

# PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE JUNDIAÍ

## P4 – Elaboração de Propostas

Concorrência pública nº 032/2019



Prefeitura de Jundiaí

Unidade de Gestão de Mobilidade e Transporte – UGMT



2022

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. CONCEPÇÃO DAS PROPOSTAS .....</b>	<b>11</b>
2.1    Concepção das Propostas Simuláveis .....	12
2.1.1    Propostas para o Sistema de Circulação Viária.....	12
2.1.2    Propostas para o Sistema de Transporte Coletivo .....	52
2.2    Concepção das Propostas Não-Simuláveis.....	75
2.2.1    Propostas para Circulação de Pedestres .....	75
2.2.2    Propostas para Circulação de Ciclistas.....	96
2.2.3    Propostas para o Transporte de Cargas Urbanas .....	123
<b>3. SIMULAÇÃO DAS PROPOSTAS.....</b>	<b>129</b>
3.1    Codificação das Propostas Simuláveis na Rede de Simulação .....	129
3.1.1    Elaboração de cenários .....	130
3.1.2    Cenários consolidados – Propostas para circulação viária .....	135
3.2    Simulação em Rede e Obtenção dos Indicadores de Desempenho para cada Cenário Simulado.....	144
3.2.1    Indicadores de Desempenho para Propostas para o Sistema de Circulação Viária.....	144
3.2.2    Indicadores de Desempenho para Propostas para o Sistema de Transporte Coletivo .....	150
<b>4. AVALIAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS CENÁRIOS.....</b>	<b>161</b>
4.1    Metodologia de Avaliação.....	162
4.1.1    Montagem da Estrutura Hierárquica .....	163
4.1.2    O Conceito de Hierarquia .....	164
4.1.3    Prioridades em uma Hierarquia .....	165
4.1.4    Computação do Vetor Prioridade.....	166
4.1.5    Determinação da Consistência dos Julgamentos .....	166
4.1.6    Vantagens do Método de Análise Hierárquica.....	167
4.2    Definição dos Critérios de Avaliação.....	167
4.2.1    Custo de Implantação (Dimensão Financeira) .....	168
4.2.2    Factibilidade de Implantação (Dimensão Sociopolítica) .....	169
4.2.3    Extensão de Desapropriação (Dimensão Sociopolítica) .....	170
4.2.4    Impactos Ambientais Produzidos (Dimensão Sociopolítica).....	170
4.2.5    Total de Horas Economizadas (Benefícios Gerados) .....	171
4.2.6    Nível de Suporte ao Transporte Coletivo (Benefícios Gerados).....	171
4.2.7    População Atendida (Benefícios Gerados) .....	172
4.3    Determinação da Importância Relativa dos Critérios .....	173
4.4    Caracterização dos Cenários .....	175
4.5    Desempenho dos Cenários em Cada Critério.....	176
4.6    Hierarquização dos Cenários.....	177
<b>5. PROPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS COMBINADOS: SIMULÁVEIS + NÃO-SIMULÁVEIS .....</b>	<b>181</b>

<b>6. FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL PARA DESENVOLVIMENTO DO PMUJ.....</b>	<b>187</b>
6.1 O Modelo Institucional de Jundiaí e Seu Impacto na Administração .....	187
6.2 A Gestão da Mobilidade e Transporte no Novo Modelo Institucional/Gerencial da Prefeitura de Jundiaí .....	187
6.3 Gestão por Resultados com Base na Definição de Projetos .....	189
6.4 Projetos Terceirizados – Construção e Serviços.....	190
6.5 Capacitação, Produtividade e Aliança Estratégica com as Universidades .....	190
6.6 Avaliação de Desempenho e Incentivos à Produtividade .....	191
6.7 Recomendações para a Evolução do Modelo Inovador.....	192
<b>7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>193</b>

## Índice de figuras

Figura 1: Projetos analisados via simulação.....	14
Figura 2: Projetos analisados via simulação – PMUJ 168.....	16
Figura 3: Projetos analisados via simulação – PMUJ 208.....	17
Figura 4: Projetos analisados via simulação – PMUJ 209.....	18
Figura 5: Projetos analisados via simulação – PMUJ 218.....	19
Figura 6: Projetos analisados via simulação – PMUJ 331.....	20
Figura 7: Projetos analisados via simulação – PMUJ 336.....	21
Figura 8: Projetos analisados via simulação – PMUJ 344.....	22
Figura 9: Projetos analisados via simulação – PMUJ 940.....	23
Figura 10: Projetos analisados via simulação – PMUJ 940.....	24
Figura 11: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1003.....	25
Figura 12: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1004.....	26
Figura 13: Projetos analisados via simulação – PMUJ 217.....	27
Figura 14: Projetos analisados via simulação – PMUJ 235.....	28
Figura 15: Projetos analisados via simulação – PMUJ 810.....	29
Figura 16: Projetos analisados via simulação – PMUJ 852.....	30
Figura 17: Projetos analisados via simulação – PMUJ 853.....	31
Figura 18: Projetos analisados via simulação – PMUJ 929.....	32
Figura 19: Projetos analisados via simulação – PMUJ 930.....	33
Figura 20: Projetos analisados via simulação – PMUJ 932.....	34
Figura 21: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1005.....	35
Figura 22: Projetos analisados via simulação – PMUJ 843.....	36
Figura 23: Projetos analisados via simulação – PMUJ 888.....	37
Figura 24: Projetos analisados via simulação – PMUJ 928.....	38
Figura 25: Projetos analisados via simulação – PMUJ 214.....	39
Figura 26: Projetos analisados via simulação – PMUJ 322.....	40
Figura 27: Projetos analisados via simulação – PMUJ 835.....	41
Figura 28: Projetos analisados via simulação – PMUJ 842.....	42
Figura 29: Projetos analisados via simulação – PMUJ 865.....	43
Figura 30: Projetos analisados via simulação – PMUJ 867.....	44
Figura 31: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1001.....	45
Figura 32: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1002.....	46
Figura 33: Projetos analisados via simulação – PMUJ 221.....	47
Figura 34: Projetos analisados via simulação – PMUJ 822.....	48
Figura 35: Projetos analisados via simulação – PMUJ 872.....	49
Figura 36: Projetos analisados via simulação – PMUJ 942.....	50
Figura 37: Projetos analisados via simulação – PMUJ 943.....	51
Figura 38 – Média móvel dos passageiros transportados a cada período de doze meses de dezembro de 2013 a dezembro de 2019.....	53
Figura 39 – Distribuição horária da demanda nos dias úteis.....	55
Figura 40 – Demanda total transportada por dia do mês de outubro de 2019.....	56

Figura 41 – Produção de viagens por zonas na hora pico da manhã.....	57
Figura 42 – Atração de viagens por zonas na hora pico da manhã.....	57
Figura 43 – Oferta de viagens no sistema viário na hora pico da manhã de dias úteis.....	58
Figura 44 – Vias da área central com fluxos de ônibus elevados.....	59
Figura 45 – Fluxos de usuários de transporte coletivo na hora pico da manhã na vias da área central e regiões próximas.....	60
Figura 46 – Velocidades de circulação dos ônibus na malha viária na hora pico da manhã.....	61
Figura 47 – Eixos estruturantes para priorização do sistema de transporte coletivo.....	63
Figura 48 – Cenário 800 de transporte coletivo.....	65
Figura 49 – Cenário 801 de transporte coletivo.....	65
Figura 50 – Cenário 802 de transporte coletivo.....	66
Figura 51 – Cenário 700 de transporte coletivo.....	67
Figura 52 – Cenário 701 de transporte coletivo.....	68
Figura 53 – Cenário 702 de transporte coletivo.....	69
Figura 54 – Cenário 703 de transporte coletivo.....	69
Figura 55 – Cenário 704 de transporte coletivo.....	70
Figura 56 – Cenário 900 de transporte coletivo.....	71
Figura 57 – Cenário 901 de transporte coletivo.....	72
Figura 58 – Cenário 500 de transporte coletivo.....	73
Figura 59 – Cenário 501 de transporte coletivo.....	73
Figura 60 – Cenário 600 de transporte coletivo.....	74
Figura 61 – Cenário 400 de transporte coletivo.....	75
Figura 62: Área de estudo da região central.....	77
Figura 63: Uso e ocupação do solo da área de estudo.....	79
Figura 64: Localização dos atropelamentos na área de estudo.....	81
Figura 65: Principais eixos de caminhabilidade transversais e longitudinais da área de estudo....	82
Figura 66: Rotas de macrocirculação de veículos motorizados.....	83
Figura 67: Fluxos de ônibus na área central.....	84
Figura 68: Oferta do Serviço de Transporte Coletivo Municipal.....	85
Figura 69 – Localização das vagas do estacionamento rotativo.....	86
Figura 70: Praças e áreas públicas livres na região central.....	87
Figura 71: Principais vetores da malha de caminhabilidade.....	91
Figura 72: Zoneamento proposto - “setores”.....	92
Figura 73: Malha viária considerada por zona de mobilidade.....	94
Figura 74: Centralidades com potencial proposta de priorização ao modo a pé.....	95
Figura 75: Exemplo de ciclovia bidirecional – São Paulo - SP.....	97
Figura 76: Exemplo de ciclofaixa – Porto Alegre - RS.....	98
Figura 77: Exemplo de ciclorrota – Washington, Estados Unidos.....	98
Figura 78 - Trechos cicloviários implantados.....	100
Figura 79 - Trechos cicloviários estudados.....	102
Figura 80 - Trechos cicloviários idealizados.....	104
Figura 81 - Trechos cicloviários complementares.....	107
Figura 82 - Trechos com diretriz cicloviária.....	109

Figura 83 - Etapa I – Rede proposta .....	113
Figura 84 - Etapa II – Rede proposta .....	117
Figura 85 - Etapa III – Rede cicloviária proposta .....	120
Figura 86: Esquema de distribuição de cargas proposto pelo PAM-TL.....	123
Figura 87: Componentes da infraestrutura de transporte coletivo intercidades (TIC) e de cargas (Expresso Cargas) previsto no PAM-TL.....	124
Figura 88: Distribuição espacial dos acidentes de trânsito ocorridos no período de outubro de 2019 a setembro de 2020 relativo às rodovias - fatais.....	126
Figura 89: Delimitação das regiões com restrições de circulação de veículos de carga conforme previsto no Plano Diretor Urbano .....	127
Figura 90: Fluxograma simulações de projetos.....	129
Figura 91: Intervenções consideradas no cenário ano base .....	130
Figura 92: Diretrizes viárias consideradas na simulação.....	131
Figura 93: Cenários preliminares .....	132
Figura 94: Cenário intermediários - alterados ou adicionados .....	134
Figura 95: Cenários consolidados.....	136
Figura 96: Cenário 30 e Cenário 34 .....	137
Figura 97: Cenário 35 .....	138
Figura 98: Cenário 13 e Cenário 33 .....	139
Figura 99: Cenário 31 .....	139
Figura 100: Cenário 3 .....	140
Figura 101: Cenário 36 .....	141
Figura 102: Cenário 12 .....	142
Figura 103: Cenário 18 .....	143
Figura 104: Cenários 11, 14, 15 e 37 .....	143
Figura 105: Cenários 2, 10, 16 e 32 .....	144
Figura 106: Indicador de Horas Economizadas (h/dia) .....	147
Figura 107: Cenário de Referência – Nível de Serviço como percentual da rede .....	149
Figura 108 – Cenário Completo de transporte coletivo.....	159
Figura 109: Estrutura Hierárquica .....	165
Figura 110: Transformação Logarítmica – Custos de Implementação.....	169
Figura 111: Cenários consolidados.....	176
Figura 112: Cenários Ordenados por Nota.....	179
Figura 113: Localização dos Cenários e Notas .....	180
Figura 114: Propostas PMUJ – Modo de Transporte .....	182
Figura 115: Propostas PMUJ Sobrepostas.....	183
Figura 116: Propostas PMUJ Sobrepostas – Destaques por Região .....	186
Figura 117: Esquema de Relações – Plataforma de Desenvolvimento Sustentável .....	189

## Índice de tabelas

Tabela 1: Exemplos de projetos simuláveis .....	13
Tabela 2: Projetos analisados via simulação .....	15
Tabela 3 - Distribuição das viagens de transporte coletivo da hora pico manhã segundo a natureza dos fluxos. ....	56
Tabela 4: Distribuição das vagas por tipo de uso.....	86
Tabela 5: Extensão das vias por zona de mobilidade.....	94
Tabela 6 – Características dos trechos cicloviários implantados .....	101
Tabela 7 – Características dos trechos com estudos e projetos em desenvolvimento .....	102
Tabela 8 – Características dos trechos cicloviários idealizados .....	105
Tabela 9 – Características dos trechos cicloviários complementares.....	108
Tabela 10 – Características dos trechos com diretrizes cicloviárias .....	110
Tabela 11 – Etapa I – Características da rede proposta .....	114
Tabela 12 – Etapa II – Características da rede proposta.....	118
Tabela 13 – Etapa III – Características da rede proposta .....	121
Tabela 14: Cenários Consolidados.....	135
Tabela 15 – Indicadores de desempenho – Cenário de Referência.....	145
Tabela 16 – Indicadores de desempenho para o transporte individual .....	146
Tabela 17 - Parâmetros de Nível de Serviço do sistema viário. ....	148
Tabela 18 – Nível de Serviço para os Cenário Simulados.....	149
Tabela 19 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Central – Cenários 800 e 801.....	152
Tabela 20 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Leste – Cenários 700, 701, 702, 703 e 704 .....	154
Tabela 21 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Oeste – Cenários 900 e 901.....	155
Tabela 22 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Sudoeste – Cenários 500 e 501.....	156
Tabela 23 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Sul – Cenário 600.....	157
Tabela 24 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Sudeste – Cenário 400 .....	158
Tabela 25 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixos consolidados – Cenário Completo.....	160
Tabela 26: Escala de Medidas do Método de Análise Hierárquica .....	166
Tabela 27: Dimensões e Critérios de Decisão Considerados .....	168
Tabela 28: Escala de Comparações do AHP .....	173
Tabela 29: Comparação Paritária Hipotética .....	174
Tabela 30: Resultados Relativos aos Pesos dos Critérios (Exemplo).....	174
Tabela 31: Cenários Consolidados.....	175
Tabela 32: Pesos dos Critérios.....	176
Tabela 33: Desempenho dos Cenários em Cada Critério.....	177

Tabela 34: Hierarquia dos Cenários Considerados .....	179
Tabela 35: Sobreposição de propostas por bairro .....	184

## 1. Introdução

O presente relatório P4 – Elaboração de Propostas representa o quarto produto referente ao contrato nº 141/2020 – Tomada de Preço Nº 032/2019, celebrado entre a Prefeitura de Jundiaí e a Logit Engenharia Consultiva Ltda, cujo objeto consiste na elaboração do Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí - PMUJ.

No âmbito do referido Plano de Mobilidade, além dos produtos já entregues e aprovados, ou seja, Plano de Trabalho, P1 – Mobilização, Levantamento de Informações e Análise Prévia, P2 – Pesquisas de Campo, Simulações e Análise Prévia, P3 – Diagnóstico e Análise Prévia, e deste produto P4, são previstos outros três produtos: P5 – Consultas, Audiências Públicas e Consolidação das Propostas, P6 – Detalhamento das Propostas e P7 – Relatório Síntese.

Além disso, o P6 – Detalhamento das Propostas deverá conter uma série de Planos Parciais destacados na sequência:

- Plano de Hierarquização Viária;
- Plano com Procedimentos para Monitoramento e Gestão de Desempenho da Infraestrutura Viária;
- Plano de Melhoria e Incentivo para Pedestres e Ciclistas Utilizarem a Infraestrutura Viária;
- Plano para Monitoramento de Redução de Acidentes;
- Programa de Melhoria Contínua para o Transporte Coletivo;
- Plano de Acessibilidade;
- Plano de Gestão de Vagas de Estacionamento e Demanda de Mobilidade;
- Manual de Monitoramento e Gestão de Sinalização Viária;
- Manual e Procedimentos de Fiscalização de Trânsito e Transporte;
- Plano de Fortalecimento Institucional para Implantação do PMUJ;
- Proposta para o Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí;
- Caderno e Mapeamento da Infraestrutura Viária;
- Caderno Técnico de Mobilidade;
- Proposta de Reorganização da Legislação, Regulamentação e Fiscalização dos Serviços de Transporte Privado, Público Coletivo e Individual Através de Serviços de Transporte por Taxi e Escolar;
- Cronograma de Implantação e Estimativa de Valores;
- Elaboração do Conteúdo da Proposta do PMUJ para Inserção da Legislação Pertinente.

O presente relatório (P4) está estruturado em sete capítulos, incluindo este, inicial, com os seguintes conteúdos e propósitos:

Capítulo 2: Apresenta a concepção das propostas simuláveis e não simuláveis para o Sistema de Mobilidade Urbana em Jundiaí. As propostas estão segmentadas segundo suas

características simuláveis ou não e, em seguida, por qual modo de transporte esta proposta visa impactar.

Capítulo 3: No caso das propostas simuláveis (notadamente transporte individual e coletivo motorizados), considerando os pacotes de intervenções propostas apresentados no Capítulo 2, são mostrados os resultados das simulações em termos de indicadores de desempenho e análises críticas realizadas para cada situação, permitindo identificar a eficácia dos projetos previstos em solucionar (ou, ao menor, mitigar) os problemas de mobilidade de Jundiaí.

Capítulo 4: Este capítulo é dedicado à análise de hierarquização das propostas de intervenções viárias, com o objetivo de classificá-las conforme sua necessidade de implantação e faseá-las no tempo. Para isso, utiliza-se a ferramenta AHP, largamente utilizada em apoio à tomada de decisão em questões de transporte e de desenvolvimento urbano em todo o mundo.

Capítulo 5: Apresenta a proposição dos cenários combinados entre todos os temas (simuláveis e não-simuláveis), desenvolvendo propostas integradas, levando-se em consideração as potenciais implicações em cada um dos componentes do sistema de mobilidade da cidade.

Capítulo 6: Este capítulo trata da análise do modelo institucional de Jundiaí e proposição de ações a se desenvolver para aprimoramento deste modelo, melhorando sua produtividade.

Capítulo 7: Este capítulo trata das conclusões extraídas das propostas apresentadas para os diferentes componentes da mobilidade urbana do município de Jundiaí.

Cabe mais uma vez destacar que, devido à pandemia de Covid-19, o ano de 2020 deve ser considerado como atípico do ponto de vista das análises de transporte, principalmente se tratando do transporte coletivo que sofreu uma queda abrupta de demanda devido à necessidade de distanciamento social. Este contexto exige que se utilize, como referência para a obtenção de dados não enviesados, um período efetivamente típico do ponto de vista da circulação de pessoas para que as análises não sejam contaminadas por eventos fora dos padrões normais.

Dessa forma, os dados de oferta e demanda do transporte público presentes neste relatório têm como referência o mês de outubro de 2019, mês considerado como típico e suficientemente atualizado.

## 2. Concepção das Propostas

Neste capítulo são descritas as propostas para o Sistema de Mobilidade Urbana em Jundiaí. As propostas estão segmentadas segundo suas características simuláveis ou não e, em seguida, por qual modo de transporte esta proposta visa impactar.

Vale ressaltar que, para a elaboração das recomendações que irão fazer parte do Plano de Mobilidade de Jundiaí e de cada um dos planos específicos exigidos de acordo com as especificações apresentadas nos Termos de Referência, será realizada uma análise detalhada a respeito da compatibilidade entre as propostas formulada para cada um dos componentes do sistema de mobilidade da cidade.

Nesta fase do desenvolvimento do Plano, embora as propostas sejam apresentadas de forma compartimentada, este trabalho de compatibilização no sentido de formular e recomendar medidas integradas e sistêmicas já se encontra em desenvolvimento, e os resultados serão detalhadamente apresentados e amplamente discutidos nos produtos previstos para as próximas etapas de desenvolvimento do plano.

Assim, a ordem lógica de desenvolvimento e análise das propostas se iniciou com a caracterização das intervenções já pensadas pela Prefeitura a respeito de intervenções no sistema de circulação buscando a melhoria da fluidez e a simulação do desempenho destas alternativas na ferramenta computacional desenvolvida.

Em seguida foram formuladas as potenciais propostas de melhoria nos níveis de serviço do transporte público, em termos, principalmente, da proposição de medidas de prioridade ao transporte coletivo sobre o tráfego geral, sendo que um dos critérios a serem considerados na hierarquização, como será visto, foi exatamente o grau de contribuição das obras viárias ao suporte ao transporte público.

Neste sentido, embora ainda de forma preliminar, foi feita uma análise da compatibilidade entre os componentes de tráfego geral e transporte público, embora, na etapa de detalhamento das propostas é que esta análise minuciosa deverá ser realizada.

Finalmente, devido ao fato de que neste estágio de desenvolvimento estão sendo tratados, prioritariamente, os aspectos ligados à infraestrutura (uma vez que programas, campanhas, aspectos de governança, dentre outros, serão desenvolvidos nas etapas seguintes), mesmo que as diretrizes relacionadas ao transporte ativo tenham sido concebidas paralelamente ao desenvolvimento das propostas “simuláveis”, também já houve uma pré-análise a respeito da compatibilidade com as demais componentes, as quais serão aprofundadas nas próximas etapas do desenvolvimento do plano.

Em resumo, o que se pretende destacar é que, está sendo uma preocupação constante a necessidade de se desenvolver propostas integradas e harmônicas, levando-se em consideração as potenciais implicações em cada um dos componentes do sistema de mobilidade da cidade, mesmo que ainda, segundo o cronograma do projeto, existam etapas específicas para esta avaliação

sistêmica das propostas formuladas e das implicações de cada uma das propostas sobre cada um dos elementos que compõem o sistema de mobilidade da cidade.

## 2.1 Concepção das Propostas Simuláveis

Inicialmente, é importante caracterizar o que são propostas simuláveis e não simuláveis, de modo a permitir um nivelamento a respeito dos elementos que serão apresentados nos itens seguintes deste relatório.

Conforme destacado nas etapas anteriores de diagnóstico e prognóstico, no âmbito do presente projeto foi desenvolvido um sistema computacional de simulação que permite estabelecer o desempenho de alternativas de transporte baseadas nos conceitos de oferta e demanda.

As chamadas propostas simuláveis são aquelas em que é possível estabelecer uma lógica de comportamento dos indivíduos segundo decisões racionais e tomando como base o fato de que viagens por motivo trabalho e estudo representam a grande parcela das viagens realizadas diariamente.

Assim, viagens que podem ser explicadas pelo comportamento médio das pessoas (pelos chamados custos generalizados, ou seja, soma do custo da viagem com o tempo gasto, convertido em custo) e pelas opções de transporte disponíveis para cada pessoa podem ser consideradas “simuláveis” uma vez que, nestes casos, as decisões são tomadas pelas pessoas buscando sempre maximizar suas utilidades (de acordo com o conceito macroeconômico)

Assim, viagens por modos motorizados são bem explicadas através de modelos de simulação, uma vez que a premissa é de que, na média, as decisões dos indivíduos são sempre no sentido de maximizar suas utilidades, ou seja, as decisões dos indivíduos buscam minimizar os custos generalizados associados a sua decisão.

Por outro lado, os modos ativos são muito difíceis de serem representados em modelos de simulação, uma vez que a lógica que explica a decisão dos indivíduos levam muitos outros fatores em consideração, além da questão de custos e tempos. Deste modo, no presente relatório, propostas não simuláveis são aquelas associadas aos modos de transporte ativos.

### 2.1.1 Propostas para o Sistema de Circulação Viária

A formulação das propostas para o sistema de circulação viária exigiu o entendimento claro a respeito dos objetivos de cada intervenção e o cadastramento daquelas consideradas simuláveis na ferramenta computacional de planejamento de transportes.

#### 2.1.1.1 Cadastro de obras e intervenções

O cadastro de propostas na ferramenta de simulação teve como ponto de partida os projetos já elaborados nos últimos anos pela equipe técnica da prefeitura. A UGMT compartilhou com a Consultora cerca de 130 projetos e estudos realizados pela prefeitura que poderiam ser analisados

nesta etapa da elaboração das propostas do PMUJ. Apesar dos projetos estarem relacionados com melhoria de circulação dos diversos modos de transporte considerados no PMUJ, nem todos podem ser simulados devido as suas características e objetivos, conforme explicado anteriormente.

Desta lista de projetos, a identificação de quais poderiam ser simuláveis foi realizada buscando-se identificar aquelas passíveis de serem testadas na ferramenta computacional. No caso da ferramenta utilizada para o PMUJ são consideradas viagens de tráfego geral (veículos particulares), de transporte público e carga. Assim qualquer projeto que não interfira nos fluxos viários, tais como alguns projetos de ciclovias e de melhoria da caminhabilidade, por exemplo, devem ser analisados via metodologia alternativa. Outro fator importante são as informações consideradas no modelo de alocação de viagens, diretamente relacionadas à rede disponível e capacidade do seus trechos. Assim, os resultados do modelo apenas são sensíveis a projetos que afetam estas características. A Tabela 1 apresenta uma lista de exemplos de tipos de intervenções viárias que são simuláveis.

**Tabela 1: Exemplos de projetos simuláveis**

Tipo de projeto/obra	Representação na rede de simulação	Efeitos esperados na simulação
<b>Ponte/viaduto</b>	Novo link	Uma nova travessia pode reduzir drasticamente o tempo de viagens da demanda influenciada pois afeta o distancia percorrida
<b>Implementação viária</b>	Novo link	Implementação de uma marginal, por exemplo, que pode melhorar o nível de serviço na via principal pois absorve parcialmente a demanda
<b>Ampliação/ Melhoria viária</b>	Alteração dos atributos em links existentes	Pode melhorar o nível de serviço na via (depende do equilíbrio entre oferta de capacidade adicionada e demanda induzida)

Fonte: elaboração própria

Vale ressaltar que os projetos cicloviários e de melhoria da caminhabilidade, identificados neste relatório como projetos para transporte ativo, fazem parte do escopo da elaboração de propostas e serão analisados por outra metodologia, em item específico deste relatório.

Assim, da lista inicial de 130 projetos, 36 foram identificados como simuláveis e foram incorporados nas propostas via modelo de simulação, como será descrito no item a seguir. A Figura 1 apresenta a localização de todos os projetos considerados e o item seguinte descreve em mais detalhes cada um do projetos.

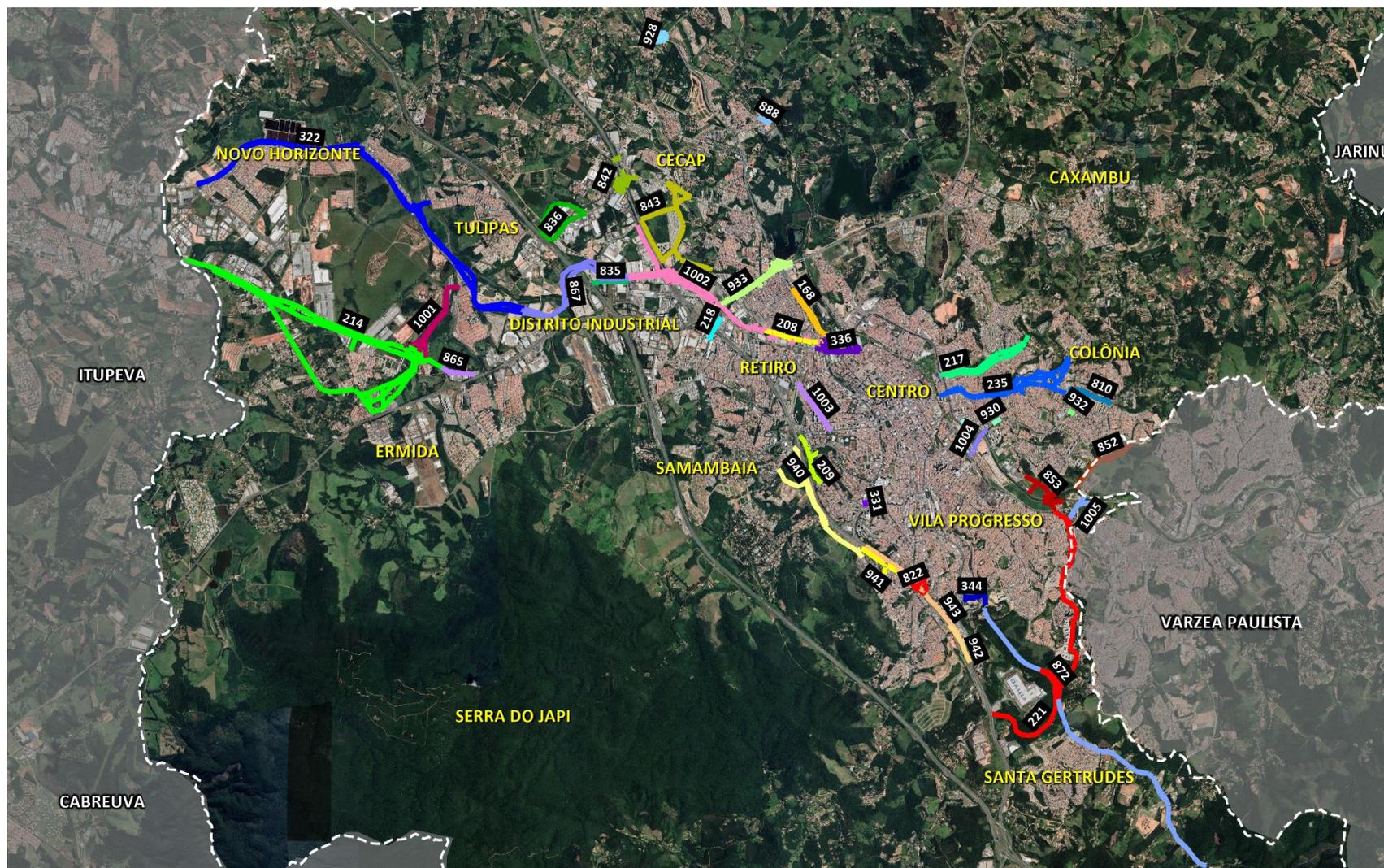


Figura 1: Projetos analisados via simulação

Fonte: elaboração própria

### 2.1.1.2 Projetos e Intervenções Consideradas na Simulação

As 37 intervenções consideradas para elaboração de propostas para circulação viária estão apresentadas na Tabela 2. A seguir cada uma das intervenções está apresentada em mais detalhes, com dados gerais, breve descrição e localização.

**Tabela 2: Projetos analisados via simulação**

Região	PMUJ ID	Local
Centro	168	Rod. Ver. Geraldo Dias, S/N - Jd. Botânico
	208	A. Antônio Frederico Ozanam
	209	Av. Paulo Prado
	218	Viaduto Av. Alceu Damião Peixoto
	331	R. Messina/ Av. 9 de Julho
	336	Av. Antônio F. Ozanam/ Av. União do Ferroviários
	344	Av. Samuel Martins
	940	Rod. Anhanguera (Marginal)
	941	Rod. Anhanguera (Marginal)
	1003	Av. Comendador Hermes Traldi
	1004	Av. Américo Bruno
Leste	217	Av. José Maria Whitaker/ Av. Giustiniano Borin
	235	Av. Luiz Zorzetti/ R. Dr. Antenor S. Gandra
	810	Jardim Colônia
	852	R. João Merenciano
	853	Av. Bento do Amaral Gurgel/ Av. Antônio F. Ozanam
	929	R. Oswaldo Cruz
	930	Av. Américo Bruno/ Av. dos Imigrantes Italianos
	932	Av. dos Imigrantes Italianos
	1005	R. Profa. Maria Eugênia Pestana
Norte	843	Av. Prof. Pedro Clarismundo Fornari/ Av. Caetano Gornati
	888	Av. Navarro de Andrade
	928	Av. Luis Pereira dos Santos/ Av. Nicola Accieri/ Rod. Vereador Geraldo Dias
Oeste	214	Rod. Vice Prefeito Hermenegildo Tonolli
	322	Estrada Municipal do Varjão
	835	R. Wilhelm Winter
	836	Av. Beta
	842	Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina
	865	Av. Juvenal Arantes
	867	Av. Pref. Luiz Latorre
	1001	Rod. Vice Prefeito Hermenegildo Tonolli/ Al. CESP
	1002	Av. Antônio F. Ozanam
Sul	221	Av. Luiz Crivelaro/ Av. Nações Unidas/ R. Olivio Moro
	822	Av. Manoel Pontes Jr.
	872	Rod. Pres. Tancredo Neves
	942	Rod. Anhanguera
	943	Rod. Anhanguera

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	168
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Rod. Ver. Geraldo Dias, S/N – Jd. Botânico
<b>Tipo:</b>	Intervenção Viária
<b>Extensão:</b>	800 metros
<b>Ano:</b>	2018
<b>Responsável:</b>	UGMT/DEM

**Descrição:**

Projeto pode ser resumido a duas intervenções pontuais no eixo da Rod. Vereador Geraldo Dias:

- 1) Remoção da rotatória na chegada da Av. Navarro de Andrade, permitindo fluxo direto pela rodovia;
- 2) Implantação de viaduto de retorno, em substituição da rotatória removida, conectando a R. Taboão da Serra e Av. Alexandre Ludke, que funcionam como marginais da rodovia neste trecho.



Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	208
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	A. Antônio Frederico Ozanam
<b>Tipo:</b>	Prolongamento
<b>Extensão:</b>	1.800 metros
<b>Ano:</b>	2014
<b>Responsável:</b>	DAE

**Descrição:**

Prolongamento da Av. Antônio F. Ozanam apartir do entroncamento com a Av. 9 de Julho até a rotatória da R. Isaura Madeira de Campos. A proposta criaria uma marginal ao lado direito do rio Jundiá, num sistema de binário com a Av. Prefeito Luiz Latorre. No eixo central da extensão proposta, foram considerados duas travessias sobre o rio conectando-se com a Av. Jacyro Martinasso.



**Figura 3: Projetos analisados via simulação – PMUJ 208**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	209
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Av. Paulo Prado
<b>Tipo:</b>	Alça de acesso e prolongamento
<b>Extensão:</b>	1.400 metros
<b>Ano:</b>	2015
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Alça de acesso para a marginal norte da Rod. Anhanguera a partir da Av. Jundiá utilizando trecho da Av. Paulo Prado. Além do novo acesso, o projeto comporta a extensão da Av. Paulo Prado até a R. Eng. Hermenegildo C. Almeida.



Figura 4: Projetos analisados via simulação – PMUJ 209

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>218</b>
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Viaduto Av. Alceu Damiano Peixoto
<b>Tipo:</b>	Duplicação viaduto
<b>Extensão:</b>	640 metros
<b>Ano:</b>	2012
<b>Responsável:</b>	UGPUMA

**Descrição:**

Estudo propõe uma série de ajustes viários nas avenidas marginais do córrego Guanabara. O projeto considera a duplicação do viaduto sobre a Rod. Anhanguera, sendo este trecho considerado na modelagem (os ajustes viários previstos nas diversas ruas não afetam a capacidade destas vias)



**Figura 5: Projetos analisados via simulação – PMUJ 218**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>331</b>
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	R. Messina/ Av. 9 de Julho
<b>Tipo:</b>	Alça de acesso
<b>Extensão:</b>	250 metros
<b>Ano:</b>	2011
<b>Responsável:</b>	UGPUMA

**Descrição:**

Proposta de novo viaduto de acesso expresso da Av. 9 de Julho para a R. Messina. Além do viaduto, está previsto a conexão da Av. João Benatti com a R. Messina e a R. Pascoal Guzzo.



**Figura 6: Projetos analisados via simulação – PMUJ 331**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>336</b>
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Av. Antônio F. Ozanam/ Av. União do Ferroviários
<b>Tipo:</b>	Complexo Campinas
<b>Extensão:</b>	4.200 metros
<b>Ano:</b>	2018
<b>Responsável:</b>	UGMT/UGPUMA

**Descrição:**

Propostas para o entroncamento entre a Rod. Vereador Geraldo Dias, Av. Antônio F. Ozanam, Av. União dos Ferroviários e Av. Prefeito Luiz Latorre. O projeto considera uma nova travessia sobre o Rio Jundiáí, entre a R. Luis Lopes até a marginal norte da Av. Antônio F. Ozanam. Além da nova conexão, esta proposta contempla uma reorganização de todos os fluxos na região com o objetivo de reduzir os conflitos de giro.

**Figura 7: Projetos analisados via simulação – PMUJ 336**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	344
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Av. Samuel Martins
<b>Tipo:</b>	Prolongamento
<b>Extensão:</b>	2.200 metros
<b>Ano:</b>	2017
<b>Responsável:</b>	UGPUMA

**Descrição:**

Prolongamento da Av. Samuel Martins até a Av. 14 de Dezembro. O projeto considera a reformulação da rotatória no entroncamento com a Av. Brasil e Rod. Tancredo Neves. É importante ressaltar que o trecho de extensão até a Av. 14 de Dezembro estava em fase de implementação no momento da elaboração do PMUJ, portanto este trecho deve ser considerado no cenário de referência, sendo simulado nos cenários futuros somente o trecho de reformulação da rotatória.



**Figura 8: Projetos analisados via simulação – PMUJ 344**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	940
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Rod. Anhanguera
<b>Tipo:</b>	Marginal Municipal Sul
<b>Extensão:</b>	5.100 metros
<b>Ano:</b>	2012
<b>Responsável:</b>	DER

**Descrição:**

Implantação de marginal do lado sul da Rod. Anhanguera no trecho entre o Km 55 ao 62



Figura 9: Projetos analisados via simulação – PMUJ 940

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	941
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Rod. Anhanguera
<b>Tipo:</b>	Marginal Municipal Sul
<b>Extensão:</b>	1.300 metros
<b>Ano:</b>	2018
<b>Responsável:</b>	UGPUMA

**Descrição:**

Implantação de marginal do lado sul da Rod. Anhanguera no trecho entre o Km 55 ao 62. O trecho mais ao sul da marginal consiste na continuidade do projeto PMUJ 940 com ampliação da Av. Odila Azalim e continuidade da R. Alberto Langue até o acesso da R. Videiras com a atual marginal da Rod. Anhanguera.



**Figura 10: Projetos analisados via simulação – PMUJ 940**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>1003</b>
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Av. Comendados Hermes Traldi
<b>Tipo:</b>	Diretriz Viária
<b>Extensão:</b>	2000 metros
<b>Ano:</b>	
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Diretrizes viárias apresentadas na plataforma GeoJundiaí que contempla a ampliação de uma conexão no bairro do Retiro com a Av. Jundiaí.



Figura 11: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1003

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>1004</b>
<b>Região:</b>	Centro
<b>Local:</b>	Av. Américo Bruno
<b>Tipo:</b>	Diretriz Viária
<b>Extensão:</b>	630 metros
<b>Ano:</b>	
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Diretrizes viárias apresentadas na plataforma GeoJundiá que contempla a implementação de uma travessia entre a Av. Américo Bruno e as intermediações do terminal Vila Arens.



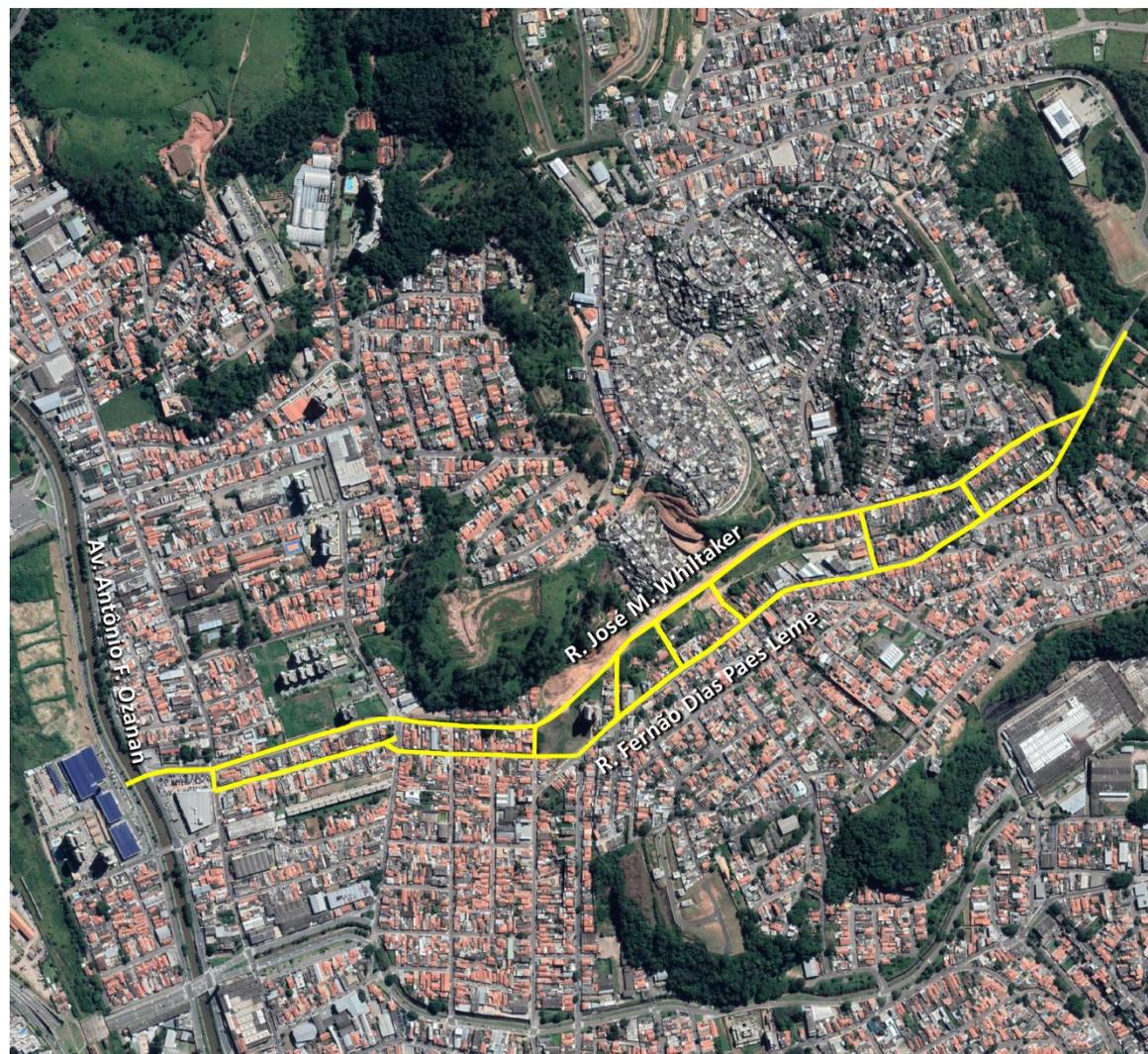
Figura 12: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1004

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>217</b>
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	Av. José Maria Whitaker/ Av. Giustiniano Borin
<b>Tipo:</b>	Complexo Vila Joana
<b>Extensão:</b>	4.200 metros
<b>Ano:</b>	2015
<b>Responsável:</b>	UGPUMA

**Descrição:**

Implementação e ampliação do sistema viário entre os bairros Vila Joana e Jardim São Camilo. O projeto propõe um sistema viário em binário entre a R. Fernão Dias Paes Leme (ampliada) e a Av. José Maria Whitaker (ampliada e implementadas em alguns trechos). Na chegada da Av. Antônio F. Ozanam é proposto uma nova travessia sobre o rio Jundiáí.



**Figura 13: Projetos analisados via simulação – PMUJ 217**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	235
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	Av. Luiz Zorzetti/ R. Dr. Antenor S. Gandra
<b>Tipo:</b>	Complexo Colônia
<b>Extensão:</b>	8.500 metros
<b>Ano:</b>	2015
<b>Responsável:</b>	UGPUMA

**Descrição:**

Implementação da marginal do córrego Colônia em complementação a marginal já existente em um dos lados (Av. Luiz Zorzetti). Além da marginal, está previsto no projeto ajustes geométricos em vias importantes da região, como a Av. Antenor S. Gandra e os entornos do terminal Colônia, assim com uma nova travessia do córrego pela Av. Alexandre Fleming.

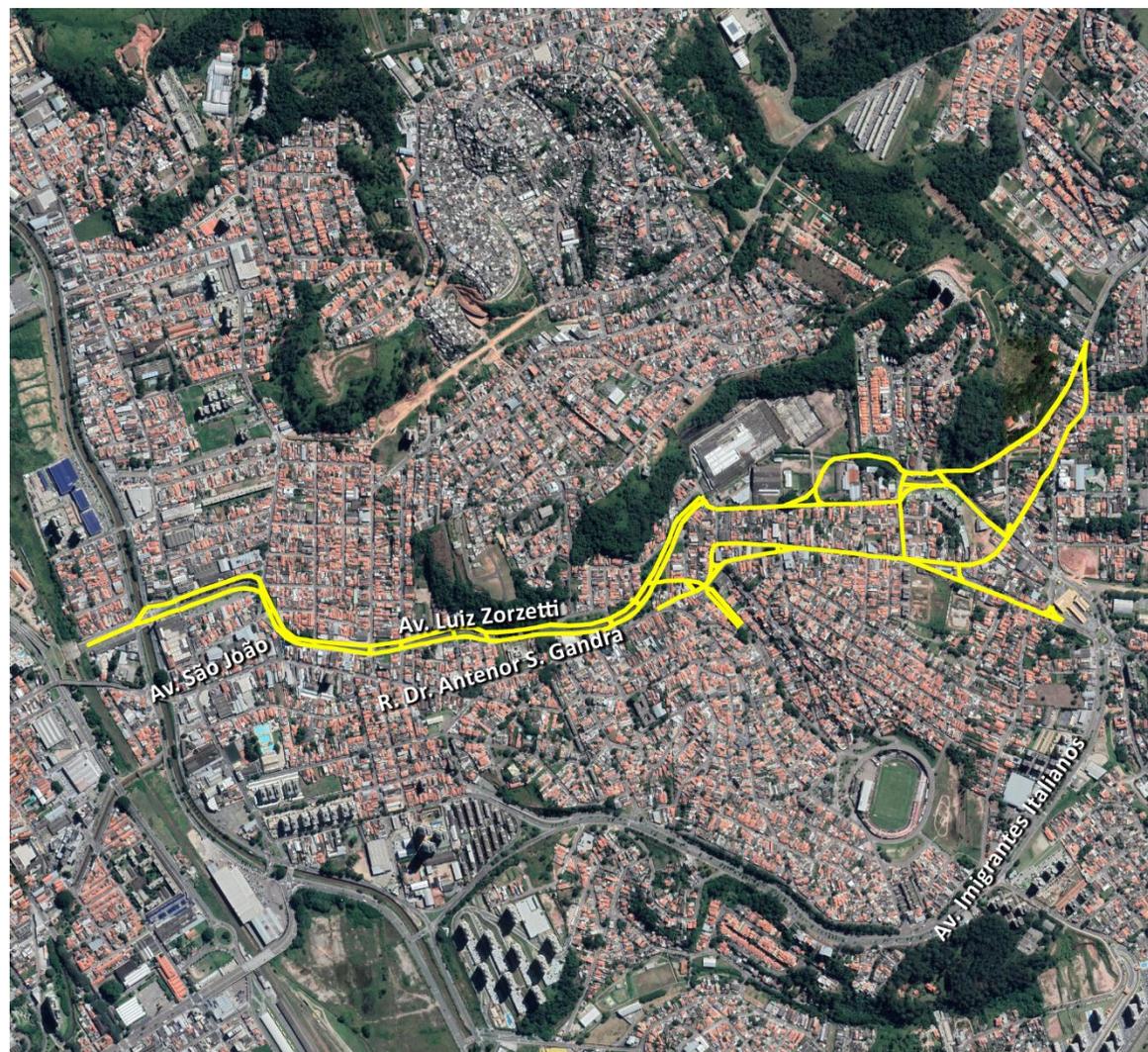


Figura 14: Projetos analisados via simulação – PMUJ 235

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	810
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	Jardim Colônia
<b>Tipo:</b>	Marginal esquerda Córrego da Verdura
<b>Extensão:</b>	900 metros
<b>Ano:</b>	2018
<b>Responsável:</b>	UGMT/UGISP

**Descrição:**

Implementação de uma nova conexão entre a Av. Alfredo R. Paula e os entornos do terminal Colônia. Além da nova conexão é previsto um sistema em binário com a R. Atibaia, reorganizando o fluxo na região.



Figura 15: Projetos analisados via simulação – PMUJ 810

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	852
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	R. João Merenciano
<b>Tipo:</b>	Canalização do Córrego Elekeiroz
<b>Extensão:</b>	3.000 metros
<b>Ano:</b>	2002
<b>Responsável:</b>	UGISP

**Descrição:**

Abertura de avenidas marginais ao córrego Elekeiroz implementando uma novo eixo de acesso no bairro Vila Nambi. O projeto está proposto no limite de município com Várzea Paulista



Figura 16: Projetos analisados via simulação – PMUJ 852

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	853
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	Av. Bento do Amaral Gurgel/ Av. Antônio F. Ozanam
<b>Tipo:</b>	Interligação viária
<b>Extensão:</b>	2.600 metros
<b>Ano:</b>	2009
<b>Responsável:</b>	UGISP

**Descrição:**

Implementação de sistema de rotatória na Av. Antônio F. Ozanam e prolongamento até a Av. Bento do Amaral Gurgel. Na simulação também foi considerado a travessia da ferrovia até o bairro Agapeama baseado em traçado disponível nas diretrizes viárias da plataforma GeoJundiáí.



Figura 17: Projetos analisados via simulação – PMUJ 853

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	929
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	R. Oswaldo Cruz
<b>Tipo:</b>	Interligação viária
<b>Extensão:</b>	280 metros
<b>Ano:</b>	2018
<b>Responsável:</b>	UGMT

**Descrição:**

Implantação de viaduto sobre o cruzamento da Av. Antônio F. Ozanam e a R. Oswaldo Cruz.



Figura 18: Projetos analisados via simulação – PMUJ 929

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	930
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	Av. Américo Bruno/ Av. dos Imigrantes Italianos
<b>Tipo:</b>	Abertura de Canteiro Central
<b>Extensão:</b>	180 metros
<b>Ano:</b>	2018
<b>Responsável:</b>	UGMT

**Descrição:**

Implantação de ligação entre a Av. Imigrantes Italianos e Av. Américo Bruno.



Figura 19: Projetos analisados via simulação – PMUJ 930

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>932</b>
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	Av. dos Imigrantes Italianos
<b>Tipo:</b>	Entorno Term. Colônia
<b>Extensão:</b>	150 metros
<b>Ano:</b>	2018
<b>Responsável:</b>	UGMT

**Descrição:**

Ajuste geométrico dos entornos do term. Colônia e implantação de ligação entre Av. Imigrantes Italianos e R. Ari Barroso. Foi cadastrado no modelo de simulação apenas a nova ligação pois o modelo estratégico não tem resolução para computar as melhorias causadas pelos ajustes geométricos pontuais nos entornos do terminal.



**Figura 20: Projetos analisados via simulação – PMUJ 932**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>1005</b>
<b>Região:</b>	Leste
<b>Local:</b>	R. Profa. Maria Eugênia Pestana
<b>Tipo:</b>	Diretriz Viária
<b>Extensão:</b>	800 metros
<b>Ano:</b>	
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Diretrizes viárias apresentadas na plataforma GeoJundiá que contempla a implementação de uma travessia da linha férrea conectando o bairro Agapeama com a Av. Antônio F. Ozanam. A proposta foi considerada na simulação devido a complementaridade que ela possui com outros projetos considerados na região.



Figura 21: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1005

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	843
<b>Região:</b>	Norte
<b>Local:</b>	Av. Prof. Pedro Clarismundo Fornari/ Av. Caetano Gornati
<b>Tipo:</b>	Complexo Viário
<b>Extensão:</b>	5.700 metros
<b>Ano:</b>	2008
<b>Responsável:</b>	UGISP

**Descrição:**

Complexo viário proposta no bairro Engordadouro com a proposta de uma rotatória que se estende até a Av. Caetano Gornati, além da implantação de um trecho de uma marginal no sentido norte da Rod. Anhanguera.



Figura 22: Projetos analisados via simulação – PMUJ 843

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>888</b>
<b>Região:</b>	Norte
<b>Local:</b>	Av. Navarro de Andrade
<b>Tipo:</b>	Complexo Geraldo Dias
<b>Extensão:</b>	350 metros
<b>Ano:</b>	2013
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Implantação de travessia sobre a ferrovia ligando a Av. Navarro de Andrade com a Av. Gustavo Stackfleth.



**Figura 23: Projetos analisados via simulação – PMUJ 888**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	928
<b>Região:</b>	Norte
<b>Local:</b>	Av. Luis Pereira dos Santos/ Av. Nicola Accieri/ Rod. Vereador Geraldo Dias
<b>Tipo:</b>	Ligação Bairro Currupira
<b>Extensão:</b>	950 metros
<b>Ano:</b>	2018
<b>Responsável:</b>	DPU/UGMT/UGPUMA

**Descrição:**

Projeto considerado no Complexo Geraldo Dias com a implantação de transposição sob linha férrea interligando Rod. Ver. Geraldo Dias com Av. Nicola Accieri.



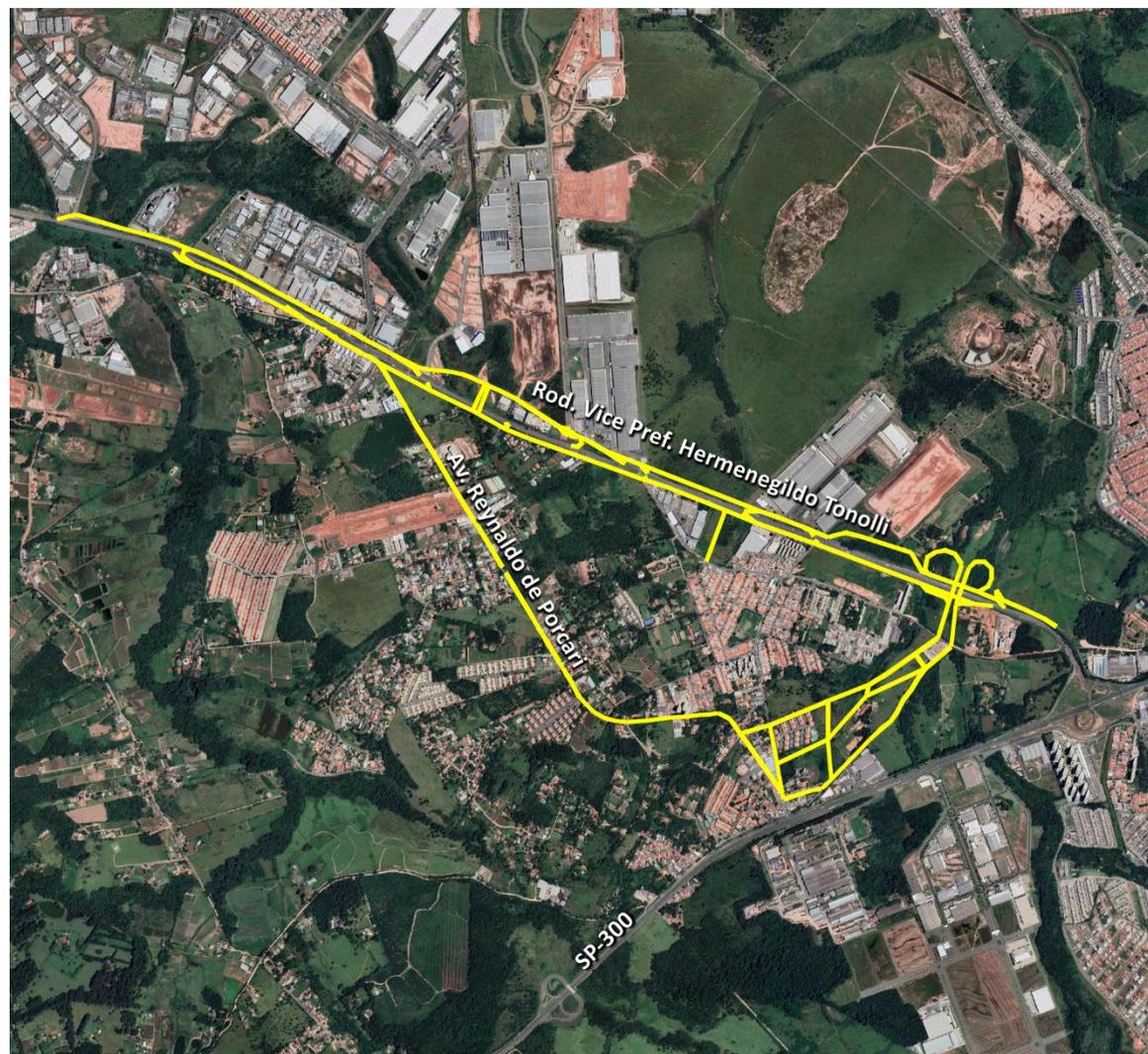
Figura 24: Projetos analisados via simulação – PMUJ 928

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>214</b>
<b>Região:</b>	Oeste
<b>Local:</b>	Rod. Vice Prefeito Hermenegildo Tonolli
<b>Tipo:</b>	Complexo Medeiros
<b>Extensão:</b>	20.000 metros
<b>Ano:</b>	2016
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Projeto de longo alcance no bairro Medeiros e pode ser resumido em 3 intervenções: 1) Criação de marginal em ambos os lados da Rod. Vice-Pref. Hermenegildo Tonolli, ao longo de aprox. 4km; 2) Ampliação viária de toda a extensão da Av. Reynaldo de Porcari, com 2 faixas por sentido e canteiro central com ciclovia segregada; 3) Implementação de um sistema de novas vias na região do bairro Medeiros nas proximidades da SP - 300, conectando o bairro com a Rod. Vice Prefeito Hermenegildo Tonolli.



**Figura 25: Projetos analisados via simulação – PMUJ 214**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	322
<b>Região:</b>	Oeste
<b>Local:</b>	Estrada Municipal do Varjão
<b>Tipo:</b>	Complexo Estrada do Varjão
<b>Extensão:</b>	19.000 metros
<b>Ano:</b>	2015
<b>Responsável:</b>	UGPUMA

**Descrição:**

Projeto de um grande eixo expresso conectando o vetor oeste, nas proximidades do bairro Parque Residencial Jundiá até o bairro Fazenda Grande. Um eixo viário novo é proposto, com 3 faixas em cada direção, seguindo o atual traçado da Estrada Municipal do Varjão. O projeto reserva espaço para uma rede cicloviária e uma possível faixa exclusiva para transporte público.

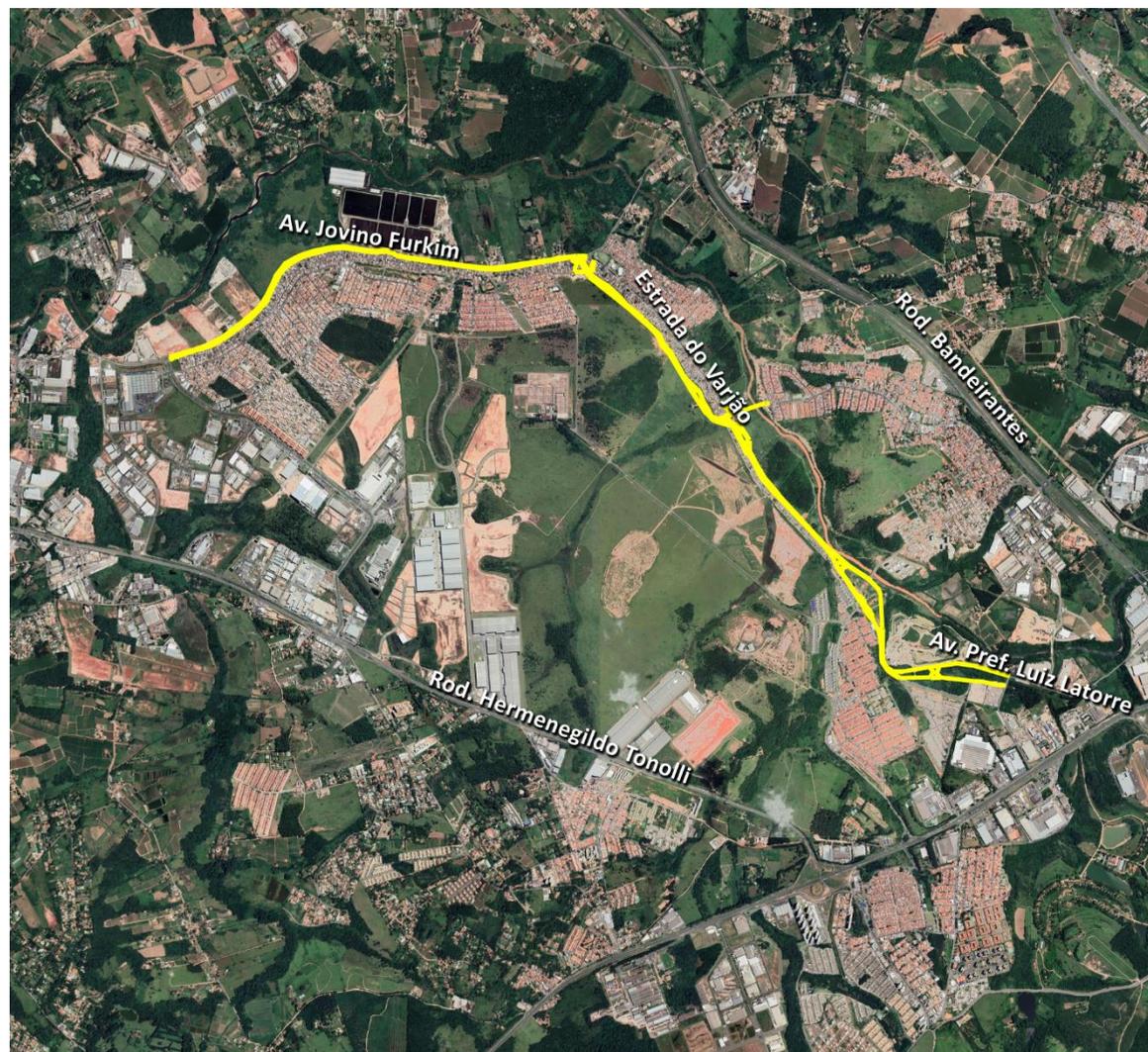


Figura 26: Projetos analisados via simulação – PMUJ 322

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>835</b>
<b>Região:</b>	Oeste
<b>Local:</b>	R. Wilhelm Winter
<b>Tipo:</b>	Interligação Viária
<b>Extensão:</b>	720 metros
<b>Ano:</b>	2007
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Implementação de uma nova conexão entre a R. Wilhelm Winter até a passagem sob a Rod. Bandeirantes via Av. Antonieta P. Barranqueiros.



**Figura 27: Projetos analisados via simulação – PMUJ 835**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	842
<b>Região:</b>	Oeste
<b>Local:</b>	Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina
<b>Tipo:</b>	Interligação Viária
<b>Extensão:</b>	2.000 metros
<b>Ano:</b>	2007
<b>Responsável:</b>	UGISP

**Descrição:**

Implantação de viaduto sobre a Rod. Anhanguera na Av. Eng. João F. G. Molina e a Av. Prof. Pedro C. Fornari. A conexão direta seria uma alternativa ao viaduto da Av. André Costa, na chegada da Av. da Uva, além das melhorias viárias consideradas nos eixos próximos.

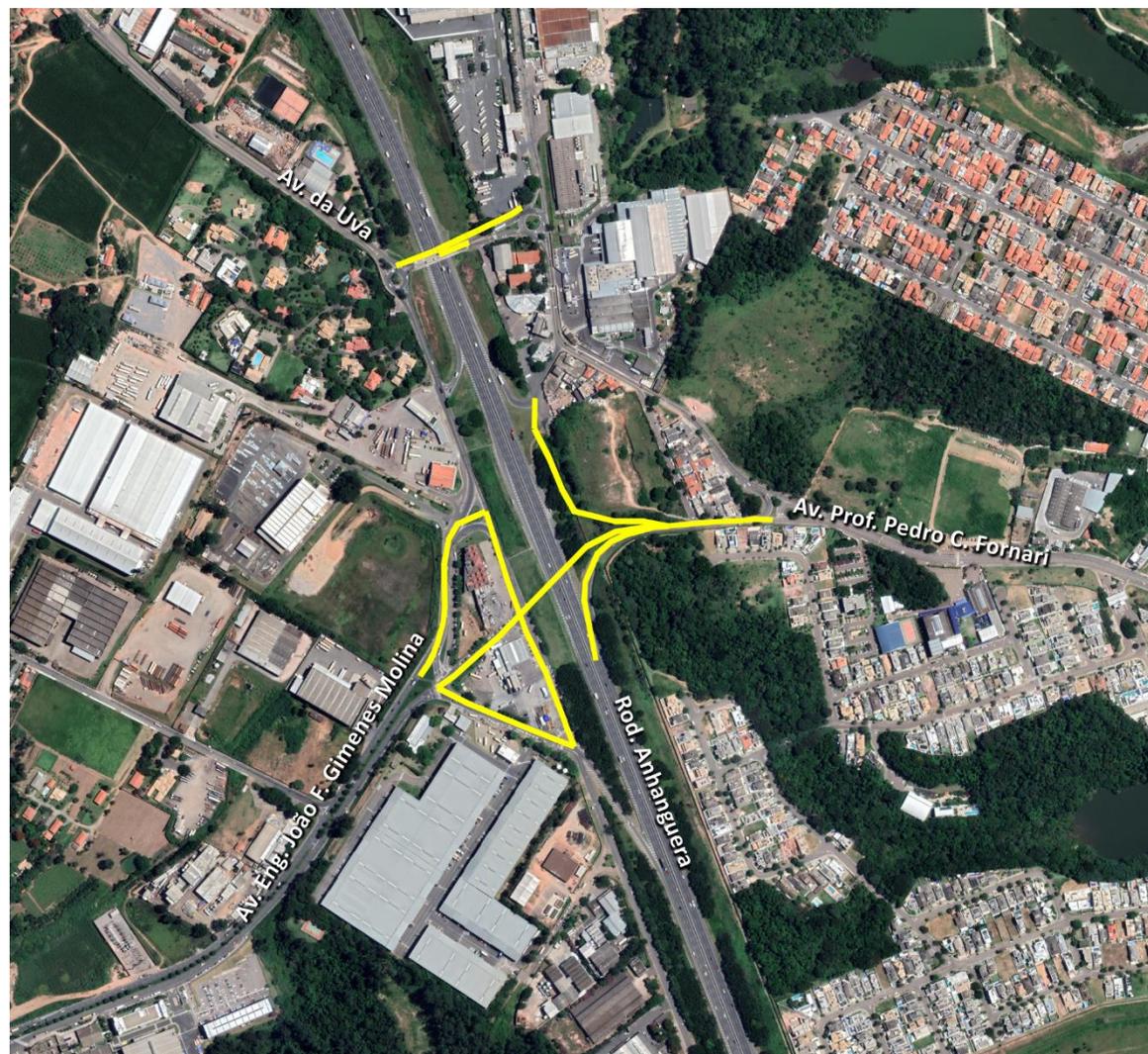


Figura 28: Projetos analisados via simulação – PMUJ 842

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	865
<b>Região:</b>	Oeste
<b>Local:</b>	Av. Juvenal Arantes
<b>Tipo:</b>	Interligação viária
<b>Extensão:</b>	870 metros
<b>Ano:</b>	2006
<b>Responsável:</b>	UGISP

**Descrição:**

Prolongamento da Av. Juvenal Arantes, conectando a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP - 300) com a Rod. Vice Pref. Hermenegildo Tonolli.



Figura 29: Projetos analisados via simulação – PMUJ 865

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	867
<b>Região:</b>	Oeste
<b>Local:</b>	Av. Pref. Luiz Latorre
<b>Tipo:</b>	Av. Marginais Rio Jundiáí
<b>Extensão:</b>	6.000 metros
<b>Ano:</b>	2004
<b>Responsável:</b>	UGISP

**Descrição:**

Prologamento da Av. Pref. Luiz Latorre, na região do bairro Fazenda Grande sob a Rod. Bandeirantes, implementando uma marginal ao rio Jundiáí até o bairro do Distrito Industrial.

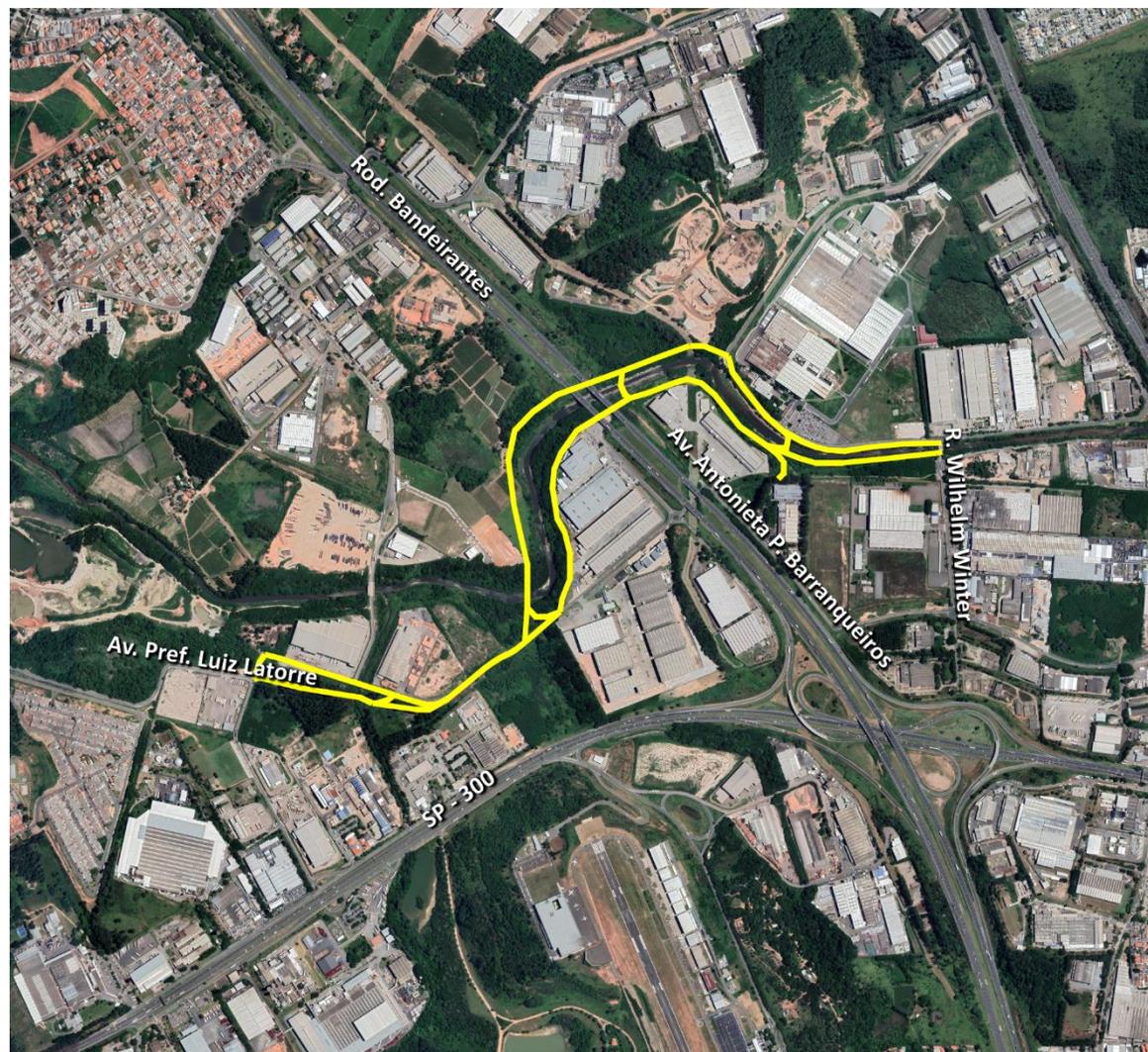


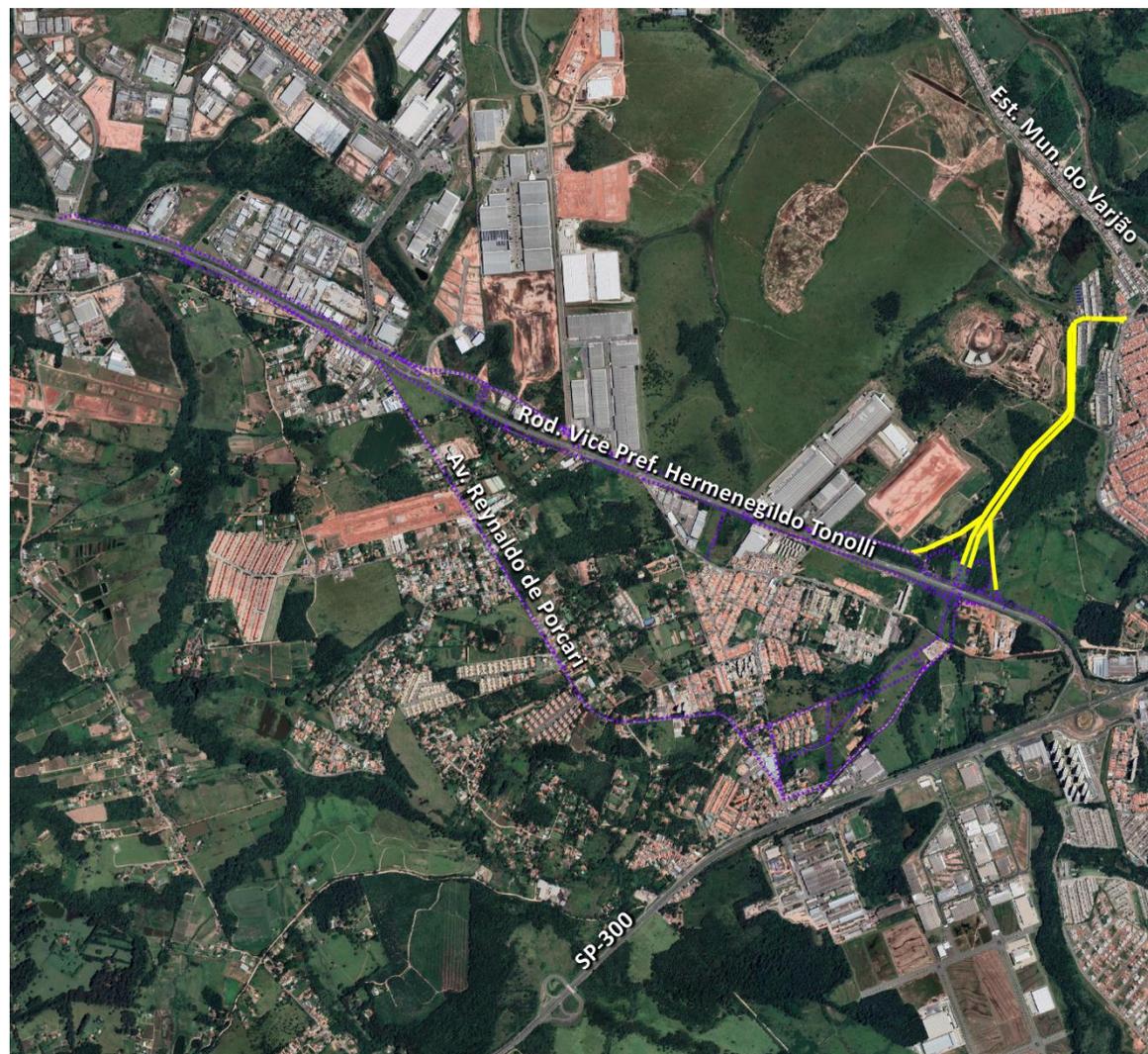
Figura 30: Projetos analisados via simulação – PMUJ 867

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>1001</b>
<b>Região:</b>	Oeste
<b>Local:</b>	Rod. Vice Prefeito Hermenegildo Tonolli/ Al. CESP
<b>Tipo:</b>	Diretriz Viária
<b>Extensão:</b>	3.700 metros
<b>Ano:</b>	
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Implantação de conexão entre o bairro do Medeiros e Fazenda Grande. O projeto está relacionado com a implantação do complexo medeiros (obra PMUJ 214, destacada em azul pontilhado na figura) e foi considerada na simulação a partir de proposta de traçado presente na plataforma GeoJundiaí.



**Figura 31: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1001**

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	<b>1002</b>
<b>Região:</b>	Oeste
<b>Local:</b>	Av. Antônio F. Ozanam
<b>Tipo:</b>	Diretriz Viária
<b>Extensão:</b>	5.300 metros
<b>Ano:</b>	
<b>Responsável:</b>	

**Descrição:**

Diretrizes viárias apresentadas na plataforma GeoJundiá que complementam outros projetos de prolongamento no eixo da Av. Antônio F. Ozanam, desde o bairro do Retiro até o Distrito Industrial.



Figura 32: Projetos analisados via simulação – PMUJ 1002

Fonte: elaboração própria

PMUJ ID	221
Região:	Sul
Local:	Av. Luiz Crivelaro/ Av. Nações Unidas/ R. Olivio Moro
Tipo:	Perimetral Expressa
Extensão:	9.600 metros
Ano:	
Responsável:	

**Descrição:**

Proposta de novo eixo perimetral, ligando a Rod. Anhanaguera ao bairro Agapeama. O projeto considera a implementação de um novo trecho na sua extremidade próxima da Rod. Anhanaguera e na area urbana, segue traçado similar ao já existente na região, paralelo ao limites entre o município de Jundiá e Várzea Paulista.

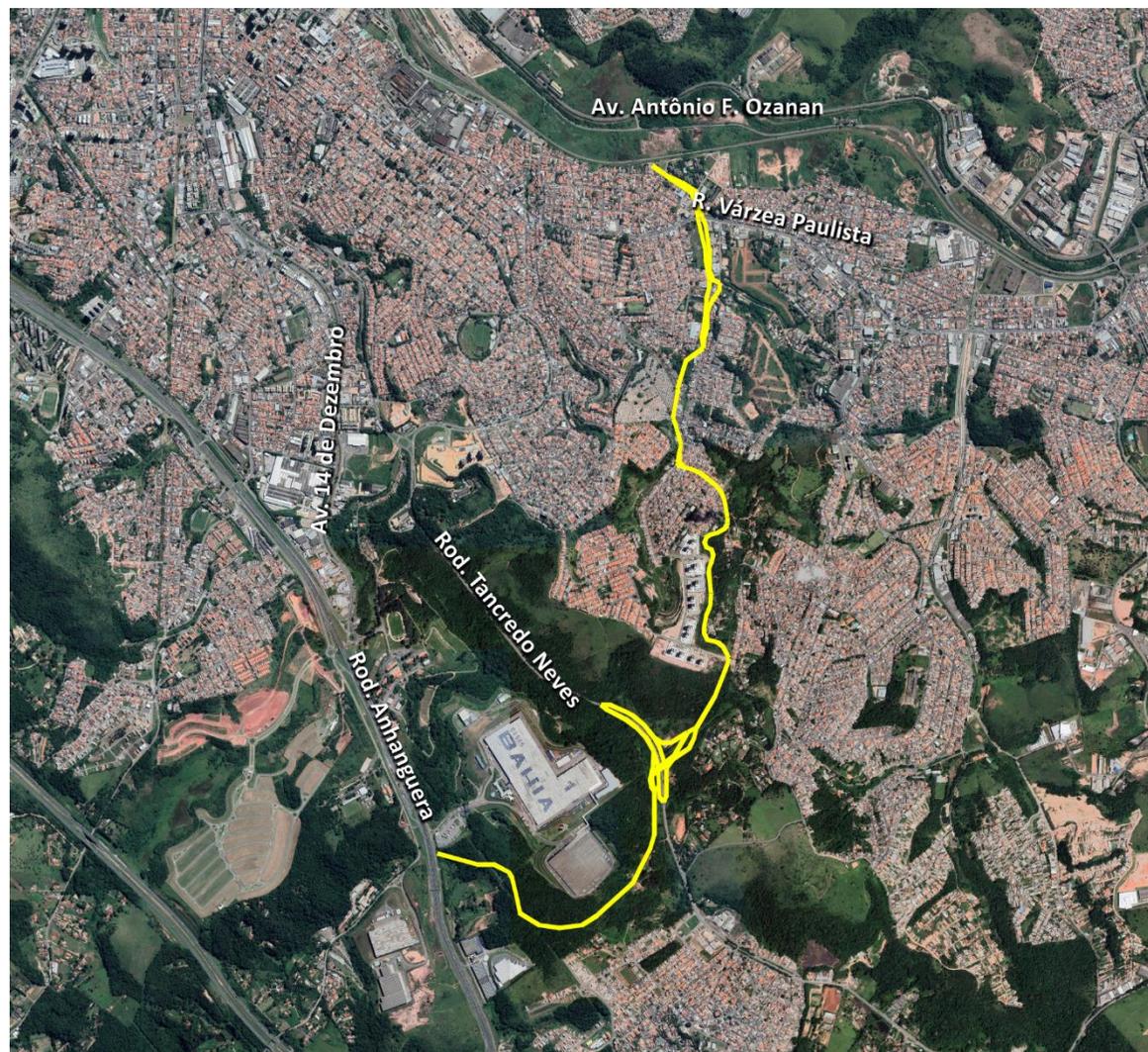


Figura 33: Projetos analisados via simulação – PMUJ 221

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	822
<b>Região:</b>	Sul
<b>Local:</b>	Av. Manoel Pontes Jr.
<b>Tipo:</b>	Viaduto Av. Marginal Sul - Rod. Anhanguera
<b>Extensão:</b>	1.200 metros
<b>Ano:</b>	2009
<b>Responsável:</b>	UGMT

**Descrição:**

Implantação de viaduto sobre a Rod. Anhanguera conectando o bairro Vila Rami com a marginal sul da rodovia.



Figura 34: Projetos analisados via simulação – PMUJ 822

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	872
<b>Região:</b>	Sul
<b>Local:</b>	Rod. Pres. Tancredo Neves
<b>Tipo:</b>	Duplicação
<b>Extensão:</b>	7.500 metros
<b>Ano:</b>	2013
<b>Responsável:</b>	DER

**Descrição:**

Duplicação da Rod. Pres. Tancredo Neves.



Figura 35: Projetos analisados via simulação – PMUJ 872

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	942
<b>Região:</b>	Sul
<b>Local:</b>	Rod. Anhanguera
<b>Tipo:</b>	Marginal Norte
<b>Extensão:</b>	380 metros
<b>Ano:</b>	2016
<b>Responsável:</b>	DER

**Descrição:**

Implantação de viaduto sobre o entroncamento da Av. 14 de Dezembro e o acesso a Rod. Anhanguera, no trecho do km 52.



Figura 36: Projetos analisados via simulação – PMUJ 942

Fonte: elaboração própria

<b>PMUJ ID</b>	943
<b>Região:</b>	Sul
<b>Local:</b>	Rod. Anhanguera
<b>Tipo:</b>	Marginal Norte
<b>Extensão:</b>	2.800 metros
<b>Ano:</b>	2016
<b>Responsável:</b>	DER

**Descrição:**

Implantação da marginal do lado norte da Rod. Anhanguera no trecho entre o Km 52 ao Km 55.



**Figura 37: Projetos analisados via simulação – PMUJ 943**

Fonte: elaboração própria

## 2.1.2 Propostas para o Sistema de Transporte Coletivo

Inicialmente, uma avaliação dos resultados do Diagnóstico e Prognóstico é aqui desenvolvida para que se torne insumo na proposição de alternativas para melhoria do sistema de transporte coletivo de Jundiaí. Para esta análise crítica, alguns resultados do produto P3 são naturalmente resgatados, buscando-se identificar quais os aspectos que devem ser priorizados na elaboração das propostas ao sistema, assim como as características envolvidas nessas propostas.

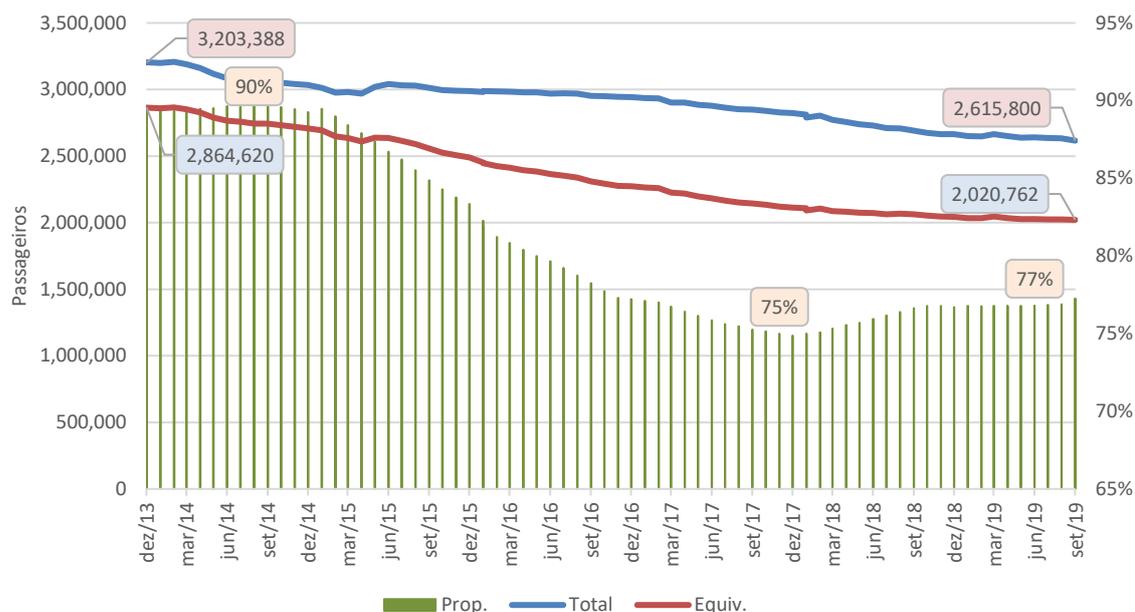
As propostas ao transporte coletivo aqui apresentadas são constituídas de um conjunto de intervenções físicas e no detalhamento das propostas, previsto para o produto P6, também serão associados medidas, ações, políticas, programas e /ou planos de modo a caracterizar integralmente as propostas a serem contempladas no PMUJ. Essas propostas também foram formuladas tomando com base nas diretrizes preconizadas pela Lei da Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012), que buscam promover o uso de modos mais eficientes do ponto de vista ambiental, social e energético, à media que determinam a necessidade de priorizar o transporte coletivo e o transporte ativo.

Adicionalmente, cabe aqui dispor sobre a conceituação do que está sendo considerada “faixa exclusiva” para o transporte coletivo no presente relatório. A ideia é dar prioridade à circulação do transporte coletivo, pela faixa mais à direita, através da regulamentação para que esta seja de uso exclusivo aos ônibus, durante os períodos de pico (conforme será apresentado no item 2.1.2.2), exceto para conversões à direita e para acesso à imóveis lindeiros. Nos demais períodos do dia, a faixa tem sua utilização liberada ao tráfego geral.

### 2.1.2.1 Contextualização

O sistema de transporte coletivo municipal de Jundiaí, em outubro de 2019, atendeu a aproximadamente 104 mil usuários por dia útil, 50 mil usuários aos sábados e 23 mil aos domingos, com base no processamento dos registros do sistema de bilhetagem eletrônica disponibilizados pela TransUrb através da UGMT. Conforme apresentado no produto P3, a demanda por transporte coletivo vem caindo significativamente nos últimos anos em todo o território nacional, e em Jundiaí essa tendência não é diferente.

A análise da evolução mensal da demanda no período de 2013 a 2019 pode ser vista na Figura 38, que apresenta o valor da média móvel mensal de um período de doze meses anteriores a cada mês avaliado em termos de demanda total (curva azul), demanda equivalente (curva vermelha) – aquela geradora de receita integral – e proporção entre as duas curvas (barras verdes). Pode-se observar redução da demanda total de 18,7% no período, da ordem de 3,2 milhões de passageiros em 2013 para 2,6 milhões de passageiros no fim de 2019, assim como diminuição da proporção entre a demanda equivalente e total, saindo de aproximadamente 90% em 2014 e atingindo 77% no final de 2019 em razão do aumento da participação das gratuidades e das integrações.



**Figura 38 – Média móvel dos passageiros transportados a cada período de doze meses de dezembro de 2013 a dezembro de 2019**

Fonte: Logit, elaboração própria a partir de dados da UGMT

Os efeitos da pandemia intensificaram a redução de viagens de transporte coletivo, com uma queda chegando a 45% da demanda em Jundiaí. Os efeitos futuros da pandemia na demanda de transporte se mantém imponderáveis, com possível adoção de novos hábitos de trabalho, ensino, lazer e consumo com menor necessidade de deslocamentos por todos os modos, podendo ter um efeito residual na mobilidade urbana no futuro.

Portanto, atrair usuários ao sistema de transporte coletivo e visar reverter a tendência de queda de demanda é uma necessidade para garantir a sustentabilidade e universalidade do sistema de transporte público. Essa atração requer um planejamento que envolva os diversos segmentos que interferem direta ou indiretamente na mobilidade coletiva, com proposições que efetivamente melhorem a qualidade do serviço de transporte ofertado à população, principalmente nos componentes relativos ao nível de conforto, bem-estar, eficiência, acessibilidade física, social e econômica.

A última pesquisa de avaliação da qualidade dos serviços de transporte coletivo em Jundiaí foi realizada em maio do ano 2019, com os resultados sendo razoavelmente positivos, se comparados à outras cidades brasileiras de mesmo porte. Apesar desse balanço, sabe-se que ainda há espaço para aprimoramentos. A criação de uma identidade própria ao sistema de transporte coletivo, promovendo um sistema estrutural desenvolvido a partir de medidas de priorização ao sistema propiciará mais qualidade de vida ao usuário que trafega por essas vias, traduzida em mais conforto, segurança e menor tempo de viagem, oferecendo um serviço de maior qualidade para as diversas regiões de Jundiaí e dando eficácia aos deslocamentos.

Assim, para enfrentar os desafios observados no diagnóstico e no prognóstico, foram formuladas propostas de priorização ao sistema de transporte coletivo, a serem apresentados neste produto. Essa priorização leva à redução do tempo de ciclo, pelo aumento de velocidade operacional, permitindo que a mesma frota realize mais viagens – o que afeta diretamente à frequência do sistema, ou, em caso de opção pela manutenção da frequência atual, o impacto seria a redução da frota necessária para a operação, reinvestimento em outras linhas ou mesmo redução da tarifa por meio da redução de custo operacional.

O objetivo das propostas de priorização sugeridas neste produto é que estas viabilizem o transporte coletivo como principal modo a ser utilizado nas viagens da população, pela qualidade e agilidade do serviço ofertado, atraindo novos usuários ao sistema independentemente da eventual adoção de medidas restritivas ao uso do transporte individual. Pode-se elencar outros objetivos, não menos importantes:

- Fidelizar o usuário que já utiliza o sistema;
- Melhorar o nível de serviço do sistema;
- Melhorar imagem do sistema.

De forma mais ampla, o produto P6 – Detalhamento das Propostas, abordará medidas, ações, políticas, programas e /ou planos complementares aos eixos prioritários de transporte coletivo apresentados neste produto, devendo abranger temas como:

- Gestão de outros componentes da oferta para priorização do transporte coletivo (recomendações a respeito de otimização semafórica, tratamento geométrico e de circulação, requalificação viária, *queue jumping*, ITS, entre outros);
- Reorganização do sistema de rotas de transporte público coletivo – especialmente na situação de implantação do Terminal Novo Horizonte no Vetor Oeste, e na análise de serviços diretos para principais pares de desejos de viagens;
- Melhoria de pontos de parada, promovendo a transferência fora dos terminais;
- Melhoria da informação ao usuário;
- Fontes alternativas de receita;
- Sistema de pagamento na redução de evasão, com melhoria da forma da aquisição de crédito;
- Possibilidade de integração metropolitana;
- Medidas de redução de saturação do Terminal Central.
- Fortalecimento da imagem do sistema de transporte coletivo, com a promoção de um sistema estrutural de alta capacidade e alta tecnologia;

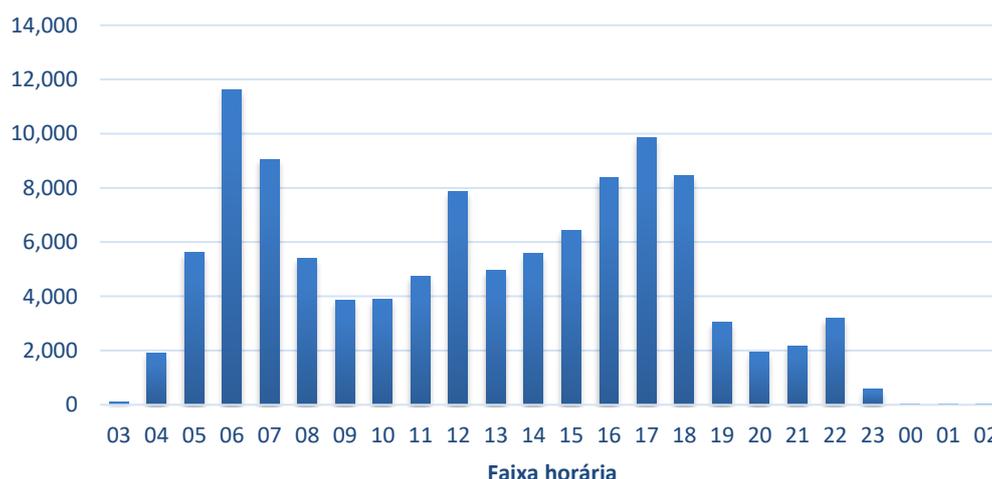
Com a composição de diversas frentes de ação na proposição de melhoria do sistema de transporte coletivo de Jundiá, entende-se que será possível ofertar à cidade um serviço de transporte coletivo de qualidade, acessível a todos os usuários com conforto e segurança, eficiente e confiável, que promova a inclusão social e a acessibilidade espacial a todas as regiões da cidade com integração física e tarifária.

### 2.1.2.2 Características dos eixos de priorização

Neste item são apresentadas algumas características esperadas para os eixos de priorização de transporte coletivo definidos para Jundiá.

Em relação ao horário de operação dos eixos de priorização, o perfil dos dias úteis apresentado no produto P3 revela uma distribuição clássica na demanda horária de passageiros em Jundiá (Figura 39). Entende-se que, para início de operação, considerando as faixas horárias de maior concentração e os níveis de congestionamento de cidades do porte de Jundiá, a implementação de priorização de eixos de transporte coletivo em períodos de pico – durante 3h no período da manhã e 3h no período da tarde – seriam suficientes para conferir benefícios significativos ao sistema, aumentando a velocidade média de operação dos ônibus e reduzindo os tempos médios de viagem dos passageiros.

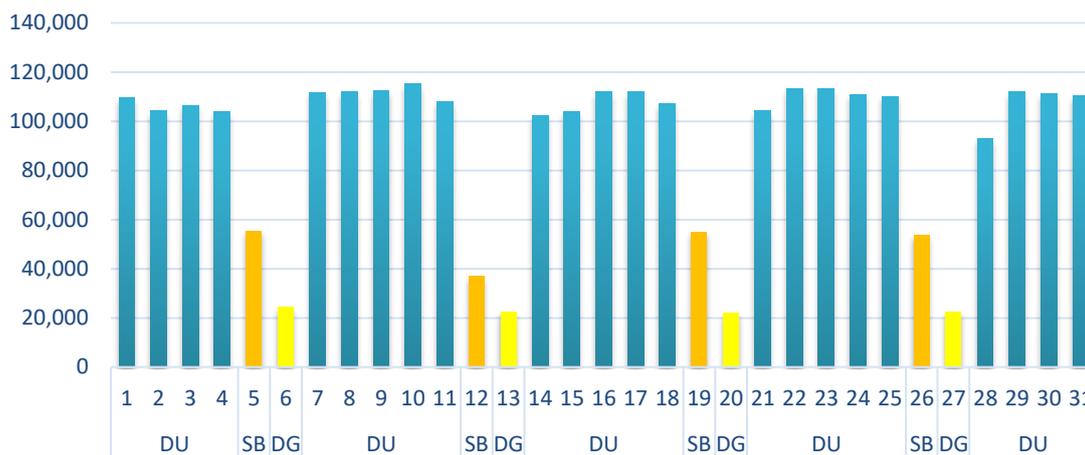
Nos demais períodos do dia a infraestrutura proposta poderia ser liberada ao tráfego geral, sem prejuízo à operação do sistema de transporte coletivo. Essa análise inicial pode ser revisitada e redefinida em um segundo momento, caso se entenda necessário pela municipalidade.



**Figura 39 – Distribuição horária da demanda nos dias úteis**

Fonte: Logit, elaboração própria a partir de dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (out/2019)

Na avaliação de uma eventual utilização de eixos de priorização aos finais de semana, os valores médios de passageiros revelam baixa utilização do serviço de transporte coletivo, notadamente aos domingos, conforme Figura 40. Entende-se, dessa forma, que a operação de priorização de transporte coletivo não se justifica aos finais de semana, também pelos níveis de congestionamento serem sensivelmente inferiores comparativamente aos dias úteis.



**Figura 40 – Demanda total transportada por dia do mês de outubro de 2019**

Fonte: Logit, elaboração própria a partir de dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (out/2019)

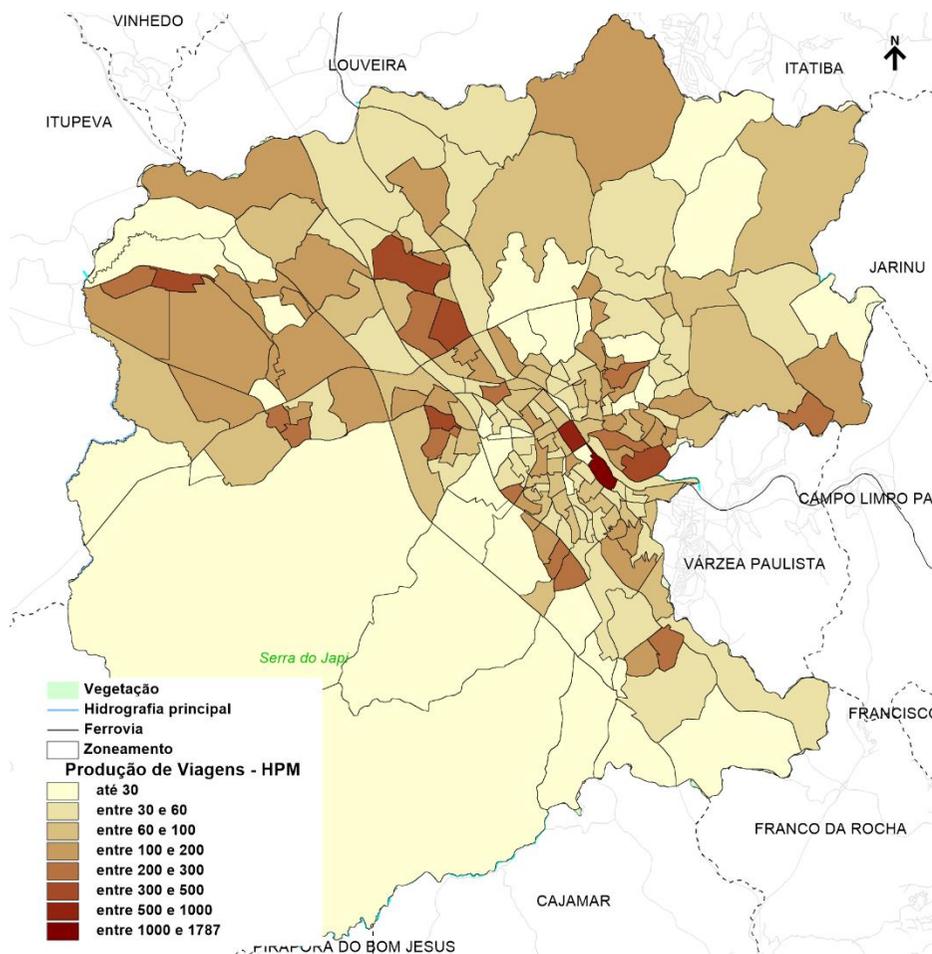
Em termos de natureza do fluxo de demanda, observa-se, naturalmente, uma presença significativa dos fluxos radiais em razão da atratividade da região central, conforme pode ser observado na Tabela 3. Levando em consideração essa natureza nos desejos de viagem de Jundiá, assim como a configuração do SITU, que é expressivamente radial, eixos com essa natureza são os principais eixos estruturantes considerados para priorização do sistema de transporte coletivo, especialmente entre terminais de integração.

**Tabela 3 - Distribuição das viagens de transporte coletivo da hora pico manhã segundo a natureza dos fluxos.**

Natureza	Viagens	Porcentagem
Internas	3.904	21,4%
Radiais	8.226	45,1%
Transversais	4.453	24,4%
Diametraais	1.660	9,1%
<b>Total</b>	<b>18.243</b>	

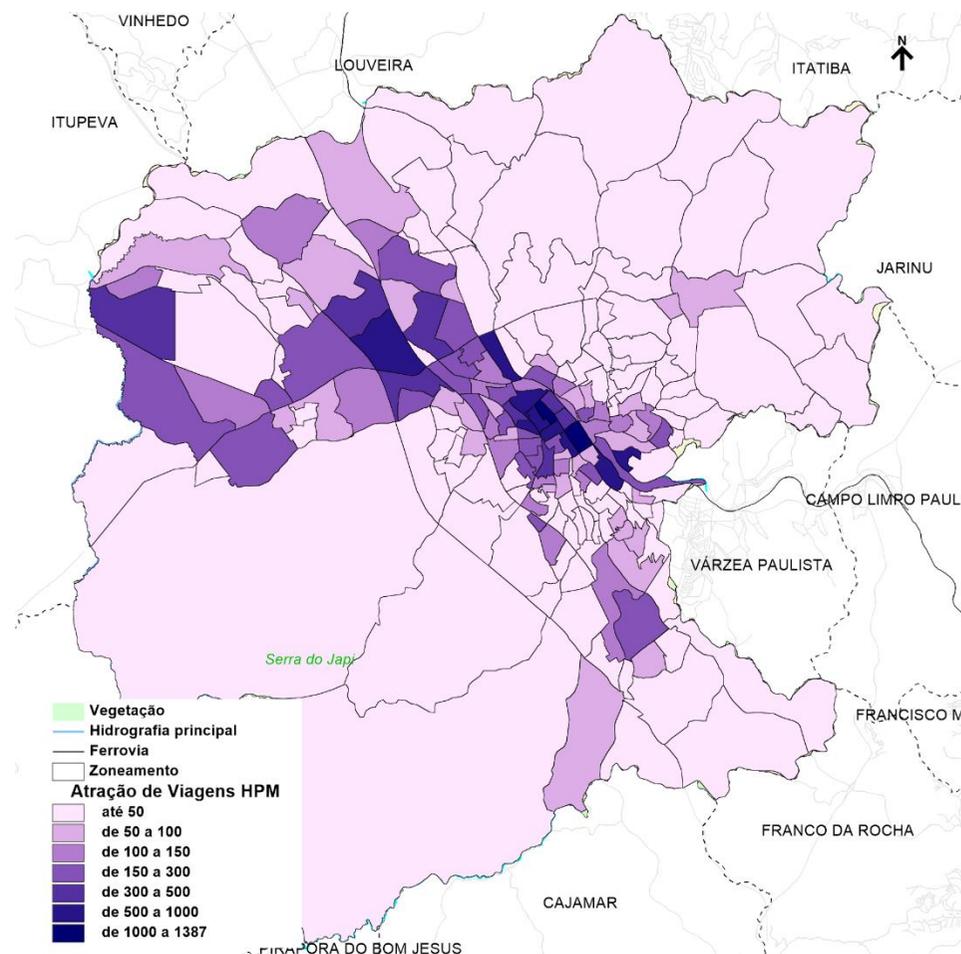
Fonte: Logit, elaboração própria a partir da atualização da matriz de origem e destino para 2019

Como pode ser observado na Figura 41 e Figura 42, além da região central, o Vetor Oeste e o Distrito Industrial também possuem importância significativa na demanda de viagens de Jundiá, principalmente na atração de viagens. Adicionalmente, também são regiões com alto potencial de densificação, com conseqüente crescimento de viagens. Um novo terminal de integração (Terminal Novo Horizonte) também é previsto para a região, próximo ao Jardim das Tulipas. Nesse sentido, a demanda de viagens atual e potencial futura permite pensar em um eixo de priorização de transporte coletivo para essa região, em direção ao Centro de Jundiá.



**Figura 41 – Produção de viagens por zonas na hora pico da manhã**

Fonte: Logit, elaboração própria a partir da atualização da matriz de origem e destino para 2019



**Figura 42 – Atração de viagens por zonas na hora pico da manhã**

Fonte: Logit, elaboração própria a partir da atualização da matriz de origem e destino para 2019

Com relação à localização dos eixos de priorização, sabe-se que a oferta do serviço de transporte coletivo de Jundiaí é estruturada em um sistema de serviços completamente integrados – Sistema Integrado de Transporte Urbano – SITU, em um modelo conhecido como “tronco-alimentado”, no qual a rede de serviços é organizada em um conjunto de linhas que fazem a ligação dos bairros com terminais de ônibus, dos quais se originam linhas que atendem às principais áreas de atração de viagens notadamente a área central. Assim, se definem as linhas alimentadoras (de bairro) e de ligação (troncais). Existe também a funcionalidade da integração por meio do uso do cartão eletrônico de pagamento de passagens (bilhete único) em qualquer ponto de parada, além da integração nos terminais de ônibus.

A priorização no sistema de transporte coletivo visa justamente atuar nos eixos estruturantes deste sistema “tronco-alimentado”. O mapa da Figura 43 apresenta a frequência de viagens das linhas distribuída no sistema viário e por sentido de tráfego, onde é possível identificar esses eixos de ligação entre terminais. Ao analisar as vias de alta frequência, é possível observar as vias estruturantes do sistema de transporte coletivo, justamente eixos tronco-alimentados por terminais, notadamente a Av. Jundiaí, o binário Mal. Deodoro da Fonseca e Rua Rangel Pestana, a Av. São João e a Rod. Ver. Geraldo Dias.



**Figura 43 – Oferta de viagens no sistema viário na hora pico da manhã de dias úteis**

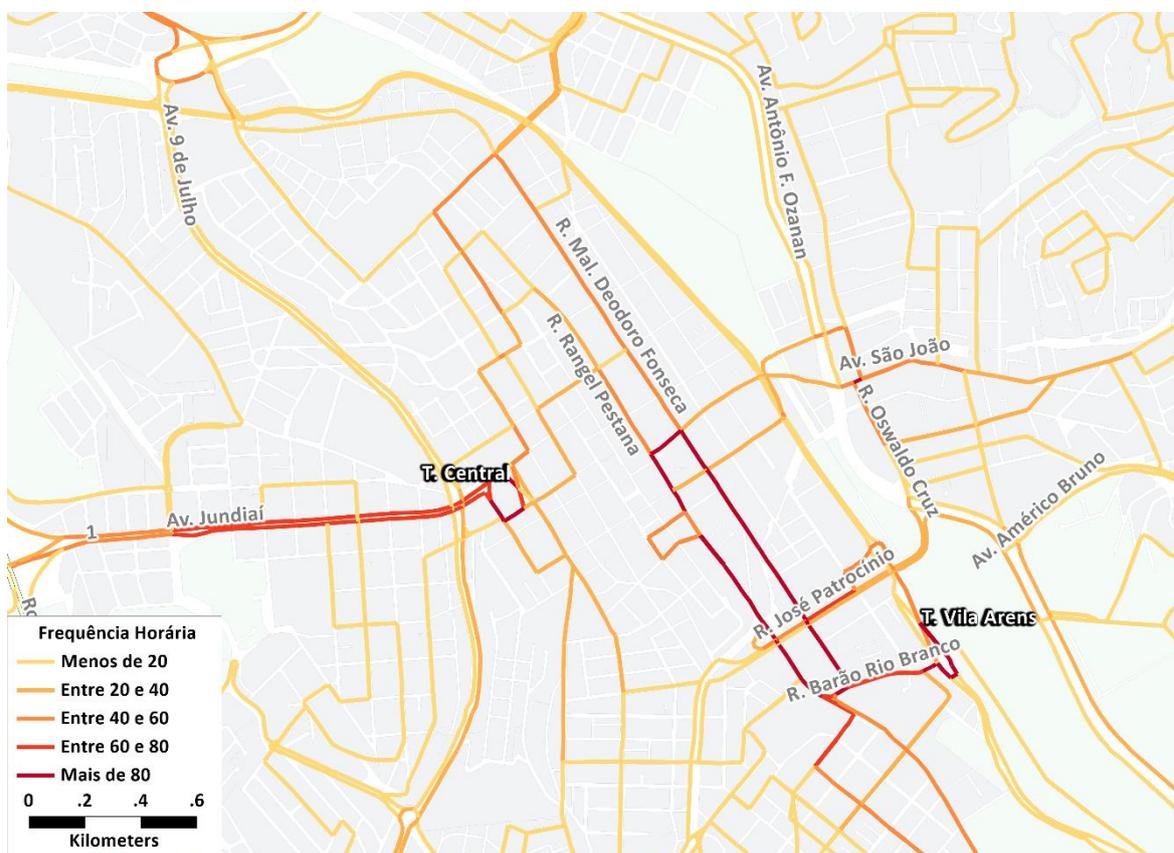
Fonte: Logit, a partir de dados da UGMT

Além destes eixos viários radiais, a área central apresenta vias com fluxos mais elevados, superiores a 60 ônibus/hora, as quais podem ser melhor visualizadas na Figura 44. Pelo critério de frequência de viagens de ônibus da hora-pico, como pode ser observado, há vias em Jundiaí que apresentam

fluxos de ônibus para as quais a literatura técnica recomenda a adoção de soluções como corredores centrais, faixas exclusivas ou preferenciais<sup>1</sup>.

Resumidamente, faixas exclusivas são localizadas ao lado direito da pista e regulamentadas para que esta seja de uso exclusivo aos ônibus (exceto para conversões à direita e para acesso à imóveis lindeiro); corredores centrais são localizados do lado esquerdo da pista e oferecem melhores condições de desempenho do que as faixas exclusivas à direita, já que o tráfego geral não interfere no corredor para acessos aos lotes lindeiros ou para conversões (permitidos em casos excepcionais); e, faixas preferenciais, como o nome sugere, são preferencialmente (mas não necessariamente) utilizadas pelo transporte coletivo, dependendo da colaboração dos motoristas para circulação dos ônibus, pois não é imposta autuação em caso de uso por outros veículos.

Vale ressaltar que a característica linear (não nuclear) do centro de Jundiaí favorece a promoção de um corredor estrutural que atenda esse eixo.



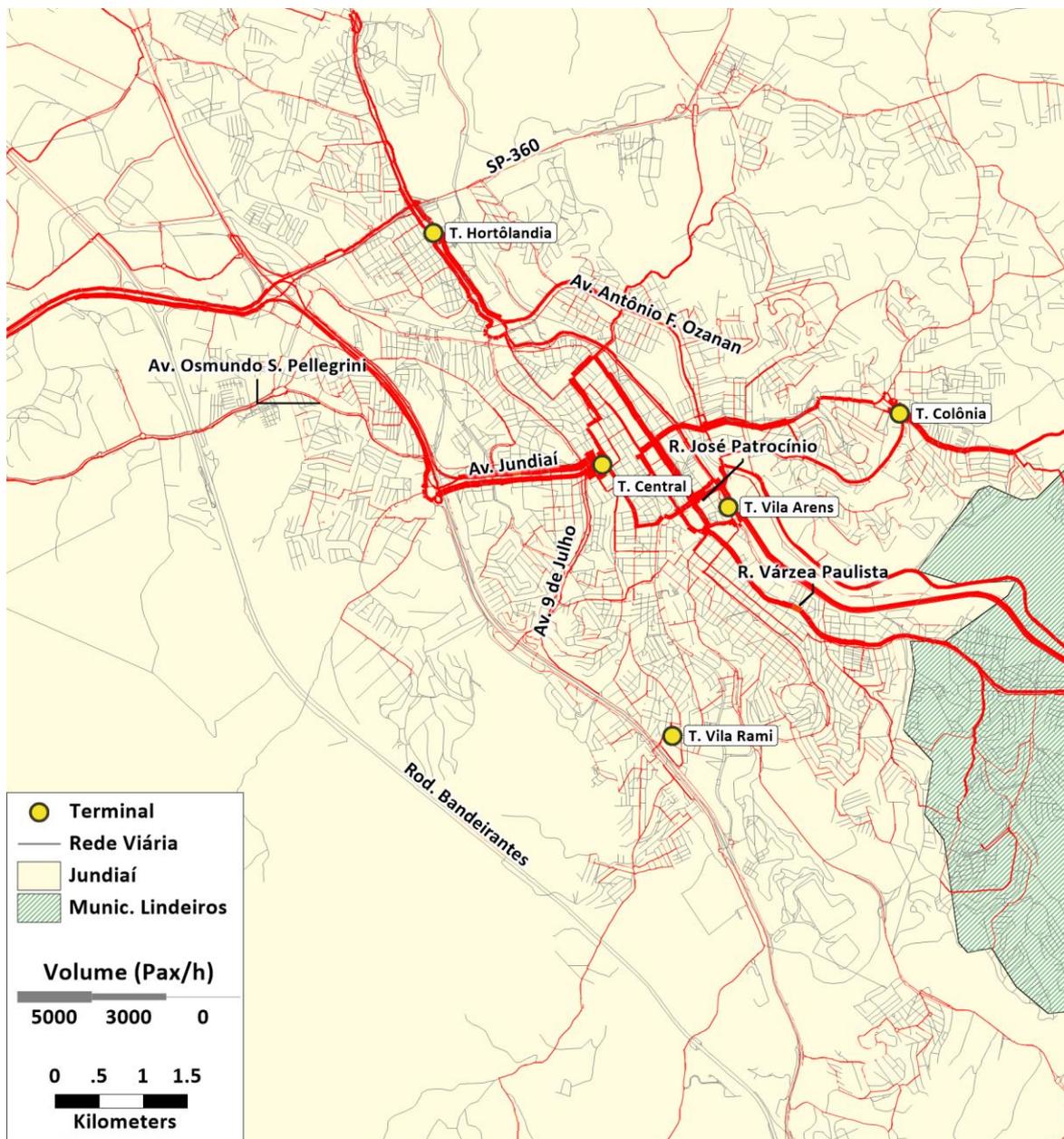
**Figura 44 – Vias da área central com fluxos de ônibus elevados**

Fonte: Logit, a partir de dados da UGMT

A Figura 45 mostra a quantidade de passageiros do transporte coletivo nas seções viárias na hora pico da manhã em vias da área central e sua região de influência. Observa-se eixos nos quais o

<sup>1</sup> Ver à respeito o Guia TPC – Orientações para a seleção de tecnologias e implementação de projetos de transporte público coletivo em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/14921>

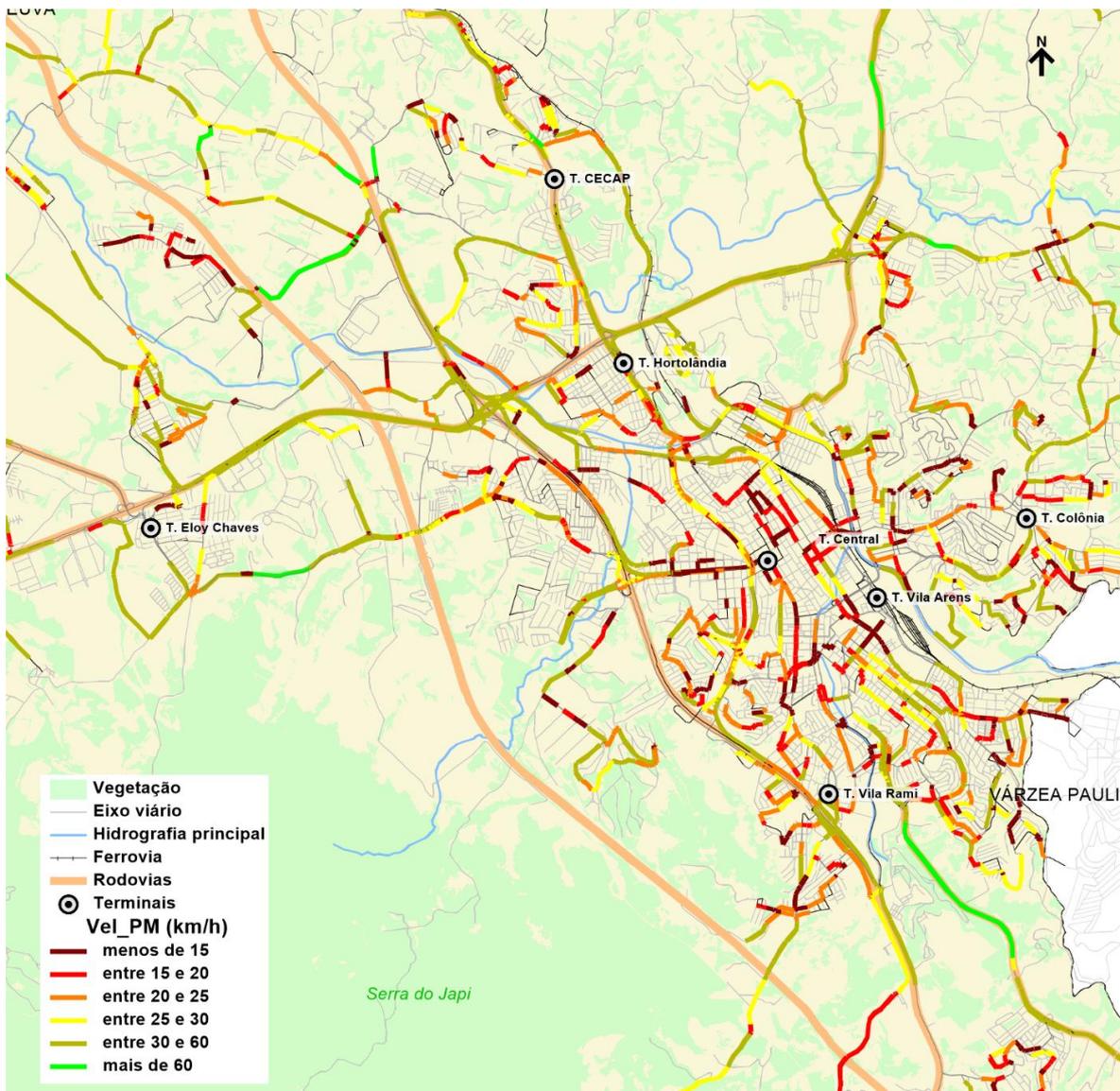
volume de passageiros de transporte coletivo é intensa, coincidentes aos eixos de alta frequência apresentados acima. A definição de priorização do transporte coletivo também é concebido para oferecer cobertura nos corredores com maior concentração de demanda.



**Figura 45 – Fluxos de usuários de transporte coletivo na hora pico da manhã na vias da área central e regiões próximas**

Fonte: Logit, a partir do modelo de simulação da rede de transporte coletivo e com base nos dados da matriz de origem e destino atualizada para o ano 2019

A velocidade operacional dos ônibus também é considerada na definição dos eixos prioritários do sistema de transporte coletivo e, a partir do processamento dos dados do sistema de monitoramento da frota, pode-se observar na Figura 46 a velocidade média dos ônibus, na hora-pico da manhã, por segmento viário de Jundiaí.



**Figura 46 – Velocidades de circulação dos ônibus na malha viária na hora pico da manhã**

Fonte: Logit, elaboração própria a partir do processamento dos dados do sistema de monitoramento

Os trechos de baixa velocidade do transporte coletivo (cores mais escuras), principalmente nos corredores viários principais e na área central, são determinados pelas saturações de tráfego, maior densidade de semáforos, frequência de manobras na via (acessos a lotes) e fluxos de pedestres. Neste momento, esses corredores são os objetos de atuação, com medidas estruturais associadas à implantação de infraestruturas lineares de prioridade para os ônibus.

Outras causas motivadoras de velocidades reduzidas, principalmente nos bairros e no sistema viário coletor, como condições de pavimento, frequência de ocorrência de lombadas e valetas transversais de drenagem, proximidades entre os pontos de parada, vias em aclave, estacionamento de veículos de forma irregular e o traçado sinuoso de vias, poderão ser objetos de atuação com ações localizadas de natureza operacional de tráfego, de transporte ou de infraestrutura a posteriori, no produto P6, que tratará do detalhamento das propostas que irão compor o Plano de Mobilidade de Jundiaí.

Com base nos insumos gerados no diagnóstico e resumidamente apresentados acima, propõe-se a criação de dois eixos de priorização ao sistema de transporte coletivo em Jundiaí, sendo um eixo Norte-Sul (Vetor Oeste – Terminal Hortolândia – Terminal Vila Arens, Terminal Vila Rami – Terminal Central) e outro eixo Leste-Oeste (R. Várzea Paulista – Terminal Vila Arens, Terminal Colônia – Terminal Vila Arens, Terminal Eloy Chaves – Terminal Central).

Essa proposta visa criar ligações prioritárias entre terminais – os eixos estruturantes na tronco-alimentação –, formando conexões prioritárias radiais e na área central, convergindo em uma solução que sobreponha de forma satisfatória tanto a demanda de viagens obtida no diagnóstico quanto à oferta já existente de transporte coletivo. Para a definição dos eixos, também foram verificados parâmetros fundamentais de volume de ônibus e velocidade na hora-pico estabelecidos na literatura, além de critérios complementares como: ser passível de fiscalização; não implicar em gastos excessivos; não acarretar em congestionamento excessivo e indesejável para o fluxo dos demais tipos de veículos; e ser possível sua implantação, idealmente, em curto espaço de tempo.

Vale ressaltar que os eixos estruturantes definidos para priorização de transporte coletivo serão avaliados trecho a trecho no produto P6, lançando mão de medidas que incluem, entre outras, a priorização do transporte coletivo, melhoria de cruzamentos, melhoria da circulação em regiões conflitantes, entre outros. Sabe-se que, em grande parte desses trechos, atualmente há permissão de estacionamento para veículos privados, utilizando largura importante das vias para esta finalidade.

A permissão de estacionamento afeta o tráfego geral, principalmente nas horas de maior fluxo de veículos e em vias com apenas uma faixa de rolamento. A transformação dessas faixas de estacionamento em faixas exclusivas de ônibus nos períodos de pico de Jundiaí melhorariam a fluidez das vias, já que os ônibus não estariam mais dividindo a mesma infraestrutura do tráfego geral, e implicaria em maior velocidade (e menor tempo de viagem) aos passageiros de transporte coletivo, conferindo maior qualidade e atratividade ao sistema.

A eventual pressão dos comerciantes locais contrários à medida acima pode ser considerada natural, pois entendem que a remoção de estacionamento prejudica o comércio e desvaloriza as propriedades. Em antecipação a uma discussão cabível, salienta-se que este é um tema que deverá ser objeto de atenção do PMUJ em razão da necessidade de consideração da diretriz de equidade do uso do sistema viário, com favorecimento da sociedade em detrimento de interesses particulares, ainda que estes legitimamente devam ser ouvidos e considerados, no que couber, na formulação das diretrizes.

A permissão de estacionamento na faixa de ônibus durante o entrepico – em que a movimentação de ônibus se reduz – pode ser uma solução conciliadora, que atende a necessidade de priorização do transporte coletivo do município em termos de fluidez. Porém, torna-se necessária uma fiscalização intensiva e que não se falhe no cumprimento dessa regulamentação, pois isto atrapalharia demasiadamente a operação do transporte coletivo. Neste tipo de operação, há de se ser rígido na fiscalização e, principalmente, remoção em tempo hábil dos veículos que descumpram a regulamentação.

### 2.1.2.3 Traçado dos Eixos de Priorização

São propostos 6 eixos estruturantes de priorização de transporte coletivo para Jundiá, sendo eles: Eixo Central, Leste, Oeste, Sudoeste, Sul e Sudeste. A Figura 47 apresenta espacialmente os eixos propostos. Para cada eixo considerado, algumas alternativas de traçado já foram analisadas, conforme será apresentado nos subitens a seguir. A lógica de nomeação dos cenários e codificação dos cenários é ilustrada na figura seguinte.



Figura 47 – Eixos estruturantes para priorização do sistema de transporte coletivo

Fonte: elaboração própria

Vale ressaltar que, nesta fase de proposição de alternativas para o transporte coletivo, a ideia é definir eixos estruturantes de priorização e seus benefícios ao sistema. O exato traçado desses eixos será objeto de estudo detalhado no produto P6 e, os eixos apresentados poderão sofrer ajustes em função da viabilidade de implantação, não necessariamente sendo compostos pelas vias que estão sendo consideradas neste momento.

Adicionalmente, nem todos os eixos de transporte contemplam necessariamente uma faixa dedicada exclusivamente ao transporte coletivo. A priorização do sistema será condicionado à real necessidade de implementação dessas medidas, com detalhamento previsto no produto P6 e, não excludentemente, podem ser relacionados a outras medidas, como tratamento geométrico e de circulação, requalificação viária, tratamento (otimização) semafórico, *queue jumping* – implantação de faixa adicional restrita aos ônibus, acompanhado de faseamento semafórico exclusivo, na chegada de uma interseção semaforizada, de forma que os ônibus passem para a frente da fila sobre outros veículos e possam, posteriormente, entrar nas faixas de trânsito regulares imediatamente após o semáforo –, dentre outras medidas cabíveis. A solução para cada trecho será avaliada em detalhe, podendo envolver supressão de faixa de rolamento, supressão de estacionamento ou uma terceira alternativa, como as citadas acima, na condição de que os eixos de priorização de transporte coletivo possam ser estruturados.

As características dos trechos em que se propõem faixas exclusivas ao transporte público, conforme apresentado na avaliação dos resultados do diagnóstico e prognóstico, envolve a implementação de priorização de eixos de transporte coletivo em períodos de pico – durante 3h no período da manhã e 3h no período da tarde –, sendo suficientes para conferir benefícios significativos ao sistema, aumentando a velocidade média de operação dos ônibus e reduzindo os tempos médios de viagem dos passageiros.

Por fim, vale ressaltar que, na avaliação de localização dos eixos prioritários, onde julgou-se necessária a utilização de faixas exclusivas, recomendou-se a manutenção de faixas de rolamento em detrimento às de estacionamento, ou seja, onde entendeu-se necessário uma faixa exclusiva de ônibus e havia faixa de estacionamento, esta foi suprimida. No caso em que não houvesse faixas de estacionamento, suprimiu-se então uma faixa de rolamento.

Entende-se que, para a priorização do transporte coletivo, é mais interessante para a mobilidade urbana de Jundiaí a manutenção de faixas de rolamento para a fluidez do tráfego geral do que o desbenefício gerado individualmente para alguns que, eventualmente, perdem opção de vagas de estacionamento – vagas estas que, diga-se de passagem, utilizam-se do espaço público, não sendo privadas. Preferencialmente, sugere-se que a área pública seja utilizada pela coletividade, conforme já salientado no item 2.1.2.2.

### **Eixo Central**

O Eixo Central é composto pela conexão de eixos de prioridade entre o Terminal Hortolândia e Terminal Vila Arens. Analisando o cenário 800 (Figura 48) de norte a sul, inicia-se na Rod. Ver. Geraldo Dias, atravessando a Av. Pref. Luiz Latorre / Av. Antônio F. Ozanam e acessando a R. dos Bandeirantes. Nesta travessia considera-se neste cenário a implantação da obra do Complexo Campinas, que reorganiza os fluxos do entroncamento e considera uma nova travessia sobre o Rio Jundiaí. Em seguida, como principais eixos do trecho, tem-se o binário na Rua Mal. Deodoro da Fonseca e Rua Rangel Pestana, atualmente já caracterizados como eixos de transporte na área central, com fluxo de grande parte das linhas, mas ainda sem tratamento de prioridade ao transporte coletivo.

O trecho do eixo compreendido na Rua dos Bandeirantes ainda pode ter traçado alternativo avaliado, através da via Henrique Andrés e Antonio Segre (apesar de ser em active), sem prejuízo aos benefícios em termos de indicadores de desempenho aqui calculados.

O eixo considerado prioritário na Rodovia Ver. Geraldo Dias, a princípio, não considera a dedicação de uma faixa exclusiva de ônibus por suas limitações físicas, sendo, neste trecho, a formação do eixo através de outras medidas de melhoria exemplificadas anteriormente. Nesse sentido, a obra do Complexo Campinas, apresentada no item 2.1.1.2, se mostra importante para a melhoria de fluidez na região, também pelo aumento de capacidade na chegada da rodovia no complexo, sentido sul, trecho em que seria interessante a dedicação de uma faixa exclusiva ao transporte coletivo.



**Figura 48 – Cenário 800 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

O cenário 801 (Figura 49) é muito semelhante ao cenário 800, com a mesma composição dos eixos prioritários, se diferenciando apenas pela não-inclusão da obra do Complexo Campinas neste cenário. Os eixos prioritários se mantém os mesmos.



**Figura 49 – Cenário 801 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

O cenário 802 (Figura 50) consiste na implantação de um eixo incremental ao cenário 801, de conexão direta entre o Terminal Central e Vila Arens, sem passagem pelo Centro, através de um binário formado pela Rua bom Jesus do Pirapora / Rua Silva Jardim e Rua Atilio Vianelo / Rua da Saúde. Os eixos prioritários do cenário 801 se mantêm neste cenário.



**Figura 50 – Cenário 802 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

### Eixo Leste

O Eixo Leste visa promover a conexão de priorização do transporte coletivo entre o Terminal Colônia e o Terminal Vila Arens. Foram simuladas 5 alternativas de traçados, nomeados pela numeração de 700 a 704, conforme exposto a seguir.

O cenário 700 (Figura 51) é composto pela priorização do transporte coletivo através da Av. Imigrantes Italianos, com continuidade pela Av. Américo Bruno e travessia da ferrovia condicionada à implantação de um novo viaduto de conexão ao Terminal Vila Arens, nomeado de Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens nas propostas de circulação viária. Neste cenário, após a travessia da ferrovia, as linhas se conectariam diretamente no Terminal Vila Arens. Vale ressaltar que a diretriz de implantação do novo viaduto não interfere nos empreendimentos previstos para a região.



**Figura 51 – Cenário 700 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

O cenário 701 (Figura 52) também forma a conexão do Terminal Colônia com o Terminal Vila Arens a partir da priorização do transporte coletivo, mas com o eixo sendo formado por um binário da Rua Honorato Spiandorin/Av. Luiz Zorzetti/Av. São João com a Rua Santos Dumont/Rua Dr. Antenor Soares Gandra. Para efeitos de comparação com o cenário 700, o Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens também é implementado nesse cenário, apesar de não ser utilizado como eixo de transporte coletivo. A ideia de comparar cenários com mesma infraestrutura é poder avaliar os reais benefícios da implantação de priorização do transporte coletivo, para que esses benefícios não sejam oriundos da diferença de infraestrutura viária entre cenários e sim da priorização em si.

Em função da localização da travessia no Viaduto São João Batista, que para este cenário é proposto em mão dupla com priorização do transporte cenário nos períodos de pico, a priorização do transporte coletivo nesse eixos se estende à trechos da área central, notadamente o binário formado pelas Av. Dr. Cavalcanti e Rua Vigário João José Rodrigues, cuja priorização também se apresenta no Eixo Central.





**Figura 53 – Cenário 702 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

O cenário 703 (Figura 54) volta com a priorização através da Av. Imigrantes Italianos, porém sem condicionar a formação do eixo com a implementação do viaduto Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens. Neste caso, utiliza-se o binário existente da Rua Dr. Eloy Chaves e Rua Joaquim Nabuco, atravessando a Av. Antônio Frederico Ozanam pela implantação de viaduto sobre o cruzamento da Av. Antônio F. Ozanam e a R. Oswaldo Cruz conectando-se no Viaduto Sperandio, sentido centro, e travessia em nível na própria Av. Antônio F. Ozanam, no sentido bairro.



**Figura 54 – Cenário 703 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

Por fim, o cenário 704 (Figura 56) contempla o mesmo binário proposto para o cenário 701 e 702, da Rua Honorato Spiandorin/Av. Luiz Zorzetti/Av. São João com a Rua Santos Dumont/Rua Dr. Antenor Soares Gandra, porém com uma solução de circulação em que o Viaduto São João Batista segue apenas operando no sentido centro, com uma faixa de rolamento exclusiva ao transporte coletivo e outra dedicada ao tráfego geral, nos períodos de pico.

No restante do dia, a operação do viaduto segue conforme sua situação atual. A priorização do transporte coletivo no sentido bairro é realizada no traçado já utilizado atualmente pelas linhas nesse sentido, através do Complexo Viário Léta e Oswaldo Bárbaro. Esse cenário evita a mudança de operação de sentido de vias nessa região de travessia da ferrovia e Rio Jundiáí.



Figura 55 – Cenário 704 de transporte coletivo

Fonte: elaboração própria

### Eixo Oeste

A composição do Eixo Oeste foge um pouco à lógica de eixos estruturantes entre terminais desenvolvidas para os outros eixos aqui apresentados. A motivação, neste caso, é a grande expansão na qual a região vem passando e, conseqüentemente, o grande aumento na mobilidade tanto do Vetor Oeste quanto no Distrito Industrial. Tendo em vista a tendência de manutenção desse crescimento para os próximos anos, faz-se necessário prever infraestrutura adequada para atender a essa demanda futura. O novo terminal de integração (Terminal Novo Horizonte) previsto para a região, próximo ao Jardim das Tulipas, também justifica o planejamento de um eixo estruturante de priorização de transporte coletivo para esta região, em direção ao Centro de Jundiáí.

O cenário 900 (Figura 56) é composto pela priorização do transporte coletivo desde o Parque Res. Jundiáí até o entroncamento da Rod. Ver. Geraldo Dias com a Av. Antônio Frederico Ozanam, com o trecho da Rod. Ver. Geraldo Dias sobreposto à priorização apresentada no Eixo Central. Toda a

extensão de priorização deste cenário acompanha um dos projetos de circulação viária, de um eixo expresso Oeste Centro - Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina - Av. Prof. Pedro C. Fornari.

O eixo se inicia, analisando-o no sentido oeste-leste, como um binário na Av. Eunice Cavalcante de Souza Queirós e Av. Presbítero Manoel Antônio Dias Filho, convergindo na Av. Jovino Furkim e continuando na Estr. Mun. Do varjão. Uma transposição do Rio Jundiá é prevista para a conexão com a Av. Adelino Martins, percorrendo sua extensão, transpondo a Rod. dos Bandeirantes e acessando o Distrito Industrial pela Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina. O eixo também prevê uma nova transposição na Av. Anhanguera com ganho de capacidade, atravessando a Av. Prof. Pedro Clarismundo Fornari e desembocando na Rod. Ver. Geraldo Dias.

Apesar de ainda exigir de uma série de modificações viárias, incluindo duas obras de arte (travessia do Rio Jundiá e travessia da Rod. Anhanguera) e incluindo a execução de prolongamento de trecho na Av. Beta, neste cenário parte-se da premissa de utilizar ao máximo a infraestrutura viária já existente, buscando soluções que minimizam gastos com intervenções viárias. Este cenário também inclui o traçado pela Av. Adelino Martins, onde há maior consolidação urbana e, portanto, o eixo prioritário estaria mais aderente à demanda. A implantação de um novo terminal de integração – o Terminal Novo Horizonte, com localização prevista na Estr. Mun. Do Varjão próximo à Av. Cezar Brunholi – pode exigir uma reavaliação deste trecho no produto P6.

A previsão de implantação deste novo Terminal Novo Horizonte também poderia melhorar o nível de serviço do Terminal Central, notadamente com problemas de saturação, removendo linhas alimentadoras (que possuem menor quantidade de passageiros) deste e dedicando sua capacidade física apenas ao atendimento de linhas troncais. Alternativamente, pode-se avaliar uma possível área de transbordo na Av. Jundiá, sendo essa análise fruto de detalhamento no produto P6.

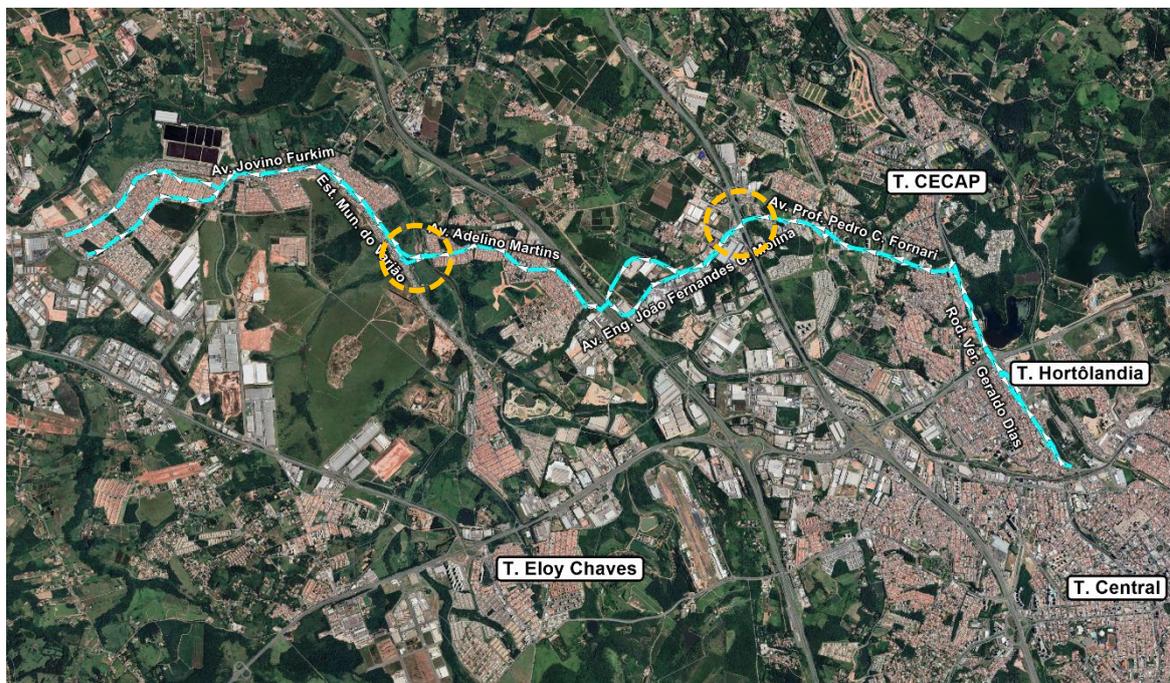
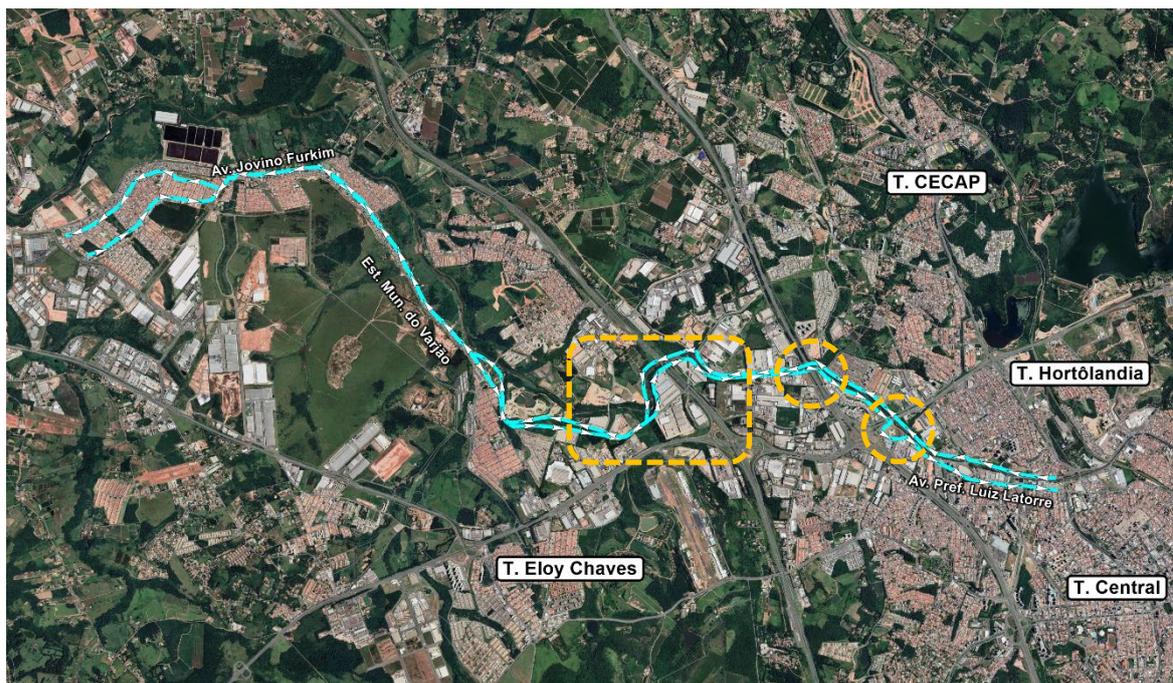


Figura 56 – Cenário 900 de transporte coletivo

Fonte: elaboração própria

O cenário 901 (Figura 57) também cria um eixo prioritário de transporte coletivo para o Vetor Oeste, porém lançando mão de um traçado mais ao sul, com a utilização da Estr. Mun. do Varjão até o Fazenda Grande, utilizando uma nova via a ser executada nas margens do Rio Jundiáí, transpondo a Av. dos Bandeirantes e Av. Anhanguera e desembocando na Av. Pref. Luis Latorre.

Esta alternativa de formação do Eixo Oeste de priorização do transporte coletivo exige uma quantidade maior de intervenções viárias – como a execução de novas marginais no Rio Jundiáí, novas transposições na Av. dos Bandeirantes e Av. Anhanguera – e, conseqüentemente, está associado a um maior custo de implementação.



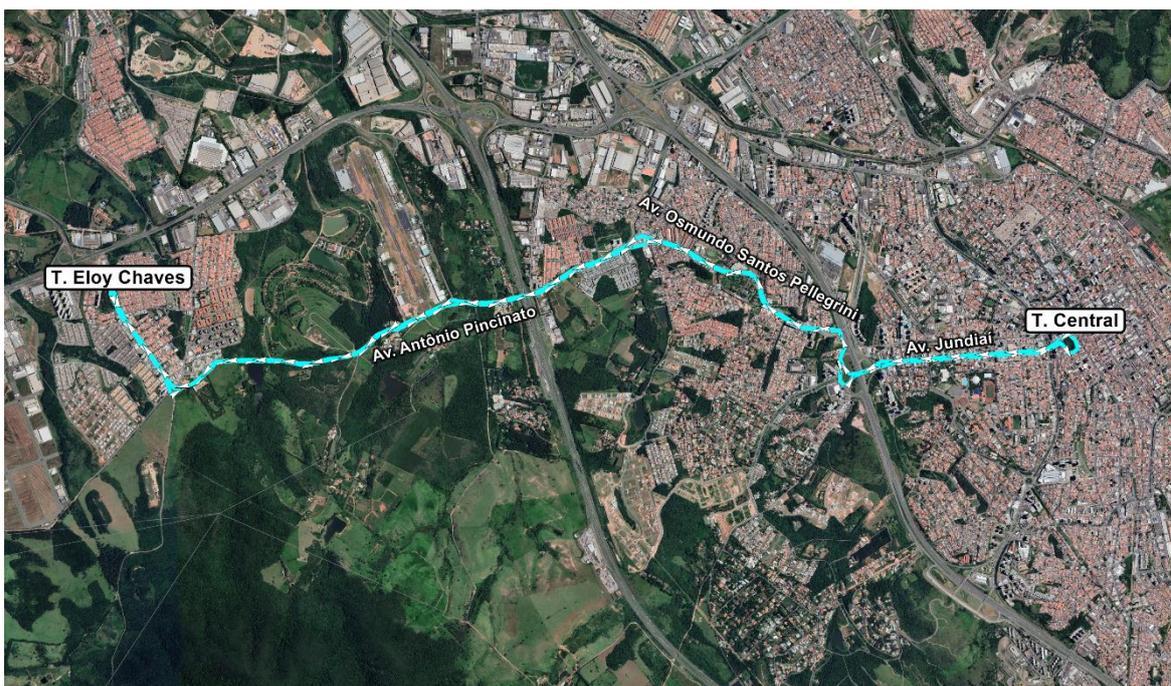
**Figura 57 – Cenário 901 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

### Eixo Sudoeste

O Eixo Sudoeste é composto pela priorização do transporte coletivo na conexão entre os terminais Eloy Chaves e Central. Além da Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, que é concedida e não foi considerada como um eixo possível para este tipo de tratamento, a limitação de alternativas viárias que façam a ligação entre esses terminais resultou na opção de priorização do traçado através da Av. Antônio Pincinato, Av. Osmundo dos Santos Pellegrini e Av. Jundiáí, quando analisados no sentido oeste-leste (cenários 500 e 501).

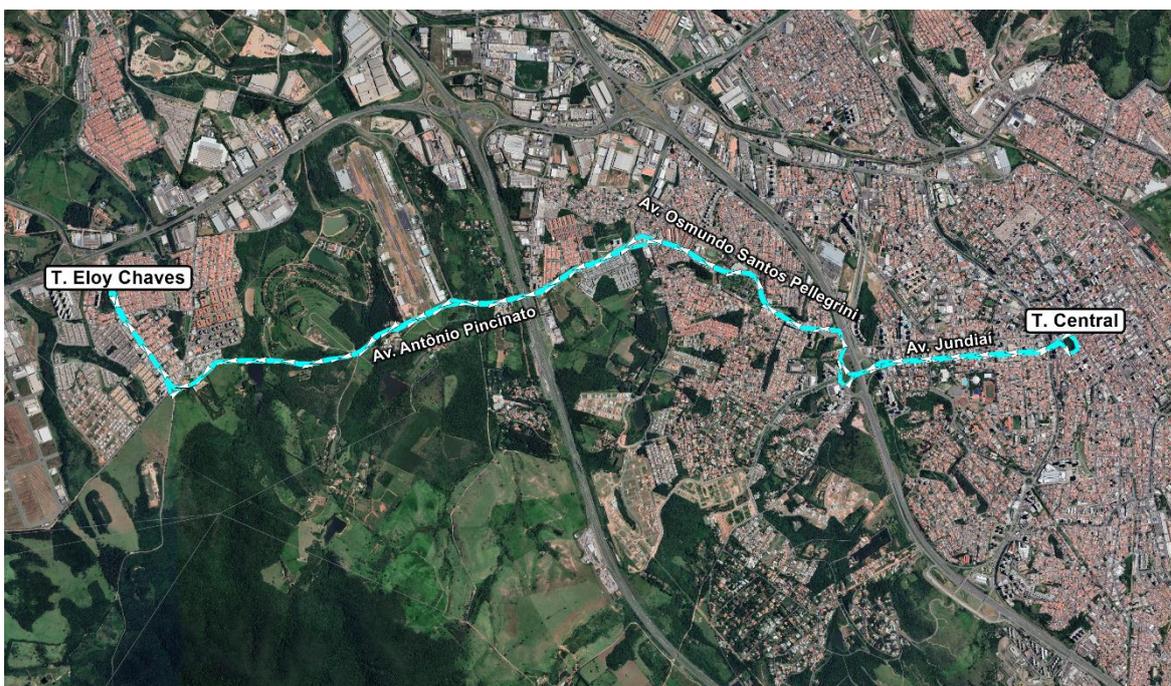
O cenário 500 (Figura 58) considera a inclusão de faixas exclusivas de ônibus tanto na Av. Antônio Pincinato, quando na Av. Jundiáí, com trechos de supressão de faixa de rolamento ou trechos de supressão estacionamento (no caso da Av. Jundiáí).



**Figura 58 – Cenário 500 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

No caso do cenário 501 (Figura 59), este possui as mesmas características do cenário 500, em termos de traçado. A diferenciação se dá na supressão de faixas de rolamento (ou estacionamento, em alguns trechos) apenas na Av. Jundiá, já que, a princípio, a frequência de ônibus no trecho do eixo na Av. Antônio Pincinato e Av. Osmundo dos Santos Pellegrini não justificaria a necessidade de dedicação de uma faixa exclusiva de ônibus, sendo que estes trechos podem ser tratados analogamente ao tratamento dado à Rod. Ver. Geraldo Dias.



**Figura 59 – Cenário 501 de transporte coletivo**

Fonte: elaboração própria

A priorização do transporte coletivo deverá ser objeto de maior detalhamento, principalmente pela sobreposição do trecho com a previsão de implantação de ciclovia, que manterá o número de faixas de rolamento, mas reduzirá a largura dessas faixas. A Av. Jundiá é um eixo importante de priorização do transporte coletivo, inclusive pelo alto fluxo de ônibus (abrangendo também linhas intermunicipais) e baixa velocidade operacional já existentes na via. De qualquer forma, entende-se que é possível a compatibilização das duas propostas.

### Eixo Sul

O Eixo Sul visa a conexão prioritária de transporte coletivo entre o Terminal Vila Rami e o Terminal Central. O cenário 600 (Figura 60) é composto pelo eixo formado, no sentido sul-norte, pela Rua Bom Jesus do Pirapora e o binário Rua Itália e Rua Vinte e Três de Maio com a própria Rua Bom Jesus do Pirapora, finalizando na Rua Baronesa do Japi.

A opção, nesse momento, de conexão do Vila Rami ao Terminal Central visa não aumentar o número de transferências do sistema, se fosse o caso de redesenho das linhas do Terminal Vila Arens, forçado a transferência para acessar a região central. Em virtude de uma possível saturação do Terminal Central, uma alternativa a ser estudada no detalhamento das propostas de transporte coletivo seria a conexão do Vila Rami desviada ao Terminal Vila Arens.

Neste primeiro momento, não há recorte ou concentração de linhas nos eixos prioritários, portanto as linhas que já utilizam esse traçado na conexão Terminal Vila Rami – Terminal Central seguem com mesma frequência, sem aumento de fluxos no Terminal Central. Adicionalmente, o projeto em desenvolvimento do TIC – Trem Intercidades, que conecta São Paulo, Jundiá e Campinas por um serviço ferroviário expresso, aumentaria o fluxo de passageiros no terminal Vila Arens, pela integração com a Estação Jundiá da CPTM.

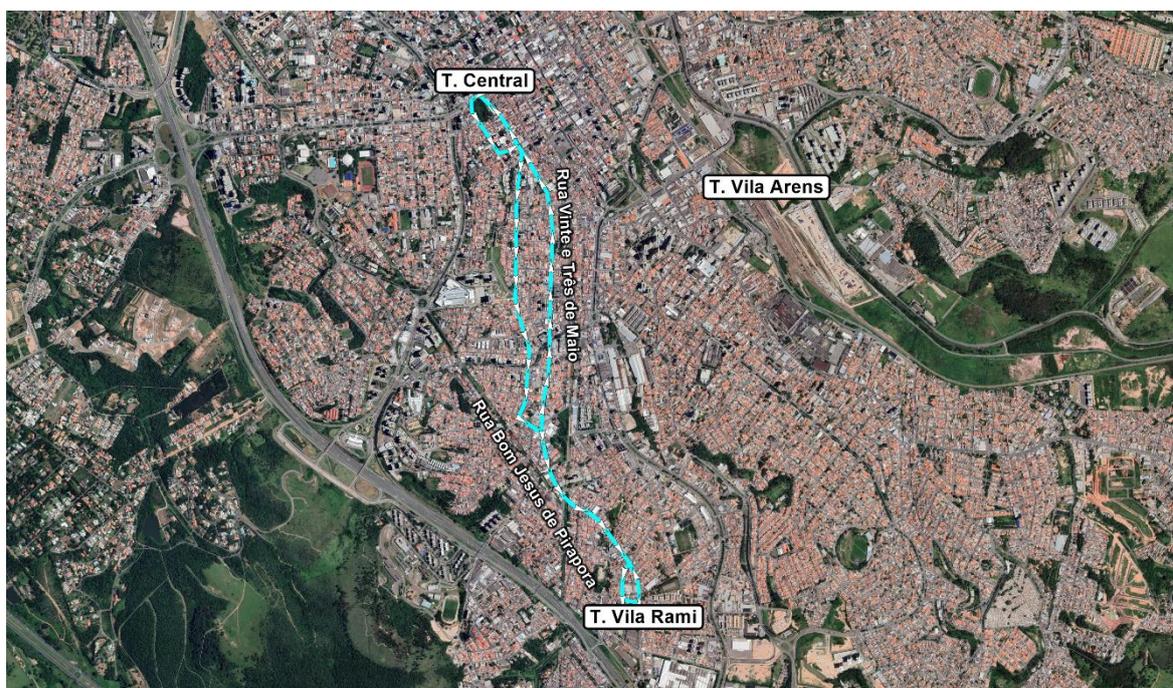


Figura 60 – Cenário 600 de transporte coletivo

Fonte: elaboração própria

## Eixo Sudeste

Por fim, o Eixo Sudeste é formado pela priorização de transporte coletivo entre a divisa de Jundiá e Várzea Paulista, na altura da Rua Várzea Paulista, até o Terminal Vila Arens. Este eixo é concebido tendo em vista a grande demanda da região localizada paralelamente à linha férrea, região esta com grande concentração populacional, conurbada com Várzea Paulista, além da grande frequência de linhas intermunicipais que solicitam este eixo até a Praça Rui Barbosa, no centro de Jundiá.

O cenário 400 (que representa este Eixo Sudeste) é, na maioria de sua extensão, composto por um binário formado pela Av. Fernando Arens e Av. São Paulo, conforme pode ser observado na Figura 61.



Figura 61 – Cenário 400 de transporte coletivo

Fonte: elaboração própria

## 2.2 Concepção das Propostas Não-Simuláveis

Conforme salientado anteriormente, as propostas não simuláveis são aquelas que tratam dos componentes do sistema de mobilidade em que o comportamento dos indivíduos não são totalmente explicados através do conceito de utilidade. Trata-se, portanto, dos projetos relacionados com o transporte cicloviário e circulação de pedestres.

### 2.2.1 Propostas para Circulação de Pedestres

Notadamente, a área central de Jundiá, guardadas suas especificidades, passou por um processo de transformação que é comum a várias cidades brasileiras. O que hoje é identificado como área central é a urbanização mais consolidada que se desenvolveu a partir do antigo núcleo colonial que,

sobretudo após a instalação da estação ferroviária da antiga Estrada de Ferro – Santos / Jundiá, e se tornou foco irradiador de crescimento da cidade.

Em paralelo ao crescimento da área urbanizada, ocorreu um processo de especialização do centro como área de concentração de empregos, comércios e serviços. Devido à sua localização privilegiada – lugar mais acessível da cidade, para onde confluem todos os caminhos – a área se mostrou ideal para a implantação de comércio em geral e especializado, como ainda equipamentos de raio de atendimento de maior escala (órgãos públicos, hospitais e centros de educação, dentre outros). É isso que faz com que o centro seja o principal polo de atração de viagens.

Contudo, o fenômeno do aumento progressivo da motorização da população somado aos fatores de desenvolvimento urbano supracitados – crescimento da cidade e especialização do centro como polo de atração de viagens – provocaram uma paulatina intensificação da circulação de veículos na área central e da necessidade de provimento de vagas de estacionamento. Como consequência, houve uma perda de qualidade global da circulação, sobretudo para os pedestres e para o transporte coletivo.

Para além desses condicionantes estruturais de desenvolvimento (crescimento de frota e área urbanizada e especialização funcional), é preciso destacar que as características do desenho urbano do núcleo antigo, que possui ruas e calçadas, via de regra, bastante estreitas agravam os problemas. Isso significa não apenas que as calhas viárias não comportam a intensidade do fluxo, mas também que o centro não comporta grandes fluxos de automóveis, ônibus, veículos de carga e pedestres disputando o mesmo espaço em todas as vias.

Além deste ponto, há a característica ainda extremamente radial da circulação, ainda que a cidade disponha de várias vias, inclusive algumas rodovias que atendem aos movimentos perimetrais. Como resultante, há ainda fluxos inter-regionais de atravessamento na região que se somam aos que a ela se destinam.

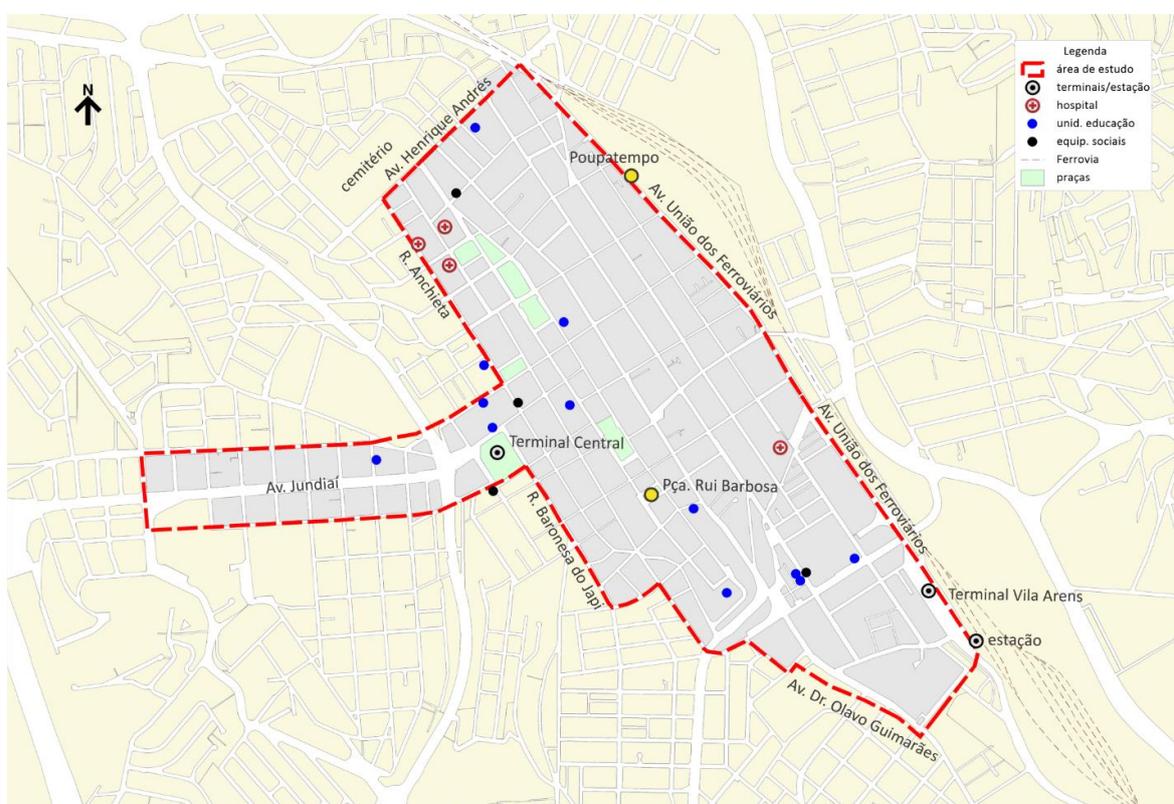
A mitigação ou resolução dos problemas passam por medidas de gestão de demanda, com foco na redução do tráfego de passagem, sobretudo por meio de ampliação de alternativas viárias colaterais; e a reorientação do perfil da mobilidade de acesso ao centro. Em relação a esse último, é preciso diminuir o percentual de viagens individuais motorizadas, por conta de ser esse o modal que consome mais espaço viário. Em contrapartida, para garantir boas condições de mobilidade, se faz necessário criar melhores condições para que o acesso e a circulação interna à área central se dê prioritariamente por transporte coletivo e pelos modos não motorizados.

Pelas suas características, a área central é um território complexo, cujas intervenções no campo da mobilidade devem estar associadas a um plano urbanístico maior, dada a necessária sinergia de ações no campos do desenvolvimento econômico e urbano, cultural, urbanístico, paisagístico entre outros de forma a se ampliar o seu dinamismo em uma nova visão de cidade, na qual o pedestre é ponto principal.

### 2.2.1.1 Área de intervenção proposta para o tratamento da mobilidade a pé

O recorte territorial definido para a realização de intervenções partiu da delimitação do perímetro urbano central que envolva os principais polos geradores de viagens, bem como os principais eixos viários de circulação da área central e os principais equipamentos urbanos, tais como, os terminais de ônibus e a praça Rui Barbosa que é o ponto final das linhas intermunicipais, hospitais e unidades escolares.

No entorno imediato desse perímetro, entretanto, há uma significativa presença de equipamentos urbanos que possuem raio de atendimento de escala municipal (em alguns casos até metropolitana e regional) e que, por essa razão, também exercem função de centralidade, como é o caso da unidade do Poupatempo e da Estação Ferroviária.



**Figura 62: Área de estudo da região central**

Fonte: Elaboração própria

### 2.2.1.2 Caracterização

A área de estudo é delimitada ao norte, pelo cemitério Nossa Senhora do Desterro e Av. Henrique Andrés, a leste pela ocupação urbana lindeira à ferrovia e Av. União dos Ferroviários; ao sul, pela Rua Lacerda Franco nas proximidades da estação ferroviária de Jundiá; a oeste, pelo eixo formado pela Av. Dr. Olavo Guimarães, Rua Vitória Colombo Rossi, Rua Senador Fonseca, Rua Conde de Monsanto, Rua da Saúde e Rua Anchieta, sendo que, ainda no vetor oeste, foi considerada a ocupação urbana lindeira à Avenida Jundiá até as proximidades do Parque Comendador Antonio Carbonari no bairro Anhangabaú.

Para o conhecimento dos principais fatores condicionantes desta proposta urbanística, foram realizados estudos específicos que compõe um entendimento geral da área central. Esses itens serão apresentados a seguir.

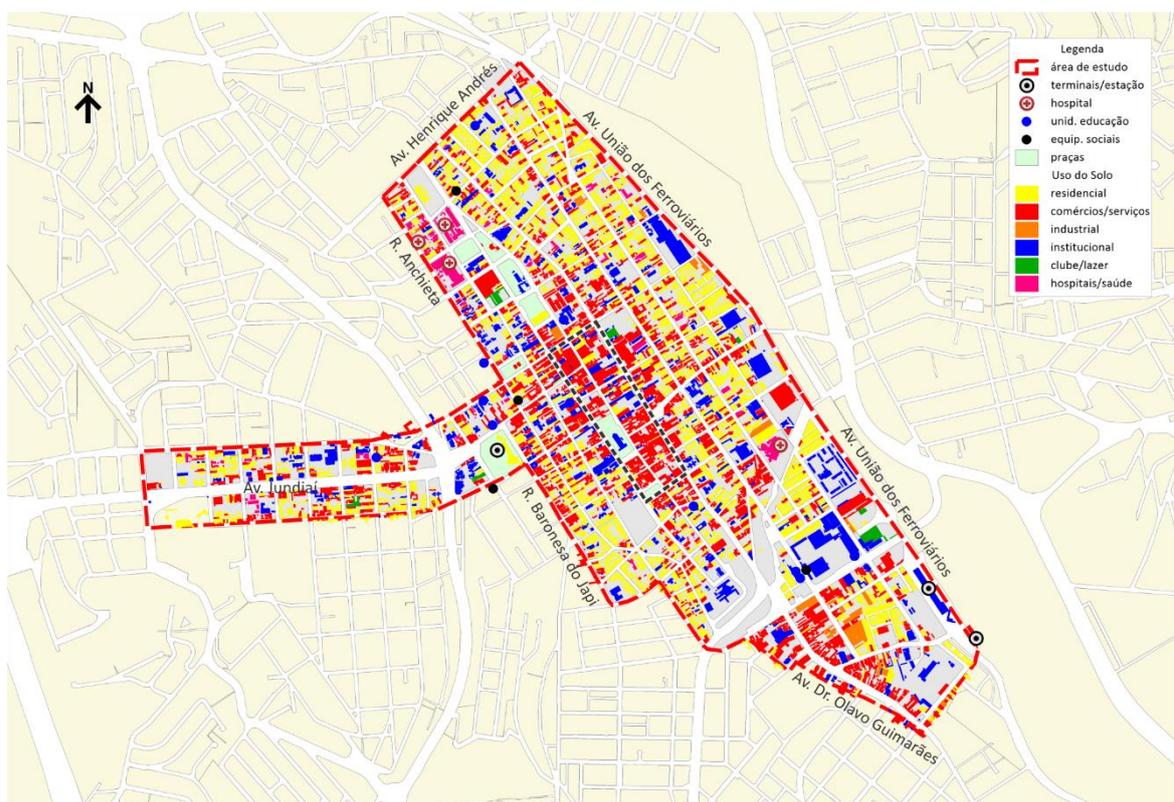
### **Uso do Solo**

Do ponto de vista do uso do solo, a área central apresenta uma predominância de usos de natureza central, espacialmente distribuídos predominantemente ao longo do binário entre a Av. Barão de Jundiaí e Rua do Rosário de forma razoavelmente homogênea, ainda que se identifique algumas diferenciações.

Na porção mais antiga – que corresponde aproximadamente ao polígono definido pelas ruas Cel. Boaventura Mendes Pereira, do Rosário, Cândido Rodrigues e Rangel Pestana – há uma maior concentração de comércio e serviços (ver área destacada na Figura 63).

Ao redor deste núcleo comercial, sobretudo à oeste, existem outros importantes polos de atração de viagens na escala macromunicipal. A região central também possui importantes instituições de educação, sejam de ensino superior, seja de ensino especializado e técnico, como a FATEC e o Centro de Capacitação Argos, dentre outros estabelecimentos de ensino médio e infantil. Na área da saúde, há os hospitais: Paulo Sacramento, Regional de Jundiaí, São Vicente de Paulo e algumas unidades da UNIMED. Também vale mencionar a presença de equipamentos institucionais como o Poupatempo, que também atrai viagens de longa distância.

Também é possível identificar a existência de uma área de uso misto, onde imóveis residenciais uni e multifamiliares entremeiam imóveis comerciais e de serviços localizada ao redor do núcleo comercial (sobretudo à leste na área entre a Av. Barão de Jundiaí e União dos Ferroviários).



**Figura 63: Uso e ocupação do solo da área de estudo**

Fonte: Elaboração própria

### Infraestrutura viária

Como ocorre nas regiões centrais das principais cidades brasileiras, o centro de Jundiaí conta com um bom atendimento da rede de transporte coletivo. Contém uma conexão de integração intermodal (na estação Jundiaí que faz parte da Linha 07 – Rubi da CPTM e promove a ligação com a Região Metropolitana de São Paulo, dois terminais de ônibus, a saber (i) terminal Central, (ii) terminal Vila Arens e a Praça Rui Barbosa que é o ponto final das linhas intermunicipais na área central. Diversas linhas de ônibus radiais convergem para esses pontos de conexão, a partir dos quais, por sua vez, o usuário do transporte coletivo pode utilizar o trem metropolitano para acesso a outros municípios da região, inclusive com São Paulo.

Todavia, apesar da existência desses equipamentos, a circulação de ônibus pelo centro é comprometida pelo nível de serviço de tráfego de suas vias. Isso ocorre, sobretudo, não apenas por que a capacidade de tráfego é limitada, mas também por conta da presença elevada de automóveis, muitos deles não necessariamente com viagens destinadas à região.

O padrão de arruamento das vias do centro de Jundiaí tem implicações distintas para a mobilidade dos modos motorizados e não motorizados. As medidas dos quarteirões típicos do centro são pequenas. Se, por um lado, esse tamanho é adequado à circulação de pedestres, por outro, não correspondem à escala satisfatória à circulação de veículos motorizados. Sabe-se que uma alta densidade de cruzamentos por comprimento de via é algo que interfere negativamente no rendimento do tráfego de veículos, mais ainda, quando há controle semafórico.

Para o pedestre, quanto mais cruzamentos existirem e quanto menores os quarteirões (até um certo limite), melhor é a condição de circulação da malha viária, pois os caminhos tendem a ser mais diretos. De forma inversa, quanto maiores forem os quarteirões, maior é o desvio de rota médio imposto à circulação de pedestres. Com os veículos motorizados, ocorre o oposto. Como desenvolvem maior velocidade e pequenos desvios são toleráveis, os quarteirões podem ser mais extensos para que a quantidade de cruzamentos seja menor, isso por que grandes quantidades de cruzamentos prejudicam a fluidez e desvios de rotas são mais toleráveis, desde que desimpedidos.

Em resumo, em razão das características das quadras do centro de Jundiá que, a princípio, favorece qualquer tipo de circulação, é mais apropriada à circulação de pedestres do que à circulação de automóveis por conta das suas dimensões médias.

Outro ponto relativo à infraestrutura viária a ser analisado diz respeito à seção transversal das vias. É preciso considerar que o traçado das ruas do centro de Jundiá foi definido muito antes do advento do automóvel, ainda no período colonial. Antes do automóvel a circulação se dava por deslocamento a pé ou por tração animal. Ambas formas de deslocamento comportam maior grau de compartilhamento da superfície viária. O perfil da mobilidade da época, portanto, não demandava caixas viárias largas para núcleos urbanos de pequeno porte. Isso justifica por que o centro de Jundiá, com uma área urbanizada antes do advento do automóvel, possui, geralmente, ruas estreitas para o padrão de mobilidade atualmente empregado na cidade. A maioria das vias do centro de Jundiá são estreitas. O leito carroçável dessas ruas possui largura variável entre 4,0m e 6,0m (contendo predominantemente duas faixas de rolamento).

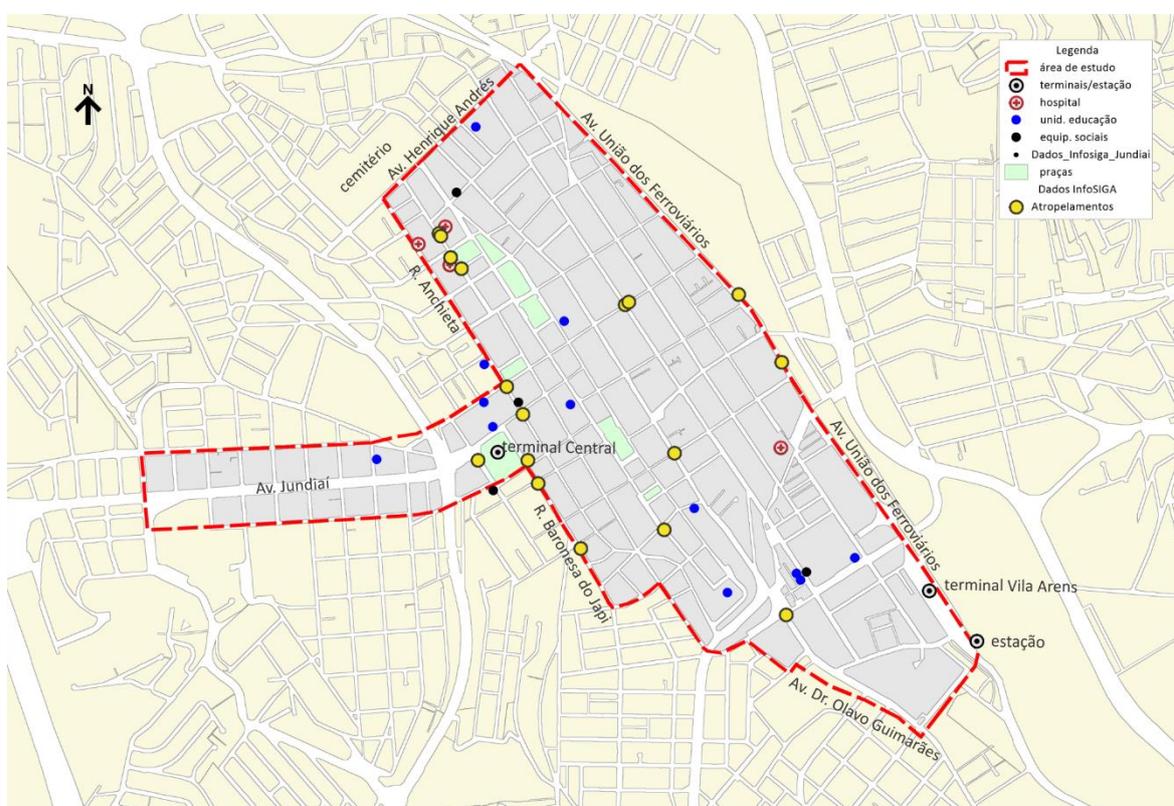
A mesma escassez de espaço se observa nas calçadas, que também são estreitas. Como se sabe, a calçada estreita não comporta a circulação do fluxo de pedestres existente e não possui dimensões adequadas aos requisitos atuais de segurança, conforto e acessibilidade universal. Como se não bastasse a pouca largura, há ainda uma grande quantidade de interferência nas calçadas (tais como postes, caixas de inspeção, lixeiras, redes semaforicas, etc.), que reduzem a largura útil para medidas inviáveis à circulação a pé. Essa situação faz com que muitos pedestres tenham de usar o leito carroçável para o seu deslocamento.

Se essa condicionante impõe dificuldades aos pedestres de forma geral, a situação se agrava em relação às pessoas com deficiência e mobilidade reduzida. Segundo a norma brasileira de acessibilidade (NBR 9050/2020) a largura de passeio mínima é de 1,20m, livres de qualquer obstrução. A calçada acessível precisa ter no mínimo 1,90m de largura, uma vez que, além do passeio, as calçadas devem ter uma faixa de serviços com ao menos 0,70m de largura.

Essas observações são evidências de que o viário do centro de Jundiá não comporta a circulação simultânea de diversos modos de transporte em todas as vias. Se todas as ruas estreitas forem dedicadas à circulação de pedestres e de automóveis com espaço para estacionamento na via, todas essas funções serão atendidas de forma precária. No entanto, é claro que não se pode pensar uma área sensível sobre vários aspectos, inclusive os econômicos, sob uma perspectiva excludente dos modos de transporte que sirvam ao seu acesso. É preciso, portanto, reorganizar a circulação geral, de maneira a especializar as vias por função e tipo de deslocamento, buscando alocar os modos de transporte adequados às condições geométricas de cada via e entendendo que as vias

em uma malha funcionam melhor de maneira complementar do que concorrente. Uma reorganização desse tipo demanda duas diretrizes gerais: evitar o tráfego de passagem na área central e fazer com que o acesso ao centro se dê prioritariamente por transporte coletivo e modos não motorizados.

Outra análise importante, diz respeito à segurança viária. A caracterização viária e a velocidade máxima permitida nas vias são elementos que influenciam na segurança da circulação dos diferentes modos. No caso dos pedestres, que são o modo de deslocamento mais frágil que circula no sistema viário, o potencial de risco e a gravidade são tão maiores quanto maior a velocidade viária e o padrão de desenho viário. A figura abaixo mostra os locais com maior incidência de atropelamentos ocorridos na área central de Jundiaí, os dados foram obtidos do Sistema InfoSiga/SP, que faz parte do programa Respeito à Vida do Estado de São Paulo.



**Figura 64: Localização dos atropelamentos na área de estudo**

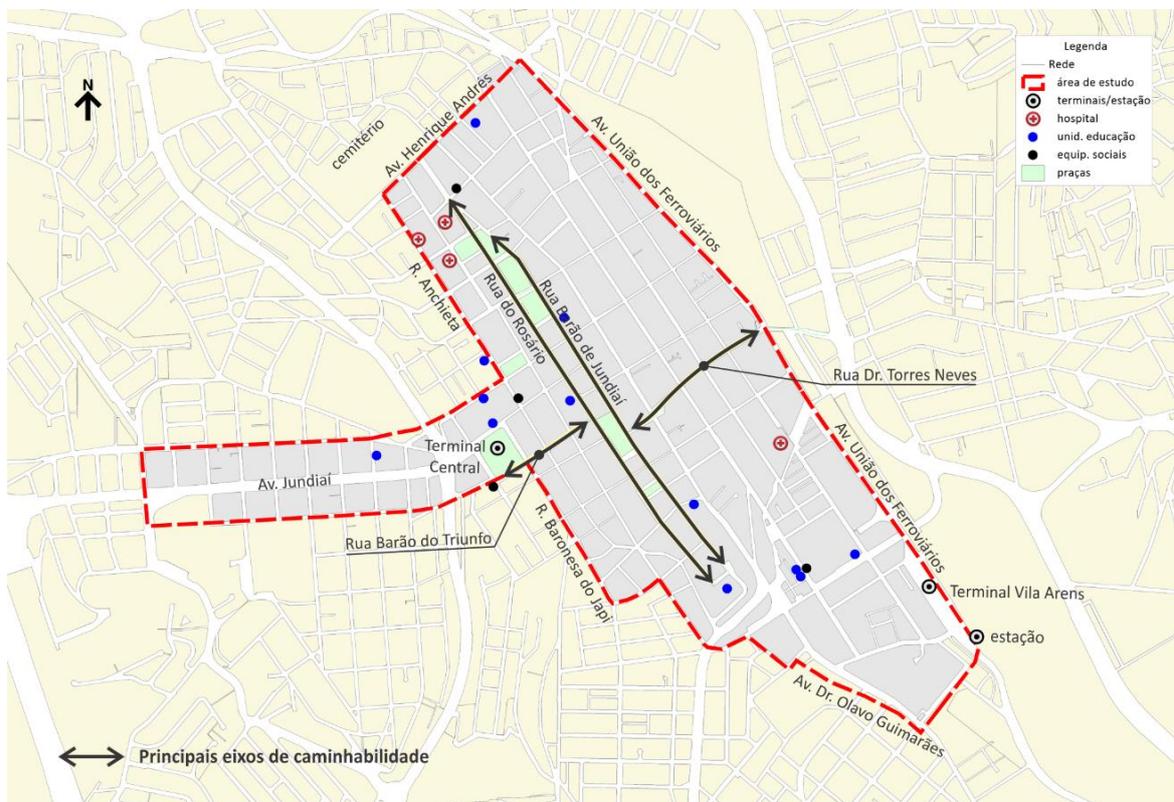
Fonte: InfoSIGA; Elaboração própria

O mapa mostra a distribuição de ocorrências em diferentes locais da área central, com maior incidência na região dos hospitais e nas proximidades do Terminal Central. Destacam-se vias, como a Rua São Vicente de Paula, Rua Zacarias de Goes, Rua Baronesa do Japi, Rua da Saúde, Rua Major Sucupira, Rua José do Patrocínio, Av. União dos Ferroviários e Rua Marechal Deodoro da Fonseca.

### Circulação de pedestres

Conforme comentado anteriormente, devido ao uso e ocupação do solo predominantemente comercial e de prestação de serviços é importante notar que o fluxo de deslocamentos a pé no centro é bastante alto apesar das condições desfavoráveis e da maior ocupação do espaço público

viário por parte dos automóveis. A Figura 65 mostra os principais vetores de acesso e circulação de pedestres na área central.



**Figura 65: Principais eixos de caminhabilidade transversais e longitudinais da área de estudo**

Fonte: Elaboração própria

Ainda em relação à infraestrutura, se, por um lado, a malha viária é favorável aos pedestres, o mesmo não se pode dizer a respeito da condição das calçadas. A partir do levantamento de calçadas, realizado na etapa de Diagnóstico, percebe-se uma evidente predominância de calçadas em condições inadequadas à circulação a pé na área central, sobretudo no núcleo comercial

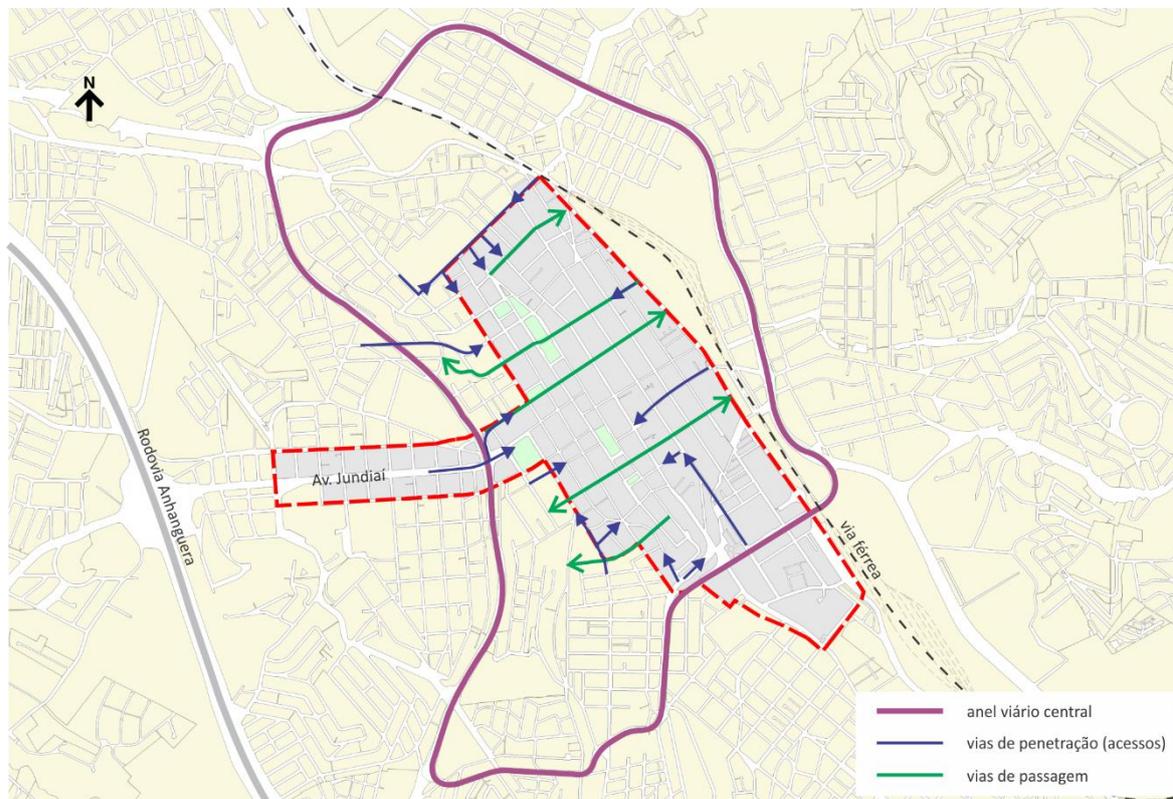
### **Circulação de veículos motorizados individuais**

Como afirmado anteriormente, uma proposta de priorização da mobilidade não motorizada na área central pressupõe uma reorganização da circulação do tráfego geral. Isso implica em uma caracterização do padrão de ocupação das vias da região pelos veículos motorizados individuais. Como ponto de partida, utilizou-se o mapeamento dos fluxos identificados na região.

Como pode ser visto na Figura 66, os fluxos do centro é bastante diversificado. Dentro do conjunto de rotas de macrocirculação as rotas radiais (também referidas como rotas de acesso ao centro) são entendidas como tráfego de penetração, pois tem o centro como origem ou destino de suas viagens.

As demais rotas (diametrais e transversais) correspondem ao tráfego de passagem, dado que, idealmente, em razão de suas origens e destinos, esses caminhos não precisariam passar pelo centro. Isso não aconteceria, de fato, caso houvesse uma reorganização do tráfego capaz de desviar

os fluxos de passagem da área central. Ou seja, para essas ligações entre bairros (que não são centrais) a passagem pelo centro não é uma necessidade e sim uma contingência imposta pela ausência de viário que forneça alternativas claras para acesso as rodovias e as transposições da via férrea e do Rio Jundiáí.



**Figura 66: Rotas de macrocirculação de veículos motorizados**

Fonte: Elaboração própria

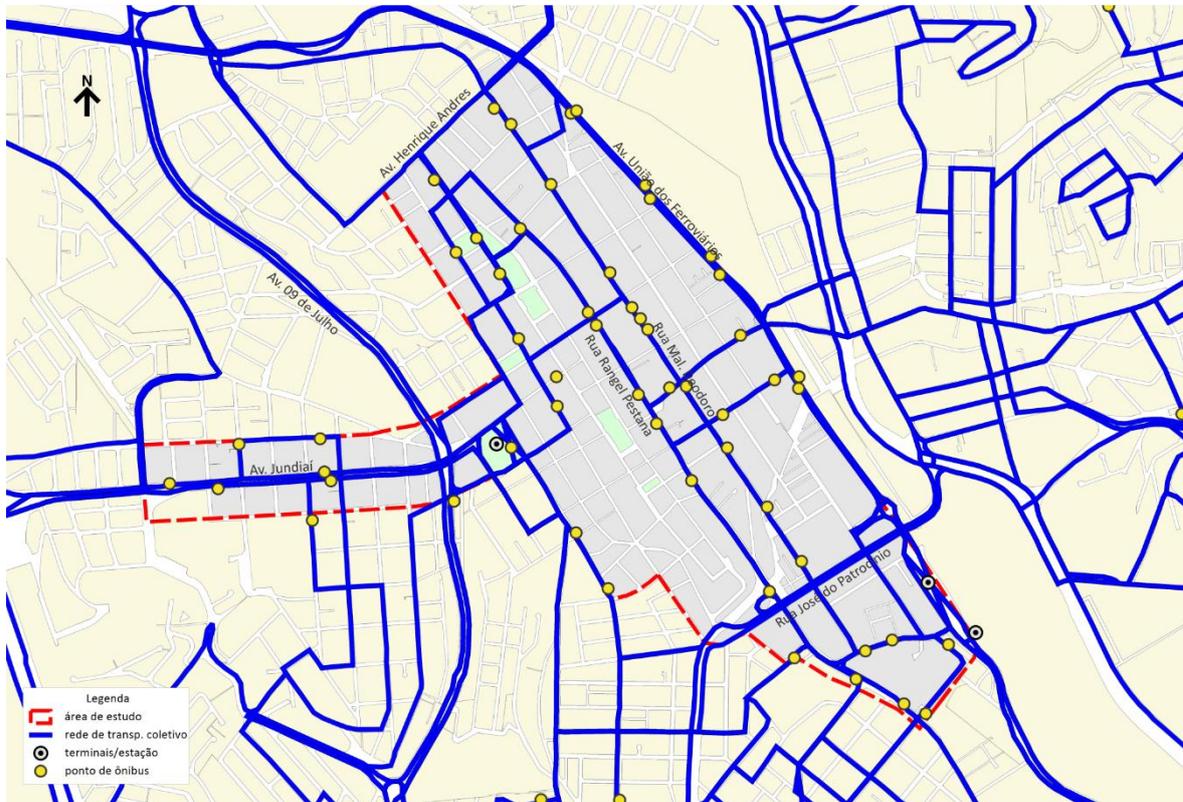
A classificação dos fluxos entre rotas de penetração e de passagem permite uma análise sobre a utilização das vias do centro a fim de sustentar a proposta de especialização funcional do viário, que é uma das bases do projeto para a área central. A partir dessa análise foi possível verificar se existem padrões claramente definidos, se há especialização funcional, ou se, ao contrário, há utilização do mesmo espaço viário por diferentes tipos de fluxos.

De maneira geral, pode se dizer que a utilização do viário da área central pelas rotas de macrocirculação está razoavelmente bem distribuída pelo espaço. Na Figura 66 é possível notar as vias do núcleo central que são utilizadas para o atravessamento da área central.

### **Circulação do transporte coletivo**

Atualmente o transporte coletivo municipal na região central é organizado sobretudo em função dos terminais: Central e Vila Arens e, conseqüentemente, com o ponto de conexão intermodal – estação Jundiáí da CPTM – e as linhas intermunicipais na Praça Rui Barbosa, a qual reúne linhas de ônibus para diversos destinos nos municípios vizinhos. Além das linhas de ônibus radiais – que têm os terminais como origem e destino – existem algumas linhas de passagem.

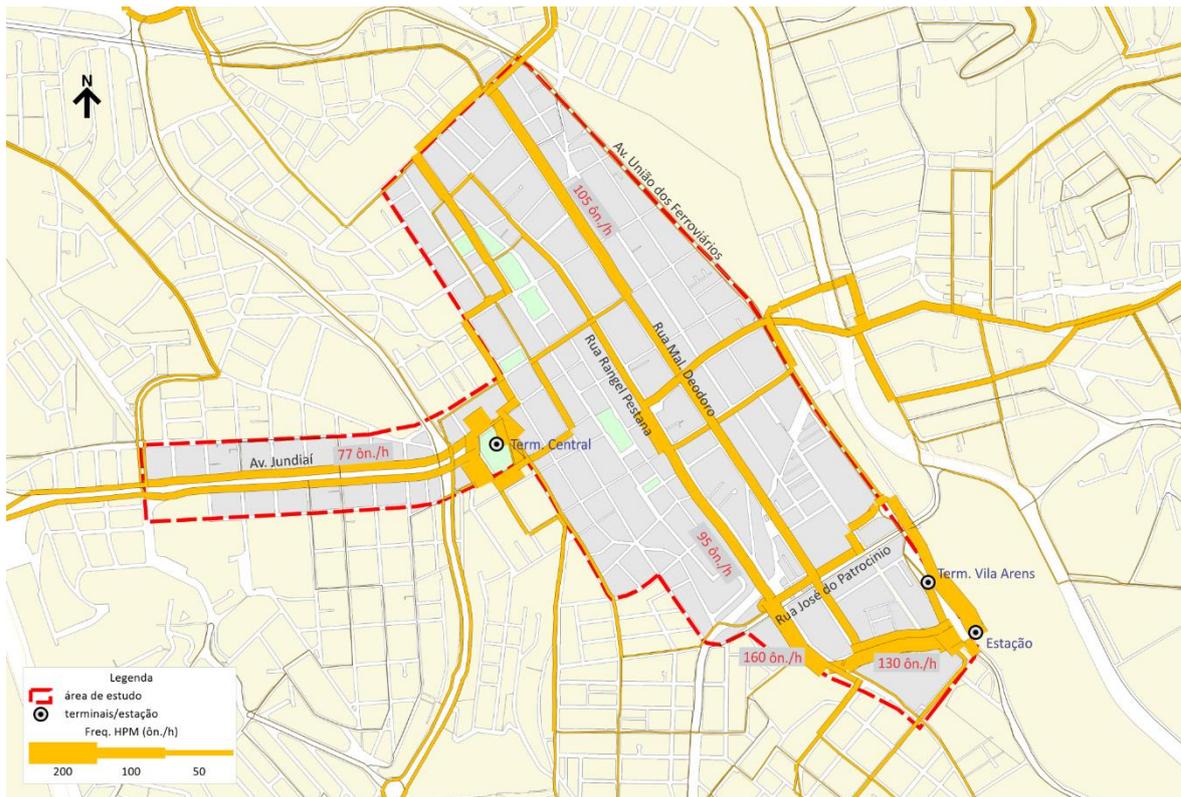
A figura seguinte mostra as vias centrais utilizadas por linhas de ônibus municipais. É possível perceber que o padrão de distribuição das vias utilizadas é bem claro, principalmente nas rotas de aproximação do terminal Central. Em sua maioria, os ônibus usam a R. Rangel Pestana, R. Marechal Deodoro da Fonseca, Av. União dos Ferroviários, R. José do Patrocínio e Av. Jundiáí.



**Figura 67: Fluxos de ônibus na área central**

Fonte: Elaboração própria

Em termos de oferta do sistema de transporte coletivo municipal, na área central observa-se carregamentos expressivos que em sua maioria ocorrem nas proximidades dos terminais e nas rotas de aproximação dos mesmos. Com 160 ônibus/hora a Rua Vigário João José Rodrigues e a Rua Barão Rio Branco com 130 ônibus/hora formam o viário de aproximação ao Terminal Vila Arens, já a Rua Marechal Deodoro da Fonseca possui uma oferta de 105 ônibus/hora que configura um importante eixo de ligação Norte/Sul. Na aproximação com o Terminal Central o principal acesso se dá através da Avenida Jundiáí com 77 ônibus/hora.



**Figura 68: Oferta do Serviço de Transporte Coletivo Municipal**

Fonte: Elaboração própria

### Estacionamento

Outro tema que deve ser considerado na reorganização funcional da circulação pretendida é o estacionamento. O tema é crucial, uma vez que a principal fonte de área para ser convertida em ampliação dos passeios é justamente a superfície atualmente utilizada como estacionamento em via pública.

Atualmente o município de Jundiá possui 2.986 vagas disponíveis no sistema de estacionamento pago – Zona Azul, dessas 1.761 vagas estão na área central; 88 no bairro Ponte São João; 340 na Vila Arens; 190 no bairro Vianelo; 425 no bairro Anhangabaú e 182 nas proximidades do Hospital Paulo Sacramento. Sozinho, o Centro é responsável pela concentração de 59% das vagas e quando somados com os bairros Anhangabaú e Vila Arens esse percentual se eleva a 84,6% da quantidade de vagas disponíveis.

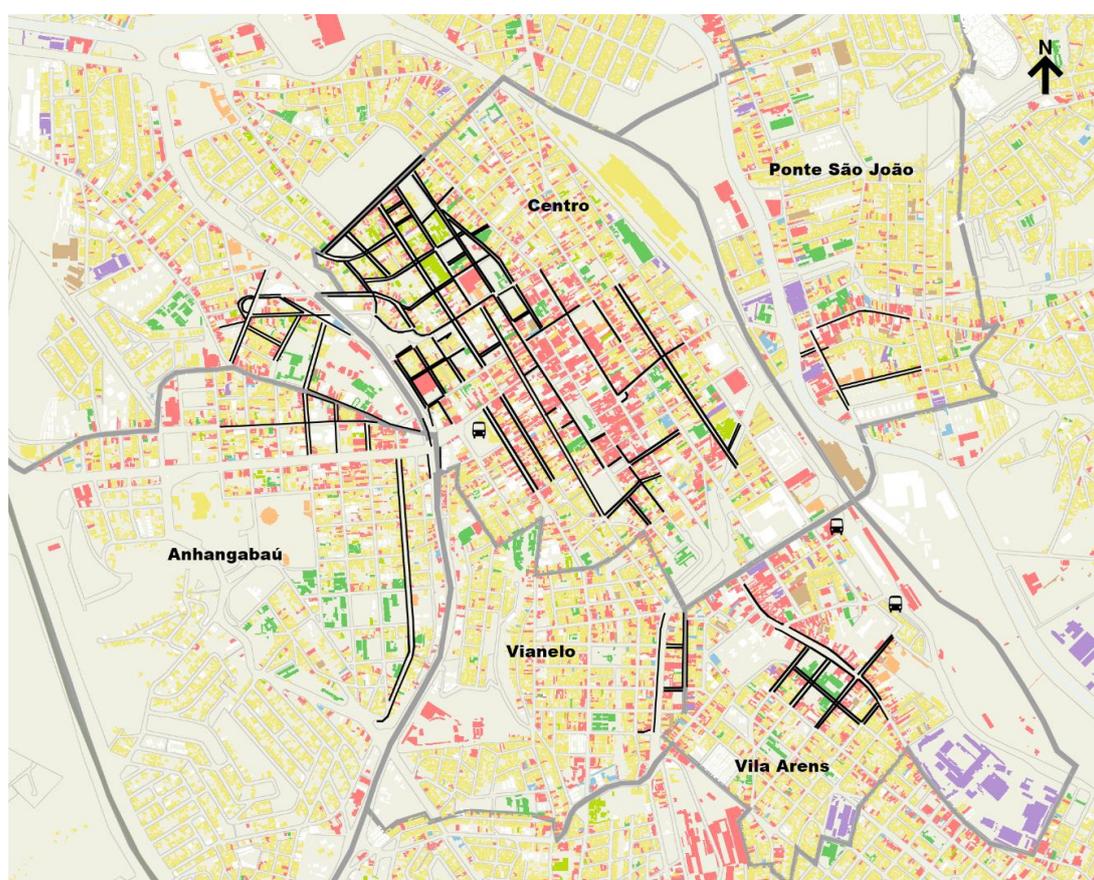
Além das 2.986 vagas exclusivas aos veículos, também há vagas para idosos, pessoas com deficiência, motocicletas e veículos de carga e descarga. A Tabela 4 mostra a distribuição das vagas por tipo de usuário e a Figura 69 permite a identificação da sua localização na cidade.

**Tabela 4: Distribuição das vagas por tipo de uso**

Tipo de vaga	Quantidade	Distribuição (%)
Vagas de Idosos	131	3,4%
Vagas de Deficientes	92	2,4%
Vagas de Motos	662	17,1%
Vagas de Veículos (*)	2.986	77,0%
Carga e Descarga	7	0,2%
<b>Total</b>	<b>3.878</b>	<b>100,0%</b>

(\*) vagas disponíveis no sistema de estacionamento pago – Zona Azul

Fonte: Unidade de Gestão Mobilidade e Transporte - UGMT

**Figura 69 – Localização das vagas do estacionamento rotativo**

Fonte: Unidade de Gestão Mobilidade e Transporte - UGMT e elaboração própria

Cabe registrar que, embora haja uma intenção de se retirar vagas de estacionamento em via pública, visando aproveitar essas áreas para outros usos, é preciso resguardar o direito de acesso às pessoas com deficiência, idosos e pessoas com mobilidade reduzida por meio de vagas de estacionamento especiais, bem como as vagas específicas destinadas à carga e descarga.

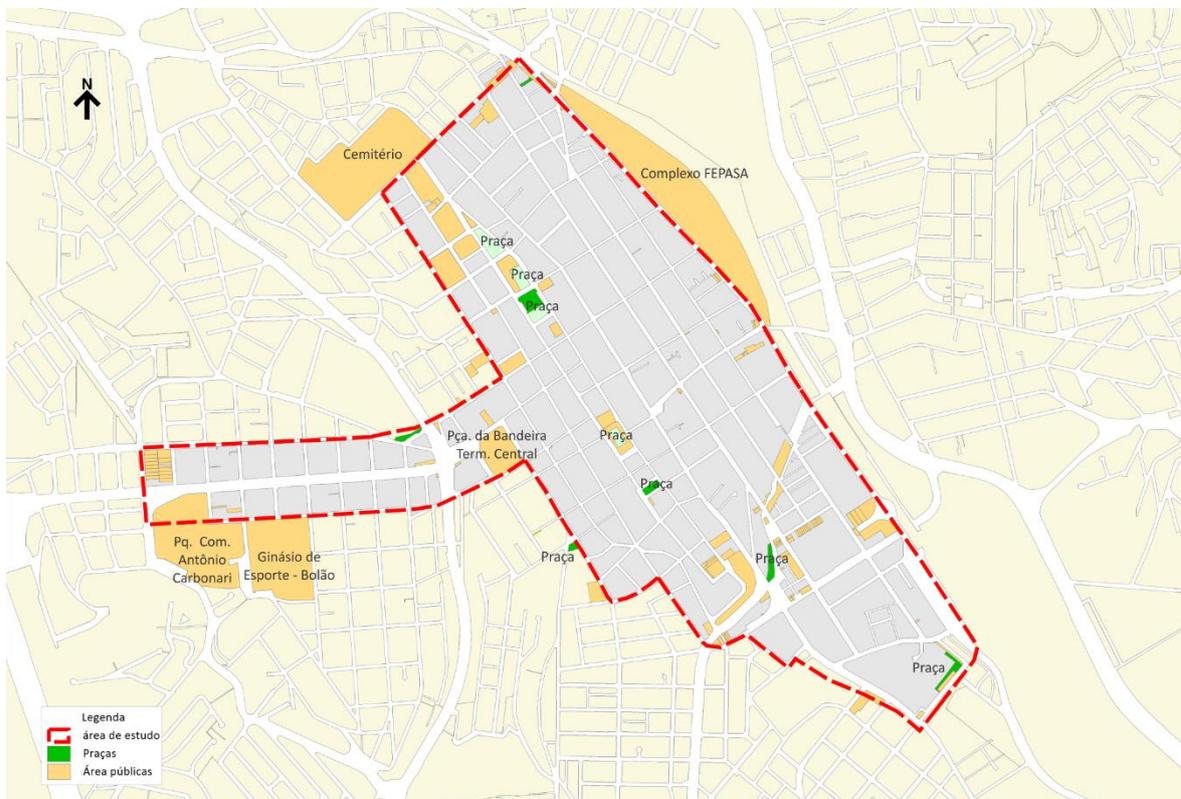
### Espaços públicos

Considerando a caracterização da área central, um importante aspecto da morfologia urbana contempla a grande presença de praças e espaços públicos livres nessa região da cidade. A Figura

70 mostra que os espaços livres públicos estão bem distribuídas por toda a área central. São resultantes de um momento específico da história da cidade, de desenho urbano que segue um padrão de urbanização típico das cidades coloniais brasileiras, qual seja, o de um território ocupado por meio do estabelecimento de edifícios religiosos conjugados a espaços públicos em torno dos quais se desenvolve a urbanização.

Esse conjunto de espaços públicos é um dado importante a ser considerado na proposta de transformação da área central pretendida. Uma área de alto dinamismo, de grande concentração de atividades e grande circulação de pessoas, como é o centro de Jundiáí, precisa de espaços livres qualificados a fim de proporcionar ilhas de fruição pública, descanso, lazer e convivência. Além dessas funções de fruição, os espaços públicos são peças chave no sistema de orientação do deslocamento, pois servem como referência de posicionamento e direção. A localização e a forma desses espaços públicos devem ser consideradas, portanto, no traçado das rotas dos pedestres.

Com efeito, como já mencionado, a proposta de criação de uma zona de pedestres na área central deve ser pensada como componente de um projeto de reconfiguração urbana, que não se limita a uma política de mobilidade. Deve ser entendida também como uma estratégia que promove outros benefícios urbanos além da melhoria da condição de circulação, tais como: a valorização dos espaços públicos, a recuperação da memória urbanística da cidade, a conservação do patrimônio histórico, dentre outros.



**Figura 70: Praças e áreas públicas livres na região central**

Fonte: Elaboração própria

### 2.2.1.3 Proposta

Considerando as análises do diagnóstico, foi elaborada uma proposta de requalificação da área central, que, embora tenha a mobilidade urbana a pé como ponto central, não se limita a esta vertente do planejamento urbano. A proposta contempla a diretriz de ampliação e articulação dos espaços de uso público, buscando a valorização da memória urbanística do centro da cidade e a melhora da qualidade ambiental. Entende-se que uma ampla melhoria da área central, impulsionada por projetos de mobilidade ativa e com a manutenção de espaços equilibrados para os modos motorizados, permitirá também impulsionar o desenvolvimento econômico, sobretudo comercial da região.

A área de priorização aos meios de transportes não motorizados, onde o modo a pé é a principal forma de circulação dentro da área central é objeto de um projeto específico para a área central, mas também pode ser vista como um modelo de intervenção aplicável a outras áreas de centralidade da cidade que apresentam problemas de circulação similares, ainda que em menores proporções.

#### Objetivos e Diretrizes

Os objetivos do projeto urbanístico são os seguintes:

- Melhoria da fluidez da área central, que atualmente se encontra em estado de congestão.
- 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 deficiência, e idosos, segundo princípios do desenho universal.
- Preservação da memória, por meio da identificação e valorização do patrimônio urbanístico-paisagístico do núcleo histórico da cidade.

Importante apontar que a “melhora de fluidez” mencionada acima não pode ser confundida com “melhora da fluidez de automóveis”. A questão da fluidez deve ser entendida em sentido amplo, que considera o conjunto dos modos de transporte e procura a forma mais eficiente de circulação geral para um espaço urbano definido. O fato do centro ser uma área de grande circulação de pessoas e de pouco espaço disponível para a circulação (pois possui vias em geral estreitas), aponta para uma medida de priorização dos modais “coletivo” e “não motorizado”, que são as formas mais eficientes de deslocamento no que diz respeito ao aproveitamento do espaço público.

Em relação ao fomento do dinamismo econômico vale dizer que apesar de restringir a circulação de automóveis na área comercial, que à primeira vista pode parecer um entrave ao comércio de varejo, a proposta tende a provocar justamente o efeito contrário, qual seja o de potencializar essa

atividade. Tal fenômeno é comprovado em áreas centrais de várias cidades no mundo, que passaram por projetos de priorização ao pedestre.

É fato, em vários casos estudados, a identificação de uma resistência inicial dos agentes econômicos, em especial do comércio, em aprovar propostas que suprimam vagas de estacionamento no leito viário. Essa percepção inicial, fundamenta-se, ainda que de forma equivocada, no entendimento que a restrição de estacionamento junto aos estabelecimentos comerciais diminui a frequência de clientes. No entanto, o que ocorre na maioria dos casos é justamente o oposto – um aumento expressivo do volume de atividades econômicas, ainda que possam ocorrer substituição de determinados usos. Isso é explicado por que a utilização do espaço por pedestres (que consome menos espaço por pessoa “transportada”) aumenta a capacidade de circulação de pessoas. Em outros termos, o fluxo de clientes com passagem em frente nos estabelecimentos comerciais aumenta.

De maneira geral, por razões culturais, no senso comum, há uma tendência em não se levar em conta, ou subestimar, as “deseconomias” que os congestionamentos impõem ao varejo. Para quem vai ao centro de carro, a soma dos tempos dispendidos envolvidos (congestionamento, procura de vaga, ato de estacionar e de caminhar até o destino) muitas vezes é maior do que a soma dos tempos necessários para o acesso ao comércio na situação proposta (transbordo em um equipamento de estacionamento central e caminhada complementar até o destino).

Como se pode presumir, o sucesso de uma política como esta depende de um bom projeto, o qual não deve se limitar à escolha das vias que sofrerão algum tipo de intervenção. É preciso, que nos estudos/projetos básicos que venham a se realizar, sejam considerados outros fatores chave, tais como a localização dos principais destinos, o ajuste da localização de área de estacionamento e transbordo, uma reorganização geral da circulação motorizada e a provisão de equipamentos de apoio, necessários ao bom funcionamento da circulação da área como um todo.

Para o atendimento dos objetivos elencados, portanto, a proposta segue as seguintes diretrizes gerais:

- Priorizar os meios de transporte não motorizados (com ênfase ao modo a pé) como principal forma de circulação dentro da área central.
- Priorizar o acesso ao centro por meio de transporte coletivo.
- Evitar o tráfego de passagem na área central (sobretudo dos modos de transporte individual motorizado).
- Melhorar a condição de circulação e acessibilidade de idosos, de pessoas com mobilidade reduzida.
- Converter o espaço público atualmente usado por veículos individuais motorizados (seja para circulação, seja para o estacionamento) para outros usos, tais como: circulação não motorizada; circulação do transporte coletivo; fruição pública e o uso coletivo; ampliação das áreas verdes permeáveis; instalação de equipamento de apoio à circulação de idosos, pessoas com deficiência e de mobilidade reduzida (vagas especiais, sinalização, etc.).

- Reconstruir a identidade do centro como uma área multiuso, de maneira que, além das funções de comércio, serviços e moradia, já presentes, a área contemple também o lazer, o turismo e a preservação urbanístico-paisagística do núcleo histórico.

Para o atendimento das diretrizes gerais acima descritas se faz necessário também o estabelecimento das seguintes diretrizes específicas:

- Garantia de circulação de caráter local na Área Central, em velocidade reduzida.
- Reduzir as vagas de estacionamento nas vias públicas do núcleo central, a fim de reaproveitar esse espaço para circulação de pedestres, e demais usos de interesse coletivo e fruição pública.

### **Implementação da Área de Priorização ao Modo a Pé**

A proposta de criação da área de priorização ao modo a pé consiste na implementação de um programa de políticas públicas, de gestão e de investimentos que engloba as seguintes ações:

- **Ação 1.1.** Implementação de um Zoneamento de Mobilidade para a área central.
- **Ação 1.2.** Reorganização da circulação da área central, visando a especialização funcional do sistema viário, englobando: a reorientação do tráfego de passagem individual motorizado; a adaptação de parte do sistema viário para o tráfego de caráter local; e a criação de uma rede peatonal.
- **Ação 1.3.** Implantação de uma política de estacionamento de apoio à reorganização da circulação pretendida.
- **Ação 1.4.** Implementação de sistema de orientação voltado ao pedestre, ciclistas, portador de deficiência, ao lazer e ao turismo.
- **Ação 1.5.** Elaboração de projeto básico e executivo de desenho urbano, e subsequente contratação de obra, para a reconfiguração do espaço público da área central, a fim de adaptar o centro para a implementação de todas as ações anteriores.

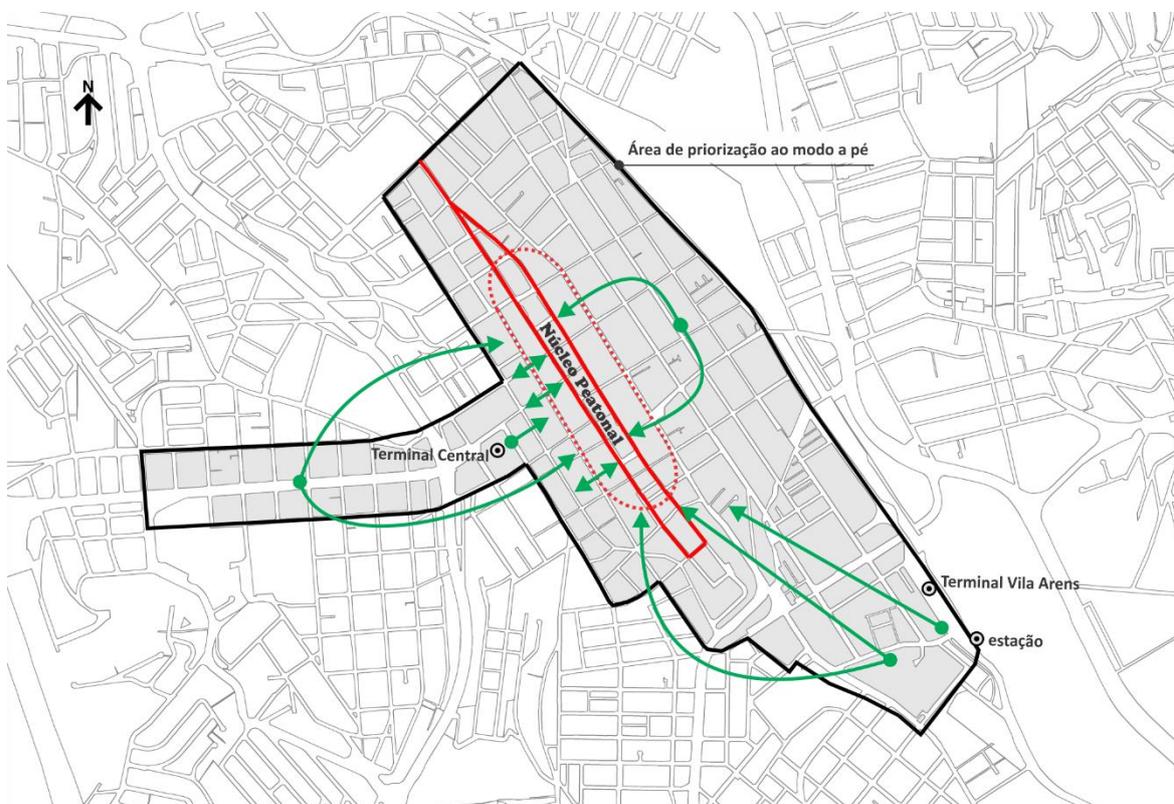
### **Conceituação**

Conforme exposto anteriormente a intervenção na área de priorização ao modo a pé consiste em um projeto urbanístico de larga abrangência, que tem como foco a mobilidade a pé, mas que engloba outros setores da política urbana.

O conceito geral da proposta é o de priorizar o modo não motorizados “a pé” na área de maior concentração de atividades urbanas da cidade. As ações necessárias para um programa de priorização de uma área específica aos modos não motorizados não se limitam à provisão de uma infraestrutura exclusiva para os pedestres. De fato, são itens essenciais, porém outras medidas são necessárias, conforme exposto anteriormente.

A diretriz conceitual preconiza a definição de uma área de priorização aos meios de transportes não motorizados, onde o modo a pé é o principal meio de circulação da área central. Também considera a criação de um núcleo peatonal que corresponde a área de maior concentração dos deslocamentos a pé na área central. Com base nesse núcleo peatonal o próximo objetivo é a definição de uma

malha de caminhabilidade que liga os principais polos geradores de viagem até esse núcleo peatonal. Com isso, o conceito proposto consiste em ligar os terminais, pontos de ônibus, hospitais, praças, entre outros, até ao núcleo peatonal. A Figura 71 mostra os vetores conceituais de estruturação da malha de caminhabilidade da área de priorização ao modo a pé.



**Figura 71: Principais vetores da malha de caminhabilidade**

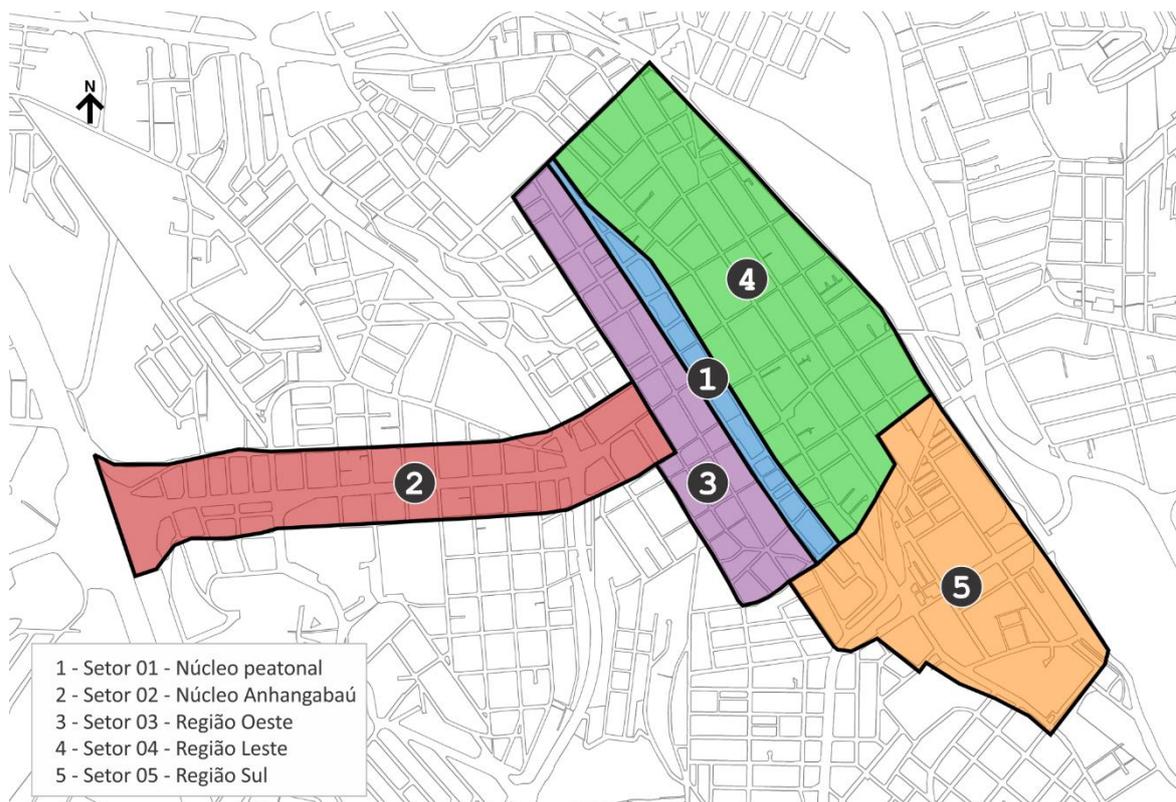
Fonte: Elaboração própria

Dada a relevância e a complexidade que o tema exige, será apresentado a seguir a definição de um zoneamento da mobilidade, cujo objetivo foi apoiar na escolha das vias que fazem parte da malha de caminhabilidade, bem como, definir as etapas de priorização para desenvolvimento dos projetos e a implantação das intervenções necessárias.

### **Zoneamento da mobilidade**

Em primeiro lugar, é importante considerar que, apesar do centro ser área de maior concentração de pontos de atração de viagem, a localização desses estabelecimentos não se encontra perfeitamente distribuída pela área.

A identificação dos diversos padrões de ocupação distintos apontou para possibilidade de se estabelecer uma transição gradual de implantação. Para tanto, foi pensado um zoneamento de mobilidade da área central, que define as cinco diferentes zonas descritas a seguir.



**Figura 72: Zoneamento proposto - “setores”**

Fonte: Elaboração própria

- Setor 01: Núcleo Peatonal.** Corresponde à área de maior concentração de estabelecimentos de comércio e de serviços. É delimitada pelo polígono formado pelas ruas do Rosário, Conde de Monsanto, Barão de Jundiá e Dr. Leonardo Cavalcante. Apresenta vias de seção transversal estreitas, assim como suas calçadas. Atualmente já possui alguns trechos exclusivos de pedestres, como a Rua Barão de Jundiá (no trecho entre a Rua Siqueira de Moraes até a Rua Naim Miguel). Nesse contexto o setor 01 será tratado como área de prioridade máxima ao pedestre e maior nível de restrição ao tráfego motorizado.
- Setor 02: Núcleo Anhangabaú.** Compreende a área do centro expandido que pertence ao bairro Anhangabaú, consiste em um importante eixo de aproximação ao centro e ao Terminal Central, e possui predominantemente atividades de comércio e serviços. O Setor 02 é delimitado pelo entorno imediato da Avenida Jundiá, desde a Rua dos Cristais na proximidades do Parque Comendador Antônio Carbonari até a Praça da Bandeira. O eixo da Avenida Jundiá foi estendido até a Rod. Anhanguera em função de graves problemas nas calçadas no trecho mais íngreme da avenida, identificadas pela municipalidade.
- Setor 03: Região Oeste.** Corresponde a região Oeste do núcleo peatonal, promove a ligação entre o núcleo Anhangabaú e o núcleo peatonal e apresenta características similares a do setor 01, com áreas predominantemente comerciais e vias transversais de ligação ao núcleo peatonal com seções e calçadas estreitas. É delimitada pelo polígono formado pelas ruas Anchieta, Zacarias de Góes, Albino Figueiredo, Baronesa do Japi, da Saúde, Conde de Monsanto, do Rosário, Campos Sales e Av. Henrique Andrés.

- **Setor 04: Região Leste.** Compreende a porção Leste do núcleo peatonal, com características diferentes da região central, essa região possui áreas diversificadas com atividades comerciais de menor intensidade, com uso e ocupação do solo misto, tais como: atividades comerciais, serviços, áreas residenciais e institucionais ao longo do eixo ferroviário (Av. União dos Ferroviários). Esse setor é formado pelas ruas: Henrique Andrés, União dos Ferroviários, Prudente de Moraes, Barão de Jundiá, Dr. Leonardo Cavalcante e Campos Sales. Essa área como as demais, possui vias e calçadas estreitas com vias transversais de ligação ao eixo peatonal. Também se destaca por concentrar a maior parte das linhas do serviço de transporte coletivo da região, com isso, essa região será considerada em uma malha de caminhabilidade dos pontos de ônibus até os principais destinos e desejos de viagens da área central. No caso do transporte motorizado individual esse setor engloba algumas vias que configuram o viário de passagem pela região central e acesso à avenida União dos Ferroviários que configura o anel viário da região central, bem como o acesso ao bairro Ponte São João, através da transposição da ferrovia.
- **Setor 05: Região Sul.** Corresponde a área que está ao sul do núcleo peatonal e apresenta características intermediárias entre este último setor e o setor 03 – região Oeste. O setor 05 é delimitada pelas ruas União dos Ferroviários, Lacerda, Dr. Olávo Guimarães, Sen. Fonseca, Conde de Monsanto e Prudente de Moraes nas proximidade do Hospital Paulo Sacramento. De forma geral, é uma área de prioridade aos modos não motorizados, porém com a permissão de circulação de veículos motorizados com tráfego controlado. Sua importância se dá na possibilidade de ligação entre a estação Jundiá, o terminal Vila Arens que estão localizados em regiões mais afastadas da área central, porém são de suma importância na configuração de uma malha de caminhabilidade da área central.

#### Malha de caminhabilidade considerada

Com base nas diretrizes e conceitos expostos anteriormente, foi definido um conjunto de vias que serão objeto de projetos de desenho urbano capaz de promover a reconfiguração do espaço público da área central, a fim de adaptar o centro para a implementação de todas as ações necessárias.

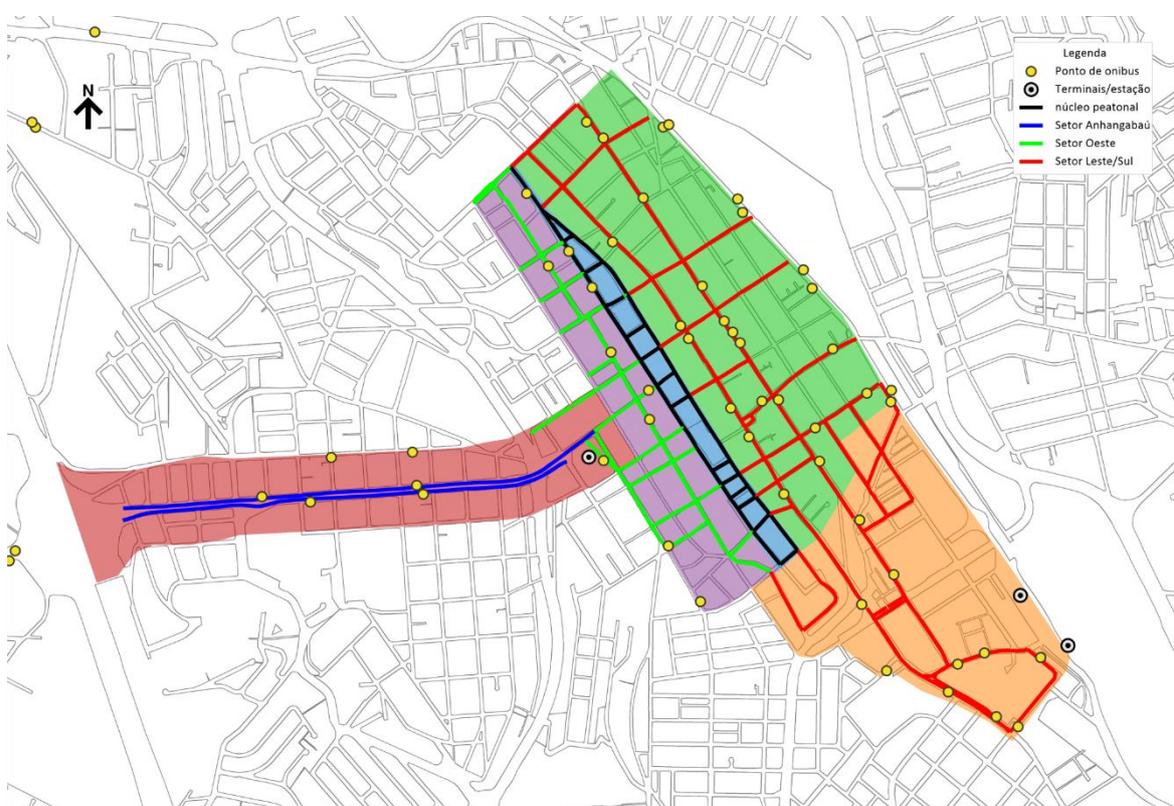
A malha de caminhabilidade considerada possui uma extensão total de 21,76km de vias, sendo 4,02 km ou 18,5% no setor 01 denominado núcleo peatonal que é a principal área de intervenção, pois é a responsável pela maior concentração de comércios e serviços da área central; o setor Anhangabaú corresponde a 1,65 km de extensão e representa 7,6% do total; o setor 03 – região Oeste possui 22,4% de extensão e é a área complementar ao núcleo peatonal com uma considerável atração de viagens promovidas pela atividade comercial desenvolvida nessa área; o setor 04 – Leste com 6,74km de extensão, representando 31% do total, é uma área mais abrangente, porém, o objetivo principal é promover uma malha de caminhabilidade conectando as vias que são atendidas pelo serviço de transporte coletivo até o núcleo peatonal, bem como as principais praças e terminais de ônibus; por fim o setor 05 – Sul, sua função é parecida com o setor 04 descrito anteriormente e possui uma extensão de 4,5km, representando 20,6% do total. A tabela a seguir mostra a extensão por zona de mobilidade e a Figura 73 mostra a malha definida que será

objeto de intervenção e melhoria do padrão de caminhabilidade da área de priorização ao modo a pé.

**Tabela 5: Extensão das vias por zona de mobilidade**

Zona (Setor)	Extensão (km)	Distribuição (%)
Setor 01 - Núcleo peatonal	4,02	18,5%
Setor 02 - Núcleo Anhangabaú	1,65	7,6%
Setor 03 - Região Oeste	6,74	31,0%
Setor 04 - Região Leste	4,86	22,4%
Setor 05 - Região Sul	4,48	20,6%
<b>Total</b>	<b>21,76</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração própria



**Figura 73: Malha viária considerada por zona de mobilidade**

Fonte: Elaboração própria

### Centralidades

Conforme exposto anteriormente, a área de priorização aos meios de transportes não motorizados, onde o modo a pé é a principal forma de circulação dentro da área central é objeto de um projeto específico, mas também pode ser vista como um modelo de intervenção aplicável a outras áreas de centralidade da cidade que apresentam problemas de circulação similares, ainda que em menores proporções. Diante disso, conforme mostra a Figura 74, foram selecionadas as principais centralidades de bairros do município, onde é viável a elaboração de estudos e aplicação das



## 2.2.2 Propostas para Circulação de Ciclistas

O Sistema Cicloviário, suporte para um dos modos de transporte ativo – a bicicleta – caracterizado por um sistema de mobilidade não motorizado e definido como o conjunto de infraestruturas necessárias para a circulação segura dos ciclistas e de ações de estímulo ao uso da bicicleta, é parte integrante do Plano de Mobilidade. De fato, a bicicleta configura-se como um meio de transporte viável, capaz de interagir com as outras formas de mobilidade urbana, além de proporcionar melhoria do meio ambiente e contribuir com a promoção da inclusão social.

As diretrizes para a gestão da modalidade ativa cicloviária no bojo da política geral de circulação em Jundiaí seguem os princípios difundidos pela Política Nacional de Mobilidade Urbana – Lei Federal nº 12.587 – que podem ser resumidos em:

- Priorizar pedestres, ciclistas, passageiros de transporte coletivo, pessoas com deficiência, e idosos, no uso do espaço de circulação;
- Promover e apoiar a implementação de trechos cicloviários seguros, contemplando a integração à rede de transporte público;
- Incentivar e difundir medidas de moderação de tráfego e de uso sustentável e racional do transporte motorizado individual;
- Promover políticas de mobilidade urbana e valorização do transporte coletivo e não motorizado no sentido de contribuir com a reabilitação de áreas urbanas centrais.

A gestão do transporte cicloviário, de maneira ampla, é um dos objetivos finais da Política de Mobilidade para Jundiaí, que, sinteticamente, busca a consecução dos seguintes objetivos:

- Estímulo ao uso utilitário da bicicleta como complemento do transporte coletivo, bem como para viagens pendulares de curta e média distâncias e, também, para atividades lúdicas e desportivas;
- Constituição de um espaço viário adequado e seguro para a circulação de bicicletas, contemplando ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas em consonância com função desejada e disponibilidade viária;
- Provisão de infraestrutura adequada e segura para estacionamento e guarda de bicicletas nos polos geradores de viagens e nos equipamentos urbanos dos sistemas de transporte coletivo;
- Gestão dos conflitos da circulação urbana com prioridade aos meios de transporte coletivo e não motorizados e organização da circulação cicloviária de maneira eficiente, com ênfase na segurança e na defesa da vida.

A gestão cicloviária possui características próprias que impõem a necessidade de um marco regulatório que delinear políticas para estímulo de seu crescimento e controle de seus problemas internos e eventuais externalidades. De fato, as políticas não se restringem ao marco regulatório, mas devem estar traduzidas nele, tendo uma legislação municipal e sua regulamentação como a expressão das intenções e das possibilidades de atuação da Administração Municipal na gestão das relações entre os diversos protagonistas da mobilidade urbana.

A base legal a ser instituída para o transporte cicloviário deve ser relativamente estática, apesar de retratar a resultante de pressões e de interesses, muitas vezes contraditórios, em um determinado

momento. Um projeto de uma lei municipal reguladora do transporte cicloviário deve definir os conceitos, os objetivos e as diretrizes que orientarão sua gestão, podendo ainda estar integrada à uma legislação mais ampla de mobilidade urbana. A regulamentação posterior, por meio de decretos, portarias e resoluções do Poder Executivo é mais adequada para disciplinar os aspectos mais dinâmicos da regulação que, sujeitos a decisões conjunturais, demandam alterações mais frequentes.

### 2.2.2.1 A Rede Cicloviária Estrutural

O núcleo do Sistema Cicloviário é a Rede Cicloviária Estrutural, que deve ser composta pelo conjunto de intervenções no sistema viário, conectadas e destinadas à circulação de bicicletas no município. Corresponde aos tratamentos cicloviários em vias existentes, à criação de infraestrutura específica para a circulação de bicicletas, assim como à previsão de tratamento cicloviário na infraestrutura planejada para o município.

A Rede Cicloviária Estrutural propriamente dita será implantada em faixas viárias, passeios ou logradouros públicos que se constituirão em suporte para a circulação de bicicletas. Sua tipologia contempla três soluções a serem adotadas em função da disponibilidade viária no trecho de interesse e, sobretudo, levando em consideração o fluxo e a velocidade dos veículos motorizados nas faixas adjacentes.

As **ciclovias** constituem-se em estruturas recomendadas para vias com velocidades veiculares elevadas – acima de 60 km/h – onde é inapropriada a utilização da bicicleta junto à faixa de rolamento. São, portanto, fisicamente segregadas da via em questão.



**Figura 75: Exemplo de ciclovia bidirecional – São Paulo - SP**

Fonte: Semob – Caderno Técnico – Transporte Ativo

As **ciclofaixas** são adequadas para vias com velocidades moderadas – abaixo de 60 km/h – e se constituem em estruturas demarcadas por pintura e/ou elementos de baixa segregação, como tachões, exigindo sinalização específica e fiscalização contínua de forma a garantir que veículos motorizados não estacionem sobre elas.



**Figura 76: Exemplo de ciclofaixa – Porto Alegre - RS**

Fonte: Semob – Caderno Técnico – Transporte Ativo

As **ciclorrotas** compõem um conjunto de “caminhos cicláveis” demarcados nas vias de trânsito moderado, por meio de sinalização horizontal e vertical, constituindo-se em faixas não segregadas, onde o ciclista compartilha a via com outros modos de transporte. De acordo com o Caderno Técnico do Transporte Ativo, publicado pela Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades, “a velocidade dos veículos motorizados nas vias demarcadas para ciclorrotas não deve ultrapassar 30 km/h e medidas de moderação de tráfego devem ser adotadas para que o compartilhamento da via aconteça com segurança”.



**Figura 77: Exemplo de ciclorrota – Washington, Estados Unidos.**

Fonte: Semob – Caderno Técnico – Transporte Ativo

Funcionalmente, as ciclorrotas são adequadas para ligações entre as demais estruturas cicloviárias e entre equipamentos urbanos e polos geradores. Para além destas, as ciclorrotas podem abranger trechos a serem utilizados em situações especiais – domingos, feriados e dias festivos – mediante operações específicas no bojo de campanhas de estímulo ao uso da bicicleta.

São as ciclorrotas que, sobretudo, materilizam a garantia do direito de circulação às bicicletas pois pressupõem o compartilhamento do mesmo espaço para ciclistas e motoristas, exigindo o respeito às prioridades definidas no Código de Trânsito Brasileiro.

### **Concepção da rede proposta - Fundamentos**

Historicamente, a questão ciclovária vem recebendo relativa atenção técnica e política em Jundiaí. Assim é que, segundo demonstrado na etapa de diagnóstico, abundam, ainda que não consolidados em um arcabouço único, institutos favoráveis à efetivação da política ciclovária na legislação e em programas instituídos. A persistência temporal de um conjunto de iniciativas levadas a efeito no município, configuram-se na afirmação oficial de que uma maior participação da bicicleta na matriz modal de transportes é desejável para Jundiaí.

A partir desta condição, a concepção da rede proposta foi fundamentada em quatro elementos, a saber:

- Trechos ciclovários já implantados;
- Estudos e projetos desenvolvidos;
- Rede idealizada a partir do Plano Diretor;
- Trechos complementares indicados pela Consultoria.

### Trechos Implantados

Os trechos implantados são apresentados na Figura 78 e suas características físicas na Tabela 6 seguintes.



**Figura 78 - Trechos cicloviários implantados**

Fonte: Elaboração própria

Observa-se a desconexão entre os trechos cicloviários implantados, indicando que a construção de cada um ocorreu em função de oportunidades associadas a empreendimentos ou projetos de requalificação urbanos.

**Tabela 6 – Características dos trechos cicloviários implantados**

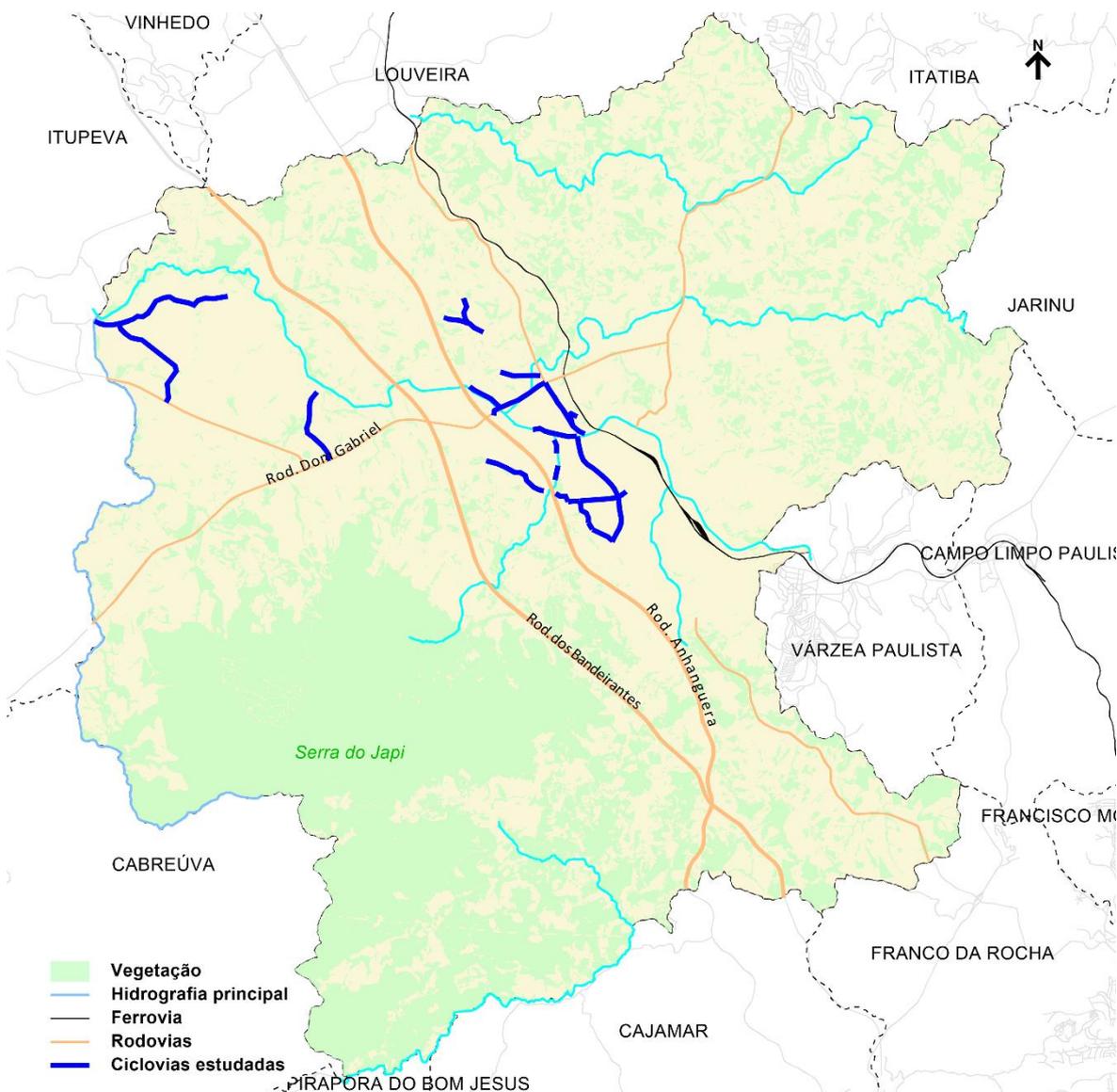
Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. 9 de Julho	Rodoviária	Av. Coleta Ferraz de Castro	1.100
Av. Antônio Pincinato	Av. Osmundo dos Santos Pelegrini	Av. José Luís Sereno	4.300
Av. Caetano Gornati	Av. Antônio Frederico Ozanam	Av. Pedro Clarismundo Fornari	1.900
Marginal do Córrego das Valquírias	R. do Retiro	Av. Luiz Gonzaga Guimarães	350
Travessia da Rodoviária - Comp	Acesso à Marginal		300
Travessia da Via Anhanguera	Av. 9 de Julho		900
Viaduto das Valquírias - Comp I			350
Viaduto das Valquírias - Comp II			250
<b>Quantidade</b>	<b>8 Trechos</b>	<b>Extensão Total</b>	<b>9.450</b>

Fonte: Elaboração própria

### Trechos em estudos ou com projetos

Os trechos em estudos ou com projetos são aqueles constantes do relatório Plano Cicloviário – Diagnóstico, elaborado pelo Grupo de Estudos de Projetos Cicloviários, em outubro de 2015. Ressalte-se que há estudos que se encontram em diversos estágios de desenvolvimento,

contemplando aqueles em fase preliminar até projetos executivos. A distribuição espacial dos trechos é apresentada na Figura 79 e suas características físicas básicas na Tabela 7 seguintes.



**Figura 79 - Trechos cicloviários estudados**

Fonte: Plano Cicloviário – Diagnóstico – 2015

**Tabela 7 – Características dos trechos com estudos e projetos em desenvolvimento**

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. 9 de Julho	Av. Coleta Ferraz de Castro	Av. Jundiaí	1.200
Av. 9 de Julho	Av. Jundiaí	Av. Antônio Frederico Ozanam	2.000
Av. Antônio Demarchi	Av. Pedro Fornari	Av. André Costa	800
Av. Antônio Frederico Ozanam	Rod. João Cereser	Av. Caetano Gornati	1.000
Av. Antônio Frederico Ozanam - Rio Jundiaí	Av. 9 de Julho	Av. Prefeito Luiz Latorre	1.200
Av. Armando Giassetti	Av. Prefeito Luiz Latorre	Rod. Vereador Geraldo Dias	1.700

Trecho Ciclovitário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. Coleta Ferraz de Castro	Av. 9 de Julho	R. Amaury Castanho	600
Av. da Liberdade	Rod. Vereador Geraldo Dias	V. Bandeirantes	700
Av. Henrique Brunini	Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Av. Prefeito Luiz Latorre	2.200
Av. José Benassi	Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli	Estrada do Varjão	3.000
Av. Jundiáí	R. Melvin Jones	R. Baronesa do Japi	1.200
Av. Dona Manoela Lacerda de Vergueiro	Av. Pedro Blanco	Av. Jundiai	700
Av. Olívio Boa	Rod. Vereador Geraldo Dias	Av. João Moreira de Novaes	1.000
Av. Osmundo dos Santos Pellegrini	Alça do Viaduto das Valquírias	Av. Antônio Pincinato	1.900
Av. Pedro Blanco	Av. Coleta Ferraz de Castro	Av. Dona Manoela Lacerda de Vergueiro	200
Av. Pedro Fornari	Residencial Soneto	R. Pedro Mottais	1.100
Estrada do Varjão	Av. José Benedito Constantino	Estrada do Varjão	3.900
Marginal do Córrego das Valquírias	Av. Prefeito Luiz Latorre	Rua do Retiro	400
Marginal do Córrego das Valquírias	Av. Luiz Gonzaga Guimarães	Viaduto das Valquírias	400
R Melvin Jones	Av. Jundiáí	Alça Viaduto das Valquírias	500
Rod. Vereador Geraldo Dias	Av. Antônio Frederico Ozanam	Rod. João Cereser	1.800
<b>Quantidade</b>	<b>21 Trechos</b>	<b>Extensão Total</b>	<b>27.500</b>

Fonte: Relatório Plano Ciclovitário – Diagnóstico – 2015

Registre-se que dentre os trechos apresentados encontra-se a Av. 9 de Julho, no percurso que vai da Av. Coleta Ferraz de Castro até a Av. Antônio Frederico Ozanam, cujos estudos e projetos encontram-se em estágio avançado, segundo informações da Unidade de Gestão de Planejamento e Meio Ambiente.

### Trechos Idealizados

Os trechos a seguir apresentados foram idealizados por técnicos da Prefeitura, a partir das diretrizes ciclovitárias constantes do Plano Diretor do município. A distribuição espacial dos mesmos consta da Figura 80, seguinte:

**Figura 80 - Trechos ciclovitários idealizados**

Fonte: Logit, elaboração própria a partir dos dados da UGMT

As principais características dos trechos idealizados são apresentadas na Tabela 8, seguinte:

Tabela 8 – Características dos trechos cicloviários idealizados

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. 14 de Dezembro	Rotatória Via Anhanguera	Rua Suíça	1.500
Av. Luís José Sereno	Av. Antônio Pincinato	Rod. Hermenegildo Tonoli	1.200
Av. União dos Ferroviários	Av. Venuto Romancini	Av. Costa e Silva	4.100
R. Antônio Segre	Av. Antônio Frederico Ozanam	Av. Prefeito Luiz Latorre	100
R. Baronesa do Japi	R. Leme da Fonseca	R. Atílio Vianello	1.000
R. Dr. Odil Campos de Sáes (Marginal)	R. Atílio Vianello	R. das Pitangueiras	700
R. Dr. Odil Campos de Sáes (Marginal)	Av. Dr. Cavalcanti	R. Senador Fonseca	600
R. Ernesto Diderichsen (Marginal)	Av. Antônio Frederico Ozanam	Av. Dr. Cavalcanti	400
R. Luís Salomão	Via Anhanguera – Term. Vila Rami	Rod. Tancredo Neves	1.400
R. Maestro Bovolenta	Av. União dos Ferroviários	Av. 14 de Dezembro	1.800
R. Messina	Av. 9 de Julho	R. Suíça	1.200
R. Suíça	R. das Pitangueiras	Av. 14 de Dezembro	800
Rod. Vereador Geraldo Dias	Rod. João Cereser	Av. André Costa	4.200
Via Anhanguera	Alça Viaduto das Valquírias	Av. 14 de Dezembro	700
Av. Adilson Rodrigues	Rotatória da Via Anhanguera	R. Gumercindo Barranqueiros	1.500
Av. Alceu Damiano Peixoto	Via Anhanguera	Av. Antônio Pincinato	1.300
Av. Antônio Pincinato	Até Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Zona Rural	800
Av. Carmine Todaro	Av. Henrique Brunni	Estrada do Varjão	3.600
Av. Humberto Cereser	Av. Comendador Antônio Borin	Rod. Constâncio Cintra	2.600
Av. Itatiba	Av. Comendador Antônio Borin	R. dos Bandeirantes	1.700
Av. João Antônio Mecatti	Av. Alceu Damiano Peixoto	Av. Antônio Frederico Ozanam	2.800
Av. Manoela Vergueiro - R. Gustavo Adolfo	Av. Jundiá	Av. 9 de Julho	1.000
Av. Prefeito Luiz Latorre	Rod. dos Bandeirantes	Fazenda Grande	3.100
Av. Ricardo Cesar Favaro	Via Anhanguera	Av. Marginal Direita	2.000
Av. Samuel Martins	Av. Dr. Odil Campos de Sáes	Rod. Tancredo Neves	4.000
Av. Tiradentes	Rod. João Cereser	Av. Antônio Frederico Ozanam	1.500
Linhão	Via Anhanguera	Rua das Pitangueiras	1.600
Paralela Rio Jundiá	Via Anhanguera	Rod. dos Bandeirantes	1.600
R. Santa Rita	R. Carlos Gomes	Av. Giustiniano Borin	1.600
Av. 14 de Dezembro	Rotatória Via Anhanguera	Rua Suíça	1.000
Av. Alexandre Fleming	Marginal do Córrego Colônia	Estádio	800

Trecho Ciclovitário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. André Costa	Rod. Vereador Geraldo Dias	Rotatória da Via Anhanguera	2.500
Av. Antônio Pincinato	Até Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Zona Rural	3.500
Av. Benedito Castilho de Andrade	Av. Antônio Pincinato	Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	1.700
Av. Brígido Marcassa	Estádio	Av. Américo Bruno	300
Av. Clemente Rosa	Via Anhanguera	R. Antero Pereira de Alencar	1.200
Av. Dr. Cavalcanti	R. José do Patrocínio	R. João Silveira Franco	300
Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina	Via Anhanguera	Rod. dos Bandeirantes	2.400
Av. Humberto Cereser	Av. Comendador Antônio Borin	Rod. Constâncio Cintra	500
Av. Itatiba	Av. Antônio Borin	R. dos Bandeirantes	1.000
Av. Leonita Faber Ladeira	Av. Samuel Martins	Av. Nelson Vilaça	800
Av. Luís Benachio	Av. dos Imigrantes Italianos	Rod. Humberto Cereser	4.500
Av. Maria do Carmo Pelegrini	Av. Prefeito Luiz Latorre	Viaduto das Valquírias	2.400
Av. Nações Unidas	R. Recife	Av. Leonita Faber Ladeira	2.000
Av. Rosicler Torres Batista	Rod. dos Bandeirantes	Av. Prefeito Luiz Latorre	1.800
Av. União dos Ferroviários	R. Antônio Segre	Av. Ernesto Diederichsen	3.000
Circular do Estádio	-	-	700
Linhão	R. das Pitangueiras	R. Atílio Vianello	800
R. Atibaia	Av. dos Imigrantes Italianos	R. Arcângelo Bianchini	5.200
R. Manoel Pinto Rodrigues	Estádio	Av. Américo Bruno	300
R. Recife	R. Alberto Rodrigues	Av. Nações Unidas	500
Rod. João Cereser	Rod. Constâncio Cintra	Rod. Vereador Geraldo Dias	3.500
Rua Graff	Av. Antônio Frederico Ozanam	R. Carlos Gomes	2.200
Via Anhanguera	Alça Viaduto das Valquírias	Av. 14 de Dezembro	5.800
Via Anhanguera	Marginal - R. Ricardo Cesar Favaro	Av. 14 de Dezembro	2.700
Via Anhanguera	Av. André Costa - Marginal	Av. Frederico Ozanam	2.500
Via Anhanguera	Marginal - Av. 14 de Dezembro	Passarela	1.500
R. Carlos Gomes	R. Santa Rita	Av. União dos Ferroviários	600
Av. Jundiá	Via Anhanguera	R. Melvin Jones	800
Av. Pedro Clarismundo Fornari	Via Anhanguera	Residencial Soneto	1.400
Av. Pedro Clarismundo Fornari	R. Pedro Mottais	Av. André Costa	600
<b>Quantidade</b>	<b>61 Trechos</b>	<b>Extensão Total</b>	<b>109.200</b>

Fonte: Logit, elaboração própria a partir dos dados da UGMT

### Trechos complementares

Os trechos a seguir apresentados foram propostos pela Consultora para complementar os demais na formulação da rede, com o objetivo de obter ligações mais eficientes na conexão de outros trechos propostos e acesso à área central. A escolha destes trechos considerou a sua centralidade na mancha urbana, de forma a ampliar o atendimento e, também, complementar a disponibilidade viária prévia, a ser posteriormente cotejada, caso a caso, com os demais propostas em desenvolvimento neste trabalho.

A distribuição espacial dos trechos propostos é apresentada na Figura 81 seguinte.



**Figura 81 - Trechos cicloviários complementares**

Fonte: Elaboração própria

As principais características físicas são apresentadas na Tabela 9, a seguir apresentada.

**Tabela 9 – Características dos trechos cicloviários complementares**

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. Cap. Francisco Copelli	Av. Humberto Cereser	Av. Comendador Antônio Borin	1.800
Av. Comendador Antônio Borin	Av. Itatiba	Av. Cap. Francisco Copelli	1.200
Av. Henrique Andrés	R. dos Bandeirantes	R. Anchieta	500
Av. Várzea Paulista	R. Maestro Bovolenta	R. Clara Faber	2.200
R. Antônio Segre - Anchieta	Av. Prefeito Prefeito Luiz Latorre	Av. Jundiaí	2.000
R. Atílio Vianello	Linhão	R. José do Patrocínio	300
R. Marechal Deodoro	Av. Dr. Odil Campos de Sáes	Av. Henrique Andrés	1.700
R. Torres Neves	R. Marechal Deodoro	R. Santa Rita	1.000
Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Av. Henrique Brunini	Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli	500
<b>Quantidade</b>	<b>9 Trechos</b>	<b>Extensão Total</b>	<b>11.200</b>

Fonte: Elaboração própria

**Trechos com Diretriz Cicloviária**

Os trechos a seguir apresentados são aqueles indicados como portadores de “diretriz viária com ciclovia” na revisão encaminhada. São trechos que, eventualmente, dependem da ampliação das vias que os suportam.

A distribuição espacial dos trechos com diretriz cicloviária é apresentada na seguinte.



**Figura 82 - Trechos com diretriz cicloviária**

Fonte: Elaboração própria

As principais características físicas são apresentadas na Tabela 10, a seguir apresentada.

**Tabela 10 – Características dos trechos com diretrizes cicloviárias**

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. Nova Medeiros (Projetada)	Av. Henrique Brunini	Av. Francisco Nobre	2.500
Av. Reynaldo Porcari	Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Rod. Eng. Constâncio Cintra	3.400
Marginal do Córrego da Colônia	Av. Antônio Frederico Ozanam	Rua Luís Benachio	2.600
Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli	Av. Antônio Pincinato	Rod. Hermengildo Tonolli	6.000
<b>Quantidade</b>	<b>4 Trechos</b>	<b>Extensão Total</b>	<b>14.500</b>

Fonte: Elaboração própria

Ressalte-se, finalmente, a existência do trecho cicloviário da Av. Prefeito Luiz Latorre, compreendido entre a Av. 9 de Julho e a Via Anhanguera, com a extensão de 2,4 km, classificado pela UGMT como “Em Execução”.

## Concepção da rede proposta – Desenho e Etapas

O diagnóstico indica que, no desenho da rede, para garantir sua função utilitária e capacitá-la para atrair viagens hoje realizadas por outros modos, há que se dar atenção, antes de tudo, à sua capilaridade em relação ao atendimento aos principais equipamentos públicos; aos polos comerciais, industriais e de serviços; aos equipamentos educacionais e hospitalares; e, não menos relevante, aos trechos que embutem uma função mais lúdica ou desportiva, uma vez que é certo que estas funções contribuem sobremaneira para a adesão ao ciclismo e consolidação do hábito de andar de bicicleta.

A implantação da política pública cicloviária deve se realizar de maneira paulatina e se ancorar em programas de educação e conscientização contínuos. Mais precisamente, é necessário que se desenvolva uma estratégia muito bem cuidada de implantação, de forma que tanto os usuários deste modo, como pedestres e condutores de veículos motorizados, de uma maneira geral, passem a perceber e respeitar o ciclista como elemento integrante do sistema mobilidade urbana.

A Rede Cicloviária Proposta contempla uma extensão total de 187.650 metros, a ser projetada e implantada em três etapas cuja cronologia deve ser definida à luz da capacidade municipal em alocar recursos para a política cicloviária.

Naturalmente, uma rede cicloviária com esta dimensão é um trabalho que requererá muitos anos, décadas talvez. Assim, caberá em uma fase posterior do PMUJ – quando do desenvolvimento dos planos específicos – definir-se um plano de metas a serem alcançados em momentos futuros.

Nesta fase do trabalho, os esforços foram conduzidos de maneira a formular a rede de ciclovias e ciclofaixas que fornecerão o suporte básico aos deslocamentos por bicicleta. O desenho da rede de ciclorrotas deverá ser posteriormente formulado à luz dos projetos de transporte coletivo e de caminhabilidade correlacionados.

Posteriormente, ainda há que se complementar o trabalho com as medidas de qualificação da infraestrutura cicloviária que devem ser implantadas concomitantemente, de forma a garantir segurança e qualidade aos deslocamentos, condições essenciais para consolidação da prática ciclística.

Estas medidas são especialmente relacionadas ao pavimento, à drenagem, à ambientação e paisagismo, ao sistema de informações e de monitoramento e ao estacionamento e guarda de bicicletas.

Adicionalmente, é conveniente a definição de elementos como totens e pórticos, ou mesmo a coloração das pistas cicloviárias, que agregam à função informativa a possibilidade de caracterizar o sistema conferindo-lhe uma identidade peculiar, de forma que seja percebido por todos como um atributo que valoriza a cidade e qualifica a urbanidade de Jundiaí.

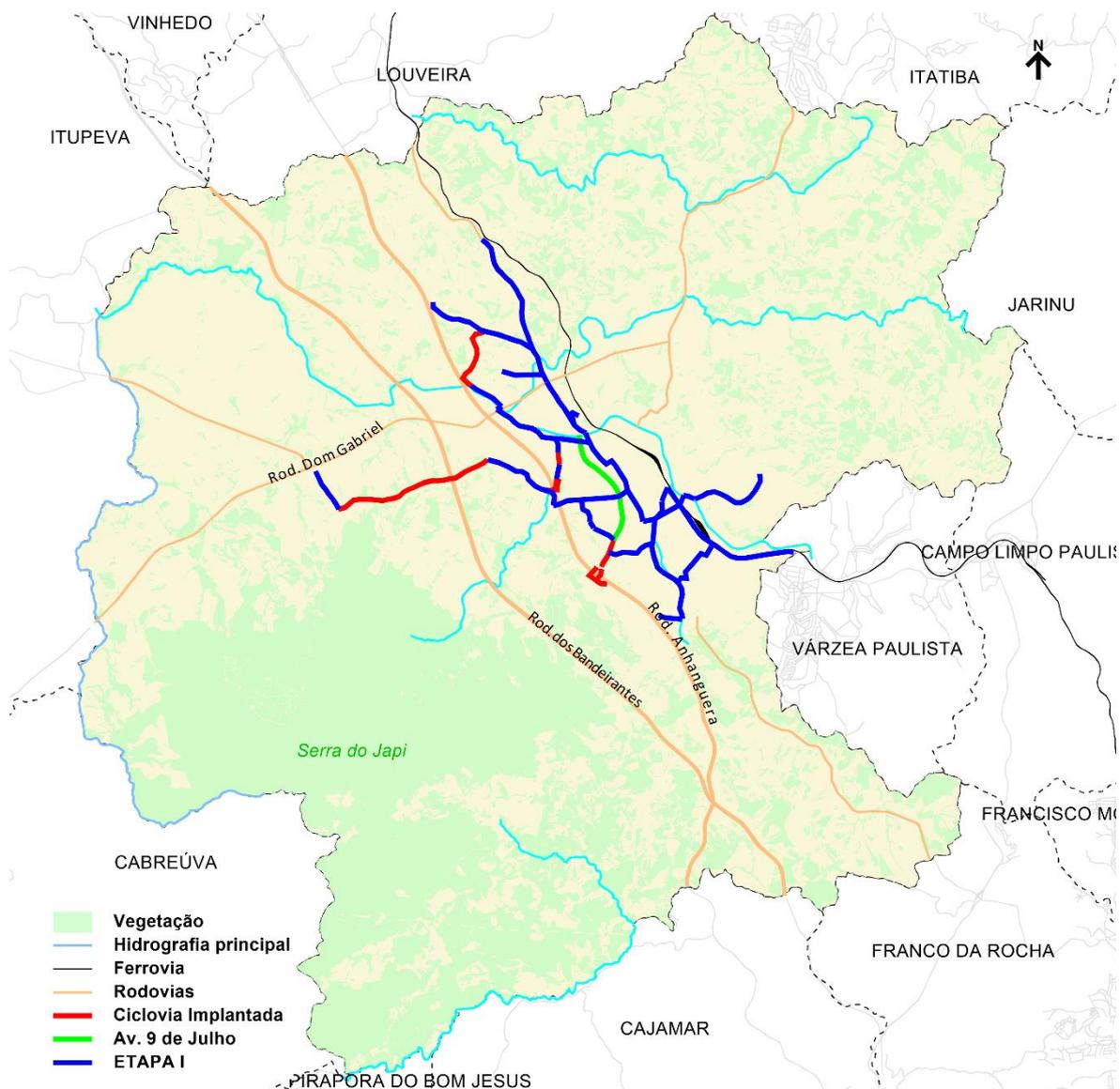
Foram concebidas três etapas, cada uma correspondendo a uma intencionalidade de expansão e consolidação da malha cicloviária, que são expostas a seguir.

### **Etapa I – Conexões dos trechos implantados e ligações com equipamentos de transporte público**

O principal conceito norteador desta primeira etapa é a constituição de uma rede básica que seja, de início, perceptível a toda a cidade, de forma a fixar a rede cicloviária como uma opção real para deslocamentos pendulares de curta e média distâncias. Dessa forma, a rede constituída terá o condão de substituir viagens curtas que são realizadas a pé; e médias, que são realizadas por meios motorizados. Tem como foco o centro de Jundiaí – mais precisamente, o Terminal Central do Sistema Integrado de Transporte Urbano.

A escolha dos trechos que compõem esta etapa priorizou aqueles que proporcionavam cumulativamente a conexão dos trechos já implantados aos terminais de integração e à área central, e os estudos e projetos preexistentes.

A distribuição espacial dos trechos escolhidos constituídos em rede pode ser observada na Figura 83, abaixo, onde os trechos já implantados estão em vermelho, os novos, em azul escuro e a Av. 9 de Julho, em verde.



**Figura 83 - Etapa I – Rede proposta**

Fonte: Elaboração própria

Observe-se que a rede cumpre o conceito que norteou sua formulação ao promover a ligação entre os pontos cardeais da mancha urbana em relação ao Terminal Central, constituindo quatro eixos cicloviários radiais que, a rigor, estruturam a rede, quais sejam:

- A Noroeste – O Eixo Cicloviário Noroeste concentra dois ramos: o primeiro se inicia nos limites do Parque Centenário – saída para Hortolândia – além do Terminal de Integração CECAP e percorre a Rodovia Vereador Geraldo Dias; o segundo se inicia na Av. André Costa, junto à Via Anhanguera, e tem como suporte inicial a Av. Pedro Clarismundo Fornari, proporcionando a conexão pelo trecho implantado na Av. Caetano Gornati ao trecho proposto na Av. Antônio Frederico Ozanam; daí, o eixo é suportado pela Av. Antônio Segre e Rua Anchieta até alcançar o Terminal Central;
- A Oeste – O Eixo Cicloviário Oeste se inicia no Terminal de Integração Eloy Chaves, segue pela Av. Luís José Sereno, conecta-se ao trecho proposto na Av. Osmundo dos Santos

Pellegrini por meio da ciclofaixa implantada na Av. Antônio Pincinato; daí, tendo como suporte a Av. Jundiáí, atinge o Terminal Central;

- Ao Sul – O Eixo Cicloviário Sul concentra dois ramais: um que se inicia no Terminal de Integração Vila Rami e utiliza a Av. 14 de Dezembro como suporte principal; e outro, que tem o início na Rodoviária, valendo-se do trecho implantado na Av. 9 de Julho, derivando à direita pela Rua Messina; os dois trechos se juntam na Av. Suíça e atingem o Terminal Central por meio da Av. Dr. Odil Campos de Sães e Baronesa do Japi;
- A Leste – Dois ramais compõem o Eixo Cicloviário Leste: o primeiro tem como ponto inicial o Terminal de Integração Colônia e, dali, percorre a Av. Américo Bruno; o segundo inicia-se no limite de Jundiáí com Várzea Paulista e percorre a Av. União dos Ferroviários, que se apresenta como mais adequada aos deslocamentos daquela região da cidade e àqueles provenientes daquele município; os dois se juntam à altura do Terminal de Integração Vila Arens e Estação Ferroviária; a partir deste ponto, percorre as Ruas José do Patrocínio, Artur Vianello e Baronesa do Japi para, finalmente, atingir o Terminal Central.

Deve-se destacar a ciclovia da Av. 9 de Julho, no trecho que se desenvolve a partir da Av. Coleta Ferraz de Castro, e possui 3.300 metros de extensão. O fato é que este trecho, especialmente até a Av. Jundiáí, apresenta-se como mais adequado para o acesso ao Centro por quem se origina no ramal cicloviário da Rodoviária. Uma outra função, não menos significativa para o intento da política cicloviária é a ligação direta que promove com o Eixo Cicloviário Noroeste, sendo importante a sua inclusão nesta Etapa.

Complementam a rede da Etapa I:

- A ligação do Eixo Cicloviário Sul com a Av. Jundiáí – que se configura como importante polo comercial e de serviços, por meio das Avenidas Coleta Ferraz de Castro, Pedro Blanco e Av. Dona Manoela Lacerda de Vergueiro;
- A conexão dos eixos cicloviários Noroeste e Oeste, suportada pela Marginal do Córrego das Valquírias, por meio dos trechos já implantados e a implantar.
- A alça da Av. Liberdade que proporciona acessibilidade direta à Prefeitura e outros equipamentos locais aos usuários do Eixo Cicloviário Noroeste;
- A ligação da extremidade norte da ciclovia da Av. União dos Ferroviários ao trecho da Rua Odil Campos, por meio da Rua Ernesto Diderichsen.

A Tabela 11, a seguir, apresenta as principais características dos trechos componentes da Etapa I, totalizando 35 trechos, perfazendo um extensão total de 43.700 metros.

**Tabela 11 – Etapa I – Características da rede proposta**

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
R. Antônio Segre - Anchieta	Av. Prefeito Luiz Latorre	Av. Jundiáí	2.000
R. Atílio Vianello	Linhão	R. José do Patrocínio	300
Av. Américo Bruno	Av. Antônio Frederico Ozanam	R. Atibaia	2.300

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
R. José do Patrocínio	Av. Dr. Odil Campos de Sáes	Av. União dos Ferroviários	800
Viaduto Sperandio Pellicari	-	-	300
Av. 9 de Julho	Av. Coleta Ferraz de Castro	Av. Jundiáí	1.200
Av. 9 de Julho	Av. Jundiáí	Av. Antônio Frederico Ozanam	2.000
Av. Antônio Frederico Ozanam	Rod. João Cereser	Av. Caetano Gornati	1.000
Av. Armando Giassetti	Av. Prefeito Luiz Latorre	Rod. Vereador Geraldo Dias	1.700
Av. Coleta Ferraz de Castro	Av. 9 de Julho	R. Amaury Castanho	600
Av. da Liberdade	Rod. Vereador Geraldo Dias	V Bandeirantes	700
Av. Jundiáí	R. Melvin Jones	R. Baronesa do Japi	1.200
Av. Manoela Lacerda de Vergueiro	Av. Pedro Blanco	Av. Jundiáí	700
Av. Olívio Boa	Rod. Vereador Geraldo Dias	Av. João Moreira de Novaes	1.000
Av. Osmundo dos Santos Pelegrini	Alça do Viaduto das Valquírias	Av. Antônio Pincinato	1.900
Av. Pedro Blanco	Av. Coleta Ferraz de Castro	Av. Manoela Lacerda de Vergueiro	200
Av. Pedro Clarismundo Fornari	Residencial Soneto	R. Pedro Mottais	1.100
Marginal do Córrego das Valquírias	Av. Prefeito Luiz Latorre	Rua do Retiro	400
Marginal do Córrego das Valquírias	Av. Luiz Gonzaga Guimarães	Viaduto das Valquírias	400
Rod. Vereador Geraldo Dias	Av. Antônio Frederico Ozanam	Rod. João Cereser	1.800
Av. Prefeito Luiz Latorre	Av. 9 de Julho	Via Anhanguera	2.400
Av. 14 de Dezembro	Rotatória Via Anhanguera	Rua Suíça	1.500
Av. Luís José Sereno	Av. Antônio Pincinato	Rod. Hermenegildo Tonoli	1.200
Av. União dos Ferroviários	Av. Venuto Romancini	Av. Costa e Silva	4.100
R. Antônio Segre	Av. Antônio Frederico Ozanam	Av. Prefeito Luiz Latorre	100
R. Baronesa do Japi	R. Leme da Fonseca	R. Atílio Vianello	1.000
R. Dr. Odil Campos de Sáes (Marginal)	R. Atílio Vianello	R. das Pitangueiras	700
R. Dr. Odil Campos de Sáes (Marginal)	Av. Dr. Cavalcanti	R. Senador Fonseca	600
R. Ernesto Diderichsen (Marginal)	Av. Antônio Frederico Ozanam	Av. Dr. Cavalcanti	400
R. Luís Salomão	Via Anhanguera - T Vila Rami	Rod. Tancredo Neves	1.400
R. Maestro Bovolenta	Av. União dos Ferroviários	Av. 14 de Dezembro	1.800
R. Messina	Av. 9 de Julho	R. Suíça	1.200
R. Suíça	R. das Pitangueiras	Av. 14 de Dezembro	800
Rod. Vereador Geraldo Dias	Rod. João Cereser	Av. André Costa	4.200
Via Anhanguera	Alça Viaduto das Valquírias	Av. 14 de Dezembro	700
<b>Quantidade</b>	<b>35 Trechos</b>	<b>Extensão Total</b>	<b>43.700</b>

Fonte: Elaboração própria

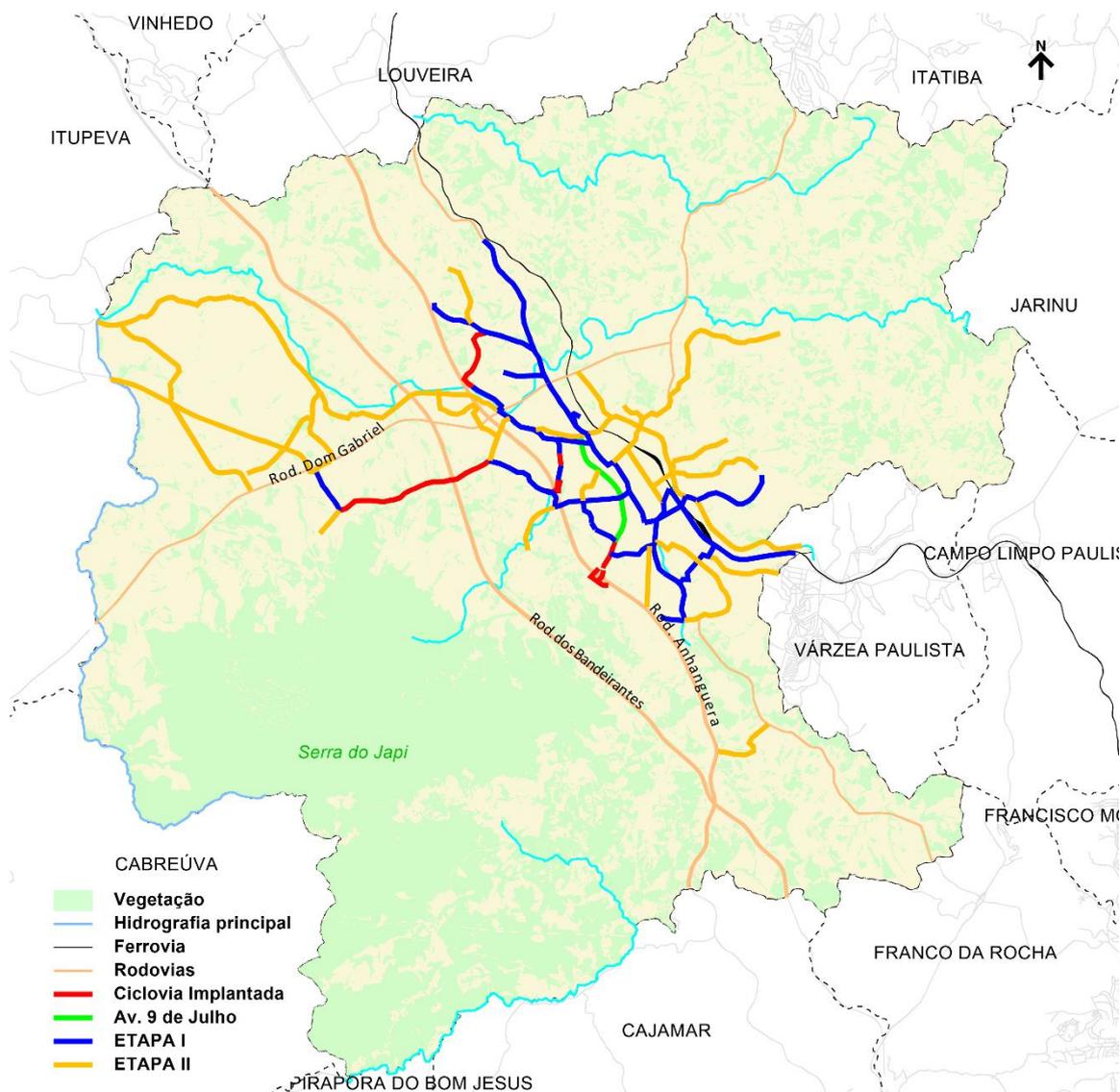
A Etapa I, dessa forma consolidada, contemplará 35 trechos e uma extensão total de 43,7 mil metros de infraestrutura cicloviária absolutamente inédita para a cidade. Somados aos trechos já implantados, a cidade contará com 53.150 metros, correspondentes a 31% da Rede Cicloviária proposta para o município.

Ressalte-se que no processo de revisão pela UGMT, foram considerados obsoletos ou inviáveis os trechos “Av. Américo Bruno”, “R. José do Patrocínio” e “Viaduto Sperandio Pellicari”. Todavia, a não implantação destes trechos vai de encontro à diretriz de integração dos terminais de integração à rede cicloviária que orienta esta Etapa I. A junção destes trechos é justamente a que possibilita a integração do Terminal Colônia à rede.

Esta questão exige uma reavaliação posterior e eventual estudo de alternativas pois trata-se, sobretudo, da ligação da parcela nordeste da cidade à rede cicloviária.

### **Etapa II – Reforço do caráter utilitário e periferação da rede**

Para além da necessária expansão, o conceito que preside a formulação da Etapa II é a amplificação do caráter utilitário da rede, por meio da ampliação da infraestrutura cicloviária favorável à alimentação dos terminais de integração, conforme ilustrado na figura seguinte.



**Figura 84 - Etapa II – Rede proposta**

Fonte: Elaboração própria

Uma vez implantada, possibilitará aos usuários do transporte coletivo a substituição da etapa inicial das viagens por aquele meio, auferindo-lhes benefícios na redução do tempo total da viagem. Esta possibilidade se abre, também, àqueles que se deslocam a pé até os terminais. Poderá agregar, ainda, usuários cujas viagens são feitas por modos motorizados.

A expansão é caracterizada pela ampliação dos Eixos Cicloviários radiais que estruturam a rede, pelas ligações transversais que atendem também aos parques e pela inserção de trechos rurais adequados à prática do ciclismo desportivo.

- A Noroeste – O Eixo Cicloviário Noroeste é ampliado com a implantação do trecho da Av. Antônio Demarchi, que atende aos parques Engordadouro e Morada das Vinhas;
- A Oeste – O Eixo Cicloviário Oeste é bastante ampliado com a estruturação de outros ramais que afluem ao Eixo pela Av. Prefeito Luiz Latorre: A Estrada do Varjão e Av. Carmine Todaro,

com origem na fronteira oeste do município; e o trecho da Rodovia Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli, que alimenta diretamente o Terminal de Integração Eloy Chaves;

- Ao Sul – Serão implantados os trechos da Av. Adilson Rodrigues, que amplia àquela região a acessibilidade à Av. Jundiá e à área central; o trecho do Linhão, que vai da Via Anhanguera à Rua Messina, conduzindo os usuários ao Centro; e o trecho da Av. Samuel Martins, que possui uma centralidade em relação à mancha urbanizada da região, atende ao Parque Jardim do Lago e atinge a Av. Odil Campos de Sáes;
- A Oeste – O Eixo Cicloviário Oeste é incrementado com a implantação de dois importantes ramais: aquele que tem a Av. Várzea Paulista como suporte, atinge a Av. Maestro Bovolenta que promove sua ligação com a Av. União dos Ferroviários; e, ao norte do Rio Jundiá, a Ciclovía Rio Jundiá, sobre a Av. Antônio Frederico Ozanam que, nesta Etapa II, seria totalmente implantada; os trechos da Marginal do Córrego Colônia e da Rua Santa Rita, que, por meio da Rua Torres Neves, se conectam ao trecho da Av. Marechal Deodoro e, por fim, alcançam a área central;
- A Nordeste – O ramal compreendido pelas avenidas Humberto Cereser e Comendador Antônio Borin constituem o Eixo Cicloviário Nordeste, que cruza a Ciclovía Rio Jundiá e chega ao Centro pela Av. Itatiba e Rua Marechal Deodoro, consolidando o Eixo Cicloviário Nordeste.

Complementam a rede da Etapa II:

- O trecho que vai da ciclovía da Av. Antônio Pincinato até a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto Paulino Bueno Couto;
- O trecho da Av. João Antônio Mecatti, no Distrito Industrial;
- O trecho da Av. Alceu Damiano Peixoto, que promove a conexão entre a ciclovía da Av. Antônio Pincinato e da Av. Prefeito Luiz Latorre;
- O trecho da Av. Tiradentes, que atinge a Rodovia João Cereser e atende ao Horto Florestal;
- O trecho compreendido pelas avenidas Manoela Lacerda de Vergueiro e Gustavo Adolfo, que conectam as ciclovias das avenidas Jundiá e 9 de Julho;
- O Trecho sobre a Rua Marechal Deodoro, no Centro.

A Tabela 12, seguinte, apresenta as características da rede contemplada na Etapa II.

**Tabela 12 – Etapa II – Características da rede proposta**

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. Adilson Rodrigues	Rotatória da Via Anhanguera	R. Gumercindo Barranqueiros	1.500
Av. Alceu Damiano Peixoto	Via Anhanguera	Av. Antônio Pincinato	1.300
Av. Antônio Demarchi	Av. Pedro Fornari	Av. André Costa	800
Av. Antônio Frederico Ozanam - Rio Jundiá	Av. 9 de Julho	Av. Prefeito Luiz Latorre	1.200
Av. Antônio Pincinato	Até Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Zona Rural	800

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. Cap Francisco Copelli	Av. Humberto Cereser	Av. Comendador Antônio Borin	1.800
Av. Carmine Todaro	Av. Henrique Brunni	Estrada do Varjão	3.600
Av. Comendador Antônio Borin	Av. Itatiba	Av. Cap. Francisco Copelli	1.200
Av. Nova Medeiros (Projetada)	Av. Henrique Brunini	Av. Francisco Nobre	2.500
Av. Henrique Andrés	R. dos Bandeirantes	R. Anchieta	500
Av. Henrique Brunini	Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Av. Prefeito Luiz Latorre	2.200
Av. Humberto Cereser	Av. Comendador Antônio Borin	Rod. Constâncio Cintra	2.600
Av. Itatiba	Av. Comendador Antônio Borin	R. dos Bandeirantes	1.700
Av. João Antônio Mecatti	Av. Alceu Damião Peixoto	Av. Antônio Frederico Ozanam	2.800
Av. José Benassi	Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli	Estrada do Varjão	3.000
Av. Dona Manoela Lacerda de Vergueiro - R Gustavo Adolfo	Av. Jundiáí	Av. 9 de Julho	1.000
Av. Prefeito Luiz Latorre	Rod. dos Bandeirantes	Fazenda Grande	3.100
Av. Reynaldo Porcari	Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Rod. Eng Constâncio Cintra	3.400
Av. Ricardo Cesar Favaro	Via Anhanguera	Av. Marginal Direita	2.000
Av. Samuel Martins	Av. Dr. Odil Campos de Sáes	Rod. Tancredo Neves	4.000
Av. Tiradentes	Rod. João Cereser	Av. Antônio Frederico Ozanam	1.500
Av. Várzea Paulista	R. Maestro Bovolenta	R. Clara Faber	2.200
Estrada do Varjão	Av. José Benedito Constantino	Estrada do Varjão	3.900
Linhão	Via Anhanguera	Rua das Pitangueiras	1.600
Marginal do Córrego da Colônia	Av. Antônio Frederico Ozanam	Rua Luís Benachio	2.600
Paralela Rio Jundiáí	Via Anhanguera	Rod. dos Bandeirantes	1.600
R. Marechal Deodoro	Av. Dr. Odil Campos de Sáes	Av. Henrique Andrés	1.700
R. Santa Rita	R. Carlos Gomes	Av. Giustiniano Borin	1.600
R. Torres Neves	R. Marechal Deodoro	R. Santa Rita	1.000
Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Av. Henrique Brunini	Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli	500
Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli	Av. Antônio Pincinato	Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli	6.000
<b>Quantidade</b>	<b>31 Trechos</b>	<b>Extensão Total</b>	<b>65.200</b>

Fonte: Elaboração própria

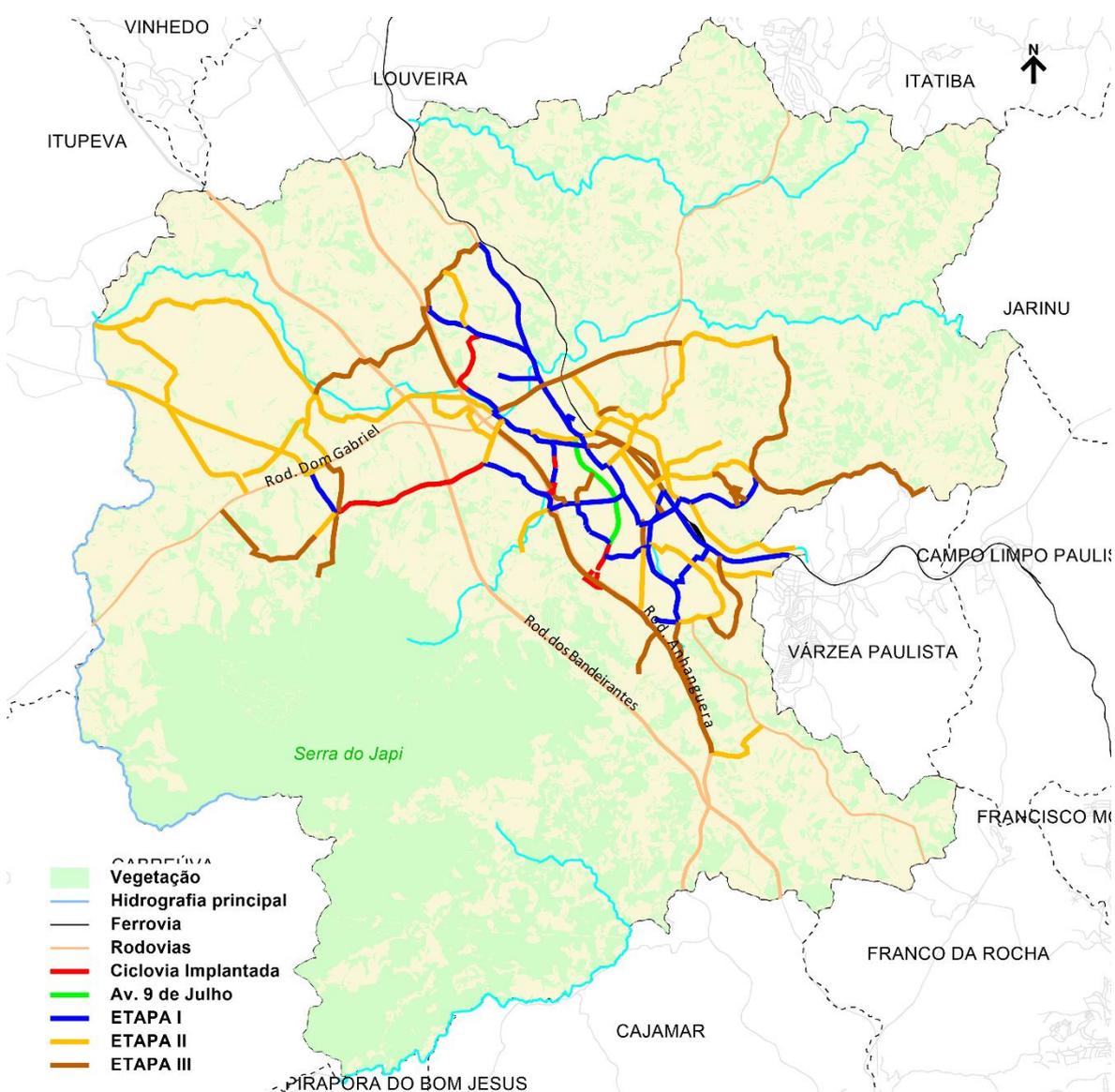
A Etapa II, uma vez consolidada, ampliará a rede cicloviária em 31 trechos, acrescentando 65.200 metros à extensão da rede. Somados aos trechos já implantados, a cidade contará com 118.350 metros, correspondentes a quase 68% da Rede Cicloviária proposta para o município.

### Etapa III – Consolidação da rede cicloviária municipal

A premissa para esta Etapa III é a consolidação da Rede Cicloviária Municipal em uma dimensão que contemple Jundiá com uma rede ampla e efetiva, capaz de cumprir sua função primordial de provisão de infraestrutura cicloviária à cidade. De fato, os 186 km de rede conferem a Jundiá o posto de cidade mais ciclável dentre as cidades de seu porte no Estado de São Paulo.

Ressalte-se que nesta etapa, serão consolidadas as ciclovias que contemplam as marginais da Via Anhanguera desde a Av. Ricardo Cesar Favaro, no Jardim Santa Gertrudes, ao Sul do Município, até a Av. André Costa, acima da Morada das Vinhas, a Noroeste.

A Figura 85 apresenta a distribuição espacial dos trechos a serem implantados nesta Etapa III.



**Figura 85 - Etapa III – Rede cicloviária proposta**

Fonte: Elaboração própria

A característica principal dos trechos implantados nesta etapa é sua função de conexão de trechos preexistentes, quais sejam:

- O trecho da Av. André Costa se origina na Via Anhanguera e conecta os trechos cicloviários das Avenidas Pedro Clarismundo Fornari, Antônio Demarchi e Rodovia Vereador Geraldo Dias;
- O trecho suportado pelas Avenidas Eng. João Fernandes Gimenes Molina e Rosicler Torres Batista promovem a conexão entre os trechos da Marginal da Via Anhanguera, com aqueles das avenidas Prefeito Luiz Latorre e Carmine Todaro, a oeste;
- Os trechos complementares das Avenidas Antônio Pincinato e Luís José Sereno têm natureza mais rural e visam ampliar as possibilidades lúdicas e desportivas da rede;
- O trecho da Av. Clemente Rosa, ao sul, visa inserir a região do Jardim Nogueira à rede, conectando-a, eventualmente por meio de ciclorrotas, ao Terminal de Integração da Vila Arens;
- O trecho compreendido pelas Avenidas Leonita Faber Ladeira, Nações Unidas e Rua Recife, compõe um arco Sul-Oeste, que conecta os trechos cicloviários das avenidas Samuel Martine, Várzea Paulista e União dos Ferroviários, provendo atendimento ao Parque Jardim do Lago;
- O trecho que se inicia na Av. Atibaia, à altura do Terminal de Integração Colônia, se desenvolve no sentido Leste-Oeste por mais de 5 km, pelas vias limítrofes dos município, atingindo a região dos Jardins América localizado no município de Várzea Paulista; dessa forma cumpre a dupla função de possibilitar práticas desportivas e atendimento à população daquela região;
- O trecho da Av. Luís Benachio liga o trecho cicloviário da Av. Humberto Cereser ao Terminal Colônia;
- O trecho suportado pelas Avenidas Armando Giasseti e Rodovia João Cereser conecta os trechos cicloviários da Av. Prefeito Luiz Latorre, da Rodovia Vereador Geraldo Dias e da Av. Francisco Copelli provendo, ainda, atendimento ao Parque da Cidade;

Na região mais próxima ao Centro, destacam-se os trechos da Av. União dos Ferroviários em sua parte norte, e da Rua Graff.

A Tabela 13, seguinte, apresenta as características da rede contemplada na Etapa III.

**Tabela 13 – Etapa III – Características da rede proposta**

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. 14 de Dezembro	Rotatória Via Anhanguera	Rua Suíça	1.000
Av. Alexandre Fleming	Marginal do Córrego Colônia	Estádio	800
Av. André Costa	Rod. Vereador Geraldo Dias	Rotatória da Via Anhanguera	2.500
Av. Antônio Pincinato	Até Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	Zona Rural	3.500

Trecho Cicloviário	Início	Fim	Extensão (m)
Av. Benedito Castilho de Andrade	Av. Antônio Pincinato	Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto	1.700
Av. Brígido Marcassa	Estádio	Av. Américo Bruno	300
Av. Clemente Rosa	Via Anhanguera	R. Antero Pereira de Alencar	1.200
Av. Dr Cavalcanti	R. José do Patrocínio	R. João Silveira Franco	300
Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina	Via Anhanguera	Rod. dos Bandeirantes	2.400
Av. Humberto Cereser	Av. Comendador Antônio Borin	Rod. Constâncio Cintra	500
Av. Itatiba	Av. Antônio Borin	R. dos Bandeirantes	1.000
Av. Leonita Faber Ladeira	Av. Samuel Martins	Av. Nelson Viaça	800
Av. Luís Benachio	Av. dos Imigrantes Italianos	Rod. Humberto Cereser	4.500
Av. Maria do Carmo Pelegrini	Av. Prefeito Luiz Latorre	Viaduto das Valquírias	2.400
Av. Nações Unidas	R. Recife	Av. Leonita Faber ladeira	2.000
Av. Rosicler Torres Batista	Rod. dos Bandeirantes	Av. Prefeito Luiz Latorre	1.800
Av. União dos Ferroviários	R. Antônio Segre	Av. Ernesto Diederichsen	3.000
Circular do Estádio	-	-	700
Linhão	R. das Pitangueiras	R. Atílio Vianello	800
R. Atibaia	Av. dos Imigrantes Italianos	R. Arcângelo Bianchini	5.200
R. Manoel Pinto Rodrigues	Estádio	Av. Américo Bruno	300
R. Melvin Jones	Av. Jundiáí	Alça Viaduto das Valquírias	500
R. Recife	R. Alberto Rodrigues	Av. Nações Unidas	500
Rod. João Cereser	Rod. Constâncio Cintra	Rod. Vereador Geraldo Dias	3.500
Rua Graff	Av. Antônio Frederico Ozanam	R. Carlos Gomes	2.200
Via Anhanguera	Alça Viaduto das Valquírias	Av. 14 de Dezembro	5.800
Via Anhanguera	Marginal – R. Ricardo Cesar Favaro	Av. 14 de Dezembro	2.700
Via Anhanguera	Av. André Costa - Marginal	Av. Frederico Ozanam	2.500
Via Anhanguera	Marginal – Av. 14 de Dezembro	Passarela	1.500
<b>Quantidade</b>	<b>29 Trechos</b>	<b>Extensão Total</b>	<b>55.900</b>

Fonte: Elaboração própria

A Etapa III, com seus 29 trechos e extensão total de 55.900 metros, completa a Rede Cicloviária Proposta para o município de Jundiáí, contemplando 102 trechos cicloviários e 174,25 km de extensão total.

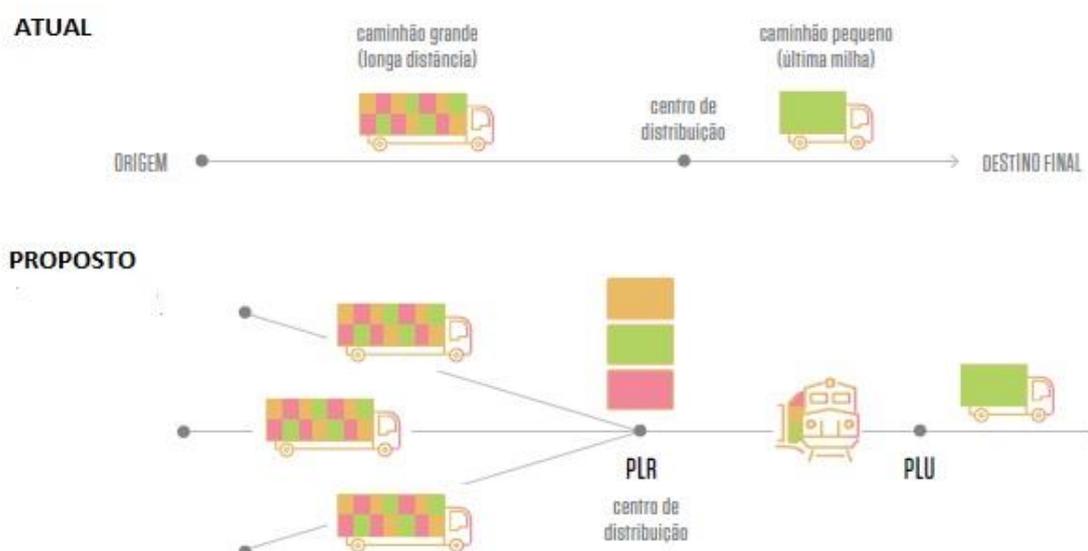
## 2.2.3 Propostas para o Transporte de Cargas Urbanas

### 2.2.3.1 Inserção do Município no contexto logístico da Macrometrópole Paulista

A relevância da posição geográfica de Jundiaí na Macrometrópole Paulista associado às atividades industriais do município favorece a sua inserção no contexto logístico do Estado de São Paulo, mais ainda neste momento em que foi concluído e divulgado os conceitos e propostas do Plano de Ação da Macrometrópole Paulista – PAM-TL desenvolvido pelo governo estadual para orientar as políticas de transporte regional de cargas e passageiros.

O PAM-TL foi concebido com um conceito de multimodalidade e hierarquia de modos de transporte regional, tanto de mercadorias como de pessoas, no qual o modo ferroviário será amplamente potencializado.

Em relação à carga, o PAM-TL considera a implantação do conceito do Expresso de Cargas (EC) que potencializa a intermodalidade entre caminhões e trens, tendo como referência o estabelecimento de plataformas (equipamentos) intermodais para o transbordo da carga, conceituados como “Plataforma Logística Regional, ou PLR” e “Plataforma Logística Urbana, o PLU”, estas localizadas na Região Metropolitana de São Paulo. Ver Figura 86.



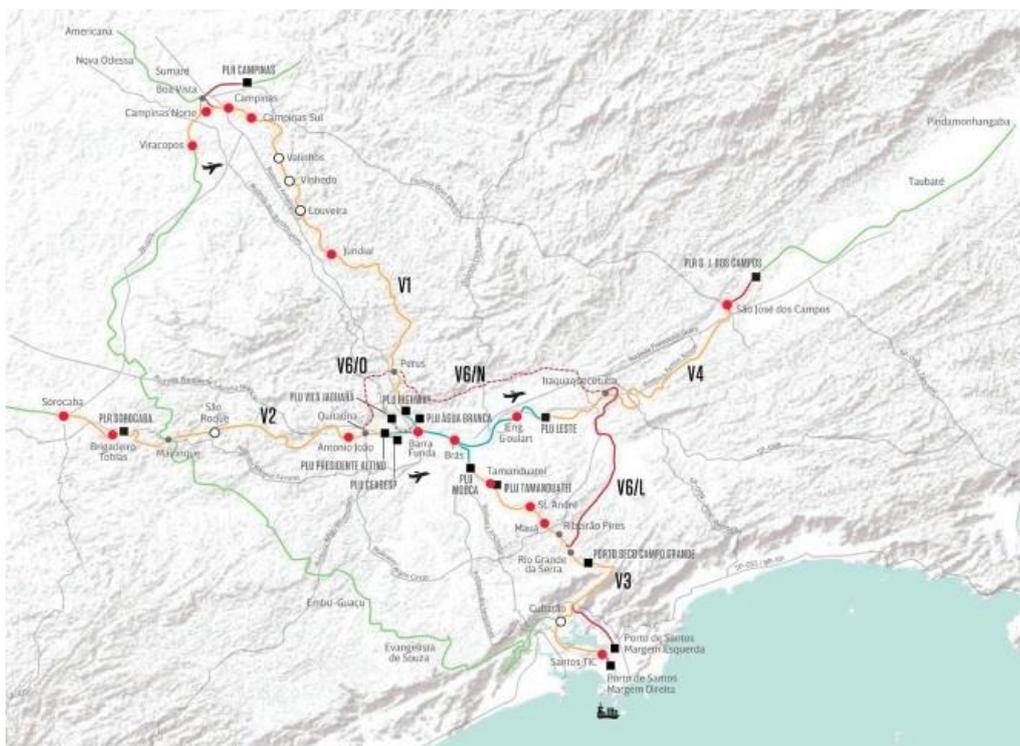
**Figura 86: Esquema de distribuição de cargas proposto pelo PAM-TL**

Fonte: Reprodução do Sumário Executivo do PAM-TL (dezembro de 2020); Governo do Estado de São Paulo/ Consórcio Pró-TL

O PAM-TL prevê investimentos públicos e privados da ordem de 70 bilhões de Reais em infraestrutura, material rodante e equipamentos para um novo arranjo de transporte coletivo e de cargas na Macrometrópole Paulista, cujos componentes estão apresentados na Figura 87.

Para Jundiaí, o PAM-TL prevê a implantação do serviço ferroviário de transporte coletivo intercidades, com a ligação entre São Paulo e Campinas, cuja implantação está sendo viabilizada pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM mediante concessão à iniciativa privada. Neste momento encontra em consulta pública o edital de licitação, que se pretende venha a ocorrer no início do ano 2022.

Em relação à carga o PAM-TL não estabelece a implantação de PLR em Jundiaí, porém fica evidente esta possibilidade em razão da inserção da ferrovia na cidade e a disponibilidade das instalações do Terminal Intermodal de Jundiaí – TIJU-CONTRAIL.



**Figura 87: Componentes da infraestrutura de transporte coletivo intercidades (TIC) e de cargas (Expresso Cargas) previsto no PAM-TL**

Fonte: Reprodução do Sumário Executivo do PAM-TL (dezembro de 2020); Governo do Estado de São Paulo/Consórcio Pró-TL

A implantação das ações do PAM-TL seguramente trará modificações na estrutura logística do Estado de São Paulo e o papel dos municípios estrategicamente localizados, como Jundiaí será ampliado. Esta condição gerará oportunidades de desenvolvimento econômico para o município e reflexos na mobilidade, que deverão ser acompanhados e discutidos pela Administração Municipal.

É objetivo do PAM-TL a redução do tráfego de caminhões nas rodovias com destino à capital e ao Porto de Santos, o que poderá impactar positivamente a cidade de Jundiaí, cortada por várias rodovias, sendo duas radiais na ligação com a cidade de São Paulo. Todavia, a circulação de caminhões nas rodovias destinados ao TIJU poderá ser intensificada, levando à necessidade de ações complementares.

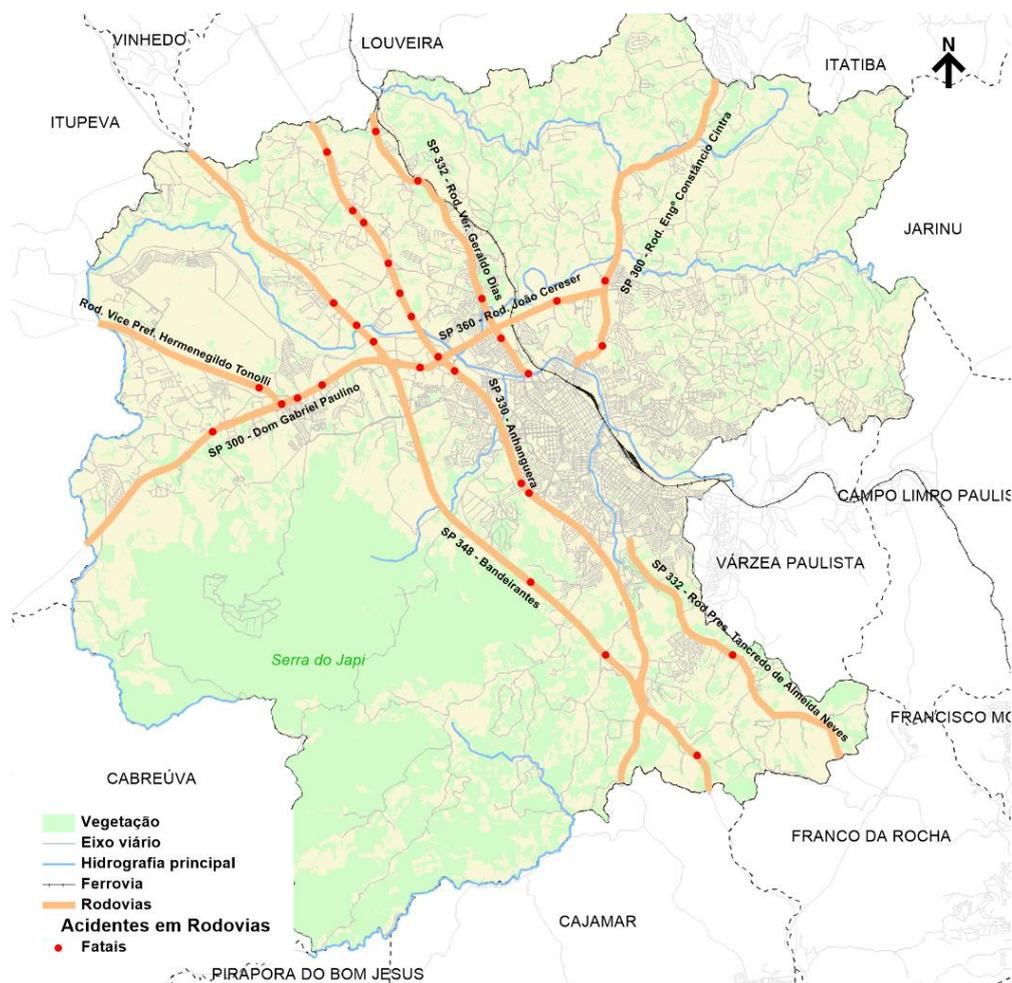
Considerando que o PAM-TL e a condução da política logística do Estado de São Paulo extrapolam a competência do Município, mas que este é afetado e tem interesse direto na questão, é proposto que o Município estabeleça um sistema de acompanhamento da implantação do PAM-TL no contexto do Eixo São Paulo – Jundiaí – Campinas e seus efeitos na logística de cargas do município.

O sistema de acompanhamento poderá ser instituído mediante ato do Município, incluindo a participação das unidades de gestão da Administração Municipal diretamente relacionadas com o tema, em especial a UGMT, e ainda a participação do setor privado de logística e industrial. Caberá a este coletivo interagir com a Secretaria de Logística e Transporte do Estado de São Paulo para tratar dos temas relacionados ao PAM-TL, identificando planos, ações e projetos previstos na esfera estadual que possam interferir no uso e ocupação do solo e na mobilidade urbana da cidade.

### **2.2.3.2 Monitoramento e tratamento dos locais com maior incidência de tráfego de veículos de carga**

O diagnóstico identificou locais em que há um tráfego de caminhões relevante, nos quais há retenções de tráfego mais significativas, comprometendo a fluidez. Estes locais estão em grande parte localizados em rodovias que cortam o município e sob jurisdição do Estado, e ainda sobre operação privada.

Como destacado no diagnóstico da circulação viária, as rodovias são utilizadas como rotas de circulação motorizada urbana e, portanto, as condições de tráfego nestas vias, incluindo a de veículos de carga tem implicações na mobilidade urbana. Some-se a isso, a questão da segurança no trânsito impactada pela ocorrência de acidentes, principalmente fatais, nestas vias. A Figura 88 (já apresentada no Produto P3) ilustra a preocupação com a segurança viária em vias com elevado fluxo de caminhões, na medida em que se pode observar a presença de acidentes fatais nas regiões Oeste e Norte, nas rodovias Anhanguera -SP 330, Bandeirantes -SP 348, e Rodovia Dom Gabriel P. Bueno Couto -SP 300 e Rodovia João Cereser – SP 360.

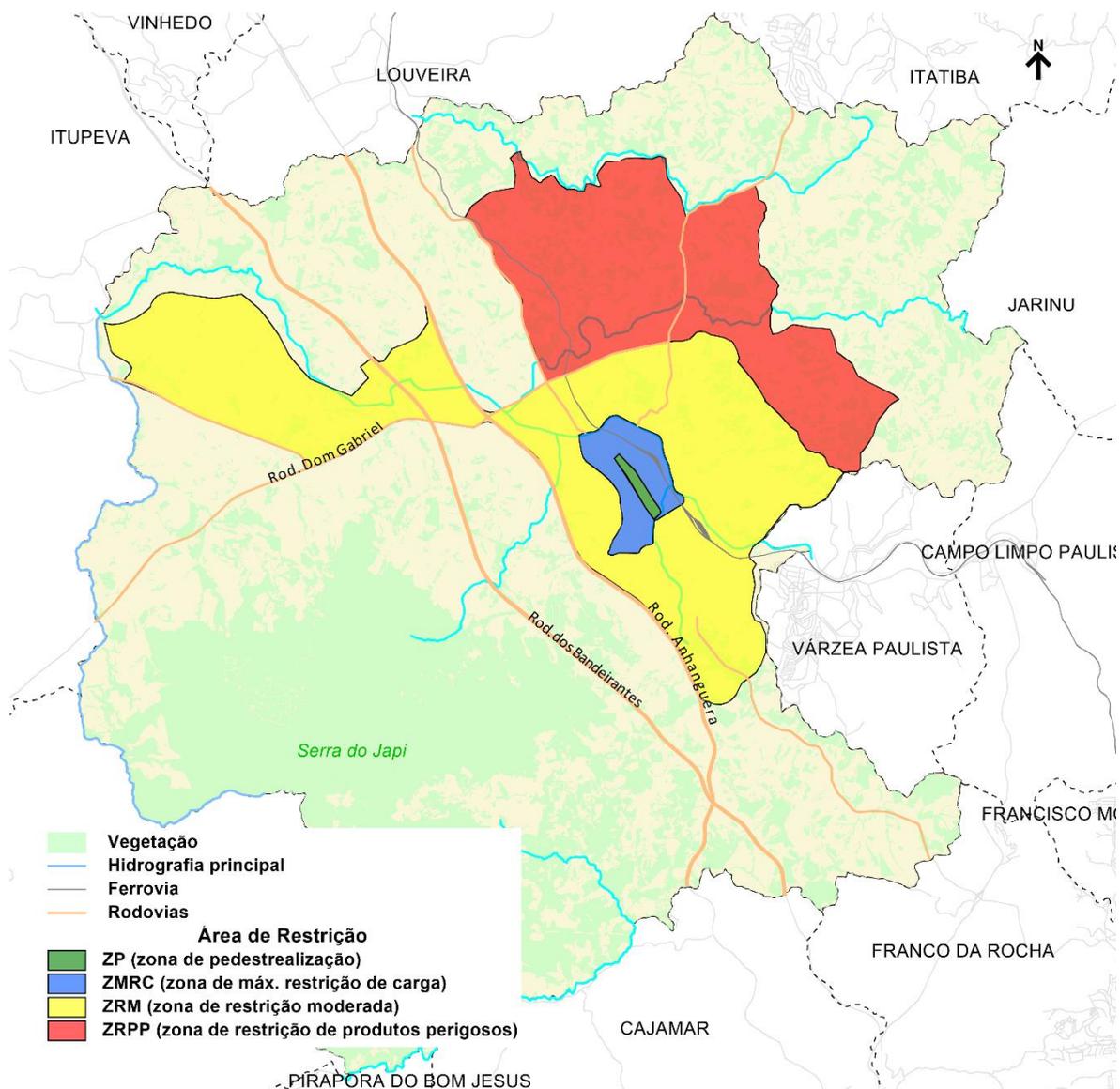


**Figura 88: Distribuição espacial dos acidentes de trânsito ocorridos no período de outubro de 2019 a setembro de 2020 relativo às rodovias - fatais**

Ambos os aspectos (fluidez e segurança viária) relacionados com as vias rodoviárias também exigem a necessária articulação com a ARTESP e a Secretaria de Logística e Transportes (SLT) buscando equacionar demandas do município associadas às cláusulas dos contratos de concessões rodoviárias. Deste modo, propõe-se estender o escopo do Sistema de Acompanhamento do PAM-TL proposto no capítulo anterior para abranger também estas questões. Em síntese se propõe o estabelecimento de um processo de trabalho permanente de caráter institucional para a gestão das interfaces da circulação de logística e carga no município.

### 2.2.3.3 Regulamentação da circulação do transporte de veículos de carga

O diagnóstico apresentado no Produto P3 identificou a previsão no Plano Diretor Urbano de diretrizes para a circulação de veículos de carga no Município, incluindo algumas restrições em determinadas regiões (ver Figura 89); contudo, estas diretrizes não foram regulamentadas.



**Figura 89: Delimitação das regiões com restrições de circulação de veículos de carga conforme previsto no Plano Diretor Urbano**

Em linha com as propostas do Plano Diretor propõe-se que o PMUS-Jundiaí estabeleça as características desta regulamentação com a identificação dos seguintes componentes principais: (i) delimitação do perímetro das regiões e ou dos corredores viários abrangidos pela regulamentação; (ii) definição dos horários de restrição de circulação; (iii) tipologia de veículos de carga que poderão circular nas regiões e ou corredores viários, quanto à tipologia, quantidade de eixos e peso; (iv) regulamentação de estacionamento e operações de carga e descarga; (v) controle de cargas perigosas; (vi) monitoramento de tráfego e de impactos; (vii) outras definições correlatas.

A área central deverá ser tratada de forma especial e prioritária quanto a regulamentação. Conforme apresentado no item 2.2.1 deste relatório, foi proposto para esta região um tratamento diferenciado com foco na prioridade de circulação de pedestres. Nesta condição, a limitação de circulação de veículos de grande porte se coaduna com as propostas de adoção de soluções geométricas nas vias que ampliem os passeios públicos e tratem as interseções no sentido de

garantir condições de acessibilidade universal, como ainda, as medidas de moderação de tráfego e de redução de velocidade de forma a criar uma área segura e confortável para os pedestres.

Ao mesmo tempo em que a regulamentação de veículos de carga na área central deve atentar para os princípios acima destacados, caberá no seu detalhamento observar a presença nesta região de muitos estabelecimentos comerciais e de serviços que demandam o abastecimento de mercadorias e insumos. Deste modo, a regulamentação requererá considerar os horários adequados à estas atividades e uma lógica de circulação e estacionamento de veículos que permita conciliar as funções. Deverá ser considerada a permissão de circulação de veículos urbanos de cargas (VUC) de porte adequado a estas funções.

Para alguns eixos viários principais a regulamentação deverá observar a conciliação com as propostas de tratamento priorização do transporte coletivo e para as áreas ambientalmente sensíveis caberá a restrição da circulação de veículos de cargas perigosas.

O detalhamento das diretrizes para a regulamentação nos termos aqui expostos será objeto do produto P6.

#### **2.2.3.4 Monitoramento dos impactos da operação do Terminal Intermodal de Jundiaí - TIJU-CONTRAIL**

O Terminal Intermodal de Jundiaí TIJU-CONTRAIL localizado junto à ferrovia, na Av. Antônio Frederico Ozanam, já aqui comentado, constitui-se em um importante hub logístico intermodal envolvendo operações rodoferroviárias. Como observado, este terminal poderá assumir uma função relevante no contexto do novo modelo de circulação de cargas regionais proposto no PAM-TL. Desta forma, se antevê que a operação do terminal poderá significar um acréscimo de tráfego de caminhões nas vias de aproximação e no seu entorno. Considerando que a capacidade do terminal é de 70 mil contêineres de 20 pés anual, e que cada um destes contêineres representa uma viagem de caminhão, pode-se estimar uma média de 230 a 270 viagens diárias para uma utilização uniforme ao longo do ano.

É proposto o estabelecimento de uma área de influência do TIJU e a adoção de um plano de monitoramento da circulação dos veículos de carga nesta área, a ser realizada mediante acompanhamento periódico do tráfego por meio de informações dos agentes de trânsito ou por outras formas, de modo que se previna o uso das vias próximas para estacionamentos de caminhões, além de um controle sobre as condições de fluidez e segurança. Caso necessário, poderão ser estabelecidas medidas de restrição através da regulamentação prevista no item 2.2.3.3.

### 3. Simulação das Propostas

Considerando os pacotes de intervenções propostas apresentados no Capítulo 2, os resultados das simulações realizadas para cada situação permitirão identificar a eficácia dos projetos previstos em solucionar (ou, ao menor, mitigar) os problemas de mobilidade de Jundiáí.

#### 3.1 Codificação das Propostas Simuláveis na Rede de Simulação

Todos as propostas passíveis de simulação foram cadastradas na rede de simulação. O cadastramento envolve não apenas a localização da intervenção física nos sistemas de transporte coletivo e viário, mas também seus atributos mínimos capazes de permitir a caracterização destas intervenções em nível de planejamento (foco deste Plano), tais como extensões, velocidades, capacidades, número de faixas de rolamento, conversões permitidas e proibidas, dentre outros.

O modelo de transporte desenvolvido para o PMUJ pode ser utilizado para analisar projetos viários propostos para o município. A análise tem como princípio básico comparar os resultados da simulação de viagens de um cenário de referência com um cenário onde a obra em questão faz parte da rede viária. Desta forma é possível identificar a influência no comportamento de viagens e determinar a capacidade da obra proposta em absorver demanda de outros eixos concorrentes, por exemplo, de forma a melhorar o nível de serviço médio na região onde estaria implementada.

A comparação entre os dois cenários (de referência e com a obra implementada) gera indicadores globais, tais como tempo de viagem, que podem ser utilizados para determinar o impacto (positivo ou negativo) da implementação do projeto como parte da rede viária. A Figura 90 apresenta um esquema de como funciona a comparação entre cenários. As elipses são os dados de entrada, os retângulos são processos e os losangos são verificações.

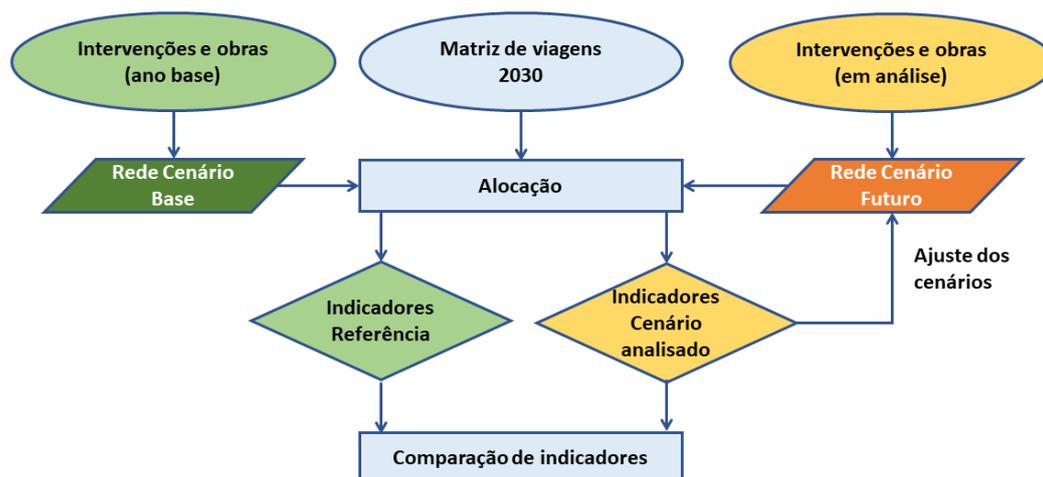


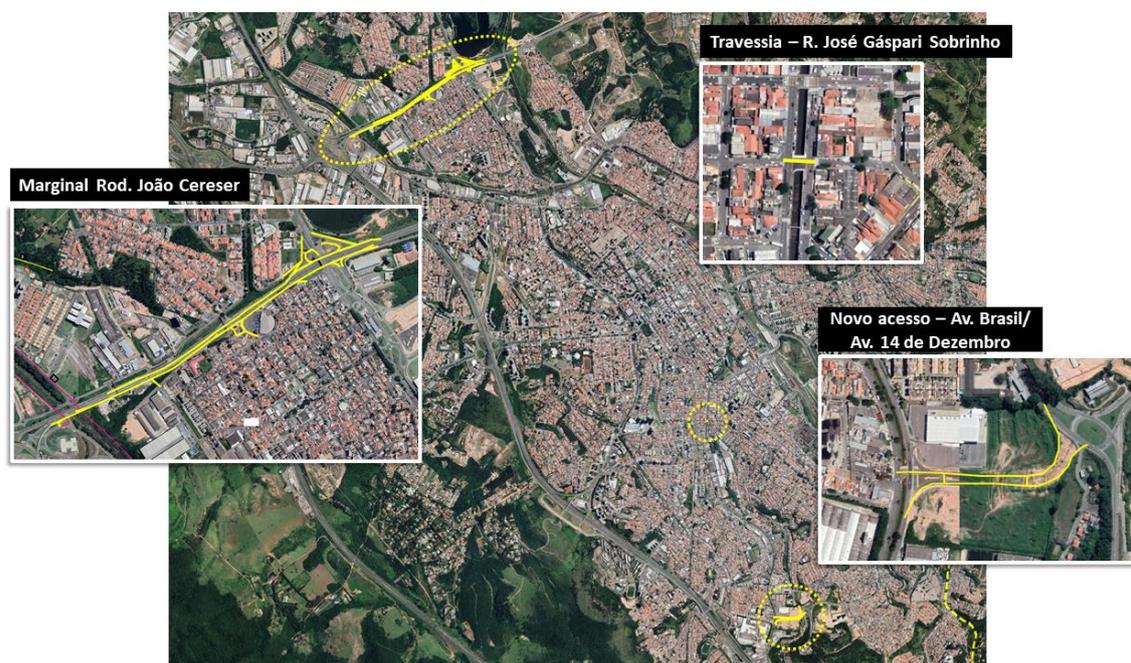
Figura 90: Fluxograma simulações de projetos

Fonte: elaboração própria

A descrição dos projetos, assim como o desenvolvimento da análise até sua versão atual está descrito nos itens seguintes. Os resultados consolidados estão descritos no item 3.1.2.

### 3.1.1 Elaboração de cenários

Os resultados gerados pelo modelo de transportes para cada intervenção foram comparados com um cenário de referência. De forma a considerar a evolução das viagens num horizonte de 10 anos, este cenário de referência deve incorporar as mudanças previstas na rede viária do município que já estão em estágio de implementação ou deverão estar em operação dentro deste horizonte de tempo. Estes projetos, já aprovados pela municipalidade, não entram na análise comparativa, cujo principal objetivo é elencar potenciais novas intervenções que devem ser priorizadas devido a sua importância para os fluxos urbanos. Esta situação de referência, que engloba a rede atual e as intervenções já aprovadas, é chamado de cenários de referência, ou cenário ano base. A Figura 91 indica quais projetos em fase de implementação foram considerados no cenário ano base.

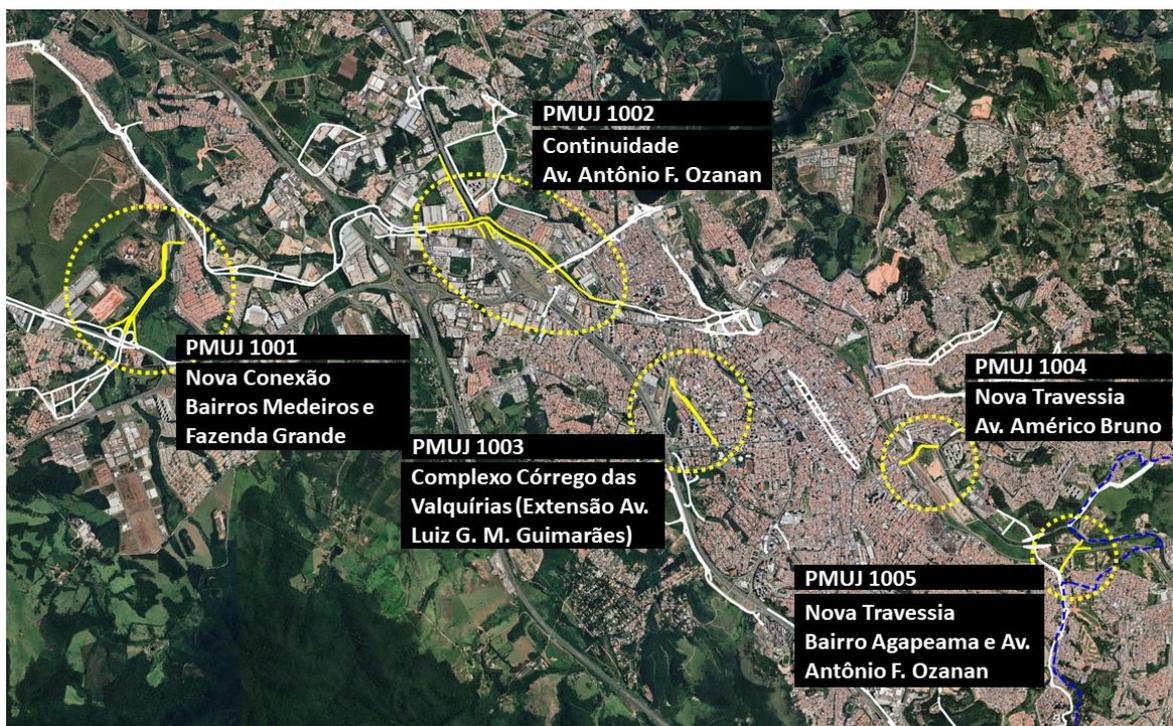


**Figura 91: Intervenções consideradas no cenário ano base**

Fonte: elaboração própria

Definida a rede disponível para o cenário base, deve-se definir a demanda prevista para o horizonte de análise. Desta forma é utilizado na alocação de viagens a matriz prevista para o ano de 2030, com o objetivo de estudar o comportamento dos cenários como o maior fluxo previsto para o período de 10 anos. Como apresentado no relatório P2, as matrizes projetadas consideram um comportamento de crescimento da demanda nos próximos anos.

Além dos projetos disponibilizados pela prefeitura para compor o estudo de intervenções, foram adicionados mais cinco propostas, consideradas como diretrizes viárias do município. Estas diretrizes foram consultadas através da plataforma GeoJundiaí e não necessariamente possuem um projeto conceitual ou mesmo um estudo mais aprofundado, sendo às vezes um apontamento de onde poderia haver uma intervenção a partir da análise dos técnicos da prefeitura. A Figura 92 apresenta as diretrizes viárias consideradas nas elaboração dos cenários de simulação. Todas as intervenções consideradas na simulação estão descritas no item 2.1.1.2.



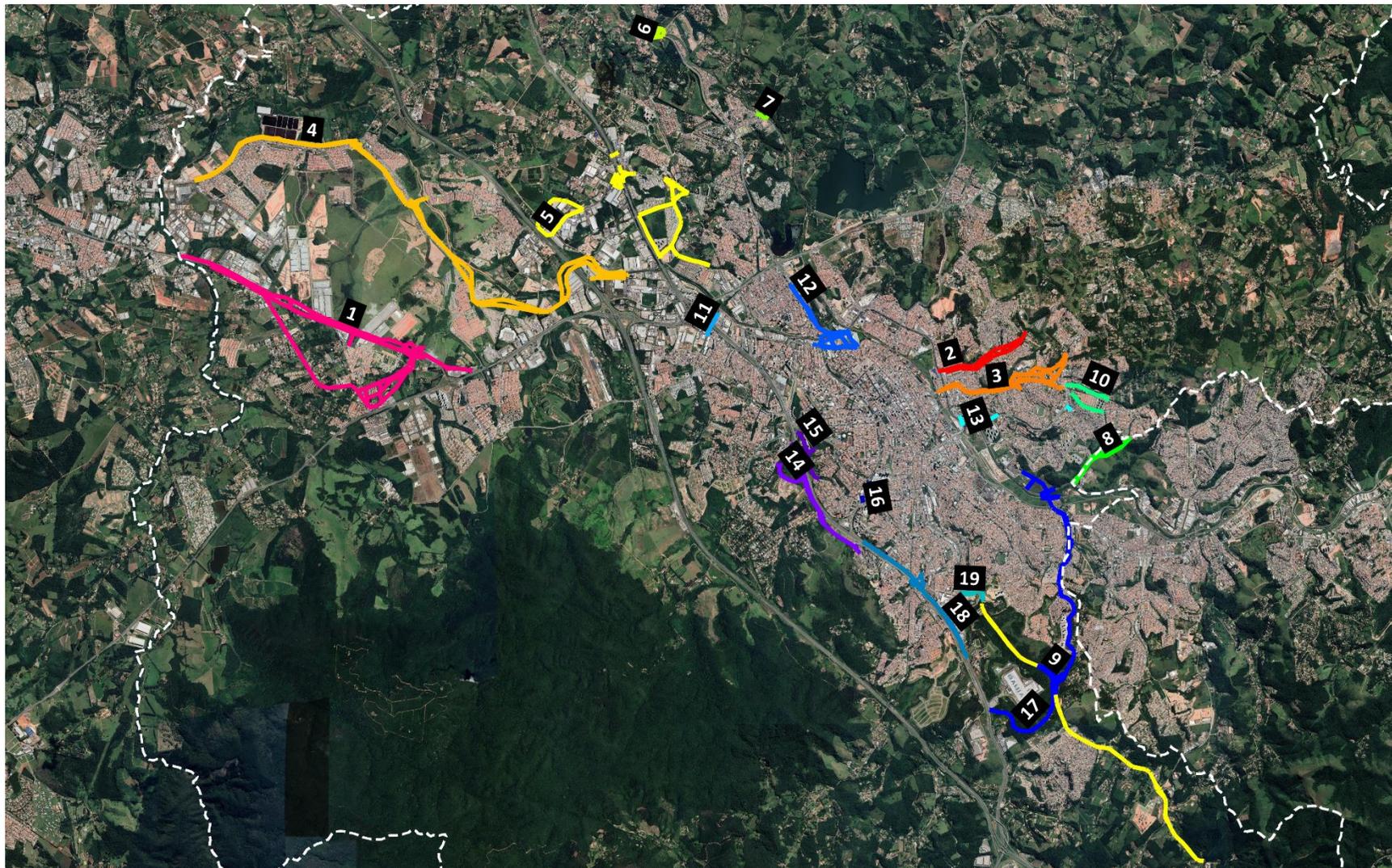
**Figura 92: Diretrizes viárias consideradas na simulação**

Fonte: elaboração própria

Dado o conjunto de propostas que foram analisadas (projeto e diretrizes viárias), muitas se encontram numa mesma região ou fazem parte de um mesmo eixo viário. Dessa forma é possível compor simulações onde uma ou mais projetos são considerados conjuntamente pois seus efeitos são sinérgicos. A identificação de quais projetos poderiam compor uma situação em conjunto foi denominada, no presente relatório, de cenários de oferta futuros. A elaboração de cenário tem dois propósito fundamentais: 1) Identificar projetos sinérgicos, ou seja, que deveriam ser considerados conjuntamente no faseamento de propostas; 2) Reduzir a quantidade de análises comparativas, melhorando a matriz de decisão que deve focar em propostas com resultados significativos.

A metodologia de montagem de cenários é iterativa, ou seja, a partir de cenários inicialmente definidos pode-se alterar a sua composição ou mesmo adicionar novos elementos de forma a encontrar os melhores resultados e agrupamentos de projetos e obras que sejam sinérgicas.

Inicialmente, a partir dos 36 projetos identificadas como simuláveis, foram compostos 19 cenários. Este cenários, considerados como cenários preliminares, tinham como principal premissa o agrupamentos de projetos próximos na mesma região. A Figura 93 apresenta os 19 cenários preliminares. Vale ressaltar que os cenários preliminares ainda não consideravam as diretrizes viárias apresentadas na Figura 92.



**Figura 93: Cenários preliminares**

Fonte: elaboração própria

A partir destes primeiros resultados, foram considerados ajustes em alguns cenários já simulados e a composição de novos, principalmente para os projetos e intervenções que cujo o impacto global foi baixo. Além dos cenários atualizados e novos cenários, foi considerado um novo eixo passando pelos bairros Jardim Novo Horizonte, Jardim das Tulipas, Jardim Scala e Vila Marlene, fazendo a conexão do Vetor Oeste com a Rod. Vereador Geraldo Dias (Cenário 34). A Figura 94 apresenta sucintamente as alterações feitas em relação aos cenários preliminares.

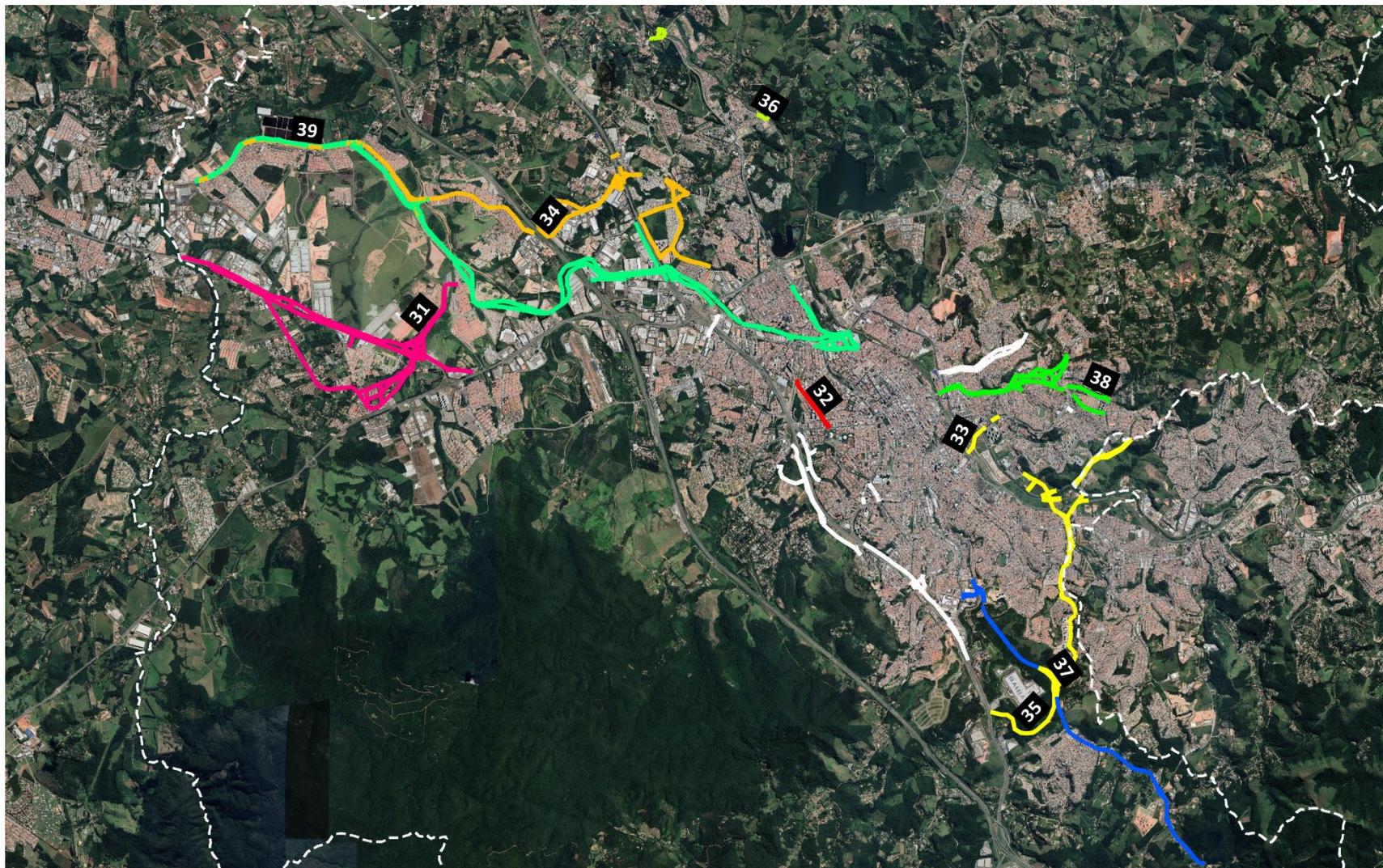


Figura 94: Cenário intermediários - alterados ou adicionados

Fonte: elaboração própria

Os resultados dos cenários intermediários foram comparados com a etapa anterior (cenários preliminares). O processo para a criação dos cenários intermediários passou por ajuste até que finalmente foram definidos os cenários consolidados, que serão apresentando em mais detalhes no item a seguir.

### 3.1.2 Cenários consolidados – Propostas para circulação viária

A partir do processo iterativo de construção e testagem dos cenários preliminares e intermediários, chegou-se aos cenários consolidados, que são os cenários que devem ser confrontados no método multi-critério (AHP). O método AHP serve para a identificação de prioridades e elaboração do faseamento de implementação, em curto, médio e longo prazo.

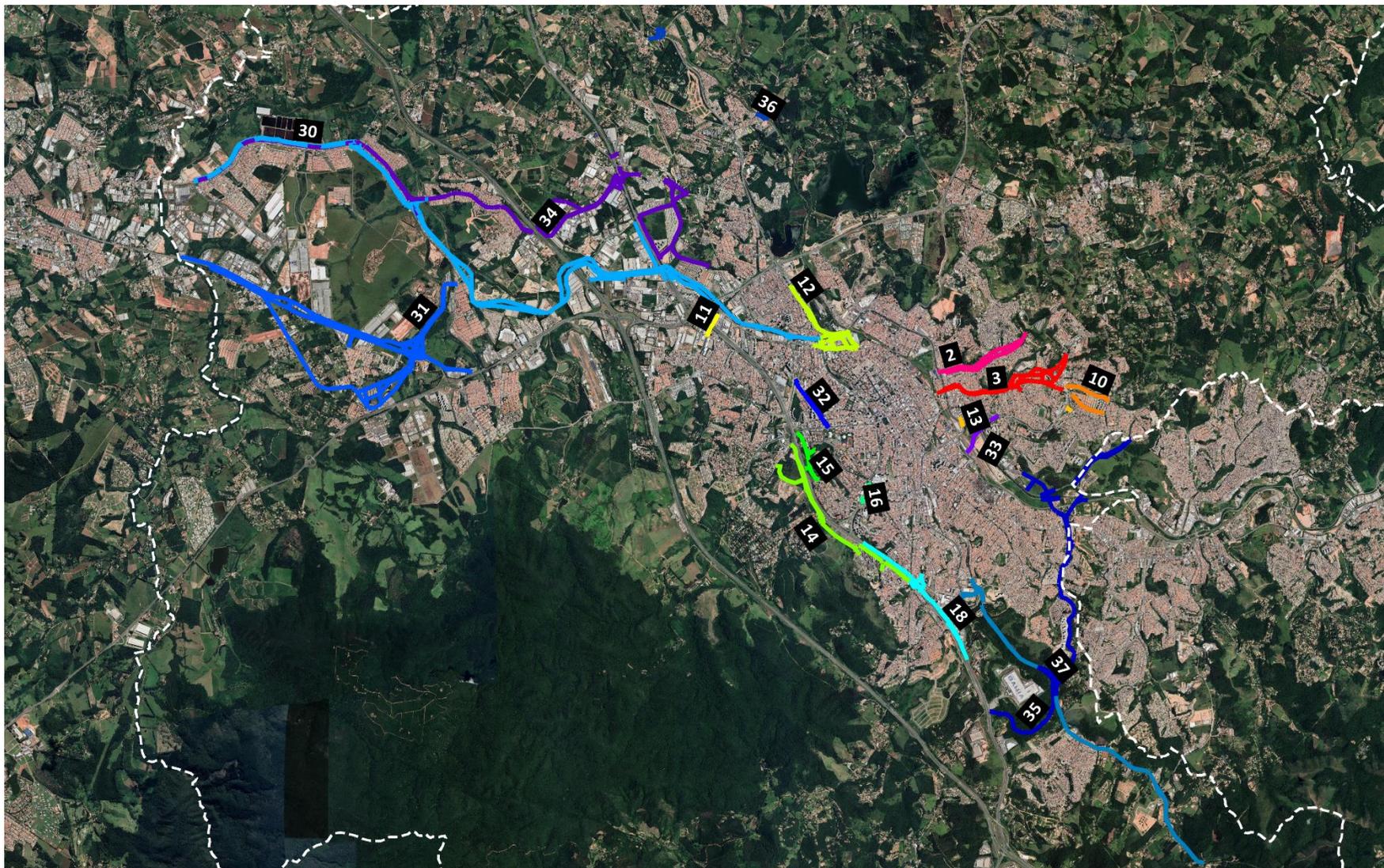
Os cenários consolidados são o resultados das melhores combinações entre projetos, ou seja, as que apresentam a melhor sinergia considerando os indicadores globais de rede. Além dos resultados da simulação outros fatores e informações foram importantes para definição dos cenários, principalmente as discussões com a equipe da prefeitura durante o processo.

Ao todo, foram propostos 18 cenários consolidados. A Tabela 14 e a Figura 95 apresentam as composições de projetos considerados para elaborar os cenários.

**Tabela 14: Cenários Consolidados**

Cenário	Região	Projetos PMUJ	Extensão (m)	Descrição
2	Leste	217	4.200	Complexo Vila Joana
3	Leste	235	8.500	Complexo Colônia
10	Leste	810	900	Marg. Córrego da Verdura
11	Centro	218	640	Duplicação Viaduto sobre Rod. Anhanguera
12	Centro	170; 336	5.000	Complexo Campinas
13	Leste	929; 932	430	Viaduto R. Oswaldo Cruz sobre o cruzamento com a Av. Antônio F. Ozanam
14	Centro	822; 940; 941	5.100	Marginal sul - Rod. Anhanguera
15	Centro	209	1.400	Alça de acesso - Rod. Anhanguera
16	Centro	331	250	Alça de acesso - R. Messina
18	Sul	942; 943	4.380	Marginal Norte - Rod. Anhanguera
30	Oeste	208; 322; 835; 867; 1002	32.820	Eixo expresso Oeste Centro - Prolongamento da Av. Antônio F. Ozanam e Nova marginal do rio Jundiá
31	Oeste	214; 865; 1001	24.570	Complexo Medeiros
32	Centro	1003	2.000	Diretriz Viária - Av. Comendador Hermes Traldi
33	Leste	930; 1004	810	Diretriz Viária - Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens
34	Oeste	836; 842; 843	10.100	Eixo expresso Oeste Centro - Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina - Av. Prof. Pedro C. Fornari
35	Sul	221; 852; 853; 1005	16.000	Perimetral Expressa
36	Norte	888; 928	1.300	Travessias Linha Férrea Pq. Centenário e Corrupira
37	Sul	344; 872	9.700	Duplicação - Rod. Tancredo Neves

Fonte: elaboração própria



**Figura 95: Cenários consolidados**

Fonte: elaboração própria

Os cenários 30 e 34 apresentaram o melhor impacto positivo na economia de horas. O Cenário 30 propõe um corredor expresso conectando o Vetor Oeste a região central da cidade, desafogando as rodovias no entrocamento próximo do distrito industrial. O Cenário 34 é uma alternativa mais inserida na mancha urbana, atravessando uma série de bairro, conectando o Vetor Oeste com a Rod. Vereador Geraldo Dias. Apesar de apresentar um resultado um pouco inferior ao cenário 30, possui diversas vantagens tais como reduzida necessidade de obras e criação de novas travessias e ser mais aderente às propostas de priorização de transporte público, por atender uma demanda lindeira maior. As obras consideradas no cenários, principalmente no eixo da Av. Jovino Furkim no bairro Novo Horizonte, necessitam de uma série de desapropriações para a implementação de um eixo expresso, afetando drasticamente os custos considerados e factibilidade de implementação. A Figura 96 apresenta o traçado dos dois cenários.



**Figura 96: Cenário 30 e Cenário 34**

Fonte: elaboração própria

O Cenário 35 é uma longa conexão entre a Rodovia Anhanguera com a Av. Antônio F. Ozanam, atravessando os bairros de Vila Esperança e Jardim Aurélia até o Agapeama. Este cenário serve as viagens diametrais e se destaca nesse sentido, considerando que a maioria dos projetos estudados tem efeito radial, ou seja, tendem a melhorar a conexão com o centro da cidade. O traçado proposto está no limite entre os municípios de Jundiaí e Várzea Paulista, sendo necessário uma cooperação entre os municípios. Outra característica importante é a inserção em áreas residenciais, sendo necessário diversos ajuste de geometria nas vias locais, tornando sua implementação mais complicada. A Figura 97 apresenta o traçado geral do cenário 35.



**Figura 97: Cenário 35**

Fonte: elaboração própria

O Cenário 33 propõe uma nova travessia da ferrovia conectando a Av. Américo Bruno com as proximidades do Terminal Vila Arens. O novo viaduto se torna uma alternativa para o já congestionado viaduto Sperandio Pellicieri, com a possibilidade proposta para um sistema binário entre os viadutos. Outra característica importante da proposta é oportunidade de priorização do transporte público, conectando o eixo leste da cidade com o Terminal Vila Arens. Todavia, sabe-se da enorme dificuldade para a implementação desta intervenção em função de empreendimentos imobiliários que estão sendo implantados na região. O Cenário 13, que considera uma viaduto “bypass” sobre o cruzamento da Av. Antônio F. Ozanam e a R. Oswaldo Cruz, se apresenta como uma alternativa a implementação do Cenário 33 pois não depende de grandes desapropriações e possui dimensões mais factíveis com o espaço disponível no cruzamento. A Figura 98 apresenta a localização dos cenários 13 e 33.



**Figura 98: Cenário 13 e Cenário 33**

Fonte: elaboração própria

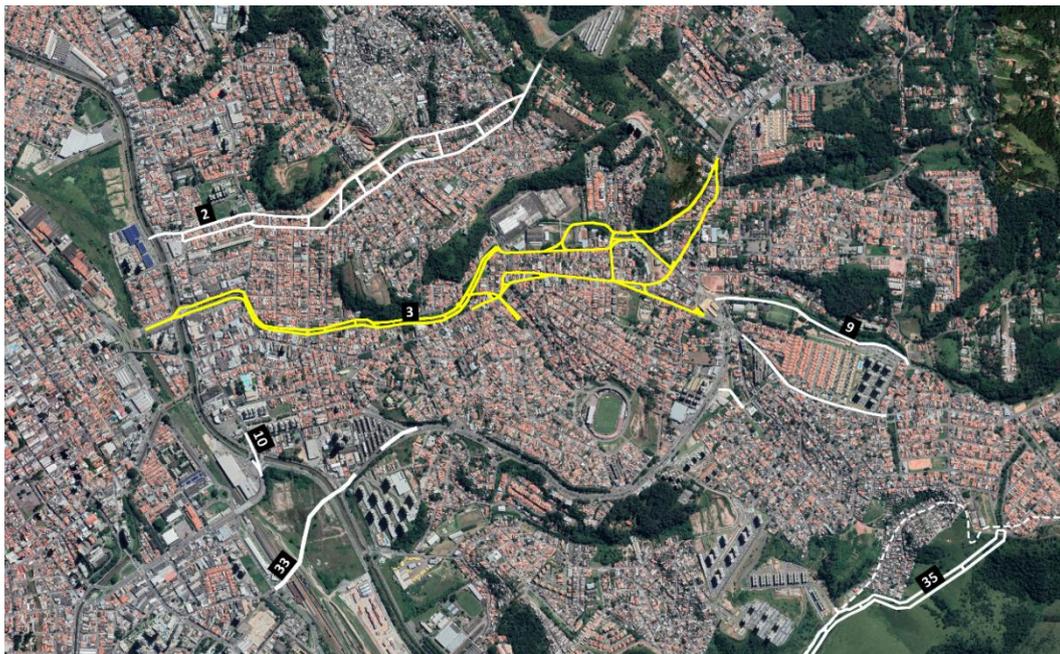
O Cenário 31 é composto principalmente pelo projeto do Complexo Engordadouro. A criação de marginais na Rodovia Vice-Prefeito Hermenegildo Tonoli melhora o nível de serviço no trecho e a ampliação da Av. Reynaldo de Porcari prevê instalação de ciclovia e melhora a oferta viária entre o Bairro Medeiros e Jardim Tereza Cristina. Nas proximidades com a Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, o projeto considera a criação de novas vias, que com a adição de um trecho de ligação com o bairro Fazenda Grande, permitem um fluxo entre bairro sem dependências das rodovias presentes nos arredores. A Figura 99 a apresenta a localização do cenário 31.



**Figura 99: Cenário 31**

Fonte: elaboração própria

O Cenário 3 propõe a melhoria e implementação de viário nas margens do córrego Colônia. Na região do bairro Jardim Pacaembu, nas proximidades do Terminal Colônia existe uma carência de vias com alta capacidade, sendo a caixa de leito carroçável estreita para comportar os fluxos de ônibus e tráfego geral interno da região. A criação da marginal do córrego tem boa sinergia com propostas de priorização do transporte público, como o objetivo de melhorar a oferta de linhas dentro do bairro. A Av. Imigrantes Italiano é outra opção de via com boa capacidade, mas a sua posição de contorno no bairro reduz a efetividade da criação de eixo de transporte público ali, em comparação com a implementação na marginal do córrego. A Figura 100 apresenta a localização do cenário 3



**Figura 100: Cenário 3**

Fonte: elaboração própria

As travessias da ferrovia nas proximidades do bairro Parque Centenário foram agrupadas no cenário 36. Apesar das travessias não serem prioritárias para o fluxo global do município, existe uma discussão sobre a melhoria da segurança dos poucos pontos de travessia na região. A Figura 101 apresenta a localização das duas travessias consideradas.



**Figura 101: Cenário 36**

Fonte: elaboração própria

O Cenário 12 se resume as propostas de mudanças de direção de fluxo e nova travessia do rio Jundiáí no entroncamento da Av. Antônio F. Ozanam com a Rod. Vereador Geraldo Dias. Os cenários simulados considerando estas alterações não apresentaram indicadores globais significativos como outros eixos, uma vez que os efeitos são muito localizados. Este cenário é importante na discussão de propostas pois já é identificado pelo corpo técnico da prefeitura a necessidade de intervenção no trecho, devido aos diversos conflitos de movimentos e tempos de espera nos semáforos. Os custos de implantação são identificados com médios ou baixos e a redução de conflitos de giro facilita a implementação de eixos prioritários para o transporte, como um conexão entre o terminal Hortolândia e o terminal Central. A Figura 102 apresenta a localização do cenário 12.



**Figura 102: Cenário 12**

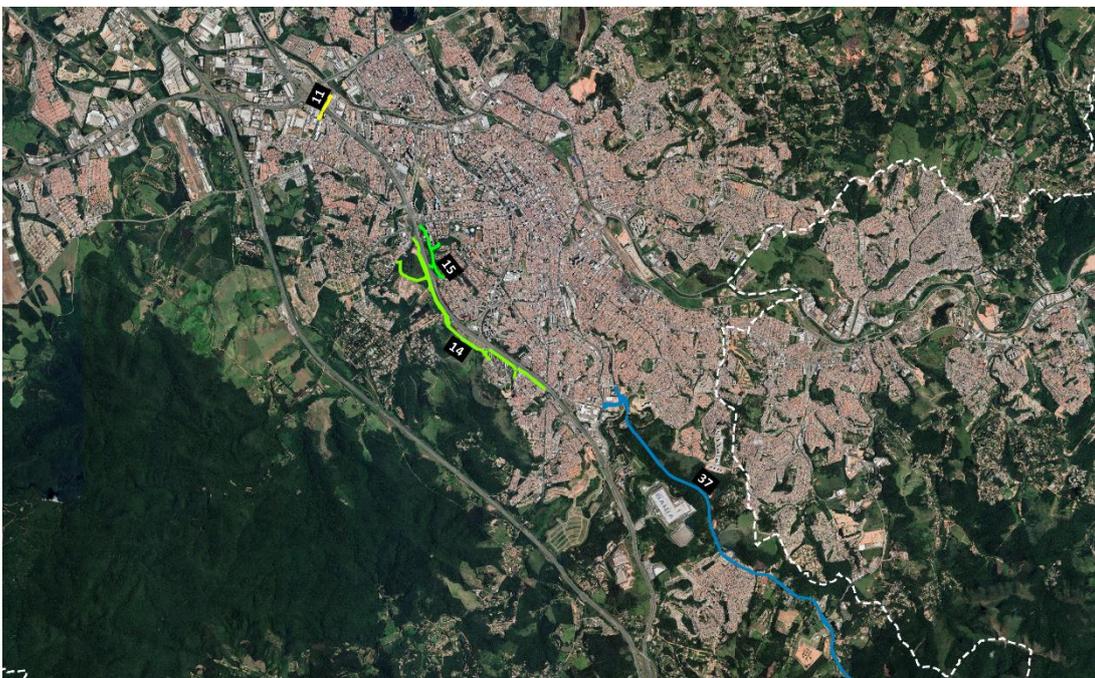
Fonte: elaboração própria

O cenário 18 é composto principalmente pela implementação da marginal da Rod. Anhanguera (marginal norte) no trecho entre a Av. 14 de Dezembro e a rodoviária. Este cenário foi o único que apresentou impacto negativo no indicador de horas economizadas, ou seja, ele penalizou o tempo de viagens entre alguns pares de origem e destino. Este efeito é consequência de segregação entre o fluxo interno do município, que, nas condições atuais, tem acesso à rodovia que possui alta capacidade e velocidade, o que passa a não ocorrer com o fechamento da agulha de acesso à via expressa e a consequente necessidade de utilizar a marginal, com menores velocidades. O cenário melhora o nível de serviço da via expressa e este efeito de penalidade descrito está ligado à redução de velocidade permitida na via marginal, em comparação com a via expressa da rodovia. A Figura 103 apresenta a localização do cenário 18.

**Figura 103: Cenário 18**

Fonte: elaboração própria

Nos entornos da Rod. Anhanhaguera e na Rod. Tancredo Neves existem outros projetos que dependem de discussões com a ARTESP e a AutoBAN, concessionária de Rod. Anhanguera. Estes projetos tem interesse misto, onde o governo estadual e a concessionária também exercem participação nos cronograma de execução e investimento disponível, afetando sua factibilidade e implementação no curto prazo. A Figura 104 apresenta a disposição dos cenários comentados.

**Figura 104: Cenários 11, 14, 15 e 37**

Fonte: elaboração própria

Por fim, apresenta-se os dois cenários na região central e dois na região leste que podem ser considerados como tendo impactos localizados, mas que foram simulados com o objetivo de identificar seu impacto, do ponto de vista dos fluxos municipais, e que podem ser, eventualmente, absorvidos por propostas de transporte público, considerando as propostas integradas no PMUJ. A Figura 105 apresenta a localização dos cenários 2, 10, 16 e 32.

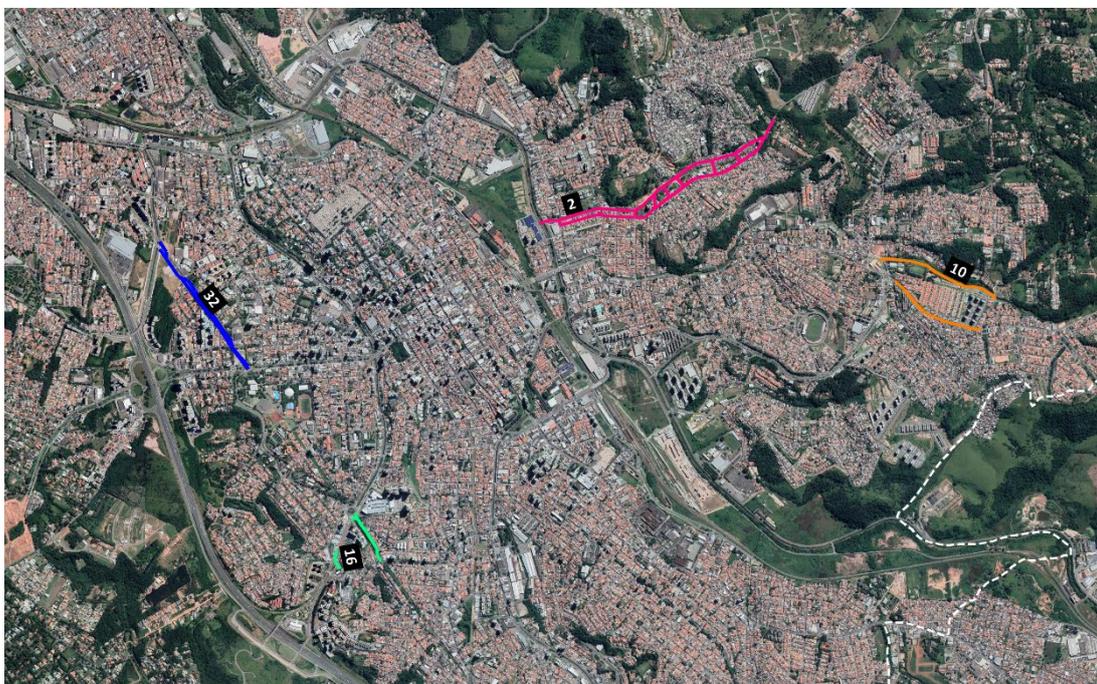


Figura 105: Cenários 2, 10, 16 e 32

Fonte: elaboração própria

### 3.2 Simulação em Rede e Obtenção dos Indicadores de Desempenho para cada Cenário Simulado

O processo de simulação das propostas para a mobilidade de Jundiaí no horizonte de 2030, a partir da ferramenta calibrada para representar a situação atual do sistema de mobilidade, tem o objetivo de gerar indicadores de desempenho de rede para cada alternativa no horizonte de análise, levando em consideração os projetos propostos, o que permite a avaliação comparativa entre situações específicas que se quer representar através das alternativas propostas. A matriz de viagens utilizada para o cálculo desses indicadores de desempenho é, portanto, referente ao ano futuro de 2030, com sua metodologia de cálculo e resultados já amplamente apresentados nos produtos P2 e P3.

#### 3.2.1 Indicadores de Desempenho para Propostas para o Sistema de Circulação Viária

Os indicadores gerados nesta etapa do desenvolvimento do estudo servirão de insumo, no produto P6, para as avaliações técnica, econômica, financeira e ambiental das alternativas estudadas. Os indicadores definidos para avaliação, assim como suas descrições, são apresentados abaixo:

- **Distância média (km):** é a distância que usuários de transporte individual percorrem, em média, para concluir sua viagem;
- **Tempo médio de viagem (min):** é o tempo que usuários demoram, em média, para concluir sua viagem;
- **Velocidade média (km/h):** é o indicador da velocidade média dos usuários do modo de transporte individual durante sua viagem, considerando o tempo de espera em cruzamentos e atrasos devido a sobressaturação viária;
- **Tempo total (h):** é a soma de todos os tempos de viagem de todos usuários do sistema de transporte individual na hora pico manha. Este indicador serve de insumo para o cálculo do tempo total economizado (ou perdido) comparando a situação de um certo cenário implementado em relação ao cenário de referência;
- **Tempo diário economizado pela obra em relação ao cenário base 2030 (h/dia):** A partir dos tempos totais de viagem calculados no cenário em questão e no cenário base (referentes ao horizonte de 2030), calcula-se sua diferença. Espera-se que a implementação do eixo viário tenha impacto positivo nos tempos de viagem do sistema, com um tempo total da rede menor em comparação ao cenário base. Assim, quanto maior a diferença de tempo entre os dois cenários, maior o ganho de tempo de viagem que a intervenção viária produz na rede e, portanto, maior seu impacto positivo.

Além dos valores para cada cenário, foi calculado indicadores para uma situação onde todas os cenários foram implementados na rede, de forma e representar uma situação futura potencial. Os resultados estão apresentados na Tabela 16. As diferenças percentuais foram calculadas em relação aos indicadores do cenário de referência, indicados na Tabela 15.

**Tabela 15 – Indicadores de desempenho – Cenário de Referência**

Indicador	Valor
<b>Distância média (km)</b>	9,19
<b>Tempo médio de viagem (min)</b>	18,6
<b>Velocidade média (km/h)</b>	29,7
<b>Tempo Total (h)</b>	14.563

Fonte: elaboração própria

Tabela 16 – Indicadores de desempenho para o transporte individual

Cenário	Distância média (km)		Tempo médio de viagem (min)		Velocidade média (Km/h)		Tempo Total (h)		Tempo diário Economizado (h/dia)	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
<b>Cenário 2</b>	9,19	-0,07%	18,5	-0,52%	29,8	0,45%	14.487	-0,52%	983	-0,52%
<b>Cenário 3</b>	9,20	0,11%	18,4	-1,04%	30,0	1,16%	14.411	-1,04%	1.956	-1,04%
<b>Cenário 10</b>	9,19	-0,01%	18,6	-0,12%	29,7	0,11%	14.546	-0,12%	217	-0,12%
<b>Cenário 11</b>	9,19	-0,03%	18,5	-0,44%	29,8	0,41%	14.498	-0,44%	831	-0,44%
<b>Cenário 12</b>	9,21	0,17%	18,6	-0,28%	29,8	0,46%	14.521	-0,28%	536	-0,28%
<b>Cenário 13</b>	9,19	-0,06%	18,6	-0,26%	29,7	0,20%	14.524	-0,26%	494	-0,26%
<b>Cenário 14</b>	9,18	-0,19%	18,4	-1,10%	29,9	0,92%	14.403	-1,10%	2.068	-1,10%
<b>Cenário 15</b>	9,19	-0,04%	18,6	-0,25%	29,7	0,21%	14.526	-0,25%	473	-0,25%
<b>Cenário 16</b>	9,19	-0,05%	18,5	-0,35%	29,7	0,30%	14.512	-0,35%	661	-0,35%
<b>Cenário 18</b>	9,16	-0,42%	18,6	0,24%	29,5	-0,65%	14.597	0,24%	-443	0,24%
<b>Cenário 30</b>	9,20	0,04%	18,0	-3,50%	30,7	3,67%	14.053	-3,50%	6.585	-3,50%
<b>Cenário 31</b>	9,18	-0,16%	18,4	-1,20%	30,0	1,04%	14.389	-1,20%	2.250	-1,20%
<b>Cenário 32</b>	9,20	0,11%	18,6	-0,11%	29,7	0,22%	14.546	-0,11%	369	-0,20%
<b>Cenário 33</b>	9,18	-0,12%	18,3	-1,53%	30,1	1,43%	14.341	-1,53%	2.870	-1,53%
<b>Cenário 34</b>	9,17	-0,28%	18,1	-2,87%	30,4	2,66%	14.145	-2,87%	5.392	-2,87%
<b>Cenário 35</b>	9,22	0,33%	18,1	-2,62%	30,6	3,03%	14.181	-2,62%	4.932	-2,62%
<b>Cenário 36</b>	9,19	0,00%	18,6	0,05%	29,6	-0,05%	14.570	0,05%	-97	0,05%
<b>Cenário 37</b>	9,21	0,15%	18,5	-0,76%	29,9	0,93%	14.451	-0,76%	1.438	-0,76%
<b>Todos os cenários</b>	<b>9,14</b>	<b>-0,61%</b>	<b>16,3</b>	<b>-12,23%</b>	<b>33,6</b>	<b>13,23%</b>	<b>12.782</b>	<b>-12,23%</b>	<b>23.010</b>	<b>-12,23%</b>

Fonte: elaboração própria

Os resultados obtidos, uma vez que estão relacionados ao impacto sobre a rede total do município, podem parecer baixos em termos percentuais (uma vez que estamos avaliando os resultados de cada cenário em relação à rede completa atual), mas são significativos em termos absolutos, como será demonstrado a seguir.

O Indicador de horas economizadas permite uma análise da dimensão dos benefícios gerados por cada cenário em relação à situação de referência. A partir deste indicador, é possível categorizar os cenários em 3 tipos, destacados na Figura 106:

- Cenários de impacto local – Apresentam melhoria pontual no desempenho de rede;
- Cenários de impacto regional – Apresentam melhoria regional, como interligação de bairros próximos e novas travessias importantes;
- Cenários de impacto global – Apresentam melhoria na escala municipal, como grandes eixos de transportes.

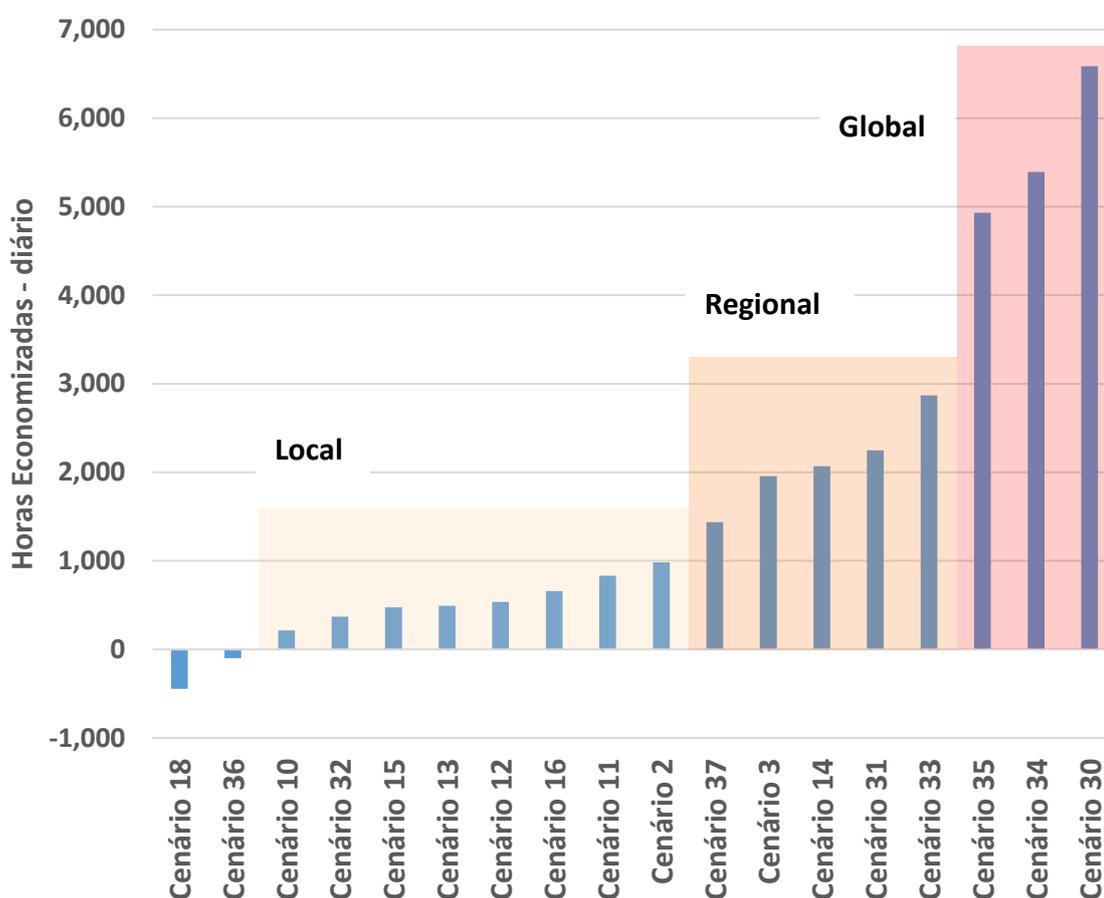


Figura 106: Indicador de Horas Economizadas (h/dia)

Fonte: elaboração própria

Os cenários de impactos locais estão relacionados às características específicas dos projetos, uma vez que representam intervenções pontuais com impactos localizados e pouco representativos em nível de rede municipal. Um destaque é o cenário 12, relacionado ao Complexo Campinas, que melhora os fluxos e conflitos de giro no entrocamento de diversos eixos importantes de cidade (dos

cenários de impacto local, o Cenário 12 teve o melhor aumento da velocidade média na rede). Devido à sua localização, este cenário tem uma alta importância relativa pois pode ser considerado também nas propostas de melhoria de transporte coletivo.

Os cenários de impacto regional melhoram os fluxos numa certa região da cidade, portanto, com impactos mais abrangentes que aqueles analisados no parágrafo anterior. O Cenário 31 por exemplo, referente ao Complexo Medeiros, melhora os fluxos nos entornos da Rod. Vice Prefeito Hermenegildo Tonolli e Bairro do Medeiros. Na Zona Leste da cidade, os cenários 3 e 33 se destacam, os quais se referem aos projetos nas marginais do córrego Colônia e a uma nova travessia entre a Av. Américo Bruno até o Terminal Vila Arens, respectivamente.

Os três cenários que apresentam impactos globais, ou seja, que têm capacidade de gerar benefícios amplos em termos de rede municipal, são aqueles que envolvem projetos de extensos eixos viários que se comportam como vias expressas cortando diversos bairros da município. É importante destacar que os Cenários 30 e 34, ambos localizados no Vetor Oeste, tem comportamento radial, ou seja, conectam regiões periféricas ao centro, enquanto que o Cenário 35 tem comportamento transversal, ligando duas regiões periféricas do município sem passar pelo centro.

Vale ressaltar que o Cenário 18, referente à implantação da marginal norte da Rod. Anhanguera na altura da Av. 14 de Dezembro, possui característica regional, mas não apresentou benefícios em relação a este indicador. O projeto segregava o fluxo municipal do fluxo de passagem da rodovia, ou seja, os usuários que antes utilizavam trechos da rodovia para completar sua viagem (via de alta velocidade) passam a utilizar a marginal no cenário considerado (via de média velocidade), aumentando, assim, o tempo de percurso relativo aos cenários de referência.

Outro indicador de rede que deve ser considerado é o nível de serviço das principais vias do município. A partir do carregamento da rede viária e de suas características físicas e operacionais, foi determinada a relação entre o Volume de Tráfego e a Capacidade Viária (V/C) dos trechos do sistema viário considerado, e calculado os Níveis de Serviço nos diversos trechos para o Horário de Pico da Manhã. A classificação dos padrões de nível de serviço considerada estão na Tabela 17 e os resultados dos níveis de serviços para o cenário de referência, como percentual da extensão da rede em cada classe de NS, estão apresentados na Figura 107.

**Tabela 17 - Parâmetros de Nível de Serviço do sistema viário.**

Nível de Serviço de Tráfego (NS)	Padrão de Tráfego	Volume/Capacidade de Tráfego (V/C)
NS = A	Fluxo Livre	$V/C < 0,318$
NS = B	Próximo ao Fluxo Livre	$0,318 < V/C < 0,509$
NS = C	Estável	$0,509 < V/C < 0,747$
NS = D	Próximo ao Instável	$0,747 < V/C < 0,916$
NS = E	Instável	$0,916 < V/C < 1,00$
NS = F	Forçado	$1,00 < V/C$

Fonte: Logit, elaboração própria a partir dos valores da literatura técnica (HCM)

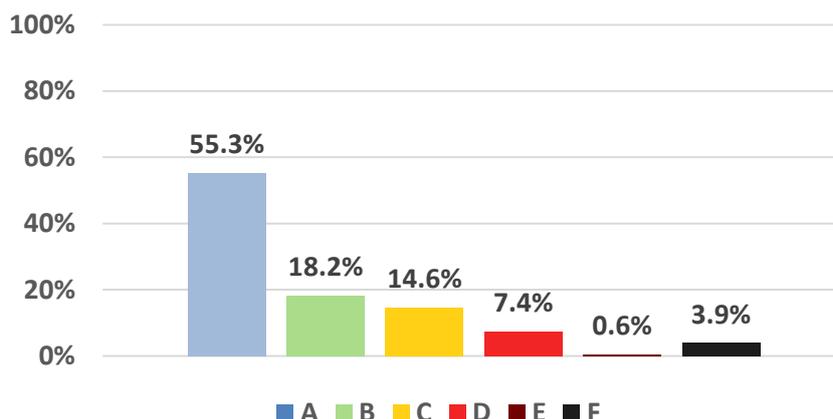


Figura 107: Cenário de Referência – Nível de Serviço como percentual da rede

Fonte: elaboração própria

Os benefícios identificados para os cenários simulados envolvem a variação dos níveis de serviço verificados em cada cenário, em relação ao cenário de referência. A Tabela 18 apresenta os resultados obtidos, lembrando que a escala de A a F indica o sentido de piora no NS.

Tabela 18 – Nível de Serviço para os Cenário Simulados

Cenários	Nível de Serviço (% da rede viária) – Relativo ao Cenário de Referência					
	A	B	C	D	E	F
Cenário 2	0.8%	-0.2%	-0.5%	-0.1%	0.0%	0.0%
Cenário 3	1.0%	-1.0%	0.3%	-0.2%	0.0%	-0.1%
Cenário 10	0.3%	0.2%	-0.4%	-0.1%	0.0%	0.0%
Cenário 11	0.2%	-0.7%	0.6%	-0.1%	0.0%	0.0%
Cenário 12	0.3%	0.1%	-0.3%	-0.1%	0.0%	0.0%
Cenário 13	0.4%	-0.4%	0.1%	-0.3%	0.1%	0.0%
Cenário 14	1.6%	-1.7%	-1.3%	-0.3%	0.3%	1.4%
Cenário 15	0.2%	0.0%	-0.2%	-0.1%	0.0%	0.0%
Cenário 16	0.4%	-0.1%	-0.2%	-0.1%	0.0%	0.0%
Cenário 18	0.7%	0.2%	0.2%	-2.5%	1.2%	0.1%
Cenário 30	0.4%	-0.2%	0.2%	-0.2%	-0.1%	-0.2%
Cenário 31	0.9%	-0.3%	-0.4%	-0.1%	0.1%	-0.1%
Cenário 32	0.2%	0.1%	-0.2%	-0.1%	0.0%	0.0%
Cenário 33	0.8%	-1.2%	0.4%	0.1%	0.0%	-0.1%
Cenário 34	0.4%	0.0%	-0.2%	0.0%	-0.1%	-0.1%
Cenário 35	1.3%	-0.3%	-0.4%	-0.4%	0.0%	-0.1%
Cenário 36	0.2%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	0.1%	0.0%
Cenário 37	0.6%	0.8%	-1.0%	-0.4%	0.0%	0.0%
<b>Todos os Cenários</b>	<b>3,34%</b>	<b>0,08%</b>	<b>-1,77%</b>	<b>-0,87%</b>	<b>-0,26%</b>	<b>-0,51%</b>

Fonte: elaboração própria

Assim, usando como exemplo os resultados obtidos para todos os cenários (última linha da tabela), constata-se que 3,34 % será o aumento da extensão da rede viária principal no nível A de NS, enquanto que no nível F, a redução da extensão de vias nesta classe será de 0,51%.

Os efeitos globais de cada cenários geram pequenas variações percentuais na distribuição dos níveis de serviço relativo a referência, como era de se esperar, devido ao efeito diluído considerando toda a rede viária disponível. Porém é possível identificar uma migração dos piores níveis de serviço (níveis D, E e F) para níveis menos saturados. Este efeito é consequência da melhoria nas condições de circulação devido à implantação das intervenções previstas nos cenários considerados.

### 3.2.2 Indicadores de Desempenho para Propostas para o Sistema de Transporte Coletivo

Como já destacado anteriormente, os indicadores gerados nesta etapa do desenvolvimento do estudo servirão de insumo, no produto P6, para as avaliações técnica, econômica, financeira e ambiental das alternativas estudadas. Os indicadores definidos para avaliação, assim como suas descrições, são apresentados abaixo:

- **Distância média (km):** é a distância que usuários do sistema de transporte coletivo percorrem, na média, para concluir sua viagem;
- **Tempo médio de viagem (min):** é o tempo que usuários do sistema de transporte coletivo demoram, na média, para concluir sua viagem, considerando o tempo de espera, de caminhada e no interior do veículo.
- **Velocidade média (km/h):** é o indicador da velocidade média dos usuários do sistema de transporte coletivo durante sua viagem, considerando o tempo de espera, de caminhada e dentro do veículo. Quanto maior a velocidade média, mais fluido está o sistema viário, com menores atrasos por sobressaturação viária;
- **Tempo total (h):** é a soma de todos os tempos de viagem de todos usuários do sistema de transporte coletivo. É um indicador utilizado para o cálculo do tempo total economizado (ou perdido) pelo sistema de transporte coletivo da cidade entre dois cenários de avaliação;
- **Tempo diário economizado pela proposta em relação ao cenário base 2030 (h/dia):** A partir dos tempos totais de viagem calculados no cenário em questão e no cenário base (referente ao ano de 2030), calcula-se sua diferença. Espera-se que a implementação do cenário estudado tenha impacto positivo nos tempos de viagem do sistema, com um tempo total da rede menor em comparação ao cenário base. Assim, quanto maior a diferença de tempo entre os dois cenários, maior o ganho de tempo de viagem que o cenário proposto produz na rede e, portanto, maior seu impacto positivo.

Cabe aqui ressaltar que os indicadores apresentados neste produto diferem dos indicadores apresentados no produto P3 para 2030. Essa diferença se justifica na mudança de metodologia do cálculo, que agora considera também o componente de caminhada no início da viagem (para

acessar o ponto de ônibus) e o componente de caminhada no fim da viagem (para acessar o destino), entendendo-se mais adequado o cálculo dessa maneira.

Conforme já destacado, os resultados obtidos para a comparação dos indicadores de cada cenário em relação à situação de referência, uma vez que estão relacionados ao impacto sobre a rede total do município, podem parecer baixos em termos percentuais (uma vez que estamos avaliando os resultados de cada cenário em relação à rede completa atual), mas são significativos em termos absolutos, como será demonstrado a seguir.

Para uma avaliação mais abrangente, calcula-se vários indicadores, dentre os quais: a distância média, tempo médio e total e velocidade média tanto global quanto local, isto é, para a rede como um todo e especificamente para a população diretamente afetada por cada eixo de priorização. Para todos os indicadores, também é calculado o percentual de ganho/perda em relação ao cenário base.

Especificamente em relação ao indicador de tempo diário economizado pelo cenário em relação ao cenário base (h), este também é calculado para o transporte individual, com o objetivo de analisar o balanço entre o ganho/perda de horas que a implementação do eixo prioritário causa aos usuários de transporte coletivo e o ganho/perda que essa medida causa para os usuários de transporte individual.

### **3.2.2.1 Eixo Central**

Os resultados dos indicadores nos cenários 800 e 801 são muito similares, até pela semelhança de estrutura dos dois cenários, sendo o 800 ligeiramente superior em função da implantação de uma nova infraestrutura viária, o Complexo Campinas, que possui nova travessia sobre o Rio Jundiá e auxilia no desempenho viário da rede. O cenário 802, por ser incremental ao 801, com um novo eixo de priorização, apresenta o melhor desempenho de rede comparativamente aos cenários 800 e 801.

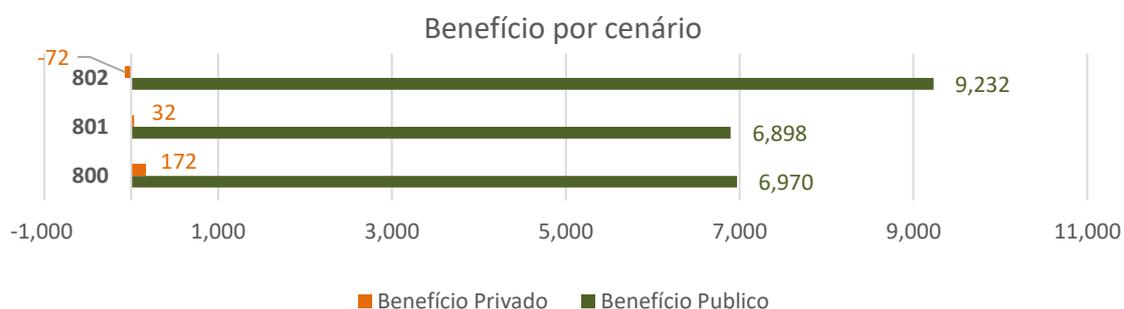
Em relação ao balanço entre ganhos de transporte coletivo e individual, os cenários trazem benefícios para ambos os modos porque, como já citado, a opção foi de supressão de faixas de estacionamento, mantendo a quantidade de faixas de rolamento atual, com diferenças pouco significativas entre cenários.

Na avaliação comparativa dos cenários, em função dos resultados similares nos indicadores do cenário 800 e 801, opta-se, preliminarmente, pelo cenário não condicionado à execução de nenhuma obra, ou seja, o cenário 801. Não obstante, entende-se que a implantação do Complexo Campinas trará benefícios tanto ao tráfego geral quanto ao sistema de transporte coletivo, especialmente pela ampliação de capacidade na chegada da Rod. Vereador Geraldo Dias – sentido sul – no entroncamento com a Av. Antônio F. Ozanam, Av. União dos Ferroviários e Av. Prefeito Luiz Latorre (Complexo Campinas), trecho este em que seria interessante, com a execução da obra, a dedicação de uma faixa exclusiva ao transporte coletivo para a melhoria de fluidez na região.

Posteriormente, entre o cenário 801 e 802, optou-se por dar seguimento ao cenário 802 (que consiste na implantação de um novo eixo de ligação entre os terminais Central e Vila Arens, como suporte ao eixo proposto pelo cenário 801), já que este possui a infraestrutura mais completa de priorização de transporte coletivo em comparação ao 801. É de amplo conhecimento os potenciais entraves à implantação destes eixos mas, neste momento, entende-se que faz sentido, tecnicamente, a escolha do cenário mais completo que apresenta os melhores resultados em termos de desempenho do sistema.

**Tabela 19 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Central – Cenários 800 e 801**

Abrangência	Indicador	Base	800		801		802	
			Valor	%	Valor	%	Valor	%
Global	Distância média (km)	12,0	12,1	0,4%	12,1	0,5%	12,0	0,3%
	Tempo médio de viagem (min)	53,9	52,3	-3,0%	52,3	-3,0%	51,8	2,9%
	Velocidade média (km/h)	13,4	13,8	3,5%	13,8	3,5%	14,0	4,4%
	Tempo total (h)	23.167	22.480	-3,0%	22.480	-3,0%	22.275	3,9%
Local (apenas população afetada)	Distância média (km)	10,5	10,5	0,9%	10,5	0,9%	10,5	0,9%
	Tempo médio de viagem (min)	45,6	43,2	-5,5%	43,1	5,7%	42,9	6,1%
	Velocidade média (km/h)	13,7	14,7	6,8%	14,7	7,0%	14,8	7,5%
	Tempo total (h)	5.792	5.463	-5,4%	5.463	-5,7%	5.439	6,1%
Tempo diário economizado coletivo (h/dia)		-	-6.970		-6.898		-9.232	
Tempo diário economizado privado (h/dia)		-	-32		-172		72	



Fonte: elaboração própria

### 3.2.2.2 Eixo Leste

A localização da travessia no Viaduto São João Batista favorece a priorização do transporte coletivo pelo eixo do binário formado na Rua Honorato Spiandorin/Av. Luiz Zorzetti/Av. São João com a Rua Santos Dumont/Rua Dr. Antenor Soares Gandra porque, ao acessar o centro, parte importante dos passageiros já acessam seus destinos diretamente, sem necessidade de transferência no Terminal Vila Arens, que a opção de priorização pela Av. dos Imigrantes Italianos ocasionaria. Os cenários 700 e 701 trazem benefícios inclusive ao transporte individual, o que era esperado tendo em vista que estes cenários contemplam a execução de nova infraestrutura viária, o Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens.

Ademais, os desejos de viagens se distanciam do eixo prioritário quando opta-se pela passagem na Av. dos Imigrantes Italianos, principalmente por deixar de passar pelo Centro, forçando a

transferência no Terminal Vila Arens. Neste sentido, refletindo nos indicadores de desempenho, os cenários cujo eixo prioritário se dão pelo binário formado na Rua Honorato Spiandorin/Av. Luiz Zorzetti/Av. São João com a Rua Santos Dumont/Rua Dr. Antenor Soares Gandra se mostram com melhores resultados (cenários 701, 702 e 704), descartando-se, de forma preliminar, em relação aos cenários pela Av. dos Imigrantes Italianos (cenários 700 e 703). O fato do cenário 703 estar sobre um dos principais gargalos de trânsito da cidade, Viaduto Sperandio x Av. Antônio Frederico Ozanam, o torna ainda menos interessante de escolha em relação aos demais.

Dentre os cenários remanescentes para o Eixo Leste, apesar do cenário 701 apresentar os melhores indicadores em função da implantação do Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens (que é considerado neste cenário para efeitos comparativos, mas não contempla o eixo prioritário), em um primeiro momento entende-se não ser interessante condicionar a implementação do eixo prioritário de transporte coletivo a novas obras de infraestrutura e, assim, a opção resta entre os cenários 702 e 704, que contemplam apenas alterações de operação viária e alguns ajustes geométricos. Apesar dos desbenefícios que estes dois cenários ocasionam no transporte individual, em função de supressão de faixas de rolamento, os benefícios ao transporte coletivo os superam, em ambos os casos, na avaliação do balanço total de horas.

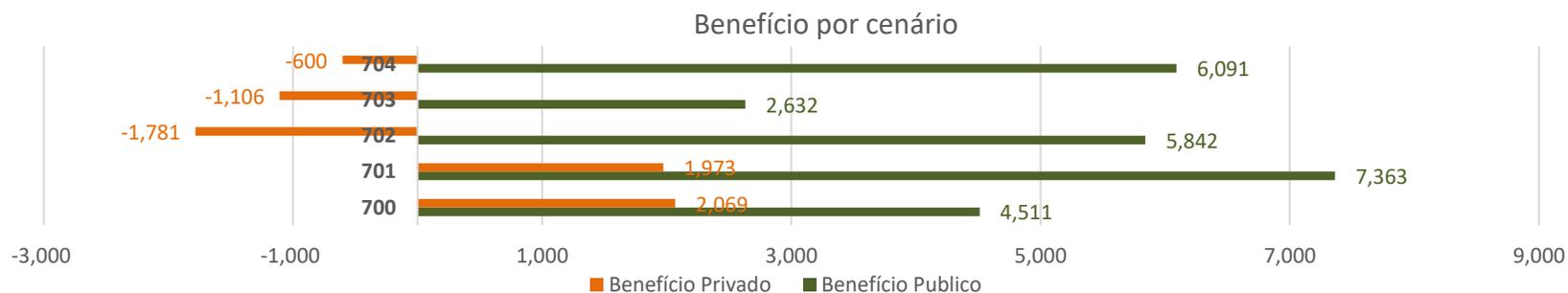
Finalmente, a análise comparativa dos resultados destes cenários mostra que o cenário 704 seria a melhor opção, em termos de indicadores. Este cenário visa manter, na região de travessia da ferrovia e Rio Jundiá, a operação de circulação viária hoje existente, com o viaduto São João Batista mantendo-se em mão única sentido centro, já amplamente utilizado pelas linhas de Jundiá. Além disso, procura-se evitar a formação de um gargalo no entroncamento com a Avenida São João – que seria mão dupla, aumentando a quantidade de movimentos no cruzamento – com a Av. Antônio Frederico Ozanam, em que essa configuração no passado já foram verificados grandes atrasos nas linhas de ônibus. Finalmente, a operação de um viaduto em mão dupla exclusivo ao transporte coletivo (e proibido ao tráfego geral) nos períodos pico do dia e liberado ao tráfego geral no restante do dia pode ter sua operação mais complexa em comparação a um viaduto que permanece o dia todo liberado ao tráfego geral, apenas com restrição de capacidade de 1 faixa nos períodos de pico (e 2 faixas no restante do dia).

Vale ressaltar que as simulações dos cenários 702 e 704 foram construídos sem a consideração da obra de implementação da marginal do córrego Colônia em complementação à marginal já existente em um dos lados (Av. Luiz Zorzetti), ainda que haja forte sinergia com a priorização do Eixo Leste. Assim, entende-se que, se porventura essa obra avance e venha ser implantada, os benefícios do Eixo Leste possam ser ainda mais potencializados.

Também é importante destacar que existem algumas restrições de implantação deste eixo que necessitarão de maior aprofundamento no detalhamento das propostas (produto P6) para seu solucionamento. Pode-se citar, inicialmente, a incapacidade de conversão da Avenida Doutor Cavalcanti para a Rua Engenheiro Monlevade, a dificuldade de conversão da Rua Engenheiro Monlevade para XV de Novembro e posteriormente da rua XV de Novembro para Rua Torres Neves, além da dificuldade de ligação entre a Avenida Luiz Zorzetti e Rua Doutor Antenor Soares Gandra/Av. São João.

Tabela 20 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Leste – Cenários 700, 701, 702, 703 e 704

Abrangência	Indicador	Base	700		701		702		703		704	
			Valor	%								
Global	Distância média (km)	12,0	12,0	-0,2%	12,0	-0,1%	12,0	0,0%	12,0	0,2%	12,0	0,0%
	Tempo médio de viagem (min)	53,9	53,0	-1,9%	52,4	-2,9%	52,7	-2,4%	53,4	-1,1%	52,6	-2,5%
	Velocidade média (km/h)	13,4	13,6	1,7%	13,7	2,9%	13,7	2,4%	13,5	1,3%	13,7	2,6%
	Tempo total (h)	23.167	22.777	-1,9%	22.526	-2,9%	22.652	-2,4%	22.948	-1,1%	22.618	-2,5%
Local (apenas população afetada)	Distância média (km)	10,4	10,3	-1,0%	10,4	-0,5%	10,4	-0,2%	10,5	0,5%	10,4	-0,2%
	Tempo médio de viagem (min)	49,0	45,2	-7,7%	44,5	-9,2%	45,0	-8,2%	46,5	-5,1%	44,9	-8,4%
	Velocidade média (km/h)	12,7	13,7	7,3%	14,0	9,6%	13,8	8,6%	13,5	5,9%	13,9	9,0%
	Tempo total (h)	5.291	4.884	-7,7%	4.803	-9,2%	4.859	-8,2%	5.018	-5,1%	4.844	-8,4%
Tempo diário economizado coletivo (h/dia)		-	-4.511		-7.363		-5.842		-2.632		-6.091	
Tempo diário economizado privado (h/dia)		-	-2.069		-1.973		1.781		1.106		600	



Fonte: elaboração própria

### 3.2.2.3 Eixo Oeste

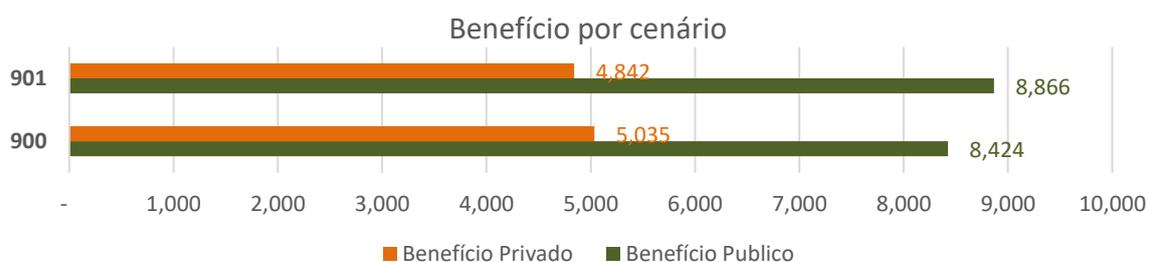
Os indicadores de desempenho nos dois cenários simulados para o Eixo Oeste são muito semelhantes, conforme pode ser observado na Tabela 21, onde pode-se observar benefícios significativos tanto ao transporte coletivo quanto ao transporte individual, em função das obras viárias envolvidas em ambos os cenários. Nesse sentido, cabe avaliar a alternativa que minimize gastos com intervenções viárias, lançando mão do viário já existente.

Conforme descrito no item 2.1.2.3 de apresentação dos traçados, o cenário 901 do Eixo Oeste exige uma quantidade maior de intervenções viárias e, conseqüentemente, está associado a um maior custo de implementação. Ademais, a conexão de priorização criada no cenário 900 está mais inserida no tecido urbano, potencialmente tendo maior acessibilidade em comparação ao cenário 901, além de percorrer uma maior quantidade de bairros para captação de demanda ao sistema. Por fim, a conexão com o Terminal Hortolândia poderá ser mais um artifício de alívio na saturação de capacidade que hoje o Terminal Central possui.

Para o detalhamento das propostas, previstas no produto P6, deverão ser estudados os trechos do Eixo Oeste a terem supressão de faixas de rolamento ou estacionamento para dedicar uma faixa exclusiva ao transporte coletivo, e aqueles trechos que serão objeto de outras ações de priorização, de forma a não incorrer em penalização excessiva no tráfego geral, também em função das limitações físicas que as vias do Eixo poderiam impor.

**Tabela 21 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Oeste – Cenários 900 e 901**

Abrangência	Indicador	Base	900		901	
			Valor	%	Valor	%
Global	Distância média (km)	12,0	11,8	-1,3%	11,9	-1,2%
	Tempo médio de viagem (min)	53,9	51,9	-3,6%	51,7	-4,1%
	Velocidade média (km/h)	13,4	13,7	2,3%	13,8	3,0%
	Tempo total (h)	23.167	22.332	-3,6%	22.223	-4,1%
Local (apenas população afetada)	Distância média (km)	13,6	13,1	-3,9%	13,1	-3,5%
	Tempo médio de viagem (min)	58,6	53,1	-9,4%	52,1	-10,8%
	Velocidade média (km/h)	13,9	14,8	6,1%	15,1	8,1%
	Tempo total (h)	7.470	6.766	-9,4%	6.664	-10,8%
Tempo diário economizado coletivo (h/dia)		-	-8.424		-6.866	
Tempo diário economizado privado (h/dia)		-	-5.035		-4.842	



Fonte: elaboração própria

### 3.2.2.4 Eixo Sudoeste

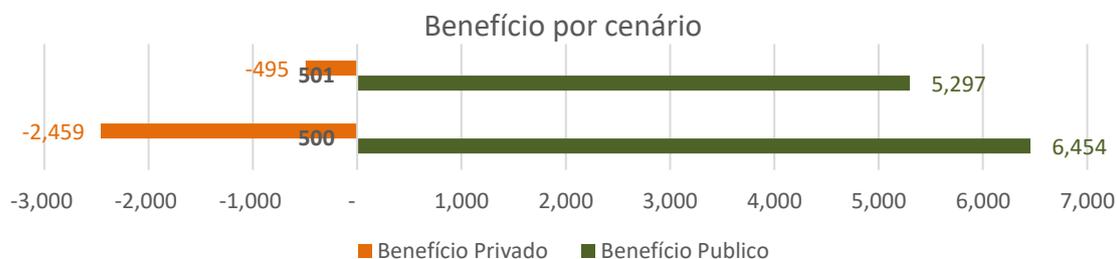
Como pode ser observado na apresentação dos indicadores de desempenho de rede nos cenários 500 e 501, a supressão de faixas de rolamento na Av. Antônio Pincinato e Av. Osmundo dos Santos Pellegrini resulta em uma penalização excessiva no tráfego geral, sendo que a frequência de ônibus no trecho não justificaria a necessidade de dedicação de uma faixa exclusiva de ônibus em detrimento do tráfego geral. Como apontado anteriormente, não é interessante o surgimento de congestionamento excessivo para os demais tipos de veículos em função da redução do número de faixas de rolamento, ainda mais se o próprio volume de ônibus passante na via não justificar sua implementação.

Há um projeto de ampliação viária para a Av. Antônio Pincinato, entendendo-se que nesta situação, sim, faria sentido condicioná-lo à execução de uma faixa dedicada ao transporte coletivo nos períodos de pico. Inclusive, na hipótese de execução de uma ampliação de capacidade viária no trecho em questão, poderia-se pensar na redistribuição das linhas de forma a utilizar esse eixo com maior frequência de ônibus.

Neste primeiro momento, portanto, opta-se pelo cenário 500 (apenas com faixa exclusiva de transporte coletivo na Av. Jundiá), com a Av. Antônio Pincinato e Av. Osmundo dos Santos Pellegrini formados através de outras ações de priorização.

**Tabela 22 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Sudoeste – Cenários 500 e 501**

Abrangência	Indicador	Base	500		501	
			Valor	%	Valor	%
Global	Distância média (km)	12,0	12,0	-0,2%	12,0	0,1%
	Tempo médio de viagem (min)	53,9	52,3	-2,8%	52,6	-2,4%
	Velocidade média (km/h)	13,4	13,7	2,7%	13,7	2,4%
	Tempo total (h)	23.167	22.494	-2,9%	22.612	-2,4%
Local (apenas população afetada)	Distância média (km)	11,6	11,5	-0,6%	11,5	-0,6%
	Tempo médio de viagem (min)	55,9	51,9	-7,1%	52,6	-6,0%
	Velocidade média (km/h)	12,4	13,3	7,1%	13,1	5,7%
	Tempo total (h)	3.773	3.504	-7,1%	3.549	-6,0%
Tempo diário economizado coletivo (h/dia)		-	-6.454		-5.297	
Tempo diário economizado privado (h/dia)		-	2.459		495	



Fonte: elaboração própria

### 3.2.2.5 Eixo Sul

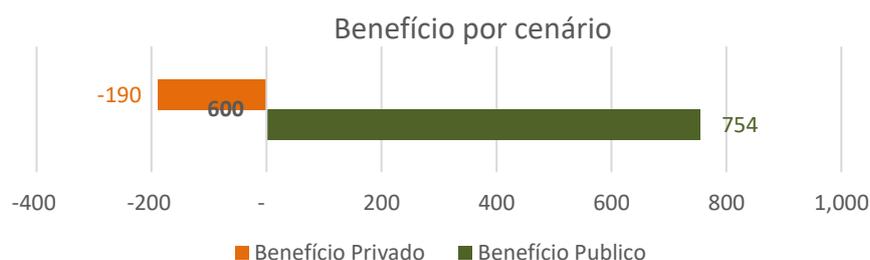
Os resultados do Eixo Sul, como já era de se esperar, são mais discretos comparativamente aos outros eixos prioritários, em função de sua menor significância em termos de volume de passageiros ao sistema de transporte coletivo. O Eixo Sul pode ser classificado como de menor prioridade de implantação comparativamente aos demais eixos aqui apresentados.

Apesar da menor ordem de grandeza em relação aos outros eixos, o benefício gerado ao transporte coletivo supera com folgas o pequeno desbenefício gerado ao transporte individual, tendo um saldo global positivo.

Deve-se atentar à largura das vias neste eixo, já que são suprimidas faixas de estacionamento e eventuais ajustes geométricos devem ser necessários para acomodar a priorização do transporte coletivo pelas características estreitas das vias consideradas.

**Tabela 23 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Sul – Cenário 600**

Abrangência	Indicador	Base	500	
			Valor	%
Global	Distância média (km)	12,0	12,0	-0,1%
	Tempo médio de viagem (min)	53,9	53,6	-0,4%
	Velocidade média (km/h)	13,4	13,4	0,4%
	Tempo total (h)	23.167	23.065	-0,4%
Local (apenas população afetada)	Distância média (km)	10,7	10,7	-0,6%
	Tempo médio de viagem (min)	47,1	46,1	-6,0%
	Velocidade média (km/h)	13,6	13,9	5,7%
	Tempo total (h)	2.912	2.849	-6,0%
<b>Tempo diário economizado coletivo (h/dia)</b>		-	<b>-754</b>	
<b>Tempo diário economizado privado (h/dia)</b>		-	<b>190</b>	



Fonte: elaboração própria

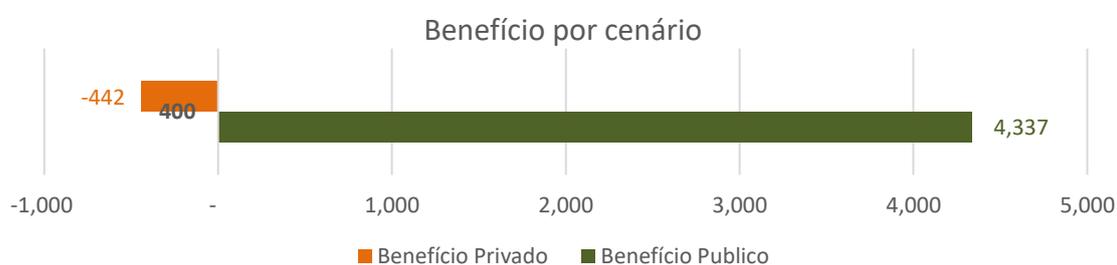
### 3.2.2.6 Eixo Sudeste

O Eixo Sudeste, em função da alta demanda de passageiros, especialmente intermunicipal, gera benefícios significativos ao sistema com a priorização do transporte coletivo. Há pequeno desbenefício associado pela supressão de faixas de rolamento em alguns trechos curtos do eixo, porém em sua maioria a priorização se dá pela supressão de vagas de estacionamento.

O benefício gerado ao transporte coletivo, assim como no Eixo Sul, supera com folgas o pequeno desbenefício gerado ao transporte individual, tendo um saldo global positivo.

**Tabela 24 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixo Sudeste – Cenário 400**

Abrangência	Indicador	Base	400	
			Valor	%
Global	Distância média (km)	12,0	12,0	-0,1%
	Tempo médio de viagem (min)	53,9	52,9	-1,8%
	Velocidade média (km/h)	13,4	13,6	1,7%
	Tempo total (h)	23.167	22.767	-1,8%
Local (apenas população afetada)	Distância média (km)	8,9	8,9	0,3%
	Tempo médio de viagem (min)	42,9	39,6	-7,6%
	Velocidade média (km/h)	12,4	13,5	8,5%
	Tempo total (h)	2.048	1.892	-7,6%
<b>Tempo diário economizado coletivo (h/dia)</b>		-	<b>-4.337</b>	
<b>Tempo diário economizado privado (h/dia)</b>		-	<b>442</b>	



Fonte: elaboração própria

### 3.2.2.7 Cenário Completo

Através dos indicadores de desempenho acima apresentadas, conjuntamente com as análises de cada eixo, foram definidos os cenários considerados mais factíveis de execução e com melhor benefício associado, partindo-se das premissas de, na medida do possível, tentar fazer uso do viário já existente e tentar minimizar a quantidade de intervenções viárias, especialmente aquelas que exijam execução de obras de arte ou de trechos *greenfield* (implantação de intervenções viárias em trechos em que não se conta com construções ou instalações pré-existentes) que, consequentemente, acarretam um maior impacto econômico (no custo total do projeto) e impactos de outras naturezas, como ambientais (no caso de necessidade de desmatamento ou execução em áreas de preservação) e/ou sociais (em casos de desapropriações).

Os cenários selecionados foram, então, consolidados em um cenário, aqui nomeado Cenário Completo, para avaliar de forma conjunta os benefícios gerados pela caracterização dos eixos de priorização do transporte coletivo. A Figura 108 apresenta a configuração espacial desses eixos.



**Figura 108 – Cenário Completo de transporte coletivo**

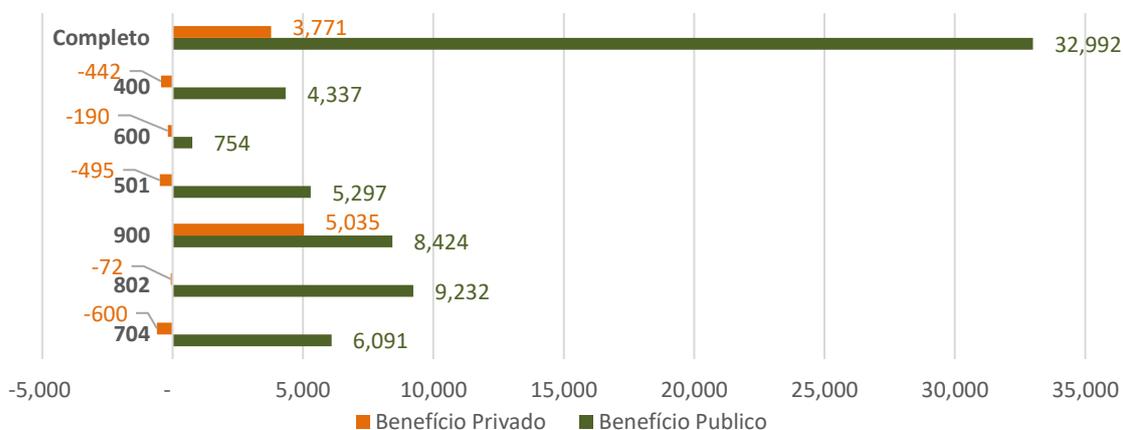
Fonte: elaboração própria

Os resultados dos indicadores de desempenho em rede dos eixos prioritários de transporte coletivo combinados podem ser observados na Tabela 25. Evidencia-se a acentuação dos benefícios gerados aos usuários de transporte coletivo, ainda associado a um ganho aos usuários de transporte individual principalmente em função do Eixo Oeste, que se condiciona a algumas obras viárias que também beneficiarão o tráfego geral.

**Tabela 25 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixos consolidados – Cenário Completo**

Abrangência	Indicador	Base	500	
			Valor	%
Global	Distância média (km)	12,0	11,9	-1,2%
	Tempo médio de viagem (min)	53,9	46,1	-14,3%
	Velocidade média (km/h)	13,4	15,4	15,3%
	Tempo total (h)	23.167	16.778	-15,3%
Tempo diário economizado coletivo (h/dia)		-	-32.992	
Tempo diário economizado privado (h/dia)		-	-3.771	

Benefício por cenário



Fonte: elaboração própria

## 4. Avaliação e Hierarquização dos Cenários

Inicialmente é importante destacar que, de acordo com o que foi apresentado nos capítulos anteriores, para a formulação dos eixos prioritários de transporte coletivo já foram realizadas análises de compatibilização entre as intervenções viárias e os eixos principais de transporte coletivo de Jundiaí. Portanto, ao se falar de propostas para o transporte coletivo são tratados tanto intervenções físicas na infraestrutura quando medidas operacionais de prioridade em infraestrutura já existente

Portanto, neste capítulo do relatório, somente são priorizadas medidas associadas à implantação ou melhorias de infraestrutura, sendo que muitas delas são fundamentais para a viabilização dos eixos prioritários de transporte público caracterizados em capítulos anteriores. Neste sentido, um dos critérios considerados no processo hierárquico de tomada de decisão, apresentado neste capítulo, foi exatamente o grau de suporte ao transporte coletivo, em função da sua importância no processo de seleção e priorização das obras a serem incorporadas ao Plano de Mobilidade de Jundiaí.

Deste modo, os cenários descritos a seguir, os quais foram avaliados segundo o Método de Análise Hierárquica (AHP) tratam, apenas, das intervenções físicas potenciais (obras) sendo que parte delas está fortemente associada aos eixos de transporte público concebidos anteriormente e outras, talvez, muito pouco relacionada ao transporte público mais com enorme relevância para a soluções de circulação de tráfego geral.

Embora a ferramenta computacional de planejamento de transportes baseada no Modelo das Quatro Etapas, desenvolvida para o desenvolvimento do Plano de Mobilidade de Jundiaí, seja capaz de possibilitar comparações a respeito do desempenho das diversas alternativas simuladas, é notório que muitos outros fatores, além do desempenho medido através de indicadores de simulação, são importantes no processo de tomada de decisão a respeito de qual intervenção ou alternativa deve ser efetivamente implantada, ou qual delas deve ser implementada em primeiro lugar.

Isso ocorre uma vez que não apenas questões relacionadas aos benefícios gerados diretamente pelas intervenções em análise (calculados através dos indicadores de desempenho obtidos como resultados das simulações, como por exemplo a quantidade de horas economizadas nos deslocamentos) devem ser levadas em consideração. Em muitos casos, por exemplo, fatores tais como níveis de impactos ambientais produzidos, necessidades de desapropriações ou mesmo os custos de investimentos envolvidos, podem contrapor os benefícios gerados, fazendo com que alternativas com menores benefícios, em certos casos, sejam preferíveis devido aos menores impactos produzidos.

Deste modo, nos últimos anos, abordagens analíticas mais amplas vem sendo utilizadas como apoio ao processo de tomada de decisão, as quais têm como características principais a possibilidade de incorporação de múltiplos critérios, mesmo subjetivos, no processo decisório. Uma das abordagens

mais utilizadas são aquelas inseridas na família de técnicas multicriteriais, sendo que a AHP (Analytic Hierarchy Process – Método de Análise Hierárquica) é uma das mais utilizadas.

#### 4.1 Metodologia de Avaliação

O método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) permite a pré-seleção e hierarquização das alternativas envolvendo aspectos qualitativos e quantitativos de forma organizada e consistente do ponto de vista metodológico. Esta abordagem multicriterial de apoio ao processo de tomada de decisão consiste em um método que apresenta como elemento principal a possibilidade de incorporação de aspectos importantes, muitas vezes intangíveis, no processo de avaliação, uma vez que possibilita a incorporação de variáveis não quantificáveis.

A principal característica desta família de métodos é a utilização de algum tipo de técnica para avaliar o desempenho das diversas alternativas segundo um conjunto de objetivos de decisão, os quais são ponderados de acordo com suas prioridades ou importâncias relativas no sistema decisório. Conseqüentemente, estas técnicas vêm assumindo importante papel na área de avaliação de projetos de transporte, em complementação às abordagens econômicas tradicionais baseadas na quantificação monetária de custos e benefícios.

O AHP procura reproduzir o método natural de funcionamento da mente humana. Ao defrontar-se com um grande número de elementos que abrangem uma situação complexa, ela os agrega a grupos, segundo propriedades comuns. O método permite a repetição deste processo agrupando os elementos segundo suas propriedades comuns de identificação, caracterizando um novo nível no sistema. Esses elementos, por sua vez, podem ser agrupados segundo um outro conjunto de propriedades, gerando os elementos de um outro nível "mais elevado", até atingir um único elemento "máximo", identificado como o objetivo do processo decisório.

As etapas descritas constituem o que se costuma chamar de hierarquia, isto é, um sistema de níveis estratificados, onde cada nível é composto de um conjunto de elementos ou fatores. A questão central de tal hierarquia é a seguinte: com que peso os fatores individuais do nível mais baixo da hierarquia influenciam seu fator máximo, o objetivo geral? O AHP apresenta uma base teórica bastante consistente que permite a identificação da intensidade dos pesos de cada elemento para toda a estrutura hierárquica, ou seja, suas prioridades.

Esta determinação das prioridades dos fatores mais baixos com relação ao objetivo pode reduzir-se a uma sequência de problemas de prioridade, um para cada nível, e cada um destes problemas de prioridade a uma sequência de comparações por pares. Estas comparações podem ser consideradas como a característica central do AHP.

A prática da tomada de decisão está ligada à avaliação de alternativas, todas satisfazendo um conjunto de objetivos pretendidos. O problema está em escolher a alternativa que melhor satisfaz o conjunto total de objetivos em função da importância relativa (pesos) das alternativas com relação aos objetivos de decisão, e destes com o objetivo de ordem geral.

O AHP adota um sistema de medida de comparações paritárias, que consiste na comparação direta entre todos os elementos do conjunto. Este processo tem a vantagem de focalizar exclusivamente dois objetos de cada vez, e como eles se relacionam entre si. Este método tem a característica de representar de forma bastante consistente os julgamentos quantitativos e qualitativos que não podem ser avaliados segundo escalas numéricas precisas.

Alternativamente, o AHP permite a distribuição de pesos entre os elementos de cada nível da hierarquia de modo a representar o peso relativo de cada elemento em cada nível. Esta segunda abordagem tem como característica principal a simplicidade operacional mesmo para aqueles que não estão familiarizados com a base conceitual do método.

Em projetos de mobilidade e transportes, a análise multicritério vem sendo largamente utilizada como instrumento de apoio à tomada de decisões, facilitando a definição das importâncias relativas dos critérios envolvidos e o alinhamento da visão dos tomadores de decisão. Ela permite sintetizar informações de múltiplos atores envolvidos, de modo que o processo decisório seja estável, com regras claras e resultados justificáveis.

O método AHP, talvez, seja o método de análise multicritério para apoio em tomadas de decisão mais amplamente utilizados, pois trata-se de um método simples de se aplicar, porém com metodologia robusta que busca uma abordagem sistemática na definição de prioridades em situações complexas.

Uma grande vantagem de utilizar este método é o fato de que ele permite considerar diversos fatores, tanto quantitativos como qualitativos, de maneira comparativa, inclusive em casos onde os critérios envolvem elevado grau de subjetividade.

#### **4.1.1 Montagem da Estrutura Hierárquica**

A condição básica para a utilização do Método de Análise Hierárquica como instrumento de auxílio à tomada de decisão é que o sistema analisado deve, necessariamente, ser modelado segundo uma estrutura hierárquica.

O método, como já destacado, procura reproduzir o processo natural de funcionamento da mente humana, à medida que busca o agrupamento dos diversos elementos que constituem uma situação complexa, segundo suas propriedades comuns.

O modelo permite a repetição deste processo de agrupamento dos elementos com propriedades comuns de modo a caracterizar os vários níveis do sistema, desde o mais baixo até o nível mais elevado.

O processo descrito define a estrutura hierárquica do sistema, a qual é composta de níveis estratificados, onde cada nível é constituído de um conjunto de elementos ou fatores.

A importância relativa dos elementos de cada um dos níveis da estrutura para o alcance do objetivo do processo decisório é determinada segundo uma seqüência de problemas de prioridade, um para cada nível, e cada um destes problemas de prioridade a uma seqüência de comparações por pares.

Este processo tem a vantagem de focalizar exclusivamente dois objetos de cada vez, e como eles se relacionam entre si. O Método de Análise Hierárquica tem a característica de representar de forma consistente os julgamentos qualitativos, os quais não podem ser avaliados segundo escalas numéricas precisas.

Entretanto, este tipo de medida não garante a consistência absoluta dos julgamentos, e o AHP procura avaliar o quão séria é a inconsistência do sistema através da determinação do autovalor máximo, o qual tem a característica de fornecer uma medida do desvio da consistência.

O AHP assume que as comparações paritárias são obtidas por questionamento direto às pessoas ou através de indicadores numéricos associados aos critérios de decisão, que as alternativas são especificadas anteriormente, que nem todas as variáveis estão sob o controle dos agentes envolvidos, e que as preferências expressas são determinísticas em vez de probabilísticas, e portanto permanecendo fixas, além de não serem funções de outros fatores não incluídos no problema.

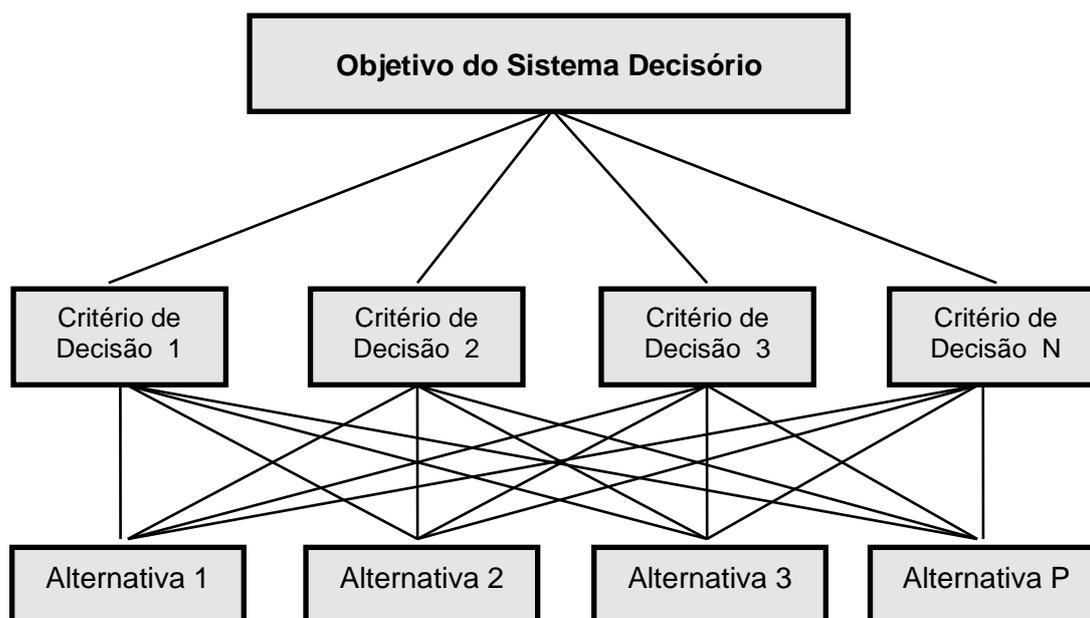
#### **4.1.2 O Conceito de Hierarquia**

O primeiro conceito importante introduzido pelo método é o de Hierarquia. Uma Hierarquia é um tipo particular de sistema que é baseado no fato de que as entidades identificadas podem ser agrupadas em conjuntos distintos, com as entidades de um grupo influenciando as de apenas um outro grupo e sendo influenciadas pelas entidades de apenas um outro único grupo.

A vantagem básica da abordagem hierárquica é que ela permite o entendimento de seus níveis mais elevados a partir das interações entre os vários níveis da Hierarquia, em vez de diretamente entre os elementos dos níveis.

O AHP é baseado na teoria matemática das Hierarquias, e permite a avaliação do impacto de um nível sobre o nível adjacente superior, através da composição das contribuições relativas (prioridades) de seus elementos naquele nível, com respeito aos elementos do nível adjacente. Esta composição pode ser estendida para cima através de toda a estrutura hierárquica.

A modelagem de um sistema decisório simples, segundo uma estrutura hierárquica contendo apenas três níveis, na qual o nível mais elevado corresponde ao objetivo global do sistema, o segundo nível considera os N critérios de decisão adotados, e o nível mais baixo representa o universo das P alternativas possíveis, pode ser facilmente compreendida através do esquema representado na figura seguinte:



**Figura 109: Estrutura Hierárquica**

Fonte: elaboração própria

#### 4.1.3 Prioridades em uma Hierarquia

Do ponto de vista do Método de Análise Hierárquica não basta que se represente o sistema complexo através de uma estrutura hierárquica. É fundamental que se disponha de mecanismos que permitam a determinação da intensidade da força com que os vários elementos de um nível influenciam os elementos do nível mais alto seguinte, de modo que se possa computar as forças relativas dos impactos dos elementos sobre o nível mais baixo e sobre os objetivos gerais.

Resumidamente, o método pode ser descrito como se segue. Dados os elementos de um nível, por exemplo o quarto de uma hierarquia e um elemento "e" do nível mais alto seguinte, os elementos deste quarto nível são comparados par a par com relação a intensidade de suas influências sobre o elemento "e".

Inserindo os resultados numéricos encontrados, refletindo as comparações, numa matriz, encontra-se o autovetor com maior autovalor. O autovetor dá a ordem de prioridade, e o autovalor é a medida de consistência do julgamento.

A escala de medida das comparações adotada pelo AHP é bastante simples, e permite que os julgamentos entre os elementos sejam feitos em termos da importância, preferência e probabilidade. A tabela mostrada a seguir, define os valores da escala de medidas, para a comparação de dois elementos hipotéticos A e B:

Tabela 26: Escala de Medidas do Método de Análise Hierárquica

Definição da Relação entre os Elementos A e B	Valores da Escala
A e B são <b>iguais</b> em importância, preferência ou probabilidade	<b>1</b>
A é <b>pouco mais</b> importante, preferível ou provável que B	<b>3</b>
A é <b>mais</b> importante, preferível ou provável que B	<b>5</b>
A é <b>muito mais</b> importante, preferível ou provável que B	<b>7</b>
A é <b>absolutamente mais</b> importante, preferível ou provável que B	<b>9</b>
Determinação de situações intermediárias entre A e B	<b>2, 4, 6, 8</b>

Fonte: elaboração própria

#### 4.1.4 Computação do Vetor Prioridade

Após a realização das comparações paritárias, o passo seguinte consiste na computação de um vetor de prioridades da matriz dada. Em termos matemáticos, o principal autovetor é calculado e, quando normalizado, torna-se o vetor de prioridades.

O método prático para a determinação do autovetor consiste no seguinte:

- Tomar a soma dos elementos em cada coluna e formar os recíprocos destas somas;
- Efetuar a normalização de modo que estes números tenham como soma a unidade, através da divisão de cada recíproco pela soma dos recíprocos.

#### 4.1.5 Determinação da Consistência dos Julgamentos

A etapa seguinte consiste na determinação do Nível de Consistência dos julgamentos do tomador de decisão.

A noção de consistência de uma matriz está associada ao fato de que quando se dispõe de uma quantidade básica de dados, todos os outros podem ser logicamente deduzidos deles.

Ao se fazer as comparações paritárias para relacionar  $n$  atividades, de modo que cada uma seja representada nos dados pelo menos uma vez, é necessário  $n - 1$  comparações paritárias. A partir daí, todos os outros julgamentos podem ser simplesmente deduzidos.

O resultado é que a consistência de uma matriz positiva recíproca é relacionada ao fato de que o seu autovalor máximo  $\lambda_{m\acute{a}x}$  deveria ser igual a  $n$ .

É possível estimar um desvio de consistência através da determinação do Índice de Consistência (IC):

$$IC = \frac{(\lambda_{m\acute{a}x} - n)}{(n - 1)}$$

Observa-se que a relação  $\lambda_{m\acute{a}x} \geq n$  é sempre verdade, e quanto mais próximo  $\lambda_{m\acute{a}x}$  for de  $n$  (número de atividades consideradas na matriz), mais consistente será o resultado.

O Índice Randômico (IR) é definido como o índice de consistência de uma matriz recíproca gerada aleatoriamente, em função de valores escolhidos de julgamentos aleatórios e seus recíprocos correspondentes, nas posições reversas de uma matriz de mesma ordem. Estudos realizados em laboratório, determinaram valores de IR médio para matrizes de diversos tamanhos.

A razão entre IC e IR médio, para matrizes de mesma ordem, é chamada de Razão de Consistência (RC). O AHP determina que uma razão de consistência menor ou igual a 0,10 é considerada aceitável.

#### 4.1.6 Vantagens do Método de Análise Hierárquica

Dentre os vários métodos multicriteriais disponíveis, o Método de Análise Hierárquica é o que possui as características mais adequadas para apoio à tomada de decisão a respeito do processo de planejamento de transporte e mobilidade e para a avaliação de alternativas de ação e de investimento na área de infraestrutura, a medida que permite:

- a incorporação de critérios de decisão de naturezas quantitativa e qualitativa;
- que sejam incorporados os pontos de vista dos vários agentes afetados pelo problema;
- que estes agentes expressem seus julgamentos de preferência segundo escalas subjetivas, porém consistentes;
- a ordenação total das alternativas, segundo uma escala cardinal, e não apenas ordinal;
- fácil compreensão mesmo quando não se tem uma base teórica mais profunda, embora sejam matematicamente bem fundamentados;
- redução do esforço requerido dos agentes e tomadores de decisão, quando da obtenção dos dados para a alimentação do modelo;
- a consideração de alternativas interdependentes, quando for o caso;
- que aspectos ligados à incerteza associada às decisões de longo prazo sejam introduzidas no processo, através da possibilidade de construção de cenários alternativos;
- que o sistema de avaliação seja sensível a estas alterações nos cenários.

#### 4.2 Definição dos Critérios de Avaliação

Para a determinação da estrutura hierárquica do problema da priorização dos cenários de intervenções a serem incorporados ao Plano de Mobilidade de Jundiá, é necessário, inicialmente, identificar e definir claramente quais são os critérios de decisão que influenciam o processo de tomada de decisão.

Os critérios selecionados estão agrupados em 3 dimensões principais, conforme indicado na tabela seguinte.

Tabela 27: Dimensões e Critérios de Decisão Considerados

Dimensão	Critério
<b>Financeira</b>	Custo de Implantação
<b>Sociopolítica</b>	Factibilidade de Implantação
	Extensão de Desapropriação
	Impactos Ambientais Produzidos
<b>Benefícios Gerados</b>	Total de Horas Economizadas
	Nível de Suporte ao Transporte Público
	População Atendida

Fonte: elaboração própria

#### 4.2.1 Custo de Implantação (Dimensão Financeira)

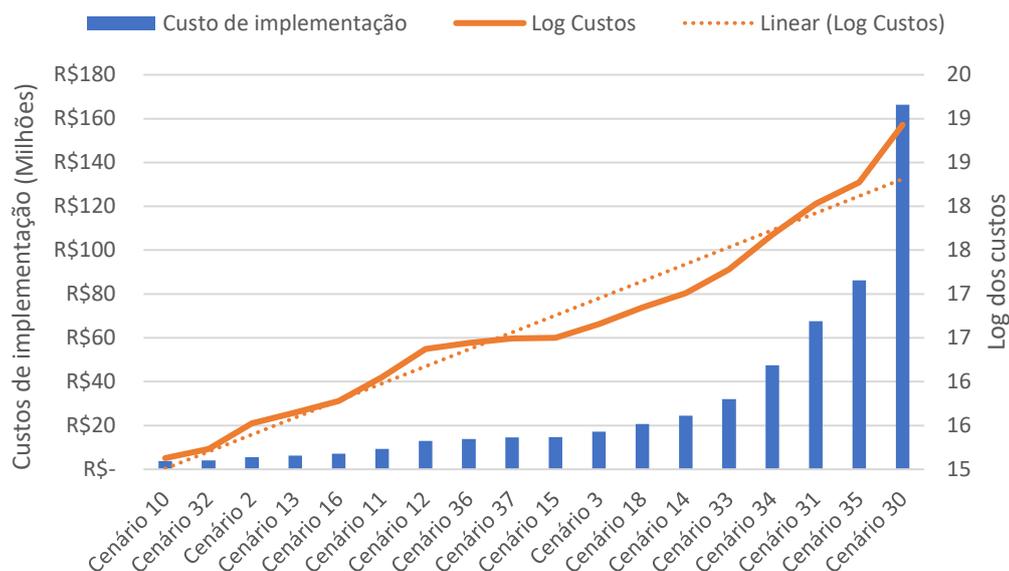
Uma vez que para várias das intervenções propostas não existem projetos de engenharia concluídos e devido ao fato de que o Plano de Mobilidade é elaborado em nível de planejamento, a estimativa do custo de investimento de cada cenário está baseada em premissas simplistas, definidas a partir de avaliações utilizando as ferramentas Google Earth e Street View, com o objetivo de estimar, de forma bastante preliminar, as classes de intervenções e suas extensões, associadas a cada cenário de intervenções considerado.

Cada intervenção foi analisada e decomposta segundo a seguinte classe de intervenções:

- Ampliação de Capacidade;
- Implantação de Nova Via;
- Extensão de Pontes ou Viadutos;
- Extensão de Desapropriação (considerado separadamente em outro critério)

A metodologia utilizada para determinar estes custos de implantação aproximados consistiu na análise através das ferramentas mencionadas anteriormente, identificando-se a classe de intervenção para cada trecho e a extensão aproximada referente a cada classe de intervenção para cada cenário considerado. Tomando como base um custo médio unitário de implantação para cada classe de intervenção, chegou-se a uma estimativa do valor de investimento para a implantação de cada cenário.

Os cenários analisados consideram desde intervenções localizadas até grandes eixos de transportes. De forma a minimizar o efeito exponencial dos custos, onde poucas obras apresentam custo muito elevados em relação a outros diversos projetos menores, os custos sofreram uma transformação logarítmica antes de serem normalizados. Isto significa que o indicador considerado nesta etapa apresenta uma distribuição mais uniforme em comparação a utilização do valor de custos estimados. A Figura 110 apresenta uma comparação entre os custos estimados e os valores transformados.



**Figura 110: Transformação Logarítmica – Custos de Implementação**

Fonte: elaboração própria

Este critério, portanto, é determinado quantitativamente através de estimativas preliminares a respeito do custo associado à implantação do cenário considerado, sendo que para o processo de normalização dos resultados, o menor custo de investimento transformado recebe o valor 1 e o maior recebe o valor 0, ficando os demais valores posicionados entre estes limites.

#### 4.2.2 Factibilidade de Implantação (Dimensão Sociopolítica)

Este critério representa a preocupação em relação à factibilidade de se implantar uma alternativa em função da facilidade ou dificuldade política, como risco de atrasos em cronograma e complexidade de implantação.

Portanto, é um critério de caráter subjetivo que envolve interpretação a respeito de fatores que podem contribuir para obstáculos ou atrasos na implantação do cenário, tendo em vista que, implicitamente, envolve situações em que nem todas as variáveis estão sob o controle do tomador de decisão em nível do Município de Jundiá.

Situações que podem dificultar a implantação de um determinado cenário ou obra, e que, portanto, podem ser considerados neste critério, se referem a custos políticos gerados por obras que provocam muitos transtornos no ambiente urbano, obras que são financiadas por outros níveis governamentais, ou de grande complexidade, ou mesmo obras que se iniciem em uma administração e que possam ser concluídas apenas em administrações seguintes, também podem ser consideradas, eventualmente, como de baixa factibilidade de implantação.

De acordo com a metodologia descrita anteriormente, os cenários considerados são comparados com base em avaliações de caráter subjetivo, buscando-se identificar o nível de factibilidade de implantação de cada um deles.

Para esta avaliação qualitativa adotou-se uma escala de 1 a 5 em que o grau 5 representa grau de complexidade muito baixo e o grau 1 representa enorme grau de complexidade. No processo de normalização, as intervenções classificadas com grau 1 recebeu nota 0 e as intervenções classificadas como grau 5 recebeu nota 1. Os demais graus de complexidade receberam notas intermediárias 0,25, 0,5 e 0,75.

#### **4.2.3 Extensão de Desapropriação (Dimensão Sociopolítica)**

Embora o aspecto da desapropriação pudesse ser incorporado tanto ao critério de Factibilidade de Implantação quanto ao critério Custo de Investimento, optou-se por considera-lo de forma independente por alguns motivos principais. Inicialmente pelo fato de que qualquer desapropriação gera um enorme custo político e envolve processos, em geral, muito lentos. Além disso, é fundamental levar em consideração a extensão e a complexidade desta desapropriação em relação à dimensão do cenário considerado, tanto em termos de impacto político quanto no que se refere à questão do custo da desapropriação.

Por estes motivos, a Extensão de Desapropriação foi considerada como um critério independente e é determinada, para fins de análise multicriterial para cada cenário, considerando o somatório de duas informações:

- Extensão, em metros, de trechos de desapropriação edificada (considerado como principal efeito);
- Extensão, em metros, de trechos de ampliação e ajuste geométrico (considerados em menor grau).

Assim, a Extensão de Desapropriação é um critério de caráter objetivo e determinado de forma quantitativa. No processo de normalização dos resultados, ao menor somatório de Extensão de Desapropriações previstas em cada cenário é atribuído o valor 1 e ao maior somatório é atribuído o valor 0, sendo os demais valores posicionados entre estes valores extremos.

#### **4.2.4 Impactos Ambientais Produzidos (Dimensão Sociopolítica)**

A avaliação dos potenciais impactos ambientais associados a cada cenário foi determinado de forma quantitativa, levando em consideração a natureza das obras envolvidas. Como a análise comparativa permite algumas simplificações, pois é interesse relacionar os efeitos relativos entre cenários e não os seus efeitos globais, o indicador de Impacto Ambientais Produzidos considera 3 informações, ordenadas de maior importância para menor importância:

1. Extensão de implementação, em metros, em margens de rios e córregos;
2. Extensão de implementação, em metros, em áreas verdes ou não edificadas;
3. Fluxo veicular médio, em veículos por hora, utilizando trechos das intervenções com o cenários implementado, buscando incorporar os efeitos na fase de operação.

O indicador tem o propósito de identificar impactos tanto na implementação como na operação dos projetos considerados. Assim, os principais impactos, tais como remoção de mata ciliar e

emissão de gases de efeito estufa são traduzidos por indicadores diretamente relacionados com este efeitos. Cada informação foi considerada no cálculo do indicador com maior ou menor importância, devido a disponibilidade de dados e incertezas de cálculo. Neste sentido, por exemplo, uma implantação de nova via nas margens de um rio produz níveis de impactos ambientais muito mais significativos que a ampliação de uma via sem que haja necessidade de aumentar a área de domínio.

Deste modo, a avaliação do grau de impacto causado pelas intervenções associadas a um dado cenário analisado é executada através de uma vistoria virtual (usando as ferramentas Google Earth e Street View), avaliando-se quantitativamente os três elementos incorporados na avaliação relativa à questão ambiental.

No processo de normalização dos resultados, ao menor somatório de Impactos Ambientais Produzidos previstos em cada cenário é atribuído o valor 1 e ao maior somatório é atribuído o valor 0, sendo os demais valores posicionados entre estes valores extremos.

#### **4.2.5 Total de Horas Economizadas (Benefícios Gerados)**

A partir do modelo de simulação foi possível extrair os tempos totais de viagem para cada par de origem-destino, comparando-se as situações atual com cada um dos cenários simulados, obtendo-se como resultado o indicador de Passageiro x Horas. Este indicador mede o total de horas gastas em todos os deslocamentos realizados em Jundiaí em cada situação considerada e permite determinar os ganhos de tempo obtidos em cada cenário em termos do total de horas economizadas por todas as pessoas que realizam os deslocamentos.

Deste modo, quanto mais horas são economizadas maiores são os benefícios gerados considerando-se que as pessoas podem utilizar estas horas economizadas para outras atividades, incluindo descanso e lazer, o que pode ser considerado como melhorias na qualidade de vida.

Este, portanto, é um critério de caráter quantitativo determinado através do modelo de simulação, como o resultado líquido do total de horas economizadas entre a situação atual e o cenário analisado. Os valores obtidos das simulações são, então normalizados, atribuindo-se ao cenário que gera o maior benefício o valor 1 e ao de menor benefício (ou maior desbenefício) o valor 0. Os resultados dos demais cenários representam os pontos intermediários entre estes valores limite.

#### **4.2.6 Nível de Suporte ao Transporte Coletivo (Benefícios Gerados)**

Com base nas diretrizes apontadas pela Lei de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012) que determinam que os Planos de Mobilidade Urbana devem priorizar os modos de transporte não motorizado e os serviços de transporte público coletivo, considerou-se que um dos critérios a serem considerados na avaliação multicriterial envolve o nível de suporte ao transporte coletivo de passageiros.

Deste modo, cenários que envolvem obras localizadas em eixos importantes de transporte coletivo devem ser consideradas mais importantes que aquelas que não estão relacionadas à circulação de veículos de transporte público.

Este critério tem caráter quantitativo uma vez que a importância é determinada com base em medidas específicas obtidas para cada cenário analisado. Para este indicador foram considerados 3 informações:

- Frequência atual de linhas de ônibus, em partidas por hora, que utilizariam as propostas do cenários considerados, inferindo-se a transferência de linhas no caso de obras novas;
- Extensão, em metros, da inserção de eixos prioritários para o transporte público;
- Extensão, em metros, da inserção de eixos de suporte para o transporte público.

É importante ressaltar que a frequência de linhas de ônibus considera a operação atual do sistema de transporte público (ou seja, sem nenhuma racionalização, o que poderá e deverá ocorrer na etapa de detalhamento das propostas). As extensões em eixos prioritários e de suporte consideram as propostas para transporte público, apresentadas no item 2.1.2, onde os eixos de suporte são trechos mais curtos, geralmente localizados dentro dos bairros e possuem caráter alimentador do sistema principal (transversal a corredores ou linhas com atendimento bairro-terminal).

O objetivo deste critério consiste em comparar os cenários considerados, de forma quantitativa, em termos da capacidade de contribuir para a melhoria da qualidade da prestação dos serviços de transporte público.

No processo de normalização dos resultados, ao maior somatório obtido dos componentes considerados no critério de Suporte ao Transporte Coletivo, estimado para cada cenário, é atribuído o valor 1 e ao menor somatório é atribuído o valor 0, sendo os demais valores posicionados entre estes valores extremos.

#### **4.2.7 População Atendida (Benefícios Gerados)**

Outro indicador importante se refere à capacidade do cenário em disseminar o benefício gerado, ou seja, quantas pessoas são beneficiadas.

Deste modo, este critério é determinado de forma quantitativa como a relação entre o número de pessoas de impactadas pelas intervenções do cenário em estudo sobre o total da população de Jundiá. Para o cálculo do indicador foi considerado a população lindeira aos trechos de implementação do cenário em relação à população total de Jundiá

No processo de normalização dos resultados à maior População Atendida dentre todos os cenários considerados recebe o valor 1 e à menor população recebe o valor 0. Os demais valores estarão posicionados entre estes valores extremos.

### 4.3 Determinação da Importância Relativa dos Critérios

Nesta etapa de elaboração do PMUJ, será realizada uma aplicação do AHP com os profissionais da Prefeitura de Jundiaí de modo a imprimir o ponto de vista efetivo dos técnicos e decisores, conhecedores, de fato, da realidade local, à respeito da importância relativa dos critérios no processo de definição das prioridades dos grupos de intervenções que serão detalhados nas etapas seguintes do desenvolvimento do Plano de Mobilidade.

O processo de atribuição das importâncias relativas dos critérios envolveu a utilização de ferramenta computacional, de fonte aberta, obtida no site: <http://bpmsg.com>, desenvolvida por K. D. Goepel em sua versão 04.05.2016

Esta ferramenta permite inserir a lista de critérios, que no caso presente, envolveu apenas um nível de critérios, sem a necessidade de estabelecer critérios intermediários (que envolveria o agrupamento dos critérios em grupos, por exemplo, critérios financeiros, constituído por dois ou mais critérios, tais como custos de investimento e custos de operação). Se houvesse necessidade, a ferramenta permitiria segmentar os critérios de decisão em grupos de critérios, mas considerou-se que, no presente estudo, apenas um único nível era suficiente para estruturar claramente a árvore de decisão.

As comparações são realizadas segundo a escala de comparação específica do AHP, mostrada na tabela seguinte.

**Tabela 28: Escala de Comparações do AHP**

Intensidade da importância	Definição	Explicação
1	Igual Importância	Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância Moderada	Experiência e julgamento leve a favor de um elemento sobre o outro
5	Importância Forte	Experiência e julgamento forte a favor de um elemento sobre o outro
7	Importância Muito Forte	Experiência e julgamento muito forte a favor de um elemento sobre o outro
9	Importância Extrema	Experiência e julgamento a favor de um elemento sobre o outro é extremo

2,4,6,8 podem ser utilizados para expressar valores intermediários

Fonte: elaboração própria

A forma de inclusão das comparações paritárias entre cada par de critérios, na ferramenta adotada, é ilustrada na figura seguinte, onde cada participante insere seu entendimento a respeito das importâncias relativas, de forma paritária, e a ferramenta computacional agrega as opiniões individuais gerando o resultados médio do grupo. A figura seguinte ilustra o painel de inclusão das comparações paritárias, indicando um exemplo hipotético de comparações para facilitar a compreensão. As células em verde representam as comparações paritárias na escala do AHP.

Tabela 29: Comparação Paritária Hipotética

i	j	Critérios		Mais Importante? A or B	Escala (1-9)
		A	B		
1	2	Custo de Implantação	Factibilidade de Implantação	A	3
1	3		Grau de Desapropriação	B	2
1	4		Impactos Ambientais Produzidos	B	4
1	5		Total de Horas Economizadas	B	4
1	6		Nível de Suporte ao TP	B	5
1	7		População Atendida	B	4
2	3		Factibilidade de Implantação	Grau de Desapropriação	B
2	4	Impactos Ambientais Produzidos		B	2
2	5	Total de Horas Economizadas		B	4
2	6	Nível de Suporte ao TP		B	3
2	7	População Atendida		B	4
3	4	Grau de Desapropriação	Impactos Ambientais Produzidos	B	3
3	5		Total de Horas Economizadas	B	4
3	6		Nível de Suporte ao TP	B	4
3	7		População Atendida	B	3
4	5	Impactos Ambientais Produzidos	Total de Horas Economizadas	B	5
4	6		Nível de Suporte ao TP	B	4
4	7		População Atendida	B	4
5	6	Total de Horas Economizadas	Nível de Suporte ao TP	A	2
5	7		População Atendida	A	2
6	7	Nível de Suporte ao TP	População Atendida	A	2

Fonte: elaboração própria

A ferramenta adotada também permite controlar o Grau de Consistência (CR – Consistency Ratio) dos julgamentos de cada participante, sendo que valores de CR abaixo de 10% são considerados aceitáveis.

Os resultados são apresentados de forma agregada na aba de Resumo (Summary) da planilha excel, conforme ilustrado na tabela seguinte, que mostra um exemplo hipotético. São apresentados como resultados principais o peso de cada critério, segundo a opinião média dos participantes e a posição relativa de cada critério em função dos pesos atribuídos.

Tabela 30: Resultados Relativos aos Pesos dos Critérios (Exemplo)

	Critério	Peso	Posição
1	Custo de Implantação	9,8%	6
2	Factibilidade de Implantação	8,2%	7
3	Grau de Desapropriação	12,3%	5
4	Impactos Ambientais Produzidos	12,4%	4
5	Total de Horas Economizadas	18,0%	3
6	Nível de Suporte ao TP	19,7%	1
7	População Atendida	19,7%	1

Fonte: elaboração própria

#### 4.4 Caracterização dos Cenários

Com base nas importâncias relativas estabelecidas para os critérios de decisão e no desempenho dos cenários em cada critério, calculados com base nas abordagens descritas anteriormente, foi executada a avaliação segundo o Método de Análise Hierárquica (AHP).

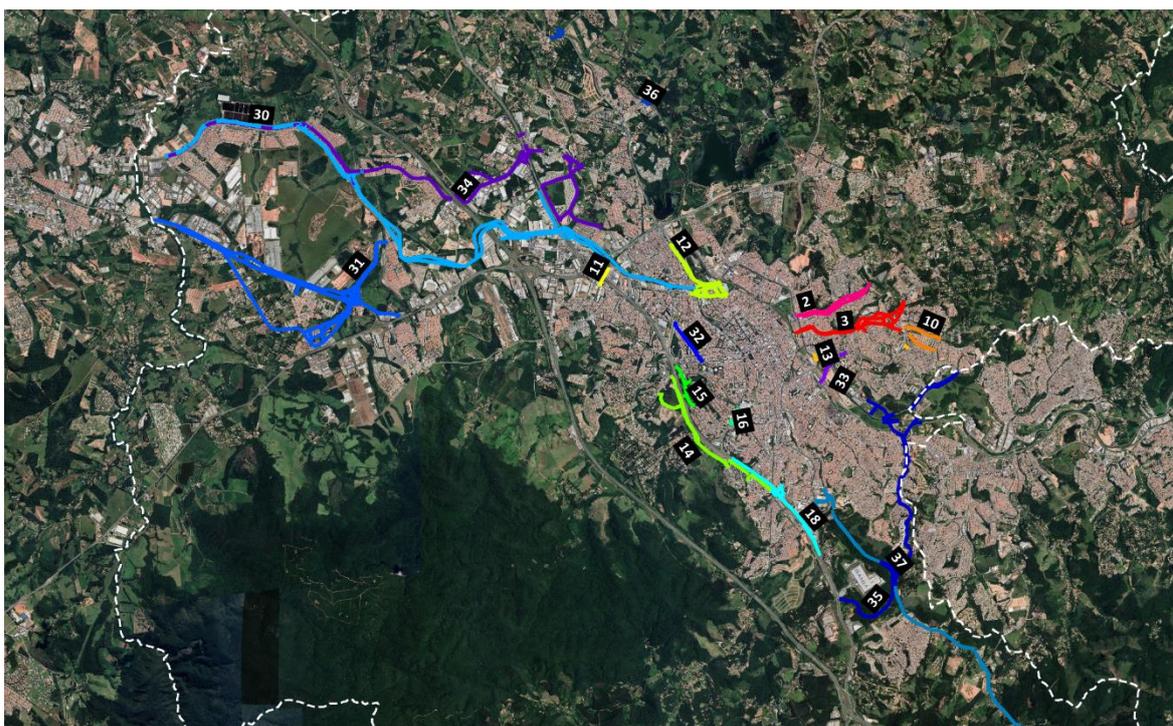
Para facilitar a compreensão dos resultados obtidos, a tabela seguinte descreve de forma sucinta os diversos cenários considerados na avaliação multicriterial.

**Tabela 31: Cenários Consolidados**

Cenário	Região	Descrição
2	Leste	Complexo Vila Joana
3	Leste	Complexo Colônia
10	Leste	Marg. Córrego da Verdura
11	Centro	Duplicação Viaduto sobre Rod. Anhanguera
12	Centro	Complexo Campinas
13	Leste	Viaduto R. Oswaldo Cruz sobre o cruzamento com a Av. Antônio F. Ozanam
14	Centro	Marginal sul - Rod. Anhanguera
15	Centro	Alça de acesso - Rod. Anhanguera
16	Centro	Alça de acesso - R. Messina
18	Sul	Marginal Norte - Rod. Anhanguera
30	Oeste	Eixo expresso Oeste Centro - Prolongamento da Av. Antônio F. Ozanam e Nova marginal do rio Jundiá
31	Oeste	Complexo Medeiros
32	Centro	Diretriz Viária - Av. Comendador Hermes Traldi
33	Leste	Diretriz Viária - Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens
34	Oeste	Eixo expresso Oeste Centro - Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina - Av. Prof. Pedro C. Fornari
35	Sul	Perimetral Expressa
36	Norte	Travessias Linha Férrea Pq. Centenário e Corrupira
37	Sul	Duplicação - Rod. Tancredo Neves

Fonte: elaboração própria

A figura mostrada a seguir ilustra a localização das intervenções consideradas em cada um dos cenários analisados.



**Figura 111: Cenários consolidados**

Fonte: elaboração própria

#### 4.5 Desempenho dos Cenários em Cada Critério

Para a avaliação foi incorporada a participação da equipe técnica da PMJ, com o objetivo de definir os pesos para cada critério de hierarquização dos cenários. Foram consultados membros do corpo técnico e tomadores de decisão da Administração Pública de Jundiaí, onde cada membro preencheu um formulário de comparação paritária de critérios. Os resultados foram posteriormente consolidados e resultaram em pesos globais para cada um dos critérios. Ao todo foram consultados 34 membros da PMJ, entre técnicos e administradores da UGMT, UGISP e UGPUMA, Unidades de Gestão diretamente envolvidas nas discussões de elaboração do PMUJ. A Tabela 32 apresenta o resultado consolidado associado ao peso relativo dos critérios considerados no processo de hierarquização de cenários.

**Tabela 32: Pesos dos Critérios**

Dimensão	Critério	Pesos Agregados
<b>Financeira</b>	Custo de Implantação	9,87%
<b>Sociopolítica</b>	Factibilidade de Implantação	9,71%
	Extensão de Desapropriação	7,76%
	Impactos Ambientais Produzidos	16,02%
<b>Benefícios Gerados</b>	Total de Horas Economizadas	14,32%
	Nível de Suporte ao Transporte Público	17,40%
	População Atendida	24,92%
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>

Fonte: elaboração própria

A tabela seguinte ilustra, com base nas metodologias descritas no item 4.2, os resultados associados ao desempenho de cada um dos cenários considerados em cada um dos critérios de decisão incorporados à árvore decisória.

**Tabela 33: Desempenho dos Cenários em Cada Critério**

Cenários	Custo de Implantação	Factibilidade de Implantação	Grau de Desapropriação	Nível de Impactos Ambientais Gerados	Total de Horas Economizadas	Grau de Contribuição ao Transporte Público	População Atendida
Cenário 2	0,90	0,75	0,93	0,98	0,20	0,27	0,38
Cenário 3	0,60	0,50	0,71	0,69	0,34	0,62	0,39
Cenário 10	1,00	0,75	1,00	0,84	0,09	0,56	0,07
Cenário 11	0,76	0,00	1,00	0,95	0,18	0,15	0,20
Cenário 12	0,67	1,00	0,99	0,95	0,14	0,92	0,29
Cenário 13	0,86	0,50	1,00	0,95	0,13	0,60	0,18
Cenário 14	0,51	0,50	1,00	0,85	0,36	0,00	0,10
Cenário 15	0,64	0,25	1,00	0,97	0,13	0,00	0,00
Cenário 16	0,83	0,25	1,00	0,96	0,16	0,08	0,03
Cenário 18	0,55	1,00	0,70	0,97	0,00	0,16	0,05
Cenário 30	0,00	0,50	0,13	0,00	1,00	1,00	0,83
Cenário 31	0,24	0,25	0,57	0,64	0,38	0,51	0,64
Cenário 32	0,97	0,00	0,95	0,90	0,12	0,36	0,05
Cenário 33	0,43	0,50	0,98	0,86	0,47	0,54	0,35
Cenário 34	0,33	0,50	0,76	0,77	0,83	0,86	1,00
Cenário 35	0,17	0,25	0,61	0,49	0,76	0,19	0,45
Cenário 36	0,65	0,25	0,95	1,00	0,05	0,04	0,03
Cenário 37	0,64	0,25	0,00	0,68	0,27	0,17	0,24

Fonte: elaboração própria

#### 4.6 Hierarquização dos Cenários

O objetivo deste item do relatório foi avaliar o desempenho dos cenários em cada critério, os quais, quase todos, foram determinados de forma quantitativa (com exceção de um critério: Factibilidade de Implantação, que exigiu julgamentos subjetivos), e portanto, com grande parte sem requerer julgamentos qualitativos.

Na seção de discussão da avaliação multicritério com a equipe de técnicos e tomadores de decisão da Prefeitura de Jundiá, buscou-se obter a percepção tanto a respeito da importância relativa dos critérios de decisão quanto da compreensão destes a respeito do desempenho qualitativo dos diversos cenários analisados em termos do critério Factibilidade de Implantação.

Portanto, os resultados mostrados na tabela seguinte buscam, além de indicar que a metodologia adotada é consistente, apresentar os resultados segundo a percepção dos técnicos e tomadores de decisão da Prefeitura de Jundiaí a respeito da prioridade dos cenários simulados em função dos critérios de decisão considerados.

Além disso, é importante frisar que, como as propostas deverão contemplar horizontes de curto, médio e longo prazo, outras informações terão de ser analisadas na etapa de detalhamento das propostas de modo a permitir propor o faseamento das intervenções de forma plausível e consistente, levando em consideração, por exemplo, a capacidade anual de investimentos da Prefeitura de Jundiaí em projetos de mobilidade, com base em séries históricas.

Outro aspecto a ser mencionado diz respeito ao fato de que existem cenários que concorrem entre si, e que a decisão a respeito de qual deles deverá ser levado adiante irá depender de discussões com a Prefeitura de Jundiaí.

Pode-se constatar que, por exemplo, os cenários 30 e 34 competem entre si e apenas um deles deverá ser recomendado, assim como os cenários 33 e 13. Evidentemente que estes aspectos ainda não foram levados em consideração nos resultados mostrados na sequência, mas que serão objeto de detalhada análise na fase de detalhamento das propostas (produto P6).

A partir destas ressalvas, as quais buscam contextualizar os resultados obtidos segundo a percepção dos técnicos e tomadores de decisão da Prefeitura de Jundiaí, a Tabela 34 ilustra os resultados obtidos no atual estágio de desenvolvimento do Plano, em termos da hierarquia de cada cenário. A Figura 112 apresenta os cenários ordenados por nota.

Tabela 34: Hierarquia dos Cenários Considerados

Cenários	Descrição	Nota Final do Cenário	Posição
<b>Cenário 2</b>	Complexo Vila Joana	0,56	4
<b>Cenário 3</b>	Complexo Colônia	0,53	7
<b>Cenário 10</b>	Marg. Córrego da Verdura	0,51	8
<b>Cenário 11</b>	Duplicação Viaduto sobre Rod. Anhanguera	0,41	11
<b>Cenário 12</b>	Complexo Campinas	0,64	2
<b>Cenário 13</b>	Viaduto R. Oswaldo Cruz sobre o cruzamento com a Av. Antônio F. Ozanam	0,53	6
<b>Cenário 14</b>	Marginal sul - Rod. Anhanguera	0,38	15
<b>Cenário 15</b>	Alça de acesso - Rod. Anhanguera	0,34	17
<b>Cenário 16</b>	Alça de acesso - R. Messina	0,38	14
<b>Cenário 18</b>	Marginal Norte - Rod. Anhanguera	0,40	13
<b>Cenário 30</b>	Eixo expresso Oeste Centro - Prolongamento da Av. Antônio F. Ozanam e Nova marginal do rio Jundiáí	0,58	3
<b>Cenário 31</b>	Complexo Medeiros	0,50	9
<b>Cenário 32</b>	Diretriz Viária - Av. Comendador Hermes Traldi	0,40	12
<b>Cenário 33</b>	Diretriz Viária - Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens	0,55	5
<b>Cenário 34</b>	Eixo expresso Oeste Centro - Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina - Av. Prof. Pedro C. Fornari	0,78	1
<b>Cenário 35</b>	Perimetral Expressa	0,42	10
<b>Cenário 36</b>	Travessias Linha Férrea Pq. Centenário e Corrupira	0,34	16
<b>Cenário 37</b>	Duplicação - Rod. Tancredo Neves	0,32	18

Fonte: elaboração própria

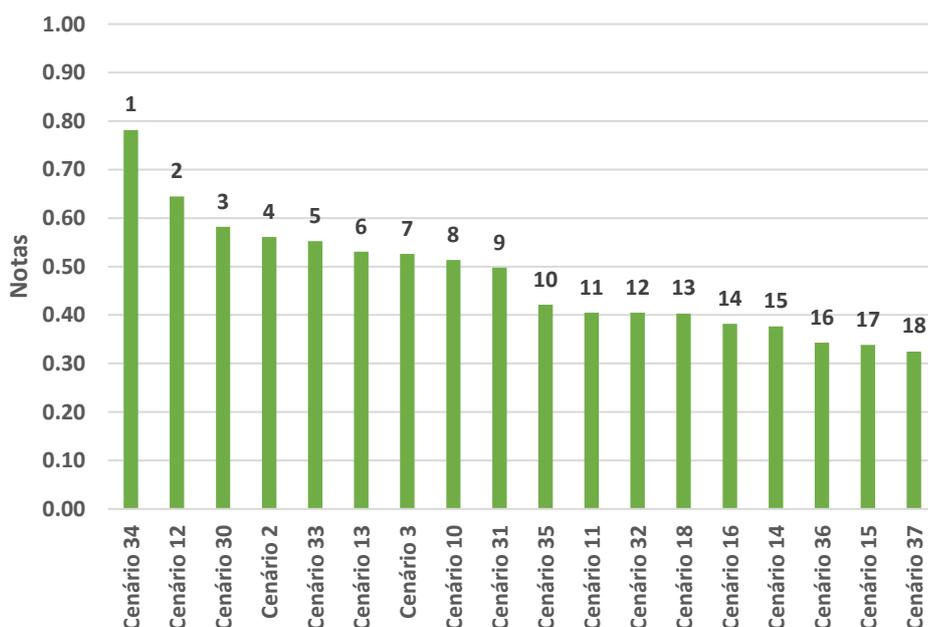
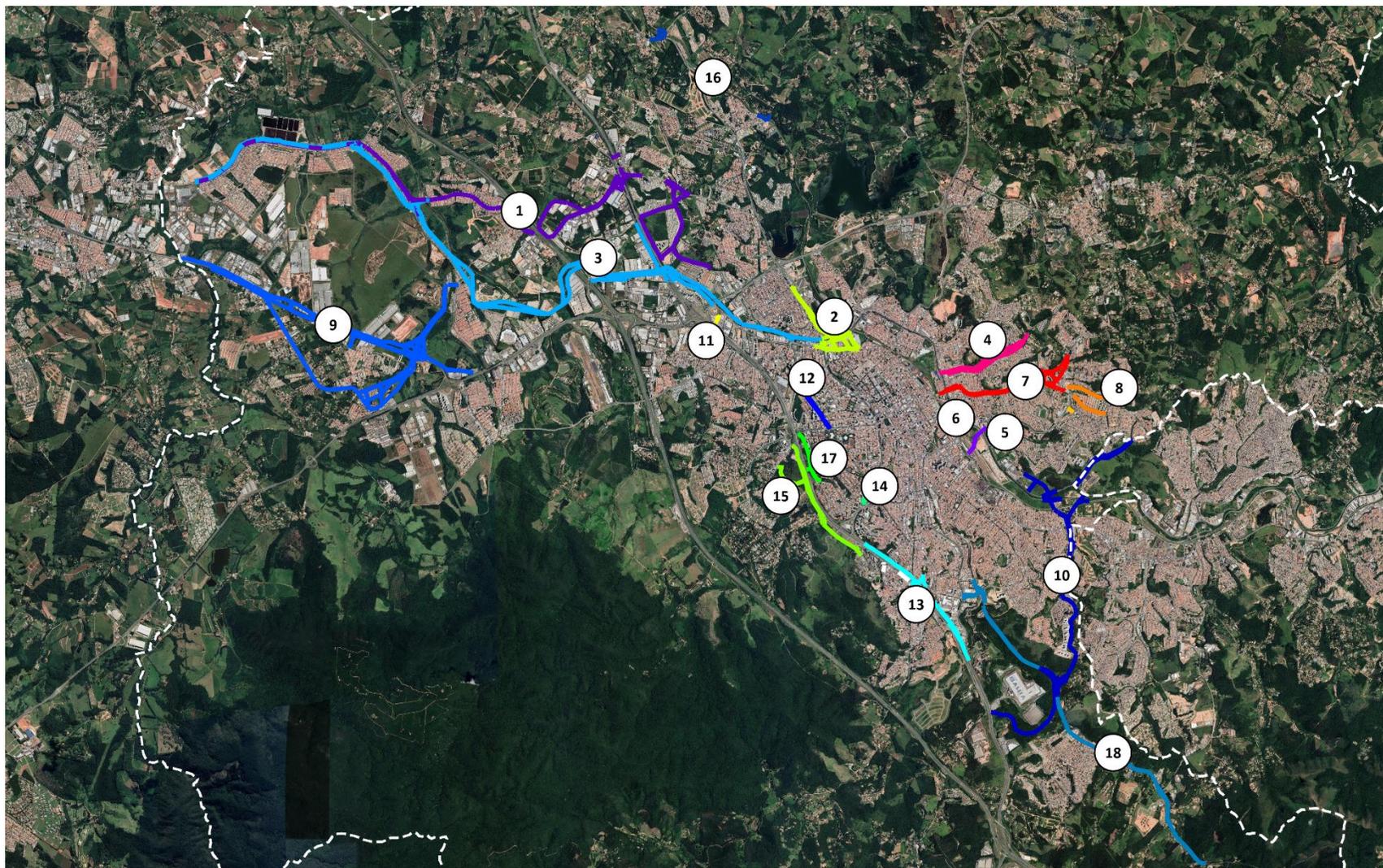


Figura 112: Cenários Ordenados por Nota

Fonte: elaboração própria



**Figura 113: Localização dos Cenários e Notas**

Fonte: elaboração própria

## 5. Proposição dos Cenários Combinados: Simuláveis + Não-Simuláveis

Os cenários combinados entre propostas simuláveis e não-simuláveis foram definidos com base em alguns critérios que levam em consideração a sinergia, integração e compatibilidade entre eles. Além disso, levam em consideração níveis de investimento realistas baseados na série histórica de empenhos anuais de recursos da municipalidade para aplicação em projetos de mobilidade urbana, a ser apresentado no produto P5 – Audiências Públicas e Consolidação das Propostas, de maneira a se propor um plano efetivamente factível de ser implantado e compatível com a realidade local.

Considerando o comportamento pendular de viagens urbanas e os gargalos viários na malha da cidade, é possível que as propostas relacionadas a cada um dos componentes do sistema de mobilidade se sobreponham em alguns eixos com maior concentração de demanda, estratégicos para a fluidez na mobilidade de Jundiaí. A sobreposição de soluções exige um tratamento mais detalhado com o objetivo de compatibilizar soluções sinérgicas de modo a acomodar o máximo possível as soluções de mobilidade propostas para os diferentes modos de transporte. A metodologia para priorização de soluções pode ser resumida em 2 pontos:

- Espaço disponível: largura das vias, incluindo calçadas, disponível para implementação de projetos;
- Interferência e competição: identificação de uma ou mais propostas que utilizam mesma faixa de domínio da via;

Nesta etapa preliminar de compatibilização, as propostas foram sobrepostas espacialmente, levantando assim a sua cobertura e identificando trechos com mais de uma proposta considerada. A Figura 114 apresenta mapas com as propostas identificadas por componente de mobilidade, e a Figura 115 apresenta um mapa com as propostas sobrepostas.

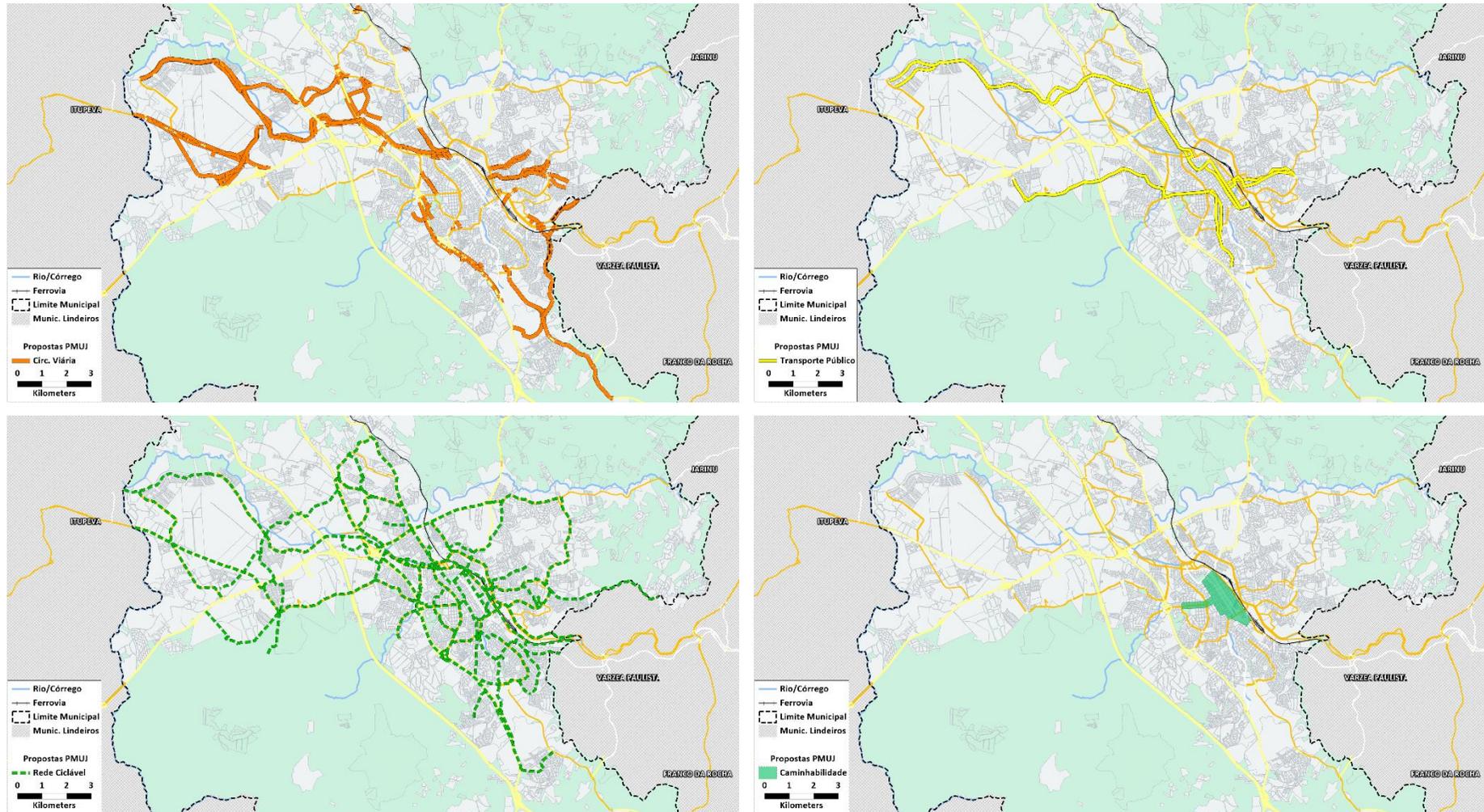


Figura 114: Propostas PMUJ – Modo de Transporte

Fonte: elaboração própria

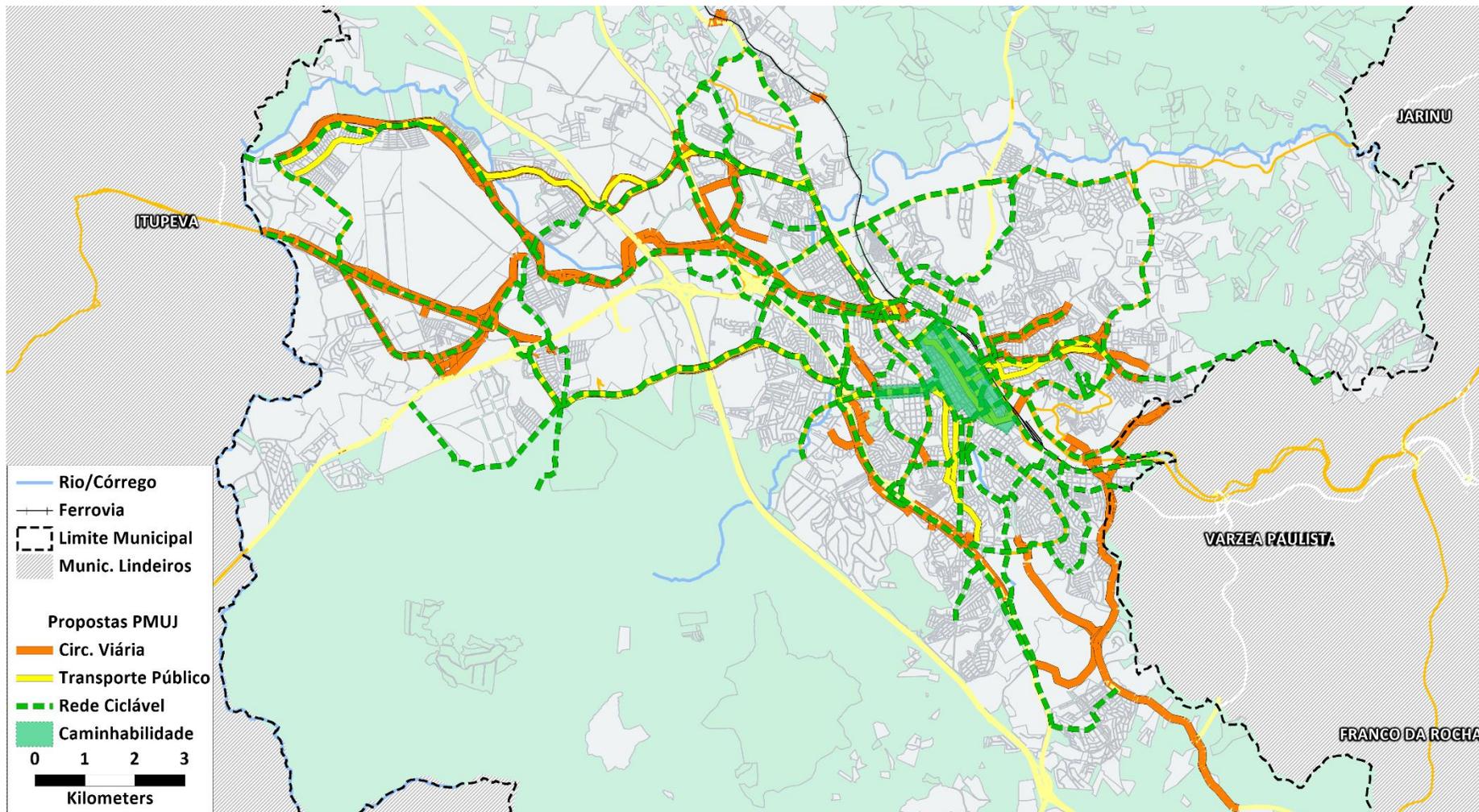


Figura 115: Propostas PMUJ Sobrepostas

Fonte: elaboração própria

Considerando a localização das propostas nas regiões da cidade, foi levantado a extensão das sobreposições de propostas por bairro. A Tabela 35 apresenta a extensão total por bairros considerando 4 categorias de sobreposição:

- A. Circulação Viária e Transporte Coletivo;
- B. Circulação Viária e Rede Ciclável;
- C. Transporte Coletivo e Rede Ciclável;
- D. Circulação Viária, Transporte Coletivo e Rede Ciclável.

**Tabela 35: Sobreposição de propostas por bairro**

Região	Bairro	Sobreposição de propostas por extensão (km)				Total por Bairro (km)
		A Circ. Viária e Transp. Coletivo	B Circ. Viária e Rede Ciclável	C Transp. Coletivo e Rede Ciclável	D Circ. Viária, Transp. Coletivo e Rede Ciclável	
Oeste	Aeroporto	-	-	1,60	-	1,60
	Alvorada	-	-	1,96	-	1,96
	Anhangabaú	-	0,14	1,66	-	1,80
	Casa Branca	-	0,22	0,04	-	0,25
	Chácara Urbana	0,01	0,72	0,13	0,02	0,88
	Distrito Industrial	1,27	3,13	0,13	2,11	6,64
	Eloy Chaves	-	-	1,40	-	1,40
	Ermida	-	-	0,31	-	0,31
	Fazenda Grande	-	1,75	-	0,60	2,35
	Gramadão	-	-	0,86	-	0,86
	Medeiros	-	3,19	-	-	3,19
	Moisés	-	-	0,10	-	0,10
	Novo Horizonte	0,99	0,59	2,59	0,83	5,00
	Retiro	-	0,28	-	-	0,28
	Samambaia	-	-	0,46	-	0,46
Tulipas	2,44	-	-	0,10	2,54	
Norte	Cecap	-	0,04	1,25	0,09	1,38
	Engordadouro	0,50	2,60	0,22	0,45	3,78
	Hortolândia	-	1,11	0,38	0,83	2,32
	Jardim Botânico	1,31	0,17	0,10	0,38	1,96
	Torres de São José	-	-	1,00	-	1,00
	Vila Municipal	0,20	0,26	1,04	0,43	1,93
	Pinheirinho	-	-	0,21	-	0,21
Leste	Colônia	0,14	0,79	0,13	-	1,06
	Jardim Pacaembu	1,22	0,19	-	1,18	2,60
	Nambi	-	0,30	-	-	0,30
	Ponte São João	-	1,57	0,04	0,24	1,85

Região	Bairro	Sobreposição de propostas por extensão (km)				Total por Bairro (km)
		A Circ. Viária e Transp. Coletivo	B Circ. Viária e Rede Ciclável	C Transp. Coletivo e Rede Ciclável	D Circ. Viária, Transp. Coletivo e Rede Ciclável	
	São Camilo	-	0,81	-	-	<b>0,81</b>
	Tamoio	-	0,37	-	-	<b>0,37</b>
<b>Central</b>	Centro	-	-	3,58	-	<b>3,58</b>
<b>Sul</b>	Bonfiglioli	-	-	0,50	-	<b>0,50</b>
	Jardim do Lago	-	0,05	-	-	<b>0,05</b>
	Maringá	-	0,92	-	-	<b>0,92</b>
	Vianelo	-	-	0,86	-	<b>0,86</b>
	Vila Militar	-	0,03	-	-	<b>0,03</b>
	Vila Rami	-	0,13	0,55	-	<b>0,68</b>
	<b>TOTAL (Km)</b>	<b>8,08</b>	<b>19,38</b>	<b>21,10</b>	<b>7,26</b>	<b>55,82</b>

Fonte: elaboração própria

As propostas de circulação viária, descritas no item 2.1.1 deste relatório, podem ser categorizadas como projetos de ampliação viária que devem beneficiar a implementação de outras propostas, como eixo de priorização do transporte coletivo e ciclovários. Dessa forma, as categorias A, B e D, descritas acima, são beneficiadas pela prevista melhoria, indicando sinergia entre os incentivos e diversificação de modos de transporte na região de implementação.

A categoria C, que considera a sobreposição entre propostas para o transporte coletivo e rede ciclável, deve ser analisada em detalhe nas próximas etapas de elaboração do PMUJ, pois necessita de compatibilização sem a consideração de uma ampliação ou melhoria viária. Neste caso, a largura viária disponível se torna um dos principais critérios para a compatibilização das propostas antes de se considerar uma mudança de traçado de um ou mais propostas consideradas.

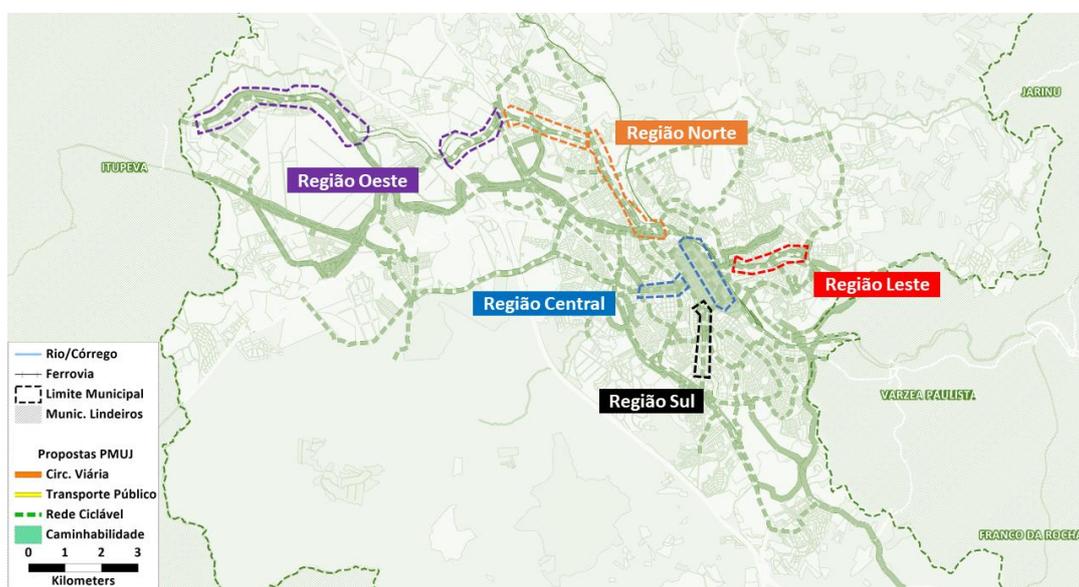
Ainda sobre a Tabela 35, a região Oeste possui a maior extensão de sobreposições de propostas, com 30 Km aproximadamente. A concentração de propostas se dá nos principais eixos da região, como por exemplo a Estrada do Varjão, no Bairro do Novo horizonte, e a Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina, no Distrito Industrial.

A região Norte do município apresenta cerca de 13 km de sobreposições de propostas. Podem ser destacados como principais eixos da região a Rod. Ver. Geraldo Dias e a Av. Prof. Pedro Clarismundo Fornari. Ressalta-se a atenção nestes dois eixos, pois possuem na maioria de suas extensões propostas de transporte coletivo e rede ciclável, mas sem previsão de melhorias de circulação viária. Outro trecho de atenção na região se refere a proposta de ciclovia na Rod. João Cereser, que deve ser compatibilizada com a marginal já em fase de implantação.

A região Leste possui aproximadamente 7 km de sobreposições. A Av. Luiz Zorzetti concentra propostas de circulação viária, transporte coletivo e rede ciclável em trechos distintos, sendo o principal eixo da região nas etapas seguintes de detalhamento de propostas.

A região Central possui 3,5 km de sobreposições de propostas para o transporte coletivo e rede ciclável, concentradas principalmente no binário Rua Rangel Pestana/Rua Mal. Deodoro da Fonseca. A Av. Jundiá possui propostas para transporte coletivo e rede ciclável que devem se adequar à largura disponível no eixo, considerando que não existem propostas de ampliação da circulação viária neste segmento. As propostas de caminhabilidade cobrem toda a região central e devem servir como diretrizes na etapa de detalhamento.

Finalmente, a região Sul apresenta extensão de cerca de 3 km de sobreposições. Nesta região, a atenção se dá na compatibilização das propostas de rede ciclável e transporte coletivo, principalmente em trechos da Rua Bom Jesus de Pirapora, R. Itália e R. 23 de Maio. A Figura 116 apresenta os eixos descritos anteriormente por região do município.



**Figura 116: Propostas PMUJ Sobrepostas – Destaques por Região**

Fonte: elaboração própria

Os eixos destacados, assim como todas as propostas apresentadas neste relatório, devem ser compatibilizadas e detalhadas nas próximas etapas da elaboração do PMUJ, mais especificamente no produto P6, cujo tema principal consiste no detalhamento das propostas e concepção dos planos parciais. O refinamento das soluções previstas será enriquecido com apontamentos da equipe técnica de Prefeitura de Jundiá e discussões sobre diretrizes gerais do PMUJ.

## 6. Fortalecimento Institucional para Desenvolvimento do PMUJ

Este capítulo busca indicar medidas de fortalecimento institucional da Prefeitura de Jundiaí que possam contribuir para o desenvolvimento do Plano de Mobilidade, tomando como base o diagnóstico obtido através das entrevistas com o corpo técnico e diretivo da Prefeitura de Jundiaí.

### 6.1 O Modelo Institucional de Jundiaí e Seu Impacto na Administração

O modelo implantado na administração tem uma história de quatro anos desde sua concepção até o estado atual.

O conceito de gestão por resultados é essencial na iniciativa privada que precisa gerar lucros para os acionistas. A pressão por resultados gerou processos inovadores que foram evoluindo. A experiência nos Estados Unidos foi consolidada no PMBoK (Project Management Book of Knowledge) editado pelo Project Management Institute que mostra as melhores práticas no setor como guia de estudo para implantação de processos de gestão em empresas.

A administração municipal obteve progresso significativo nas entregas e principalmente nas respostas à cidadania sobre problemas rotineiros.

Entretanto, algumas deficiências ainda precisam ser tratadas mesmo com as dificuldades das travas de flexibilizar operações no interior do setor público. Entre esses obstáculos ainda por vencer estão:

- Modificar a estrutura organizacional abaixo no nível de unidades de gestão para permitir maior flexibilidade na aplicação de estruturas matriciais na produção de resultados;
- Criar um sistema mais objetivo de avaliação de desempenho para evitar contestações por parte de funcionários com avaliação baixa;
- Informatizar todos os procedimentos de processos burocráticos com a implantação de segurança digital e uso de assinaturas digitais;
- Implantar um programa permanente de capacitação visando aumento de produtividade do serviço público;
- Criar estrutura de projetos para todos os processos de implantação de serviços e infraestrutura pública com processos de acompanhamento e monitoramento.

### 6.2 A Gestão da Mobilidade e Transporte no Novo Modelo Institucional/Gerencial da Prefeitura de Jundiaí

O problema de mobilidade permeia por praticamente todas as atividades urbanas. Os conceitos de cidades “caminháveis” estão relacionados com a qualidade de vida das pessoas. A acessibilidade a equipamentos públicos de educação, lazer, saúde, cultura e serviços públicos em geral é fundamental na vida das pessoas.

Ao mesmo tempo, a finitude do espaço público para circulação exige maior efetividade no uso do espaço e nas formas de desenvolvimento das cidades para evitar congestionamentos e fazer uso racional dos modos de transporte.

As soluções de maior retorno do recurso financeiro investido devem ser priorizadas para diminuir congestionamentos de tráfego, aumentar a segurança viária e diminuir a contaminação.

Esses objetivos requerem uma coordenação muito grande entre diferentes plataformas, unidades de gestão e mesmo setores dentro das unidades de gestão.

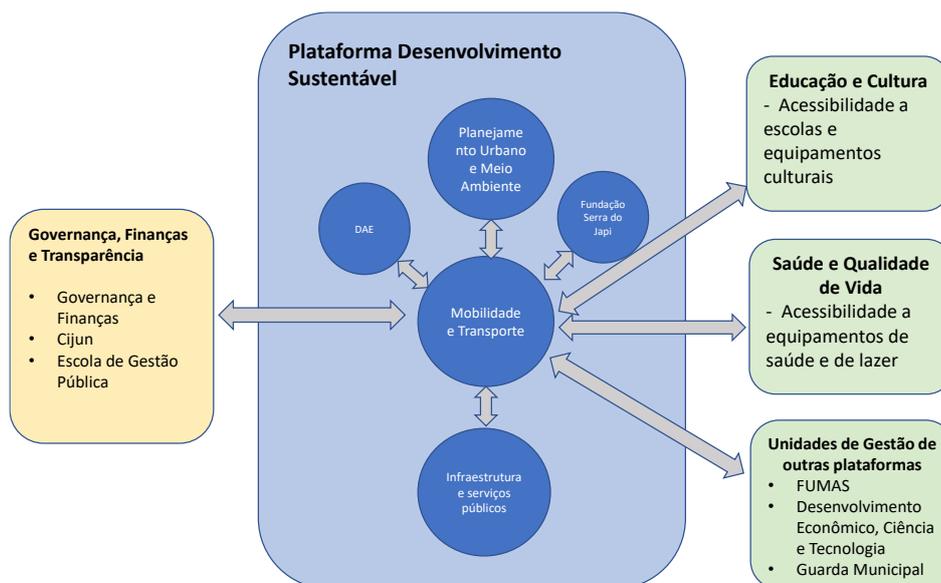
A relação mais importante está entre Planejamento Urbano e Mobilidade e Transporte. A segregação social que ocorre hoje nas cidades brasileiras, com os programas habitacionais de baixa renda de um lado e com os condomínios fechados, de outro, causam custos sociais que serão difíceis de resolver no futuro.

As áreas habitacionais de baixa renda são construídas sem equipamentos de educação e saúde próximos ou integrados com o empreendimento e áreas para comércio local. Exigem locomoção por algum modo de transporte quando o ideal seria que o acesso pudesse ser por modos não motorizados. A falta de áreas de lazer também afetam as comunidades aumentando problemas de segurança por falta de oportunidades para os jovens. Escolas com educação, cultura, esportes e lazer contribuiriam muito para os problemas de mobilidade e de qualidade de vida dos moradores dando um sentido maior de cidadania para as pessoas.

Os condomínios fechados aumentam distancias e diminuem a condição de caminhabilidade das cidades. A não existência de comércio nas proximidades exigem que a locomoção tenha que ser por automóvel. A condição de insegurança para a classe de maior poder aquisitivo faz com que se busque essa segregação para uma condição melhor de segurança.

Os planos de mobilidade são muito restritos para considerar todas as relações entre atividades e soluções integradas para o espaço urbano. As soluções vão além das idéias para espaços urbanos de Jan Gehl. Espaços urbanos são importantes mas a dinâmica de desenvolvimento das cidades passa por conceitos de crescimento inteligente e do novo urbanismo. As cidades precisam de um novo equilíbrio urbano e de uso dos serviços públicos de forma mais eficiente, com políticas integradas de energia, resíduos sólidos e água e esgoto.

Existe um espaço não preenchido entre os planos diretores e os planos de mobilidade que deveriam ser os planos setoriais integrados. Esse espaço pode ser preenchido pela adequada escolha de projetos a serem desenvolvidos dentro da administração pública com contratação de partes desse plano integrado através de serviços de consultoria.



**Figura 117: Esquema de Relações – Plataforma de Desenvolvimento Sustentável**

Fonte: elaboração própria

### 6.3 Gestão por Resultados com Base na Definição de Projetos

Os projetos devem ser separados entre setoriais e intersetoriais. Todos devem ter equipes próprias para seu desenvolvimento. Os projetos devem definir claramente os recursos dedicados a cada projeto.

Os cronogramas e planos de trabalho devem definir claramente os recursos para cada projeto e a carga horária de cada membro das equipes.

Os profissionais podem participar de mais de um projeto com clara alocação de tempo a cada um dos projetos. Cada um deve preencher folhas de hora descrevendo a atividade executada e o tempo dedicado a cada atividade.

Os resultados devem ser medidos por cumprimento dos cronogramas e pela qualidade dos serviços. Serviços que necessitem retrabalho devem ser considerados serviços não realizados.

As gestão de projetos deve definir e utilizar ferramentas simples e eficazes de acompanhamento onde os problemas são discutidos e decididos em reuniões semanais. Esses instrumentos devem conter:

- Atividades realizadas dentro do prazo e atrasadas nas duas semanas antes da reunião
- Descrição do motivo de atraso e como se irá recuperar o atraso
- Descrição de fatores positivos e negativos na condução do projeto
- Providências e decisões a serem tomadas nas próximas duas semanas e responsáveis pelas providências e decisões
- Revisão de cronograma frente aos problemas encontrados mantendo os prazos finais de execução de cada uma das fases do projeto.

## 6.4 Projetos Terceirizados – Construção e Serviços

Os projetos terceirizados muitas vezes exigem um esforço grande para monitoramento e execução dentro dos prazos de contrato pela quantidade de variáveis com controle parcial ou relativo.

Obras podem estar sujeitas a intempéries, disponibilidade de materiais e planejamento deficiente.

Muitas empresas não dispõem de ferramentas de gestão de projeto e trabalham com a experiência com uma quantidade de improvisos que aumentam os riscos tanto de qualidade como de custos e prazos.

Uma forma de minimização desses problemas é exigir que as empresas de projeto para construção e as empresas de construção apresentem em suas propostas experiência em uso de ferramentas de desenho como o BIM (Building Information Modelling) e ferramentas de gestão de obras.

A administração pública deve capacitar seus servidores para ter conhecimento dessas ferramentas e fazer o monitoramento adequado dos projetos.

## 6.5 Capacitação, Produtividade e Aliança Estratégica com as Universidades

A capacitação tem sido usada como coleção de cursos para obtenção de benefícios econômicos pelos funcionários públicos. Muitos cursos, em certos casos, não adicionam nada à função da pessoa.

A capacitação deve ser diretamente ligada à função exercida para melhorar o conhecimento e produtividade. Os cursos devem ser ligados diretamente aos projetos em curso.

O setor de mobilidade tem necessidade grande de informações e capacidade de análise para planejamento, operação e solução de problemas localizados. A disponibilidade de softwares deve ser considerada e as equipes devem ser capacitadas no uso desses softwares. A unidade de gestão de mobilidade deve ter pelo menos os seguintes softwares:

- Sistema de informação geográfica - GIS
- AutoCad Civil
- Autodesk BIM
- Modelo de quatro etapas de planejamento: Emme, Transcad ou Visum (mais usados no Brasil)
- Modelos de microsimulação Visim, Transmodeler (mais usados no Brasil)
- Modelo integrado de uso do solo e transporte Tranus (de uso livre sem custo) usado em conjunto com a Unidade de Gestão de Planejamento Urbano e Meio Ambiente
- Softwares de análise de interseções semaforizadas

As equipes devem ser capacitadas para uso dos softwares e participar efetivamente dos serviços prestados por consultoras.

A Unidade de Gestão de Mobilidade e Transporte precisa ter uma base de dados da rede viária e dos serviços de transporte coletivo sempre atualizada para que consultores contratados tenham sempre uma base comum de análise e permita que os resultados sejam comparáveis.

Problemas pontuais e análises de pré-viability podem ser realizados diretamente pela equipe da Unidade de Gestão.

As funções e atividades devem ser analisadas para identificar o perfil de cada funcionário da unidade de gestão, verificar o conhecimento de cada indivíduo e a recomposição das equipes técnicas para operar dentro de um modelo mais dinâmico de execução de atividades.

Tarefas que exijam trabalho intenso por pouco tempo devem ser contratadas por consultorias que trabalhem em conjunto com a equipe interna da Unidade.

A aliança estratégica com universidades que tenham programas e cursos correlatos com as atividades da Unidade de Gestão da Mobilidade e Transporte é importante para desenvolvimento tecnológico e de conhecimento. Jovens que estejam cursando a partir do terceiro ano de faculdade devem ser selecionados com um processo de eliminação por fases que possam medir seu conhecimento geral e específico e seu potencial de desenvolvimento.

Esses jovens devem ser inseridos totalmente no processo de desenvolvimento dos projetos e incentivados a aprenderem o máximo possível. A administração deveria estudar um projeto de lei que permita a contratação de alguns dos jovens com melhor desempenho. Essa lei poderia ter um processo em que os jovens possam ser contratados por um período de dois anos.

Mesmo que não possam ser contratados, esses jovens irão para o mercado de trabalho com consultoras que irão trabalhar em projetos e melhorar a qualidade dos serviços ofertados para a Prefeitura de Jundiaí ou outras prefeituras.

Além disso, as universidades podem utilizar bolsas de estudos para mestrado e doutorado direcionados a pesquisas com a base de dados da Prefeitura de Jundiaí, com avanços em metodologia e processos para solução de problemas existentes. Para isso, é importante que a cidade tenha uma base de dados consistente e confiável.

## **6.6 Avaliação de Desempenho e Incentivos à Produtividade**

Novos métodos objetivos de avaliação de desempenho devem ser pesquisados e implantados para evitar contestações judiciais sobre o desempenho. Existe uma tendência de avaliação com pontos positivos e negativos.

Indicadores devem ser pontualidade no trabalho, índice de absenteísmo, cumprimento de cronogramas de entregas, avaliação de qualidade do trabalho (dúvidas podem ser resolvidas com auditorias externas). Os pontos positivos devem equivaler em peso aos pontos negativos para se ter um resultado único.

O desempenho pode ser recompensado com um orçamento que irá ser dividido entre os que apresentem desempenho positivo proporcional ao desempenho e pagos a cada seis meses.

Os chefes de projeto devem ser avaliados pelo projeto como um todo.

## 6.7 Recomendações para a Evolução do Modelo Inovador

O modelo teve até o momento resultados muito positivos com um modelo inovador para processos produtivos em empresas privadas.

Quatro ações precisam ser desenvolvidas para avançar com o modelo:

- a) Avançar na definição de projetos partindo dos prioritários e inserindo novos projetos até que praticamente todos os processos que possam ser traduzidos em projetos estejam na lista. Conforme projetos terminem, outros projetos estarão entrando na lista.
- b) Trabalhar na organização interna da Unidade de Gestão de Mobilidade para permitir uma melhor organização matricial do trabalho
- c) Estudar e montar equipes interunidades de gestão para projetos intersetoriais
- d) Disponibilizar uma ferramenta única de gestão dos projetos que permita a gestão de recursos humanos e materiais.

Ações para melhorar a produtividade:

- a) Dispor de computadores compatíveis com uso dos softwares: memória ram, vídeo, processador, capacidade de armazenamento
- b) Dispor de software para as análises necessárias;
- c) Treinamento de pessoal no uso de softwares.
- d) Criação de uma base de dados atualizada sobre:
  - a. População, emprego e uso do solo por zonas de tráfego
  - b. Matrizes de origem e destino de viagens
  - c. Base de dados da bilhetagem eletrônica dos serviços de transporte coletivo,
  - d. Rede viária com dados geométricos e de capacidade
  - e. Contagens de tráfego
  - f. Rede de linhas de ônibus com dados de frequência, velocidade, tempos de ciclo
  - g. Arquivos de dados de origem e destino para o transporte coletivo gerados a partir dos dados de bilhetagem eletrônica

## 7. Conclusões e Recomendações

O principal objetivo do presente relatório consistiu na definição das diretrizes que orientarão o detalhamento das propostas que irão compor o Plano de Mobilidade de Jundiaí, a ser apresentado no produto P6.

As diretrizes formuladas foram concebidas a partir dos elementos gerados no diagnóstico, não apenas para as propostas passíveis de serem testadas na ferramenta computacional de planejamento de transportes, mas também nas vistorias em campo e dados levantados sobre o transporte ativo.

Por uma questão de facilidade de apresentação, a estrutura proposta no presente relatório consistiu em analisar as propostas para cada um dos componentes do sistema de mobilidade. No entanto, desde o início do processo houve uma grande preocupação em tratar as propostas de forma integrada e sinérgica, sendo que a consolidação final, com base em uma análise minuciosa a respeito da compatibilização e proposições específicas para os casos de sobreposição de intervenções entre componentes será objeto das etapas seguintes do trabalho.

Assim, inicialmente, foram cadastrados na rede de simulação os diversos projetos já elaborados ou em processo de elaboração pela Prefeitura de Jundiaí a respeito de obras de melhoria do sistema de circulação capazes de serem testadas quantitativamente (relacionadas aos sistemas motorizados de transporte) na ferramenta computacional.

Em seguida, a partir da análise dos dados operacionais do sistema de transportes coletivos foram identificados os corredores que, devido aos atuais fluxos de veículos e em função das velocidades nos períodos de pico, justificam medidas de priorização. Desta forma foram identificados os principais eixos de circulação, particularmente entre terminais, compondo-se 6 grandes eixos de transporte coletivo.

Paralelamente, foram analisados os dados e elaboradas diretrizes para orientar o desenvolvimento das medidas a serem propostas no plano de mobilidade para melhoria das condições de caminhabilidade e de circulação de bicicletas.

No que se refere à caminhabilidade, foi selecionada área na região central da cidade para o detalhamento das medidas segundo suas características específicas em termos de uso do solo, infraestrutura existente, circulação de pedestres, ciclistas, veículos privados e de transporte coletivo, assim como estacionamentos e espaços públicos.

As diretrizes propostas servirão para o detalhamento a ser elaborado na etapa seguinte do estudo e para orientar a Prefeitura na disseminação dos conceitos para as demais centralidades do município.

Em termos de intervenções para a melhoria das condições para a circulação de bicicletas com segurança e conforto, as diretrizes propostas buscaram contemplar e complementar aquelas já

concebida pela Administração Pública de Jundiaí, objetivando a montagem de uma rede funcional, interconectada e alimentadora do sistema de transporte público.

Na atual fase do desenvolvimento do estudo ainda não foram definidos os tipos de infraestrutura a serem propostos para cada local, mas já foram sugeridas as etapas de implantação a partir da lógica de complementação da rede, sendo a Etapa I constituída de conexões dos trechos já implantados e de ligações com os equipamentos de transporte público, a Etapa II envolvendo reforço do caráter utilitário e de periferização da rede, e Etapa III de consolidação da rede cicloviária municipal.

No que se refere ao transporte de cargas, por Jundiaí se constituir em um importante hub logístico no Estado de São Paulo e devido às características industrial de logística do município, as propostas formuladas buscam propor medidas capazes de organizar os fluxos e minimizar os conflitos com os demais componentes do sistema de mobilidade da cidade, porém garantindo a distribuição de mercadorias de forma adequada.

As propostas associadas aos sistemas de transporte motorizado, ou seja, sistemas de circulação viária e transporte coletivo, foram agrupadas em cenários de maneira a explorar as sinergias entre propostas isoladas. Assim, especialmente no que se refere às obras propostas para o sistema de circulação viária, foram realizados diversos testes para se identificar as composições mais significativas para os cenários a serem detalhados nas etapas seguintes do estudo.

Para cada cenário considerado (tanto de sistema de circulação viária quanto sistema de transporte público) foram determinados, quantitativamente, indicadores de desempenho em termos de redução dos tempos de viagem, ganhos de tempo dos usuários, percentual da rede em cada classe de nível de serviço, dentre outros, de modo a determinar a performance de cada cenário face os demais. Estes indicadores, juntamente com outros, foram considerados no processo de hierarquização dos cenários.

Considerando que o processo de tomada de decisão a respeito do melhor uso dos recursos limitados para investimento em infraestrutura de mobilidade é uma tarefa complexa e que envolve muitos critérios, alguns deles de natureza subjetiva, os cenários foram avaliados segundo a abordagem multicriterial AHP.

Para a montagem da estrutura de avaliação, além dos indicadores gerados pelo processo de modelagem da demanda (o indicador adotado foi o total de horas economizadas em função da implantação do cenário), também foram considerados o custo de implantação, extensão de desapropriação, impactos ambientais produzidos, nível de suporte ao transporte coletivo, população atendida e factibilidade de implantação, sendo que apenas este último foi de natureza estritamente subjetiva, sendo que, neste caso, os técnicos e tomadores de decisão atribuíram notas para cada cenário neste critério.

A importância relativa de cada critério de decisão na estrutura do AHP também foi determinada pelo julgamento do corpo de técnicos e tomadores de decisão da Administração Pública de Jundiaí.

Com base nesta metodologia, foram definidas as prioridades dos diversos cenários estudados, possibilitando a definição da hierarquia capaz de orientar o processo de implantação das medidas que deverão compor o Plano de Mobilidade de Jundiaí.

Finalmente, além da proposta de fortalecimento institucional da Prefeitura de Jundiaí objetivando o gerenciamento da implantação do Plano, no presente produto P4, também foram definidas as orientações gerais para a formulação dos cenários combinados, os quais serão objeto de profunda análise ao longo do desenvolvimento do produto P6.