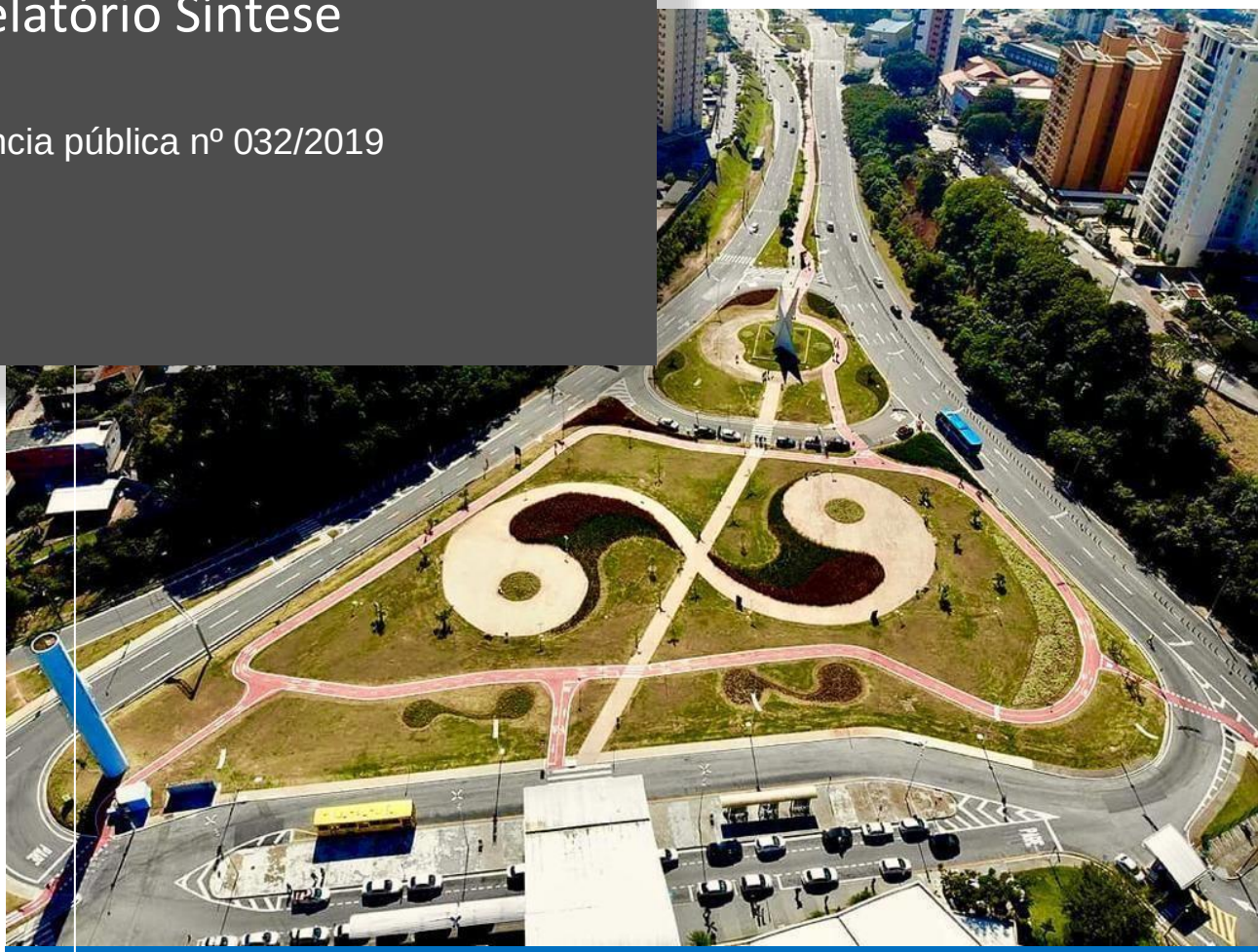
PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE JUNDIAÍ

P7 – Relatório Síntese

Concorrência pública nº 032/2019



Prefeitura de Jundiaí

Unidade de Gestão de Mobilidade e Transporte – UGMT

JUNDIAÍ
PREFEITURA

2022

Sumário

SUMÁRIO **2**

1. INTRODUÇÃO **2**

2. INVENTÁROS E ANÁLISE DOS ESTUDOS EXISTENTES **4**

2.1 Estrutura Organizacional 4

2.1.1 Percepções e Expectativas *5*

2.1.2 Análise da Capacidade de Gestão e Técnica dos Profissionais *6*

2.2 Análise de Estudos e Projetos Existentes 7

2.2.1 Plano Diretor – 2019 ..... *7*

2.2.2 Projeto de Implantação Sistema Inteligente de Trânsito em Eixos Prioritários de Transporte Coletivo – 2020 ..... *8*

2.2.3 Estudo de Viabilidade Técnica para Concessão Onerosa dos Sistemas de Estacionamento Rotativo de Jundiaí – 2020 ..... *8*

2.2.4 Espaço Vivencial para Mobilidade – 2017 ..... *9*

2.2.5 Contribuição GT Criança na Cidade – Mobilidade Urbana – 2020 ..... *9*

2.2.6 Urban 95 – Cidade para Criança – 2020 ..... *9*

2.2.7 Pesquisa de Opinião sobre o Transporte Coletivo Municipal de Jundiaí – 2019 ..... *10*

2.2.8 Programa Mobilidade Total – 2018 ..... *10*

2.2.9 Programa do Sistema de BRT Leve de Jundiaí – 2018 ..... *11*

2.2.10 Mobilidade Urbana Regional – Aglomerado Urbano Jundiai – 2014/2016 ..... *11*

2.2.11 Sistema Integrado de Transporte Urbano – SITU 2 – 2012 ..... *12*

2.2.12 Plano Preliminar de Circulação e Transportes de Jundiaí – 2009 ..... *13*

2.2.13 Projeto de Ciclovia – Rio Jundiaí – 2008 ..... *13*

2.2.14 Caderno de Indicadores para Avaliação do Sistema de Transporte Coletivo *14*

2.2.15 Implantação de Controladores de Velocidade, Avanço de Semáforo e Conversão Proibida – 2019 *14*

2.2.16 Programa JUND BIKE – 2020 ..... *14*

2.2.17 Linhas de atendimento UBS – 2019 ..... *15*

2.2.18 Transporte Escolar – Processo No 31.934 – 3/18 – 2018 ..... *15*

2.2.19 Proposta - Jundiaí: Mobilidade e Cidadania – 2017 ..... *15*

2.2.20 Criação de Vias Exclusivas Para Pedestres – 2017 ..... *16*

2.2.21 Novas Modalidades de Pagamento de Tarifa 2016 ..... *16*

2.2.22 Levantamento de Dados Existentes *16*

2.2.23 Intervenções de Melhorias de Infraestrutura *19*

2.3 Inventários dos Elementos do Sistema de Mobilidade 21

2.3.1 Levantamento de Características do Sistema Viário *22*

2.3.2 Levantamento de Informações dos Principais Eixos de Caminhamento de Pedestres *28*

2.3.3 Infraestrutura Cicloviária *30*

2.3.4 Estacionamentos *30*

2.3.5 Características do Sistema de Controle de Tráfego *33*

2.3.6 Oferta de Transporte Coletivo *33*

2.3.7 Sinistros de Trânsito *38*

3. PESQUISAS DE CAMPO E MONTAGEM DO MODELO DE SIMULAÇÃO **40**

3.1 Pesquisas de Campo e Processamento dos Dados 40

3.1.1 Contagens Volumétricas Classificadas ... 40
3.1.2 Levantamento de Frequência e Ocupação Visual ... 41
3.1.3 Pesquisa de Velocidade ... 43
3.1.4 Processamento e Consolidação da Base de Dados ... 45
3.1.5 Dados do Sistema de Bilhetagem e GPS do Transporte Coletivo ... 45
3.1.6 Dados de OCR ... 47
3.2 Montagem do Modelo de Simulação ... 48
3.2.1 Modelos de Demanda ... 51
3.2.2 Processo de Alocação ... 52
3.2.3 Calibração e Validação do Modelo de Alocação para o Ano Base ... 53
3.2.4 Resultados para Validação do Modelo ... 54
3.3 Resultados da Simulação do Ano Base ... 56
3.4 Cenários Futuros ... 59
3.4.1 Cenário no Ano Base ... 60
3.4.2 Concepção dos Cenários Futuros ... 63
3.4.3 Projeção das Variáveis ... 64
3.5 Matrizes Futuras ... 67
3.6 Simulações Horizontes Futuros ... 70

4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MOBILIDADE DE JUNDIAÍ ... 74

4.1 Circulação de Pedestres ... 74
4.1.1 Caracterização da Rede de Caminhamento ... 74
4.2 Circulação de Ciclistas ... 76
4.2.1 Situação cicloviária atual ... 76
4.2.2 Análise da Demanda Atual ... 77
4.2.3 Considerações Finais do Diagnóstico de Circulação de Ciclistas ... 80
4.3 Sistema de Transporte Coletivo e Integrações ... 82
4.3.1 Demanda de Transporte Coletivo ... 82
4.3.2 Oferta do Transporte Coletivo ... 98

5. CONCEPÇÃO DAS PROPOSTAS ... 100

5.1 Concepção das Propostas Simuláveis ... 100
5.1.1 Propostas para o Sistema de Circulação Viária ... 101
5.1.2 Propostas para o Sistema de Transporte Coletivo ... 104
5.2 Concepção das Propostas Não-Simuláveis ... 110
5.2.1 Propostas para Circulação de Pedestres ... 110
5.2.2 Propostas para Circulação de Ciclistas ... 116
5.2.3 Propostas para o Transporte de Cargas Urbanas ... 120

6. SIMULAÇÃO E HIERAQUIZAÇÃO DAS PROPOSTAS ... 124

6.1 Codificação das Propostas Simuláveis na Rede de Simulação ... 124
6.1.1 Elaboração de Cenários ... 125
6.1.2 Cenários Consolidados – Propostas para circulação viária ... 126
6.2 Simulação em Rede e Obtenção dos Indicadores de Desempenho para cada Cenário Simulado 128
6.2.1 Indicadores de Desempenho para Propostas para o Sistema de Circulação Viária ... 128
6.2.2 Indicadores de Desempenho para Propostas para o Sistema de Transporte Coletivo ... 133
6.3 Avaliação e Hierarquização dos Cenários ... 135
6.3.1 Metodologia de Avaliação ... 136

6.3.2 Definição dos Critérios de Avaliação ... 137
6.3.3 Caracterização dos Cenários ... 140
6.3.4 Hierarquização dos Cenários ... 141

7. AUDIÊNCIAS PÚBLICAS E CONSOLIDAÇÃO DAS PROPOSTAS ... 143

7.1 Primeira Audiência Pública do PMUJ ... 143
7.2 Segunda Audiência Pública do PMUJ ... 143
7.3 Resultados ... 144

8. DETALHAMENTO DAS PROPOSTAS ... 145

8.1 Proposta Para o Plano de Mobilidade de Jundiaí ... 145
8.1.1 Objetivos Estratégicos ... 145
8.1.2 Ferramentas de Planejamento ... 147
8.1.3 Detalhamento das Propostas ... 148
8.2 Plano de Hierarquização Viária ... 175
8.2.1 Propostas de Adequação ... 175
8.3 Plano de Monitoramento e Gestão de Desempenho da Infraestrutura Viária ... 176
8.3.1 Monitoramento ... 177
8.3.2 Serviço de Conservação ... 177
8.4 Plano de Melhorias e Incentivo Para Pedestres e Ciclistas ... 178
8.4.1 Mobilidade a Pé ... 178
8.4.2 Transporte Cicloviário ... 182
8.5 Plano Para Monitoramento de Redução de Sinistros de Trânsito ... 192
8.5.1 Adequação dos Equipamentos de Fiscalização Eletrônica e Monitoramento Viário ... 193
8.5.2 Ampliar as Ações do Sistema de Fiscalização do Trânsito ... 193
8.5.3 Programar Campanhas Educativas de Trânsito Continuadas ... 194
8.6 Programa de Melhoria Contínua Para o Transporte Coletivo ... 194
8.6.1 Programas Associados ... 194
8.6.2 Processo de Reorganização do Sistema ... 199
8.6.3 Considerações Finais Plano para o Transporte Coletivo ... 203
8.7 Plano de Logística e Carga Urbana ... 205
8.7.1 Propostas de Controle e Indução ... 206
8.7.2 Propostas de Ordenamento da Circulação ... 209
8.8 Plano de Acessibilidade ... 213
8.8.1 Diretrizes de Projeto para a Área de Priorização do Modo a Pé ... 213
8.8.2 Microacessibilidade ... 214
8.9 Plano de Gestão de Vagas de Estacionamento e Demanda de Mobilidade ... 216
8.9.1 Vagas de Estacionamento Suprimidas na Área Central ... 216
8.9.2 Bolsões de Estacionamento ... 217
8.10 Manual de Monitoramento e Gestão de Sinalização Viária ... 218
8.11 Manual de Procedimentos de Fiscalização de Trânsito e Transporte ... 219
8.11.1 Monitoramento da Operação dos Sistemas de Transporte por Ônibus ... 219
- *Índice de Cumprimento das Viagens (ICV): ... 220*
- *Índice de Reprovação em Vistorias (IRV): ... 220*
- *Índice de Sinistros de Trânsito (IST): ... 220*
- *Índice de Conservação da Frota (ICF): ... 220*
- *Índice de Reclamação de Serviço (IRS): ... 220*
- *Índice de Reclamação do Pessoal Operativo (IRO): ... 220*

- *Índice de Quilometragem Entre Falhas (IKF):* *220*
- *Índice de Pontualidade de Partidas (IPP):* *220*

8.11.2 Fiscalização do Sistema de Taxis *220*
8.11.3 Fiscalização dos Sistemas de Ônibus Escolares *221*
8.11.4 Fiscalização de Velocidades do Sistema de Circulação *221*
8.12 Plano de Fortalecimento Institucional 222
8.12.1 Gerenciamento de Projetos *222*
8.12.2 Ferramentas e Ações para Capacitação de Recursos Humanos *222*
8.12.3 Indicadores de Monitoramento *223*
8.12.4 Ferramentas para Priorização de Projetos *223*
8.12.5 Ferramentas para Apoio à Gestão de Projetos *227*
8.13 Caderno Técnico de Mobilidade 227
8.13.1 Matrizes Futuras *227*
8.13.2 Faseamento de Intervenções *228*
8.14 Proposta de Reorganização da Legislação, Regulamentação e Fiscalização dos Serviços de Transporte 235
8.14.1 Transporte Público Coletivo *235*
8.14.2 Transporte Público Individual de Passageiros (Táxi) *235*
8.14.3 Transporte Escolar *235*
8.14.4 Transporte Privado de Passageiros *236*
8.15 Cronograma de Implantação e Estimativa de Valores 236
8.15.1 Custos de Investimento *236*
8.15.2 Avaliação Socioeconômica *240*

Índice de figuras

Figura 1: Localização das interseções 17
Figura 2: Localização dos pontos OCR 18
Figura 3: Plataforma GeoJundiai 19
Figura 4: Sistema viário de Jundiaí 22
Figura 5: Mapa das vias objeto do levantamento de caminhabilidade 29
Figura 6: Rede cicloviária existente 30
Figura 7: Tipologia de estacionamentos 32
Figura 8: Quantidade de controles semafóricos por tipo de controlador 33
Figura 9: Carregamento da rede viária com a frequência dos ônibus do SITU relativas à hora pico da manhã 35
Figura 10: Passageiros transportados por tipo de pagamento/bilhete (out/2019) 36
Figura 11: Distribuição da demanda transportada entre as operadoras - 2019 37
Figura 12: Variação da demanda transportada – jan/17 – set/19 37
Figura 13: Variação da demanda X Modalidades Tarifárias – jan/17 – set/19 38
Figura 14: Série histórica dos sinistros de trânsito com vítima fatal 39
Figura 15: Mapa de localização dos postos das contagens. 41
Figura 16: Mapa de localização dos postos de pesquisas 42
Figura 17 – Mapa de localização das rotas pesquisadas. 43
Figura 18 – Velocidade média (km/h) por rota – Pico Manhã 44
Figura 19: Sequência metodológica no tratamento da base de dados de bilhetagem 46
Figura 20: Perfil temporal de validações no sistema de transporte coletivo municipal 46
Figura 21 – Mapa com a localização dos pontos de OCR 47
Figura 22 - OCR - Volume de veículos na hora-pico da manhã 47
Figura 23: Exemplo de viagem entre par de centroides 49
Figura 24: Zoneamento adotado para PMUJ 50
Figura 25: Detalhe da rede de simulação desenvolvida 51
Figura 26: Fluxograma para calibração da rede 53
Figura 27: Comparação fluxos observados ajustados (Vol FOV) e simulado (Vol Modelo) nos pontos de contagem 55
Figura 28: Comparação fluxos observados (Vol OCR 2019) e simulado (Vol Modelo) nos pontos de contagem 56
Figura 29: Alocação de viagens – Modo individual 57
Figura 30: Alocação de viagens – Modo coletivo 58
Figura 31: Alocação de viagens no centro de Jundiaí– Modo Público 59
Figura 32: Taxa de evolução populacional, nos Bairros Centrais de Jundiaí entre 2010 e 2019 61
Figura 33: Taxa de evolução populacional, nos Bairros e Regiões de Planejamento, entre 2010 e 2019 61
Figura 34: Relação Emprego/ População, nos Bairros e Regiões de Planejamento, em 2019 62
Figura 35: Relação Matrículas Básico / População, nos Bairros e Regiões Jundiaí em 2019 63
Figura 36: Método Top Down em Planos de Mobilidade 65
Figura 37: Método Top Down no Plano de Mobilidade de Jundiaí 65

Figura 38: Taxa de Projeção Populacional entre 2019 e 2030 nas regiões de Planejamento em Jundiaí 66
Figura 39: Taxa de Projeção de Empregos entre 2019 e 2030 nas Regiões de Planejamento em Jundiaí 66
Figura 40: Evolução de viagens na hora pico da manhã no Ano 2019 x Ano 2030 – Modo individual 68
Figura 41: Evolução de viagens na hora pico da manhã no Ano 2019 x Ano 2030 – Modo coletivo 69
Figura 42: Alocação de viagens – Horizonte de 2030 – Modo individual 71
Figura 43: Alocação de viagens – Horizonte de 2030 – Modo coletivo 72
Figura 44: Resultado das notas apuradas no levantamento de caminhabilidade 75
Figura 45 – Malha cicloviária existente e proposta 76
Figura 46 – Repartição modal das viagens 77
Figura 47 – Razões que norteiam a escolha da bicicleta 78
Figura 48 – Motivos dos deslocamentos cicloviários 78
Figura 49 – Postos de pesquisas de tráfego e fluxo de bicicletas observados no pico manhã 80
Figura 50 – Mapa do macrozoneamento 83
Figura 51 – Produção e Atração de viagens na hora pico manhã por macrozona 86
Figura 52 – Produção e Atração de viagens na hora pico manhã por macrozona 87
Figura 53 – Quantidade de viagens de transporte coletivo entre outros municípios e o município de Jundiaí 89
Figura 54 – Valores relativos das viagens de transporte coletivo com origem ou destino externas à Jundiaí 89
Figura 55 – Evolução da demanda da estação Jundiaí da Linha 7 – Rubi de set/2019 a Fev/2021 . 90
Figura 56 – Demanda total transportada por dia do mês de outubro de 2019 91
Figura 57 – Distribuição horária da demanda nos dias úteis 92
Figura 58 – Distribuição horária da demanda no período do pico manhã de dias úteis 92
Figura 59 - Passageiros transportados por tipo de pagamento/bilhete 93
Figura 60 – Média móvel dos passageiros transportados a cada período de doze meses de dezembro de 2013 a dezembro de 2019 95
Figura 61 – Proporção dos passageiros com gratuidade e integrações em relação aos passageiros totais de dezembro de 2013 a dezembro de 2019 96
Figura 62 - Variação da demanda de transporte coletivo em Jundiaí e São Paulo 98
Figura 63: Projetos analisados via simulação 102
Figura 64 – Produção de viagens por zonas na hora pico da manhã 106
Figura 65 – Atração de viagens por zonas na hora pico da manhã 106
Figura 66 – Oferta de viaens no sistema viário na hora pico da manhã de dias úteis 107
Figura 67 – Vias da área central com fluxos de ônibus elevados 108
Figura 68 – Eixos estruturantes para priorização do sistema de transporte coletivo 109
Figura 69: Área de estudo da região central 111
Figura 70: Principais vetores da malha de caminhabilidade 114
Figura 71: Zoneamento proposto - “setores” 115
Figura 72: Exemplo de ciclovia bidirecional – São Paulo - SP 117

Figura 73: Exemplo de ciclofaixa – Porto Alegre - RS 117
Figura 74: Exemplo de ciclorrota – Washington, Estados Unidos. 118
Figura 75 - Rede cicloviária proposta 119
Figura 76: Esquema de distribuição de cargas proposto pelo PAM-TL 120
Figura 77: Delimitação das regiões com restrições de circulação de veículos de carga conforme previsto no Plano Diretor Urbano 122
Figura 78: Fluxograma simulações de projetos 124
Figura 79: Intervenções consideradas no cenário ano base 125
Figura 80: Cenários consolidados 127
Figura 81: Indicador de Horas Economizadas (h/dia) 130
Figura 82: Cenário de Referência – Nível de Serviço como percentual da rede 132
Figura 83 – Cenário Completo de transporte coletivo 134
Figura 84: Transformação Logarítimica – Custos de Implementação 138
Figura 85: Cenários consolidados 141
Figura 86: Cenários Ordenados por Nota 142
Figura 87: Percentual de contribuições do público relacionados por tema – 1° e 2° Audiência 144
Figura 88: Projetos Viários - PMUJ 153
Figura 89: Eixos de transporte público – Eixos TP 155
Figura 90: Metodologia para definição dos trechos com priorização TP 157
Figura 91: Faixa exclusiva – Estacionamento permitido nos horários entre-picos – Av. Jabaquara - SP 157
Figura 92: Rede cicloviária total proposta - PMUJ 158
Figura 93: Setores de caminhabilidade propostos para a área central 159
Figura 94: Vetores de mobilidade 160
Figura 95: Vetor Sudoeste - Propostas PMUJ 162
Figura 96: Todas as propostas PMUJ – Vetor Oeste 164
Figura 97: Todas as propostas PMUJ – Vetor Leste 166
Figura 98: Todas as propostas PMUJ – Vetor Sul 168
Figura 99: Todas as propostas PMUJ – Vetor Sudeste 170
Figura 100: Todas as propostas PMUJ – Vetor Norte 172
Figura 101: Todas as propostas PMUJ – Vetor Central 174
Figura 102: Propostas de alteração da hierarquia 176
Figura 103: Zoneamento proposto - “setores” 179
Figura 104: Malha viária considerada por zona de mobilidade 181
Figura 105: Diretrizes - Tipologias consideradas 181
Figura 106: Etapa I – Rede proposta 184
Figura 107: Etapa I – Rede proposta conforme a tipologia considerada 185
Figura 108: Etapa II – Rede proposta 186
Figura 109: Etapa I e II –Rede proposta conforme a tipologia considerada 187
Figura 110: Etapa III – Rede cicloviária proposta 188
Figura 111: Etapas I, II e II –Rede proposta conforme a tipologia considerada 189
Figura 112: Opções de localização – Terminal Novo Horizonte 196
Figura 113: Projeto do Terminal Anhangabaú 197

Figura 114: Visão geral da rede proposta 200
Figura 115: Proposta alternativa à linha 721 201
Figura 116: Diferença de cobertura da rede entre a situação proposta e base 202
Figura 117: Delimitação da área de restrição de circulação de veículos de carga..... 210
Figura 118: Exemplo de via com histórico de problemas de circulação de veículos de carga (Av. João Antônio Meccatti – Casa Branca/Setor Industrial)..... 212
Figura 119: Exemplo de via com histórico de problemas de circulação de veículos de carga (Av. Nossa Senhora Auxiliadora – Bairro dos Fernandes) 212
Figura 120: Exemplo de situação crítica, com caminhão com excesso de peso ancorado em poste (foto do acervo da UGMT) 212
Figura 121: Exemplo de via com histórico de problemas de circulação de veículos de carga (Av. Beta – Bairro do Poste)..... 212
Figura 122 – Localização dos bolsões de estacionamento – Região Central 218
Figura 123: Exemplo de quadro – Matriz de Custo x Benefício 225
Figura 124: Exemplo de quadro – Matriz de Eisenhower 226
Figura 125: Exemplo de quadro – Matriz Esforço x Impacto 226
Figura 126 – Evolução de demanda – Viagens no pico manhã 228
Figura 127 – Nível de Serviço – Ano Base 229
Figura 128 – Nível de Serviço – Ano 2024 – “Nada a Fazer” 230
Figura 129 - Nível de Serviço – Ano 2024 – “Faseado” 230
Figura 130 – Nível de Serviço – Ano 2027 – “Nada a Fazer” 232
Figura 131 - Nível de Serviço – Ano 2027 – “Faseado” 232
Figura 132 – Nível de Serviço – Ano 2030 – “Nada a Fazer” 234
Figura 133 - Nível de Serviço – Ano 2030 – “Faseado” 234
Figura 134: Fluxo de Caixa – Avaliação Socioeconômica 246

Índice de tabelas

Tabela 1: Estrutura Organizacional - Jundiaí 4
Tabela 2: Intervenções de infraestrutura 19
Tabela 3: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo o tipo de pista 23
Tabela 4: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo o sentido de tráfego 23
Tabela 5: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo o número de faixas de tráfego 24
Tabela 6: Quantidade de obstáculos (ondulações) transversais às vias do sistema viário inventariado 24
Tabela 7: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo o tipo de pavimento 25
Tabela 8: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo a existência de sinalização 25
Tabela 9: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo a existência de sinalização 25
Tabela 10: Extensão do Sistema Viário segundo a condição de estacionamento ao longo das guias 26
Tabela 11: Extensão dos passeios segundo o padrão de largura 27
Tabela 12: Extensão dos passeios segundo a presença de interferências 27
Tabela 13: Extensão dos passeios segundo as condições das guias rebaixadas nas travessias 27
Tabela 14: Extensão dos passeios segundo o tipo de piso da calçada 28
Tabela 15: Quantidade de pontos de parada por tipo de infraestrutura 28
Tabela 16: Quantidade de pontos de parada em função da presença de baia de acostamento 28
Tabela 17: Distribuição tipológica das linhas 34
Tabela 18: Quantidade de linhas por operadora 34
Tabela 19: Frota por tipo de veículo 35
Tabela 20: Sinistros de trânito 38
Tabela 21 – Evolução da relação entre Empregos e População em Jundiaí 64
Tabela 22 – Evolução da relação entre Matrículas e Segmentos Populacionais em Jundiaí 64
Tabela 23: Notas globais por grupo de atributos obtidas no levantamento de caminhabilidade 75
Tabela 24 - Fluxo de veículos por tipo obtidos na pesquisa de contagem de tráfego 79
Tabela 25– Redes cicloviária em algumas cidades do Estado de São Paulo, comparáveis à Jundiaí 81
Tabela 26 - Correlação das macrozonas com as regiões geográficas e centralidades urbanas. 82
Tabela 27 - Matriz OD da hora de pico manhã (valores em viagens) por região. 84
Tabela 28 - Matriz OD da hora de pico manhã (valores em viagens) por região. 84
Tabela 29 - Distribuição das viagens de transporte coletivo da hora pico manhã segundo a natureza dos fluxos. 88
Tabela 30 – Passageiros transportados por ano e por tipo de pagamento de tarifa no período de 2013 a 2020 94
Tabela 31: Projetos analisados via simulação 103
Tabela 32: Cenários Consolidados 126
Tabela 33 – Indicadores de desempenho – Cenário de Referência 128
Tabela 34 – Indicadores de desempenho para o transporte individual 129
Tabela 35 - Parâmetros de Nível de Serviço do sistema viário. 131
Tabela 36 – Nível de Serviço para os Cenário Simulados 132

Tabela 37 – Indicadores de desempenho para o transporte individual e coletivo – Eixos consolidados – Cenário Completo 135
Tabela 38: Dimensões e Critérios de Decisão Considerados 137
Tabela 39: Cenários Consolidados 140
Tabela 40: Hierarquia dos Cenários Considerados 142
Tabela 41: Propostas e Questionamentos por tema - 1° e 2° Audiência 144
Tabela 42: Objetivos e Estratégias 145
Tabela 43: Indicadores Propostos 146
Tabela 44: Melhoria da infraestrutura da mobilidade – Implantação de Projetos Viários 150
Tabela 45: Melhoria da infraestrutura da mobilidade – Eixos de Transporte Público (Eixos TP) 154
Tabela 46: Bairros em cada Vetor de Mobilidade 160
Tabela 47: Resumo das adequações propostas 176
Tabela 48: Extensão das vias por zona de mobilidade 180
Tabela 49: Etapa III – Tipologias consideradas em cada etapa de implantação 189
Tabela 50: Indicadores de desempenho – Situação Proposta x Situação Base 203
Tabela 51 – Quantidade de vagas suprimidas na área central 216
Tabela 52: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2024 229
Tabela 53: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2027 231
Tabela 54: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2030 233
Tabela 55: Investimentos – Propostas por componente de mobilidade 236
Tabela 56: Investimentos – Custos paramétricos 238
Tabela 57: Cronograma Financeiro - PMUJ 239
Tabela 58: Parâmetros – Benefícios econômicos considerados na avaliação 240
Tabela 59: Investimentos – PMUJ 242
Tabela 60: Sintese Resultados – Modo Individual 243
Tabela 61: Sintese Resultados – Modo Coletivo 243
Tabela 62: Indicadores de Viabilidade Socioeconômica 244
Tabela 63: Fluxo de Caixa – Avaliação Socioeconômica – Em Milhões R$ 245

1. Introdução

O presente produto P7 – Relatório Síntese, representa o último 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 deste produto P7, foram entregues e aprovados outros seis produtos: P0 – Plano de Trabalho, P1 – Inventário e Estudos Existentes, P2 – Pesquisas de Campo, Simulações e Análise Prévia, P3 – Diagnóstico e Análise Prévia, P4 – Elaboração de Propostas, P5 – Consultas, Audiências Públicas e Consolidação das Propostas e P6 – Detalhamento das Propostas.

Além disso, no P6 – Detalhamento foram apresentados 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 Sinistros de Trânsito;
- 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, cujo objetivo é apresentar ums versão resumida de todo o trabalho, está estruturado em sete capítulos, incluindo este capítulo inicial de introdução.

O capítulo 2 trata do inventário e análise dos estudos existentes, contemplando os principais elementos levantados e analisados em termos da infraestrutura atual dos componentes do sistema

de mobilidade e da análise crítica dos estudos já desenvolvidos referentes à mobilidade urbana de Jundiaí.

O capítulo 3 contempla o planejamento e a execução das pesquisas executadas com o objetivo de preparar a base de dados de apoio ao desenvolvimento do Plano de Mobilidade.

No capítulo 4 é realizada uma síntese do diagnóstico dos diversos componentes do sistema de mobilidade de Jundiaí, que teve como objetivo principal guiar a elaboração das propostas a serem incorporadas ao Plano

O principal objetivo do capítulo 5 consistiu na concepção das propostas, através da formulação das diretrizes que balizaram a proposição dos cenários de intervenções em cada um dos componentes da mobilidade de Jundiaí.

No capítulo 6 é apresentado o processo de simulação e hierarquização das propostas através de indicadores de desempenho das alternativas estudadas em relação à situação atual e da abordagem multicriterial de priorização de projetos.

No capítulo 7 são apresentadas a metodologia adotada e as contribuições geradas nos eventos de participação social realizados no âmbito do Plano

Finalmente, o capítulo 8 envolveu o detalhamento das propostas e a apresentação das recomendações para cada componente da mobilidade de Jundiaí, fruto de discussões técnicas com a Prefeitura e balizadas pelas Audiências Públicas realizadas.

É importante destacar que a Região Metropolitana de Jundiaí foi constituída em novembro de 2021, segundo Lei complementar 1.362 do Estado de São Paulo. Como a designação de Região Metropolitana foi atribuída durante a elaboração do PMUJ, existem menções a Aglomeração Urbana de Jundiaí (AUJ) nas análises e resultados anteriores ao produto P6, sendo o novo termo utilizado no P6 e neste relatório.

Vale ainda destacar que, devido a pandemia de Covid-19, o ano de 2020 foi considerado como atípico do ponto de vista das análises de transporte, principalmente se tratando do transporte público que sofreu uma queda abrupta de demanda devido à necessidade de distanciamento social. Este contexto exigiu a utilização, 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 fossem contaminadas por eventos fora dos padrões normais.

Dessa forma, os dados de oferta e demanda do transporte público, ao longo de todo o desenvolvimento do Plano de Mobilidade, tiveram como referência o mês de outubro de 2019, mês considerado como típico e suficientemente atualizado.

2. Inventáros e Análise dos Estudos Existentes

2.1 Estrutura Organizacional

A gestão municipal está organizada em torno do conceito de Plataformas de Governo. As Unidades de Gestão, que podem ser comparadas com uma Secretaria, estão organizadas sob uma Plataforma, de temáticas comuns, com o objetivo de incentivar a cooperação e clarificar diretrizes.

A Tabela 1 apresenta as 7 plataformas propostas pela prefeitura.

Tabela 1: Estrutura Organizacional - Jundiaí

Plataforma de Governo	Tipo de Unidade Administrativa	Nome
Governança, Finanças e Transparência	Unidade de Gestão	Administração e Gestão de Pessoas
		Casa Civil
		Governo e Finanças
		Inovação e Relação com o Cidadão
		Negócios Jurídicos e Cidadania
	Autarquia	Escola de Gestão Pública (EGP)
		Instituto de Previdência do Município (Iprejun)
		Controladoria Geral do Município
	Órgão	Procon
		Defesa Civil
		Gabinete de Gestão Integrada Municipal
		Ouvidoria
	Empresa de Economia Mista	Companhia de Informática de Jundiaí (Cijun)
	Fundação	Televisão Educativa de Jundiaí
Saúde e Qualidade de Vida	Unidade de Gestão	Esporte e Lazer
		Promoção e Saúde
	Autarquia	Escola Superior de Educação Física (Esef)
		Faculdade de Medicina de Jundiaí (FMJ)
Desenvolvimento Sustentável	Unidade de Gestão	Infraestrutura e Serviços Urbanos
		Planejamento Urbano e Meio Ambiente
		Mobilidade e Transporte
	Fundação	Fundação Serra do Japi
	Órgão	Departamento do Bem-Estar Animal
	Empresa de Economia Mista	DAE S/A
Desenvolvimento Econômico, Tecnologia e Emprego	Unidade de Gestão	Agronegócio, Abastecimento e Turismo
		Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia
Educação e Cultura	Unidade de Gestão	Cultura
		Educação
Inclusão e Desenvolvimento Social	Unidade de Gestão	Assistência e Desenvolvimento Social
	Fundação	Fundação Municipal de Ação Social (FUMAS)

Plataforma de Governo	Tipo de Unidade Administrativa	Nome
	Órgão	Fundo Social de Solidariedade (FUNSS)
Segurança Municipal e Proteção do Cidadão	Unidade de Gestão	Segurança Municipal
	Órgão	Guarda Municipal

Fonte: Lei Orgânica do Município

Além das Unidades de Gestão, algumas Plataformas de Governo também estão alinhadas com outros tipos de Unidades Administrativas, tais como Autarquias, Fundações e Empresas de Economia Mista.

A estrutura de plataformas e unidades de gestão é uma prática indicada pelo Project Management Institute – PMI dos Estados Unidos, possível de ser aplicado em uma ampla gama de projetos e que existe consenso de seu valor e utilidade, sendo aceitas de forma geral a premissa de que aplicação do conhecimento, habilidades, instrumentos e técnicas à gestão de projetos pode aumentar a probabilidade de sucesso para uma ampla variedade de projetos para entregar resultados positivos.

Essas práticas são orientadas para empresas privadas e sua aplicação na administração pública representa um desafio muito grande. A administração pública não tem a flexibilidade de empresas privadas para organizar projetos e montar programas interligando os projetos. Além disso, a definição de atribuições para os funcionários é muito rígida para ter equipes interdisciplinares e interunidades e interplataformas.

Os quatro anos de experiência com esse tipo de organização fornecem uma boa base de revisão de processos e procedimentos para melhorar o desempenho e a qualidade dos serviços prestados.

2.1.1 Percepções e Expectativas

As informações foram obtidas através de entrevistas com os principais atores tanto públicos quanto privados envolvidos com o tema da mobilidade urbana em Jundiaí, tendo como objetivo coletar as percepções e expectativas de indivíduos sobre a organização da Administração Pública.

Como metodologia de diagnóstico foi identificado, nas Unidades de Gestão, quais seriam os atores que possuem interfaces na gestão da mobilidade do município. A Unidade de Gestão de Mobilidade e Transporte (UGMT) concentra atividades e responsabilidades, mas não necessariamente concentra todos os elementos relativos ao tema, com a visão de que a mobilidade também é um assunto inerente para às políticas de educação, saúde, segurança, habitação, urbanismo, dentre outras.

Foram levantadas 47 funções da prefeitura que detém elementos capazes de contribuir para a elaboração de um diagnóstico institucional a respeito da situação atual da gestão pública relacionada com os diversos temas relacionados com a mobilidade urbana. Os ocupantes destas funções foram entrevistados e as informações obtidas foram compiladas e serviram de insumo para a elaboração das propostas relacionadas coma questão institucional.

2.1.2 Análise da Capacidade de Gestão e Técnica dos Profissionais

As respostas das entrevistas subsidiaram a preparação do diagnóstico institucional e direcionaram as propostas formuladas para a eventual reorganização institucional. Algumas percepções foram identificadas:

- A organização por plataformas ainda é entendida apenas como uma forma de interação entre as Unidades de Gestão por troca de informações;
- A percepção é de que a experiencia é positiva embora a interação maior seja entre os gestores que passam informações a seus subordinados;
- Embora a experiencia já dure quatro anos, praticamente todos os entrevistados consideram uma experiencia de pouco tempo;
- A atuação das unidades ainda é por cooperação e não por trabalho integrado em projetos intersetoriais;
- Foi exposta que, apesar de o modelo estar em operação há quatro anos, ainda existe resistência de indivíduos dentro de Unidades de Gestão em aceitar o novo modelo.
- Alguns exemplos ilustram essa falta de intersetorialidade por projetos completos e comuns:
    - Os projetos habitacionais não são tratados como projeto intersetorial envolvendo desenvolvimento urbano, mobilidade e redes de serviços;
    - As análises de localização e instalação de indústrias e de serviços são tratadas como processo burocrático com respostas por solicitação dos interessados quando também podem ser tratados como um projeto intersetorial com o Desenvolvimento Econômico, Desenvolvimento Urbano, Mobilidade e Serviços;
    - O setor de comunicação está mais voltado para uma relação midiática para informar a população. Não existe um processo de comunicação interna para mostrar os resultados e expectativas de evolução do modelo. As entrevistas mostraram que no nível inferior ao dos gestores existe falta de informação e de inclusão nos processos;
    - Existe uma pressão grande para responder a todas as solicitações da população. Os aplicativos de WhatsApp e Facebook facilitam muito a apresentação de todo tipo de crítica e de solicitação. Não existe um processo de filtragem ou de verificação se as queixas são procedentes ou não e ter uma atividade de conscientização da população de que queixas tomam tempo e recursos que poderiam ser orientados para resolver mais problemas;
    - O projeto de Cidade da Criança também pode ser tratado dentro de um contexto mais amplo incluindo idosos pois muitos dos problemas de mobilidade são comuns a crianças e idosos. Também deve ser inserido dentro de um projeto intersetorial envolvendo o setor de educação, saúde, cultura, desenvolvimento urbano, mobilidade e educação cidadã;
    - A obra do urbanista Jan Gehl foi citada várias vezes como orientação para o desenvolvimento de melhor uso do espaço público. A visão de Gehl é recuperar o

espaço dado para os automóveis para a circulação e convívio das pessoas, especialmente o estacionamento em via pública. A cidade deveria desenvolver uma série de projetos na cidade seguindo esses princípios, alguns deles muito bem colocados no documento "A Cidade Somos Nós" publicado pelo ITDP – Institute for Transportation Development Policies;

- Existe dificuldade em avaliar a deficiência de capacidade dos técnicos frente ao espírito de corpo e a dificuldade em reconhecer as deficiências. Normalmente é comum dizer que faltam cursos de capacitação, mas raramente dizem com que deficiência estão relacionados os cursos que pedem. Muitas vezes, as pessoas não sabem dizer que cursos são necessários e por que.;
- Foi reportada também a dificuldade em motivar funcionários mais velhos para produzir um mínimo considerado aceitável.

2.2 Análise de Estudos e Projetos Existentes

Com o objetivo de contribuir com o PMUJ, diversas informações foram levantadas junto à prefeitura de Jundiaí relativas a projetos propostos nos últimos anos que podem subsidiar as futuras propostas. Os estudos variam em objetivo e foram catalogados, analisados e apontados com um breve resumo e principais características que apoiaram o desenvolvimento do Plano. Os principais estudos analisados são os seguintes:

2.2.1 Plano Diretor – 2019

Objeto

O Plano Diretor é instrumento estratégico da política de desenvolvimento do município, cobrindo os diversos eixos sociais, ambientais e econômicos de desenvolvimento da cidade. A lei municipal N°7.857 de 2012 instituiu o Plano Diretor estratégico do município. Em 2019, o Plano Diretor foi revisado, pela lei N° 9.321, sendo esta a versão mais recente deste essencial instrumento de gestão urbana municipal.

Aplicabilidade no PMUJ

O Plano Diretor tem essencial papel na elaboração do PMUJ e norteou a elaboração do PMUJ, considerando que a Lei de Mobilidade Urbana estabelece a interdependência entre estes dois instrumentos de políticas públicas. O Plano Diretor compreende as vocações de cada região da cidade e dita a forma como estas vão se desenvolver nos próximos anos. Desta forma, as propostas elaboradas no Plano de Mobilidade respeitaram as diretrizes básicas do Plano Diretor para cada região da cidade.

O PMUJ procurou dar respostas às diretrizes descritas no Artigo 70 da lei e respeitar os eixos de desenvolvimento, apontados pela lei de zoneamento.

2.2.2 Projeto de Implantação Sistema Inteligente de Trânsito em Eixos Prioritários de Transporte Coletivo – 2020

Objeto

Este projeto contempla medidas para ordenar o trânsito com implantação de ITS (*inteligent transport system*), com intervenções para adequação da infraestrutura viária com adequações de geometria de via, nas obras de arte, e revitalização dos terminais e estações de transferência do Sistema Integrado de Transporte Urbano, associadas à implementação de tecnologias visando priorizar o transporte coletivo e integrar a gestão do transporte urbano com a gestão do tráfego e de segurança.

O projeto identificou as principais intervenções a serem implementadas no sistema viário, assim como detalhou os elementos tecnológicos a serem incorporados ao sistema de gestão, monitoramento, fiscalização e de informação, de modo a possibilitar uma análise integrada de todo o sistema.

Aplicabilidade no PMUJ

Alguns dos temas estudados ao longo do desenvolvimento do PMUJ envolveram a formulação de propostas para o sistema de transporte coletivo, especialmente aquelas que tenham por objetivo melhorar a qualidade do serviço e aumentar a atratividade frente ao sistema motorizado individual.

Neste sentido, os elementos recomendados no Projeto de Implantação Sistema Inteligente de Trânsito em Eixos Prioritários de Transporte Coletivo, ao tratarem de intervenções físicas que podem melhorar a operação dos serviços de ônibus e da proposição de sistemas tecnológicos de apoio à gestão, fiscalização e monitoramento da operação do sistema e de informações aos usuários, representaram insumos importantes para o desenvolvimento do PMUJ.

2.2.3 Estudo de Viabilidade Técnica para Concessão Onerosa dos Sistemas de Estacionamento Rotativo de Jundiaí – 2020

Objeto

Desenvolvimento do estudo técnico especializado para determinar a viabilidade técnica, tecnológica, funcional e a modelagem financeira para a concessão onerosa do sistema de estacionamento rotativo pago em Jundiaí.

Aplicabilidade no PMUJ

A principal relação deste projeto com o desenvolvimento do PMUJ de Jundiaí se refere ao fato do preço de estacionamento ser uma importante ferramenta de política de gestão da demanda e, ao se conceder este sistema à iniciativa privada, é possível que os interesses passem a ser conflitantes, ou seja, o empreendedor privado buscando ampliar o número de vagas e o Plano de Mobilidade recomendando o controle da quantidade de vagas para reduzir o volume de deslocamentos de veículos privados para as regiões mais congestionadas. Deste modo, ao longo do desenvolvimento

do Plano buscou-se um ponto de equilíbrio no que se refere aos estacionamentos com gestão pública e estacionamentos privados.

2.2.4 Espaço Vivencial para Mobilidade – 2017

Objeto

O Espaço Vivencial para Mobilidade é um programa criado pela Prefeitura de Jundiaí, realizado com a parceria das Unidade de Gestão de Mobilidade e Transporte (UGMT), Secretaria de Educação e DAE (Empresa de Água e Esgoto).

Aplicabilidade no PMUJ

O Espaço Vivencial para a Mobilidade é uma ação educativa com um claro propósito de preparar as crianças para viver e conviver na cidade. A iniciativa, já estabelecida, foi tratada no âmbito do desenvolvimento do PMUJ de forma a definir alinhamentos de diretrizes ou até de melhorias do alcance.

2.2.5 Contribuição GT Criança na Cidade – Mobilidade Urbana – 2020

Objeto

O Grupo de Trabalho (GT) Criança na Cidade, formado em 2018, elaborou relatório com propostas e conceitos gerais com o objetivo de introduzir, na elaboração do PMUJ, os preceitos envolvidos na criação do grupo e seu trabalho atual.

Aplicabilidade no PMUJ

As diretrizes têm embasamento em referências como WRI[1], NACTO[2], ITDP[3], e outros atores ligados ao desenvolvimento urbano e mobilidade. As propostas apresentadas neste documento foram analisadas especialmente no desenvolvimento do prognóstico, buscando compatibilizar as propostas indicadas no PMUJ com as diretrizes formuladas.

2.2.6 Urban 95 – Cidade para Criança – 2020

Objeto

O Urban 95 é uma iniciativa da Fundação Bernard van Leer que busca promover mudanças nos espaços públicos e nas oportunidades que moldam os primeiros cinco anos cruciais da vida das

[1] World Resources Institute. Disponível em: https://wribrasil.org.br/pt
[2] National Association of City Transportation Officials. Disponível em: https://nacto.org/
[3] Institute for Transportation and Development Policy. Disponível em: https://itdpbrasil.org/

crianças. A Cidade de Jundiaí se associou a esta iniciativa no intuito de desenvolver projetos associados.

Aplicabilidade no PMUJ

Embora todos os projetos sejam muito importantes, em termos de subsídio ao PMUJ, aqueles agrupados nos temas Cultura e Esporte e Mobilidade e Uso do Espaço Público são os que mais contribuíram e de serviram de referência para as propostas do Plano, uma vez que estabeleceram diretrizes seguidas para inserir o ponto de vista das crianças nas intervenções formuladas no Plano.

2.2.7 Pesquisa de Opinião sobre o Transporte Coletivo Municipal de Jundiaí – 2019

Objeto

A Pesquisa de Avaliação da Imagem do Serviço de Transporte Coletivo como forma de obter elementos para definição de políticas de atuação do setor e reorientação das ações tanto da Prefeitura quanto das empresas concessionárias, dentro de uma estratégia de melhoria da qualidade dos serviços e de ampliação da participação do transporte coletivo na divisão modal das viagens urbanas cotidianas.

Aplicabilidade no PMUJ

Pesquisas de opinião geram elementos muito importantes para a gestão do sistema de transporte à medida que mostram a percepção dos usuários a respeito dos diversos atributos que caracterizam a prestação dos serviços de transporte público e, portanto, servem de referência para a adoção de políticas públicas objetivando estímulo ao uso do transporte coletivo e melhoria da qualidade dos serviços.

Neste sentido, especialmente porque a pesquisa é bastante recente, os resultados obtidos foram utilizados como referência para a proposição de medidas e propostas para o sistema de transporte coletivo no âmbito do PMUJ.

2.2.8 Programa Mobilidade Total – 2018

Objeto

O programa Mobilidade Total inclui uma série de iniciativas que visam aprimorar o serviço de transporte coletivo da cidade. Lançado pela prefeitura em 2018, o programa cobre uma série de melhorias na gestão do sistema, qualidade do serviço, infraestrutura e equipamentos.

Aplicabilidade no PMUJ

O programa aborda as questões do sistema de transporte sobre os eixos de tecnologias, serviços e infraestrutura. Desenvolver melhorias nos 3 eixos de forma integrada e progressiva transforma a visão, tanto dos gestores como da sociedade, acerca do transporte público. O Programa Mobilidade Total é essencial para as análises e elaboração do PMUJ, considerado como fonte de dados primária

para oferta e demanda do transporte. As ações já realizadas, assim como as atividades propostas no cronograma atual, são absolutamente sinérgicas com as diretrizes do PMUJ e foram absorvidas naturalmente.

2.2.9 Programa do Sistema de BRT Leve de Jundiaí – 2018

Objeto

Este estudo propõe uma readequação do estudo originalmente iniciado em 2012 cujo escopo consistiu no desenvolvimento do Sistema BRT de Jundiaí. O projeto original contemplava a implantação de três corredores que que atenderiam as regiões Leste, Vetor Oeste e Vetor Noroeste de Jundiaí.

Devido aos contratempos enfrentados ao longo do período de seis anos sem resultados efetivos, o estudo propôs uma revisão do estudo inicial, retornando aos 3 eixos originais com extensão de 21,7 km, adotando-se um conceito mais leve na infraestrutura viária exigida quando comparado com um BRT pesado, originalmente proposto, porém, propondo-se adequações na geometria de via, implantação de obras de arte, adoção de tecnologias avançadas nos corredores e novos abrigos, assim como a revitalização de 6 terminais, caracterizando, assim, um Sistema de BRT leve.

Aplicabilidade no PMUJ

Mundialmente, medidas de prioridade ao transporte coletivo têm sido implementadas como meio de aumentar a atratividade dos modos públicos em relação aos modos privados motorizados. Ao se aliar sistemas de transporte com prioridade ao transporte público com medidas facilitadoras para acesso através de bicicleta ou a pé, é possível elevar a qualidade do transporte público, aumentando a competitividade deste em relação ao transporte privado e, deste modo contribuir para uma maior racionalidade na utilização do espaço público.

Deste modo, os estudos que têm como objetivo organizar o uso do espaço público, reduzir emissões e contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, foram amplamente explorados na determinação das propostas incorporadas ao PMUJ.

2.2.10 Mobilidade Urbana Regional – Aglomerado Urbano Jundiai – 2014/2016

Objeto

O estudo desenvolvido no período compreendido entre 2014 e 2016 contemplou a realização de pesquisa origem / destino domiciliar, pesquisas na linha de contorno e linhas de travessia, montagem e calibração da rede de simulação e desenvolvimento dos modelos de demanda para a Aglomeração Urbana de Jundiaí.

O estudo fez parte de um conjunto de ações de uma nova política de transportes de passageiros de abrangência regional para o Estado de São Paulo, que foram impulsionadas pela Secretaria de Transporte Metropolitanos.

Aplicabilidade no PMUJ

Mesmo tendo em mente que este estudo foi desenvolvido com abrangência regional e, portanto, o nível de desagregação dos elementos considerados foi insuficiente para análises específicas e precisas para o Município de Jundiaí, pode-se considerar que tal estudo foi de vital importância para o desenvolvimento do PMUJ, gerando um conjunto enorme de dados, indicativos e recomendações que, necessariamente, foram tomados como referência para a elaboração do PMUJ.

Ainda que se tenha optado por desenvolver uma nova ferramenta de simulação, uma vez que, na preparação da ferramenta computacional utilizada no PMUJ, tanto a rede de simulação quanto o zoneamento adotado tiveram de adotar nível de desagregação mais elevado, as bases iniciais adotadas foram oriundas do estudo regional de 2014.

Além disso, as conclusões apresentadas deram indicativos claros de alguns dos temas que foram analisados no âmbito do desenvolvimento do PMUJ, mesmo se levando em consideração que já existe uma defasagem de tempo desde o desenvolvimento do estudo anterior com a data de conclusão do Plano de Mobilidade.

Portanto, as Pesquisas de Mobilidade – Aglomeração Urbana de Jundiaí – 2014 / 2016, se caracterizam como um dos principais insumos no desenvolvimento do PMUJ, especialmente na fase de preparação da ferramenta computacional de análise.

2.2.11 Sistema Integrado de Transporte Urbano – SITU 2 – 2012

Objeto

O estudo teve como objeto dar continuidade ao SITU 1, desenvolvido e implantado em 2002 com financiamento do BNDES, tendo como foco a descentralização do sistema, a construção de terminais fechados para a viabilização da integração físico-tarifária, aumento da segurança para os usuários, promoção da racionalização e distribuição da frota de ônibus, implantação da tarifa única nos deslocamentos, assim como a implantação do sistema de bilhetagem eletrônica.

Por seu turno, o SITU 2, elaborado em 2012, teve como objetivos principais a modernização, adequação e aprimoramento do Sistema de Transporte Público implantando com o Projeto SITU 1, melhoria da qualidade, acessibilidade, atendimento e segurança dos usuários e a proposição de intervenções e novas obras para melhoria do sistema de transporte por ônibus em Jundiaí.

Vale ressaltar que, em 2019, foi realizada uma atualização das medidas propostas, fazendo-se um balanço em relação aos resultados obtidos, enfatizando-se a necessidade de buscar melhorias constantes no sistema de transporte coletivo.

Aplicabilidade no PMUJ

Tais estudos seguem a lógica adotada na elaboração das propostas do Plano de Mobilidade relacionadas ao transporte coletivo, ou seja, baseadas no conceito da tronco-alimentação buscando

racionalizar o sistema, imprimir prioridade ao transporte coletivo e aumentar a atratividade deste tipo de serviço e melhorar a infraestrutura a ser utilizada pelos serviços de ônibus.

Neste sentido, as propostas desenvolvidas no âmbito do SITU serviram de insumos para a concepção e avaliação das medidas incluídas no rol de intervenções consideradas no componente de transporte público do Plano de Mobilidade de Jundiaí.

2.2.12 Plano Preliminar de Circulação e Transportes de Jundiaí – 2009

Objeto

O estudo teve como objeto a elaboração de plano preliminar de desenvolvimento dos sistemas de circulação e de transportes do município de Jundiaí, considerando sua inserção na aglomeração urbana.

Aplicabilidade no PMUJ

A visão regional das análises foi revisitada e revisada para elaboração de diretrizes aderentes ao desenvolvimento do município nos últimos 10 anos, desde a realização deste estudo. Nas recomendações finais do estudo, a criação do Aglomeração Urbana de Jundiaí (AUJ) aparece como elemento centralizador das propostas enumeradas no decorrer dos relatórios. A AUJ foi estabelecida, em lei, dois anos depois do estudo, em 2011, indicando a relevância do estudo e seu alinhamento com os eixos de desenvolvimento da cidade.

Apesar do estudo ser um dos mais antigos dentre aqueles analisados, é clara a sua relevância, e as principais propostas presentes nos estudos foram analisadas nas etapas de prognóstico da elaboração do PMUJ afim de permitir aferições de resultados ou reformulação daquelas pertinentes.

2.2.13 Projeto de Ciclovia – Rio Jundiaí – 2008

Objeto

Estudo teve a finalidade de apresentar uma proposta de projeto de ciclovia ao longo do Rio Jundiaí. O estudo foi elaborado em 2008 e descreve os principais elementos e soluções geométricas para os 12,4 km de extensão, passando pela Avenida Prefeito Luis Latorre, Avenida Nove de Julho e Avenida Antônio Frederico Ozanam.

Aplicabilidade no PMUJ

O estudo se insere como elemento importante no Plano de Mobilidade, considerando que a temática da mobilidade ativa foi tratada de forma prioritária na elaboração do PMUJ. Atualmente existe uma rede de ciclovias proposta no município e o traçado proposto no estudo foi contemplado.

2.2.14 Caderno de Indicadores para Avaliação do Sistema de Transporte Coletivo

Objeto

O Caderno de Indicadores definido pelo Comitê Permanente de Avaliação da Qualidade do Transporte Coletivo estabelece a relação de indicadores de desempenho, envolvendo aspectos de gestão, fiscalização, custos e tarifas, qualidade e atributos de serviço, acesso e difusão, mobilidade por habitante, confiabilidade e regularidade, frequência e intervalos entre partidas, conforto, tempos de viagens e indicadores de desempenho operacional, que devem monitorar a operação do sistema de transporte público concedido.

Aplicabilidade no PMUJ

Uma vez que um dos principais componentes do sistema de mobilidade de qualquer cidade é o sistema de transporte coletivo por ônibus, e tendo em mente que, de forma generalizada, os modos de transporte por ônibus vêm perdendo demanda ao longo dos últimos anos, a determinação de mecanismos de avaliação do desempenho dos serviços é de fundamental importância buscando garantir níveis de serviço que possibilitem melhorar a atratividade dos modos de transporte coletivo público segundo o ponto de vista dos usuários, garantindo políticas adequadas para o gerenciamento da demanda, especialmente nas regiões mais congestionadas das cidades, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e para a redução das emissões atmosféricas.

2.2.15 Implantação de Controladores de Velocidade, Avanço de Semáforo e Conversão Proibida – 2019

Objeto

O estudo teve como objeto avaliar a implementação de sistema de registro fotográfico de infrações.

Aplicabilidade no PMUJ

O estudo tem relevância para o Plano de Mobilidade, principalmente quando se refere aos dados levantados em campo. Os dados de volume médios diários podem ser utilizados para monitorar o desempenho do sistema, assim como os pontos indicados com maior incidência de sinistros de trânsito representam locais críticos que merecem medidas corretivas.

2.2.16 Programa JUND BIKE – 2020

Objeto

Trata-se da promulgação da Lei Nº 9.522, de 28 de outubro de 2020, que institui o Programa JUND BIKE e cria o selo “empresa Amiga do Ciclista”

Aplicabilidade no PMUJ

O sistema cicloviário, cada vez mais, vem sendo tratado como um modo de transporte do sistema de mobilidade, passando a receber a mesma importância dos demais modos, inclusive os motorizados.

Sabe-se que um dos principais elementos que contribuem para a inibição do uso do modo cicloviário em qualquer cidade é, além da falta de infraestrutura dedicada, a ausência de facilidades para guarda das bicicletas e de vestiários para os usuários nos locais de trabalho e estudo.

Neste sentido, no desenvolvimento do PMUJ, esta iniciativa da Administração Municipal foi explorada buscando incentivar, através de mecanismos legais ou programas de conscientização, o desenvolvimento e implantação de medidas complementares que muitas vezes não estão sob o controle do Poder Público, mas que são fundamentais para o sucesso medidas destinadas à sociedade em geral.

2.2.17 Linhas de atendimento UBS – 2019

Objeto

Estudo realizado em 2019 teve como objetivo levantar quais linhas de ônibus municipais atendem as Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município. O estudo foi uma indicação do Vereador Cícero Camargo da Silva que solicitou a implantação de linhas atendimentos para as UBS.

Aplicabilidade no PMUJ

As linhas que atendem as Unidades de Saúde foram cadastradas e levadas em consideração na elaboração das propostas para o transporte público do PMUJ.

2.2.18 Transporte Escolar – Processo No 31.934 – 3/18 – 2018

Objeto

Definição das regras a serem consideradas na prestação de serviços de transportes de alunos com destino a unidades escolares.

Aplicabilidade no PMUJ

Por tratar do transporte de pessoas para deslocamentos por motivo de estudo, este estudo foi considerado no âmbito do desenvolvimento do PMUJ, uma vez que este representa o segundo principal motivo de viagens urbanas, atrás apenas de viagens à trabalho.

2.2.19 Proposta - Jundiaí: Mobilidade e Cidadania – 2017

Objeto

Estudo realizado em 2017, tendo como objetivo a proposição de melhorias viárias e novas linhas de ônibus no centro da cidade.

Aplicabilidade no PMUJ

Por tratar de melhorias tanto no sistema de circulação viária como de transporte público, este estudo foi analisado em detalhes no âmbito do desenvolvimento do PMUJ.

2.2.20 Criação de Vias Exclusivas Para Pedestres – 2017

Objeto

Estudo de construção de calçadão na Rua Barão do Triunfo, entra a Rua Baronesa do Japi e a Rua do Rosário, no centro da cidade.

Aplicabilidade no PMUJ

O estudo está alinhado com as diretrizes de incentivo à mobilidade ativa e segurança viária. O desvio das linhas de ônibus deve ser analisado em detalhes pois os percursos alternativos devem utilizar vias de geometria similar, o que limita algumas conversões e acessos. Este estudo tem relevância e pode servir de exemplo para outras centralidades do município, de forma a aumentar a abrangência das políticas de incentivo ao trânsito seguro, quando é possível separar o fluxo de pedestre do fluxo misto de veículos, e melhoria da caminhabilidade nos trechos com maior volume de pedestres.

2.2.21 Novas Modalidades de Pagamento de Tarifa 2016

Objeto

O estudo, feito por iniciativa da concessionária de transporte público, aponta para uma nova modalidade de pagamentos no sistema de transporte coletivo.

Aplicabilidade no PMUJ

A possibilidade de novas formas de pagamentos, que atualmente tem sido uma tendência, aumenta a abrangência do sistema de transporte coletivo, criando facilidades para os usuários ao não exigir a utilização do cartão do sistema.

2.2.22 Levantamento de Dados Existentes

Alguns dados adicionais foram obtidos e analisados buscando complementar a base de dados de apoio ao desenvolvimento do PMUJ.

2.2.22.1 Contagem Veicular Classificada

Pesquisas existentes referentes à contagem volumétrica classificada de veículos em interseções da rede viária foram também resgatadas e georreferenciadas. O Estudo realizado em 2017 levantou todos os movimentos em 22 interseções do município. Outra contagem realizada em 2019 levantou mais 55 interseções.

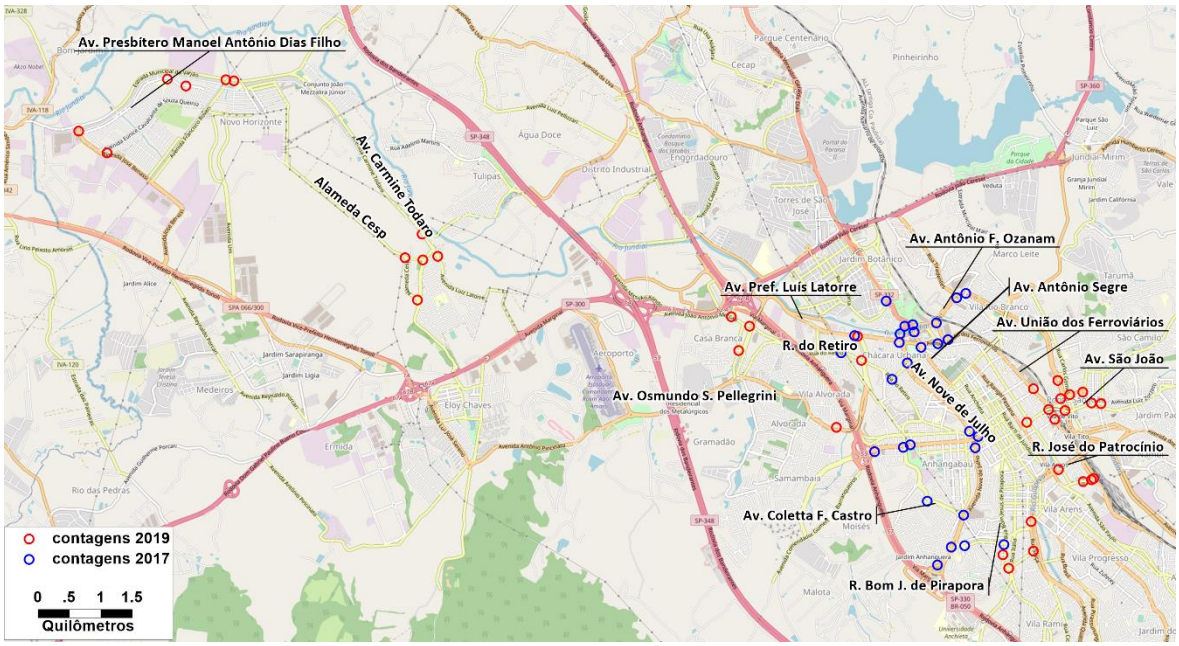


Figura 1: Localização das interseções

Fonte: UGMT

Os dados obtidos foram extremamente uteis para elaboração do PMUJ, tendo sido usados para a calibração da ferramenta computacional elaborada. Estes dados complementaram as pesquisas de campo realizadas no escopo deste estudo.

2.2.22.2 Pontos OCR

Consistem em dados das câmeras com tecnologia OCR instaladas no município, que registram os volumes de veículos que passam em cada ponto. A prefeitura disponibilizou os dados de volumes de veículos em 37 pontos da rede viária dos municípios, referentes a 2017. Os pontos estão concentrados no entorno do centro da cidade. A Figura 2 apresenta um mapa com a localização das câmeras.

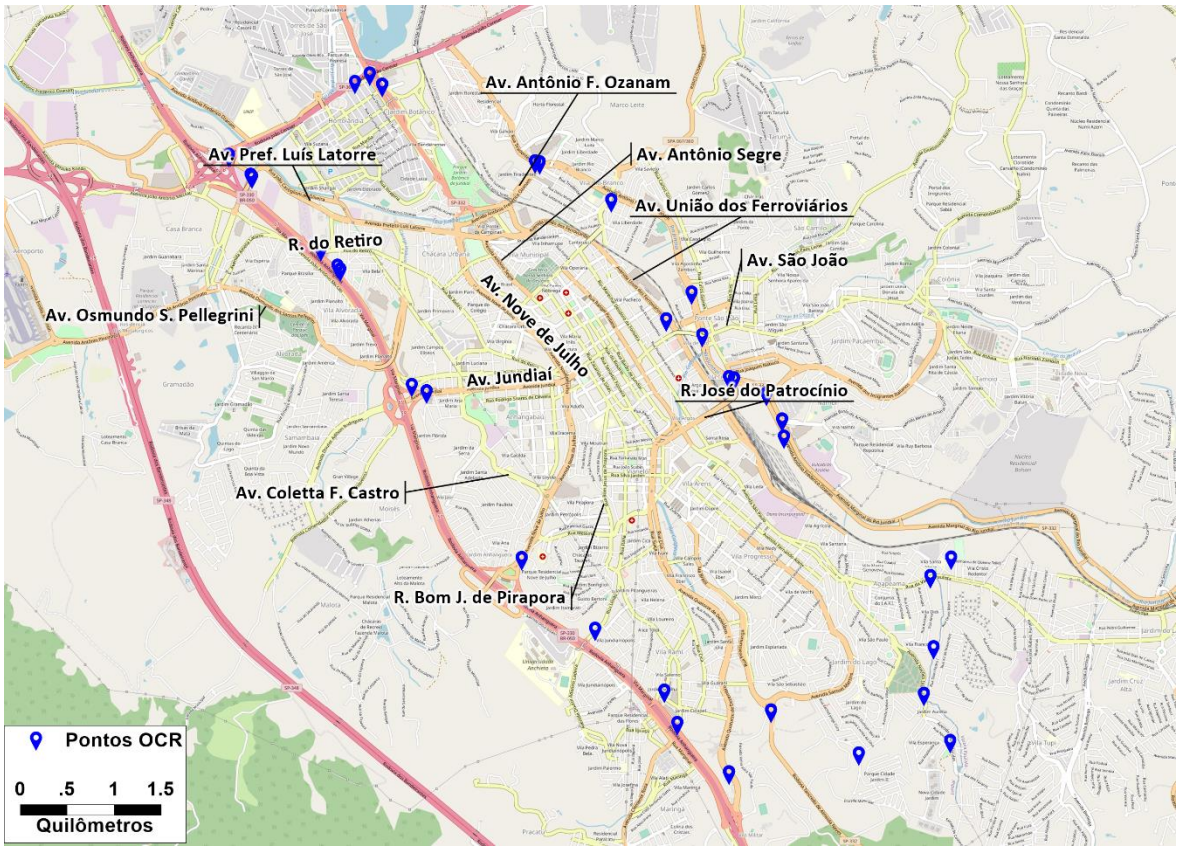


Figura 2: Localização dos pontos OCR

Fonte: UGMT

Cada ponto OCR apresenta em seu respectivo relatório o volume total de veículos divido em 9 classes: Automóveis, Caminhão, Caminhonetes, Moto, Vans, Ônibus, Guincho, Carro Forte e Indefinido.

Assim como as contagens classificadas mencionadas anteriormente, os dados das câmeras OCR auxiliaram o processo de calibração do modelo de transportes e identificação dos eixos mais carregados da rede viária.

2.2.22.3 GeoJundiaí

Consiste em plataforma online com dados georreferenciados disponibilizados para consulta pública. O GeoJundiaí permite a consulta ao zoneamento e diretrizes viárias elaboradas no Plano Diretor de 2019, assim como outras camadas georreferenciadas que auxiliam no entendimento das dinâmicas urbanas, tais como uso do solo, direito a preempção, áreas de preservação e zona de interesse social (ZEIS).

A plataforma GeoJundiai serviu de suporte ao longo de toda a elaboração do PMUJ, pois os elementos disponibilizados foram consultados periodicamente para obtenção de dados úteis, produção de mapas e verificação das informações levantadas em campo. A Figura 3 apresenta um exemplo de dados disponíveis na plataforma.

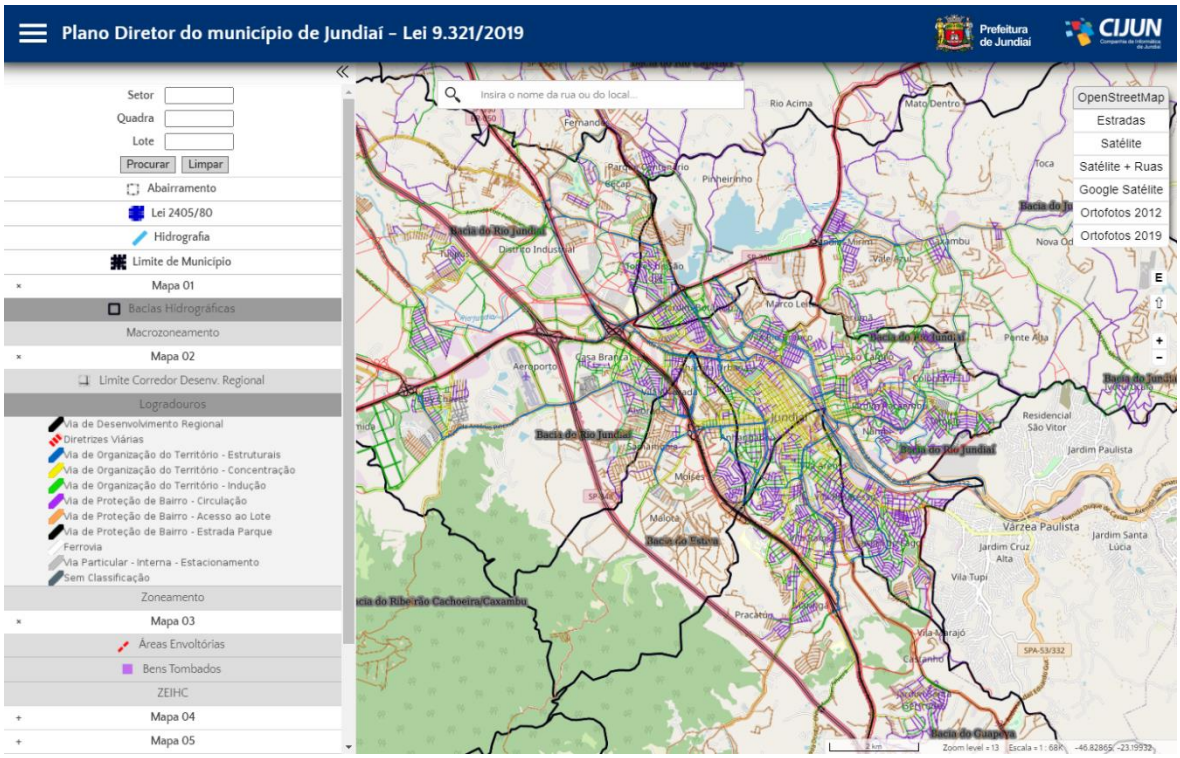


Figura 3: Plataforma GeoJundiai

Fonte: https://geo.jundiai.sp.gov.br/geojundiai/

2.2.23 Intervenções de Melhorias de Infraestrutura

A Prefeitura de Jundiaí disponibilizou um grande acervo de projetos relacionados a melhorias viárias, obras de infraestrutura, novos eixos urbanos, entre outros. Tais projetos foram detalhadamente analisados e cadastrados na ferramenta computacional de simulação, compondo cenários que foram testados e comparados em termos dos benefícios gerados à sociedade em termos de ganhos de tempo, redução doe custos, redução de poluição e de sinistros de trânsito.

Ao todo, foram identificadas e analisadas 44 intervenções, listados na Tabela 2, abaixo.

Tabela 2: Intervenções de infraestrutura

Região	Ano	Tipo	Endereço	Descrição
-	2014	Corredor BRT	Diversos corredores de ônibus	Série de pranchas com as soluções de trechos de implantação do BRT e de novos terminais jutamente com a readequação de terminais existentes
-	2012	Ciclovia	-	Ciclovia em parques (Estudo do Plano Cicloviário)
Centro	-	Adequação Geométrica	-	Requalificação do Centro de Jundiái. Inclui anéis viários de acesso, diagnóstico de fluxo de pedestres e veículos, arborização, entre outros
	2018	Ciclovia	Av. 9 de Julho	Esquema de sinalização de trânsito para interdição da Av. 09 de Julho para a 1ª corrida de pedestres do coração 2018
	2016	Ciclovia	Terminal Central e Av. Jundiaí	Memorial descritivo e Projeto básico de arquitetura - Ciclovia e Adaptação de Passeios
	2016	Ciclovia	Av. 9 de Julho	Memorial descritivo e Projeto básico de arquitetura - Ciclovia e Adaptação de Passeios

Região	Ano	Tipo	Endereço	Descrição
	2016	Expansão do Terminal	Terminal Central	Estudo de ampliação do Terminal Central em 150%
	2010	Adequação Geométrica	Rua Bartolomeu Lourenço	Alargamento da Rua Bartolomeu Lourenço
	2010	Ponte e Duplicação de Via	Ruas José do Patrocínio, Bartolomeu Lourenço, Prudente Moraes, Vigário J.J. Rodrigues, Av. Odil Campos de Sáes e Dr. Cavalcanti	Estudos de duplicação e revitalização da Rua José do Patrocínio e Ponte sobre o Rio Guapeva
	2010	Viaduto	Av. Frederico Ozanam	Viaduto sobre o Rio Jundiai na Av. Américo Bruno
	2003	Viaduto	Av. Frederico Ozanam & Rua José do Patrocínio	Viaduto para conexão da Av. Frederico Ozanam com a Rua José do Patrocínio
Leste	2018	Intervenção viária	Marginal Esquerda do Córrego da Verdura	Próximo ao Terminal Colônia. Marginal Esquerda Córrego da Verdura (Futuro binário com Av. Atibaia até Av. Moisés Raphael). Intervenções viárias incluindo nova calçada, novo jardim, novo pavimento asfáltico e ciclovia
	2015	Diretrizes viárias	Av. José Maria Whitaker / Av. Giustiniano Borin	Complexo Vila Joana. Estudo São Camilo. Estudo de diretrizes viárias, readequação geométrica viária e desapropriações
	2015	Eixo	Av. Luiz Zorzetti	Estudo Complexo Colônia: Revitalização do eixo da Av. Luiz Zorzetti, no trecho entre a terminal colônia e Av. Frederico Ozanam
Noroeste	2015	Complexo viário	Estrada do Varjão	Complexo Estrada do Varjão
	2005	Diretrizes viárias	Rua Adelino Martins	Diretriz para ligação viária
Norte	2016	Ciclovia	Av. Pref. Luis Latorre	Memorial descritivo e Projeto básico de arquitetura para implantação de ciclovia no canteiro central
	2015	Complexo viário	Av. Frederico Ozanam	Complexo Ponte Campinas - Intervencões viárias (ponte, túnel)
	2014	Adequação Geométrica	Av. Frederico Ozanam	Prolongamento da Av. Antônio F. Ozanam - Trecho: Rua Salto (Jardim Shangai) até Av. Nove de Julho
	2014	Adequação Geométrica	Terminal CECAP - Rod. Ver. Geraldo Dias - SP332	Estudo de adequação geométrica no entrono do Terminal CECAP
	2011	Ciclovia	Av. Pref. Luis Latorre & Av. União dos Ferroviários	Ciclofaixa Operacional
	2009	Execução de Baia	Rua Itirapina	Rua Itirapina - Bairro Vila Hortolândia. Execução de nova baia e passeio público
	2008	Ciclovia	Av. Pref. Luis Latorre (Rio Jundiaí)	Relatório e Projeto Executivo da Ciclovia do Rio Jundiaí
	2008	Travessia de pedestres	Rua Uva Niágara	Projeto de Travessia de Pedestres. Rua Uva Niágara - Morada das Vinhas - Bairro CECAP
	2003	Viaduto	SP-332 - Rodovia Vereador Geraldo Dias, KM-73, 300	Viaduto sobre trilhos da Ferroban. Ligação do Bairro dos Fernandes ao Bairro Corrupira
Oeste	2017	Adequação Geométrica	Bairro Anhangabaú	Levantamento de calçadas do Bairro Anhangabaú (Parque da Uva - Bolão - Braille)

Região	Ano	Tipo	Endereço	Descrição
	2017	Adequação Geométrica	Av. Henrique Brunini	Levantamento de calçadas e de Áreas Públicas. Diretrizes viárias
	2016	Ciclovia	Rua Barão de Teffé e Marginal da Anhanguera	Memorial descritivo e Projeto básico de arquitetura - Ciclovia e Adaptação de Passeios
	2016	Ciclovia	Av. Manoela Lacerda Vergueiro	Memorial descritivo e Projeto básico de arquitetura - Ciclovia e Adaptação de Passeios
	2016	Ciclovia	Av. Pedro Blanco da Silva	Memorial descritivo e Projeto básico de arquitetura - Ciclovia e Adaptação de Passeios
	2016	Ciclovia	Av. Coleta Ferraz de Castro	Memorial descritivo e Projeto básico de arquitetura - Ciclovia e Adaptação de Passeios
	2016	Complexo viário	Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonoli	Complexo Medeiros. Possíveis 3 pontos de implantação de retorno na Rodovia. (Km 1; 3,5;5)
	2015	Alça de acesso	Av. Paulo Prado	Projeto da alça de acesso a marginal da Anhanguera
	2015	Ciclovia	Av. Osmundo dos Santos Pelegrini	Estudo para implantação de ciclovia
	2012	Diretrizes viárias	Av. Antônio Pincinato	Novos alinhamentos viários, áreas previstas para rotatórias e desapropriações
	2012	Diretrizes viárias	Av. Antônio Pincinato, Rua Cacilda Becker, Rua Tupinambás, Av. Alceu Damião Peixoto	Jardim Guanabara. Avenidas marginais do Córrego Guanabara. 4 Trechos.
Sudeste	2009	Alteração de eixo	Av. União dos Ferroviários, próximo à Amarati	Proposta de alteração de traçado e criação de vagas de estacionamento
Sudoeste	2006	Sinalização	Av. Nove de Julho (Rodoviária)	Implantação de sinalização vertical/horizontal
Sul	2017	Complexo viário	Av. Samuel Martins	Complexo Samuel Martins. Estudo de Prolongamento da Av. Samuel Martins (inclui Túnel e Ponte)
	2011	Complexo viário	Av. 9 de Julho & Rua Messina	Complexo Jundiaí - Av. 9 de Julho - Rua Messina. Intervenções viárias (viaduto e outras pranchas).
	2010	Complexo viário	Av. Odil Campos de Sáes	Complexo Odil Sáes. Estudo para interligação viária entre a Av. Nove de Julho e Rua José Gaspari Sobrinho. Ruas Paul P. Harris, Bom Jesus Pirapora, Av. Nove de Julho e Odil Campos de Sáes - Bairro Vianelo
	2009	Diretrizes viárias	Av. Marginal Sul Via Anhanguera e Córrego das Flores	Diretriz viária
	2007	Alteração de eixo	Av. Samuel Martins	Proposta de alteração de traçado geométrico da via e construção de passeios. Bairro Vila Arens

Fonte: Elaboração própria

2.3 Inventários dos Elementos do Sistema de Mobilidade

Este item do relatório apresenta um resumo dos elementos obtidos ao longo da realização dos inventários físicos dos diversos componentes do sistema de mobilidade de Jundiaí.

2.3.1 Levantamento de Características do Sistema Viário

O levantamento das características do sistema viário oferece informações importantes para várias leituras da situação atual, assim como oferece apoio às proposições do PMUJ. Ainda que represente a situação atual das vias, constitui uma linha de base do plano, servindo como ponto referencial futuro para o próprio monitoramento das ações.

O trabalho compreendeu a execução de três tarefas: (i) planejamento; (ii) execução; (iii) tratamento das informações obtidas e representação.

2.3.1.1 Identificação da Classificação Viária

O sistema viário do Município de Jundiaí está classificado no Plano Diretor segundo as suas funções urbanísticas quanto à articulação do território e não de acordo com uma hierarquia de circulação e de atendimento de fluxos veiculares como classicamente é empregado, inclusive na legislação de trânsito, como mostra a Figura 4.

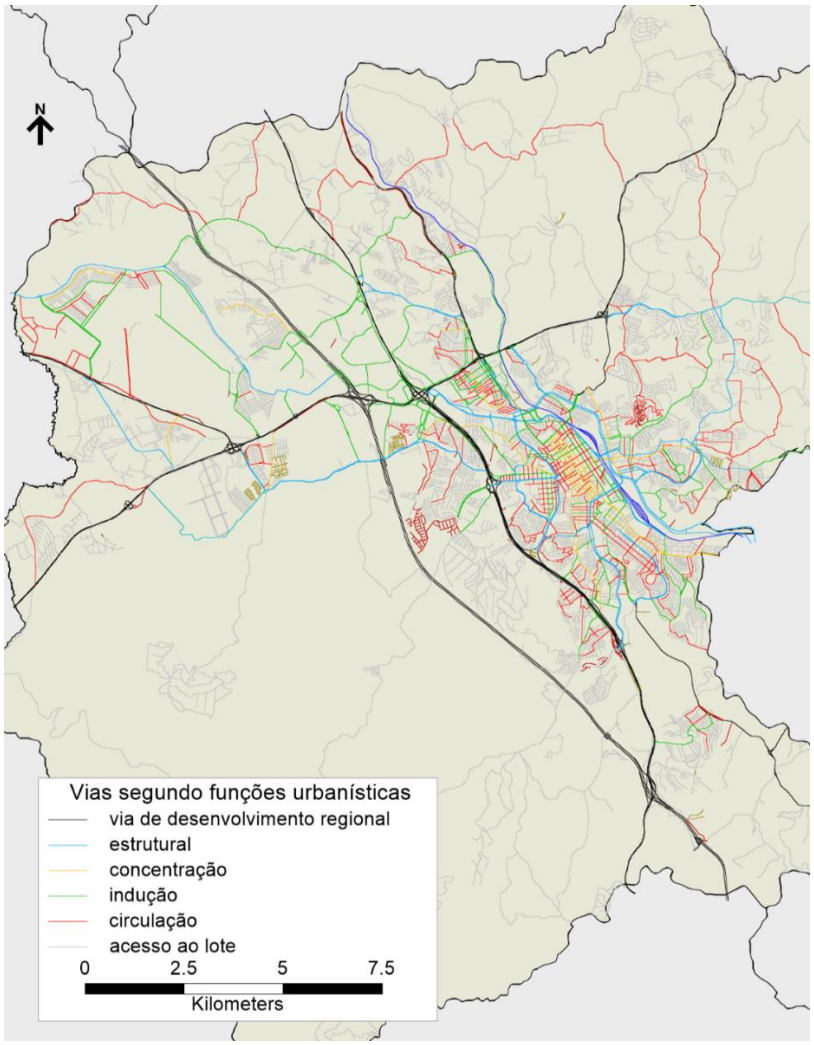


Figura 4: Sistema viário de Jundiaí

Fonte: Elaboração própria

2.3.1.2 Resultados do Levantamento das Características do Sistema Viário

Os levantamentos das características do sistema viário foram realizados em uma amostra significativa do sistema viário principal, totalizando 179,73 km em 169 logradouros. Os principais resultados são mostrados na sequência.

Atributos Associados ao Leito das Vias

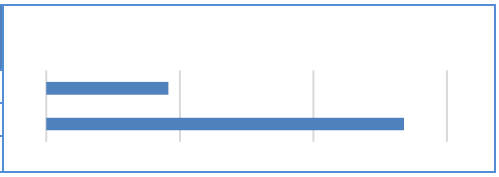
Foram abordados vários atributos, organizados nos seguintes conjuntos: (i) Tipo de via e sentido de tráfego; (ii) Obstáculos transversais; (iii) Pavimento; (iv) Sinalização viária; (v) Tratamento cicloviário; (vi) Iluminação Pública.

- Tipo de via e sentido de tráfego

A maior parte das vias inventariadas é de vias com pista simples (75%); as vias com pista dupla totalizam aproximadamente 46 km. Boa parte é de vias com sentido único de tráfego (61% da extensão levantada).

Tabela 3: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo o tipo de pista

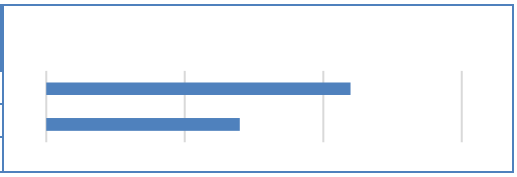
Tipo de pista	Extensão (km)	Particip.
Dupla, com canteiro central.	45,76	25,5%
Simples	133,97	74,5%
Total	179,73	100,0%



Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

Tabela 4: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo o sentido de tráfego

Sentido	Extensão (km)	Particip.
Única	109,85	61,1%
Dupla	69,88	38,9%
Total	179,73	100,0%



Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

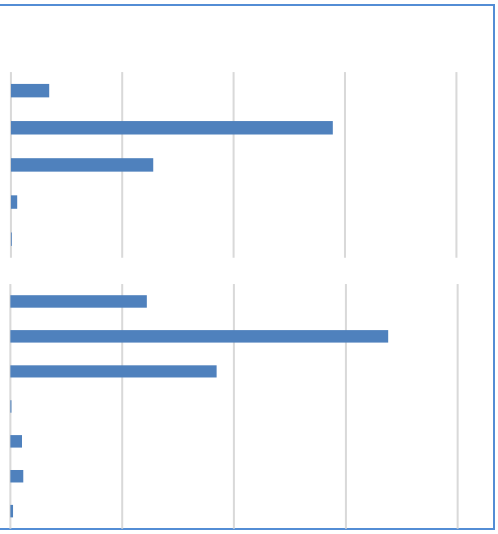
Na Tabela 5 é apresentada a classificação do sistema viário inventariado segundo as características das seções viárias.

As seções viárias mais representativas são as de pista simples com uma faixa de tráfego por sentido (67,6 km, com aproximadamente 38% do total); pistas simples com sentido único e duas faixas de tráfego (37 km aproximadamente, ou 29%); e pista dupla com duas faixas por sentido de tráfego (praticamente 29 km, ou 16% do total inventariado). Estas três tipologias respondem por 74% da extensão inventariada.

As seções com maior capacidade de tráfego (quatro ou cinco faixas de tráfego), representam apenas 0,6% do total (1,1 km). Em um segmento intermediário, de média capacidade, com três faixas de tráfego, estão 15 km de vias (8,4 km).

Tabela 5: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo o número de faixas de tráfego

Tipo de pista e quant. de faixas	Extensão (km)	Particip.
Dupla 1 x 1 faixa	3,43	1,9%
Dupla 2 x 2 faixas	28,91	16,1%
Dupla 3 x 3 faixas	12,78	7,1%
Dupla 4 x 4 faixas	0,57	0,3%
Dupla 5 x 5 faixas	0,07	0,0%
Simples 1 faixa	24,42	13,6%
Simples 1 x 1 faixa	67,58	37,6%
Simples 2 faixas	36,87	20,5%
Simples 2 x 1 faixas	0,20	0,1%
Simples 2 x 2 faixas	2,09	1,2%
Simples 3 faixas	2,32	1,3%
Simples 4 faixas	0,48	0,3%



Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

- Obstáculos (ondulações) transversais às vias

Os obstáculos transversais compreendem: (i) valetas (sarjetões) para escoamento de águas pluviais localizadas em interseções viárias; (ii) lombadas de tráfego, construídas para moderação da velocidade; e, (iii) travessias elevadas de pedestre.

Foram identificados 344 obstáculos, sendo a maior parte de lombadas (70%), como se pode ver na Tabela 6.

Tabela 6: Quantidade de obstáculos (ondulações) transversais às vias do sistema viário inventariado

Tipo de obstáculo transversal	Quant.
Valetas	94
Lombadas	241
Travessias	9
Total	344

Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

Considerando a extensão das pistas constata-se que em média há um obstáculo transversal a cada 657 m de extensão das vias.

- Pavimento

A quase totalidade das vias inventariadas possui pavimento; apenas três quilômetros foram identificados em leito natural. Entre as vias pavimentadas, a grande parcela é de vias em pavimento asfáltico.

Tabela 7: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo o tipo de pavimento

Tipo de pavimento	Extensão (km)	Particip.
Terra	3,02	1,7%
Asfalto	173,56	96,6%
Concreto	1,31	0,7%
Bloco intertravado	0,47	0,3%
Asfalto e paralelepípedo	1,37	0,8%
Total	179,73	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

- Sinalização viária

Do mesmo modo que em relação ao pavimento, a maior parte das vias inventariadas está provida de sinalização viária. É pequena a extensão de vias sem sinalização horizontal (4,3km) e sem sinalização vertical (3,79km).

Tabela 8: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo a existência de sinalização

Situação da sinalização	Horizontal		Vertical	
	Extensão (km)	Particip.	Extensão (km)	Particip.
Existente	171,93	95,7%	175,94	97,9%
Inexistente	7,80	4,3%	3,79	2,1%
Total	179,73	100,0%	179,73	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

- Iluminação pública

A quase totalidade das vias inventariadas contam com iluminação pública. Apenas um pouco menos de um quilômetro de vias não contam com iluminação.

Tabela 9: Extensão do Sistema Viário inventariado segundo a existência de sinalização

Situação da sinalização	Extensão (km)	Particip.
Existente	178,79	99,5%
Inexistente	0,94	0,5%
Total	179,73	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

- Tratamento viário para o transporte coletivo e para a circulação de bicicletas

Não foi identificado nenhuma via com tratamento viário de exclusividade à circulação dos ônibus, como faixas exclusivas. Em relação à circulação de bicicletas, foi identificada a existência de infraestrutura para a circulação de bicicletas em uma extensão de 7,2 km de vias.

Atributos Associados às Calçadas, Estacionamento nas Vias e Condições de Circulação

Neste item são abordados os seguintes atributos: (i) estacionamento ao longo do alinhamento da via; (ii) condições de circulação de pedestres; e, (iii) pontos de parada.

- Estacionamento

Na maior parte das vias levantadas é proibido o estacionamento. Nesta condição está 213 km de alinhamentos de guias, sendo que em alguns poucos casos há exceção para a parada de alguns tipos de veículos. O estacionamento é permitido em 97,9 km de vias, que corresponde por aproximadamente 31% do sistema viário.

Tabela 10: Extensão do Sistema Viário segundo a condição de estacionamento ao longo das guias

Condição de estacionamento ao longo das guias	Extensão (km)	Particip.
Permitido	80,26	25,7%
Permitido, ponto de táxi	0,08	0,0%
Permitido, carga e descarga	3,24	1,0%
Permitido, exceto caminhões e ônibus	1,48	0,5%
Permitido ônibus urbano	0,18	0,1%
Permitido escolar	0,12	0,0%
Zona azul	12,55	4,0%
Subtotal permitido	**97,90**	**31,3%**
Proibido	213,18	68,2%
Ponto de táxi	1,00	0,3%
Proibido, exceto caminhões e ônibus	0,00	0,0%
Proibido, exceto carga e descarga	0,41	0,1%
Proibido, exceto escolar	0,23	0,1%
Subtotal proibido	**214,82**	**68,7%**
Total	**312,72**	**100,0%**

Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

- Condições de circulação dos pedestres

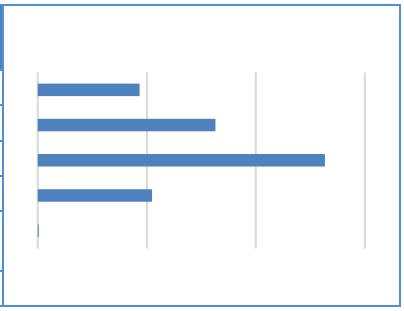
Neste grupo são apresentados os resultados quanto às larguras das calçadas, presença de interferências e travessias rebaixadas nas travessias.

Em relação à largura dos passeios, foi identificada uma expressiva extensão de vias sem calçadas (17,5%); todavia em muitas circunstâncias trata-se de segmentos de acessos viários, taludes, margens de cursos d'água e outras situações em que não há calçada, mas em que estas existem do lado oposto da via (lembrando-se que os levantamentos foram realizados nos dois lados da via).

Em metade da extensão levantada, os passeios possuem largura entre 1,5m e 2,5m. A parcela com passeios mais generosos, com gabaritos adequados à um bom padrão de circulação de pedestres e acomodação de outros usos, representa praticamente 20% do total levantado.

Tabela 11: Extensão dos passeios segundo o padrão de largura

Faixa de largura dos passeios	Extensão (km)	Particip.
Sem passeio	46,68	17,5%
Com largura de até 1,50m	81,44	30,6%
Largura entre 1,50 e 2,50m	131,77	49,5%
Largura acima de 2,50m	52,36	19,7%
Passeio larga e possui as três faixas: (acesso, livre e serviços)	0,47	0,2%
Total	266,04	100,0%



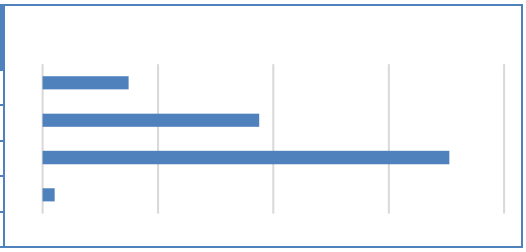
Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

A presença de interferências na circulação dos pedestres nos passeios, como postes, quiosques, avanços de edificações, lixeiras e outros obstáculos foi avaliada segundo um critério qualitativo de predominância destas ocorrências nos segmentos analisados.

Os resultados mostram que na maior parte das situações (56%) há uma baixa ocorrência de interferências; entretanto, em 37 km estas interferências ocorrem com alta intensidade.

Tabela 12: Extensão dos passeios segundo a presença de interferências

Qualificação da presença de interferências	Extensão (km)	Particip.
Alto	37,30	11,9%
Médio	93,94	30,0%
Baixo	176,30	56,4%
Não aplicável	5,18	1,7%
Total	312,72	100,0%



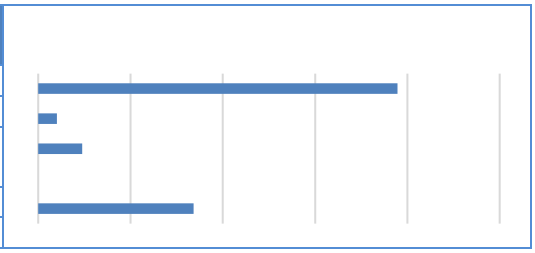
Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

Quanto às travessias nas interseções, em maior parte do sistema viário inexistem rebaixamento de guias, o que impede a circulação adequada de pessoas com deficiência de locomoção, bem como o conforto geral das travessias de todos os pedestres.

Ainda que este resultado seja negativo, destaca-se que em 84 km de alinhamento de calçadas foi identificada a existência de guias rebaixadas em todos os movimentos de travessia, o que é significativo, dado o histórico de implantação de passeios públicos comum nas cidades brasileiras.

Tabela 13: Extensão dos passeios segundo as condições das guias rebaixadas nas travessias

Guias rebaixadas nas travessias	Extensão (km)	Particip.
Inexistente	194,66	62,2%
Pouco (em poucos cruzamentos)	10,11	3,2%
Parcial (não são todos, porém em grande parte dos cruzamentos)	23,84	7,6%
Pleno (em todos os cruzamentos)	84,11	26,9%
Total	312,72	100,0%

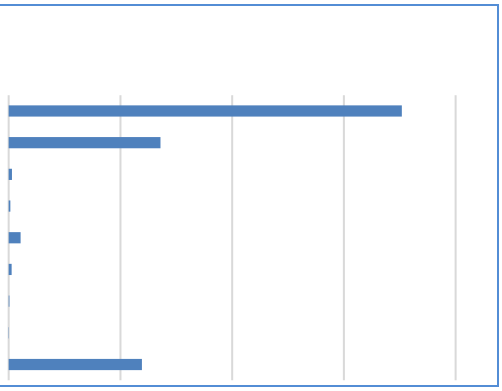


Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

O piso das calçadas é na maior parte dos passeios somente em concreto (56%), sendo as ocorrências mistas, de concreto e ladrilho hidráulicos também significativas (praticamente 22%).

Tabela 14: Extensão dos passeios segundo o tipo de piso da calçada

Tipo de piso da calçada	Extensão (km)	Particip.
Concreto	175,98	56,3%
Concreto e ladrilho hidráulico	67,98	21,7%
Concreto e piso intertravado	1,45	0,5%
Concreto e pedra	0,72	0,2%
Bloco intertravado	5,27	1,7%
Pedra	1,39	0,4%
Ladrilho hidráulico	0,26	0,1%
Área verde	0,03	0,0%
Sem pavimento	59,66	19,1%
	312,72	100,0%



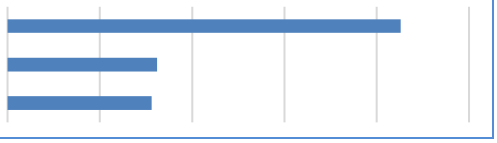
Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

- Pontos de parada de ônibus

Foram identificados 372 pontos de parada nas vias que foram objeto do inventário. A maior parte deles possuem abrigos – quase 60%. Nos demais, há placas em postes de energia ou colunas específicas com placas.

Tabela 15: Quantidade de pontos de parada por tipo de infraestrutura

Tipo de ponto de parada	Quantidade	Particip.
Abrigo	213	57,3%
Placa no poste	81	21,8%
Marco	78	21,0%
Total	372	100,0%



Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

Em poucos casos, 33 pontos de parada, há baias de acomodação para o acostamento dos ônibus, mas em grande parte dos locais é possível a realização de ultrapassagem entre os ônibus (311 situações).

Tabela 16: Quantidade de pontos de parada em função da presença de baia de acostamento

Situação do ponto quanto à presença de baia	Quantidade	Particip.
Não	339	91,1%
Sim	33	8,9%
Total	372	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir de levantamentos realizados

2.3.2 Levantamento de Informações dos Principais Eixos de Caminhamento de Pedestres

O conceito de caminhabilidade procura expressar um conjunto mais amplo de condições para a circulação das pessoas a pé, indo além da infraestrutura do passeio e da presença de rebaixamentos nas travessias de vias, para ficar em alguns exemplos. Com efeito, condições adequadas de caminhamento requerem outros componentes, como segurança, ambientação, conforto térmico, prazer de caminhar entre outros. Trata-se de atributos subjetivos que, junto com aqueles objetivos obtidos dos levantamentos, permitem uma melhor visão de como tratar a questão da circulação a pé na cidade. Ressalta-se que esta forma de deslocamento junto com o modo cicloviário é acolhida

como modo prioritário nas diretrizes da política nacional de mobilidade (Inciso II do Art. 6º da Lei 12.587). Deste modo, compreendê-lo de forma ampla e adequada é um importante passo na formulação do PMUJ.

Para a análise da caminhabilidade são empregadas técnicas de observação e registro que procuram obter "índices de caminhabilidade" para cada trecho analisado.

Da mesma forma como no levantamento viário, o trabalho compreendeu a execução de três tarefas: (i) planejamento; (ii) execução; (iii) tratamento das informações obtidas e representação.

A figura seguinte indica a rede selecionada para a análise das condições de caminhabilidade.

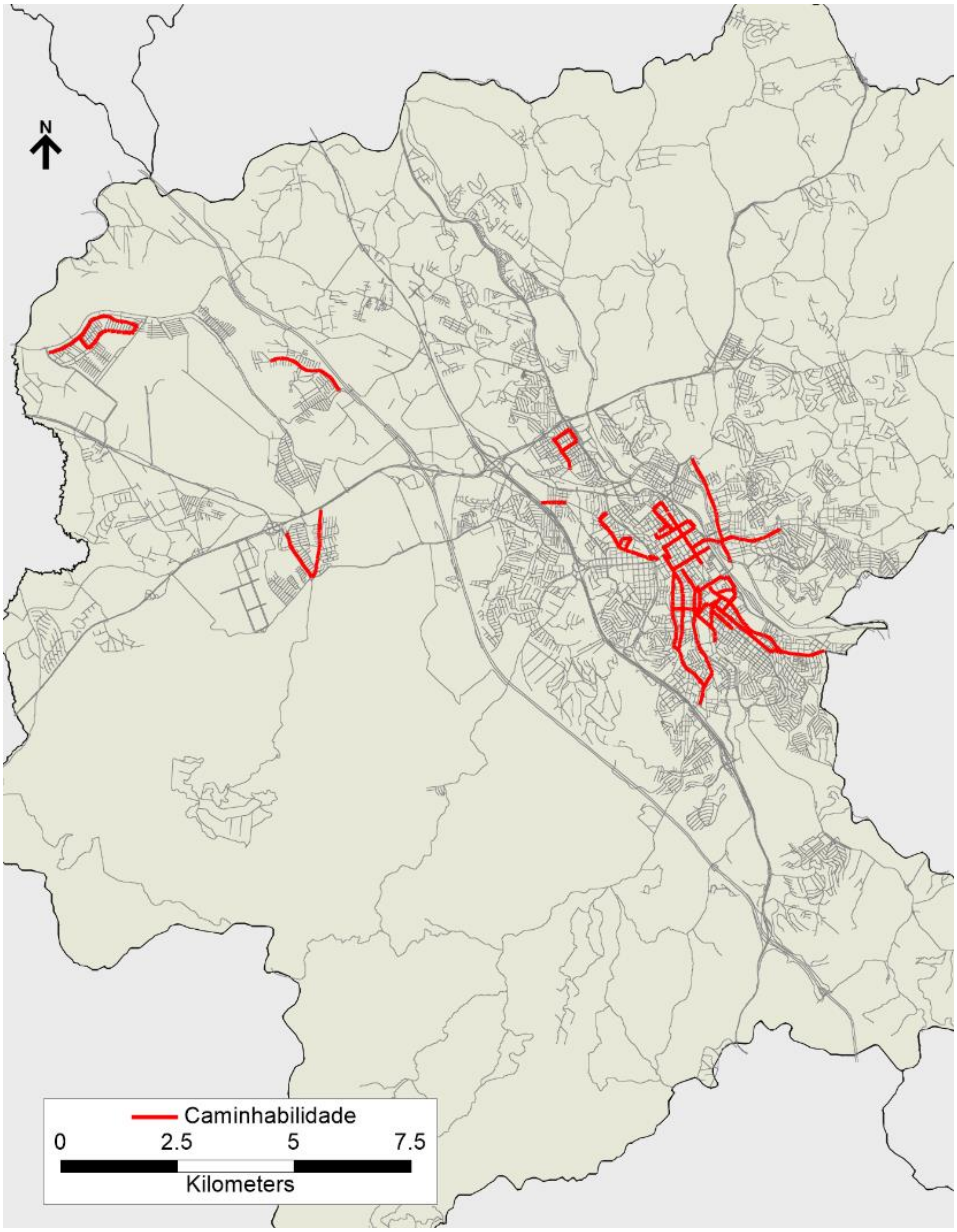


Figura 5: Mapa das vias objeto do levantamento de caminhabilidade

Fonte: Elaboração própria

Para fins de obtenção das informações foi estabelecido um roteiro de levantamento de dados que contempla nove grupos de dados: (i) Vias e passeios; (ii) Mobiliário urbano, serviços e espaço público; (iii) Travessias; (iv) Sinalização; (v) Edificações - equipamentos e comércio (condições das fachadas); (vi) Ruídos e conforto térmico; (vii) Transportes, topografia e intervenções; (viii) Sensações e percepções de segurança; (ix) Sensações e percepções de segurança.

Para cada um destes grupos foi definido um conjunto de questões que foram respondidas pelo analista responsável pelo levantamento e, ao final, atribuída uma nota para cada grupo. No total, o levantamento abrange 123 informações (questões) para cada segmento das rotas levantadas.

2.3.3 Infraestrutura Cicloviária

A rede cicloviária foi obtida através de arquivos georreferenciados disponibilizados pela UGMT, que possibilitaram a preparação de mapa com o traçado das vias que contam com ciclovias, totalizando 7,2 km, como mostra a Figura 6.

Figura 6: Rede cicloviária existente

Fonte: Elaboração própria

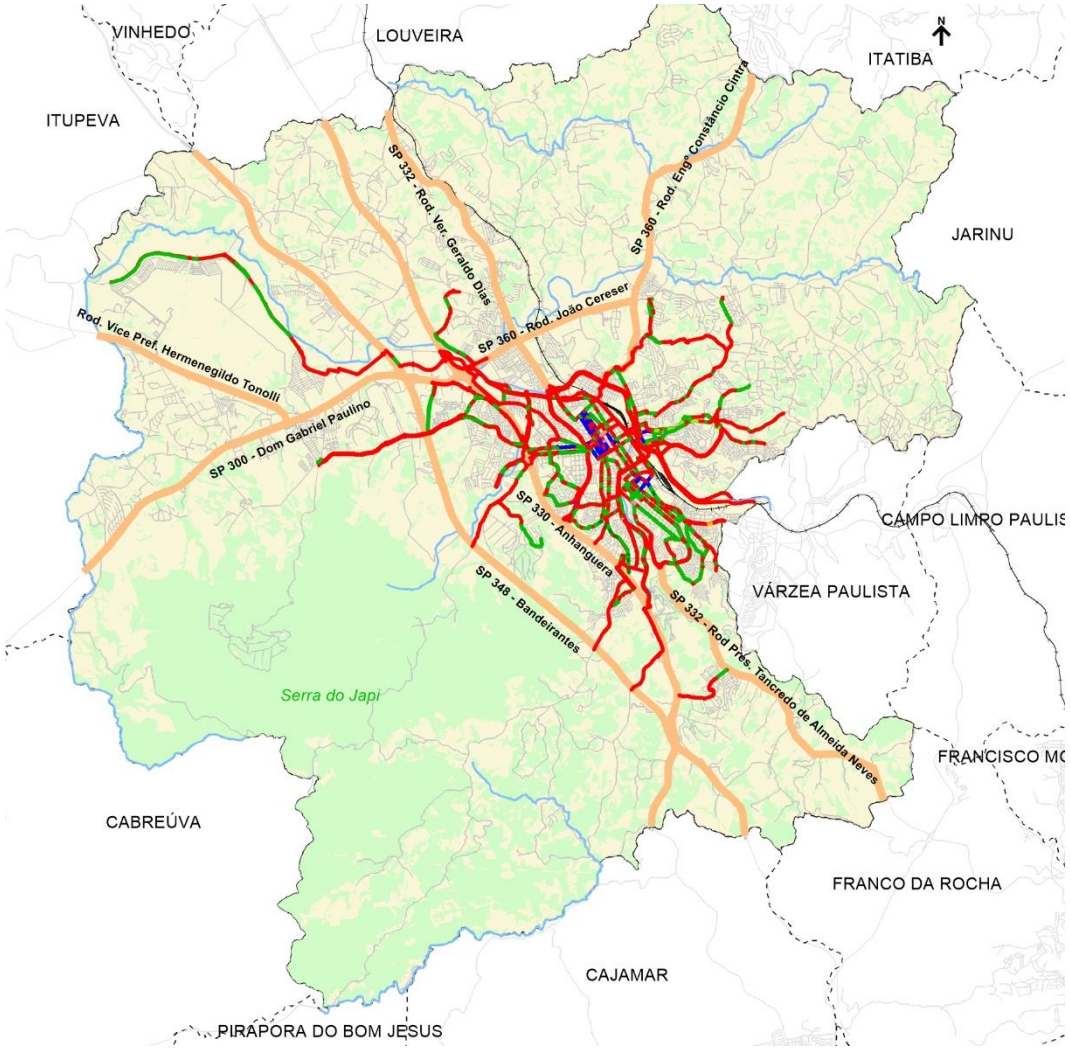
2.3.4 Estacionamentos

Os dados de estacionamentos foram obtidos de quatro formas: (i) através de arquivos georreferenciados que possibilitam a localização dos estacionamentos rotativos; (ii) através de

estudo de viabilidade técnica, tecnológica, funcional e modelagem econômica e financeira para concessão onerosa do sistema de estacionamento rotativo pago nas vias e logradouros públicos do Município de Jundiaí/SP; (iii) através de planilha com a localização dos estacionamentos particulares registrados no município; e (iv) complementarmente, através do inventário do sistema viário principal, em que foram coletadas informações sobre os estacionamentos regulamentados do sistema viário principal.

Segundo estudo realizado em 2020, há na cidade 2.750 vagas de estacionamento rotativo localizados na área central e nos bairros Anhangabaú, Vila Arens, Vila Vianelo e Ponte São João.

A Figura 7 apresenta o mapa com a localização das vias que foram objeto do inventário e que possuem estacionamento junto às suas guias.



Vegetação
Eixo viário
Ferrovia
Hidrografia principal
Rodovias

Estacionamento

permitido
permitido escolar
permitido ônibus urbano
permitido, carga e descarga
permitido, exceto caminhões e ônibus
permitido, ponto de táxi
ponto de táxi
proibido
proibido, exceto caminhões e ônibus
proibido, exceto carga e descarga
proibido, exceto escolar
zona azul

Figura 7: Tipologia de estacionamentos

Fonte: Elaboração própria

Quanto aos estacionamentos privados, foi realizado um levantamento de campo na área central, tendo como base a relação de estabelecimentos que constam no cadastro da UGMT, complementado por vistorias em outros locais que não constam deste cadastro.

O resultado do levantamento apontou a existência de 1.362 vagas em 36 estabelecimentos privados, com uma média de 39 vagas por estabelecimento[4]. O maior estabelecimento possui 300 vagas e está localizado na Rua do Rosário, nº 21; o menor possui dez vagas. O valor mediano cobrado por hora é de R$ 6,50, havendo valores máximos de R$ 5,00 até R$ 12,00 por hora.

2.3.5 Características do Sistema de Controle de Tráfego

A cidade conta com 296 interseções com controle semafórico, em sua grande parte com equipamentos da Tesc (50%), seguidos da Didigon (21%) e os demais representam, individualmente, menos de 10% do total.

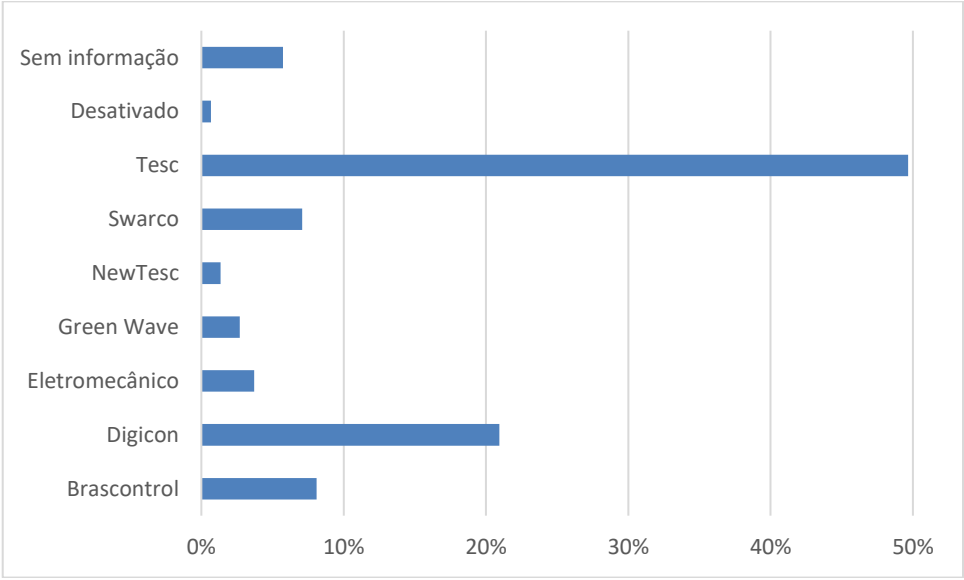


Figura 8: Quantidade de controles semafóricos por tipo de controlador

Fonte: UGMT

2.3.6 Oferta de Transporte Coletivo

Os levantamentos foram realizados objetivando possibilitar uma caracterização geral do sistema de transporte coletivo atualmente existente em Jundiaí, abordando questões relacionadas com uma visão geral do sistema, a distribuição espacial e horária das viagens e frota disponível.

[4] Um estabelecimento não informou a quantidade de vagas, logo a média apontada resulta do quociente da quantidade de vagas por 35 estabelecimentos.

2.3.6.1 Visão geral do sistema

O Sistema Integrado de Transporte Urbano de Jundiaí (SITU) é gerido pela UGMT e operado por três empresas privadas.

Conforme as informações de outubro de 2019, o SITU estava estruturado em 87 linhas que se originam, em grande maioria, em sete terminais de integração: Central e Vila Arens, localizados no Centro; Vila Rami e Hortolândia, localizados próximos ao Centro; e Colônia, CECAP e Eloy Chaves, localizados em regiões mais periféricas.

A Tabela 17 abaixo apresenta o resumo da distribuição tipológica das linhas, demonstrando que 83 das 87 linhas (95,4%) são integradas em terminais o que configura uma condição de plena integração. Esta situação descortina uma série de combinações de viagens integradas que proporcionam acessibilidade de qualquer ponto a todas as regiões da cidade, por meio de transbordos seguros em terminais de integração, com o pagamento de uma única tarifa.

Tabela 17: Distribuição tipológica das linhas

Tipo	Quantidade	%
Alimentadora	51	58,6%
Convencional	1	1,1%
Troncal	18	20,7%
Tronco-Alimentadora	11	12,6%
Universitária	6	6,9%
Total	87	100,0%

Fonte: UGMT

Há três operadoras: (i) Auto Ônibus Três Irmãos; (ii) Viação Leme; e, (iii) Viação Jundiaiense, que operam mediante contrato de concessão. Uma parcela significativa de 26 linhas (29,9%) é operada de forma compartilhada, conforme pode ser observado na Tabela 18 abaixo:

Tabela 18: Quantidade de linhas por operadora

Operadora	Quantidade	Participação
Jundiaiense	22	25,3%
Três Irmãos	17	19,5%
Viação Leme	22	25,3%
Jundiaiense / AOTI	12	13,8%
Leme / Jundiaiense	4	4,6%
Leme / AOTI	4	4,6%
Leme / Jund / AOTI	6	6,9%
Total	87	100,0%

Fonte: Elaboração própria

2.3.6.2 Distribuição Espacial das Viagens

A Figura 9 apresenta o carregamento viário com a soma da quantidade de viagens de ônibus do SITU na hora pico da manhã de dias úteis (ônibus/hora) que permite identificar os corredores viários

com maior intensidade de oferta de viagens e que estruturam, portanto, a rede de transporte coletivo.

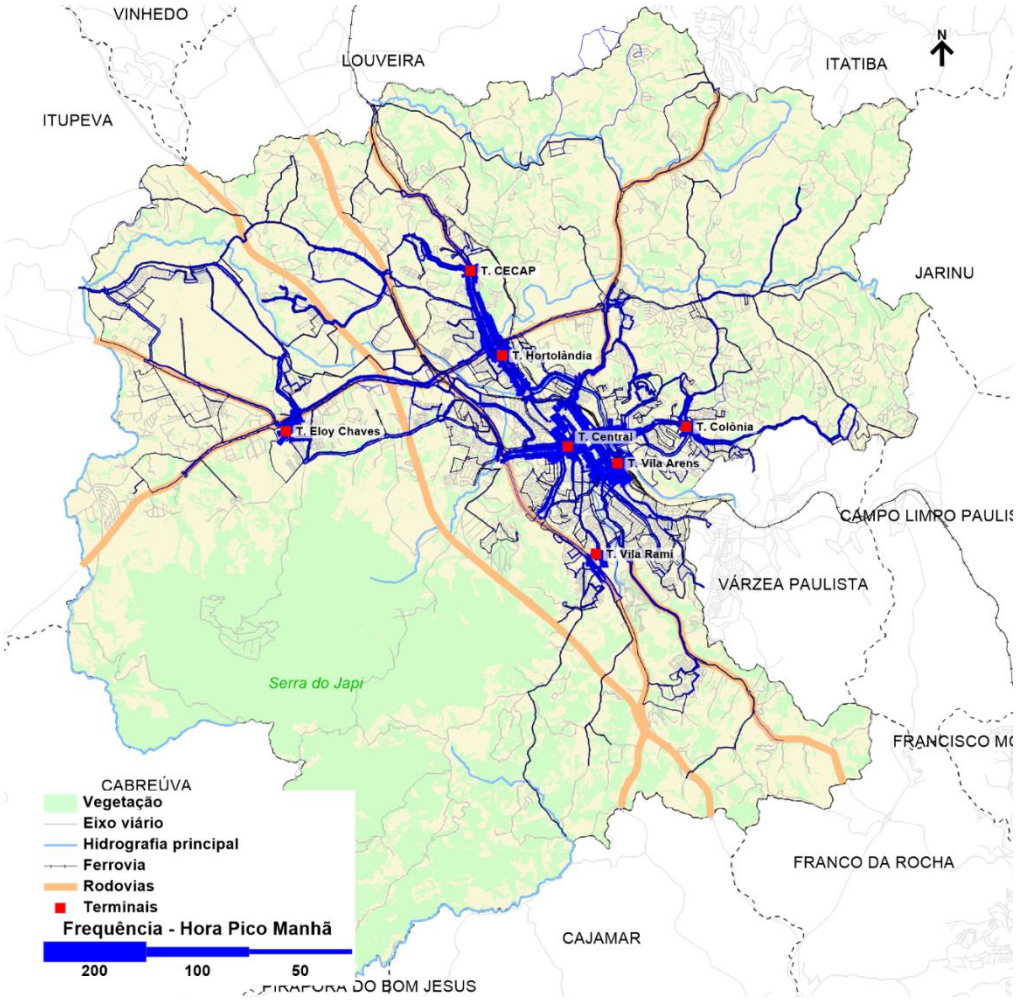


Figura 9: Carregamento da rede viária com a frequência dos ônibus do SITU relativas à hora pico da manhã

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UGMT

2.3.6.3 Frota

A frota do mês de referência para os estudos (outubro de 2019) era de 310 veículos, 84% é do tipo pesado, 10% é considerado leve e 6% é do tipo articulado, a Tabela 19 a seguir apresenta a frota atual do sistema por tipo de veículo.

Tabela 19: Frota por tipo de veículo

Tipo de veículo	Frota	%
Leve	32	10%
Pesado	259	84%
Articulado	19	6%
Total	310	**100%**

Fonte: Elaboração própria

2.3.6.4 Demanda

A demanda transportada pelo sistema municipal de Jundiaí em um mês típico é de 2,7 milhões de passageiros transportados (ref. out/2019), incluindo passageiros integrados e não integrados, já os passageiros embarcados somam 2,58 milhões, incluindo todos os pagantes e portadores de gratuidades.

Com relação à forma de pagamento da tarifa, o gráfico da Figura 10 demonstra que a maioria das viagens são pagas por meio do vale transporte, com uma participação de 48,4% do total de passageiros embarcados. As viagens remuneradas com pagamento integral correspondem a 24,6% e os estudantes correspondem a 18,8% dos passageiros transportados. Observa-se, ainda, que a parcela da demanda correspondente às gratuidades (Idosos, deficientes e outras) atinge 8,1%.

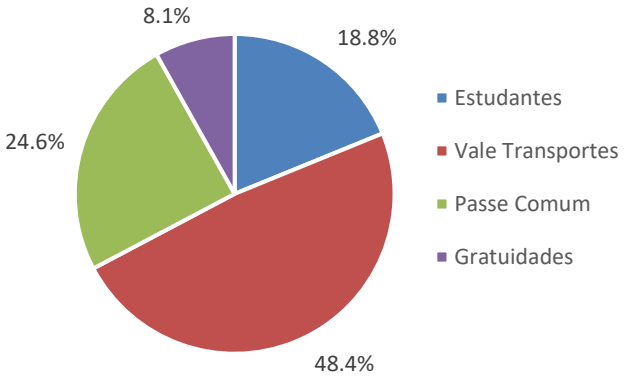


Figura 10: Passageiros transportados por tipo de pagamento/bilhete (out/2019)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UGMT

2.3.6.5 Demanda por Operadora

Observa-se que, na totalidade, a distribuição de demanda se apresenta quase que homogeneamente entre as operadoras AOTI e Jundiaiense (em torno de 35%), com o restante (30%) sob responsabilidade da operadora Leme, conforme pode ser confirmado no gráfico da Figura 11, produzida a partir dos dados apresentados.

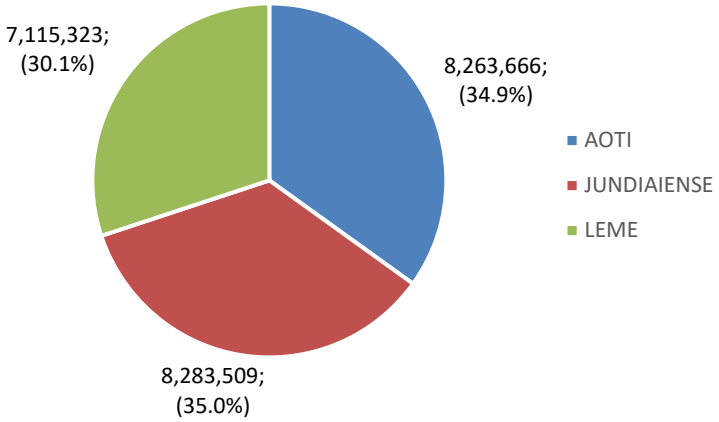


Figura 11: Distribuição da demanda transportada entre as operadoras - 2019

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UGMT

2.3.6.6 Evolução da Demanda

A Figura 12 apresenta a variação da demanda total transportada no período de janeiro de 2017 a setembro de 2019.

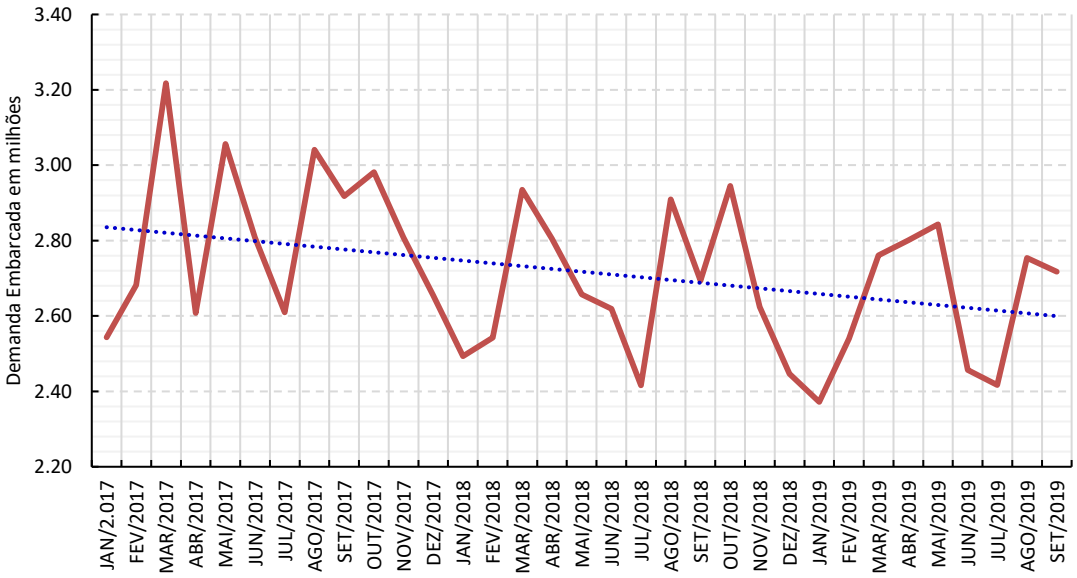


Figura 12: Variação da demanda transportada – jan/17 – set/19

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UGMT

O gráfico aponta uma redução média da demanda transportada em torno de 8%, no período de 33 meses coberto pelo levantamento. Este decréscimo – ainda no contexto pré-pandêmico – já ensejaria a adoção, no âmbito do Plano de Mobilidade em desenvolvimento, de medidas que visassem ao favorecimento do transporte coletivo (além dos modos ativos de transporte) na distribuição modal das viagens, em busca da sustentabilidade do sistema.

A figura seguinte apresenta a variação no período de janeiro de 2017 a setembro de 2019 da demanda estratificada pelas modalidades de pagamento tarifário vigentes.

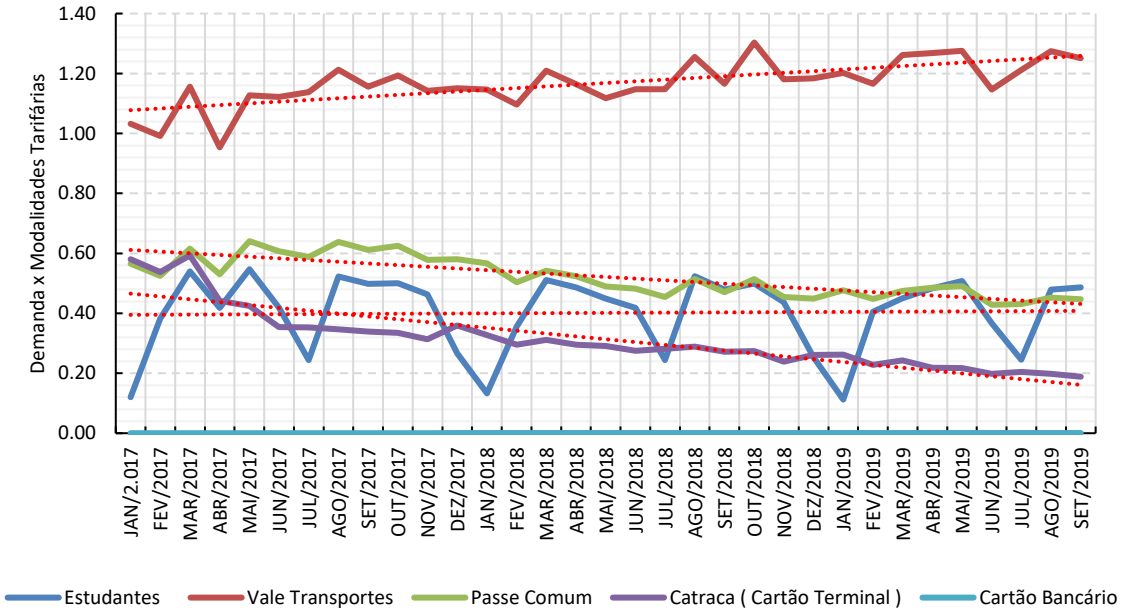


Figura 13: Variação da demanda X Modalidades Tarifárias – jan/17 – set/19

Fonte: UGMT

2.3.7 Sinistros de Trânsito

Os dados de sinistros de trânsito foram obtidos através do Sistema InfoSiga/SP, que faz parte do programa Respeito à Vida do Governo do Estado de São Paulo, o qual publica mensalmente estatísticas sobre ocorrências com vítimas fatais de trânsito em todos os municípios do estado a partir de diversas fontes, como Polícia Civil, Polícia Militar e Polícia Rodoviária Federal.

A Tabela 20 apresenta as totalizações obtidas dos sinistros de trânsito em Jundiaí, cabendo observar que os ocorrências com vítimas não fatais só passaram a integrar o controle do InfoSiga a partir do ano 2019. Dessa forma há duas totalizações na tabela, relativas a cada período.

Tabela 20: Sinistros de trânito

Tipo de ocorrências	2015	2016	2017	2018	Subtotal	2019	2020	Subtotal	Proporção	Total
Fatais	194	203	250	162	809	159	111	270	7%	1.079
Não fatais (*)	0	0	0	0	0	2.145	1.474	3.619	93%	nsa
Total	**194**	**203**	**250**	**162**	**809**	**2.304**	**1.585**	**3.889**		

(*) os sinistros com vítimas não fatais foram disponibilizados a partir de 2019

Fonte: Elaboração própria

Considerando os sinistros com vítimas fatais, foram registrados nos últimos seis anos 1.079 ocorrências, sendo que no ano 2020 os dados referem-se até o mês de setembro. De modo importante, observa-se uma redução constante no número de sinistros com vítimas fatais a partir do ano 2017. Tomando-se este ano, que é de maior incidência na série analisada, houve uma redução de 60% nas ocorrências com vítimas fatais quando comparado com o ano 2020, cabendo

observar que este cálculo foi realizado com base na média mensal, haja vista que para este ano os dados são parciais.

Os dados de sinistros com vítimas não fatais são restritos a dois anos e indicam uma redução de 8,4% nos sinistros de trânsito, também calculados de forma pró-rata com base na quantidade de meses.

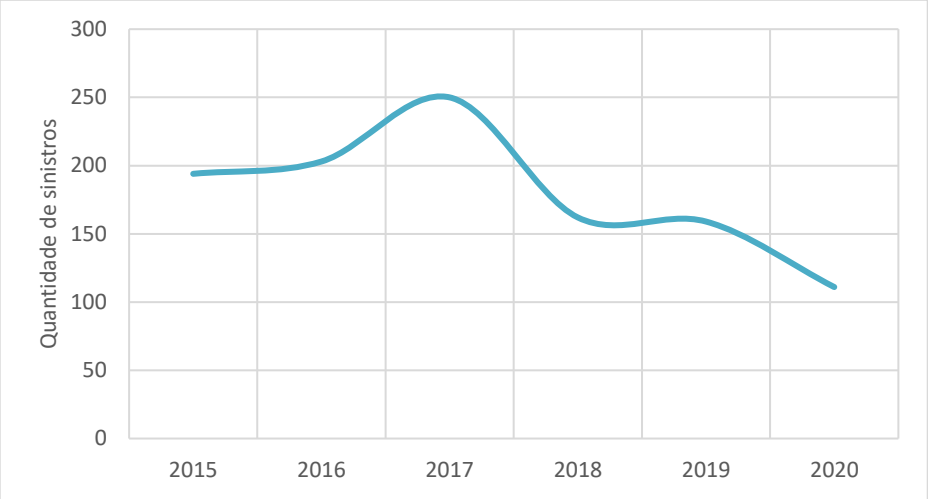


Figura 14: Série histórica dos sinistros de trânsito com vítima fatal

Fonte: INFOSIGA/SP; Elaboração própria

3. Pesquisas de Campo e Montagem do Modelo de Simulação

Este capítulo tem o objetivo de apresentar de forma resumida o processo de preparação da ferramenta computacional de planejamento de transportes, incluindo os levantamentos e processamentos dos dados obtidos em campo na campanha de pesquisas no âmbito do desenvolvimento do PMUJ.

3.1 Pesquisas de Campo e Processamento dos Dados

As pesquisas de transporte têm como objetivo obter informações importantes para estudos de planejamento de transporte e da mobilidade em geral. A partir dos dados obtidos foi possível realizar análises estatísticas que permitiram medir e avaliar o serviço ofertado, entender características de deslocamento dos usuários de transporte coletivo, além de possibilitar análises especificas na fase de calibração da rede matemática de simulação.

Para este trabalho, um conjunto de pesquisas foi realizado de acordo com o estabelecido no Termo de Referência, contemplando os seguintes tipos:

- Pesquisa de contagem volumétrica classificada;
- Pesquisa de frequência e ocupação visual nos ônibus; e
- Pesquisa de velocidade do transporte individual.

3.1.1 Contagens Volumétricas Classificadas

O objetivo da Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada é coletar dados quantitativos de fluxo de veículos em locais estratégicos da malha viária nos quais se deseja aprofundar os estudos de circulação.

As pesquisas foram realizadas em 22 postos de segundas as sextas feiras, 05 postos no período das 06:00h às 20:00h e 17 postos no pico da manhã (das 6:00h às 09:00h).

A pesquisa consistiu na contagem do número de veículos por tipo que passaram no posto ao longo do período de pesquisa. Para tanto, os pesquisadores utilizaram um aplicativo específico para contagem classificada de veículos, sendo que as informações, posteriormente ao final de cada dia de trabalho, foram enviadas para o técnico responsável pelo processamento dos dados.

A figura a seguir apresenta a localização dos postos pesquisados.

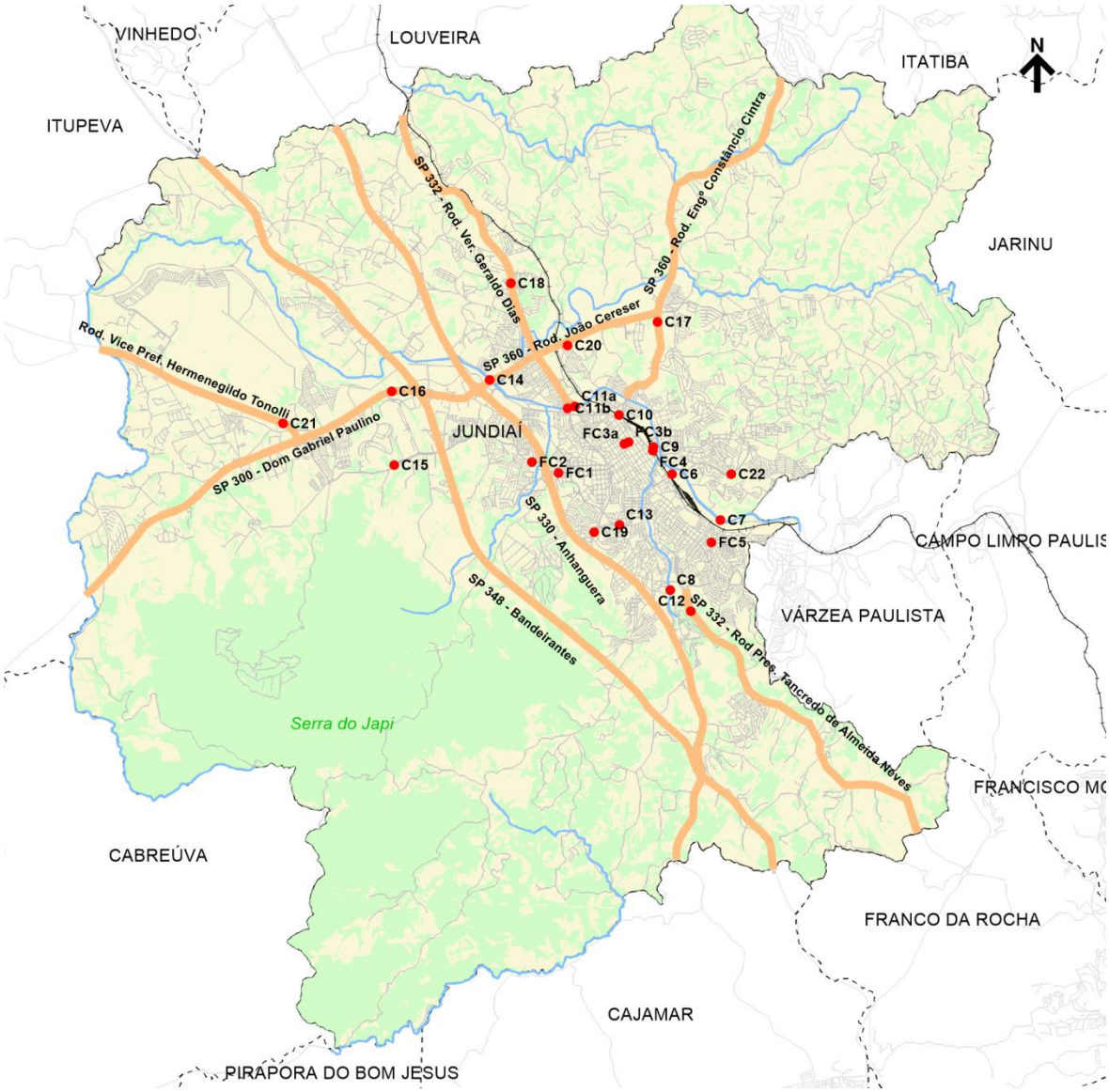


Figura 15: Mapa de localização dos postos das contagens.

Fonte: Elaboração própria

3.1.2 Levantamento de Frequência e Ocupação Visual

A pesquisa Visual de Carregamento tem por finalidade a obtenção da quantidade de passageiros sendo transportados por linha de transporte coletivo, veículo e horário, no momento da passagem pelos postos de pesquisa.

As pesquisas foram realizadas em 12 postos da malha viária de Jundiai. Em 05 postos as pesquisas foram realizadas no período das 06:00h às 20:00h e 07 postos no Pico Manhã (das 6:00h às 09:00h), por pesquisadores treinados que computaram os dados através de um aplicativo instalado em celulares ou tablets.

A pesquisa consistiu em observar os ônibus que passavam pelo posto de pesquisa e anotar, o código correspondente ao nível de ocupação do veículo, além de informações referentes a linha e o veículo, tais como: Linha, prefixo, tipo de veículo e horário.

O processo de escolha dos pontos de pesquisa baseou-se no mapeamento dos principais eixos de deslocamentos, bem como, sua aproximação na área central. Como forma de validação dos dados do sistema de bilhetagem eletrônica (SBE), como os terminais dispõem de área paga e, portanto, sem necessidade de validação do bilhete no embarque dentro do terminal, também se pesquisou a ocupação dos ônibus nos movimentos de saídas dos terminais de transporte coletivo.

A partir dessa análise prévia foram escolhidos os 12 postos de pesquisas, sendo 07 localizados nas saídas dos terminais e 05 postos localizados em pontos estratégicos da rede viária que configuram uma espécie de linha de controle das principais rotas de acesso à área central através do transporte coletivo. Após as análises e considerações foi possível a definição dos postos e quantidades de pesquisas capazes de complementar os dados existentes e processados do SBE, necessários para aferir a matriz origem e destino do sistema de transporte coletivo.

A figura a seguir apresenta a localização dos postos pesquisados.

Figura 16: Mapa de localização dos postos de pesquisas

Fonte: Elaboração própria

3.1.3 Pesquisa de Velocidade

A pesquisa de velocidade e retardamento tem como objetivo medir a velocidade e os retardamentos de uma corrente de tráfego ao longo de uma via. No presente caso os dados obtidos são referentes ao tráfego geral.

A pesquisa foi realizada com o uso de um automóvel equipado com câmera gravadora de vídeo, e um pesquisador (motorista). Este pesquisador a bordo do automóvel realizou o percurso correspondente à rota, seguindo o tráfego geral conforme a corrente de tráfego nas condições de velocidade média executada pelos demais veículos, acionando a câmera a cada início e término da rota percorrida.

As pesquisas foram realizadas em dias úteis no pico da manhã das 06:00h às 08:59h. Em cada rota pesquisada foram realizadas 3 medições no período da manhã.

As rotas selecionadas, são apresentadas na figura a seguir.

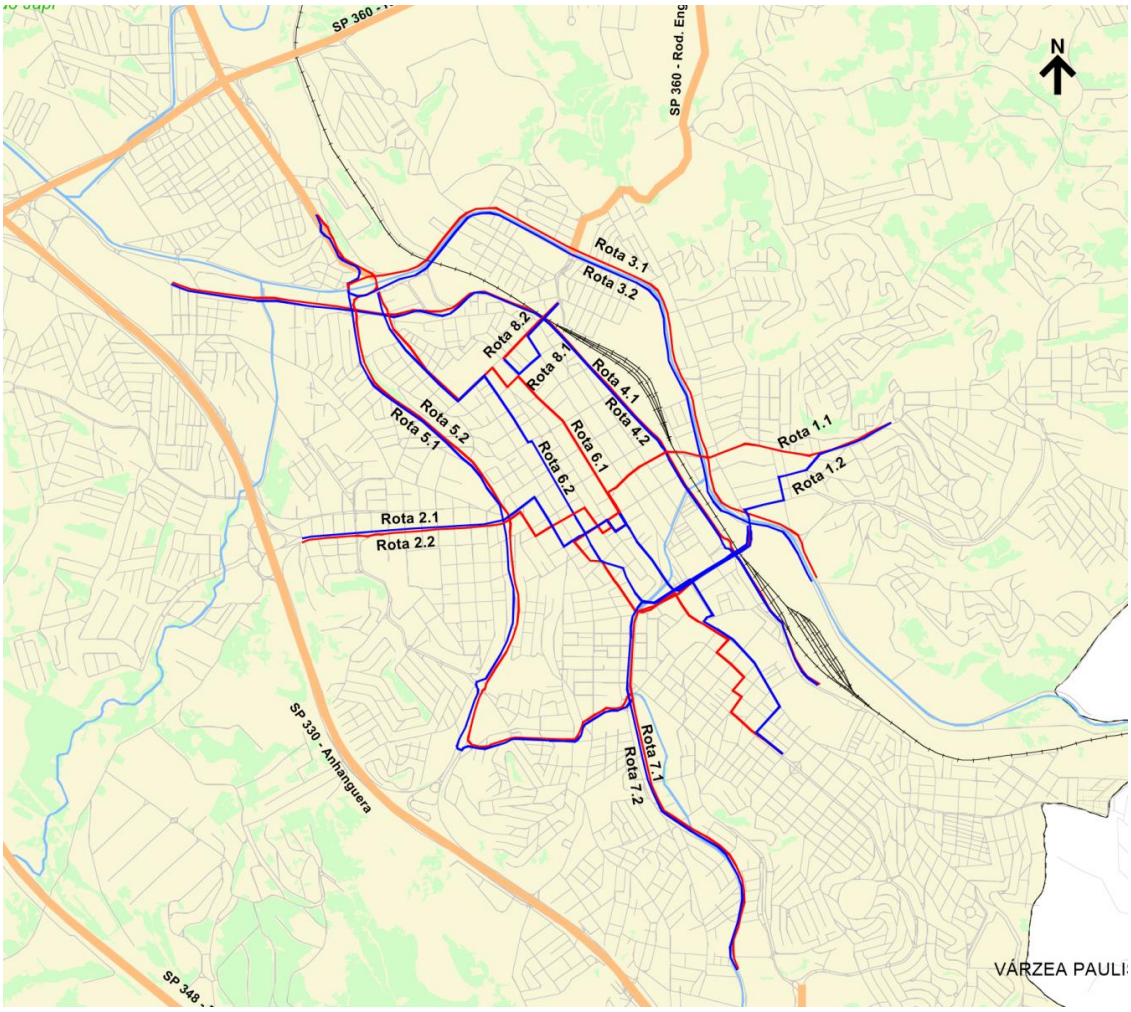


Figura 17 – Mapa de localização das rotas pesquisadas.

Fonte: Elaboração própria

Os resultados da pesquisa de velocidade e retardamento para o tráfego geral foram calculados a partir dos tempos obtidos e da extensão de cada rota.

A figura a seguir apresenta as velocidades médias (km/h) por rota pesquisada.

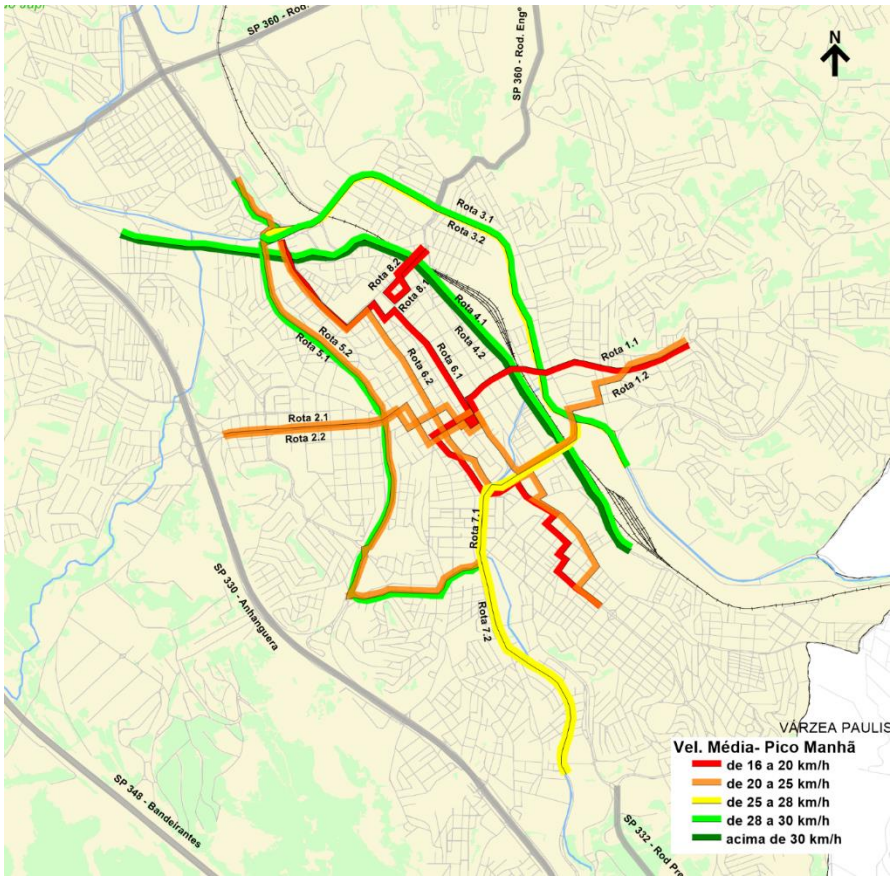


Figura 18 – Velocidade média (km/h) por rota – Pico Manhã

Fonte: Elaboração própria

3.1.4 Processamento e Consolidação da Base de Dados

Conforme destacado no capítulo primeiro do presente relatório, a data base para a obtenção dos dados de demanda e oferta que servem de referência para preparação da ferramenta computacional de simulação, foi outubro de 2019 devido à atipicidade do ano de 2020 em função da pandemia.

Desta forma, uma das fontes de dados mais importantes para a aferição da matriz de origem e destino (matriz OD) de transporte coletivo foi o sistema de bilhetagem eletrônica e de GPS, uma vez que permite o mapeamento praticamente censitário das viagens realizadas pelos ônibus, possibilitando um ajuste adequado da matriz obtida da pesquisa de origem e destino existente.

De modo semelhante, para a atualização da matriz de origem e destino para o tráfego geral referente à 2014 para a data base de 2019, foram utilizados os dados das OCR que monitoram a circulação de tráfego em Jundiaí. Neste caso, os dados das OCR foram utilizados como totais de controle para o procedimento denominado de ajustes por contagem, cujos detalhes são descritos mais a seguir no presente capítulo.

Os itens seguintes mostram, portanto, as abordagens metodológicas utilizadas para proceder ao processamento dos dados dos sistemas de bilhetagem e GPS do sistema de transporte coletivo de Jundiaí, e das OCR para o tráfego geral, referentes ao mês de outubro de 2019.

3.1.5 Dados do Sistema de Bilhetagem e GPS do Transporte Coletivo

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica -SBE - consiste em um conjunto de equipamentos e softwares desenvolvidos para automatizar o pagamento das passagens no sistema de transporte coletivo. O validador, posicionado na catraca do veículo, é o elemento central do sistema, já que realiza a leitura/registro de dados dos cartões dos usuários e verifica as regras de uso gravadas no cartão (saldo, tipo de cartão, benefícios associados), debitando o valor da passagem, gravando o novo valor do saldo no cartão e liberando o acesso pela catraca.

Já o GPS – Sistema de Posicionamento Global é um sistema de navegação por satélite que, a partir de um aparelho receptor localizado nos veículos de transporte coletivo, registra sua localização e seu respectivo horário a cada intervalo de tempo.

Os resultados foram obtidos a partir do processamento e análise de bases de informações de bilhetagem dos usuários e de posicionamento global dos ônibus durante o mês de outubro de 2019.

Os dados de entrada utilizados para a estimativa da matriz semente estão descritos abaixo:

- Registros do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) em todo o sistema de transporte coletivo municipal de Jundiaí;
- Dados do Sistema de Posicionamento Global (GPS), contendo a localização dos veículos que prestam o serviço de ônibus urbano; e

- Estrutura da rede de transporte coletivo de Jundiaí que contém informações de localização geográfica de todas as paradas de ônibus e terminais de Jundiaí.

Em outubro de 2019, 3 empresas concessionárias operavam 87 linhas de ônibus municipais, com uma frota de 310 veículos. Desses 310 veículos totais, 273 operavam nas linhas do sistema e 37 compunham a frota reserva. Para este mesmo período de análise, foram gerados aproximadamente 1,8 milhões de registros de GPS nos veículos, e um total bruto de 3,5 milhões de registros de bilhetagem eletrônica. Esse total de registros de bilhetagem compreendem 115 mil cartões únicos. A figura seguinte ilustra a metodologia adotada no processamento.

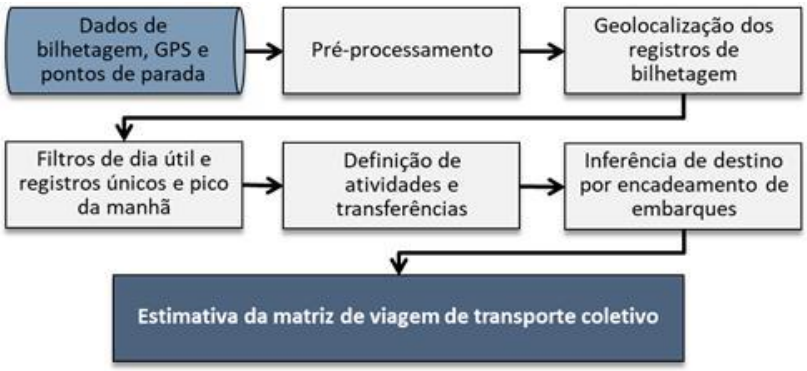


Figura 19: Sequência metodológica no tratamento da base de dados de bilhetagem

Fonte: Elaboração Própria

Conforme pode ser observado na Figura 20. O eixo vertical indica a porcentagem de validações da hora em comparação com o número total de validações do dia, e o eixo horizontal é uma linha do tempo por hora. Constata-se de forma bastante pronunciada cada um dos picos de viagem.

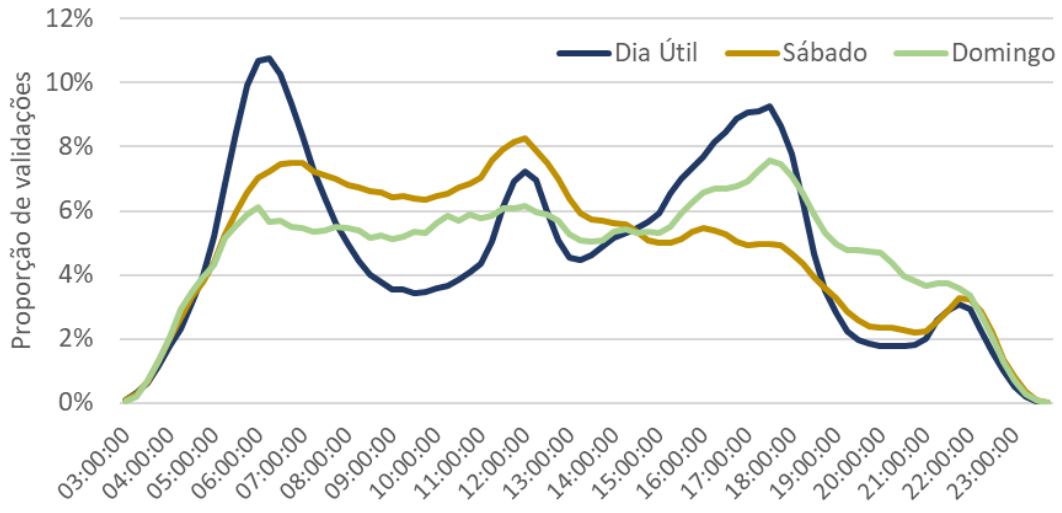


Figura 20: Perfil temporal de validações no sistema de transporte coletivo municipal

Fonte: Elaboração Própria

3.1.6 Dados de OCR

Os pontos geolocalizados foram associados aos respectivos links dentro do modelo de simulação, possibilitando, também, a inserção dos volumes de tráfego como insumo do processo de calibração. O mapa da Figura 21 detalha os pontos estudados.

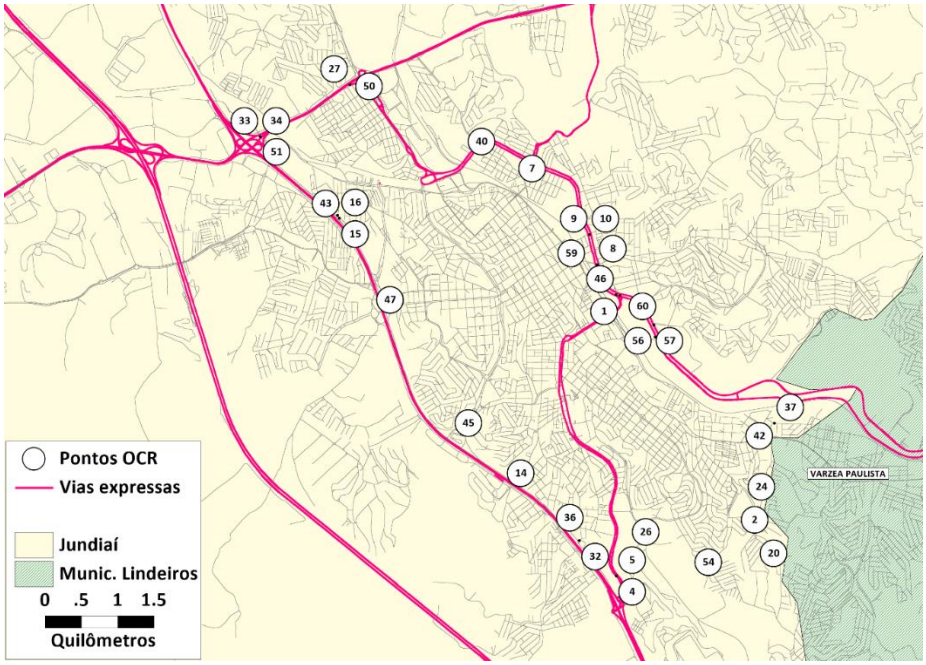


Figura 21 – Mapa com a localização dos pontos de OCR

Fonte: elaboração própria

A Figura 22 apresenta os volumes veiculares em cada ponto de OCR na hora-pico manhã.

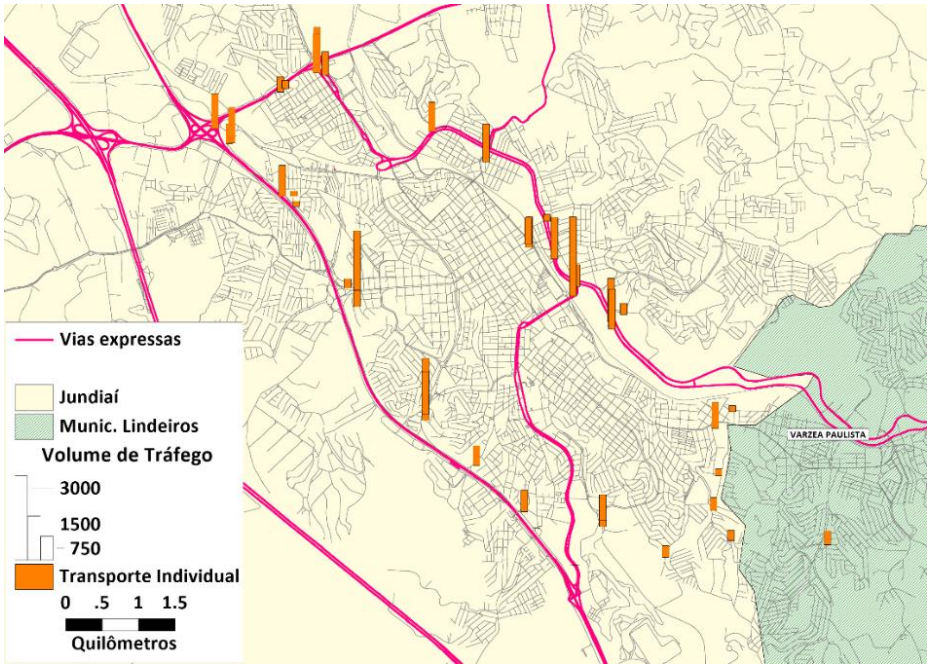


Figura 22 - OCR - Volume de veículos na hora-pico da manhã

Fonte: elaboração própria

3.2 Montagem do Modelo de Simulação

Na sequência da metodologia de modelagem de transportes, o processo preparatório pode ser dividido em 4 etapas principais: geração de viagens, distribuição de viagens, divisão modal e alocação de viagens. As 3 primeiras são essencialmente relacionadas aos fenômenos de demanda de viagens e a última se encarrega de espacializar a demanda pela oferta de transporte disponível. Dessa forma, para melhorar o entendimento do modelo de simulação, é possível resumir todas as tarefas de modelagem em dois grandes grupos de atividades: Modelo de Demanda e Modelo de Oferta.

O modelo de demanda é responsável por identificar a demanda de viagens a partir de variáveis socioeconômicas, de forma a encontrar os parâmetros matemáticos que relacionam a quantidade de viagens com as variáveis explicativas, ou seja, aquelas que possuem forte correlação com os motivos de viagens.

O modelo de oferta pode ser interpretado como o meio representativo pelo qual a demanda de viagens se desloca. De forma básica, é composto pela rede viária urbana e pela rede de transporte coletivo, que são utilizados pela demanda de viagens privadas e coletivas, respectivamente.

O primeiro passo no desenvolvimento do modelo de oferta é a representação da rede de oferta de transportes, seja a rede viária ou a rede de transporte coletivo, onde posteriormente no processo de simulação, as viagens serão alocadas. Obtidas as redes de transporte, inicia-se o mapeamento das zonas de transporte adotadas no estudo e na definição dos centroides para cada zona.

Zonas de transportes, que em geral consistem em agregações de setores censitários, uma vez que estas unidades espaciais são as que o IBGE utiliza para registro das informações socioeconômicas explicativas do comportamento dos deslocamentos dos indivíduos, são discretizações da demanda de uma certa região numa única unidade de modelagem, que possuem um único centroide que armazena os dados de demanda. Os centroides são nós da rede com características especiais e designam as diferentes zonas de transporte da área de estudo. Em modelos de simulação, toda a demanda por transporte de cada zona é considerada como originada e destinada ao centroide que a representa.

A Figura 23 ilustra uma viagem entre um par de zonas de transporte (representadas na figura pelos seus centroides) utilizando a rede viária disponível, partindo do centroide da zona 1, até alcançar o centróide da zona 2, percorrendo as ligações (vias) da rede de simulação (rota vermelha).

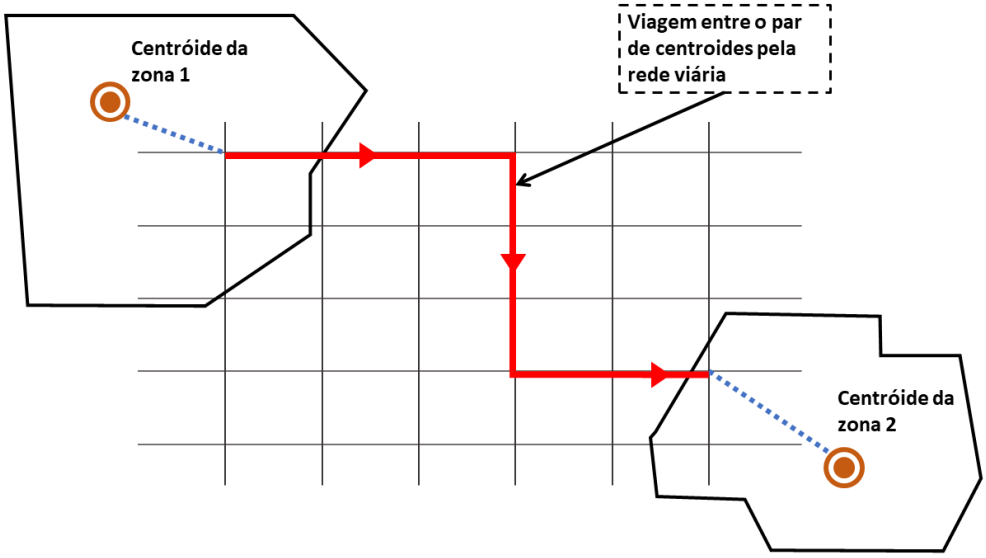


Figura 23: Exemplo de viagem entre par de centroides

Fonte: Elaboração própria

O zoneamento adotado para o PMUJ, levando em consideração os objetivos do estudo, é composto por 291 zonas de transporte, sendo 286 zonas internas e 5 zonas externas. As zonas internas representam os polos de origem e destino em Jundiaí e municípios lindeiros. As zonas externas, indicadas nos mapas pelos municípios de Campinas, Indaiatuba, Itu, Atibaia e São Paulo, representam viagens com origens ou destinos oriundas dos eixos viários que atravessam estes municípios, ou seja, não necessariamente representam viagens com origem ou destino nestes municípios.

A Figura 24 a seguir ilustra o zoneamento elaborado para o presente estudo.

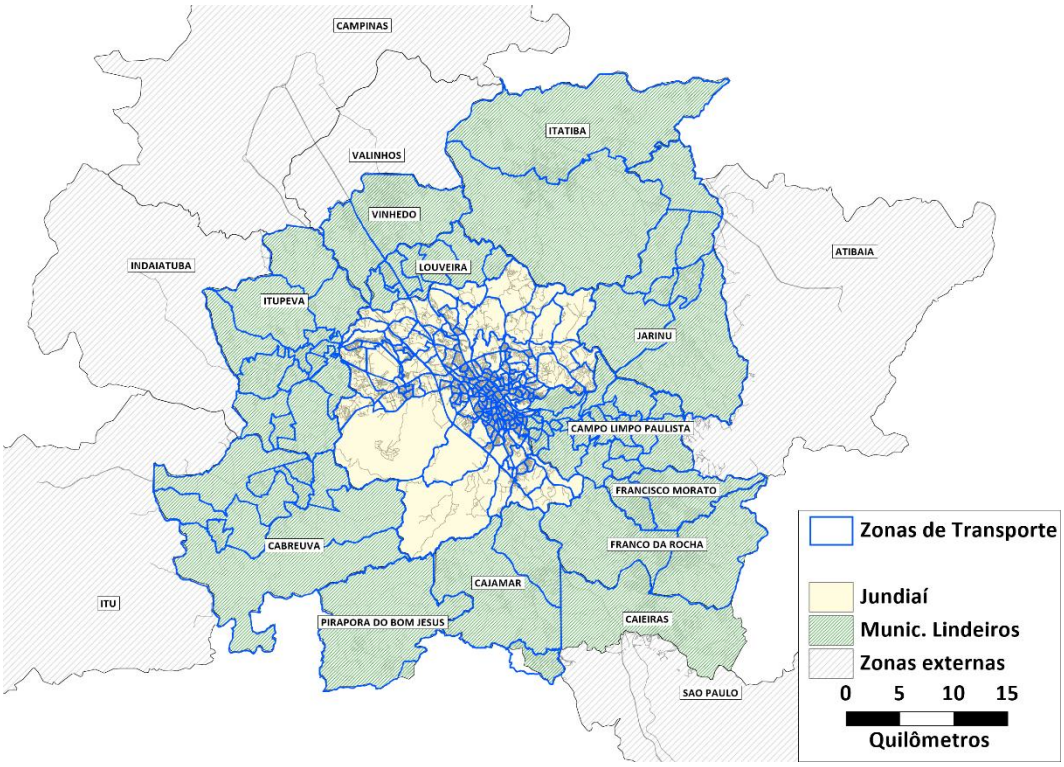


Figura 24: Zoneamento adotado para PMUJ

Fonte: Elaboração própria

A rede viária da região do estudo também deve ser representada no modelo de oferta. É pela rede viária que os fluxos de viagens de veículos individuais e de transporte coletivo devem circular. Sob esta base também é inserido a rede de transporte coletivo, representada pelas linhas de ônibus municipal, suburbanas, intermunicipais e sobre trilhos.

A rede de transporte coletivo compartilha o mesmo espaço disponível para as viagens do modo individual e, consequentemente, exercem influência direta uma sobre a outra. A grandeza da influência pode ser medida pelos resultados do modelo e são ancoradas nas caraterísticas distintas de ambas as redes, representadas dentro do modelo de transportes.

A Figura 25, a seguir, apresenta um trecho da rede desenvolvida, no centro de Jundiaí, como exemplo, indicando as ligações da rede de simulação, os centroides e seus respectivos conectores.

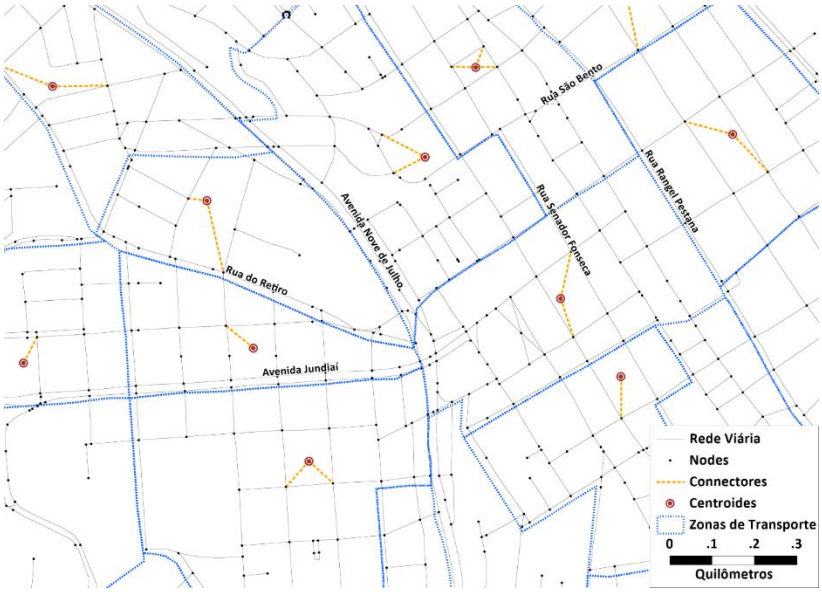


Figura 25: Detalhe da rede de simulação desenvolvida

Fonte: elaboração própria

A oferta de transporte coletivo foi representada segundo a abrangência dos sistemas de ônibus e sobre trilhos no mês de referência utilizado para o modelo de transporte, sendo necessário cadastrar os dados de operação das linhas de ônibus municipais e outros modos, como as linhas suburbanas e sobre trilhos.

No processo de modelagem da demanda, a transferência entre rotas de ônibus, ou entre modos, é possibilitada através da transferência nos pontos de parada quando as linhas tiverem pontos comuns, ou através da utilização da rede a pé, além, evidentemente, dos terminais. Portanto, o modelo adotado permite não apenas a representação de integrações (física e tarifária) como das transferências espontâneas entre modos ou linhas do sistema metropolitano.

3.2.1 Modelos de Demanda

No que se refere à geração de viagens, destaca-se que as matrizes sementes de viagens provêm das informações levantadas no âmbito da realização da Pesquisa de Origem e Destino Domiciliar, promovida pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, em 2014. Os modelos de geração desenvolvidos à época foram revisitados e, onde julgou-se pertinente, pequenos ajustes foram feitos para sua atualização, mantendo-se, então, as mesmas variáveis explicativas.

Partindo-se então desses modelos ajustados, novos vetores de produção e atração de 2019 foram estimados para atualização da matriz ao ano base deste Plano de Mobilidade. Os modelos ajustados, já validados nos estudos anteriores, também foram utilizados nos cenários futuros, através da projeção das variáveis explicativas que subsidiaram a estimativa das matrizes futuras.

Relativamente à etapa de distribuição de viagens, utilizou-se o método Fratar, o qual se baseia na premissa de que a distribuição de viagens futuras de uma dada zona de origem é proporcional à

distribuição de viagens existentes na zona, o que é uma hipótese aceitável para horizontes próximos, o que é o caso atual uma vez que o objetivo foi atualizar os dados da OD 2014 para 2019.

Desta forma, a segregação das matrizes de transporte coletivo e individual também tomou como ponto de partida a divisão feita em 2014, e foi atualizada com base no histórico de bilhetagens do sistema de transporte coletivo de Jundiaí, respeitando a evolução de utilização do sistema nesse período.

É importante ressaltar também que, como a metodologia proposta já estabelece matrizes de demanda separadas para os modos principais de transportes (individual e coletivo), a etapa de divisão modal não precisou ser realizada.

Para a determinação das matrizes atualizadas para 2019 tanto de transporte coletivo quanto de transporte individual, utilizou-se o processo denominado de ajuste por contagens.

O processo de ajuste consiste em variar os volumes reportados nas matrizes semente, de modo que eles se aproximem das contagens levantadas em campo no ano base na rede de simulação, através de um processo iterativo baseado no conceito de maximização da entropia.

O ajuste por contagens é um processo iterativo que faz alocações e estimativas sucessivas da matriz de origens e destinos (matriz OD) até que uma dada convergência seja atingida. Esse procedimento trata as contagens como variáveis estocásticas, que são medidas através de níveis admissíveis de erro e não exigem a conservação do fluxo ao longo do tempo, e deste modo os resultados obtidos são mais realistas do que os resultados de métodos que tratam as contagens como variáveis determinísticas.

3.2.2 Processo de Alocação

As viagens das matrizes sementes observadas na pesquisa origem edestino de transporte individual e coletivo ajustadas e aferidas através das contagens, dados das OCR para o tráfego geral e dos dados de bilhetagem e a FOV ajustadas para o mês de referência do estudo (outubro de 2019) processados para o transporte coletivo, tomando comoreferência a hora-pico da manhã, foram alocadas à rede de oferta de transporte, gerando como resultado, respectivamente, os fluxos de veículos individuais e passageiros do transporte coletivo no período de análise. O método de alocação utilizado é iterativo e distribui as viagens de acordo com os desejos de deslocamento entre zonas de transporte, os custos (monetários e temporais) de transporte e a restrição de capacidade dos serviços ofertados.

Para a alocação de viagens para o transporte coletivo, o método considera que a viagem entre um par de origem e destino pode ser realizada de mais de uma maneira, considerando a assimetria entre os parâmetros de escolha de cada usuário, como por exemplo, preferência de modos (caminho com mais transferências, tempo de caminhada antes ou depois de embarcar) e conhecimento do passageiro a respeito da rede de transporte. Para um certo padrão de viagens (par origem destino), são contabilizadas todas as rotas que atendem os critérios de escolha dos usuários (mencionados anteriormente) e, então, o fluxo de passageiros é distribuído

proporcionalmente pela frequência de cada serviço, ou seja, o serviço que possuiu maior frequência (menor tempo de espera para o usuário) recebe proporcionalmente mais viagens do que um serviço de baixa frequência.

A alocação de usuários de transporte coletivo considera que a viagem de um certo par de origem e destino utilizará o caminho de menor custo generalizado. Custo esse que, para o transporte coletivo, é mais complexo do que o de transporte privado, uma vez que consideram os tempos de espera, caminhada e de deslocamento no interior do veículo, as tarifas referentes à linha utilizada, além de penalidades específicas referentes à calibração da percepção do usuário.

3.2.3 Calibração e Validação do Modelo de Alocação para o Ano Base

A calibraçao da rede consiste em compatibilizar os resultados obtidos no modelo matemático com as informações já conhecidas na região de estudo, de forma a estabelecer confiabilidade com os resultados apresentados e definição de um ponto de referência para a simulação de cenários futuros. A calibração é um processo que tem início com a preparação das variáveis para o modelo de alocação, até a obtenção dos parâmetros que representam adequadamente a situação observada.

A Figura 26 mostra o fluxograma das etapas adotadas para calibração dos parâmetros da rede. Representados por retângulos estão os processos, por losangos as etapas de verificação e por elipses os dados de entrada.

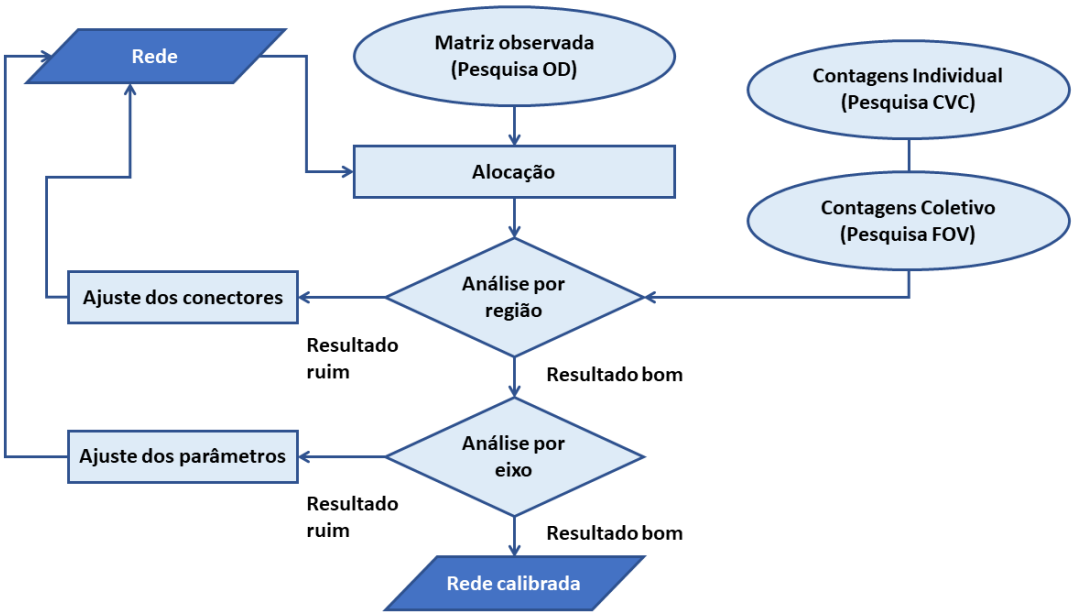


Figura 26: Fluxograma para calibração da rede

Fonte: elaboração própria

3.2.4 Resultados para Validação do Modelo

A partir do processo de alocação explicado acima, apresenta-se os resultados da alocação da matriz observada, para viagens, de modos individual e coletivo, à rede de simulação.

A partir dos dados de campo, obtidos nas pesquisas no âmbito do PMUJ e outros relatório fornecidos para UGMT, é possível comparar os volumes de veículos observados em certos trechos da rede viária com o que a simulação está alocando na mesma seção. Estes pontos de controle estão posicionados estrategicamente na rede viária com o objetivo de identificar os principais fluxos de viagens da região.

Como já descrito durante o relatório, o mês base de referência para o estudo é outubro de 2019, com o objetivo de evitar as distorções na demanda devido a pandemia de COVID-19. Os dados observados nas pesquisas de contagens, realizadas em novembro de 2020, que geralmente são utilizados para aferição dos volumes modelados, sofreram ajustes para condizer com a data base de referência do estudo, sendo somente assim possível que os dados sejam utilizados nesta etapa de verificação. A metodologia utilizada para a projeção das pesquisas de contagem para o ano de 2019 foi considerar a tendência de evolução da demanda observada desde o ano de 2014 até 2019, assim como comparar os dados de bilhetagem de 2019 e 2020, sendo assim aplicado um fator de correção nos valores identificados na pesquisa.

Desta forma os volumes modelados estão sendo comparadas com volumes ajustados para 2019, com valores levantadados em 2020. A Figura 27 mostra a comparação de resultados obtidos para fluxos modelados e observados (ajustados para 2019) depois de concluído o processo de calibração da rede de simulação.

Para cada ponto de controle, a simulação deve prever um volume substancialmente parecido com o que foi observado em campo. Dessa forma, quanto mais próximo os pontos de gráfico estão da reta $y = x$ (volume modelado = volume observado), melhor o resultado da alocação e, consequentemente, maior o fator explicativo que o modelo tem em relação a realidade.

Desta forma, se os volumes modelados (através da ferramenta de simulação) em cada um dos pontos de contagem fossem exatamente iguais àqueles obtidos das pesquisas (observados), no gráfico seguinte, os pontos azuis estariam exatamente sobre a reta pontilhada.

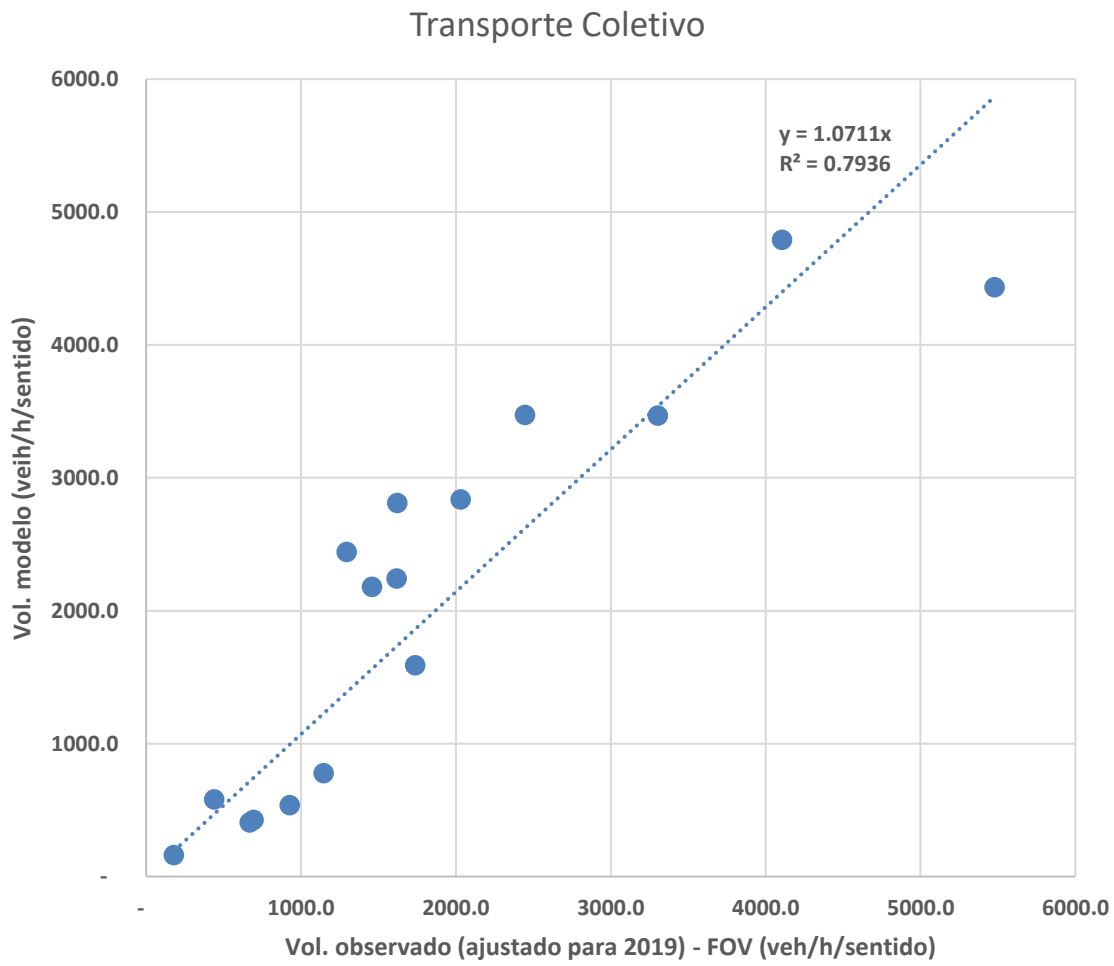


Figura 27: Comparação fluxos observados ajustados (Vol FOV) e simulado (Vol Modelo) nos pontos de contagem

Fonte: elaboração própria

Observa-se que os fluxos simulados, para cada ponto FOV, são próximos aos volumes observados. O coeficiente de correlação é de 0.75, um valor alto, que indica bom poder explicativo da regressão. O coeficiente angular da regressão é de 1,02, valor próximo a 1, conforme é esperado.

A mesma análise deve ser feita para as viagens individuais. A Figura 28 mostra a comparação de resultados obtidos para fluxos modelados e observados depois de concluído o processo de calibração da rede de simulação. No caso do fluxo de viagens individuais, a comparação com valores observado em 2019 é mais simples pois a UGMT disponibilizou dados de OCR para o mês de referência do estudo (outubro 2019).

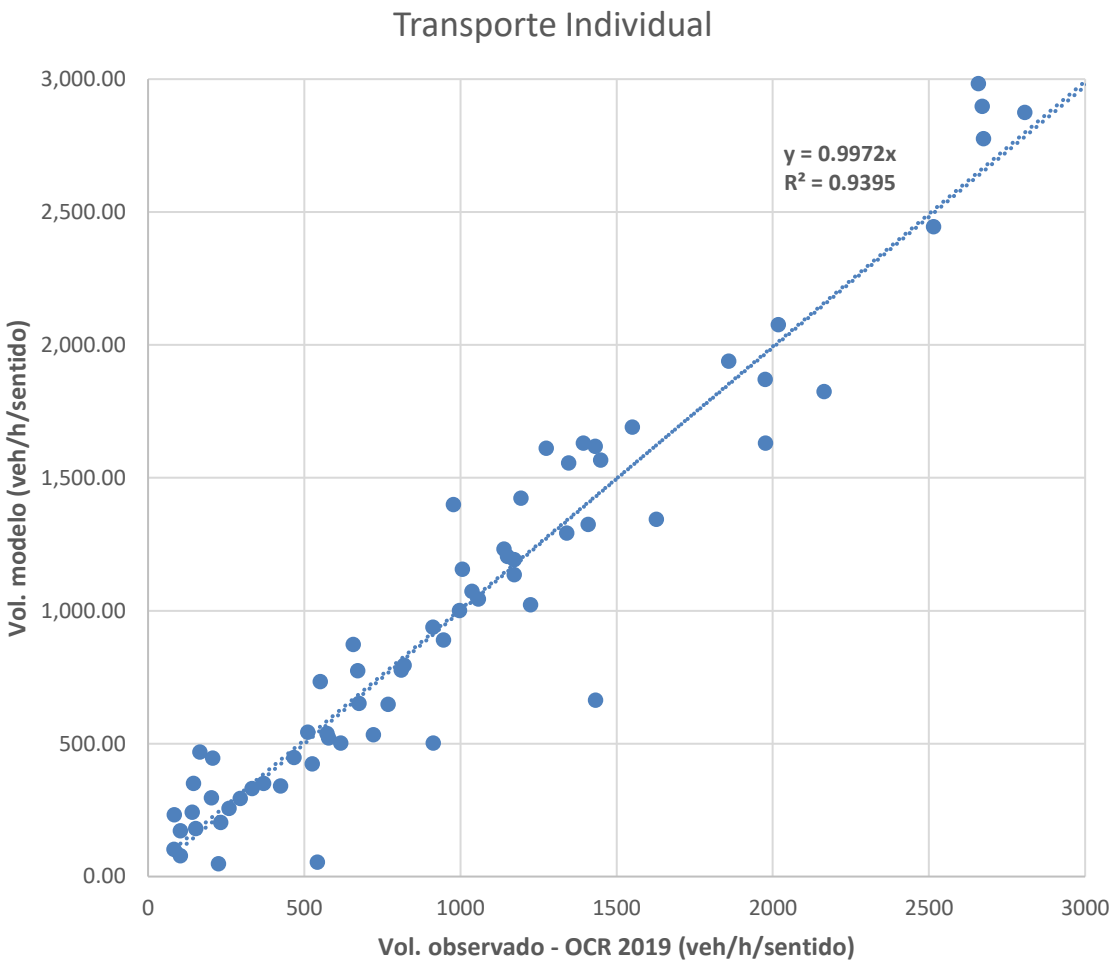


Figura 28: Comparação fluxos observados (Vol OCR 2019) e simulado (Vol Modelo) nos pontos de contagem

Fonte: elaboração própria

Novamente os fluxos simulados, para cada ponto OCR, são próximos aos volumes observados. O coeficiente de correlação é de 0,89, um valor alto, que indica bom poder explicativo da regressão. O coeficiente angular da regressão é de 0,93, valor próximo a 1, conforme é esperado.

3.3 Resultados da Simulação do Ano Base

Todo o processo de montagem e calibração dos modelos de oferta e demanda resulta nas simulações dos fluxos de viagens na rede de circulação. O zoneamento proposto é a unidade básica de análise de origens e destinos e a partir desta divisão do território que as viagens devem apresentar os seus comportamentos, por meio da escolha de caminho entre os pares de zonas de origem e destino.

As viagens de modo individual alcançam distâncias mais longas, principalmente por causa da infraestrutura de rodovias cortando a região. O eixo Campinas – São Paulo se destaca em relação ao volume de viagens locais. Em relação as viagens com destino e origem em Jundiaí, percebe-se a forte conexão com Vinhedo, Louveira, Itatiba, Itupeva, Cabreuva e Cajamar, que utilizam as

rodovias regionais, além do eixo conurbado com Várzea Paulista, onde as viagens têm caráter urbano. A Figura 29 apresenta a alocação dessas viagens na rede viária.

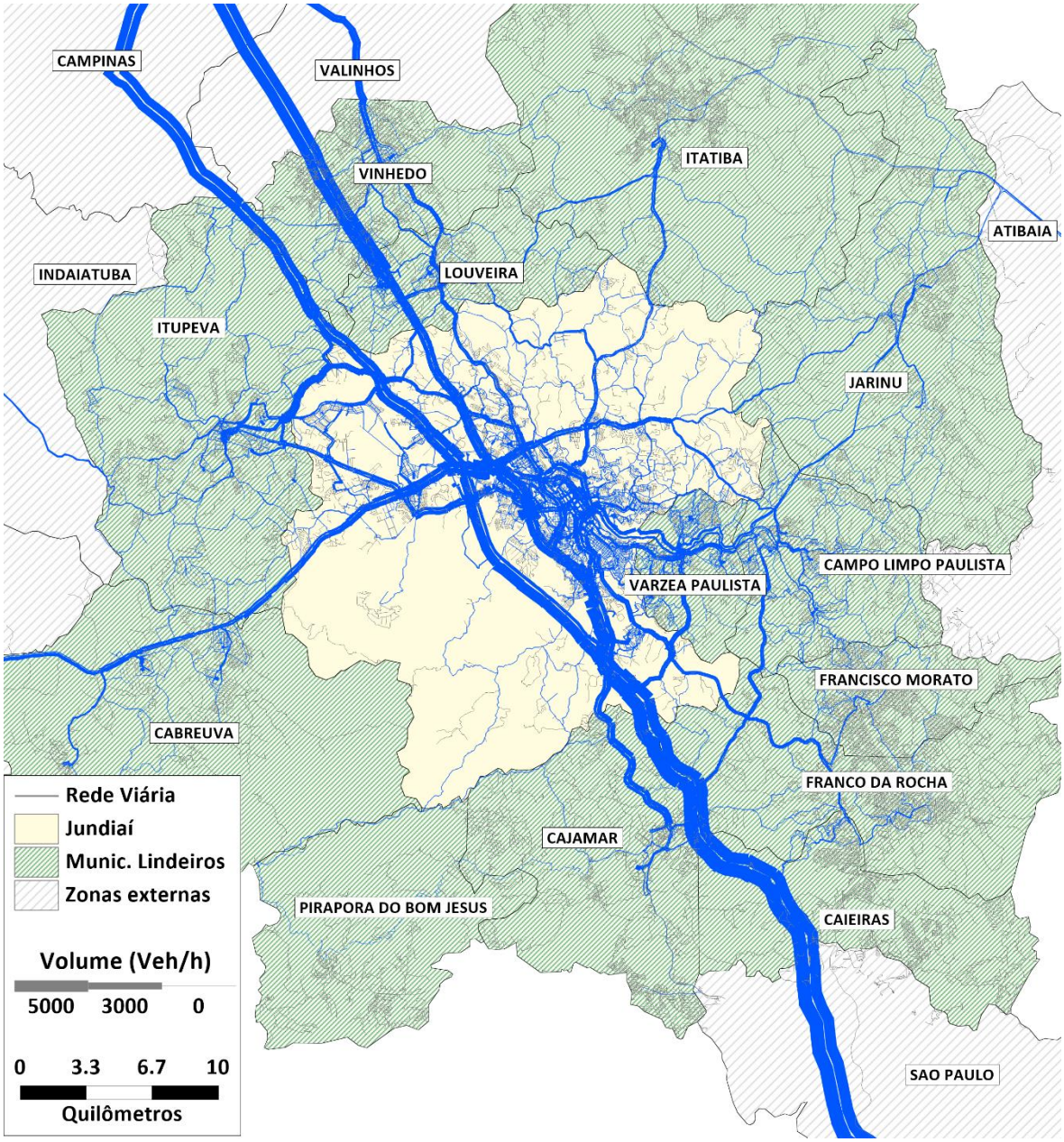


Figura 29: Alocação de viagens – Modo individual

Fonte: elaboração própria

Altos volumes foram identificados nas Rodovias Anhanguera e Bandeirantes, alcançando aproximadamente 2.900 e 4.600 veículos por hora, respectivamente, no trecho de passagem de Jundiaí. Também é possível destacar o eixo da Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Coute, com trechos alcançando 3.500 veículos por hora, no sentido centro de Jundiaí no trevo entre as Rodovias Anhaguera e Bandeirantes. O novo eixo da Rod. Eng. Constâncio Cintra também se destaca, com volumes próximos de 1.400 na entrada do bairro Vila Rio Branco. Nos bairros centrais, os principais eixos são a Av. Jundiaí e a R. José do Patrocínio, apresentaram altos volumes de veículos, com trechos de 2.800 e 3.500 veículos por hora, respectivamente. A Av. 9 de Julho e a Av. 14 de

Dezembro complementa as vias de acesso ao centro, com volume modelados de 1.900 e 1.110 no sentido centro, respectivamente.

Quando se analisa a alocação de viagens do modo coletivo, o comportamento de viagens muda de perfil. As viagens se resumem a alguns municípios lindeiros, com forte conexão com os municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, e poucas viagens conectando Louveira, Itupeva, Cabreuva e Jarinu. A Figura 30 apresenta a alocação de viagens do modo coletivo para toda a região de estudo.

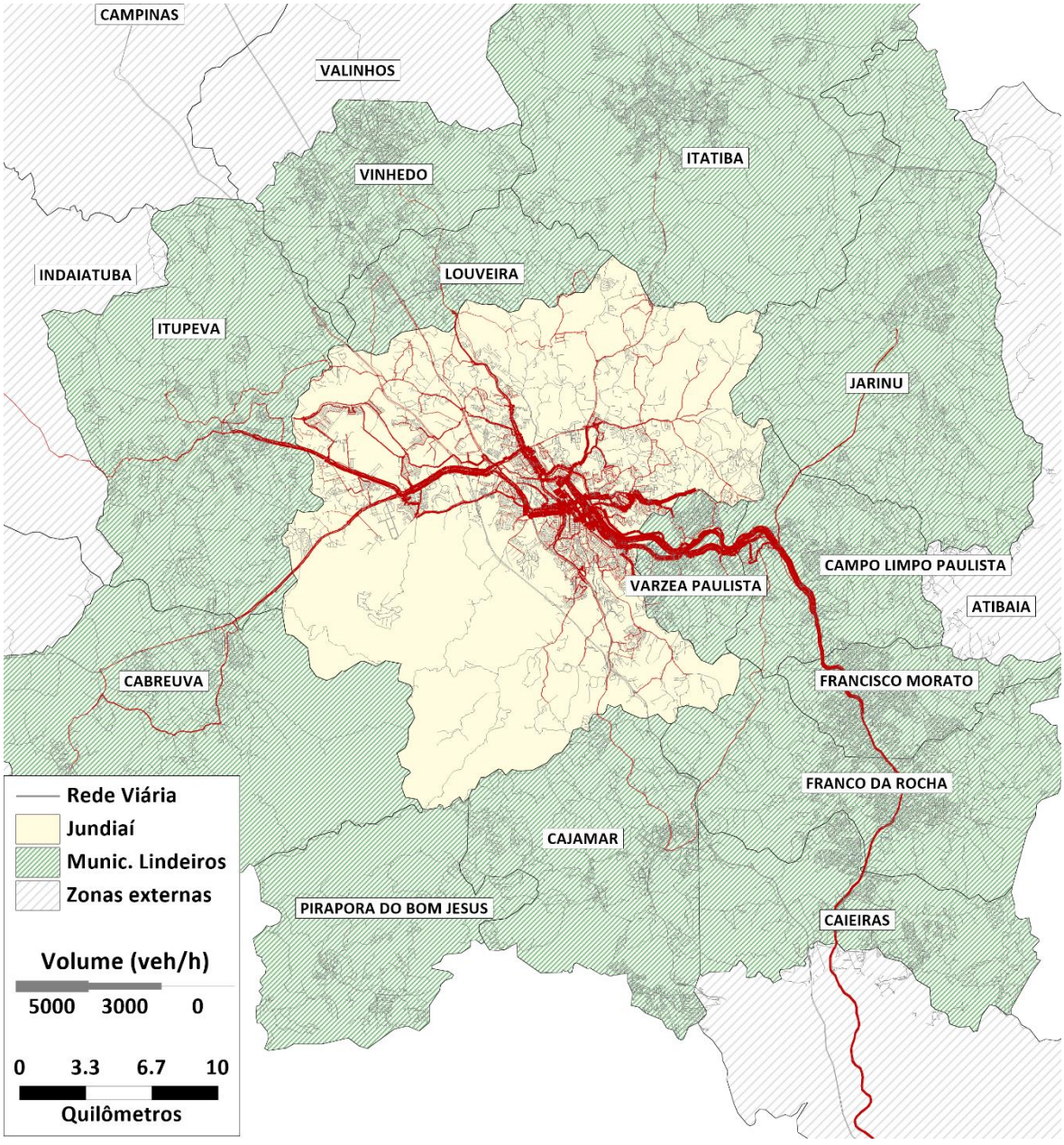


Figura 30: Alocação de viagens – Modo coletivo

Fonte: elaboração própria

O sistema de ônibus municipal, estruturado em torno dos terminais espalhados pela cidade ditam o comportamento da demanda do modo coletivo. No terminal Central circulam mais de 4.000

passageiros por hora embarcados nas linhas de ônibus que atendem o terminal. O terminal Vila Arens é um importante ponto de transferência para a linha 07 da CPTM, que alcança 2.600 passageiros por hora, considerando os dois sentidos. A Figura 31 apresenta a alocação do modo coletivo nos entornos do centro de Jundiaí.

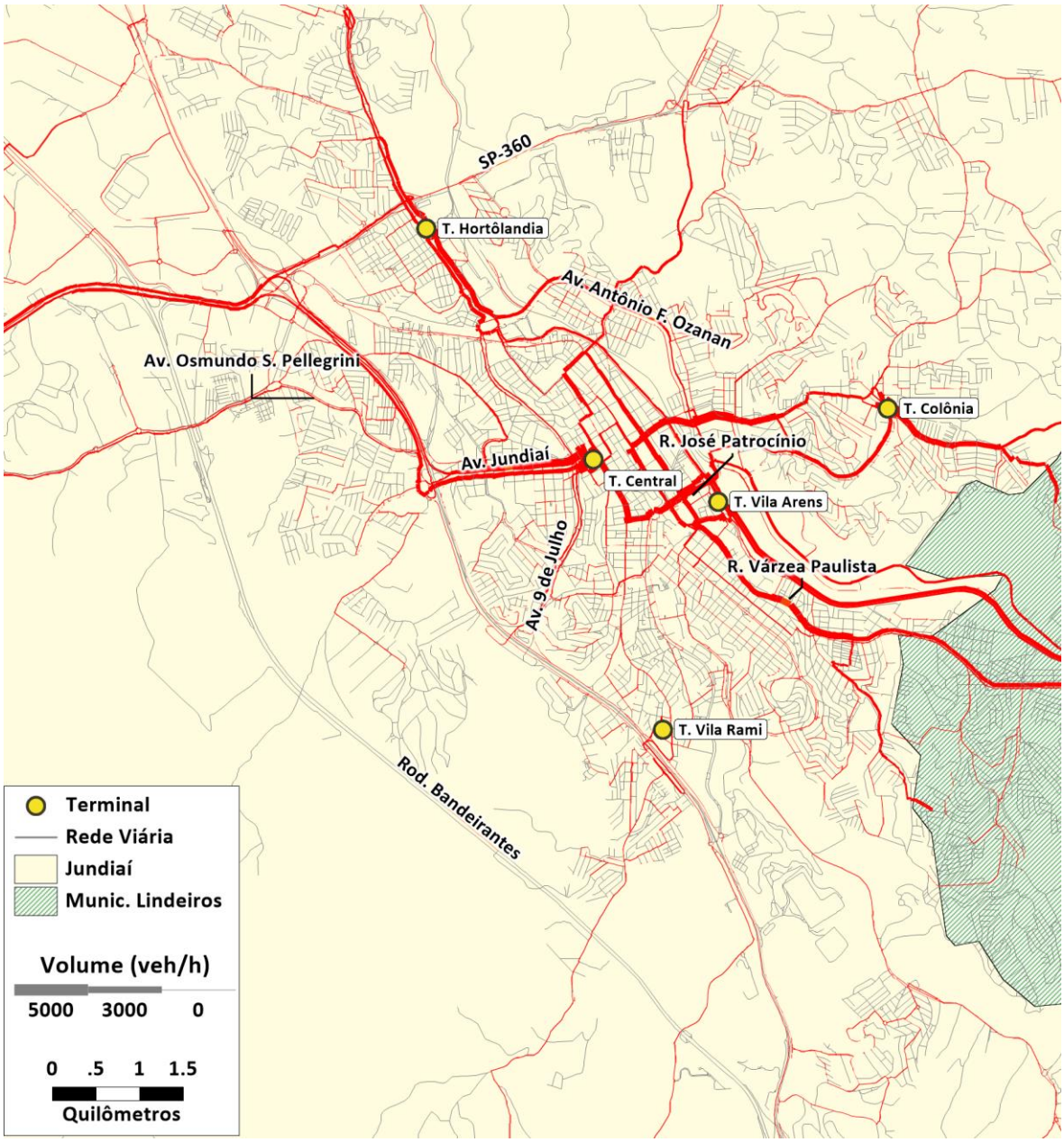


Figura 31: Alocação de viagens no centro de Jundiaí– Modo Público

Fonte: elaboração própria

3.4 Cenários Futuros

As constantes transformações tecnológicas e socioculturais que atingem as organizações, instituições e a sociedade em geral, têm levado a uma crescente preocupação por parte dos planejadores e gestores públicos com o futuro, de modo a garantir a sobrevivência e/ou o

crescimento sustentável das atividades objeto de suas ações. Esta situação vem despertando nos organismos da administração pública a necessidade de se utilizar de técnicas de prospecção que melhorem a exploração do futuro, tal como o uso de métodos de construção de cenários, com o intuito de prover seus gestores com informações mais consistentes em relação ao amanhã.

3.4.1 Cenário no Ano Base

No trabalho de estimativa de população e empregos por setor censitário foram utilizadas informações oriundas dos bancos de dados do Censo de 2010 (IBGE), para população e população ocupada; dados da RAIS (FTP RAIS) de 2006 a 2019 para empregos; e das estimativas e projeções de população, realizadas pelo SEADE, para o município como um todo no período de 2012 a 2040. Também foi utilizada como técnica complementar de estimativa das variáveis a observação da evolução dos usos do solo utilizando fotos de satélite disponibilizadas no Google Earth para o período entre 2002 e 2021.

Durante o período compreendido entre 2010 e 2019 o município de Jundiaí sofreu grandes e inúmeras transformações em seus usos do solo. Todas estas transformações redundaram em grandes deslocamentos de pessoas que se refletem na taxa de crescimento populacional dos bairros e no dinamismo da geração de empregos.

Na região central do município de leste a oeste, nas áreas denominadas no Plano Diretor em 2017[5], como: Região Urbana 1, Região Urbana 2, Região Urbana 3, Região Urbana 4, Região Urbana 5, as mudanças foram muitas e se refletem no mapa temático apresentado na sequência. Taxas negativas ilustram o resultado da demolição de aglomerados subnormais no bairro de Tamoio ou o esvaziamento de áreas centrais já consolidadas há muito tempo como os bairros do Centro, do Vianello e da Chácara Urbana. Em contrapartida, novos loteamentos e empreendimentos imobiliários verticais nos bairros de Fazenda Grande, CECAP, Engordadouro, Ermida, Gramadão, Samambaia, Ponte São João e outros foram responsáveis por taxas de crescimento populacional superiores a 2% ao ano no período analisado.

[5] O Conselho Municipal de Política Territorial (CMPT) propôs a divisão do território municipal em 7 Regiões Urbanas. Apesar do Plano Diretor propor outras sub divisões do território, esta divisão adotada pela CMPT foi escolhida como ponto de partida para discussão da projeção de variáveis.

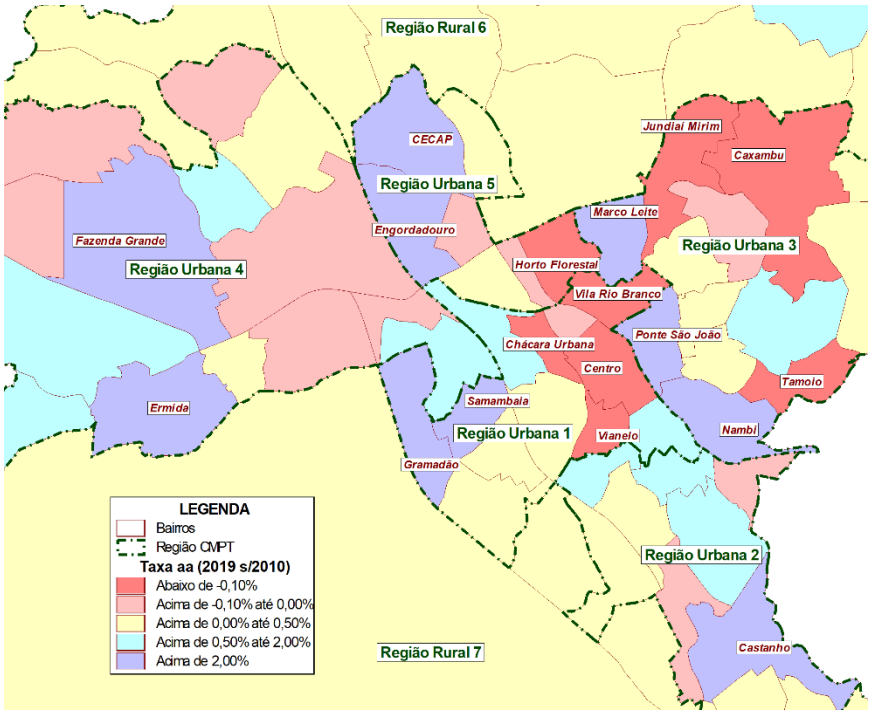


Figura 32: Taxa de evolução populacional, nos Bairros Centrais de Jundiaí entre 2010 e 2019

Fonte: IBGE / SEADE / Processamento Logit

Na Figura 33, que segue, o mapa temático ilustrado apresenta a taxa anual de evolução populacional estimada para o período entre 2010 e 2019, nos bairros e regiões de planejamento do município de Jundiaí.

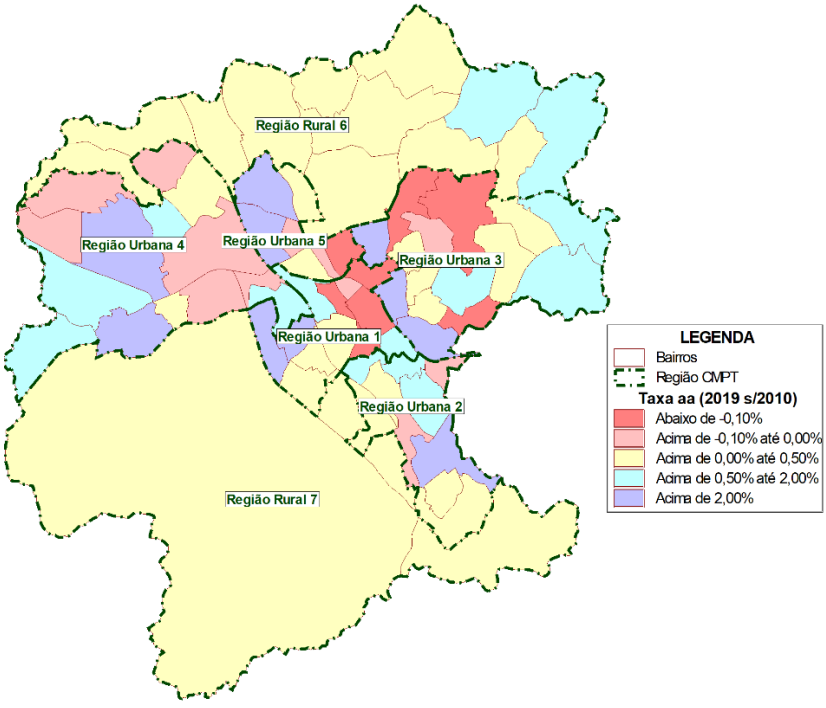


Figura 33: Taxa de evolução populacional, nos Bairros e Regiões de Planejamento, entre 2010 e 2019

Fonte: IBGE / SEADE / Processamento Especial Logit

Para a obtenção do número de empregos totais estimados em 2019, além das bases da RAIS que fornecem informações apenas para empregos formais, também foram utilizadas informações oriundas dos microdados do Censo de 2010 que permite avaliar o percentual de informalidade existente na economia.

A concentração dos empregos em 2019 na região do entorno do Centro (Região Urbana 1) e nas áreas industriais (Região Urbana 4), é bem ilustrada graficamente na Figura 34, que apresenta o número de empregos por 100 moradores, nos bairros e regiões de planejamento de Jundiaí em 2019.

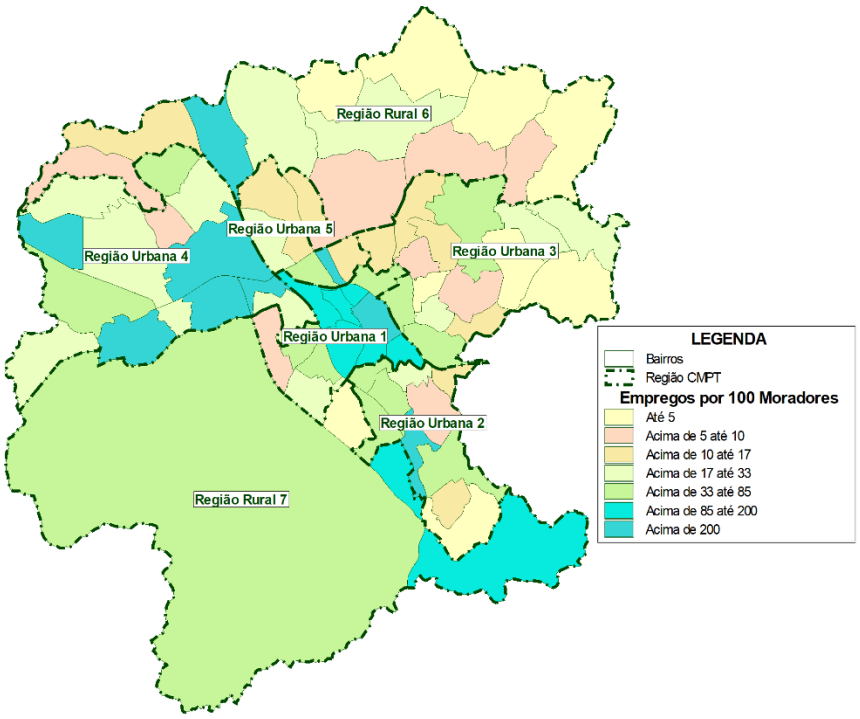


Figura 34: Relação Emprego/ População, nos Bairros e Regiões de Planejamento, em 2019

Fonte: IBGE / RAIS / SEADE / Processamento Especial Logit

As informações sobre o número de matrículas das escolas de Jundiaí, no ensino superior e no ensino básico, foram obtidas por intermédio de um trabalho de espacialização de endereços e processamento dos microdados oriundos dos Censos de 2019 disponibilizados pelo INEP em seu sítio na Internet.

Em Jundiaí as instituições de ensino superior se concentram nos bairros da Região Urbana 1, Região Urbana 2 e Região Urbana 5, onde existem alguns campi universitários que tornam significativa a presença de estudantes no meio circulante de bairros, como: Maringá com 44 matrículas por 100 moradores, Retiro com 64 matrículas por 100 moradores e Engordadouro com 44 matrículas por 100 moradores.

Residir nas imediações de suas escolas, certamente é uma das metas mais cotejadas pelas políticas públicas de um município, para estudantes do ensino básico. Além de reduzir gastos com segurança e organização escolar, reduz drasticamente o número de viagens longas por motivo de estudos.

Em 2019, no município de Jundiaí, o número de matrículas em escolas de ensino básico para cada 100 moradores da faixa etária de 4 a 19 anos dos bairros em que estas escolas se inserem, é próximo de 100% em vários bairros da faixa central das Regiões Urbanas, conforme evidencia o mapa temático iilustrado na Figura 35.

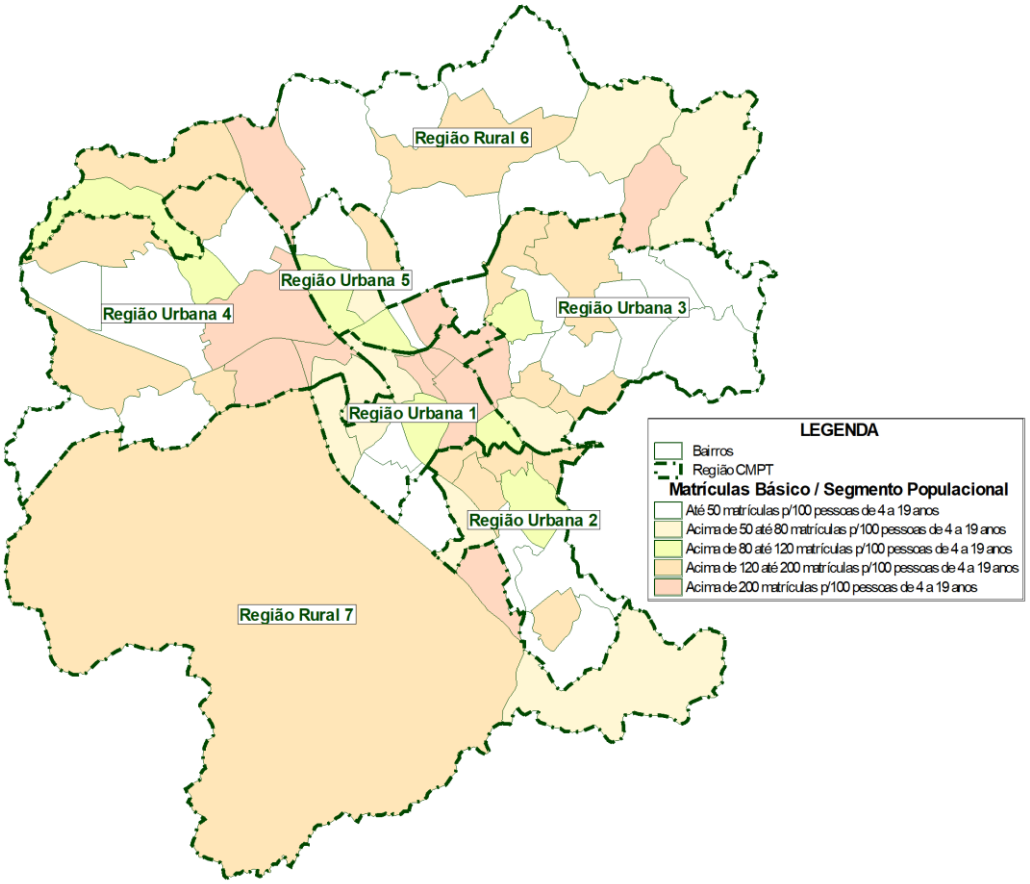


Figura 35: Relação Matrículas Básico / População, nos Bairros e Regiões Jundiaí em 2019

Fonte: INEP / IBGE / SEADE / Processamento Logit

Quando se analisa o mesmo indicador em relação às Regiões de Planejamento pode-se depreender que as viagens por motivo de estudo no ensino básico, nas Regiões Urbanas, não são muito longas pois o número de matrículas em escolas de ensino básico, nestas regiões, é bem próximo ao número de moradores do segmento populacional analisado.

3.4.2 Concepção dos Cenários Futuros

A metodologia adotada para a elaboração de cenários futuros é composta de várias etapas. A primeira delas corresponde à elaboração de uma análise da conjuntura, tanto internacional como nacional, bem como do desenvolvimento regional e local. Em seguida é feita uma coleta de dados secundários, isto é, dados já elaborados disponíveis em diversas fontes de pesquisa.

A partir de então, o estudo é direcionado à seleção de fatores críticos, isto é, foco nas variáveis centrais, para a formulação das hipóteses plausíveis e a geração de cenários exploratórios. Por fim,

com base nestas informações e, em projeções e expectativas de organismos nacionais e internacionais de estudos sociais e macroeconômicos e do mercado financeiro, são quantificadas as variáveis sob análise a partir das projeções utilizadas.

Para a identificação dos vetores de crescimento observados e esperados para os anos futuros, expressados na evolução das variáveis capazes de caracterizar os cenários de demanda previstos, é necessário a criação um modelo de prospecção de cenários que represente a expectativa em relação a maneira como as variáveis socioeconômicas investigadas deverão interagir e evoluir ao longo dos horizontes de análise.

3.4.3 Projeção das Variáveis

Na Tabela 21 são apresentados, para o município de Jundiaí, os números projetados pelo SEADE para população e, o número de empregos estimados no presente estudo consoante com os parâmetros estabelecidos.

Tabela 21 – Evolução da relação entre Empregos e População em Jundiaí

Ano	Empregos	Ev % aa	População	Ev % aa	Empregos p/100 Moradores
2010	200,107	-	370,126	-	54.06
2019	219,800	1.05	403,769	0.97	54.44
2030	232,665	0.52	427,403	0.52	54.44

Fonte: IBGE / RAIS / SEADE / Processamento Logit

O número total de matrículas, para o ensino superior e para o ensino básico, também foi projetado inicialmente para o município como um todo, com base na relação do número de matrículas existentes com segmentos da população: 4 a 19 anos para o ensino básico e 20 a 34 anos para o ensino superior.

Na Tabela 22 são apresentados para o total do município de Jundiaí os números projetados para as matrículas em 2030, os números projetados pelo SEADE para os segmentos de população pertinentes ao ensino básico e ao ensino superior, bem como as matrículas existentes em 2019.

Tabela 22 – Evolução da relação entre Matrículas e Segmentos Populacionais em Jundiaí

Ensino Básico						Ensino Superior					
Matrículas		População de 4 a 19 anos		Matrículas / segmento Populacional		Matrículas		População de 20 a 34 anos		Matrículas / segmento Populacional	
2019	2030	2019	2030	2019	2030	2019	2030	2019	2030	2019	2030
96,989	101,866	82,814	86,973	1.17	1.17	22,244	23,422	87,721	92,350	0.25	0.25

Fonte: IBGE / INEP / SEADE / Processamento Logit

3.4.3.1 Distribuição das Variáveis

A distribuição espacial das projeções populacionais do SEADE por entre as áreas de interesse, nos horizontes temporais do estudo, foi fundamentada no postulado básico de um método conhecido como top-down onde a projeção realizada para níveis mais detalhados deve sempre obedecer ao

total observado para o nível mais agregado, uma vez que as projeções mais agregadas possuem maior grau de confiabilidade.

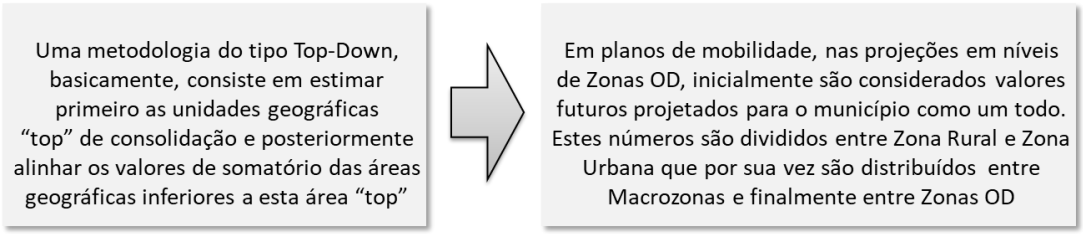


Figura 36: Método Top Down em Planos de Mobilidade

Fonte: elaboração própria

Para detectar as tendências de evolução futura de população e empregos das unidades geográficas agregadas (Bairros, Zonas OD etc.) do município de Jundiaí, foi aplicada uma metodologia de "expectativa comparada".

Nesta metodologia, para avaliar o comportamento dos principais parâmetros quantitativos de demanda futura (população e empregos) foram considerados princípios de "Top-Down", onde inicialmente foram determinadas as expectativas para unidades geográficas consolidadoras (unidades "mãe"), que depois foram distribuídas por entre as unidades geográficas consolidadas (unidades "filha"):

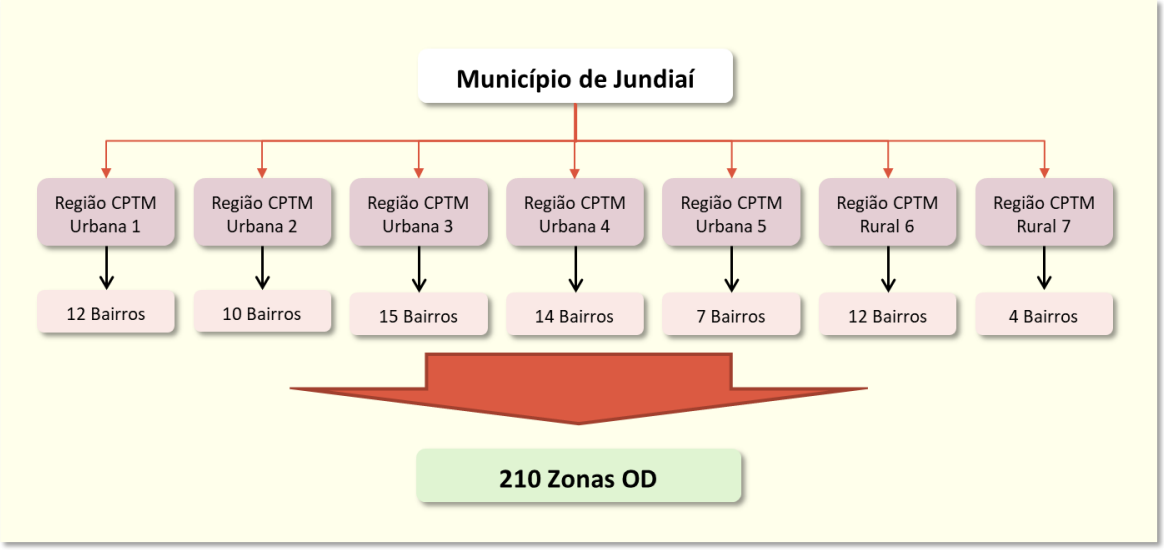


Figura 37: Método Top Down no Plano de Mobilidade de Jundiaí

Fonte: elaboração própria

Desta forma a distribuição das projeções municipais por entre Regiões de Planejamento, Bairros e Zonas Origem Destino, foi realizada em etapas sucessivas, com base em expectativas da evolução socioeconômica das várias regiões do município fundamentadas em informações colhidas em reuniões com técnicos e urbanistas da prefeitura.

Nestas reuniões de trabalho foram colhidos parâmetros para avaliação da evolução da população e do número de empregos, nos horizontes do estudo, para as sete Regiões de Planejamento e para os 74 Bairros de Jundiaí.

Na sequência, a Figura 38 apresenta mapa temático ilustrando as taxas de evolução populacional dos bairros de todas as Regiões de Planejamento do município de Jundiaí.

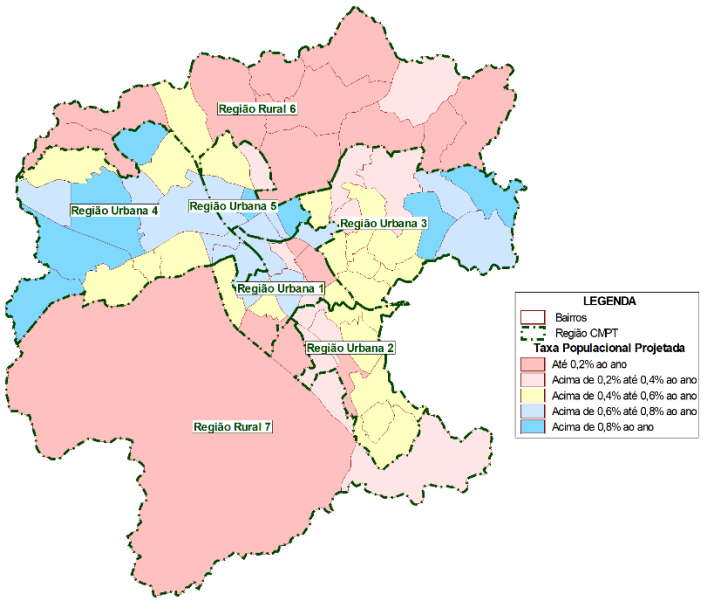


Figura 38: Taxa de Projeção Populacional entre 2019 e 2030 nas regiões de Planejamento em Jundiaí

Fonte: IBGE / SEADE / Processamento Logit

Na sequência, a Figura 39 apresenta mapa temático ilustrando as taxas de evolução de empregos dos bairros de todas as Regiões de Planejamento do município de Jundiaí.

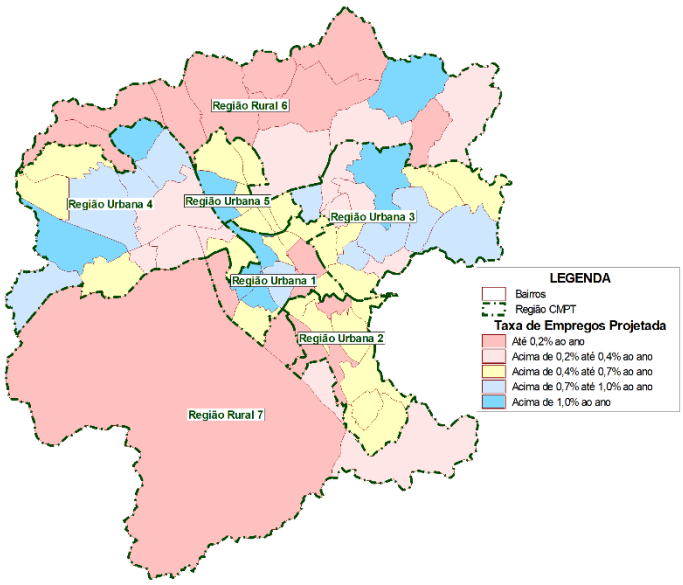


Figura 39: Taxa de Projeção de Empregos entre 2019 e 2030 nas Regiões de Planejamento em Jundiaí

Fonte: IBGE / RAIS/ SEADE / Processamento Logit

A distribuição das matrículas do ensino básico considerou que haverão políticas públicas que incentivem que estudantes do ensino básico devam residir nas proximidades de suas escolas, desta forma os indicadores de matrículas por 100 pessoas da faixa etária pertinente, resultantes para as Regiões Urbanas 2, 3, 4 e 5 mativeram-se em torno de 100, assim como era em 2019

3.5 Matrizes Futuras

A evolução futura das viagens leva em consideração a projeção de variáveis socioeconômicas e urbanas explanadas anteriormente, gerando uma estimativa para as matrizes de viagens no horizonte de 2030. O crescimento das variáveis socioeconômicas previstas tem como consequência um aumento do número de viagens geradas, especialmente em regiões mais periféricas de Jundiaí, com destaque nas Regiões Urbanas 3 e 4, conforme pode ser observado na Figura 40 para o modo individual e na Figura 41 para o modo coletivo.

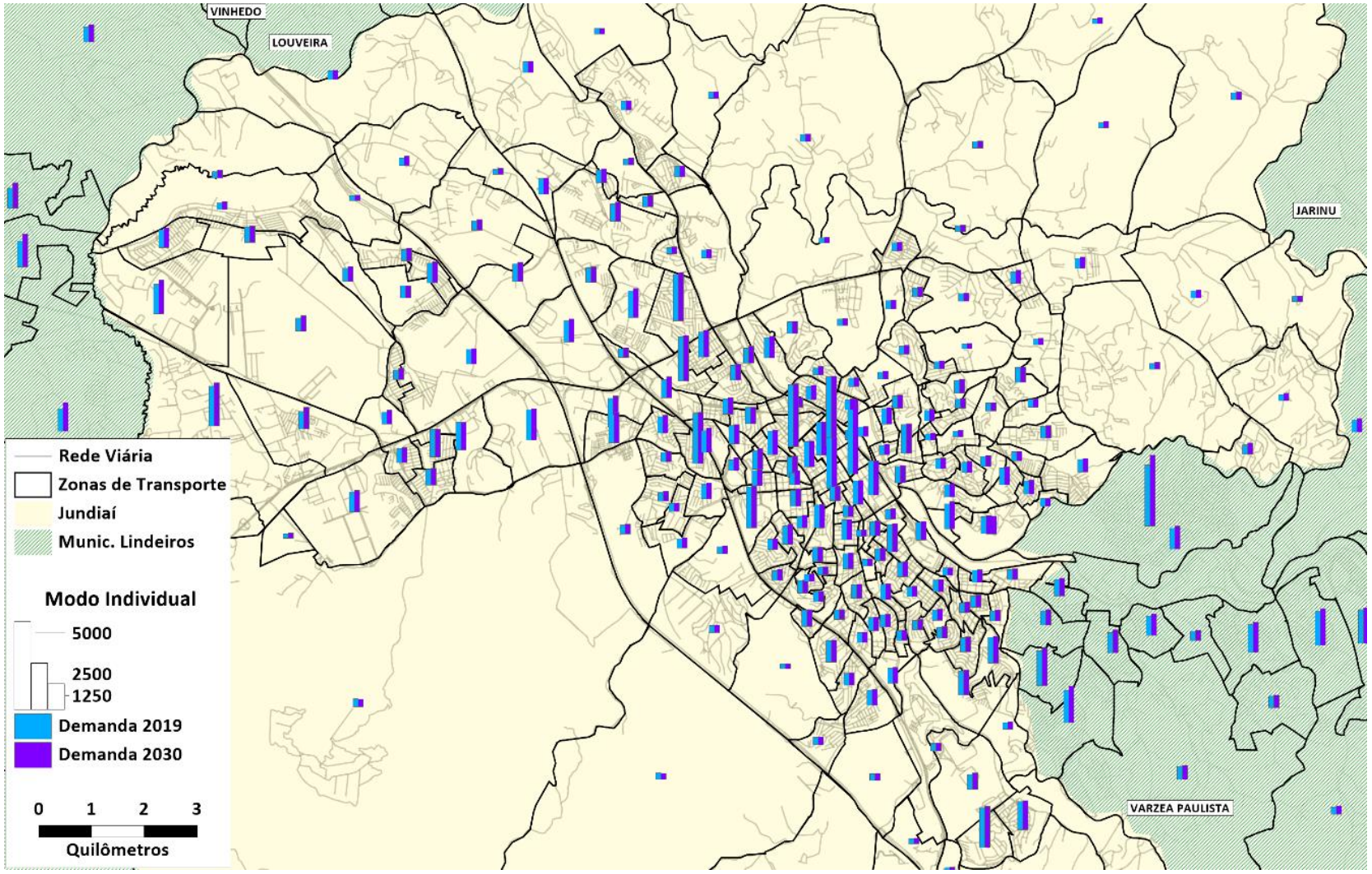


Figura 40: Evolução de viagens na hora pico da manhã no Ano 2019 x Ano 2030 – Modo individual

Fonte: Elaboração própria

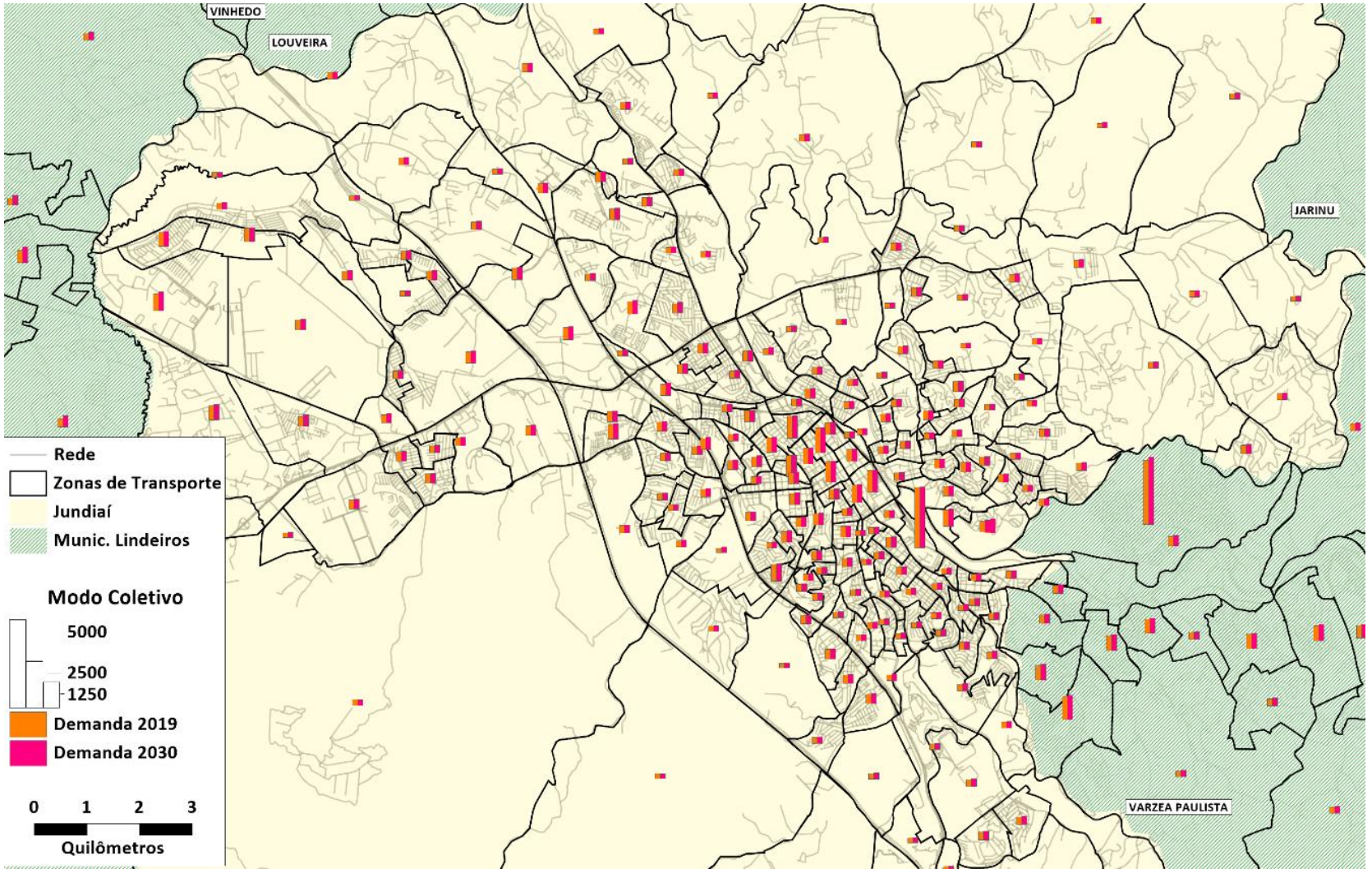


Figura 41: Evolução de viagens na hora pico da manhã no Ano 2019 x Ano 2030 – Modo coletivo

Fonte: Elaboração própria

A partir dessa projeção das viagens, foram geradas as matrizes de viagens para os modos de transporte coletivo e individual. A estimação e avaliação do impacto na mobilidade do cenário futuro é feita através da utilização de modelos de transportes que incluem os componentes de demanda e oferta de transporte, desenvolvidos para o Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí e já descritos neste relatório.

A partir da oferta e demanda de transporte o modelo realiza o processo de alocação em rede. O resultado deste processo são os fluxos de veículos e passageiros na rede viária e de transporte coletivo, que subsidiam a estimação de indicadores com os quais é analisado o impacto do cenário futuro na mobilidade da cidade.

3.6 Simulações Horizontes Futuros

No caso da alocação em rede do horizonte de 2030, pode-se verificar que o crescimento da demanda implica no aumento dos fluxos na malha viária, os quais contribuirão para o agravamento dos atuais pontos de congestionamento. ilustrado espacialmente na Figura 42.

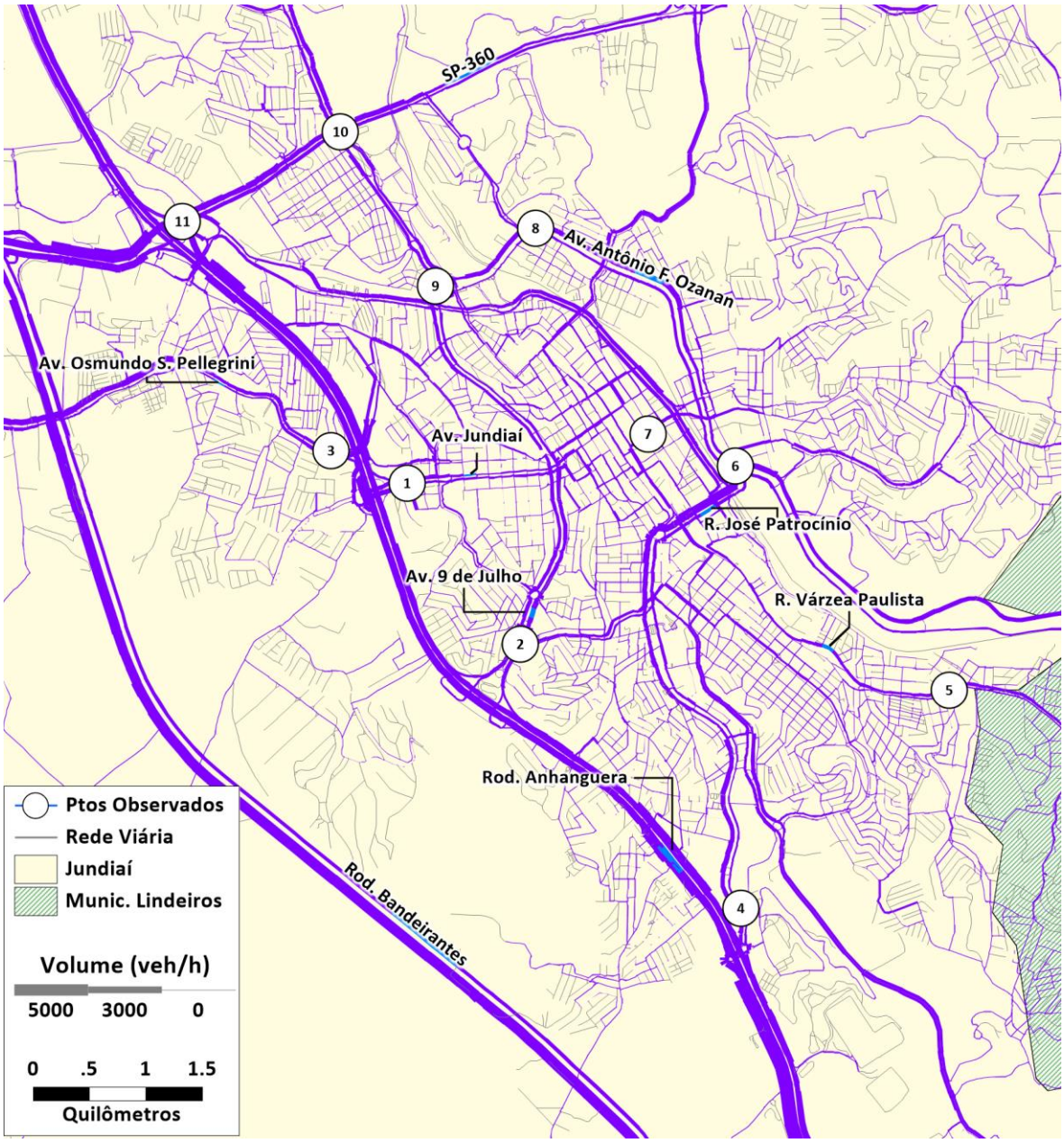


Figura 42: Alocação de viagens – Horizonte de 2030 – Modo individual

Fonte: Elaboração própria

Embora, no capítulo de projeção das variáveis, tenha sido indicado que o crescimento médio esperado das principais variáveis explicativas do comportamento da demanda do Aglomerado Urbano de Jundiaí para o horizonte de 2030, como nas demais Regiões Metropolitanas do país, seja bastante baixo, em relação ao ano base de 2019, é importante enfatizar que esta evolução não homogênea em toda a região de estudo.

Deste modo, pode-se observar que, considerando o fato de que o crescimento é desigual, são esperados comportamentos específicos da demanda dependendo da região da cidade, o que deverá impactar o sistema viário de maneira diferenciada.

Analisando-se os resultados, é possível verificar que, embora o crescimento médio esperado para o volume de transporte individual motorizado gire em torno de 5 ou 6%, entre 2019 e 2030, na maioria dos eixos analisados, alguns segmentos deverão experimentar variações mais significativas em função do esperado crescimento da cidade segundo vetores de expansão que não necessariamente deverão seguir a tendência histórica.

Analogamente, é possível analisar a variação de viagens no modo coletivo para o horizonte de 2030, ilustrada na Figura 43.

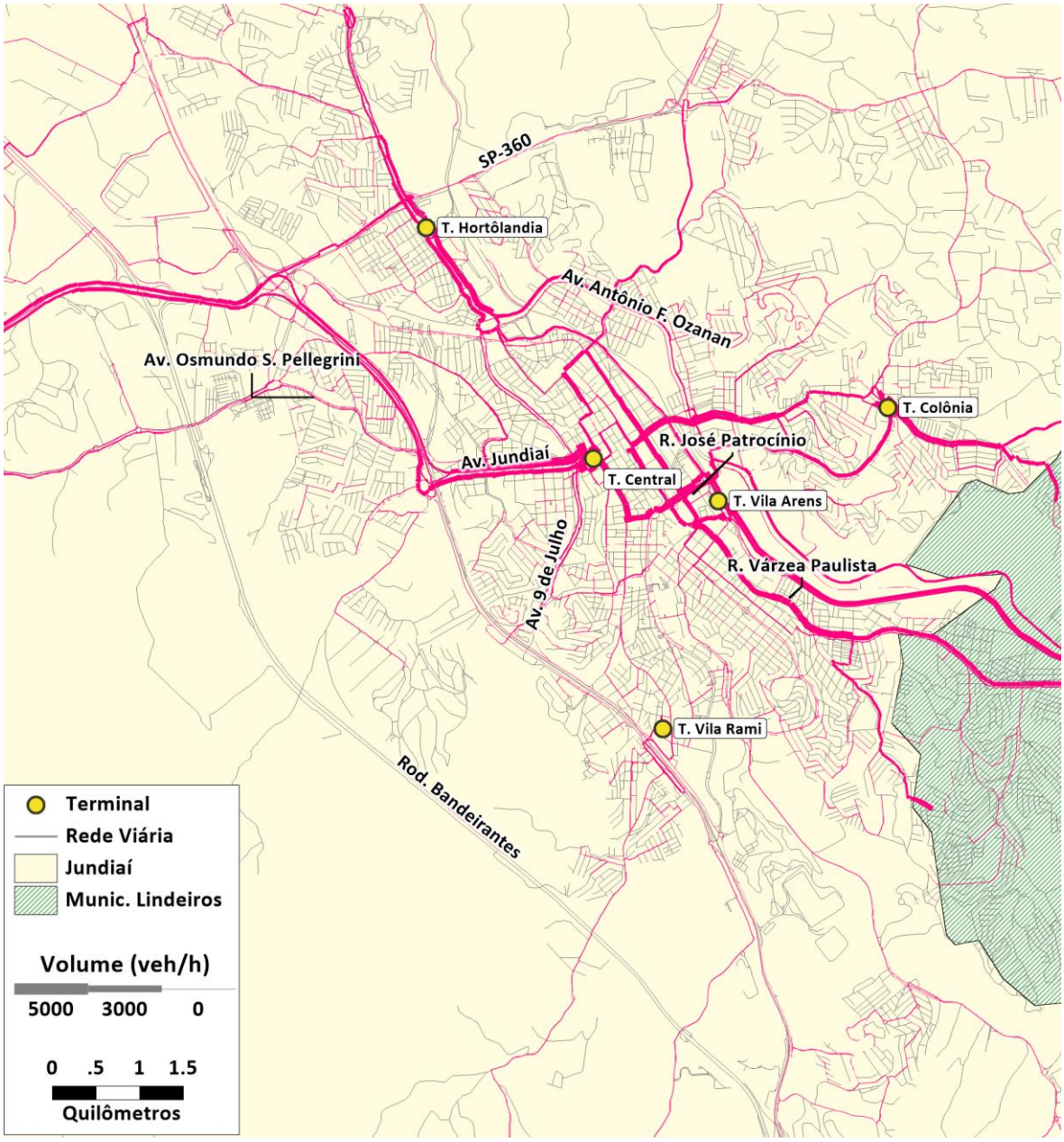


Figura 43: Alocação de viagens – Horizonte de 2030 – Modo coletivo

Fonte: Elaboração própria

Levando-se em consideração apenas a evolução das variáveis socioeconômicas e sem levar em conta a tendência observada nos últimos anos de redução histórica da demanda por transporte

coletivo, uma vez que no ãmbito das propostas formuladas especial atenção foi dada à melhoria da qualidade do serviço de transporte público, especialmente pelo aumento da velocidade proporcionada pela priorização, contata-se que existe potencial para crescimento da demanda no período entre 2019 e 2030.

Novamente, em função da expectativa de maior ou menor crescimento de cada região da cidade, maiores ou menores níveis de saturação são esperados para diferentes eixos de transporte coletivo, conforme pode ser observado a partir da análise dos carregamentos apresentados na figura anterior.

4. Diagnóstico do Sistema de Mobilidade de Jundiaí

Neste capítulo são expostos os principais componentes do Sistema de Mobilidade Urbana em Jundiaí, segmentados segundo os modos de transporte.

4.1 Circulação de Pedestres

Para a análise da caminhabilidade foram empregadas técnicas de observação e registro que procuram obter "índices de caminhabilidade" para cada trecho analisado.

Nos trabalhos, foi empregada a mesma metodologia do estudo realizado pela Prefeitura Municipal de Jundiaí em 2015 denominado "Urbanismo Caminhável da Cidade de Jundiaí". Neste estudo, foram realizados levantamentos na área central de Jundiaí em três rotas distintas. A metodologia adotada neste estudo é aderente às técnicas empregadas pela Consultora, e ainda agrega o benefício de consolidar um método para uso em outras aplicações pela municipalidade.

Além desta rede de caminhamento pesquisada em elevado nível de detalhamento, também foi realizado levantamento das condições gerais das calçadas para uma rede bastante mais extensa. Na caracterização resumida a seguir, ambas as fontes de dados foram utilizadas

4.1.1 Caracterização da Rede de Caminhamento

A síntese das avaliações pode ser apresentada mediante as notas que foram atribuídas à cada grupo temático de atributos, as quais, somadas, indicam um índice de caminhabilidade por via, rota e total da malha avaliada.

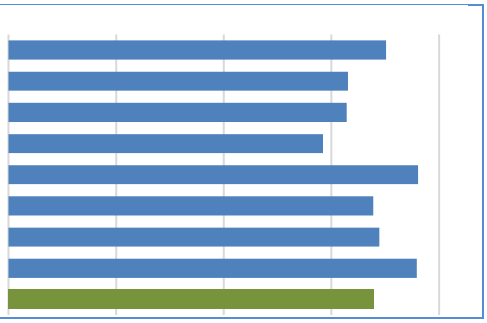
Considerando o total das vias avaliadas, a nota final obtida foi de 27,15 pontos, de um valor máximo de 40 pontos possíveis (8 atributos × 5 pontos máximos). Assim, a proporção da nota máxima obtida foi de 67,9%, ou seja, uma nota de 6,8 em uma escala até dez pontos, que pode ser classificada com um conceito de regular para bom. Esta nota foi obtida mediante a ponderação das notas individuais para cada via pela sua extensão.

Os oitos grupos temáticos apresentaram notas globais relativamente equilibradas entre um valor mínimo de 2,92 pontos e um valor máximo de 3,81 pontos, como mostra a Tabela 23.

Há três grupos de atributos com menor avaliação: sinalização (2,92 pontos), travessias (3,14 pontos) e mobiliário urbano (3,15 pontos). Os de melhor avaliação foram: edificações (3,81 pontos) e sensações (3,79 pontos).

Tabela 23: Notas globais por grupo de atributos obtidas no levantamento de caminhabilidade

Grupo	Nota	Proporção
Passeio	3,51	70,2%
Mob. Urbano	3,15	63,1%
Travessias	3,14	62,8%
Sinalização	2,92	58,4%
Edificações	3,81	76,1%
Ruídos e conforto térmico	3,39	67,7%
Transp. público e interferências	3,44	68,9%
Sensações	3,79	75,8%
Total	**27,15**	**67,9%**



Fonte: Logit, elaboração própria com base nos levantamentos de campo

A figura mostrada a seguir ilustra as condições gerais da rede pesquisada no que se refere à caminhabilidade.

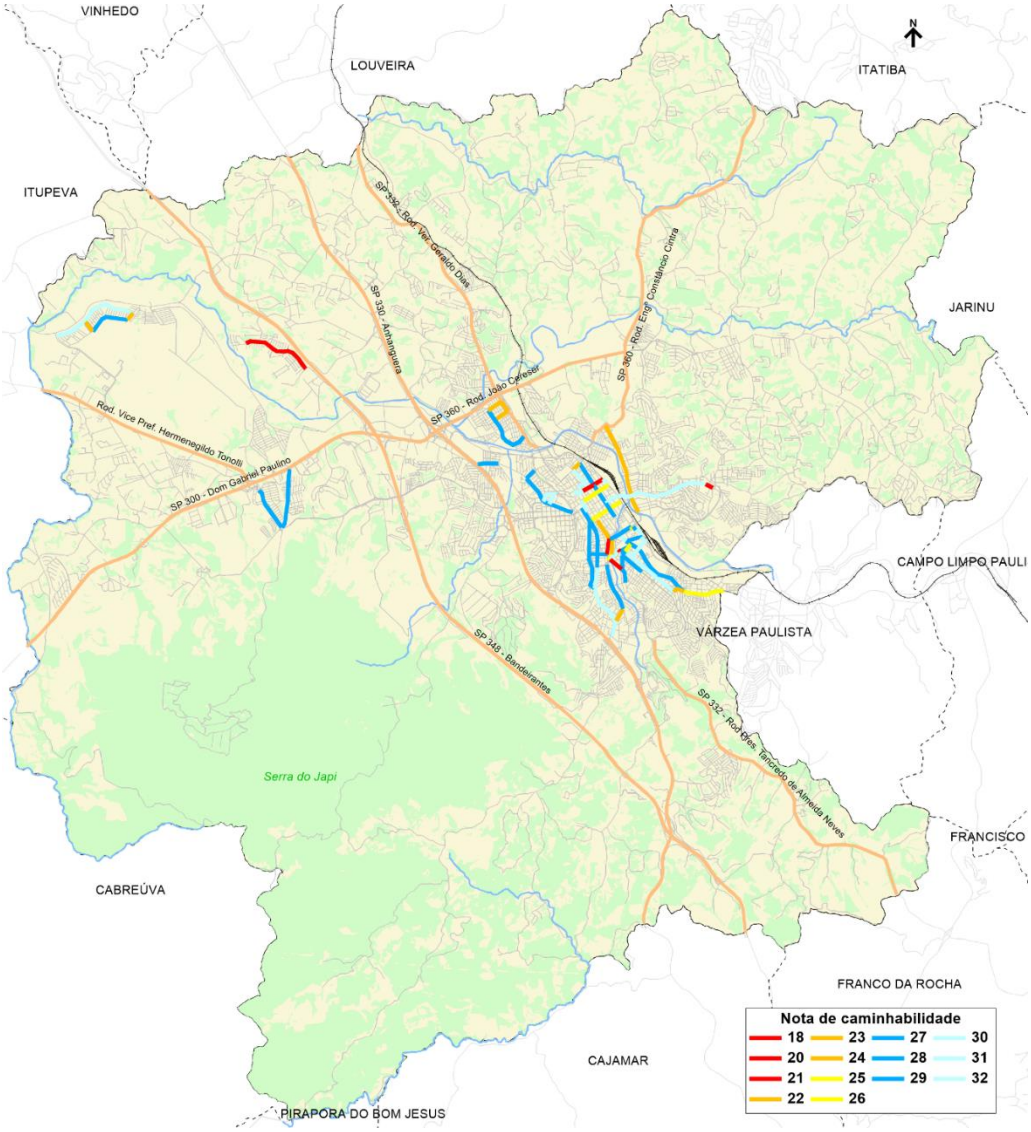


Figura 44: Resultado das notas apuradas no levantamento de caminhabilidade

Fonte: Logit, elaboração própria com base nos levantamentos de campo

4.2 Circulação de Ciclistas

O Plano Diretor de Jundiaí, em consonância com a legislação federal, estadual e municipal vigentes, fixa algumas obrigações relacionadas à questão cicloviária para a expedição de alvará de execução e aprovação de loteamentos e traz, ainda, um mapa anexado – a seguir apresentado – contendo a malha cicloviária existente e a proposta para o município.

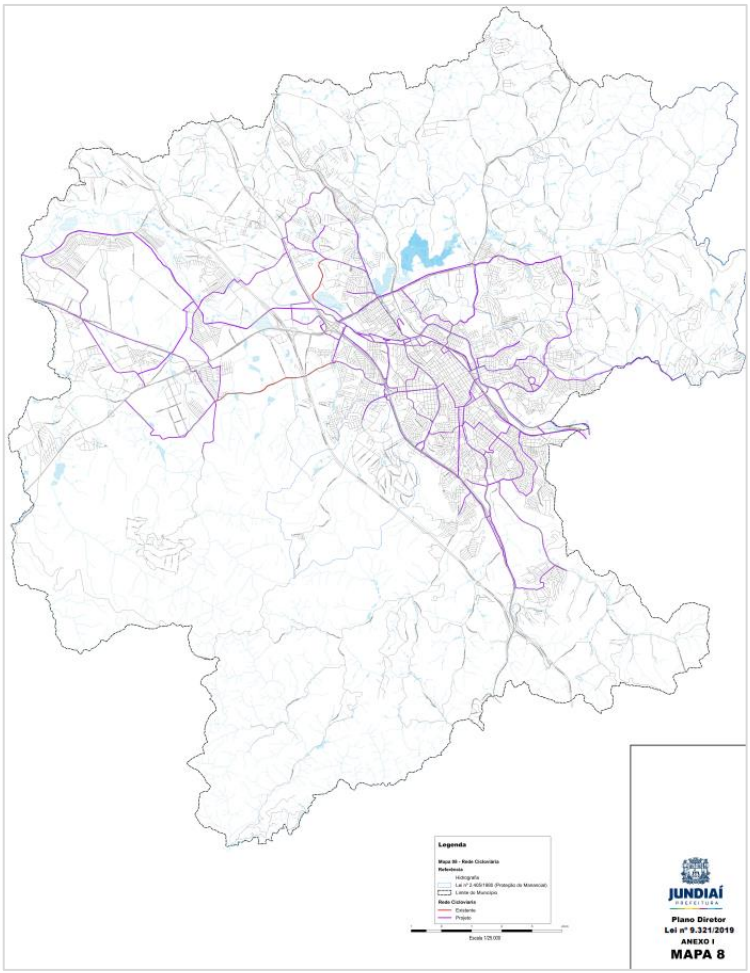


Figura 45 – Malha cicloviária existente e proposta

Fonte: **Lei 9.321 – Plano Diretor de Jundiaí**

4.2.1 Situação cicloviária atual

O município possui um plano cicloviário, constante do Plano Diretor (Lei nº 9.321/2019), que prevê uma malha de vias cicláveis bastante expressiva, com 174 km de extensão (Figura 45).

A malha cicloviária existente possui cerca de 8,0 km formada por ciclovias isoladas, ainda que integrantes da malha articulada de vias com previsão de tratamento ciclístico. A esta malha, deve-se considerar as ciclovias de lazer ou internas à alguns parques, como no Parque Engordadouro, Parque da Cidade, Jardim Botânico, Parque Tulipas e Vale Azul.

No âmbito da PMJ há um conjunto de projetos cicloviários já elaborados, que totaliza 50 km de vias.

No contexto da expansão da malha cicloviária o Município prevê para curto prazo a execução de um trecho cicloviário de 2,7 km na Av. Pref. Luis Latorre e o estudo de vias com possibilidade de compartilhamento, ou seja, que podem ser usadas por veículos e bicicletas, como é o caso do trecho da Av. Navarro de Andrade[6].

4.2.2 Análise da Demanda Atual

Os aspectos de demanda do sistema cicloviário podem ser caracterizados através de duas fontes de dados, sendo a primeira a pesquisa OD realizada em 2014 e, portanto, um pouco defasada, e os levantamentos realizados no âmbito do desenvolvimento do PMUJ.

4.2.2.1 Pesquisa Origem-Destino Domiciliar

Em 2014, foi realizada a Pesquisa Origem e Destino Domiciliar na Aglomeração Urbana de Jundiaí que teve por objetivo o levantamento de informações atualizadas a respeito dos deslocamentos realizados pela população.

A pesquisa constatou que eram realizadas diariamente na Aglomeração Urbana de Jundiaí um total de 1.697.551 viagens, por uma população estimada em 732.049 habitantes naquele momento. Estes dados se traduzem em um índice de mobilidade geral de 2,32 viagens por habitante. O município de Jundiaí concentrou quase 1 milhão de viagens, equivalentes a 57,7% das viagens realizadas.

Um primeiro dado da pesquisa, relevante para a questão cicloviária, é que apenas 24,5% das viagens foram efetuadas por modo não-motorizado, conforme pode ser observado na figura seguinte:

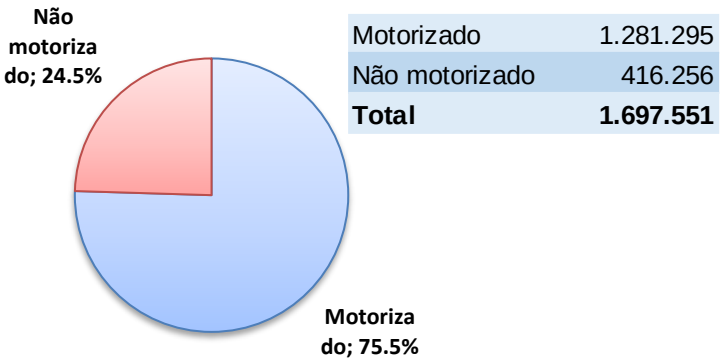


Figura 46 – Repartição modal das viagens

Fonte: Relatório **OD 2014**

[6] *(Fonte https://fpciclismo.org.br/ciclomobilidade/jundiai-transforma-area-publica-para-uso-de-ciclistas/)*

Da Figura 46, depreende-se um valor bastante significativo – mais de três quartos – para as viagens motorizadas. A título de comparação, segundo o Relatório OD – Pesquisa Origem-Destino 2017, publicado em 2019 pela Secretaria de Transportes Metropolitanos, os modos motorizados respondiam, na Região Metropolitana de São Paulo, por 67,3% – pouco mais de dois terços – do total de viagens realizadas.

O Relatório da pesquisa OD 2014 elenca, ainda, as razões que motivam a escolha da bicicleta como modo de transporte e os motivos da viagem.

Quanto às razões da escolha da bicicleta para os deslocamentos, sobressai a sua opção no uso de curtos deslocamentos, com mais de 40% das respostas ou mais de metade, com a exclusão das respostas sem identificação da razão. Um segundo grupo de razões está associado à qualidade do serviço de transporte coletivo. A soma das respostas "não tem atendimento de transporte", "condução lotada", "viagem demorada", "condução cara", "condução demora para passar" totaliza 18,3% das respostas, ou 25%, desconsiderando as não informadas.

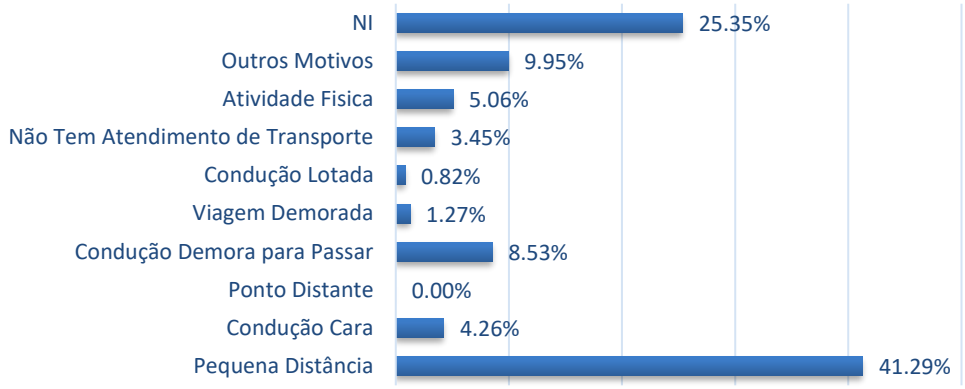


Figura 47 – Razões que norteiam a escolha da bicicleta

Fonte: CPTM, relatório da pesquisa **OD 2014**

Em relação aos motivos das viagens, sobressai o uso da bicicleta para o trabalho, como mostra a Figura 48.

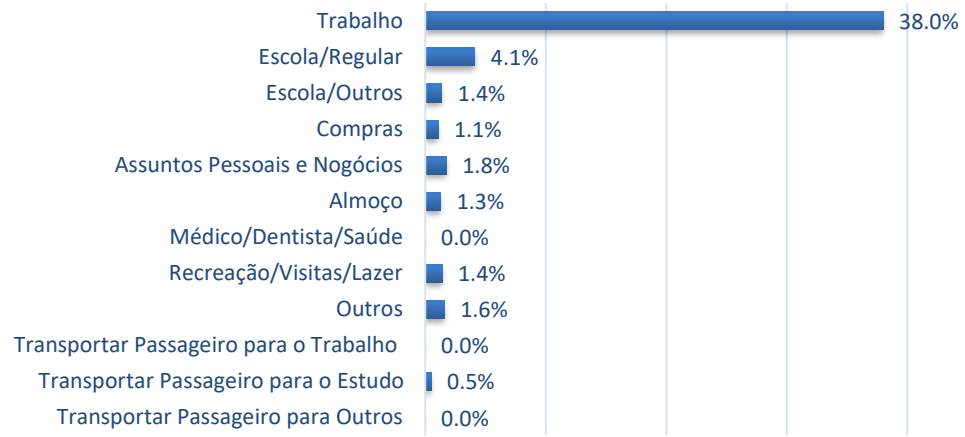


Figura 48 – Motivos dos deslocamentos cicloviários

Fonte: CPTM, relatório da pesquisa **OD 2014**

4.2.2.2 Pesquisa de Contagem de Tráfego

Para os objetivos do PMUJ, foram realizadas pesquisas de contagem classificada de tráfego ao final do ano 2020. Estes levantamentos, foram realizados entre 6 e 19 horas em 22 pontos do município, com a inclusão da contagem de bicicletas.

Os resultados gerais podem ser observados na Tabela 24 e indicam um fluxo baixo de bicicletas.

Tabela 24 - Fluxo de veículos por tipo obtidos na pesquisa de contagem de tráfego

Veículo	Quantidade	Participação
Automóvel	287.300	84,3%
Motocicleta	30.630	9,0%
Ônibus	6.598	1,9%
Van	3.959	1,2%
Caminhão	6.686	2,0%
Caminhão + 4 Eixos	4.368	1,3%
Bicicletas	1.123	0,3%
Total	**340.664**	**100,0%**

Fonte: Logit, pesquisas de tráfego do PMUJ

Obs.: Os valores correspondem à soma de três períodos de pico (manhã, almoço e tarde), cada um com três horas de duração

A Figura 49, apresentada a seguir, mostra a intensidade dos fluxos de bicicletas nos postos de pesquisa de tráfego no pico da manhã. Apesar do baixo fluxo total há alguns locais nos quais a intensidade de passagens de bicicletas é maior, como é o caso da Av. Antônio Frederico Ozanam, Av. Quatorze de Dezembro próximo da R. Luís Salomão, Av. Osmundo dos Santos Pelegrini acesso Viaduto das Valquírias, Rod. João Cereser acesso Rod. Anhanguera e Av. Antônio Frederico Ozanam vindo da Rod. Vereador Geraldo Dias, que representam 40% do fluxo total observado.

Especificamente no eixo da Av. Antônio Frederico Ozanam observa-se um maior número de pontos com maior fluxo de bicicletas, naturalmente relativizado pelos fluxos totais. Vale dizer, que este é um eixo que também recebe fluxos cicloviários de bairros do município de Várzea Paulista, à leste. Curiosamente, o posto localizado na Av. Antônio Pincinato próximo ao Aeroporto, onde há a ciclovia de maior extensão da cidade e com uma boa infraestrutura, não é um dos locais com maior intensidade de fluxos de bicicletas.

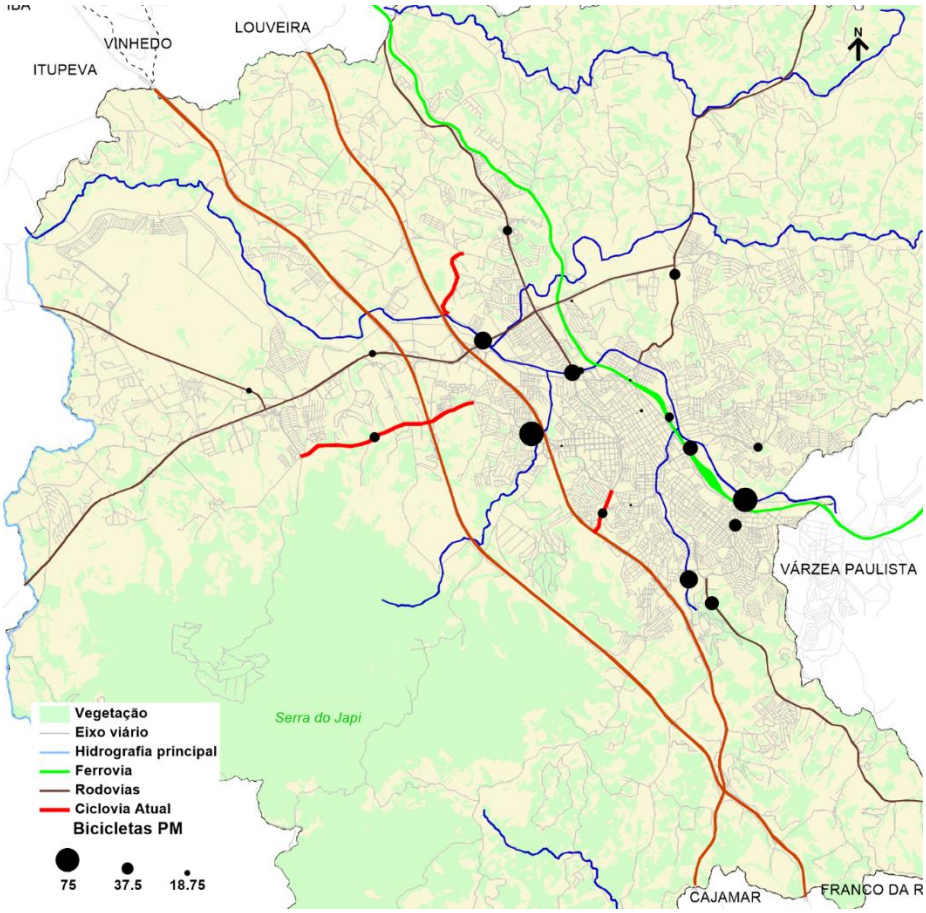


Figura 49 – Postos de pesquisas de tráfego e fluxo de bicicletas observados no pico manhã

Fonte: Logit, pesquisas de tráfego do PMUJ

4.2.3 Considerações Finais do Diagnóstico de Circulação de Ciclistas

Quanto aos aspectos referenciais legais, pode-se dizer que a legislação local, no geral, está em acordo com a legislação federal em termos de princípios, diretrizes e conteúdo. Contudo cabe considerar que a importância de se alterar a matriz modal vigente, favorecendo os modos ativos de transporte – o caminhar e as bicicletas – deve ser explicitada de forma mais incisiva, configurando-se como uma diretriz efetiva do Plano de Mobilidade.

Há que se reforçar, oportunamente, o caráter utilitário do sistema cicloviário no sistema de mobilidade municipal, sem prejuízo das possibilidades lúdicas que ele enseja que, antes de tudo, são fundamentais para induzir à população as desejáveis mudanças na escolha dos modos de transporte.

Na lei nº 9.321, que revisa o Plano Diretor de Jundiaí, abundam institutos que favorecem e possibilitam a implantação de uma política cicloviária efetiva, incluindo a previsibilidade de algumas fontes de custeio para os investimentos necessários à implantação de um sistema cicloviário.

Assim, a Lei prevê que as futuras vias arteriais e coletoras devem contemplar a implantação de ciclovias, e que as existentes devem passar por estudos de viabilidade e de adaptação.

Alguns aspectos relacionados a obrigações de implantação de equipamentos cicloviários acessórios por parte de instituições públicas e privadas, também constantes da Lei, deverão ser reforçados e mais detalhados e, assim, regulamentados no âmbito daquele instituto legal que se mostrar adequado à institucionalização do Plano de Mobilidade.

Quanto à rede cicloviária existente em Jundiaí e aos dados reais da movimentação cicloviária na cidade, observados nas pesquisas realizadas, a constatação óbvia é que as bicicletas exercem um papel residual no sistema de mobilidade do município. No entanto, segundo dados observados em diversas pesquisas pelo Brasil e divulgados em sites focados no tema da mobilidade urbana, os deslocamentos por bicicleta, salvo louváveis exceções, têm apresentado valores relativos muito baixos nas médias e grandes cidades brasileiras.

A Tabela 25 apresenta a extensão das redes cicloviárias existentes em algumas cidades do Estado de São Paulo cujas populações podem ser consideradas comparáveis com Jundiaí.

Considerando um indicador de extensão de vias cicláveis para cada cem mil habitantes, o município possui um valor baixo de 1,9 km, melhor que o de Piracicaba, mas inferior às três outras cidades apresentadas na tabela, especialmente Sorocaba, que desenvolveu há aproximadamente dez anos um amplo programa de expansão da malha cicloviária, com um indicador de 18,5 km por cem mil habitantes.

Ressalta-se para registro apenas, já que não se trata de uma realidade comparável, que a cidade de São Paulo possui 680 km de vias com ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas, resultando um indicador de 6,2 km de vias por cem mil habitantes.

Tabela 25– Redes cicloviária em algumas cidades do Estado de São Paulo, comparáveis à Jundiaí

Cidade	Rede Cicloviária 2020 (km)	População 2020 (projeção IBGE)	Rede/População (km/100mil hab.)
Sorocaba	127,00	687.357	18,5
São José dos Campos	96,00	729.737	13,2
Ribeirão Preto	19,35	711.825	2,7
Jundiaí	8,00	423.006	1,9
Piracicaba	5,85	407.252	1,4

Fonte: Logit, elaboração própria com base em dados de acervo próprio e IBGE

Os trechos já implantados – ainda que poucos e não conectados em rede – os projetos prontos e em desenvolvimento, e a formulação de um referencial para a elaboração de um plano cicloviário pleno, ou seja, a persistência temporal de um conjunto de iniciativas levadas a efeito no município, configuram-se na afirmação oficial de que uma maior utilização da bicicleta é desejável para Jundiaí.

Quanto aos resultados das pesquisas em si, todavia, há que se perceber a significância dos valores absolutos. Afinal, em Jundiaí são verificadas mais de 24 mil viagens diárias por bicicleta, transitando por vias quase sempre inadequadas ao ciclismo seguro, sem infraestruturas associadas, e a despeito da ausência quase total de políticas específicas de estímulo ao uso daquele meio de transporte.

Neste enfoque, os valores verificados passam a ser relevantes e ensejam, presentemente, a implementação de medidas preconizadas nos planos municipais. Ademais, indicam que a política

cicloviária a ser implementada deve estar imbuída de um caráter, antes de tudo, de indutora do uso daquele modo. O sucesso dessa política, seguramente, será alicerçado, sobretudo, em um planejamento adequado levado a efeito por uma equipe técnica que detenha um profundo conhecimento da realidade do município.

Estas considerações serão retomadas quando da elaboração das propostas específicas para o tema cicloviário no âmbito do PMUJ e trazidas ao debate com os técnicos e gestores da Administração Municipal.

4.3 Sistema de Transporte Coletivo e Integrações

Neste capítulo são apresentadas as informações de demanda e de oferta do serviço de transporte coletivo, que caracterizam este importante componente da mobilidade urbana do Município.

4.3.1 Demanda de Transporte Coletivo

4.3.1.1 Viagens da população realizadas pelo transporte coletivo em Jundiaí (Matriz OD)

Considerações sobre o zoneamento

A matriz de origem e destino, atualizada para 2019, foi elaborada para as finalidades de simulação das redes de transporte com um zoneamento composto por 291 zonas de tráfego definidas em função das suas características físicas, sendo 210 internas e 81 externas ao município.

Levando em conta que este nível e desagregação territorial é pouco aplicável à compreensão dos principais fluxos de viagens, foi realizado um agrupamento das zonas de tráfego em 15 macrozonas, considerando as regiões da cidade, as centralidades urbanas, os traçados das rodovias e das principais vias e barreiras naturais. O mapa da Figura 50 apresenta a disposição destas macrozonas, enquanto a Tabela 26 apresenta a correlação com as regiões geográficas e centralidades urbanas da cidade.

Vale ressaltar que o agrupamento de zonas aqui apresentado não tem relação com qualquer divisão territorial oficial do município que possa ser utilizada para outras finalidades. A agregação aqui definida é apenas uma referência interna deste Plano de Mobilidade para melhor visualização dos resultados por regiões da cidade, não devendo ser confundido com outras subdivisões territoriais preexistentes.

Tabela 26 - Correlação das macrozonas com as regiões geográficas e centralidades urbanas.

Macrozona	Região	Centralidades
1	Centro	Anhangabaú - Bonfiglioli - Centro - Vianelo - Vila Arens - Vila Progresso - Vila Rami
2	Oeste	Alvorada - Casa Branca - Gramadão - Malota - Moisés - Samambaia
3	Norte	Chácara Urbana - Horto Florestal - Hortolândia - Jardim Botânico - Marco Leite - Ponte São João - Retiro - São Camilo - Tarumã - Vale Azul - Vila Municipal - Vila Rio Branco
4	Leste	Colônia - Jardim Pacaembu - Nambi - Tamoio

Macrozona	Região	Centralidades
5	Sul	Agapeama - Jardim do Lago
6	Sul	Castanho - Maringá - Pracatú - Terra Nova - Vila Militar
7	Sul	Cristais - Santa Gertrudes - Tijuco Preto
8	Leste	Ponte Alta - Campo Verde - Ivoturucaia - Nova Odessa
9	Nordeste	Caxambu - Fazenda Conceição - Mato Dentro - Roseira - Toca
10	Norte	Champirra - Currupira - Parque Centenário - Pinheirinho - Rio Acima - São José da Pedra Santa
11	Norte	CECAP - Engordadouro - Fernandes - Torres de São José
12	Norte	Água Doce - Distrito Industrial - Poste - Traviú
13	Noroeste	Bom Jardim - Fazenda Grande - Medeiros - Novo Horizonte - Parque Industrial - Rio das Pedras - Tulipas
14	Oeste	Aeroporto - Eloy Chaves - Ermida - Serra do Japi
15	Sul	Serra do Japi

Fonte: Logit, elaboração própria

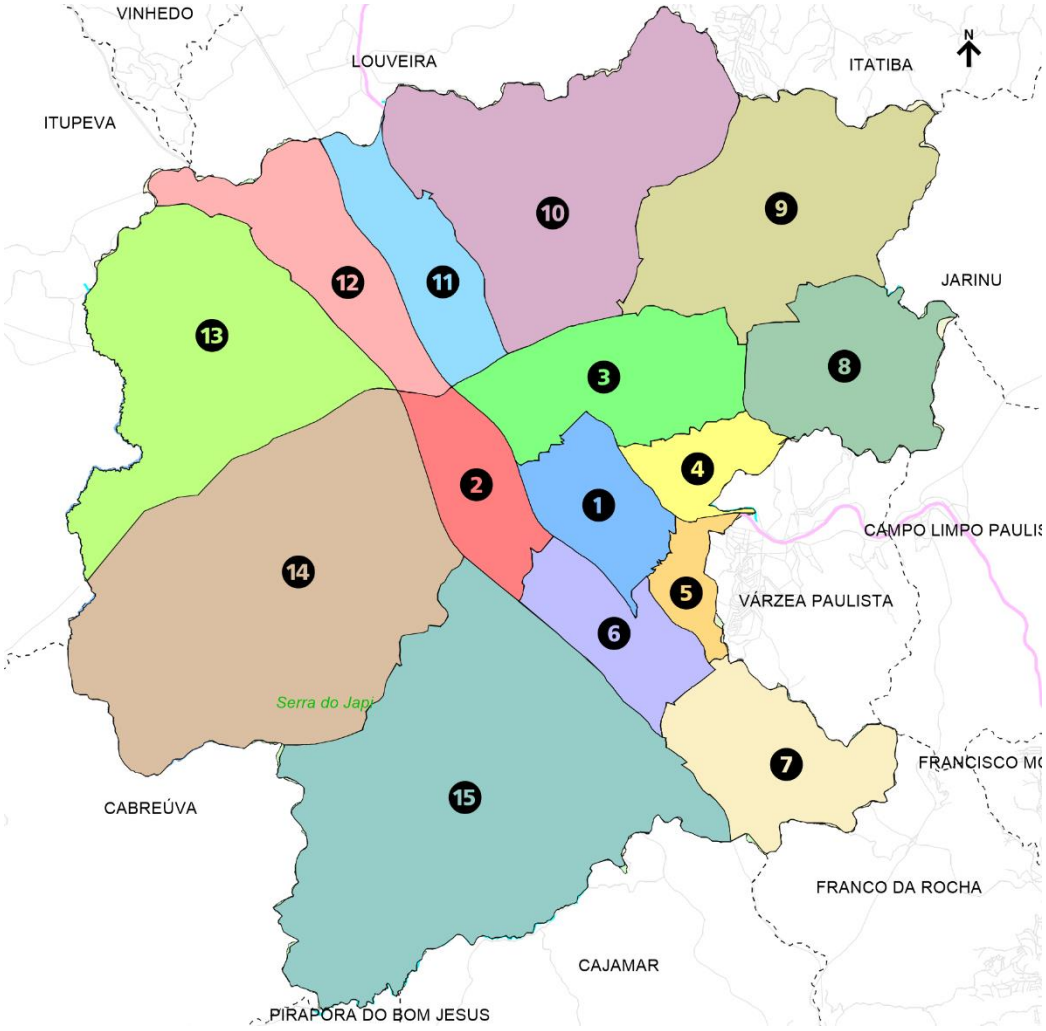


Figura 50 – Mapa do macrozoneamento

Fonte: Logit, elaboração própria

Dados de demanda de transporte coletivo por regiões da cidade

Os dados do estudo de demanda realizados para a hora pico da manhã indicam que em Jundiaí ocorrem 26.597 viagens de transporte coletivo (ou seja, viagens com origens ou destinos em Jundiaí, dentro da AUJ, de acordo com a matriz ajustada para o ano base de 2019), das quais 18.243 são internas ao Município e 8.354 são intermunicipais. Estes valores mostram uma expressiva presença de fluxos externos, intermunicipais, que representam 32% do total ou 46% das viagens municipais. Tal resultado pode ser creditado à polarização regional que Jundiaí exerce e a oferta de empregos, principalmente industriais. Os dados apresentados na análise da matriz OD, considera os fluxos internos ao município, bem como os fluxos dos municípios que fazem parte do Aglomerado Urbano de Jundiaí, os demais fluxos na escala macrometropolitana não estão aqui representados.

Considerando a agregação de dados por regiões geográficas e apenas fluxos internos ao município, obteve-se a matriz de origem e destino agregada por região geográfica, conforme Tabela 27.

Tabela 27 - Matriz OD da hora de pico manhã (valores em viagens) por região.

Origem/Destino	Centro	Leste	Nordeste	Noroeste	Norte	Oeste	Sul	Total
Centro	1.909	272	1	30	1.742	132	281	**4.367**
Leste	1.149	343	39	2	616	76	29	**2.255**
Nordeste	115	78	24	1	132	11	3	**364**
Noroeste	409	7	11	485	353	171	158	**1.592**
Norte	2.030	301	40	345	1.875	418	245	**5.252**
Oeste	1.070	175	4	77	344	205	157	**2.032**
Sul	994	18	2	193	649	241	285	**2.381**
Total	**7.677**	**1.193**	**120**	**1.133**	**5.710**	**1.252**	**1.157**	**18.243**

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

Esta mesma matriz, representada através da proporção dos fluxos inter-regionais em relação ao fluxo total é apresentada na Tabela 28.

Tabela 28 - Matriz OD da hora de pico manhã (valores em viagens) por região.

Origem/Destino	Centro	Leste	Nordeste	Noroeste	Norte	Oeste	Sul	Total
Centro	10,5%	1,5%	0,0%	0,2%	9,5%	0,7%	1,5%	**23,9%**
Leste	6,3%	1,9%	0,2%	0,0%	3,4%	0,4%	0,2%	**12,4%**
Nordeste	0,6%	0,4%	0,1%	0,0%	0,7%	0,1%	0,0%	**2,0%**
Noroeste	2,2%	0,0%	0,1%	2,7%	1,9%	0,9%	0,9%	**8,7%**
Norte	11,1%	1,6%	0,2%	1,9%	10,3%	2,3%	1,3%	**28,8%**
Oeste	5,9%	1,0%	0,0%	0,4%	1,9%	1,1%	0,9%	**11,1%**
Sul	5,4%	0,1%	0,0%	1,1%	3,6%	1,3%	1,6%	**13,1%**
Total	**42,1%**	**6,5%**	**0,7%**	**6,2%**	**31,3%**	**6,9%**	**6,3%**	**100,0%**

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

Observa-se nas tabelas a relevância da atração exercida pela região central, com 42,1% das viagens atraídas, lembrando que esta região é bastante ampla, abrangendo o centro histórico, e os bairros Anhangabaú, Bonfiglioli, Vianelo, Vila Arens, Vila Progresso e Vila Rami.

Descontando-se as viagens internas da região central, o percentual ainda é expressivo, de 31,6% do total das viagens. Além desta região, a região Norte, onde está localizado o Distrito Industrial é a segunda região em atração de viagens com 31,3%. À exceção da região Nordeste, de característica mais rural, com presença de chácaras, as demais regiões possuem uma atração de viagens similar entre 6,2% e 6,9% do total.

A região Norte é expressiva tanto na atração quanto na produção de viagens, representando 28,8% do total. Nesta região estão localizados bairros populosos, em especial as macrozonas 3 (principalmente Retiro, Vila Rio Branco e Hortolândia) e 11 (principalmente Cecap).

O Núcleo Central pela abrangência territorial assumida no macrozoneamento responde por parte expressiva da produção de viagens. Um quarto das viagens se originam nesta região, sendo que 42% delas são internas. Esta informação é relevante se considerarmos que esta macrozona é aproximadamente um quadrilátero de 2,6 km por 4,2km de lados, portanto representando deslocamentos curtos.

As regiões Oeste, Leste e Sul apresentam produção de viagens em patamares equiparáveis, de 11% a 13% do total. A região Nordeste, possui uma baixa representatividade, por ser de característica rural, como mencionado; e a região Noroeste apresenta um valor intermediário, com 8,7%, porém ela é integrada por apenas uma macrozona, logo com uma menor abrangência territorial.

Dados de demanda por macrozonas

Uma análise mais detalhada da matriz de origem e de destino pode ser realizada com base nos dados por macrozonas. Tais informações mostram que na região central, a macrozona 1 que abrange o centro histórico e os bairros Anhangabaú, Bonfiglioli, Vianelo, Vila Arens, Vila Progresso e Vila Rami é destino de 42% das viagens na Hora Pico Manhã e origem de 24%, sendo, portanto, a macrozona de maior relevância relativa.

Após a região central, destaca-se como destino de viagens a macrozona 3, do qual faz parte os bairros: Chácara Urbana, Horto Florestal, Hortolândia, Jardim Botânico, Marco Leite, Ponte São João, Retiro, São Camilo, Tarumã, Vale Azul, Vila Municipal e Vila Rio Branco, com 20% das viagens atraídas.

Estes valores mostram de um lado a atração que exerce as áreas mais antigas do centro histórico, com a concentração de empregos no setor de comércios e serviços, e as áreas do “centro expandido” em função da concentração de empregos na região da Ponte São João.

Já algumas macrozonas das regiões: Sul, Leste, Nordeste e Norte apresentam baixas participações de viagens atraídas na hora de pico da manhã, com valores médios inferiores a 1% de participação do total de viagens.

No lado da produção de viagens na hora de pico da manhã, os destaques são as macrozonas 1 (Centro), já mencionado, com 24% da participação das viagens, e a macrozona 3, que reúne os bairros: Chácara Urbana, Horto Florestal, Hortolândia, Jardim Botânico, Marco Leite, Ponte São João, Retiro, São Camilo, Tarumã, Vale Azul, Vila Municipal e Vila Rio Branco, com 15,1% de produção de viagens.

Na região Leste, a macrozona 4 (bairros: Colônia - Jardim Pacaembu - Nambi - Tamoio) contribui com quase 10% das viagens produzidas e a macrozona 13, no vetor Noroeste, representa quase 9% das viagens.

A Figura 51 apresenta os vetores de produção e atração de viagens por macrozona, enquanto a Figura 52 mostra esses vetores em termos espaciais em Jundiaí.

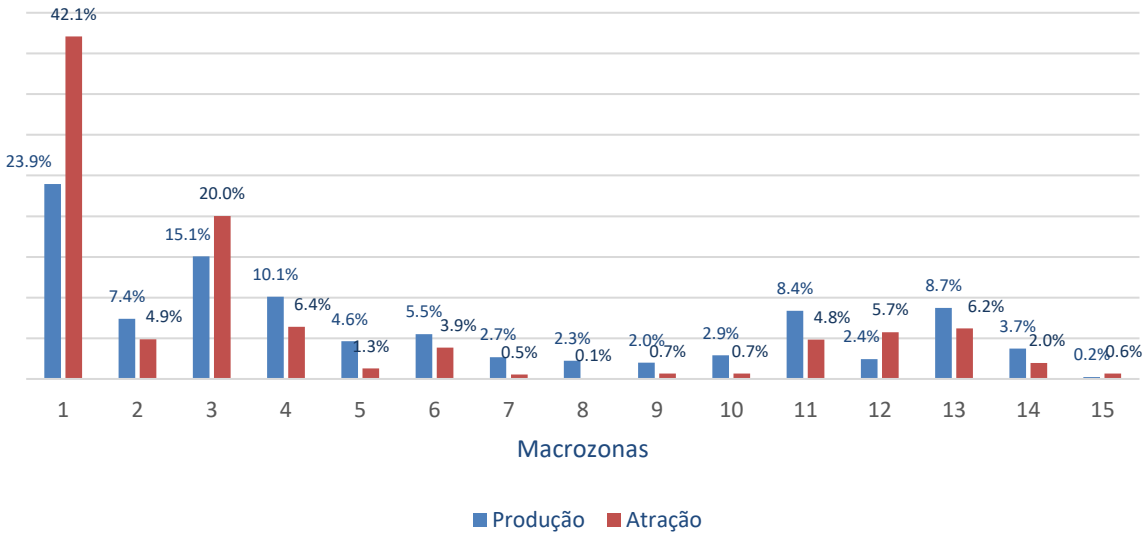


Figura 51 – Produção e Atração de viagens na hora pico manhã por macrozona

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

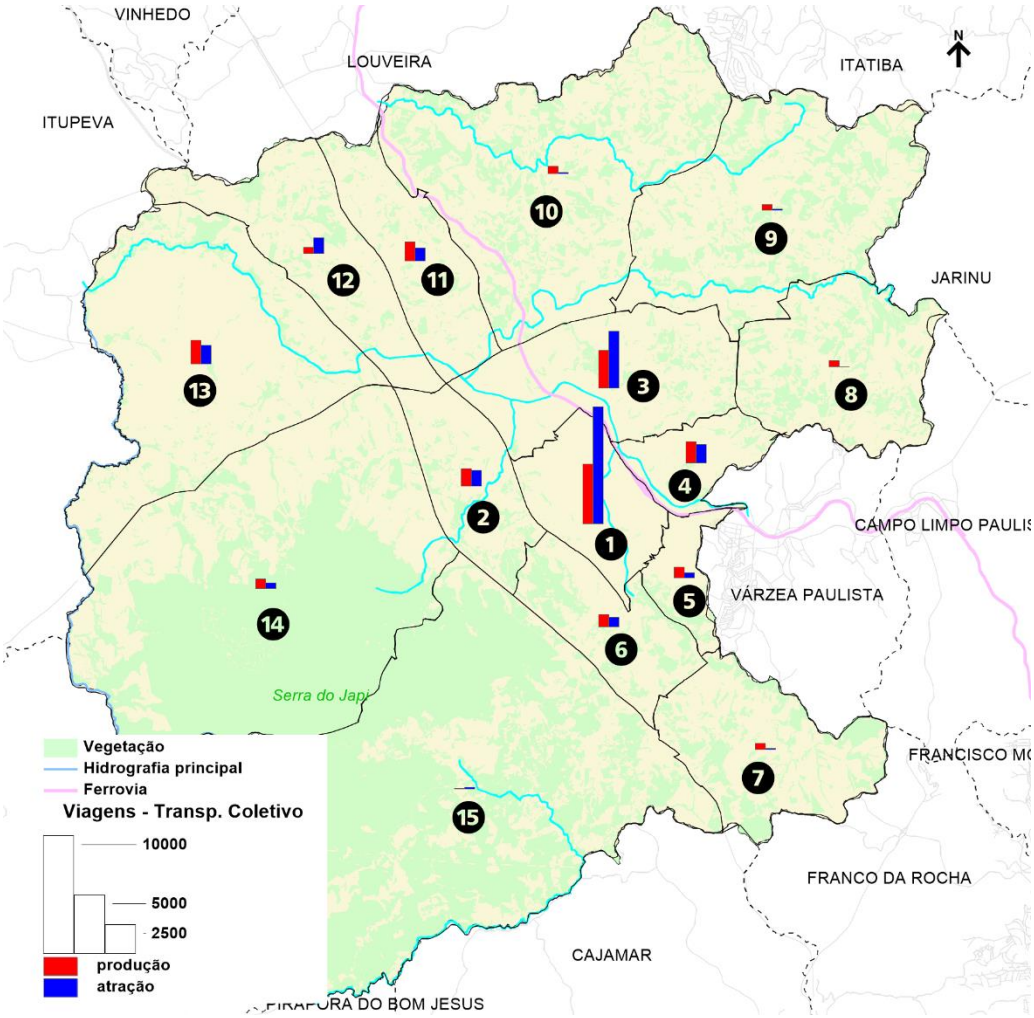


Figura 52 – Produção e Atração de viagens na hora pico manhã por macrozona

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

Viagens de transporte coletivo segundo a natureza dos fluxos no território

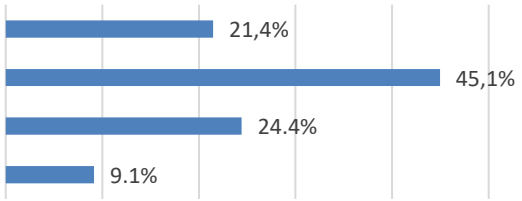
A análise da matriz de origem e destino também pode ser realizada, em termos da natureza dos fluxos, de acordo com a seguinte classificação aproximada apenas para fins analíticos:

- Internas: viagens com origens e destinos na própria macrozona;
- Radiais: viagens com origem em outras macrozonas e destino na macrozona 1 (centro) ou viagens com destino em macrozonas que estejam localizadas na direção da macrozona 1 (centro);
- Diametrais: viagens com origem na macrozona "A" e destino na macrozona "B", cujo traçado virtual da linha de fluxo é mais bem representado por um caminho que passe pela macrozona 1 (centro);
- Transversais: todas as demais ligações entre macrozonas não compreendidos nas situações anteriores.

A Tabela 29 apresenta o total de viagens para cada um dos tipos de ligação consideradas.

Tabela 29 - Distribuição das viagens de transporte coletivo da hora pico manhã segundo a natureza dos fluxos.

Natureza	Viagens
Internas	3.904
Radiais	8.226
Transversais	4.453
Diametrais	1.660
Total	**18.243**



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

Observa-se, naturalmente, uma presença significativa dos fluxos radiais em razão da atratividade da macrozona 1, todavia é relevante a presença de fluxos transversais e diametrais, o que mostra a multipolaridade na Cidade, já não tão dependente da área central.

Levando em consideração que a configuração do SITU é expressivamente radial, com poucas ligações transversais é esperado que uma parcela das viagens deve demandar uma integração no Terminal Central ou no Terminal Vila Arens para atingimento dos seus destinos.

As viagens internas também são relevantes, todavia, o tamanho das macrozonas deve ser considerado nesta avaliação, bem como o fato que 10,5% das viagens são internas à macrozona 1 (centro), que representa metade das viagens internas.

Viagens Externas

As viagens de transporte coletivo de origem ou destino externas à Jundiaí são relevantes, como mencionado no capítulo anterior. De fato, são 8,4 mil viagens intercambiadas entre outros municípios e o município de Jundiaí, incluindo São Paulo, que conta com o serviço ferroviário de passageiros da Linha 7 – Rubi da CPTM.

As viagens atraídas para o Município são 5,9 mil na hora pico da manhã, em grande parte para o Núcleo Central (macrozona 1), com 2,3 mil viagens. A macrozona 3 também é relevante na atração de viagens, com 1,1 mil viagens, ou 20% do total da atração de viagens externas. Além dela, a macrozona 4 e 13 também são importantes, com fluxos da ordem de 400 viagens. Estes valores podem ser visualizados na Figura 53.

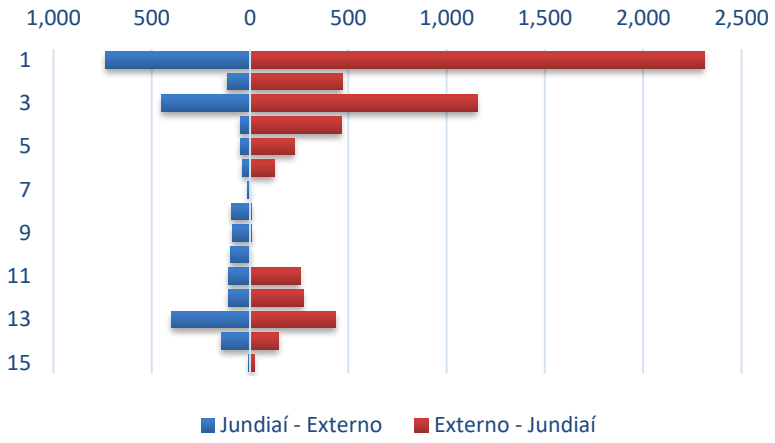


Figura 53 – Quantidade de viagens de transporte coletivo entre outros municípios e o município de Jundiaí

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

O principal fluxo de viagens intermunicipais se dá entre o Município de Várzea Paulista e Jundiaí, o que é muito natural, dada a proximidade entre eles (8,5 km entre pontos das áreas centrais de ambos). Este fluxo representa 50% do total de viagens com origens externas. O segundo principal fluxo é o originário de Campo Limpo Paulista, outro município polarizado por Jundiaí; neste caso a intensidade do fluxo é de 24% das viagens externas com destino à cidade. O município de Itupeva é o destino da maior parte das viagens intermunicipais com origem em Jundiaí, representando 42% do total.

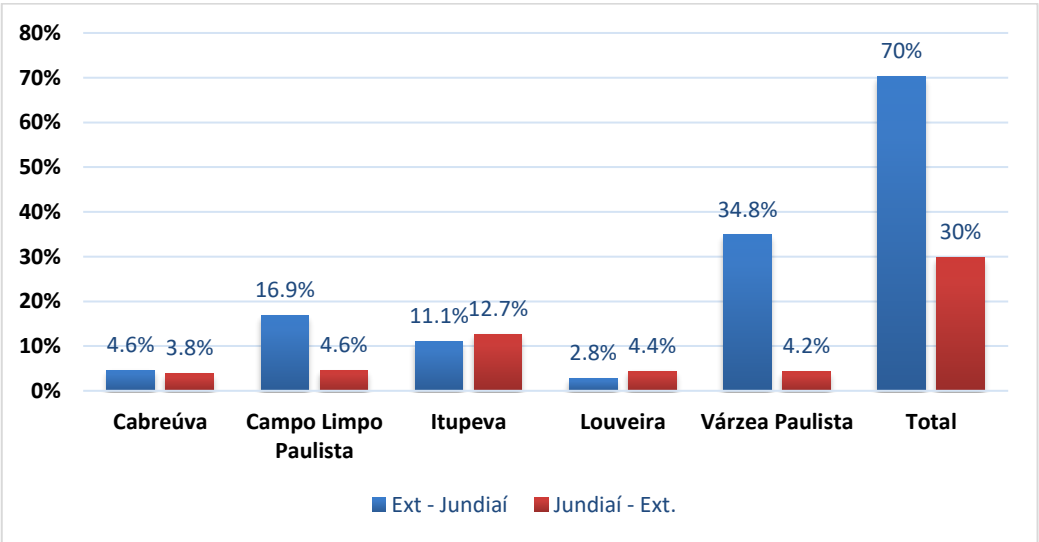


Figura 54 – Valores relativos das viagens de transporte coletivo com origem ou destino externas à Jundiaí

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

Obs.: os valores são relativos à soma das origens e destinos

As barras na cor azul representam o percentual de viagens com origem nos municípios vizinhos do aglomerado urbano de Jundiaí e destino em Jundiaí e as barras na cor vinho representam o percentual de viagens com origem em Jundiaí e destino nos municípios vizinhos do aglomerado urbano. Com isso, nota-se o expressivo percentual de viagens com origem em Várzea Paulista e destino em Jundiaí e origem em Itupeva e destino em Jundiaí.

4.3.1.2 Demanda do Trem Metropolitano

Jundiaí, junto com dois outros municípios do Aglomerado Urbano correspondente (Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista) são os únicos municípios externos à RMSP que possuem atendimento por serviço ferroviário de passageiros da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, que é prestado através da Linha 7 – Rubi, que tem terminal inicial na estação do Brás.

Em outubro de 2019, portanto em período típico anterior à pandemia da Covid-19, ocorreu aproximadamente 236 mil embarques na estação Jundiaí. Este valor permite inferir uma demanda em dias úteis da ordem de 9 a 10 mil embarques[7], provavelmente a maior parte representada por intercâmbios com os dois outros municípios da região que são atendidos pela Linha 7 – Rubi.

Outro dado relevante é a evolução da demanda do serviço do trem metropolitano, ilustrado no gráfico da Figura 55. Nele está representada a quantidade de embarques na estação Jundiaí no período que se estende de setembro de 2019 a fevereiro de 2021. Observa-se naturalmente o forte efeito da pandemia na redução da demanda, especificamente no início das medidas de isolamento em abril e maio de 2020, quando houve uma contração de 64% na demanda. Considerando o dado referente à fevereiro de 2021, a redução da demanda é de 20% quando comparada com o mesmo mês de 2020.

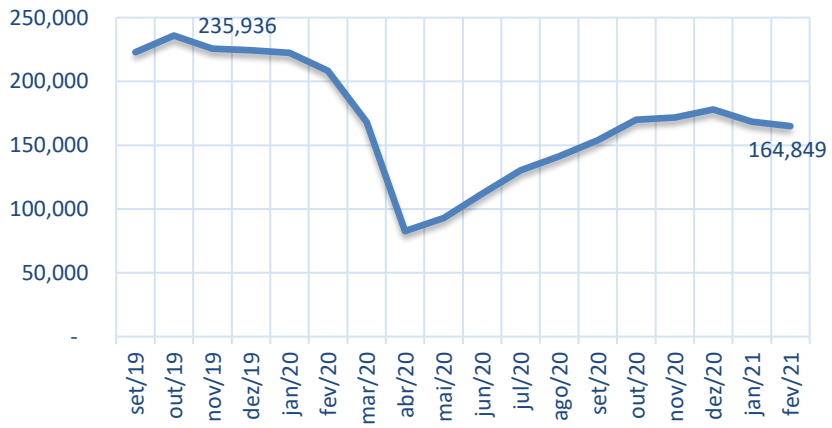


Figura 55 – Evolução da demanda da estação Jundiaí da Linha 7 – Rubi de set/2019 a Fev/2021

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

[7] Não há valores disponíveis na fonte consultada de demandas por tipo de dia. A inferência foi realizada com base em uma quantidade de 25 dias úteis equivalentes no mês.

4.3.1.3 Distribuição Mensal da Demanda e por Dia Tipo

O mês de outubro de 2019 foi adotado nos estudos do PMUJ como referência de demanda, portanto as informações que são apresentadas neste capítulo estão referenciadas a ele e tem como base o processamento dos registros do sistema de bilhetagem eletrônica.

Neste mês foram totalizados 2.792.775 passageiros transportados com uma média diária mensal de pouco mais de 90 mil passageiros por dia. Ressalta-se que estes dados não incluem os embarques que ocorrem nos terminais, que por serem áreas de integração, do tipo "área paga" os embarques ocorrem pelas portas de desembarque dos ônibus, sem passagem pelas catracas, entretanto, este valor inclui as integrações com cartão que ocorrem em qualquer ponto da rede de transporte.

Considerando os diferentes tipos de dias da semana, os valores médios são:

a) Dias úteis: ..... 104.087 passageiros
b) Sábados: ..... 50.047 passageiros
c) Domingos: ..... 22.964 passageiros

Os valores médios aos finais de semana revelam baixa utilização do serviço de transporte coletivo, notadamente aos domingos. Na soma dos sábados e domingos, a demanda não atinge a demanda de dias úteis, representando 70% desta. Os sábados representam 48% e os domingos 22%.

O gráfico da Figura 56 mostra os dados diários, não indicando a ocorrência de variações semanais relevantes.

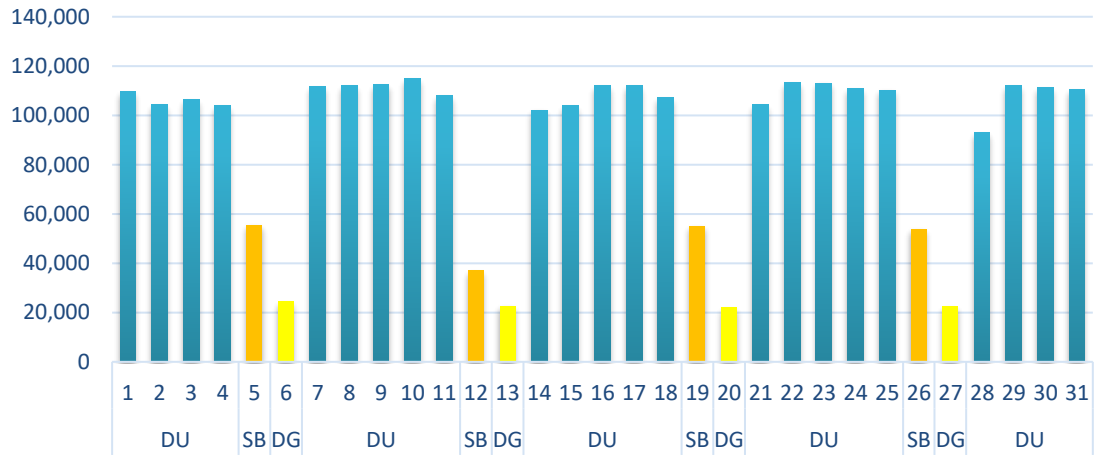


Figura 56 – Demanda total transportada por dia do mês de outubro de 2019

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

4.3.1.4 Distribuição Horária da Demanda por Dia Tipo

A mesma base mencionada anteriormente proporcionou condições de cálculo da demanda por momentos do dia tipo.

O perfil dos dias úteis revela uma distribuição clássica, ainda que com destaque para os embarques da faixa do meio-dia, que é aproximadamente 70% da faixa horária máxima, registrada das 6:00 às 7:00h, com 11.624 embarques. Tomando-se três faixas horárias do pico manhã e da tarde, das 5:00 às 7:59h e das 16:00 às 17:59h, respectivamente, as demandas são praticamente iguais, de 26,3 mil embarques no período da manhã e de 26,7 mil no período da tarde. O que é diferente é o grau de concentração. No período da manhã a razão entre a hora de maior carregamento e o total do período é de 0,44 e no período da tarde é de 0,37.

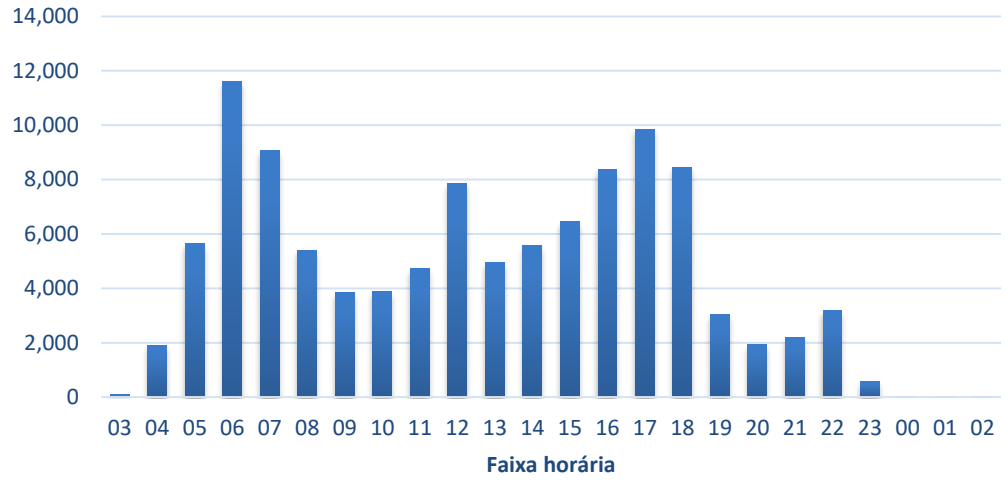


Figura 57 – Distribuição horária da demanda nos dias úteis

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

Nos dias úteis é importante considerar as variações da demanda que ocorrem ao longo das faixas horárias de pico, na medida que esta variação se reflete na programação dos horários das linhas e no nível de ocupação dos ônibus. Tomando-se o pico da manhã, que é o mais solicitado, o gráfico da Figura 58, mostra a distribuição obtida. Salienta-se que no primeiro quarto de hora da faixa de maior demanda (6h) a demanda é 13% inferior ao valor máximo.

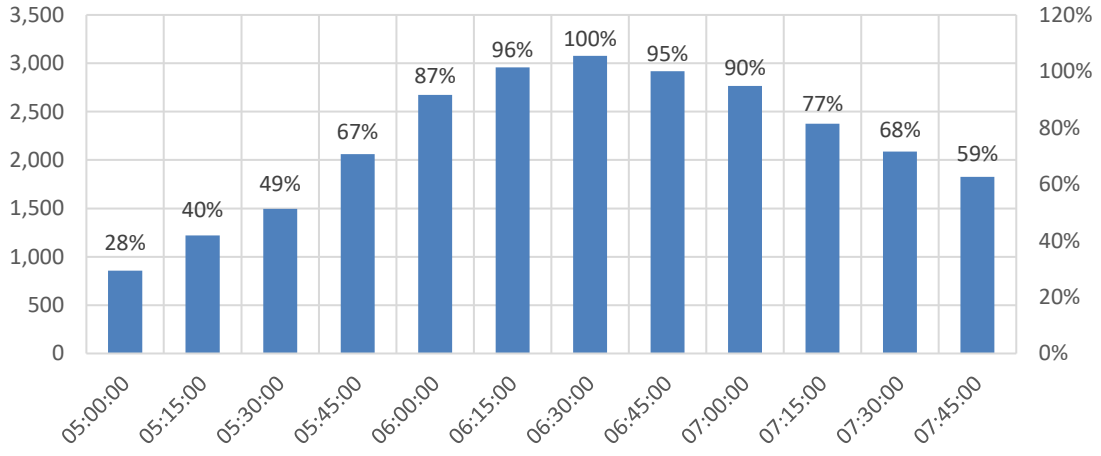


Figura 58 – Distribuição horária da demanda no período do pico manhã de dias úteis

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

4.3.1.5 Demanda por Meio de Pagamento de Tarifa

Com relação à forma de pagamento da tarifa, o gráfico da Figura 59 demonstra que a maioria das viagens são pagas por meio do vale transporte, com uma participação de 48,4% do total de passageiros embarcados. As viagens remuneradas com pagamento integral correspondem a 24,6% e os estudantes correspondem a 18,8% dos passageiros transportados. Observa-se, ainda, que a parcela da demanda correspondente às gratuidades (Idosos, deficientes e outras) atinge 8,1%.

Em comparação com dados de referência de outras cidades, pode-se afirmar que a proporção de passageiros gratuitos se apresenta em patamares razoáveis, o que indica um bom controle na concessão do benefício.

Em sentido contrário, porém, está a participação de viagens de estudantes, que assume uma proporção mais significativa, ainda que comparável a valores de passado mais distante, em que havia uma maior utilização do transporte coletivo por adolescentes e jovens estudantes. Não que isso seja um problema, sendo bem-vindo que este grupo utilize cada vez mais o serviço de transporte coletivo, mas apenas uma constatação para efeito de avaliação dos controles de concessão dos benefícios e principalmente de uso nos ônibus.

Ressalta-se que no ciclo de reuniões realizadas com a equipe da PMJ para leitura e discussão de vários aspectos do diagnóstico, foi relatado por vários profissionais da equipe da UGMT que ocorre com frequência, e em alguns casos com intensidade, evasões do pagamento da tarifa por parte de usuários, que alegam não terem créditos nos cartões em razão da indisponibilidade de formas de aquisição no momento do uso do serviço.

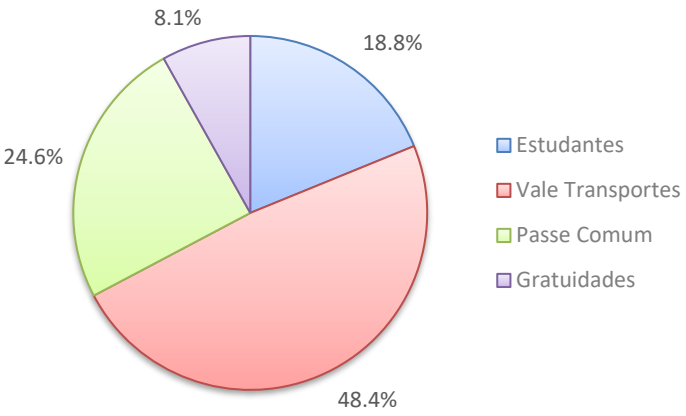


Figura 59 - Passageiros transportados por tipo de pagamento/bilhete
Fonte: Logit, elaboração própria a partir de dados da UGMT (set/2019)

4.3.1.6 Evolução da Demanda do Transporte Coletivo Municipal

A análise da série histórica de demanda do transporte coletivo foi realizada com base no período de janeiro de 2013 a fevereiro de 2021.

Considerando-se os dados totalizados por ano, as demandas anuais do período de sete anos que se estende do ano 2013 até o ano de 2019, último ano sem impacto da pandemia, apresentaram

reduções sistemáticas, como mostra a Tabela 30. A comparação entre 2013 e 2019 mostra a perda de praticamente sete milhões de passageiros anuais, o que representa uma significativa redução de 18%.

A análise segmentada da demanda de passageiros por tipo mostra que a perda de demanda é mais significativa entre os passageiros que pagam tarifa, seja de passageiros comuns, seja daqueles que usam vale transporte ou dos que utilizam cartão escolar. Para este grupo, a perda foi de 9,3 milhões de passageiros ano, isto é, uma redução de 25%. Esta constatação é preocupante pois se reflete diretamente na perda de receitas do transporte coletivo municipal e um impacto sobre a tarifa e ou sobre os subsídios públicos.

A diferença entre a redução de 18% na demanda global e de 25% na parcela de pagantes decorreu da elevação da participação das gratuidades e das integrações. Na soma destas parcelas, houve um acréscimo anual de 2,26 milhões de viagens de pessoas sem pagamento de tarifa, o que representa 141% de crescimento. Salienta-se que no ano 2013, início da série, não havia integração com o uso do Sistema de Bilhetagem Eletrônica a qual foi disponibilizada a partir de dezembro de 2014.

O efeito deste quadro na geração de receitas pode ser avaliado pelo uso do conceito de passageiro equivalente, sendo este um valor que é calculado considerando a soma de cada parcela de passageiros pela relação correspondente entre o valor da tarifa paga e o valor da tarifa básica ou de referência.

De forma simples, o conceito de passageiro equivalente leva em consideração a ponderação da participação de cada parcela da demanda em relação ao valor da tarifa que é paga; por exemplo, um passageiro que pague o valor integral da tarifa com o uso de vale transporte tem um peso 1 (um); já um passageiro escolar, que em Jundiaí tem direito ao pagamento de meia tarifa, tem um peso 0,5 (meio); e, um passageiro gratuito, naturalmente, tem um peso 0 (zero). No entanto, há na cidade valores diferenciados das tarifas, o que modifica este cálculo.

De fato, as viagens pagas com vale transporte têm um valor superior ao valor da tarifa paga em dinheiro e esta tem um valor superior ao valor da tarifa paga com o bilhete único. Considerando os valores em vigência, são: R$ 4,70; R$ 4,60 e R$ 4,20, respectivamente. Além disso, quando há modificação nos valores da tarifa, permanecem válidos créditos eletrônicos adquiridos com valor anteriores. Assim, o cálculo da quantidade de passageiros equivalentes foi realizado mediante o quociente entre a receita arrecadada pelo valor da tarifa de referência.

A quantidade de passageiros equivalentes, calculada com base na tarifa de referência do valor pago em dinheiro, atualmente de R$ 4,60, teve uma redução no período de 2013 a 2019 de 10 milhões de passageiros, o que representa uma perda de 29%.

Tabela 30 – Passageiros transportados por ano e por tipo de pagamento de tarifa no período de 2013 a 2020

Ano	Total	Pagantes	Gratuid.	Integ.	Gratuid. + Integ.	Equivalentes
2013	38.440.655	36.841.832	1.598.823	0	1.598.823	34.375.440
2014	36.408.603	34.884.981	1.446.614	77.008	1.523.622	32.494.836
2015	35.857.926	33.339.768	1.361.577	1.156.589	2.518.166	29.879.338
2016	35.327.807	32.219.572	1.628.180	1.480.049	3.108.229	27.303.524

2017	33.930.080	30.384.219	1.913.853	1.632.008	3.545.861	25.443.445
2018	32.086.768	28.289.514	2.195.663	1.601.588	3.797.251	24.635.178
2019	31.389.603	27.529.819	2.339.179	1.520.605	3.859.784	24.249.143
2020	17.165.117	15.086.518	1.325.906	752.693	2.078.599	14.235.941
Variações 2019 x 2013	-7.051.052	-9.312.013	740.356	1.520.605	2.260.961	-10.126.297
	-18%	-25%	46%	--	141%	-29%

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

Todas as variações aqui apresentadas refletem um quadro típico das cidades brasileiras, com uma queda acentuada da demanda do transporte coletivo na última década, a qual, segundo profissionais do setor, gestores públicos e empresários e suas associações decorre de uma combinação de várias razões, entre elas as econômicas (desemprego e redução da capacidade aquisitiva da população); concorrência com serviços de transporte por aplicativos; intensificação do uso do transporte motorizado individual, especialmente motocicletas; mudanças de hábitos de trabalho, ensino e consumo, com menor geração de viagens. Assim, o quadro de Jundiaí, ainda que preocupante, não é uma situação anômala.

A análise da evolução mensal da demanda no período de 2013 a 2019 pode ser vista na Figura 60, que traz este indicador expresso por meio do valor da média móvel mensal de um período de doze meses anteriores a cada mês avaliado.

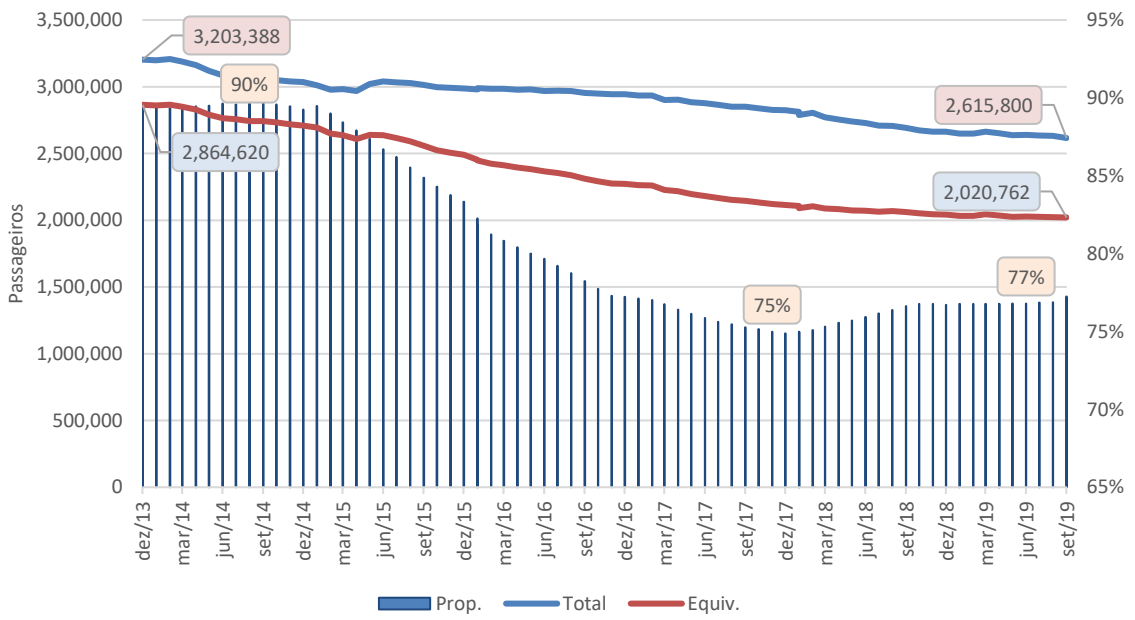


Figura 60 – Média móvel dos passageiros transportados a cada período de doze meses de dezembro de 2013 a dezembro de 2019

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

Observa-se neste gráfico que a redução da demanda foi constante ao longo do período. A partir de dezembro de 2013, no qual a média móvel mensal era da ordem de 3,2 milhões de passageiros, houve uma redução para o patamar de 3 milhões em fevereiro de 2015, o que significou uma perda de 9,3%. Após este marco, ocorreu uma estabilidade na demanda total, que perdurou até agosto de 2016, quando passa a haver uma queda contínua até o final do ano 2019, quando se atinge 2,6 milhões de passageiros, o que significou uma redução de 18,7% em relação a dezembro de 2013.

A curva da demanda equivalente (em vermelho, no gráfico) no entanto, mostra um comportamento diferente, com um gradiente negativo constante de -0,48% ao mês. Assim, a demanda equivalente que era de 2,86 milhões de passageiros em dezembro de 2013 (Tarifa de referência de R$ 3,00) passou a 2 milhões de passageiros em dezembro de 2019 (Tarifa de referência de R$ 4,60), ambos valores aproximados.

A diferença entre as curvas de demanda total e equivalente se dá em razão do aumento da participação das gratuidades e das integrações, como já mencionado. Ressalta-se, todavia, que este quadro poderia ter sido pior caso não tivesse ocorrida uma redução na participação das integrações no conjunto das viagens não pagas. Isto pode ser observado no gráfico mediante o indicador da relação de passageiros equivalentes sobre o total. Em 2014, quando ainda não havia integração com o uso do cartão eletrônico esta proporção era da ordem de 90%, ou seja, para cada cem passageiros transportados, noventa geravam receita integral; no final do ano 2017 este indicador chegou a 75%, isto é, setenta e cinco passageiros equivalentes a cada cem, elevando-se para 77% no final do ano 2019.

A evolução dos passageiros com gratuidades e dos integrados é mostrada na Figura 61, calculada com base na média móvel dos passageiros transportados a cada período de doze meses de dezembro de 2013 a dezembro de 2019.

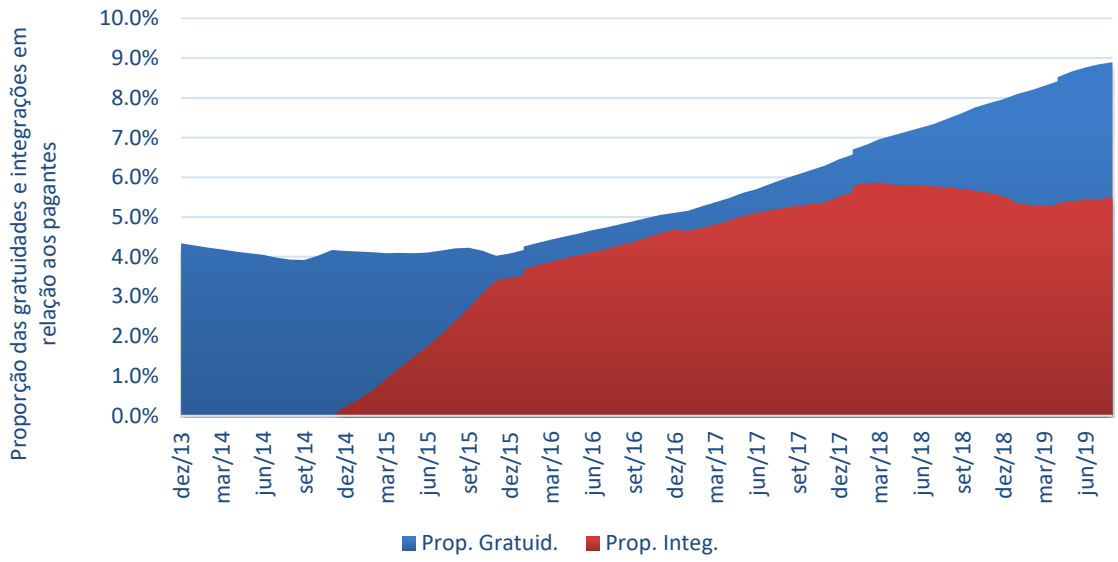


Figura 61 – Proporção dos passageiros com gratuidade e integrações em relação aos passageiros totais de dezembro de 2013 a dezembro de 2019

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

Ainda que a evolução das gratuidades e das integrações possa ser considerada uma preocupação para o equilíbrio econômico-financeiro da operação do transorte coletivo de Jundiaí, cabe destacar, que a participação das gratuidades, na ordem de 7,5% do total em dezembro de 2019, é até inferior ao observado em outras cidades. Na cidade de São Paulo, por exemplo, esta proporção foi de 16,5% no mês de novembro de 2019.

Quanto à integração, trata-se de um benefício ao usuário na composição de sua viagem, evitando em alguns casos, a necessidade de uma viagem até algum terminal de transferência para uso de uma segunda linha sem o pagamento da tarifa. Além disso, este recurso pode ser usado como um recurso no planejamento da rede de transporte coletivo. Não se deve esquecer, entretanto, que de alguma forma este benefício resultou em algum momento uma perda de receita.

A partir de meados do mês de março do ano 2020 todo o quadro de demanda de transporte coletivo foi impactado pelos efeitos da pandemia da Covid-19 em razão das medidas de contenção da disseminação do vírus adotadas pelos governos estudual e municipal, mediante o fechamento do comércio, de escolas, parques, estabelecimentos de arte, cultura e lazer e várias outras ações que resultaram na redução do convívio social e consequentemente das viagens das pessoas. Estas ações, mais intensas no início da pandemia, em abril do ano 2020, foram sendo reduzidas ou intensificadas de acordo com um monitoramento dos agentes públicos e resultaram em variações no comportamento da demanda.

Na Tabela 30 estão apresentados os dados de demanda do ano de 2020. Verifica-se que houve uma redução total de 14,2 milhões de viagens de transporte coletivo, o que corresponde a uma queda de 45%, lembrando que em dois meses deste ano não houve o efeito da crise de saúde. Considerados os dados de doze meses, de março de 2020 a fevereiro de 2021, sob total efeito da pandemia, a demanda total foi de 15,17 milhões de passageiros, contra 31,26 milhões, de março de 2019 a fevereiro de 2020, resultando uma perda de 48%.

Os dados da tabela mencionada mostram que a redução dos passageiros pagantes foi igual a redução total (menos 45%) e das gratuidades um pouco menor (menos 43%). As integrações foram as mais reduzidas (menos 51%) e os passageiros equivalentes se reduziram em 41%.

Este quadro também é comum no atual cenário brasileiro. A título de exemplo, o gráfico da Figura 62 mostra a comparação dos passageiros transportados de Jundiaí e de São Paulo na mesma base, mediante a adoção de um número índice igual a um para a demanda de fevereiro de 2020.

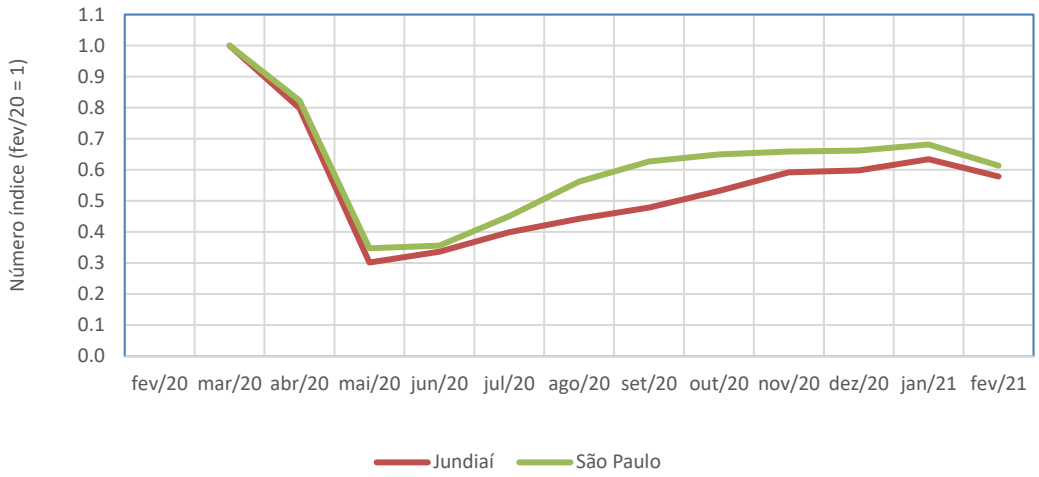


Figura 62 - Variação da demanda de transporte coletivo em Jundiaí e São Paulo

Fonte: Logit, elaboração própria a partir de dados da UGMT (Jundiaí) e da SPTrans (https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/institucional/sptrans/acesso_a_informacao/index.php?p=269652)

Pode-se observar que os comportamentos tendenciais foram os mesmos em ambas as localidades, ainda que na cidade de São Paulo tenha ocorrido uma maior recuperação ao longo do ano 2020 do que em Jundiaí, especialmente de julho a setembro.

Os efeitos futuros da pandemia na demanda de transporte é algo imponderável neste momento. De um lado, espera-se que a economia, o ensino e as atividades humanas em geral voltem ao comportamento anterior, e, consequentemente, também as viagens de transporte coletivo. Todavia, é inegável que este longo período, ainda em vigência, de contenções de circulação e a adoção de novos hábitos de trabalho, ensino, lazer e consumo com menor necessidade de deslocamentos por todos os modos poderá ter um efeito residual na mobilidade urbana no futuro. Além disso, no caso de transporte coletivo, é fato que o setor esteve, como ainda está, sobre questionamento das condições de ocupação dos ônibus, inerente a um serviço de natureza coletiva, o que pode ter levado a alteraões de hábitos de viagens da população, antes realizadas por esta forma e agora migradas ou potencialmente transferíveis para outras formas de deslcoamento, motorizadas ou ativas.

4.3.2 Oferta do Transporte Coletivo

4.3.2.1 Estrutura da Rede de Serviços

A oferta do serviço de transporte coletivo está estruturada em um sistema de serviços completamente integrados – Sistema Integrado de Transporte Urbano – SITU, implantado há duas décadas na cidade (2002) em um modelo conhecido como “tronco-alimentado”, no qual a rede de linhas 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). Em passado mais recente, a partir do ano 2015 foi também disponibilizada a

funcionalidade da integração por meio do uso do cartão eletrônico de pagamento de passagens (bilhete único).

Assim, o SITU oferece duas formas para a conexão das viagens dos seus usuários. A primeira é a integração nos terminais de ônibus, que por serem fechados ofererecem a transferência livre entre as linhas, com os usuários embarcando pelas portas de desembarque, sem registro pela catraca. A segunda forma, mediante o bilhete único, pode se dar em qualquer ponto de parada, desde que o uso do segundo ou demais ônibus ocorra até 1:30h após o registro da sua passagem no primeiro ônibus.

De longe, a integração nos terminais é a forma dominante de conexões entre as viagens; como visto anteriormente, a integração eletrônica responde por somente 5% das viagens totais, sendo que não há registro das integrações nos terminais, mas estas, reconhecidamente são elevadas em face do desenho da rede de transporte coletivo. Uma aproximação da relevância desta integração pode ser inferida pela demanda das linhas alimentadoras. Os dados de demanda por linha do primeiro trimestre do ano 2019 indicam que a demanda destas linhas corresponde a 45% do total. Ainda que pese o fato de haver demandas locais, que são atendidas sem necessidade de integração, é seguro afirmar que a maior parte desta participação seja de viagens integradas.

O SITU conta com sete terminais de integração: Central e Vila Arens, localizados no Centro; Vila Rami, Hortolândia e Colônia, localizados próximos ao Centro, em um raio de 3 km; e CECAP e Eloy Chaves, mais distantes da área central, o primeiro a 6 km e o segundo, a 8 km. Conforme já apresentado, a rede do SITU conta com 87 linhas, entre as quais as alimentadoras são em maior número – 51 linhas.

5. Concepção das Propostas

Este capítulo tem por objetivo apresentar as diretrizes que nortearam a formulação das propostas, as quais são segmentadas segundo suas características simuláveis ou não e, em seguida, por qual modo de transporte esta proposta visa impactar.

Embora neste capítulo as propostas sejam apresentadas de forma compartimentada, na etapa de detalhamento, elas são compatibilizadas no sentido de formular e recomendar medidas integradas e sistêmicas.

5.1 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 são apresentados nos itens seguintes deste relatório.

Conforme destacado nas etapas anteriores, 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 ofera 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 à 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 leva 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 ativo.

5.1.1 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.

5.1.1.1 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.

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 caminhabildade, 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 sua capacidade. Assim, os resultados do modelo apenas são sensíveis a projetos que afetam estas características.

Assim, da lista inicial de 130 projetos, 37 foram identificados como simuláveis e foram incorporados nas propostas via modelo de simulação. A Figura 63 apresenta a localização de todos os projetos considerados.

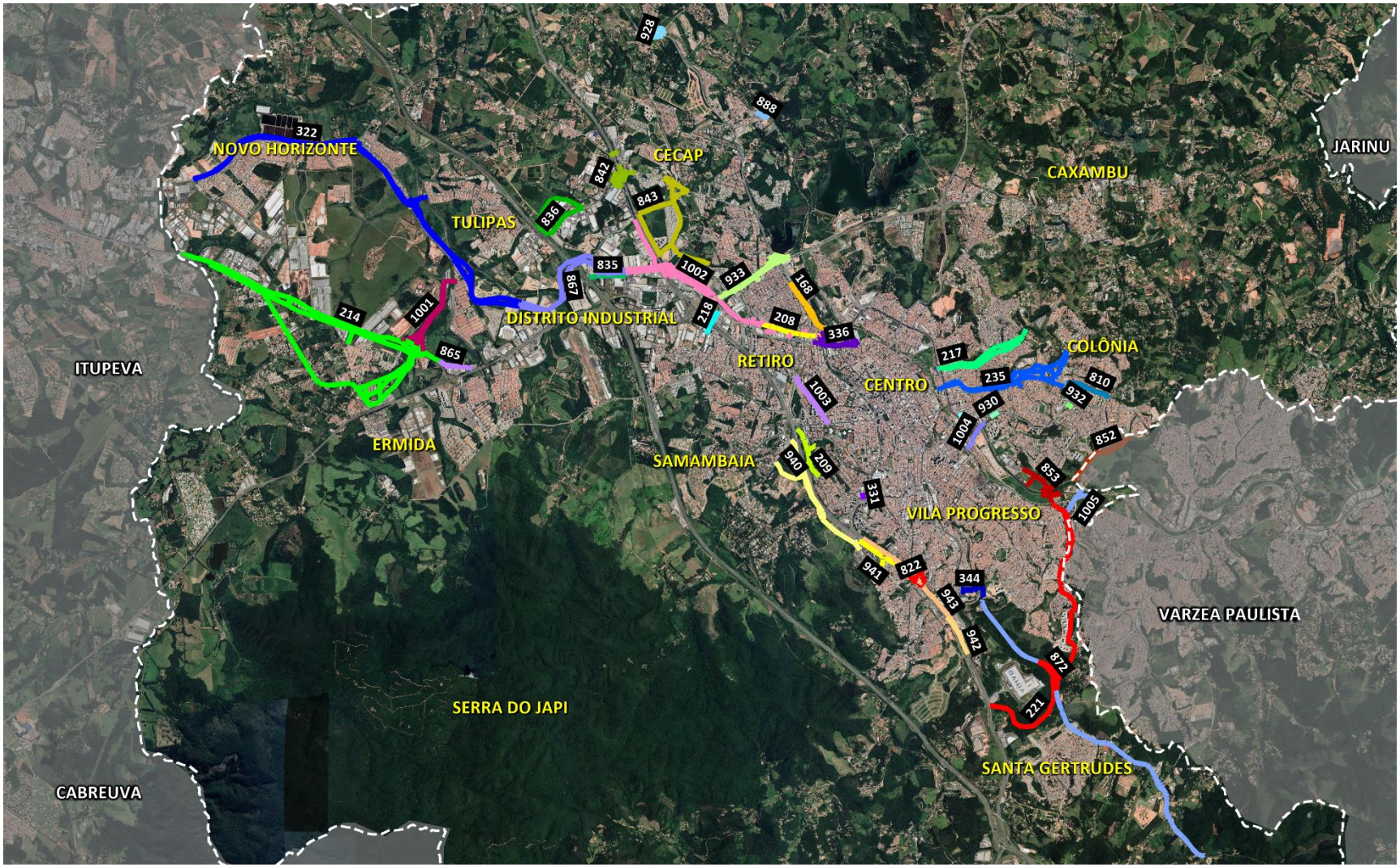


Figura 63: Projetos analisados via simulação

Fonte: elaboração própria

5.1.1.2 Projetos e Intervenções Consideradas na Simulação

As 37 intervenções consideradas para elaboração de propostas para circulação viária estão apresentadas na Tabela 31.

Tabela 31: 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. Luis 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

5.1.2 Propostas para o Sistema de Transporte Coletivo

Em função da queda da demanda do transporte público em Jundiaí ao longo da última década, agravada significativamente pelos efeitos da pandemia de COVID 19, exige medidas que contribuam para a reversão deste panorama.

Neste sentido, propostas que busquem atrair usuários ao sistema de transporte coletivo e visem reverter a tendência de queda de demanda são fundamentais 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 criação de uma identidade própria ao sistema de transporte coletivo, promovendo um sistema estrutural desenvolvido a partir de medidas de priorização ao sistema propiciam mais qualidade de vida ao usuário, traduzida em mais conforto, segurança e menor tempo de viagem, oferecendo um serviço de maior qualidade.

Assim, foram formuladas propostas de priorização ao sistema de transporte coletivo, buscando atingir tais objetivos. Essa priorização leva à redução do tempo de ciclo, pelo aumento de velocidade operacional, permitindo que a mesma frota realize mais viagens.

O objetivo das propostas de priorização sugeridas no PMUJ 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:

1) Fidelizar o usuário que já utiliza o sistema;
2) Melhorar o nível de serviço do sistema;
3) Melhorar imagem do sistema.

5.1.2.1 Características dos Eixos de Priorização

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

Em relação ao horário de operação dos eixos de priorização, o perfil de demanda nos dias úteis revela uma distribuição clássica na demanda horária de passageiros em Jundiaí, ou seja, grande concentração dos deslocamentos nos períodos de pico da manhã e tarde. Portanto, para início de operação, considerando as faixas horárias de maior concentração e os níveis de congestionamento de cidades do porte de Jundiaí, 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 – são 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.

Em termos da natureza do fluxo de demanda, observa-se, naturalmente, uma presença significativa dos fluxos radiais em razão da atratividade da região central. Levando em consideração essa natureza nos desejos de viagem de Jundiaí, assim como a configuração do SITU, que é expressivamente radial, eixos com essa característica são aqueles de natureza estruturante e que recomendam a proposta de priorização do sistema de transporte coletivo, especialmente entre terminais de integração.

Como pode ser observado na Figura 64 e Figura 65, além da região central, o Vetor Oeste e o Distrito Industrial também possuem importância significativa na demanda de viagens de Jundiaí, principalmente na atração de viagens.

Adicionalmente, também são regiões com alto potencial de densificação, com consequente crescimento de viagens. Um novo terminal de integração (Terminal Novo Horizonte) também é previsto para a região. 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 Jundiaí.

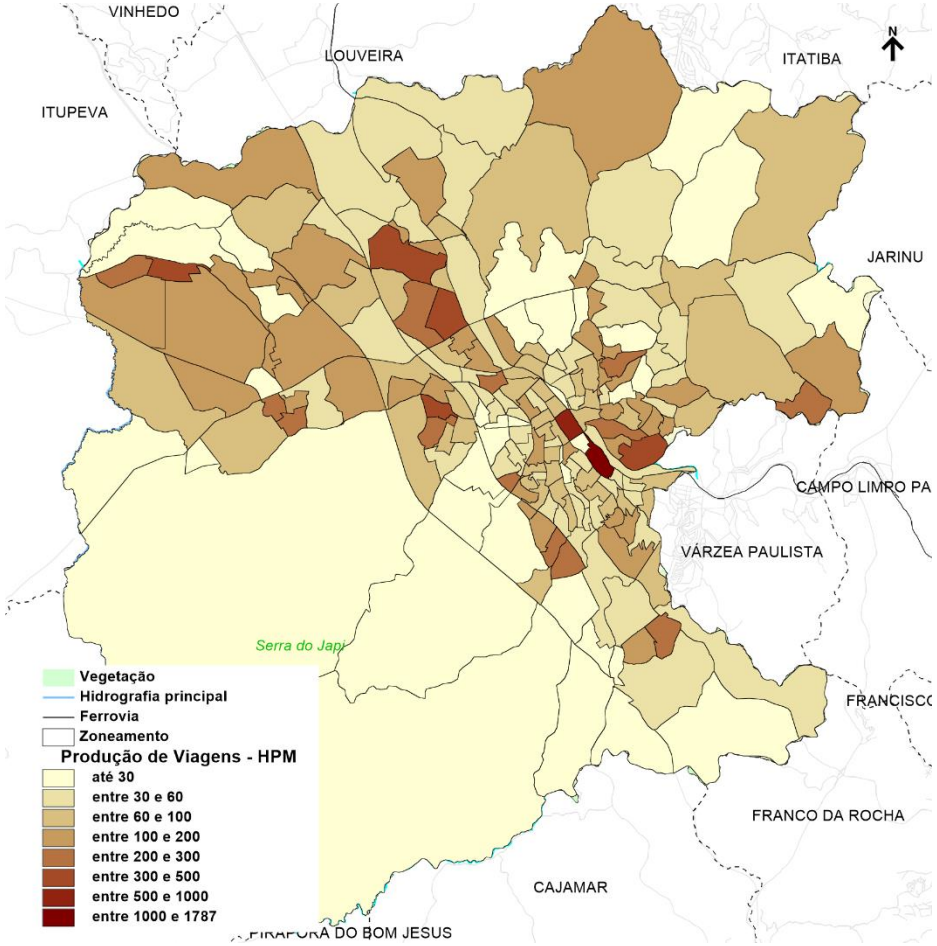


Figura 64 – Produção de viagens por zonas na hora pico da manhã

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

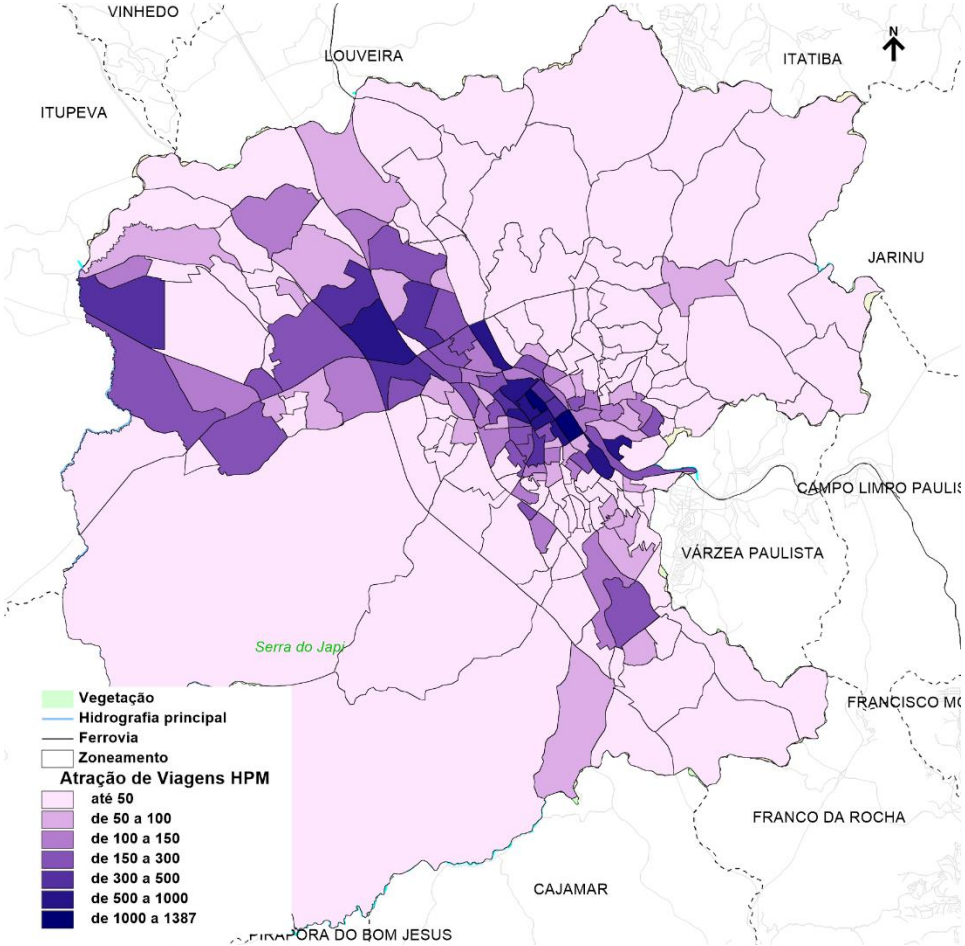


Figura 65 – Atração de viagens por zonas na hora pico da manhã

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 66 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.

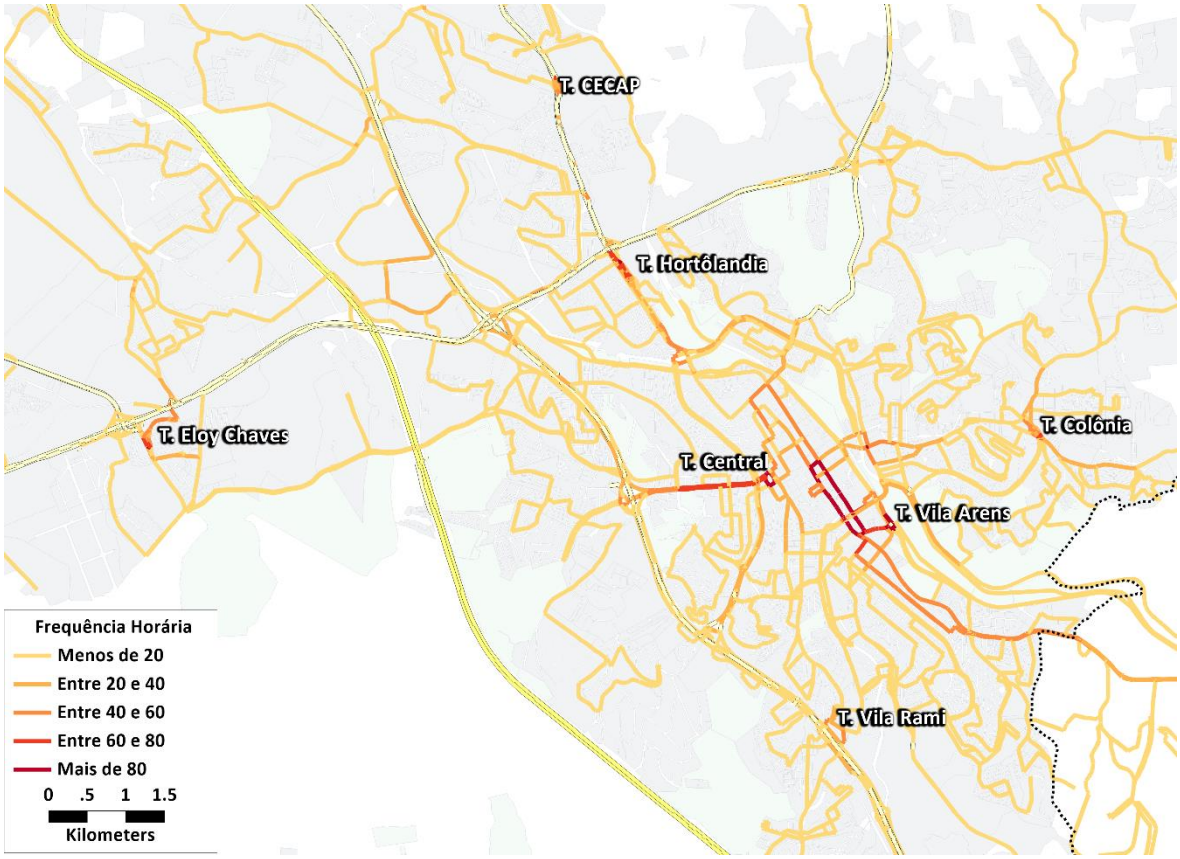


Figura 66 – Oferta de viaens no sistema viário na hora pico da manhã de dias úteis

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 visualizadas na Figura 67. 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[8].

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.

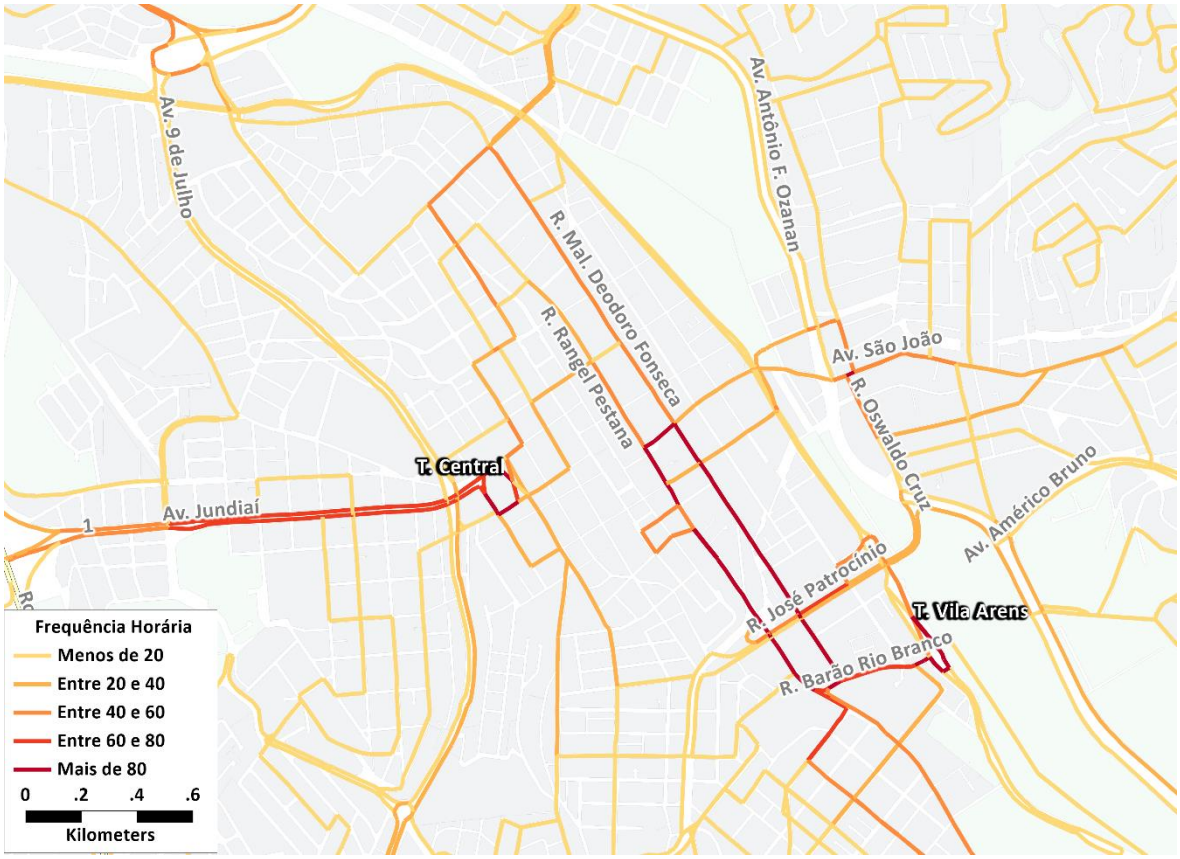


Figura 67 – Vias da área central com fluxos de ônibus elevados

Fonte: Logit, a partir de dados da UGMT

Com base nos insumos gerados no diagnóstico, propõe-se a criação de dois eixos de priorização ao sistema de transporte coletivo em Jundiaí, sendo um eixo Norte-Sul (Vetor Oeste – Terminal

[8] 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

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 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 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, nesta fase inicial de definição das características gerais dos eixos de transporte coletivo, o objetivo foi de determinar as diretrizes gerais de tais eixos. O detalhamento e os necessários ajustes e compatibilizações com as propostas formuladas para os demais componentes do sistema de mobilidade foram realizados na etapa de detalhamento das propostas, como será visto mais adiante.

5.1.2.2 Traçado dos Eixos de Priorização

São propostos 6 eixos estruturantes de priorização de transporte coletivo para Jundiaí, sendo eles: Eixo Central, Leste, Oeste, Sudoeste, Sul e Sudeste. A Figura 68 apresenta espacialmente os eixos propostos. Para cada eixo considerado, algumas alternativas de traçado foram analisadas. A lógica de nomeação e codificação dos cenários é ilustrada na figura seguinte.

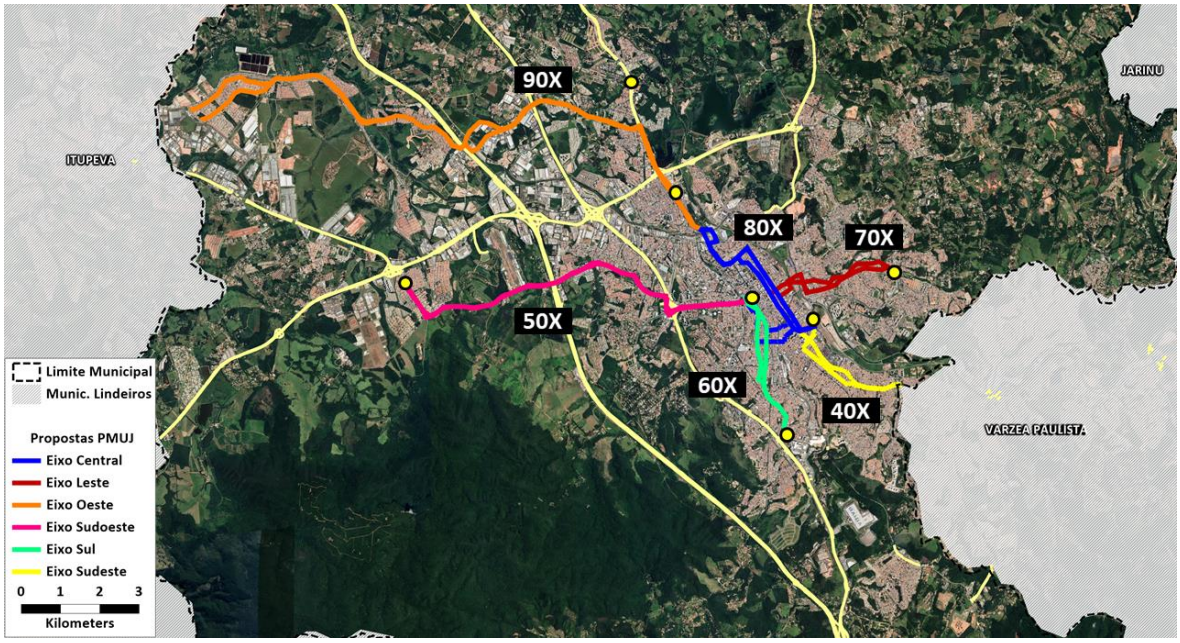


Figura 68 – Eixos estruturantes para priorização do sistema de transporte coletivo

Fonte: elaboração própria

i. **Eixo Central:** Composto pela conexão de eixos de prioridade entre o Terminal Hortolândia e Terminal Vila Arens.

ii. **Eixo Leste:** Visa promover a conexão de priorização do transporte coletivo entre o Terminal Colônia e o Terminal Vila Arens.

iii. **Eixo Oeste:** A justificativa, neste caso, é a grande expansão na qual a região vem passando e, consequentemente, o grande aumento na mobilidade tanto do Vetor Oeste quanto no Distrito Industrial, sendo prevista, inclusive, a implantação do Terminal Novo Horizonte.

iv. **Eixo Sudoeste:** Tem o objetivo de melhorar a conexão entre os terminais Eloy Chaves e Central.

v. **Eixo Sul:** Visa a conexão entre o Terminal Vila Rami e o Terminal Central

vi. **Eixo Sudeste:** Constitui a priorização de transporte coletivo entre a divisa de Jundiaí e Várzea Paulista até o Terminal Vila Arens

5.2 Concepção das Propostas Não-Simuláveis

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

5.2.1 Propostas para Circulação de Pedestres

Notadamente, a área central de Jundiaí, 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 / Jundiaí, 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.

Tais características 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, o desenho urbano do núcleo antigo com ruas e calçadas bastante estreitas agravam os problemas.

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 campo do desenvovimento 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.

5.2.1.1 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 envolve 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.

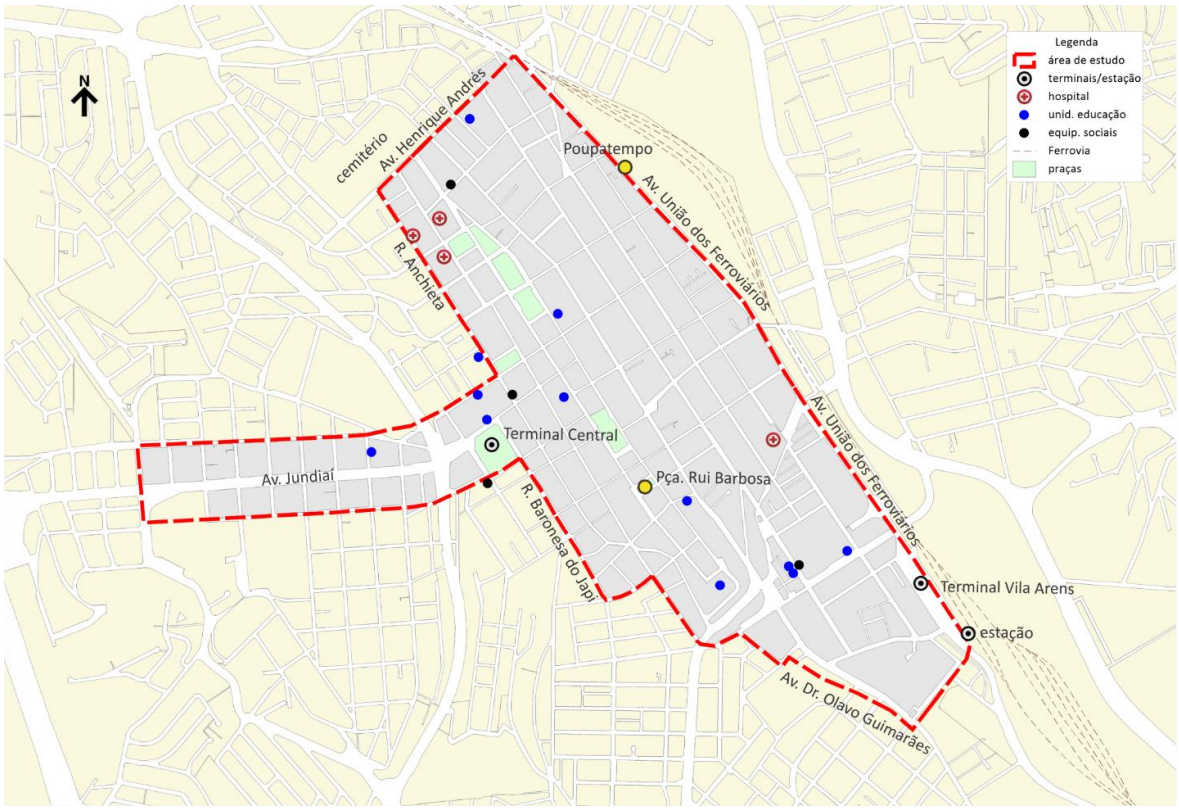


Figura 69: Área de estudo da região central

Fonte: Elaboração própria

5.2.1.2 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 Jundiaí; 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 Jundiaí 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.
- Infraestrutura viária: 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 (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.
- Circulação de pedestres: 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 intenso apesar das condições desfavoráveis e da maior ocupação do espaço público viário por parte dos automóveis.
- Circulação de veículos motorizados individuais: 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.
- Circulação do transporte coletivo: O transporte coletivo municipal na região central é organizado sobretudo em função dos terminais: Central e Vila Arens e, consequentemente, com o ponto de conexão intermodal – estação Jundiaí 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.
- Estacionamento: Na reorganização funcional da circulação pretendida na área central é fundamental tratar a questão do estacionamento, uma vez que é um trema crucial, considerando que a principal fonte de área para ser convertida em ampliação dos passeios é justamente a superfície atualmente utilizada como estacionamento em via pública.
- Espaços públicos: Um importante aspecto da morfologia urbana contempla a grande presença de praças e espaços públicos livres nessa região da cidade. Os espaços livres públicos estão bem distribuídos por toda a área central e 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.

5.2.1.3 Diretrizes Gerais da 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.

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 70 mostra os vetores conceituais de estruturação da malha de caminhabilidade da área de priorização ao modo a pé.

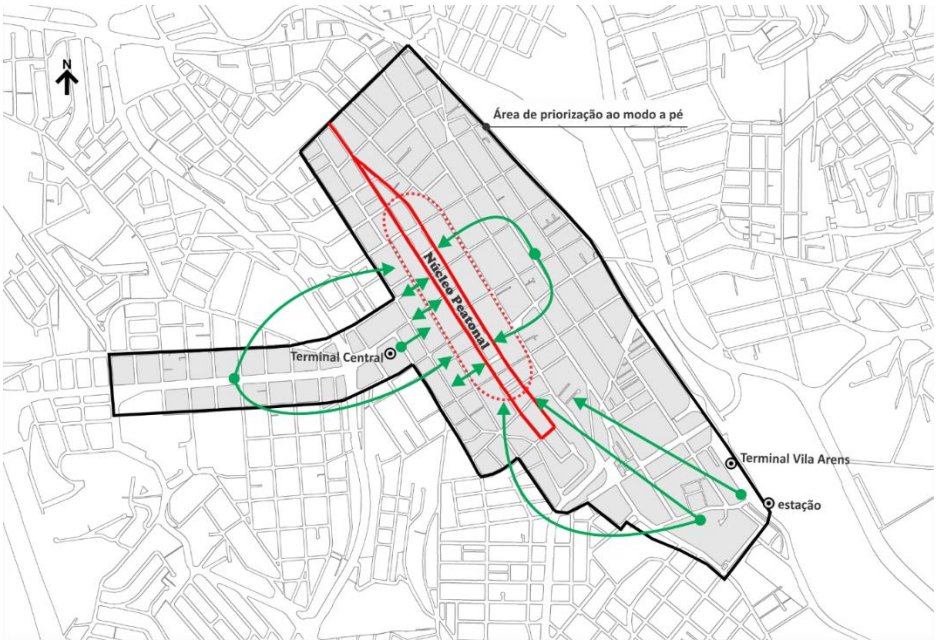


Figura 70: Principais vetores da malha de caminhabilidade

Fonte: Elaboração própria

Dada a relevância e a complexidade que o tema exige, é 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.

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.

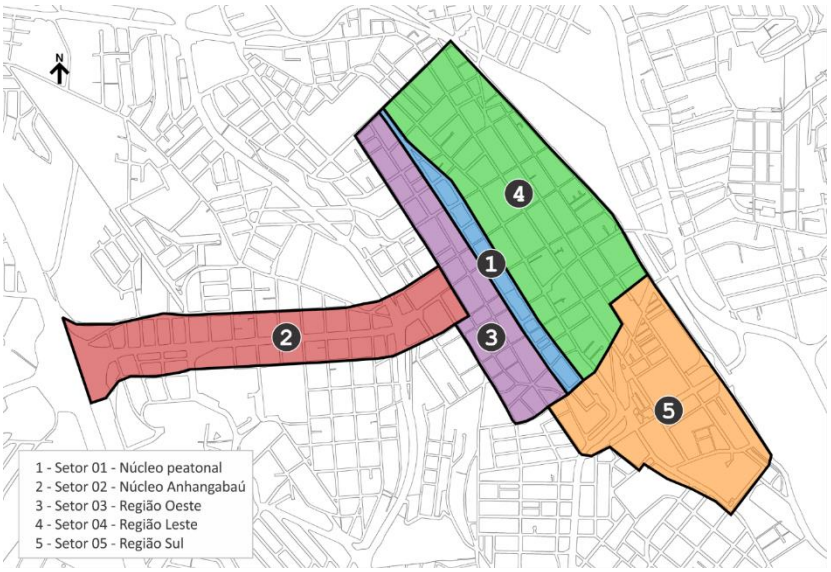


Figura 71: Zoneamento proposto - "setores"

Fonte: Elaboração própria

a) **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 Jundiaí 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 Jundiaí (no trecho entre a Rua Siqueira de Moraes até a Rua Naim Miguel). Nesse contexto o setor 01 é tratado como área de prioridade máxima ao pedestre e maior nível de restrição ao tráfego motorizado.

b) **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 comércios e serviços. O Setor 02 é delimitado pelo entorno imediato da Avenida Jundiaí, desde a Rua dos Cristais nas proximidades do Parque Comendador Antônio Carbonari até a Praça da Bandeira. O eixo da Avenida Jundiaí foi estendido até a Rod. Anhanguera em função de graves problemas nas calçadas no trecho mais íngreme da avenida, identificadas pela municipalidade.

c) **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.

d) **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 Jundiaí, 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 foi 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.

e) **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 delimitado pelas ruas União dos Ferroviários, Lacerda, Dr. Olávo Guimarães, Sen. Fonseca, Conde de Monsanto e Prudente de Moraes nas proximidades 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 Jundiaí, 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.

5.2.2 Propostas para Circulação de Ciclistas

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.

A gestão do transporte cicloviário, de maneira ampla, é um dos objetivos finais da Política de Mobilidade para Jundiaí, que, sinteticamente, busca o estímulo ao uso utilitário da bicicleta como complemento do transporte coletivo, constituição de um espaço viário adequado e seguro para a circulação de bicicletas, provisão de infraestrutura adequada e segura para estacionamento e guarda de bicicletas, gestão dos conflitos da circulação urbana com prioridade aos meios de transporte coletivo e não motorizados.

5.2.2.1 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 deve ser implantada em faixas viárias, passeios ou logradouros públicos que se constituem 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.

i. **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 72: Exemplo de ciclovia bidirecional – São Paulo - SP

Fonte: Semob – Caderno Técnico – Transporte Ativo

ii. **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 73: Exemplo de ciclofaixa – Porto Alegre - RS

Fonte: Semob – Caderno Técnico – Transporte Ativo

iii. **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 74: 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.

5.2.2.2 Fundamentos Gerais Para a Concepção da Rede Proposta

Historicamente, a questão cicloviária 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 cicloviária 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 cicloviários já implantados;
- Estudos e projetos desenvolvidos;
- Rede idealizada a partir do Plano Diretor;
- Trechos complementares indicados pela Consultoria.

5.2.2.3 Concepção Geral da Rede Proposta

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 etapas cuja cronologia, na etapa de detalhamento, foi definida à luz da capacidade municipal em alocar recursos para a política cicloviária.

A Figura 75 apresenta a distribuição espacial dos trechos a serem implantados ao longo das etapas de implantação propostas.

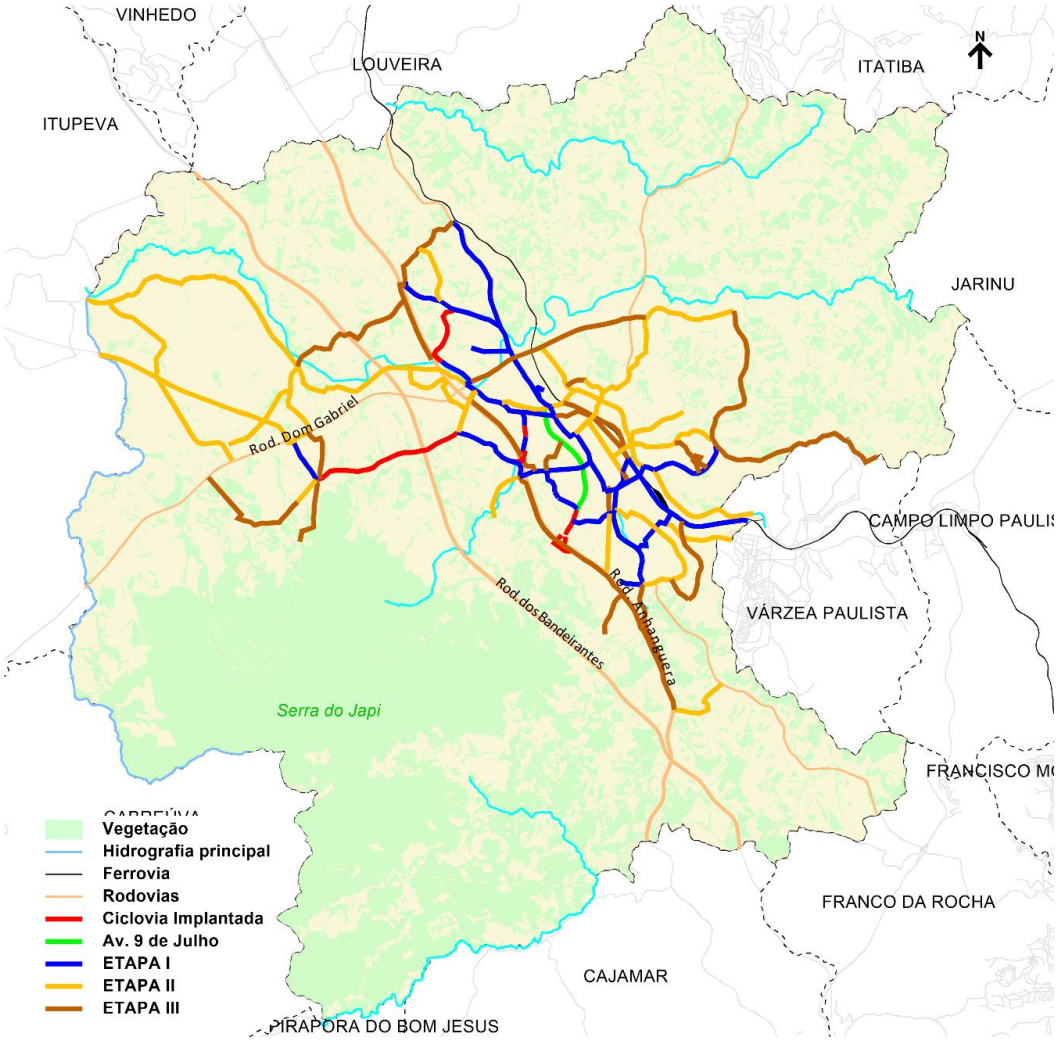


Figura 75 - Rede cicloviária proposta

Fonte: Elaboração própria

5.2.3 Propostas para o Transporte de Cargas Urbanas

5.2.3.1 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 76.

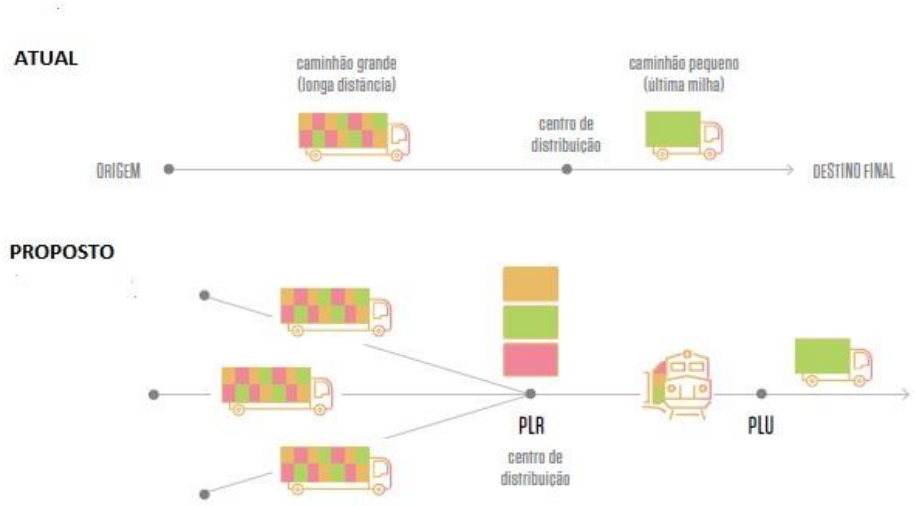


Figura 76: Esquema de distribuição de cargas proposto pelo PAM-TL

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

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.

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.

5.2.3.2 Monitoramento e Tratamento dos Locais com Maior Incidência de Tráfego 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.

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 sinistros de trânsito, principalmente fatais, nestas vias.

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 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.

5.2.3.3 Regulamentação da Circulação de Cargas

O Plano Diretor Urbano de Jundiaí previa a definição de diretrizes para a circulação de veículos de carga, incluindo restrições em determinadas regiões (ver Figura 77); contudo, estas diretrizes não foram regulamentadas.

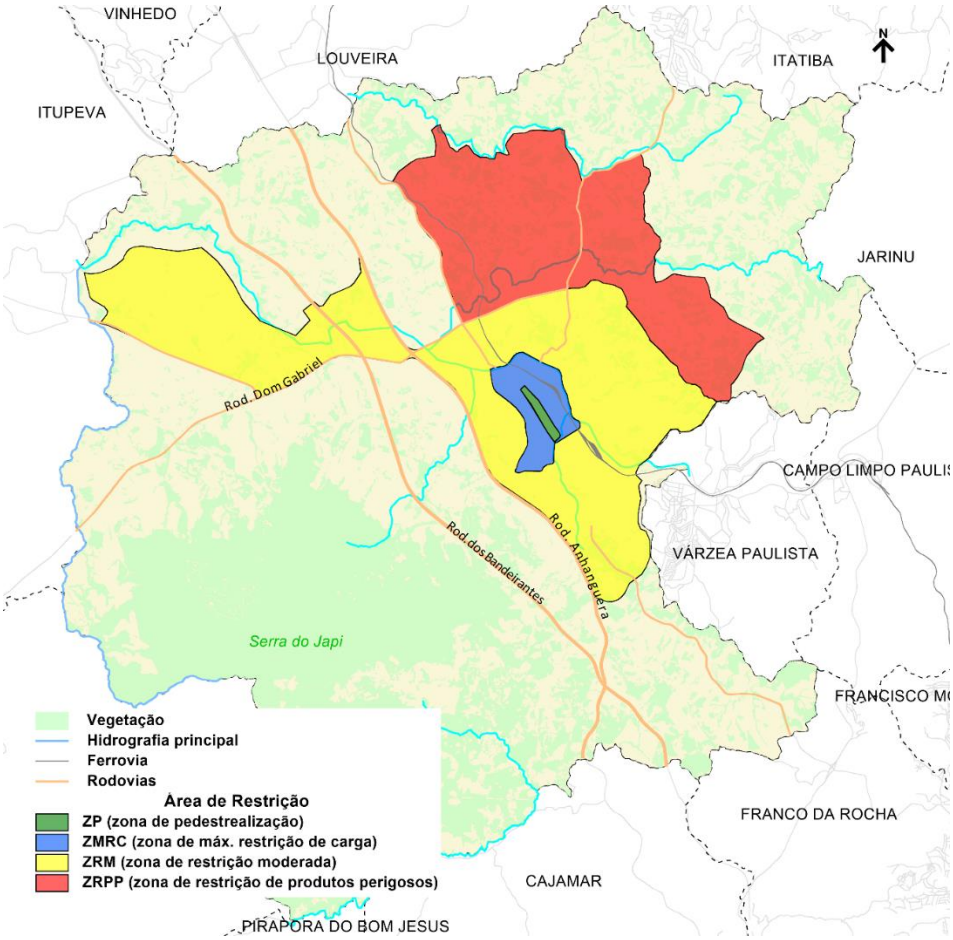


Figura 77: Delimitação das regiões com restrições de circulação de veículos de carga conforme previsto no Plano Diretor Urbano

Fonte: Elaboração própria com dados do Plano Diretor

Em linha com as propostas do Plano Diretor, uma das diretrizes propostas no âmbito do PMUJ consiste no estabelecimento das 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 à regulamentação. Conforme apresentado no item 5.2.1 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, a presença nesta região de muitos estabelecimentos comerciais e de serviços que demandam o abastecimento de mercadorias e insumos exigiram análises específicas na etapa de detalhamento das propostas.

5.2.3.4 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 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 de regulamentação.

6. Simulação e Hieraquização das Propostas

Considerando os pacotes de intervenções propostas apresentados no item 5.1, os resultados das simulações realizadas para cada situação permitiram identificar a eficácia dos projetos previstos em solucionar (ou, ao menor, mitigar) os problemas de mobilidade de Jundiaí.

6.1 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.

A análise do desempenho dos projetos através da ferramenta de simulação tem como princípio básico comparar os resultados obtidos entre o cenário de referência e o cenário com a intervenção proposta.

A comparação entre os dois cenários (de referência e com a obra implementada) gera indicadores globais, tais como redução do tempo de viagem, redução dos custos de operação, redução dos níveis de poluição e de sinistros, que podem ser utilizados para determinar o impacto (positivo ou negativo) da implementação do projeto como parte da rede viária.

A Figura 78 ilustra o processo de comparação entre cenários. As elipses são os dados de entrada, os retângulos são processos e os losangos são verificações.

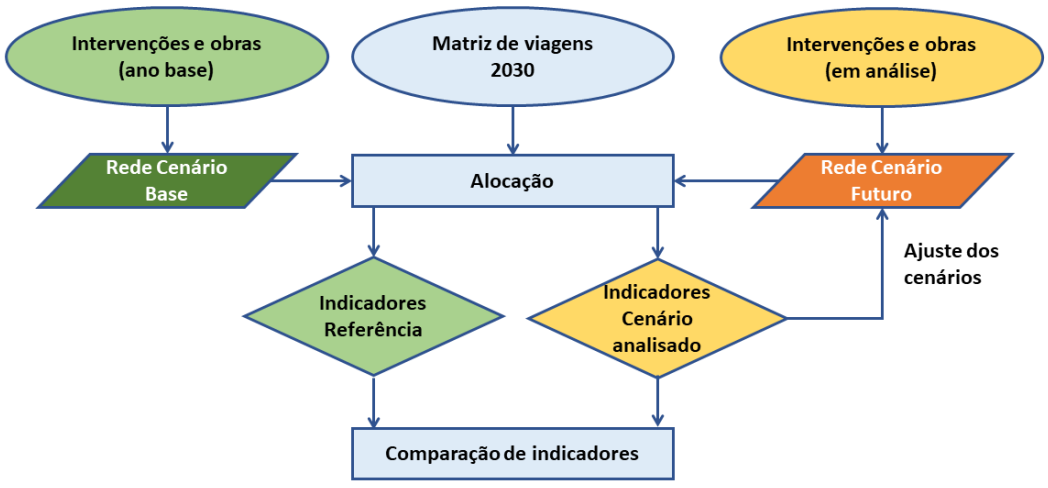


Figura 78: Fluxograma simulações de projetos

Fonte: elaboração própria

6.1.1 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 internvenções 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, representa o cenário ano base. A Figura 79 indica quais projetos em fase de implementação foram considerados no cenário ano base.

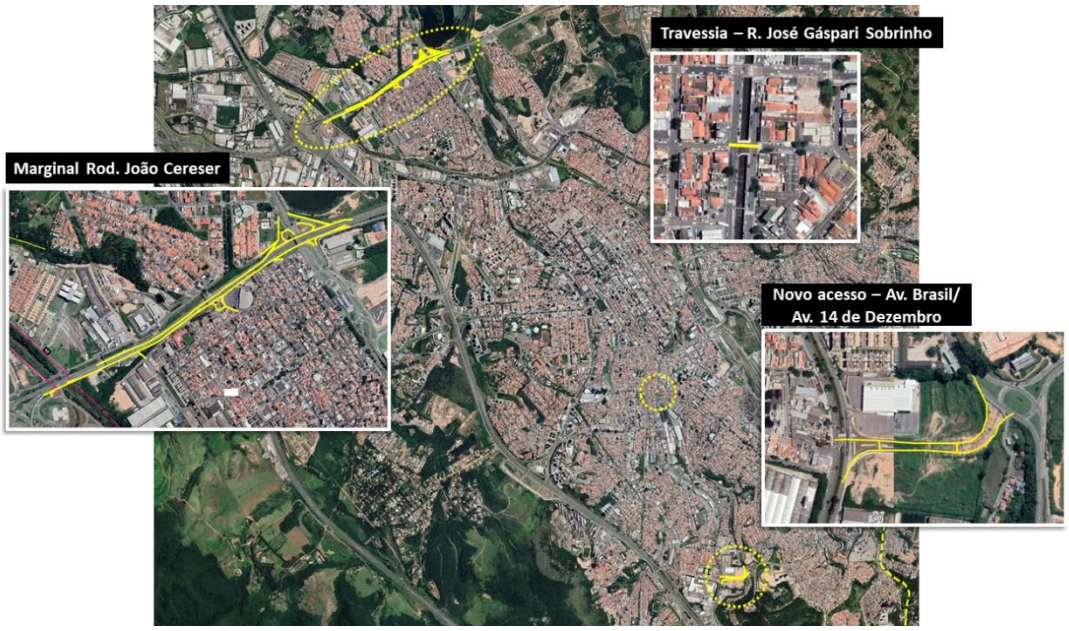


Figura 79: Intervenções consideradas no cenário ano base

Fonte: elaboração própria

Dado o conjuto de propostas que foram analisadas, muitas se encontram numa mesma região ou fazem parte de um mesmo eixo viário. Dessa forma foi 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 metodologia de montagem de cenários é iterativa, ou seja, apartir 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.

6.1.2 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 foram priorizados no método multicritério (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 os resultados das melhores combinações entre projetos, ou seja, as que apresentam a melhor sinergia considerando os indicadores globais de rede.

Ao todo, foram propostos 18 cenários consolidados. A Tabela 32 e a Figura 80 apresentam as composições de projetos considerados para elaborar os cenários.

Tabela 32: 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 Jundiaí
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 propria

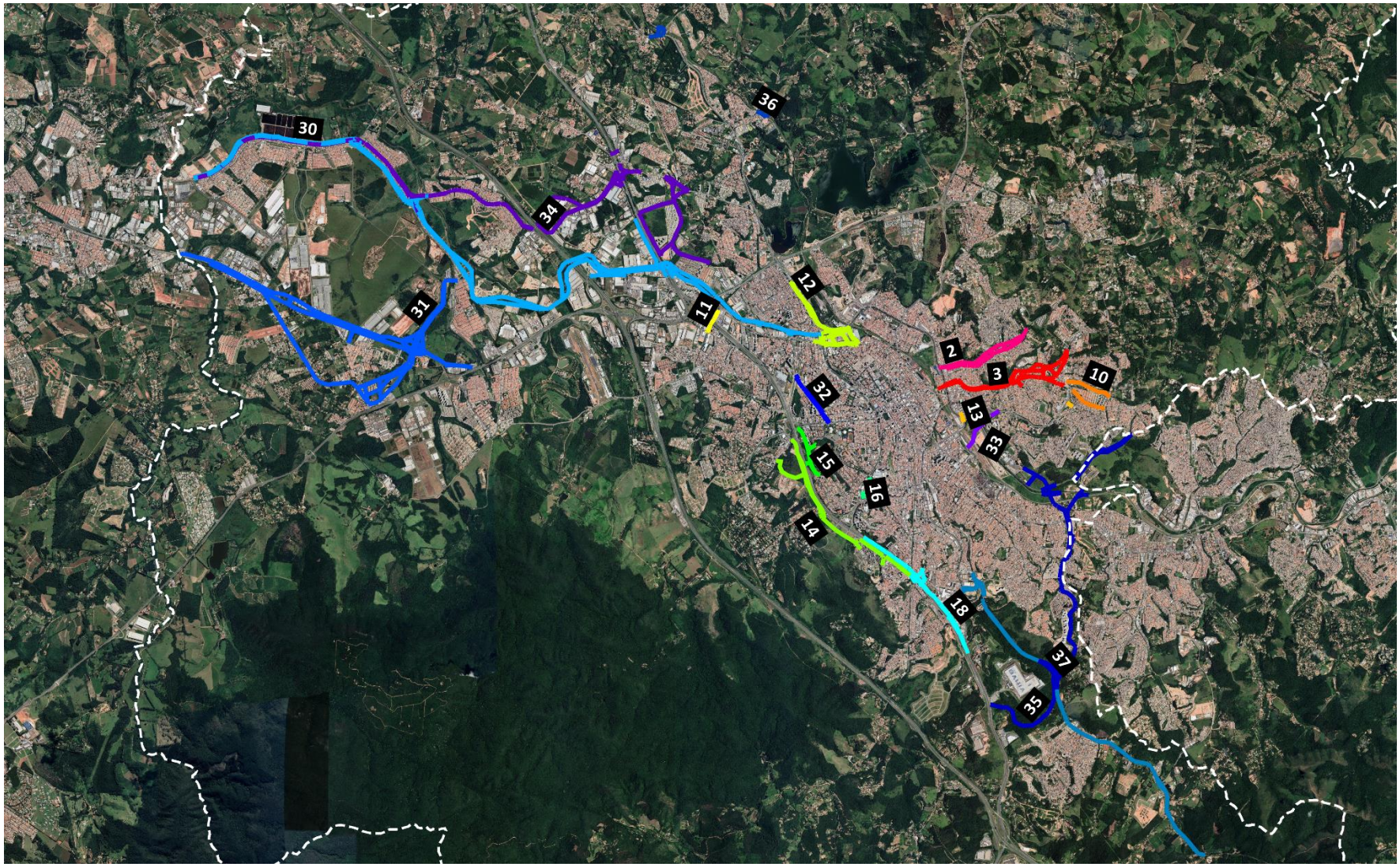


Figura 80: Cenários consolidados

Fonte: elaboração própria

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

O processo de simulação para o horizonte de 2030 tem o objetivo de gerar indicadores de desempenho de rede para cada alternativa no horizonte de análise, levando em consideração os projetos propostos em cada cenário. A matriz de viagens utilizada para o cálculo desses indicadores de desempenho é, portanto, referente ao ano futuro de 2030.

6.2.1 Indicadores de Desempenho para Propostas para o Sistema de Circulação Viária

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 os usuários do sistema de transporte individual na hora pico manhã. 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 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 seu impacto positivo.

Além dos valores para cada cenário, foi calculado indicadores para uma situação em que todas os cenários foram implementados na rede, de forma e representar uma situação futura potencial. Os resultados estão apresentados na Tabela 34. As diferenças percentuais foram calculadas em relação aos indicadores do cenário de referência, indicados na Tabela 33.

Tabela 33 – Indicadores de desempenho – Cenário de Referência

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

Fonte: elaboração própria

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

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 indicado a seguir.

O indicador de horas economizadas permite uma análise da dimesão 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 81:

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

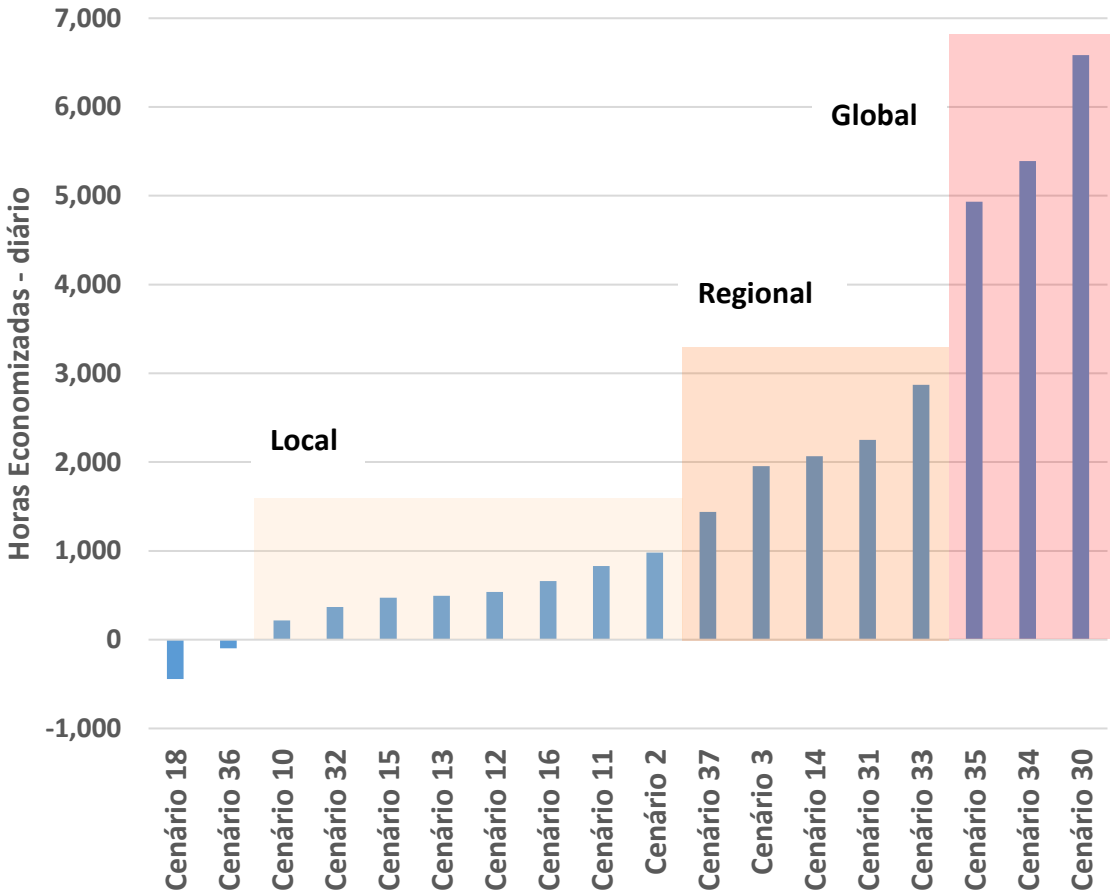


Figura 81: Indicador de Horas Economizadas (h/dia)

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 no entorno 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 do 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 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 segrega 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 nas 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 35 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 82.

Tabela 35 - 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)

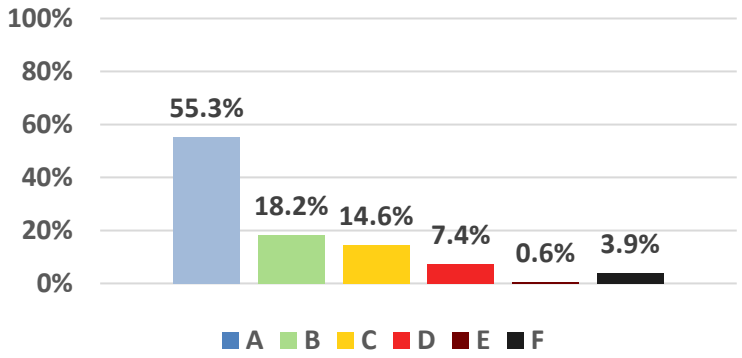


Figura 82: Cenário de Referência – Nível de Serviço como percentual da rede

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 36 apresenta os resultados obtidos, lembrando que a escala de A a F indica o sentido de piora no NS.

Tabela 36 – 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%
Todos os Cenários	**3,34%**	**0,08%**	**-1,77%**	**-0,87%**	**-0,26%**	**-0,51%**

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, enquando que no nível F, a redução da extensão de vias nesta classe será de 0,51%.

Os efeitos globais de cada cenário 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.

6.2.2 Indicadores de Desempenho para Propostas para o Sistema de Transporte Coletivo

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 dos tempos de viagem de todos os 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 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.

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.

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.

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 83 apresenta a configuração espacial desses eixos.

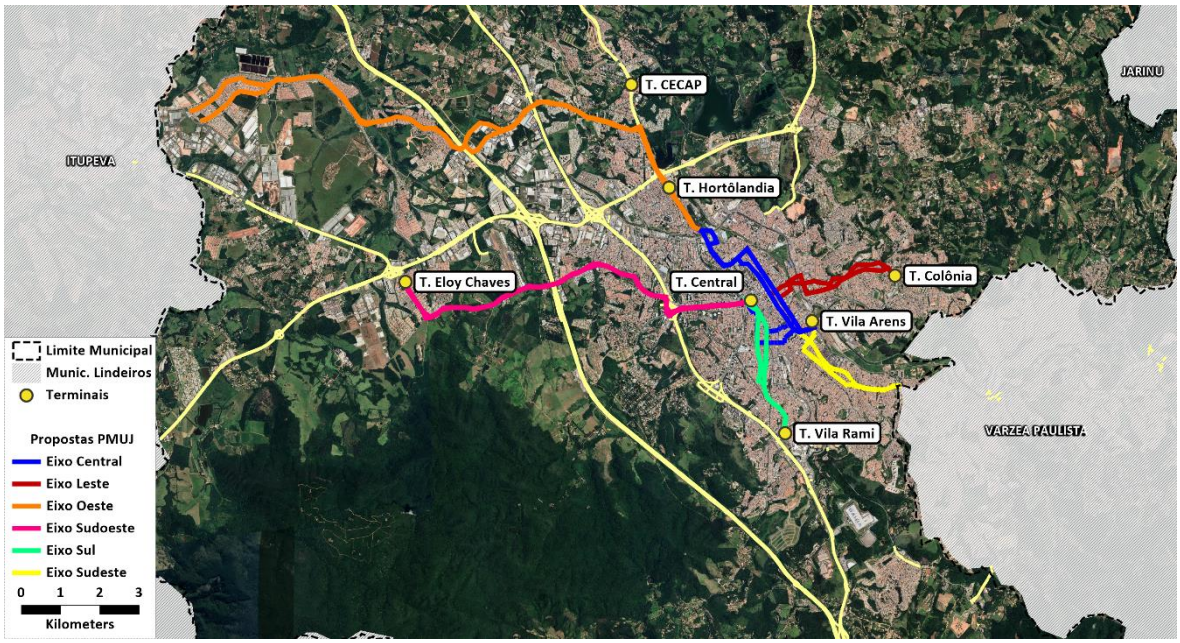


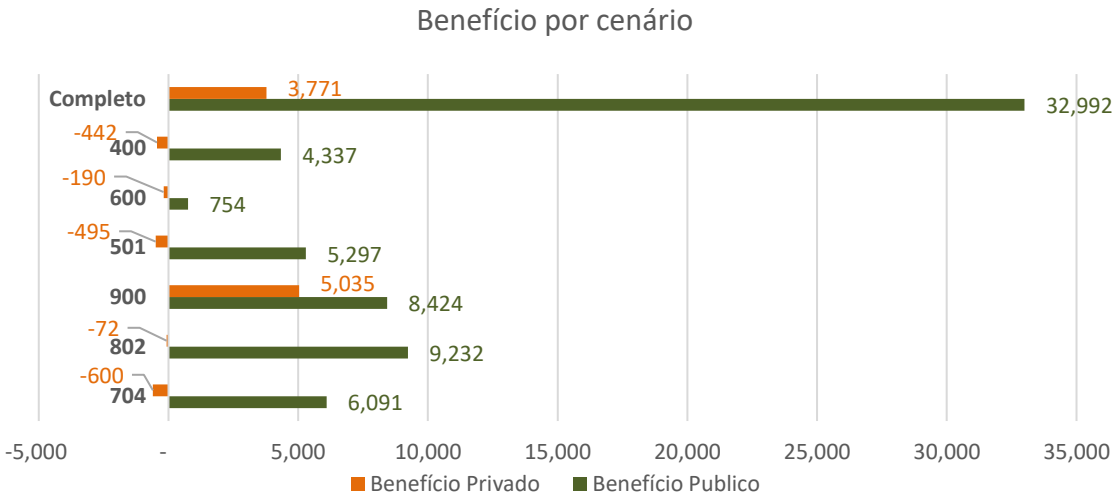
Figura 83 – Cenário Completo de transporte coletivo

Fonte: elaboração própria

Os resultados dos indicadores de desempenho em rede dos eixos prioritários de transporte coletivo combinados podem ser observados na Tabela 37. 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 37 – 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	



Fonte: elaboração própria

6.3 Avaliação e Hierarquização dos Cenários

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.

É notório que muitos outros fatores, além do desempenho medido através de indicadores de simulação e do retorno econômico-financeiro, 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 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 vêm 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.

6.3.1 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. Consequentemente, 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 muitos 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.

6.3.2 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 Jundiaí, foi 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 38: Dimensões e Critérios de Decisão Considerados

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

Fonte: elaboração propria

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 se baseou, nesta etapa, 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.

A Figura 84 apresenta uma comparação entre os custos estimados e os valores transformados.

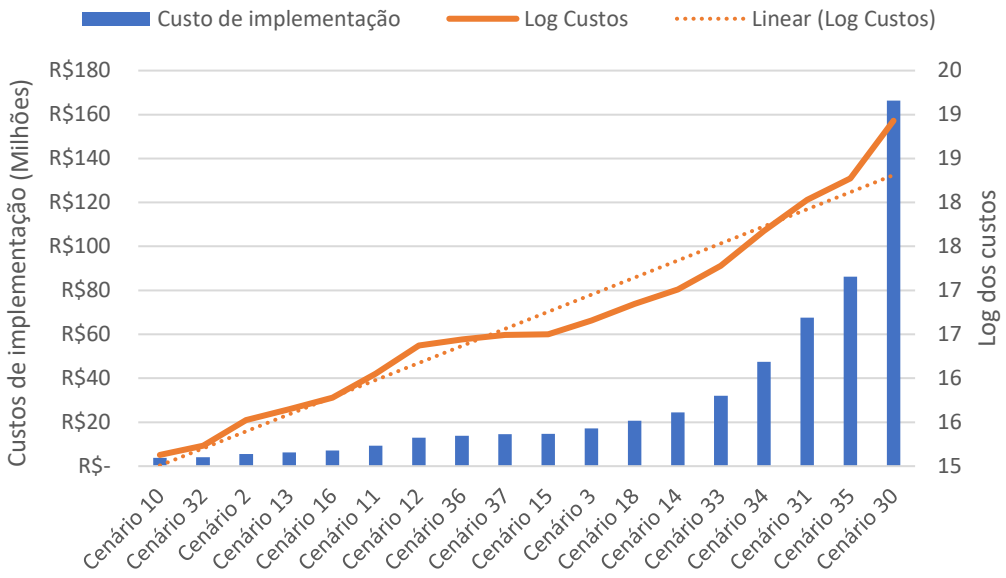


Figura 84: Transformação Logarítimica – Custos de Implementação

Fonte: elaboração própria

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 Jundiaí.

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.

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 considerá-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.

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. 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:

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

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.

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.

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.

6. Nível de Suporte ao Transporte Coletivo (Benefícios Gerados)

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:

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

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.

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.

6.3.3 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 39: 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 Jundiaí

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.

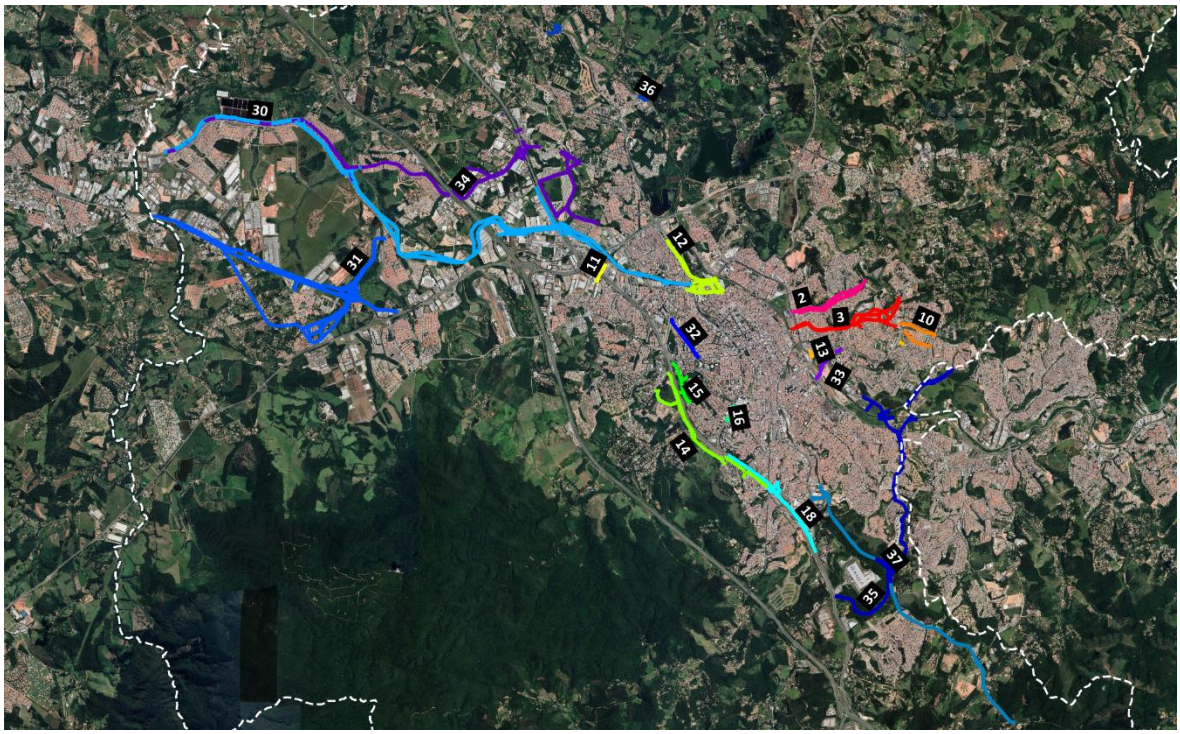


Figura 85: Cenários consolidados

Fonte: elaboração própria

6.3.4 Hierarquização dos Cenários

Na seção de discussão da avaliação multicritério com a equipe de técnicos e tomadores de decisão da Prefeitura de Jundiaí, 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 a seguir 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.

A Tabela 40 ilustra os resultados obtidos em termos da hierarquia de cada cenário, enquanto a Figura 86 apresenta os cenários ordenados hierarquicamente.

Tabela 40: Hierarquia dos Cenários Considerados

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

Fonte: elaboração própria

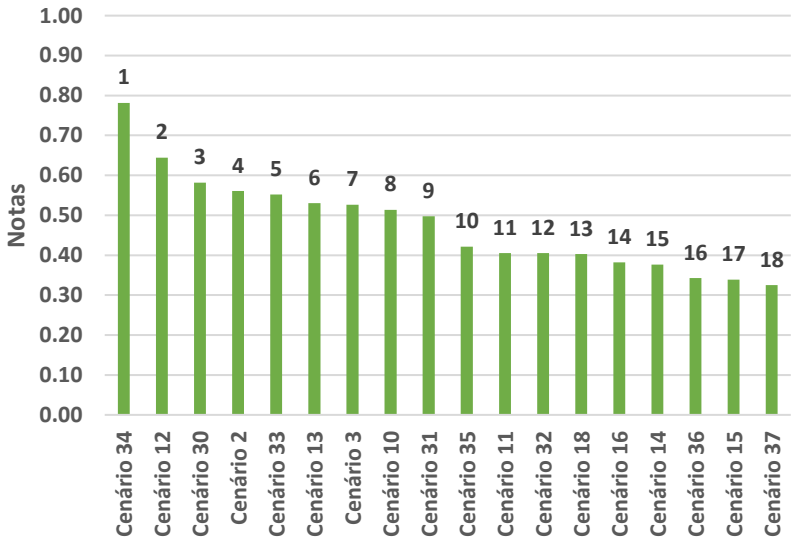


Figura 86: Cenários Ordenados por Nota

Fonte: elaboração própria

7. Audiências Públicas e Consolidação das Propostas

No âmbito do desenvolvimento do Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí foram realizadas duas Audiências Públicas objetivando obter contribuições e subsidios da sociedade a respeito do diagnóstico do sistema atual de mobilidade da cidade e da formulação das propostas a serem incorporadas ao Plano.

As Audiências foram realizadas por via remota, sem presença de público, em função dos protocolos sanitários previstos à época da realização dos eventos. As apresentações foram feitas a partir dos estúdios da TVTEC, fundação ligada a Unidade de Gestão de Inovação e Relação com o Cidadão - UGIRC, com transmissão via canal da Tv aberta, YouTube e Facebook, utilizando perfis ligados à prefeitura.

7.1 Primeira Audiência Pública do PMUJ

A primeira Audiência Pública teve como principal objetivo apresentar para a sociedade os principais resultados de diagnóstico, assim como obter elementos complementares para a Consolidação do Diagnóstico através da percepção da sociedade a respeito dos componentes do sistema de mobilidade de Jundiaí. A Audiência aconteceu em 15 de abril de 2021, das 8h30 até 10h40, com duração prevista de 2h.

A Consultora, em parceria com a UGMT elaborou um roteiro que seguiu as definições e restrições legais que a Audiência Publica deve respeitar. De forma resumida, o tempo total de duas horas previsto para a Audiência foi dividido em 3 seções:

A01. Introdução e falas de abertura – 20 minutos;
A02. Apresentação do diagnóstico – 40 minutos; e
A03. Participação popular – Seção de perguntas e respostas – 60 minutos.

7.2 Segunda Audiência Pública do PMUJ

A segunda Audiência Pública teve como objetivo apresentar as principais diretrizes e propostas consideradas para o PMUJ. O conteúdo apresentado é decorrente dos trabalhos de diagnóstico e pesquisas de campo realizadas previamente, que por sua vez embasaram as propostas consideradas para o PMUJ. A Audiência aconteceu em 28 de julho de 2021, das 9h00 até 11h00, com duração prevista de 2h.

A Audiência seguiu estrutura simular da primeira Audiência, com a divisão em 3 seções principais:

- Introdução e falas de abertura – 20 minutos;
- Apresentação das propostas – 50 minutos; e
- Participação popular – Seção de perguntas e respostas – 50 minutos.

7.3 Resultados

A interação com o público torna o processo de elaboração do PMUJ mais democrático e fortalece as propostas na medida que os comentários feitos e as sugestões apresentadas nas duas Audiências Públicas se constituíram em elementos fundamentais para a elaboração e detalhamento das propostas. As contribuições populares adicionam informações e corroboram as características dos componentes de mobilidades do município indentificados na etapa de diagnóstico, assim como validam ou corrigem as diretrizes propostas na etapa de elaboração de propostas.

Em relação as temáticas abordadas nas contribuições, é possível identificar uma forte relação com os apresentados em cada uma das Audiências. Na primeira Audiência, os comentários da população abordaram, além das compenentes principais de mobilidades, outros temas tais como estacionamentos. A figura e a tabela seguintes ilustram as contribuições obtidas em cada Audiência Pública.

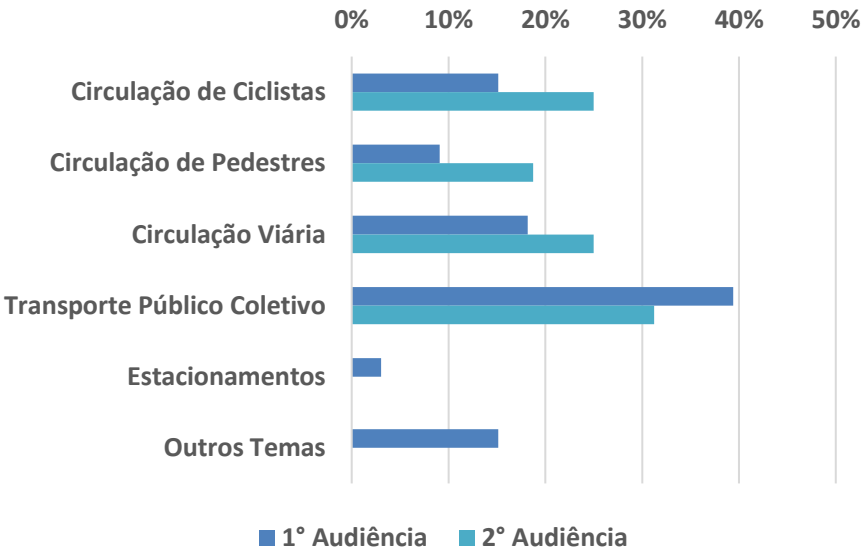


Figura 87: Percentual de contribuições do público relacionados por tema – 1° e 2° Audiência

Fonte: elaboração própria

Tabela 41: Propostas e Questionamentos por tema - 1° e 2° Audiência

Tema da Pergunta	Proposta	Questionamento	Total
Circulação de Ciclistas	2	7	9
Circulação de Pedestres	5	1	6
Circulação Viária	5	5	10
Estacionamentos	1		1
Outros Temas	3	2	5
Transporte Público Coletivo	7	11	18
Total	**23**	**26**	**49**

Fonte: elaboração própria

8. Detalhamento das Propostas

Neste capítulo são apresentados os detalhamentos das propostas de intervenções para cada um dos componentes do sistema de mobilidade de Jundiaí, de acordo com a prioridade estabelecida e procedendo-se à compatibilização entre elas de modo a se elaborar um Plano de Mobilidade integrado e com uma abordagem sistêmica.

8.1 Proposta Para o Plano de Mobilidade de Jundiaí

Inicialmente, é importante destacar que o detalhamento das propostas, além de se basear nos elementos gerados no diagnóstico, exigiram a identificação dos objetivos estratégicos perseguidos, assim como das ferramentas de planejamento atualmente utilizadas para a solução dos problemas de mobilidade urbana.

8.1.1 Objetivos Estratégicos

Este item tem o intuito de apresentar, em linhas gerais, quais os principais objetivos estratégicos que nortearam a elaboração do Plano de Mobilidade de Jundiaí, assim como propor uma abordagem metodológica que permita o acompanhamento e monitoramento do alcance destes objetivos estratégicos associados ao sistema de mobilidade de Jundiaí, ao longo do tempo.

A partir da análise dos diversos aspectos associados aos componentes do sistema de mobilidade de uma cidade, foi possível identificar um conjunto de objetivos estratégicos e estratégias associadas a estes objetivos, capazes de orientar o processo de planejamento urbano.

A tabela seguinte identifica os objetivos estratégicos e apresenta a correlação entre tais objetivos e os aspectos do sistema de mobilidade capazes de possibilitar o acompanhamento da evolução de cada objetivo.

Tabela 42: Objetivos e Estratégias

Código do Objetivo	Objetivos Estratégicos	Aspecto Monitorado
A	Tornar o transporte coletivo mais atrativo frente ao transporte individual	• Sistema de Transporte Público Motorizado • Sistema de Transporte Privado Motorizado • Trânsito e Sistema Viário
B	Promover a segurança no trânsito para melhoria da saúde e garantia da vida	• Sistema de Transporte não Motorizado • Sinistros de Trânsito
C	Assegurar que as intervenções no sistema de mobilidade urbana contribuam para a melhoria da qualidade ambiental e estímulo aos modos não motorizados	• Emissões Atmosféricas • Sistema de Transporte Público Motorizado • Sistema de Transporte não Motorizado
D	Tornar a mobilidade urbana um fator positivo para o ambiente de negócios da cidade	• Urbanização • Aspecto Social • Sistema de Transporte de Cargas

Código do Objetivo	Objetivos Estratégicos	Aspecto Monitorado
E	Tornar a mobilidade urbana um fator de inclusão social	• Aspecto Social

Fonte: elaboração própria

Identificados os aspectos do sistema de mobilidade que deverão ser monitorados, foi possível definir os indicadores a serem adotados e elaborar o sistema de monitoramento, conforme indicado na tabela seguinte.

Tabela 43: Indicadores Propostos

Código do Objetivo Estratégico Associado	Aspecto Monitorado	Indicadores Propostos
D	Urbanização	• Número de unidades habitacionais nas zonas lindeiras a cada um dos corredores de transporte público • Número de empregos nas zonas lindeiras a cada um dos corredores de transporte público
C	Emissões Atmosféricas	• Concentrações atmosféricas (CO, CO_2, NOx, material particulado):
D; E	Aspecto Social	• Índice Médio de Mobilidade Urbana • Índice de Mobilidade Urbana da População Menos Favorecida • Índice de Mobilidade Urbana Motorizada • Índice de Mobilidade Urbana Motorizada da População Menos Favorecida • Relação Entre Gastos Médios Mensais com Transporte e Salário Médio
A	Sistema de Transporte Público Motorizado	• Índice de Mobilidade em Modos Coletivos • Extensão da Rede Estruturante • Percentual da Demanda Atendida pela Rede Estruturante • Velocidade Média do Sistema Estruturante Sobre Pneus;
A	Sistema de Transporte Privado Motorizado	• Taxa de Motorização Geral • Taxa de Motorização - Automóveis • Taxa de Motorização - Motocicletas • Divisão Modal
B; C	Sistema de Transporte Não Motorizado	• Índice de Mobilidade em Modos não Motorizados • Extensão da Rede Cicloviária
B	Sinistros de Trânsito	• Índice de Mortalidade em Sinistros de Trânsito
D	Sistema de Transporte de Carga	• Participação de Viagens de Bens e Mercadorias
A	Trânsito e Sistema Viário	• Extensão da rede Congestionada

Fonte: elaboração própria

Para cada indicador foi definida a metodologia de cálculo, periodicidade da apuração e indicação do organismo responsável pelo seu levantamento.

8.1.2 Ferramentas de Planejamento

O processo de planejamento da mobilidade cada vez mais vem sendo tratado de forma integrada ao planejamento urbano, uma vez que a interdependência entre eles é clara e, na comunidade de transporte e mobilidade, fica cada vez mais explícito o fato de que não faz sentido continuar na antiga lógica de ampliação da rede viária devido ao fato de que, logo em seguida, ela se encontra novamente saturada, caracterizando um enorme desperdício de recursos públicos.

Neste sentido, diversas ferramentas vem sendo cada vez mais empregadas, em todo o mundo, integrando mobilidade e desenvolvimento urbano, buscando promover a chamada gestão da demanda, que consiste em promover políticas públicas que busquem potencializar o uso mais racional do espaço público.

- **Desenvolvimento Orientado pelo Transporte – DOT**

Dentro do conceito de cidade sustentável insere-se o Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (DOT), cujo foco principal são os transportes não motorizados e o transporte coletivo. A idéia base do TOD é obter desenvolvimento em torno da rede de transporte coletivo.

Esta conceituação é muito importante quando se pretende ter uma cidade, no seu sentido mais amplo de provedora da cidadania para todos os estratos populacionais, independente da classe socioeconômica, faixa etária e sexo, incluindo os munícipes com necessidades especiais.

O conceito de DOT envolve políticas de promoção de uma maior densidade de residências, postos de trabalho, atividades comerciais e serviços nas proximidades da rede de transporte coletivo oferecendo facilidades de acesso ao sistema e um serviço de alta qualidade. Tipicamente este padrão de desenvolvimento é compacto, com usos mistos do solo, e também oferece uma variedade de facilidades para pedestres e ciclistas através da criação de parques e ruas projetadas segundo a ótica dos pedestres.[9]

- **Operações Urbanas**

As ferramentas legislativas, na forma de Operações Urbanas, já existem para facilitar o processo de implantação do DOT. As Operações Urbanas, segundo publicações da Prefeitura de São Paulo (http://www.prefeitura.sp.gov.br/empresas_autarquias/emurb/operacoes_urbanas/0001) "visam promover melhorias em regiões pré-determinadas da cidade através de parcerias entre o poder público e a iniciativa privada. Cada área objeto de Operação Urbana tem uma lei específica

[9] Transit-Oriented Development, New Places, New Choices in the San Francisco Bay Area, Metropolitan Transportation Comission and Association of Bay Area Governments, Novembro 2006

estabelecendo as metas a serem cumpridas, bem como os mecanismos de incentivos e benefícios. O perímetro de cada Operação Urbana é favorecido por leis que prevêem flexibilidade quanto aos limites estabelecidos pela Lei de Zoneamento, mediante o pagamento de uma contrapartida financeira. Estes recursos são repassados à Prefeitura, e só pode ser usado em melhorias urbanas na própria região".

8.1.2.1 Medidas de Prioridade ao Transporte Público

Envolve a implantação de corredores exclusivos para o transporte coletivo, variando de medidas aplicadas em certos horários de operação até a implantação de infraestrutura específica destinada apenas à circulação de ônibus.

A modalidade mais completa de prioridade ao transporte coletivo consiste no chamado BRT - Bus Rapid Transit que é a denominação dada aos sistemas de transporte de ônibus de alta qualidade que provêem mobilidade urbana através da disponibilização de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, serviços freqüentes e excelência em marketing e atendimento ao usuário.

Estes sistemas, basicamente, imitam as características de desempenho e conforto dos modernos sistemas de transporte sobre trilhos, mas a uma fração reduzida do custo de implantação e operação.

Uma forma alternativa de promoção de prioridade aos serviços de transporte coletivo e que representam um estágio inicial de medidas de priorização, que podem evoluir no futuro para sistemas BRT, são os chamados BRS (Bus Rapid System), nos quais os investimentos são muito inferiores que no caso dos BRT, tendo como característica principal o fato de que o controle e fiscalização do uso indevido do corredor no horário de exclusividade ocorre através de radares.

8.1.2.2 Medidas de Desestímulo ao Uso dos Modos Motorizados Individuais

Em nível internacional, quatro políticas têm sido utilizadas para desestimular o uso do automóvel particular, especialmente nas áreas centrais das cidades, tradicionalmente mais congestionadas:

- Redução da capacidade viária para o tráfego geral;
- Redução das vagas de estacionamento ou elevação dos preços cobrados;
- Implantação de um rodízio de placas;
- Cobrança de taxa de uso da via (também chamada de pedágio urbano).

8.1.3 Detalhamento das Propostas

No processo de detalhamento das propostas, a Consultora, em parceria com a Prefeitura de Jundiaí, teve grande preocupação em assegurar total compatibilidade e coerência entre as medidas propostas para cada componente do sistema de mobilidade de Jundiaí, adotando-se, desta forma, uma abordagem sistêmica em todo o processo de concepção e discussão das propostas.

As propostas, como se verá mais adiante, foram estruturadas segundo os principais vetores de mobilidade da cidade, detalhando-se as intervenções que afetam a circulação do sistema de transporte coletivo, complementadas pelas intervenções viárias com pouco impacto sobre a circulação dos serviços de transporte público. Ainda tomando como referência estes vetores de transporte, também são apresentadas (neste item, de forma preliminar, uma vez que são detalhados nos planos parciais, indicados mais adiante) as intervenções propostas para os demais componentes do sistema de mobilidade, ou seja, transporte público, ciclovias, circulação de pedestres e de carga.

Assim, ao se tratar as propostas tomando como referência os vetores de mobilidade, aborda-se todas as intervenções previstas no âmbito do plano. Em outras palavras, os chamados vetores de mobilidade representam uma forma de compartimentar didaticamente a área do município com o objetivo de possibilitar a descrição das intervenções propostas para cada componente do sistema de mobilidade, para cada região da cidade.

Também é importante mencionar que as intervenções são propostas para três horizontes distintos do plano, ou seja, curto, médio e longo prazos, definidos no processo de priorização das propostas, levando-se em consideração a complexidade das medidas propostas.

8.1.3.1 Melhorias na Infraestrutura da Mobilidade

As melhorias de infraestrutura de mobilidade podem ser definidas como as intervenções diretas na rede viária urbana de forma a adequar a capacidade viária atual às necessidades identificadas como prioritárias e necessárias para a efetiva manutenção da mobilidade no município. As melhorias apresentadas neste capítulo podem ser categorizadas em dois grupos principais: implantação de projetos viários; e incentivos ao transporte público e mobilidade ativa.

- **Melhorias Associadas à Implantação de Projetos Viários**

Para o horizonte de interesse do PMUJ foram propostos 19 projetos viários de grande e médio porte, 14 projetos de pequeno porte, principalmente ajustes geométricos em eixos que foram priorizados o transporte público, e 2 novos terminais de ônibus. Cada um dos 35 projetos considerados é um conjunto de uma ou mais intervenções já estudadas anteriormente pela prefeitura que foram absorvidas, analisadas e organizadas no âmbito do PMUJ. Os projetos foram hierarquizados por prioridade e inseridos em três horizontes de implantação: curto, médio e longo prazo (3, 7 e 10 anos, respectivamente). Dentro do horizonte de dez anos do PMUJ, estes projetos podem ser revisados e alternativas podem ser estudadas e levadas em contexto.

Os projetos de grande e médio porte foram hierarquizados, conforme indicado no capítulo 6, onde foi definida a prioridade para implementação com base em benefícios relativos. Esta priorização foi revisada, principalmente para alguns projetos no curto prazo, pois apesar de possuírem ótimos resultados, são complexos e exigem um cronograma mais extenso para plena elaboração e implementação. A tabela seguinte resume os 35 projetos viários propostos para o PMUJ e a Figura 80 apresenta a sua localização no município.

Tabela 44: Melhoria da infraestrutura da mobilidade – Implantação de Projetos Viários

Cod.	Região	Extensão (km)	Descrição	Modo de utilização			Horizonte		
				Circ. Viária	Transporte Público	Cicloviária	Curto	Médio	Longo
PROJETOS VIÁRIOS									
PV14	Sudoeste	0,6	Duplicação Viaduto sobre Rod. Anhanguera	x		x		x	
PV15	Sudoeste	0,2	Diretriz Viária - Av. Comendador Hermes Traldi	x				x	
PV16	Sudoeste	5,1	Marginal sul - Rod. Anhanguera	x		x			x
PV17	Sudoeste	1,4	Alça de acesso - Rod. Anhanguera	x					x
PV27	Oeste	32,82	Eixo expresso Oeste Centro - Prolongamento da Av. Antônio F. Ozanam e Nova marginal do rio Jundiaí	x	x	x		x	
PV28	Oeste	24,57	Complexo Medeiros	x		x			x
PV34	Leste	4,2	Complexo Vila Joana	x		x	x		
PV35	Leste	8,5	Complexo Colônia	x	x	x		x	
PV36	Leste	0,9	Marg. Córrego da Verdura	x		x	x		
PV37	Leste	0,4	Viaduto R. Oswaldo Cruz sobre o cruzamento com a Av. Antônio F. Ozanam	x	x			x	
PV38	Leste	0,8	Diretriz Viária - Viaduto Av. Américo Bruno/ Vila Arens	x	x	x		x	
PV42	Sul	0,3	Alça de acesso - R. Messina	x					x
PV43	Sul	4,38	Marginal Norte - Rod. Anhanguera	x					x
PV44	Sul	16	Perimetral Expressa	x					x
PV45	Sul	9,7	Duplicação - Rod. Pres. Tancredo Neves	x					x
PV61	Norte	1,3	Travessias Linha Férrea Pq. Centenário e Corrupira	x					x
			Subtotal	**16**	**4**	**8**	**2**	**6**	**8**

Cod.	Região	Extensão (km)	Descrição	Modo de utilização			Horizonte		
				Circ. Viária	Transporte Público	Cicloviária	Curto	Médio	Longo
PROJETOS VIÁRIOS EM EIXOS DE TRANSPORTE PÚBLICO									
PV11	Sudeoeste	0,3	Ajuste geométrico - Rotatória Av. Antônio Pincinato com Av. Osmundo dos Santos Pellegrini	x	x		x		
PV12	Sudeoeste	0,5	Extensão de via - R. Roberto Manzato	x	x		x		
PV21	Oeste	0,3	Nova via - Bairro Novo Horizonte	x	x	x		x	
PV23	Oeste	0,5	Nova Via - Bairro Tulipas	x	x	x		x	
PV24	Oeste	0,8	Prolongamento de via - Av. Beta	x	x	x	x		
PV25	Oeste	0,4	Novo viaduto - Sobre a Rod. Anhanguera ligando o Distrito Industrial ao Engordadouro	x	x	x	x		
PV26	Oeste	0,7	Nova rotatória - Av. Pedro Clarismundo Fornari	x	x	x	x		
PV31	Leste	0,2	Reoganização de direções de fluxo - R. Agostinho Balestrin/R. Atibaia	x	x	x		x	
PV33	Leste	0,1	Ajuste geométrico - R. Oswaldo Cruz	x	x			x	
PV32	Centro	0,1	Ajuste geométrico - R. Dr. Torres Neves	x	x			x	
PV41	Centro	0,1	Ajuste geométrico - R. Eng. Monlevade	x	x		x		
PV71	Centro	0,1	Ajuste de acesso T. Hortolândia – Av. Alexandre Ludke;		x		x		
PV72	Centro	0,2	Ajuste geométrico – R. Taboão da Serra/R. Seike Saito		x		x		
PV73	Centro	0,2	Novo acesso – Rua Seike Saito/Rod. Ver. Geraldo Dias		x		x		
PV74	Centro	5	Complexo Campinas	x	x	x	x		
PV75	Centro	0,2	Reoganização de fluxos – R. Barão de Rio Branco		x		x		
PV76	Centro	0,2	Reorganização de fluxos – R. Moisés Abaid	x	x		x		
			Subtotal	**13**	**17**	**7**	**12**	**5**	**-**

Cod.	Região	Extensão (km)	Descrição	Modo de utilização			Horizonte		
				Circ. Viária	Transporte Público	Cicloviária	Curto	Médio	Longo
NOVOS TERMINAIS									
PV13	Sudoeste	-	Terminal Anhangabaú		x	x		x	
PV22	Oeste	-	Terminal Novo Horizonte		x	x		x	
			Subtotal	**-**	**2**	**2**	**1**	**1**	**-**
			Total	**28**	**21**	**15**	**15**	**12**	**8**

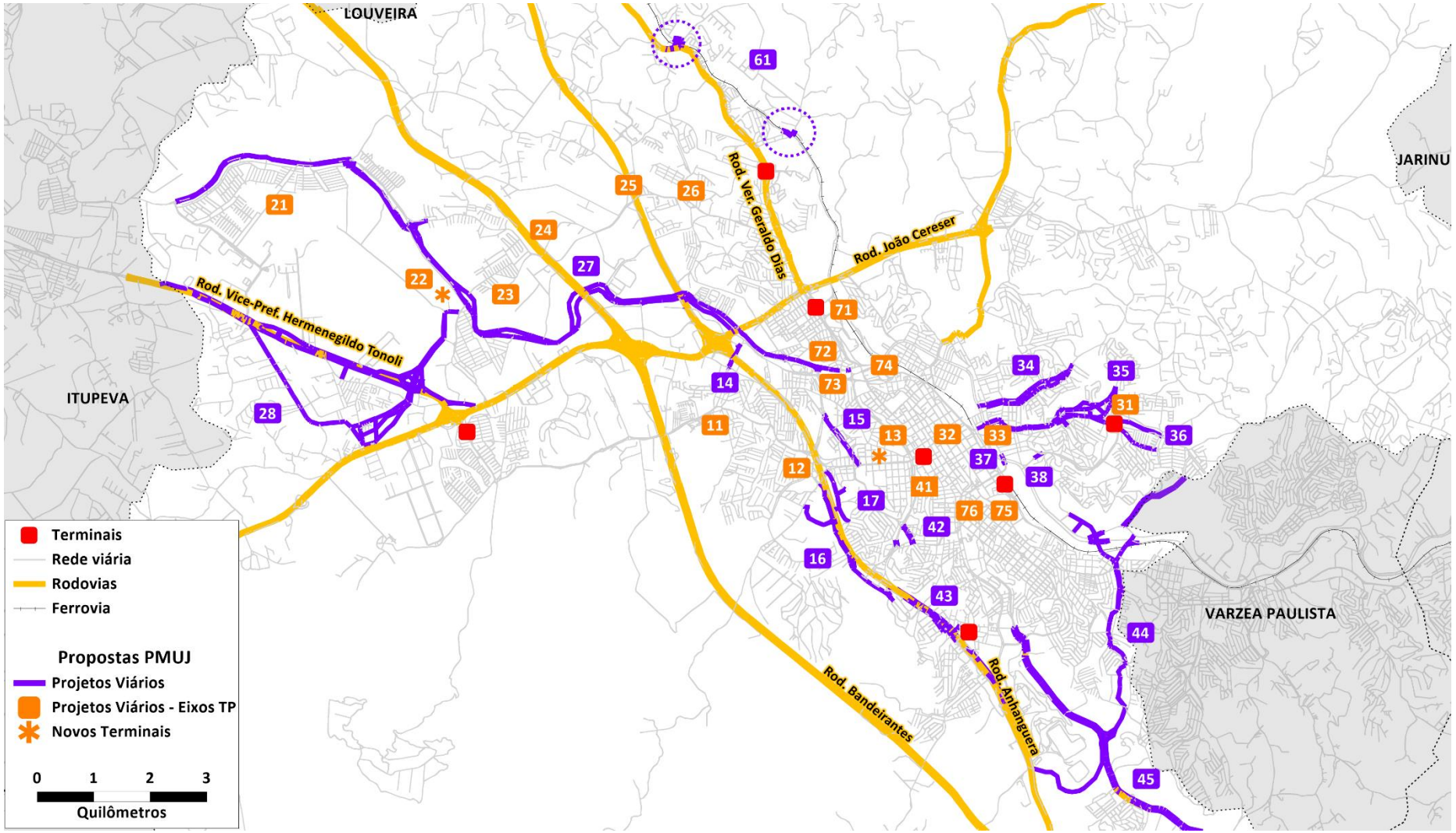


Figura 88: Projetos Viários - PMUJ

Fonte: elaboração própria

É importante ressaltar que tais projetos estão alinhados com as melhorias de infraestrutura relacionadas com o transporte público e rede cicloviária. Isso significa que futuramente na elaboração do projeto de engenharia deve ser considerada a reserva de espaço para a priorização do transporte público, quando o projeto estiver inserido em um eixo de priorização do transporte público, e instalação de ciclovia, quando o projeto estiver inserido em segmentos propostos para rede cicloviária. As principais características de cada projeto viário são apresentadas a seguir, organizadas por região da cidade, nos itens que detalham os denominados vetores de mobilidade.

- **Melhorias Relacionadas a Incentivos ao Transporte Público e Mobilidade Ativa**

Em relação ao transporte público, o PMUJ propõe medidas de incentivo, melhorias viárias e mudanças na oferta atual de serviços. A principal proposta seria a consolidação de eixos estruturantes para o transporte público. Estes eixos são vias urbanas estruturantes, que em sua maioria já são atendidas pelo transporte público e que deverão receber tratamentos de melhorias neste sentido.

Foram definidos 6 Eixos de Transporte Público (Eixos TP) que devem ser implementados de forma contínua, segundo o cronograma de faseamento proposto. Os eixos de transporte público têm função radial, ou seja, conectam bairros distantes com o centro, e de interligação entre os terminais da cidade. A Tabela 45 apresenta um resumo dos eixos propostos, enquanto a figura seguinte apresenta espacialmente a localização dos eixos.

Tabela 45: Melhoria da infraestrutura da mobilidade – Eixos de Transporte Público (Eixos TP)

Cod.	Eixo TP	Principais vias	Extensão Total por Sentido (km)		Extensão Faixas Exclusivas por Sentido (km)	
			Centro	Bairro	Centro	Bairro
1	Sudoeste	Av. Antônio Pincinato/Av. Osmundo dos Santos Pellegrini	8,4	8,5	1,7	1,7
2	Oeste	Estr. Mun. do Varjão/Av. Cezar Brunholi/Av. Eng. João F. G. Molina/Av. Prof. Pedro C. Fornari/Rod. Ver. Geraldo Dias	15,1	14,6	-	-
3	Leste	Av. Antenor Soares Gandra/Av. São João/R. Dr. Torres Neves/R. Oswaldo Cruz	3,2	4,2	2,0	1,9
4	Sul	R. Bom Jesus do Pirapora/Rua da Saúde/R. Baronesa de Japi	2,5	2,8	-	-
5	Sudeste	R. Várzea Paulista/Av. Fernando Arens	2,9	3,8	-	-
6	Central	Av. Antônio Segre/R. Rangel Pestana/R. Mal. Deodoro da Fonseca	6,0	5,6	3,5	3,3
		Total por sentido	**38,1**	**39,5**	**7,2**	**6,9**
		Total	**77,6**		**14,1**	

Fonte: elaboração própria

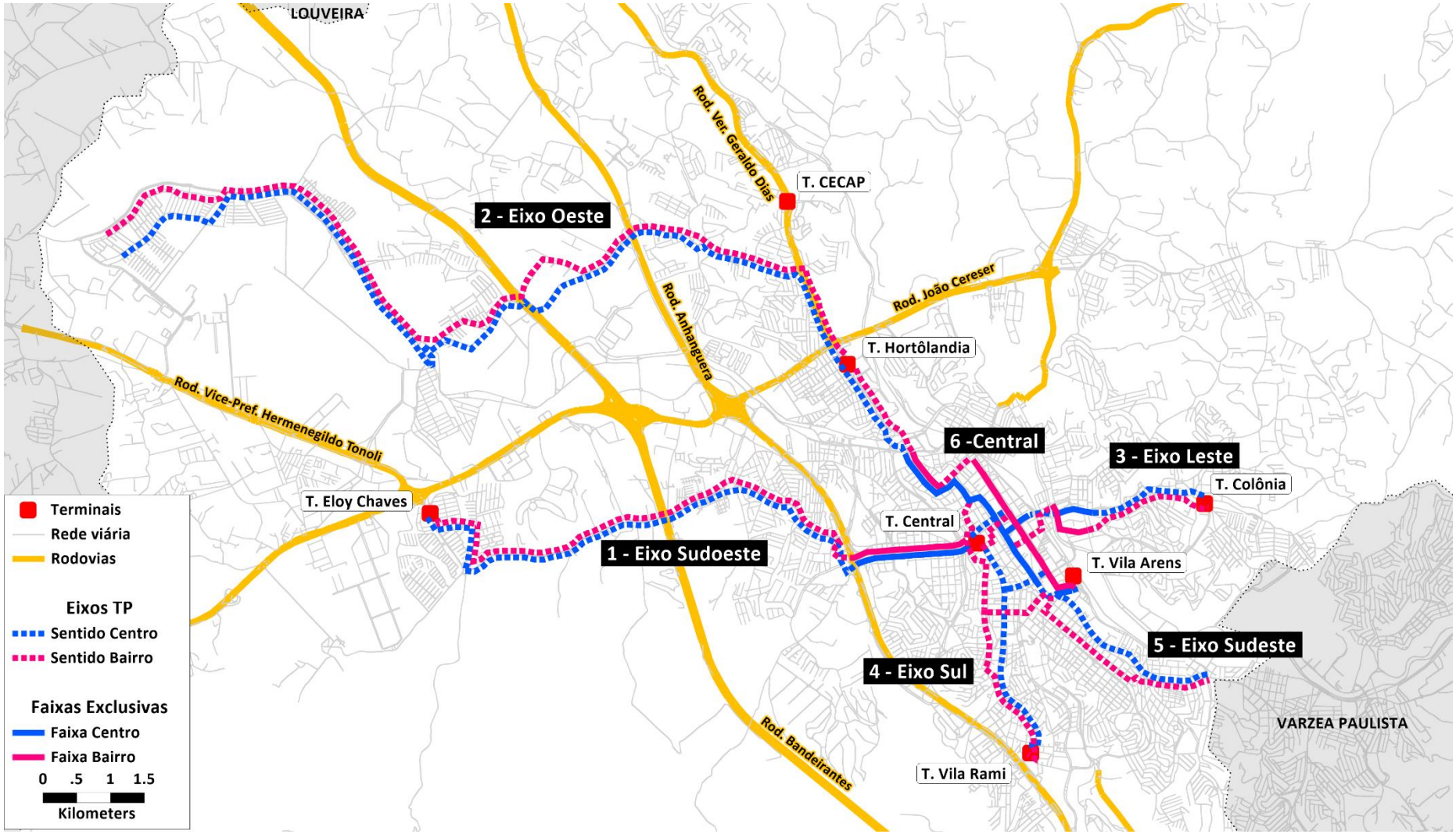


Figura 89: Eixos de transporte público – Eixos TP

Fonte: elaboração própria

O tratamento proposto considerou diversos elementos, tais como as características da via, frequência de ônibus, velocidade no pico, nível de serviço atual, comportamento da demanda, dentre outros, a fim de definir soluções trecho a trecho em cada um dos eixos estruturantes considerados. Dessa forma foram definidas 3 medidas possíveis para serem implementadas nos eixos:

- **Melhorias no eixo de transporte público** – Medidas para a melhoria das condições para os usuários de transporte público. A proposta engloba medidas de melhoria do sistema de informação para o usuário nos pontos de parada, reforma de pontos de parada quando necessário, identificação visual da presença de eixo de transporte público, dentre outras. As melhorias consideradas devem ser implementadas em toda a extensão dos eixos.
- **Faixa exclusiva para transporte público nos picos de viagens** – Implantação de faixa exclusiva à direita em trechos viários. A faixa deve ser exclusiva para transporte público somente nos picos de viagens (pico-manhã e pico-tarde) e liberada no resto do dia, como faixa de rolamento ou como faixa de estacionamento, a depender de cada caso;
- **Faixa exclusiva para transporte público dia todo -** Implantação de faixa exclusiva à direita em trechos viários. A faixa exclusiva deve ser exclusiva para transporte público durante o dia todo (exceto o período da madrugada).

As três possíveis medidas para os eixos estruturantes podem ser interpretadas como diferentes formas de promover a melhoria na qualidade dos serviços de transporte público. A implantação de faixas exclusivas apresenta dois níveis de priorização (somente picos ou dia todo). Em conjunto com a equipe técnica da prefeitura (UGMT, UGPUMA e UGISP), foram identificados os trechos onde são necessárias medidas com maior ou menor priorização, sendo proposto implementar faixas exclusivas somente nos trechos onde foi identificado esta necessidade.

A metodologia para identificação dos trechos críticos leva em consideração dois fatores principais: a frequência das linhas de ônibus e as condições de fluxo da via. A frequência dos ônibus mede o fator de utilidade da faixa exclusiva, onde a proposta terá maior impacto positivo nos trechos com alta ou média frequência. A condições de fluxo da via é uma combinação entre o nível de serviço, que indica os trechos mais congestionados, e a velocidade média de fluxo, que pode ou não estar diretamente ligada ao nível de serviço, sendo também consideradas outras características da via. O cruzamento desses dois fatores, combinados com uma análise qualitativa de cada trecho nos eixos estruturantes indica a melhor estratégia para ser proposta. A Figura 90 apresenta de forma esquemática como a combinação dos fatores descritos acima indica qual a melhor estratégia.

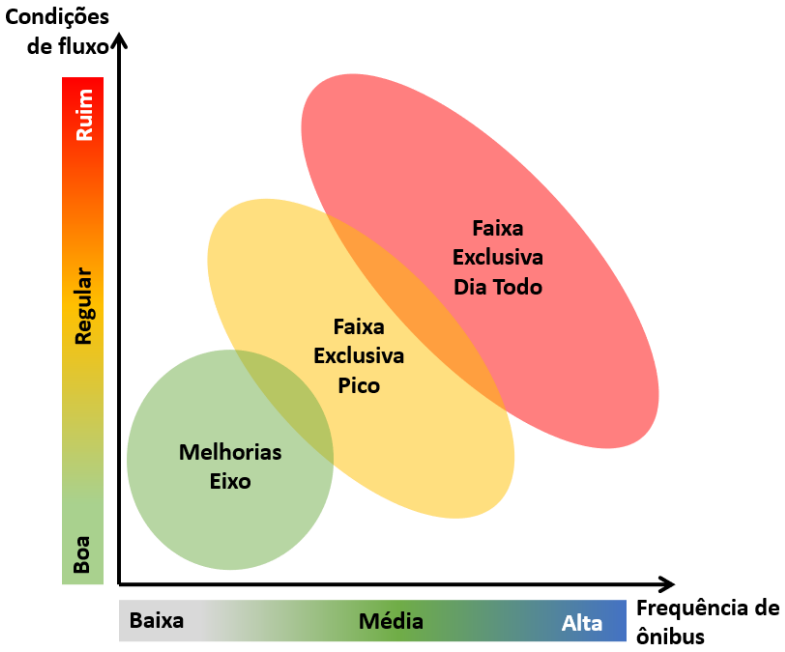


Figura 90: Metodologia para definição dos trechos com priorização TP

Fonte: elaboração própria

Para a implantação da faixa exclusiva na via, a principal diretriz utilizada foi a supressão de faixa de estacionamento e implantação de faixa exclusiva no mesmo domínio. A diretriz pode ser aplicada na grande maioria dos trechos viários onde foi identificada a necessidade de implantação de faixa exclusiva. Dessa forma as propostas de priorização do transporte público têm efeitos mínimos na fluidez do tráfego geral. No caso da faixa exclusiva nos picos, nos horários entre-picos é permitido o estacionamento normalmente, como apresentando abaixo no exemplo da Av. Jabaquara, em São Paulo.

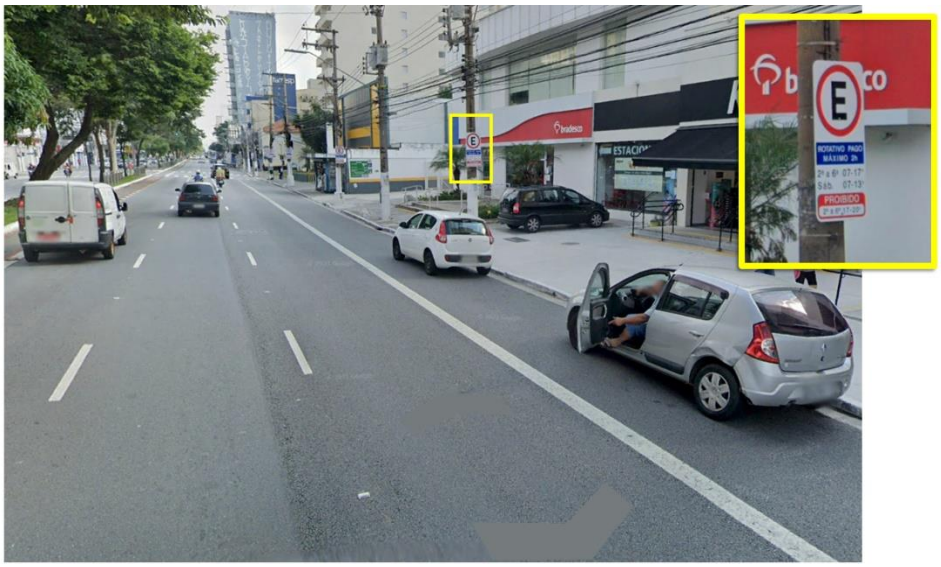


Figura 91: Faixa exclusiva – Estacionamento permitido nos horários entre-picos – Av. Jabaquara - SP

Fonte: Google Maps

Além dos eixos de transporte público, foram considerados ajustes na oferta de serviços e melhoria da cobertura da rede de transporte público. O detalhamento das mudanças na oferta de serviço, assim como quais medidas estão consideradas nas melhorias nos eixos de transporte público são apresentadas, mais adiante.

Em relação a mobilidade ativa, as propostas do PMUJ abordam dois eixos: cicloviário e caminhabilidade. A elaboração de uma rede cicloviaria extensa e de qualidade, interligando os terminais de ônibus, pontos de lazer e principalmente os principais eixos da cidade, permite uma alternativa para a população que deseja utilizar a bicicleta como modo de transporte para realizar atividades diárias, de lazer ou de forma esporádica.

Assim como na metodologia utilizada para a escolha de projetos viários, a rede cicloviária proposta é uma revisão de diversos estudos já realizados pela prefeitura, que foram reorganizados, contemplando ainda a adição de novos trechos identificados como relevantes. A rede proposta de extensão total de 167 km também deve ser implementada de forma faseada seguindo as recomendações do PMUJ, com foco inicial nos trechos mais importantes. A rede total está apresentada na Figura 92, onde as cores codificam as etapas sugeridas de implementação. Mais adiante neste relatório são apresentados os detalhes do programa de melhorias e incentivo para pedestres e ciclistas.

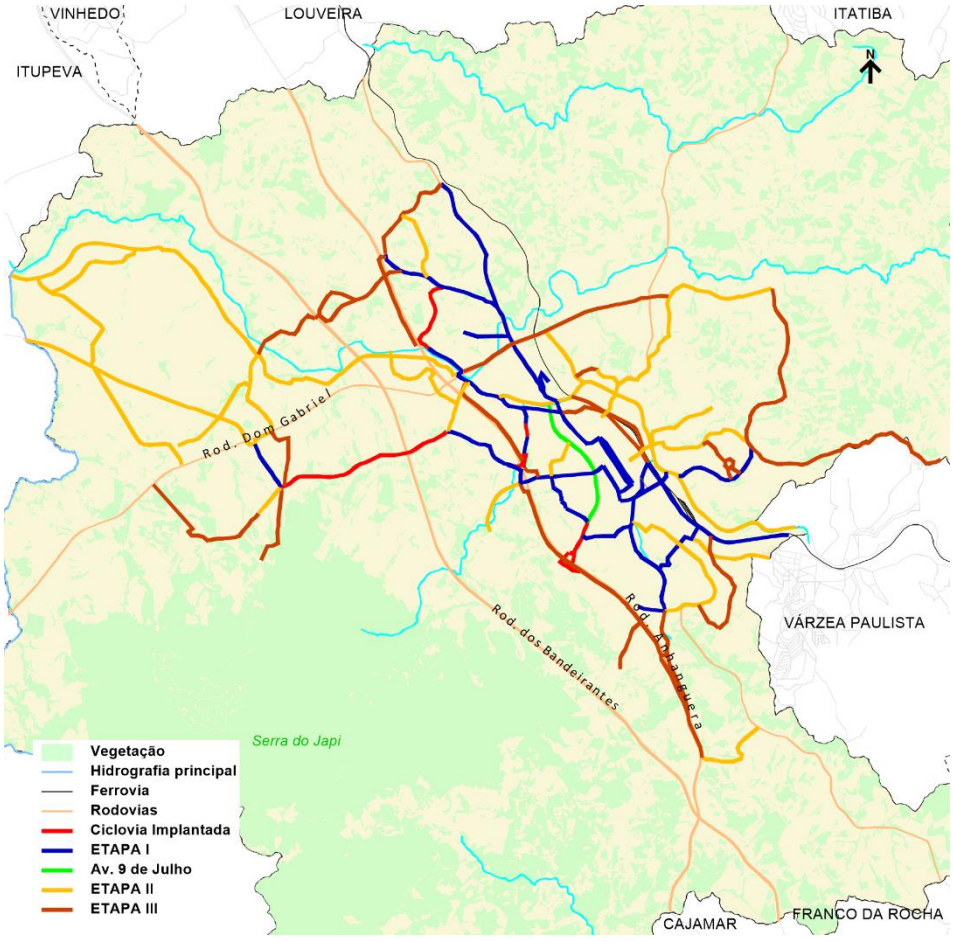


Figura 92: Rede cicloviária total proposta - PMUJ

Fonte: elaboração própria

As propostas para a melhoria da caminhabilidade foram definidas para a área central da cidade, identificada como região com alta intensidade de viagens a pé. A requalificação de trechos viários, com o principal foco no alargamento da área de passeio, foi coordenada com a concepção de propostas para o transporte público e rede cicloviária na região, de forma que as propostas se tornem sinérgicas e integradas.

Para a temática de caminhabilidade, a região central é considerada como ponto de partida para o avanço de propostas para outras centralidades do município. A partir dos resultados alcançados nesta região, é possível indicar propostas para regiões afastadas, que podem ser incluídas nos planos de bairro. A região central foi dividida em setores, que indicam um faseamento de proposta, como apresentado na figura abaixo. Mais adiante neste relatório o tema é aprofundado, com o detalhamento das propostas consideradas em cada setor.

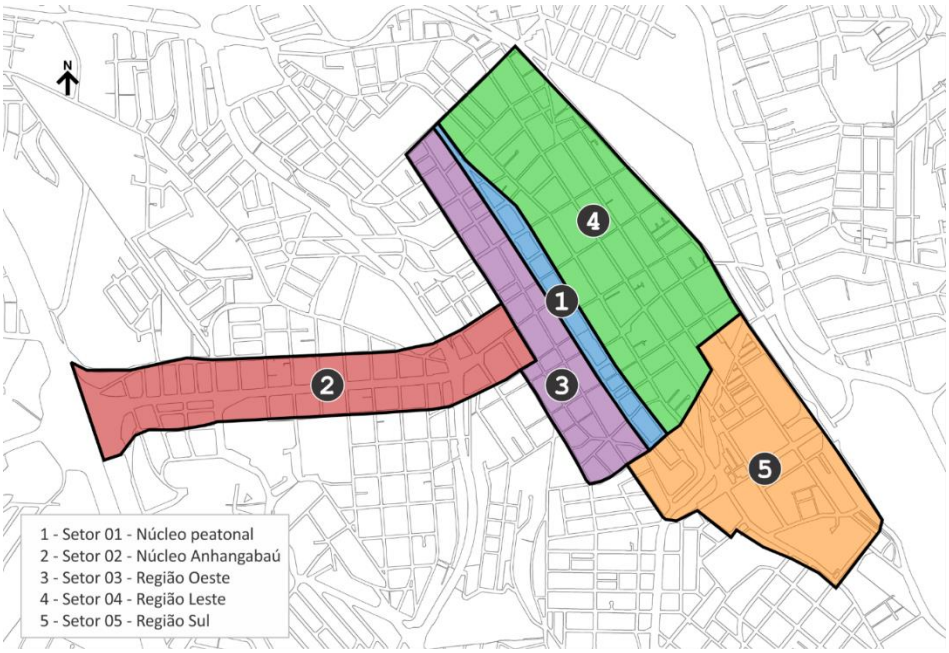


Figura 93: Setores de caminhabilidade propostos para a área central

Fonte: elaboração própria

8.1.3.2 Vetores de Mobilidade

As melhorias na infraestrutura da mobilidade destacadas nos itens anteriores indicam as propostas a serem incorporadas ao Plano, focadas nos principais componentes da mobilidade urbana. As propostas apresentadas devem ser complementares no que tange às necessidades das diversas regiões da cidade, seja para viagens curtas dentro da região ou longas com destino ao centro e outras regiões do município. As soluções para mobilidade devem ser abrangentes, para atender as necessidades dos diversos usuários, e ao mesmo tempo eficientes, com foco nas prioridades e necessidades, considerando questões socioeconômicas e principais motivos de viagens.

Cada região do município apresenta características e desafios distintos e a combinação de soluções de melhorias para a mobilidade devem atuar de forma aderente a essas especificidades. Dessa forma, na metodologia de elaboração do plano foram considerados os vetores de mobilidade, que

são conglomerados de bairros próximos que podem ser analisados em conjuntos quando se trata de soluções para mobilidade. Os vetores de mobilidade refletem as características de oferta da malha viária, considerando as barreiras urbanas, como rodovias e outros segregadores, e foram definidos nas adjacências dos eixos de transporte público propostos. Dessa forma, foram definidos sete vetores de mobilidade, que são usados como referência para o detalhamento das soluções propostas pelo PMUJ. A Tabela 46 apresenta a lista de bairros por vetor de mobilidade e a Figura 94 apresenta os vetores de mobilidade no município.

Tabela 46: Bairros em cada Vetor de Mobilidade

Vetor de Mobilidade	Bairros
1 - Sudoeste	Aeroporto, Alvorada, Anhangabaú, Casa Branca, Eloy Chaves, Ermida, Gramadão, Malota, Moisés, Pracatú, Retiro, Rio das Pedras, Samambaia, Serra do Japi;
2 - Oeste	Água Doce, Bom Jardim, Distrito Industrial, Engordadouro, Fazenda Grande, Medeiros, Novo Horizonte, Parque Industrial, Poste, Traviú, Tulipas;
3 - Leste	Campo Verde, Caxambu, Colônia, Ivoturucaia, Jardim Pacaembu, Nambi, Nova Odessa, Ponte Alta, Ponte São João, Roseira, São Camilo, Tamoio, Tarumã, Toca, Vale Azul;
4 - Sul	Bonfiglioli, Castanho, Cristais, Maringá, Santa Gertrudes, Terra Nova, Tijuco Preto, Vianelo, Vila Militar, Vila Rami;
5 - Sudeste	Agapeama, Jardim do Lado, Vila Arens, Vila Progresso;
6 - Norte	CECAP, Champirra, Currupira, Fazenda Conceição, Fernandes, Horto Florestal, Hortolândia, Jardim Botânico, Jundiaí Mirim, Marco Leite, Mato Dentro, Parque Centenário, Pinheirinho, Rio Acima, São José da Pedra Santa, Torres de São José;
7 - Central	Centro, Chácara Urbana, Vila Municipal, Vila Rio Branco.

Fonte: elaboração própria

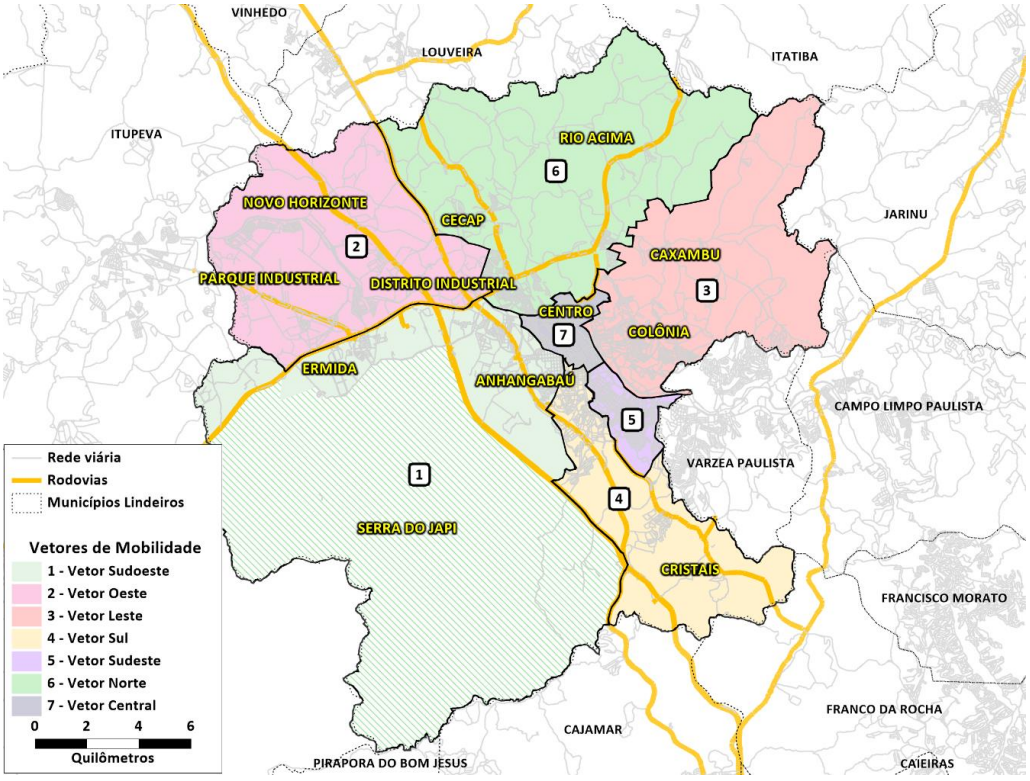


Figura 94: Vetores de mobilidade

Fonte: elaboração própria

A seguir são apresentadas as propostas inseridas em cada vetor de mobilidade, destacando as melhorias de infraestrutura da mobilidade, projetos viários, eixos de transporte público, rede cicloviária e caminhabilidade.

8.1.3.2.1 Vetor Sudoeste

O Vetor Sudoeste é constituído por bairros que utilizam como principais eixos de circulação as Av. Antônio Pincinato, Av. Osmundo dos Santos Pellegrini e Av. Jundiaí, sendo composto pelos seguintes bairros: Aeroporto, Alvorada, Anhagabaú, Casa Branca, Eloy Chaves, Ermida, Gramadão, Malota, Moisés, Pracatú, Retiro, Rio das Pedras, Samambaia e Serra do Japi, constituindo um importante eixo de conexão da região oeste da cidade com o centro, sendo a Av. Jundiaí a principal via de conexão. Em resumo, as propostas para o Vetor Sudoeste são:

- Eixo de Transporte Público – 16,9 km;
    - 3,4 km de faixas exclusivas – operação no pico manhã e tarde;
- Ciclovias – 37,5 km;
    - 8 km já instalados;
- Projetos de circulação viária – Seis obras;
    - 02 projetos de pequeno porte para o curto prazo (2024), alinhadas com o eixo TP Sudoeste - PV11 e PV12;
    - 02 projetos de grande porte para o médio prazo (2027) – PV14 e PV15;
    - 02 projetos de grande porte para o longo prazo (2030) – PV16 e PV17;
- Zonas de caminhabilidade – Setor 01 - Núcleo Anhagabaú.

A Figura 95 é a consolidação de todas as propostas para o vetor sudoeste.

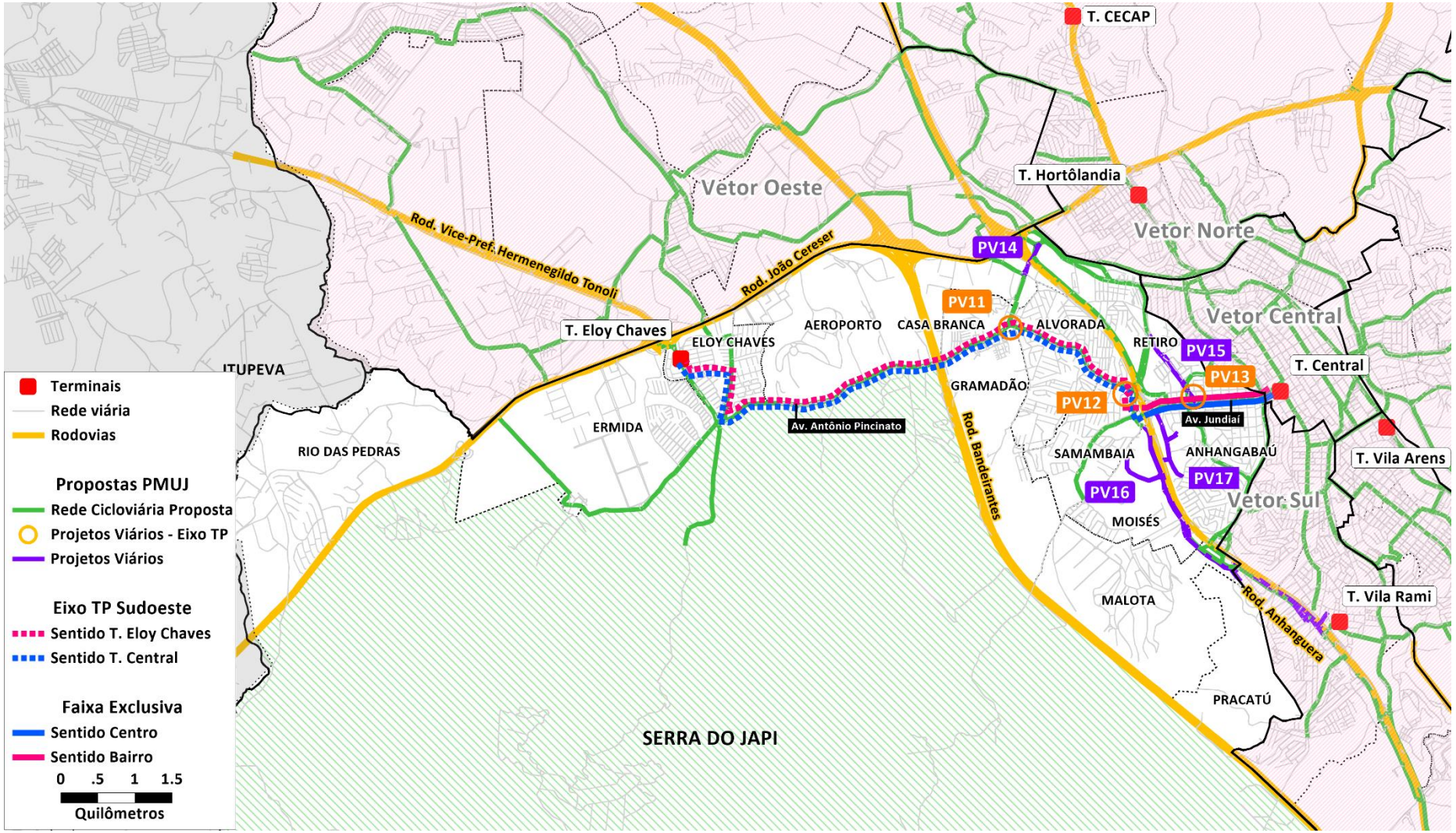


Figura 95: Vetor Sudoeste - Propostas PMUJ

Fonte: elaboração própria

8.1.3.2.2 Vetor Oeste

O Vetor Oeste é constituído pelos bairros que utilizam como eixos principais de circulação a Estrada Municipal do Varjão, Rod. Vice-Pref. Hermenegildo Tonoli, Av. Reynaldo Porcari, Av. da Uva e Av. Prof. Pedro Clarismundo Fornari. O Vetor Oeste é composto pelos seguintes bairros: Bom Jardim, Distrito Industrial, Engordadouro, Fazenda Grande, Medeiros, Novo Horizonte, Parque Industrial, Poste, Traviu, Tulipas e Água Doce, representando um importante eixo de conexão desta região da cidade com o centro, sendo a Estr. Mun. do Varjão um importante eixo local. Em resumo, as propostas para o Vetor Oeste são:

- Eixo de Transporte Público – 13 km;
- Ciclovias – 42,5 km;
- Projetos de circulação viária – sete obras:
    - 03 projetos de médio porte para o curto prazo (2024), alinhandos com o Eixo TP Oeste - PV24, PV25 e PV26;
    - 02 projetos de pequeno porte para o médio prazo (2027), alinhandos com o Eixo TP Oeste - PV21 e PV23;
    - 01 projeto de grande porte para o médio prazo (2027) - PV27 - Eixo expresso;
    - 01 projeto de grande porte para o longo prazo (2027) - PV28 - Complexo Medeiros;

A Figura 96 a seguir é a consolidação de todas as propostas para o vetor Oeste.

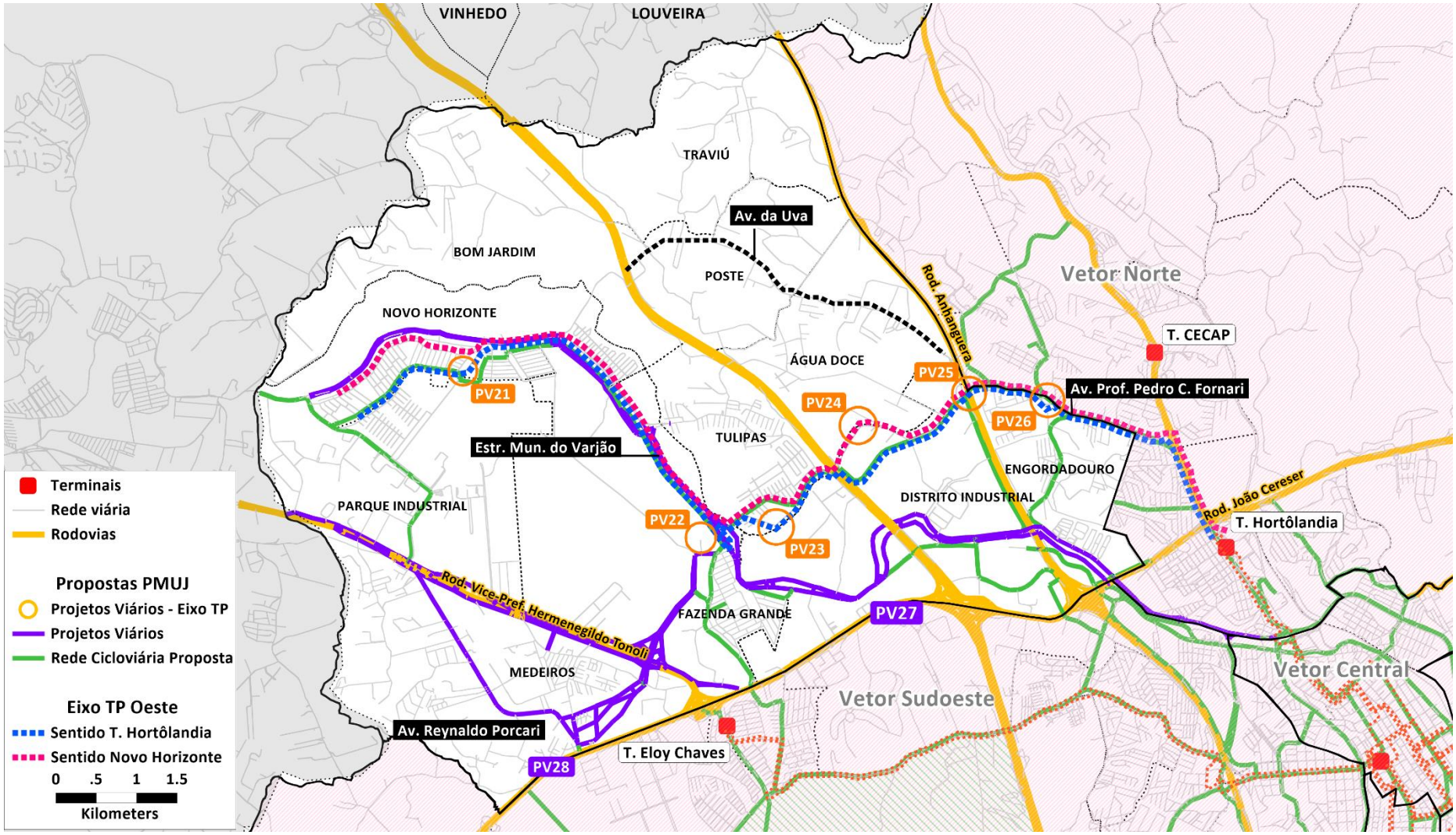


Figura 96: Todas as propostas PMUJ – Vetor Oeste

Fonte: elaboração própria

8.1.3.2.3 Vetor Leste

Este vetor é constituído dos bairros que utilizam como eixos principais de circulação as Av. dos Imigrantes Italianos, Av. Dr. Antenor Soares Gandra, Av. Antônio Frederico Ozanam e Av. Humberto Cereser. O Vetor Leste é composto pelos seguintes bairros: Campo Verde, Caxambu, Colônia, Ivoturucaia, Jardim Pacaembu, Nambi, Nova Odessa, Ponte Alta, Ponte São João, Roseira, São Camilo, Tamoio, Tarumã, Toca e Vale Azul.

O Vetor Leste é um importante eixo de conexão adjacente ao centro, sendo a Av. São João e Av. Imigrantes Italianos/Av. Américo Bruno as principais vias de conexão. Em resumo, as propostas para o Vetor Leste são:

- Eixo de Transporte Público – 7,4 km;
    - 3,9 km de faixas exclusivas nos picos;
- Ciclovias – 23,3 km;
- Projetos de circulação viária – sete obras;
    - 02 projetos de médio porte para o curto prazo (2024) – PV34 e PV36;
    - 02 projetos de pequeno porte para o médio prazo (2024), alinhados com o Eixo TP Leste – PV31 e PV33;
    - 03 projetos de grande porte para o médio prazo (2030) – PV35, PV37 e PV38;

A Figura 97 é a consolidação de todas as propostas para o Vetor Leste.

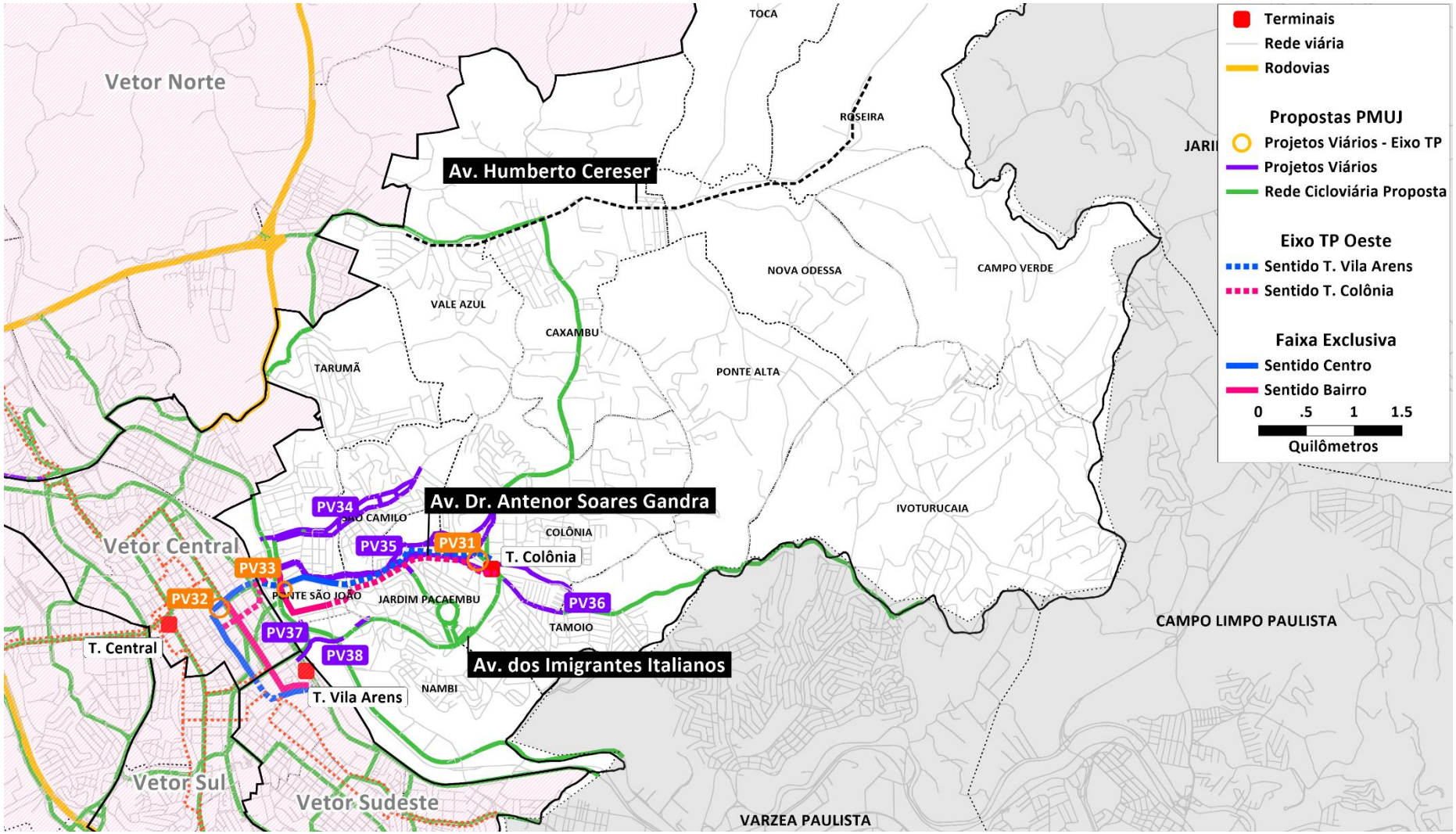


Figura 97: Todas as propostas PMUJ – Vetor Leste

Fonte: elaboração própria

8.1.3.2.4 Vetor Sul

O Vetor Sul é constituído pelos bairros que utilizam como eixos principais de circulação as Av. 9 de Julho, R. Bom Jesus de Pirapora e Av. 14 de Dezembro. O Vetor Leste é composto pelos seguintes bairros: Bonfiglioli, Castanho, Cristais, Maringá, Santa Gertrudes, Terra Nova, Tijuco Preto, Vianelo, Vila Militar e Vila Rami.

Em resumo, as propostas para o Vetor Sul estão listadas abaixo:

- Eixo de Transporte Público – 3,3 km;
- Ciclovias – 20,6 km;
- Projetos de circulação viária – 04 obras no longo prazo (2030) – PV42, PV43, PV44 e PV45;

A Figura 98 a seguir é a consolidação de todas as propostas para o Vetor Sul.

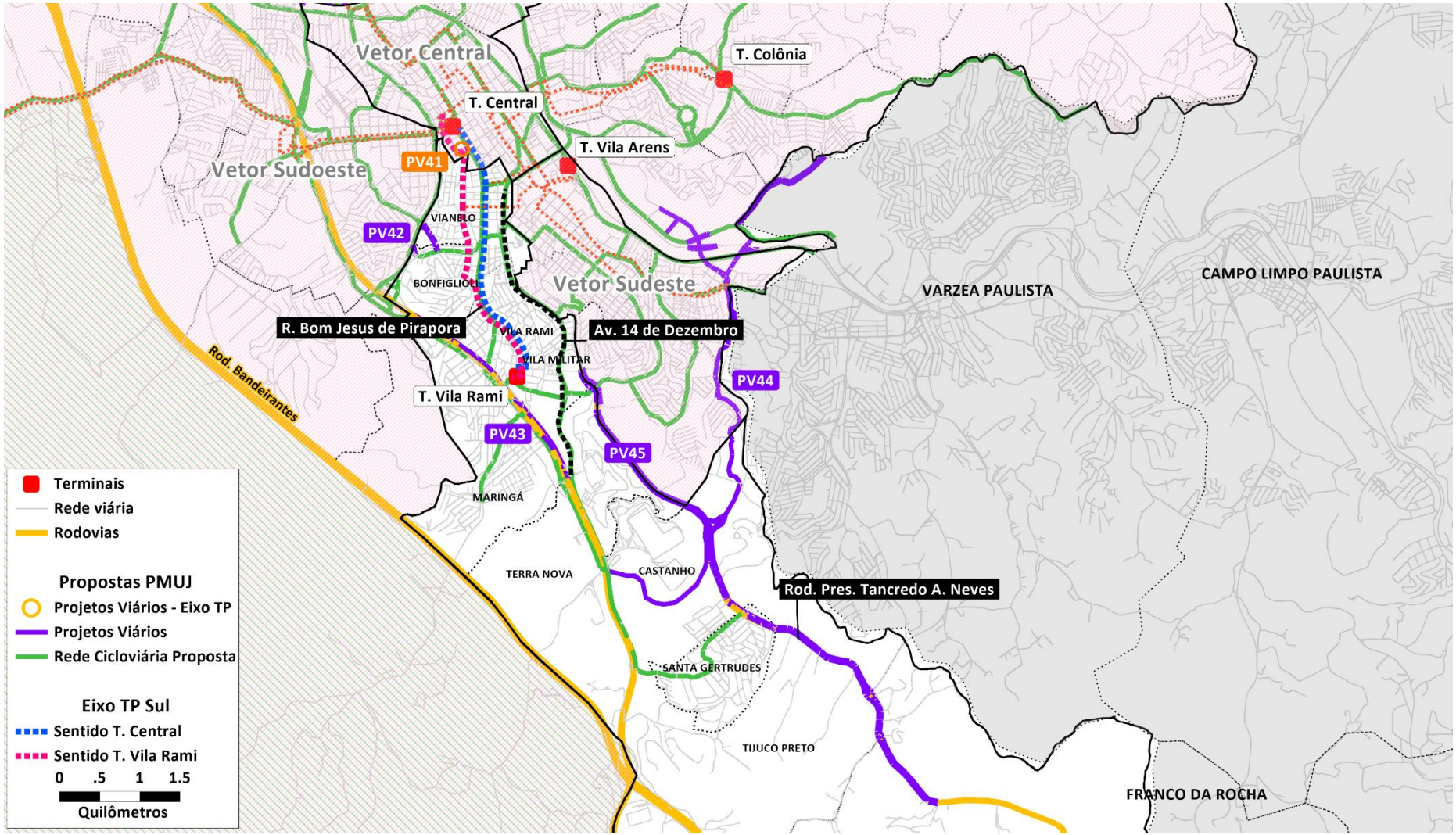


Figura 98: Todas as propostas PMUJ – Vetor Sul

Fonte: elaboração própria

8.1.3.2.5 Vetor Sudeste

O Vetor Sudeste é constituído pelos bairros que utilizam como eixo principal de circulação a R. Várzea Paulista e a continuação na Av. São Paulo. Outras em destaque, como vias coletoras de bairro, são a Av. das Nações Unidas e a Av. Samuel Martins. O Vetor Sudeste é composto pelos seguintes bairros: Agapeama, Jardim do Lago, Vila Arens e Vila Progresso.

Em resumo, as propostas para o Vetor Sudeste são:

- Eixo de Transporte Público – 3,6 km;
- Ciclovias – 16 km;
- Projetos de circulação viária – 01 projeto no longo prazo (2030) – PV44 descrito no item 8.1.3.2.4, sobre o Vetor Sul;
- Zonas de caminhabilidade – Setor 05 – Região Sul (Bairro Vila Arens).

A Figura 99 a seguir é a consolidação de todas as propostas para o Vetor Sudeste.

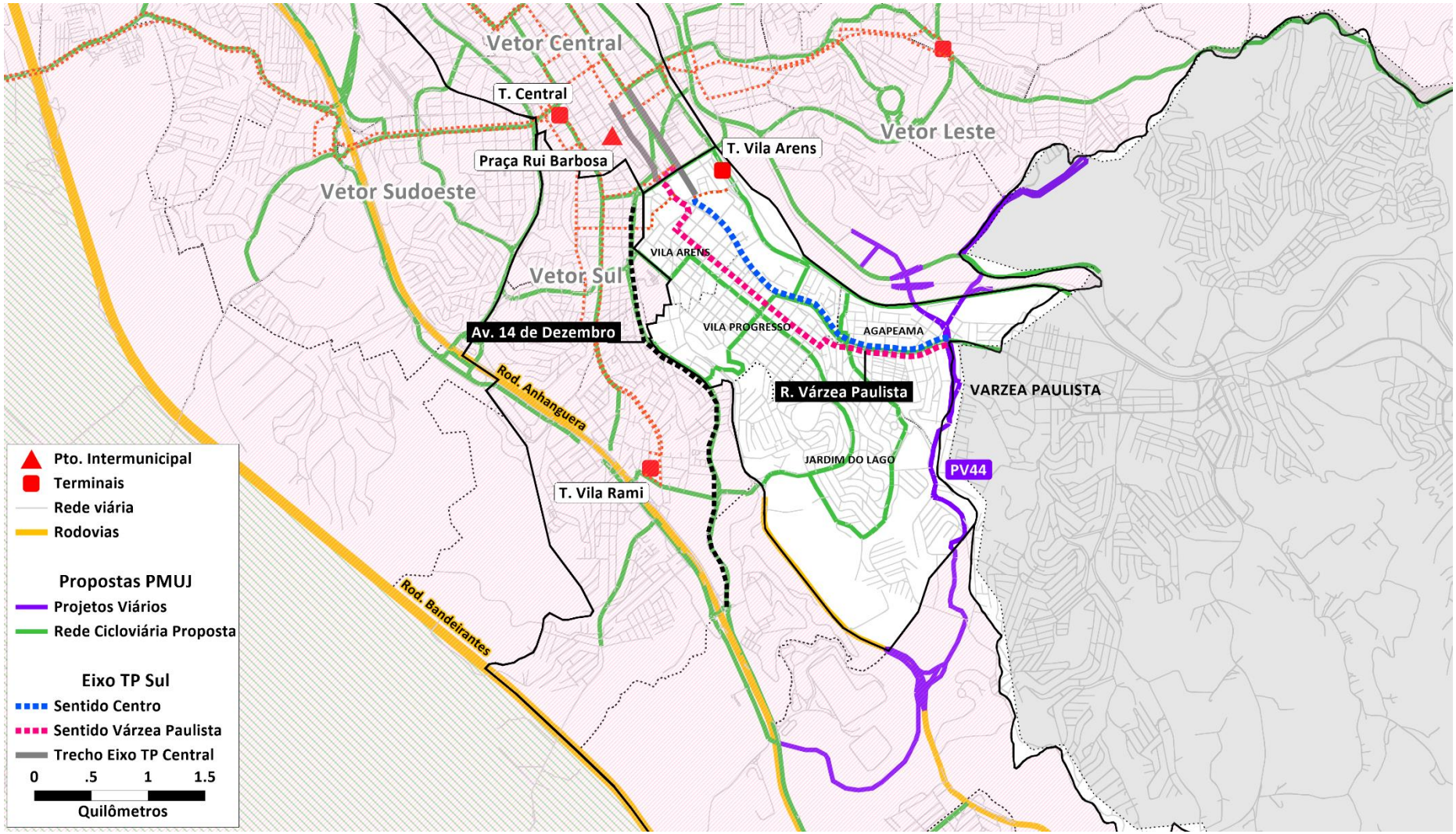


Figura 99: Todas as propostas PMUJ – Vetor Sudeste

Fonte: elaboração própria

8.1.3.2.6 Vetor Norte

O Vetor Norte é constituído pelos bairros que utilizam como eixos principais de circulação a Rodovia Ver. Geraldo Dias e a Rodovia João Cereser. O Vetor Norte é composto pelos seguintes bairros: CECAP, Champirra, Currupira, Fazenda Conceição, Fernandes, Horto Florestal, Hortolândia, Jardim Botânico, Jundiaí Mirim, Marco Leite, Mato Dentro, Parque Centenário, Pinheirinho, Rio Acima, São José da Pedra Santa e Torres de São José.

Em resumo, as propostas para o Vetor Norte são:

- Eixo de Transporte Público – parcialmente atendido pelos Eixos TP Oeste e Central;
- Ciclovias – 27 km;
- Projetos de circulação viária – 01 projeto para o longo prazo (2027) – PV61 - Travessias da ferrovia.

A Figura 96 a seguir é a consolidação de todas as propostas para o Vetor Norte.

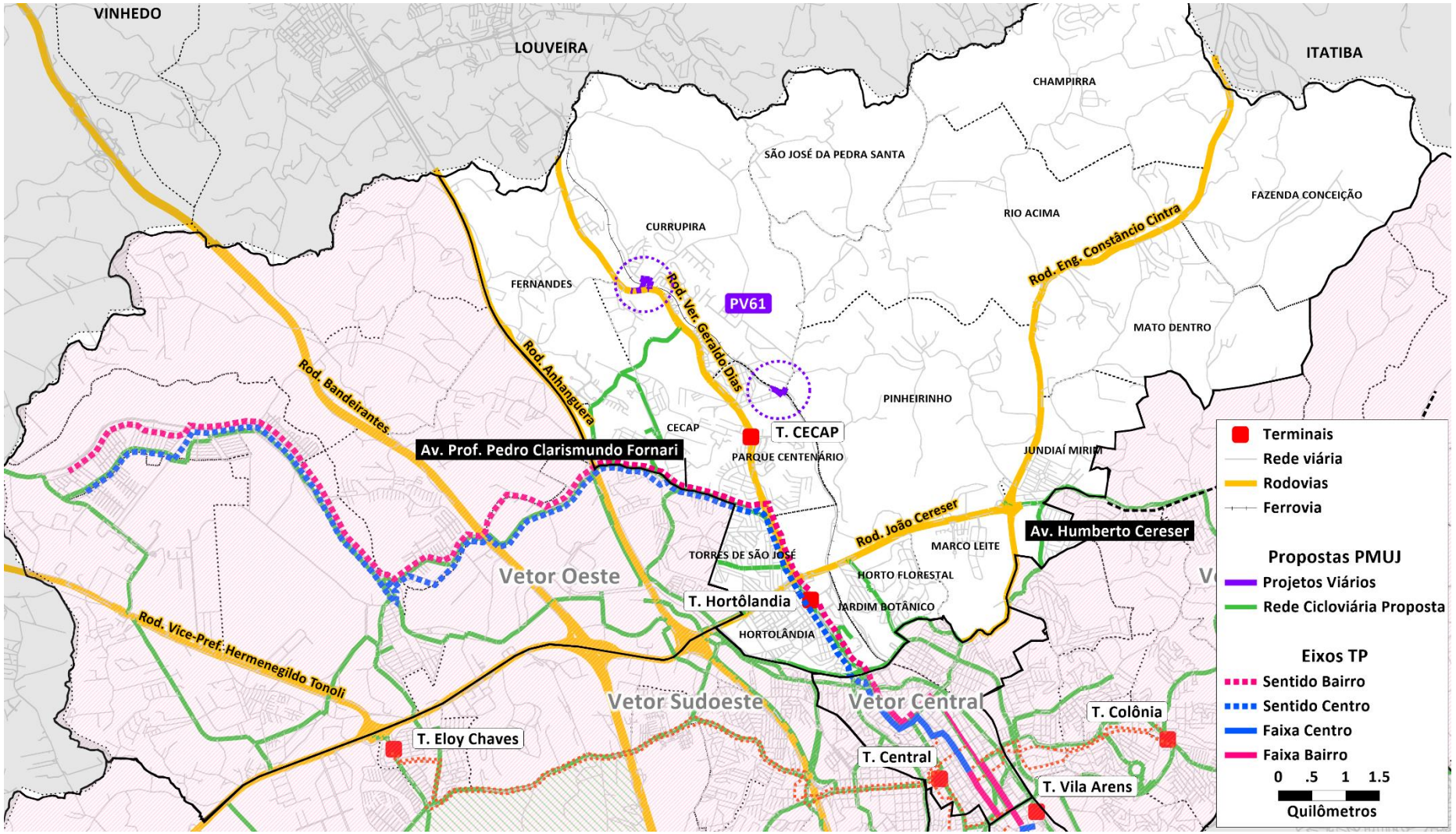


Figura 100: Todas as propostas PMUJ – Vetor Norte

Fonte: elaboração própria

8.1.3.2.7 Vetor Central

O Vetor Centro é constituído pelos bairros que utilizam como eixos principais de circulação as Av. Antônio Segre, R. Rangel Pestana/R. Vigário J. J. Rodrigues, Av. Dr. Cavalcanti/R. Mal. Deodoro da Fonseca e R. Dr. Torres Neves. O Vetor Central é composto pelos seguintes bairros: Centro, Chácara Urbana, Vila Municipal e Vila Rio Branco.

Este vetor é um importante eixo de conexão entre os diversos vetores de mobilidade considerados para as propostas do PMUJ. Em resumo, as propostas para o Vetor Central são:

- Eixo de Transporte Público – 16,7 km:
  - Eixo Principal – 11,4 km;
  - Eixo Secundário – 1,5 km;
  - Eixo de Conexão – 3,8 km;
  - Faixas exclusivas – 6,6 km;
- Ciclovias – 19 km;
- Projetos de circulação viária – oito obras:
  - 01 projeto de grande porte para o curto prazo (2024) - PV74 - Complexo Pte. Campinas;
  - 07 projetos de pequeno porte para o curto prazo (2024) – PV41, P71, PV72, PV73, PV74, PV75 e PV76;
- Caminhabilidade – Três zonas de caminhabilidade:
  - Setor 01 - Núcleo Peatonal;
  - Setor 03 - Centro-Oeste (R. Anchieta, R. Zacarias de Góes, R. Albino Figueiredo, R. Baronesa do Japi, R. da Saúde, R. Conde de Monsanto, R. do Rosário, R. Campos Sales e Av. Henrique Andrés.);
  - Setor 04 - Centro Leste (Av. Henrique Andrés, Av. União dos Ferroviários, R. Prudente de Moraes, R. Barão de Jundiaí, R. Dr. Leonardo Cavalcante e R. Campos Sales)

A Figura 101 a seguir é a consolidação de todas as propostas para o Vetor Central.

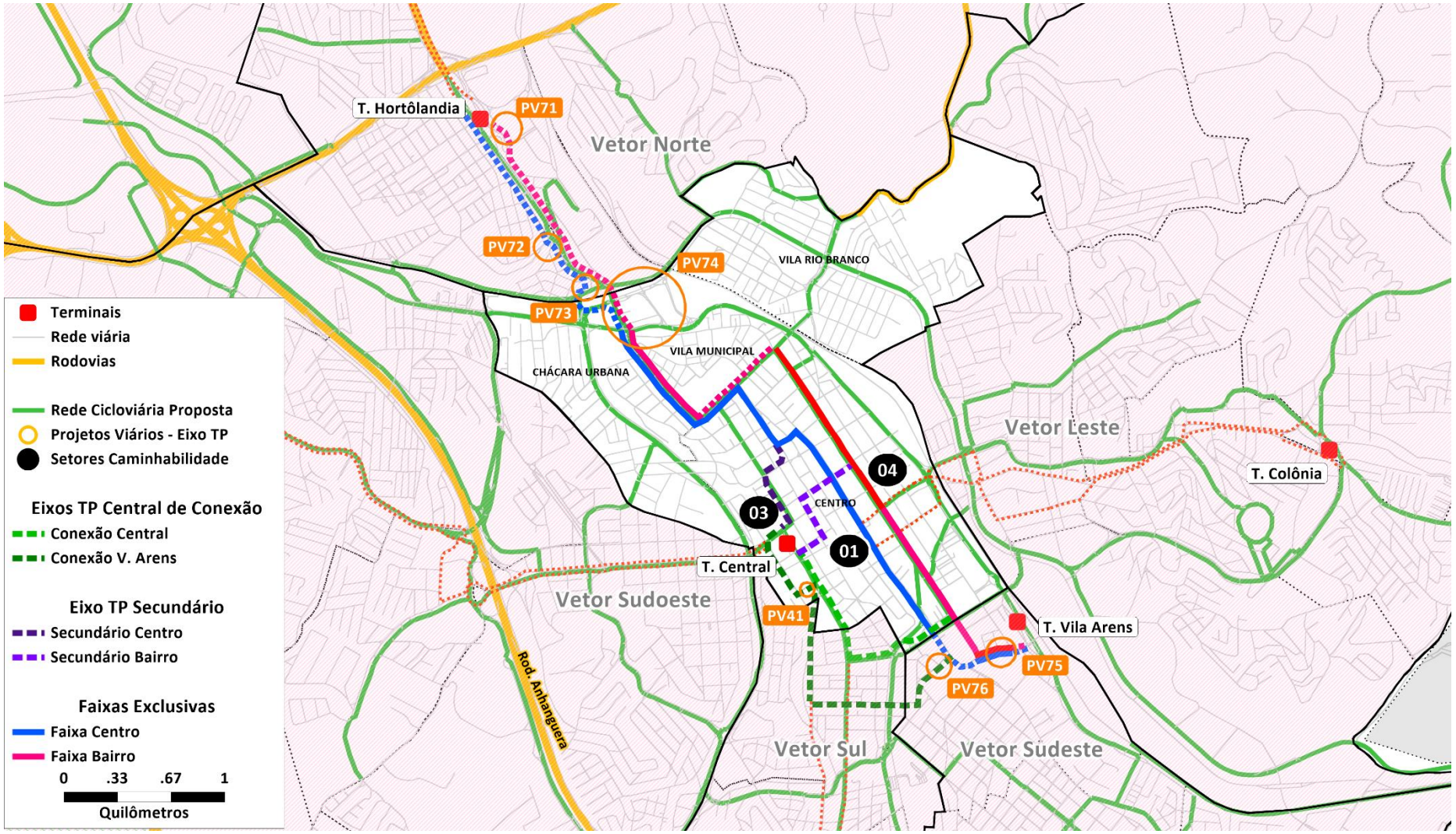


Figura 101: Todas as propostas PMUJ – Vetor Central

Fonte: elaboração própria

8.2 Plano de Hierarquização Viária

O Plano Diretor do Município de Jundiaí aprovado e homologado na Lei nº9.321, de 11 de novembro de 2019, define a hierarquização das vias da cidade de acordo com suas funções urbanísticas, que se dividem em três categorias e cinco sub-níveis:

- Vias de desenvolvimento regional;
- Vias de organização do território:
  - Vias estruturais;
  - Vias de concentração;
  - Vias de indução;
- Vias de proteção de bairro:
  - Vias de circulação;
  - Vias de acesso ao lote.

A hierarquização das vias, como classificadas no Plano Diretor, avalia as vias pela sua função urbana, do ponto de vista do planejamento urbano e uso do solo, mais do que uma avaliação por capacidade de tráfego e da sua importância na malha de transporte e para a mobilidade da cidade. Dessa forma, as nomenclaturas de classificações se distinguem das empregadas usualmente e previstas no Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Entretanto, o Plano Diretor prevê uma equivalência da hierarquia prevista na lei e a hierarquia prevista no CTB.

8.2.1 Propostas de Adequação

Em virtude das premissas adotadas no Plano Diretor, que orientam a classificação viária com base no uso do solo, algumas adequações da hierarquia, do ponto de vista da mobilidade na cidade, são propostas, alinhadas ainda com outras propostas para a cidade, como a execução de faixas exclusivas para ônibus e intervenções de infraestrutura.

A Figura 102 a seguir indica os locais das alterações propostas, enquanto a Tabela 47 sintetiza todas as propostas.

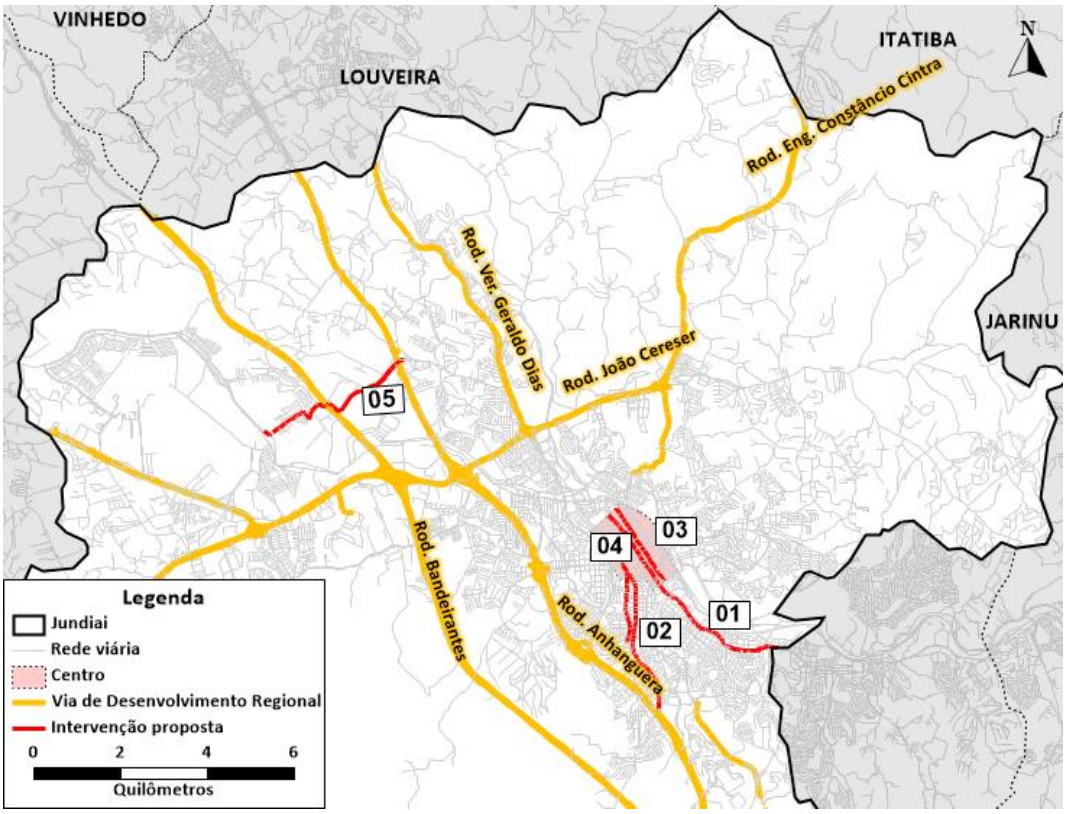


Figura 102: Propostas de alteração da hierarquia

Fonte: elaboração própria

Tabela 47: Resumo das adequações propostas

#	Logradouro	Hierarquia Plano Diretor 2019	Resultado Sintaxe Espacial	Alterar para
01	Av. São Paulo/ Rua Várzea Paulista	Concentração	Alta	Estrutural
02	Rua Bom Jesus de Pirapora	Concentração	Média/Alta	Estrutural
03	Binário Rua Rangel Pestana e Rua Marechal Deodoro	Concentração	Média/Alta	Estrutural
04	Ruas do centro da cidade	Concentração	Baixa	Local
05	Av. Eng. João Fernandes Gimenes Molina	Indução	Média/Alta	Estrutural

Fonte: elaboração própria

8.3 Plano de Monitoramento e Gestão de Desempenho da Infraestrutura Viária

O Plano de Monitoramento e Gestão do Desempenho de Desempenho de Infraestrutura Viária tem por objetivo estabelecer as diretrizes que permitam determinar os procedimentos para o monitoramento e gestão do desempenho da infraestrutura viária em Jundiaí, contemplando não apenas o monitoramento das condições do pavimento, mas também definir as condições de conservação.

De uma forma geral, existem procedimentos específicos relacionados tanto com o monitoramento do sistema quanto à conservação e, portanto, os itens seguintes estão estruturados segundo esta lógica.

8.3.1 Monitoramento

O monitoramento do desempenho do sistema viário urbano consiste em um processo sistemático e continuado envolvendo:

- Acompanhamento do desempenho;
- Avaliação prospectiva;
- Estabelecimento de padrões;
- Controle e mobilização de intervenções para ações preventivas e corretivas de:
    - Gestão da funcionalidade dos elementos físicos;
    - Gestão da operação e ações de gerenciamento do sistema viário.

Neste contexto, o monitoramento do sistema viário urbano deverá atuar em nível gerencial, especialmente sobre as atividades de recuperação e manutenção de seus elementos físicos e sobre as ações de gerenciamento operacional e administrativo.

As atividades básicas do serviço de monitoramento deverão contemplar as seguintes atividades principais:

- Coleta de dados e informações;
- Transformação e processamento dos dados;
- Análise e avaliação prospectiva dos resultados obtidos;
- Programação das ações preventivas ou corretivas;
- Controle e atualização dos cadastros.

8.3.2 Serviço de Conservação

Os serviços de conservação podem ser de rotina ou emergencial, os quais deverão ser atividades cotidianas no decorrer da operação e atuarão de forma que, quando detectada a necessidade de intervenções de manutenção ou reparo, as equipes especializadas deverão estar prontamente mobilizadas, a fim de solucionar o problema no menor tempo possível.

Para poder administrar essas conservações com eficiência e economia, a área responsável da Administração Municipal deverá dispor de um sistema de administração, cujos componentes essenciais estão indicados a seguir:

- Cadastro viário, contendo o mapeamento, identificação e quantificação de todos os elementos constituintes do sistema viário principal do município;
- Procedimentos de manutenção, definidos pelos parâmetros de desempenho;
- Monitoramento da situação dos elementos existentes no sistema viário;

- Programação anual de trabalho;
- Relatórios informatizados, para a análise em diversos níveis gerenciais, de eficiência e custos das atividades.

Esses componentes concorrerão ao final para que as atividades de conservação se cumpram pontualmente como resultado da melhor combinação entre o planejamento e os recursos alocados.

- **Conceito das Conservações de Rotina e Emergencial**

Os conceitos básicos e as diretrizes gerais para a avaliação das ações das conservações preventivas, corretivas e emergenciais, incluindo a identificação, programação e controle sistematizado dos níveis e periodicidade de execução dos serviços estão abordados a seguir.

Conservação de Rotina

As funções da conservação de rotina englobam o conjunto de serviços a serem realizados ininterruptamente, durante a operação do sistema viário municipal, de acordo com os padrões pré-estabelecidos, de modo a manter todos os elementos físicos o mais próximo possível, técnica e economicamente, das condições originais em que foram construídos ou reconstruídos, objetivando preservar os investimentos, garantir segurança do tráfego, conforto dos usuários, além de manter o fluxo dos veículos.

A conservação de rotina exige que ao longo do tempo, sejam executados vários serviços que requerem equipamentos, veículos, materiais, ferramentas, além de uma mão-de-obra variada.

Conservação Emergencial

A conceituação dos trabalhos de conservação emergencial refere-se ao conjunto de serviços de reparo, reposição, reconstrução ou restauração que serão executados, no menor prazo possível, em trechos ou dispositivos do sistema viário que tenham sofrido obstrução ou avaria, devido a ocorrências extraordinárias, de calamidade pública ou sinistros de trânsito.

8.4 Plano de Melhorias e Incentivo Para Pedestres e Ciclistas

O objetivo deste capítulo consiste na proposição de melhorias referentes aos modos ativos de transporte.

8.4.1 Mobilidade a Pé

Ainda que o tema da circulação a pé seja extensível à toda a cidade e haja problemas e carências em todas as regiões, as proposições aqui apresentadas tem como área de atuação a região central, na medida em que ela é a de maior fluxo de pedestres e nos quais as intervenções se fazem mais necessárias. Não obstante as diretrizes, conceitos e propostas são extensíveis à outras centralildades urbanas.

A literatura técnica em geral aponta oito fatores importantes para assegurar a qualidade das calçadas:

- Largura;
- Pavimento do passeio;
- Inclinação transversal;
- Rampa longitudinal;
- Obstáculos ao longo da via;
- Iluminação;
- Drenagem; e
- Mobiliário Urbano.

Outros ainda poderiam ser adicionados a esta lista, como boas condições de sombreamento, padronização e qualidade estética. No caso de Jundiaí, embora haja desafios a serem enfrentados em todos os fatores mencionados, a largura das calçadas na área central parece ser a de maior importância em curto prazo.

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.

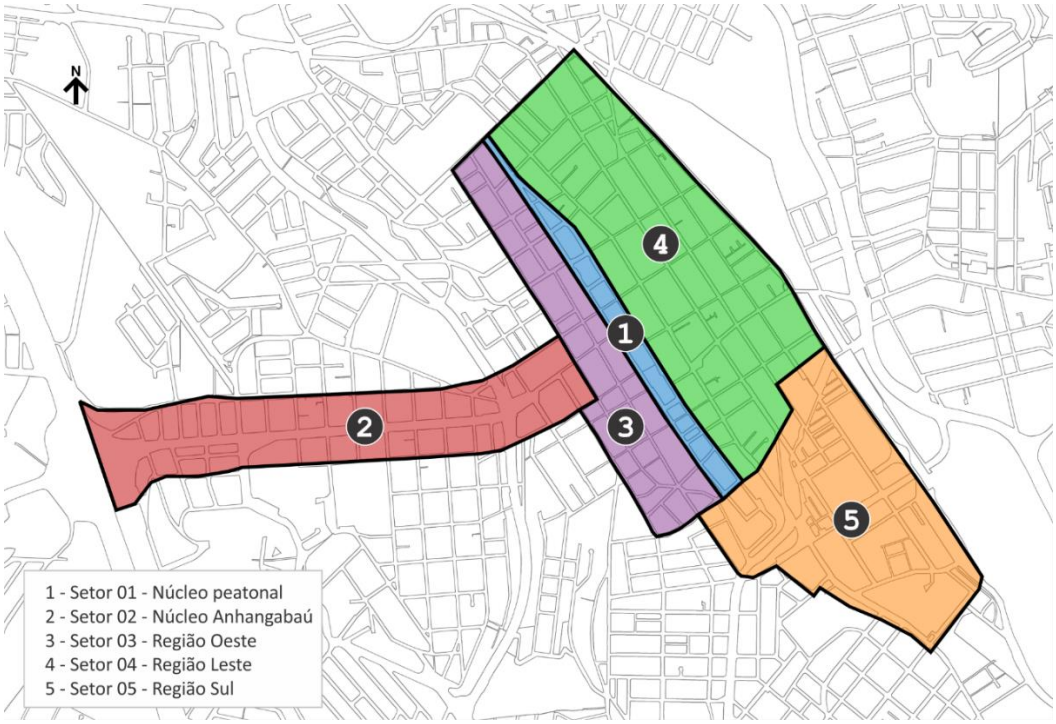


Figura 103: **Zoneamento proposto - "setores"**

Fonte: Elaboração própria

8.4.1.1 Malha de Caminhabilidade Considerada

Com base nas diretrizes e conceitos expostos, foi definido um conjunto de vias que devem ser 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 104 mostra a malha definida que será objeto de intervenção e melhoria do padrão de caminhabilidade da área de priorização ao modo a pé.

Tabela 48: 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	4,86	22,4%
Setor 04 - Região Leste	6,74	31,0%
Setor 05 - Região Sul	4,48	20,6%
Total	**21,76**	**100,0%**

Fonte: Elaboração própria

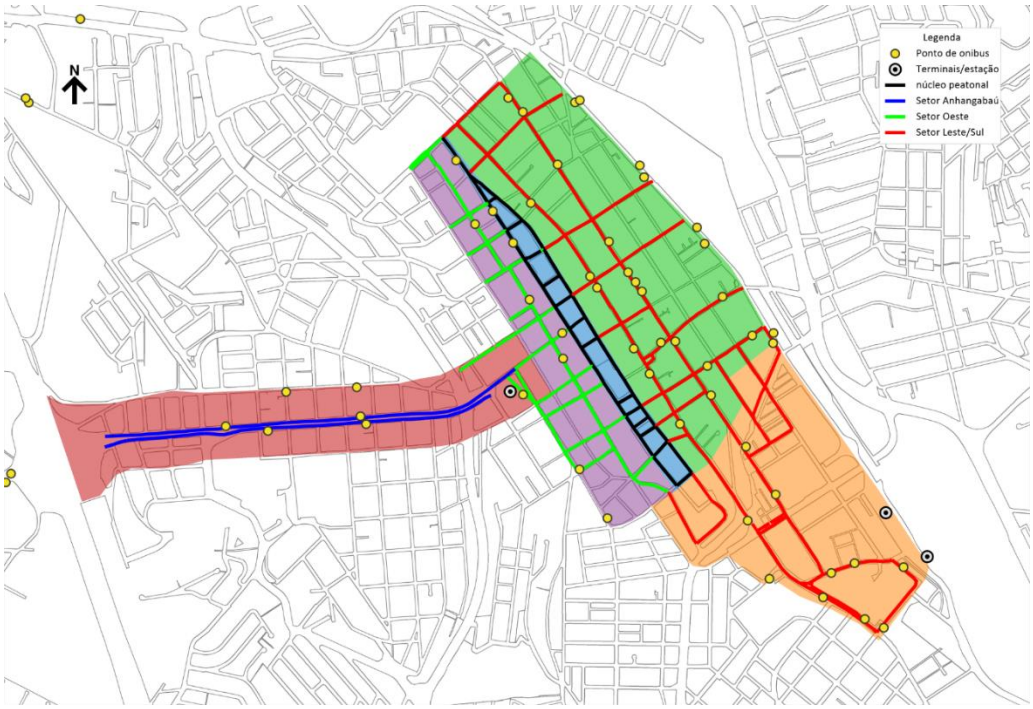


Figura 104: **Malha viária considerada por zona de mobilidade**

Fonte: Elaboração própria

As diretrizes de projetos aplicáveis nos principais casos, aqui denominados tipologias de intervenção no sistema viário, são indicadas na Figura 105.

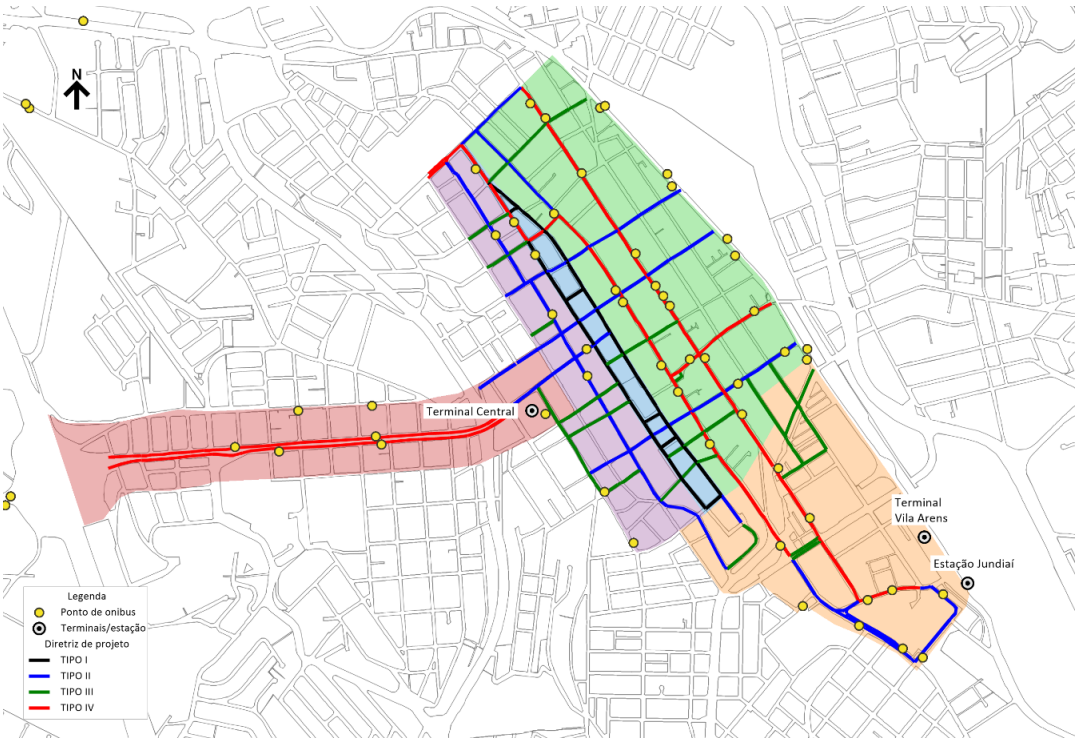


Figura 105: **Diretrizes - Tipologias consideradas**

Fonte: Elaboração própria

Os desenhos das seções transversais das tipologias de vias foram elaborados a partir dos piores casos em termos de largura de caixa. As medidas de calçada apresentadas, portanto, correspondem às dimensões mínimas aceitáveis para cada tipologia. Havendo mais largura do que a considerada nos desenhos típicos, a diferença de espaço deve ser, sempre que possível, agregada às calçadas.

- Tipologia 01: Passeio de Pedestres
- Tipologia 02: Via de Tráfego de Passagem
- Tipologia 03 – Passeio de Pedestres com Via de Trânsito Local
- Tipologia 04 – Passeio de Pedestres com Faixa Exclusiva para o Transporte Público

8.4.2 Transporte Cicloviário

Apesar da ausência de informações mais abrangentes sobre a utilização das bicicletas como meio de transporte urbano no Brasil, os dados disponíveis indicam uma tendência de crescimento da modalidade no país.

O uso da bicicleta no Brasil como meio de transporte de cargas e de passageiros é mais comum do que se poderia imaginar, considerando a pouca atenção que esta modalidade costuma receber no planejamento e na gestão da mobilidade urbana. Segundo os dados do Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP, o transporte cicloviário responde por 2% das viagens diárias nas cidades com população entre 500 mil e 1 milhão de habitantes.

Portanto, investir em infraestrutura para o transporte cicloviário é necessário, mas não é suficiente. A modalidade demanda também iniciativas no campo da gestão da circulação, principalmente para tratamento dos conflitos inerentes da convivência com outros modos de transporte.

A criação de uma rede cicloviária integrada além de facilitar o deslocamento e garantir a segurança dos usuários atuais, permitirá um incremento significativo da demanda, principalmente se vier acompanhado da implantação de infraestrutura complementar e de campanhas de informação e educação da população.

A Rede Estrutural Cicloviária é composta pelo conjunto de vias que compõem a rede prioritária para a circulação do modo bicicleta, em que são indicadas intervenções físicas para garantir a circulação segura dos ciclistas.

As diretrizes gerais apresentadas para o Sistema Cicloviário orientam a proposição da Rede Cicloviária. Para a definição das rotas cicloviárias, é fundamental também considerar os seguintes parâmetros:

- Conectividade: as estruturas cicloviárias devem possuir conectividade, possibilitando abranger os diferentes desejos de viagens em todo o território.

- Linearidade: as estruturas cicloviárias devem ser propostas em trajetos lineares, proporcionando a menor distância possível entre a origem e destino das viagens.
- Intermodalidade: as estruturas cicloviárias devem estar conectadas aos terminais e estações, e podem ter políticas de intermodalidade com o sistema de transporte coletivo.
- Abrangência da Área de Cobertura: a oferta de infraestrutura cicloviária deverá abranger toda a área que tenha densidade populacional na cidade.
- Acessibilidade no Território: as estruturas cicloviárias deverão ser planejadas e implementadas em todo o sistema viário estrutural da cidade, considerando, inclusive, transposições em desnível.

8.4.2.1 Detalhamento da Rede Proposta

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 169.000 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.

As tipologias consideradas na rede cicloviária proposta trata-se, de uma diretriz empregada no Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí, as suas especificações e particularidades dependem de um projeto executivo a ser realizado com bases topográficas atualizadas. Cabe destacar que, algumas vias consideradas dependem da execução do seu projeto de alargamento ou duplicação da via, que fazem parte do planejamento municipal em função da implantação de novos empreendimentos ou pela indução dos vetores de crescimento de cada região da cidade.

Foram concebidas três etapas, associads aos horizontes de curto, médio e longo prazos, de acordo com as premissas adotadas para a proposição das melhorias a serem implementadas no âmbito do Plano de Mobilidade, 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. 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.

A distribuição espacial dos trechos escolhidos constituídos em rede pode ser observada na Figura 106, abaixo, onde os trechos já implantados estão em vermelho, os novos, em azul escuro e a Av. 9 de Julho, em verde.

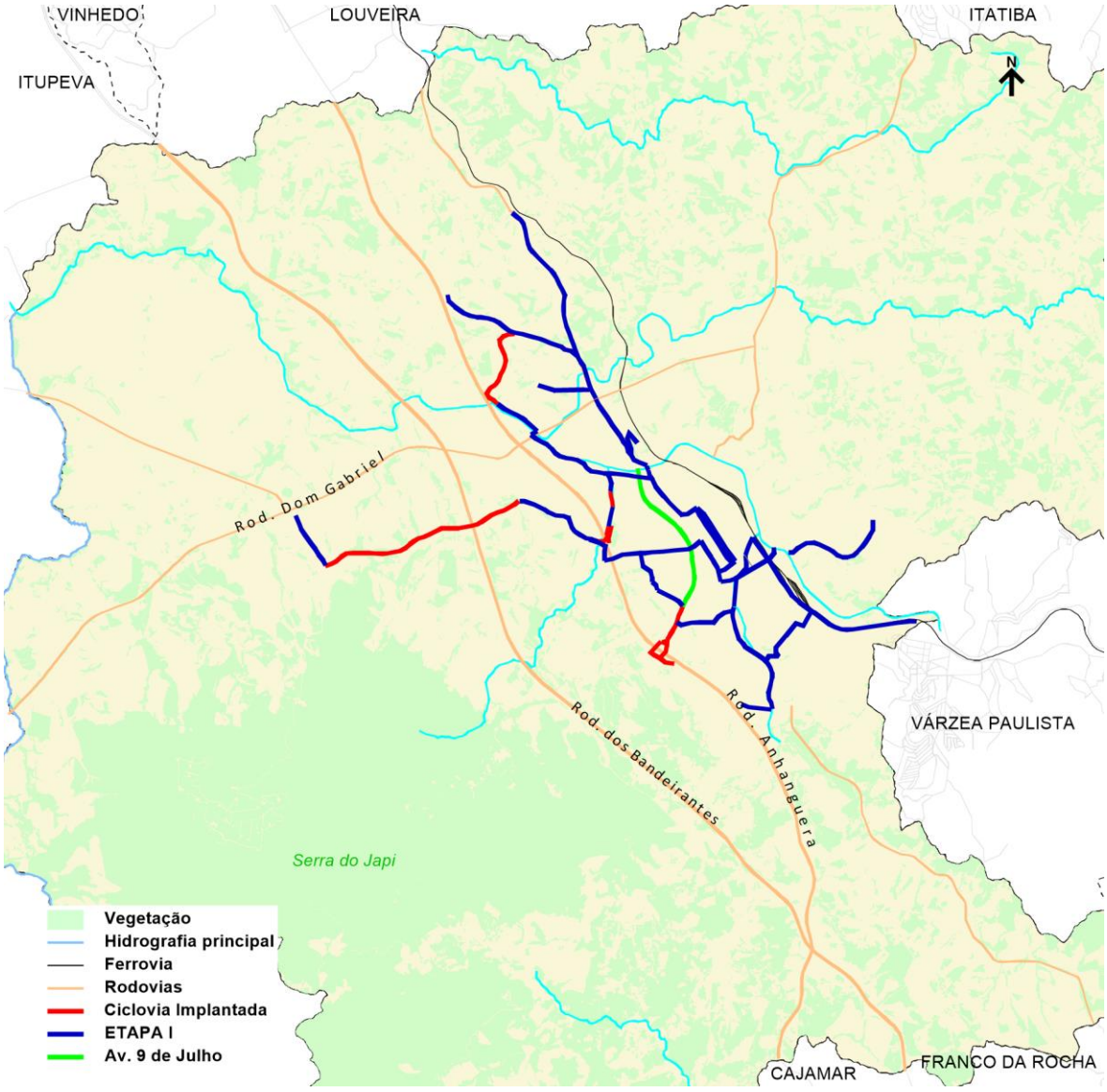


Figura 106: Etapa I – Rede proposta

Fonte: Elaboração própria

A Figura 107 a seguir mostra a rede cicloviária da Etapa I e a tipologia adotada em cada trecho.

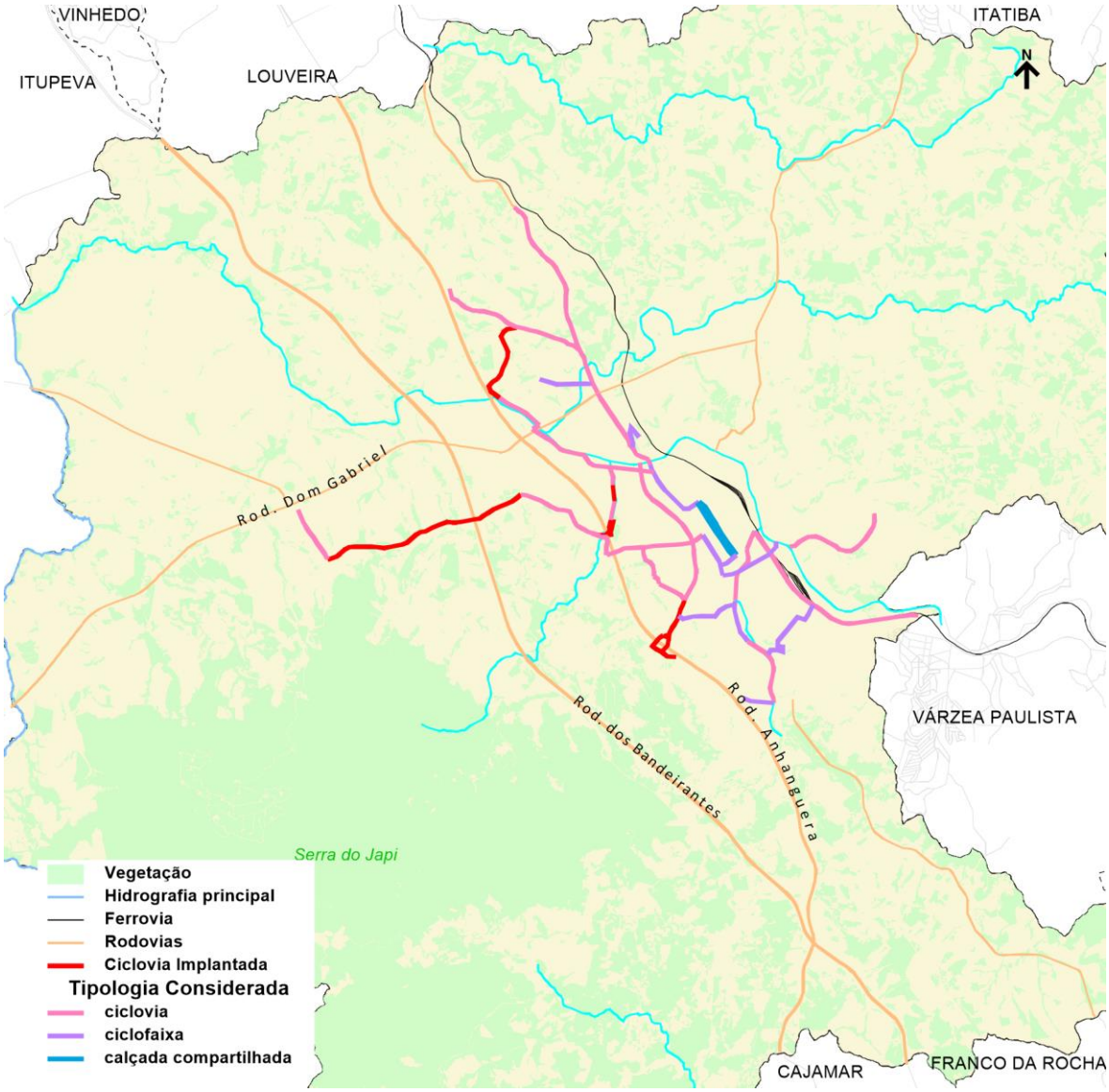


Figura 107: Etapa I – Rede proposta conforme a tipologia considerada

Fonte: Elaboração própria

Etapa II – Reforço do carater utilitário e periferização 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.

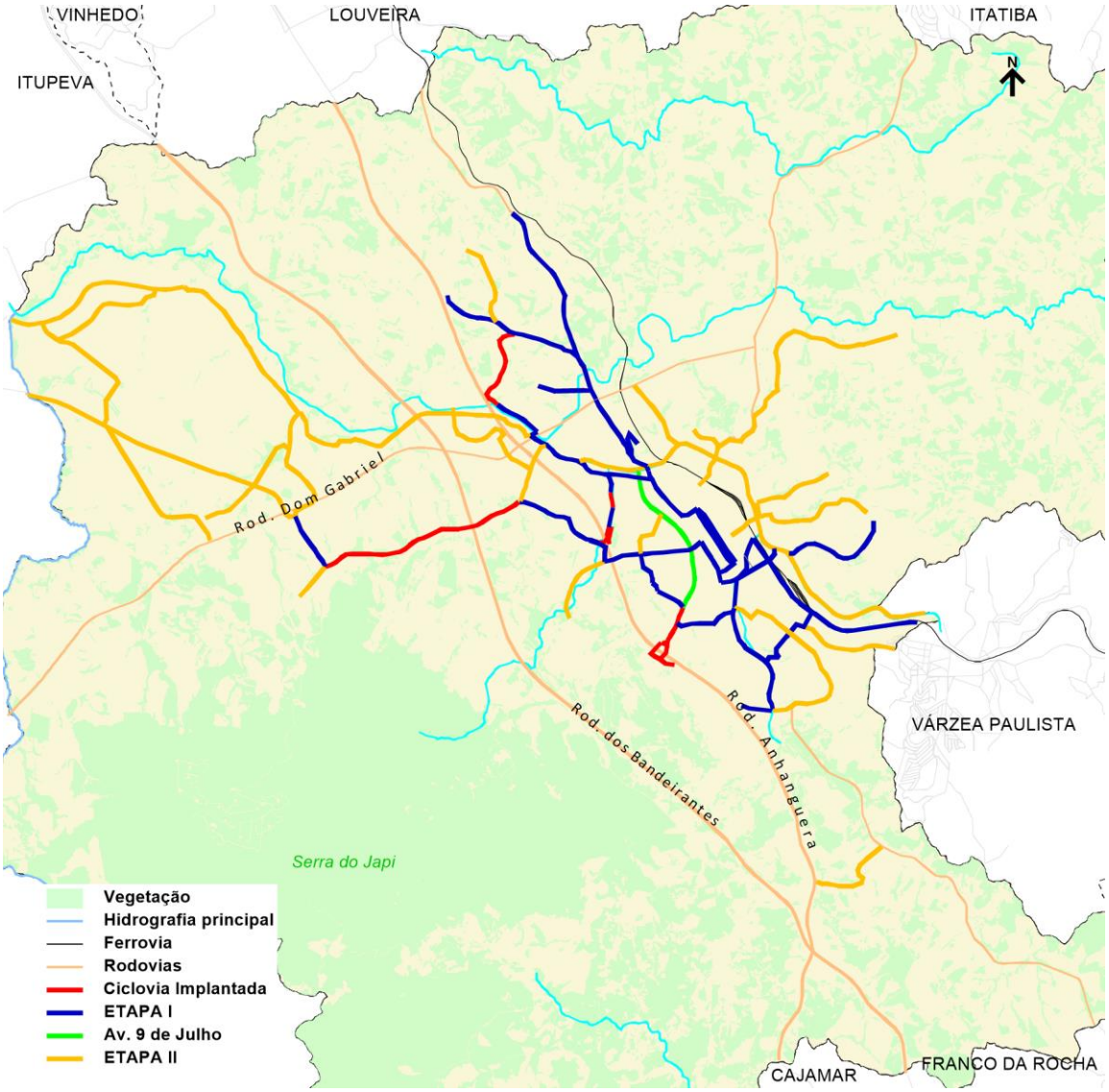


Figura 108: Etapa I e II – Rede proposta

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 Etapa II, uma vez consolidada, ampliará a rede cicloviária em 30 trechos, acrescentando 63.970 metros à extensão da rede. Somados aos trechos já implantados, a cidade contará com 119.660 metros, correspontentes a quase 68% da Rede Cicloviária proposta para o município.

A Figura 109 a seguir mostra a rede cicloviária acumulada das Etapas I e II e a tipologia adotada em cada trecho.

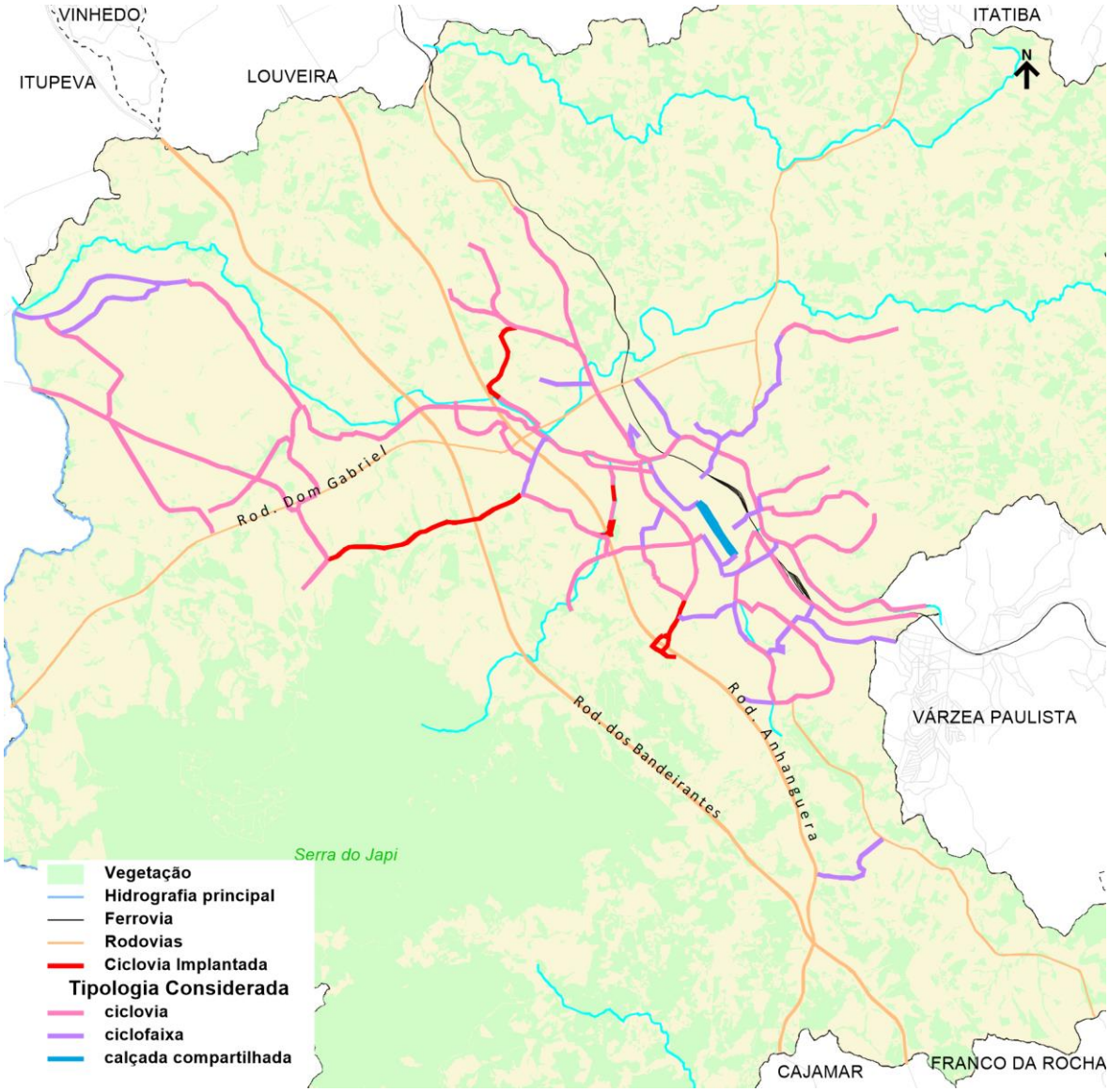


Figura 109: Etapa I e II –Rede proposta conforme a tipologia considerada

Fonte: Elaboração própria

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 Jundiaí com uma rede ampla e efetiva, capaz de cumprir sua função primordial de provisão de infraestrutura cicloviária à cidade. De fato, os 178 km de rede conferem a Jundiaí o posto de cidade mais ciclável dentre as cidades de seu porte no Estado de São Paulo.

A figura seguinte apresenta a distribuição espacial dos trechos a serem implantados neta Etapa III.

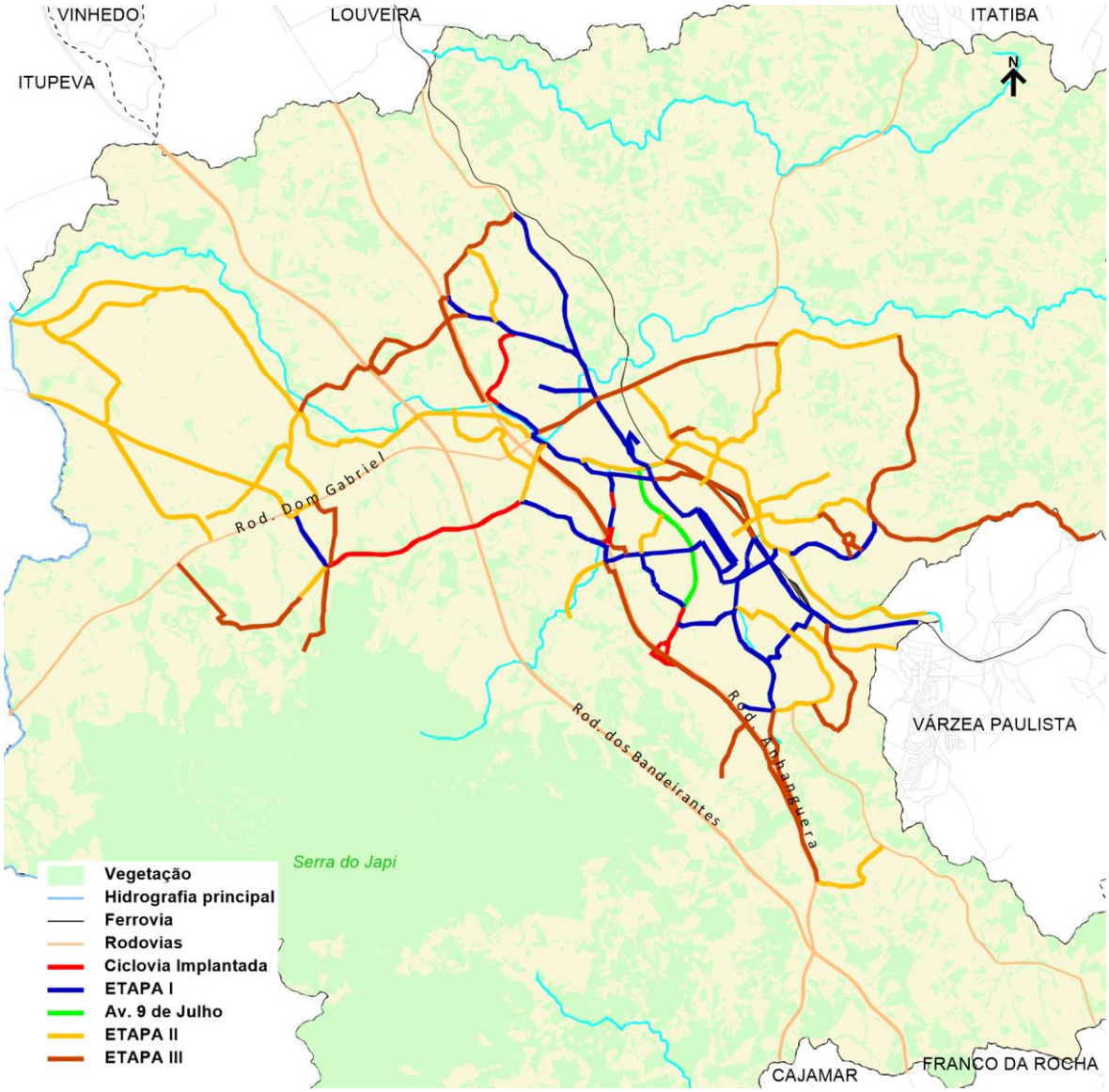


Figura 110: Etapa I, II e III – Rede cicloviária proposta

Fonte: Elaboração própria

A característica principal dos trechos implantados nesta etapa é sua função de conexão de trechos

A Etapa III, com seus 31 trechos e extensão total de 57.190 metros, completa a Rede Cicloviária Proposta para o município de Jundiaí, contemplando 99 trechos cicloviários e 167,4 km de extensão total.

A Figura 111 a seguir mostra a rede cicloviária acumulada das Etapas I, II e III e a tipologia adotada em cada trecho.

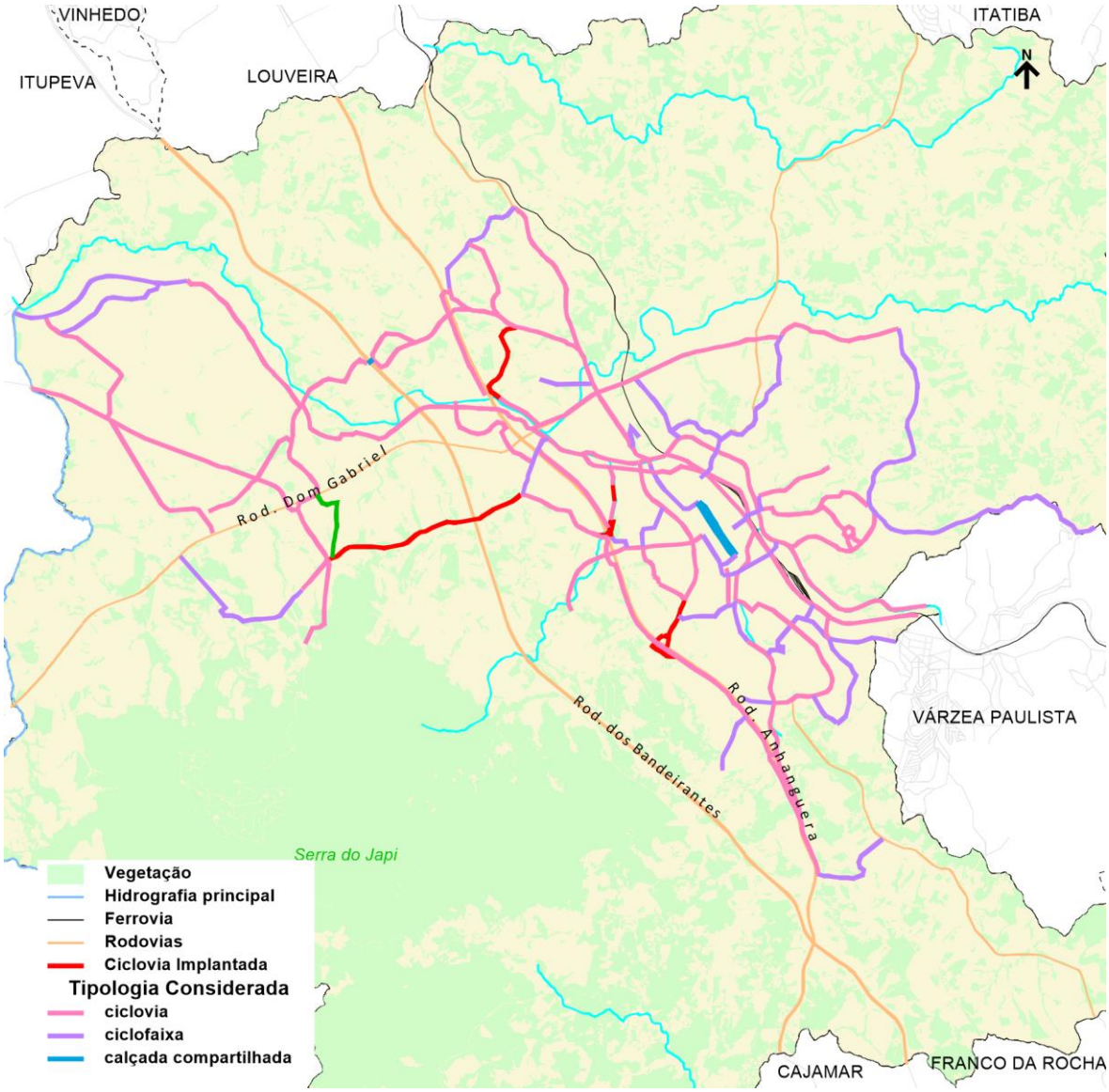


Figura 111: Etapas I, II e II –Rede proposta conforme a tipologia considerada

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 49, abaixo, apresenta a extensão da tipologia considerada em cada etapa de implantação.

Tabela 49: Etapa III – Tipologias consideradas em cada etapa de implantação

Fase de implantação	Tipologia Considerada (extensão em metros)				Total
	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada compartilhada	
Etapa I	32.300	11.310		2.630	**46.240**
Etapa II	43.800	20.170			**63.970**
Etapa III	34.160	21.200	1.700	130	**57.190**
Total	**110.260**	**52.680**	**1.700**	**2.760**	**167.400**

Fonte: Elaboração própria

8.4.2.2 Diretrizes Para Definição da Infraestrutura Cicloviária

De acordo com a característica física e operacional da via, devem ser adotadas diferentes tipologias de tratamento cicloviário, que compreendem ciclovias, ciclofaixas, calçada compartilhada ou ciclorrotas. Portanto, a análise da hierarquia viária e da velocidade máxima regulamentada são parâmetros importantes para a definição da tipologia de tratamento.

A análise dos sinistros com mortes de ciclistas possibilita também estabelecer diretrizes e parâmetros para a elaboração de projetos viários.

As tipologias de tratamento cicloviário a serem adotadas como soluções de planejamento viário podem seguir diferentes parâmetros de análise. Um estudo realizado pela *Cycling By Design*, em 2006, na Inglaterra, buscou estudar a relação entre a circulação de bicicletas e a velocidade veicular. O estudo mostra que quanto maior o volume de veículos, maior a necessidade de segregação do espaço destinado aos ciclistas. Da mesma forma, quanto maior a velocidade da via, mais necessária é a implantação de infraestrutura segregada. E em vias com velocidades baixas (até 30 km/h) e volumes veiculares baixos é viável adoção de medidas de compartilhamento de bicicletas com demais veículos, preferencialmente em vias com moderação de tráfego.

Outros estudos de tráfego relacionam risco de morte com velocidade de impacto, indicando que até 20 km/h os riscos são muito baixos, mas crescem significativamente à medida que se aumenta a velocidade viária. Considerando os dados acima, e que a hierarquia viária é definida pela função da via e seu volume de tráfego, pode-se estabelecer que sua relação com as velocidades máximas adotadas irá possibilitar avaliar a indicação de diferentes tipologias de tratamento cicloviário.

8.4.2.3 Sistema de Bicicletas Compartilhadas

As diretrizes gerais apresentadas para o Sistema Cicloviário também orientam a proposição para o Sistema de Bicicletas Compartilhadas. Para a proposição de implantação do sistema, é fundamental também considerar os seguintes parâmetros:

- Implementar o Sistema de Bicicletas Compartilhadas que atenda todas as regiões de alta densidade populacional, comércio e serviços, considerando o uso atual da bicicleta e os potenciais de uso do sistema, em especial para viagens dentro de uma determinada região e de integração com o transporte coletivo;
- Ofertar bicicletas para diferentes perfis de usuários e finalidades de uso;
- Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros, implantando, sempre que possível, as estações de bicicletas nas áreas internas dos terminais de ônibus;
- Integrar o sistema de bicicletas compartilhadas ao Bilhete Único do Município de Jundiaí;
- Integrar as estações de bicicletas compartilhadas à Rede Estrutural Cicloviária, priorizando os locais com infraestrutura cicloviária implantada;
- Coletar e utilizar as estatísticas de uso do sistema de bicicletas compartilhadas para o planejamento cicloviário;

- Manter o sistema equilibrado, oferecendo bicicletas e vagas disponíveis em todas as estações durante seu período de funcionamento.
- Criar programa de compartilhamento para o uso de bicicletas cargueiras para finalidades de transporte logístico;
- Avaliar novas tecnologias nos diferentes sistemas, ampliando a diversidade de modelos que atendam os diferentes públicos e finalidades.

8.4.2.4 Estacionamentos de Bicicletas

Um elemento de grande importância para o fomento da utilização do sistema cicloviário é a implantação de locais seguros para estacionar a bicicleta por períodos de longa duração, os chamados bicicletários, e de paraciclos em locais apropriados para paradas de curta duração, que devam ter grande movimento.

Os estacionamentos de bicicletas são equipamentos de uso público para guarda das bicicletas em áreas públicas ou privadas. São equipamentos essenciais, pois permitem destinar aos ciclistas espaços para o estacionamento de seus veículos, para diferentes finalidades.

Os estacionamentos podem ser equipamentos públicos, mais conhecidos como bicicletários, sendo que podem ter diferentes sistemas de acesso e controle.

Por sua vez, os paraciclos são estruturas mais simples, de curta ou média duração, localizados principalmente em parques, serviços públicos, shopping centers etc., sem controle de acesso. A capacidade de bicicletas é reduzida, e pelo pouco espaço ocupado pode ser implantado também em paradas de ônibus e em vagas veiculares, pois o espaço utilizado para estacionamento de um automóvel comporta o estacionamento de 6 bicicletas.

É importante, no caso da integração entre bicicletas e o sistema de transporte coletivo, que os bicicletários sejam próximos aos terminais, a fim de garantir uma boa conectividade entre os dois modos de transporte. Em Jundiaí isso poderá ser incorporado em todos os equipamentos, nos terminais de bairros e nos terminais da área central.

Os bicicletários podem ter outras infraestruturas de apoio ao ciclista, como oficina de manutenção, vestiário, guarda volumes, aluguéis de bicicletas etc. Particularmente isso é uma opção para os bicicletários instalados em locais que disponham de maior área como é o caso de terminais de integração, que oferecem a guarda de bicicletas com total segurança. Naturalmente, a provisão desses serviços pode se dar por autorizações a particulares para explorar comercialmente essas funções.

8.4.2.5 Política de Incentivo ao Uso de Bicicletas

As proposições para a política de incentivo ao uso de bicicletas visam estimular novos ciclistas a utilizar a bicicleta como meio de transporte, portanto, é importante que esta política considere diferentes públicos e diferentes finalidades de uso da bicicleta, com base nas experiências locais e

de outras cidades brasileiras e internacionais, podendo ser executadas diretamente pelo Poder Público ou em parceria com organizações sociais ou setor privado.

Também é importante que os programas sejam realizados em diferentes regiões do Município de Jundiaí, facilitando o acesso da população, e muitos deles podem ocorrer de forma integrada, otimizando recursos e potencializando as ações.

8.4.2.6 Educação e Comunicação

A Educação é um importante meio para proporcionar o conhecimento da mobilidade urbana, e pode ser trabalhado com diferentes públicos através de atividades teóricas e práticas.

Portanto, estabelecer modelos adequados aos diferentes públicos pode auxiliar o conhecimento da legislação, estimular a mudança de comportamento e reduzir os altos índices de sinistros de trânsito.

No caso da mobilidade por bicicleta, apesar de ser o modo considerado prioritário tanto na PNMU como no CTB em relação aos demais veículos, há ainda muito pouco entendimento da prioridade na circulação, mostrando também a deficiência nos modelos de formação que estão sendo conduzidos.

As atividades educativas com o foco para o ciclista devem se relacionar com a realidade local, proporcionando o entendimento das reais condições da circulação, das necessidades para ter uma condição confortável e segura, e do comportamento dos veículos motorizados em relação aos ciclistas, pois são estes que geram as condições de risco e gravidade das ocorrências.

Iniciativas educativas em diferentes cidades brasileiras atuam com a capacitação de condutores profissionais, com atividades teóricas e práticas, em que os motoristas se colocam na posição do ciclista, para entenderem a vulnerabilidade dele no trânsito.

As campanhas educativas são ferramentas importantes para sensibilizar os condutores e visa reduzir os números de lesões e mortes no trânsito envolvendo ciclistas, e buscam orientar os diferentes usuários das vias sobre condutas a serem adotadas.

8.5 Plano Para Monitoramento de Redução de Sinistros de Trânsito

As ações propostas que visam a melhoria da segurança viária e da fluidez do trânsito, devem ter como objetivo a redução do número de sinistros, com a continuidade dos programas já em andamento em Jundiaí.

O desenvolvimento de projetos piloto para redução de sinistros deve ser incentivado, sendo que após as análises e validações teóricas, os projetos piloto devem ser testados em escala real para verificar a eficácia com relação à redução dos sinistros, para a expansão das soluções em outras áreas da cidade.

8.5.1 Adequação dos Equipamentos de Fiscalização Eletrônica e Monitoramento Viário

A abrangência da área coberta por equipamentos de fiscalização eletrônica, do tipo fiscalização de excesso de velocidade e de avanço de sinal vermelho e parada sobre a faixa de travessia, deve estar em consonância com os locais críticos de segurança viária, em função de indicadores de sinistros de trânsito.

Os estudos técnicos devem avaliar periodicamente os locais onde estão instalados para verificar a sua eficácia, se houve redução de sinistros de trânsito na área de influência, e analisar a ocorrência de sinistros de trânsito em outros locais que tenham se destacado como pontos críticos. Essa avaliação periódica deve ocorrer a cada três anos, a partir da classificação dos locais em ordem decrescente do número de ocorrências de sinistros, por tipo e gravidade, e identificar se o tipo de ocorrência pode ser minimizado com a instalação de equipamentos de fiscalização eletrônica.

8.5.2 Ampliar as Ações do Sistema de Fiscalização do Trânsito

O sistema de fiscalização do trânsito de Jundiaí abrange uma série de itens, onde a atuação envolve a definição de metas a partir de análises periódicas das estatísticas dos sinistros de trânsito. Assim, o planejamento da atuação da fiscalização é feito de acordo com a identificação dos problemas, para possibilitar o dimensionamento das ações com o objetivo de coibir comportamentos de risco na condução de veículos, tais como:

- Beber e dirigir;
- Uso do celular ao dirigir;
- Não uso ou uso incorreto do capacete;
- Não uso do cinto de segurança e cadeirinha infantil;
- Excesso de velocidade;
- Condução sem habilitação;
- Desrespeito à travessia na faixa de pedestres;
- Desrespeito à distância lateral mínima ao ultrapassar um ciclista;
- Avanço de sinal vermelho, entre outros a serem identificados.

Ações de gestão da demanda, como controle de circulação de caminhões em vias restritas, podem ser implantadas facilmente, com o uso de tecnologias disponíveis no mercado.

Algumas dessas ações são possíveis através de recursos de fiscalização eletrônica, e outras necessitam de atuação de equipes de fiscalização de campo, muitas vezes com abordagem do condutor. O treinamento, capacitação e reciclagem de equipes para abordagem de condutores é fundamental, no sentido de que a população se sinta, além de fiscalizada, orientada sobre o comportamento de risco que está sendo assumido.

8.5.3 Programar Campanhas Educativas de Trânsito Continuadas

A partir das medidas de segurança no trânsito, o Plano de Mobilidade propõe:

- Programar campanhas educativas de trânsito continuadas e desenvolver projetos com atuação junto a entidades organizadas que agregam as diversas categorias de usuários da mobilidade urbana: pedestres, ciclistas, motociclistas, ônibus, caminhões, transporte escolar, deficientes visuais, deficientes auditivos e cadeirantes.
- Desenvolver projetos de atuação junto a escolas de ensino fundamental e médio, para programa de educação de trânsito, onde as crianças tendem a ser multiplicadores do conhecimento adquirido aos pais.
- Elaborar programa de educação de trânsito junto às escolas do ensino fundamental e médio, de forma continuada, com a distribuição de "cartilhas" e publicações periódicas de acordo com as faixas etárias, e dos interesses atuais da população escolar.

8.6 Programa de Melhoria Contínua Para o Transporte Coletivo

As propostas formuladas para o sistema de transporte coletivo de Jundiaí envolveram a proposição de programas associados além, evidentemente, da própria recomendação de medidas de reorganização do sistema, buscando um equilíbrio ajustado entre e demanda e oferta e, consequentemente, a melhoria da qualidade dos serviços, especialmente pelo aumento da velocidades, em função da implantação de medidas de prioridade, e pela melhor distribuição de frequências e revisão dos traçados de algumas linhas.

8.6.1 Programas Associados

Neste item são apresentados alguns temas relevantes para a contextualização do sistema de transporte coletivo de Jundiaí, convergindo para o desenvolvimento das propostas para os diferentes elementos do componente de transporte coletivo na mobilidade da cidade.

8.6.1.1 Medidas de Apoio à Melhoria do Serviço

As medidas e intervenções viárias têm como objetivo principal melhorar as condições de circulação do transporte coletivo em trechos viários conflitivos. Para isso, são consideradas algumas sugestões de intervenção:

- **Priorização do transporte coletivo:** inclui medidas para priorizar o transporte coletivo, como "Queue Jumping";
- **Otimização semafórica:** Inclui o ajuste das fases do semáforo para melhorar as condições de circulação do transporte coletivo;
- **Melhoria da circulação:** Inclui pequenas intervenções de infraestrutura e implementação de dispositivos de sinalização para melhorar as condições de tráfego;

- **Requalificação viária:** inclui intervenções viárias de médio ou alto impacto tais como melhora de pavimento, interseções, calçadas e sinalização;
- **Rotatórias**: seleção de rotatórias em condições de saturação com impacto na circulação de transporte coletivo.
- **Sinalização vertical e horizontal:** utilização de simbologia de clara identificação para melhor segurança e até reeducação dos motoristas frente às priorizações de transporte coletivo.

Cada um dos locais deve ser tecnicamente analisado para detalhar as medidas e intervenções necessárias. Esse processo deve contar com a participação da equipe técnica da UGMT, divisões de transporte e trânsito, que definem ações específicas como otimização de semáforos, dispositivos de sinalização, melhoria da circulação e até modificações das rotas em locais de conflito.

Na região central, identifica-se a necessidade de otimização das interseções semaforizadas, priorizando os fluxos de veículos de transporte coletivo, principalmente ao longo dos eixos definidos com faixa exclusiva (Rua Rangel Pestana / Rua Vig. J. J. Rodrigues / Av. Dr. Cavalcanti / Rua Mal. Deodoro da Fonseca).

8.6.1.2 Terminais e Áreas de Transferência

Há a previsão pelo atual Plano de Governo da Prefeitura de Jundiaí de um novo terminal no Vetor Oeste, nominado Terminal Novo Horizonte, com a função de suprir a crescente demanda da região. Com sua execução, privilegia-se a operação de linhas dos bairros a oeste – reorganização das linhas 540, 542, 543, 544, 545, 549, 571, 579, 719 e 974 –, permitindo sua troncalização. Atualmente, existem 2 opções de implantação desse terminal, conforme pode ser verificado na Figura 112.

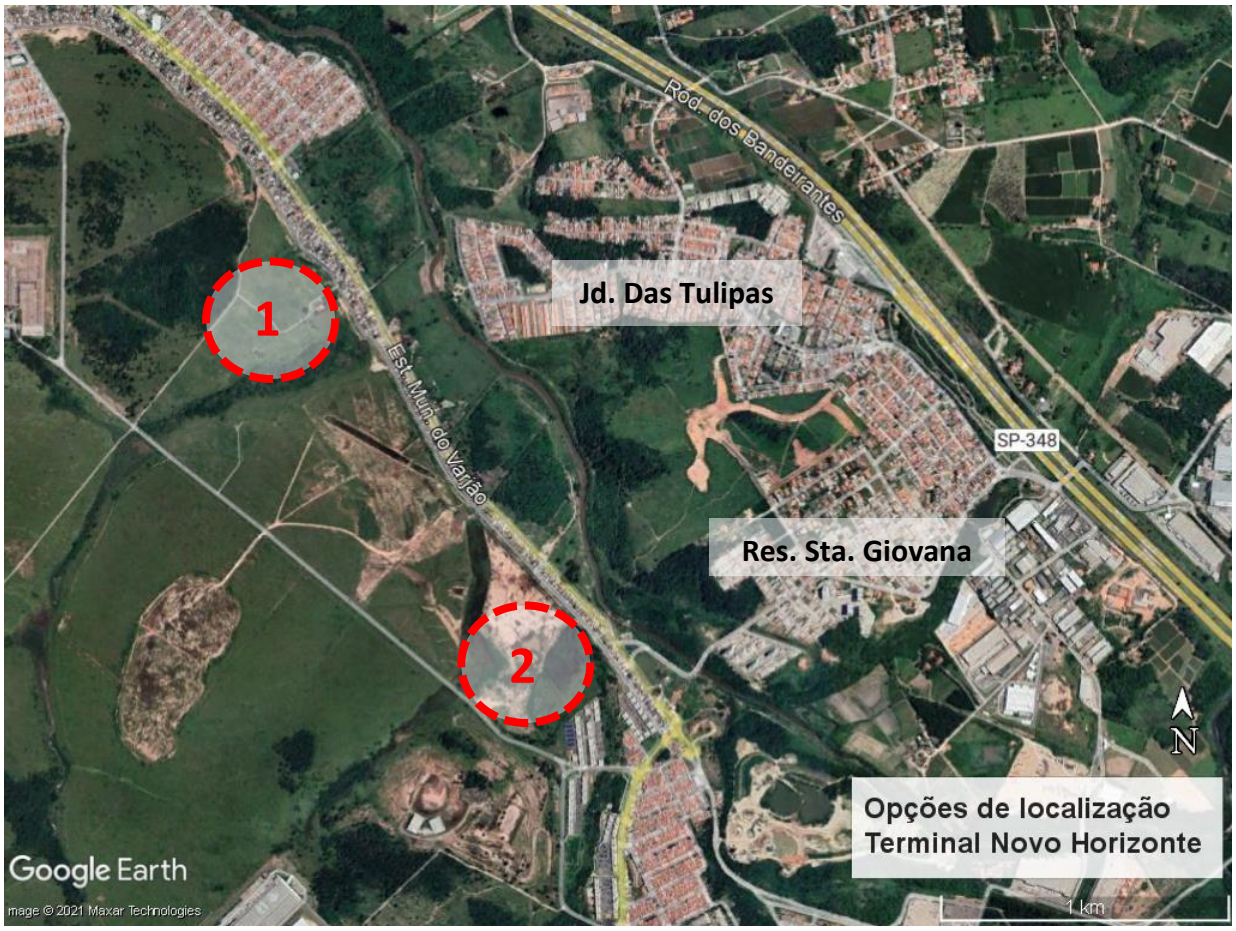


Figura 112: Opções de localização – Terminal Novo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

Entende-se que a opção 1 mais ao Norte (próximo ao Jardim das Tulipas) seria mais interessante em termos de operação do transporte coletivo já que, além de ser mais distante do Terminal Eloy Chaves (evitando redundância de função), também estaria condicionado à execução de uma travessia no Rio Jundiaí, formando conexão interessante com a Rua Adelino Martins, onde há densidade populacional e demanda ao sistema.

Em relação aos ônibus intermunicipais oriundos de Cabreúva, Itupeva, Jarinu, Itatiba, Bragança, Cajamar, Franco da Rocha e Indaiatuba, ao circundar (sem entrar) o Terminal Central, acabam por ficarem enfileirados próximos ao Viaduto Engenheiro Romão Nasser, gerando impacto na fluidez da região. Com a previsão de priorização do transporte coletivo no eixo da Av. Jundiaí, esse problema fatalmente se agravará pela utilização deste espaço, hoje utilizado pelos ônibus intermunicipais, para a implantação da faixa exclusiva.

Assim, o estudo do Terminal Anhangabaú seria benéfico no sentido de acomodar esse volume de ônibus no terminal, liberando esse espaço no eixo da Av. Jundiaí. Potencialmente, este terminal estaria localizado na quadra Av. Jundiaí / Av. Dona Manoela Lacerda de Vergueiro / Av. Engenheiro José Maria da Silva Velho. Adicionalmente, o Terminal Anhangabaú teria previsão de vagas de estacionamento, mitigando a supressão de vagas prevista para a Av. Jundiaí. Um projeto inicial para este terminal pode ser verificado na figura seguinte.

Figura 113: Projeto do Terminal Anhangabaú

Fonte: UGMT – DTP

O sistema de ônibus de Jundiaí oferece duas formas para a conexão das viagens dos seus usuários. A primeira é a integração nos terminais de ônibus, que por serem fechados ofererecem a transferência livre entre as linhas, com os usuários embarcando pelas portas de desembarque, sem registro pela catraca. A segunda forma, mediante o bilhete único, pode se dar em qualquer ponto de parada, desde que o uso do segundo ou demais ônibus ocorra até 1:30h após o registro da sua passagem no primeiro ônibus, válida para viagens no mesmo sentido (não é possível ser a mesma linha).

De longe, a integração nos terminais é a forma dominante de conexões entre as viagens. Portanto, é importante a promoção de áreas de transferência para possibilitar a troca de linhas sem a necessidade de os passageiros terem que se deslocar até um dos terminais, utilizando a integração temporal (bilhete único) e favorecendo deslocamentos internos entre bairros.

As áreas de transferência também viabilizam o seccionamento de linhas fora do pico, o que viabiliza a eliminação de sobreposições desnecessárias, otimização de atendimento aos bairros mais periféricos, aumento de cobertura em áreas sem atendimento, reorganização da oferta para regiões subutilizadas e, consequentemente, buscar o equilíbrio econômico-financeiro do sistema. Vale ressaltar que, quando do seccionamento das linhas, deve-se avaliar oportunamente uma estrutura que sirva de apoio aos motoristas (como sanitários, por exemplo).

Assim, a integração deixa de ser predominantemente física, passando a ocorrer mais integração temporal eletrônica. Para isso, é necessário que a oferta seja consolidada, ou seja, que diversas linhas operem nas mesmas vias.

As localizações de áreas de transferência propostas para o PMUJ são as seguintes:

- **Vila Progresso**: área de transferência com estrutura para integração para as linhas 500, 501, 503, 507, 508 e 968, potencializando os deslocamentos internos entre as linhas (figura seguinte);
- **Rodoviária de Jundiaí**: área de transferência na região Sul no Terminal Rodoviário de Jundiaí, onde existe sobreposição de itinerários das linhas 522, 721, 738 e 968 na Avenida Nove de Julho e proximidade com as linhas 523, 524 e 583 que estão nas adjacências da Rodoviária e poderiam realizar cruzamento com as linhas inicialmente citadas.
- **Jundiaí Mirim**: área de transferência na região norte no bairro Jundiaí Mirim, onde existe sobreposição de itinerários das linhas 702 e 703 na Rodovia Engenheiro Constâncio Cintra e linhas 705, 720 e 578 no Bairro Jundiaí Mirim.
- **Caxambu**: área de transferência na região norte no Bairro Caxambu, onde existe sobreposição de itinerários das linhas 555, 556, 557 e 559 na Avenida Comendador Antônio Borin e cruzamento de todas as linhas citadas com a linha 705.
- **Distrito Industrial:** área de transferência na região Oeste no Bairro Distrito Industrial, onde existe sobreposição de itinerários das linhas 840, 850, 880, 579, 719 e 974 na região da Avenida Antonieta Piva Barranqueiros.

A integração do transporte metropolitano com o transporte municipal em Jundiaí é realizada tanto no entorno do Terminal Central (desembarque na rua Barão do Triunfo e embarque no Viaduto Engenheiro Romão Nasser) quanto na Praça Rui Barbosa, locais de fim de linha desses serviços. Atualmente, no caso do transporte metropolitano, embora as linhas realizem diferentes trajetos, o atendimento é voltado para o centro de Jundiaí.

Atualmente, há uma concentração de pontos iniciais das linhas de transporte intermunicipal na Av. Jundiaí, junto ao meio fio da calçada em frente ao Viaduto Engenheiro Romão Nasser. Esse local apresenta abrigos e espaço muito reduzido para o volume de ônibus ali presente.

Para melhorar essa situação, é proposta a criação do Terminal Anhangabaú, de característica intermunicipal, ocupando a quadra da Av. Jundiaí / Av. Dona Manoela Lacerda de Vergueiro / Av. Engenheiro José Maria da Silva Velho. Essa solução seria a ideal, permitindo uma operação adequada para os ônibus e maior conforto para os usuários.

Também está em andamento tratativas com o município de Itupeva para que seja viabilizada a integração tarifária entre os sistemas municipais através da promoção de uma área de transferência posicionada na divisa entre os dois municípios:

- **Ponto 1**: Em Jundiaí, na rotatória de entroncamento entre a Estrada Municipal do Varjão e Av. José Benassi – para passageiros desembarcando do sistema de Itupeva e embarcando no sistema de Jundiaí;
- **Ponto 2**: Em Itupeva, na rotatória de entroncamento entre a Estrada Municipal do Varjão e a Rod. Akzo Nobel – para passageiros desembarcando do sistema de Jundiaí e embarcando no sistema de Itupeva.

Analogamente, também está sendo conversado com o município de Itatiba a possibilidade dessa integração entre municípios na divisa. Essa integração se daria através das linhas municipais de Itatiba com a linha 702, que se aproxima da divisa. Fisicamente, a área de promoção dessa integração seria um posto de gasolina já implantado.

Do ponto de vista da racionalidade dos sistemas, a integração entre municípios é uma medida altamente positiva, já que beneficiaria os passageiros de transporte coletivo, além de atrair novos usuários ao sistema municipal, já que esse passageiro originalmente utiliza linhas metropolitanas. Adicionalmente, essa integração entre municípios fica condicionada ao alinhamento tecnológico nos sistemas de pagamento de Jundiaí, Itupeva e Itatiba.

8.6.2 Processo de Reorganização do Sistema

Algumas diretrizes operacionais foram adotadas para a reorganização das rotas de transporte público de Jundiaí, sendo as principais:

- Garantir uma boa cobertura do sistema, com distâncias de caminhada de até 250m e atendendimento às áreas identificadas com essa lacuna;
- Dar preferências para os eixos arteriais de maior velocidade, fortalecendo a rede estrutural;
- Utilizar trajetos mais diretos na hora-pico, reduzindo percursos negativos ou desvios ao longo da rota;
- Evitar utilizar as vias locais, dando preferência a coletoras I ou II;
- Redução do número de transbordos na hora-pico;
- Tronco-alimentação para redução da frota necessária na operação fora do pico;
- Criação de condições adequadas para integração em terminais e ao longo dos trajetos, com a implantação de áreas de transferência;
- Consolidar rotas na mesma via, aumentando a frequência de ônibus percebida pelos usuários;
- Evitar sobreposição e/ou redundância na operação das linhas;
- Utilização de veículos com capacidade adequada conforme demanda da linha.

Além das medidas operacionais, vale reforçar as medidas físicas e de planejamento urbano de médio e longo prazo que devem ser tomadas, como o incentivo do uso e ocupação do solo no entorno de eixos bem atendidos pelo transporte coletivo e desincentivo ao espraiamento do município, a regulamentação dos horários de carga e descarga e, principalmente, a implantação de vias prioritárias para o transporte coletivo. Todas essas medidas também tendem a atrair mais demanda para o transporte coletivo.

8.6.2.1 Proposta de Reorganização

Com base na caracterização da demanda e oferta do transporte público já apresentados, na definição da rede estrutural e nas diretrizes de reorganização, é proposta uma rede de transportes para a hora-pico composta por 84 linhas, a qual requer uma frota de 301 veículos, considerando

percentuais similares de reaproveitamento de unidades do sistema atual (referência do mês de outubro de 2019).

A visão geral da rede proposta é mostrada na figura seguinte.

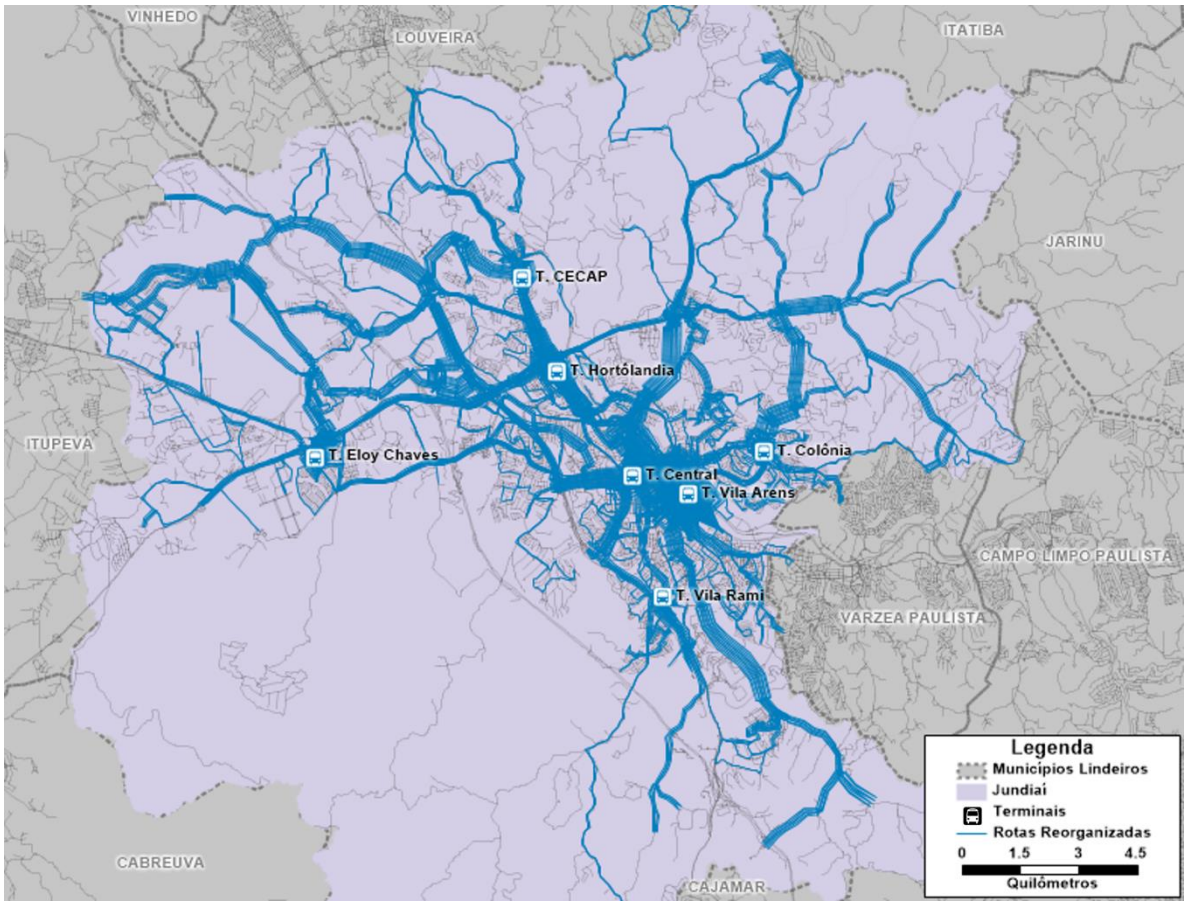


Figura 114: Visão geral da rede proposta

Fonte: Elaboração própria

De modo geral, a oferta do transporte público está relativamente bem alinhada com a demanda observada, ainda mais ao se considerar que a demanda total do sistema é baixa e, portanto, há pouca flexibilidade operacional para que todos os destinos de viagem possam ser atendidos. Existem alguns pares de origem e destino que demandam mais transferências do que o desejado pelo usuário, mas é muito pouco provável que seja possível criar serviços para atender de forma direta esses destinos, já que a demanda total do município é baixa e as frequências médias também.

Pode-se dizer que a proposta desenvolvida oferece uma cobertura um pouco superior à atual, considerando o atendimento de algumas regiões que não tinham serviço anteriormente. Algumas modificações são elencadas abaixo:

- Atendimento 547R acessando o loteamento Multivias;
- Atendimento 557 atendendo Recanto da Prata, Jardim Marajoara, Fazenda Santa Isabel, Terras de Santa Cruz e Av. Julis Pauli;
- Atendimento da linha 569 acessando o Jardim São Vicente e Rua Vicente Preteroti;

- Linha 576 circular do Terminal Hortolândia passando pelo aeroporto, ETEC, Uirapuru, Casa Branca e acessando o bairro do Retiro;
- Atendimento da linha 584 para acesso ao Alphaville Jundiaí, Av. 14 de Dezembro, prolongamento Av. Samuel Martins, empresa Roca e loja Havan;
- Atendimento da linha 702 acessando o Jardim Irene, Jundiaí Mirim, Rua Waldemar Gobbi e Av. João Toresin;
- Alteração da Linha 721 de conexão Vila Arens – Rodoviária, acessando o bairro Vianelo / Bonfiglioli e utilizando o eixo sul de priorização do transporte coletivo;
- Linha 921 partindo do Terminal Central, acessando a Rodoviária e terminando o traçado no Terminal Vila Arens através da Rua Messina;
- Seccionamento da linha 715 (renomeada para 513 e 558) com atendimento alimentador para os Terminais Vila Arens (513) e Colônia (558).

Alternativamente à alteração apresentada da linha 721, poderia ser avaliada nova proposta de seccionamento da 721 no Terminal Central (linha 525) em conjunto com linha circular de conexão Terminal Central – Terminal Vila Arens, via hospitais e Poupatempo (922). A Figura 115 apresenta o traçado inicialmente pensado para o desmembramento da linha 721.

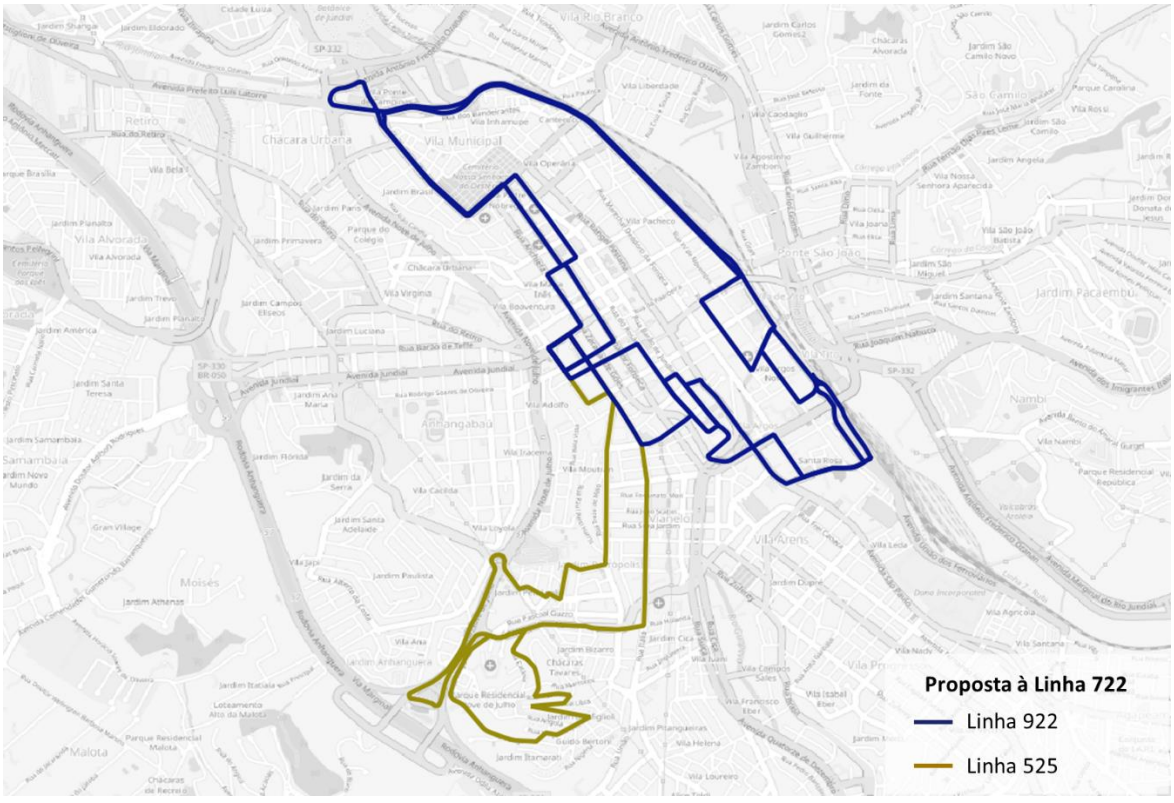


Figura 115: Proposta alternativa à linha 721

Fonte: UGMT

Além dos atendimentos, houve algumas modificações de traçado visando a otimização das rotas, assim como a criação da linha 757 de conexão direta entre Ivoturucaia e o Distrito Industrial,

passando por Caxambu, visando o atendimento dessa demanda específica que é significativa. Como já explanado, todas as modificações de rotas podem ser verificadas no Apêndice I.

Cabe ressaltar também a necessidade de estudo de demanda para a implementação de uma futura linha 984 de conexão entre o Terminal Rami e o Terminal Eloy Chaves – principalmente quando o shopping previsto entre a Av. 9 de Julho e o trevo da Av. Jundiaí estiver em funcionamento –, e um futuro desvio da linha 584 para atendimento ao Alphaville Jundiaí, através da Rua Paraná e conectando ao Terminal Rami. São atendimentos que, apesar de atualmente não terem vetores de viagens significativos, parecem se tornar viáveis de implementação para atendimento da demanda gerada quando essas regiões forem consolidadas.

Por fim, entende-se que a linha 801 – atualmente 840, 850, 860 e 880 –, que possui caráter de fretamento, deve ser removida e os atendimentos e carros incorporados ao sistema de ônibus do município, reforçando as linhas do Distrito Industrial e a oferta do sistema como um todo.

8.6.2.2 Análise do impacto da proposta de reorganização

A avalição da proposta de reorganização foi realizada utilizando o modelo de simulação de transportes desenvolvido no âmbito do PMU. As propostas de reorganização geram impactos positivos na acessibilidade dos usuários de transporte, conforme ilustrado na Figura 116, que inclui o aumento de cobertura da rede entre a situação proposta e base, evidenciando novas regiões de atendimento na cidade.

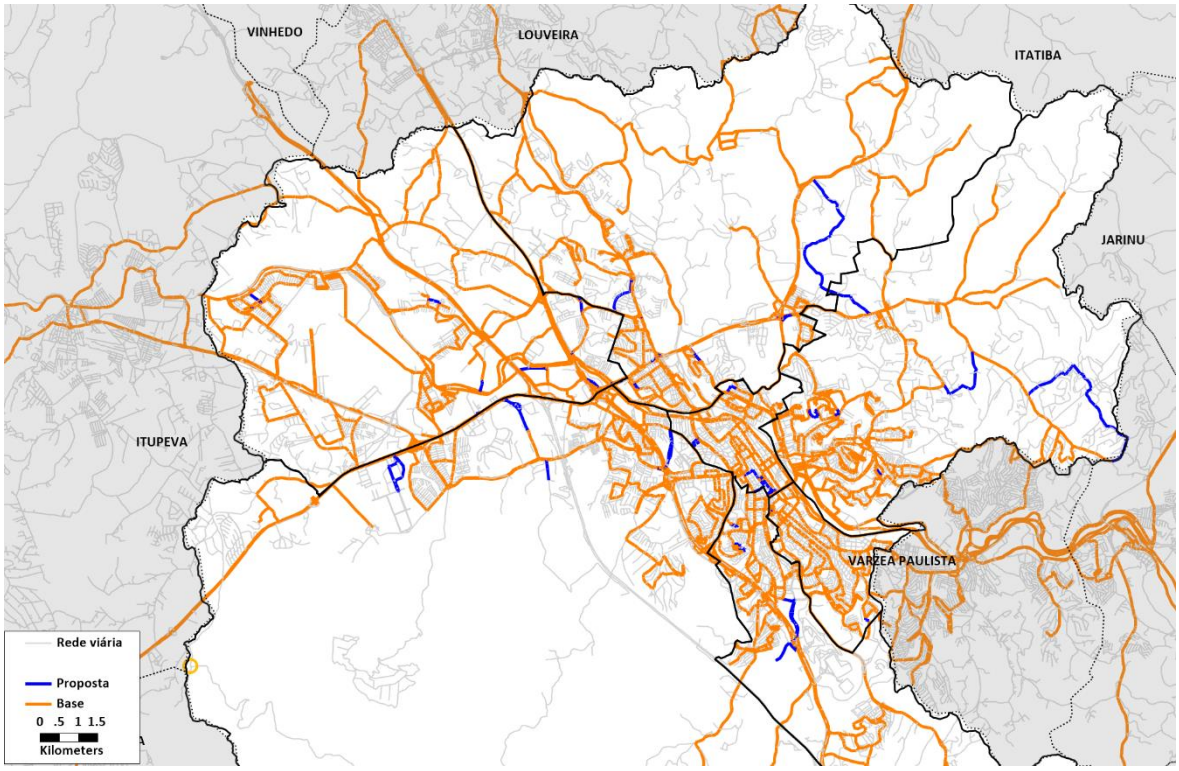


Figura 116: Diferença de cobertura da rede entre a situação proposta e base

Fonte: elaboração própria

O efeito positivo na mobilidade dos usuários do transporte público gerado pela proposta de reorganização pode ser verificado através dos indicadores de demanda, incluídos na Tabela 50.

Tabela 50: Indicadores de desempenho – Situação Proposta x Situação Base

Indicador	Situação Base	Reorganização		Reorganização + priorização	
		Proposta	Dif. Base	Proposta	Dif. Base
Distância média (km)	12,0	12,0	-	12,0	-
Tempo médio de viagem (min)	52,3	51,9	-0,7%	46,8	-10,6%
Velocidade média (km/h)	13,78	13,81	+0,2%	15,2	+10,4%
Tempo total (h)	21.979	21.806	-1,4%	19.661	-10,5%
Tempo diário economizado (h/dia)	-	-3.070		-22.304	

Fonte: Elaboração própria

As rotas aqui apresentadas possuem caráter estratégico e, como a cidade é dinâmica e as necessidades de transporte também, os ajustes operacionais devem ser continuamente avaliados pelos técnicos do município, considerando ajustes horários e de itinerário quando necessário.

8.6.3 Considerações Finais Plano para o Transporte Coletivo

Devido ao perfil de demanda, recomenda-se que o sistema opere com linhas diretas apenas nos horários de pico, utilizando linhas distribuidoras que reduzam a necessidade de transbordo. No entrepico o sistema deve ter caráter mais tronco alimentado, utilizando as áreas de transferência, consolidando frequências de diferentes linhas para garantir um intervalo adequado entre viagens. O sistema tronco-alimentado deve ser tratado como uma base de operação no entrepico e finais de semana, cumprindo bem a função estruturante do transporte coletivo.

A UGMT – DTP já tem experiência em conciliar horários de partidas de diferentes linhas e isto será ainda mais importante com um sistema com mais integrações. As integrações lógicas realizadas na rua, com cartão eletrônico, também devem ser incentivadas, com implantação de informação digital nos pontos de ônibus que concentram mais usuários. O reaproveitamento de veículos já é realizado pela UGMT – DTP e é muito importante, pois reduz a frota necessária.

Recomenda-se também estudar, junto com o Governo Estadual, a integração com o sistema metropolitano, que seria desafiadora em um primeiro momento, mas poderia trazer benefícios de redução de custos operacionais e aumento do número de passageiros, uma vez que Jundiaí desempenha forte atração econômica na Região Metropolitana.

Curto prazo

No curto prazo inicia-se as ações relativas às obras de priorização do transporte coletivo, no Centro e no Vetor Oeste, como pontos de partida de uma nova visão sobre o papel deste modo na cidade de Jundiaí.

Também é necessário buscar fontes alternativas de financiamento do transporte público, objetivando reduzir a necessidade da cobertura dos custos de operação apenas a partir das tarifas cobradas dos usuários.

Outra forma de aumentar a arrecadação está no aproveitamento de espaços de terminais, em especial do potencial construtivo de seus terrenos, que podem ser explorados comercialmente pela inciativa privada.

Recomenda-se também que cobrança por estacionamento seja minimamente compatível com a tarifa de ônibus, para que o modo individual não seja incentivado, tornado o sistema, como um todo, mais sustentável.

Com a queda de demanda causada pela pandemia da Covid-19, mais do que nunca o sistema precisa outras fontes de receita. A expectativa é que parte desses passageiros não volte a utilizar o transporte público, seja porque adquiriram veículo próprio, porque deixaram de realizar viagens após expansão digital ocorrida durante a pandemia ou por questões econômicas que impossibilitam que uma grande parcela da população tenha condições financeiras para arcar com o pagamento da tarifa.

Como já mencionado, essa queda de demanda é como um ciclo vicioso, pois a frequência e cobertura do sistema caem, os custos aumentam e a demanda volta a cair. Isto degrada o sistema e impede que o transporte seja oferecido a toda a população.

Diante das consequências negativas provocadas pela pandemia Covid-19, não basta somente uma compensação das gratuidades ou cobertura da operação deficitária de linhas distritais, mas sim assegurar a sustentabilidade do sistema.

Deve-se lembrar que os investimentos no transporte coletivo são uma ótima forma de justiça social, uma vez que é utilizado pela população com menor poder aquisitivo. Ademais, os investimentos no transporte permitem o acesso dessa parcela da população aos demais serviços públicos (educação, saúde, cultura, entre outros) e às oportunidades que a cidade oferece, incluindo-os na economia e beneficiando a cidade como um todo.

Médio prazo

No médio prazo destaca-se a consolidação das obras de priorização desse modo de transporte, reduzindo o tempo de ciclo e a frota, o que irá refletir no tempo de viagem e custo operacional, trazendo mais usuários para o ônibus.

Outra iniciativa com grande potencial de beneficiar o transporte coletivo e, também, o individual é o escalonamento de horários de estudo e trabalho. Além de reduzir congestionamentos, permite

um melhor aproveitamento da frota e mão-de-obra, reduzindo investimentos necessários e custos operacionais.

O amortecimento do pico, experimentado no período de pandemia, propicia uma melhor distribuição da demanda, enquanto a concentração de horários, como ocorre atualmente, tem o efeito contrário: é preciso uma quantidade alta de frota operacional e de mão de obra para operar somente no horário de pico, ficando ociosos nos demais períodos. Um alto custo para baixa utilização, que pode ser resolvido se ocorrer um pequeno escalonamento dos horários de início e término das atividades econômicas e educacionais.

Longo prazo

A visão de longo prazo é de que o espraiamento do município deve ser contido, incentivando o adensamento de corredores estruturantes, de modo a reduzir distâncias percorridas e o tempo de acesso ao transporte coletivo, novamente trazendo benefícios em termos de custo operacional e de atratividade do sistema. O espraiamento que vem ocorrendo nas últimas décadas é muito prejudicial para o transporte coletivo, pois as distâncias a serem percorridas aumentam, e, consequentemente, o custo do transporte coletivo também, tornando-o menos eficiente.

Aliando o planejamento urbano às medidas operacionais de curto e médio prazos, a redução nos tempos de viagem do transporte público tem o potencial redução bastante significativa.

O crescimento inteligente, planejado do município trará grande benefício para o transporte público, pois um munícipio mais denso terá menores distâncias a serem percorridas, maior frequência do transporte e um menor custo operacional. Em municípios espraiados, a infraestrutura pública é muito prejudicada uma vez que a área de cobertura se amplia significativamente, elevando os custos. No caso dos transportes, as linhas de ônibus precisam percorrer grandes distâncias sem que haja renovação de demanda, levando a um baixo IPK (índice de passageiro por quilometro percorrido), e o custo operacional acaba sendo fortemente impactado. Com uma política de uso e ocupação do solo adequada, pode-se esperar também uma redução no número de transferências necessárias, o que afeta a satisfação dos usuários.

Os princípios do desenvolvimento orientado ao transporte permitem um crescimento inteligente do município, sem que o crecimento se torne um problema para o sistema de mobilidade da cidade. Deve-se incentivar o uso misto, aumentar o número de empregos em regiões periféricas e aumentar a densidade em regiões centrais e regiões bem atendidas pelo transporte público.

Com base neste conceito, e sob a ótica da mobilidade, sugere-se o adensamento ao longo dos eixos de transporte coletivo, promovendo-se maior acessibilidade a oportunidades, e menor necessidade de longos deslocamenentos para as pessoas.

8.7 Plano de Logística e Carga Urbana

As propostas de logística e carga (LC), diferente de outras propostas do Plano de Mobilidade, assumem feições de outra natureza, muito em razão de ser um campo relacionado com aspectos

econômicos e de alcance regional, que extrapolam em alguns casos a atuação exclusiva do Município.

As propostas apresentadas podem ser classificadas em dois campos: (i) de controle e indução e (ii) de ordenamento da circulação. No primeiro, estão as propostas centradas em uma atuação de gestão pública no campo do planejamento e desenvolvimento urbano, envolvendo várias unidades administrativas do Governo Municipal; já no segundo campo, estão as ações relacionadas com o ordenamento da circulação e estacionamento dos veículos de carga nas vias urbanas, bem como a prevenção de sinistros de trânsito.

Independentemente da tipologia das ações propostas, deve se ter claro que tratar a LC requer um olhar específico sobre um campo da mobilidade que não é usualmente tratado nas políticas urbanas e para o qual os municípios não dispõem necessariamente de dados e profissionais, logo, requerem investimentos em capacitação e atualização dos técnicos para o acompanhamento do tema.

8.7.1 Propostas de Controle e Indução

As aqui denominadas propostas de controle e indução estão relacionadas com uma ação de política e gestão pública que lidam com a dimensão econômica, ambiental e de efeitos indiretos da movimentação de mercadorias e cargas na malha viária.

- **Processo de Gestão Integrada**

Recomenda-se que o Município estabeleça um processo de gestão da LC envolvendo as seguintes unidades: Unidade de Mobilidade e Transporte; Unidade de Planejamento Urbano e Meio Ambiente; Unidade de Gestão de Agronegócio, Abastecimento e Turismo; Unidade de Gestão de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia e Unidade de Gestão de Governo e Finanças.

Ressalta-se, que não se trata da criação de um órgão específico, mas tão somente o estabelecimento de uma agenda de discussão temática. A este coletivo se propõe a designação de **Grupo Interadministrativo de Logística e Cargas** (**GILC**).

- **Acompanhamento da Implantação da Nova Política de LC do Estado**

Em essência, o PAM-TL propõe induzir fortemente o uso do transporte ferroviário para cargas e pessoas nos deslocamentos regionais no Estado de São Paulo, visando reduzir o uso das rodovias e, portanto, a necessidade de expansão da malha rodoviária e de ampliação da capacidade das vias atuais, em muitos casos, já sem viabilidade técnica e econômica para tanto.

Naturalmente, o transporte de cargas pelo modo rodoviário continuará a existir na alimentação dos equipamentos intermodais conceituados como “Plataforma Logística Regional, ou PLR” e “Plataforma Logística Urbana, o PLU” que terão como finalidade organizar a concentração e difusão da carga entre os trens e os caminhões.

O município de Jundiaí está em uma posição estratégica no eixo Anhanguera – Bandeirantes, o mais dinâmico do Estado, entre a Região Metropolitana de Campinas e a Região Metropoliltana de São Paulo, além de contar com um parque industrial expressivo.

O PAM-TL terá efeitos em Jundiaí, muitos positivos, em termos econômicos, e outros que requerem controle, no aspecto de impactos de circulação, em especial dos caminhões. Além disso, há vários pontos de interferência da via férrea com o sistema viário que precisarão ser tratados no projeto e implantação.

Considerando que estes efeitos não se apresentam todos ao mesmo tempo, pois são evolutivos, seguindo o ritmo de implantação das ações públicas e dos empreendimentos privados, notadamente, os de logística, o Município precisa manter um acompanhamento deste processo. Como consequência, o PMUJ propõe que uma das pautas permanentes do GILC seja o permanente monitoramento da implantação do PAM-TL e seus efeitos em Jundiaí.

- **Monitoramento das Operações do TIJU**

Entende-se que a ampliação das atividades do TIJU é importante para o município, na medida em que, ocorrendo, será um indicador de desenvolvimento econômico, de geração de empregos e de arrecadação de tributos. Por este viés, as operações logísticas não devem ser objeto de medidas restritivas. Todavia, a ampliação da movimentação de cargas gerará uma elevação do tráfego de caminhões nas vias urbanas de aproximação ao terminal.

A melhor forma de conciliar dois objetivos: desenvolvimento do TIJU e a prevenção e mitigação de efeitos adversos do crescimento do tráfego de caminhões é a adoção de um plano de monitoramento da circulação dos veículos de carga nesta área, 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. Aliado ao controle de tráfego, deverão ser realizadas, através do GILC, ações de gestão com a operadora do TIJU, visando discutir medidas operacionais que possam garantir uma operação sustentável do terminal.

- **Circulação de Veículos de Carga nas Rodovias Estaduais no Município**

As principais rodovias localizadas na região de Jundiai estão sob jurisdição do Estado e sob concessão de empresas privadas, algo que limita o alcance das políticas de mobilidade do município. Todavia, é fato, que há uma relação sensível entre a malha rodoviária e a circulação viária no município, exigindo uma atuação no campo da gestão.

Propõe-se que este seja outro ponto permanente de monitoramento e ações do GILC, com o estabelecimento de ações com a ARTESP, Secretaria de Logística e Transporte do Estado de São Paulo (SLT) e concessionárias buscando equacionar demandas do município associadas às cláusulas dos contratos de concessões rodoviárias.

- **Inovação em LC**

A LC é bastante dependende de ações privadas, empreendidas pelos transportadores e por agentes logísticos ligados à distribuiçao de mercadorias. Neste sentido, a ação da política de mobilidade municipal deve contemplar um conjunto de medidas de incentivo para que este setor adote soluções que favoreça a circulação viária, menores emissões e comodidades em geral.

Enquadra-se neste campo a distribuição em domicílio de mercadorias de pequeno porte, alimentos e outros produtos de uso pessoal ou familiar, que acompanhando uma tendência que já vem a alguns anos, e que foi ampliada com a pandemia da Covid-19, passaram a ser cada vez mais demandados pela população, mediante compras remotas.

Algumas inovações têm sido implantadas em algumas localidades, especialmente no exterior, onde o comércio digital já é praticado com maior intensidade há mais tempo que no Brasil. Entre elas destacam-se algumas relacionadas a seguir.

- Uso de lockers

Os chamados lockers são espaços mantidos por empresas logísticas de entrega de encomendas ou por startups que atendam a várias empresas logísticas, destinado a receber e distribuir pequenos volumes, no qual estes ficam armazenados em um ambiente seguro, acessível pela pessoa por uma chave digital (QRCODE ou código alfanumérico), que é informada ao cliente mediante mensagem pelo celular.

- Estabelecimento de pontos de apoio para entregadores

A entrega de alimentos produzidos por restaurantes, pizzarias, lanchonetes e de outros produtos por moto-frete tem gerado, em muitas circunstâncias, aglomerações de um grande número de motocicletas em vias que concentram muitos estabelecimentos e mesmos em alguns isolados, que tenham elevada demanda de entrega. Em alguns casos, estas aglomerações acarretam problemas ao tráfego, geram incomôdos à vizinhança, como dificultam o próprio trabalho dos entregadores.

Além deste fato, é uma realidade que os entregadores não contam com qualquer infraestrutura de apoio, como um sanitário, um local de descanso seguro para alguma pausa na sua jornada ou até mesmo para se alimentar.

Dado que as entregas por moto-frete são uma realidade, que estão em expansão, e que as condições de trabalho dos entregadores autômomos são precárias é necessária uma ação pública visando estimular soluções por empreendedores ou por iniciativa do poder público que possa oferecer espaços adequados como uma rede de pontos de apoio.

- Estímulo ao uso de veículos de pequeno porte elétricos

A eletromobilidade é um segmento que, de forma crescente, vem se afirmando como uma fronteira de inovações tecnológicas que oferecem alternativas de sustentabilidade para a mobilidade urbana, em especial no transporte público e no transporte de cargas. Nos países desenvolvidos, em

especial aqueles na Europa e na Ásia, já há um parque considerável de veículos elétricos e metas ousadas de completa substituição da frota que usa combustíveis fósseis em mais uma década.

Veículos elétricos também tem sido oferecidos pela indústria automobilística nacional e podem ter seu uso estimulado pelas autoridades públicas. Em São Paulo, por exemplo, o uso de automóveis híbridos ou elétricos tem isenção de 50% do IPVA, correspondente à quota municipal, como ainda estão isentos do rodízio.

A adoção de veículos de carga elétricos, especialmente os de pequeno porte, é indutibitavelmente, uma ação positiva da política de LC a ser adotada por Jundiaí, coligada com as ações de restrição de circulação na área central.

- Estímulo ao uso de bicicletas, eventualmente elétricas na distribuição de mercadorias

O uso de bicicletas na entrega de mercadorias é outra ação de sustentabilidade na área de mobilidade que pode ser estimulada por ações públicas junto às empresas de entrega de mercadorias, comércio varejista em geral e restaurantes. O mercado oferece soluções de bicicletas, triciclos e quadriciclos elétricos que são opções interessantes para a ampliação do raio de alcance da distribuição de mercadorias na área central.

É proposto que estas inovações e outras que possam vir a ser concebidas sejam incentivadas por uma ação pública em Jundiaí, mediante articulação com empreendedores, startups, terceiro setor, organizações da sociedade civil, comerciantes e outros atores, algo que poderá também fazer parte da pauta da GILC.

8.7.2 Propostas de Ordenamento da Circulação

As propostas de ordenamento da circulação são aquelas voltadas ao disciplinamento da circulação de veículos de transporte de cargas, estabelecimento de áreas especiais de estacionamento destes veículos, ações de fiscalização e atuação na prevenção de sinistros de tráfego.

As ações estão diretamente relacionadas com as atividades da UGMT e requerem o desenvolvimento de estudos e entendimentos com entidades do setor do comércio varejista, transportadores e sociedade em geral.

- **Ordenamento da Circulação de Veículos de Carga na Área Central**

A área central de Jundiaí foi destacada no PMUJ como uma área especial de mobilidade com prioridade para a circulação dos pedestres. Além disso, para esta região foi prevista a implantação de ciclofaixas e faixas exclusivas para os ônibus. O conjunto de intervenções projetadas configuram um espaço urbano no qual a circulação de veículos motorizados deva ser objeto de controle e ordenamento de forma a ser compatível com a proteção às pessoas a pé e de bicicleta, que demandarão com maior intensidade esta área.

A implantação de uma área de restrição parcial de circulação de veículos de carga na área central é proposta de forma compatível com o entendimento acima.

Muitas cidades, algumas de porte menor que Jundiaí, adotam medidas de restrição da circulação de caminhões de maior peso bruto nas áreas centrais como uma medida de melhoria das condições de tráfego, de redução da emissão de poluentes e ruídos e de segurança para os pedestres.

A princípio os limites propostos para a Área de Restrição de Veículos de Carga – Centro (ARVC) são os dados na Figura 117. Esta área que compreende 114 hectares foi estabelecida em razão da densidade de estabelecimentos comerciais e de serviços e da inserção de infraestruturas voltadas para a circulação de pedestres, bicicletas e de transporte coletivo. Vale dizer que não se propõe a restrição de circulação de veículos de carga nas vias compreendidas no perímetro da área.

Um aspecto a ser destacado, é que esta área está aproximadamente compreendida em um raio de 500m a partir do seu ponto central, o que oferece uma condição razoavelmente adequada para que o transporte de mercadorias possa se dar por carrinhos de mão ou triciclos a partir de locais de estacionamento de veículos de carga localizados nos limites da área de restrição.

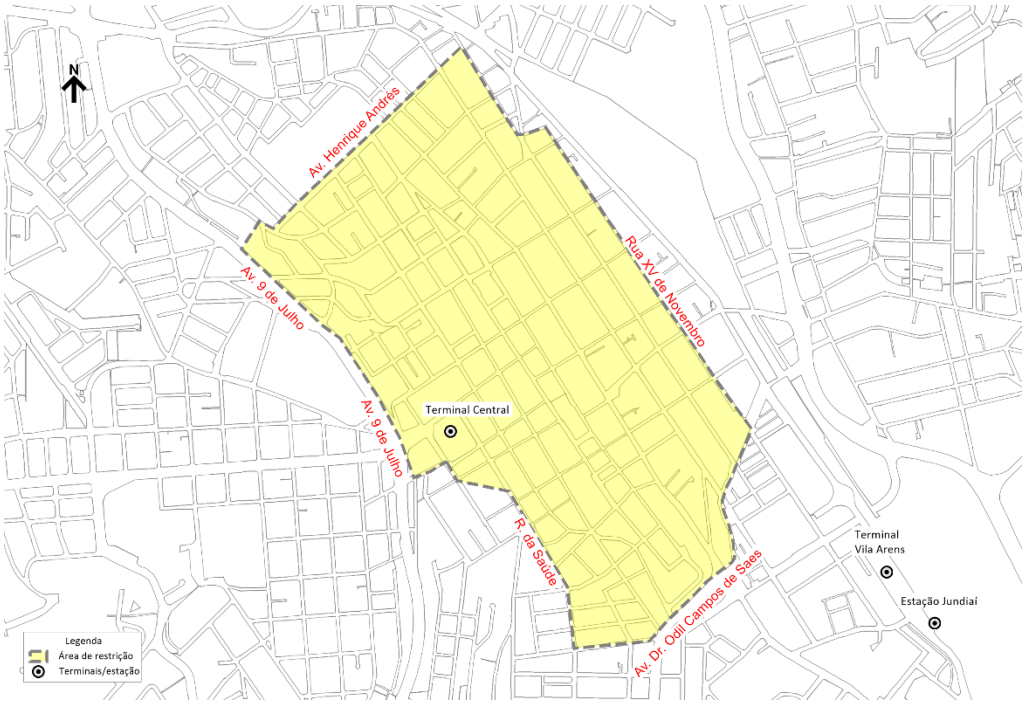


Figura 117: Delimitação da área de restrição de circulação de veículos de carga

Os horários de restrição deverão ser ajustados no detalhamento da proposta pela UGMT, sendo sugerido de segunda-feira a sexta-feira das 08:00h às 17:59h e aos sábados das 08:00h às 12:59h.

No período de restrição de circulação propõe-se que seja permitido o acesso apenas dos seguintes veículos de carga:

- Triciclos de propulsão humana ou elétricos;
- Veículos utilitários com capacidade de até 1,35 tonelada;

- Veículos Urbanos de Carga – VUC, assim definidos os caminhões de pequeno porte, com no máximo 2,20m de largura e 7,20m de comprimento.

- **Implantação de Estacionamentos para Carga e Descarga**

É proposto que sejam delimitadas vagas específicas para carga e descarga nas seguintes situações:

- Na ARVC, com dimensões compatíveis com os veículos autorizados;
- Nas vias da área central externas à ARVC, especialmente nas vias do seu perímetro, posicionados de modo a favorecer o acesso a distribuição ou recebimento de mercadorias a partir dos estabelecimentos localizados internamente à ARVC;
- Em outras centralidades urbanas, com ou sem estacionamento rotativo, como Anhangabaú, Hortolândia, Vila Rami, Ponte São João;
- Em corredores viários ou no entorno de Polos Geradores de Tráfego que demandem movimentações mais significativas de carga e descarga.

- **Sinalização Viária e Controle de Tráfego nas Estradas Municipais**

O Município de Jundiaí possui uma área rural expressiva, com uma produção agrícola, especialmente de frutas, com destaque para a produção de uvas. Segundo os dados da Prefeitura, há um pouco mais de 1,5 mil produtores, em geral de pequeno porte, com até 50 hectares.

O acesso às propriedades agrícolas se dá em boa parte por estradas e vias municipais com características vicinais, com gabarito limitado, ainda que compatível com o fluxo de veículos que as demandam, porém sem acostamento e em algumas situações com uma sinalização viária incipiente.

Neste contexto, a circulação de veículos de carga e de máquinas agrícolas nas vias rurais amplia os problemas e devem ser objeto de atenção.

Neste contexto é indicado um programa voltado para as vias rurais e o tratamento da circulação de veículos de carga, composto pelas seguites ações:

- Realização de um estudo específico da malha viária da zona rural, visando identificar os principais pontos de atenção e de intervenção em sinalização;
- Implantar sinalização vertical de regulamentação e principalmente de advertência nos locais mais críticos;
- Implantar sinalização de orientação de tráfego (POT) nos principais pontos de articulação da malha viária rural;
- Implantar sinalização de advertência para ciclistas sobre as condições das vias e orientações;
- Limitar a circulação de caminhões de grande porte com elevado peso bruto, bem como o tráfego de caminhões com cargas perigosas, cujos limites deverão ser definidos após o estudo específico;

- Promover uma ação específica de fiscalização e orientação de tráfego nas épocas de safra dos principais produtos agrícolas.

- **Compatibilização viária com as necessidades de circulação de cargas**

A característica industrial de Jundiaí, aliado à sua posição estratégica na malha rodoviária entre as regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas é uma condição de geração de fluxos constantes de veículo de cargas de grande porte em algumas regiões, notadamente na região do Distrito Industrial e outras mencionadas no Diagnóstico.

Em algumas situações, as características geométricas de algumas vias não são plenamente adequadas para a circulação de veículos de maior porte, em razão de limitações de gabarito, greide da pista, compatibilização com as vias transversais, uso do solo, estado do pavimento entre outros. Algumas situações estão exemplificadas nas imagens a seguir.

Figura 118: Exemplo de via com histórico de problemas de circulação de veículos de carga (Av. João Antônio Meccatti – Casa Branca/Setor Industrial)

Figura 119: Exemplo de via com histórico de problemas de circulação de veículos de carga (Av. Nossa Senhora Auxiliadora – Bairro dos Fernandes)

Figura 120: Exemplo de situação crítica, com caminhão com excesso de peso ancorado em poste (foto do acervo da UGMT)

Figura 121: Exemplo de via com histórico de problemas de circulação de veículos de carga (Av. Beta – Bairro do Poste)

Fonte: Google Maps

Os exemplos citados acima, que foram relatados pela UGMT, são situações típicas da histórica ocupação urbana de algumas regiões da cidade por grandes estabelecimentos industriais e logísticos sem que o sistema viário de aproximação e lindeiro a estes locais possuíssem condições

apropriadas para a circulação de veículos de grande porte. Neste contexto, há algumas ações que devem ser adotadas:

- Submissão da aprovação de novos estabelecimentos logísticos e industriais a requisitos de compatibilidade com o sistema viário adjacente, incluindo a adoção de medidas de mitigação ou contrapartidas que podem incluir: correções geométricas, reforço de pavimento, sinalização complementar, restrição da circulação apenas para veículos até determinados pesos, compatíveis com as condições da via, modificação no plano de circulação;

- Plano de remediação das vias mais sujeitas à sinistros de trânsito, deterioração do pavimento em decorrência da circulação de veículos de carga, conforme exemplos anteriores, em especial na área Norte da cidade, mediante estudos e projetos de cada via, com a proposição de medidas de intervenção e execução de obras. Estas intervenções poderão ser discutidas com os estabelecimentos logísticos e industriais da região, visando o estabelecimento de mecanismos de compartilhamento dos investimentos requeridos, os quais, também resultam em melhorias da própria operação e realização das atividades das empresas instaladas na área de projeto.

8.8 Plano de Acessibilidade

A infraestrutura de deslocamento dos pedestres deve reunir várias qualidades: segurança viária, conforto, boa conservação, iluminação, segurança pública, continuidade, conectividade, atratividade e acessibilidade universal.

Este conjunto de itens pode ser reunido em um indicador de qualidade tratado como a caminhabilidade do espaço público urbano: permitir o deslocamento a pé com segurança e independência, favorecido pela existência de equipamentos públicos condizentes com a acessibilidade universal.

8.8.1 Diretrizes de Projeto para a Área de Priorização do Modo a Pé

As diretrizes a seguir constituem a base conceitual de desenho urbano que tem como objetivo a reconfiguração do espaço público da área central de Jundiaí e das principais centralidades do município.

Calçadas

Todas as vias que serão reconfiguradas devem garantir ao menos uma das calçadas em conformidade às normas de acessibilidade. Quando não houver espaço suficiente para adequar as duas calçadas, uma delas deve ser mantida na dimensão original e a outra deve ser alargada o máximo possível.

Além do alargamento da calçada, devem ser garantidas as condições de circulação acessível no passeio. O passeio deve ter largura mínima de 1,90m e possuir pavimentação em material

resistente, liso e sem obstruções. Devem também conter sinalização tátil em ladrilho hidráulico, conforme especificado pela NBR 9050/2020.

Travessia de pedestres

As travessias de pedestres que estiverem localizadas ao longo das rotas de circulação dos caminhos peatonais deverão estar, preferencialmente, no mesmo nível das calçadas. Para se evitar o desnível de 15cm das calçadas em relação ao leito carroçável, deverão ser adotados dispositivos para nivelamento de via de pedestres como travessia de pedestres elevada. As travessias de pedestres elevadas devem ser construídas com pavimentação distinta em relação à usada no passeio e no leito carroçável, para serem facilmente reconhecíveis. Recomenda-se o uso de balizadores nos limites entre as calçadas e as plataformas de via elevadas nas intersecções.

Nas demais calçadas (fora da rede peatonal), deverão ser construídos rebaixamentos de guia junto aos pontos de travessia, de acordo as especificações para rebaixamento de calçadas estabelecidas pela NBR 9050/2020.

Geometria viária

A diretriz de orientar o sistema viário aos modos não motorizados não impõe apenas a necessidade de alargamento de calçadas e diminuição das seções dos leitos carroçáveis. É preciso levar em conta que a política de redução de velocidade implica na adoção de parâmetros geométricos mais restritivos. Essas medidas, por sua vez, liberam espaço para ser aproveitado para ampliação de calçadas, para implantação de mobiliário urbano e de equipamentos de apoio, bem como para o aumento das áreas de fruição pública.

8.8.2 Microacessibilidade

Microacessibilidade é o conjunto de intervenções para possibilitar a circulação segura e confortável na área de entorno dos equipamentos de atração de viagens para os usuários do modo a pé.

A microacessibilidade articula-se com a malha viária estrutural, favorecendo os trajetos para todos os perfis de usuários, priorizando os que dispõem de mobilidade reduzida, e que acabam ficando restritos a acessos sem tratamento adequado para sua circulação.

A microacessibilidade relaciona-se diretamente com a atratividade local, sendo necessário proporcionar as condições de caminhabilidade no trajeto prioritário dos pedestres, que se conectam à malha viária estrutural. Para a definição das redes de microacessibilidade, consideram-se como prioridade o acesso ao sistema de transporte público, aos equipamentos de uso públicos, e à região central de Jundiaí, onde predominam as atividades comerciais e de serviço.

Portanto, é importante definir alguns parâmetros referenciais para estabelecer as propostas para a mobilidade a pé.

- **Microacessibilidade no Entorno da Rede de Transporte Público Coletivo**

Em especial, os terminais de integração e a estação são locais de maior atratividade de usuários a pé, sendo fundamental que o entorno direto seja readequado para a circulação segura.

Para o planejamento das intervenções, o número de passageiros que circulam nos terminais e estação, é um importante indicador que possibilita hierarquizar os locais de maior utilização de pedestres.

Em relação às vias prioritárias para a circulação do transporte coletivo, é fundamental que sejam elaborados tratamentos de acessibilidade nas vias em sua área envoltória num raio de 250 metros e de 500 metros na área de entorno dos terminais de integração e estação.

- **Microacessibilidade no Entorno dos Equipamentos Públicos - Centralidades**

A articulação de diferentes áreas de microacessibilidade cria redes de conexão locais, em que os equipamentos de interesse público podem priorizar as áreas de intervenção no território, o que pode ser chamado de zonas de intervenção. Pode-se considerar, a nível local, que os tipos de usos prioritários para a proposição das redes, e definição de zonas de intervenção, sejam:

- Centralidades comerciais e de serviços;
- Escolas;
- Equipamentos de saúde;
- Equipamentos de lazer.

O critério para a escolha das centralidades, considerou os bairros em que há interesse do município em desenvolvimento de ações públicas de curto e médio prazo. Outro fator importante foi a presença de equipamentos públicos, tais como: unidades escolares, unidades de saúde e equipamentos de lazer. Por fim, foram contempladas as áreas que envolvem os terminais de transporte coletivo, pois são polos geradores de viagens a pé.

Dentre as centralidades consideradas, destacam-se: Agapeama, Caxambú, Eloy Chaves, Jardim Paris, Jundiaí Mirim, Medeiros, Novo Horizonte, Parque CECAP, Ponte São João, Retiro, Santa Gertrudes, São Camilo, Tulipas, Vila Guilherme, Vila Hortolândia, Vila Maringá, Vila Marlene, Vila Rami, Vila Rio Branco e Vila Vianelo.

- **Estratégias de Implantação**

Para efetuar as intervenções, é necessário avaliar algumas condições que podem ser favoráveis, o que permite consolidar uma estratégia de implantação das intervenções:

- Execução ou reforma de calçadas em todas as obras viárias a serem executadas no Município, assim como implantação de travessias viária de acordo com as características da via, de forma a priorizar a condição de circulação dos pedestres;

- Estabelecimento de um programa de incentivo à reforma da calçada pelos proprietários dos imóveis através de políticas públicas;
- Criação de um programa de incentivo à caminhada, como meio de transporte, saúde, esporte ou lazer, estabelecendo parcerias com associações que atuam com essas práticas;
- Hierarquização das intervenções a serem executadas, priorizando as áreas de maior demanda de viagens pelo modo a pé, de acordo com os dados disponíveis.

8.9 Plano de Gestão de Vagas de Estacionamento e Demanda de Mobilidade

A gestão sobre as vagas de estacionamento é um ponto fundamental para a reorganização funcional da circulação. Os objetivos estratégicos do PMUJ enfatizam as propostas de melhoria do transporte público e incentivos aos modos não-motorizados, sendo necessário um reequiliíbro do uso do espaço público de forma a acomodar estratégias diversificadas no uso do espaço público.

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.

8.9.1 Vagas de Estacionamento Suprimidas na Área Central

A retirada de vagas de estacionamento em via pública, principalmente na área central em função da ampliação das calçadas e nas vias destinadas a implantação de faixa exclusiva ao transporte coletivo é uma condição para a implementação da proposta. Essa premissa é fundamentada no reconhecimento de que o estacionamento, conforme mencionado, é o de menor prioridade de ocupação da superfície viária, de acordo com o princípio da equidade na ocupação do espaço público.

As vagas suprimidas são consideradas: (i) permanentes, isto é, vagas suprimidas em função do alargamento das calçadas ou pela implantação de faixa exclusiva ao transporte coletivo operadas o dia inteiro, como é o caso do binário da Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Rua Rangel Pestana; (ii) flexível, são aquelas suprimidas apenas na hora de pico da manhã ou de pico da tarde, enquanto a faixa exclusiva ao transporte coletivo estiver em operação.

A Tabela 51, corresponde ao levantamento referente a quantidade de vagas que serão suprimidas na área central.

Tabela 51 – Quantidade de vagas suprimidas na área central

Vagas de estacionamento	Quantidade	(%)
Em via pública (comum)	255	32%
Zona Azul	540	68%
Total	**795**	**100%**

Fonte: Elaboração própria

Das 255 vagas comuns em via pública, 200 vagas são suprimidas em função da implantação da faixa exclusiva ao transporte coletivo e consideradas permanentes; e 55 vagas devido ao alargamento das calçadas.

No caso das vagas da zona azul, 350 vagas são suprimidas em função da implantação da faixa exclusiva ao transporte coletivo, sendo: 100 parcialmente suprimidas, devido a operação da faixa exclusiva somente nos picos manhã e tarde, e 250 permanentes, devido a operação da faixa exclusiva ao longo do dia inteiro; e 190 vagas da zona azul serão suprimidas devido ao alargamento das calçadas, alterando as características físicas da via.

Considerando que, atualmente na área central estão disponíveis 1.761 vagas no serviço de estacionamento rotativo, as 540 vagas que serão suprimidas, correspondem a 31% do total de vagas.

8.9.2 Bolsões de Estacionamento

A retirada de vagas em via pública não deve ser entendida como um impeditivo ao acesso do centro por meio de automóveis, trata-se apenas de uma mudança na forma de acessá-lo. A proposta é que os automóveis que tenham o centro como destino sejam estacionados no entorno da área central, a partir dos quais poderão entrar na zona peatonal por meio de eixos de circulação para pedestres. Esses estacionamentos podem ser bolsões de estacionamento em superfície localizados nos principais eixos de aproximação da área central; nos pontos potenciais para a expansão do estacionamento rotativo ou, preferencialmente, nos estacionamentos privados distribuídos na área central.

A Figura 122 mostra a localização dos pontos designadas para implementação das áreas de estacionamentos, bem como os estacionamentos privados localizados na área central.

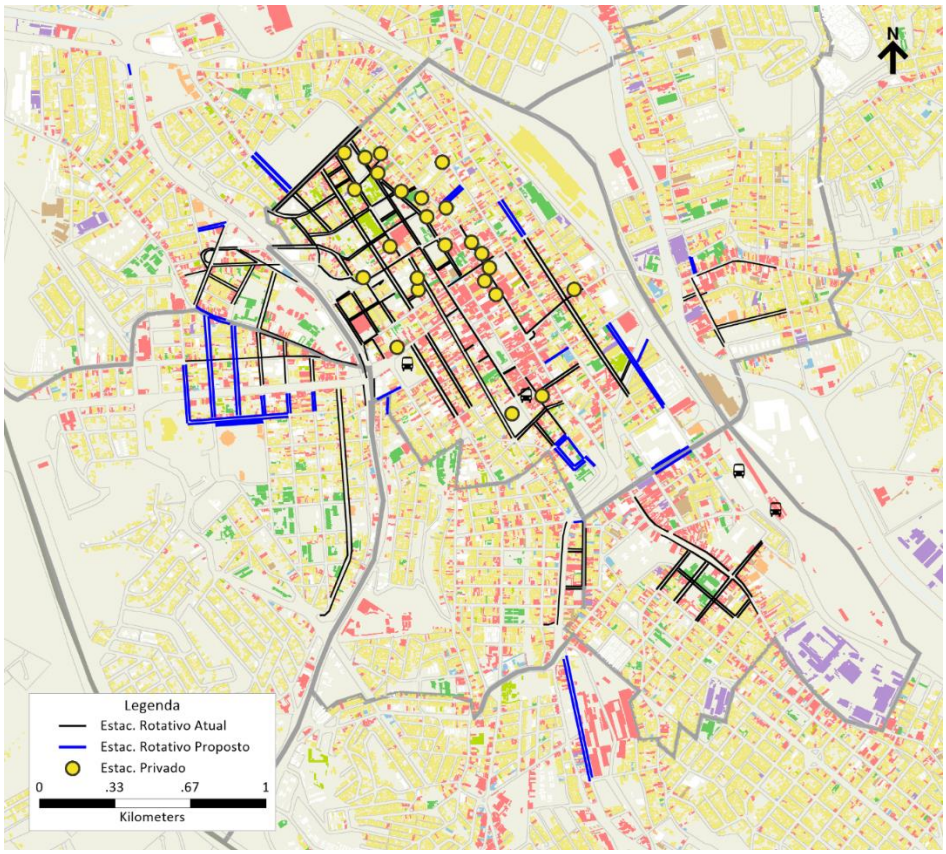


Figura 122 – Localização dos bolsões de estacionamento – Região Central

Fonte: **Elaboração Própria**

O levantamento das vagas disponíveis em estacionamentos privados na área central, mostra que há aproximadamente 950 vagas, sendo que em torno de 355 vagas estão locadas no estacionamento do centro na Rua Major Sucupira, nº 21.

As vagas remanescentes se destinam prioritariamente aos usuários que necessitam maior proximidade dos locais de estacionamento em relação a seus destinos. São eles as pessoas com deficiência, idosos, ambulâncias e veículos de resgate, dentre outros. Essas vagas estão distribuídas de forma mais homogênea possível. A determinação dos locais para implementação dessas vagas deverá ser feita a partir de um estudo específico baseado na disponibilidade de espaço nas vias e a necessidade de cobrir toda a área do centro, considerando um raio de atendimento razoável de 50 a 100m.

8.10 Manual de Monitoramento e Gestão de Sinalização Viária

A sinalização de tráfego é um elemento vital na organização do sistema de trânsito e que complementa a infraestrutura viária da cidade.

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) designou aos municípios a competência pelo gerenciamento do trânsito, inclusive pela instalação e manutenção da sinalização viária. O artigo 21°, inciso III do CTB coloca como competência municipal “implantar, manter e operar o sistema de sinalização, os dispositivos e os equipamentos de controle viário”.

A partir deste referencial, são propostas as seguintes ações específicas:

i) **Desenvolvimento dos Manuais de Sinalização Viária de Jundiaí:** objetivando definir um padrão para a sinalização de tráfego a ser aplicada na cidade, de forma a orientar a execução dos projetos viários, através de manuais de procedimentos de projeto, execução e implementação da sinalização urbana, contemplando todos os tipos de sinalização preconizados no CTB.

ii) **Implantação de um Sistema Unificado de Monitoramento e Gestão da Sinalização Viária:** objetivando uma base cadastral única, contemplando todos os tipos de sinalização preconizados no CTB. Esta ação pressupõe a implantação de uma base georreferenciada, constantemente atualizada, com informações da sinalização semafórica, sinalização horizontal e vertical, integrado com as equipes de planejamento, projeto e as equipes de campo que possuem informações atualizadas, com base nas atividades correntes.

iii) **Formulação de um Plano de Manutenção da Sinalização de Tráfego**: estabelecendo uma periodicidade na manutenção da sinalização de carácter preventivo e de estratégias emergenciais, através da criação de um cronograma determinado.

iv) Desenvolvimento e implantação de sinalização especial em áreas de moderação do trânsito: estabelecendo um padrão visual diferenciado para áreas contempladas com esquemas de moderação do trânsito, em especial na área central, compartilhando a circulação segura de pedestres, ciclistas e veículos em geral**.**

v) **Implementação de treinamento permanente na operação de semáforos:** com a formatação de cursos de formação de profissionais e técnicos, de reciclagem e de aperfeiçoamento no manuseio de dados de tráfego com o uso de ferramentais didáticas baseadas em tecnologias de controle e fiscalização do trânsito, que são atualizadas frequentemente.

8.11 Manual de Procedimentos de Fiscalização de Trânsito e Transporte

Dada a natureza distinta dos esquemas de fiscalização dos diversos subsistemas do sistema de transporte e tráfego das cidades, a Consultora estruturou este capítulo segundo os subsistemas considerados e, também, na capacidade de fiscalização da Administração Pública.

Assim, os itens seguintes deste capítulo tratam dos procedimentos de fiscalização do transporte coletivo, taxis, ônibus escolares, que representam os principais subsistemas passíveis de serem efetivamente fiscalizados segundo uma estrutura formal da Prefeitura.

8.11.1 Monitoramento da Operação dos Sistemas de Transporte por Ônibus

Existem, pelo menos, duas vertentes fundamentais no monitoramento de sistemas de transporte público, sendo a primeira delas aquela relacionada com o desempenho operacional dos sistemas propriamente ditos, segundo os termos do contrato de concessão, e a segunda, associada ao papel do sistema de transporte público no contexto do Sistema de Mobilidade em nível municipal ou metropolitano, em termos do alcance dos objetivos estratégicos esperados, cujas características já foram de certa forma tratadas anteriormente neste relatório.

Cada uma destas vertentes tem suas características e peculiaridades que devem ser levadas em consideração na proposição dos indicadores para o monitoramento do desempenho em cada um dos temas abordados nestas vertentes.

Do ponto de vista do desempenho operacional à luz do contrato de concessão, o conjunto de indicadores busca monitorar o nível do serviço prestado com base em um conjunto restrito de indicadores, os quais devem ser monitorados frequentemente e confrontados com os patamares estabelecidos nos contratos firmados entre o Poder Concedente e os Concessionários.

O Sistema de Avaliação dos Serviços (SAS) deverá ser composto por uma série de indicadores que permitirão a geração de uma nota global, ou seja, Índice de Desempenho da Operação (IDO), que irá definir o desempenho de cada Concessionária no período de análise, que deverá ser mensal.

A sistemática do Sistema de Avaliação dos Serviços (SAS) que permitirá definir o Índice de Desempenho da Operação (IDO) deverá contemplar uma sequência de atividades que deverão envolver:

1. Coleta de Dados;
2. Apuração dos Indicadores;
3. Comparação com as Metas de Desempenho Estabelecidas;
4. Atribuição dos Conceitos ou Notas de Cada Indicador;
5. Cálculo do IDO

Os indicadores propostos são os seguintes:

- Índice de Cumprimento das Viagens (ICV):
- Índice de Reprovação em Vistorias (IRV):
- Índice de Sinistros de Trânsito (IST):
- Índice de Conservação da Frota (ICF):
- Índice de Reclamação de Serviço (IRS):
- Índice de Reclamação do Pessoal Operativo (IRO):
- Índice de Quilometragem Entre Falhas (IKF):
- Índice de Pontualidade de Partidas (IPP):

8.11.2 Fiscalização do Sistema de Taxis

A Portaria SMT.DTP nº 057/2021, de 18 de maio de 2021, que aprova o manual de Fiscalização do Transporte Diferenciado - Modalidade Táxi, em seu anexo único, estabelece os critérios para a fiscalização do transporte por taxi no município de São Paulo, o que se constitui em importante referência para Jundiaí.

Este manual define todos os tipos de infrações possíveis e as penalidades correspondentes, através da determinação da descrição da infração, as penalidades a serem aplicadas, a previsão legal, ou

seja, leis, decretos e portarias que tratam de cada infração e penalidade e os prazos de correção e reincidência.

8.11.3 Fiscalização dos Sistemas de Ônibus Escolares

Do mesmo modo que no caso da fiscalização de taxis, para o transporte escolar a Prefeitura de São Paulo, em meados de 2021, publicou o Manual dos Padrões Técnicos de Veículos – Transporte Escolar Gratuito, cujo objetivo principal consistiu no estabelecimento das características básicas dos veículos e dos equipamentos auxiliares para operação no Transporte Escolar Gratuito – TEG.

Este manual define que o projeto do veículo deve prever requisitos de confiabilidade, manutenção, segurança, conforto, mobilidade, acessibilidade e proteção ambiental, sendo reservadas ao Poder Público a avaliação e consequente aprovação final do veículo.

Este referido manual da SPTrans serve de base para os procedimentos propostos para Jundiaí, tendo em vista a experiência da SPTrans como organismo de gestão de transporte em São Paulo.

8.11.4 Fiscalização de Velocidades do Sistema de Circulação

Desde novembro de 2020, entrou em vigor a resolução do Conselho Nacional de Trânsito que determina os requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, elétricos, reboques e semirreboques definidos pela Resolução Nº 798.

Com as medidas, o Contran, órgão vinculado ao Ministério da Infraestrutura, buscou privilegiar o caráter educativo, em vez do meramente punitivo, em suas fiscalizações ostensivas no trânsito.

A referida Resolução 798 apresenta regras e critérios técnicos para instalação e uso de radares fixos ou portáteis, de forma a evitar que sejam instalados em locais pouco visíveis. A norma determina que os locais em que houver fiscalização de excesso de velocidade por meio de medidores do tipo fixo sejam precedidos de sinalização, de forma a garantir a segurança viária e informar, aos condutores, a velocidade máxima permitida para o local.

Segundo o Contran, o propósito das mudanças é fazer com que o condutor seja alertado do limite de velocidade da via, perceba os riscos, reduza a velocidade do veículo e, com isso, reduza as chances de sofrer sinistros de trânsito.

8.12 Plano de Fortalecimento Institucional

Em termos de proposições, o plano de fortalecimento institucional recomenda algumas ações direcionadas para a gestão de projetos, capacitação dos recursos humanos, indicadores de monitoramento e ferramentas para a priorização de projetos e para apoi à gestão de projetos

8.12.1 Gerenciamento de Projetos

A 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 contemplar:

- 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 os seus responsáveis;
- Revisão de cronograma frente aos problemas encontrados mantendo os prazos finais de execução de cada uma das fases do projeto.

8.12.2 Ferramentas e Ações para Capacitação de Recursos Humanos

O setor de mobilidade tem grande necessidade 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 e Transporte 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 Vissim, Transmodeler (mais usados no Brasil); Aimsum
- 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. como Transyt, Vissim (Visum), Transmodeler (Transcad), M2, Aimsum, SUMO. O software mais utilizado no Brasil é o Vissim mas a prefeitura já dispõe do Aimsum e pode continuar desenvolvendo o uso dessa ferramenta.

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

8.12.3 Indicadores de Monitoramento

A Unidade Central de Entregas criou um indicador muito engenhoso que é o indicador de comunicação para colocar que a entrega só está caracterizada quando comunicada para o sistema de gestão. Essa entrega está relacionada a produtos fim relacionados com as unidades de gestão e com as plataformas.

O indicador de entrega deve ser estendido aos marcos intermediários dos projetos identificando que porcentegem do projeto foi atingida nesse marco e uma tabela de desempenho pessoal dos responsáveis pela conclusão do marco e responsável pelo projeto.

Deve ser mostrado um programa de responsabilidade compartida pelas equipes de trabalho e um programa de incentivo pelo cumprimento de metas com prêmios de visibilidade e diplomas por desempenho.

As tabelas de andamento dos projetos devem ser atualizadas a cada semana, com o número de horas dedicadas a cada uma das atividades.

8.12.4 Ferramentas para Priorização de Projetos

A priorização de projetos exige a composição de um grupo de avaliação que incorpore pessoas distintas para aumentar a abrangência do processo. Essas pessoas devem ser treinadas para efetuar a avaliação.

A priorização de projetos pode ser feita com uma avaliação multicritérios. Na metodologia AHP (Analitic Hierarchy Process) com a definição dos níveis próprios para avaliação. Esse processo pode incluir a avaliação econômica e financeira como parte do processo.

Todos os métodos devem ser analisados. Entretanto, considerando a característica do serviço público, é recomendado o uso conjunto dos métodos RICE e Matriz de Custo x Benefício (descritos a seguir) como metodologias simplificadas e da metodologia AHP para uma análise mais complexa e detalhada.

- **Método BASICO**

O método considera os seguintes indicadores:

- **(B)enefícios** do projeto para a empresa ou instituição;
- **(A)brangência** dos resultados;
- **(S)atisfação** dos funcionários e colaboradores;
- **(I)nvestimento** necessário para execução;
- **(C)liente** satisfeito;
- **(O)peracionalidade** simples ou factibilidade.

Cada indicador recebe uma nota de 1 a 5. A soma das notas indica a prioridade do projeto.

- **Método GUT**

A sigla GUT foi criada com base em três critérios, que são utilizados para priorizar ações:

i. **G**ravidade: define o impacto que a ações terá em outras atividades ou projetos;
ii. **U**rgência: leva em consideração o tempo para entrega relativa a ação;
iii. **T**endência: fator que considera a velocidade que um problema não resolvido pode levar para piorar.

Esse método também usa a mensuração de 1 a 5. A soma das notas indica a prioridade do projeto.

- **Método RICE**

A sigla corresponde aos quatro critérios para avaliação.

i. **R**each (alcance): quantidade de pessoas impactadas/beneficiadas pelo projeto (indicador global);
ii. **I**mpact (impacto): como que cada pessoa será impactada com esse projeto (indicador individual);
iii. **C**onfidence (confiança):grau de confiança na capacidade da equipe em realizar o projeto;
iv. **E**ffort (esforço): fator de tempo, dificuldade e esforço necessários para a realização desse projeto.

A nota máxima e mínima fica a critério do grupo de avaliação.

Depois, para chegar ao resultado da nota de cada projeto, é preciso resolver a seguinte fórmula:

$$Resultado = \frac{R \cdot I \cdot C}{E}$$

- **Matriz de Custo x Benefício**

A matriz classifica os projetos de acordo com custo (alto e baixo) e benefício (alto e baixo). A linha de corte entre alto e baixo deve ser definida pelo grupo de avaliação. Os dados dos projetos são colocados nos quadros com da Figura 123 abaixo.

Figura 123: Exemplo de quadro – Matriz de Custo x Benefício

Fonte: rockcontent.com/br/blog/priorizacao-de-projetos

A lógica da avaliação é:

i. **Vermelho**: Representa a pior combinação de critérios possível, com custo elevado e baixo retorno. São projetos que devem ser descartados.
ii. **Amarelo**: Resultado intermediário, em que o custo e o benefício são considerados aceitáveis;
iii. **Verde**: Projeto com baixo custo, mas que não trará muitos benefícios (baixo risco);
iv. **Azul**: Melhor cenário, pois representa os melhores resultados possíveis para um projeto, possivelmente compensando o alto custo.

- **Matriz de Eisenhower (Urgência x Benefício)**

Projetos urgentes demonstram que o tempo para concluir as tarefas é mais curto, os projetos considerados importantes são aqueles que terão um impacto maior nos resultados.

Nesse caso também são dadas notas para cada projeto (de 1 a 4) e os projetos são inseridos em cada um dos quadrantes da Figura 124. A validade do processo está justamente em definir o que é urgente e o que é importante.

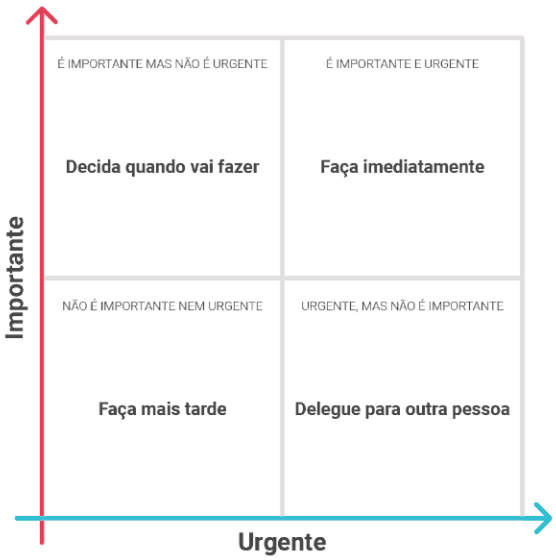


Figura 124: Exemplo de quadro – Matriz de Eisenhower

Fonte: rockcontent.com/br/blog/priorizacao-de-projetos

- **Matriz Esforco x Impacto**

É um método semelhante ao anterior, mas define os projetos em termos de esforço para sua realização e o impacto. Os projetos são posicionados em 4 possíveis quadrantes, como na Figura 125.

Figura 125: Exemplo de quadro – Matriz Esforço x Impacto

Fonte: rockcontent.com/br/blog/priorizacao-de-projetos

Cada quadrante pode ser caracterizado da seguinte forma:

i. **Quadrante verde**: ações simples com ótimos resultados;
ii. **Quadrante Laranja**: ações com ótimos resultados, em contrapartida a um grande esforço;
iii. **Quadrante azul**: ações fáceis com baixo impacto;
iv. **Quadrante vermelho**: ações com os piores resultados, geralmente aquelas que devem ser descartadas ou repensadas.

8.12.5 Ferramentas para Apoio à Gestão de Projetos

O mercado apresenta muitas ferramentas de gestão de projetos. O mais utilizado por usuários de pequeno e médio porte é o Microsoft Project.

Outros instrumentos disponíveis no mercado são, entre outros, Asana, Monday, Meistertask, Wrike, GoodDay, Shortcut. GanttPro, Nifty and Miro.

Cada ferramenta tem suas facilidades e restrições. A maioria oferece licenças pagas. Ganttpro e Nifty proporcionam versões sem custo. Naturalmente, as ferramentas mais sofisticadas têm custo mais elevado.

Para aqueles que não dispõem ainda de uma ferramenta, é recomendável iniciar com o GanttPro e depois migrar para o Microsoft Project. O GanttPro apresenta um formato similar ao Microsoft Project e irá facilitar a migração.

8.13 Caderno Técnico de Mobilidade

No âmbito do PMUJ foi elaborado um modelo de macrosimulação de transporte que permitiu simular o comportamento de viagens na escala municipal e regional. A metodologia de modelagem de transportes se baseia no conceito do modelo 4 etapas que, considerando premissas e dados obtidos em campo, determina uma matriz de viagens com pares origem-destino para a área de estudo, representativa dos deslocamentos urbanos. A demanda de viagens estimada é simulada computacionalmente na rede viária com o objetivo de obter indicadores de fluxos por trecho, eixos viários mais utilizados, velocidades médias etc.

8.13.1 Matrizes Futuras

Os fatores sociais urbanos da população de Jundiaí constituiram insumos para a elaboração de uma projeção populacional para o horizonte considerado no PMUJ, de 10 anos. A evolução da demanda de transportes na cidade é considerada como aderente à evolução da população, sendo possível a partir de um cenário de referência construir previsões para o horizonte até 2030, e anos intermediários, aqui definidos como 2024 e 2027.

A evolução futura das viagens leva em consideração a projeção de variáveis socioeconômicas e urbanas, gerando uma estimativa para as matrizes no horizonte de 2030. A evolução prevista das variáveis socioeconômicas tem como consequência um aumento do número de viagens geradas, especialmente em regiões mais periféricas de Jundiaí, com destaque nos Vetores Oeste e Leste, conforme pode ser observado na Figura 126, onde 2019 é considerado como ano-base para as análises, e os anos 2024, 2027 e 2030 são os horizontes de referência para implantação de projetos.

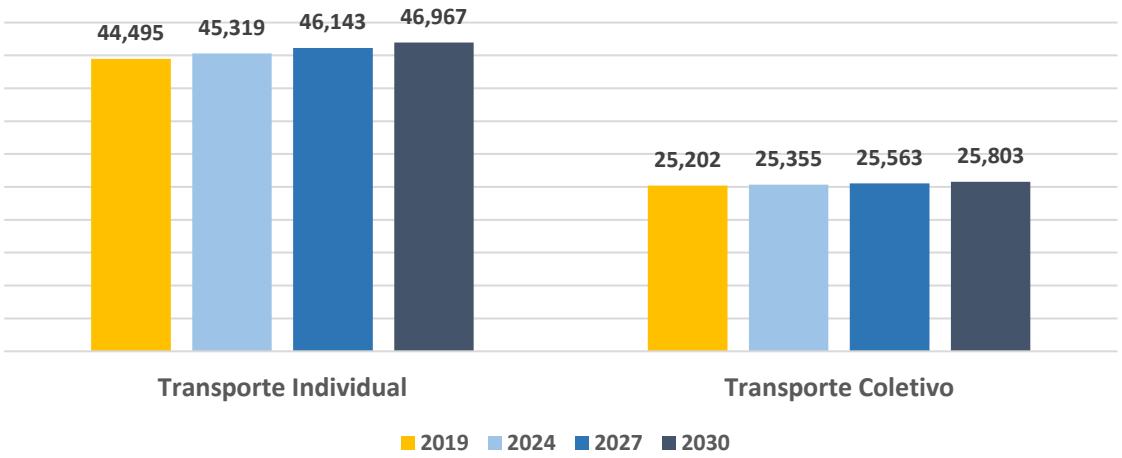


Figura 126 – Evolução de demanda – Viagens no pico manhã

Fonte: Elaboração própria

A partir dessa projeção das viagens, foram geradas as matrizes de viagens para os modos de transporte coletivo e individual. A estimação e avaliação do impacto na mobilidade do cenário futuro foi feita através da utilização de modelos de transportes que incluem os componentes de demanda e oferta de transporte, desenvolvidos para o Plano de Mobilidade Urbana de Jundiaí.

8.13.2 Faseamento de Intervenções

A partir da definição do faseamento das obras viárias, foram considerados 3 horizontes de avaliação (2024, 2027 e 2030). Para cada horizonte, o PMUJ definiu uma série de intervenções viárias que devem ser consideradas e implementadas. O modelo de simulação elaborado no âmbito do PMUJ permite a avaliação das propostas para cada horizonte a partir da obtenção de indicadores de rede, que são obtidos de forma global para cada matriz de viagens projetada respectivamente nos horizontes de avaliação

Para cada cenário de avaliação foram calculados cinco indicadores de desempenho da mobilidade:

- Tempo Médio de Viagem;
- Tempo Total de Viagem;
- Distância Média de Viagem;
- Distância Total Percorrida;
- Nível de Serviço.

8.13.2.1 Ano Base

A Figura 127 apresenta a alocação de viagens na rede viária no ano base, onde é possível identificar a relativa importância das rodovias na mobilidade urbana de Jundiaí, assim como os principais eixos da rede viária.

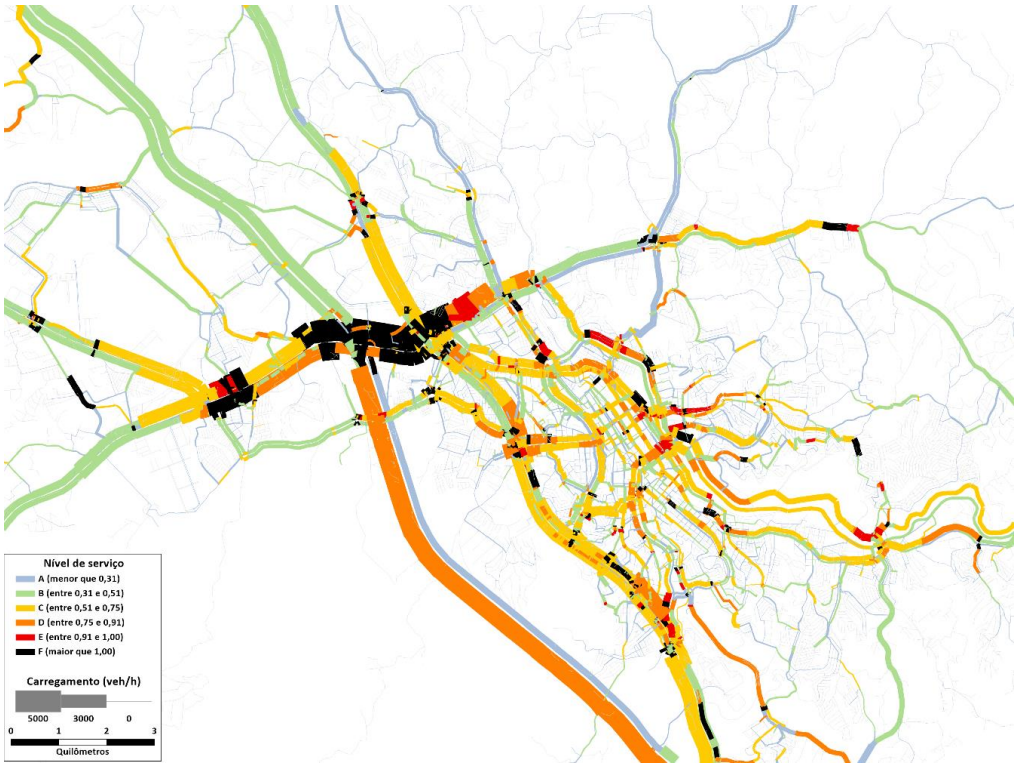


Figura 127 – Nível de Serviço – Ano Base

Fonte: Elaboração própria

8.13.2.2 Horizonte 2024 – Curto Prazo

O horizonte de curto prazo, onde a priorização de propostas dá preferência para projetos de pequeno porte, relacionados principalmente aos Eixos de Transporte Público criados, apresenta uma leve melhora nos indicadores de tempo médio de viagem. Neste horizonte estão previstas obras no Vetor Oeste com a criação de um novo eixo viário cruzando o Distrito Industrial, reduzindo a utilização das rodovias no entorno e outros eixos urbanos, como a Av. Antônio Pincinato. A Figura 128 e a Figura 129 apresentam os carregamentos de viagem no cenário "Nada a fazer" e "Faseado", respectivamente. A Tabela 52 resume os indicadores dos dois cenários e a diferença percentual dos indicadores do cenário "Faseado" em relação ao "Nada a Fazer".

Tabela 52: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2024

Indicadores de Desempenho	Ano base - 2019	Cenários - 2024		Diferença entre Cenários em 2024
		Nada a fazer	Faseado	
Tempo Médio de Viagem (min)	17,10	17,55	17,22	**-1,83%**
Tempo Total de Viagem (veic-h)	12.680	13.252	13.010	**-1,83%**
Distância Média de Viagem (km)	8,97	9,05	9,03	**-0,18%**
Distância Total Percorrida (veic-km)	399.067	409.995	409.247	**-0,18%**

Fonte: Elaboração própria

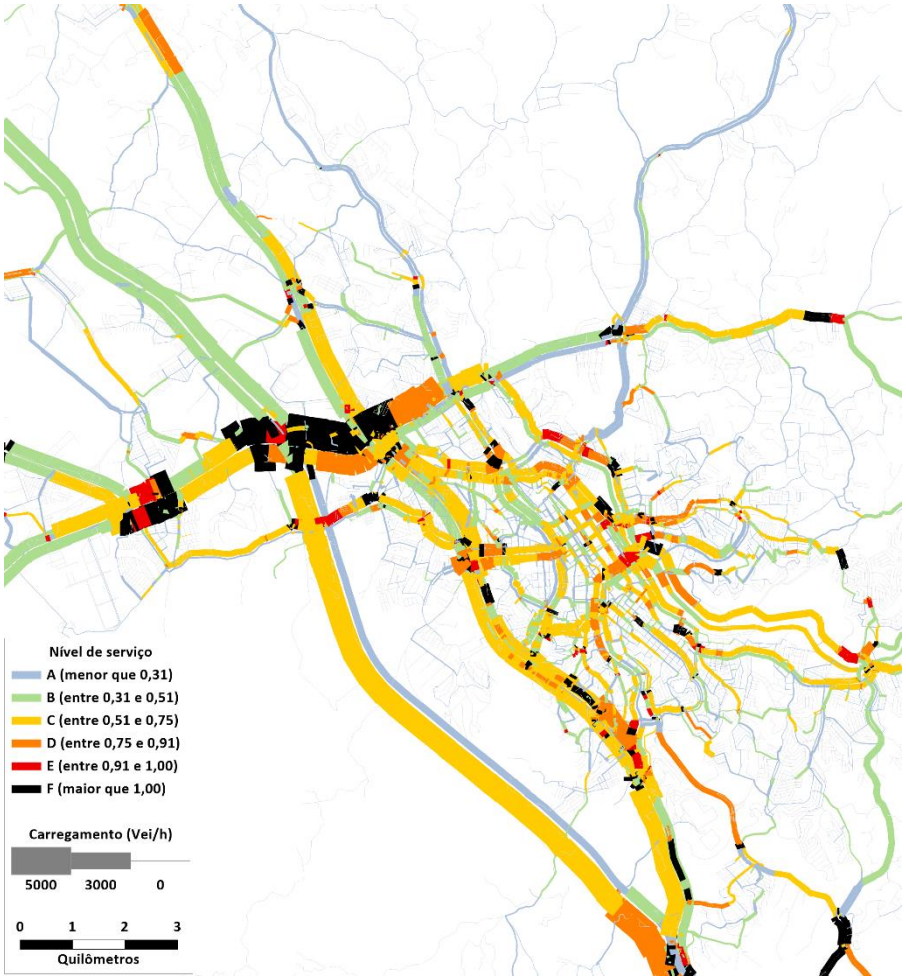


Figura 128 – Nível de Serviço – Ano 2024 – "Nada a Fazer"

Fonte: Elaboração própria

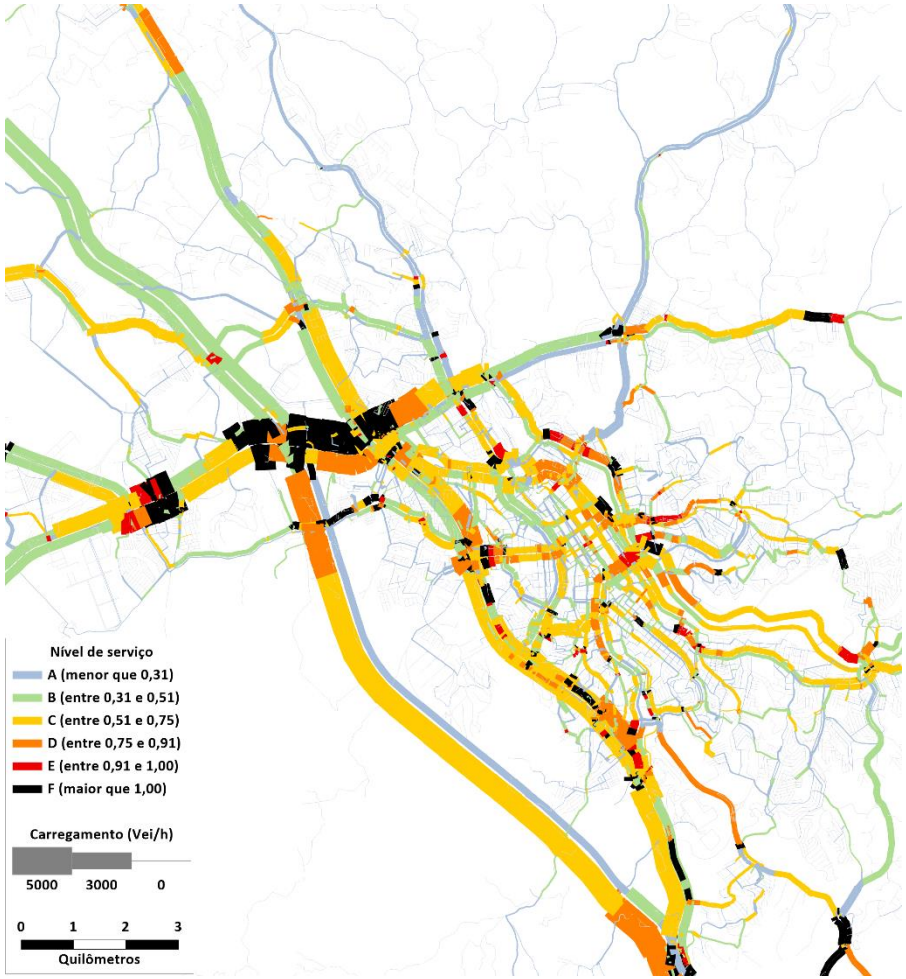


Figura 129 - Nível de Serviço – Ano 2024 – "Faseado"

Fonte: Elaboração própria

8.13.2.3 Horizonte 2027 – Médio Prazo

No horizonte de médio prazo, tem-se a priorização de projetos viários importantes para as conexões regionais no município. Dessa forma os indicadores comparativos apresentam uma variação mais significativa, indicando os benefícios das propostas frente à evolução de demanda no período. Neste horizonte é possível perceber que as propostas faseadas apresentam relativa melhora no nível de serviço da Rod. João Cereser, devido ao aumento da oferta viária. A Figura 130 e a Figura 131 apresentam os carregamentos de viagem no cenário "Nada a fazer" e "Faseado", respectivamente. A Tabela 53 resume os indicadores dos dois cenários e a diferença percentual dos indicadores do cenário "Faseado" em relação ao "Nada a Fazer".

Tabela 53: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2027

Indicadores de Desempenho	Ano base - 2019	Cenários - 2027		Diferença entre cenários em 2027
		Nada a fazer	Faseado	
Tempo Médio de Viagem (min)	17,10	18,04	16,90	**-6,30%**
Tempo Total de Viagem (veic-h)	12.680	13.875	13.000	**-6,30%**
Distância Média de Viagem (km)	8,97	9,12	9,08	**-0,51%**
Distância Total Percorrida (veic-km)	399.067	420.944	418.784	**-0,51%**

Fonte: Elaboração própria

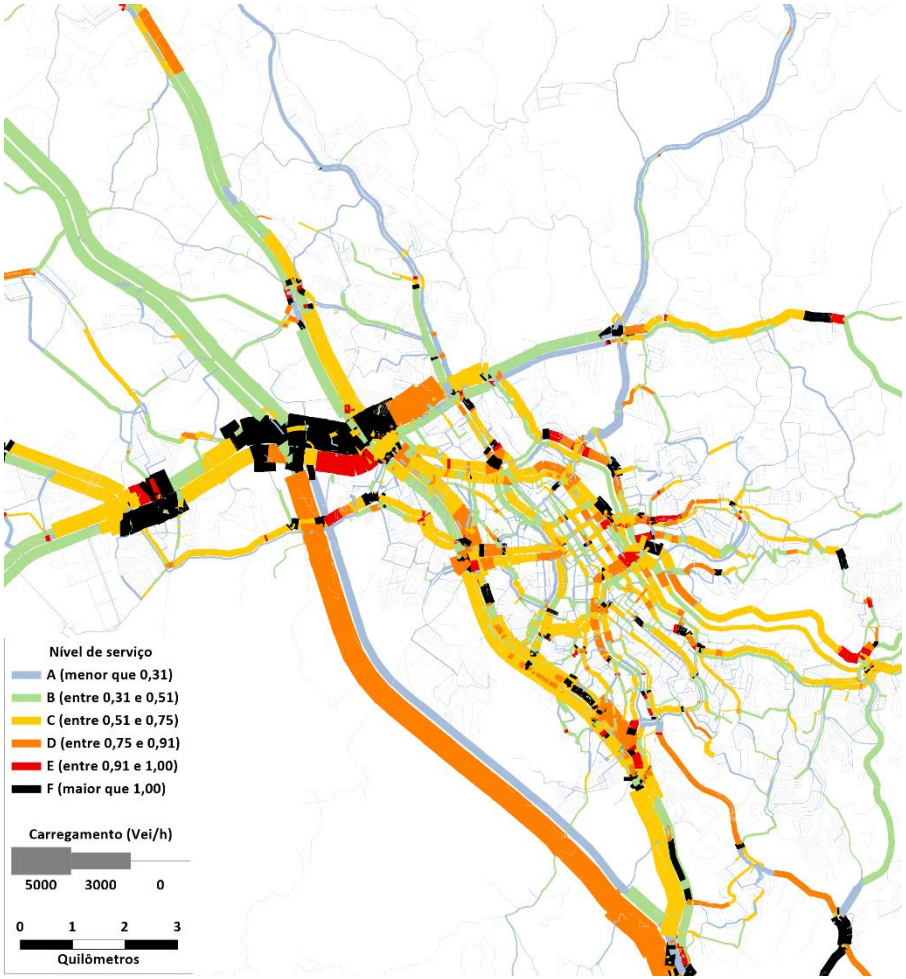


Figura 130 – Nível de Serviço – Ano 2027 – "Nada a Fazer"

Fonte: Elaboração própria

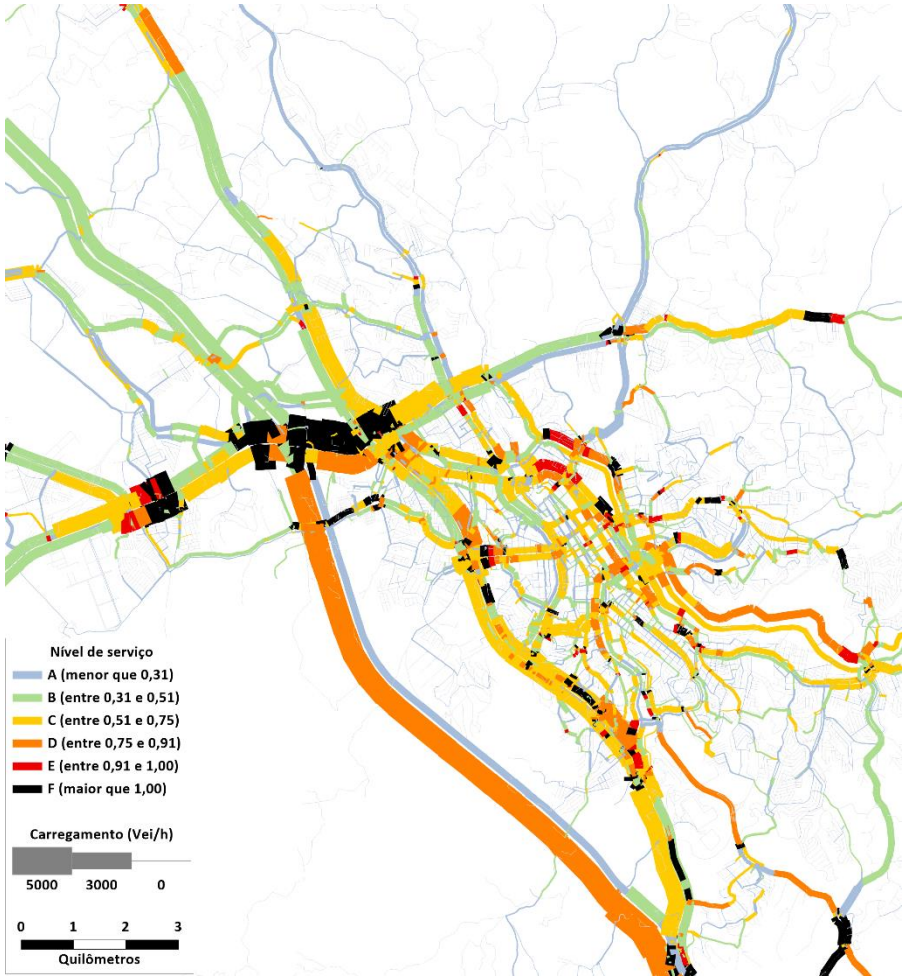


Figura 131 - Nível de Serviço – Ano 2027 – "Faseado"

Fonte: Elaboração própria

8.13.2.4 Horizonte 2030 – Longo Prazo

No último horizonte de análise todas as propostas previstas no PMUJ são implementadas, indicando o melhor rendimento do conjunto de projetos viários. O benefício da redução dos tempos de viagem médio em aproximadamente 10% indica que as propostas têm efetividade em atender a demanda prevista no horizonte. Com o resultado da melhoria da oferta viária, com eixos regionais alternativos ao uso das rodovias, é possível perceber uma melhora nos níveis de serviço das rodovias, principalmente na Rod. João Cereser. A Figura 132 e a Figura 133 apresentam as alocações de viagem no cenário "Nada a fazer" e "Faseado", respectivamente. A Tabela 54 resume os indicadores dos dois cenários e a diferença percentual dos indicadores do cenário "Faseado" em relação ao "Nada a Fazer".

Tabela 54: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2030

Indicadores de Desempenho	Ano base - 2019	Cenários - 2030		Diferença entre cenários em 2030
		Nada a fazer	Faseado	
Tempo Médio de Viagem (min)	17,10	18,52	16,59	**-10,41%**
Tempo Total de Viagem (veic-h)	12.680	14.496	12.988	**-10,41%**
Distância Média de Viagem (km)	8,97	9,20	9,13	**-0,75%**
Distância Total Percorrida (veic-km)	399.067	431.890	428.660	**-0,75%**

Fonte: Elaboração própria

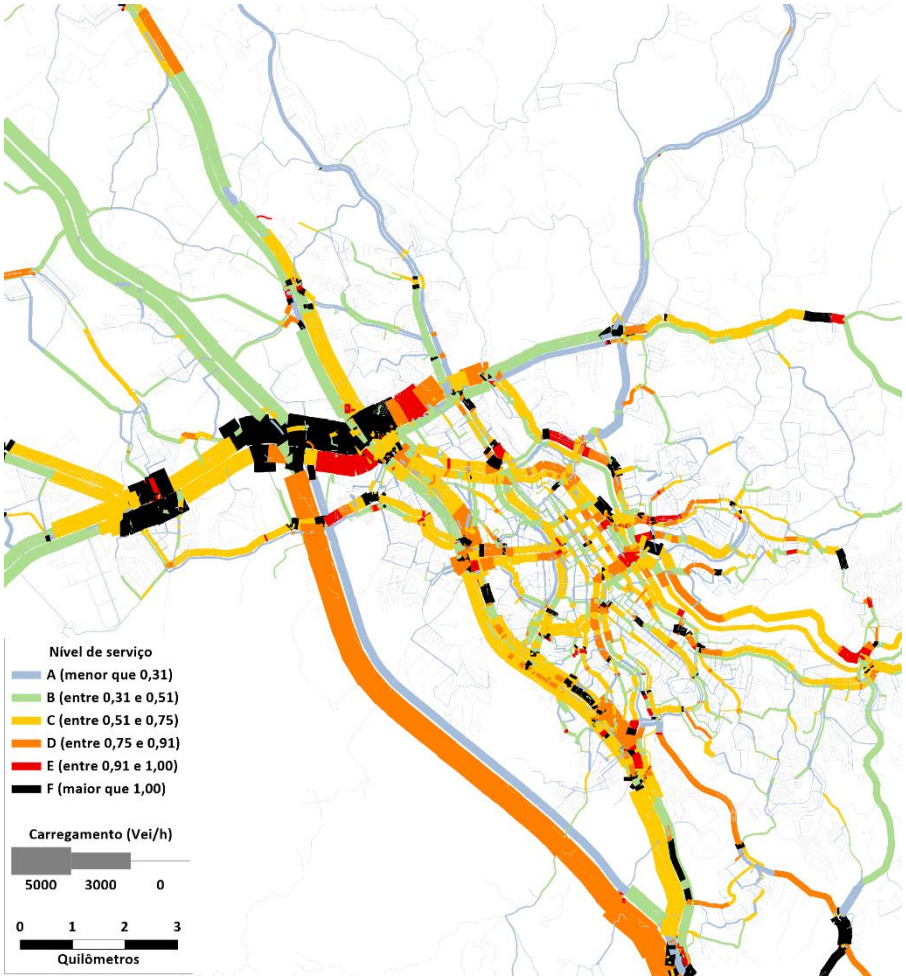


Figura 132 – Nível de Serviço – Ano 2030 – "Nada a Fazer"

Fonte: Elaboração própria

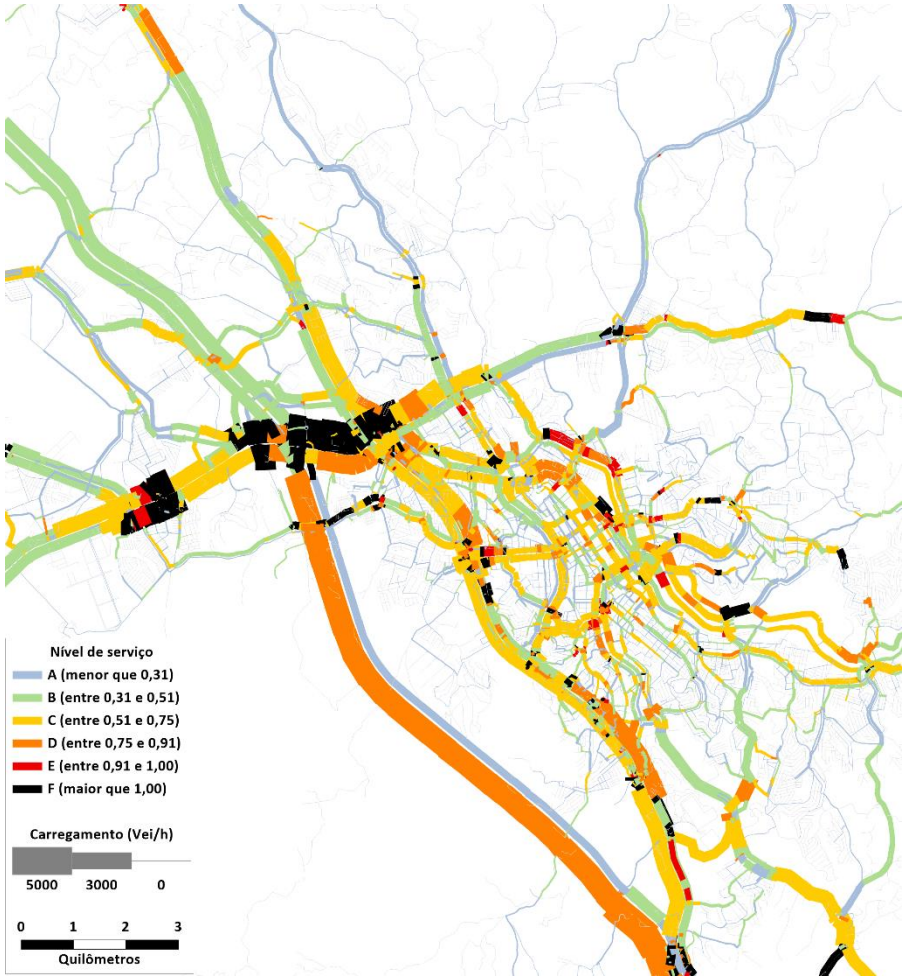


Figura 133 - Nível de Serviço – Ano 2030 – "Faseado"

Fonte: Elaboração própria

8.14 Proposta de Reorganização da Legislação, Regulamentação e Fiscalização dos Serviços de Transporte

8.14.1 Transporte Público Coletivo

O Município carece de uma lei específica acerca do transporte público coletivo, baseando-se apenas nas disposições do Plano Diretor e a respectiva legislação federal de concessões (Lei nº 8.987/1995). Desta forma, sugere-se a ampla discussão na Câmara Municipal sobre a criação de Lei específica que aborde o tema, tendo como principal objeto o modelo de concessão adotado, os períodos e, em especial, a modernização paulatina das frotas para veículos menos poluentes, em especial veículos elétricos e/ou com melhor desempenho frente ao combustível queimado.

No mais, importante a menção de que o Município já possui um Código de Conduta referente aos seus usuários (Lei Municipal nº 8.708/2016), de forma a estar avançado se comparado com outros municípios, e também possui lei relativa ao bilhete único (Lei Municipal nº 8.256/2014).

8.14.2 Transporte Público Individual de Passageiros (Táxi)

Disciplinado pela Lei Municipal nº 9.222/2019, os serviços de táxis no município se encontram em plena adequação, visto se tratar de uma lei recente, abarcando todos os tópicos relevantes sobre o tema.

No mais sugere-se a inserção da necessidade de transição da frota de veículos à base de combustíveis fósseis para uma frota de veículos elétricos e/ou à base de fontes menos poluidoras ou, em último caso, com melhor desempenho frente ao combustível queimado, em consonância com os entendimentos da Lei de Mobilidade Urbana de Jundiaí. O fomento de tal transição poderá se dar na forma de isenções ou incentivos creditícios.

8.14.3 Transporte Escolar

O transporte escolar do Município através de concessões é regulamentado pela Lei Municipal nº 9.594/2021. Por se tratar de lei recente, está em plena adequação às disposições do Plano Diretor e demais leis do ordenamento jurídico pátrio.

No mais sugere-se a inserção da necessidade de transição da frota de veículos à base de combustíveis fósseis para uma frota de veículos elétricos e/ou à base de fontes menos poluidoras ou, em último caso, com melhor desempenho frente ao combustível queimado, em consonância com os entendimentos da Lei de Mobilidade Urbana de Jundiaí. O fomento de tal transição poderá se dar na forma de isenções ou incentivos creditícios.

8.14.4 Transporte Privado de Passageiros

Regulamentado pelo Decreto Municipal nº 28.3790/2019 (que regulamenta a Lei Federal nº 12.587/2012 sobre o tema). Por se tratar de legislação recente, se encontra em plena adequação.

No mais sugere-se a inserção da necessidade de transição da frota de veículos à base de combustíveis fósseis para uma frota de veículos elétricos e/ou à base de fontes menos poluidoras ou, em último caso, com melhor desempenho frente ao combustível queimado, em consonância com os entendimentos da Lei de Mobilidade Urbana de Jundiaí. O fomento de tal transição poderá se dar na forma de isenções ou incentivos creditícios.

8.15 Cronograma de Implantação e Estimativa de Valores

Este capítulo apresenta os elementos necessários para proceder a avaliação socioeconômica dos projetos incorporados ao Plano de Mobilidade Uebana de Jundiaí, contemplando os custos de investimento, estimativa dos benefícios e a avaliação propriamente dita.

8.15.1 Custos de Investimento

As propostas foram divididas em 4 componentes: Sistema Viário, Transporte Público, Transporte por Bicicleta e Circulação de Pedestres. A tabela seguinte resume os tipos de propostas com uma breve descrição do que está embutido em cada uma delas.

Tabela 55: Investimentos – Propostas por componente de mobilidade

Componente	Proposta	Descrição
Sistema Viário	**Projeto Viário**	Obras viárias que podem ser divididos em 3 portes: • **Pequeno porte:** Objetivo de correção, alteração ou ajuste de trecho viário já existente; • **Médio porte:** Implementação de novo trecho viário ou extensa alteração do eixo já existente; • **Grande porte:** Implementação de novo eixo viário de caráter regional urbano.
Transporte Público	**Melhorias Eixo TP**	Melhorias voltadas para o usuário de transporte público, como ponto de ônibus reformados e informações ao usuário
	Priorização	Implantação de Faixa Exclusiva em eixos principais. Sinalização horizontal e vertical e reorganização de largura de faixas em alguns trechos.
Transporte por Bicicleta	**Rede Cicloviária**	Implantação de rede cicloviária com trechos em ciclovia segregada, ciclofaixa e calçada compartilhada.
	Equipamentos Cicloviários	Paraciclos, bicicletários e outros equipamentos urbanos instalados ao longo da rede cicloviária e nós de integração, tais como terminais e polos atratores.

Componente	Proposta	Descrição
Circulação de Pedestres	**Rotas Acessíveis**	Melhorias dos acessos e passeios peatonais. Alargamentos de calçada, redução de obstáculos e interferências
	Iluminação	Melhorias na iluminação pública

Fonte: elaboração própria

Para os projetos que envolvem obras viárias, as planilhas de orçamentos referenciais foram elaboradas com base em sistemas oficiais de preços de serviços e insumos (SICRO, SINAPI e ANP), com referência de julho de 2019, conforme a base acordada para referência do PMUJ.

Os principais custos paramétricos utilizados, assim com a fonte principal de informações está apresentado na Tabela 56. Os custos de obra de arte, implementação, ampliação e desapropriação consideram como projeto de referência, a implantação de 4 faixas de rolamento (duas por sentido).

Para cada um dos horizontes 2024, 2027 e 2030, foi estimado o investimento total e diluído nos 3 anos anteriores, de forma a simular um investimento constante ao longo de cada horizonte. O cronograma financeiro está apresentado na Tabela 57.

Tabela 56: Investimentos – Custos paramétricos

Tipo/ Componente de Mobilidade	Fonte	Elemento	Projeto de Referência (largura de referência ou tipologia de projeto)	Unidade	Custo/Unidade (jul/19) MM = Milhões
Obra de Arte	SICRO/SINAPI	Viaduto	4 faixas de rolamento com 3,2 m de largura cada (2 por sentido)	km	R$ 58,5 MM
Implementação	SICRO/SINAPI	Calçada acessível	Implantação de calçada com 4,0 m de largura	km	R$ 0,64 MM
	SICRO/SINAPI	Pavimento concreto	Implantação de 2 faixas de rolamento, com total de 7,0 m	km	R$ 1,9 MM
Ampliação	SICRO/SINAPI	Demolição de pavimento flexível	Demolição de 2 faixas de rolamento, com total de 7,0 m	km	R$ 0,3 MM
	SICRO/SINAPI	Pavimento asfalto	Implantação de 2 faixas de rolamento, com total de 7,0 m	km	R$ 1,6 MM
Desapropriação	SICRO/SINAPI	Demolição de edificação	Area média de demolição de 1.900 m² por projeto estudado no PMUJ, considerando somente projetos que foi identificado a necessidade de desapropriações	Projeto	R$ 0,22 MM
	SICRO/SINAPI	Desapropriação	Area média de desapropriação de 1.900 m² por projeto estudado no PMUJ, considerando somente projetos que foi identificado a necessidade de desapropriações	Projeto	R$ 7,3 MM
Rede Cicloviária	SINAPI/SIURB	Ciclovia	Ciclovia segregada de largura mínima de 2,5 metros (2 sentidos)	km	R$ 0,35 MM
	Benchmarking	Bicicletário	-	un.	R$ 0,46 MM
	Benchmarking	Paraciclos	-	un.	R$ 720,00
Melhorias Eixo TP	Benchmarking	Totem informações p/ usuários	-	un.	R$ 2.000,00
	Benchmarking	Ponto de ônibus	-	un.	R$ 8.000,00
Priorização TP	SICRO/SINAPI/ Benchmarking	Faixa Exclusiva	Faixa Exclusiva para ônibus sinalizada com largura mínima de 3,5 metros	km	R$ 0,46 MM

Fonte: elaboração própria; SICRO; SINAPI; ANP; SIURB

Tabela 57: Cronograma Financeiro - PMUJ

Eixo	Item	Investimento Ano a Ano (Interpolado) em Milhões R$									
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total Geral
Transporte por Bicicletas	Infraestrutura cicloviária	5,4	5,4	5,4	7,7	7,7	7,7	5,9	5,9	5,9	56,9
	Equipamentos Cicloviários	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	3,4
	Subtotal	**5,7**	**5,7**	**5,7**	**8,0**	**8,0**	**8,0**	**6,3**	**6,3**	**6,3**	**60,2**
Circulação de Pedestres	Urbanização completa de via	2,7	2,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
	Alargamento de calçadas, rebaixamento de esquinas e sinalização viária.	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	10,0	10,0	10,0	48,0
	Subtotal	**4,7**	**4,7**	**4,7**	**4,0**	**4,0**	**4,0**	**10,0**	**10,0**	**10,0**	**56,2**
Sistema viário	Obras viárias	23,2	23,2	23,2	78,4	78,4	78,4	83,0	83,0	83,0	553,8
	Subtotal	**23,2**	**23,2**	**23,2**	**78,4**	**78,4**	**78,4**	**83,0**	**83,0**	**83,0**	**553,8**
Transporte Coletivo	Sistema de Informação para Abrigos	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	1,6
	Priorização (Faixas Exclusivas)	1,5	1,5	1,5	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	5,4
	Subtotal	**1,5**	**1,5**	**1,5**	**0,8**	**0,8**	**0,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**7,1**
Total Investimentos		**35,2**	**35,2**	**35,2**	**91,2**	**91,2**	**91,2**	**99,4**	**99,4**	**99,4**	**677,3**

Fonte: elaboração própria

8.15.2 Avaliação Socioeconômica

A metodologia de avaliação socioeconômica proposta segue os conceitos adotados pelo Banco Mundial para estudos de viabilidade econômica de projetos de sistemas de transportes urbanos.

A premissa básica da metodologia consiste na estimativa dos benefícios gerados em função da implantação dos projetos viários e a priorização e racionalização do sistema de transporte coletivo na área de influência do PMUJ. A avaliação socioeconômica elaborada para o PMUJ considera os seguintes benefícios para os modos de transporte individual e coletivo apresentados na tabela seguinte.

Tabela 58: Parâmetros – Benefícios econômicos considerados na avaliação

Tipo de benefício	Transporte Individual	Transporte Coletivo
Direto	Redução dos tempos de viagem	Redução dos tempos de viagem
	Redução dos custos de combustível	Redução dos custos de combustível
	Redução dos custos de manutenção e outras despesas variáveis	Reduçao dos custos operacionais
Indireto	Redução da poluição gerada	Redução da poluição gerada
	Redução de sinistros de trânsito	Redução de sinistros de trânsito

Fonte: elaboração própria

Em termos genéricos, um sistema de transporte urbano pode ser visto como um processo de produção que consome recursos a fim de gerar produtos úteis à sociedade. Pode-se considerar os produtos de sistema de transporte como geradores tanto de vantagens como desvantagens. A essência da avaliação econômica de investimentos em transporte é determinar tanto as vantagens como as desvantagens, a fim de obter os benefícios líquidos que serão produzidos por um sistema de transporte e comparar estes benefícios líquidos com os custos dos recursos necessários.

Deste modo, é possível quantificar monetariamente uma série de benefícios derivados das intervenções previstas. De um modo geral, podem ser caracterizados os benefícios associados a estas intervenções.

A abordagem adotada no estudo de viabilidade econômica das propostas do PMUJ se baseia na comparação do diferencial entre os cenários com e sem a implantação das intervenções, aqui definidos como cenário “Faseado” e cenário “Nada a Fazer”, respectivamente. Dessa forma é apresentada num quadro pró-forma, ano a ano, em função das projeções de custos e benefícios associados as propostas, para uma vida útil de 10 anos.

De acordo com a metodologia proposta, a etapa inicial do processo de avaliação consiste na caracterização dos custos de produção dos serviços de transporte com base nos custos atuais do sistema municipal. Além dos custos relacionados como o transporte público, também são levantados dados sobre os custos de sinistros de trânsito e métricas para a avaliação de emissões de gases de efeito estufa (emissões GEE).

A etapa seguinte consiste na incorporação do comportamento da demanda em cada um dos horizontes de simulação, 2024, 2027 e 2030. Para os anos intermediários, as demandas foram obtidas através de interpolação dos resultados. As simulações são elementos importantes da avaliação, pois os resultados de tempos de viagens e distancias percorridas servem de parâmetros para os indicadores de benefícios avaliados.

No estudo de viabilidade econômica utilizou-se as medidas de serviço referentes ao período de pico matutino. Estes elementos foram expandidos para o período diário através dos fatores de pico obtidos a partir das informações fornecidas pela prefeitura, acerca da operação do sistema de ônibus, e expandidos para o período anual em função do comportamento da demanda e oferta para dias úteis e finais de semana.

Segundo a abordagem metodológica adotada, na etapa seguinte são incorporados os custos anuais de investimento necessários à implantação do projeto, conforme os pressupostos descritos anteriormente. No fluxo de caixa é calculada uma distribuição linear dos investimentos para cada horizonte, considerando os projetos propostos para cada horizonte, como uma premissa para diluir os valores previsto que devem estar de acordo com a capacidade anual de investimentos da prefeitura.

Finalmente, foram calculados os indicadores de viabilidade econômica do projeto, comparando-se as situações com e sem a implantação do novo sistema. Foram considerados como indicadores de viabilidade econômica, a Taxa Interna de Retorno Econômico (TIR), a relação B / C e o Valor Presente Líquido do fluxo de caixa diferencial.

8.15.2.1 Investimentos Considerados

Os investimentos relacionados com as propostas do PMUJ e estão aqui apresentados de forma resumida na tabela mostrada a seguir.

Tabela 59: Investimentos – PMUJ

Eixo	Item	Investimento Ano a Ano (Interpolado) em Milhões R$									
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total Geral
Transporte por Bicicletas	Infraestrutura cicloviária	5,4	5,4	5,4	7,7	7,7	7,7	5,9	5,9	5,9	56,9
	Equipamentos Cicloviários	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	3,4
	Subtotal	**5,7**	**5,7**	**5,7**	**8,0**	**8,0**	**8,0**	**6,3**	**6,3**	**6,3**	**60,2**
Circulação de Pedestres	Urbanização completa de via	2,7	2,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
	Alargamento de calçadas, rebaixamento de esquinas e sinalização viária.	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	10,0	10,0	10,0	48,0
	Subtotal	**4,7**	**4,7**	**4,7**	**4,0**	**4,0**	**4,0**	**10,0**	**10,0**	**10,0**	**56,2**
Sistema viário	Obras viárias	23,2	23,2	23,2	78,4	78,4	78,4	83,0	83,0	83,0	553,8
	Subtotal	23,2	23,2	23,2	78,4	78,4	78,4	83,0	83,0	83,0	553,8
Transporte Coletivo	Sistema de Informação para Abrigos	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	1,6
	Priorização (Faixas Exclusivas)	1,5	1,5	1,5	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	5,4
	Subtotal	**1,5**	**1,5**	**1,5**	**0,8**	**0,8**	**0,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**7,1**
Total Investimentos		**35,2**	**35,2**	**35,2**	**91,2**	**91,2**	**91,2**	**99,4**	**99,4**	**99,4**	**677,3**

Fonte: elaboração própria

8.15.2.2 Resultados da Avaliação Socioeconômica

Obtidos os resultados por modo de transporte, são gerados os indicadores de avaliação confrontando-se os resultados do cenário "Nada a Fazer" com a situação com projetos implementados (cenário "Faseado"), apresentados nas tabelas seguintes. O item referente ao Resumo e Fluxo de Caixa apresenta o resumo geral da avaliação socioeconômica.

Tabela 60: Sintese Resultados – Modo Individual

Cenário	Transporte Individual Cenário "Nada a Fazer"			Transporte Individual Cenário "Faseado"		
Horizonte	2024	2027	2030	2024	2027	2030
Tempo Total (MM h/ano)	31,9	33,4	34,9	31,33	31,31	31,28
Distancia Total (MM km/ano)	1.271,5	1.305,5	1.339,4	1.269,2	1.298,8	1.329,4
Sintese dos Custo Anuais - em Milhões R$						
Tempo	549,6	575,5	601,2	539,6	539,2	538,7
Combustível	515,3	529,1	542,9	514,4	526,4	538,8
Manutenção/Operação	459,0	471,3	483,5	458,2	468,9	479,9
Emissões GEE	67,2	69,0	70,8	67,1	68,6	70,2
Sinistros de trânsito	101,5	104,2	106,9	101,3	103,7	106,1

Fonte: elaboração própria

Tabela 61: Sintese Resultados – Modo Coletivo

Cenário	Transporte Coletivo Cenário "Nada a Fazer"			Transporte Coletivo Cenário "Faseado"		
Horizonte	2024	2027	2030	2024	2027	2030
Tempo Total (MM h/ano)	70,3	71,7	73,1	67,1	67,3	66,3
Distancia Total (MM km/ano)	22,2	22,2	22,2	17,8	17,8	17,8
Sintese dos Custo Anuais - em Milhões R$						
Tempo	558,2	569,5	579,9	532,7	534,5	526,3
Combustível	29,3	29,3	29,3	23,5	23,5	23,5
Manutenção/Operação	18,8	18,8	18,8	15,0	15,0	15,0
Emissões GEE	8,0	8,0	8,0	6,4	6,4	6,4
Sinistros de trânsito	1,3	1,3	1,3	1,0	1,0	1,0

Fonte: elaboração própria

8.15.2.3 Resumo e Fluxo de Caixa

Os 5 indicadores avaliados apresentaram resultados positivos no horizonte até 2030 do PMUJ. O indicador de economia de tempo teve melhor resultado, sendo aproximadamente 78% dos benefícios totais para ambos os modos de transporte analisados, uma vez que, como o sistema de transporte de Jundiaí já é racionalizado, as medidas adicionais possíveis de serem propostas são

limitadas, mas devido à implantação dos corredores exclusivos, os ganhos de tempo são muito significativos.

Para o fluxo de caixa diferencial entre as situações com e sem a implantação das propostas, calculou-se o Valor Presente Líquido (VPL) e separadamente para os custos e benefícios, para uma taxa de desconto de 7,5%, considerada adequada em função das características dos projetos e da situação econômica recente. A tabela seguinte resume os indicadores de viabilidade econômica. Em sequência, são apresentados o fluxo de caixa, resultados por ano e resultado acumulado no decorrer do horizonte até 2030.

Tabela 62: Indicadores de Viabilidade Socioeconômica

Indicador	Valor
Taxa de desconto anual:	7,5%
VPL	MM R$ 2,53
Taxa interna de retorno (TIR)	9,28%
Benefícios a valores presentes	MM R$ 452,43

Fonte: elaboração própria

Tabela 63: Fluxo de Caixa – Avaliação Socioeconômica – Em Milhões R$

Ano	Investimentos (R$ MM/ano)	Transporte Individual					Transporte Coletivo					Total benefícios	Totais	
		Benefícios Diretos			Benefícios Indiretos		Benefícios Diretos			Benefícios Indiretos				
		Tempo	Operacional		Emissões	Sinistros de Trânsito	Tempo	Operacional		Emissões	Sinistros de Trânsito		Resultado	Resultado Acumulado
			Combustível	Despesas Variáveis				Combustível	Despesas Variáveis					
2022	-35,2	3,4	0,3	0,3	0,0	0,1	8,5	5,9	3,8	1,6	0,3	24,0	-11,2	-11,2
2023	-35,2	6,7	0,6	0,6	0,1	0,1	17,0	5,9	3,8	1,6	0,3	36,6	1,4	-9,8
2024	-35,2	10,1	0,9	0,8	0,1	0,2	25,5	5,9	3,8	1,6	0,3	49,1	13,9	4,1
2025	-91,2	18,8	1,5	1,4	0,2	0,3	28,6	5,9	3,8	1,6	0,3	62,3	-28,9	-24,8
2026	-91,2	27,5	2,1	1,9	0,3	0,4	31,8	5,9	3,8	1,6	0,3	75,5	-15,7	-40,4
2027	-91,2	36,3	2,7	2,4	0,4	0,5	35,0	5,9	3,8	1,6	0,3	88,8	-2,4	-42,9
2028	-99,4	45,0	3,2	2,8	0,4	0,6	41,2	5,9	3,8	1,6	0,3	104,7	5,4	-37,5
2029	-99,4	53,8	3,6	3,2	0,5	0,7	47,4	5,9	3,8	1,6	0,3	120,7	21,3	-16,2
2030	-99,4	62,6	4,1	3,6	0,5	0,8	53,6	5,9	3,8	1,6	0,3	136,7	37,3	21,1
Total	**-449,9**	**163,7**	**12,0**	**10,7**	**1,6**	**2,4**	**188,7**	**37,5**	**24,0**	**10,2**	**1,6**	**452,4**	**2,5**	**23,7**

Fonte: elaboração própria

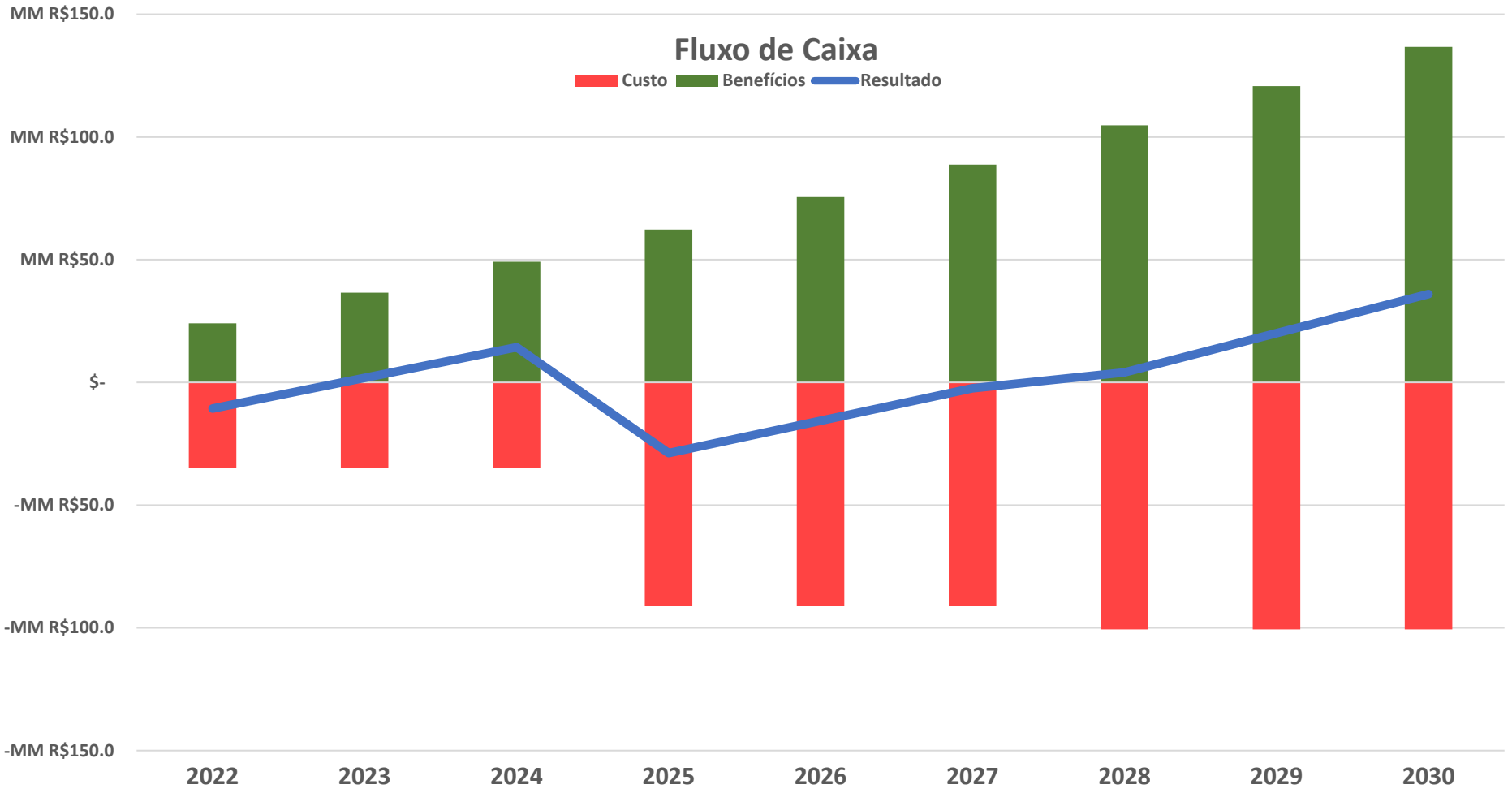


Figura 134: Fluxo de Caixa – Avaliação Socioeconômica

Fonte: elaboração própria