Jornal Oficial do Município de Londrina

IMPRENSA OFICIAL DO MUNICÍPIO DE LONDRINA

ANO XXIV	Nº 4699	Publicação Diária	Quinta-feira, 4 de agosto de 2022

EXTRA

Assinado de forma digital por MUNICIPIO DE LONDRINA:75771477000170
Dados: 2022.08.04 17:23:32 -03'00'

DECRETO Nº 865 DE 01 DE AGOSTO DE 2022

SÚMULA: *Institui o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina e dá outras providências.*

O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE LONDRINA, ESTADO DO PARANÁ, no exercício de suas atribuições legais,

Considerando o contido no art. 24 da Lei Federal nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012;

Considerando o contido no art. 49, inc. XXVIII, no art. 88, parágrafo único, e no art. 108 da Lei Orgânica do Município de Londrina;

Considerando o contido no art. 2º, inc. VI, no art. 44, inc. I, e no art. 58, § 2º, da Lei Municipal nº 13.339 de 7 de janeiro de 2022;

D E C R E T A:

Art. 1º. Fica instituído o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina (PLANMOB LONDRINA), conforme o contido nos Anexos deste Decreto, como instrumento de orientação para implementação e consecução dos objetivos da Política de Mobilidade Urbana Sustentável do Município de Londrina.

Art. 2º. O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina possui como objetivos:

I – proporcionar acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizando os meios de transporte coletivos e não motorizados, de forma inclusiva, sustentável, segura e eficiente;

II – proporcionar melhoria das condições urbanas no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;

III – servir de suporte para organizar o crescimento do Município de forma integrada, melhorando a qualidade de vida da população;

IV – tornar o transporte coletivo mais atrativo frente ao transporte individual motorizado.

Art. 3º. O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina, foi elaborado e dividido em quatorze tópicos, conforme a matéria tratada, discriminados a seguir:

I – Planejamento e Realização das Pesquisas e Levantamentos (Anexo I);

II – Diagnóstico e Prognóstico (Anexos II e III);

III – Desenvolvimento, Consolidação e Discussão Social (Anexos IV a VII);

IV – Projeto de Revitalização da Área Central (Anexos VIII a X);

V – Projeto Específico de Aprimoramento do SuperBus (Anexos XI a XIII);

VI – Projeto Específico do Modelo de Gestão e Fortalecimento Institucional (Anexo XIV).

Art. 4º. O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina deverá ser revisto e atualizado em prazo não superior a 10 (dez) anos.

Parágrafo único. As revisões e atualizações serão precedidas da realização de diagnóstico e de prognóstico do sistema de mobilidade urbana do Município.

Art. 5º. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Londrina, 01 de agosto de 2022.

Marcelo Belinati Martins
PREFEITO DO MUNICÍPIO

João Luiz Martins Esteves
SECRETÁRIO MUNICIPAL DE GOVERNO

José Antônio Tadeu Felismino
DIRETOR PRESIDENTE DO IPPUL

Documento assinado eletronicamente por **José Antonio Tadeu Felismino**, **Diretor(a) Presidente**, em 01/08/2022, às 18:34, conforme horário oficial de Brasília, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2 de 24/08/2001 e o Decreto Municipal nº 1.525 de 15/12/2017.

Documento assinado eletronicamente por **João Luiz Martins Esteves**, **Secretário(a) Municipal de Governo**, em 02/08/2022, às 13:54, conforme horário oficial de Brasília, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2 de 24/08/2001 e o Decreto Municipal nº 1.525 de 15/12/2017.

Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Belinati Martins**, **Prefeito do Município**, em 02/08/2022, às 17:59, conforme horário oficial de Brasília, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2 de 24/08/2001 e o Decreto Municipal nº 1.525 de 15/12/2017.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.londrina.pr.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **8279630** e o código CRC **E4EADAAD**.

Referência: Processo nº 19.005.122131/2022-49 SEI nº 8279630

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina

Resultados dos levantamentos e pesquisas: Relatório Final

IPPUL

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina

2020

Sumário

1. APRESENTAÇÃO 9

2. INTRODUÇÃO 10

3. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DE FONTES PRIMÁRIAS 11

3.1 PESQUISA ORIGEM E DESTINO DOMICILIAR 11
3.1.1 Etapas da Pesquisa Domiciliar 12
3.1.2 Dificuldades na realização da pesquisa 18
3.1.3 Resumo dos domicílios visitados 18
3.1.4 Expansão da amostra 19
3.1.5 Análises descritivas 20
3.2 PESQUISA DE LINHA DE CONTORNO 30
3.2.1 Contagens volumétricas de tráfego classificadas 31
3.3 PESQUISA DE LINHA DE CONTROLE 36
3.3.1 Contagens classificadas e ocupação do transporte individual 37
3.3.2 Pesquisa de frequência e ocupação visual (FOV) 43
3.4 PESQUISA DE SATISFAÇÃO COM USUÁRIOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO 47
3.4.1 Zonas de atendimento das linhas 47
3.4.2 Análise da amostra obtida 48
3.5 PESQUISA DE ORIGEM E DESTINO COM CICLISTAS 57
3.5.1 Análise da amostra obtida 57
3.6 CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE TRÁFEGO EM GARGALOS 59
3.6.1 Postos de contagem e volume totais 61
3.7 PESQUISA DE VELOCIDADE E RETARDAMENTO 90
3.8 PESQUISA DE EMBARQUE E DESEMBARQUE NAS LINHAS DE TRANSPORTE COLETIVO 94
3.8.1 Metodologia da pesquisa 94

4. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DE FONTES SECUNDÁRIAS 102

4.1 LEVANTAMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS ANTERIORES 102
4.1.1 Plano Diretor do município de Londrina 102
4.1.2 Projeto Calçada para todos 105
4.1.3 Rede Cicloviária de Londrina 108
4.1.4 Faixas Exclusivas de Ônibus 111
4.1.5 SuperBus 112
4.1.6 Manual de Instalação de Parklets 115
4.1.7 Projetos de Sinalização Semafórica 116
4.1.8 Projeto "Sinalizar para educar" 117
4.1.9 Projeto Cidade Iluminada 117
4.2 SISTEMA VIÁRIO 117
4.2.1 Malha viária atual 117
4.2.2 Semáforos 119
4.2.3 Segurança viária 120
4.3 TRANSPORTE PÚBLICO 120
4.3.1 Cadastro de rotas 120
4.3.2 Análise dos dados de bilhetagem eletrônica 122
4.3.3 Indicadores operacionais do transporte público 142
4.3.4 Custo operacional de transporte 143
4.4 DADOS SOCIOECONÔMICOS 145
4.4.1 Estimativa da população residente por zona de tráfego de Londrina em 2018 147

5. TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL 156

5.1 TREINAMENTO DO *SOFTWARE* VISSIM 156

6. APÊNDICE E DADOS COMPLEMENTARES 161

Lista de Figuras

Figura 3.1 – Etapas da Pesquisa Domiciliar 12
Figura 3.2 – Área de Abrangência....13
Figura 3.3 – Zoneamento....14
Figura 3.4 – Amostra por zona 14
Figura 3.5 – Identidade visual do Plano de Mobilidade 16
Figura 3.6 – Modelo de carta enviado aos domicílios 17
Figura 3.7 - Status Pesquisa Origem e Destino Domiciliar 18
Figura 3.8 – Domicílios pesquisados....19
Figura 3.9 – Pirâmide etária do município de Londrina (CENSO 2010 e projeção 2018) 20
Figura 3.10 - Percentual dos domicílios de Londrina segundo número de residentes 20
Figura 3.11 – Percentual de domicílios de Londrina segundo o abastecimento de água 21
Figura 3.12 – Percentual de domicílios de Londrina segundo a pavimentação da via de acesso 21
Figura 3.13 – Renda declarada e segundo Critério Brasil de Renda....21
Figura 3.14 – Renda média familiar por zona....22
Figura 3.15 – Média de automóveis por família e per capita segundo a classe de renda 23
Figura 3.16 – Média de motos por família e per capita segundo a classe de renda 23
Figura 3.17 – Posse de automóveis por família segundo a classe de renda 24
Figura 3.18 - Percentual de indivíduos de Londrina segundo faixa etária e gênero 24
Figura 3.19 – População por condição de atividade....25
Figura 3.20 – Grupos de modos de transporte....25
Figura 3.21 - Distribuição modal das viagens 26
Figura 3.22 – Divisão modal por classe de renda 26
Figura 3.23 – Índice de mobilidade por zona 27
Figura 3.24 – Índice de mobilidade por classe de renda 27
Figura 3.25 – Motivo das viagens por modo 28
Figura 3.26 – Distribuição das viagens em Londrina segundo o horário e motivo 28
Figura 3.27 – Distribuição das viagens em Londrina segundo o horário e modo de transporte 29
Figura 3.28 - Ocupação média dos automóveis ao longo do dia....29
Figura 3.29 – Duração média das viagens segundo modo e classe de renda 30
Figura 3.30 – Identificação e localização dos postos da pesquisa de Linha de Contorno....30
Figura 3.31 – Localização dos postos da pesquisa de Linha de Contorno....31
Figura 3.32 – Hora pico por ponto de pesquisa 32
Figura 3.33 - Volume de veículos na hora pico manhã 33
Figura 3.34 – Volume de veículos na hora pico tarde 34
Figura 3.35 – Volumes na hora pico 35
Figura 3.36 – Total de veículos entrando em Londrina ao longo do dia 35
Figura 3.37 – Total de veículos saindo de Londrina ao longo do dia....36
Figura 3.38 - Localização dos pontos de pesquisa....37
Figura 3.39 – Horário pico por ponto de contagem 38
Figura 3.40 - Ocupação média dos veículos particulares na hora pico manhã e tarde....39
Figura 3.41 - Volume de veículos na hora pico manhã 40
Figura 3.42 - Volume de veículos na hora pico tarde....41
Figura 3.43 – Volumes de veículos na hora pico 41
Figura 3.44 - Classificação dos ônibus segundo os níveis de ocupação 44
Figura 3.45 – Total de passageiros na hora pico manhã 45
Figura 3.46 - Total de passageiros na hora pico tarde 46
Figura 3.47 – Regiões de atendimento das linhas de ônibus 47

Figura 3.48 – Frequência de utilização do transporte público, em comparação aos outros modos 48
Figura 3.49 - Distribuição de viagens por bairro de origem 48
Figura 3.50 - Distribuição de viagens por bairro de destino 49
Figura 3.51 - Distribuição de viagens por bairro de residência 49
Figura 3.52 – Gênero e faixa etária 50
Figura 3.53 – Satisfação com o transporte coletivo 50
Figura 3.54 – Satisfação do Transporte Público 51
Figura 3.55 - Conversão da escala de satisfação para notas 52
Figura 3.56 - Notas de satisfação por região de atendimento das linhas 53
Figura 3.57 – Usa mais de um ônibus? 54
Figura 3.58 – Tempo de viagem 54
Figura 3.59 – Outros modos utilizados para realizar a viagem no último mês 55
Figura 3.60 –Integração bicicleta/ônibus 55
Figura 3.61 – Meio utilizado para obter informações sobre os ônibus e satisfação 56
Figura 3.62 – Melhora do transporte coletivo no último ano 56
Figura 3.63 – Gênero e faixa etária 57
Figura 3.64 – Renda 57
Figura 3.65 – Motivos da viagem e alternativa 58
Figura 3.66 –Outros modos para realizar a viagem 58
Figura 3.67 – Motivo da viagem e frequência de realização 59
Figura 3.68 – Tempo de viagem 59
Figura 3.69 – Localização dos pontos de pesquisa de tráfego 60
Figura 3.70 – Hora pico por ponto de contagem 61
Figura 3.71 - Desenho esquemático: Posto CG01 (Av. Saul Elkind x Av. Francisco Gabriel Arruda) 62
Figura 3.72 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG01) 62
Figura 3.73 - Desenho esquemático: Posto CG02 (Av. Saul Elkind x Rod. João Carlos Strass) 63
Figura 3.74 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG02) 63
Figura 3.75 - Desenho esquemático: Posto CG03 (Av. Winston Churchill x Av. da Liberdade) 64
Figura 3.76 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG03) 64
Figura 3.77 - Desenho esquemático: Posto CG04 (Av. Aracy Soares x Av. José de Lima Castro) 65
Figura 3.78 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG04) 65
Figura 3.79 - Desenho esquemático: Posto CG05 (Rod. João Carlos Strass x Av. Silvio Barros) 66
Figura 3.80 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG05) 66
Figura 3.81 - Desenho esquemático: Posto CG06 (Av. Luigi Amorese x Av. Ruy Virmond Carnasialli) 67
Figura 3.82 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG06) 67
Figura 3.83 - Desenho esquemático: Posto CG07 (Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Av. Rio Branco) 68
Figura 3.84 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG07) 68
Figura 3.85 - Desenho esquemático: Posto CG08 (Av. Tiradentes x Av. José Alencar) 69
Figura 3.86 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG08) 69
Figura 3.87 – Desenho esquemático: Posto CG09 (Av. Presidente Castelo Branco x Av. Maringá) 70
Figura 3.88 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG09) 70
Figura 3.89 - Desenho esquemático: Posto CG11 (Av. Pref. Faria Lima x Av. Maringá) 71
Figura 3.90 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG011) 71
Figura 3.91 - Desenho esquemático: Posto CG13 (Av. Juscelino Kubitscheck x Av. Higienópolis) 72
Figura 3.92 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG013) 72
Figura 3.93 - Desenho esquemático: Posto CG14 (Av. Juscelino Kubitscheck x R. Goiás) 73
Figura 3.94 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG014) 73
Figura 3.95 - Desenho esquemático: Posto CG15 (Av. Juscelino Kubitscheck x Av. Duque de Caxias) 74
Figura 3.96 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG015) 74
Figura 3.97 - Desenho esquemático: Posto CG16 (Av. São João x Av. Anália Franco) 75

Figura 3.98 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG016) 75
Figura 3.99 - Desenho esquemático: Posto CG17 (Av. Dez de Dezembro x Av. Portugal) 76
Figura 3.100 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG017) 76
Figura 3.101 - Desenho esquemático: Posto CG18 (Al. Júlio de Mesquita Filho x Av. Bandeirantes) 77
Figura 3.102 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG018) 77
Figura 3.103 - Desenho esquemático: Posto CG19 (Av. Bandeirantes x R. Senador Souza Naves) 78
Figura 3.104 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG019) 78
Figura 3.105 - Desenho esquemático: Posto CG20 (Av. Brasília x R. Grafita) 79
Figura 3.106 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG020) 79
Figura 3.107 - Desenho esquemático: Posto CG21 (Av. Dez de Dezembro x Av. Guilherme de Almeida) 80
Figura 3.108 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG021) 80
Figura 3.109 - Desenho esquemático: Posto CG22 (Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Rua Guaporé) 81
Figura 3.110 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG022) 81
Figura 3.111 - Desenho esquemático: Posto CG23 (Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Rua Guaporé) 82
Figura 3.112 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG023) 82
Figura 3.113 - Desenho esquemático: Posto CG24 (Av. Saul Elkind x Av. Coletor Anísio Ribas Bueno) 83
Figura 3.114 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG024) 83
Figura 3.115 - Desenho esquemático: Posto CG25 (Av. Pres. Castelo Branco x Av. Aniceto Espiga) 84
Figura 3.116 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG025) 84
Figura 3.117 - Desenho esquemático: Posto CG26 (Av. Tiradentes x Av. Arthur Thomas) 85
Figura 3.118 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG026) 85
Figura 3.119 - Desenho esquemático: Posto CG27 (Av. Celso Garcia Cid x Av. Arthur Thomas) 86
Figura 3.120 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG027) 86
Figura 3.121 - Desenho esquemático: Posto CG28 (Av. Salgado Filho x Av. Cmte. João Ribeiro de Barros) 87
Figura 3.122 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG028) 87
Figura 3.123 - Desenho esquemático: Posto CG29 (Av. Santos Dummont x Av. J.K.) 88
Figura 3.124 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG029) 88
Figura 3.125 - Desenho esquemático: Posto CG30 (Av. Dez de Dezembro x Av. Santa Monica) 89
Figura 3.126 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG030) 89
Figura 3.127 – Vias selecionadas para levantamento das velocidades 91
Figura 3.128 – Vias selecionadas para levantamento de velocidades 91
Figura 3.129 – Velocidades médias no período da manhã 94
Figura 3.130 – Linhas selecionadas 95
Figura 3.131 - Linhas selecionadas 99
Figura 3.132 – Concentração de embarques na hora pico manhã 100
Figura 3.133 – Concentração de desembarques na hora pico manhã 100
Figura 3.134 – Exemplo de perfil de linha presente no apêndice “A3 Pesquisa de embarque e desembarque – resultados Rev01.pdf” 101
Figura 4.1 - Macrozoneamento município de Londrina 104
Figura 4.2 - Macrozoneamento urbano de Londrina 105
Figura 4.3 – Modelo de calçada com piso tátil 106
Figura 4.4 – Modelo de calçada com piso tátil e faixa gramada - Padrão 3 metros 107
Figura 4.5 – Quadrilátero central de Londrina 108
Figura 4.6 – Proposta de Sistema Cicloviário (2006) 109
Figura 4.7 – Proposta de Sistema Cicloviário (2014) 110
Figura 4.8 – Faixas excluivas de ônibus de Londrina 111
Figura 4.9 – Faixas excluivas de ônibus - Avenida Duque de Caxias 112
Figura 4.10 - Perfil do *Superbus* 113
Figura 4.11 - Configuração do ponto de parada do *Superbus* 114
Figura 4.12 - Ônibus *Superbus* articulado 114

Figura 4.13 - Mapa da rede proposta 115
Figura 4.14 – Hierarquia viária inserida na rede de simulação – Situação atual....118
Figura 4.15 – Número de faixas na rede de simulação – Situação atual....118
Figura 4.16 – Estacionamento rotativo 119
Figura 4.17- – Interseções semaforizadas 119
Figura 4.18 – Acidentes ocorridos entre 2017 e 2018 120
Figura 4.19 – Número de linhas de ônibus....121
Figura 4.20 – Número de linhas de ônibus por empresa 121
Figura 4.21: conceito geral do método de processamento e análise dos dados de bilhetagem e de GPS....122
Figura 4.22: exemplo de associação de dois pontos de GPS ao itinerário oficial 126
Figura 4.23: exemplo de distância incompatível ao tempo de percurso no itinerário oficial....126
Figura 4.24: correção da distância percorrida através da inclusão de um segmento e da alteração do sentido de tráfego 126
Figura 4.25: exemplo de inclusão de segmentos ao itinerário oficial 127
Figura 4.26: exemplo de duas linhas operadas em conjunto num mesmo turno....128
Figura 4.27: Linhas de ônibus de Londrina validadas em relação à base oficial 130
Figura 4.28: definição dos locais de registro dos usuários no sistema de bilhetagem 131
Figura 4.29: Distribuição do número de embarques por usuário em um mesmo dia 131
Figura 4.30: Distribuição do número de embarques por usuário ao longo do mês....132
Figura 4.31: Distribuição do percentual de embarques em cada dia do mês 132
Figura 4.32: Distribuição do percentual total de embarques por dia da semana....132
Figura 4.33: Distribuição horária de embarques....133
Figura 4.34: número de linhas em que um dado usuário é registrado durante um mês....133
Figura 4.35: exemplo de determinação das velocidades médias por segmento de linha 134
Figura 4.36: Cobertura de GPS nas linhas de ônibus. por região e tipo de serviço....134
Figura 4.37: distribuição de velocidades horárias em diferentes dias da semana....135
Figura 4.38: distribuição de velocidades horárias em dias úteis e finais de semana....135
Figura 4.39: frequência relativa acumulada de velocidades nos segmentos....136
Figura 4.40: distribuição de velocidades por segmento para o período de pico da manhã (07:00 – 08:00)....137
Figura 4.41: distribuição de velocidades por segmento para o período de pico do almoço (12:00 – 13:00)....138
Figura 4.42: distribuição de velocidades por segmento para o período de pico da tarde (17:00 – 18:00) 138
Figura 4.43: frequências acumuladas de velocidades nos segmentos relativas ao valor de 40 km/h....139
Figura 4.44: distribuição de velocidades relativas por segmento para o período de pico da manhã (07:00 – 08:00) 139
Figura 4.45: distribuição de velocidades relativas por segmento para o período de pico do almoço (12:00 – 13:00) 140
Figura 4.46: distribuição de velocidades relativas por segmento para o período de pico da tarde (17:00 – 18:00) 140
Figura 4.47: frequências relativas de atrasos para os segmentos....141
Figura 4.48: distribuição de atrasos por segmento para o período de pico da manhã (07:00 – 08:00) 141
Figura 4.49: distribuição de atrasos por segmento para o período de pico do almoço (12:00 – 13:00) 142
Figura 4.50: distribuição de atrasos por segmento para o período de pico da tarde (17:00 – 18:00) 142
Figura 4.51 – Número de veículos por tipo 143
Figura 4.52 – Frota operante....143
Figura 4.53 - Salários 144
Figura 4.54 – Quilometragem mensal percorrida 144
Figura 4.55 – Custo unitário - Combustível 144
Figura 4.56 – Custo unitário - Rodagem 144
Figura 4.57 – Custo unitário – demais insumos....144
Figura 4.58 – Custo de mão de obra – manutenção 145

Figura 4.59 – Custo administrativos e demais custos indiretos 145
Figura 4.60: Pirâmide etária de Londrina 146
Figura 4.61: Densidade demográfica em Londrina.....146
Figura 4.62: Distribuição de empregos.....147
Figura 4.63 - Setores censitários do censo 2010 desmembrados para projeção populacional 148
Figura 4.64 - Ocupação urbana do setor 411370005020098, em imagem de 2011 150
Figura 4.65 - Ocupação urbana do setor 411370005020098, em imagem de 2017 150
Figura 4.66 - Ocupação urbana do setor 411370005020004, em imagem de 2011 151
Figura 4.67 - Ocupação urbana do setor 411370005020004, em imagem de 2017 151
Figura 4.68 - Ocupação urbana do setor 411370005030115, em imagem de 2011 152
Figura 4.69 - Ocupação urbana do setor 411370005030115, em imagem de 2017 152
Figura 4.70 - População Residente nas Zonas de Tráfego de Londrina em 2018.....153
Figura 4.71 - Setores censitários do censo 2010 desmembrados para projeção populacional 155
Figura 5.1 – Lista de presença (17/06/2019).....158
Figura 5.2– Lista de presença (18/06/2019).....159
Figura 5.3 – Registro de fotos do treinamento 160

Lista de Tabelas

Tabela 1: Meses que ocorreram levantamento de fontes primárias.....11
Tabela 2: Lista validada de linhas de ônibus de Londrina 123
Tabela 3: Lista de terminais de Londrina.....125
Tabela 4: relação de horas de operação isolada ou em conjunto para os turnos processados e analisados.....128
Tabela 5: Apêndice – Relatório P01b.....161

1. Apresentação

O Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina (IPPUL), órgão da Prefeitura Municipal de Londrina, tem como sua principal responsabilidade organizar o crescimento do município de forma integrada, melhorando a qualidade de vida de sua população e preparando Londrina para o futuro.

Como encarregado do gerenciamento do desenvolvimento urbano, o IPPUL foi responsável pela contratação de empresa especializada em consultoria de engenharia de transportes e de planejamento urbano, para fins de atendimento da Lei Federal 12.587, de 3 do janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

A Logit Engenharia Consultiva Ltda. foi autorizada a iniciar os trabalhos relativos à execução do Plano de Mobilidade de Londrina, contemplando, dentre outras atividades, o levantamento de dados referente à mobilidade do município através de pesquisas de campo e coleta de dados secundários, correspondente à Etapa 2 do trabalho.

As pesquisas contribuem para a realização de uma ferramenta eficaz para o planejamento da mobilidade, detectando as necessidades de deslocamento dos moradores de Londrina e orientando e dando suporte à tomada de decisão para novos investimentos na infraestrutura de mobilidade urbana na cidade de Londrina.

O presente documento contém a consolidação dos produtos parciais P1B1 – Parcial 1, P1B2 – Parcial 2, P1B3 – Parcial 3 e P1B4 – Parcial 4 e apresenta o processamento das pesquisas executadas no âmbito do contrato.

O apêndice digital e a base de dados das pesquisas estão descritos no item 6 deste relatório e encontram-se disponíveis através do seguinte *link*:

http://share.logiteng.com/share/published/DD/2.0/folder_link.php?sl=0c1c995b77ea7312f887ddd9f9d35de5&DB_KEY=TE9HSVQ%3D

2. Introdução

Como parte do desenvolvimento do Plano de Mobilidade de Londrina, foi realizada a etapa de coleta de dados e organização de uma base consolidada, composta por dados de fontes primárias e de fontes secundárias.

As informações de fontes secundárias foram obtidas através do levantamento de dados disponíveis e atualizados, fornecidos pelos IPPUL, CMTU, dentre outros.

As informações de fontes primárias são aquelas resultantes da coleta de dados sobre a mobilidade urbana de Londrina, com a execução de diversas pesquisas de campo, realizadas entre outubro e novembro de 2018 e entre fevereiro e agosto de 2019, com exceção de períodos de férias escolares:

- Pesquisa de origem e destino domiciliar
- Pesquisa de linha de contorno
- Pesquisa de linha de controle
    - Contagens classificadas e ocupação do transporte individual
    - Pesquisa de frequência e ocupação visual do transporte coletivo
- Pesquisa de satisfação com usuários do transporte coletivo
- Pesquisa origem e destino com ciclistas
- Contagens volumétricas de tráfego em gargalos
- Pesquisa de velocidade e retardamento
- Pesquisa de embarque e desembarque nas linhas de ônibus

Uma síntese dos dados obtidos nas pesquisas, pós processamento, serão apresentados no presente relatório, mas os dados em detalhe, para cada ponto de pesquisa, estão disponibilizados no Apêndice digital, em um volume separado. O item 6 deste relatório descreve o apêndice e seus conteúdos.

O objetivo principal desta etapa é a validação dos dados levantados e a incorporação ao banco de dados georreferenciado do Plano, de maneira a subsidiar a análise da situação atual da mobilidade da população de Londrina e da infraestrutura ofertada, a ser realizada na próxima etapa do Plano, a de Diagnóstico.

3. Levantamento de Informações de Fontes Primárias

As informações provenientes de fontes primárias são aquelas obtidas diretamente através de levantamentos em campo. As pesquisas realizadas são peça importante na consolidação do diagnóstico e auxiliam no entendimento dos padrões de viagens e na calibração dos modelos matemáticos. O levantamento de informações ocorreu entre os meses de outubro de 2018 e dezembro de 2019 e a Tabela 1 apresenta qual tipo de levantamento ocorreu em cada mês que houve pelo uma pesquisa de campo em andamento.

Tabela 1: Meses que ocorreram levantamento de fontes primárias

	2018		2019									
TIPO DE PESQUISA DE CAMPO	Out	Nov	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Out	Nov	Dez
Pesquisa O/D domiciliar			x	x	x	x			x			
Pesquisa de linha de contorno		x					x	x	x			
Pesquisa de linha de controle	x	x	x	x		x			x			
Pesquisa de satisfação com os usuários				x	x	x	x					
Pesquisa O/D ciclistas									x			
Contagens volumétricas em gargalos	x	x	x	x	x	x				x	x	x
Pesquisa de velocidades e retardamento								x	x			
Pesquisa de embarques e desembarques	x	x	x	x	x	x			x			

3.1 Pesquisa Origem e Destino Domiciliar

O objetivo principal de uma Pesquisa Origem Destino Domiciliar é a identificação dos padrões e necessidades de deslocamentos da população, relacionando-os com suas características socioeconômicas. Essa relação entre a mobilidade e os aspectos socioeconômicos da população é possível por meio da correlação de dados que representam os atributos e características dos domicílios visitados, dos indivíduos entrevistados e das viagens realizadas por eles.

Os resultados cruzados com as demais pesquisas permitem construir uma matriz de viagens por zonas de origem e destino, podendo-se analisar os fluxos de viagens, a participação dos modos de transporte por motivo, gênero, idade, renda, etc.

A captação de informações iniciou-se em fevereiro de 2019 e estendeu-se até agosto de 2019, exceto no período de férias escolares, considerado atípico para realização do levantamento. Durante todo esse período, foi disponibilizado uma Central Telefônica de Atendimento, utilizado tanto como um canal de comunicação direto com a população de Londrina, quanto para a realização de verificações da identidade dos pesquisadores.

Dentre os dados que foram coletados durante as visitas domiciliares encontram-se os deslocamentos realizados pelos residentes do domicílio em um dia útil típico (dia anterior à entrevista), identificando-se origens, destinos, motivos dos deslocamentos, modos utilizados e horários das viagens. Quanto aos dados socioeconômicos, foram registradas informações como renda familiar, posse de automóveis, tipologias de residências, estrutura familiar e ocupação.

Conforme o termo de referência do Plano de Mobilidade de Londrina, deveriam ser entrevistados 5.000 domicílios, tendo sido obtidas pesquisas válidas em 5.131 domicílios. Os domicílios excedentes foram incorporados aos dados uma vez que auxiliam na expansão dos resultados.

3.1.1 Etapas da Pesquisa Domiciliar

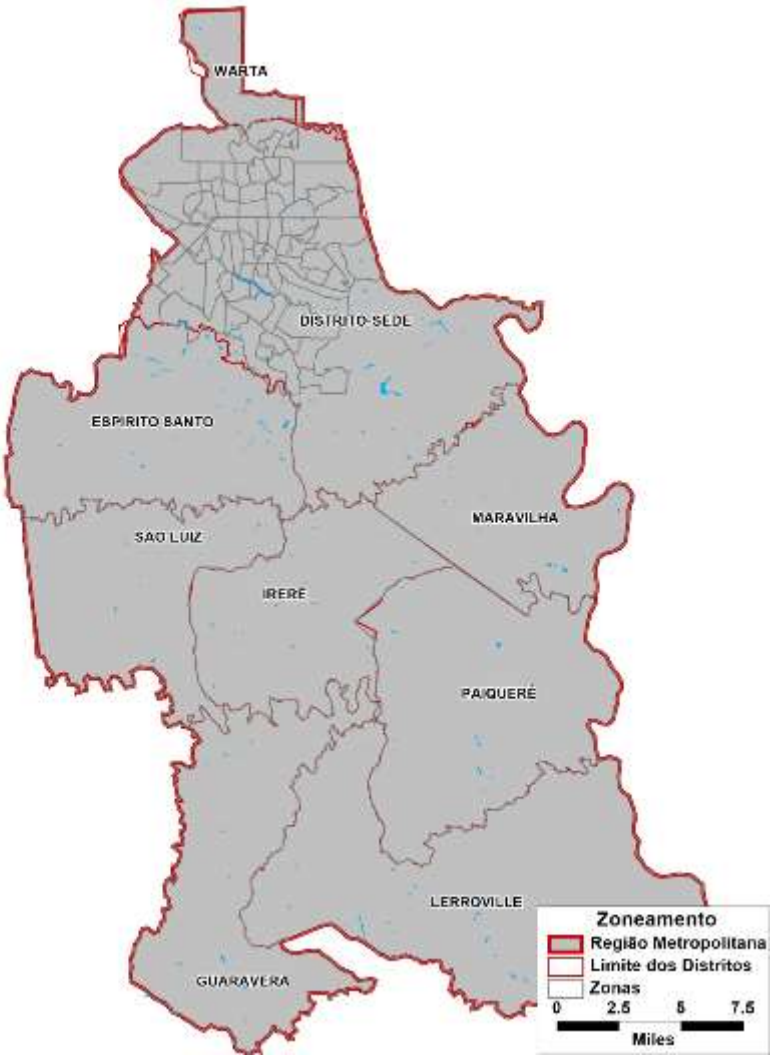
A Pesquisa Domiciliar foi dividida em 5 etapas principais: planejamento, contratação, divulgação, tratamento e expansão do dados e consolidação do banco de dados, conforme o esquema apresentado na Figura 3.1.

Figura 3.1 – Etapas da Pesquisa Domiciliar

3.1.1.1 Área de abrangência e Zoneamento

A área de abrangência da Pesquisa Domiciliar foi toda a Região Metropolitana de Londrina, como pode ser observado na Figura 3.2 a seguir:

Figura 3.2 – Área de Abrangência



3.1.1.2 Cálculo de amostragem

De forma a garantir a validação estatísticas das informações obtidas, a Pesquisa é realizada considerando-se uma amostragem significativa dos domicílios residenciais da Cidade de Londrina.

Complementarmente, foram levantadas informações sobre pesquisas domiciliares de origem destino realizadas em outras cidades, que serviram como referências de amostragem total comparativamente ao plano amostral proposto abaixo.

O tamanho de amostra estabelecido no Termo de Referência (5.000 domicílios) ficou condizente com critérios estatísticos, conforme mostrado abaixo.

Sendo a amostra aleatória estratificada, o número de domicílios que deveria ser entrevistado pode ser obtido por meio da fórmula abaixo, e distribuída pela alocação ótima de Neyman[1].

[1] Kish, Leslie (1965), Survey Sampling, New York: Wiley

$$n = \frac{\left(\sum_{h=1}^{L} N_h * \sigma_h\right)^2}{\left(\frac{d * N}{z_\alpha}\right)^2 + \sum_{h=1}^{L} N_h * \sigma_h^2}$$

Em que:

- N é a população
- h é o estrato
- L é o total de estratos
- σ é o desvio padrão
- α é o nível de confiança
- z_α é a abcissa da distribuição normal padrão que delimita no intervalo $(-z_\alpha, z_\alpha)$ uma área igual ao nível de confiança
- ε é o erro porcentual
- μ é a média
- $d = \varepsilon * \mu$ (é o erro absoluto)

Após calcular a amostra total para o universo, a alocação da amostra para cada estrato h, buscando a variância mínima da média de viagens, obtém-se usando a seguinte fórmula:

$$n_h = \frac{n * N_h * \sigma_h}{\sum_{h=1}^{L} N_h * \sigma_h}$$

O plano amostral calculado foi detalhadamente descrito no Relatório Parcial P01B2.

A Figura 3.4 apresenta o resultado desse plano amostral para cada zona e a Figura 3.3 apresenta as zonas definidas.

Figura 3.3 – Zoneamento

Figura 3.4 – Amostra por zona

Zona	Domicílios	Amostra
101	916	20
201	208	24
301	3640	126
302	2128	75
303	2373	73
401	1929	54
402	3117	92
403	1518	51
501	4029	121
502	3108	107
503	2734	95
504	2052	52
507	2030	58
601	361	33
701	1060	37
801	62	5
901	1852	48
903	1627	39
1001	2548	72
1002	1023	34
1101	3012	66
1201	2477	65
1202	3256	104
1203	2540	72
1301	1300	39
1302	2655	69
1303	1844	53
1401	2476	63
1501	2312	55
1601	2872	74
1701	745	35
1801	1909	51
1802	2561	73
1901	2451	67
2001	2624	82
2002	1787	63
2101	1383	44
2201	577	32
2301	3342	77
2401	3345	81
2501	2256	58
2601	2879	59
2701	1877	41
2702	1766	45
2801	2475	51

Zona	Domicílios	Amostra
2901	1718	36
3001	2414	49
3101	1474	33
3201	1860	49
3301	2508	55
3401	2983	67
3501	1143	30
3601	1598	44
3702	2052	33
3703	5629	73
3801	155	17
3901	3537	102
4001	2065	43
4101	5254	116
4102	3287	71
4103	2643	60
4104	3030	66
4201	4059	104
4301	549	20
4401	1076	40
4501	1424	31
4601	3143	74
4701	4193	113
4801	1403	31
4901	3108	105
5001	2225	67
5002	4383	143
5101	1946	53
5102	2435	64
5201	1695	53
5301	3572	93
5401	2398	91
5501	1073	37
8001	1138	30
8101	492	31
8201	710	31
8301	925	29
8401	318	31
8501	1272	40
8601	1224	32
8701	484	32
9601	110	11
9701	1814	29
9801	64	7
9901	297	30

3.1.1.3 Questionário e Desenvolvimento do Aplicativo

O questionário da pesquisa foi elaborado juntamente com a equipe técnica do IPPUL, abrangendo os seguintes grupos de informação:

- Caracterização de Domicílios: tipologia das residências, regimes de ocupação, números de famílias e de pessoas residentes, propriedade de automóveis e dados sobre a mobilidade da família
- Caracterização das Pessoas pesquisadas: situação da pessoa no domicílio, idade, sexo, situação de escolaridade
- Informações sobre deslocamentos realizados: deslocamentos (trajetos) que as pessoas tenham realizado na véspera da aplicação da pesquisa, independentemente de serem deslocamentos regulares ou eventuais. Identificam-se as origens e destino das viagens, as razões que as motivaram, o tempo de duração e o(s) modo(s) de transporte utilizado.

As entrevistas foram realizadas com a utilização de *tablets* contendo o questionário eletrônico especialmente desenvolvido para a Pesquisa Domiciliar de Londrina.

3.1.1.4 Identidade Visual

A identidade visual do Plano de Mobilidade de Londrina foi desenvolvido pelo IPPUL e aplicado em todos os materiais de divulgação das pesquisas de campo, tais como: cartazes, folhetos, uniformes (crachás e coletes) dos pesquisadores e nas cartas enviadas aos moradores, conforme ilustrado na Figura 3.5.

Figura 3.5 – Identidade visual do Plano de Mobilidade

3.1.1.5 Contratação e Treinamento dos Pesquisadores

Foram contratados 127 pesquisadores ao longo de toda a pesquisa, em sua maioria, estudantes dos cursos de engenharia, arquitetura ou geografia das faculdades UEL e Unifil, com um alto grau de rotatividade. Para cada grupo contratado, foram realizados treinamento teórico, com apresentação dos conceitos relacionados à Pesquisa Domiciliar, bem como explicado os códigos de conduta a serem seguidos ao abordar os domicílios. Na sequência, havia a aula prática, onde os pesquisadores utilizavam os *tablets*, fazendo entrevistas entre eles e sanando as dúvidas do aplicativo.

3.1.1.6 Divulgação da Pesquisa e Central Telefônica

Para a divulgação da Pesquisa Domiciliar junto à população, foram planejadas entrevistas aos principais meios de comunicação de Londrina (TV, rádio e jornal). Também foram impressos folhetos informativos para afixação em locais de grande aglomeração (terminais e frota de ônibus, postos de saúde, escolas, CRA, etc.).

Foi disponibilizado um telefone exclusivo para atendimento, utilizado tanto como um canal de comunicação direto com a população de Londrina, quanto para a realização de verificações da identidade dos pesquisadores.

Além disso, no site do IPPUL era possível acessar várias informações sobre o Plano de Mobilidade e a Pesquisa Domiciliar, além da lista de pesquisadores, com nome e foto.

3.1.1.7 Sorteio dos Domicílios e Envio das Correspondências

Os endereços dos domicílios de Londrina foram obtidos através da base do Censo 2010 do IBGE. Para atingir a amostra necessária de 5.000 domicílios, foram sorteados mais de 12.000 mil domicílios.

Para preparar os moradores que receberiam os pesquisadores em suas residências, foram enviadas cartas às residências sorteadas, cada uma com uma senha diferente para garantir a segurança e a identificação dos pesquisadores durante a visita.

O texto padrão da carta, bem como o seu *template* (formatação, logotipos, assinaturas), foram desenvolvidos em conjunto com a equipe técnica do IPPUL e da Prefeitura. Na Figura 3.6 podem ser observadas o conteúdo e formato das cartas postadas.

Figura 3.6 – Modelo de carta enviado aos domicílios

MENSAGEM IMPORTANTE

LEIA ATENTAMENTE E GUARDE ESTA CARTA EM LOCAL SEGURO E DE FÁCIL ACESSO

A **Prefeitura de Londrina,** através do **IPPUL - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano,** irá elaborar o primeiro **Plano de Mobilidade de Londrina,** para tornar o trânsito mais ágil, as ruas mais seguras, a cidade mais planejada e o transporte coletivo mais eficiente.

O primeiro passo começa agora com a **Pesquisa Origem e Destino Domiciliar 2019,** para sabermos com detalhes como os londrinenses se movimentam diariamente pela cidade: meio de transporte, caminhos mais percorridos e o tempo gasto. A pesquisa irá visitar mais de 5 mil residências e as informações compartilhadas serão mantidas em sigilo absoluto.

O seu domicílio foi sorteado para receber a visita de um pesquisador, que deverá entrevistar todos os moradores da sua casa. Ele poderá fazer mais de uma visita, se for necessário, para conversar com todos os maiores de 10 anos de idade.

Para garantir a sua segurança e de sua família, o pesquisador estará identificado com uniforme, crachá e uma senha de segurança. Quando o pesquisador tocar a campainha, antes de autorizar sua entrada, peça que ele se identifique e informe a senha que lhe damos a seguir e que é exclusiva para sua residência. Confira se o número informado é exatamente esse:

XXXXX

Esta senha é única para o seu endereço. Ela deve ser informada somente aos moradores da sua casa. A mais, ninguém.

Além disso, você pode checar a foto, o nome do pesquisador e o código de identificação, que constarão no crachá dele, com os nomes da relação de pesquisadores disponível no site do IPPUL: http://ippul.londrina.pr.gov.br/images/plano_de_mobilidade/pesquisadores/Pesquisadores.pdf, também acessível via QR Code obtido. Para esclarecer quaisquer dúvidas, ligue para a Central de Atendimento: **98860-7498**.

Mais uma vez o IPPUL garante a confidencialidade e proteção dos dados fornecidos pelos entrevistados.

Desde já agradecemos sua colaboração. Com sua ajuda, estamos construindo a Londrina que todos queremos.

Muito obrigado!

Atenciosamente,

Roberto Alves Lima Junior
Diretor Presidente - IPPUL

Marcelo Belinati Martins
Prefeito do Município

3.1.2 Dificuldades na realização da pesquisa

Dada a magnitude da Pesquisa Domiciliar de Londrina, já era esperado que fossem enfrentadas dificuldades na abordagem aos domicílios, principalmente no que tange à sensação de insegurança da população em geral, o que leva a uma grande taxa de recusa em participar da pesquisa.

Somado a isso, em razão da recusa da empresa COPEL em fornecer os endereços de sua base, os dados dos domicílios sorteados para participarem da pesquisa de mobilidade urbana foram extraídos da base do Censo 2010, do IBGE. No decorrer da pesquisa constatou-se a existência de inúmeros equívocos nos endereços sorteados (endereços e/ou numeração inexistentes, endereços não domiciliares, etc.) superiores àqueles que foram previstos inicialmente. Embora a possibilidade da existência de problemas nos endereços tenha sido levada em consideração, não havia como se calcular a extensão das irregularidades e principalmente os seus efeitos. Os domicílios localizados em zonas rurais também se mostraram um desafio, visto que os endereços disponíveis não tinham numeração regular e, muitas vezes, só tinham a indicação que se tratava de chácara ou sítio.

Conforme as entrevistas da Pesquisa Domiciliar foram avançando em todos os bairros de Londrina, aumentou o número de ocorrências de intimidação e violência contra os pesquisadores, apesar das campanhas de divulgação em emissoras de rádio e TV, bem como na distribuição de cartazes em vários locais de concentração popular (postos de saúde, escolas, nos terminais e no interior dos ônibus).

Nos condomínios de alto padrão, tanto horizontais quanto verticais, ofereceram uma resistência muito grande em permitir a entrada dos pesquisadores. Em razão disso, foi feito um trabalho de pré-visita aos condomínios, explicando a razão da pesquisa e informando sobre a visita dos pesquisadores. Em condomínios de classe alta, como aqueles da Gleba Palhano, foi feito, através do IPPUL, reuniões prévias com as associações do bairro. Ainda assim, a taxa de recusa em responder à pesquisa foi muito alta.

O resultado prático das adversidades enfrentadas durante a realização da pesquisa foi a abordagem a mais que o dobro da amostra necessária, o que levou a um atraso expressivo na conclusão dessa atividade.

3.1.3 Resumo dos domicílios visitados

Foram visitados 11.179 domicílios, mais do que o dobro da amostra necessária, sendo que 54% correspondem a domicílios onde não foi possível fazer a pesquisa, principalmente por recusa do morador em responder à entrevista, seguido por domicílios vagos/fechados, endereços inexistentes e endereços não domiciliares.

A taxa de recusa em responder à entrevista foi de cerca de 24% no período. As causas foram relacionadas à insegurança em receber o pesquisador e compartilhar informações da família.

Para cada domicílio excluído, foi alocado um (ou mais) endereço reserva, localizado no mesmo setor censitário do endereço principal e pertencente a mesma faixa de renda.

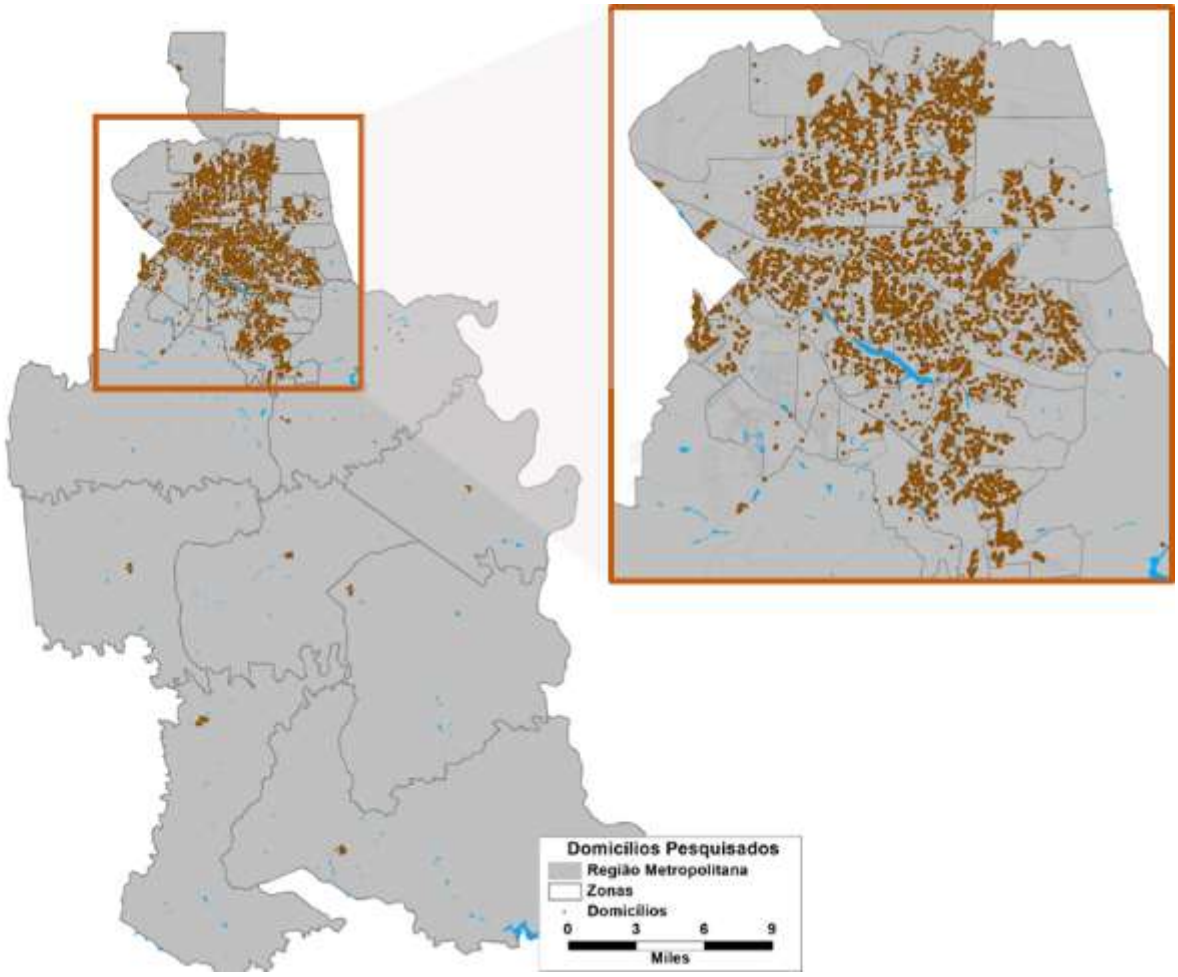
Considerando-se os domicílios concluídos atingiu-se uma amostra de 5.131 domicílios, conforme pode ser observado na Figura 3.7.

Figura 3.7 - Status Pesquisa Origem e Destino Domiciliar

STATUS	QTDE. TOTAL
Concluídos	5.131
Recusa	2.696
Vago ou Fechado	1.806
Não domiciliar	675
Endereço inexistente	871
Total de domicílios visitados	**11.179**

A Figura 3.8 apresenta a localização dos domicílios pesquisados, incluindo as zonas rurais.

Figura 3.8 – Domicílios pesquisados



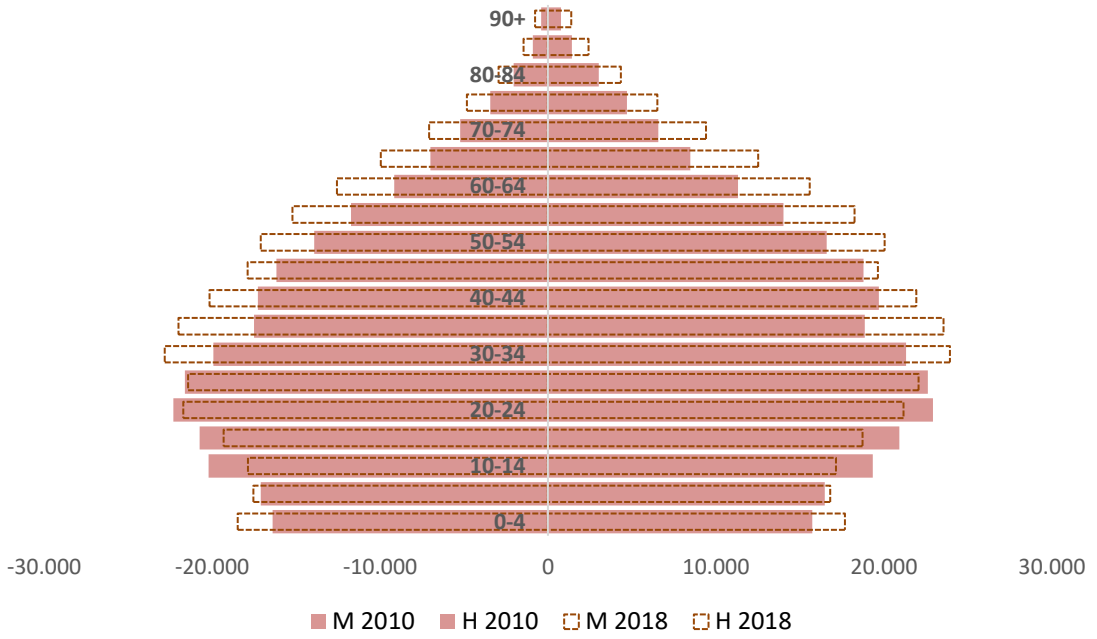
3.1.4 Expansão da amostra

A representatividade amostral de cada pesquisa é dada pelo fator de expansão calculado pela população total de cada zona, considerando-se as proporções por idade e sexo para o ano de 2018. Foram calculados dois tipos de fator de expansão, um associado ao domicílio e outro ao indivíduo. As análises relacionadas aos dados de família e domicílios são feitas com o correspondente fator de expansão domiciliar, enquanto que as análises relativas a moradores e viagens são feitas com o fator de expansão do indivíduo.

A metodologia de cálculo a população por zona, para o ano de 2018, está detalhada no item 4.4.1 deste relatório.

Após a expansão da amostra de acordo com a população da zona, os dados foram ajustados segundo as proporções de população por faixa etária e sexo. Uma vez que não há dados de idade e sexo para a cidade de Londrina no ano de 2018, a pirâmide etária foi estimada a partir da projeção da pirâmide obtida no CENSO 2010, acompanhando a evolução da pirâmide etária do estado do Paraná, segundo dados do IBGE.

Figura 3.9 – Pirâmide etária do município de Londrina (CENSO 2010 e projeção 2018)



3.1.5 Análises descritivas

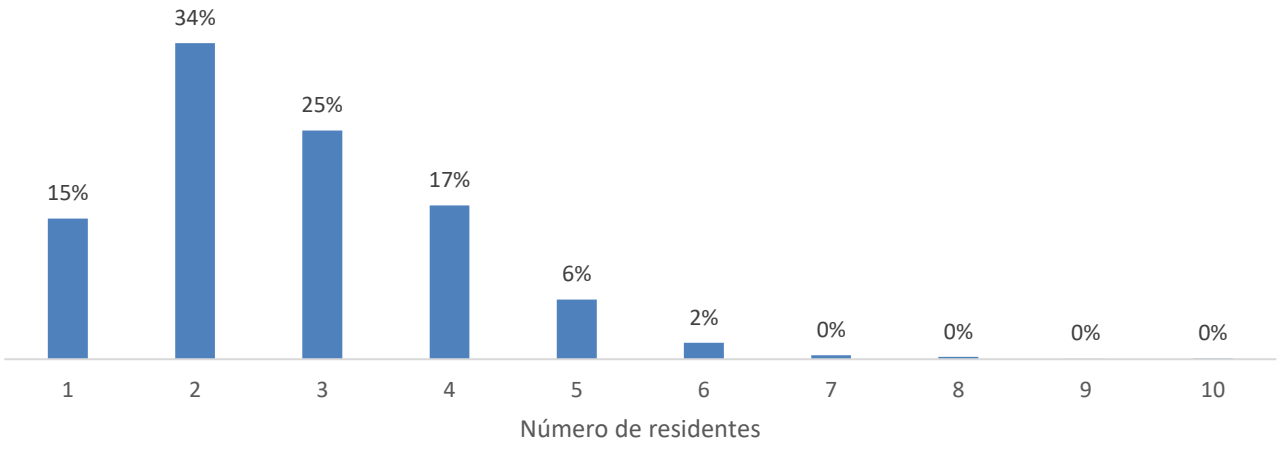
Esta seção apresenta um conjunto de análises descritivas dos dados obtidos na Pesquisa Origem e Destino Domiciliar de Londrina e tem como objetivo a caracterização da mesma a partir de variáveis levantadas. Os resultados apresentados neste capítulo consideram a **amostra expandida** e, portanto, todo o universo de domicílios particulares, seus residentes e viagens no município de Londrina.

3.1.5.1 Variáveis de Domicílio

Este item contém uma caracterização dos domicílios de Londrina a partir da distribuição de variáveis diretamente relacionadas com este quesito.

A Figura 3.10 apresenta a distribuição do número de residentes por domicílio em Londrina. Observa-se que a maioria dos domicílios, 76%, possui entre 2 e 4 residentes e 15% possui apenas um morador.

Figura 3.10 - Percentual dos domicílios de Londrina segundo número de residentes



Com relação à infraestrutura, 99% dos domicílios recebem água encanada dentro do próprio domicílio (Figura 3.11) e se localizam em ruas pavimentadas (Figura 3.12).

Figura 3.11 – Percentual de domicílios de Londrina segundo o abastecimento de água

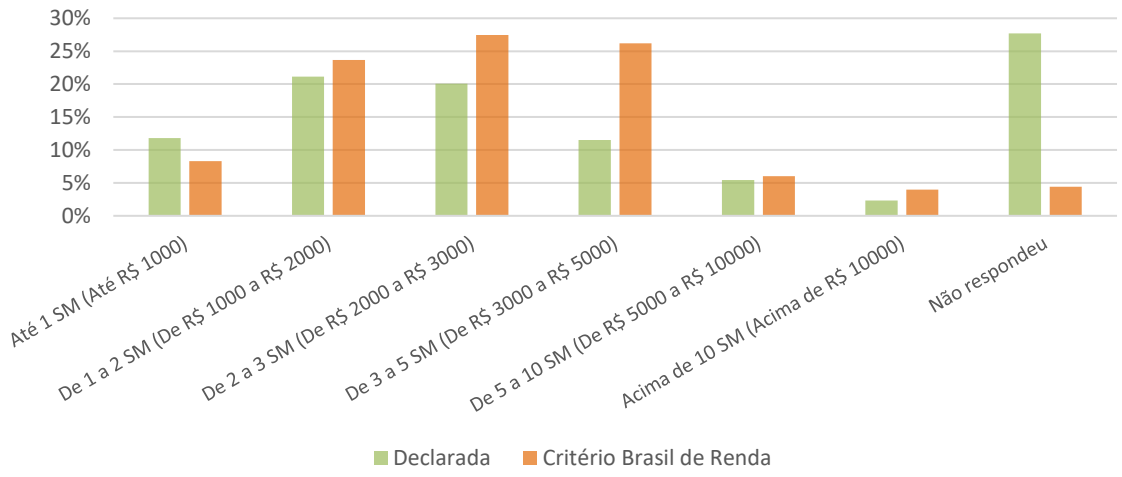
Presença de água encanada no domicílio	% Domicílios
Não	0,9%
Sim	99,1%

Figura 3.12 – Percentual de domicílios de Londrina segundo a pavimentação da via de acesso

Pavimentação da via	% Domicílios
Terra, cascalho	1.2%
Pavimentada, asfaltada	98.8%

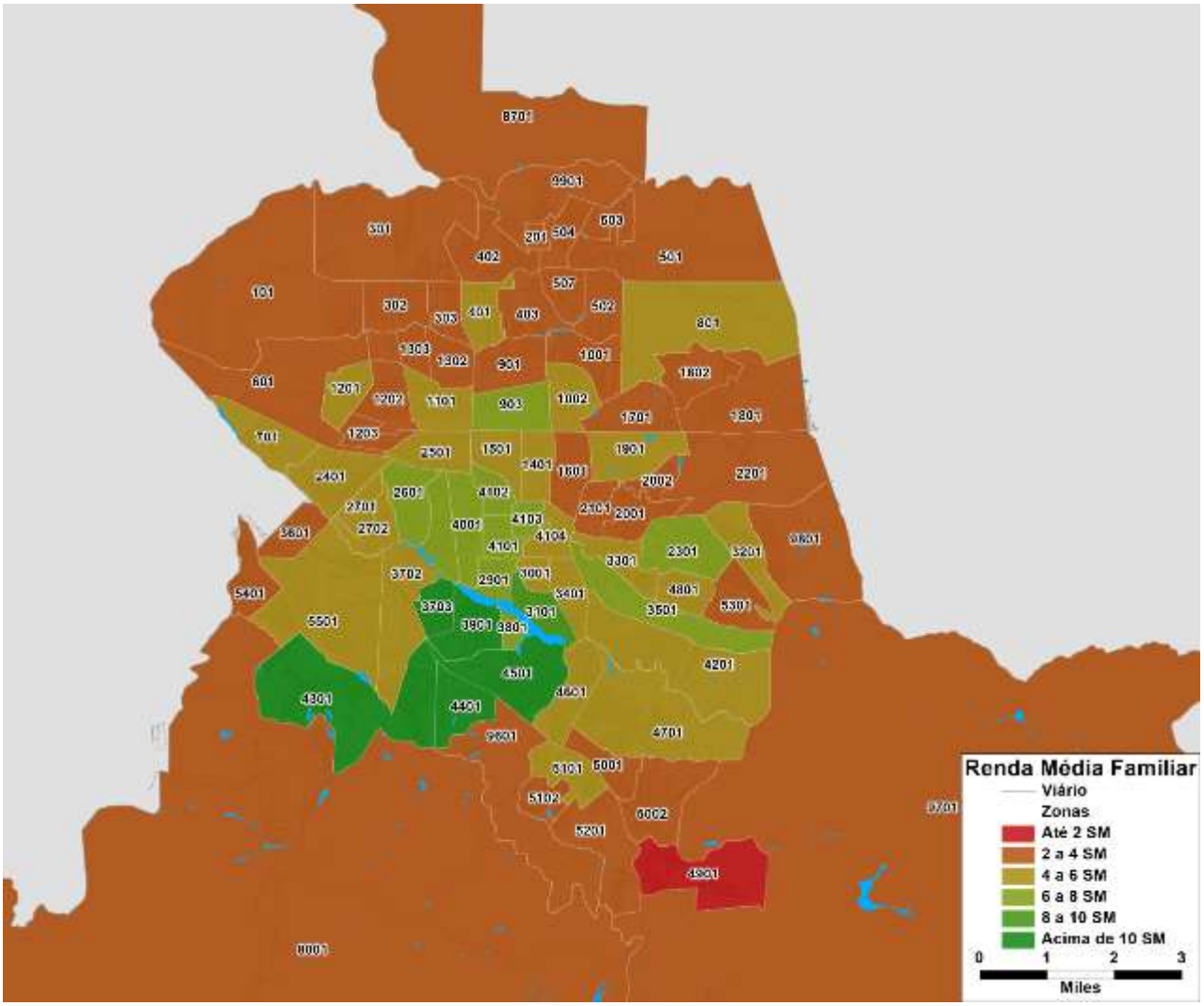
A renda familiar pode ser obtida de duas maneiras: de acordo com a resposta direta de renda ou segundo os itens da metodologia denominada critério Brasil[2]. A renda calculada segundo o critério Brasil é mais confiável, levando-se em consideração o fato das pessoas entrevistadas, normalmente, declararem uma renda menor do que possuem por receio de divulgar esta informação. Além disso, os entrevistados são mais propensos a recusar a responder a renda do que os objetos que possuem na casa. A Figura 3.13 apresenta as porcentagens de domicílios por renda declarada e segundo o critério Brasil.

Figura 3.13 – Renda declarada e segundo Critério Brasil de Renda



[2] Critério Brasil – Critério de Classificação Econômica Brasil (divulgado pela ABEP- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa) é uma metodologia para classificação das famílias em classes de capacidade de consumo.

Figura 3.14 – Renda média familiar por zona



Ao se analisar a quantidade de automóveis por família, nota-se que classes de renda mais altas possuem maior quantidade de automóveis, como ilustrado no gráfico da Figura 3.15. Já a posse de motos por família é maior em classes de renda média (B e C) como ilustrado no gráfico da Figura 3.16.

Figura 3.15 – Média de automóveis por família e per capita segundo a classe de renda

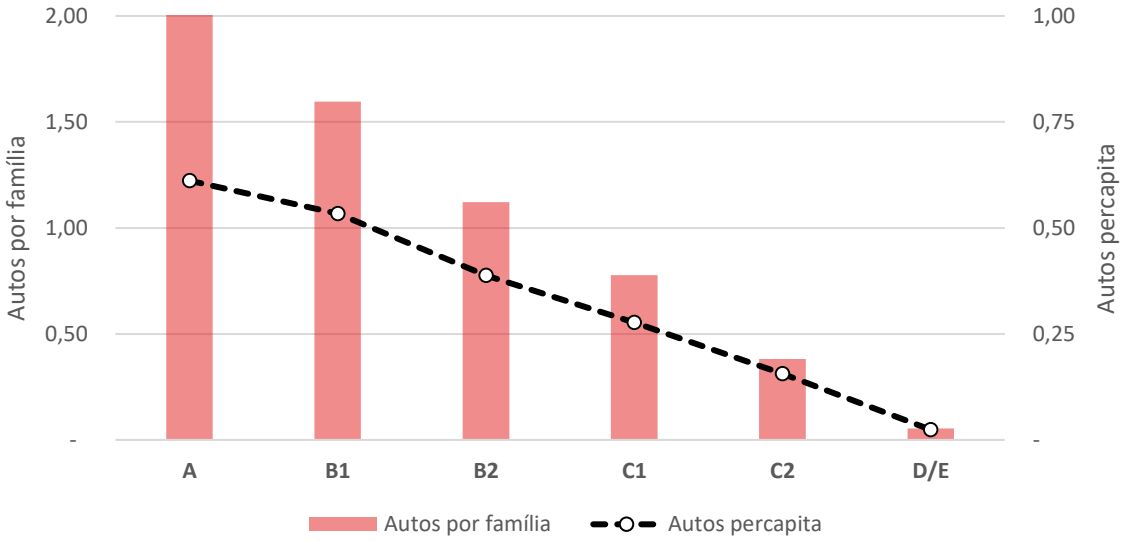
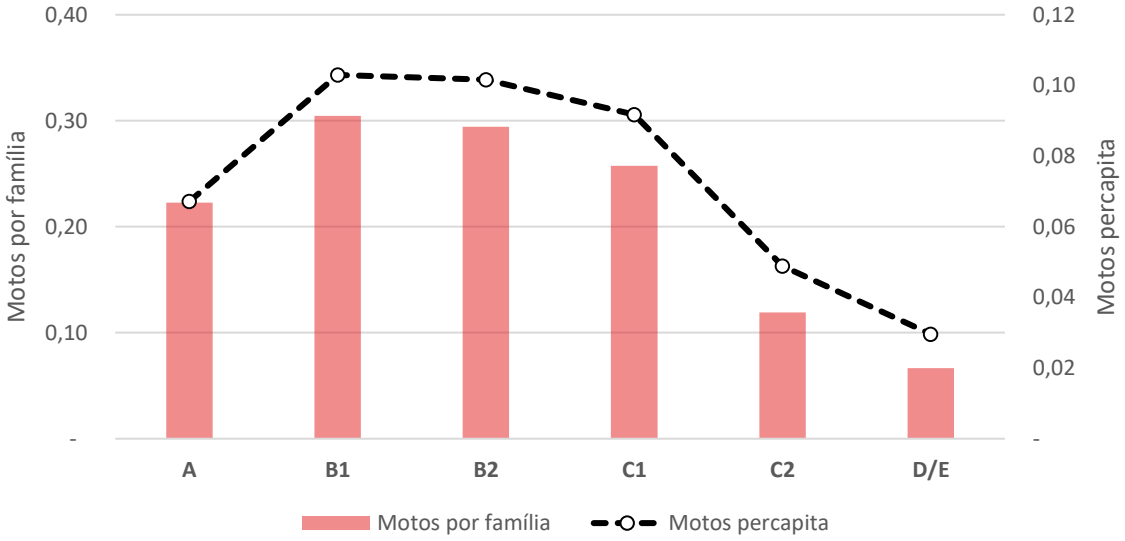


Figura 3.16 – Média de motos por família e per capita segundo a classe de renda



As famílias sem automóvel representam 32% do total, tendo maior parcela em classes de renda mais baixa. A Figura 3.17 a seguir apresenta a posse de automóveis nas famílias, de acordo com a classe de renda segundo o critério brasil de renda.

Figura 3.17 – Posse de automóveis por família segundo a classe de renda

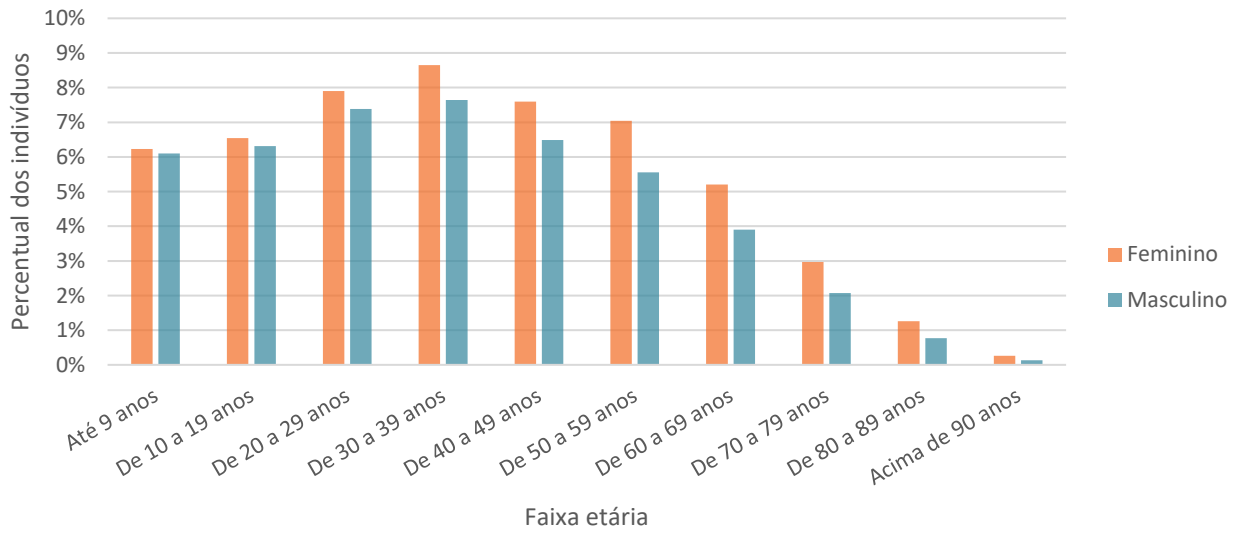
Critério Brasil	Famílias	Nenhum	1 Auto	2 Autos	3 Autos	4 ou +	Recusa
A	8 783	37	2 238	4 618	1 528	362	-
B1	13 541	305	6 222	6 079	825	110	-
B2	52 986	5 498	36 754	9 987	634	114	-
C1	51 271	14 869	33 106	3 216	79	-	-
C2	41 426	25 976	15 137	220	93	-	-
D/E	14 312	13 690	622	-	-	-	-
ND	8 419	268	392	127	-	-	5 127
Total	**190 738**	**60 644**	**94 472**	**24 246**	**3 160**	**585**	**5 127**
%		**32%**	**50%**	**13%**	**2%**	**0%**	**3%**

3.1.5.2 Variáveis de morador

Este item contém uma caracterização dos moradores de Londrina, a partir de dados obtidos na pesquisa domiciliar.

A Figura 3.18 apresenta a distribuição de indivíduos segundo sua faixa etária e gênero. Nota-se uma maior concentração de pessoas entre 11 e 40 anos de idade e uma queda acentuada na concentração de pessoas acima de 50 anos.

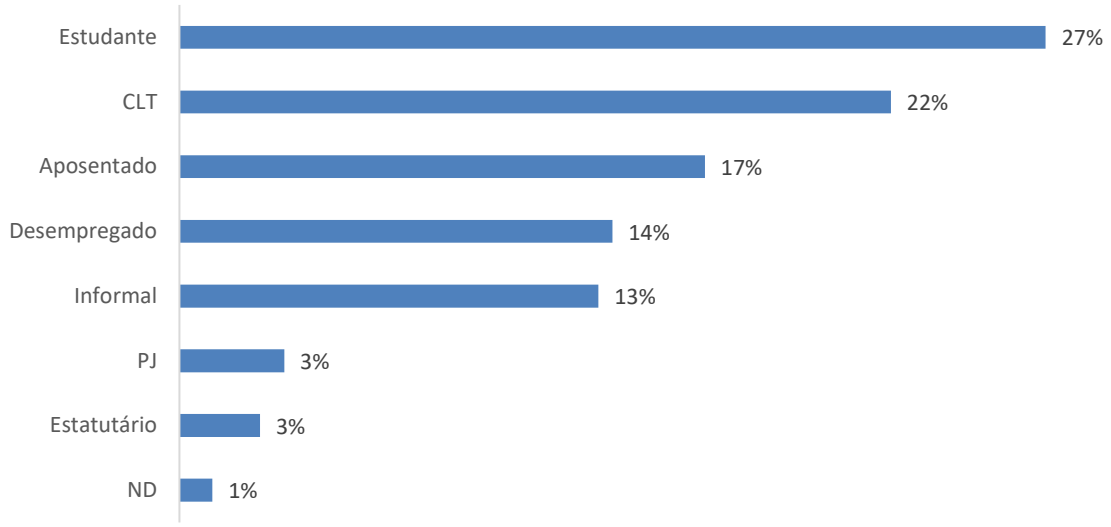
Figura 3.18 - Percentual de indivíduos de Londrina segundo faixa etária e gênero



Nota-se pelo gráfico da Figura 3.19 que 27% dos moradores de Londrina são estudantes, sendo que os que são funcionários de empresas privadas e funcionários públicos são 22% e 3%, respectivamente.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 27

Figura 3.19 – População por condição de atividade



3.1.5.3 Variáveis de viagem

Este item descreve as variáveis relacionadas às viagens, caracterizando o padrão de deslocamentos dos moradores de Londrina definidos a partir da expansão das respostas dos entrevistados sobre as viagens realizadas no dia útil anterior à entrevista.

Para analisar melhor a divisão modal, as viagens foram agregadas entre transporte individual, coletivo e não motorizado. A Figura 3.20 relaciona estes modos agrupados com os modos específicos utilizados na pesquisa.

Figura 3.20 – Grupos de modos de transporte

Agrupamento 1	Agrupamento 2	Modo de transporte
Transporte não motorizado	Bicicleta	Bicicleta
	A pé	A pé
Coletivo	Coletivo Privado	Ônibus fretado Serviço de atendimento especial Transporte escolar (privado)
	Coletivo Público	Ônibus rodoviário Ônibus intermunicipal ônibus municipal Ônibus escolar municipal gratuito
Individual	Individual Público	Táxi Aplicativo de carona
	Individual Privado	Automóvel (condutor e passageiro) Moto (condutor e passageiro)
Outros	Outros	Outros

3.1.5.4 Divisão modal

Durante a Pesquisa Domiciliar foram identificadas cerca de 823 mil viagens diárias. Cerca de 57% das viagens são por transporte motorizado individual, 19% por transporte público e 24% por transporte não motorizado. Além

disso, para classes de renda mais baixa, as viagens com transporte coletivo e não motorizado são predominantes, enquanto que, para as classes de renda mais alta, as viagens são realizadas em sua maioria por transporte individual.

A Figura 3.21 e Figura 3.22 apresentam a distribuição modal das viagens e divisão modal por classe de renda, respectivamente.

Figura 3.21 - Distribuição modal das viagens

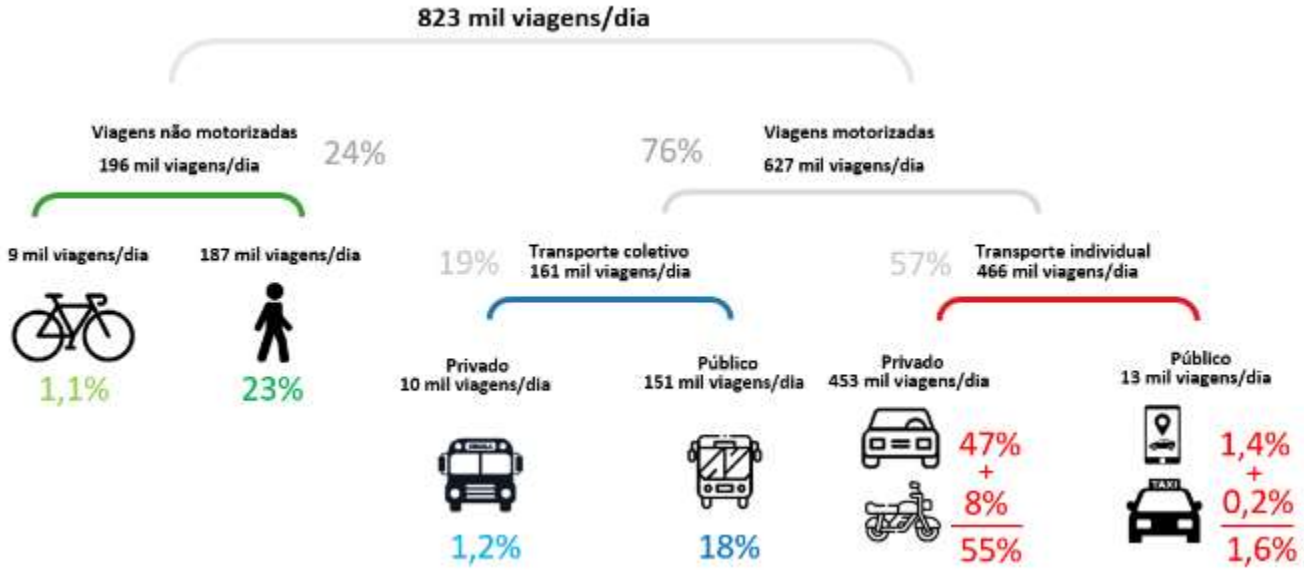
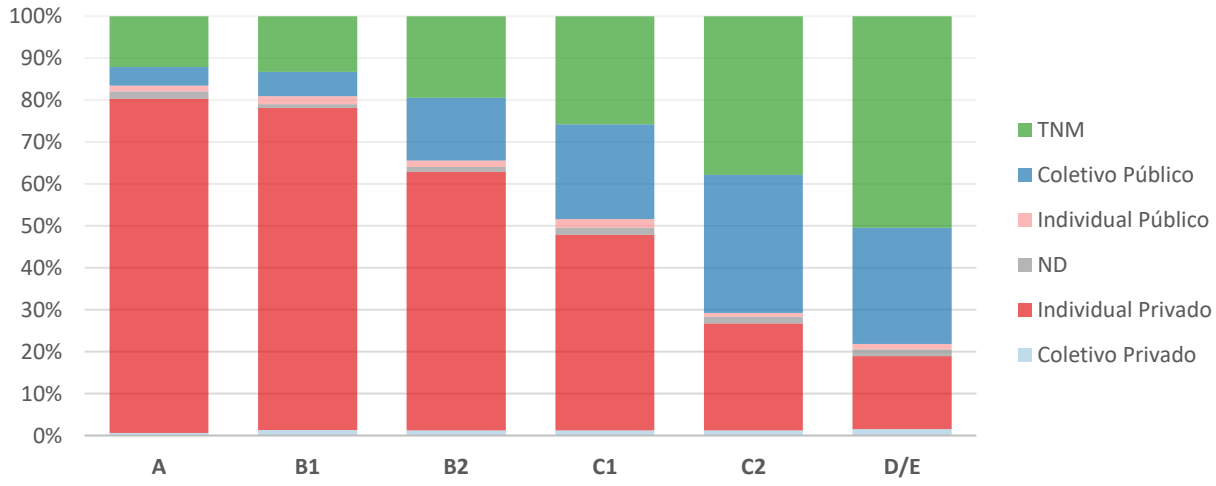


Figura 3.22 – Divisão modal por classe de renda

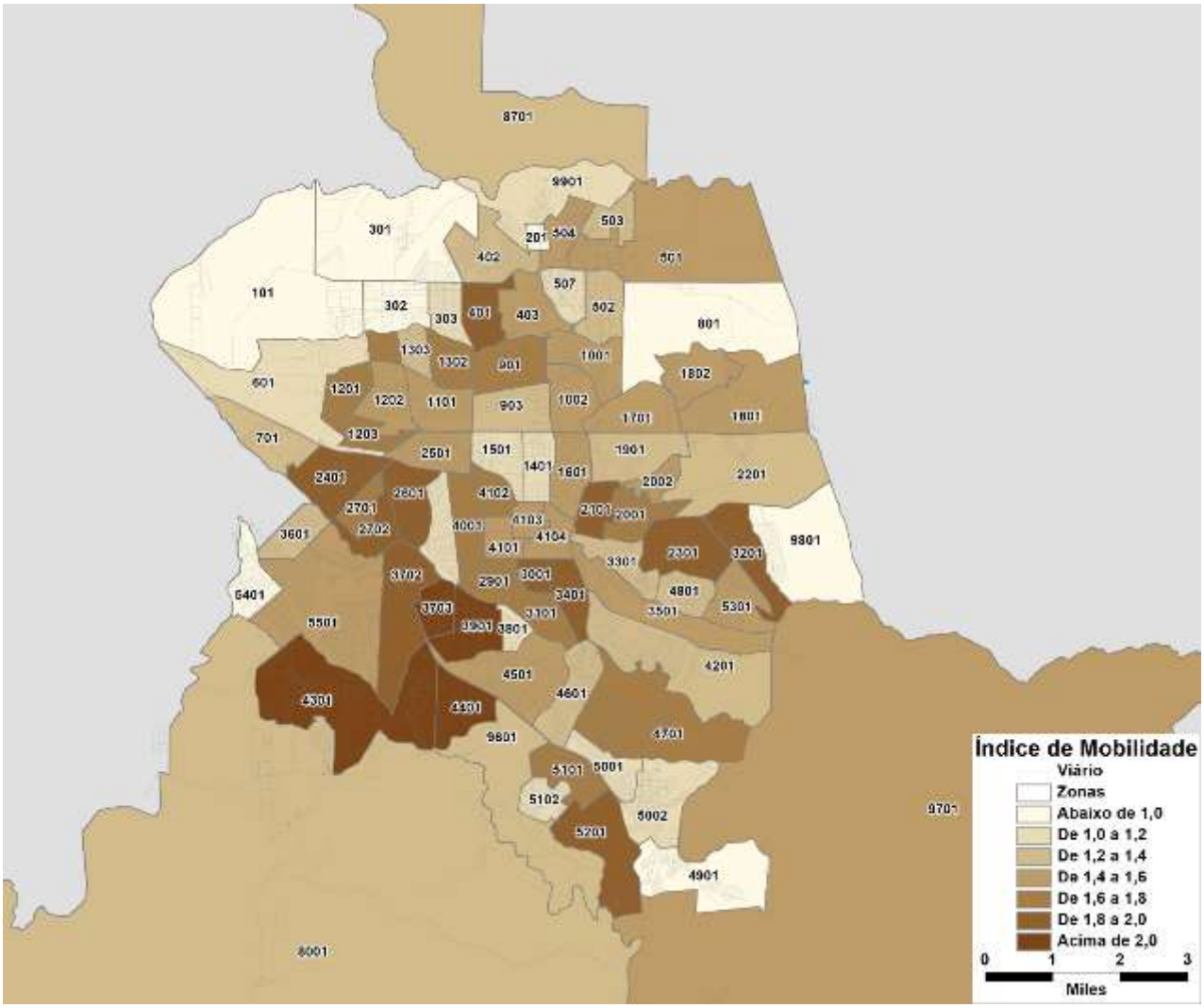


3.1.5.5 Índice de Mobilidade

O índice de mobilidade é o número de viagens realizadas dividido pela população residente na região que está sendo analisada. Quando analisada como um todo, Londrina possui um índice de 1,48 viagens por habitante.

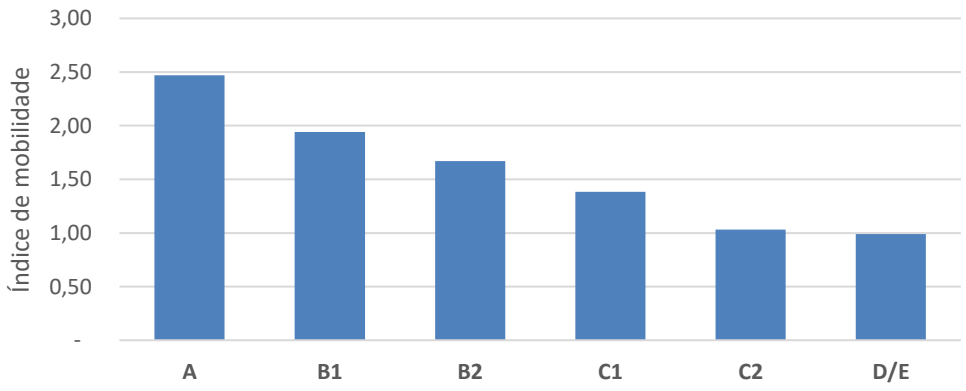
De maneira geral, as zonas com maior índice de mobilidade coincidem com as zonas de maior renda familiar média, como pode ser observado na Figura 3.23. Estas zonas compreendem os bairros de condomínios fechados, tanto verticais quanto horizontais de alto padrão, como a Gleba Palhano, Guanabara, Esperança e Vivendas do Arvoredo. Por outro lado, as zonas de renda média familiar mais baixas como Parigot, Perobinha, Olímpico e União da Vitória apresentam os menores índices de mobilidade.

Figura 3.23 – Índice de mobilidade por zona



O índice de mobilidade é muito menor para classes de renda mais baixas, podendo ser um reflexo da menor disponibilidade de tempo e de recursos. A Figura 3.24 abaixo apresenta o índice de mobilidade de acordo com a classe de renda.

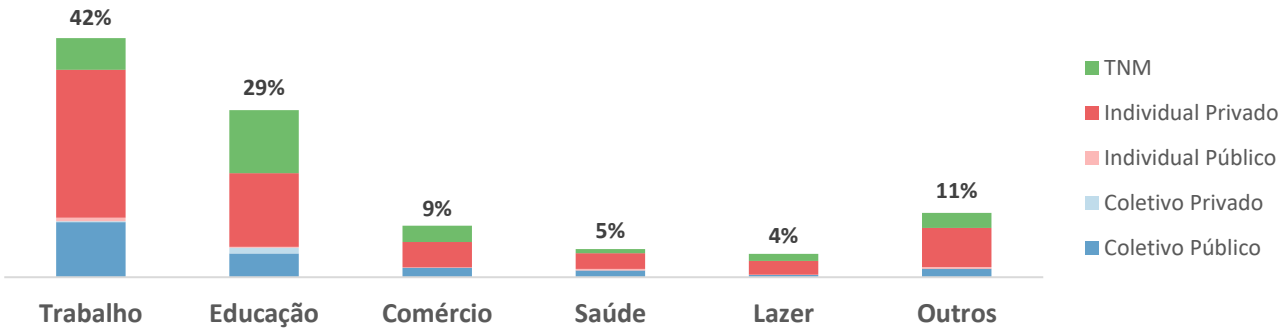
Figura 3.24 – Índice de mobilidade por classe de renda



3.1.5.6 Motivo das viagens

De acordo com o gráfico da Figura 3.25, 71% das viagens têm motivo trabalho ou educação, enquanto que 29% das viagens têm outros motivos.

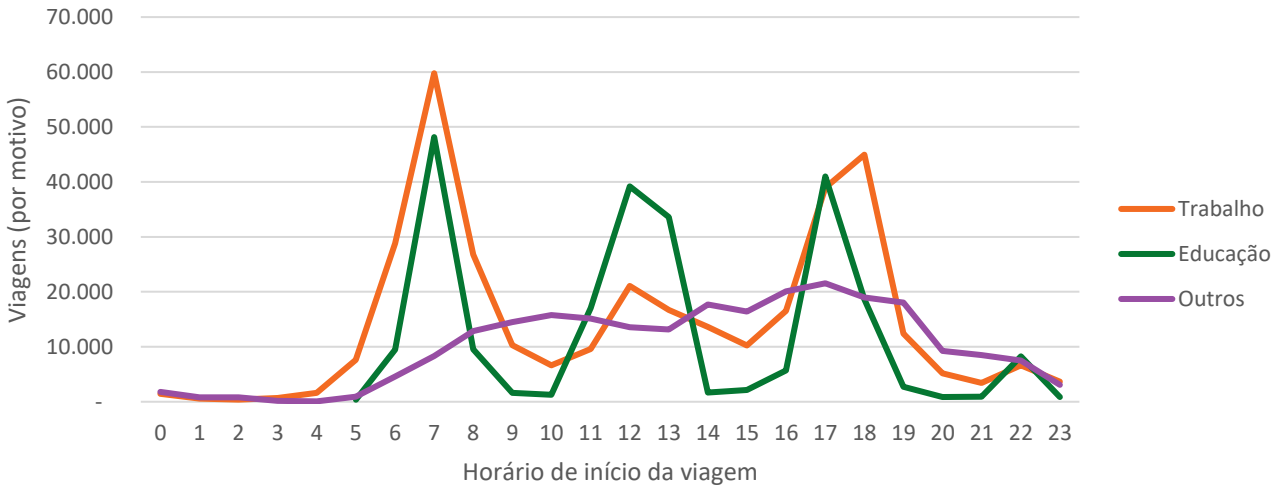
Figura 3.25 – Motivo das viagens por modo



3.1.5.7 Distribuição horária

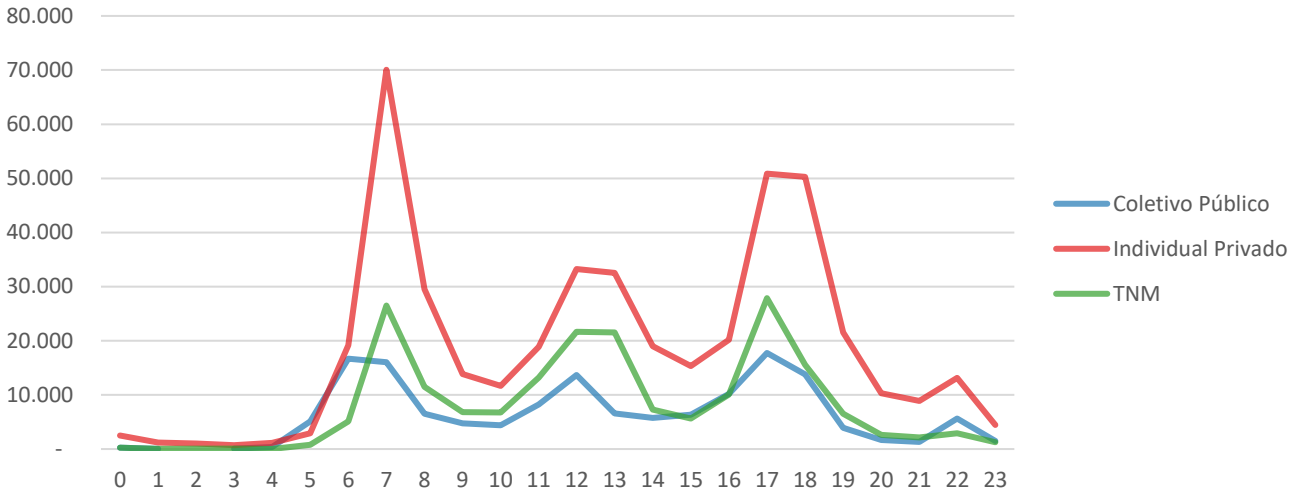
Ao se analisar a distribuição horária dos principais motivos de atração das viagens no gráfico da Figura 3.26, notam-se picos no período da manhã, mais acentuado entre às 06:00h e 08:00h, e ao final do dia entre às 17:00h e 19:00h, coincidindo com a faixa de horário de retorno às residências. Durante o almoço há um pico acentuado de viagens por motivo educação entre às 11:00h e 13:00h devido às viagens de ida às escolas ou saída dos alunos que estudam no período da manhã. Já as viagens de outros motivos têm uma distribuição mais homogênea ao longo do dia quando comparadas às viagens com motivo estudo e trabalho.

Figura 3.26 – Distribuição das viagens em Londrina segundo o horário e motivo



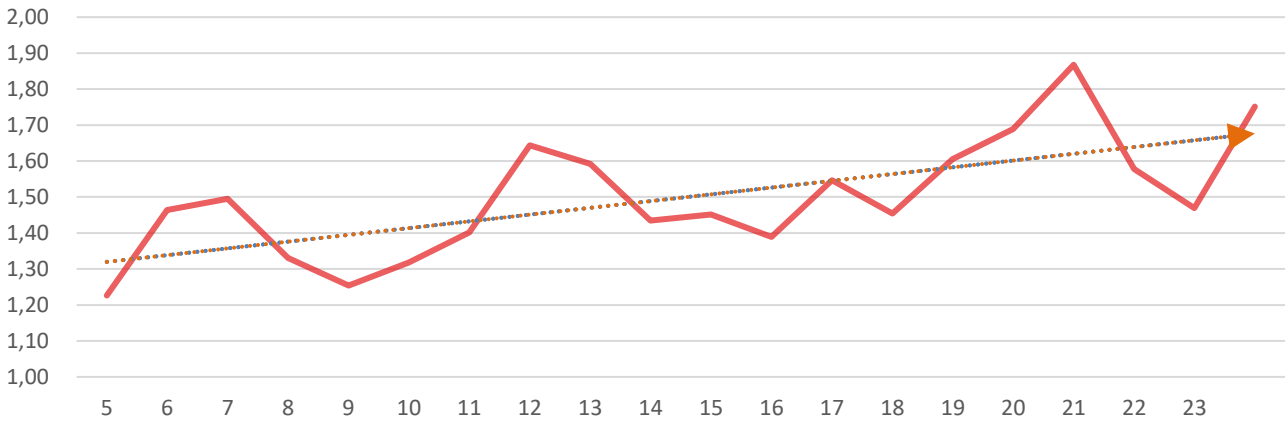
Na distribuição horária das viagens segundo o modo de transporte (Figura 3.27), pode-se observar uma diferença entre os horários de início das viagens no período da manhã. As viagens de transporte coletivo iniciam mais cedo, tendo seu pico entre às 06:00h e às 07:00h. Já o pico das viagens da tarde tem seu pico entre às 17:00h e 19:00h, independentemente do modo de transporte.

Figura 3.27 – Distribuição das viagens em Londrina segundo o horário e modo de transporte



A ocupação dos automóveis no período da tarde é superior ao da manhã, como pode ser observado no gráfico da Figura 3.28. Esta tendência pode indicar que os moradores de Londrina dão mais caronas no período da tarde.

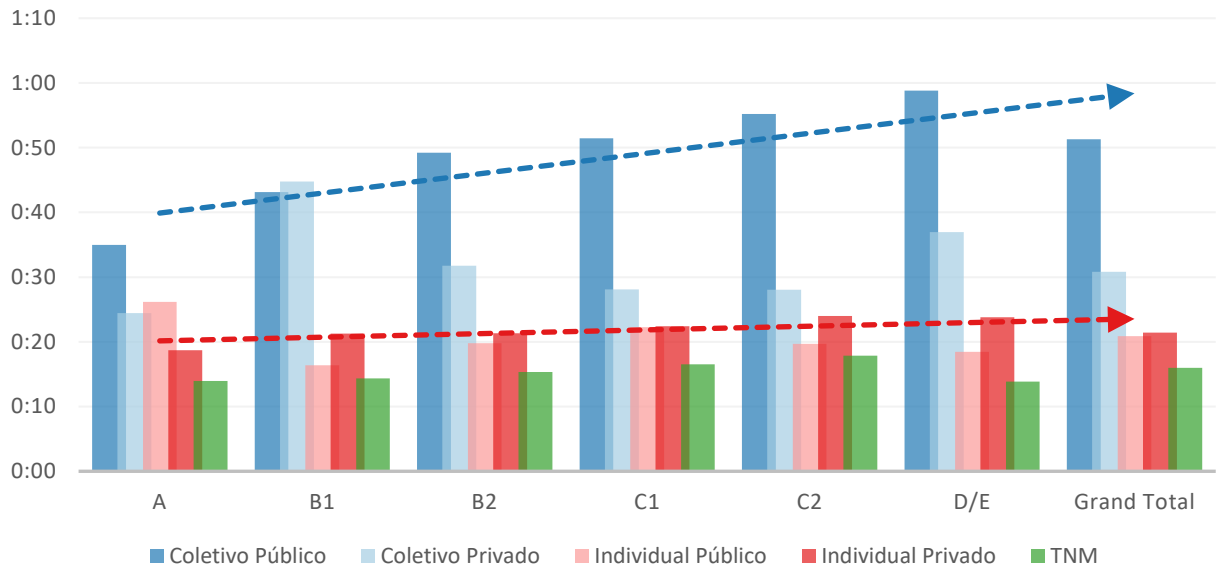
Figura 3.28 - Ocupação média dos automóveis ao longo do dia



3.1.5.8 Duração das viagens

O tempo das viagens no transporte público é aproximadamente duas vezes maior que as viagens de transporte individual, de acordo com a percepção do entrevistado. Além disso, o tempo de viagem médio por transporte público é maior para classes de renda mais baixa, podendo indicar a distância da região central de Londrina.

Figura 3.29 – Duração média das viagens segundo modo e classe de renda



3.2 Pesquisa de linha de contorno

A pesquisa da linha de contorno é concebida para complementar as informações levantadas na pesquisa de origem e destino domiciliar, coletando informações sobre a origem e destino dos passageiros que entram e saem da área de estudo e aqueles que cruzam a área de estudo, considerando-se uma linha imaginária que circunda o município de Londrina.

Foram realizadas entrevistas com motoristas de veículos de passeio e de carga e motociclistas, das 07:00h às 19:00h, em 8 (oito) postos, conforme mostrado na Figura 3.30 e ilustrado na Figura 3.31, através da coleta de informações dos motoristas a respeito da viagem: origem e destino, motivo, frequência, etc. Além disso, foi cadastrada a ocupação do veículo. No caso dos veículos de carga foram identificados, também, a mercadoria transportada, número de eixos e tipo de carroceria. As pesquisas foram realizadas na primeira quinzena de novembro de 2018.

Além das entrevistas, a pesquisa de linha de contorno compreendeu, também, um levantamento de veículos (contagens volumétricas classificadas) que trafegam em ambos os sentidos nos pontos, os quais foram classificados por tipo, permitindo a expansão das pesquisas realizadas.

Figura 3.30 – Identificação e localização dos postos da pesquisa de Linha de Contorno

POSTO	LOCALIZAÇÃO
A	BR 369 (entre Cambé e Londrina)
B	PR 445 (entre Cambé e Londrina)
C	BR 369 (entre Ibiporã e Londrina)
D	Estrada das Três Figueiras (entre Ibiporã e Londrina)

E	PR 545 (Warta)
F	AV. Saul Elkind (acesso pool de combustíveis)
G	PR 538 (Sul de Londrina)
H	PR 445 (entre Curitiba e Londrina)

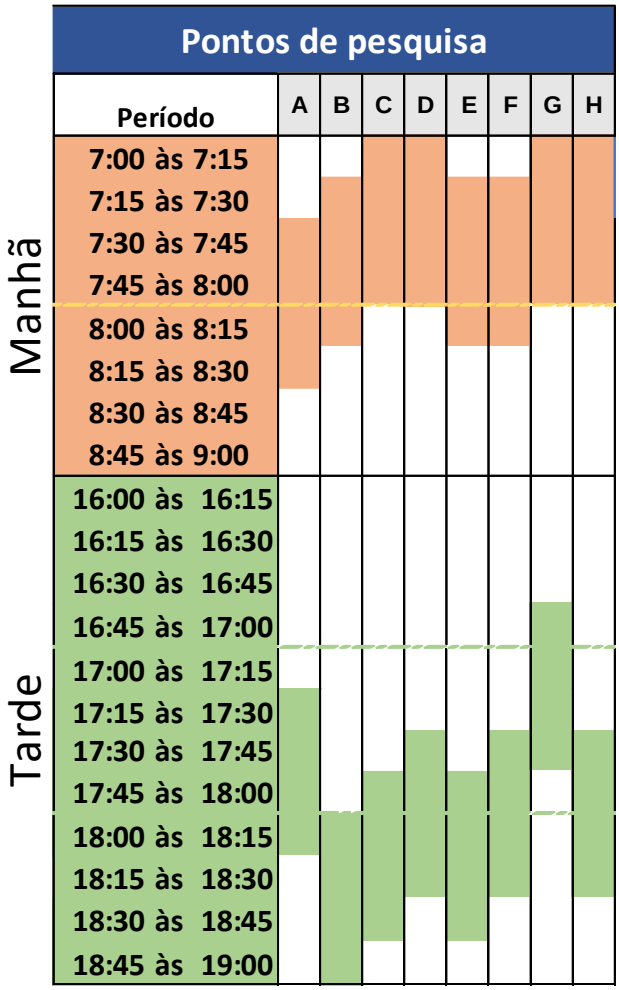
Figura 3.31 – Localização dos postos da pesquisa de Linha de Contorno

Foram realizadas entrevistas com usuários de transporte coletivo em 03 (três) terminais rodoviários (com passageiros entrando ou saindo de Londrina).

3.2.1 Contagens volumétricas de tráfego classificadas

Na Figura 3.32 são apresentadas as horas de maior fluxo veicular para cada um dos pontos de pesquisa nos períodos da manhã e da tarde. Quando contabilizados todos os pontos de contagem, a hora pico de entrada e saída de veículos de Londrina foi das 07:15h às 08:15h para o período da manhã e das 17:45h às 18:45h para o período da tarde.

Figura 3.32 – Hora pico por ponto de pesquisa



A Figura 3.33, Figura 3.34 e Figura 3.35 apresentam os volumes de veículos por ponto de contagem na hora pico da manhã e da tarde. Os pontos com maiores volumes são os pontos A, B e C, localizados em vias de acesso à Londrina vindo de Cambé e Ibiporã.

Figura 3.33 - Volume de veículos na hora pico manhã

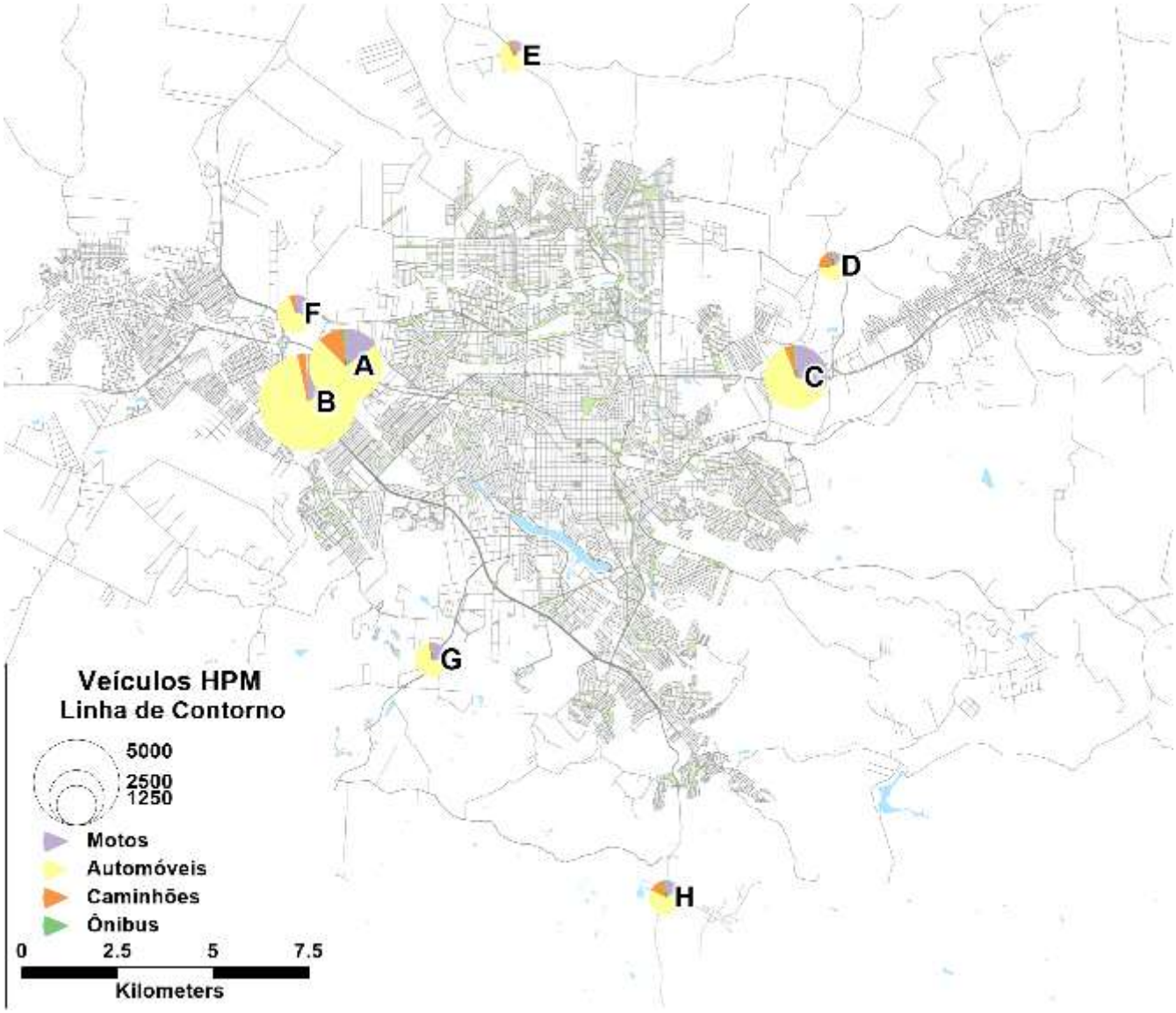


Figura 3.34 – Volume de veículos na hora pico tarde

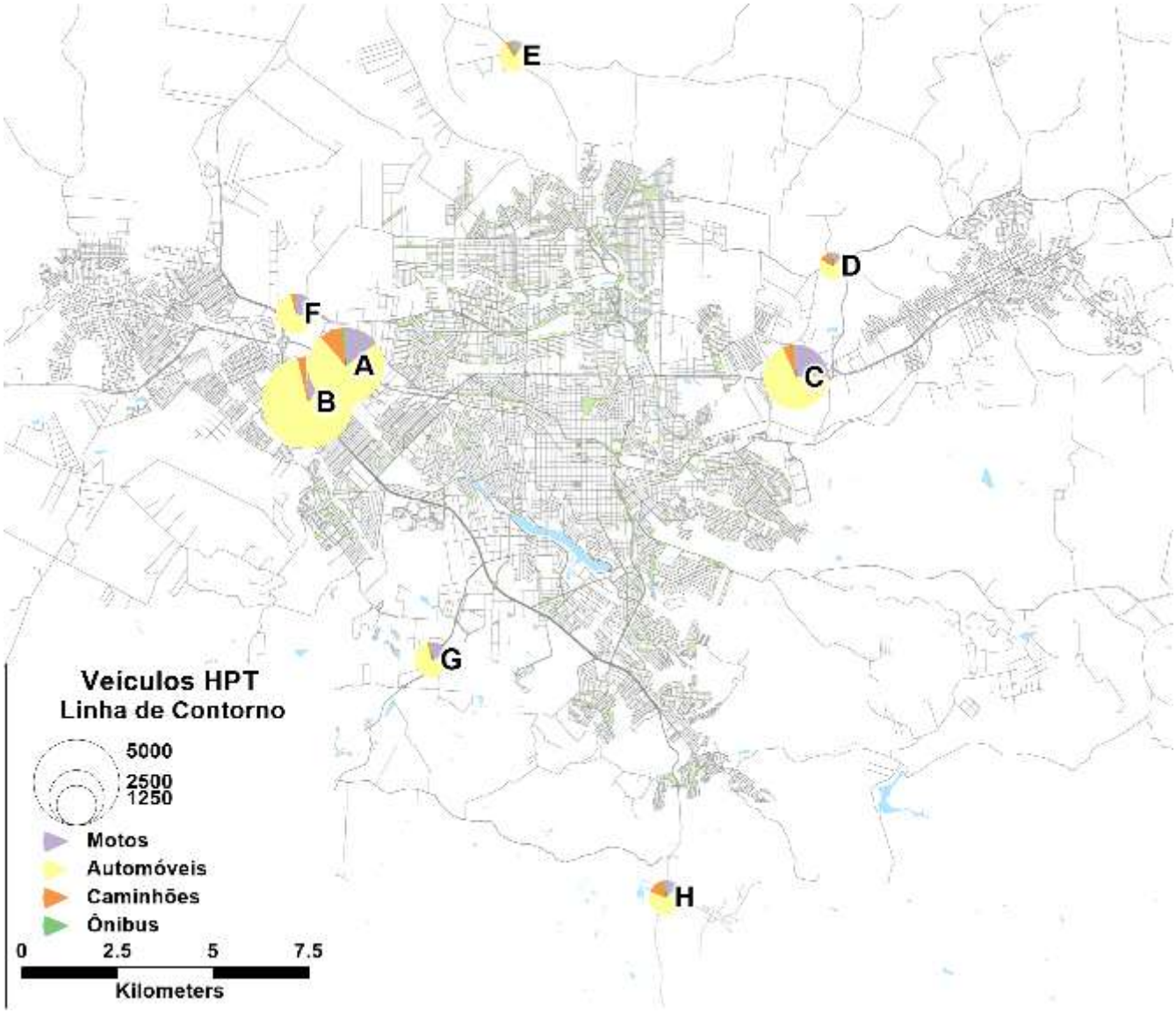


Figura 3.35 – Volumes na hora pico

TIPO VEÍCULO		Posto							
		A	B	C	D	E	F	G	H
MANHÃ	MOTOS	615	839	946	46	68	290	195	120
	AUTOMÓVEIS	2920	4955	2069	187	414	758	582	531
	ÔNIBUS MUNICIPAL	0	4	1	12	2	1	7	20
	ÔNIBUS INTERMUNICIPAL	36	4	28	0	2	0	0	0
	ÔNIBUS FRETADO	13	16	12	0	7	1	5	4
	CAMINHÕES	463	180	157	74	29	67	15	113
	TOTAL	**4047**	**5998**	**3213**	**319**	**522**	**1117**	**804**	**788**
TARDE	MOTOS	630	616	825	36	54	359	169	97
	AUTOMÓVEIS	3170	4717	2273	192	374	892	711	546
	ÔNIBUS MUNICIPAL	3	2	1	10	7	0	6	20
	ÔNIBUS INTERMUNICIPAL	31	3	24	0	1	0	0	0
	ÔNIBUS FRETADO	30	24	14	0	11	0	5	3
	CAMINHÕES	429	177	177	36	28	57	26	129
	TOTAL	**4293**	**5539**	**3314**	**274**	**475**	**1308**	**917**	**795**

A Figura 3.36 e Figura 3.37 apresentam o total de veículos saindo ou entrando em Londrina ao longo do dia

Figura 3.36 – Total de veículos entrando em Londrina ao longo do dia

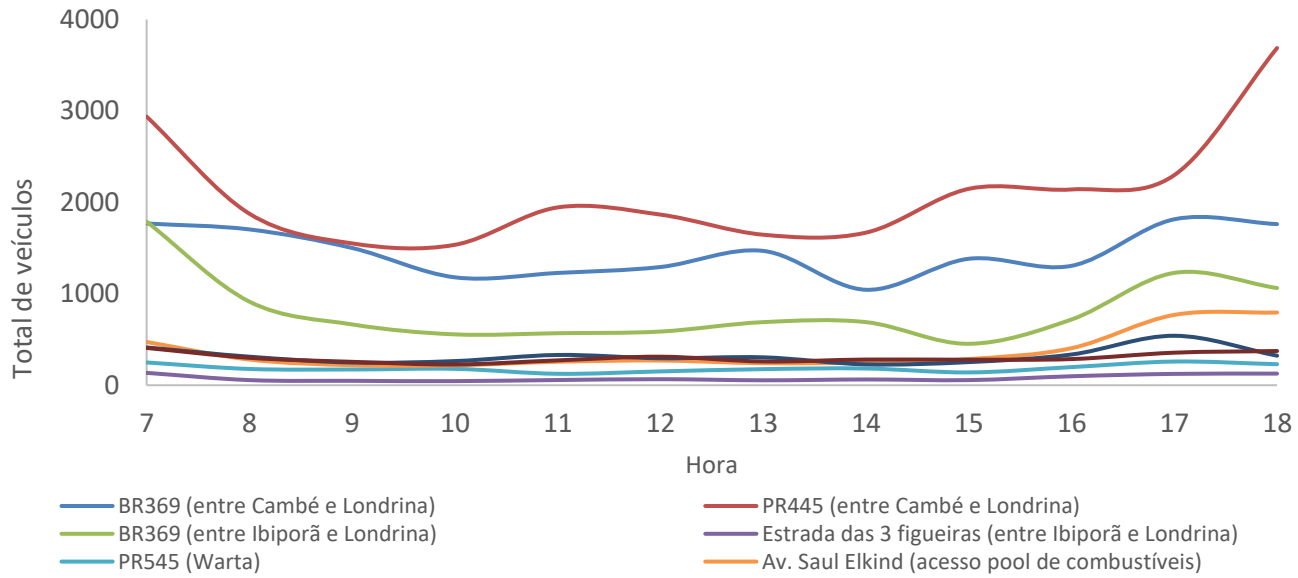
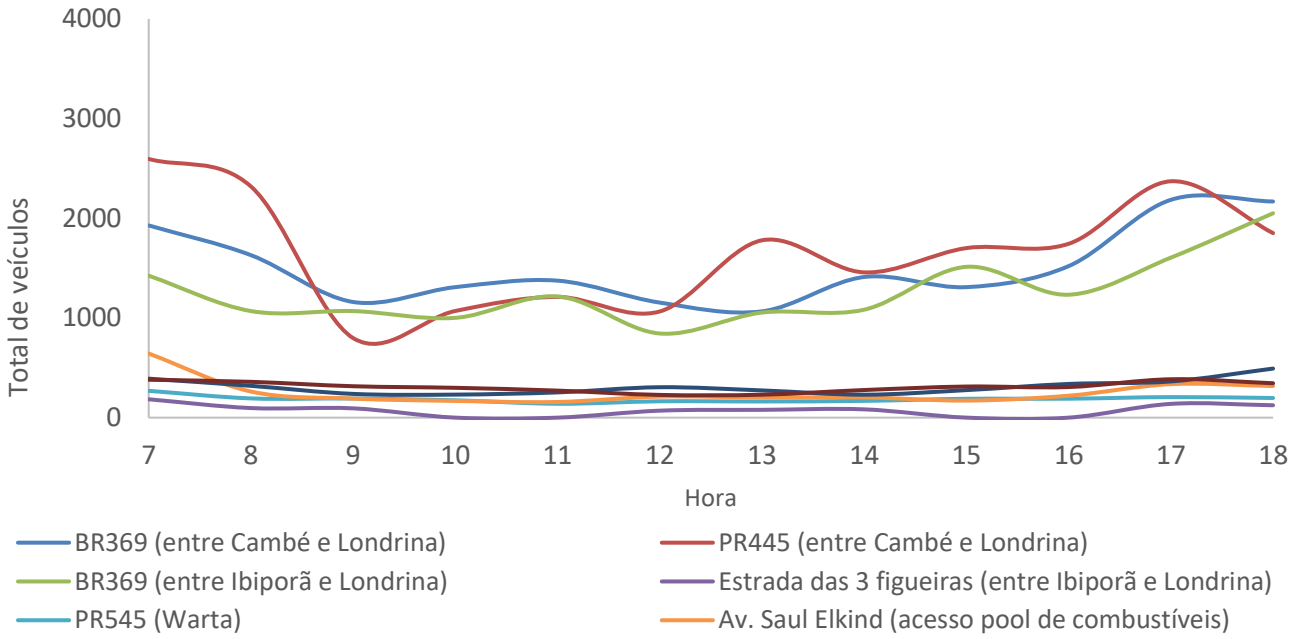


Figura 3.37 – Total de veículos saindo de Londrina ao longo do dia

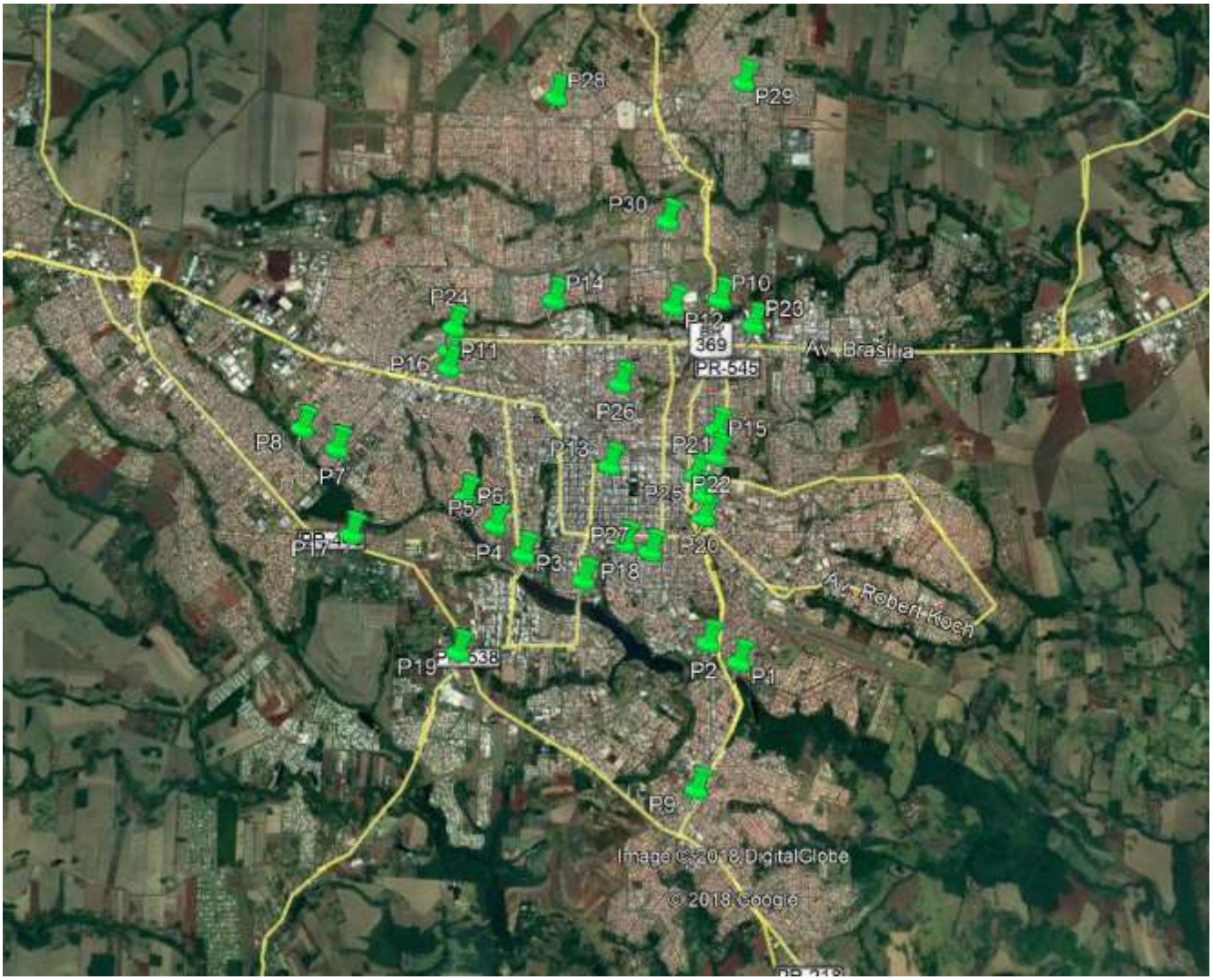


3.3 Pesquisa de linha de controle

As pesquisas de linha de controle foram realizadas em 30 pontos no período compreendido entre às 07:00h e 19:00h, incluindo contagens volumétricas classificadas e os levantamentos de ocupação visual, tanto para o transporte individual, quanto coletivo.

As pesquisas foram realizadas nos seguintes meses: Outubro/2018, Fevereiro/2019, Março/2019 e Maio/2019.. Os locais de pesquisa são apresentados na Figura 3.38, a seguir.

Figura 3.38 - Localização dos pontos de pesquisa



Fonte: Elaboração própria, com recursos do Google Earth

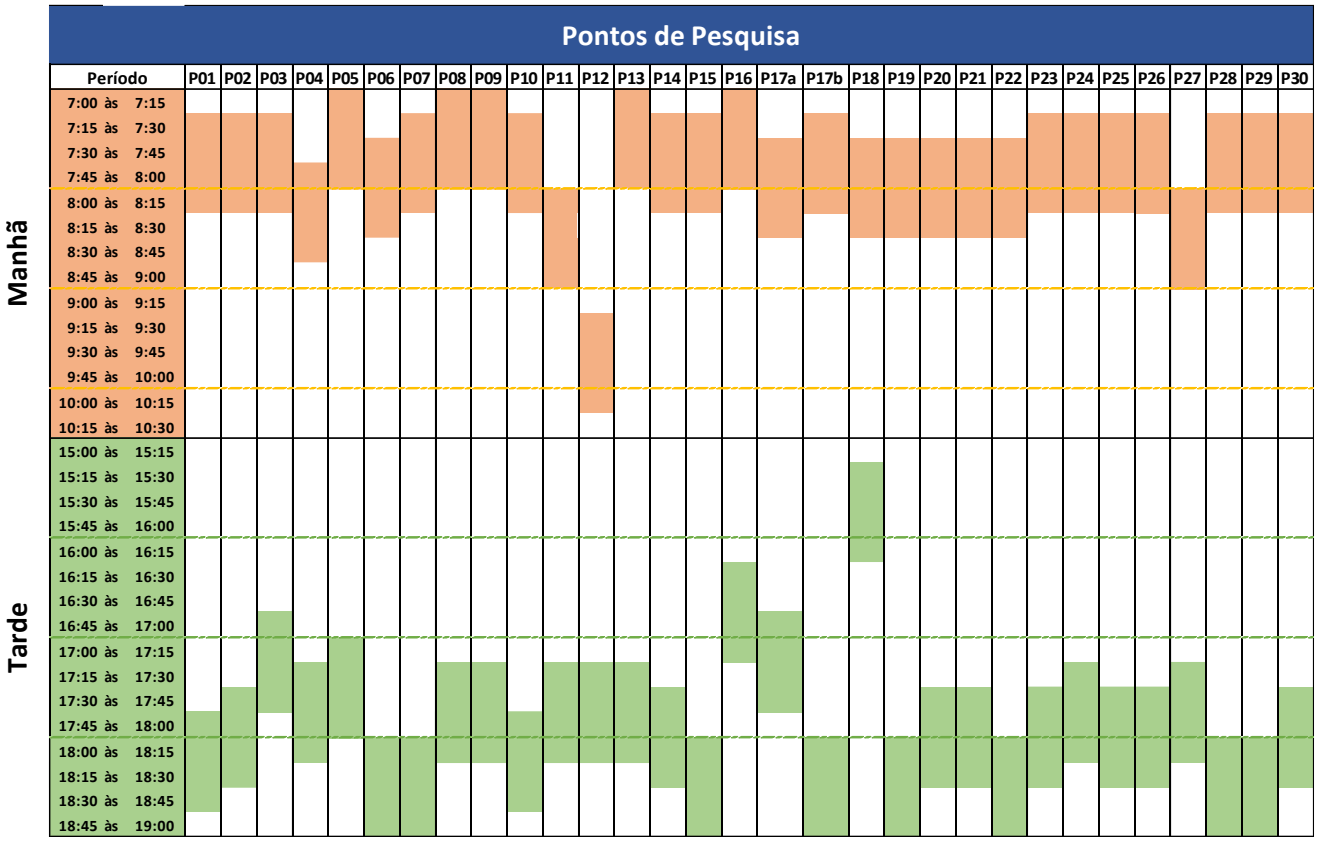
3.3.1 Contagens classificadas e ocupação do transporte individual

As contagens classificadas foram realizadas com registro em *tablet* do número de veículos de cada tipo (motos, automóveis, caminhões, ônibus municipais, intermunicipais e fretados) que cruza cada um dos pontos de pesquisa. Posteriormente, os dados foram totalizados a cada 15 minutos, permitindo identificar a solicitação da via ao longo do dia, bem como atualizar as matrizes de demanda obtidas das demais pesquisas.

Nestes mesmos pontos foram realizadas as pesquisas de ocupação do transporte individual, de maneira amostral, onde é registrado o número de passageiros para cada veículo selecionado. O cruzamento desta pesquisa com as contagens permite avaliar a demanda nas vias pesquisadas e também verificar e ajustar as pesquisas origem destino.

Na Figura 3.39 são apresentadas as horas de maior fluxo veicular para cada um dos pontos de pesquisa nos períodos da manhã e da tarde. Quando contabilizados todos os pontos de contagem, Londrina apresentou a hora pico manhã entre às 07:15h e 08:15h e a hora pico tarde entre às 17:30h e 18:30h.

Figura 3.39 – Horário pico por ponto de contagem



A Figura 3.40 apresenta a ocupação média dos veículos particulares na hora pico da manhã e tarde. A cidade de Londrina apresentou uma ocupação média de 1,4 pessoas por automóvel e 1,14 pessoas por moto.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 41

Figura 3.40 - Ocupação média dos veículos particulares na hora pico manhã e tarde

Posto	Auto (HPM)	Moto (HPM)	Auto (HPT)	Moto (HPT)
P01	1,42	1,17	1,62	1,18
P02	1,53	1,18	1,44	1,10
P03	1,42	1,14	1,42	1,14
P04	1,23	1,13	1,59	1,09
P05	1,36	1,19	1,35	1,16
P06	1,52	1,29	1,46	1,19
P07	1,47	1,26	1,82	1,14
P08	1,14	1,26	1,14	1,11
P09	1,44	1,13	1,30	1,07
P10	1,22	1,15	1,18	1,21
P11	1,34	1,15	1,39	1,13
P12	1,33	1,12	1,42	1,23
P13	1,48	1,00	1,39	1,25
P14	1,38	1,23	1,40	1,16
P15	1,28	1,18	1,47	1,10
P16	1,35	1,21	1,45	1,17
P17a	1,44	1,17	1,27	1,00
P17b	1,50	1,15	1,10	1,08
P18	1,52	1,23	1,37	1,04
P19	1,25	1,18	1,35	1,05
P20	1,59	1,21	1,37	1,19
P21	1,33	1,13	1,38	1,19
P22	1,34	1,20	1,54	1,21
P23	1,20	1,11	1,25	1,18
P24	1,42	1,14	1,33	1,09
P25	1,50	1,16	1,60	1,20
P26	1,29	1,19	1,35	1,09
P27	1,38	1,11	1,26	1,13
P28	1,35	1,22	1,37	1,22
P29	1,39	1,31	1,47	1,22
P30	1,42	1,23	1,49	1,16

A Figura 3.41, Figura 3.42 e Figura 3.43 apresentam o volume de veículos de acordo com a sua categoria na hora pico manhã e tarde. Os maiores volumes se encontram ao longo da BR369, Avenida Dez de Dezembro e nas travessias sobre o Lago Igapó. Além disso, a maior parcela dos veículos corresponde à veículos de transporte individual (automóveis e motos).

Figura 3.41 - Volume de veículos na hora pico manhã

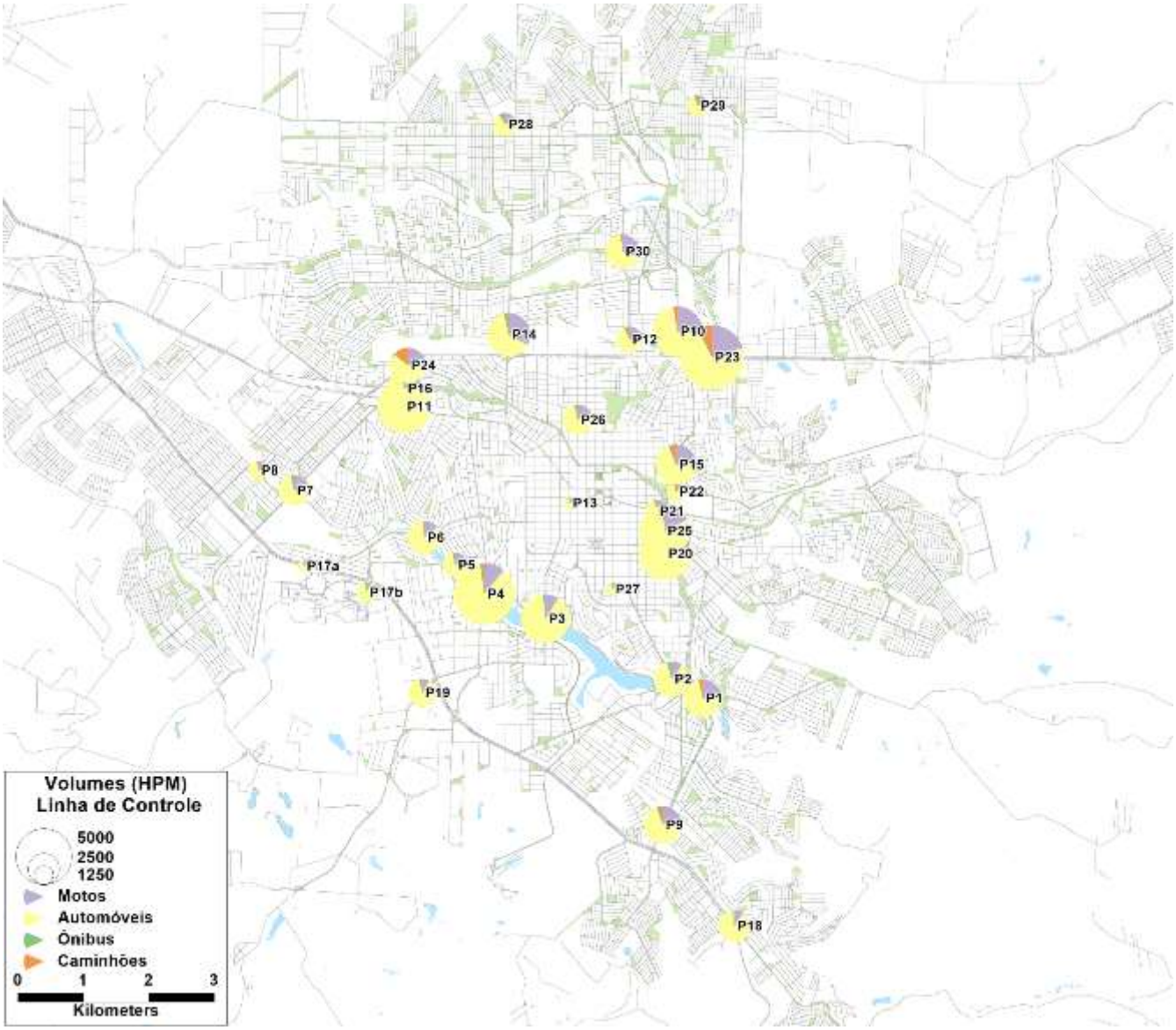


Figura 3.42 - Volume de veículos na hora pico tarde

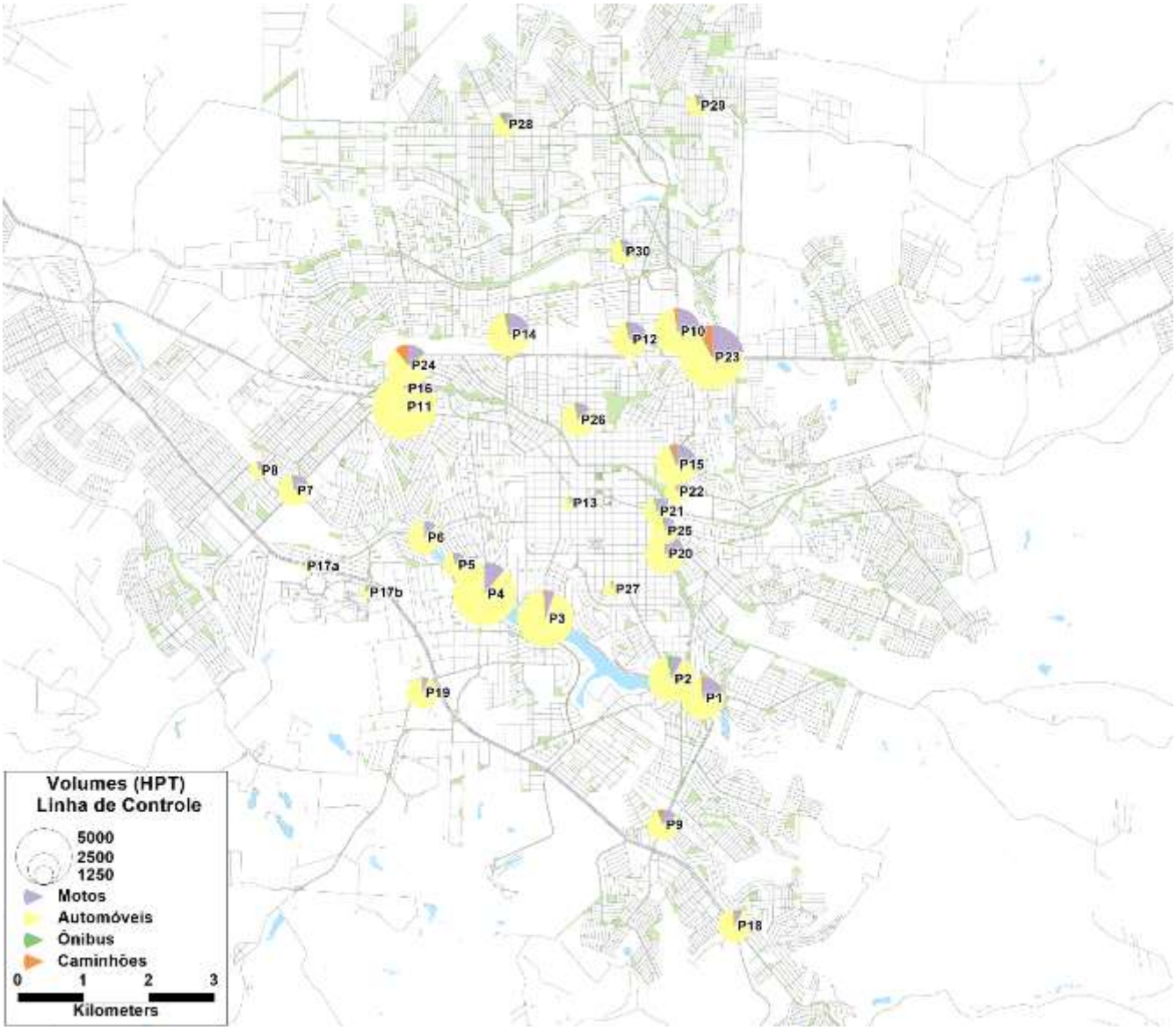


Figura 3.43 – Volumes de veículos na hora pico

POSTO	PERÍODO	MOTOS	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS MUNICIPAL	ÔNIBUS INTERMUNIC.	ÔNIBUS FRETADO	CAMINHÕES	TOTAL
P01	manhã	816	2204	18	0	2	93	3133
	tarde	703	2868	14	2	3	41	3631
P02	manhã	296	2574	103	0	4	17	2994
	tarde	318	3655	104	0	23	9	4109
P03	manhã	392	3858	49	0	2	17	4318
	tarde	263	4720	34	0	7	13	5037
P04	manhã	604	4834	25	1	41	62	5567
	tarde	624	5098	20	4	11	15	5772
P05	manhã	296	1517	23	7	15	12	1870
	tarde	252	1575	27	6	4	19	1883

POSTO	PERÍODO	MOTOS	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS MUNICIPAL	ÔNIBUS INTERMUNIC.	ÔNIBUS FRETADO	CAMINHÕES	TOTAL
P06	manhã	381	2347	4	0	6	22	2760
	tarde	341	2381	13	0	8	5	2748
P07	manhã	529	1845	18	3	10	44	2449
	tarde	439	1988	15	2	8	29	2481
P08	manhã	306	958	4	2	4	24	1298
	tarde	218	927	2	2	2	15	1166
P09	manhã	571	2352	53	4	10	110	3100
	tarde	383	1954	42	2	13	97	2491
P10	manhã	1198	3137	16	0	14	79	4444
	tarde	917	3019	30	0	7	62	4035
P11	manhã	558	4054	51	40	7	86	4796
	tarde	907	4969	70	55	24	52	6077
P12	manhã	422	1497	46	5	10	74	2054
	tarde	795	2051	62	8	6	40	2962
P13	manhã	79	407	8	1	3	5	503
	tarde	60	518	8	0	3	1	590
P14	manhã	1236	2390	81	1	6	41	3755
	tarde	956	2612	67	3	2	43	3683
P15	manhã	889	2338	23	22	28	145	3445
	tarde	815	2502	15	33	29	123	3517
P16	manhã	583	2247	83	5	5	41	2964
	tarde	547	2512	77	4	4	71	3215
P17a	manhã	89	462	9	6	1	5	572
	tarde	15	176	5	13	5	4	218
P17b	manhã	98	1156	18	12	5	1	1290
	tarde	51	559	19	11	3	6	649
P18	manhã	247	2273	27	0	6	25	2578
	tarde	228	2404	25	0	1	18	2676
P19	manhã	184	1923	36	9	3	30	2185
	tarde	175	2345	21	4	6	8	2559
P20	manhã	952	3624	4	0	6	49	4635
	tarde	692	2605	5	0	24	18	3344
P21	manhã	289	1352	31	3	5	17	1697
	tarde	321	1651	28	6	13	19	2038
P22	manhã	209	983	6	0	0	63	1261
	tarde	270	1424	13	0	1	14	1722
	manhã	1183	4230	28	30	12	377	5860

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 45

POSTO	PERÍODO	MOTOS	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS MUNICIPAL	ÔNIBUS INTERMUNIC.	ÔNIBUS FRETADO	CAMINHÕES	TOTAL
P23	tarde	1326	4159	21	33	19	410	5968
P24	manhã	543	2024	18	3	16	395	2999
	tarde	546	2632	2	1	5	370	3556
P25	manhã	775	3593	27	0	4	32	4431
	tarde	295	1729	25	0	2	16	2067
P26	manhã	426	1940	43	1	3	31	2444
	tarde	355	2269	37	3	8	29	2701
P27	manhã	80	627	16	0	1	3	727
	tarde	41	912	21	1	4	2	981
P28	manhã	240	1350	97	0	13	43	1743
	tarde	241	1508	120	0	4	26	1899
P29	manhã	394	1009	51	0	3	37	1494
	tarde	283	1222	45	1	6	20	1577
P30	manhã	850	1930	27	0	1	20	2828
	tarde	539	1200	20	0	1	28	1788

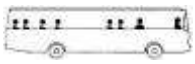
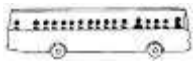
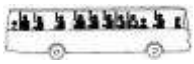
3.3.2 Pesquisa de frequência e ocupação visual (FOV)

A Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual do transporte coletivo tem como objetivo principal obter dados de frequência real dos serviços e a ocupação dos veículos em pontos específicos da rede, sendo utilizados tanto para expansão das matrizes de viagens e calibração dos modelos quanto para avaliação dos serviços de transporte coletivo.

As pesquisas de frequência e ocupação do transporte coletivo foram realizadas nos mesmos pontos de contagem, onde são registradas as passagens de todos os veículos de transporte coletivo (mesmo que irregulares) registrando o horário de passagem, o código da linha, o nível de ocupação estimada do veículo e o tamanho do veículo (articulado, convencional, midi, etc.).

O método selecionado para determinar o nível de ocupação dos ônibus é o de observação lateral do veículo, em que todos os veículos são classificados através de padrões de ocupação desenhados nos formulários de pesquisa, conforme exemplificado na Figura 3.44 a seguir.

Figura 3.44 - Classificação dos ônibus segundo os níveis de ocupação

Nível de ocupação	Categorias	Referência de conforto	Número de Passageiros		
			Ônibus Articulado	Ônibus Convencional	Micro-ônibus
	A: Vazio ou quase vazio	Possível escolher lugar	15	10	5
	B: Metade dos bancos ocupados ou mais	Possível sentar	40	30	15
	C: Alguns passageiros em pé	Talvez seja possível sentar ao longo da viagem	75	50	25
	D: Vários passageiros em pé	Viagem será em pé	100	70	35
	E: Quase cheio	Difícil de circular no veículo	135	90	45
	F: Lotado ou superlotado	Difícil de entrar no veículo	170	110	55

A Figura 3.45 e a Figura 3.46 a seguir apresentam, para cada hora pico e posto, o total de passageiros observados.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 47

Figura 3.45 – Total de passageiros na hora pico manhã

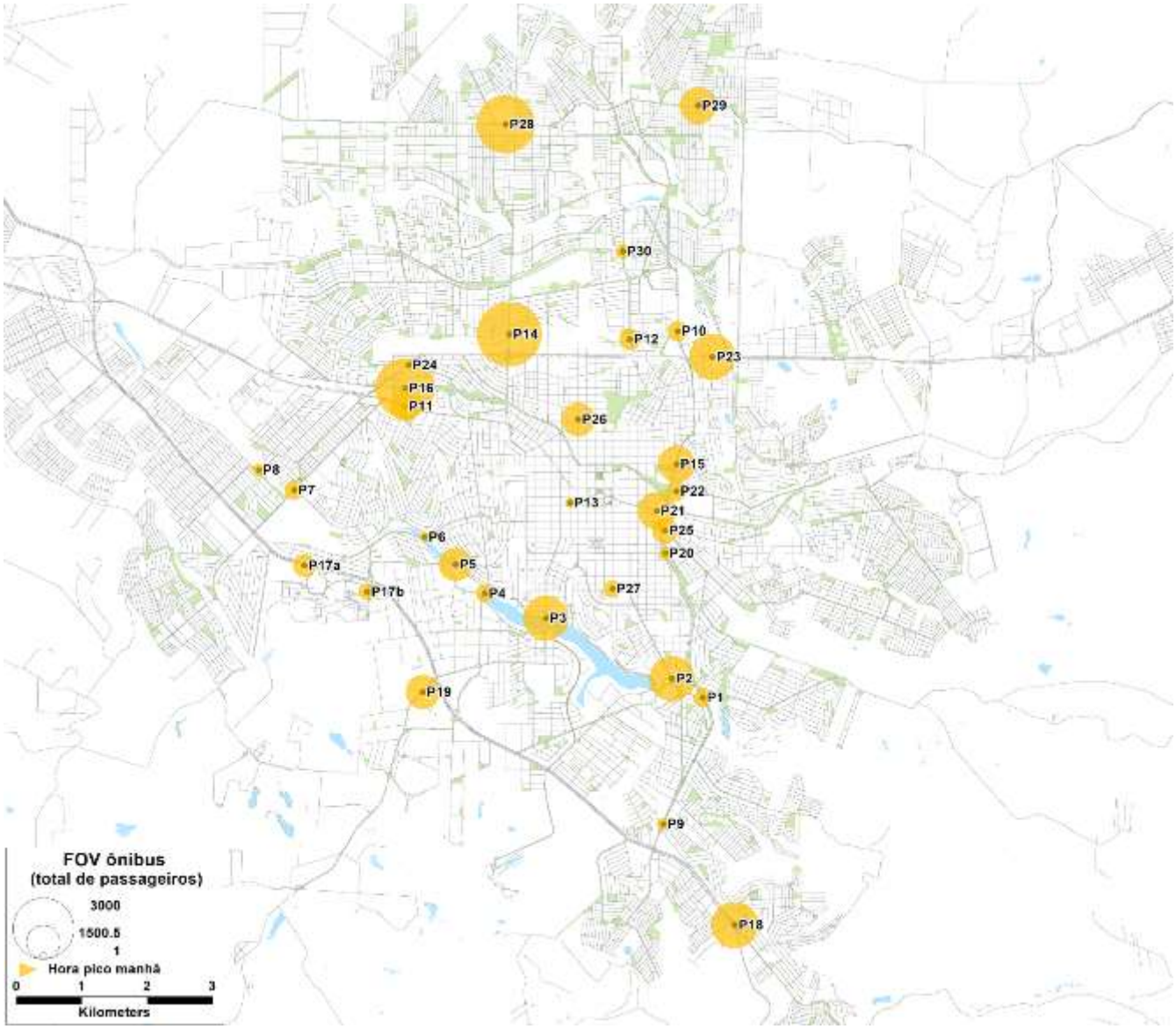
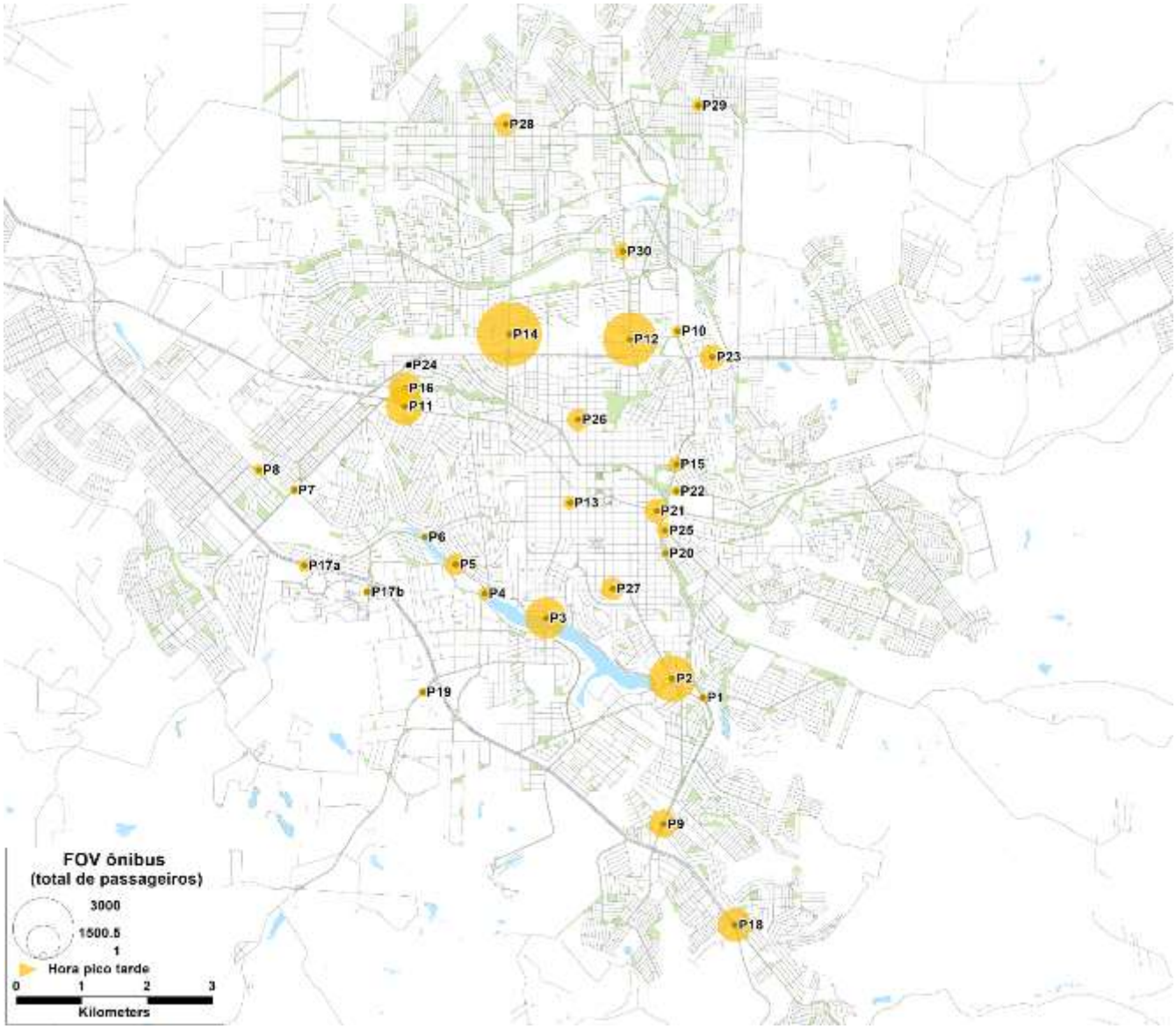


Figura 3.46 - Total de passageiros na hora pico tarde



3.4 Pesquisa de satisfação com usuários dos serviços de transporte coletivo urbano

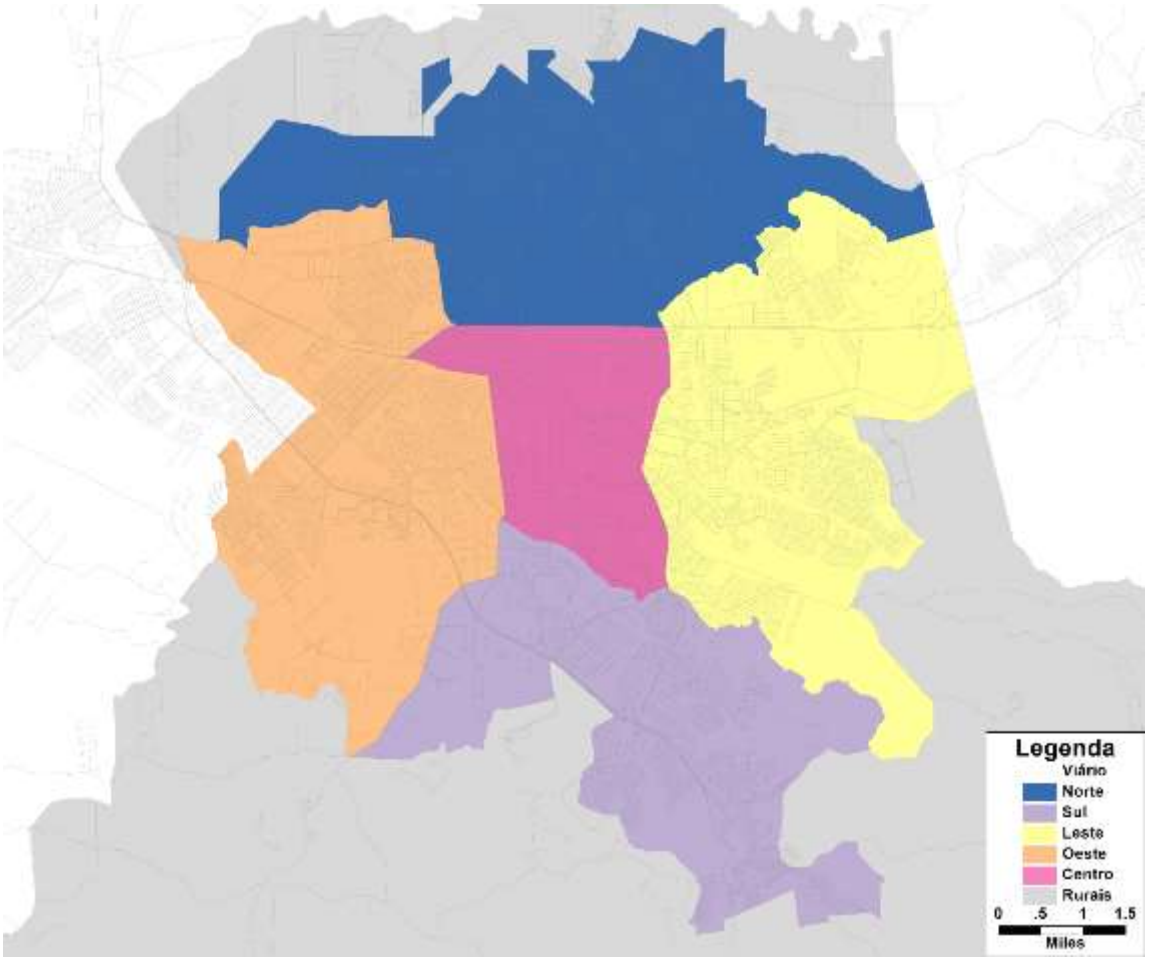
Esta pesquisa tem por objetivo conhecer o perfil do usuário e a imagem que os usuários têm do sistema, além de apontar os atributos considerados mais importantes para a qualidade do transporte público.

Com uma amostra de 1500 entrevistas, distribuídas entre linhas de ônibus e terminais municipais, as pesquisas de satisfação junto aos usuários do transporte coletivo buscam caracterizar as condições de mobilidade, da prestação de serviços de transporte e outros indicadores de qualidade da viagem, através de entrevistas com os usuários do transporte público. As pesquisas foram realizadas nas últimas quinzenas de março e abril e durante todo os meses de maio e junho, de 2019.

3.4.1 Zonas de atendimento das linhas

A Figura 3.47 apresenta um mapa com as zonas de atendimento das linhas, a fim de classificar as entrevistas de acordo com a linha que o passageiro estava embarcado.

Figura 3.47 – Regiões de atendimento das linhas de ônibus

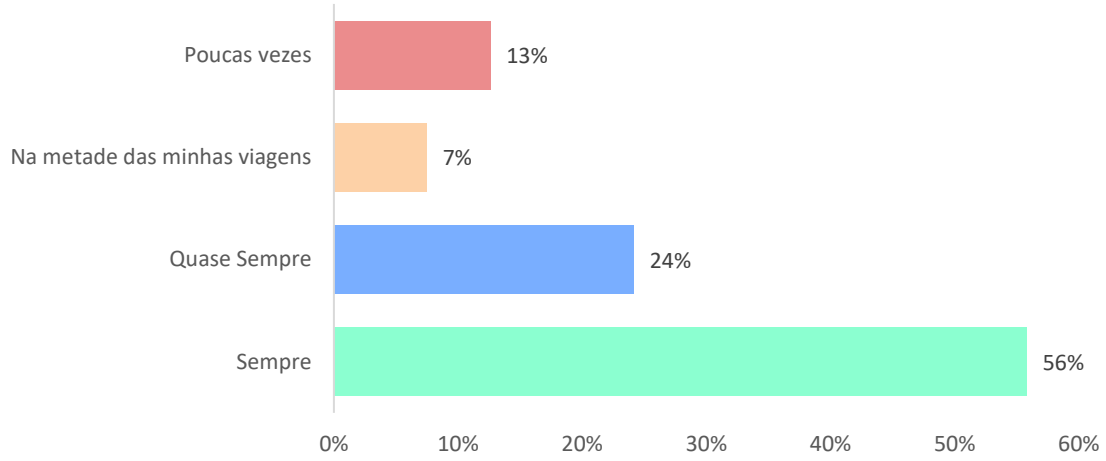


3.4.2 Análise da amostra obtida

3.4.2.1 Frequência

Os usuários de transporte público são em sua maioria usuários frequentes, utilizando o transporte público sempre ou quase sempre (80%). A Figura 3.48 apresenta os percentuais de respostas com relação à frequência de utilização do transporte público.

Figura 3.48 – Frequência de utilização do transporte público, em comparação aos outros modos



3.4.2.2 Bairro de Origem, Destino e Residência

A Figura 3.49, a Figura 3.50 e a Figura 3.51 apresentam a distribuição de viagens por bairro de origem, destino e residência, respectivamente. Trata-se de uma caracterização da amostra obtida, que não deve ser entendida como matriz origem destino.

A maior parte dos entrevistados tem os bairros Centro e Cinco Conjuntos como origem e destino, e Centro, Cinco Conjuntos e Vivi Xavier como residência.

Figura 3.49 - Distribuição de viagens por bairro de origem

Bairro de Origem	Quantidade	%
Centro Histórico	414	27,6%
Cinco Conjuntos	96	6,4%
Vivi Xavier	67	4,5%
Palhano	46	3,1%
Parque das Indústrias	40	2,7%
Califórnia	40	2,7%
Vila Nova	37	2,5%
Ouro Verde	37	2,5%
Alpes	36	2,4%
Shangri-lá	36	2,4%
Pacaembu	32	2,1%
Leonor	32	2,1%
Universidade	30	2,0%
Outros	557	37,3
Total	**1500**	**100,0%**

Figura 3.50 - Distribuição de viagens por bairro de destino

Bairro de Destino	Quantidade	%
Centro Histórico	431	28,7%
Cinco Conjuntos	98	6,5%
Vivi Xavier	75	5,0%
Palhano	61	4,1%
Cafezal	36	2,4%
Vila Nova	35	2,3%
Califórnia	33	2,2%
Universidade	32	2,1%
Vila Casoni	32	2,1%
Interlagos	31	2,1%
Bandeirantes	30	2,0%
Shangri-lá	30	2,0%
Outros	576	38,4%
Total	**1500**	**100,0%**

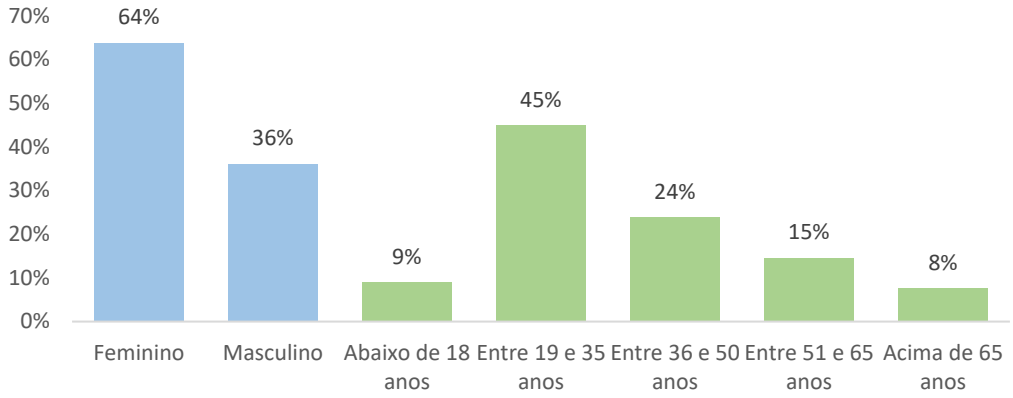
Figura 3.51 - Distribuição de viagens por bairro de residência

Bairro de Residência	Quantidade	%
Cinco Conjuntos	138	9,2%
Centro Histórico	110	7,3%
Vivi Xavier	86	5,7%
Ouro Verde	48	3,2%
Vila Nova	47	3,1%
Parque das Indústrias	47	3,1%
Alpes	47	3,1%
Califórnia	45	3,0%
Cafezal	39	2,6%
Pacaembu	37	2,5%
Bandeirantes	36	2,4%
Parigot de Souza	36	2,4%
Ernani	34	2,3%
Leonor	34	2,3%
Vila Casoni	33	2,2%
Interlagos	33	2,2%
Jamaica	32	2,1%
Outros	618	41,3
Total	**1500**	**100,0%**

3.4.2.3 Gênero e faixa etária

A maioria dos usuários possui entre 19 e 35 anos (45%), sendo que a partir desta faixa etária o uso de ônibus decresce, podendo indicar a utilização de outros meios de transporte como veículos particulares ou a pé.

Figura 3.52 – Gênero e faixa etária

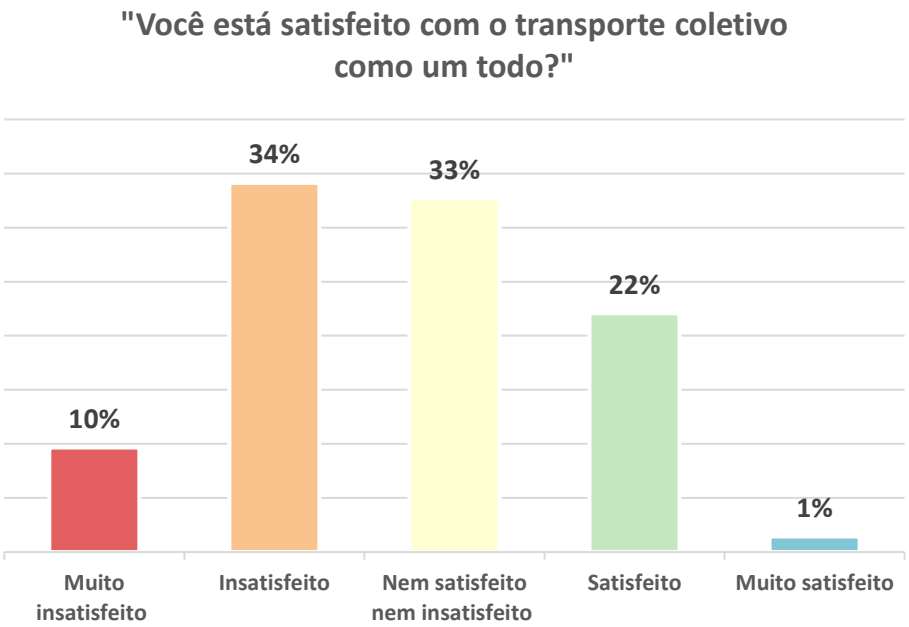


3.4.2.4 Satisfação

A pesquisa é uma oportunidade que se dá para o usuário expor pontos cegos na gestão do transporte público e, além de apontar as melhores características do sistema, reclamar de suas insatisfações. Conforme metodologia recomendada pela SIMUS/ SIBRT (associação latino-americana de sistemas integrados para mobilidade urbana sustentável) e WRI, deve-se considerar as respostas neutras como positivas, uma vez que o usuário não está insatisfeito com o sistema.

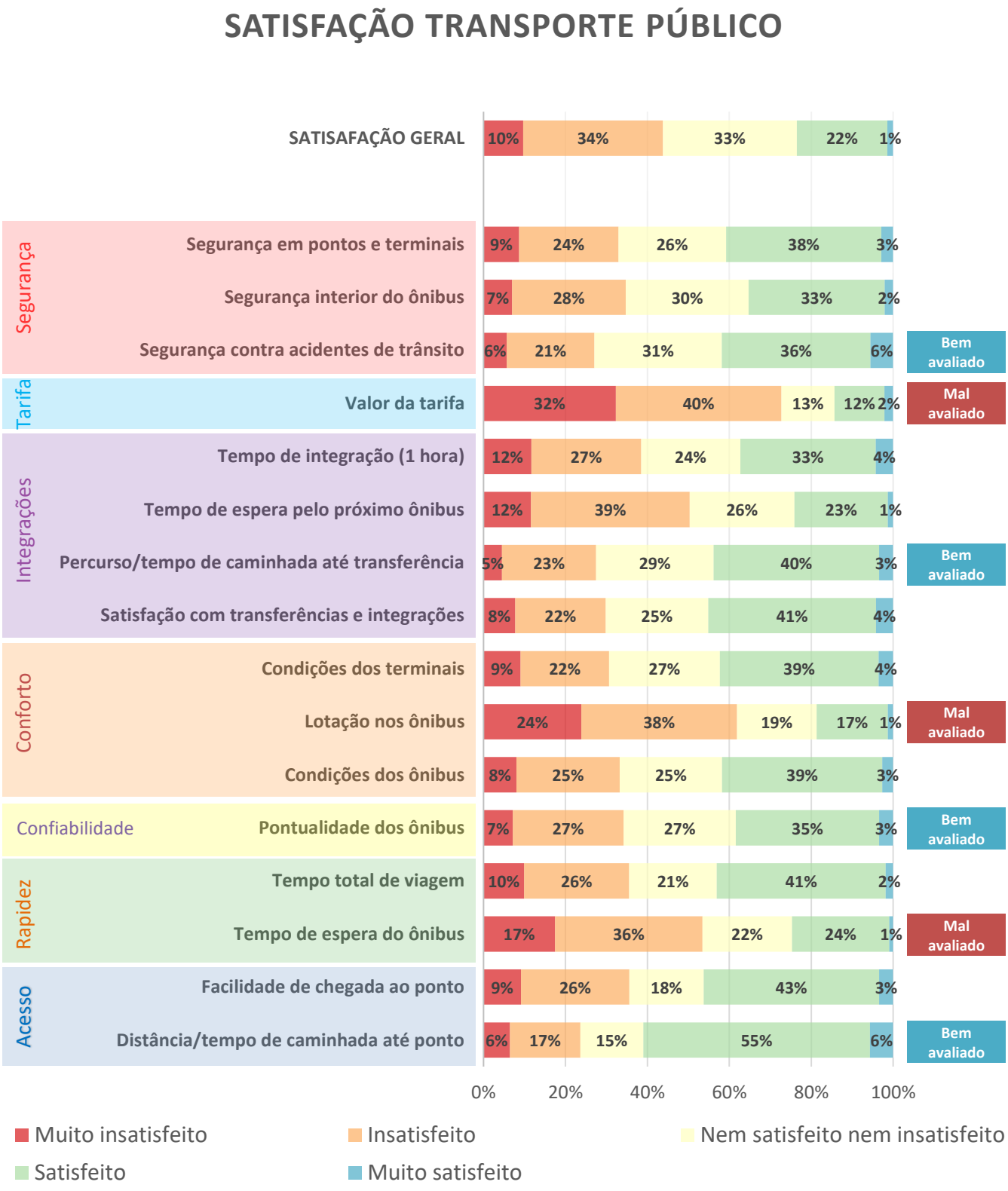
A última pergunta do formulário de pesquisa solicita que o entrevistado(a) responda sobre a sua satisfação em relação ao sistema como um todo. É possível identificar que 33% dos usuários não tem reclamações quanto ao sistema, ou seja, responderam “nem insatisfeitos e nem satisfeitos”. Cerca de 23% dos usuários responderam que estavam “Satisfeitos” ou “Muito satisfeitos” com o sistema atual. A Figura 3.54 apresenta a distribuição de resposta para esta pergunta.

Figura 3.53 – Satisfação com o transporte coletivo



A seguir, na Figura 3.54, é apresentado o resultado geral da pesquisa considerando todas as entrevistas, junto com as porcentagens de respostas para cada item.

Figura 3.54 – Satisfação do Transporte Público



As maiores reclamações são quanto à tarifa, lotação e frequência dos veículos, pontos altamente relacionados, já que o aumento de frequência leva à redução de lotação, mas a um aumento de custo, sendo este o maior desafio

a ser vencido neste estudo. Já as melhores notas são quanto acesso aos pontos de ônibus, uma vez que a cobertura é bastante densa.

A integração é bem avaliada quanto à sua estrutura, mas devido à frequência do sistema, o tempo de espera na integração também é apontado como desafio. Apesar do tamanho do município permitir viagens integrada sem 1h, também foram observadas reclamações sobre este ponto, o que deverá ser explorado, especialmente em relação às viagens mais longas (em especial zonas rurais e algumas regiões mais periféricas).

Uma vez que as frequências de pico e vale são bastante contrastantes, também foi explorada a variação da nota dos usuários entrevistados em diferentes períodos do dia, porém, não houve variação estatística suficiente para dizer que as avaliações sejam distintas. Supõe-se que essa semelhança em respostas se dê pelo fato de os usuários entrevistados serem, em sua maioria, frequentes, avaliando o sistema pelo seu histórico de viagens e conhecimento da operação o longo do dia, de maneira que essa diferenciação não pode ser percebida.

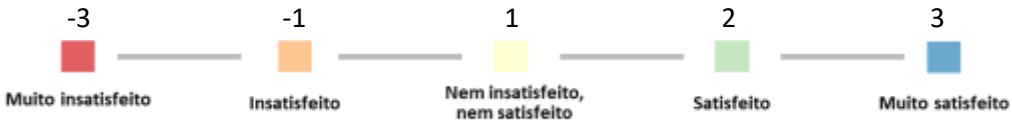
Também foi explorada a retirada dos usuários “nem satisfeitos, nem insatisfeitos” e quantidade de pessoas que respondeu isto para todas as perguntas, o que não resultou em diferenças na avaliação aqui apresentada.

3.4.2.5 Satisfação por regiões

A pesquisa de satisfação pode ser analisada do ponto de vista das regiões de atendimento das linhas de ônibus, verificando se há variações nas avaliações e possíveis déficit de atendimento em alguma delas. Para o cálculo da nota de satisfação por região foi realizada a conversão de respostas para notas. Para transformar as avaliações qualitativas dos usuários em uma nota, foi adotada a mesma técnica utilizada em pesquisas de preferência declarada e de marketing, na qual são atribuídos valores menores que zero para avaliações negativas, zero para as neutras e maiores que zero para as positivas.

Dada a simetria entre as respostas extremas, adotou-se, respectivamente, os valores de -3 e +3 para os “muito insatisfeitos” e “muito satisfeitos”, respectivamente. No caso dos “nem satisfeitos nem insatisfeitos”, conforme indicado pela SIMUS/ SIBRT, deve-se atribuir um resultado positivo, no caso +1, e, por lógica, aos “satisfeitos” foi atribuído o peso de +2. No caso dos “insatisfeitos”, seria possível adotar tanto o valor de -2 quanto -1, mas por entendermos que a resposta “insatisfeito” é consideravelmente mais branda do que a “muito insatisfeito”, optamos pelo valor de -1, que também se coloca como intermediário entre as duas classes subsequentes (-3 e +1). Em suma, a Figura 3.55 apresenta a escala de satisfação e suas respectivas notas

Figura 3.55 - Conversão da escala de satisfação para notas



Com isso, é possível comparar as notas atribuídas em diferentes regiões da cidade, conforme apresentado na Figura 3.56, onde é possível notar que a satisfação dos usuários de linhas rurais/distritais é a única que destoa do restante do município, em diversos aspectos.

Figura 3.56 - Notas de satisfação por região de atendimento das linhas

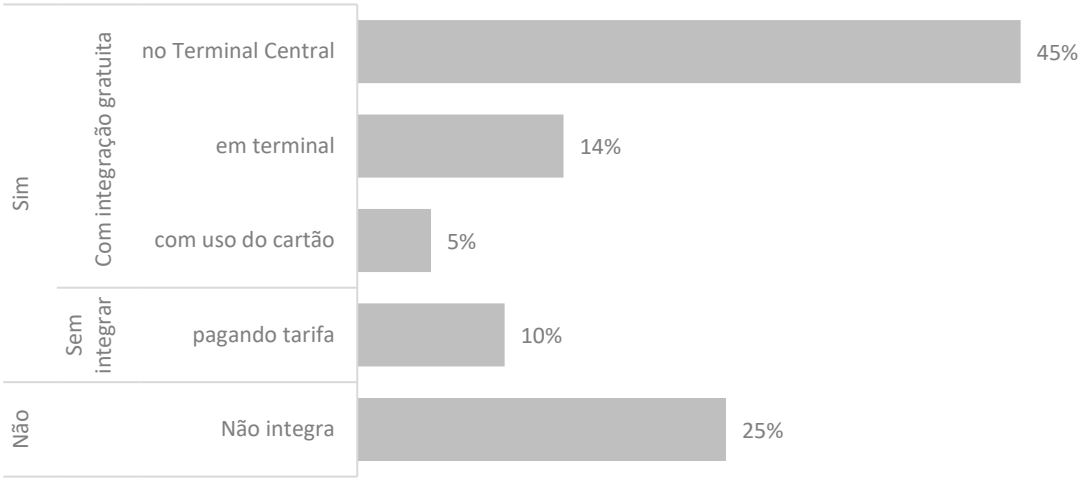
Foi possível observar grande semelhança entre as regiões, sendo notável a diferença entre as avaliações do atendimento urbano com o rural, onde este último recebeu as menores notas. É importante ressaltar que apenas 3% das entrevistas são de origem rural. Dessa forma, a nota da zona urbana predomina na avaliação geral do sistema. A nota dada ao tempo de integração também confirma a hipótese de que as regiões mais afastadas podem ser estudadas para ampliação do tempo de uso do bilhete.

A satisfação geral do usuário, última pergunta do questionário, tem nota 0,2. Esta nota é menor que a média das demais notas, que possui valor 0,4. Esta diferença pode ser analisada como um efeito do usuário considerar na sua avaliação geral um peso maior para suas percepções negativas, em relação aos seus elogios ao sistema. Os efeitos negativos combinados são levados mais em conta na experiência do usuário, ancorando a nota geral para baixo, em relação as perguntas especificas, quando apenas um critério é considerado por vez. A experiência do usuário detecta as oportunidades de melhoria do sistema, indicando ao poder público onde promover ações e quais critérios são mais impactantes.

3.4.2.6 Transferências e integrações

A maioria das pessoas que faz integração, o faz no terminal central, enquanto que 25% não integra com outras linhas de ônibus.

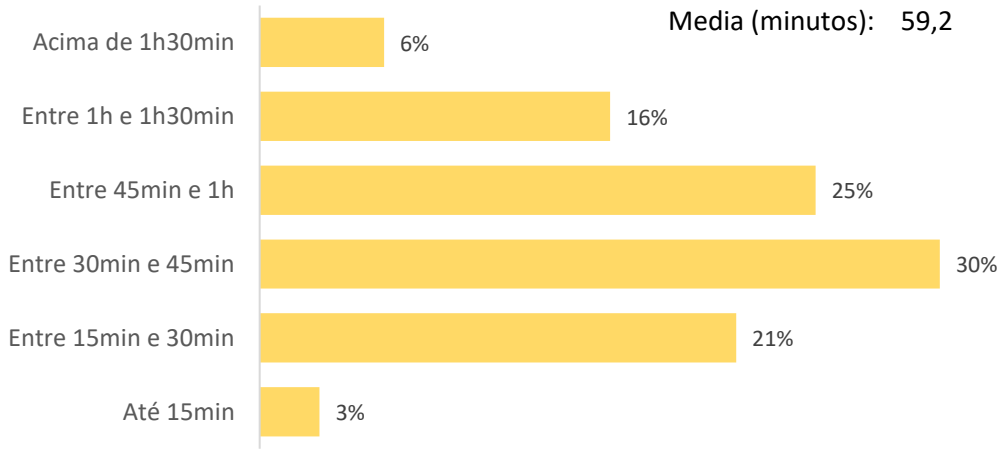
Figura 3.57 – Usa mais de um ônibus?



3.4.2.7 Tempo de viagem (desde a origem até o destino final)

Quando perguntado sobre o tempo de viagem, o tempo médio de viagem foi de 1 hora. A Figura 3.58 apresenta as porcentagens de respostas para cada tempo de viagem.

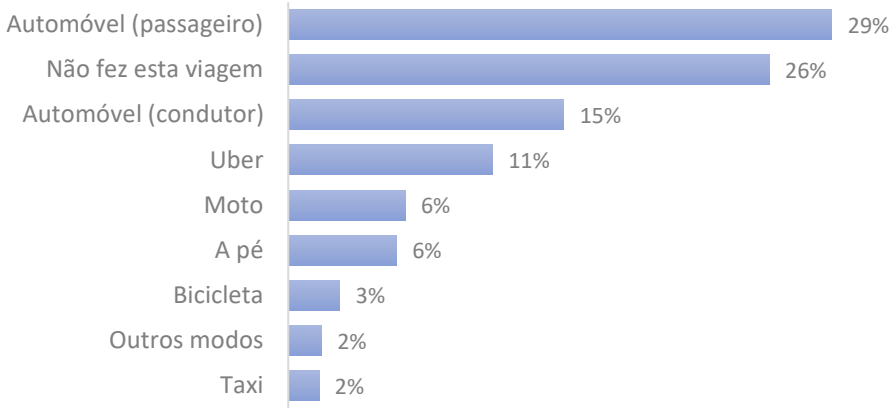
Figura 3.58 – Tempo de viagem



3.4.2.8 Outros modos para realizar a viagem

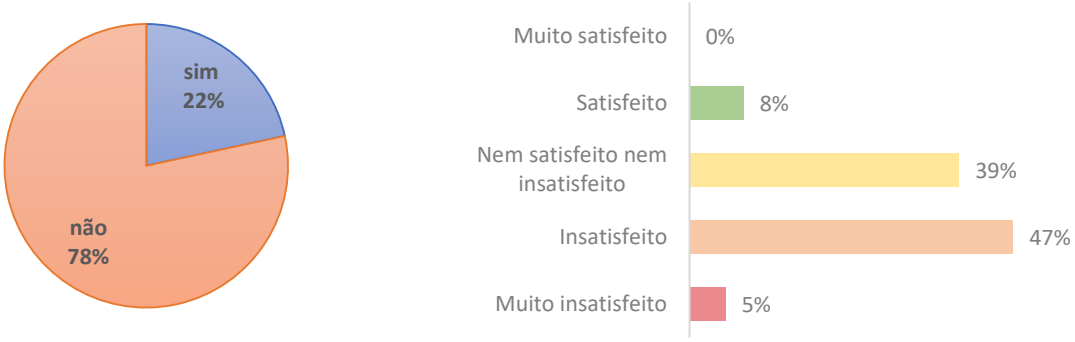
O modo mais utilizado além do ônibus foi automóvel (54%), tanto como passageiro e condutor, seguido pelo aplicativo de carona. A Figura 3.59 apresenta os percentuais por modo respondido.

Figura 3.59 – Outros modos utilizados para realizar a viagem no último mês



Para os usuários de bicicleta que responderam que integraram com ônibus, foi perguntado o nível de satisfação com a integração, conforme a Figura 3.60, porém, trata-se de uma amostra muito baixa para conclusões.

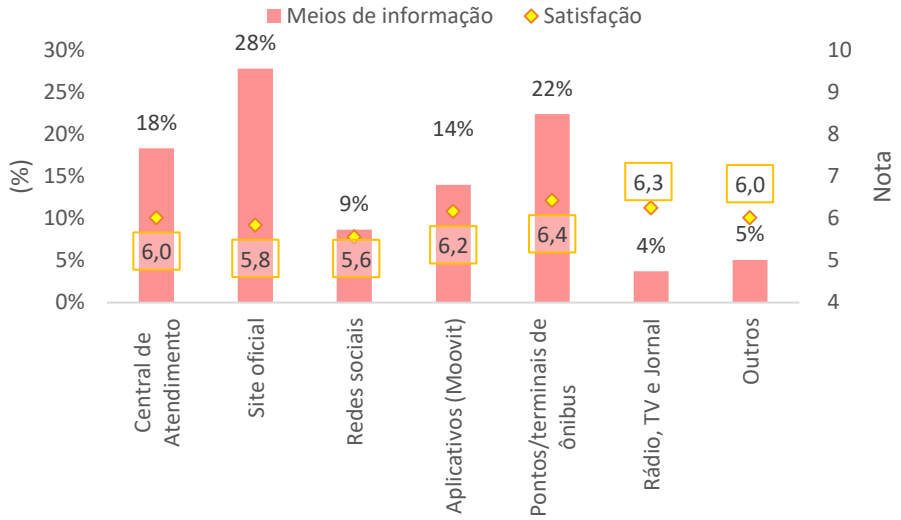
Figura 3.60 –Integração bicicleta/ônibus



3.4.2.9 Informações do sistema

A Figura 3.61 apresenta os percentuais por meio utilizado e suas respectivas notas de satisfação. Dentre os usuários, 50% utiliza meios de informações on-line: site oficial, redes sociais e aplicativos. Contudo as opções site oficial e redes sociais apresentaram as menores notas de satisfação, 5,8 e 5,6, respectivamente.

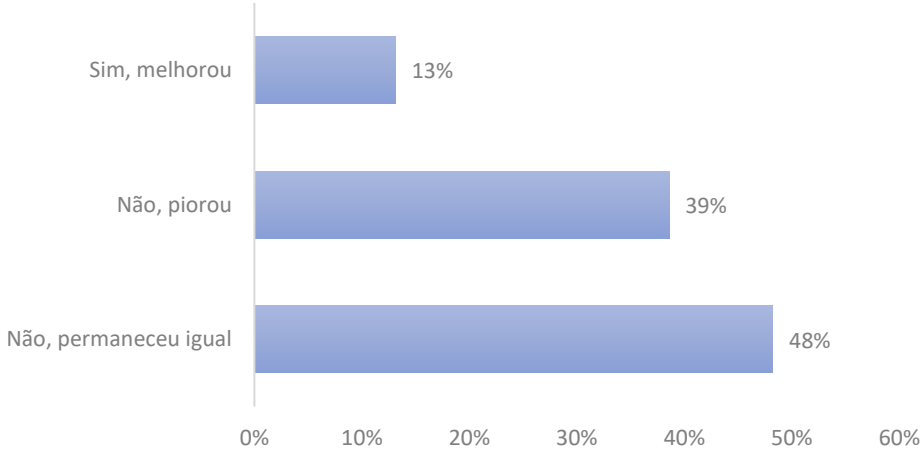
Figura 3.61 – Meio utilizado para obter informações sobre os ônibus e satisfação



3.4.2.10 Percepções sobre o ônibus

Por fim, a maioria dos usuários tem a percepção que o transporte coletivo permaneceu igual no último ano, com boa parcela apontando pioras. A pesquisa foi realizada durante processo licitatório, quando ocorre uma queda no investimento por parte dos operadores cujos contratos estão se encerrando.

Figura 3.62 – Melhora do transporte coletivo no último ano



Entende-se que isto se dá pela queda da demanda nos últimos anos e resposta do sistema com redução de frequências para que o custo não seja impactado. Para que haja uma melhora nessa percepção, será necessário atrair mais usuários e recuperar o sistema.

3.5 Pesquisa de Origem e Destino com ciclistas

A pesquisa origem destino com ciclistas tem como objetivo primário identificar os locais pelos quais estes se deslocam na cidade. Além disto, será utilizada para identificar as principais dificuldades enfrentadas e colher informações que permitam a elaboração de um plano adequado ao município. As pesquisas de campo foram realizadas em agosto de 2019.

3.5.1 Análise da amostra obtida

3.5.1.1 Perfil do entrevistado

A Figura 3.63 e a Figura 3.64 apresentam os dados de gênero, faixa etária e renda coletadas na pesquisa origem destino com ciclistas. Os entrevistados são que são majoritariamente jovens, homens e com renda de 1 a 3 salários mínimos.

Figura 3.63 – Gênero e faixa etária

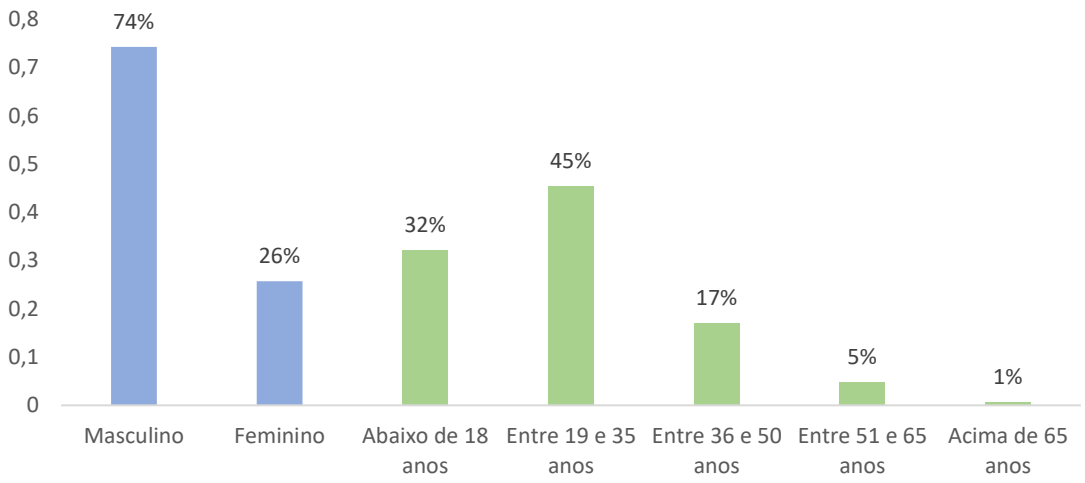
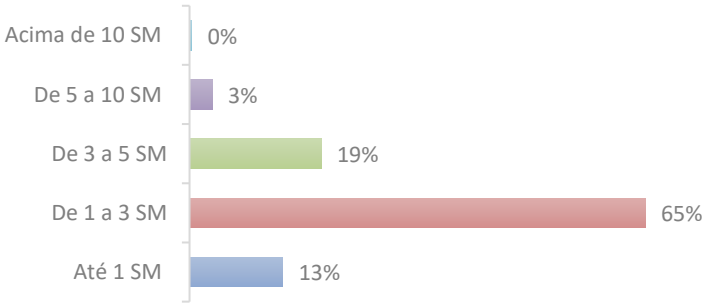


Figura 3.64 – Renda



Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 60

3.5.1.2 Perfil de uso

Dentre os entrevistados a maioria costuma guardar a bicicleta em ruas e locais públicos (56%), em segundo lugar, locais privados (25%), terceiro bicicletários privados (10%) e em quarto e último, bicicletários públicos (8%).

Quando perguntado o motivo da realização da viagem por bicicleta, 52% dos entrevistados realiza a viagem de bicicleta por motivo de saúde/atividade física, seguido pela rapidez da viagem em comparação com outros modos (23%) e posteriormente por ser mais barato que os demais modos (16%).

Figura 3.65 – Motivos da viagem e alternativa

Motivos para realização da viagem de bicicleta	
Saúde/Atividade física	52%
Viagem mais rápida do que por outros meios de transporte	23%
Viagem mais barata que outros meios de transporte	16%
Ônibus muito lotado	3%
Stress do trânsito/Não me agrada dirigir	3%
Não tem ônibus direto	1%
Porque não possuo carro	1%
Mais seguro	0%
Mais confortável	0%
Ponto de ônibus longe (de casa/trabalho)	0%

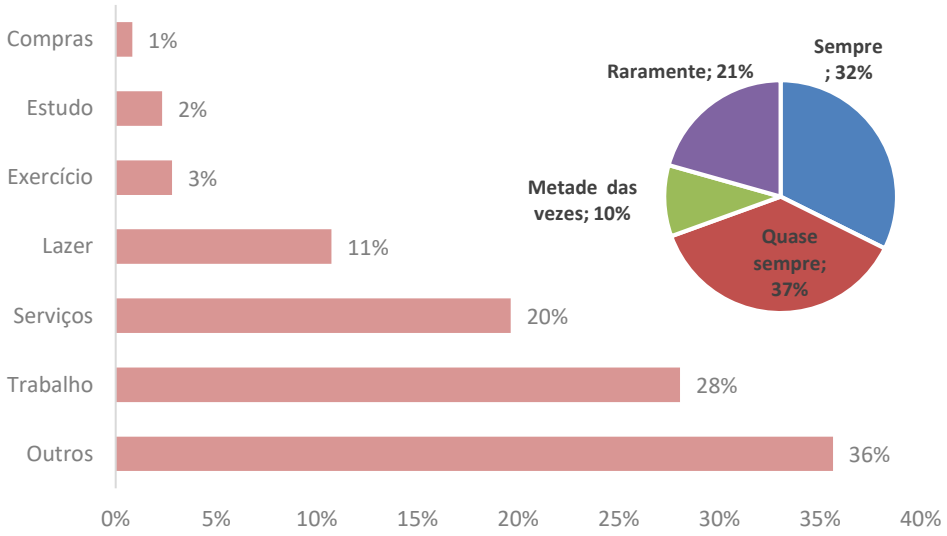
Os modos alternativos para realizar a viagem de bicicleta são em sua maioria transporte público ou viagens a pé. A Figura 3.65 apresenta os percentuais por modos respondidos.

Figura 3.66 –Outros modos para realizar a viagem

Alternativas para a viagem	(%)
Ônibus convencional	47%
A pé	11%
Não faria a viagem	10%
Automóvel (passageiro)	9%
Automóvel (condutor)	8%
Ônibus PSIU	6%
Uber	5%
Outros	2%
Moto	1%
Táxi	1%

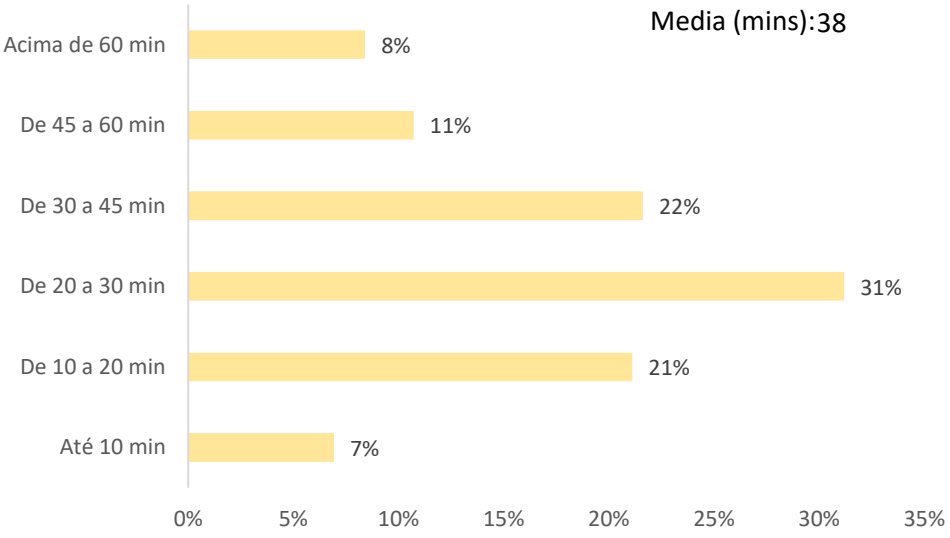
A Figura 3.67 apresenta os percentuais das viagens por motivo e a frequência com que são realizadas. A maior parcela das viagens é realizada por motivo de trabalho, serviços e outros motivos.

Figura 3.67 – Motivo da viagem e frequência de realização



Por fim, o tempo médio de viagem declarado foi de 38 min. A Figura 3.68 apresenta os percentuais por tempo de viagem respondidos.

Figura 3.68 – Tempo de viagem



3.6 Contagens volumétricas de tráfego em gargalos

Para complementação do banco de dados de volume veicular, foram realizadas contagens volumétricas de tráfego em pontos estratégicos da malha viária urbana, durante 3 horas nos períodos de pico da manhã (6:30h às 9:30h), almoço (11:30h às 14:30h) e tarde (16:30h às 19:30h). As pesquisas foram realizadas nos meses de outubro e novembro, de 2018, e fevereiro, março, abril, maio, outubro, novembro e dezembro, de 2019.

Os locais de pesquisa, definidos pelo IPPUL, são apresentados na Figura 3.69 a seguir:

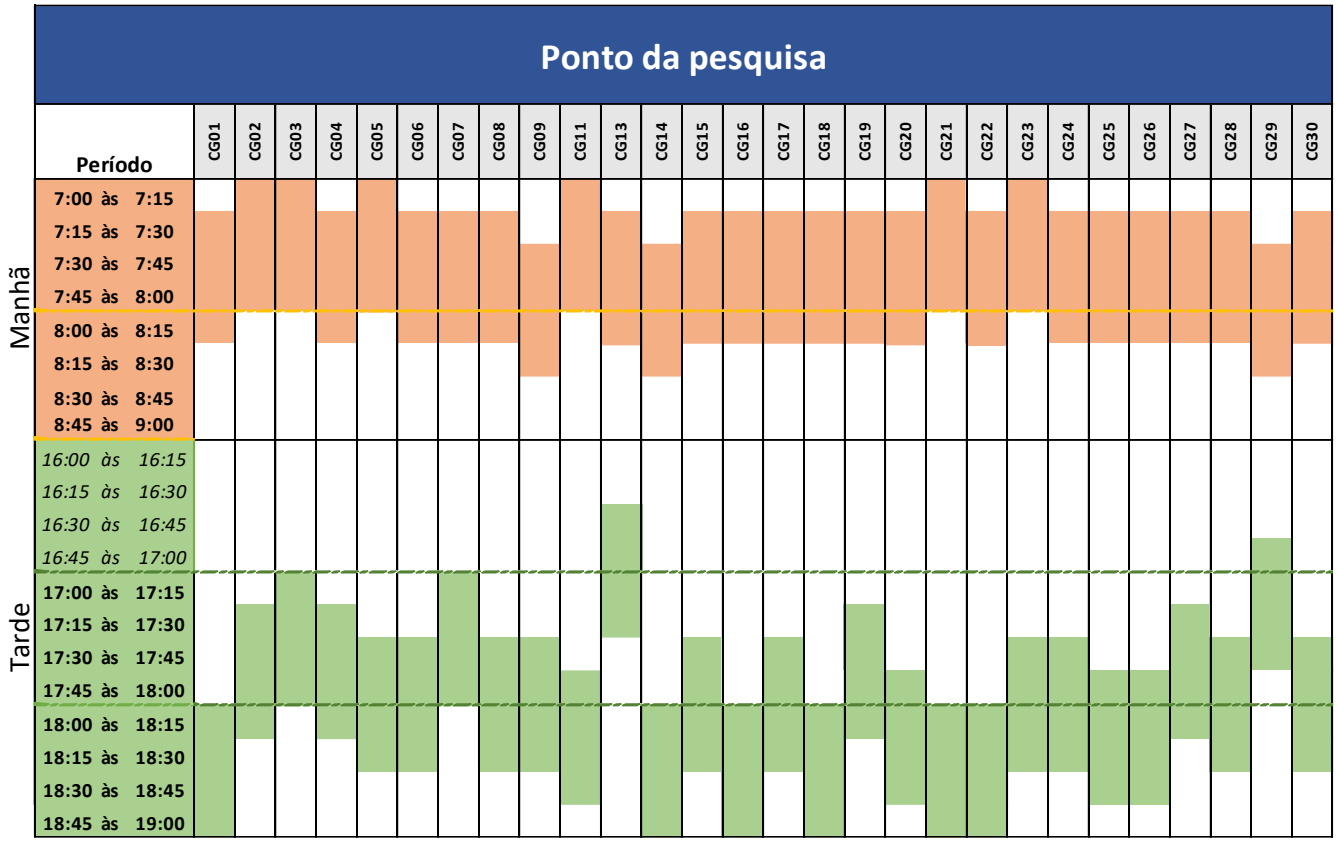
Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 62

Figura 3.69 – Localização dos pontos de pesquisa de tráfego

Para cada ponto foram totalizados, a cada 15 minutos, os volumes de bicicletas, motos, automóveis, caminhões e ônibus em todos os movimentos de cada aproximação das intersecções definidas.

Na Figura 3.70 são apresentadas as horas de maior fluxo veicular para cada um dos pontos de pesquisa nos períodos da manhã e da tarde.

Figura 3.70 – Hora pico por ponto de contagem



Para cada posto de contagem com dados consolidados é apresentado o desenho esquemático da intersecção e o total de veículos para cada movimento na hora pico do período.

3.6.1 Postos de contagem e volume totais

Os volume totais identificados nos 28 pontos de pesquisa estão apresentados a seguir, do item 3.6.1.1 até o item 3.6.1.28. Para facilitar a leitura e interpretação das figuras, os movimentos foram codificados por letras únicas. Nas rotatórias, onde a combinação de movimentos possíveis é muito maior comparativamente a um cruzamento simples, as saídas foram enumeradas, gerando códigos compostos (letra e número) para os movimentos mais internos, que circundam parcialmente ou totalmente a rotatória.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 64

3.6.1.1 Posto CG01

Figura 3.71 - Desenho esquemático: Posto CG01 (Av. Saul Elkind x Av. Francisco Gabriel Arruda)

Figura 3.72 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG01)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:45 às 12:45)	Tarde (18:00 às 19:00)
A	12	10	31
B	352	287	375
C	61	193	166
D	64	77	38
E	161	53	75
F	221	251	217
G	141	133	337
H	916	517	893
I	102	39	78
J	47	111	194
Total	2077	1671	2404

3.6.1.2 Posto CG02

Figura 3.73 - Desenho esquemático: Posto CG02 (Av. Saul Elkind x Rod. João Carlos Strass)

Figura 3.74 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG02)

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (13:30 às 14:30)	Tarde (17:15 às 18:15)
A	9	36	9
B	94	113	64
B-1	13	15	9
B-2	72	86	49
B-3	5	6	3
B-4	5	6	3
C	104	117	187
D	530	900	1142
D-2	346	587	745
D-3	124	211	268
D-4	9	16	20
D-5	51	86	109
E	1	30	16
F	210	386	464
F-3	116	214	257
F-4	16	29	34
F-5	63	115	138
F-1	16	29	34
G	32	75	79
H	351	888	889
H-4	16	40	40
H-5	308	780	781
H-1	11	28	28
H-2	16	40	40
I	0	100	56

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (13:30 às 14:30)	Tarde (17:15 às 18:15)
J	288	736	430
J-5	75	191	112
J-1	83	211	123
J-2	124	317	185
J-3	7	18	10
Total	1619	3381	3336

3.6.1.3 Posto CG03

Figura 3.75 - Desenho esquemático: Posto CG03 (Av. Winston Churchill x Av. da Liberdade)

Figura 3.76 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG03)

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (17:00 às 18:00)
A	33	33	30
B	42	38	100
C	47	39	43
D	970	701	918
E	39	105	178
F	37	27	52
G	108	50	81

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (17:00 às 18:00)
H	20	32	61
I	338	545	1150
J	17	20	34
Total	1651	1590	2647

3.6.1.4 Posto CG04

Figura 3.77 - Desenho esquemático: Posto CG04 (Av. Aracy Soares x Av. José de Lima Castro)

Figura 3.78 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG04)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (17:15 às 18:15)
A	579	267	155
B	392	146	305
C	159	51	96
D	481	345	539
E	90	6	99
F	403	233	975
G	146	227	604
H	655	251	1452
Total	2905	1526	4225

3.6.1.5 Posto CG05

Figura 3.79 - Desenho esquemático: Posto CG05 (Rod. João Carlos Strass x Av. Silvio Barros)

Figura 3.80 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG05)

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (13:15 às 14:15)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	729	352	391
B	733	839	1117
B-1	726	831	1107
B-2	7	8	10
C	97	109	118
D	588	746	1317
D-2	274	348	614
D-3	314	398	703
E	694	553	1170
F	657	455	707
F-3	501	347	540
F-1	156	108	167
Total	**3498**	**3054**	**4820**

3.6.1.6 Posto CG06

Figura 3.81 - Desenho esquemático: Posto CG06 (Av. Luigi Amorese x Av. Ruy Virmond Carnasialli)

Figura 3.82 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG06)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	21	12	9
B	602	310	625
C	35	30	58
D	172	75	159
E	402	102	217
F	15	22	49
G	26	53	46
H	521	304	499
I	367	112	215
J	103	140	256
K	164	208	475
L	74	66	106
Total	**2502**	**1434**	**2714**

3.6.1.7 Posto CG07

Figura 3.83 - Desenho esquemático: Posto CG07 (Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Av. Rio Branco)

Figura 3.84 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG07)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:00 às 18:00)
A	95	86	82
B	1704	68	130
B-1	1229	49	94
B-2	467	19	36
B-3	8	0	1
C	1929	868	1338
D	1366	719	1272
D-2	1065	560	992
D-3	271	143	252
D-4	30	16	28
E	79	77	141
F	908	927	1380
F-3	844	861	1226
F-4	32	33	105
F-1	32	33	49
G	998	977	1509
G-4	932	912	1409
G-1	33	32	50
G-2	33	32	50
H	124	342	238
Total	**7203**	**4063**	**6091**

3.6.1.8 Posto CG08

Figura 3.85 - Desenho esquemático: Posto CG08 (Av. Tiradentes x Av. José Alencar)

Figura 3.86 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG08)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	127	91	231
B	1150	889	1744
C	68	59	146
D	390	230	396
E	110	172	174
F	1826	1566	1903
G	581	248	133
H	322	420	1069
Total	**4574**	**3675**	**5796**

3.6.1.9 Posto CG09

Figura 3.87 – Desenho esquemático: Posto CG09 (Av. Presidente Castelo Branco x Av. Maringá)

Figura 3.88 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG09)

Movimento	Manhã (7:30 às 8:30)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	152	58	111
B	1396	1038	1543
B-1	1208	899	1336
B-2	158	117	174
B-3	30	22	33
C	582	486	561
D	1025	751	1124
D-2	935	685	1025
D-3	70	51	76
D-4	20	15	22
E	26	34	41
F	997	668	1103
F-3	911	610	1007
F-4	64	43	71
F-1	22	15	25
G	247	214	217
H	751	498	1149
H-4	696	462	1065
H-1	27	18	42
H-2	27	18	42
Total	**5176**	**3747**	**5849**

3.6.1.10 Posto CG11

Figura 3.89 - Desenho esquemático: Posto CG11 (Av. Pref. Faria Lima x Av. Maringá)

Figura 3.90 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG011)

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (12:45 às 13:45)	Tarde (17:45 às 18:45)
A	68	87	207
B	513	739	821
C	96	157	7
D	1663	1910	2259
E	230	243	477
F	784	905	1518
G	74	131	148
H	623	1030	1076
Total	**4051**	**5202**	**6513**

3.6.1.11 Posto CG13

Figura 3.91 - Desenho esquemático: Posto CG13 (Av. Juscelino Kubitscheck x Av. Higienópolis)

Figura 3.92 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG013)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:15 às 14:15)	Tarde (16:30 às 17:30)
A	67	30	40
B	969	1721	933
B-1	555	986	740
B-2	392	696	173
B-3	22	38	20
C	171	271	352
D	853	1256	881
D-2	776	1143	802
D-3	38	56	40
D-4	38	56	40
E	428	558	499
F	1090	1140	1232
F-3	956	999	1080
F-4	109	114	123
F-1	26	27	29
G	1156	1106	1053
G-4	722	690	628
G-1	412	394	405
G-2	23	22	20
H	84	140	158

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:15 às 14:15)	Tarde (16:30 às 17:30)
Total	**4819**	**6220**	**5149**

3.6.1.12 Posto CG14

Figura 3.93 - Desenho esquemático: Posto CG14 (Av. Juscelino Kubitscheck x R. Goiás)

- Total de veículos por movimento na hora pico (CG14)

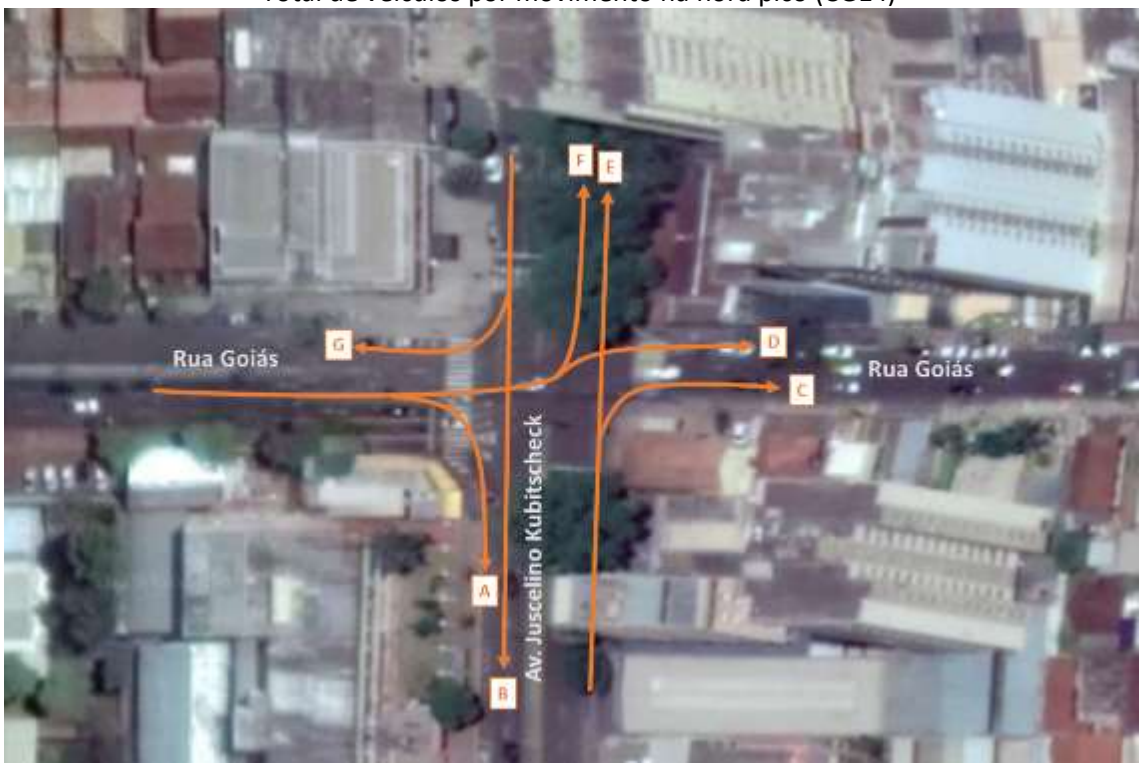


Figura 3.94 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG014)

Movimento	Manhã (7:30 às 8:30)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (18:00 às 19:00)
A	579	261	476
B	1423	713	1489
C	160	213	166
D	893	548	573
E	1385	1266	1148
F	447	528	532
G	68	39	41
Total	**4955**	**3568**	**4425**

3.6.1.13 Posto CG15

Figura 3.95 - Desenho esquemático: Posto CG15 (Av. Juscelino Kubitscheck x Av. Duque de Caxias)

Figura 3.96 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG015)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:30 às 14:30)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	129	138	128
B	1271	989	983
C	238	289	244
D	120	140	147
E	713	854	912
F	79	106	125
G	1241	1025	1448
H	93	140	251
Total	**3884**	**3681**	**4238**

3.6.1.14 Posto CG16

Figura 3.97 - Desenho esquemático: Posto CG16 (Av. São João x Av. Anália Franco)

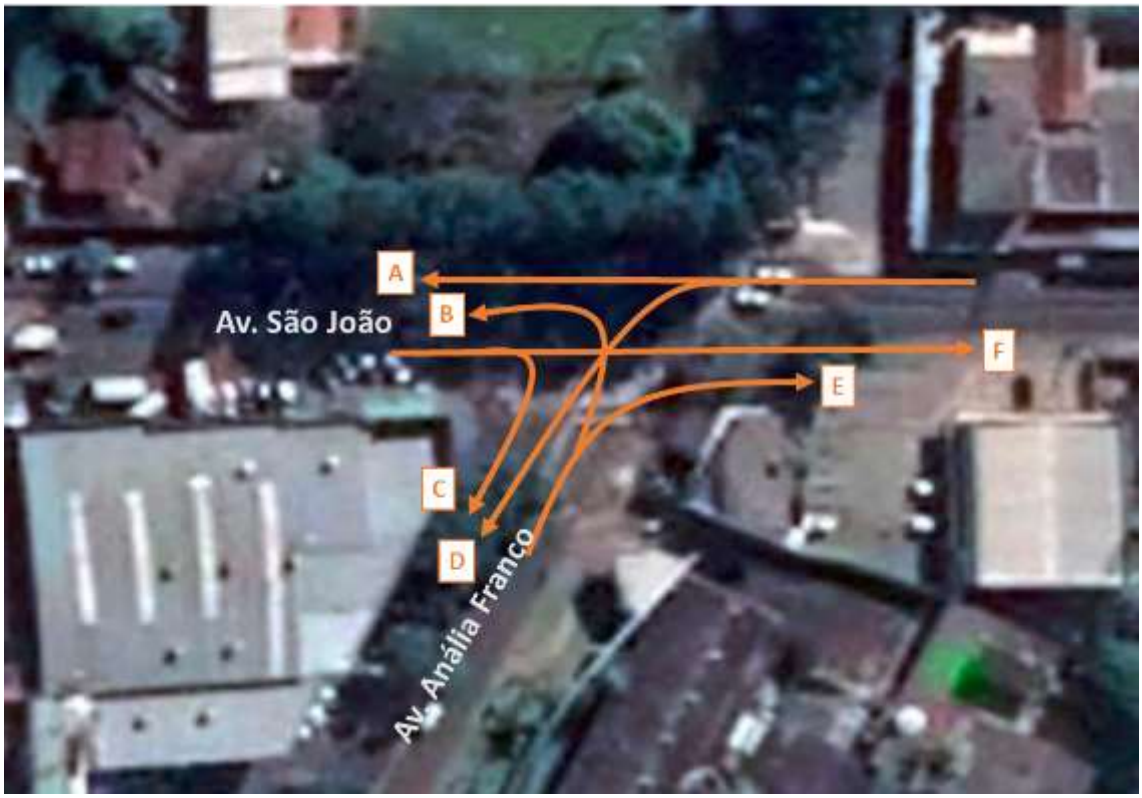


Figura 3.98 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG016)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:45 às 12:45)	Tarde (18:00 às 19:00)
A	689	483	488
B	44	78	76
C	19	55	75
D	394	241	456
E	210	325	556
F	324	492	408
Total	**1680**	**1674**	**2059**

3.6.1.15 Posto CG17

Figura 3.99 - Desenho esquemático: Posto CG17 (Av. Dez de Dezembro x Av. Portugal)

Figura 3.100 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG017)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (12:45 às 13:45)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	63	167	77
B	795	393	605
C	126	116	185
D	903	887	1935
E	453	249	481
F	1	0	0
G	84	52	74
H	847	890	941
I	9	32	79
J	1545	1084	1128
K	855	733	1222
L	47	55	27
Total	**5728**	**4658**	**6754**

3.6.1.16 Posto CG18

Figura 3.101 - Desenho esquemático: Posto CG18 (Al. Júlio de Mesquita Filho x Av. Bandeirantes)

Figura 3.102 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG018)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:45 às 12:45)	Tarde (18:00 às 19:00)
A	485	526	502
B	781	752	592
B-1	760	732	576
B-2	21	20	16
C	451	300	391
D	652	530	600
D-2	623	506	573
D-3	29	24	27
E	55	110	55
F	552	763	846
F-3	538	744	825
F-1	14	19	21
Total	**2976**	**2981**	**2986**

3.6.1.17 Posto CG19

Figura 3.103 - Desenho esquemático: Posto CG19 (Av. Bandeirantes x R. Senador Souza Naves)

Figura 3.104 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG019)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:30 às 14:30)	Tarde (17:15 às 18:15)
A	131	117	119
B	343	322	324
C	1010	377	393
D	390	137	204
E	284	135	199
F	303	270	282
G	393	543	469
H	124	167	192
Total	**2978**	**2068**	**2182**

3.6.1.18 Posto CG20

Figura 3.105 - Desenho esquemático: Posto CG20 (Av. Brasília x R. Grafita)

Figura 3.106 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG020)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:45 às 18:45)
A	1613	631	1339
B	27	23	25
C	996	403	1208
D	1539	637	1799
E	27	36	17
F	1196	450	1143
Total	**5398**	**2180**	**5531**

3.6.1.19 Posto CG21

Figura 3.107 **- Desenho esquemático: Posto CG21 (Av. Dez de Dezembro x Av. Guilherme de Almeida)**

Figura 3.108 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG021)

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (18:00 às 19:00)
A	142	150	287
A-1	3	3	5
A-2	40	42	80
A-4	97	103	196
A-5	3	3	5
B	92	307	416
C	640	802	1221
D	3	2	1
E	25	305	381
F	1	3	1
G	685	528	907
H	255	224	381
H-4	107	94	160
H-5	16	14	24
H-1	120	105	179
H-2	13	11	19
I	98	178	356
I-4	49	89	178
I-5	49	89	178
I-1	1	3	1
J	277	168	439

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (18:00 às 19:00)
K	38	48	72
K-2	10	12	18
K-3	16	21	31
K-4	6	8	11
K-5	6	8	11
Total	**2259**	**2720**	**4462**

3.6.1.20 Posto CG22

Figura 3.109 - Desenho esquemático: Posto CG22 (Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Rua Guaporé)

Figura 3.110 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG022)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:15 às 14:15)	Tarde (18:00 às 19:00)
A	9	36	37
B	1240	980	1106
C	77	66	64
D	185	146	224
E	484	478	526
F	204	299	251
G	422	432	345
H	1187	871	1034
I	112	155	177
J	115	100	112
Total	**4035**	**3563**	**3876**

3.6.1.21 Posto CG23

Figura 3.111 - Desenho esquemático: Posto CG23 (Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Rua Guaporé)

Figura 3.112 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG023)

Movimento	Manhã (7:00 às 8:00)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	255	503	1484
B	1497	801	2453
C	400	388	473
D	1324	1403	1665
E	22	9	3
Total	**3498**	**3104**	**6078**

3.6.1.22 Posto CG24

Figura 3.113 - Desenho esquemático: Posto CG24 (Av. Saul Elkind x Av. Coletor Anísio Ribas Bueno)

Figura 3.114 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG024)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (12:30 às 13:30)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	15	18	17
B	533	255	468
C	4	3	0
D	3	3	5
E	20	9	24
F	88	47	75
G	168	113	184
H	557	364	757
I	199	80	42
J	52	104	195
K	7	20	31
L	13	9	18
Total	**1659**	**1025**	**1816**

3.6.1.23 Posto CG25

Figura 3.115 - Desenho esquemático: Posto CG25 (Av. Pres. Castelo Branco x Av. Aniceto Espiga)

Figura 3.116 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG025)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:45 às 18:45)
A	273	31	24
B	562	328	458
B-1	224	131	183
B-2	326	190	266
B-3	12	7	10
C	18	39	80
D	596	336	406
D-2	574	324	391
D-3	3	1	2
D-4	19	11	13
E	544	205	341
F	251	222	294
F-3	195	172	228
F-4	49	43	57
F-1	7	7	9
G	96	134	133
H	1048	877	1688
H-4	868	727	1399
H-1	161	135	259
H-2	19	16	30
Total	**3388**	**2172**	**3424**

3.6.1.24 Posto CG26

Figura 3.117 - Desenho esquemático: Posto CG26 (Av. Tiradentes x Av. Arthur Thomas)

Figura 3.118 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG026)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:15 às 14:15)	Tarde (17:45 às 18:45)
A	2894	2262	3729
B	90	46	105
C	1323	947	1876
D	1005	546	541
E	49	81	37
F	1259	941	990
Total	**6620**	**4823**	**7278**

3.6.1.25 Posto CG27

Figura 3.119 - Desenho esquemático: Posto CG27 (Av. Celso Garcia Cid x Av. Arthur Thomas)

Figura 3.120 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG027)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:15 às 18:15)
A	203	114	160
B	201	119	276
C	181	61	137
D	812	740	1028
E	314	218	444
F	80	79	143
G	365	347	733
H	43	41	64
I	304	120	245
J	553	322	536
K	887	260	530
L	289	146	260
M	671	318	548
N	812	302	549
Total	**5715**	**3187**	**5653**

3.6.1.26 Posto CG28

Figura 3.121 - Desenho esquemático: Posto CG28 (Av. Salgado Filho x Av. Cmte. João Ribeiro de Barros)

Figura 3.122 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG028)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	142	72	82
B	272	157	485
B-1	40	23	72
B-2	198	114	353
B-3	17	10	30
B-4	17	10	30
C	14	23	28
D	428	388	545
D-2	75	68	96
D-3	239	217	305
D-4	103	94	132
D-5	10	9	13
E	3	0	5
F	522	256	328
F-3	374	184	235
F-4	122	60	77
F-5	10	5	6
F-1	16	8	10
G	86	79	183
H	77	326	413
H-4	48	203	258
H-5	25	104	132
H-1	2	9	12

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (17:30 às 18:30)
H-2	2	9	12
I	14	5	0
J	1509	1266	1203
J-5	694	582	553
J-1	753	631	600
J-2	38	32	30
J-3	24	20	19
Total	**3067**	**2572**	**3272**

3.6.1.27 Posto CG29

Figura 3.123 - Desenho esquemático: Posto CG29 (Av. Santos Dummont x Av. J.K.)

Figura 3.124 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG029)

Movimento	Manhã (7:30 às 8:30)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (16:45 às 17:45)
A	18	11	10
B	207	168	283
B-1	186	151	254
B-2	11	9	15
B-3	11	9	15
C	129	75	177
D	187	121	169
D-2	175	113	158
D-3	8	5	7
D-4	3	2	3
E	422	247	390
F	1194	106	252

Movimento	Manhã (7:30 às 8:30)	Almoço (13:00 às 14:00)	Tarde (16:45 às 17:45)
F-3	1040	92	220
F-4	77	7	16
F-1	77	7	16
G	229	18	36
H	926	680	653
H-4	641	470	452
H-1	274	201	193
H-2	12	9	8
Total	**3312**	**1426**	**1970**

3.6.1.28 Posto CG30

Figura 3.125 - Desenho esquemático: Posto CG30 (Av. Dez de Dezembro x Av. Santa Monica)

Figura 3.126 - Total de veículos por movimento na hora pico (CG030)

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:30 às 18:30)
A	876	499	737
B	516	269	293
C	778	408	748
C-1	389	204	374
C-2	389	204	374
D	50	41	13
E	1144	700	1281
E-2	1111	680	1244
E-3	18	11	21

Movimento	Manhã (7:15 às 8:15)	Almoço (11:30 às 12:30)	Tarde (17:30 às 18:30)
E-4	14	9	16
F	39	11	58
F-3	10	3	15
F-4	23	7	35
F-1	6	2	9
G	340	154	182
Total	**3743**	**2082**	**3312**

3.7 Pesquisa de velocidade e retardamento

O objetivo desta pesquisa é obter as informações sobre as velocidades de fluxo dos principais eixos de transporte nos diferentes períodos do dia, de modo a avaliar o desempenho da circulação no sistema viário, além de definir elementos fundamentais para o processo de calibração dos modelos de transporte que serão elaborados.

A Figura 3.127 e a Figura 3.128 apresentam as vias selecionadas para levantamento de velocidades.

Figura 3.127 – Vias selecionadas para levantamento das velocidades

Figura 3.128 – Vias selecionadas para levantamento de velocidades

Código	Cruzamentos	Via
Elkind (5km)	Início	R. André Buck
Elkind (5km)	Percurso	Av. Saul Elkind
Elkind (5km)	Fim	R Maria Simpoli Francovig
N-S PR545 (15 km)	Início	R. Gustavo Kruger
N-S PR545 (15 km)	Percurso	Av. Ludwig Ernest
N-S PR545 (15 km)	Percurso	Rodovia João Carlos Strass
N-S PR545 (15 km)	Percurso	Av. Dez de Dezembro

Código	Cruzamentos	Via
N-S PR545 (15 km)	Percurso	Rodovia Celso Garcia Cid
N-S PR545 (15 km)	Fim	R. Clóvis Júlio Mendes
N-S Churchil (13km)	Início	Av. Saul Elkind
N-S Churchil (13km)	Percurso	R. Joubert de Carvalho
N-S Churchil (13km)	Percurso	AV. Francisco Gabriel Arruda
N-S Churchil (13km)	Percurso	Av. Winston Churchil
N-S Churchil (13km)	Percurso	Av. Rio Branco
N-S Churchil (13km)	Percurso	Av. Juscelino Kubitscheck
N-S Churchil (13km)	Percurso	Alameda Júlio de Mesquita Filho
N-S Churchil (13km)	Percurso	Av. Bandeirantes
N-S Churchil (13km)	Percurso	Av. Duque de Caxias
N-S Churchil (13km)	Percurso	Av. Inglaterra
N-S Churchil (13km)	Fim	Av. Dez de Dezembro
Araci (4km)	Início	Av. Dr. Francisco Xavier
Araci (4km)	Percurso	Av. Jules Verne
Araci (4km)	Percurso	Av. Aracy Soares Santos
Araci (4km)	Percurso	Av. Lucílio Held
Araci (4km)	Fim	Av. Winston Churchil
BR 369 (12,5km)	Início	Av. Dr. Francisco Xavier
BR 369 (12,5km)	Percurso	Av. Luigi Amorese
BR 369 (12,5km)	Percurso	Av. Brasília
BR 369 (12,5km)	Fim	Contorno Norte de Ibiporã
L-O (12km)	Início	Rodovia Celso Garcia Cid - Pr445
L-O (12km)	Percurso	Av. Tiradentes
L-O (12km)	Percurso	Av. Abélio Benatti
L-O (12km)	Percurso	R. Abélio Benatti
L-O (12km)	Percurso	Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes
L-O (12km)	Percurso	Av. Jacobe Bartolomeu Minatti
L-O (12km)	Percurso	Av. Theodoro Victorelli
L-O (12km)	Percurso	Av. das Laranjeiras
L-O (12km)	Fim	Estrada dos Pioneiros
Celso Garcia (4,5km)	Início	Av. Juscelino Kubitscheck
Celso Garcia (4,5km)	Percurso	R. Pio XII

Código	Cruzamentos	Via
Celso Garcia (4,5km)	Percurso	Alameda Miguel Blasi
Celso Garcia (4,5km)	Percurso	Tv. Padre Eugênio Herter
Celso Garcia (4,5km)	Percurso	Alameda Manoel Ribas
Celso Garcia (4,5km)	Percurso	Av. Célso Gacía Cid
Celso Garcia (4,5km)	Percurso	R. Carmela Dutra
Celso Garcia (4,5km)	Percurso	Estrada dos Pioneiros
Celso Garcia (4,5km)	Fim	Av. das Laranjeiras
L-O 2 (12km)	Início	R. Pres. Epitácio Pessoa
L-O 2 (12km)	Percurso	Rodovia Celso Garcia Cid - Pr445
L-O 2 (12km)	Percurso	Av. Ancieto Espiga
L-O 2 (12km)	Percurso	Av. Presidente Castelo Branco
L-O 2 (12km)	Percurso	Praça Rotary
L-O 2 (12km)	Percurso	R. Jouberte de Carvalho
L-O 2 (12km)	Percurso	R. Michigan
L-O 2 (12km)	Percurso	R. Goiás
L-O 2 (12km)	Percurso	Av. Santos Dumont
L-O 2 (12km)	Percurso	Av. Alziro Zarur
L-O 2 (12km)	Percurso	Av. Robert Koch
L-O 2 (12km)	Fim	R. Nereu Mendes
AySn Maringa (6km)	Início	Av. Tiradentes
AySn Maringa (6km)	Percurso	Av. Maringá
AySn Maringa (6km)	Percurso	Av. Ayrton Senna da Silva
AySn Maringa (6km)	Percurso	Av. Me. Leônia Milito
AySn Maringa (6km)	Percurso	Rodovia Mabio Gonçalves Palhano
AySn Maringa (6km)	Fim	Av. Rui Ferraz de Carvalho
Higienópolis(4,5km)	Início	Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes
Higienópolis(4,5km)	Percurso	R. Paraíba
Higienópolis(4,5km)	Percurso	Av. Higienópolis
Higienópolis(4,5km)	Percurso	Av. Me. Leônia Milito
Higienópolis(4,5km)	Fim	Av. Ayrton Senna da Silva

A Figura 3.129 apresenta as velocidades médias obtidas no período da manhã, onde pode ser observado congestionamento na região central e na BR-369, no acesso à Londrina.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 96

Figura 3.129 – Velocidades médias no período da manhã

3.8 Pesquisa de embarque e desembarque nas linhas de transporte coletivo

A Pesquisa de embarque e desembarque, também conhecida como Pesquisa Sobe/Desce, indica o comportamento da demanda relativa aos movimentos de embarque e desembarque nos veículos de transporte coletivo, fornecendo dados relativos ao volume e distribuição espacial e temporal. No presente trabalho, realizou-se a Pesquisa Sobe/Desce buscando abranger os períodos críticos de saturação da rede durante a manhã e tarde. Assim, os levantamentos de dados ocorreram entre os períodos das 5h às 11h e das 16h às 20h, durante os meses de outubro e novembro, de 2018, e fevereiro, março, abril, maio e agosto, de 2019.A metodologia utilizada e os resultados obtidos são descritos a seguir.

3.8.1 Metodologia da pesquisa

A pesquisa foi realizada para cada uma das 140 linhas do sistema, com uma viagem por sentido. Sua metodologia de campo envolve a utilização de um pesquisador por porta do veículo que, em cada parada, registra o número de passageiros que embarcam e desembarcam em sua respectiva porta. Além do total de pessoas que sobe e desce em cada ponto, é possível identificar a ocupação do veículo a cada trecho de viagem, bem como a quantidade de passageiros que deixaram de passar pela catraca. Os pesquisadores contam também com aparelho de GPS, o que permite a identificação das paradas de ônibus e a obtenção da velocidade dos trechos percorridos.

3.8.1.1 Linhas pesquisadas

A amostra de linhas selecionadas para a pesquisa teve por objetivo refletir o comportamento e a estrutura geral das rotas de transporte público urbano presentes na área de estudo. Assim, buscou-se abordar rotas de transporte público, municipais e intermunicipais, pertencentes a diferentes empresas operadoras e dispersas geograficamente, de modo a obter informações sobre a área de estudo como um todo.

Foram elencadas 141 linhas para pesquisa, entre expressas e paradoras, como apresentado na Figura 3.130 e ilustrado na

Figura 3.131. Cabe destacar que algumas das linhas que operam atualmente não foram selecionadas pois não operavam na época de realização da pesquisa.

Figura 3.130 – Linhas selecionadas

Linha	Nome	Empresa
53	PSIU - Cafezal	Londrisul
54	PSIU - Ouro Branco	Londrisul
55	PSIU - União da Vitória	Londrisul
91	**(Não selecionada)**	TCGL
92	**(Não selecionada)**	TCGL
93	**(Não selecionada)**	TCGL
95	**(Não selecionada)**	Londrisul
96	**(Não selecionada)**	TCGL
97	**(Não selecionada)**	TCGL
99	**(Não selecionada)**	TCGL
100	Jardim Alemanha	TCGL
101	Novo Amparo	TCGL
102	Jardim Ideal	TCGL
103	Jardim Santa Fé	TCGL
104	Jardim Interlagos	TCGL
105	Conjunto São Pedro	TCGL
106	Conjunto Guilherme Pires	TCGL
107	Jardim Aragarça	TCGL
108	Jardim Albatroz	TCGL
109	Rodoviária	TCGL
110	Mister Thomas	TCGL
111	Eucaliptos	TCGL
112	Alexandre Urbanas	TCGL
113	Pioneiros	TCGL
116	Av. Angelina Vezozzo **(Não selecionada)**	TCGL
121	Três Figueiras	TCGL
122	Faculdade UNICESUMAR **(suprimida – absorvida pela 102)**	TCGL
200	Vila Brasil	TCGL
201	Jardim Califórnia	TCGL
202	Conjunto Roseira	Londrisul
203	Parque Ouro Branco	Londrisul
204	Tito Leal	Londrisul
205	Jardim Cafezal	Londrisul
206	Jardim Europa	TCGL
207	Acapulco/UNOPAR	Londrisul
208	Jardim Higienópolis	TCGL
209	Jardim Cláudia	TCGL
210	Jardim União da Vitória	Londrisul
211	Patrimônio Regina	TCGL

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 98

Linha	Nome	Empresa
212	Jardim Adriana	Londrisul
213	Shopping Catuaí	TCGL
214	Conjunto Jamile Dequech	Londrisul
215	Jardim Novo Perobal	Londrisul
216	Chácara São Miguel	Londrisul
217	Vivendas do Arvoredo	TCGL
218	Jatobá **(Não selecionada)**	Londrisul
219	Nova Esperança	Londrisul
220	Emaus	TCGL
221	Limoeiro	TCGL
222	Vale Azul	Londrisul
223	Canaã	TCGL
224	Sonora	TCGL
225	Pitágoras	TCGL
226	Santa Joana	Londrisul
227	Jardim Botânico	TCGL
229	Gleba Palhano	TCGL
230	Parador Unidade Pitágoras	TCGL
231	Pequena Londres	TCGL
232	Direto Unifil **(suprimida – absorvida pela 229)**	TCGL
233	PGD	TCGL
250	São Luiz	TCGL
260	Usina Três Bocas	Londrisul
270	Selva	Londrisul
271	Coroados	Londrisul
275	Paiquerê	Londrisul
280	Taquaruna	Londrisul
285	Guairacá	Londrisul
290	Guaravera	Londrisul
295	Lerroville	Londrisul
296	Comunidade Eli	Londrisul
301	Jardim Presidente	TCGL
302	Jardim Hedi	TCGL
303	Jardim Tokio	TCGL
305	Campus UEL	TCGL
306	Jardim Universitário	TCGL
307	Avelino Vieira	TCGL
308	Jardim Bandeirantes	TCGL
309	Parque Ney Braga	TCGL
310	Jardim do Sol	TCGL
311	Jardim Santa Rita	TCGL
312	Jardim Santa Madalena	TCGL
313	Jardim Maria Lucia	TCGL
314	Jardim Olímpico	TCGL
315	Columbia	TCGL
317	Jardim Maracanã	TCGL

Linha	Nome	Empresa
350	Expresso 351 **(suprimida – absorvida pela 351)**	TCGL
351	Parador (term. Oeste)	TCGL
400	Parigot	TCGL
401	Chefe Newton	TCGL
402	Vivi Xavier	TCGL
404	Patrimônio Heimtal	TCGL
405	Maria Cecília	TCGL
406	Aquiles Stenghel	TCGL
407	João Paz	TCGL
408	Vila Recreio	TCGL
409	Vila Yara	TCGL
410	Vila Nova	TCGL
411	Jardim Paraíso	TCGL
412	Conjunto Hilda Mandarino	TCGL
413	Parque Residencial do Café	TCGL
414	Jardim Barcelona	TCGL
415	Jardim Itapoá	TCGL
416	Conjunto Farid Libos	TCGL
417	Jardim Catuaí	TCGL
418	Jardim Primavera	TCGL
419	Conjunto Porto Seguro	TCGL
420	Terminal Vivi Xavier - Norte Shopping	TCGL
422	Jardim Maria Celina	TCGL
423	Jardim São Jorge	TCGL
424	Maristela	TCGL
425	Comercial Norte	TCGL
426	Paris	TCGL
427	Vivi/Warta	TCGL
428	Residencial Vista Bela	TCGL
429	Jardim Paulista	TCGL
444	Warta	TCGL
445	Jardim Felicidade	TCGL
501	Terminal Vivi Xavier - Parador	TCGL
502	Terminal Ouro Verde - Parador	TCGL
503	Rápido Aquiles	TCGL
504	Terminal Milton Gavetti - Parador	TCGL
505	Terminal Vivi Xavier - Expresso	TCGL
506	Rápido: Violim/Maria Cecília - Centro	TCGL
512	Terminal Ouro Verde - Expresso	TCGL
600	T. Irerê - T. Acapulco **(Não selecionada)**	Londrisul
601	Terminal Acapulco - Parador	Ambos
602	Terminal Irerê	Londrisul
603	Irerê/Centro	Londrisul
605	Expresso - T. Acapulco **(suprimida – absorvida pela 705)**	TCGL
611	PSIU Santa Rita – HU **(suprimida)**	TCGL
613	PSIU Shopping Catuaí**(suprimida)**	TCGL

Linha	Nome	Empresa
623	PSIU 5 Conj. - Hosp. Evangélico **(suprimida)**	TCGL
705	Rápido cafezal	Londrisul
800	Terminal Vivi Xavier - Terminal Acapulco	TCGL
801	Terminal Vivi Xavier - Centro Cívico	TCGL
802	Terminal Vivi Xavier - Av. Bandeirantes	TCGL
803	Terminal Vivi Xavier - Shopping Catuaí	TCGL
806	Saul Elkind - Terminal Shopping Catuaí	TCGL
807	Terminal Oeste - Centro Civico	TCGL
808	Jardim Bandeirantes/Hospital Universitário	TCGL
809	UEL - Hospital Universitário	TCGL
810	São João / Tiradentes	TCGL
830	T. Shop. - T. Vivi Xavier **(Não selecionada)**	TCGL
834	T. Shop. - T. Milton Gavetti **(Não selecionada)**	TCGL
835	T. Milton Gavetti – UEL **(Não selecionada)**	TCGL
900	Terminal Vivi Xavier - Hospital Universitário	TCGL
901	Cacique Cinco Conjuntos	TCGL
902	Av. Saul Elkind - Av. Maritacas	TCGL
903	Anel Central - Bandeirantes	TCGL
904	São Lourenço - Terminal Oeste	TCGL
905	Terminal Acapulco - Via Hospital Universitário	TCGL
906	Columbia - Shopping Catuaí	TCGL
909	Pernambuco **(Suprimida – absorvida pela 206)**	TCGL
931	Terminal Oeste - Londrina Norte Shopping	TCGL
932	Terminal Vivi - Terminal Oeste	TCGL

Figura 3.131 - Linhas selecionadas

A Figura 3.132 e Figura 3.133 apresentam a concentração de embarques e desembarques na cidade de Londrina no período da manhã. É possível notar uma desconcentração nas áreas de embarque e uma concentração de desembarques na região central. Além disso, a região sudoeste de Londrina, onde estão localizados bairros de renda mais alta, tem baixa utilização do transporte público.

Figura 3.132 – Concentração de embarques na hora pico manhã

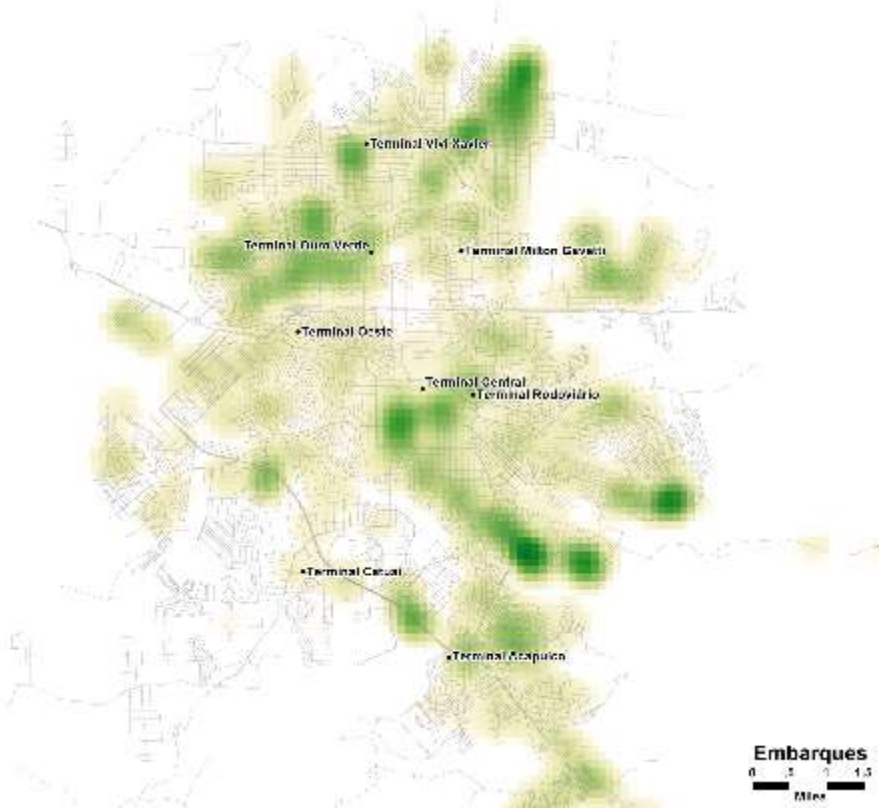
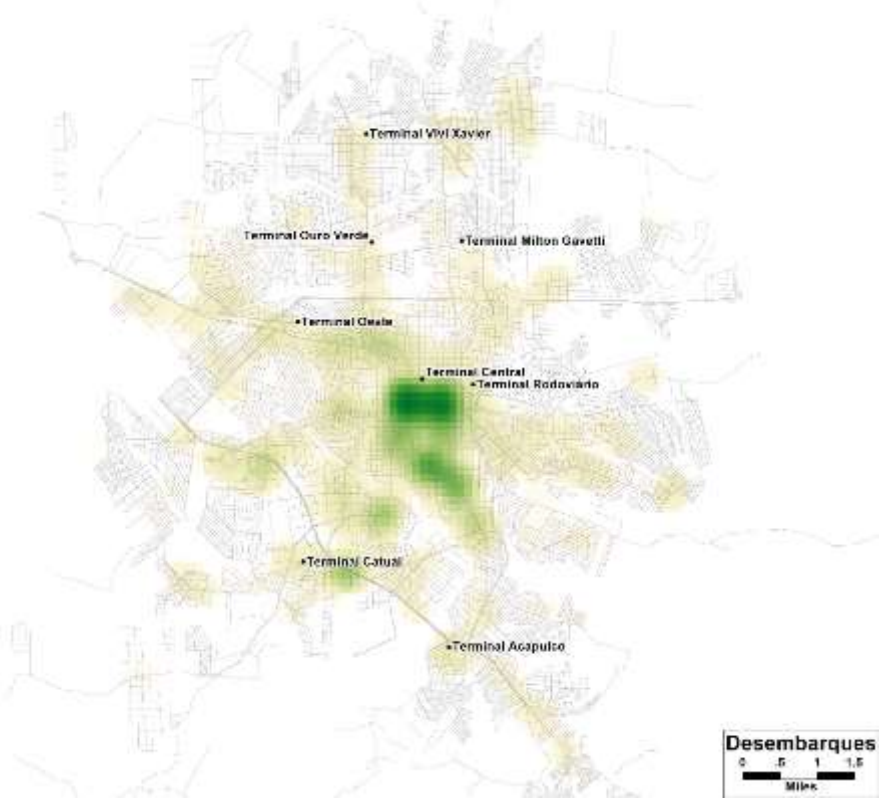


Figura 3.133 – Concentração de desembarques na hora pico manhã



Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 103

Com os dados da pesquisa é possível visualizar o perfil de uso de cada linha do sistema atual, afim de determinar as linhas com maior fator de renovação e melhores estratégia de restruturação de linhas menos visadas. O apêndice "A1 Pesquisas BD Rev01.xlsm" permite a consulta individual do perfil de utilização das linhas, assim como a apêndice "A3 Pesquisa de embarque e desembarque – resultados Rev01.pdf" apresenta todos os resultados, como o exemplo da Figura 3.134. O item 6 deste relatório descreve o apêndice e seus conteúdos.

Figura 3.134 – Exemplo de perfil de linha presente no apêndice "A3 Pesquisa de embarque e desembarque – resultados Rev01.pdf"

4.1.7 Linha 103

Tabela 4.19 – Linha 103 – Especificações da pesquisa

Pico	Sentido	Local de Partida	Data	Início	Término
Manhã	Circular	Term. Central	quinta-feira, 11 de outubro de 2018	5:50	6:38
Tarde	Circular	Term. Central	quinta-feira, 11 de outubro de 2018	16:54	17:46

Figura 4.13 – Linha 103 (pico da manhã)

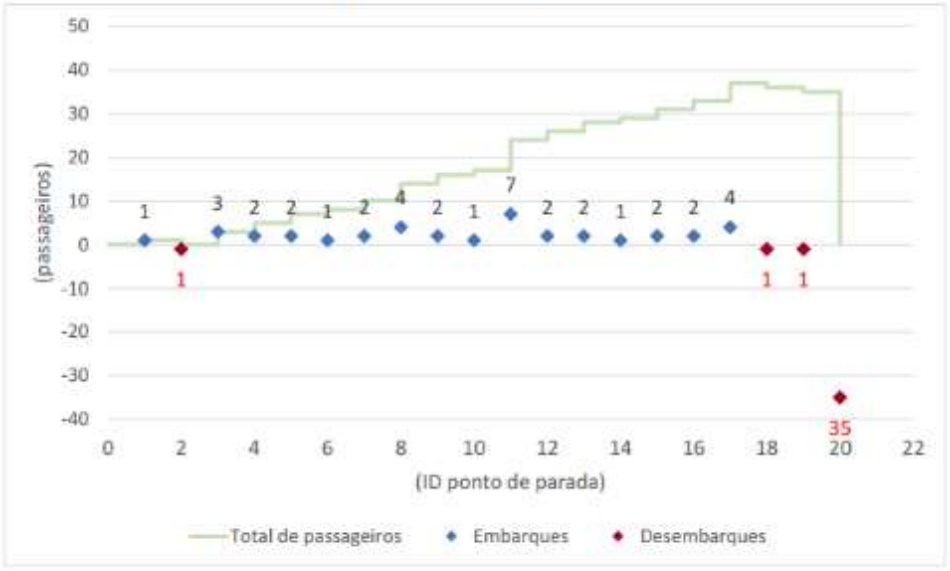


Tabela 4.20 – Linha 103 (pico da manhã) - total de passageiros por ponto de parada

ID parada	Total de passageiros
1	1
2	0
3	3
4	5
5	7
6	8
7	10
8	14
9	16
10	17

ID parada	Total de passageiros
11	24
12	26
13	28
14	29
15	31
16	33
17	37
18	36
19	35
20	0

Fonte- elaboração própria

4. Levantamento de Informações de Fontes Secundárias

Com o objetivo de contribuir com o Plano de Mobilidade, diversas informações foram levantadas junto ao IPPUL e órgãos públicos, além de outras fontes públicas e privadas O apêndice digital e a base de dados das pesquisas estão descritos no item 6 deste relatório e encontram-se disponíveis através do seguinte *link*:

http://share.logiteng.com/share/published/DD/2.0/folder_link.php?sl=0c1c995b77ea7312f887ddd9f9d35de5&DB_KEY=TE9HSVQ%3D

4.1 Levantamento de Estudos e Projetos Anteriores

A compilação de estudos e projetos realizados nos últimos dez anos são de extrema importância, sendo resumidos seus principais pontos e recomendações para posteriores discussões no Estudo de Mobilidade.

Os planos e projetos a serem discorridos neste relatório estão listados a seguir:

- Plano Diretor do município de Londrina;
- Projeto Calçada para Todos;
- Rede Cicloviária de Londrina;
- Faixas Exclusivas para Ônibus;
- *SuperBus*;
- Manual de Instalação de *Parklets*;
- Plano estratégico de Expansão de Adequação Viária;
- Projetos de Sinalização Semafórica;
- Projeto Sinalizar para Educar; e
- Projeto Cidade Iluminada.

4.1.1 Plano Diretor do município de Londrina

O Plano Diretor constitui um conjunto de normas, projetos, propostas e diretrizes destinadas a disciplinar, orientar e estimar o desenvolvimento socioeconômico e físico-territorial do município. Em Londrina, o Plano Diretor teve sua primeira versão em 2008, sendo revisado e atualizado em 2018.

Pelo fato de ordenar o processo de desenvolvimento do município no seu todo, é necessário que tenha um amplo espectro de abordagem, compatibilizando e adequando as estruturas físicas do território às demandas da sua população e da sua economia. Durante o processo, a cidade de Londrina foi analisada sob aspectos sociais, econômicos, de infraestrutura, mobilidade, equipamentos públicos, uso e ocupação do solo e ambientais, com participação da população em todas as etapas.

O Plano Diretor foi realizado em 4 etapas:

- 1ª Etapa: Proposta metodológica;
- 2ª Etapa: Avaliação temática integrada;
- 3ª Etapa: Diretrizes e proposições;
- 4ª Etapa: Minuta da Lei Geral.

Na Proposta Metodológica foram explicitadas as etapas do trabalho, a descrição dos métodos empregados na execução das atividades, a forma de participação no trabalho da comunidade e dos agentes governamentais envolvidos com o planejamento, bem como o modelo de elaboração, implementação e controle do Plano Diretor.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 105

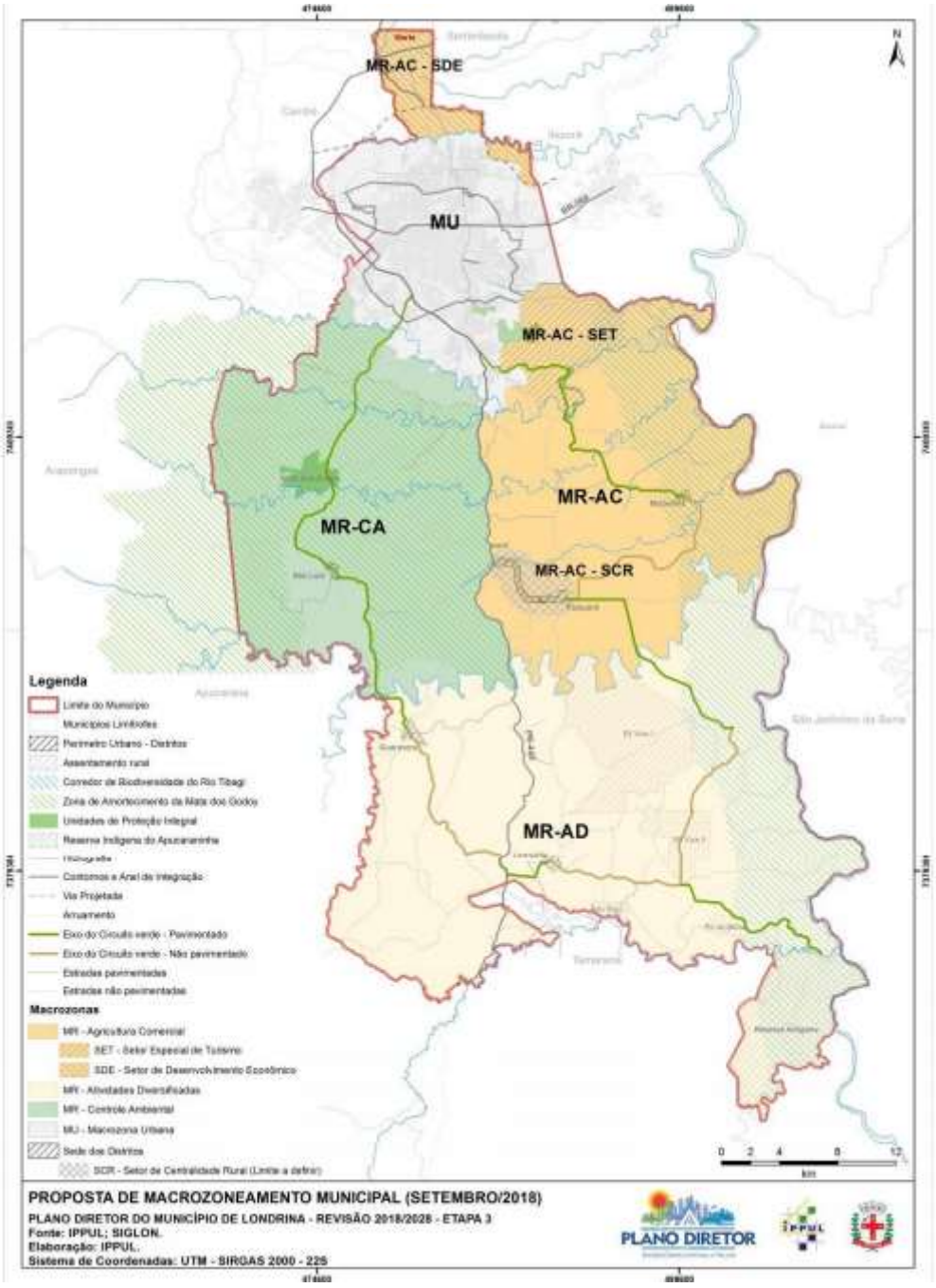
Posteriormente, na Avaliação Temática Integrada, conhecida também como etapa de diagnóstico, foi realizada a caracterização do objeto de trabalho (município de Londrina), analisando os seis sistemas componentes da realidade, para conhecimento de forma ordenada dos elementos da base antrópica e da paisagem natural que possuem maior poder de explicação sobre as condicionantes, deficiências e potencialidades presentes no processo de desenvolvimento de Londrina. Além disso, foram realizados 8 fóruns de participação para apresentar e debater com a comunidade as conclusões extraídas dos levantamentos efetuados.

Já na etapa de Diretrizes e Proposições foram formuladas as medidas apropriadas para superar as deficiências e aproveitar as potencialidades identificadas anteriormente, como propostas destinadas a aumentar a oferta de infraestrutura e serviços urbanos, as diretrizes para gestão de espaços urbano e rural, além da proposição de medidas para o desenvolvimento econômico e para a melhoria das condições de vida da população. Ao final da etapa, foram realizados fóruns a fim de apresentar – para conhecimento, indagações, críticas e sugestões – as hipóteses de intervenção no município obtidas a partir do diagnóstico. Colhidas as opiniões da comunidade, foram analisadas a sua pertinência e possibilidade de incorporação ao trabalho.

Por fim, foram consolidados objetivos e diretrizes para os próximos 10 anos, resultando na minuta de Lei Geral do Plano Diretor, incluindo macrozonas urbanas e rurais do município e os instrumentos urbanísticos. Na sequência, a partir de análises sobre a estrutura organizacional e o quadro funcional do órgão encarregado do planejamento urbano em Londrina, foram determinados os requisitos necessários para ampliação e qualificação do corpo técnico e administrativo e redefinição do seu perfil operacional. Ao fim desta etapa foram realizados fóruns com o objetivo de validar o macrozoneamento junto à comunidade, bem como colher propostas sobre a aplicação dos instrumentos urbanísticos que irão compor a legislação básica.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 106

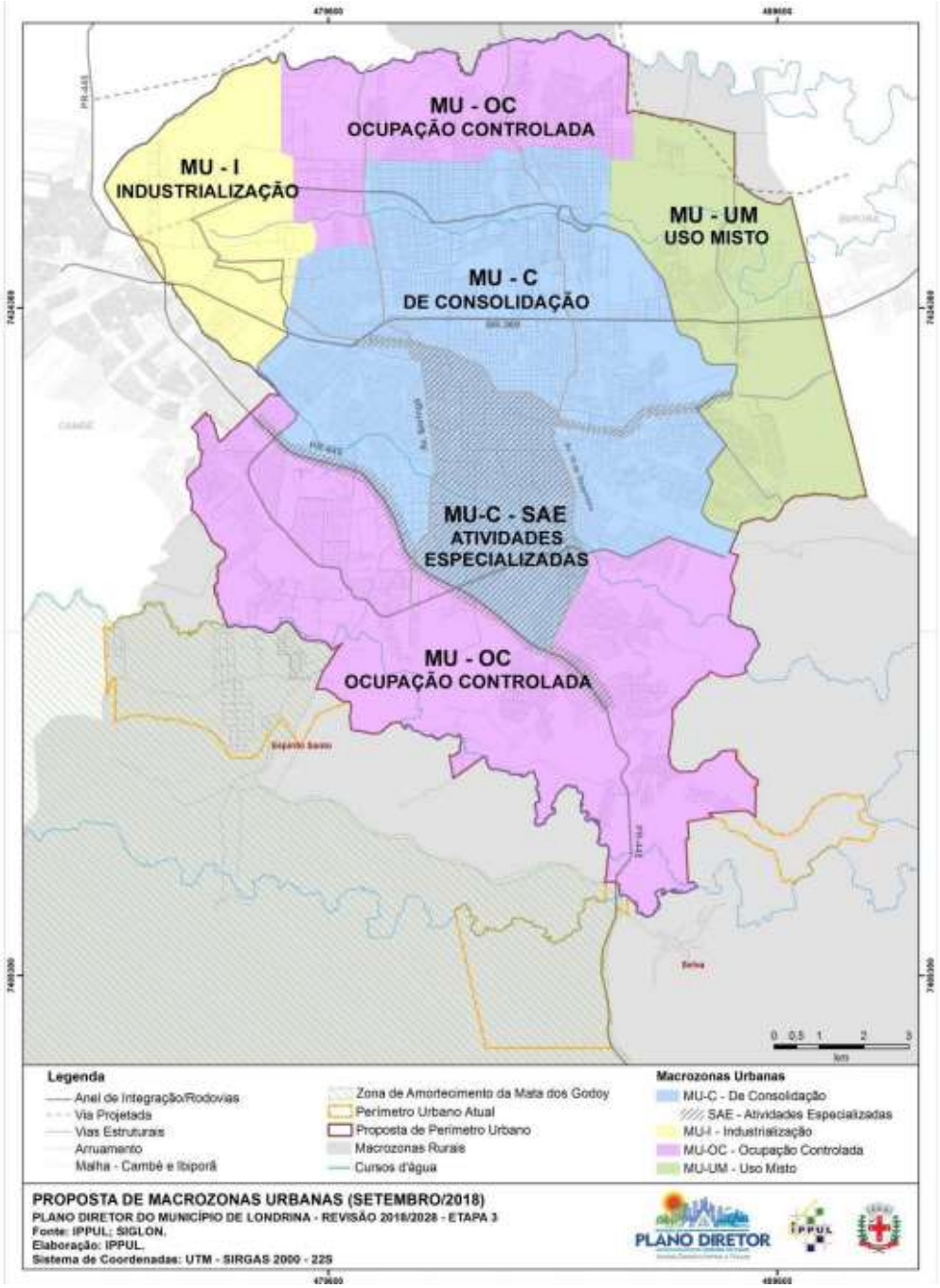
Figura 4.1 - Macrozoneamento município de Londrina



Fonte- IPPUL

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 107

Figura 4.2 - Macrozoneamento urbano de Londrina



Fonte- IPPUL

4.1.2 Projeto Calçada para todos

Em 2004 foi iniciado o projeto “Calçada para todos” com o objetivo de melhorar as condições de circulação dos cidadãos e garantir maior segurança no caminhar, conscientizando os londrinenses sobre a importância de construir e conservar uma boa calçada. Diversas ações municipais foram realizadas para a elaboração deste projeto, visando a melhoria da acessibilidade e da mobilidade da circulação em áreas públicas. As oito etapas deste projeto estão listadas a seguir:

- 1ª Etapa: Avaliação das condições das calçadas na cidade;
- 2ª Etapa: Reuniões com entidades representativas das pessoas com deficiência;

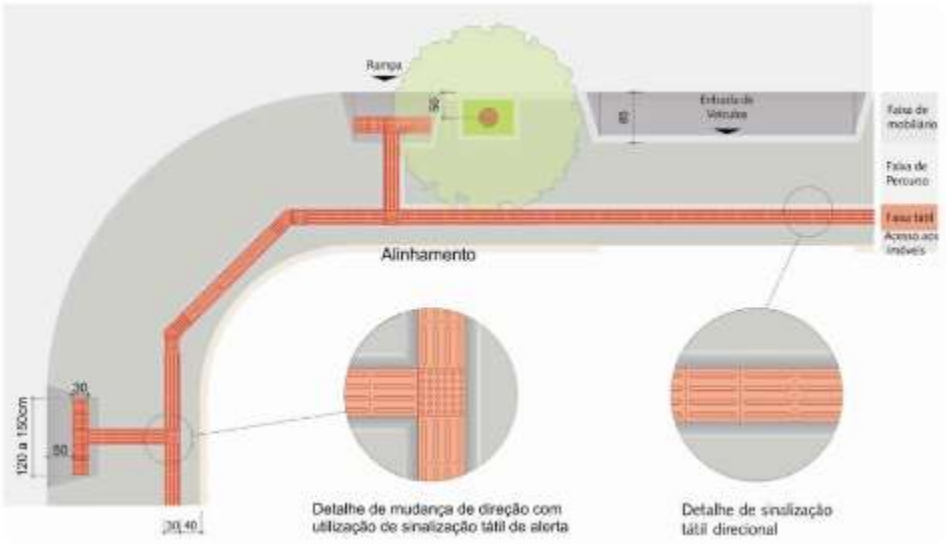
- 3ª Etapa: Definição de padrões de calçada em Londrina;
- 4ª Etapa: Elaboração do Manual de Procedimentos para Construção de Calçadas;
- 5ª Etapa: Sensibilização dos empresários e técnicos de engenharia e arquitetura;
- 6ª Etapa: Conscientização da comunidade londrinense;
- 7ª Etapa: Elaboração de projetos em parcerias;
- 8ª Etapa: Alteração da legislação municipal sobre calçadas.

Na etapa de "Avaliação das condições das calçadas na cidade" o IPPUL fez uma avaliação geral na legislação municipal vigente e da realidade das calçadas de Londrina. Os principais problemas das calçadas foram identificados através de avaliação *in loco* e por entrevistas com a população.

Posteriormente foram realizadas reuniões com entidades representativas das pessoas com deficiência, a fim de conhecer a realidade vivenciada pelas pessoas com restrição de mobilidade e identificar os problemas encontrados por estas.

A partir das informações obtidas na primeira e segunda etapas foi possível propor padrões distintos de acordo com a localização das calçadas na cidade: calçada tátil, propostas principalmente na região central da cidade onde há elevada demanda de pedestres, e calçadas ecológicas, para vias de bairros com baixa circulação de pedestres. Os modelos propostos foram definidos com a preocupação de compatibilizar a livre circulação de todos os pedestres, disposição do mobiliário urbano e arborização, respeitando larguras livres mínimas para cadeirantes, disposição de faixa tátil sem prejudicar a estabilidade de muletantes ou provocar a trepidação no percurso de cadeirantes.

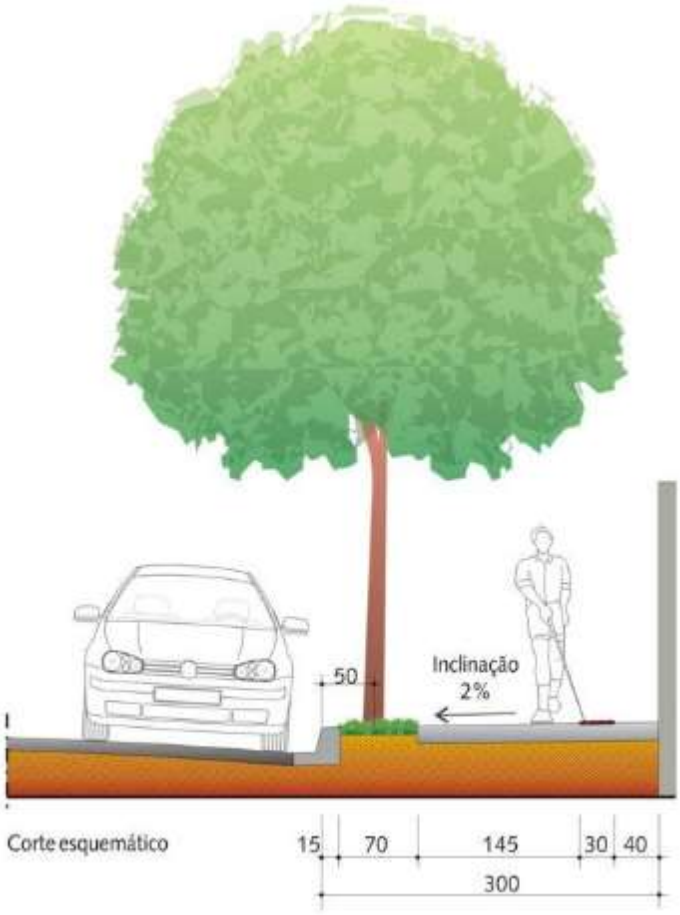
Figura 4.3 – Modelo de calçada com piso tátil



Fonte- IPPUL

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 109

Figura 4.4 – Modelo de calçada com piso tátil e faixa gramada - Padrão 3 metros



Fonte- IPPUL

Foi elaborado também um manual de procedimentos para construção de calçadas, primeiramente comentando a legislação vigente junto à ilustração dos problemas existentes das calçadas de Londrina e as dificuldades de deslocamentos enfrentadas pela comunidade, e posteriormente a legislação proposta é apresentada com o detalhamento dos padrões de calçada assim como a sugestão de arborização e dos materiais adequados para os pisos.

Além disso, foram convidados profissionais de arquitetura e engenharia mais atuantes na cidade, assim como as principais construtoras e incorporadoras para apresentar o projeto “Calçada para todos” e divulgar a importância da inclusão da calçada ecológica ou calçada com piso tátil em seus empreendimentos, e, para a conscientização da comunidade londrinense, o projeto foi divulgado em jornais e rádios, além de realização de palestras com centros comunitários e universidades.

Em relação à elaboração de projetos de calçadas, foram elaborados projetos de construção e revitalização na região central e em praças na cidade e colaborou junto a profissionais de engenharia e arquitetura para a elaboração de projetos de calçadas de empreendimentos.

Por fim, foi enviada a proposta de alteração da legislação municipal acerca das regras de construção das calçadas, tornando obrigatória a aprovação do projeto de calçada na oportunidade da aprovação do projeto arquitetônico da edificação.

A Lei nº 11.381 foi atualizada em 2011 incluindo padrões de calçada e definindo que os proprietários de terrenos são responsáveis pela execução e conservação de suas calçadas. No caso de a calçada não estar construída ou estar em mal estado, o Município intimará o proprietário para que providencie a execução dos serviços necessários e, não fazendo dentro do prazo de 30 dias, a Prefeitura poderá executar a obra e cobrar do proprietário o valor total das despesas, acrescido do valor da multa.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 110

Em 2012, a Prefeitura de Londrina, por meio da Secretaria do Idoso e Assessoria Especial Para Assuntos de Acessibilidade, lançou o movimento “Calçada Caminhar Seguro” com o intuito de alertar a população sobre a importância das calçadas acessíveis às pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida. Os comerciantes localizados no quadrilátero central (Figura 4.5) foram intimados a adequarem suas calçadas nos novos padrões seguindo a uma cartilha de normas para calçadas até a data de 25/11/2012.

Figura 4.5 – Quadrilátero central de Londrina

Fonte- IPPUL

Em 2013 foi aprovado o Decreto nº. 248/2013, que estabelece critérios para a construção de faixas táteis e, em 2018, o Plano Diretor Participativo de Londrina, cuja lei estabelece que todas as ruas devem ter arborização de ambos os lados e uma árvore a cada terreno ou no mínimo a cada 12 metros.

4.1.3 Rede Cicloviária de Londrina

A bicicleta atinge velocidades atraentes e significativas para os deslocamentos diários, principalmente para aqueles que não possuem um meio motorizado para se locomover. É um meio de transporte democrático, sendo socialmente inclusivo e ecologicamente sustentável.

A cidade de Londrina conta com aproximadamente 36 km de ciclovia existentes, além de 6 km em fase de execução. Atualmente, o uso da bicicleta no município ocorre de maneira compartilhada com o elevado fluxo de veículos, disputando espaço nas vias da cidade e deixando os ciclistas sujeitos a acidentes.

Segundo diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana da Lei Federal nº 12,587/2012, é preciso que os centros urbanos possuam um sistema multimodal que integre os transportes coletivos com outras formas de transporte não-motorizado (pedestres e ciclistas), sendo necessário planejar um sistema cicloviário, capaz de garantir a segurança e circulação dos usuários.

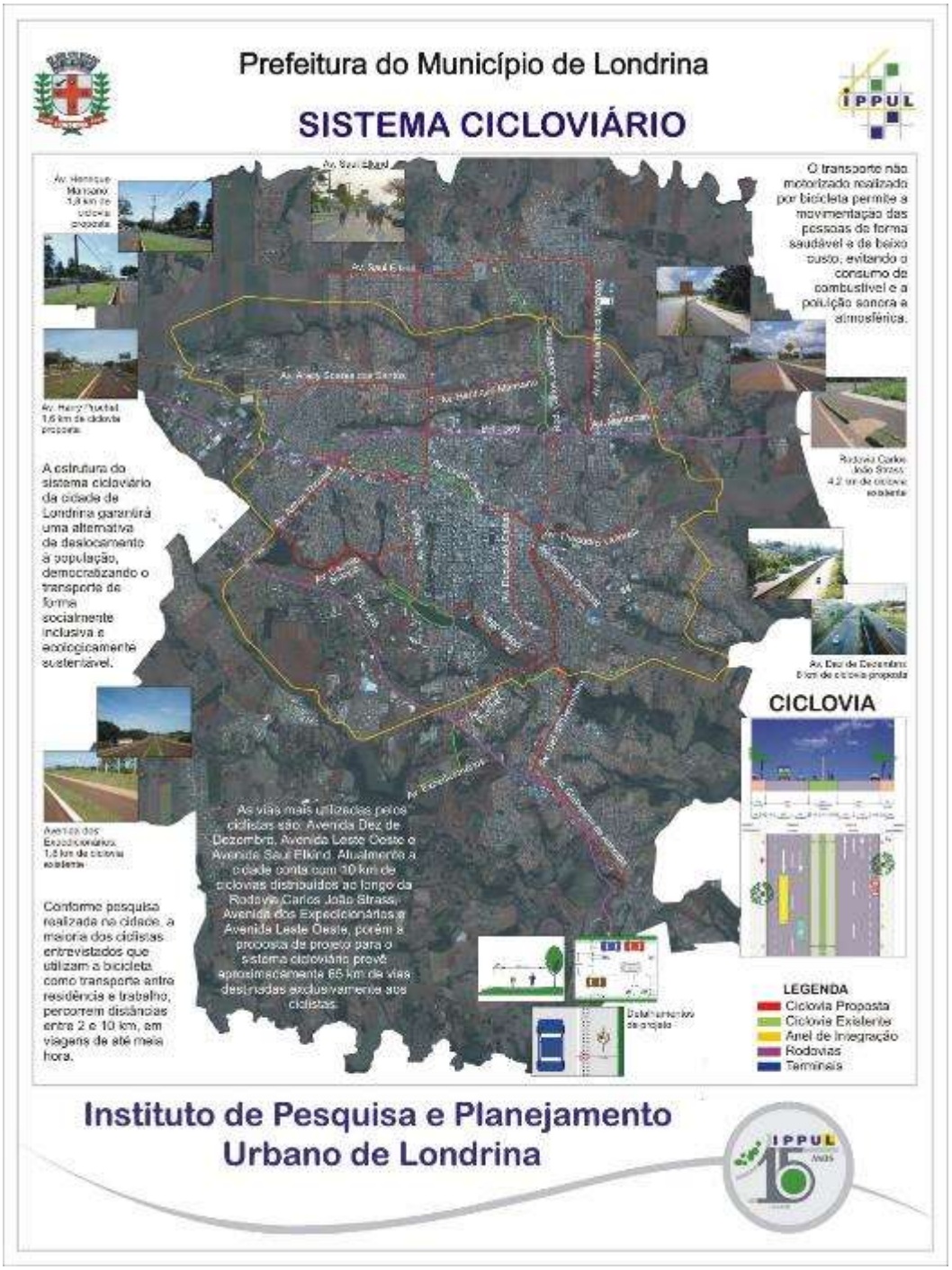
O primeiro planejamento do sistema cicloviário de Londrina ocorreu no ano de 2006 com a “Pesquisa sobre Transporte Não Motorizado Realizado por Bicicleta na Cidade de Londrina” realizada pelo IPPUL. Foram feitas 1000 entrevistas, sendo 500 consultas com usuários cativos e 500 com cidadãos que utilizam outras formas de deslocamento. Todas as pesquisas contavam com o preenchimento das regiões de origem e destino de viagens motivadas por trabalho/estudo, dando espaço para sugestão de vias necessárias para ciclovias e localização de bicicletários ou paraciclos. Além disso, nas entrevistas com usuários de outras formas de deslocamento, foi

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 111

possível coletar informações sobre a possível utilização de bicicleta nos deslocamentos rotineiros, identificando os desejos de viagens da demanda reprimida.

Os dados dessa pesquisa possibilitaram a identificação dos vetores das viagens dos ciclistas e, junto a informações sobre contagens volumétricas de ciclistas, avaliação do nível de serviço dos segmentos de vias selecionados, análise estatística de acidentes, localização dos terminais de integração do transporte público coletivo, densidade populacional, uso do solo, identificação de pólos geradores de tráfego, topografia e disponibilidade de área pública nos canteiros centrais e calçadas, foi elaborada a proposta de Rede Cicloviária de 2006 ilustrada na Figura 4.6 a seguir.

Figura 4.6 – Proposta de Sistema Cicloviário (2006)



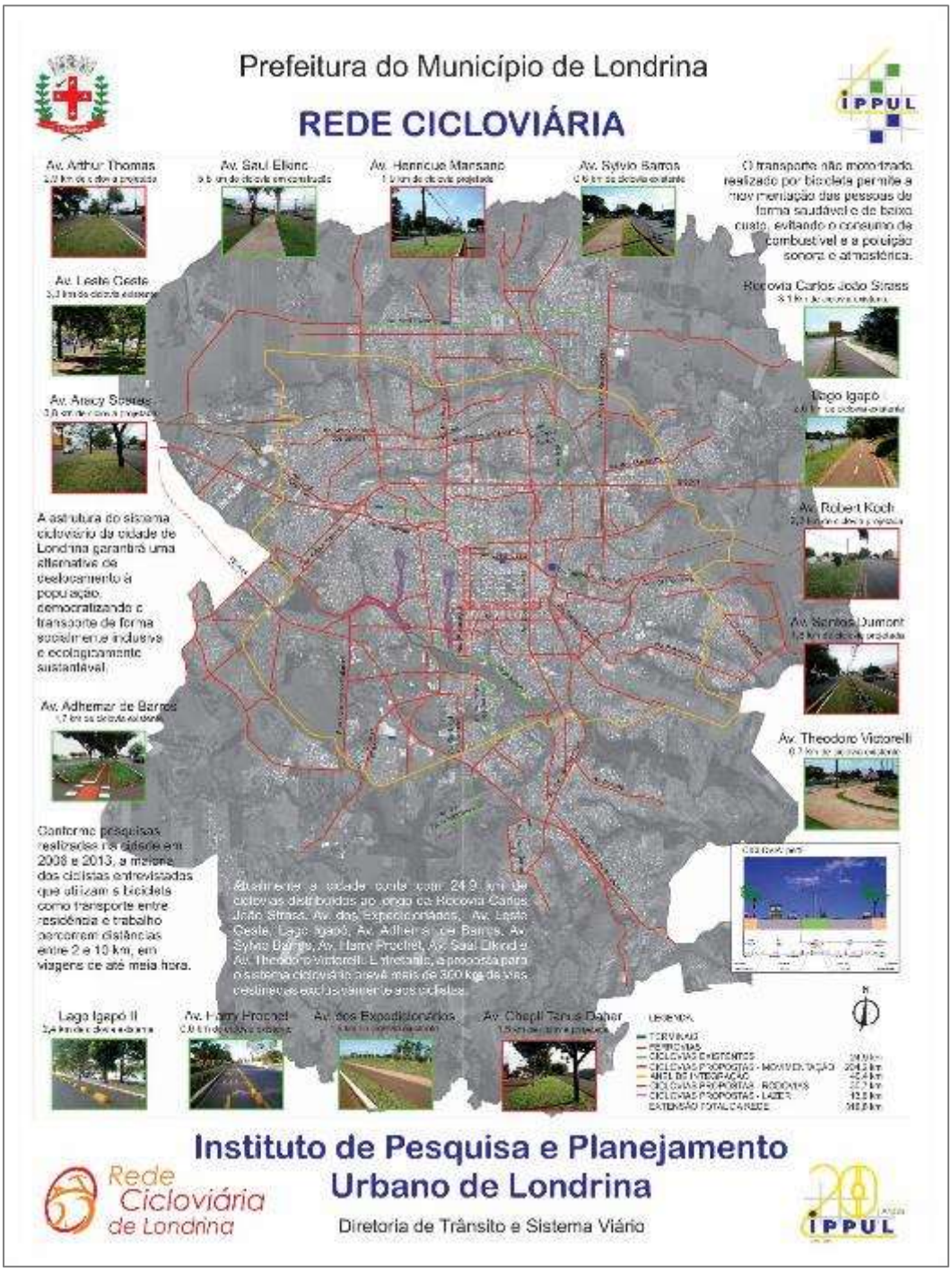
Fonte- IPPUL

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 112

Posteriormente, durante o ano de 2013, o IPPUL em parceria com o curso de Geografia da Universidade Estadual de Londrina, realizou uma nova pesquisa com ciclistas, com uma amostra de 1600 entrevistados que utilizavam a bicicleta como modo de transporte para circulação de trabalho, estudo e lazer, cujo formulário era semelhante ao de 2006.

A partir destas informações, foi possível identificar os principais deslocamentos dos usuários, elencando as vias com maior circulação de ciclistas e terminais de interesse para integração entre ônibus e bicicletas, e elaborar uma nova proposta cicloviária para Londrina, observada na Figura 4.7, contemplando 318,8 km de ciclovias e ciclofaixas.

Figura 4.7 – Proposta de Sistema Cicloviário (2014)



Fonte- IPPUL

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 113

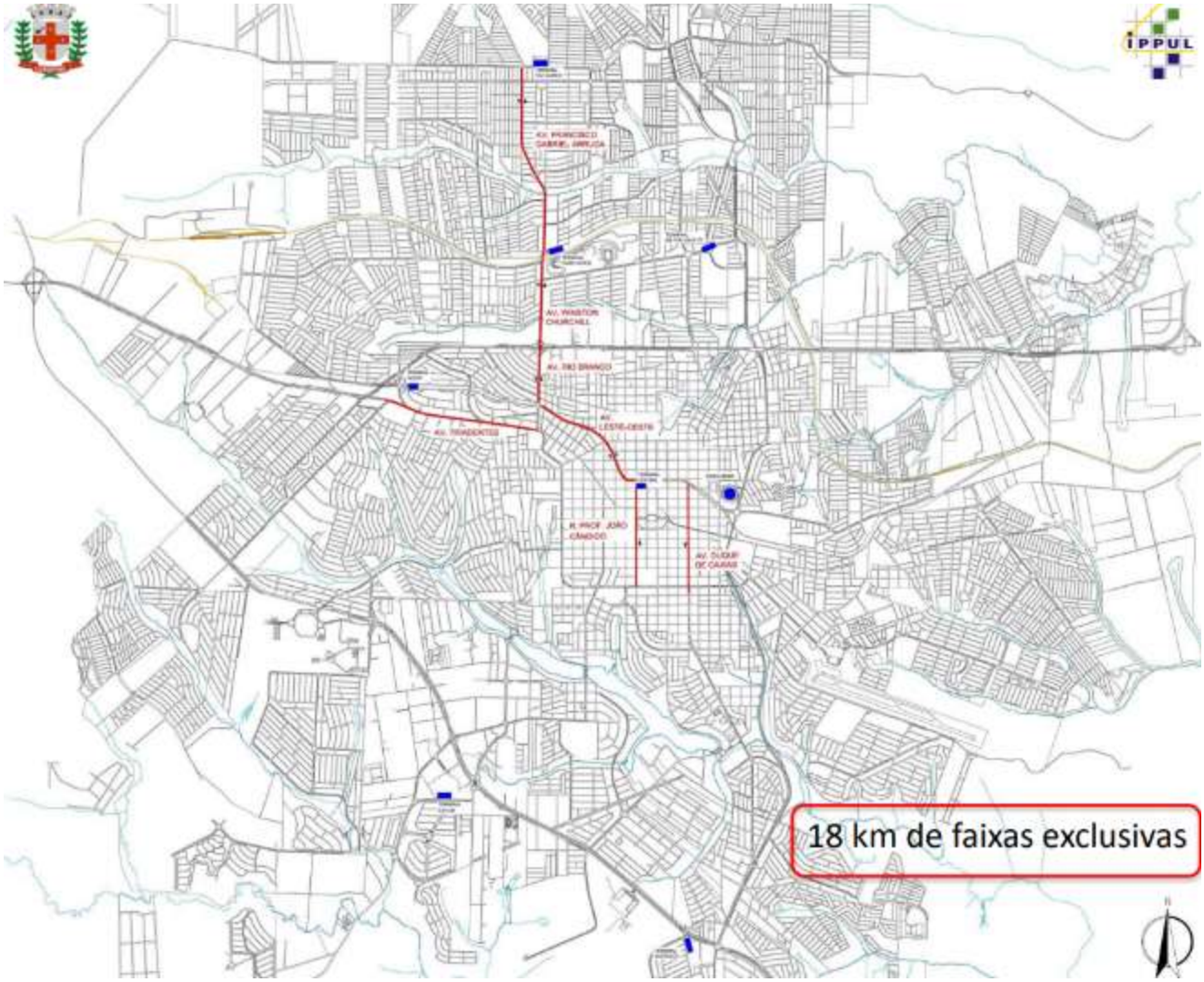
Além disso, nas Diretrizes para Elaboração de Projetos Cicloviários na cidade de Londrina, são apresentados detalhamentos e ilustrações sobre Projeto Geométrico, Projeto de Sinalização, padrões de ciclovias e paraciclo.

4.1.4 Faixas Exclusivas de Ônibus

O projeto de faixas exclusivas para ônibus teve início dos estudos em 2009 com a implantação das primeiras faixas exclusivas em 2010. Atualmente o sistema é composto por 17,8 km de faixas exclusivas nas seguintes vias:

- Rua Professor João Cândido (2010);
- Avenida Duque de Caxias (2010);
- Avenida Rio Branco (2011);
- Avenida Winston Churchill (2011);
- Avenida Francisco Gabriel Arruda (2011);
- Avenida Leste Oeste (2012);
- Avenida Tiradentes (2015).

Figura 4.8 – Faixas excluivas de ônibus de Londrina



Fonte- IPPUL

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 114

A implantação destas faixas tem como objetivo aumentar a velocidade operacional dos ônibus e diminuir o tempo de viagem dos passageiros, priorizando o transporte coletivo sobre o individual e buscando formas de fidelizar os clientes, recuperar e atrair usuários. Sua decisão foi pautada na Lei Municipal nº 10.637/2008 – Plano Diretor Participativo do Município de Londrina, especialmente nas estratégias dos itens dos Artigos 108 e 109, expressas também na Lei Federal nº 12.587/2012 - Política Nacional de Mobilidade Urbana:

- Priorização do transporte público coletivo sobre o individual;
- Estruturação do sistema para o atendimento de demandas atuais e projetadas; e
- Garantia de oferta diária e regular de transporte coletivo para toda a população.

Como resultado da implantação das faixas exclusivas de ônibus, houve redução de média no tempo de viagem de 10 a 20 minutos na hora pico, melhorando o desempenho operacional da frota e permitindo a redução de até 6 ônibus em um corredor, sem diminuir a frequência ofertada aos usuários.

Figura 4.9 – Faixas excluivas de ônibus - Avenida Duque de Caxias

Fonte- IPPUL

4.1.5 SuperBus

O *Superbus*, sitema em fase de implantação em Londrina desde junho de 2016, foi ancorado no modelo do BHLS - *Bus with High Level of Service*, que busca aumentar a eficiência operacional por meio da troncalização e racionalização do sistema de ônibus convencional, atraindo novos usuários através da qualidade de serviço.

O sistema é composto por ônibus ultramodernos com características especiais de atendimento, incluindo suspensão a ar, rastreamento via satélite, internet grátis, monitor de TV 14, polegadas para comunicação interna com o usuário, bancos estofados e com encosto para cabeça, portas e retrovisores elétricos, assento flexível para o motorista, com volante ajustável em altura e profundidade, e totalmente adaptado para receber e acomodar pessoas com mobilidade reduzida e cadeirantes. A frota conta com 16 veículos padrão *SuperBus*, sendo 2 deles articulados e 14 são ônibus convencionais.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 115

Ainda em fase inicial de implantação, o *SuperBus* circula especialmente em faixas exclusivas, atualmente com 17,8 km de extensão, e em vários trechos de vias compartilhadas, nem sempre plenamente adequadas para a operação do *SuperBus*.

No entanto, nas 2 fases de implantação do BHLS ainda está prevista a adequação ao novo sistema de 69,50 km de extensão de vias com faixas exclusivas (125,61 km de extensão de corredor exclusivo por sentido), incluindo:

- Requalificação de 225 abrigos com informações ao usuário;
- Ampliação da rede cicloviária - 39,50 km;
- Construção de 3 viadutos;
- Ampliação de 4 terminais de integração;
- Construção de 1 terminal de integração;
- Sistema automatizado de controle de tráfego em cruzamentos específicos.

A Figura 4.10 a seguir apresenta o perfil do *SuperBus*, na sequência, na Figura 4.11 é mostrado o modelo de ponto de parada para o embarque e desembarque de passageiros usuários e na Figura 4.12, a imagem de um ônibus padrão *SuperBus* articulado.

Figura 4.10 - Perfil do *Superbus*

Fonte- IPPUL

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 116

Figura 4.11 - Configuração do ponto de parada do *Superbus*

Fonte- IPPUL

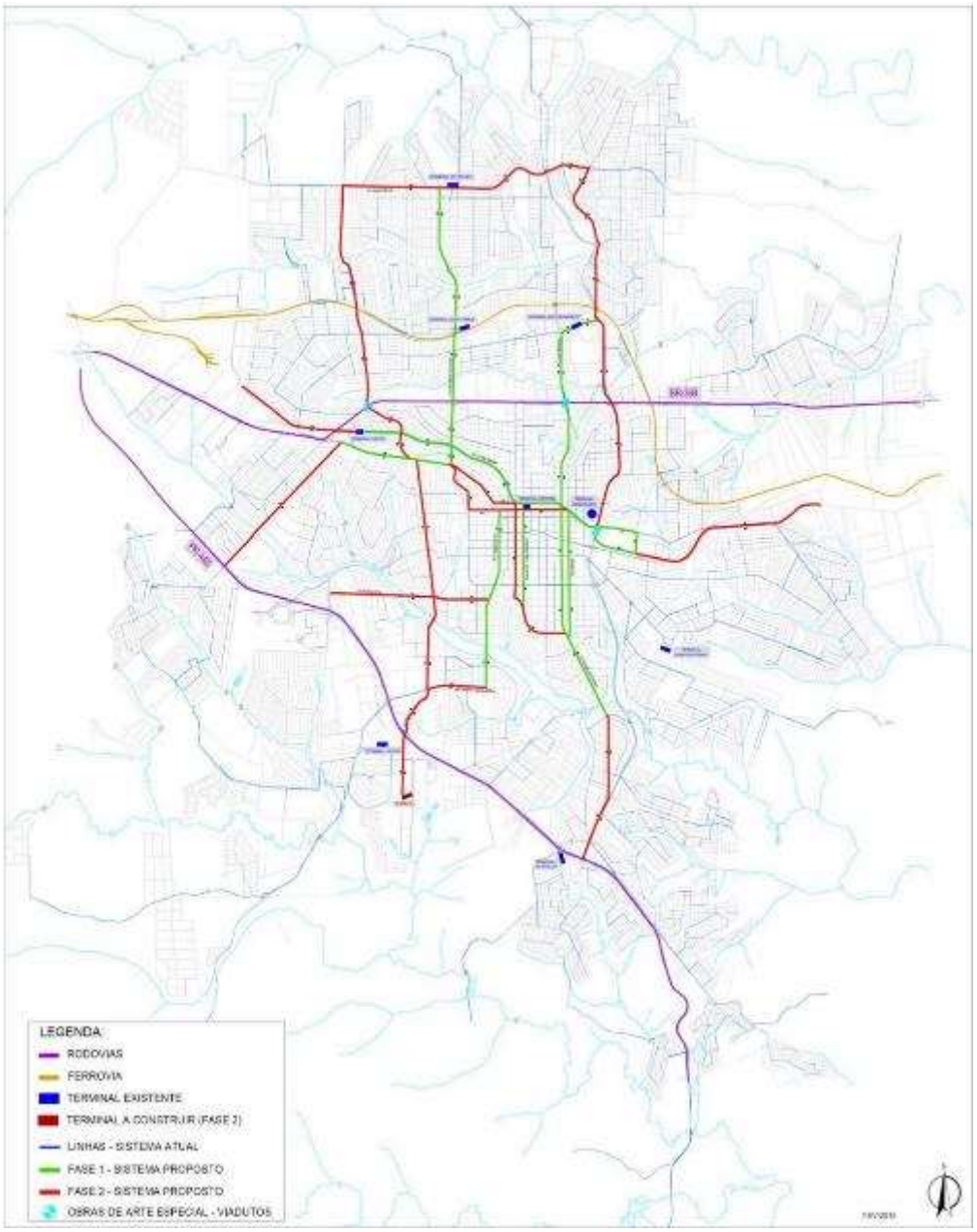
Figura 4.12 - Ônibus *Superbus* articulado

Fonte- CMTU

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 117

O mapa da rede proposta de BHLS *Superbus* pode ser observado na Figura 4.13 a seguir.

Figura 4.13 - Mapa da rede proposta



Fonte- IPPUL

4.1.6 Manual de Instalação de *Parklets*

O Manual de Instalação de *Parklets* tem como objetivo orientar projetistas, proponentes e usuários sobre a instalação deste equipamento na cidade de Londrina.

O *Parklet* é um espaço de uso público construído junto à calçada, sobre o espaço de estacionamento na via pública, equipado com bancos, floreiras e até equipamentos de ginástica, destinado principalmente aos pedestres. Dentre os objetivos do programa, estão:

- Elevar a qualidade da paisagem urbana e dos espaços públicos utilizados por pedestres;
- Diminuir a prevalência do automóvel na via pública;

- Estimular a caminhada e uso de bicicleta para os pequenos deslocamentos; e
- Oferecer suporte ao convívio e ao uso de serviços dos bairros.

No Manual são encontradas instruções como a sequência de procedimentos para a instalação de um *Parklet*, desde o pedido de autorização, instalação, manutenção e remoção deste, documentação necessária, critérios e recomendações para a localização, requisitos técnicos e de design para o projeto e, por fim, recomendações de execução (escolha do sistema, instalação, manutenção e remoção).

Deste modo, a partir deste manual, é possível obter todas as informações necessárias para a instalação deste equipamento, contribuindo para a elaboração de uma proposta de qualidade do ponto de cita social, ambiental e técnico, minimizando a necessidade de revisões.

4.1.7 Projetos de Sinalização Semafórica

Os critérios gerais para a definição de implantação de semáforos são baseados nas especificações estabelecidas na Resolução nº 483, de 09 de abril de 2014 - Sinalização Semafórica - do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). De acordo com esta resolução, a sinalização semafórica é uma das possibilidades para o gerenciamento de conflitos em interseções ou em meio de quadra, sendo preciso a avaliação de sua necessidade em detrimento de alternativas anteriores como:

- Definição da preferência de passagem;
- Remoção de interferências que prejudiquem a visibilidade;
- Melhoria na iluminação;
- Adequação das sinalizações horizontal e vertical;
- Redução das velocidades nas aproximações;
- Adequação na geometria;
- Proibição de estacionamento;
- Implantação de refúgios para pedestres;
- Alteração de circulação;
- Inversão da preferência de passagem;
- Implantação de mini rotatórias;
- Direcionamento dos pedestres para locais de travessia seguros;
- Reforço da sinalização de advertência.

Quando nenhum dos casos acima são suficientes para segurança viária e fluidez do tráfego, são realizadas contagens de tráfego de veículos nos locais onde o conflito de diferentes usuários da via requer a adoção de medidas de controle. Os pontos críticos normalmente apresentam aspectos como: elevado volume de tráfego de veículos e/ou pedestres, alto índice de acidentes e presença de filas excessivas e atrasos constantes.

São exemplos de implantação de sistema de semáforos e sinalização viária: o cruzamento da Avenida Castelo Branco com as ruas Foz do Iguaçu e Vicente de Carvalho; e o cruzamento entre as ruas Senador Souza Naves, General Horta Barbosa e Antônio Moraes de Barros. Ambos cruzamentos apresentavam, diariamente, grande volume de tráfego de veículos e pedestres e sua implantação teve como objetivo reduzir o risco de acidentes e melhorar a fluidez do trânsito.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 119

4.1.8 Projeto “Sinalizar para educar”

O projeto “Sinalizar para educar” é uma iniciativa que propõe a implementação de um conjunto padrão de placas e demarcações no entorno das escolas. Iniciada em agosto de 2018, a intervenção contempla legendas de alerta, faixas de pedestres, vagas de embarque e desembarque, vagas de cadeirantes, além de placas de velocidade e indicação de área escolar. O projeto prevê duração de 12 meses para a cobertura de todas as instituições de ensino (privadas e públicas), levando o máximo de sinalização possível para o entorno dos estabelecimentos de ensino como forma de prevenção e redução de acidentes.

4.1.9 Projeto Cidade Iluminada

O projeto “Cidade Iluminada” teve início em fevereiro de 2019, estimando a implantação do novo sistema de iluminação por LED na cidade de Londrina. Estima-se que 46 mil pontos de iluminação sejam substituídos no município no prazo de 30 meses.

O programa se estenderá por toda a cidade, priorizando a instalação em vias com escolas e unidades de saúde e proporcionando economia, melhora na luminosidade, conforto e segurança à população.

4.2 Sistema viário

As informações levantadas para o sistema viário, descritas a seguir, estão em fase final de cadastramento no modelo de simulação Visum e as análises serão detalhadas no relatório “P2A-Diagnóstico e Prognóstico”.

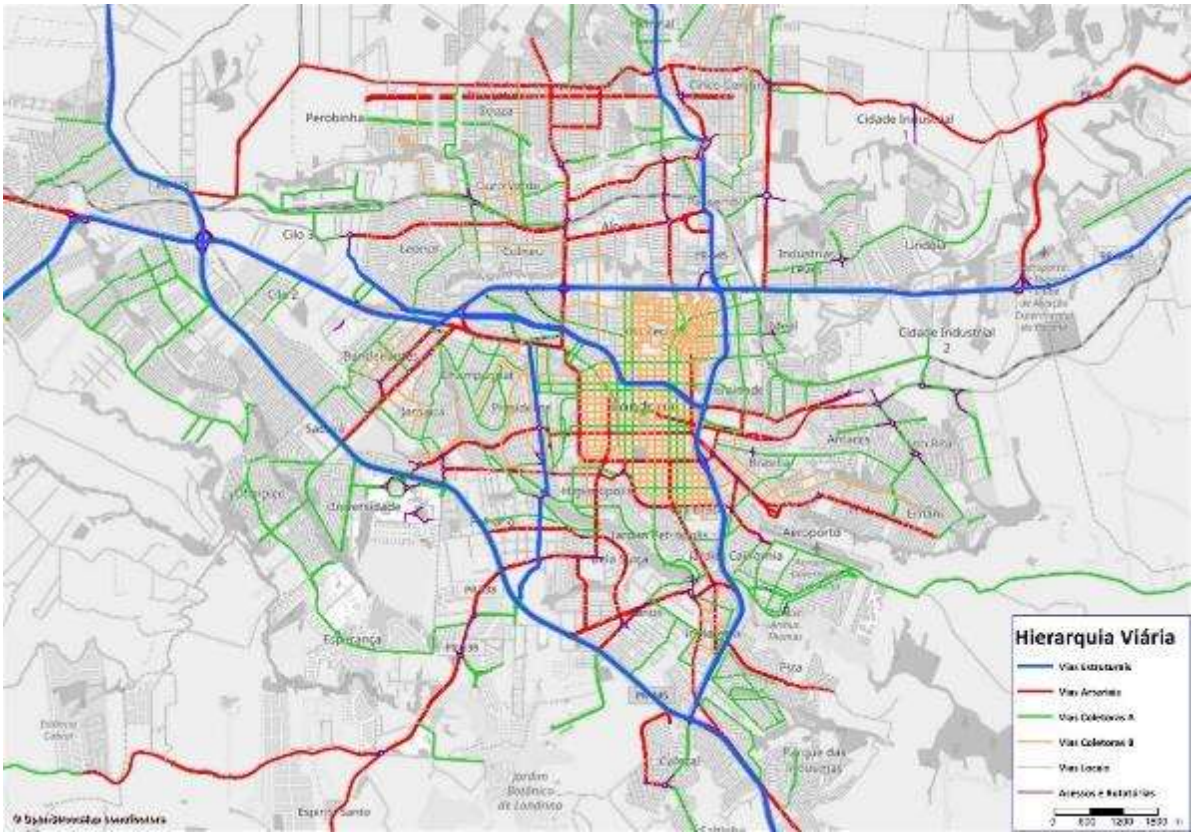
4.2.1 Malha viária atual

A elaboração da malha viária digital do município tem como principais objetivos: apoio no georreferenciamento de endereços e modelagem dos fluxos no município. As diferentes bases de dados utilizadas como fonte de dados forem provenientes do IPPUL, CMTU, Open Street Maps e pesquisas de campos, já tendo sido, em sua maioria, incorporadas ao modelo de simulação Visum.

A hierarquia viária pretendida ainda está em implementação e é um tema amplamente debatido desde a revisão do Plano Diretor de Londrina de 1998, passando pelo Plano de Diretor Participativo de 2008 até a Lei Nº 12.237 de janeiro de 2015. A Figura 4.14 mostra a hierarquia viária da rede de simulação de acordo com a situação atual da malha viária de Londrina, sem considerar os projetos futuros que serão escopo do relatório referente ao plano de mobilidade. O número de faixas de rolagem em cada via e presença de estacionamento rotativo podem ser observadas na Figura 4.15 e Figura 4.16, a seguir.

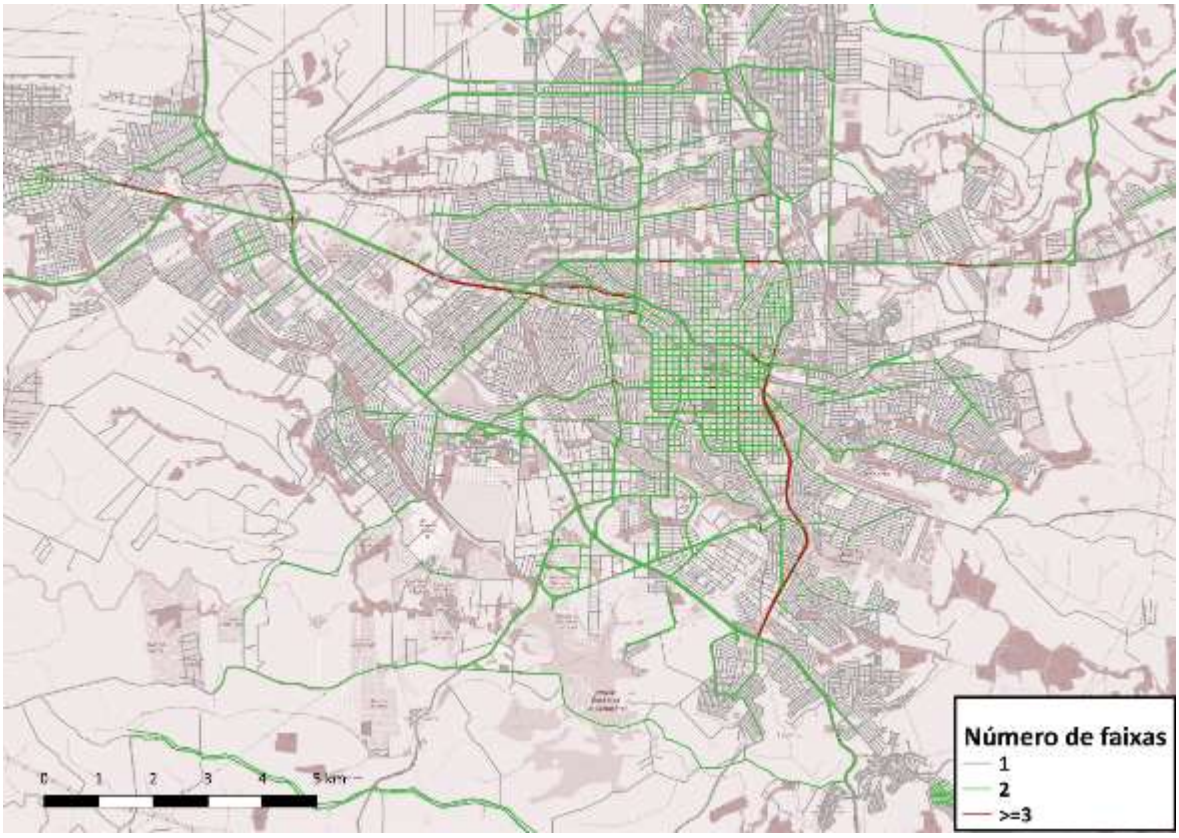
Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 120

Figura 4.14 – Hierarquia viária inserida na rede de simulação – Situação atual



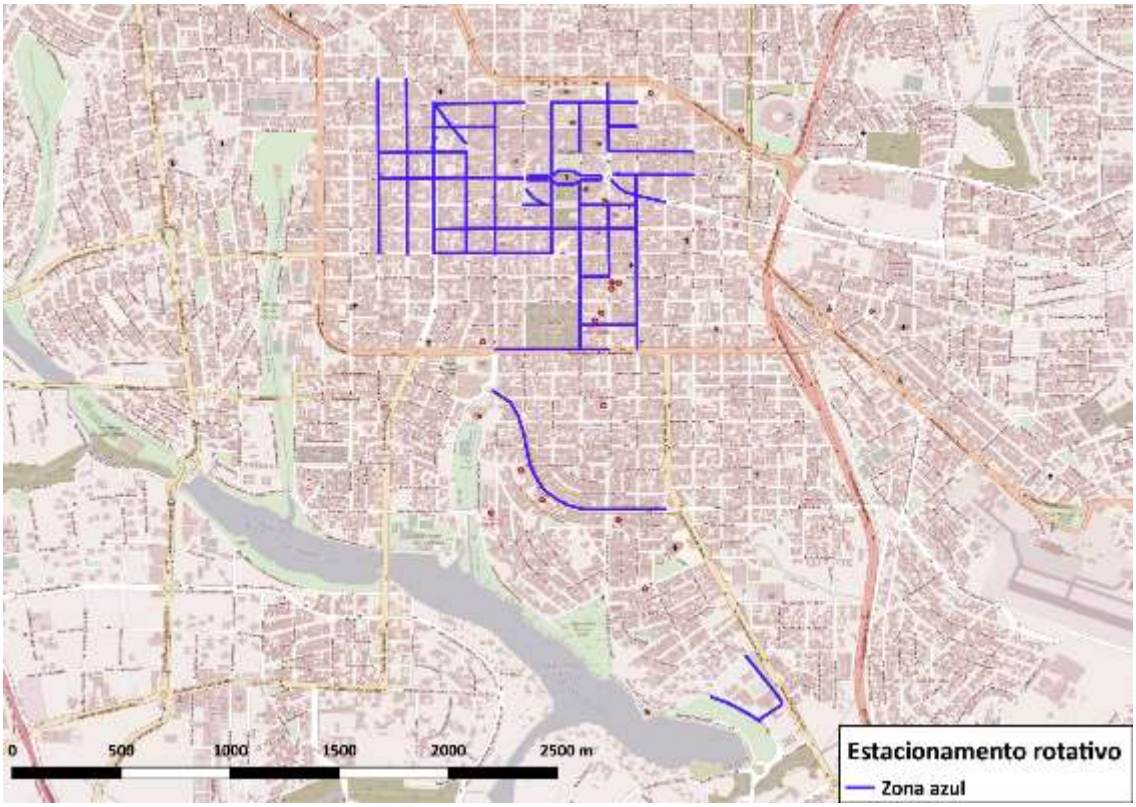
Fonte- CMTU

Figura 4.15 – Número de faixas na rede de simulação – Situação atual



Fonte- CMTU

Figura 4.16 – Estacionamento rotativo

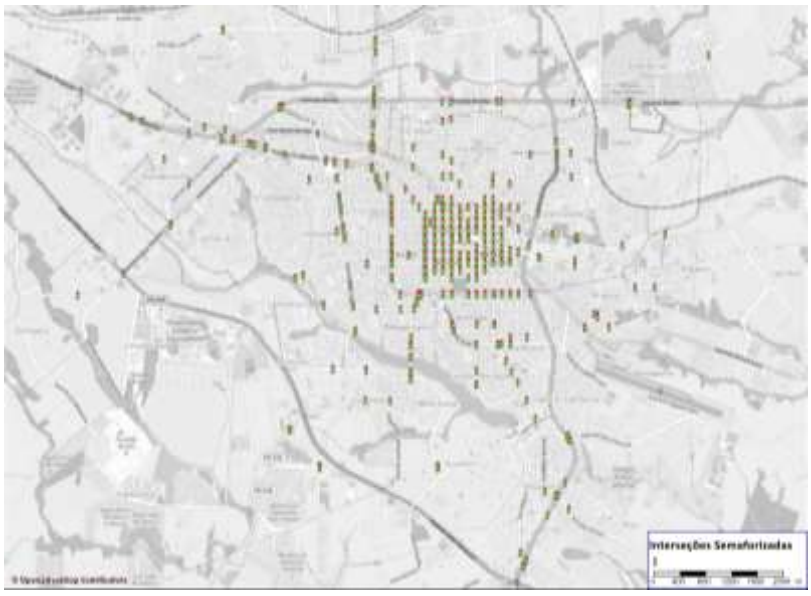


Fonte- CMTU

4.2.2 Semáforos

Os semáforos são incorporados na modelagem pois afetam a capacidade viária, afetando o comportamento dos veículos na intersecção. O levantamento da base semafórica foi realizado junto à CMTU, conforme localização apresentada no mapa a seguir.

Figura 4.17- – Interseções semaforizadas

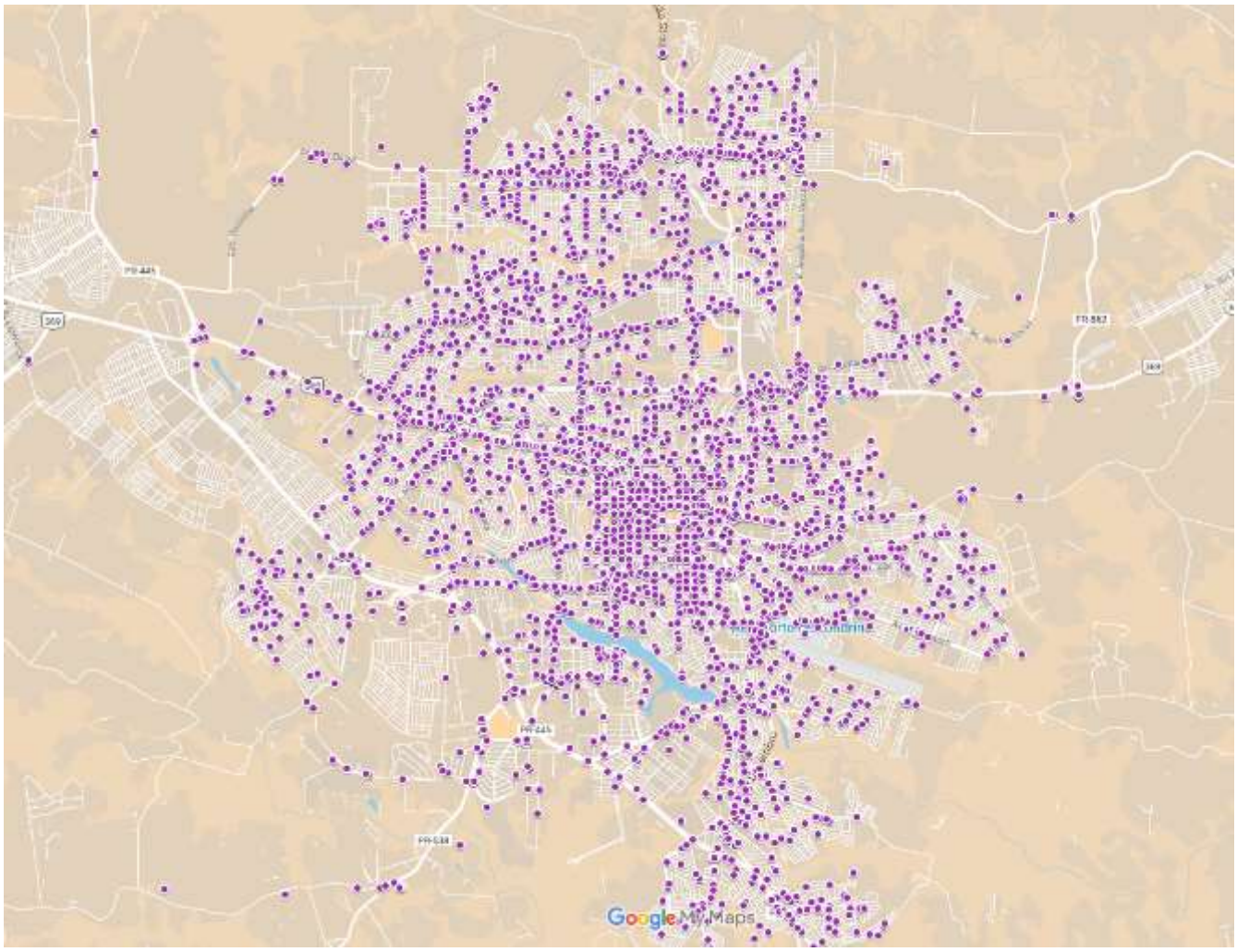


Fonte- CMTU

4.2.3 Segurança viária

A fim de subsidiar o plano de mobilidade, a CMTU forneceu uma base georreferenciada dos locais de acidentes no município de Londrina. Para cada um dos pontos há dados de endereço, natureza do acidente e data.

Figura 4.18 – Acidentes ocorridos entre 2017 e 2018



Fonte: CMTU

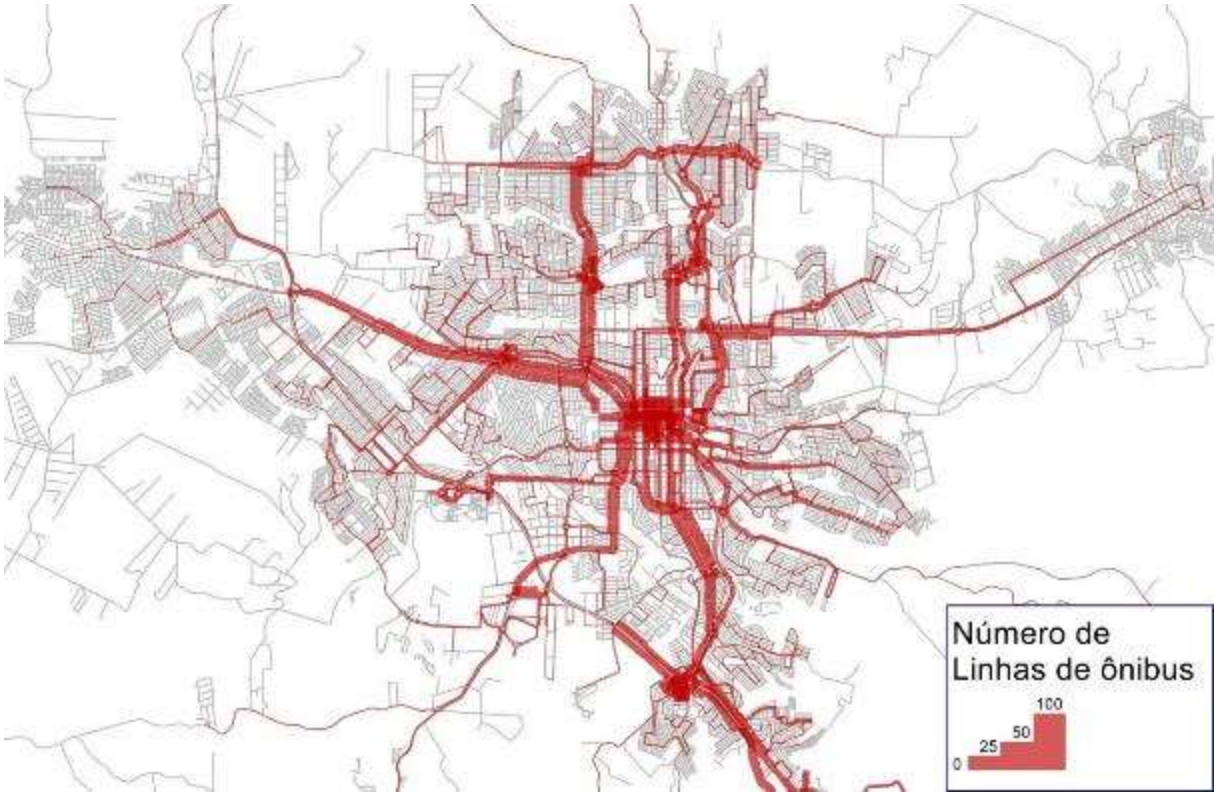
4.3 Transporte público

As informações de transporte coletivo foram obtidas junto à CMTU, incluindo identificação de itinerários, horários de partida e custo operacional do transporte. As informações de horários de partida poderão ser confirmadas de acordo com os dados de frequência e ocupação, enquanto que os itinerários serão validados com os dados das pesquisas de embarque e desembarque, onde são registradas as coordenadas dos pontos de parada com utilização de GPS.

4.3.1 Cadastro de rotas

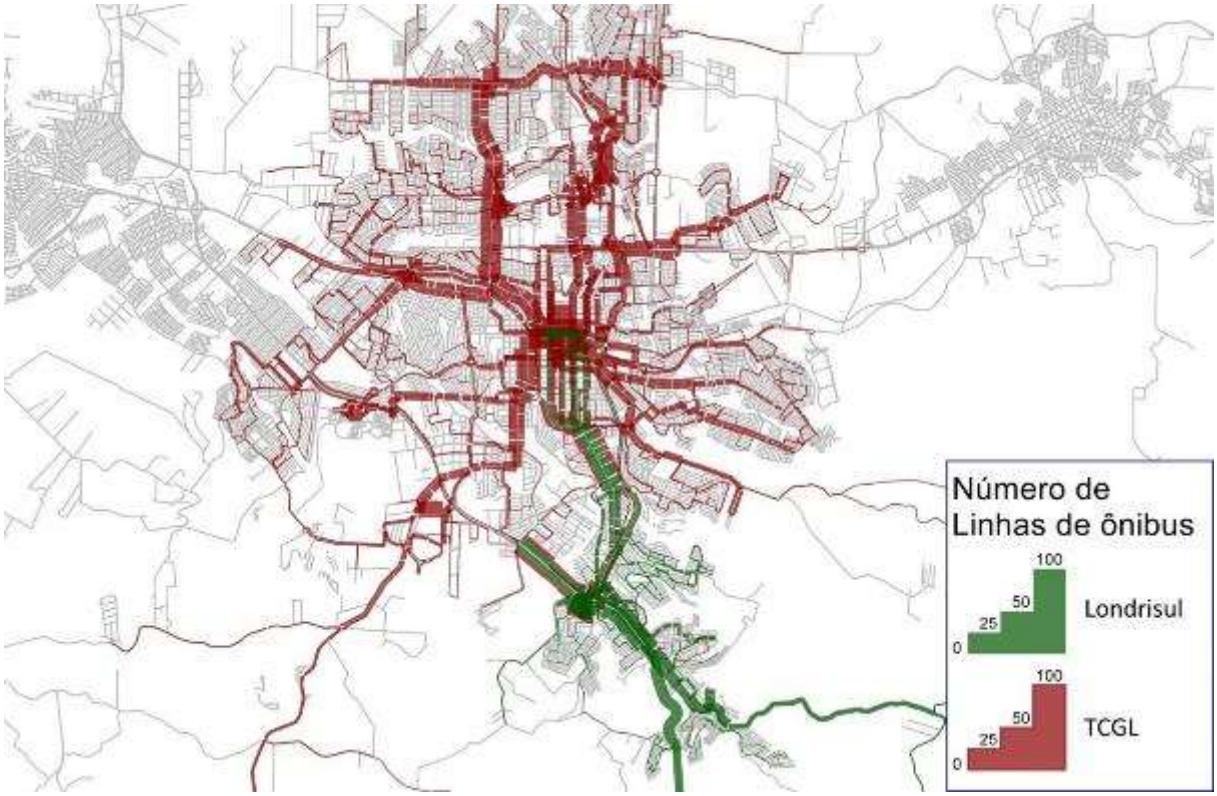
Com base no cadastro de rotas do município fornecido pela CMTU e o GTFS (*General Transit Feed Specification*), sistema para compartilhamento online de informações de rotas de transporte público, foi possível cadastrar no modelo as linhas de ônibus de Londrina, como pode ser observado na Figura 4.19 a seguir.

Figura 4.19 – Número de linhas de ônibus



Fonte: CMTU

Figura 4.20 **– Número de linhas de ônibus por empresa**



Fonte: CMTU

4.3.2 Análise dos dados de bilhetagem eletrônica

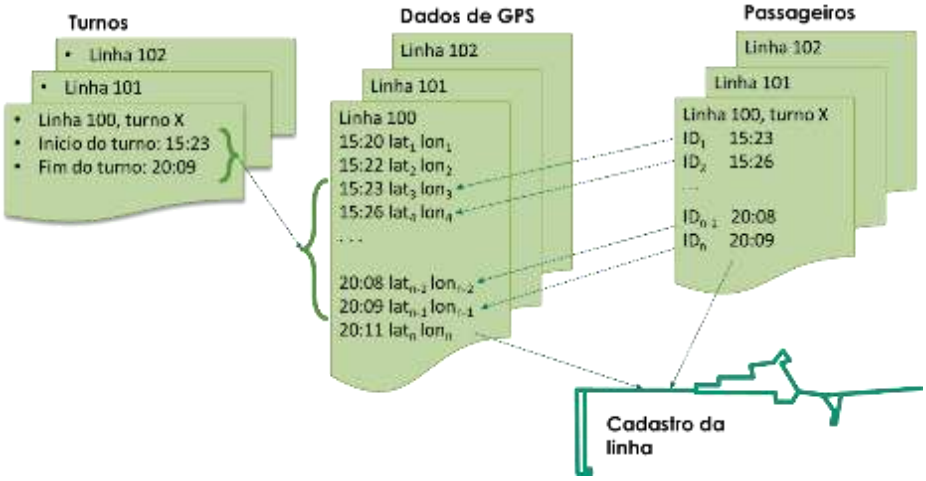
Neste item são apresentados os resultados do padrão de embarques e de velocidades características do sistema de transporte público operando na cidade de Londrina.

Os embarques e velocidades foram definidos a partir do processamento e análise de bases de informações de bilhetagem dos usuários e de posicionamento global dos ônibus durante o mês de abril de 2018. Essas informações foram fornecidas pela Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina (CMTU) e estão organizadas conforme turnos operacionais, os quais não representam necessariamente uma jornada de trabalho, mas sim um bloco temporal em que um veículo está alocado à determinado conjunto de linhas.

A localidade de embarque de um determinado usuário pode ser inferida conforme o esquema mostrado na Figura 4.21, considerando a correlação do instante em que o usuário é registrado no sistema de bilhetagem e os instantes de georreferenciamento dos ônibus em circulação. Através da correlação temporal para uma dada linha e turno, é possível definir as coordenadas do instante em que ocorre o registro do usuário e, consequentemente, inferir a provável localidade de embarque e a respectiva zona de origem da viagem. As correlações são definidas de forma automática mediante uma macro em Visual Basic implementada em arquivo de Excel.

O turno é o período de tempo na qual é registrada a operação de uma determinada linha, ou seja, período durante o qual são registradas as localizações dinâmicas do ônibus na forma de latitude e longitude. Existem turnos longos, pois o ônibus ficou em operação contínua (podem haver situações em que ele foi para a garagem, mas o sistema continua ligado), e também turnos curtos, em que os operadores reiniciam o sistema. Apesar de não ser uma informação relacionada com o comportamento da demanda durante as viagens, é um dado importante para a verificação da origem dos dados, dado que um turno é a unidade de período continuo de tempo onde as informações são adquiridas e armazenadas no sistema de bilhetagem.

Figura 4.21: conceito geral do método de processamento e análise dos dados de bilhetagem e de GPS



Além disso, é possível calcular as velocidades de percurso em diferentes segmentos das linhas com base no tempo gasto para percorrer a distância entre dois ou mais pontos de GPS consecutivos.

Nos próximos itens são apresentados os resultados e principais conclusões referentes aos seguintes tópicos:

- Validação do cadastro das linhas e dos itinerários oficialmente informados pela CMTU;
- Análise do padrão de embarques realizado ao longo de um mesmo dia ou durante o mês, bem como o padrão de uso de diferentes linhas por um mesmo usuário;
- Análise do padrão de distribuição de velocidades por segmento e durante diferentes dias da semana ou horários do dia.

4.3.2.1 Informações disponibilizadas

Segundo informações da CMTU (https://cmtu.londrina.pr.gov.br/index.php/linha-de-onibuss.html), existem 144 linhas de ônibus municipais operando em Londrina, além de regiões mais afastadas, tais como o distrito de Warta.

Após a análise de dados de embarque de passageiros e de posicionamento global fornecidos pela CMTU, foram identificadas algumas linhas adicionais registradas no banco histórico, que foram adicionadas ao processamento, pois o processamento de dados de linhas que já não operam mais também é importante para caracterização da demanda e velocidade à época do recebimento dos dados. Uma vez que a análise é feita com bilhetagem e GPS conjuntamente, este processamento pode ser realizado independentemente de informações adicionais.

Ao todo foram analisados 165 códigos de linhas, apresentados na

, dos quais 110 dos 144 que estão em operação atualmente possuem dados de GPS para todo seu percurso. Além destes, 13 serviços que não operam mais também possuem dados, totalizando 123 códigos que possuem dados de GPS completos.

As linhas que não possuem dados de GPS, seja por percorrerem trechos de sombra ou por falhas no registro, puderem ter sua velocidade analisada parcialmente ou em conjunto com outras linhas que utilizem a mesma via, uma vez que a velocidade trecho a trecho é considerada na modelagem como uma propriedade da via e não da rota. Desta forma, foi possível obter informação de velocidade para cerca de 90% das vias de Londrina, sendo que a maior parte das vias sem cobertura de dados está nos distritos.

Para os trechos em que os dados de GPS não estão disponíveis é utilizada uma modelagem matemática das velocidades de ônibus em função da velocidade dos automóveis e tempo de parada nos pontos de ônibus, o que permite seu uso para o cálculo do tempo de ciclo e outros indicadores derivados desta informação, apresentados no apêndice deste relatório.

Tabela 2: Lista validada de linhas de ônibus de Londrina

Código	Nome	Dados
050-202	PSIU - Roseira/Centro**	Não
053-205	PSIU - Cafezal	Não
054-203	PSIU - Ouro Branco	Não
055-210	PSIU - União da Vitória	Não
91		Não
92		Não
93		Não
94		Não
95		Não
96		Não
97		Não
100	Jardim Alemanha	✓
101	Novo Amparo	✓
102	Jardim Ideal	✓
103	Jardim Santa Fé	✓
104	Jardim Interlagos	✓
105	Conjunto São Pedro	✓
106	Conjunto Guilherme Pires	✓
107	Jardim Aragarça	✓
108	Jardim Albatroz	✓
109	Rodoviária	✓
110	Mister Thomas	✓
111	Eucaliptos	✓

Código	Nome	Dados
112	Alexandre Urbanas	✓
113	Pioneiros	✓
116	Av. Angelina Vezozzo	75%
121	Três Figueiras	✓
122	Faculdade UNICESUMAR **(suprimida – absorvida pela 102)****	×
200	Vila Brasil	✓
201	Jardim Califórnia	✓
202	Conjunto Roseira	95%
203	Parque Ouro Branco	95%
204	Tito Leal	50%
205	Jardim Cafezal	80%
206	Jardim Europa	✓
207	Acapulco/UNOPAR	95%
208	Jardim Higienópolis	✓
209	Jardim Cláudia	✓
210	Jardim União da Vitória	70%
211	Patrimônio Regina	✓
212	Jardim Adriana	95%
213	Shopping Catuaí	✓
214	Conjunto Jamile Dequech	30%
215	Jardim Novo Perobal	×
216	Chácara São Miguel	×
217	Vivendas do Arvoredo	✓

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 126

Código	Nome	Dados
218	Jatobá	75%
219	Nova Esperança	×
220	Emaus	✓
221	Limoeiro	✓
222	Vale Azul	×
223	Canaã	✓
224	Sonora	✓
225	Pitágoras	✓
226	Santa Joana	50%
227	Jardim Botânico	✓
229	Gleba Palhano	✓
230	Parador Unidade Pitágoras	✓
231	Pequena Londres	✓
232	Unifil **(Suprimida - absorvida pela 229)****	Não
233	PGD	✓
250	São Luiz	✓
260	Usina Três Bocas	20%
270	Selva	25%
217	Patrimônio Coroados	95%
275	Paiquerê	Não
280	Taquaruna	Não
285	Guairacá	Não
290	Guaravera	Não
295	Lerroville (com 296 - Eli)	Não
296	Comunidade Eli	Não
301	Jardim Presidente	✓
302	Jardim Hedi	✓
303	Jardim Tokio	✓
305	Campus UEL	✓
306	Jardim Universitário**	✓
307	Avelino Vieira	✓
308	Jardim Bandeirantes	✓
309	Parque Ney Braga	✓
310	Jardim do Sol	✓
311	Jardim Santa Rita	✓
312	Jardim Santa Madalena	✓
313	Jardim Maria Lucia	✓
314	Jardim Olímpico	✓
315	Columbia	✓
316	n.i.*	✓
317	Jardim Maracanã	✓
350	Expresso 351 **(suprimida- Absorvida pela 351)**	✓
351	Parador (term. Oeste)	✓
400	Parigot	✓
401	Chefe Newton	✓

Código	Nome	Dados
402	Vivi Xavier	✓
404	Patrimônio Heimtal	✓
405	Maria Cecília	✓
406	Aquiles Stenghel	✓
407	João Paz	✓
408	Vila Recreio	✓
409	Vila Yara	✓
410	Vila Nova	✓
411	Jardim Paraíso	✓
412	Conjunto Hilda Mandarino	✓
413	Parque Residencial do Café	✓
414	Jardim Barcelona	✓
415	Jardim Itapoá	✓
416	Conjunto Farid Libos	✓
417	Jardim Catuaí	✓
418	Jardim Primavera	✓
419	Conjunto Porto Seguro	✓
420	Terminal Vivi Xavier - Norte Shopping	✓
422	Jardim Maria Celina	✓
423	Jardim São Jorge	✓
424	Maristela	✓
425	Comercial Norte	✓
426	Paris	✓
427	Vivi/Warta	✓
428	Residencial Vista Bela	✓
429	Jardim Paulista	✓
444	Warta	✓
445	Jardim Felicidade	✓
501	Terminal Vivi Xavier - Parador	✓
502	Terminal Ouro Verde - Parador	✓
503	Rápido Aquiles	✓
504	Terminal Milton Gavetti - Parador	✓
505	Terminal Vivi Xavier - Expresso	✓
506	Rápido: Violim/Maria Cecília - Centro	✓
512	Terminal Ouro Verde - Expresso	✓
600	Terminal Irerê - Terminal Acapulco	15%
601	Terminal Acapulco - Parador	✓
602	Terminal Irerê	15%
603	Irerê/Centro	15%
604	T. Acapulco-Central, Via Bandeirantes	95%
605	n.i.* **(suprimida - absorvida pela 705)**	✓
611	n.i.*	✓
613	n.i.*	✓
623	n.i.*	✓
705	Rápido Cafezal	×
800	Terminal Vivi Xavier - Terminal Acapulco	✓

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 127

Código	Nome	Dados
801	Terminal Vivi Xavier - Centro Cívico	✓
802	Terminal Vivi Xavier - Av. Bandeirantes	✓
803	Terminal Vivi Xavier - Shopping Catuaí	✓
806	Saul Elkind - Terminal Shopping Catuaí	✓
807	T. Oeste - Centro Civico	✓
808	Jd Bandeirantes/Hosp. Universitário	✓
809	UEL - Hospital Universitário	✓
810	São João / Tiradentes	✓
830	T. Shopping - T. Vivi Xavier	✓
834	T. Shopping - T. Milton Gavetti	✓
835	Erminal Milton Gavetti - UEL	✓
900	T. Vivi Xavier - Hospital Universitário	✓
901	Cacique Cinco Conjuntos	✓

Código	Nome	Dados
902	Av. Saul Elkind - Av. Maritacas	✓
903	Anel Central - Bandeirantes	✓
904	São Lourenço - Terminal Oeste	✓
905	T. Acapulco - Via Hospital Universitário	✓
906	Columbia - Shopping Catuaí	✓
909	n.i.* **(suprimida - absorvida pela 206)**	✓
931	T. Oeste - Londrina Norte Shopping	✓
932	Terminal Vivi - Terminal Oeste	✓

Fonte inicial: CMTU (https://cmtu.londrina.pr.gov.br/index.php/linha-de-onibuss.html)

* n.i.: linhas fora de operação, identificadas em função de dados de GPS disponibilizados.
**: Linhas fora de operação, segundo a CMTU

Além disso, a CMTU forneceu dados de embarque de passageiros para os 9 terminais existentes (Tabela 3) sendo que, no caso do terminal central, os dados foram desagregados por tipo de catraca de acesso (convencional ou cadeirantes).

Tabela 3: Lista de terminais de Londrina

Código	Nome
002	Terminal Central
003	Terminal Vivi Xavier
004	Terminal Shopping Catuaí
005	Terminal Ouro Verde
006	Terminal Milton Gavetti
007	Terminal Acapulco
008	Terminal Rodoviário
009	Terminal Irerê
010	Terminal Oeste
020	Terminal Central (cadeirantes)

Os dados de embarque e posicionamento global disponibilizados referem-se à uma das operadoras do sistema, o que correspondente a 123 linhas ou 80% do total de linhas existentes. O banco fornecido cobre 131 mil horas de operação sendo que, desse total, 88,2 mil horas (67%) foram consideradas como válidas para as análises apresentadas a seguir.

4.3.2.2 Validação do cadastro viário das linhas

Conforme mencionado anteriormente, a análise dos dados de embarque e de posicionamento global requer o conhecimento prévio dos itinerários, ou seja, da sequência de segmentos viários que fazem parte do trajeto percorrido em cada linha.

Inicialmente, a correlação dos dados de posicionamento global e posição dos embarques de passageiros foi feita com base na sequência de segmentos indicadas no cadastro viário fornecido pela CMTU. No entanto, três tipos de ajuste foram necessários para corrigir inconsistências observadas:

- Correção pontual do itinerário oficial;
- Adição de segmentos ao itinerário oficial;
- Junção de duas ou mais linhas.

Cada um desses ajustes é descrito a seguir.

4.3.2.3 Correção pontual do itinerário oficial

O cálculo da velocidade em diferentes segmentos da linha de ônibus é feito em função da distância percorrida entre dois pontos de GPS consecutivos (por exemplo, g1 e g2 na Figura 4.22) em relação ao tempo gasto para percorrer o trajeto. Na maioria dos casos, esta relação entre distância e tempo resulta em valores razoáveis e esperados para o tráfego urbano ou rodoviário de curta distância (velocidades inferiores a 60 ou 70 km/h). No entanto, em alguns casos foram obtidos valores de velocidade muito altos, indicando que a distância percorrida é incompatível ao tempo dispendido para percorrer tal distância (Figura 4.23). Isso ocorre quando o motorista informalmente altera o itinerário, de forma a encurtar a sua rota e não passar em determinados trechos da rota oficial nos quais nenhum passageiro pretende desembarcar ou embarcar. Para corrigir essa inconsistência, é necessário corrigir a rota mediante a inclusão de um novo segmento no itinerário (Figura 4.24) e alteração dos sentidos de tráfego de outros segmentos, se necessário. Tais alterações foram feitas caso a caso, a partir da i) tentativa inicial de alocação dos pontos de GPS ao itinerário oficial, ii) identificação de incompatibilidades entre distância e tempo percorrido, iii) inclusão de novos segmentos e alteração do sentido de tráfego e iv) validação do novo trajeto, identificando se as velocidades resultantes eram compatíveis ao esperado.

Figura 4.22: exemplo de associação de dois pontos de GPS ao itinerário oficial

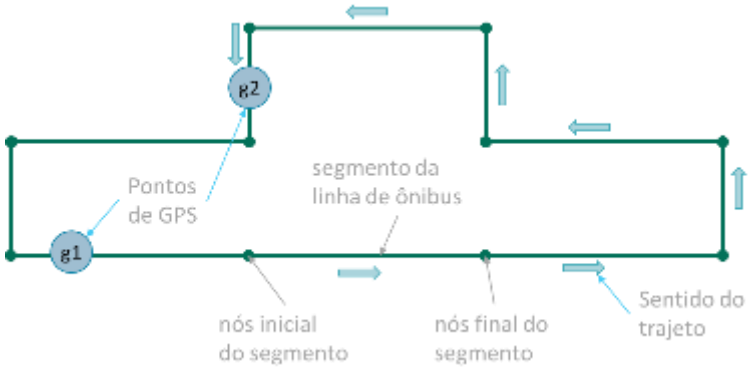


Figura 4.23: exemplo de distância incompatível ao tempo de percurso no itinerário oficial

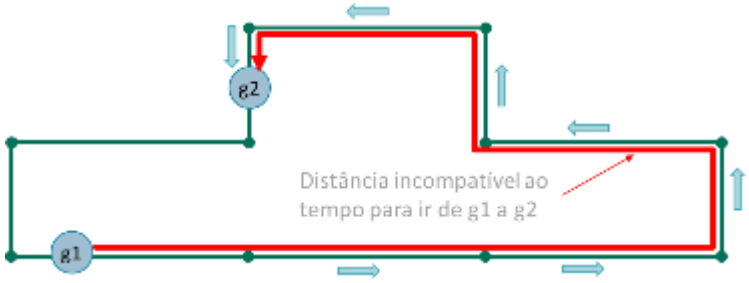
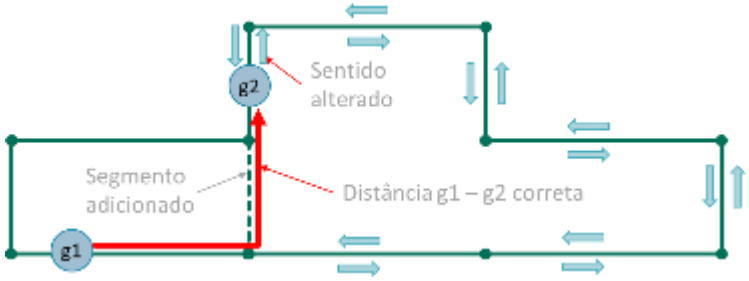


Figura 4.24: correção da distância percorrida através da inclusão de um segmento e da alteração do sentido de tráfego



4.3.2.4 Adição de segmentos ao itinerário oficial

Em alguns casos, a mudança de itinerário é mais drástica e requer a adição de mais um de segmento ao itinerário oficial. A Figura 4.25 mostra que um grupo de segmentos teve que ser adicionado ao itinerário oficial da linha 100 de maneira a representar o trajeto real percorrido pelo veículo dessa linha em um determinado turno.

Figura 4.25: exemplo de inclusão de segmentos ao itinerário oficial

Observa-se que as alterações de itinerário são mais comuns nos bairros, especialmente os mais periféricos, e em horários fora do pico, de maneira a minimizar a caminhada dos passageiros aos pontos de embarque e desembarque ou então minimizar o tempo de percurso ao não percorrer trechos onde não haverá embarque ou desembarque de passageiros, conforme já mencionado. Os procedimentos adotados para a inclusão de diferentes segmentos são os mesmos já descritos no item 4.3.2.4.

4.3.2.5 Junção de duas ou mais linhas em um mesmo turno

Também foi observado algumas linhas são operadas em conjunto, de forma a promover uma alocação mais eficiente de frota aos itinerários e uma redução do tempo de integração, denominada Integra Fácil - que segundo a CMTU ocorre entre as linhas 102/206, 104/308, 108/109, 112/302 e 200/408 (normalmente, a recomendação é que este tipo de integração ocorra entre linhas de mesma frequência, ou em parte das viagens). Este compartilhamento também pode ocorrer em situações de reaproveitamento de veículos, conforme programação operacional.

Embora traga benefícios ao usuário, este tipo de procedimento operacional exige que alguns cuidados sejam tomados no processamento de dados de bilhetagem. A A operação conjunta foi classifica em dois tipos: Integra fácil, onde a operação conjunta ocorre ao longo de toda a operação diária; e reaproveitamento de veículo, onde a operação conjunta pode ser parcial ou total. É importante ressaltar que as operações consideradas como reaproveitamento de veículo podem apresentar erros de cadastramento, devido a erros no processo de iniciar as viagens por meio do operador ou inconsistência do banco de dados que não foram filtradas.

Figura 4.26 mostra, como exemplo, um turno em que a linha 102 é operada em conjunto com a linha 206, o que é identificado quando um grande número de pontos de GPS (no caso, os pontos obtidos durante o itinerário da linha 206) não está localizado próximo ao itinerário oficial da linha em análise (linha 102).

Do total de 88,2 mil horas cujos dados de GPS e embarques foram processados e analisados, em cerca de 13 mil horas houve operação conjunta de duas ou mais linhas, o que corresponde a 15% do total. Em alguns casos, a operação sempre ocorre de forma conjunta (por exemplo, linhas dentro do programa Integra Fácil), enquanto que em outros casos a operação é conjunta dependendo do horário e do turno (por exemplo, linhas 400 e 402, 400 e 424, 407 e 406, 407 e 416). A Tabela 4 mostra a lista de todas linhas que operam em conjunto com uma ou mais de uma linha, bem como o montante de horas em que esse tipo de operação ocorre.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 130

Deve ainda ser observado que a operação de linhas em conjunto num mesmo turno é observada em 40 das 123 linhas analisadas, o que corresponde a cerca de 33% do total. Vale destacar que estes dados se referem ao período recebido de dados de GPS.

A operação conjunta foi classifica em dois tipos: Integra fácil, onde a operação conjunta ocorre ao longo de toda a operação diária; e reaproveitamento de veículo, onde a operação conjunta pode ser parcial ou total. É importante ressaltar que as operações consideradas como reaproveitamento de veículo podem apresentar erros de cadastramento, devido a erros no processo de iniciar as viagens por meio do operador ou inconsistência do banco de dados que não foram filtradas.

Figura 4.26: exemplo de duas linhas operadas em conjunto num mesmo turno

Tabela 4: Relação de horas de operação isolada ou em conjunto para os turnos processados e analisados

linha de referência	linhas operando em conjunto	horas de operação da linha ref.	operação isolada		operação em conjunto		Tipo de operação conjunta
			horas	%	horas	%	
102	206	64	0	0%	64	100%	Integra fácil
206	102	1 487	0	0%	1 487	100%	
104	308	64	0	0%	64	100%	Integra fácil
308	104	2 146	0	0%	2 146	100%	
108	109	1 033	0	0%	1 033	100%	Integra fácil
109	108	3	0	0%	3	100%	
112	302	1 669	0	0%	1 669	100%	Integra fácil
302	112	15	0	0%	15	100%	
200	408	62	0	0%	62	100%	Integra fácil
408	200	1 350	0	0%	1 350	100%	
400	-	504	62	12%			Reaproveitamento de veículo
400	402				387	77%	
400	424				56	11%	
401	-	311	48	15%			

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 131

linha de referência	linhas operando em conjunto	horas de operação da linha ref.	operação isolada		operação em conjunto		Tipo de operação conjunta
			horas	%	horas	%	
401	422				263	85%	Reaproveitamento de veículo
402	-	295	127	43%			Reaproveitamento de veículo
402	400				57	19%	
402	426				112	38%	
406	-	1 980	1 977	100%			Reaproveitamento de veículo
406	405				3	0%	
407	-	1 298	1 064	82%			Reaproveitamento de veículo
407	406				7	1%	
407	416				227	17%	
415	-	526	525	100%			Reaproveitamento de veículo
415	405				1	0%	
416	-	519	515	99%			Reaproveitamento de veículo
416	415				4	1%	
418	-	790	529	67%			Reaproveitamento de veículo
418	444				15	2%	
418	445				194	25%	
418	444 e 445				52	7%	
419	-	717	416	58%			Reaproveitamento de veículo
419	420				298	42%	
419	427				3	0%	
422	-	97	83	86%			Reaproveitamento de veículo
422	402				1	1%	
422	417				13	13%	
425	-	254	221	87%			Reaproveitamento de veículo
425	419				2	1%	
425	424				19	8%	
425	419 e 424				11	4%	
426	-	444	277	62%			Reaproveitamento de veículo
426	401				162	36%	
426	419				1	0%	
426	401 e 419				4	1%	
427	-	113	109	97%			Reaproveitamento de veículo
427	425 e 444				4	3%	
428	414	1 366	0		1 366	100%	Reaproveitamento de veículo
502	-	687	678	99%			Reaproveitamento de veículo
502	501				9	1%	
503	-	934	927	99%			Reaproveitamento de veículo
503	504				8	1%	
outras linhas	-	67 593	67 593	100%	0	0%	
total		88 254	75 150	85%	13 104	15%	

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 132

4.3.2.6 Cadastro viário obtido

A Figura 4.27 mostra o resultado do processo de cadastro dos itinerários oficiais das linhas de ônibus em comparação ao cadastro das linhas para as quais os dados de embarque e de GPS foram processados e analisados. É possível perceber que a maior parte do sistema de transporte coletivo está sendo considerado na análise, o que sugere que há um elevado grau de representatividade do sistema real, mesmo que os dados não tenham sido disponibilizados para todas as linhas de Londrina.

Figura 4.27: Linhas de ônibus de Londrina validadas em relação à base oficial

4.3.2.7 Caracterização dos embarques

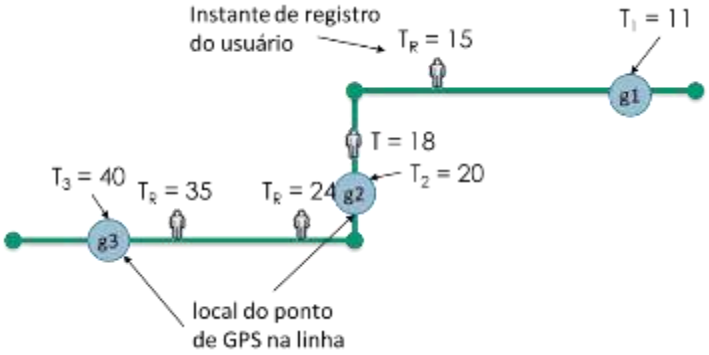
A caracterização dos embarques é feita a partir da identificação dos locais de embarque dos usuários em uma determinada linha do sistema de transportes de Londrina. A localização dos embarques dos usuários é inferida a partir da correlação entre o momento de registro do usuário no sistema de bilhetagem e os instantes de ocorrência dos pontos em uma sequência de dados georreferenciados do trajeto do ônibus.

A Figura 4.28 ilustra o processo. Uma vez que a sequência de pontos de GPS é projetada na linha, são definidos instantes de ocorrência de pontos de GPS nos vários segmentos da linha. A correlação com os instantes de registro do usuário é feita da seguinte forma:

- Inicialmente são definidos dois instantes consecutivos de GPS de tal forma que o instante de registro do usuário (T_R) esteja temporalmente localizado entre esses dois instantes (por exemplo, o usuário cujo registro é $T_R = 15$ localiza-se entre $T_1 = 11$ e $T_2 = 18$);
- A localização exata do instante de registro do usuário é definida proporcionalmente à relação entre o tempo gasto para viajar entre T_1 e T_R e o tempo gasto entre dois pontos consecutivos de GPS ($T_2 – T_1$). Definir a localização equivale, nesse momento, a definir também o segmento em que o ponto de registro ocorre;
- As coordenadas do ponto de registro são também definidas de forma proporcional à relação entre ($T_R – T_1$) e ($T_2 – T_1$), utilizando como base de cálculo as coordenadas dos nós inicial e final do segmento em que o ponto de registro está localizado.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 133

Figura 4.28: definição dos locais de registro dos usuários no sistema de bilhetagem



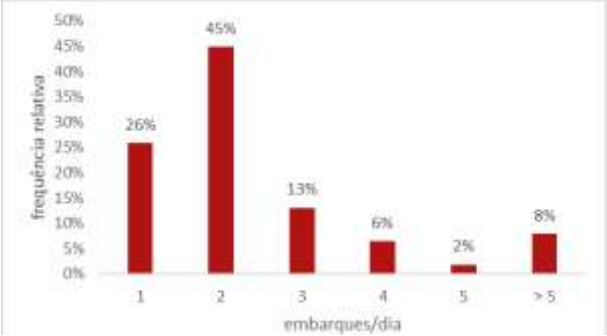
Este processo resultou em pouco mais de 1,8 milhões de embarques processados para o mês de abril de 2018, o que corresponde a 67% dos 2,7 milhões de usuários que utilizaram o sistema neste mês, somente nas linhas analisadas.

Uma vez definidos os embarques, é feita a caracterização dos mesmos, conforme descrito a seguir.

4.3.2.8 Distribuição de embarques diários

A Figura 4.29 apresenta uma distribuição do número de embarques realizados por um mesmo usuário durante um mesmo dia do período de análise. Observa-se que a maior parcela de eventos ocorre para usuários que realizam dois embarques diários que, provavelmente, correspondem a uma viagem de ida e outra de retorno.

Figura 4.29: Distribuição do número de embarques por usuário em um mesmo dia

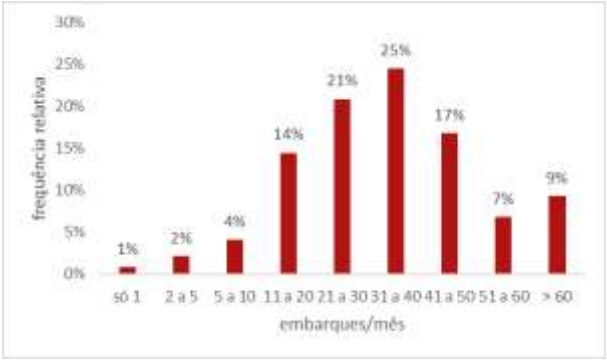


Viagens com um único embarque diário representam 26% das observações, enquanto que eventos caracterizados por mais de 2 embarques diários por um mesmo usuário correspondem a 29% do total.

4.3.2.9 Distribuição de embarques ao longo do mês

Uma análise similar é realizada para a proporção de embarques realizadas por um mesmo usuário durante todo o mês de abril de 2018. A Figura 4.30 indica que, em 25% das observações, entre 31 e 40 embarques são realizados por um mesmo usuário, seguidos da classe 21 – 30 (21%) e 41 – 50 (17%). Isso equivale a dizer, de forma aproximada, que 62% dos embarques ocorrem para usuários que bilhetam no sistema entre 21 e 50 vezes ao longo do mês.

Figura 4.30: Distribuição do número de embarques por usuário ao longo do mês

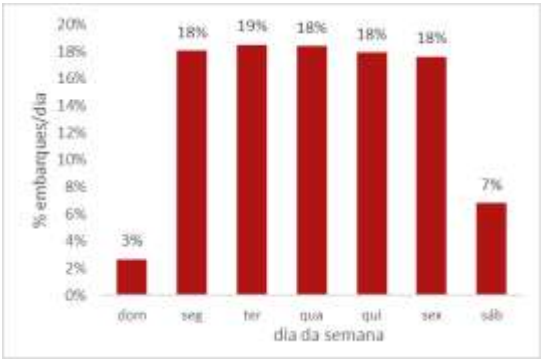


4.3.2.10 Distribuição de embarques em diferentes dias da semana

A Figura 4.31 ilustra a distribuição do percentual de embarques que ocorre em cada dia do mês de abril de 2018, podendo ser observado que o padrão de distribuição é bastante similar de semana para semana. Dessa forma, é possível elaborar outro gráfico mostrando o percentual acumulado de embarques por dia semana. A Figura 4.32 mostra que entre 18% e 19% das viagens no mês de abril de 2018 ocorreram em dias úteis (seg, ter, …, sex), 3% ocorreram nos domingos e 7% foram registradas nos sábados.

Figura 4.31: Distribuição do percentual de embarques em cada dia do mês

Figura 4.32: Distribuição do percentual total de embarques por dia da semana



4.3.2.11 Distribuição horária de embarques

Analisando a distribuição de embarques por hora do dia em que o bilhete de um dado usuário é registrado no sistema (Figura 4.33), é possível observar que os horários de pico com maior percentual de embarques são:

- Pico da manhã, entre 07:00 e 08:00, com 10,6% dos embarques;
- Pico da tarde, entre 17:00 e 18:00, com 10,4% dos embarques; e
- Pico do almoço, entre 12:00 e 13:00, com 9,3% dos embarques.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 135

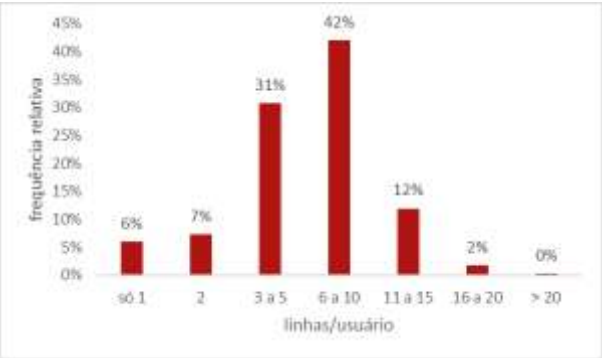
Figura 4.33: Distribuição horária de embarques

4.3.2.12 Distribuição de embarques por quantidade de linhas utilizadas

A Figura 4.34 apresenta a distribuição do percentual relativo de embarques por quantidade de linhas que um mesmo usuário fez uso durante o mês de abril de 2018 em Londrina. Observa-se que a maior parcela dos embarques (71%) é observada nos casos de embarques de usuários que fizeram uso entre 3 e 10 linhas/mês, o que pode indicar tanto um grande número de destinos visitados ou então o uso de linhas distintas, mas que utilizam mesmos corredores, para alcançar o destino desejado.

Deve ser observado que, por questão de formato de cadastro das informações, embarques realizados nos terminais são registrados como sendo pertencentes à uma linha do sistema.

Figura 4.34: número de linhas em que um dado usuário é registrado durante um mês



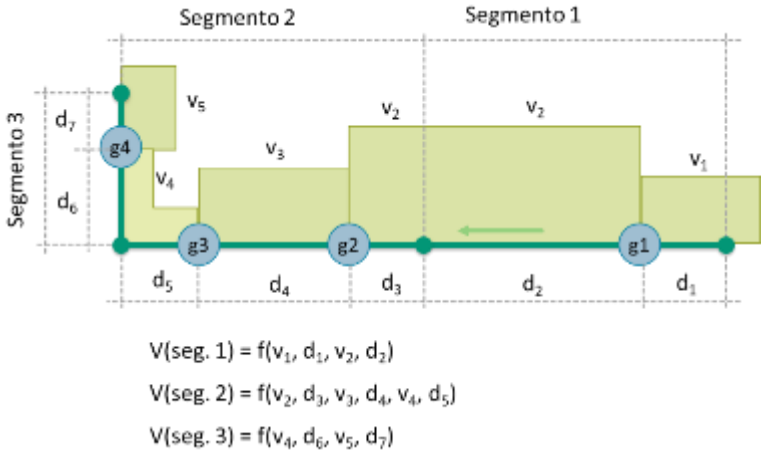
4.3.2.13 Definição das velocidades por segmento da linha

A caracterização das velocidades do sistema de transporte público de Londrina é definida a partir da relação entre distâncias e tempos de percurso, obtidas a partir das informações do sistema de posicionamento global existente na frota de ônibus em uso no município.

As velocidades de percurso entre dois pontos de GPS consecutivos, quando projetados nos segmentos da linha (g_1 e g_2, por exemplo), podem ser calculadas através da relação entre a distância e o tempo gastos dispendidos para que o ônibus viaje entre g_1 e g_2.

Dado que os pontos de GPS não coincidem necessariamente com os nós extremos dos segmentos da linha, a velocidade por segmento é calculada como sendo a média das velocidades entre pontos consecutivos de GPS, ponderadas pelas respectivas extensões de segmento nas quais incide uma dada velocidade. A Figura 4.35 ilustra um exemplo hipotético de cálculo das velocidades por segmento de linha em função das velocidades associadas entre pontos consecutivos de GPS.

Figura 4.35: exemplo de determinação das velocidades médias por segmento de linha



$V(seg.\ 1) = f(v_1, d_1, v_2, d_2)$

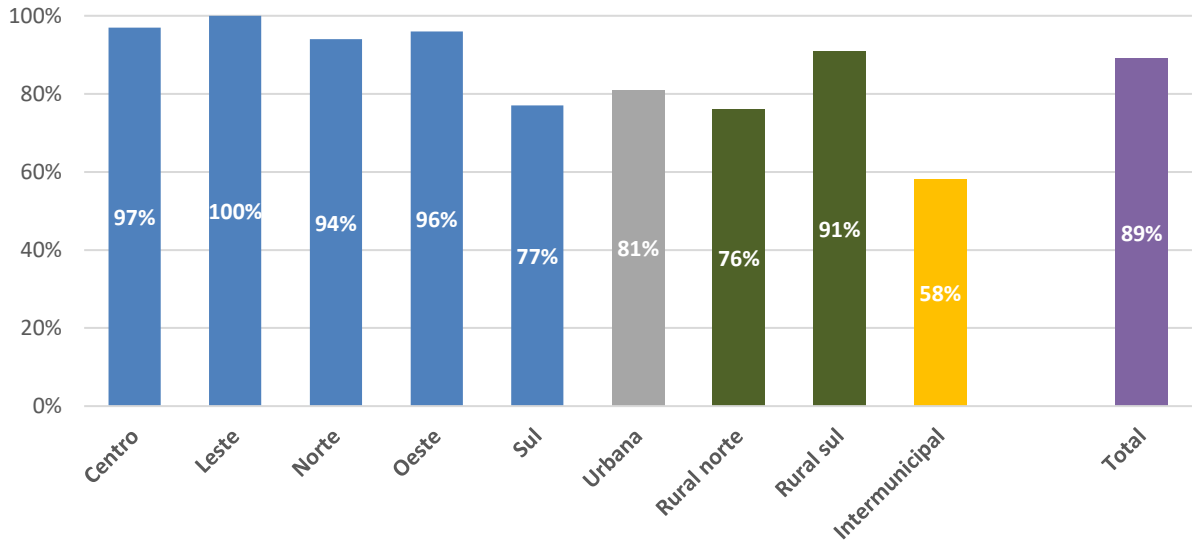
$V(seg.\ 2) = f(v_2, d_3, v_3, d_4, v_4, d_5)$

$V(seg.\ 3) = f(v_4, d_6, v_5, d_7)$

O processamento das velocidades para as 123 linhas analisadas resultou em mais de 13 milhões de valores de velocidade para os diferentes segmentos que compõem as diferentes linhas de Londrina. A partir desses resultados, são produzidas as análises mostradas a seguir.

Considerando as 144 linhas de ônibus em operação na época do envio de dados, existem dados de GPS para 89% da quilometragem percorrida por essas linhas, ou seja, quase 90% da rede viária utilizada por ônibus na cidade possuem dados de velocidade. Nas linhas rurais e intermunicipais a taxa é um pouco menor devido as regiões de "sombra" do sinal de GPS, fora dos centros urbanos que geram falta de precisão. Outro motivo para a baixa cobertura em linhas intermunicipais se dá ao fato que estas linhas possuem longos trechos sem embarque e desembarque de passageiros, ao longo das estradas locais, e dessa forma, não havendo registro de bilhetagem, consequentemente. A Figura 4.36 apresenta a cobertura de dados de GPS para as linhas de ônibus por regiões do município atendida e tipo de serviço.

Figura 4.36: Cobertura de GPS nas linhas de ônibus. por região e tipo de serviço



4.3.2.14 Distribuição horária de velocidades

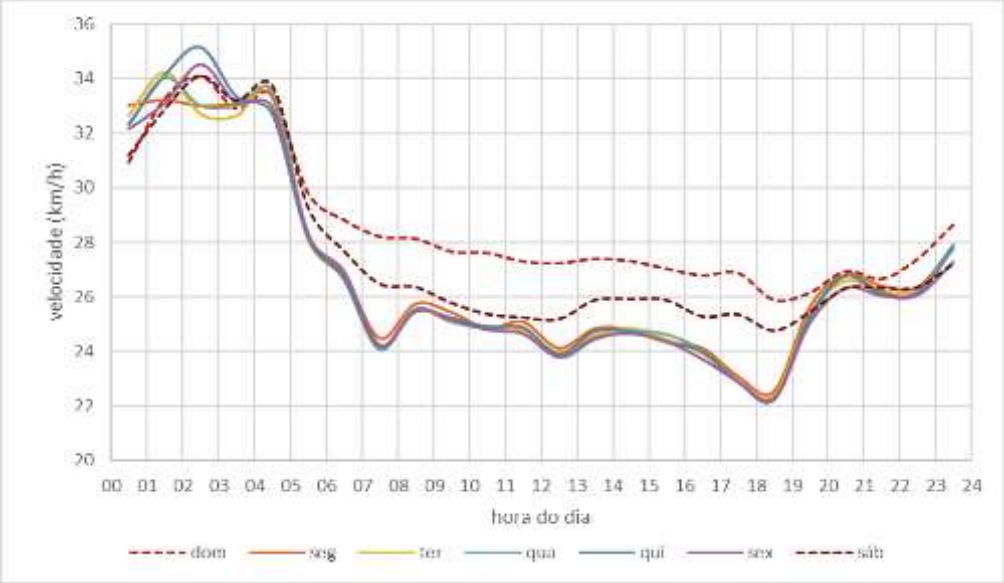
Inicialmente foi feita uma análise da distribuição de velocidades ao longo das horas de um dia e por dia da semana. O gráfico da Figura 4.37 mostra os valores de velocidade definidos como a mediana das observações no sistema para uma determinada hora e dia da semana, indicando que as distribuições são muito parecidas nos dias úteis, sendo que aos sábados e domingos as velocidades são maiores que as observadas durante os dias de semana.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 137

Portanto, é possível elaborar o gráfico mostrado na Figura 4.38, em que as velocidades são calculadas como medianas das observações para dias úteis (entre segunda e sexta) e finais de semana (sábados e domingos). Nesse gráfico é possível concluir que:

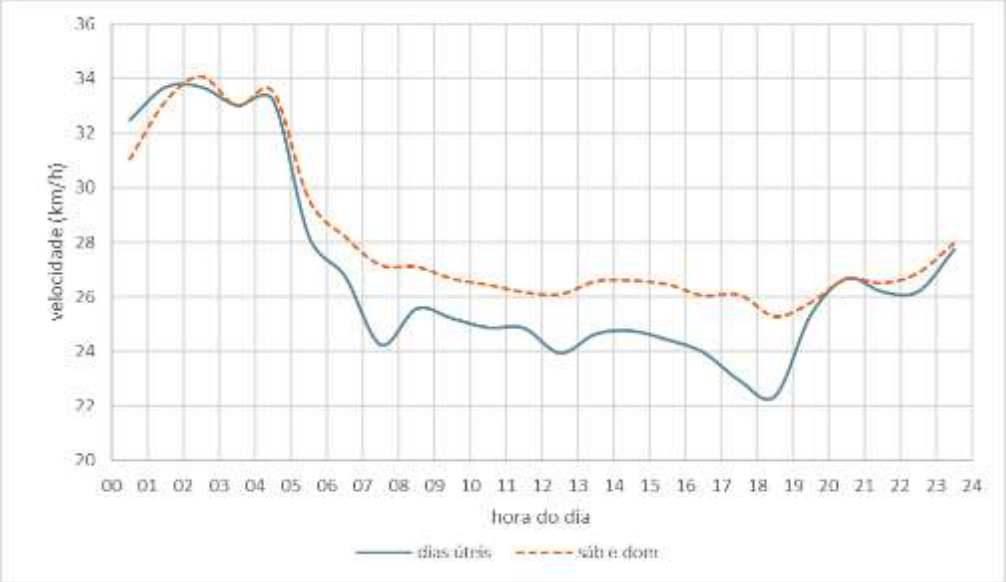
- as maiores velocidades são observadas em horários fora de pico, especialmente antes das 06:00 da manhã, como esperado;
- A variação de velocidade é relativamente pequena entre 06:00 e 20:00, não maior que 5 km/h;
- As menores velocidades são observadas para os períodos de pico identificados previamente pela análise do número de embarques. Considerando dias úteis:
    - Pico da manhã, entre 07:00 e 08:00: velocidade = 24,2 km/h;
    - Pico da tarde, entre 17:00 e 18:00: velocidade = 22,9 km/h;
    - Pico do almoço, entre 12:00 e 13:00: velocidade = 23,9 km/h.

Figura 4.37: distribuição de velocidades horárias em diferentes dias da semana



No entanto, cabe observar que a menor velocidade (22,4 km/h) é registrada entre 18:00 e 19:00, pois nesse horário o número de embarques é muito próximo à quantidade registrada no pico da tarde. Além do mais, é provável que neste horário a velocidade seja mais afetada em função do impacto adicional causado pelo tráfego de veículos particulares que também tem o seu ápice no período entre 18:00 e 19:00.

Figura 4.38: distribuição de velocidades horárias em dias úteis e finais de semana



Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 138

4.3.2.15 Distribuição de velocidades por horário e por segmento

A Figura 4.40, Figura 4.41 e Figura 4.42 apresentam mapas temáticos de velocidades medianas estimadas para cada um dos segmentos integrantes ao sistema de transporte público de Londrina nos períodos de pico da manhã, almoço e tarde, respectivamente. Em geral, os mapas são semelhantes, indicando que a área central apresenta os menores valores de velocidade, bem como alguns eixos localizados nos bairros, mesmo aqueles mais periféricos.

A Figura 4.39 mostra que, de fato, há pouca diferença na distribuição de frequências relativas de velocidades nos períodos de pico da manhã (07:00 – 08:00), pico do almoço (12:00 e 13:00) e pico da tarde (17:00 – 18:00). Em todos os casos, 50% das velocidades são menores que 23 km/h.

Figura 4.39: frequência relativa acumulada de velocidades nos segmentos

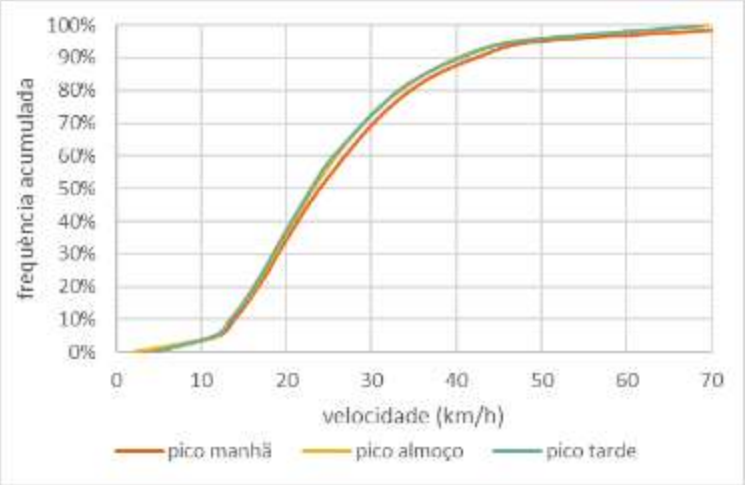
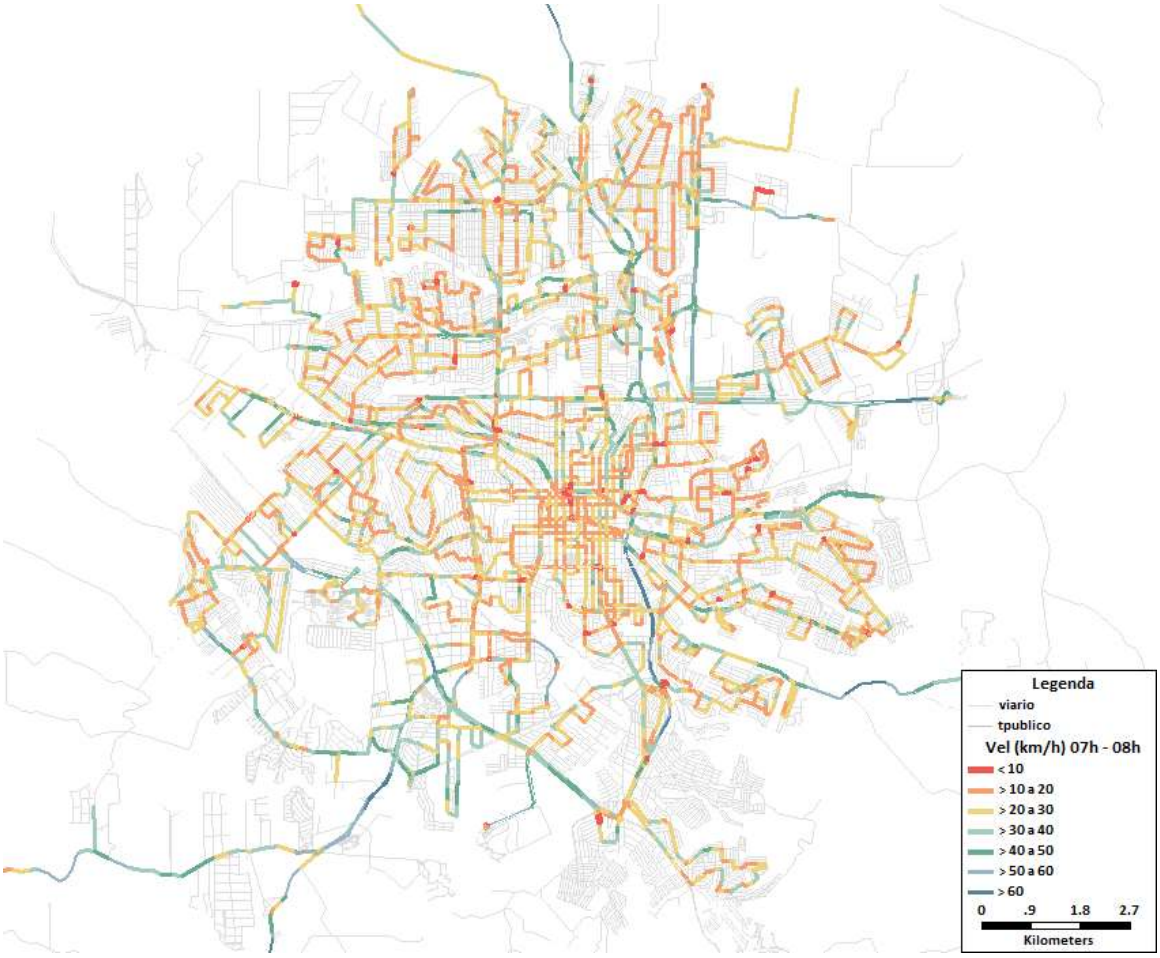


Figura 4.40: distribuição de velocidades por segmento para o período de pico da manhã (07:00 – 08:00)



Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 140

Figura 4.41: distribuição de velocidades por segmento para o período de pico do almoço (12:00 – 13:00)

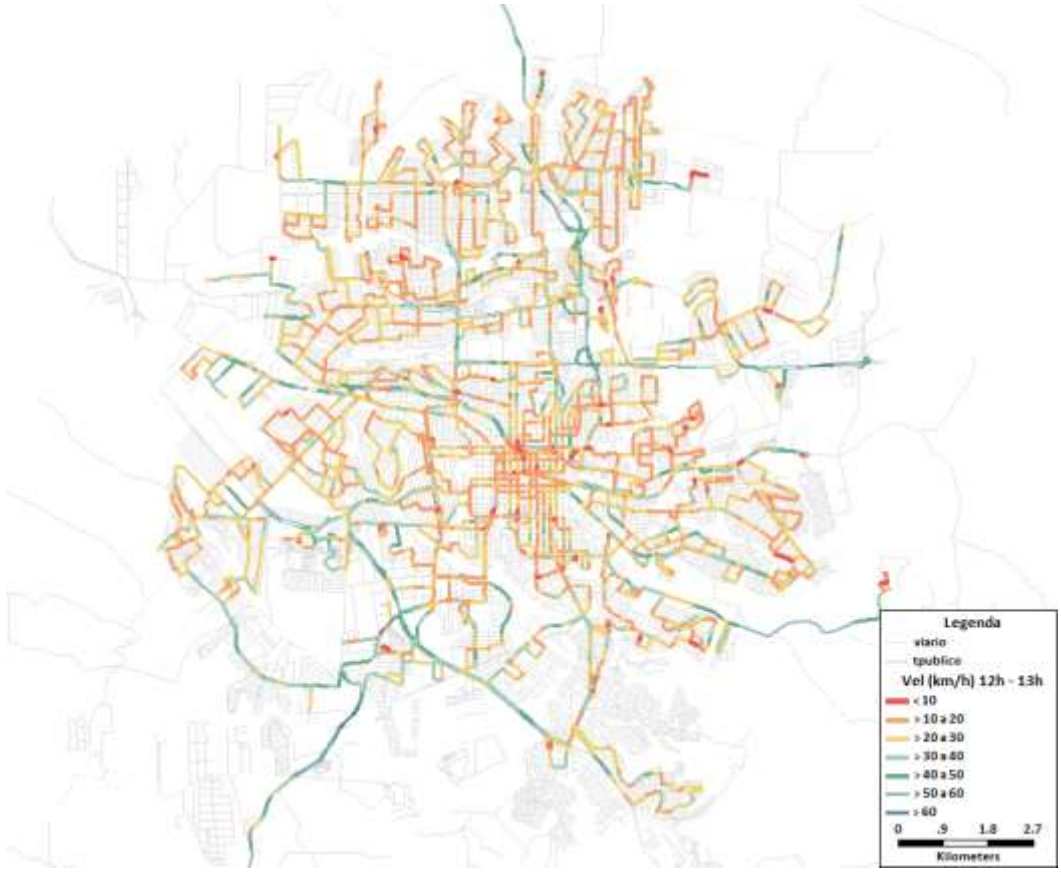
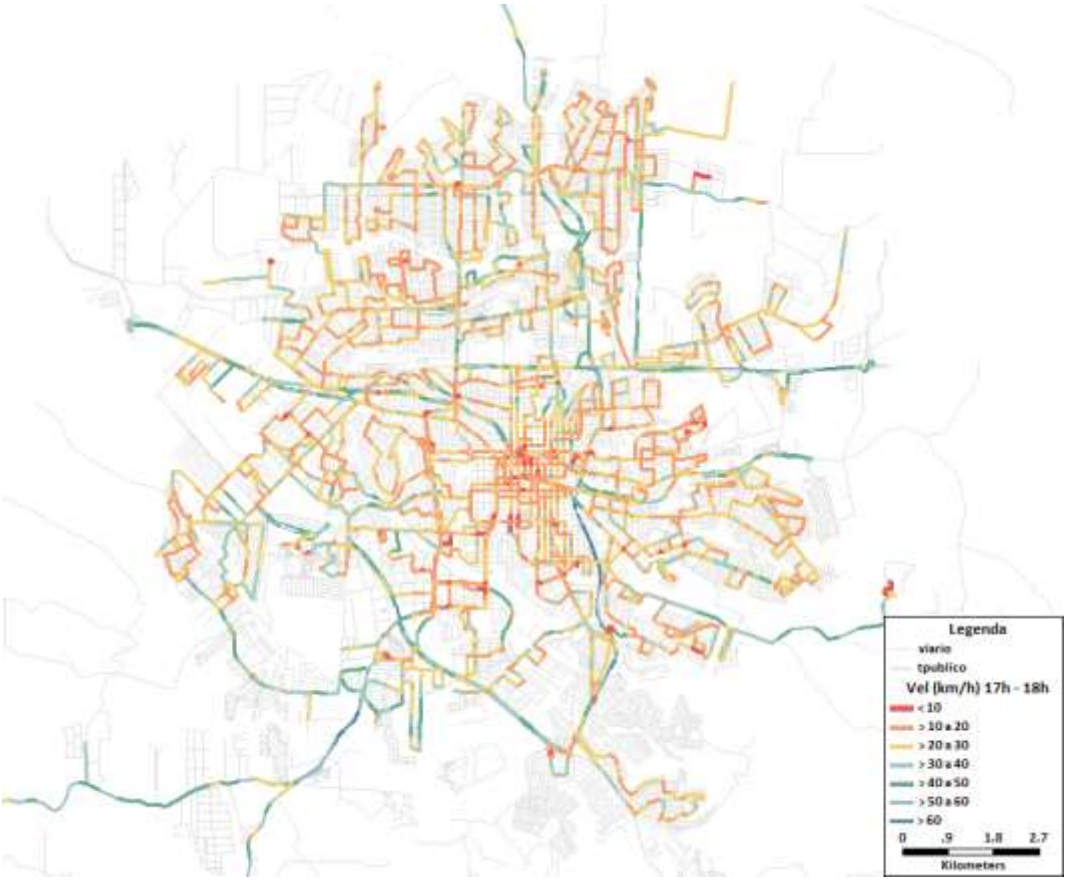


Figura 4.42: distribuição de velocidades por segmento para o período de pico da tarde (17:00 – 18:00)



Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 141

4.3.2.16 Distribuição de valores relativos de velocidade por horário e por segmento

Os mapas temáticos mostrados a seguir apresentam a distribuição do percentual de velocidades relativas ao valor de 40 km/h, considerado como referência de melhor nível de operação. OU seja, a velocidade relativa é calculada através da seguinte equação:

$$vel\ relativa = \frac{V}{40\ km/h}$$

sendo o resultado expresso em porcentagem.

A Figura 4.44 apresenta o mapa para as velocidades relativas estimadas para o período de pico da manhã (07:00 – 08:00), a Figura 4.45 mostra os valores de velocidades relativas para o pico do almoço (12:00 – 13:00) e a Figura 4.46 apresenta os resultados de velocidade relativa para o período de pico da tarde (17:00 – 18:00).

Observa-se também, no caso das velocidades relativas, que as distribuições por período são similares. A Figura 4.43 indica que 50% dos valores correspondem a aproximadamente 58% do valor da velocidade de referência, ou seja, 23 km/h.

Figura 4.43: frequências acumuladas de velocidades nos segmentos relativas ao valor de 40 km/h

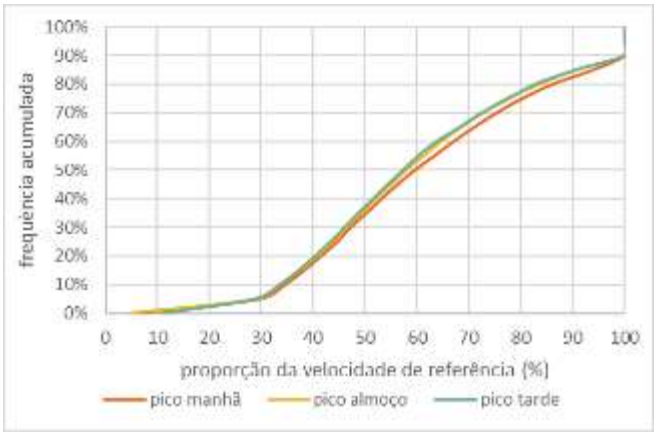
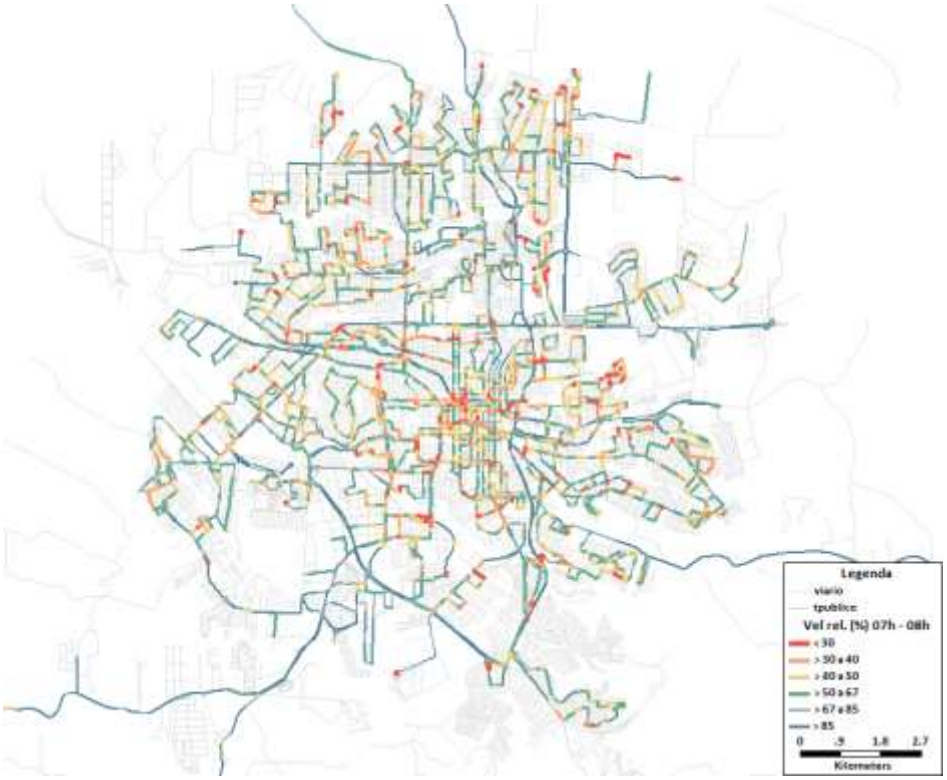


Figura 4.44: distribuição de velocidades relativas por segmento para o período de pico da manhã (07:00 – 08:00)



Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 142

Figura 4.45: distribuição de velocidades relativas por segmento para o período de pico do almoço (12:00 – 13:00)

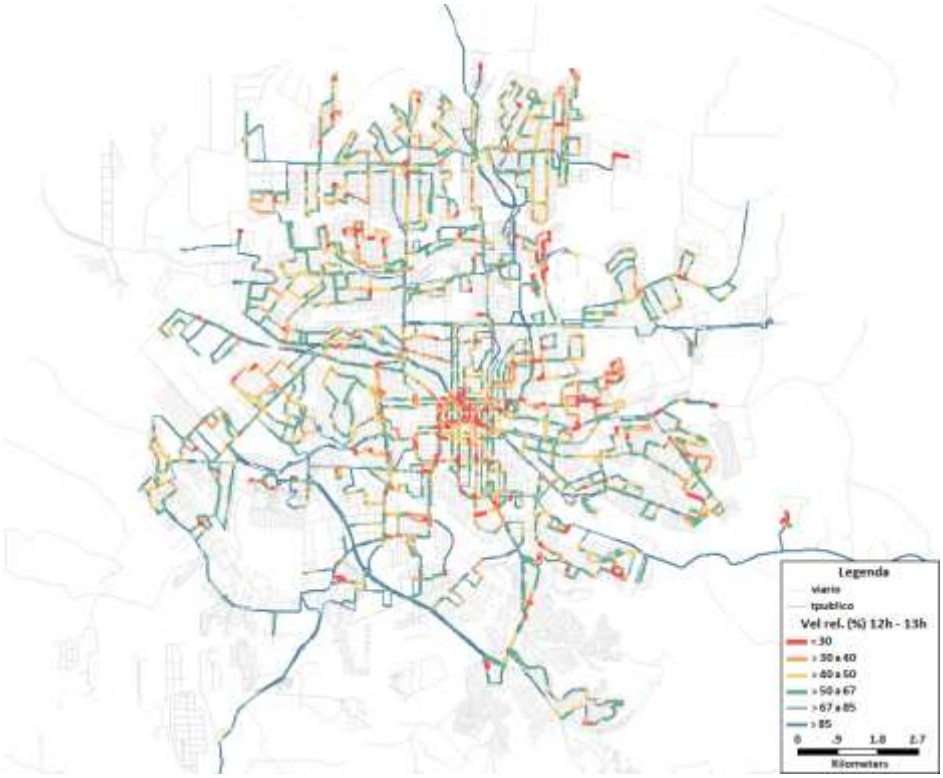
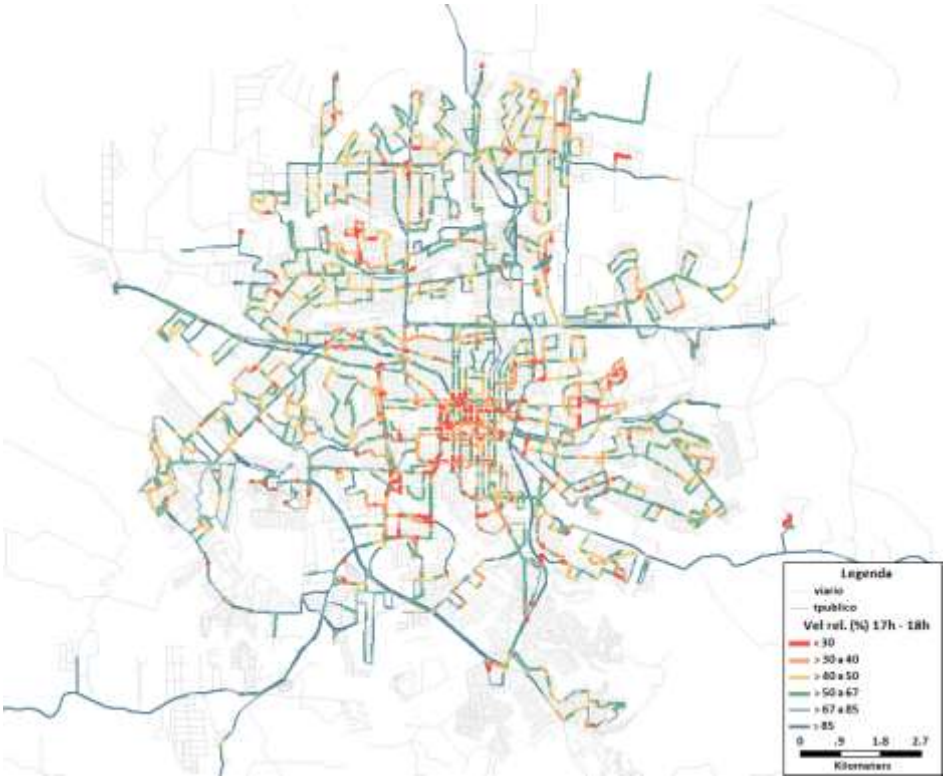


Figura 4.46: distribuição de velocidades relativas por segmento para o período de pico da tarde (17:00 – 18:00)



4.3.2.17 Distribuição de atrasos por horário e por segmento

Também foram analisados os atrasos nos segmentos, considerando a diferença de tempo gasto para percorrer a extensão do segmento na velocidade V, em relação a um tempo de referência, calculado em função da velocidade de 40 km/h:

$$atraso = 3.600 \times \frac{ext.segmento}{V - 40\ km/h}$$

Sendo o atraso resultante expresso em segundos.

A Figura 4.47 mostra que as curvas de frequência acumulada de atrasos são próximas, assim como observado no caso das velocidades absolutas ou relativas, e que 50% dos atrasos são menores que 5 s. A Figura 4.48 ilustra a distribuição de atrasos nos segmentos durante o pico da manhã (07:00 – 08:00), a Figura 4.49 mostra os atrasos nos segmentos durante o pico do almoço (12:00 – 13:00) e a Figura 4.50 apresenta os atrasos no sistema viário ao longo do período de pico da tarde (17:00 – 18:00).

Figura 4.47: frequências relativas de atrasos para os segmentos

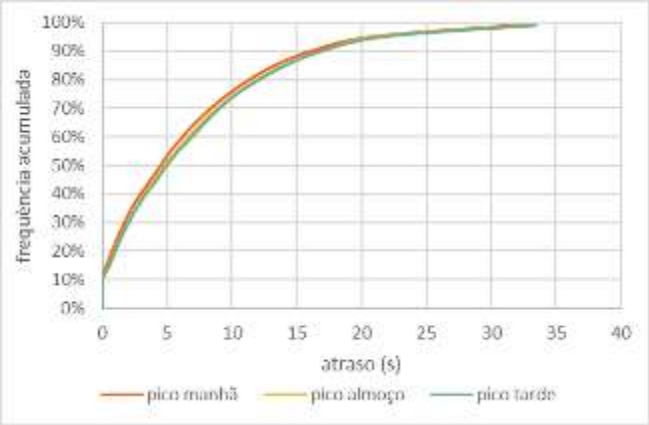


Figura 4.48: distribuição de atrasos por segmento para o período de pico da manhã (07:00 – 08:00)

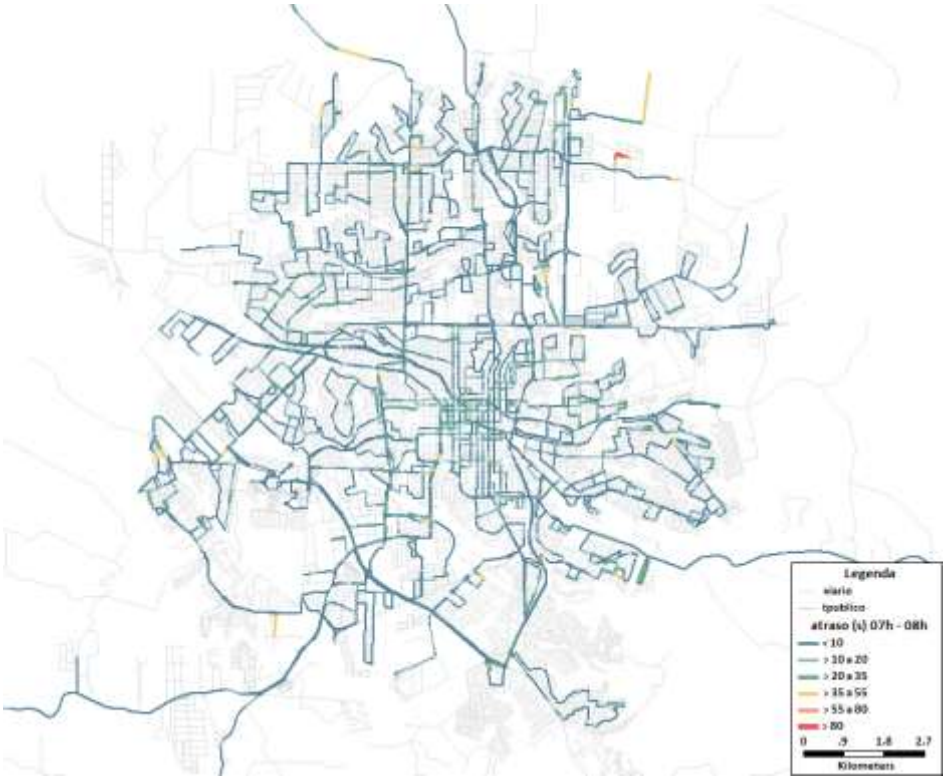


Figura 4.49: distribuição de atrasos por segmento para o período de pico do almoço (12:00 – 13:00)

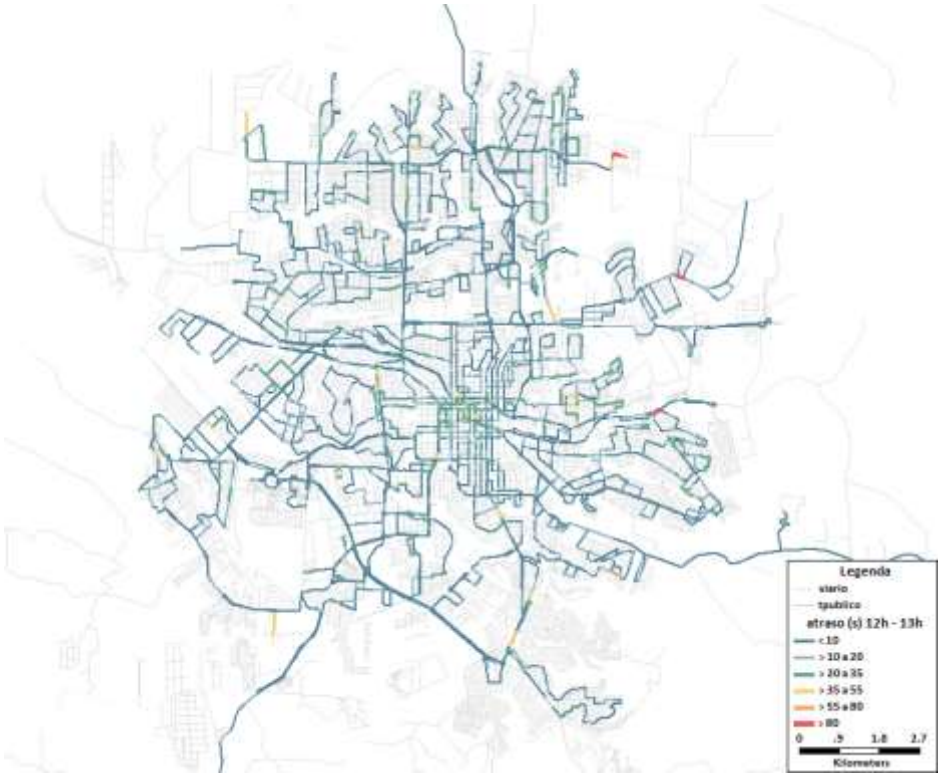
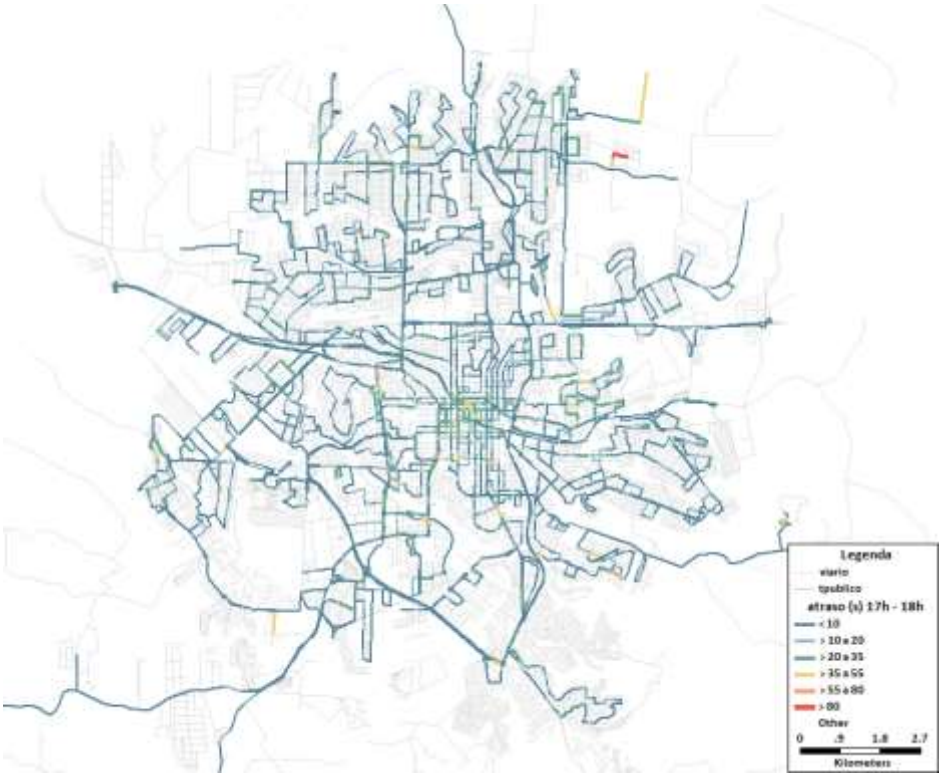


Figura 4.50: distribuição de atrasos por segmento para o período de pico da tarde (17:00 – 18:00)



4.3.3 Indicadores operacionais do transporte público

A partir do cadastro de rotas recebido e os dados de bilhetagem, é possível consolidar uma série de indicadores operacionais das linhas de ônibus de Londrina. Foram levantadas as seguintes informações:

- Extensão da linha;
- Frequência na hora pico;
- Partidas diárias;
- Quilometragem mensal percorrida por linha;
- Demanda diária e mensal por linha; e
- IPK.

É importante ressaltar que o formato das informações recebidas apresenta algumas limitações e algumas informações não foram encontradas. Os dados de bilhetagem, que são divididos em turnos, agregam dados e dificulta a seleção de informações por linha.

As informações por linhas estão no apêndice chamado “B6 Indicadores TP Londrina Rev01.xlsx”. Este apêndice contém um glossário sobre cada um dos indicadores, assim como a fonte e breve explicação. O item 6 deste relatório descreve o apêndice e seus conteúdos.

4.3.4 Custo operacional de transporte

Os dados de custo operacional de transporte foram obtidos através da “Planilha de Custo 2019” no site da CMTU e são apresentados nos itens a seguir.

4.3.4.1 Frota

Atualmente, o sistema de transporte público conta com uma frota de 378 veículos, entre micro-ônibus, veículos leves, ônibus *padron* e articulado, sendo 342 veículos operantes e 36 reservas. A Figura 4.51 e Figura 4.52 apresentam os totais por tipo de veículo:

Figura 4.51 – Número de veículos por tipo

Frota	nº de veículos
Micro-ônibus	53
Veículos leves	95
Ônibus Padron	214
Ônibus articulado - padrão SuperBus (c/ ar)	2
Ônibus padron - padrão SuperBus (c/ ar)	14
Frota total	**378**

Fonte: CMTU

Figura 4.52 – Frota operante

Frota operante	nº de veículos
Micro-ônibus	42
Urbano	300
Total	**342**

Fonte: CMTU

4.3.4.2 Mão de obra

Na Figura 4.53 são apresentados o fator de utilização, salário mensal e despesas mensais para a mão de obra operacional.

Figura 4.53 - Salários

Cargo	Fator de Utilização	Salário base mensal (R$/mês)	Despesas (R$/veíc.mês)
Motorista micro	2,7040	R$ 1.858,41	R$888,70
Motorista	2,7040	R$ 2.583,70	R$8 825,32
Cobrador	1,8761	R$ 1.598,80	R$1 945,05
Fiscal/despachante	0,0772	R$ 2.895,34	R$321,73

Fonte: CMTU

4.3.4.3 Consumo e custos unitários por insumos

Na Figura 4.54 é apresentada a quilometragem mensal percorrida, enquanto que na Figura 4.55, Figura 4.56, Figura 4.57 são indicados os custos unitários de combustível, rodagem e demais insumos.

Figura 4.54 – Quilometragem mensal percorrida

Quilometragem mensal percorrida (km/mês)	2 130 942
Percurso médio mensal (km)	6231

Fonte: CMTU

Figura 4.55 – Custo unitário - Combustível

Veículo	Combustível Custo unitário (R$/km)
Micro-ônibus	0,6911
Veículo Leve	0,9883
Veículo pesado	1,1534
Veículo articulado - padrão SuperBus (c/ ar)	2,2678
Veículo padron - padrão SuperBus (c/ ar)	1,4873
Custo ponderado por Quilômetro	**1,0654**

Fonte: CMTU

Figura 4.56 – Custo unitário - Rodagem

Veículo	Custo unitário (R$/km)
Micro-ônibus	0,0706
Veículo Leve	0,0731
Veículo pesado	0,0731
Veículo articulado - padrão SuperBus (c/ ar)	0,1219
Veículo padron - padrão SuperBus (c/ ar)	0,0731
Custo ponderado por Quilômetro	**0,073**

Fonte: CMTU

Figura 4.57 – Custo unitário – demais insumos

Lubrificantes (R$/km)	**0,0143**
Despesas com ARLA (R$/km)	**0,0024**

Fonte: CMTU

4.3.4.4 Custos de materiais e mão de obra por manutenção

Para a mão de obra de manutenção são apresentados na Figura 4.58 o salário base, fator de utilização, despesas e custo unitário com peças e acessórios.

Figura 4.58 – Custo de mão de obra – manutenção

Salário base - manutenção (R$/mês)	**1 857,69**
Fator de utilização (manutenção)	**0,0896**
Despesas com pessoal de manutenção (R$/veíc.mês)	**1 073,29**
Peças e acessórios (R$/km)	**0,2103**

Fonte: CMTU

4.3.4.5 Custos administrativos e demais custos indiretos

Por fim, é apresentado na Figura 4.59 os custos administrativos e demais custos indiretos.

Figura 4.59 – Custo administrativos e demais custos indiretos

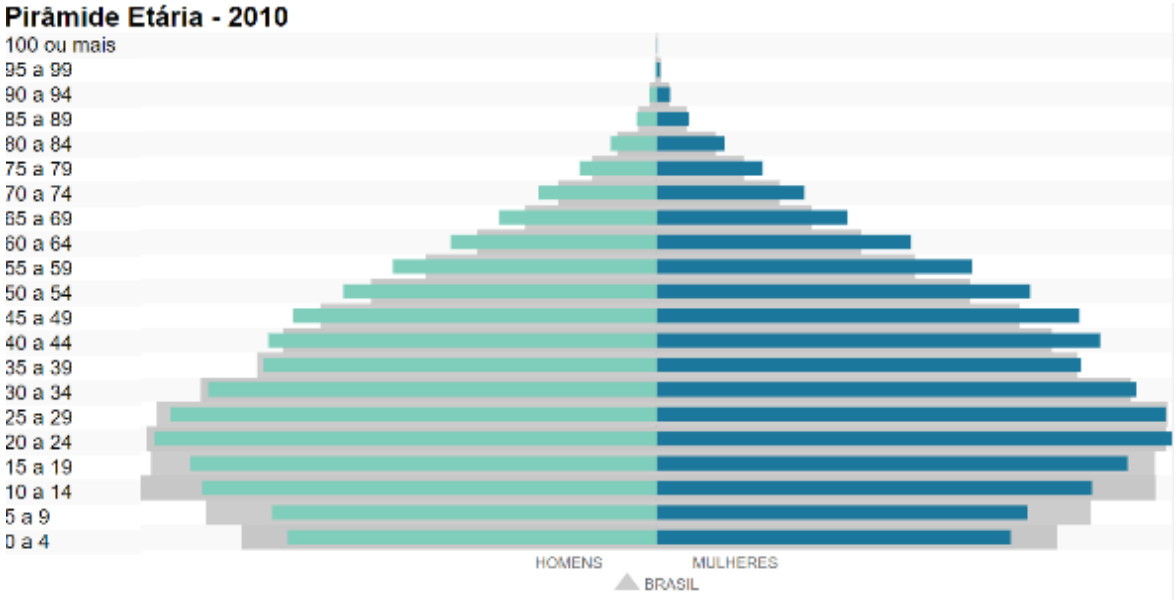
Custo	Unidade	Custo unitário
Depreciação	R$/veíc.mês	1 650,18
Remuneração veículos, máquinas e almoxarifado	R$/veíc.mês	1 157,08
Despesas com pessoal Administrativo/Porteiros/Arrecadadores	R$/veíc.mês	1 602,42
Remuneração da Diretoria	R$/veíc.mês	150,02
Benefícios	R$/veíc.mês	1 316,10
Auxílio alimentação	R$/veíc.mês	1 432,93
Abono	R$/veíc.mês	384,76
Despesas administrativas	R$/veíc.mês	794,18
Outros custos de ordem operacional	R$/mês	273 313,52

Fonte: CMTU

4.4 Dados socioeconômicos

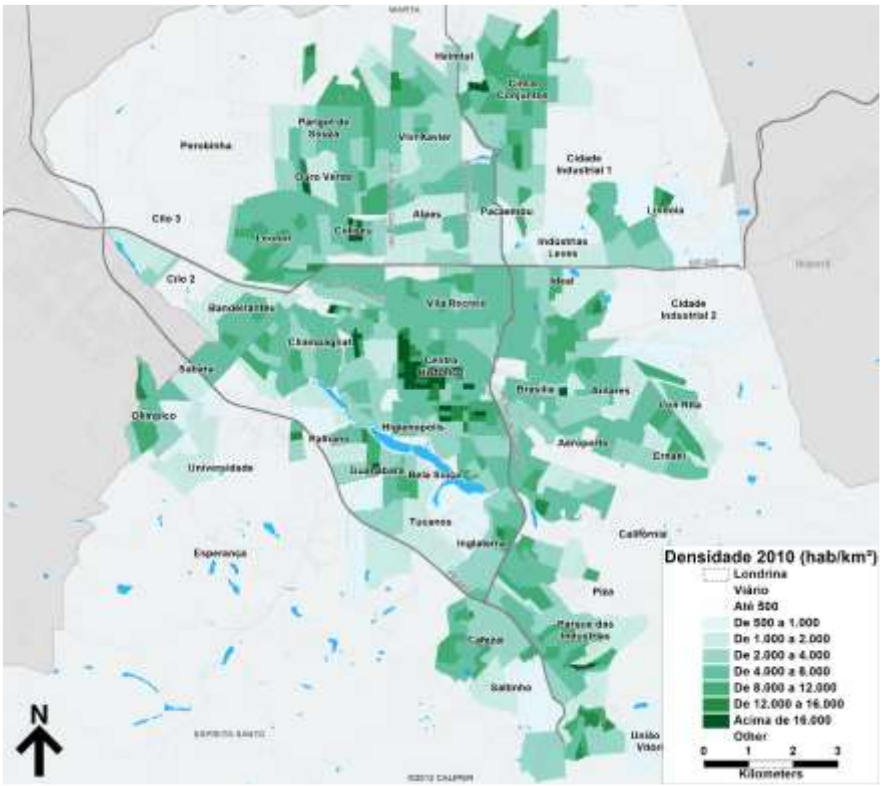
Para as análises geográficas foram levantados dados sobre a população, renda, empregos para a região de Londrina de forma a alimentar as análises de vetores de crescimento, assim como auxiliar a caracterizar os desejos de deslocamentos dentro do perímetro de estudo. Os dados socioeconômicos brutos, provenientes do IBGE e entidades locais, servem como dados de entrada nas análises que estão detalhadas no relatório de diagnóstico, que consolidam as características pertinentes para a elaboração do plano de mobilidade. A Figura 4.60, Figura 4.61 e Figura 4.62 são exemplo de resultados referentes destes dados.

Figura 4.60: Pirâmide etária de Londrina



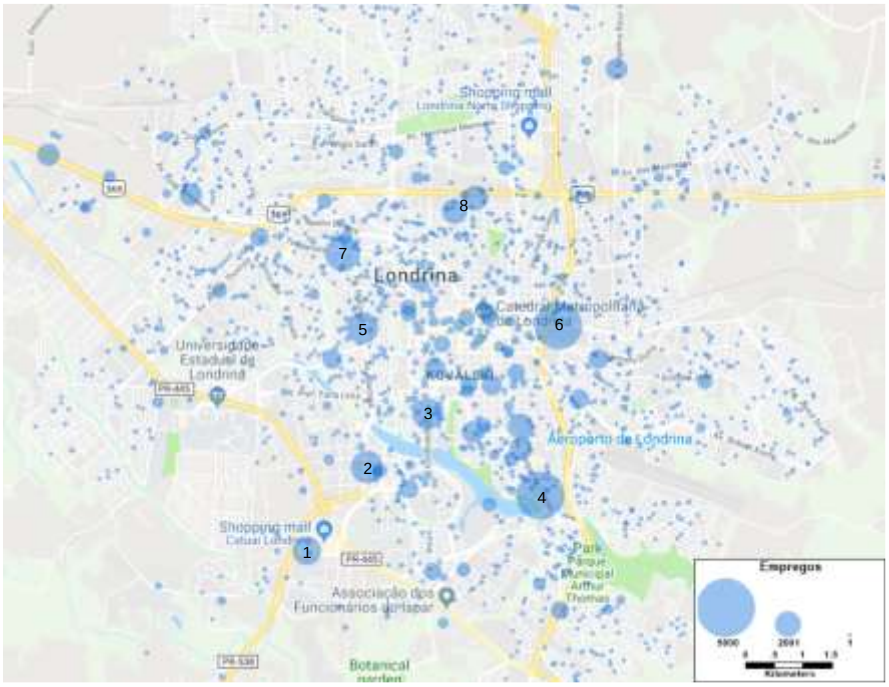
Fonte: IBGE (Censo 2010)

Figura 4.61: Densidade demográfica em Londrina



Fonte: Elaboração própria

Figura 4.62: Distribuição de empregos



Fonte: Elaboração própria

4.4.1 Estimativa da população residente por zona de tráfego de Londrina em 2018

Para a determinação da população residente nas Zonas de Tráfego de Londrina em 2018, além de informações segmentadas desta variável de 2010 desagregadas por setor censitário e das estimativas de população municipal para o ano de 2018, ambas oriundas do IBGE, foi considerado a evolução dos usos do solo obtida a partir da análise de fotos de satélite do período compreendido entre 2009 e 2018.

Para tanto foi desenvolvido um trabalho de análise espacial em associação com informações socioeconômicas de diferentes fontes secundárias:

- Arquivos georreferenciados dos setores censitários - Censo 2010 - e das zonas de tráfego da área de estudos;
- Informações de população residente por sexo e faixa etária disponibilizadas no Censo Demográfico por setor censitário para 2010;
- Estimativa de População em 2018 realizada pela DPE – COPIS / IBGE, para determinação do rateio do Fundo de Participação dos Municípios do Ministério da Fazenda;
- Estatísticas vitais do município, oriundas do DataSus;
- Mapas, imagens de satélite e informações sobre usos do solo existentes em sites especializados como Google-Maps, Google-Earth e Wikimapia;
- Informações sobre domicílios de conjuntos residenciais e verticais construídos em Londrina desde 1971 e administrados ou financiados pela COHAB.

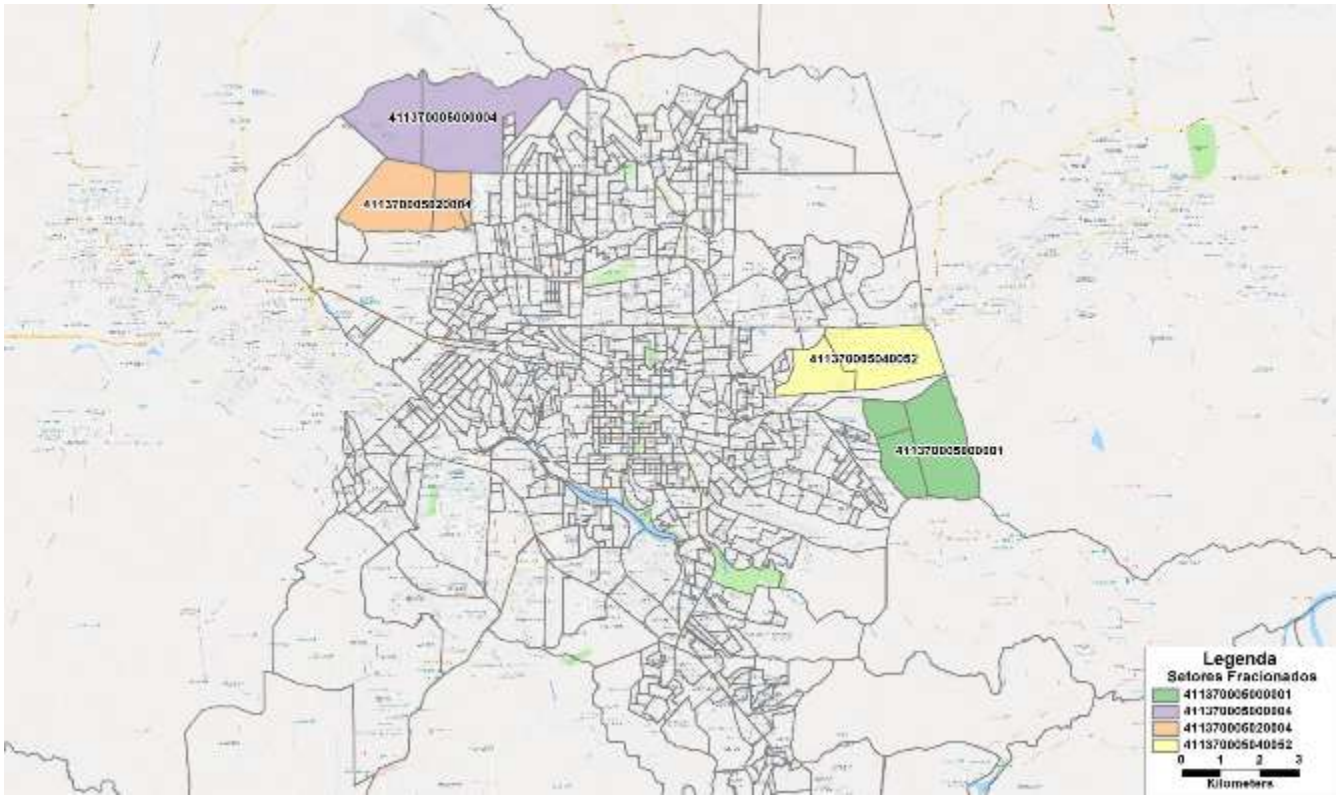
No processo de identificação de zonas de tráfego, além dos insumos tradicionais de modelagem de transportes utilizados em trabalhos desta natureza, também são consideradas informações sobre os usos do solo que determinam a futura dinâmica de continuidade e distribuição do desenvolvimento social e econômico da área de estudos.

Como consequência, o resultado do mapeamento final das zonas de tráfego quase sempre extrapola limites de bairros e setores censitários. Tal característica também pode ser observada ao se comparar a distribuição de

setores censitários de 2010 com a ocupação de 2018, havendo necessidade de detalhamento de informações para alguns dos setores.

Em 2010, Londrina contava com 724 setores censitários – a menor área de desagregação de informações, disponibilizados oficialmente para os censos realizados pelo IBGE. Tendo em vista a característica exposta anteriormente, foi necessário fracionar alguns destes setores censitários para determinar a base inicial (2010) de população residente por zona de tráfego, conformando as subdivisões de setores aos contornos das zonas de tráfego. A Figura 4.63 apresenta os setores que precisaram ser desmembrados.

Figura 4.63 - Setores censitários do censo 2010 desmembrados para projeção populacional



Fonte: Elaboração própria

A divisão da população divulgada em 2010 para os setores fracionados foi feita inteiramente com base em fotos de satélite disponíveis. Desta maneira a população residente segmentada por zona de tráfego em 2010, foi composta pelo somatório dos valores de setores e frações de setores, superpostos a cada uma destas zonas.

Em linhas gerais, o processo de determinação das populações residentes nas zonas de tráfego de Londrina em 2018 consistiu na distribuição da população estimada para o município neste ano pela Coordenação de População e Indicadores Sociais da Diretoria de Pesquisas do IBGE (DPE-COPIS/IBGE).

Para tanto foram utilizados os valores para a população residente segmentada, disponíveis em 2010 por setor censitário, atualizadas para 2018 por taxas projetadas segundo o método das componentes demográficos, corrigidas por critérios de classificação da evolução observada em fotos de satélite disponíveis para cada um destes setores.

Trata-se de um modelo conhecido como *top-down* no qual 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. Neste caso, a projeção para os setores censitários deve obedecer ao total estimado para o município.

Método das componentes demográficas

As projeções por setor censitário entre 2010 e 2018 foram feitas utilizando a metodologia de projeção demográfica recomendada pelo IBGE. As projeções oficiais existentes, elaboradas pelo IBGE, que utilizam o

método das componentes demográficas -levam em conta o comportamento das variáveis do crescimento vegetativo (natalidade e mortalidade) e da migração - permitem prever cenários tendenciais bastante prováveis. Neste método, interagem as variáveis demográficas segundo os segmentos de pessoas, desagregadas por sexo e faixas etárias (de 5 em 5 anos) ao longo do tempo, de acordo com a exposição destas às leis de natalidade, mortalidade e migração.

Para tanto é necessário que se produzam estimativas e projeções dos níveis e padrões de cada uma destas componentes. Esta se constitui na mais delicada etapa do processo como um todo, pois a formulação das hipóteses sobre as perspectivas futuras da natalidade, da mortalidade e da migração requer o empreendimento de um esforço cuidadoso no sentido de garantir a coerência entre os parâmetros disponíveis, descritivos das tendências passadas, e aqueles que resultarão da projeção.

As acentuadas quedas da mortalidade infantil desde 1991 e o paralelo aumento da mortalidade por causas violentas em adolescentes e adultos jovens do sexo masculino marcaram mudanças profundas na evolução da mortalidade até então experimentada nas décadas anteriores em todo o Brasil. Assim sendo, a evolução futura da mortalidade, face às questões apresentadas, terão que se basear no que vem ocorrendo mais recentemente.

Particularmente neste século, existem indicativos de que o ritmo de queda da mortalidade infantil tornou-se mais lento e gradual. Em contrapartida, as mortes ocorridas por causas externas, acidentes e homicídios, vêm crescendo na população masculina jovem e ocasionam dificuldades para se prever como será a sua evolução.

Desta forma, foram adotados índices distintos por sexo e faixa etária, obtidos com bases em informações disponibilizadas para o período recente de 2000 a 2016 nos Censos e no DataSus para o município de Londrina. Os mesmos indicadores obtidos para o município foram aplicados aos setores censitários e espera-se, portanto, verificar a tendência de cada setor. Esta, por sua vez, acompanha o que se projeta para o município como um todo, no entanto, com algum retardamento ou antecipação da curva, de acordo com a composição de seus respectivos segmentos de população.

Finalmente, as projeções da população residente por setor censitário em 2018, as taxas obtidas para cada setor censitário foram corrigidas segundo os critérios de evolução da mancha urbana observados em fotos de satélite, ajustando-se comportamentos de expansão urbana que não obedecem aos critérios de natalidade e mortalidade.

Evolução da mancha urbana em fotos de satélite

Todos setores censitários de Londrina, bem como suas eventuais frações, foram minuciosamente analisados do ponto de vista da evolução da mancha urbana ocorrida entre 2010 e 2017 (data para qual estão disponíveis as imagens). Os critérios de classificação da evolução observada em fotos de satélite disponíveis para cada um destes setores, avaliou dois aspectos básicos:

- Aumento da mancha urbana: tamanho relativo da área ocupada por domicílios, seja pela expansão da área loteada ou adensamento da área já loteada; e
- Aumento da verticalização: aumento do tamanho relativo ocupado por domicílios de mais de três pavimentos.

Para cada um dos dois aspectos foram estabelecidas cinco classes determinadas em função do aumento da característica analisada, em relação à média observada para o município como um todo. Desta maneira, cada setor censitário foi classificado quanto ao seu crescimento, para cada um dos aspectos, como:

- Muito abaixo da média;
- Abaixo da média;
- Na média;
- Acima da média; ou
- Muito acima da média.

Para alguns setores onde, em virtude de desdobramentos de novos e grandes empreendimentos ocorridos entre 2010 e 2018, observou-se crescimentos excepcionais – considerados muito acima dos maiores – também foram considerados valores de crescimento absolutos que foram agregados às zonas de tráfego incidentes.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 152

Os critérios para a avaliação desses valores de crescimento absoluto basearam-se em informações sobre dimensões e quantificações sobre moradores de empreendimentos imobiliários verticais e horizontais, utilizando-se também o cadastro de loteamentos administrados ou financiados pela COHAB, que foram implementados no município desde 1971.

As imagens a seguir (Figura 4.64 a Figura 4.69) apresentam a evolução urbana observada em três regiões, destacando, respectivamente, ocorrência de adensamento, novo conjunto habitacional de grande porte e verticalização.

Figura 4.64 - Ocupação urbana do setor 411370005020098, em imagem de 2011

Fonte: Google Earth

Figura 4.65 - Ocupação urbana do setor 411370005020098, em imagem de 2017

Fonte: Google Earth

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 153

Figura 4.66 - Ocupação urbana do setor 411370005020004, em imagem de 2011

Fonte: Google Earth

Figura 4.67 - Ocupação urbana do setor 411370005020004, em imagem de 2017

Fonte: Google Earth

Figura 4.68 - Ocupação urbana do setor 411370005030115, em imagem de 2011

Fonte: Google Earth

Figura 4.69 - Ocupação urbana do setor 411370005030115, em imagem de 2017

Fonte: Google Earth

A determinação final do crescimento corrigido para cada um dos setores foi realizada por intermédio do processamento de variáveis do tipo dummy, calculadas iterativamente, considerando:

- Os valores apurados para a população residente utilizando a metodologia de projeção demográfica recomendada pelo IBGE;
- A classificação obtida para os dois aspectos básicos avaliados na observação das fotos de satélite; e

- Os valores de crescimento absoluto atribuídos aos setores censitários de crescimento excepcional.

Os processos repartiram o crescimento total do município no período 2010-2018 por entre os setores censitários, de tal forma, que quando agrupadas em "clusters", resultem em taxas de crescimento ao ano em consonância com as avaliações atribuídas para o aumento da mancha urbana e para o aumento da verticalização.

Obtenção da estimativa da população de 2018

Por fim, os valores apurados para os setores censitários e suas eventuais frações foram agregados em suas respectivas zonas, conforme apresentados na Figura 4.70

Figura 4.70 - População Residente nas Zonas de Tráfego de Londrina em 2018

ZONA	População Residente em 2010	População Residente em 2018	Taxa % ao ano
101	110	5.114	61,59
1001	6.690	8.523	3,07
1002	2.996	3.157	0,66
1101	8.618	8.932	0,45
1201	7.803	8.096	0,46
1202	10.001	10.398	0,49
1203	7.626	7.851	0,36
1301	3.478	3.612	0,47
1302	8.102	8.435	0,50
1303	1.638	6.068	17,79
1401	6.828	7.075	0,45
1501	6.198	6.434	0,47
1601	8.031	8.396	0,56
1701	2.283	2.360	0,42
1801	5.870	6.231	0,75
1802	7.742	8.090	0,55
1901	6.947	7.314	0,65
201	673	702	0,53
2001	7.580	8.045	0,75
2002	5.898	6.192	0,61
2101	4.003	4.215	0,65
2201	1.618	1.700	0,62
2301	9.935	10.531	0,73
2401	9.674	10.022	0,44
2501	6.601	6.846	0,46
2601	8.245	8.649	0,60
2701	5.015	5.266	0,61
2702	5.228	5.524	0,69
2801	6.764	7.079	0,57
2901	3.838	4.056	0,69
301	10.277	11.698	1,63
302	6.956	7.366	0,72
303	7.229	7.523	0,50
3001	5.009	5.279	0,66
3101	4.068	4.301	0,70

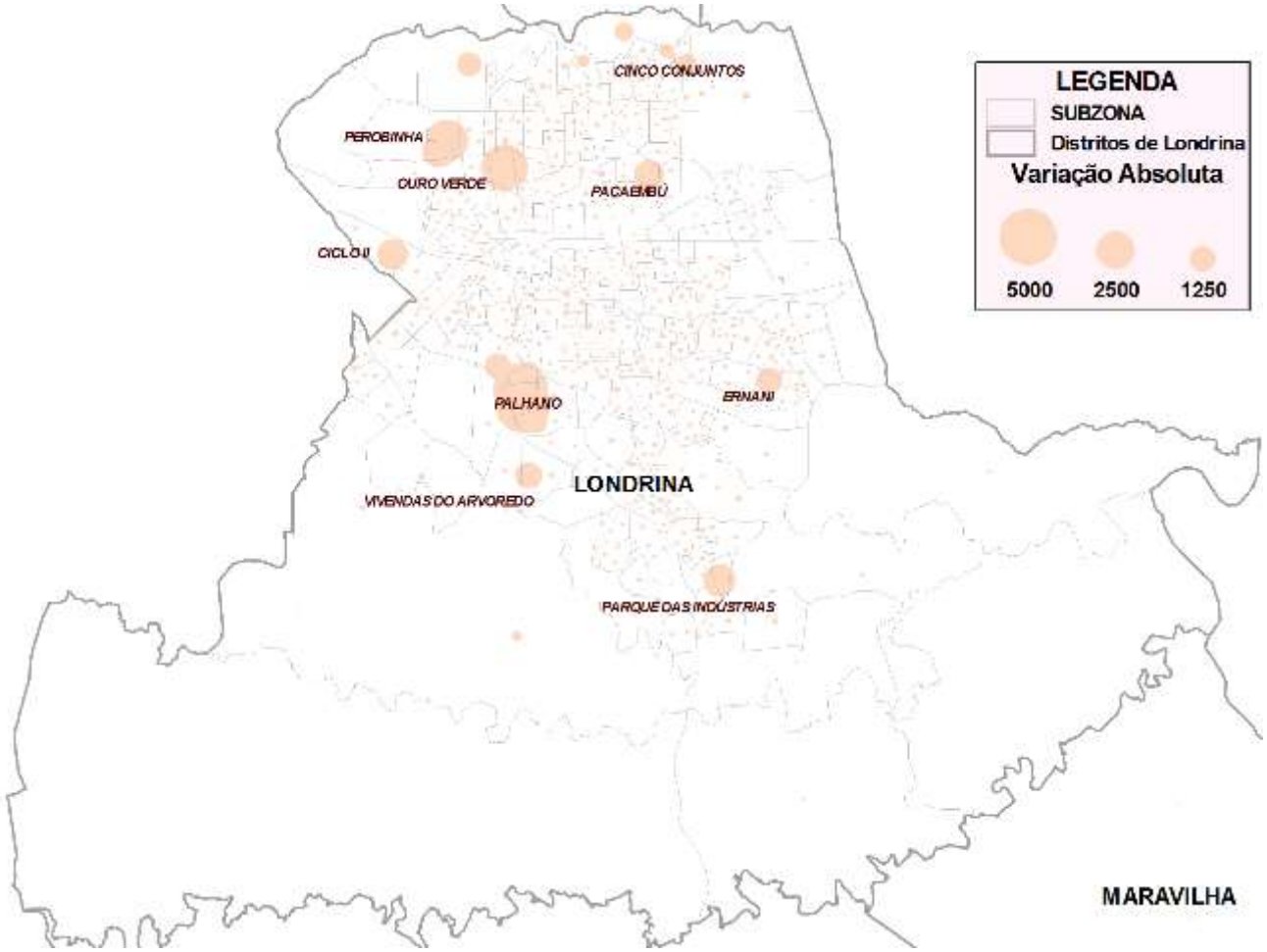
Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 156

ZONA	População Residente em 2010	População Residente em 2018	Taxa % ao ano
3201	5.784	6.139	0,75
3301	6.661	7.031	0,68
3401	7.636	8.077	0,70
3501	3.396	3.586	0,68
3601	4.705	4.984	0,72
3702	3.570	4.915	4,08
3703	3.631	14.405	18,80
3801	485	503	0,46
3901	8.241	9.904	2,32
401	5.838	6.218	0,79
402	9.621	10.161	0,68
403	4.717	5.024	0,79
4001	5.304	5.616	0,72
4101	12.389	12.764	0,37
4102	7.942	8.399	0,70
4103	5.727	5.936	0,45
4104	6.543	6.834	0,55
4201	7.447	7.888	0,72
4202	4.914	5.167	0,63
4301	1.792	1.925	0,90
4401	2.210	3.659	6,51
4501	4.332	4.528	0,55
4601	8.351	8.920	0,83
4701	12.386	13.012	0,62
4801	4.277	4.494	0,62
4901	10.086	10.571	0,59
501	12.224	12.792	0,57
502	9.601	9.950	0,45
503	7.276	8.811	2,42
504	6.181	6.503	0,64
507	6.297	6.504	0,41
5001	6.836	7.165	0,59
5002	12.191	14.523	2,21
5101	5.915	6.145	0,48
5102	7.800	8.025	0,36
5201	5.475	5.698	0,50
5301	9.953	11.643	1,98
5401	8.073	8.453	0,58
5501	3.238	3.491	0,94
601	1.162	1.216	0,57
701	1.591	3.414	10,01
801	209	216	0,41
8001	3.252	3.582	1,22
8101	1.593	1.624	0,24

ZONA	População Residente em 2010	População Residente em 2018	Taxa % ao ano
8201	2.317	2.417	0,53
8301	2.995	3.050	0,23
8401	986	1.006	0,25
8501	3.935	4.112	0,55
8601	3.775	3.903	0,42
8701	1.555	1.621	0,52
901	5.538	5.880	0,75
903	5.065	5.287	0,54
9601	370	378	0,27
9701	3.599	3.744	0,49
9801	46	197	19,94
9901	96	1.187	36,94

No apêndice digital “B7 Zonas de trafego.rar”, parte integrante deste documento, são apresentadas informações sobre os 724 setores censitários de Londrina e suas frações adotadas para o presente estudo, incluindo as observações que fizeram parte do processo de classificação dos dois aspectos básicos avaliados na observação das fotos de satélite bem como a população estimada. A Figura 4.71 a seguir apresenta o crescimento populacional de cada setor, em termos absolutos. O item 6 deste relatório descreve o apêndice e seus conteúdos.

Figura 4.71 - Setores censitários do censo 2010 desmembrados para projeção populacional



Fonte: Elaboração própria

5. Treinamento e capacitação da equipe técnica municipal

O presente contrato solicita o fornecimento de duas licenças de software de macrossimulação para que o município possa seguir utilizando-o para avaliação de alternativas futuras. Este software tem como base a avaliação da relação entre oferta e demanda, de maneira estratégica, permitindo que o município realize planejamento de longo prazo, em especial quanto à expansão urbana e obras viárias. Dentre as principais opções disponíveis no mercado (todas já utilizadas pela consultoria) estão:

- **PTV - Visum**: sua interface é amigável, com a automação da modelagem ocorrendo por meio da interface, ou seja, uma vez que a Logit configure as rotinas, elas são facilmente replicáveis pelo operador. Por outro lado, será necessário maior tempo para sua programação, uma vez que as rotinas deverão ser pré-montadas antes de fornecer a rede ao IPPUL.
- **INRO - EMME**: trata-se de um software de grande exigência técnica, pois é voltado para modeladores experientes e possui interface gráfica ainda limitada, mesmo em suas versões mais recentes. Sua automação é realizada em forma de programação e a modelagem é realizada utilizando-se de códigos de script ou Python.
- **CALIPER - Transcad**: tem como principal vantagem incorporar um software de georreferenciamento, mas como o IPPUL e toda a prefeitura já trabalham com a ferramenta ARCGIS e o treinamento em outra interface pode se mostrar contra produtivo, isto deixa de ser um diferencial. Sua interface é amigável, mas a automação da modelagem ocorre utilizando-se de códigos nas linguagens GISDK ou Python, o que pode ser um desafio para a novos usuários. Sua interface para edição de rede é bastante permissiva, havendo possibilidade de gerar erros na rede, difíceis de se identificar.

Foi feita uma apresentação, para a equipe técnica do IPPUL, destes três softwares que podem ser utilizados para o desenvolvimento do Plano de Mobilidade de Londrina, com uma breve explicação do funcionamento e funcionalidades de cada um deles. A ideia era iniciar a discussão sobre quais licenças (duas no total) deveriam ser adquiridas e, com base nas vantagens e desvantagens, a escolha conjunta foi pela ferramenta da PTV.

Tendo em vista as dificuldades de tráfego observadas em Londrina, foi exposto que a solução de problemas pontuais teria grande relevância dentro do município e, em virtude disto, a Logit sugeriu a inclusão de um software de microssimulação, que será bastante proveitoso para o IPPUL. Para isto, a solução encontrada foi a substituição de uma licença de macrossimulação por duas de microssimulação (tendo ocorrido uma negociação com fornecedores para que não houvesse impacto no valor do contrato).

Desta forma, o pacote PTV, composto pelos softwares Visum, de macrossimulação, e Vissim, de microssimulação, foi escolhido, dada as características adequadas das ferramentas. Com isso, faz-se necessário a capacitação dos técnicos da prefeitura também neste outro software. De acordo com o cronograma do estudo, o treinamento em Vissim já era possível, enquanto o treinamento do Visum deverá ocorrer após a elaboração do modelo.

5.1 Treinamento do *software* Vissim

O Vissim é um software mundialmente utilizado, sendo um dos mais complexos em termos de microssimulação, com algoritmos e procedimentos desenvolvidos para gerar resultados confiáveis e ser utilizado para diversas situações. O Vissim tem grande potencial para ser utilizado como ferramenta de apoio na tomada de decisão de projetos relacionados a transportes.

Com o intuito de capacitar a equipe técnica do IPPUL e da CMTU na utilização do software e auxiliá-los para a aplicação em casos reais, durante os dias 17 e 18 de junho de 2019, foi realizado o treinamento de Vissim no Laboratório da Escola do Governo, localizado na Prefeitura do município de Londrina.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 159

O treinamento abrangeu os seguintes itens:

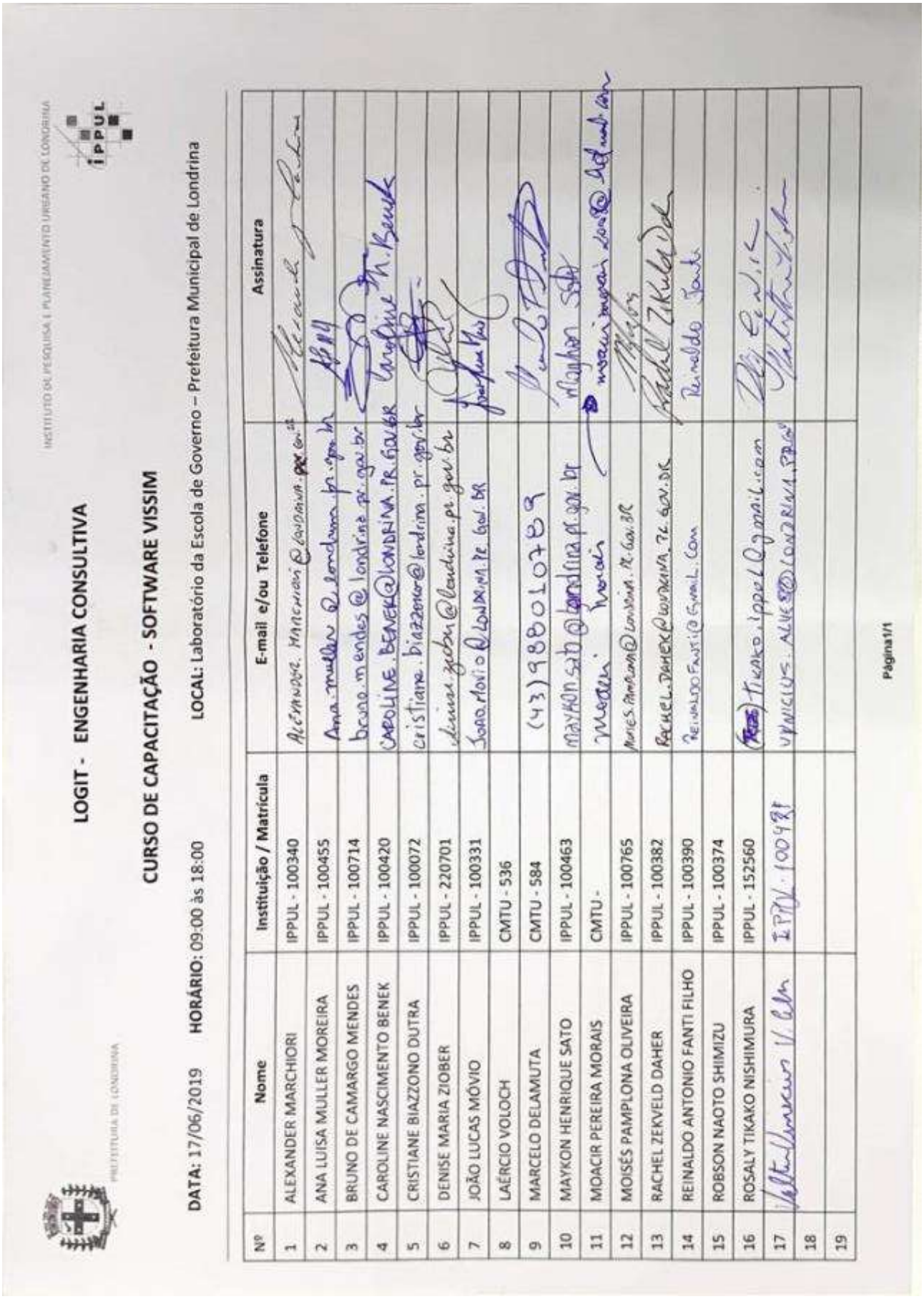
- Introdução à Microssimulação;
- Construção da malha viária;
- Composição veicular;
- Definição de demandas e rotas;
- Controladores semafóricos, prioridades e conflitos;
- Transporte público;
- Indicadores de desempenho: volumes, filas e atrasos;
- Visualização gráfica.

A apresentação e os arquivos utilizados no treinamento podem ser acessados no anexo digital enviado junto a este relatório.

O treinamento teve a participação de 15 membros do IPPUL e da CMTU. A Figura 5.1 e Figura 5.2 apresentam as listas de presença assinadas pelos participantes em ambos os dias.

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 160

Figura 5.1 – Lista de presença (17/06/2019)



PREFEITURA DE LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

IPPUL

LOGIT - ENGENHARIA CONSULTIVA

CURSO DE CAPACITAÇÃO - SOFTWARE VISSIM

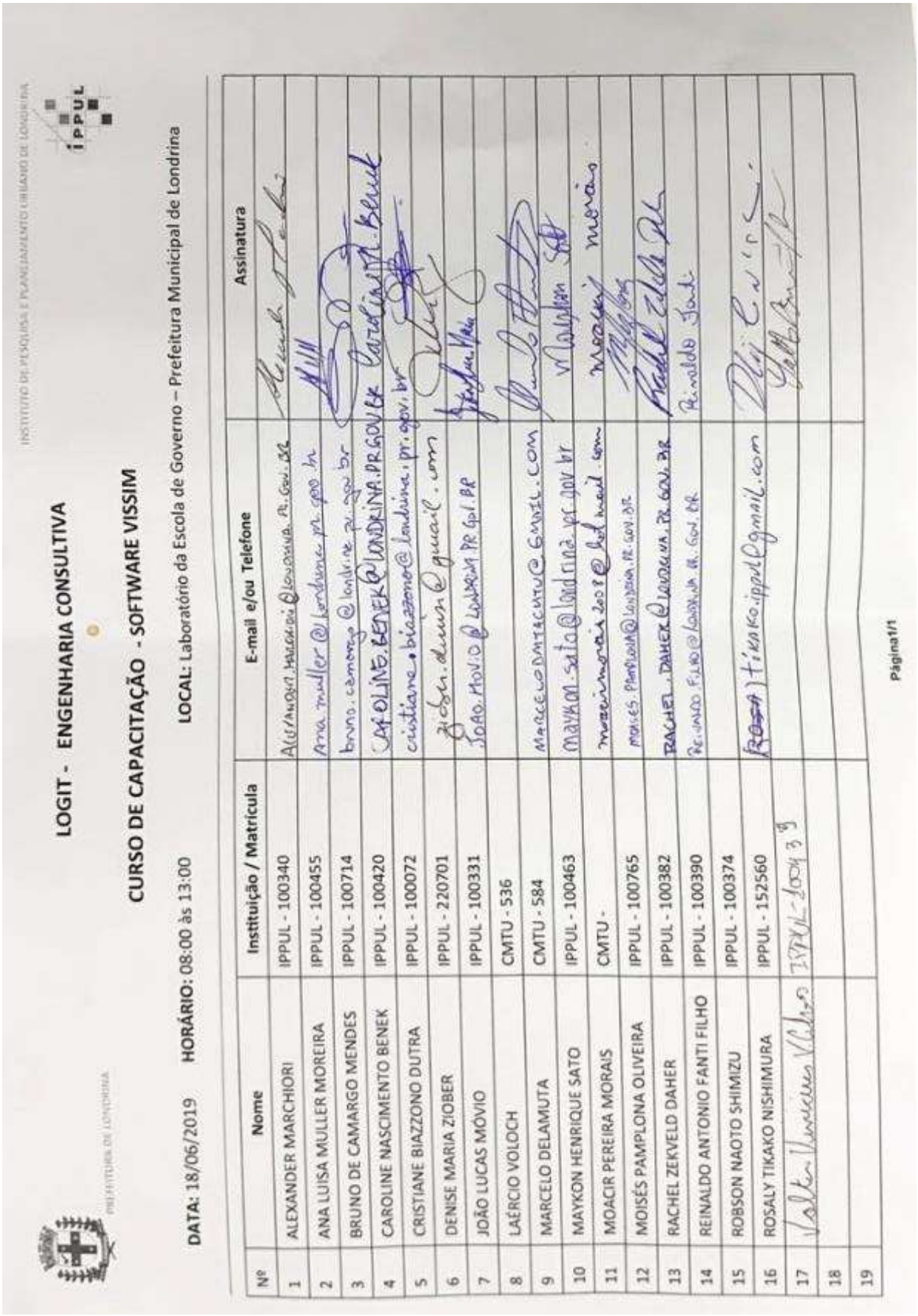
DATA: 17/06/2019 **HORÁRIO:** 09:00 às 18:00 **LOCAL:** Laboratório da Escola de Governo – Prefeitura Municipal de Londrina

Nº	Nome	Instituição / Matrícula	E-mail e/ou Telefone	Assinatura
1	ALEXANDER MARCHIORI	IPPUL - 100340	ALEXANDRE.MARCHIORI@LONDRINA.PR.GOV.BR	
2	ANA LUISA MULLER MOREIRA	IPPUL - 100455	Ana.muller@londrina.pr.gov.br	
3	BRUNO DE CAMARGO MENDES	IPPUL - 100714	bruno.mendes@londrina.pr.gov.br	
4	CAROLINE NASCIMENTO BENEK	IPPUL - 100420	CAROLINE.BENEK@LONDRINA.PR.GOV.BR	
5	CRISTIANE BIAZZONO DUTRA	IPPUL - 100072	cristiane.biazzono@londrina.pr.gov.br	
6	DENISE MARIA ZIOBER	IPPUL - 220701	denise.ziober@londrina.pr.gov.br	
7	JOÃO LUCAS MÓVIO	IPPUL - 100331	JOAO.MOVIO@LONDRINA.PR.GOV.BR	
8	LAÉRCIO VOLOCH	CMTU - 536		
9	MARCELO DELAMUTA	CMTU - 584	(43) 988012023	
10	MAYKON HENRIQUE SATO	IPPUL - 100463	maykon.sato@londrina.pr.gov.br	
11	MOACIR PEREIRA MORAIS	CMTU -	moacir.morais@londrina.pr.gov.br	
12	MOISÉS PAMPLONA OLIVEIRA	IPPUL - 100765	moises.pamplona@londrina.pr.gov.br	
13	RACHEL ZEKVELD DAHER	IPPUL - 100382	RACHEL.DAHER@LONDRINA.PR.GOV.BR	
14	REINALDO ANTONIO FANTI FILHO	IPPUL - 100390	REINALDO.FANTI@GMAIL.COM	
15	ROBSON NAOTO SHIMIZU	IPPUL - 100374		
16	ROSALY TIKAKO NISHIMURA	IPPUL - 152560	TIKAKO.IPPUL@GMAIL.COM	
17		IPPUL - 100481	VINICIUS.ALVES@LONDRINA.PR.GOV	
18				
19				

Página 1/1

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 161

Figura 5.2– Lista de presença (18/06/2019)



LOGIT - ENGENHARIA CONSULTIVA

CURSO DE CAPACITAÇÃO - SOFTWARE VISSIM

DATA: 18/06/2019 HORÁRIO: 08:00 às 13:00 LOCAL: Laboratório da Escola de Governo – Prefeitura Municipal de Londrina

Nº	Nome	Instituição / Matrícula	E-mail e/ou Telefone	Assinatura
1	ALEXANDER MARCHIORI	IPPUL - 100340		
2	ANA LUISA MULLER MOREIRA	IPPUL - 100455		
3	BRUNO DE CAMARGO MENDES	IPPUL - 100714		
4	CAROLINE NASCIMENTO BENEK	IPPUL - 100420		
5	CRISTIANE BIAZZONO DUTRA	IPPUL - 100072		
6	DENISE MARIA ZIOBER	IPPUL - 220701		
7	JOÃO LUCAS MÓVIO	IPPUL - 100331		
8	LAÉRCIO VOLOCH	CMTU - 536		
9	MARCELO DELAMUTA	CMTU - 584		
10	MAYKON HENRIQUE SATO	IPPUL - 100463		
11	MOACIR PEREIRA MORAIS	CMTU -		
12	MOISÉS PAMPLONA OLIVEIRA	IPPUL - 100765		
13	RACHEL ZEKVELD DAHER	IPPUL - 100382		
14	REINALDO ANTONIO FANTI FILHO	IPPUL - 100390		
15	ROBSON NAOTO SHIMIZU	IPPUL - 100374		
16	ROSALY TIKAKO NISHIMURA	IPPUL - 152560		
17				
18				
19				

Página1/1

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 162

As imagens a seguir apresentam registros do treinamento realizado:

Figura 5.3 – Registro de fotos do treinamento

6. Apêndice e dados complementares

O relatório P01b tem função de apontar as principais informações e características que foram catalogadas, levantadas e identificadas para a elaboração dos próximos produtos. A estrutura desenvolvida para o relatório categoriza as fontes em dois tipos: primárias e secundárias, afim de identificar a natureza da informação, e apontar como esta informação será tratada e processada nas próximas etapas. Os arquivos levantados, assim como os resultados produzidos nas pesquisas de campos foram compilados em forma de apêndice e acompanham este relatório.

O apêndice possui planilhas de dados, documentos com gráficos e resultados e arquivos georreferenciados. Para facilitar a organização, o apêndice foi divido em dois grandes grupos: A – Levantamentos de fontes primárias; e B – Levantamentos de fontes secundárias. Os arquivos estão enumerados dentro de seu grupo e podem ser consultados a partir do índice descrito na Tabela 5.

Tabela 5: Apêndice – Relatório P01b

Grupo	#	Arquivo	Descrição
A – Fontes Primárias	1	A1 Pesquisas BD Rev01.xlsm	Banco de dados de todas as pesquisas de campo realizadas
	2	A2 Pesquisas de contagem – resultados Rev01.pdf	Gráficos e resultados das pesquisas de contagem realizadas
	3	A3 Pesquisa de embarque e desembarque – resultados Rev01.pdf	Gráficos e resultados da pesquisa de embarque e desembarque
	4	A4 Domiciliar Divulgacao BD Rev01.xlsx	Banco de dados da pesquisa domiciliar
	5	A5 Velocidade e Retardamento.rar	Banco de dados da pesquisa de velocidade e retardamento
B – Fontes Secundárias	1	B1 Rede viaria.rar	Rede viária georreferenciada utilizada no estudo
	2	B2 Rotas.rar	Linhas de ônibus georreferenciadas
	3	B3 HorariosAtuaisLinhas.rar	Ordens de serviço das linhas de ônibus municipais
	4	B4 Frota e Idade.rar	Dados históricos (2010-2019) da frota de veículos em Londrina
	5	B5 Bilhetagem.rar	Banco de dados da bilhetagem (maio 2019)
	6	B6 Indicadores TP Londrina Rev01.xlsx	Dados de indicadores de operação por linha no município de Londrina
	7	B7 Zonas de trafego.rar	Base georreferenciada de zonas de tráfego utilizada no modelo de demanda e alocação do estudo do plano de mobilidade
	8	B8 Pontos de onibus.rar	Base georreferenciada de pontos de ônibus de Londrina
	9	B9 Semaforos.rar	Base georreferenciada de semáforos de Londrina
	10	B10 Seguranca viaria.rar	Base de acidentes e eventos de segurança de Londrina

O apêndice digital e a base de dados das pesquisas encontram-se disponíveis através do seguinte *link*:

http://share.logiteng.com/share/published/DD/2.0/folder_link.php?sl=0c1c995b77ea7312f887ddd9f9d35de5&DB_KEY=TE9HSVQ%3D

Anexo I (8281919) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 164

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina

P2B - Diagnóstico e Prognóstico

IPPUL

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina

2019

Sumário

1. INTRODUÇÃO 4

1.1 A MOBILIDADE URBANA 5
1.2 LOGIT ENGENHARIA CONSULTIVA 7

2. ANÁLISE DE ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL 8

2.1 O DILEMA INSTITUCIONAL 8
2.2 ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DO SETOR DE MOBILIDADE DE LONDRINA 12
2.3 ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL ATUAL E ATRIBUIÇÕES 15
2.3.1 Instituto de Pesquisa e Planejamento de Londrina – IPPUL 15
2.3.2 Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina - CMTU 17
2.3.3 Secretaria Municipal de Obras SMO 19
2.4 DIAGNÓSTICO DE SITUAÇÃO 20
2.4.1 IPPUL 20
2.4.2 CMTU 21

3. ANÁLISE DOS ASPECTOS URBANOS E SOCIOECONÔMICOS 23

3.1 O MUNICÍPIO DE LONDRINA 23
3.1.1 Área de influência de Londrina 24
3.1.2 Condicionantes do desenvolvimento urbano 25
3.2 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS 27
3.2.1 População 27
3.2.2 Renda 32
3.2.3 Empregos 34

4. ANÁLISE DA MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA 35

4.1 ÍNDICE DE MOBILIDADE 36
4.2 DIVISÃO MODAL 38
4.3 MOTIVOS DE VIAGEM 41
4.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS VIAGENS 44
4.4.1 Análise do saldo de viagens 51
4.4.2 Micro mapeamento da produção e atração de viagem 52
4.4.3 Extensão das viagens 54
4.5 DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E DURAÇÃO DAS VIAGENS 55
4.6 OUTROS ASPECTOS DA MOBILIDADE EM LONDRINA 58
4.6.1 Uso do espaço público 58
4.6.2 Inovações tecnológicas 59
4.7 LEGISLAÇÃO VIGENTE 60
4.7.1 Lei 12.237/2015 - Sistema Viário 60
4.7.2 Lei 189/1993 - Criação do IPPUL 62
4.7.3 Lei 5.496/1993 - Criação da CMTU e do Fundo de Urbanização 62
4.7.4 Lei 10.637/2008 - Conselho municipal da cidade 63
4.7.5 Lei 12.244/2015 - Fundo de Desenvolvimento Urbano 63
4.7.6 Lei 11.381/2011 - Código de obras e edificações 63
4.7.7 Lei 12.174/2014 – Estacionamentos de bicicleta 64
4.7.8 Lei 11.468/2011 – Código de posturas 64
4.7.9 Instrumentos urbanísticos 64

5. SEGURANÇA VIÁRIA 65

5.1 ANÁLISE DE ACIDENTES COM ÓBITOS ENTRE 2014 E 2019 65
5.1.1 Distribuição espacial dos acidentes 66
5.1.2 Tipos de acidentes com óbitos 67
5.1.3 Tipos de acidentes com óbitos por período do dia 69
5.1.4 Modos de transporte envolvidos em acidentes com óbitos 70
5.1.5 Acidentes por via 72

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 166

5.2 ANÁLISE DOS ACIDENTES REGISTRADOS EM 2019 76
5.2.1 Tipos de acidentes *76*
5.2.2 Gravidade de ferimentos nos acidentes *77*
5.2.3 Gravidade de ferimentos por modos de transporte envolvidos em acidentes *79*
5.2.4 Acidentes por período do dia *80*
5.3 DESEMPENHO DE LONDRINA EM COMPARAÇÃO A OUTRAS CIDADES 82
5.4 AÇÕES DE LONDRINA PARA REDUZIR AS MORTES NO TRÂNSITO 84
5.4.1 Fiscalização de trânsito *85*
5.4.2 Educação no trânsito *86*

6. ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E DO TRÂNSITO 89

6.1 SOLICITAÇÕES DA POPULAÇÃO COM RELAÇÃO AO SISTEMA VIÁRIO E TRÂNSITO 90
6.2 SISTEMA VIÁRIO URBANO 90
6.2.1 Barreiras *92*
6.2.2 Continuidade da malha *93*
6.2.3 Passarelas de pedestres *93*
6.2.4 Rede de semáforos *94*
6.2.5 Estacionamento e zona azul *95*
6.3 MODELAGEM DA REDE 98
6.3.1 Modelos de Geração de Viagens *102*
6.3.2 Modelos de Distribuição de Viagens *104*
6.3.3 Modelos de Divisão Escolha Modal *104*
6.3.4 Modelos de Alocação de Viagens *106*
6.3.5 Fluxos *109*
6.3.6 Velocidades e volumes de tráfego na rede *110*
6.3.7 Pontos críticos de congestionamento *114*
6.4 PROJETOS VIÁRIOS 117

7. ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 119

7.1 SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO 119
7.1.1 Frota *120*
7.1.2 Cobertura da rede *121*
7.1.3 Faixas exclusivas e desempenho da rede *125*
7.1.4 Informação ao usuário *128*
7.1.5 Ordens de serviço e fiscalização *130*
7.1.6 Sistema de transporte urbano de Londrina - SuperBus *133*
7.1.7 Sistema metropolitano *143*
7.2 ANÁLISE DE DEMANDA E OFERTA 144
7.2.1 Tarifa e receita direta *147*
7.2.2 Benefícios sociais no transporte coletivo *148*
7.2.3 Receitas não tarifárias e políticas de incentivo ao uso do transporte coletivo *149*
7.2.4 Fluxos *150*
7.2.5 Avaliação da pesquisa de satisfação *154*
7.3 CONCESSÃO DO TRANSPORTE COLETIVO 155
7.3.1 Inovações *156*
7.3.2 Revisão dos Serviços/Linhas *157*
7.3.3 Desempenho do Sistema *157*
7.3.4 Tecnologia dos Veículos e renovação de frota *157*
7.3.5 Financiamento da gestão *158*

8. ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO TRANSPORTE ATIVO – NÃO MOTORIZADO 159

8.1 PEDESTRES 159
8.1.1 Padrões de deslocamentos *159*
8.1.2 Calçadas *160*
8.1.3 Travessias *169*
8.1.4 Principais destaques *171*
8.2 BICICLETAS 172

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 167

8.2.1 Ciclovias 172
8.2.2 Diretrizes Cicloviárias 175
8.2.3 Conectividade da rede 176
8.2.4 Bicicletários/Paraciclos 178
8.2.5 Bicicletas públicas 179
8.2.6 Principais destaques 180

9. ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DOS DEMAIS SISTEMAS DE MOBILIDADE 181

9.1 SERVIÇO PÚBLICO DE TAXIS E CARONA POR APLICATIVOS 181
9.2 INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA 183
9.3 INFRAESTRUTURA AEROVIÁRIA 184

10. TRANSPORTE DE CARGAS 186

10.1 MOTOFRETE E CICLOLOGÍSTICA 189

11. PARTICULARIDADES DO CENTRO DE LONDRINA 190

11.1 USO DO SOLO NO CENTRO DE LONDRINA 190
11.2 A REDE VIÁRIA E TRÁFEGO NA ÁREA CENTRAL 192
11.3 TRANSPORTE DE MERCADORIAS 195
11.4 SEGURANÇA VIÁRIA 196
11.5 ESTACIONAMENTO 197
11.6 TRANSPORTE COLETIVO E O TERMINAL CENTRAL 199
11.7 MOBILIDADE ATIVA 203

12. PROGNÓSTICO DA MOBILIDADE 209

12.1 EVOLUÇÃO DAS VIAGENS NO PERÍODO DE 20 ANOS 209
12.1.1 Projeção da população total de Londrina 209
12.1.2 Distribuição da população projetada segundo zonas de tráfego 212
12.1.3 Políticas de uso e ocupação do solo e cenários de distribuição populacional 227
12.2 CENÁRIOS DE PROGNÓSTICO 233
12.3 RESULTADOS DO CENÁRIO MODERADO 235
12.4 RESULTADOS DOS CENÁRIOS REFERENTES ÀS POLÍTICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 237

13. CONCLUSÕES 243

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS 246

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 168

1. Introdução

O Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina (IPPUL), órgão da Prefeitura Municipal de Londrina, tem como sua principal responsabilidade organizar o crescimento do município de forma integrada, melhorando a qualidade de vida de sua população e preparando Londrina para o futuro.

Como encarregado do gerenciamento do desenvolvimento urbano, o IPPUL foi responsável pela contratação de empresa especializada em consultoria de engenharia de transportes e de planejamento urbano, para fins de atendimento da Lei Federal 12.587, de 3 do janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Este relatório apresenta o diagnóstico da mobilidade urbana de Londrina, com uma análise a respeito do desempenho das diversas componentes do sistema de mobilidade, de maneira a entender as condições de deslocamento na cidade e suas condicionantes.

Os temas tratados neste diagnóstico envolvem, portanto, a análise dos aspectos urbanos e socioeconômicos de Londrina, a organização institucional do sistema, a caracterização do sistema de mobilidade, a avaliação de cada uma de suas componentes e a análise dos aspectos da mobilidade.

Esse diagnóstico foi desenvolvido a partir de: (i) dados primários, obtido com pesquisas de campo apresentadas nos relatórios anteriores ou coletados juntamente ao IPPUL, CMTU, Município de Londrina e operadores de ônibus e (ii) dados secundários, provenientes de estudos prévios e outras fontes de informação, tais como IBGE e outros órgãos públicos. Além disso, foram realizados levantamentos complementares de informações sobre calçadas, ciclovias e outros elementos do sistema de mobilidade urbana.

O conteúdo desse diagnóstico está distribuído com os seguintes capítulos:

1. Introdução
2. Análise da organização institucional
3. Análise dos aspectos urbanos e socioeconômicos
4. Análise da mobilidade urbana de Londrina
5. Análise e caracterização do sistema viário e do trânsito
6. Análise e caracterização do sistema de transporte público coletivo
7. Análise e caracterização do transporte ativo
8. Análise e caracterização dos demais sistemas de mobilidade
9. Transporte de cargas
10. Conclusões

As informações e base de dados aqui apresentadas estarão disponíveis no site do Ippul, sob o tópico de Plano de Mobilidade, atualmente disponível em http://ippul.londrina.pr.gov.br/index.php/plano-de-mobilidade.html

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 169

1.1 A mobilidade urbana

A mobilidade urbana vem sendo um tema recorrente em discussões sobre qualidade de vida e desenvolvimento, uma vez está ligada não só com o tempo gasto nos deslocamentos, mas com sua segurança e externalidades.

Planos de Mobilidade são, muitas vezes, vistos como uma lista de obras de infraestrutura e o cumprimento de requisito legal para obtenção de fundos e financiamento do governo federal. Porém, quando vistos dessa forma, geralmente os planos não têm resultados pelos seguintes motivos:

- As obras de infraestrutura não são realizadas na ordem de prioridade do plano;
- A realização de obras tem restrições orçamentarias e nem sempre terminam sendo realizadas como previsto;
- O desenvolvimento urbano não se dá como previsto uma vez que os empreendedores têm sua estratégia que nem sempre são condizentes com os interesses da cidade;
- Existem pressões diversas que terminam por modificar as indicações do plano sem uma revisão dos impactos dessa decisão;
- Existe também uma margem de erro nas previsões do plano que modificam os resultados do próprio plano.

Isto posto, o Plano de Mobilidade precisa ser muito mais que uma lista de investimentos em infraestrutura considerando:

- A visão de cidade e de qualidade de vida de seus cidadãos;
- A interação entre todos os modos de transporte;
- Impactos da urbanização descontrolada no custo de transporte e no custo da cidade;
- A limitação do próprio plano em resolver os problemas de mobilidade sem considerar o desenho urbano da cidade.

Como a cidade é dinâmica e o Plano é estático, um elemento importante é a capacitação dos técnicos dos organismos municipais em monitorar as ações realizadas e medir os impactos periodicamente. Nesse sentido, o fortalecimento institucional dos organismos é importante para que recebam melhor tecnologia e possam avaliar as ações com mais propriedade.

Pode-se citar também a forma com que a população se relaciona com a cidade, realizando diversos pedidos, como os de instalação de lombadas, que na realidade são pedidos de melhoria da segurança viária. O plano deve enxergar as necessidades da população e interpretar suas possíveis vertentes de atuação, neste caso:

- Educação;
- Fiscalização e atuação junto a mídia para evitar acusações de indústria da multa quando na realidade o problema é de excesso de infrações;
- Sinalização e projetos de “tráfego calmo”.

O Plano deve se preocupar ainda com os impactos das propostas na gestão do sistema de trânsito e no sistema de transporte público. Os gestores devem ter margem de manobra para modificações do plano para ajustá-lo aos problemas de gestão e correções normais durante a implantação. Porém, essa margem de manobra deve ser exercida com cuidado para não desvirtuar todo o Plano, tornando-o algo amorfo.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 170

Esse é normalmente um problema recorrente da disfunção do Plano e de terminar por torná-lo, muitas vezes, letra morta. Para um bom aproveitamento do Plano, ele deve se nortear por dois conceitos principais:

- Sustentabilidade econômica, financeira e ambiental;
- Equidade, considerando as diferenças sociais e os custos de externalidades não medidos para os automóveis. É necessário considerar sempre que estamos movendo pessoas e não veículos.

É preciso enfatizar que se deseja, acima de tudo, melhorar a qualidade de vida dos cidadãos para que estejam menos tempo no trânsito, gastem menos com o transporte e ao mesmo tempo tenham uma cidade "caminhável" e amigável para bicicletas e outros modos de transporte.

É preciso considerar também que existe um outro elemento no meio de mobilidade urbana que é o transporte de carga. Embora os caminhões sejam vistos como grandes problemas para o tráfego de automóveis, são eles que abastecem os mercados e lojas para que possamos consumir. Assim, é função do Plano de Mobilidade ordenar os fluxos de caminhões e os espaços para estacionamento de carga e descarga de mercadorias.

Como marco final do Plano de Mobilidade, serão explorados alguns instrumentos para lograr objetivos maiores como estimular o planejamento considerando o crescimento urbano inteligente, planos setoriais de desenvolvimento tendo como conceito o "desenvolvimento orientado para o transporte coletivo", e a elaboração de um conjunto de políticas públicas de longo prazo para lograr uma melhor mobilidade e uma cidade melhor.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 171

1.2 Logit Engenharia Consultiva

A Logit Engenharia Consultiva, contratada para o desenvolvimento deste Plano de Mobilidade, é uma empresa orientada para o planejamento de transportes com mais de 40 consultores dedicados, estritamente, ao tema de planejamento de transportes (maior equipe voltada a esse tema entre as consultorias no Brasil), com grande contingente de MScs e PhDs na área, sendo quase todo o corpo técnico formado na USP, Unicamp ou ITA.

Presente há 30 anos no mercado e com mais de 1000 projetos realizados, possuímos atuação global, tendo realizado estudos nas principais capitais brasileiras e outros 22 países.

Figura 1: Países com atuação da Logit

Desenvolvemos, com sucesso, estudos nas áreas de mobilidade e logística para clientes compostos por importantes organismos internacionais e bancos, grandes construtoras, governo e empresas líderes em seus setores.

Mobilidade	Logística
Transporte público • Estudos de demanda / concepção de sistemas de transporte público • Planejamento operacional • Modelagem financeira e estratégia de negócio **Planos diretores urbanos** • Planos de mobilidade / Planos diretores de transporte e tráfego • Estudos de viabilidade econômica • Políticas de desenvolvimento de transporte sustentável • Desenvolvimento orientado ao transporte de massa **Acessibilidade e circulação** • Análise de acessibilidade (veículos e pedestres) para estádios e eventos de grande porte • Análise funcional e operacional de intersecções, incluindo coordenação semafórica • Estudos de NMT, Park & Ride, Estacionamentos **Projetos de infraestrutura** • Projetos viários / cicloviários / terminais e estações • Sinalização rodoviária e POT	**Planos diretores regionais** • PELT - Planos estaduais de logística e transporte • PNLT - Planos nacionais de logística e transporte • Estudos de viabilidade econômica **Estudos de carga / multimodais** • Projeção de produção / consumo • Projeção das matrizes OD futuras • Estudos de demanda / captação multimodal • Desenvolvimento portuário e plataformas logísticas • Modelagem financeira e estratégia de negócio **Otimização da cadeia de distribuição** • Desenho de malha logística (otimização de CDs) • Roteirização de veículos / transporte de funcionários • Escala de veículos, tripulação • Dimensionamento de terminais e plataformas logísticas **Modelagem de concessões / negócios** • Estratégia de negócio e modelagem financeira • Dimensionamento da necessidade de investimento / manutenção • Modelagem institucional da concessão

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 172

2. Análise de Organização Institucional

2.1 O Dilema Institucional

É bastante comum que o setor público sofra com problemas de organização e de gestão. Essa é uma questão crítica na maioria das cidades, justificada por um conjunto de entraves: a dificuldade em se estabelecer carreiras no serviço público, a forma de se realizar concursos de acesso, a pressão política na indicação dos diretores dos organismos e no preenchimento dos cargos de chefia, e o tempo de permanência dos decisores eleitos. Essas falhas são ainda mais graves nos países em desenvolvimento onde os problemas são acumulados historicamente e os recursos para resolvê-los são restritos.

A dificuldade de a população em geral entender uma visão de futuro faz com que os governantes foquem unicamente nos problemas imediatos, trazendo solução que apenas transferem os problemas para o futuro. O discurso mais comum dos políticos eleitos é o legado negativo que receberam das gestões passadas. No entanto, tal reclamação não é acompanhada de uma reflexão sobre como esse legado é justamente o resultado do modo como são tratados os problemas e da falta de políticas públicas abrangentes e consistentes.

Por diversas razões, a produtividade do serviço público conduziu à criação de organismos na forma de autarquias e de empresas públicas, que deveriam estar mais próximas do funcionamento de empresas privadas. Na prática, criou-se uma simbiose onde certas dificuldades do setor público foram transferidas para esses organismos, como a contratação por concurso, sem um processo de seleção mais efetivo, similar ao realizado por empresas privadas.

Esse problema se torna mais complicado devido aos interesses de cada organismo independente e a consequente dificuldade de coordenar ações entre eles, tendo em vista a disputa natural pelo espaço político e pelo poder dentro da estrutura administrativa.

Nesse âmbito, as pessoas que exercem cargos de responsabilidade nem sempre estão preparados adequadamente, ou dispõem dos instrumentos necessários para o exercício de suas funções. É comum que pessoas tenham adquirido um conhecimento pragmático de situação, valioso pelo exercício continuado do cargo, tendo uma visão muito clara dos problemas. Entretanto, nem sempre essas pessoas têm o conhecimento técnico suficiente ou as ferramentas adequadas para realizar análises mais profunda e avaliar medidas de melhoria dos serviços. Embora o conhecimento pragmático seja muito apreciado, ele está atrelado às experiências das pessoas e não a um entendimento que possa ser institucionalizado.

Além disso, existe um entendimento confuso entre o que é planejamento e o que é gestão.

Muitos dos problemas existentes nas cidades são resultado de um planejamento deficiente ou da falta dele. Como o planejamento é um exercício de longo prazo e com continuidade, é difícil que, mesmo existindo, ele seja considerado eficiente, uma vez que a pressão por resultados rápidos e a prática de “apagar incêndios” dificultam a eficácia desse processo.

O planejamento exige uma visão muito clara de futuro e do que se quer para a cidade. A sustentabilidade de políticas urbanas e das soluções é um conceito de total aceitação até mesmo pelas montadoras de automóveis. Sustentabilidade e equidade são os principais elementos a considerar no planejamento das cidades e da mobilidade urbana.

O “Institute for Transpotation and Development Policy” (ITDP), uma ONG dedicada à defesa do desenvolvimento urbano e de transportes sustentável, desenvolveu, com a colaboração de Ghel Architects and Nelson Nygaard, o documento “As Cidades somos nós”, no qual são listados os dez princípios para a mobilidade humana sustentável tratados nas figuras a seguir.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 173

Figura 2: Princípios para a mobilidade humana sustentável (1/5)

1) Caminhe: a cidade é tanto melhor quanto melhores são as condições para caminhar. Calçadas amplas e arborizadas fazem os trajetos agradáveis.

2) Propulsão Humana: as bicicletas ocupam menos espaços, não são poluentes e são saudáveis.

A Figura 3, que ilustra um grupo de pessoas que ocupam os lugares de um ônibus, comparado com o espaço ocupado por bicicletas e o espaço ocupado por automóveis, é comumente usada para mostrar que temos que ocupar melhor o espaço de nossas vias.

Figura 3: Espaço ocupado por ônibus, bicicletas e automóveis

Fonte: Camberra Transport

Figura 4: Princípios para a mobilidade humana sustentável (2/5)

3. Vá de ônibus: Uma faixa segregada de ônibus tem a mesma capacidade de 4 a 6 faixas para automóveis

4. Estabeleça limites: passa a mensagem de que o uso do automóvel deve ser limitado e racional considerando as externalidades provocadas pelos automóveis.

Figura 5: Princípios para a mobilidade humana sustentável (3/5)

5. Cuide de entregas: o transporte de mercadorias é importante nas cidades e precisa de um tratamento específico para evitar conflitos e reduzir a capacidade viária.

6. Misture: o desenvolvimento com usos mistos reduz a necessidade de oferta de espaço para circulação de veículos e torna a cidade muito mais produtiva.

Figura 6: Princípios para a mobilidade humana sustentável (4/5)

7. Preencha os espaços: vazios urbanos sempre são problemas para as áreas urbanas exigindo mais serviços e custos altos de manutenção de redes e serviços.

8. Fique ligado na história; A importância da história deve ser preservada para as gerações futuras. O conhecimento do passado produz um melhor futuro.

Figura 7: Princípios para a mobilidade humana sustentável (5/5)

9. Conecte as quadras; A descontinuidade do sistema viário e vias com acesso restrito são uma das deficiências do meio urbano e tem como maior impacto aumentar as distancias para os pedestres.

10. Faça durar: as obras têm que ser feitas para durar, construindo a história da cidade.

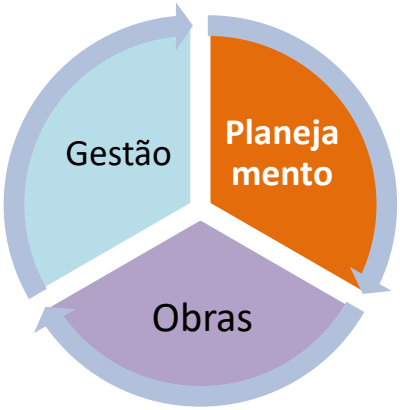
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 175

Os dez conceitos apresentados mostram que o planejamento deve ter uma abrangência sobre todos os aspectos de uso do solo e de mobilidade para construir a cidade que queremos, e onde a qualidade de vida seja prioridade na construção da cidade. As melhores cidades são aquelas em que as pessoas querem viver e se sentem bem naquele ambiente. Também são as melhores cidades aquelas em que o planejamento é atuante e está próximo da população, entendendo a atendendo seus anseios.

Mas, se planejar é pensar no futuro, a gestão é estar no presente, de modo a fazer com que tudo funcione de forma efetiva e eficiente, evitando, principalmente, que a resolução de um problema crie outro. Na área de mobilidade estão a gestão do trânsito e a gestão dos serviços de transporte público. A primeira busca dar fluidez ao tráfego de veículos, enquanto a segunda busca não apenas garantir o provimento de serviços, mas também a qualidade destes.

A interação entre planejamento, gestão e obras é importante para garantir a eficácia do processo de prover infraestrutura e serviços para a população. O diálogo tem que ser efetivo e os processos claros para evitar soluções equivocadas ao desconsiderar todos os aspectos dos problemas. Essa interação entre planejamento, obras (políticas) e gestão pode ser ilustrada pelo processo circular onde o planejamento gera obras ou políticas de ação que impactam a gestão que por sua vez realimentam o planejamento, como ilustrado na Figura 8.

Figura 8: Interação Gestão, Planejamento e Obras



A identificação clara do processo e das responsabilidades geralmente tem o jogo de interesse político entre os organismos como uma complicação, que termina por prejudicar os resultados das soluções preconizadas. Além disso, as pressões sobre o poder político culminam em soluções parciais e decisões que modificam os resultados esperados, com impactos nem sempre positivos. Esse fato é intrínseco do processo de decisão político-administrativa, que exige que tanto o planejamento como a gestão tenham processos eficientes de reavaliar suas atuações e atualizar planos e programas de ação.

Para que se possa ter uma ação efetiva, planejamento e gestão devem contar com ferramental de análise e tecnologia da informação, para atualizar seus sistemas e produzir novos planos de ação coerentes com as decisões tomadas.

Tanto o planejamento como a gestão podem desenvolver projetos. O primeiro deve gerar projetos relacionados com o planejamento do sistema viário, de transporte público e do transporte não motorizado. A gestão, por sua vez, deve desenvolver projetos localizados, como ajuste de interseções, controle de semáforos, implantação de semáforos, sinalização viária em locais específicos, e para gestão do tráfego em obras.

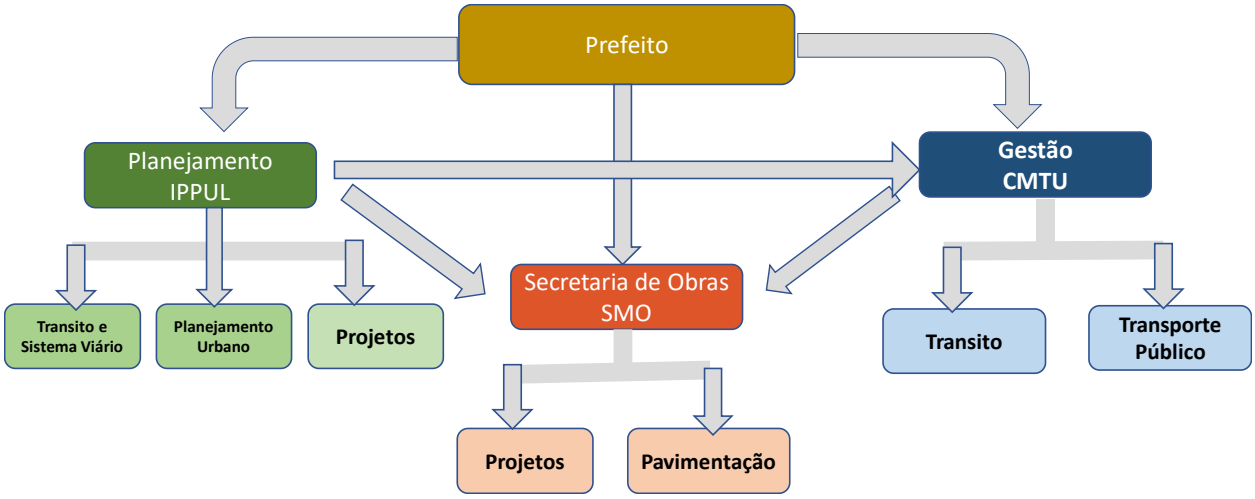
Conclui-se que essas atividades exigem uma forte coordenação entre os três organismos para evitar conflitos e a implantação inadequada de projetos que venham a resultar em problemas futuros, pela falta de uma visão mais abrangente do problema. As decisões devem ser tomadas em um foro maior, para garantir que elas só sejam alteradas mediante à consulta de todas as partes, dito que é comum que secretarias de obras modifiquem os projetos sem ter conhecimento dos impactos que a mudança pode acarretar.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 176

2.2 Organização Institucional do Setor de Mobilidade de Londrina

A organização institucional de Londrina para planejamento e gestão da mobilidade segue modelo já desenvolvido para outras cidades, tendo como precursor a Cidade de Curitiba. Esse modelo é ilustrado pela Figura 9.

Figura 9: Organização institucional de Londrina



Fonte: Elaboração própria

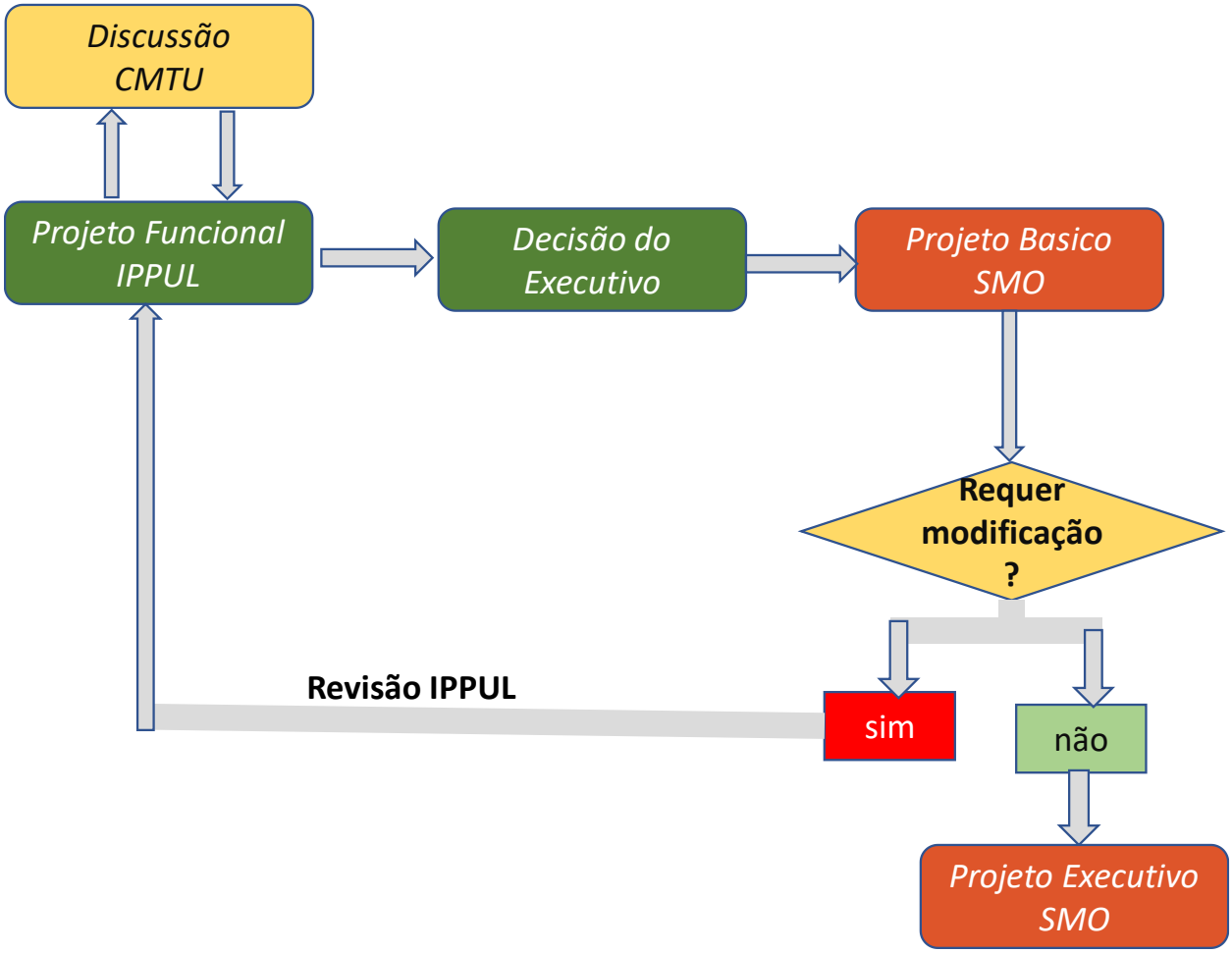
Essa organização é simples e pode ser muito eficiente, desde que haja coordenação e interação entre os organismos. Atualmente, parece não existir uma interação adequada entre os organismos para discussão dos projetos e para um entendimento anterior ao desenvolvimento de projetos executivos de obras.

Muitas vezes, o IPPUL desenvolve projetos sem um processo de seguimento imediato das propostas. Assim, o IPPUL acumula projetos funcionais por algum tempo, os quais podem ficar desatualizados quando da decisão de execução do projeto executivo. Além disso, como o próprio nome diz, o projeto funcional tem um objetivo dentro da rede de transporte e, muitas vezes, a SMO modifica os desenhos sem considerar a funcionalidade das vias. As modificações têm seus motivos, mas podem muitas vezes provocar problemas futuros na gestão do tráfego e do transporte coletivo.

A interação entre planejamento, gestão e obras, para definição final do projeto conceitual e funcional da obra, é fundamental para que não se cometa erros difíceis de sanar no futuro. Nem sempre é possível implementar a solução ótima ou mesmo a melhor solução, conhecidas as restrições de desapropriações e de cunho social. Desse modo, a solução final deve ser sempre uma solução de compromisso, que não deve ser tomada sem ouvir os demais organismos.

Deve-se, entretanto, evitar um processo burocrático de discussões que travem todos os projetos.

Figura 10: Fluxograma de discussão de projetos



Fonte: Elaboração própria

A decisão do Executivo deve ser feita por um fórum apropriado composto por:

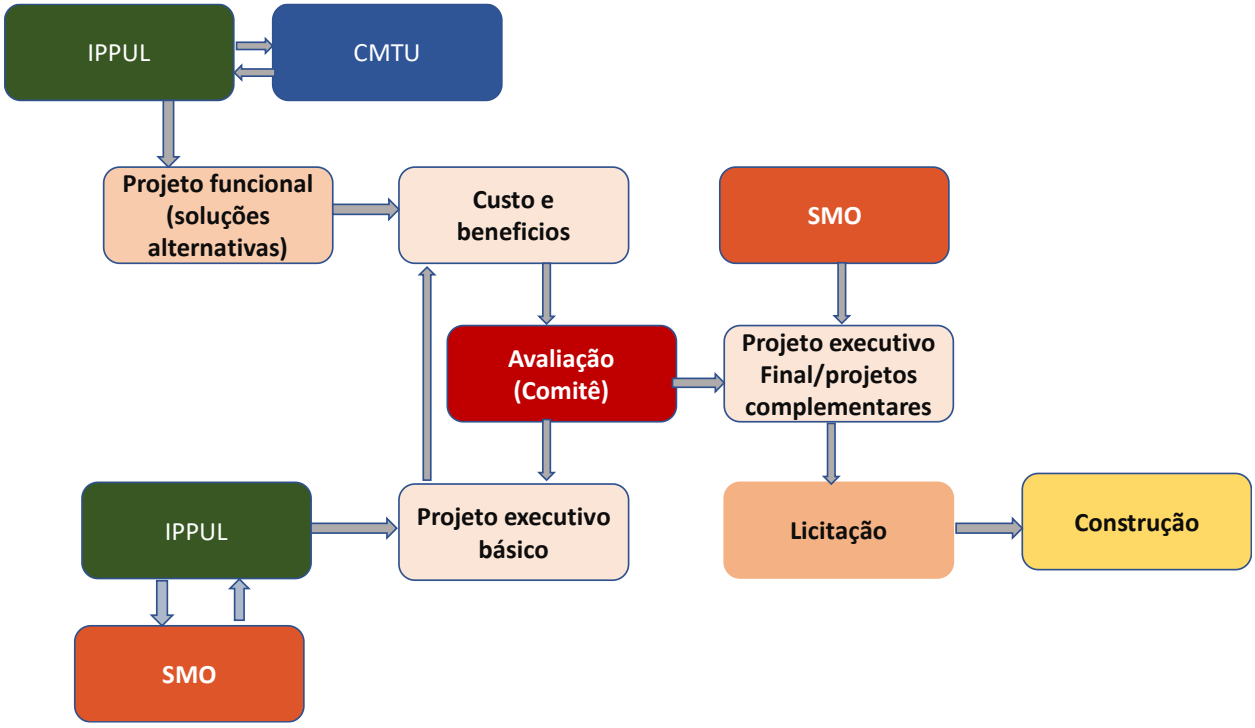
- Secretário de Governo – presidente do Comitê
- Secretário de Planejamento
- Presidente do IPPUL – secretário executivo do Comitê
- Presidente da CMTU
- Secretário de Obras

Nesse quadro, os secretários poderão nomear representantes no Comitê, sendo que os projetos serão apresentados pelos técnicos que o elaboraram com as justificativas para a solução proposta. Caso existam diferentes alternativas de solução, todas as alternativas devem ser apresentadas com prós e contras para decisão.

Uma análise simplificada de custo/benefício é sempre muito importante para a avaliação. É necessário saber que problema será resolvido, e conhecer os benefícios e os custos dessa essa ação. Recursos financeiros são sempre muito escassos, e devem ser orientados para as ações que são mais custo-efetivas. Para evitar conflitos entre os organismos, as prioridades são decididas pelo Comitê Executivo.

Com o Plano de Mobilidade, o IPPUL irá dispor de softwares e de redes calibradas que permitirão fazer esses cálculos com rapidez e precisão.

Figura 11: Fluxograma de tomada de decisões (IPPUL)



Fonte: Elaboração própria

Processo:

a) IPPUL com apoio a CMTU elabora o projeto funcional ou apresenta soluções alternativas para o problema.
b) Com apoio da Secretaria de Obras (que faz o levantamento topográfico, IPPUL elabora indicadores de custo e benefício para avaliação.
c) O comitê executivo avalia as propostas e decide qual a solução mais adequeda. Se acharem conveniente apresentam o problema ao prefeito para uma decisão final ou pedem mais informação a IPPUL, CMTU, SMO.
d) SMO apoia IPPUL no desenvolvimento de projeto executivo/funcional básico
e) IPPUL reapresenta o projeto com os indicadores finais. O Comitê volta a avaliar e pode regressar o projeto para o IPPUL para melhorias ou modificações,
f) Caso seja aprovado, o projeto vai para a SMO para projeto executivo final e projetos complementares.
g) Se forem identificados problemas que impliquem em novas modificações, essas modificações devem ser encaminhadas ao IPPUL para verificar em conjunto com a CMTU se as modificações não comprometem a funcionalidade da rede ou a segurança viária. Se houver problemas, o projeto deve ser totalmente revisado.

Esse processo pode parecer complicado, mas reduzirá significativamente os riscos de construir obras que resolvam momentaneamente, mas causem problemas futuros.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 179

2.3 Organização Institucional Atual e Atribuições

2.3.1 Instituto de Pesquisa e Planejamento de Londrina – IPPUL

2.3.1.1 Estrutura organizacional

A estrutura organizacional do IPPUL é apresentada na Figura 12. O IPPUL tem três Diretorias que atuam no planejamento urbano e do sistema viário: Diretoria de Trânsito e Sistema Viário, Diretoria de Planejamento Urbano e Diretoria de Projetos.

A Diretoria de Trânsito e Sistema Viário tem duas gerencias:

- Sinalização de Tráfego e Controle de Tráfego
- Engenharia de Campo

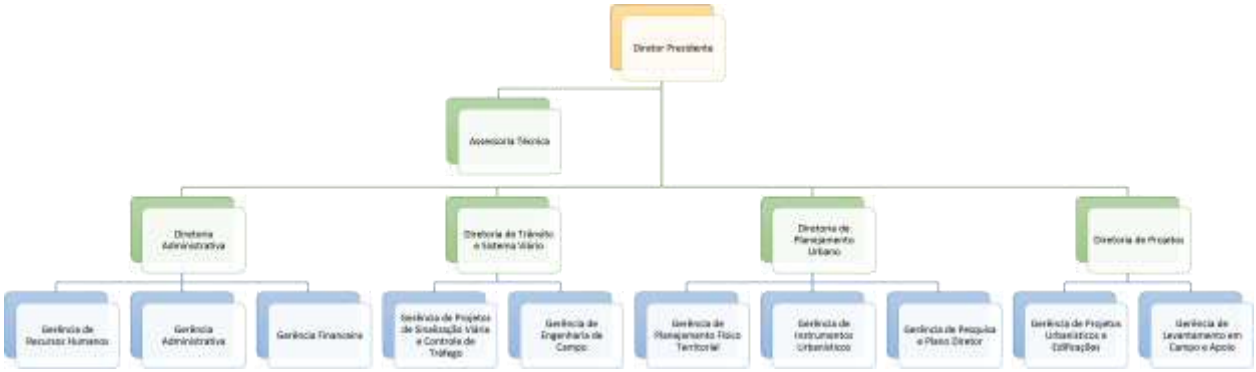
A Diretoria de Planejamento Urbano tem três gerencias:

- Planejamento Físico e Territorial
- Instrumentos Urbanísticos

Pesquisa e Plano Diretor:

- A Diretoria de Projetos tem duas gerencias:
- Projetos Urbanísticos e Edificações
- Levantamento em Campo e Apoio

Figura 12: Estrutura organizacional IPPL



Fonte: Elaboração própria

2.3.1.2 Principais atribuições

O IPPUL tem as seguintes atribuições de acordo com sua lei de criação:

i. *Elaborar o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Londrina;*

ii. *Monitorar a implantação do Plano Diretor;*

iii. *Desenvolver estudos, pesquisas, propostas, projetos e planos setoriais necessários à permanente atualização do Plano Diretor;*

iv. *Realizar pesquisas e acompanhamento da evolução e transformação urbana da Cidade e dos distritos;*

v. *Elaborar anteprojetos de leis que assegurem o desenvolvimento urbano harmônico, tais como zoneamento urbano, parcelamento do solo urbano, perímetro urbano, código de obras e código de posturas, entre outros;*

vi. *Propor medidas, projetos e programas que visem garantir o planejamento e desenvolvimento urbano integrado;*

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 180

vii. *Definir e expedir as diretrizes para o uso e parcelamento do solo, o traçado das quadras e lotes do sistema viário, dos espaços livres e de preservação, e das áreas reservadas para equipamentos urbanos e comunitários;*

viii. *Promover o planejamento do sistema viário e do trânsito;*

ix. *Promover estudos, elaborar projetos e emitir pareceres sobre a sinalização urbana;*

x. *Emitir pareceres sobre situações da legislação urbanística;*

xi. *Avaliar as áreas mais adequadas para a implantação de equipamentos urbanos e comunitários e conjuntos habitacionais;*

xii. *Elaborar projetos e programas de infraestrutura urbana, e sobre eles emitir parecer;*

xiii. *Elaborar relatórios de impacto urbanístico;*

xiv. *Promover estudos e elaborar projetos e planos setoriais de recuperação e revitalização de áreas, ruas e vias públicas;*

xv. *Elaborar projetos arquitetônicos, urbanísticos e paisagísticos;*

xvi. *Elaborar projetos de mobiliário urbano;*

xvii. *Elaborar projetos de preservação do patrimônio histórico;*

xviii. *Promover estudos, elaborar projetos e planos físico-territoriais relacionados à região metropolitana de Londrina;*

xix. *Promover estudos e pesquisas no campo de planejamento urbano e do direito urbanístico;*

xx. *Realizar levantamento de uso e ocupação do solo para fins de cadastro técnico;*

xxi. *Promover a permanente atualização da base cartográfica do Município;*

xxii. *Realizar outras atividades delegadas pelo Prefeito do Município ou conferidas por Lei;*

xxiii. *Emitir pareceres técnicos em assuntos de sua competência*

As atribuições do IPPUL mostram um instituto cuja única atividade ligada ao planejamento de longo prazo da cidade está relacionada com a elaboração do Plano Diretor da Cidade. Todas as demais atividades se confundem com as atividades de gestão da infraestrutura viária e do uso e ocupação do solo. Isso mostra que o IPPUL foi idealizado como um instrumento para planejar mais o presente do que para pensar o futuro, missão principal do planejamento.

Além disso, as atribuições não incluem o planejamento abrangente da mobilidade, considerando os modos de transporte como setores independentes e sem considerar a interação entre uso do solo e transporte.

2.3.1.3 Ferramentas de Planejamento

O IPPUL possui apenas a versão do Autocad para projetos funcionais e de ArcGis. O instituto não conta com software para planejamento integrado de uso do solo e transporte ou para planejamento das redes de transporte. Contudo, com a finalização do Plano de Mobilidade, o IPPUL irá contar com um software de planejamento integrado de transporte (VISUM) e com um software para análise de microssimulação da infraestrutura de transporte (VISSIM).

2.3.1.4 Equipe técnica

A equipe técnica do IPPUL tem membros com boa experiência, mas alguns com relativamente pouco tempo no IPPUL, revelando uma troca muito grande com a nova administração. Embora a equipe seja qualificada, a não permanência da maior parte da equipe durante um período mais longo não permite o fortalecimento institucional do organismo para o planejamento o desenvolvimento da cidade requer.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 181

2.3.2 Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina - CMTU

2.3.2.1 Estrutura organizacional

CMTU foi criada em 1.993 para assumir parte das atividades da extinta Secretaria de Serviços Públicos. Dentre suas atribuições iniciais destacam-se: administrar o Fundo de Urbanização de Londrina, gerenciar e fiscalizar os espaços públicos, o transporte comercial e o serviço de transporte público coletivo.

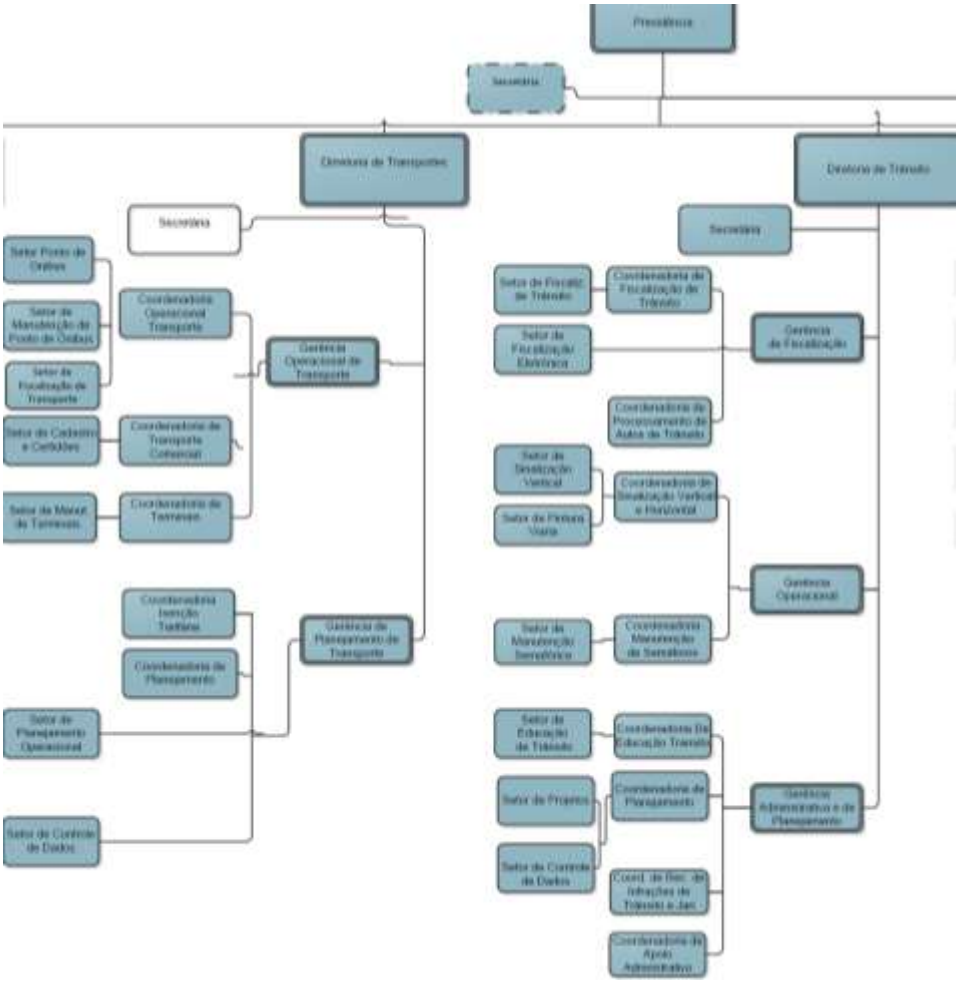
Em 1.998 recebeu a atribuição de gerenciar e fiscalizar o trânsito. E somente entre os anos 2.000 e 2.001 recebeu a incumbência de administrar os serviços de coleta seletiva e, posteriormente, a de gerenciar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A organização institucional da CMTU relacionada com a mobilidade urbana está colocada em quatro níveis:

- Presidência
- Duas diretorias: trânsito e transporte
- Cinco gerencias: duas na área de trânsito e três na área de transporte
- Treze coordenadorias: cinco na área de trânsito e oito na área de transporte
- Catorze setores; 6 na área de trânsito e 8 na área de transporte

Essa estrutura mostra um número similar de coordenadorias e setores, mostrando a deficiência dos setores públicos de criar uma estrutura de cargos que possa dar a perspectiva de evolução na carreira por avaliação objetiva e por méritos.

Figura 13: Estrutura organizacional CMTU



Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 182

2.3.2.2 Principais atribuições

As atribuições em lei da CMTU estão no Artigo 5 da Lei n.o 5496, de 27 de julho de 1997.

Art. 5º. Compete à Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização – CMTU: (Redação do artigo – incisos de I e XII – dada pela Lei nº 8.388, de 10 de maio de 2001). (anteriormente com inciso e alíneas alterados pelo art. 3º da Lei Municipal nº 7.721, de 07.05.1999 e pelo art. 2º da Lei Municipal nº 8.191 de 19.06.2000 com efeitos retroativos a partir de 01.05.2000).

I – Administrar o fundo de Urbanização de Londrina – FUL, podendo, à conta desses recursos, promover a realização de investimentos em projetos e programas de desenvolvimento urbano do Município de Londrina e a comercialização de equipamentos urbanos;

II – Executar programas e obras de desenvolvimento de áreas urbanas, bem como de planos de renovação das que se apresentarem em processo de deterioração, elaborados pelos órgãos próprios da Prefeitura do Município de Londrina;

III- Executar, mediante delegação específica do Prefeito, obras e serviços do Plano de Desenvolvimento Urbano do Município de Londrina;

IV- Explorar economicamente e administrar, mediante delegação específica do Executivo, os mercados municipais, quiosques e todas as demais atividades desenvolvidas em vias, logradouros e equipamentos públicos, constituindo-se em permissionária desses serviços e podendo, por meio do processo licitatório delegá-los a terceiros;

V- Executar serviços, gerenciar e fiscalizar o trânsito, no que lhe couber, e proceder às vistorias veiculares e técnicas, no âmbito do Município de Londrina, na forma do estabelecido pela Lei Federal nº 9.503/97;

VI- Gerenciar a coleta e o tratamento do lixo domiciliar e hospitalar, manter e fiscalizar a limpeza pública do Município de Londrina;

VII- Operar, gerenciar, planejar e fiscalizar o sistema de transporte coletivo de passageiros do Município de Londrina;

VIII- Delegar, como concessionária, a empresas privadas a execução dos serviços de transporte coletivo de passageiros, sob regime de concessão, mediante concorrência pública, atendidas as formalidades legais;

IX- Administrar e explorar economicamente todos os terminais urbanos de transporte coletivo no Município de Londrina;

X- Administrar os serviços de táxis, moto-táxis, transporte de cargas – caminhões, caminhonetas ou similares e transporte escolar no Município de Londrina;

XI- Arrecadar e fiscalizar, executar leis, serviços, atos ou decisões administrativas referentes à taxa de publicidade e licença para ocupação de áreas em vias e logradouros públicos;

XII- Administrar e explorar diretamente os serviços de coleta seletiva e de reciclagem de lixo;

XIII- Promover o gerenciamento e a operacionalização do trânsito urbano no Município, inclusive emitindo pareceres a esse respeito e em conformidade com as jurisdições estaduais e federais; (Acrescido pelo art. 1º da Lei nº 8.724, de 25 de março de 2002)

XIV- gerenciar, promover e explorar economicamente o Condomínio Terminal Rodoviário de Londrina; (Alterado pelo art. 13 da Lei nº 9.872, de 22 de dezembro de 2005) e (Anteriormente acrescido pelo art. 1º da Lei nº 8.724, de 25 de março de 2002)

XV- Gerenciar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, praticando todos os atos de planejamento, controle e fiscalização dos serviços. (Redação dada pelo art. 4º da Lei nº 12.400, de 30 de março de 2016) e (Anteriormente acrescido pelo art. 10 da Lei nº 10.132, de 25 de dezembro de 2006) e (pelo art. 1º da Lei nº 8.724,de 25 de março de 2002);

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 183

XVI- implantar e gerenciar os equipamentos de sinalização do sistema viário, seja no controle de tráfego, na viabilização da fiscalização ou na circulação de veículos em geral; (Acrescido pelo art. 1º da Lei nº 8.724, de 25 de março de 2002)

XVII- gerenciar a instalação de equipamentos e elementos de publicidade em vias e logradouros públicos, bem como o disposto no artigo 186 da Lei 4.607, de 17 de dezembro de 1990; (Acrescido pelo art. 1º da Lei nº 8.724, de 25 de março de 2002)

XVIII- gerenciar a utilização de equipamentos ou sistemas relacionados com as atividades de operação e fiscalização do trânsito no sistema viário. (Acrescido pelo art. 1º da Lei 8.724, de 25 de março de 2002)

2.3.2.3 Ferramentas de Trabalho

A equipe da CMTU também não dispõe de ferramentas de trabalho (software) que auxiliem na análise de dados e oriente decisões de melhoria. A companhia deveria ter softwares para análise de interseções, dimensionamento de semáforos, análise de rotatórias, microssimulação, gerenciamento de frota, dimensionamento de linhas de ônibus, análise de impacto de modificação de itinerários e análise de capacidade viária.

2.3.2.4 Equipe técnica

A equipe técnica da CMTU é reduzida frente às funções que precisa realizar para a gestão de tráfego e transporte coletivo. A equipe foi formada ao longo dos anos e tem experiência em entender e gerir o transporte coletivo de forma pragmática, sem contar com recursos de tecnologia.

Os gerentes e coordenadores da CMTU assumiram essas funções em virtude da experiência que ganharam ao passar por todos os níveis de seus cargos. Trata-se de uma promoção por mérito, em que o reconhecimento de capacidade leva a nomeação para ocupar cargos de liderança na Companhia. Embora meritoso, o processo de evolução não é como um plano de carreira, sendo que as posições de gerência ou coordenação são cargos de confiança, isso resulta numa condição instável dos funcionários, cuja atuação pode deixar de depender de sua capacidade, mas sim da sua relação com o poder político do momento. Além do risco real de ocorrerem exonerações fundamentadas em meras perseguições.

O fato é que os profissionais da Companhia foram melhorando seu nível de conhecimento e se formaram como advogados, economistas e administradores, havendo também funcionários que possuem cursos técnicos referentes as suas diversas áreas de atuação, e outros que estão concluindo suas graduações, inclusive de engenharia. Em geral, pode-se dizer que a Companhia depende de esforços pessoais de seus colabores, que se capacitam para exercer as funções que se mostram necessárias, havendo pouco apoio estrutural.

No entanto, a empresa ainda não conta com engenheiros para as funções de engenharia, sendo que, atualmente, conta com apenas um engenheiro transferido do IPPUL para projetos de sinalização de trânsito. Assim, os conhecimentos relacionados com engenharia de tráfego e transporte são empíricos.

2.3.3 Secretaria Municipal de Obras SMO

A SMO tem um setor forte de projetos viários e de pavimentação. Os setores de obras das prefeituras são sempre os setores mais eficientes em termos de realização, mesmo que, nem sempre, o sejam em termos de qualidade das construções.

Por controlar os orçamentos, terminam por concentrar um poder superior ao dos outros organismos. Esse fator tem aspectos positivos e negativos, sendo que o aspecto positivo é que as decisões podem ser mais rápidas e a construção ser realizada em menor prazo. Por outro lado, a SMO muitas vezes altera os projetos sem considerar o impacto futuro dessa mudança ou mesmo a funcionalidade do projeto em termos de tráfego e de segurança viária.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 184

2.4 Diagnóstico de situação

2.4.1 IPPUL

Em princípio, poderia se pensar que a mobilidade estaria vinculada apenas à Diretoria de Trânsito e Transporte Viário. Entretanto, a mobilidade está muito relacionada com a forma como a cidade é planejada, e como seus espaços são desenhados para uma melhor qualidade de vida das pessoas que nela habitam. Sem dúvida, mobilidade é muito mais que trânsito e sistema viário.

Um melhor entendimento do papel do planejamento dentro do desenvolvimento urbano deve considerar como a cidade pode se desenvolver incluindo todos os itens a seguir:

- Minimização de vazios urbanos;
- Minimização de custos sociais de acessibilidade a educação e saúde;
- Custos sociais de infraestrutura de saneamento básico, energia e coleta de resíduos sólidos;
- Localização de áreas para comércio local dentro ou na periferia dos empreendimentos habitacionais: mercados, açougues, padarias, farmácias, pequeno comércio.
- Inserção de escolas e equipamentos de saúde no interior dos projetos de habitação de baixa renda
- Cumprir o objetivo maior de “cidades caminháveis” (walkable cities)
- Desenvolver conceitos como crescimento inteligente, desenvolvimento orientado para o transporte coletivo (DOT), ruas com limitação de velocidade (zonas 30), ruas completas

Todos esses elementos cumprem papel de melhorar a mobilidade. Os planos de mobilidade que olham apenas os problemas de transporte têm uma resposta limitada para as necessidades de buscar uma cidade melhor.

É preciso buscar todos esses objetivos sabendo que os governantes têm um mandato de tempo limitado, e visam uma administração com resultados a curto prazo, o que nem sempre se compatibiliza com o planejamento de longo prazo. Para isso, o planejamento tem que buscar uma aproximação maior com a população, para que esses valores possam ser entendidos e assumidos como valores da sociedade para um futuro melhor.

A implementação do IPPUL, dentro dessa visão, foi concebida com um erro conceitual, que confundiu as tarefas de planejamento com as de gestão. A função de mobilidade é parte do planejamento, enquanto a função trânsito é parte da gestão.

Mobilidade representa o movimento de pessoas, enquanto trânsito é a fluidez de veículos no espaço viário. Este é um ponto importante, visto que se perde recursos importantes em tarefas pontuais como construção de “lombadas” quando o problema real é a velocidade dos veículos incompatível com a segurança dos pedestres, uma clara questão de falta de políticas de segurança viária.

Ao mesmo tempo, o IPPUL planeja faixas exclusivas de ônibus sem ter acesso a uma análise da rede de transporte, e sem discutir com a CMTU sobre como funcionaria o sistema com a introdução de um novo serviço. A deficiência, nesse caso, é a falta de recursos técnicos e humanos para a realização desse tipo de análise. Nesse sentido, a discussão com a CMTU surge como uma troca de experiências empíricas dos dois organismos. Sem dúvida, a discussão induz a uma solução melhor porque reduz o viés de conhecimento de cada um dos organismos.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 185

Podemos listar como qualidades do IPULL:

- Capacidade de desenvolver projetos funcionais viários e de sinalização;
- Capacidade de desenho de espaços urbanos;
- Capacidade para elaboração do Plano Diretor da Cidade de Londrina;
- Capacidade de análise da estrutura urbana e de elaborar propostas urbanísticas (também de forma empírica);
- Corpo técnico de capacidade compatível com o que existe no Brasil para cidades do porte de Londrina.

As principais deficiências do IPPUL são:

- Não dispor de condições para realizar concursos orientados para preencher os cargos de acordo com o perfil requerido para o cargo;
- Não dispor de um plano de cargos e carreira para os técnicos;
- Erro de princípio conceitual em considerar trânsito e sistema viário como um dos principais vetores do planejamento urbano;
- Não contar com um corpo técnico estável e com definições claras para o perfil necessário para exercer cada cargo;
- Não dispor de ferramentas de análise e capacidade para medir o impacto de expansão urbana nos custos operacionais da cidade;
- Não dispor de instrumentos e capacidade para estimar os custos de urbanização e seu impacto no sistema de transporte;

2.4.2 CMTU

A CMTU tem muitas das qualidades e ao mesmo tempo, muitos dos problemas do IPPUL. A inclusão das funções de gestão do trânsito e do transporte público dentro de um mesmo organismo é desejável, entretanto, o problema é que isso nem sempre é suficiente para que as funções sejam coordenadas. Entrevistas realizadas com técnicos da CMTU mostraram uma falta de integração entre os dois setores, ainda que as referências a esse problema fossem um pouco veladas.

A proximidade de transporte e do trânsito na vida cotidiana das pessoas faz com que quase todos entendam dos problemas e das soluções. Quando as pessoas estão envolvidas nas atividades, esse fato é mais aparente, porém, por melhor que sejam as percepções, é difícil saber o grau do problema sem ferramentas de medida.

Claramente, a CMTU dispõe de uma estrutura organizacional com uma multiplicidade de coordenadorias e setores que pulveriza as equipes e torna a produção de resultados menos eficiente. Uma estrutura mais “enxuta”, com produção de trabalhos com uma organização matricial, certamente iria produzir melhores resultados.

2.4.2.1 CMTU – Trânsito

A CMTU Trânsito não dispõe de pessoal ou equipamentos suficientes para a gestão de trânsito.

A gestão de tempos de semáforo é feita por um eletricista que faz um trabalho importante e aprendeu muito por seu próprio interesse. Apesar desse eletricista fazer um trabalho que impressiona muito, por ser feito por um técnico, fica impossível ajustar todos os semáforos com as modificações de trânsito em uma cidade em que ocorrem obras, desvios de tráfego e outros eventos que exigem uma atuação.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 186

Esse fator fica ainda mais complicado dada a existência de um número significativo de semáforos mecânicos sem capacidade para inserção de programas variáveis por período do dia. A modernização dos semáforos poderia ajudar muito a fluidez do tráfego, mas também será necessário ter uma central de monitoramento dos fluxos por câmeras e contagens de tráfego, para ajuste mais preciso dos tempos de semáforos.

A aquisição de programas que ajudem nas análises como Transyt, Sidra, Vissim, HCS2010 ou Aimsum aumentaria a qualidade e a produtividade da equipe na análise de interseções.

2.4.2.2 CMTU – Transporte

A equipe de transporte tem uma atuação levemente diferenciada com relação ao trânsito, tido que enfrentou um desafio grande na nova licitação dos serviços de ônibus, procurando inserir novos termos para obter melhores indicadores de qualidade para os serviços.

O Plano de Mobilidade irá fazer uma análise para otimizar os serviços, mas essas otimizações se perdem em pouco tempo com o atendimento de pedidos de modificações que, muitas vezes, terminam por serem atendidos sem uma medida de impacto na qualidade e no equilíbrio financeiro do sistema.

O uso de software de planejamento poderia ajudar na análise de redes e de impacto e na definição de linhas ou de responder a demandas de novos ramais ou mesmo de multiplicação dos pontos de parada. Seria interessante que a CMTU viesse a ter uma licença do Vissum, para poder trabalhar de forma integrada com o IPPUL, de modo a coordenar o planejamento com as ações de gestão do sistema.

A situação econômica e o próprio contexto da cidade de Londrina, terminaram por ter como vencedores da licitação os mesmos operadores atuais. Na licitação há exigência de implantação de sistema de gerenciamento de frota por parte dos concessionários pode ajudar no processo de acompanhamento da operação e de obtenção de indicadores para medir a qualidade do sistema.

O sistema de ITS não é apenas a gestão de frota, envolve também a informação para os usuários, o sistema de cobrança de tarifa. O uso de software de qualidade deve ser coordenado com uso de equipamento de qualidade para obter resultado positivo. Tudo isso parece não estar equacionado devidamente ainda, podendo envolver negociações complicadas com os concessionários.

As principais ações para fortalecer institucionalmente a CMTU são:

- Rever a organização de equipes para consolidar melhor as ações de gestão;
- Obter software de planejamento para análise dos problemas em rede;
- Estabelecer um programa de capacitação da equipe técnica da CMTU em uso de softwares e no estabelecimento de novos procedimentos de análise e de atuação do organismo.
- Implantar software de gestão de frota e demais funções de ITS sob controle estrito da CMTU
- Contar com um centro de monitoramento sob controle estrito da CMTU. Os operadores irão tomar as ações de controle de serviço, mas a CMTU deve supervisar tudo em tempo real.
- Contar com um sistema de controle de tarifas com espelho no centro de controle da CMTU para supervisar a venda de cartões, validação, *clearing* e todas as demais funções em tempo real.

Cabe observar que, de acordo com os novos contratos de concessão do serviço de transporte público coletivo, os módulos de planejamento, controle e fiscalização do sistema de ITS serão de responsabilidade do Órgão Gestor. Os mesmos contratos também estabelecem a disponibilização do acesso total, em tempo real, ao banco de dados e ao Sistema de Bilhetagem Eletrônica.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 187

3. Análise dos aspectos urbanos e socioeconômicos

3.1 O município de Londrina

Londrina é uma das principais cidades do interior do Brasil, segunda cidade mais populosa do estado, com cerca de 560 mil habitantes, e a quarta da Região Sul, depois de Curitiba, Porto Alegre e Joinville.

A cidade se impõe como importante centro urbano estadual e regional, e polo de desenvolvimento econômico, industrial, financeiro, administrativo e cultural do norte do Paraná, ligando o Sul ao Sudeste do país. Em especial por ser a sede da Região Metropolitana de Londrina (RML), e o segundo maior aglomerado urbano do estado, com uma população estimada em 1.100.000 habitantes, mesmo que sua economia atualmente seja baseada especialmente em serviços e tecnologias.

Instituída oficialmente como município em 1934, Londrina foi colonizada por ingleses através da Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP). Um tipo de loteadora que, após comprar terras, derrubou parte da vegetação, abriu estradas e organizou a divisão desse espaço em lotes urbanos e rurais para comercialização.

Tanto que o nome da cidade, escolhido por João Domingues Sampaio, um dos primeiros diretores da CTNP, trata-se de uma homenagem à cidade de Londres, de onde vieram os investidores e idealizadores que iniciaram o projeto loteador.

Durante o século XX a cidade experimentou um alto índice de crescimento populacional e econômico, mais expressivo na década de 1960 e 1970, impulsionado em especial pelo cultivo e comercialização do café, o que lhe conferiu a alcunha de "Capital do Café" naquele período, tendo sido responsável por mais de 50% de todo o café produzido no mundo.

Foi uma década que demandou transformações bruscas quanto à reformulação da estrutura urbana da cidade, com ações que foram realizadas pelo poder público municipal. Foram elaborados projetos e propostas de planejamento programado, como o projeto CURA (Projeto Comunidade Urbana para a Recuperação Acelerada).

O projeto CURA propunha uma restruturação do espaço urbano de Londrina, com ações de reformulação das infraestruturas urbanas nos bairros da cidade, incluindo a construção da Avenida 10 de Dezembro (Via Expressa), maior obra viária da região norte do Paraná no referido período, que liga as duas principais rodovias que cortam a cidade, retirando do centro e entorno o tráfego pesado.

Os anos subsequentes foram marcados pela construção de vias estruturais como o prolongamento da Av. Duque de Caxias, Av. Winston Churchil, Av. Castelo Branco e Av. Saul Elkind, fundamentais para criação de novos polos comerciais e de serviços, seja pela transferência de centro cívico, ou instalação de novos centros comerciais, ou para viabilizar a articulação de áreas da cidade a grandes polos de atração de viagens, como a universidade estadual, ou grandes conjuntos habitacionais implantados na região norte da cidade, que hoje detém cerca de um quarto da população local.

O Plano Diretor de Londrina de 1968 propunha diretrizes para o desenvolvimento da área urbana do município, delimitando áreas destinadas para uso comercial, residencial e industrial, ampliando as proposições das antigas leis, com a recomendação de implantação de uma ligação viária sobre o antigo leito da linha férrea com a revitalização da área, incorporando-a com o centro histórico já consolidado: a Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes (Av. Leste-Oeste).

Mas o rápido crescimento urbano ao longo de sua história se deu quase sem controle urbano efetivo, tendo gerado problemas até hoje observados.

A evolução do sistema de transporte público em Londrina seguiu os mesmos passos da maioria das cidades brasileiras, com a implantação de linhas de serviço de transporte coletivo operado exclusivamente por ônibus, considerando seus itinerários pré-estabelecidos e horários programados,

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 188

obedecendo a uma configuração de linhas essencialmente radiais, ligando bairros ao centro da cidade onde se concentravam os serviços e negócios.

Na área central, trechos viários foram sendo ocupados por extensos pontos de parada de coletivos, como forma de prover a estrutura de integração física do sistema. Como foi o caso do trecho de via, que separava os dois bosques centrais da cidade, a cem metros da igreja matriz, que por muitos anos acomodaram pontos de paradas de coletivos da maioria de linhas que compunham o serviço de transporte público até então.

E foi no início dos anos 80 que, na Av. Leste Oeste, foi implantado o terminal central de integração física e tarifária do serviço de transporte público urbano, permitindo o uso de mais de uma linha de ônibus com um único bilhete. Foi o primeiro grande investimento em termos de transporte público, logo após a nova atribuição municipal de cálculo tarifário do STP, delegada aos dirigentes municipais em1982.

Vale lembrar que o antigo terminal rodoviário da cidade construído em 1952, um clássico da arquitetura, projeto do arquiteto João Batista Vilanova Artigas, funcionou até 1993 na área central de Londrina, na Rua Sergipe, logo acima da antiga estação ferroviária, cujas edificações na atualidade abrigam, respectivamente, Museu de Arte Moderna e Museu Histórico de Londrina.

Hoje o Terminal Rodoviário de Londrina, projetado pelo arquiteto Oscar Niemeyer, inaugurado em 1993, localizado estrategicamente na Av. Dez de Dezembro, que faz a conexão das duas principais rodovias que cortam o município, opera abaixo de sua capacidade, e apresenta capacidade de operação para um horizonte de mais 20 anos.

3.1.1 Área de influência de Londrina

O IBGE, desde a década de 1960, desenvolve estudos para caracterização da rede urbana brasileira e das regiões de influência das cidades. Tais estudos procuram identificar os centros polarizadores da rede urbana, bem como a dimensão das áreas de influência dos principais polos urbanos no país e a rede de relações estabelecida, a partir da análise dos fluxos de distribuição de bens e de serviços.

A última atualização, realizada em 2007 e divulgada em 2008 (REGIC 2007) estabelece um classificação hierárquica dos centros metropolitanos do país, delimitando suas áreas de atuação a regiões de influência, privilegiando-se a função de gestão do território, tanto no âmbito da gestão pública, avaliada a partir da existência de órgãos do Poder Executivo e do Judiciário, como no da gestão empresarial, medida pela presença de diferentes equipamentos e serviços, tais como estabelecimentos de ensino superior, estabelecimentos de saúde, instituições financeiras e sedes de empresas cujas decisões afetam direta ou indiretamente um dado espaço.

Os níveis de hierarquia urbana são definidos com base na investigação da intensidade dos fluxos de consumidores em busca de bens e serviços, dividindo o Brasil em regiões funcionais urbanas, as quais são delimitadas pelas as regiões de influência das cidades brasileiras. Assim, são identificados em todo o país 1.082 centros, segundo critérios de gestão, sendo 906 centros de gestão federal e 724 de gestão empresarial. Com base nesses dois conjuntos, foi elaborado um terceiro agrupamento, constituído pelos municípios integrantes das duas classificações, ou em posição e destaque em pelo menos uma delas, resultando no conjunto final de 711 centros de gestão do território.

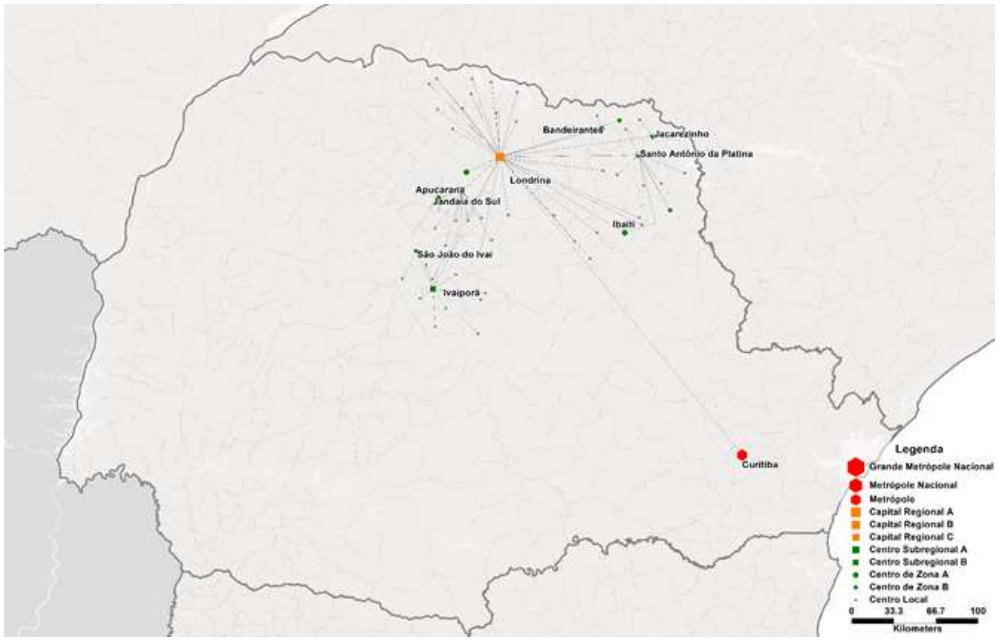
Os níveis de hierarquia estabelecem como primeiro grande grupo o das metrópoles, divididas em 03 níveis: a Grande Metrópole Nacional – São Paulo (nível A); as Metrópoles Nacionais – Rio de Janeiro e Brasília (nível B); e outras 09 Metrópoles que compõem o nível C. Outros agrupamentos na hierarquia urbana são as Capitais Regionais (níveis A, B e C), os Centros Sub-regionais (níveis A e B), os Centros de Zona (níveis A e B) e, por fim, os Centros Locais.

Dentro dessa definição hierárquica, o município de Londrina é considerado Capital Regional de nível B, quinto nível da gestão territorial, sendo parte da rede urbana de Curitiba (Metrópole de nível C), conforme ilustrado na Figura 14.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 189

Para a definição dos centros da rede urbana brasileira, o IBGE buscou informações de subordinação administrativa no setor público e de localização das empresas. Complementarmente, foi estudada a oferta de equipamentos e serviços capazes de dotar uma cidade de centralidade.

Figura 14: Mapa de conexões de influência de municípios ligados a Londrina

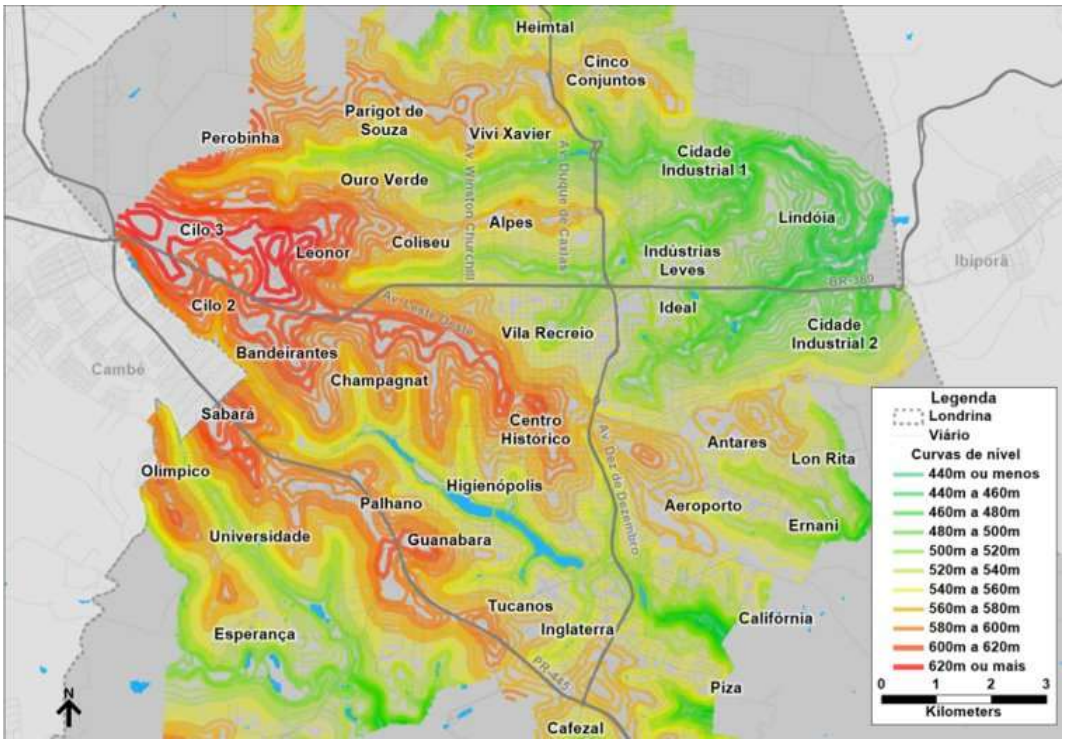


Fonte: IBGE REGIC (2007) & Análise LOGIT

3.1.2 Condicionantes do desenvolvimento urbano

Os aspectos físicos criam importantes desafios à mobilidade urbana e, dentre elas, está a topografia do terreno por onde se estende Londrina. Observa-se que o desenvolvimento do município foi condicionado pelos fundos de vale e pelo relevo da região, caracterizado pelas curvas de nível expostas na Figura 15.

Figura 15: Curvas de nível (5 metros)

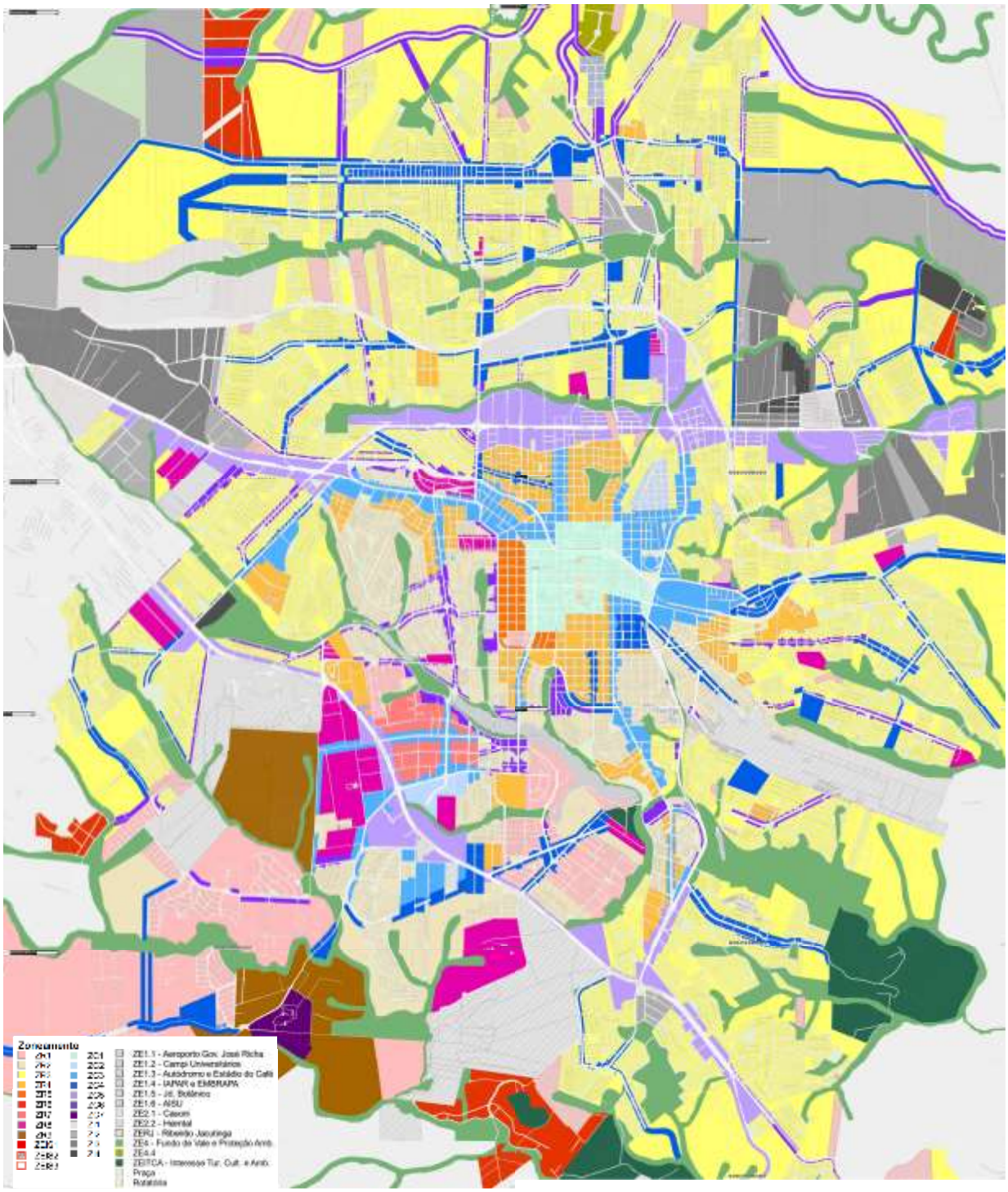


Fonte: SIGLON

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 190

A lei de zoneamento de uso do solo tem papel de controlar a utilização do espaço e definir as atividades permitidas nele, buscando o desenvolvimento integrado e proteção ambiental. Este zoneamento é responsável por permitir a verticalização em determinadas áreas, coibir a expansão para outras, sinalizar zonas de interesse social e zonas em que se espera ampliar o comércio ou a instalação de indústrias.

Figura 16: Lei de zoneamento e uso do solo



Fonte: Elaboração própria

Outra barreira perceptível à ocupação do solo e à mobilidade são as rodovias BR-369 e PR-445 e a ferrovia. Além disso, o município sofre com o problema da descontinuidade viária, observada na Figura 17, que ocorre devido aos muitos vazios espalhamento pela área urbana, os quais aumentam as distâncias e o custo de infraestrutura e de transporte. Esse tema será melhor desenvolvido no item 6.2.2.

Figura 17: Exemplo de descontinuidade e vazios urbanos

Fonte: Elaboração própria

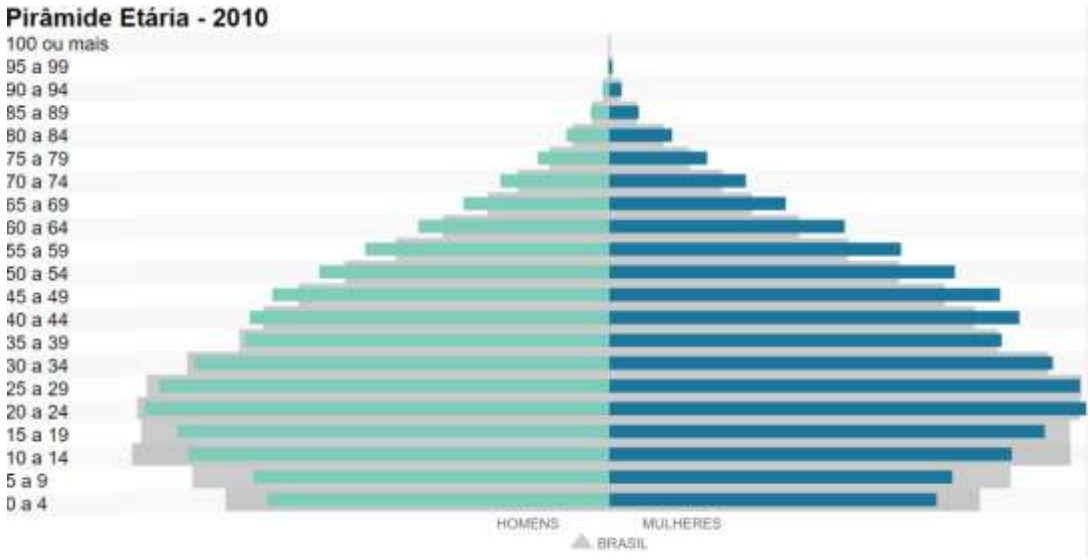
3.2 Aspectos sociodemográficos

3.2.1 População

A população estimada de Londrina, segundo o IBGE (julho/19), é de 569.733 mil habitantes, sendo a segunda cidade mais populosa do Paraná. No último Censo, realizado em 2010, Londrina tinha 506.701 habitantes.

A pirâmide etária de Londrina, apresentada na Figura 18, de acordo com o Censo de 2010 do IBGE, acompanha a tendência nacional, com sua base decrescendo significativamente há mais de uma década. A expectativa, portanto, é de uma população infantil cada vez menor, com parcelas crescentes da população em idade ativa e na terceira idade.

Figura 18: Pirâmide etária de Londrina



Fonte: IBGE (Censo 2010)

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 192

A pirâmide apresentada na Figura 18 também ilustra uma disparidade entre a população feminina e a masculina a partir de uma certa faixa etária, condição que é confirmada tabela a seguir, que expõe a relevância desse desequilíbrio, o qual ocorre nas faixa com idade superior a 15 anos.

Tabela 1: População residente por idade e gênero

	2010		2000	
Grupos etários	**Homem**	**Mulher**	**Homem**	**Mulher**
0 a 4	16.401	15.737	19.167	18.179
5 a 9	17.093	16.485	19.567	19.094
10 a 14	20.214	19.345	20.465	19.795
15 a 19	20.739	20.926	21.540	21.750
20 a 24	22.309	22.917	20.344	21.464
25 a 29	21.624	22.620	17.543	18.522
30 a 39	37.419	40.182	33.863	38.292
40 a 49	33.440	38.497	26.651	30.916
50 a 59	25.651	30.626	17.775	20.358
60 a 69	16.164	19.804	11.362	13.093
70 anos ou mais	12.005	16.503	7.539	9.786
TOTAL	**243.059**	**263.642**	**215.816**	**231.249**

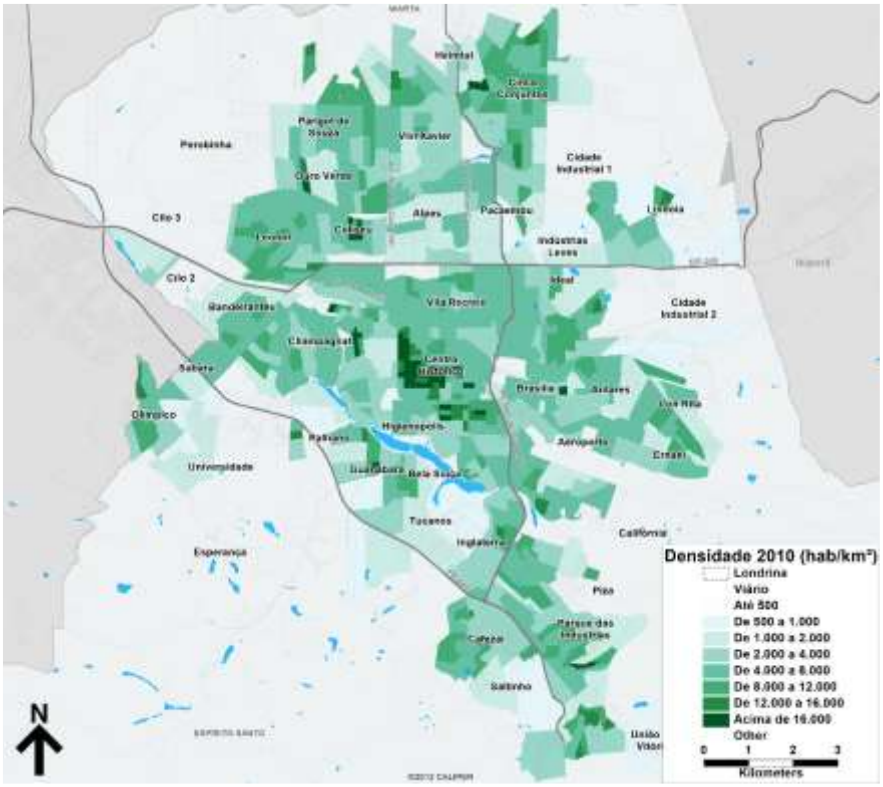
Fonte: IBGE (Censo 2010)

No Brasil, a população feminina supera a masculina a partir dos 30 anos, o que é bastante notável na pirâmide londrinense. Dado que a questão da mobilidade é significativamente diferente entre os gêneros, sendo que, de acordo com estudos, as mulheres fazem maior uso do transporte público e do modo ativo a pé, deve-se considerar essa questão na construção do Plano Municipal de Mobilidade.

Outra característica demográfica bastante relevante é o maior crescimento populacional nas áreas periféricas do município, ainda que uma das maiores densidades populacionais se localize no Centro. A Figura 19 mostra a densidade demográfica em todo território no ano de 2010, enquanto a Figura 20, apresenta a variação populacional entre 2010 e 2019.

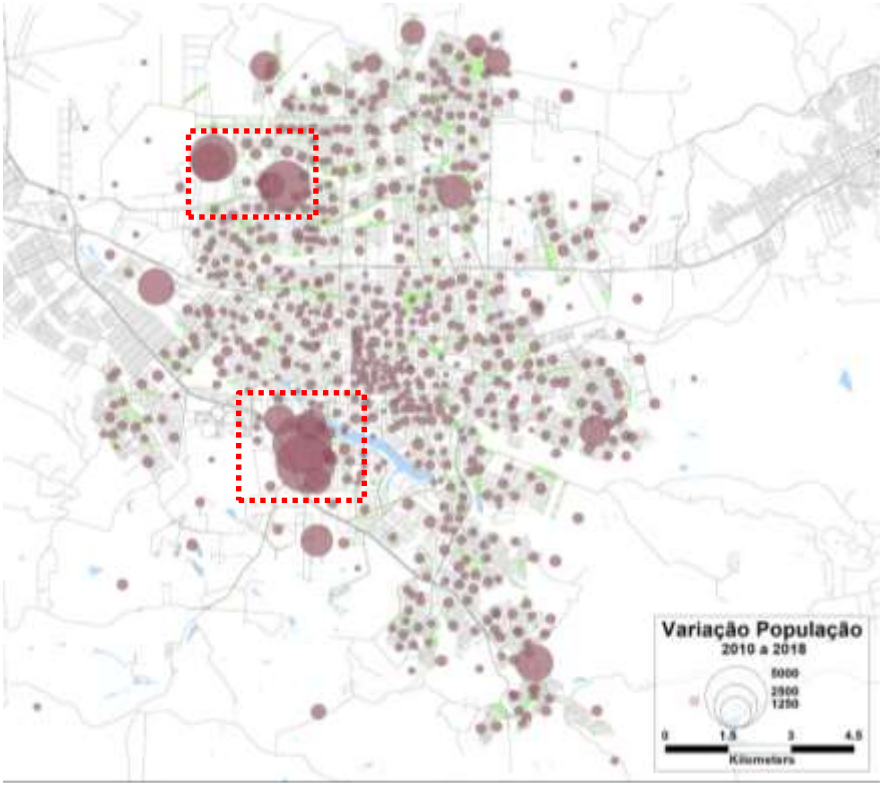
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 193

Figura 19: Densidade demográfica 2010



Fonte: Elaboração própria

Figura 20: Variação populacional entre 2010 e 2019



Fonte: Elaboração própria

Os dois destaques do mapa indicam a expansão periférica de Londrina nos últimos anos, tomando como exemplo o residencial Vista Bela e a verticalização e adensamento da Gleba Palhano, exemplificadas nas figuras a seguir.

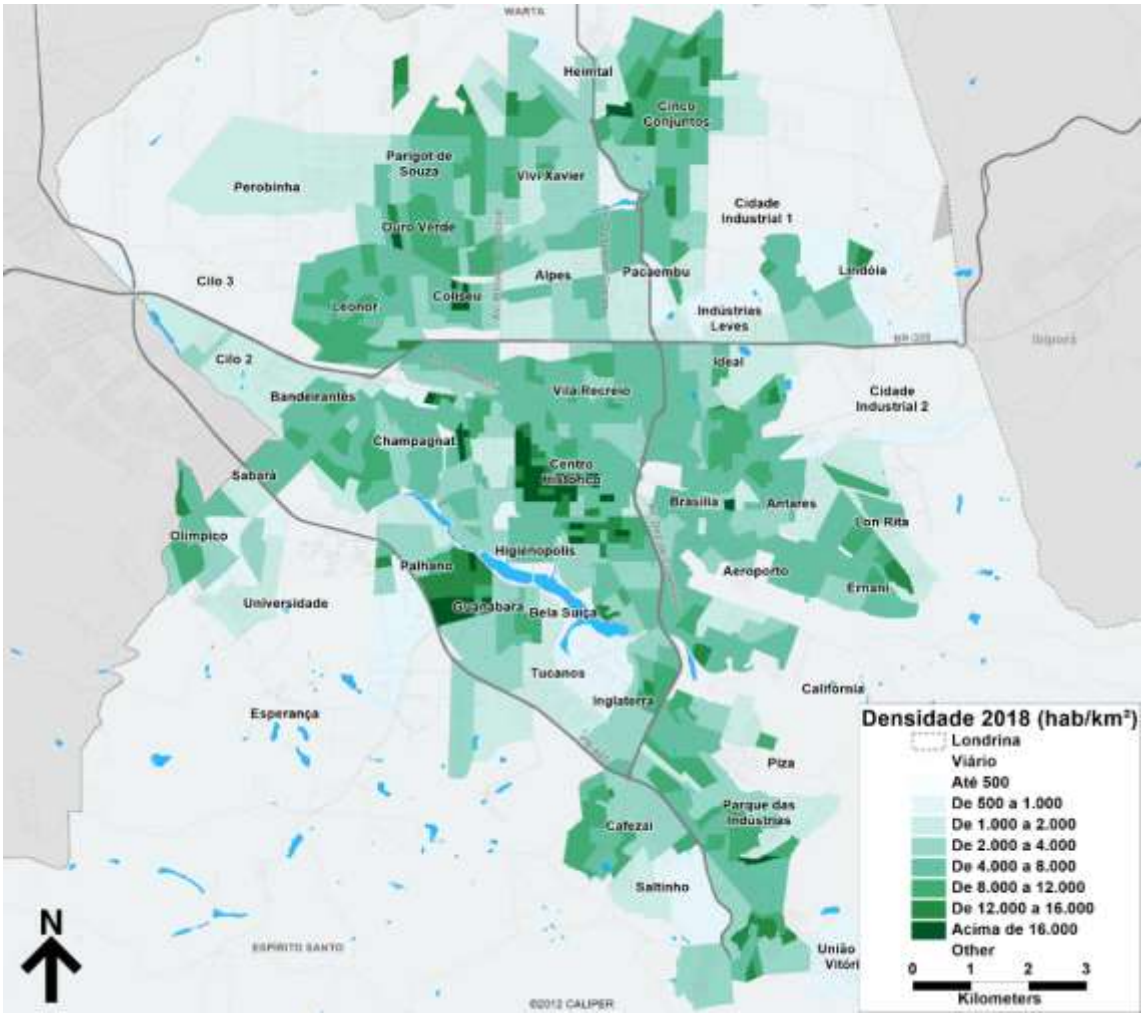
Figura 21: Adensamento nos últimos 10 anos - Gleba Palhano e conjuntos habitacionais na região norte

Fonte: Recursos do Google Earth

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 195

Ao observar a densidade demográfica atual, chamam à atenção a densidade do Centro – em especial em seu setor sudoeste – e o grande adensamento da Gleba Palhano, como pode ser visto na Figura 22.

Figura 22: Densidade demográfica 2019



Fonte: Elaboração própria

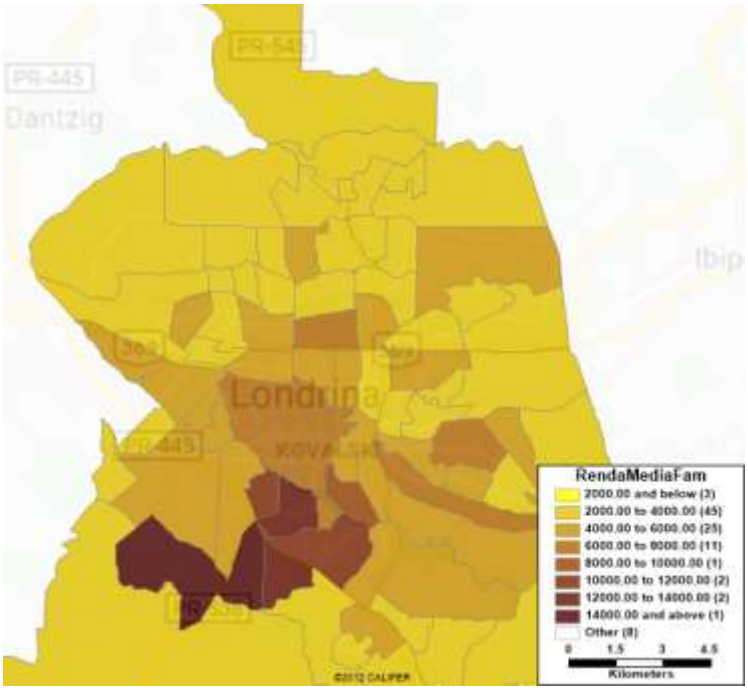
A expansão populacional nas franjas periféricas resulta em um espraiamento do município, questão que pode ser muito negativa para a mobilidade. Devido à esta característica espacial e à inexistência de eixos estruturais de crescimento, o serviço de transporte coletivo sofre grande dificuldade para abranger toda a cidade com a mesma qualidade.

O padrão de desenvolvimento urbano supracitado também gera aumento de distâncias e piora o acesso a atividades como educação, serviços e saúde, concentrando problemas de transporte coletivo e individual em áreas específicas.

3.2.2 Renda

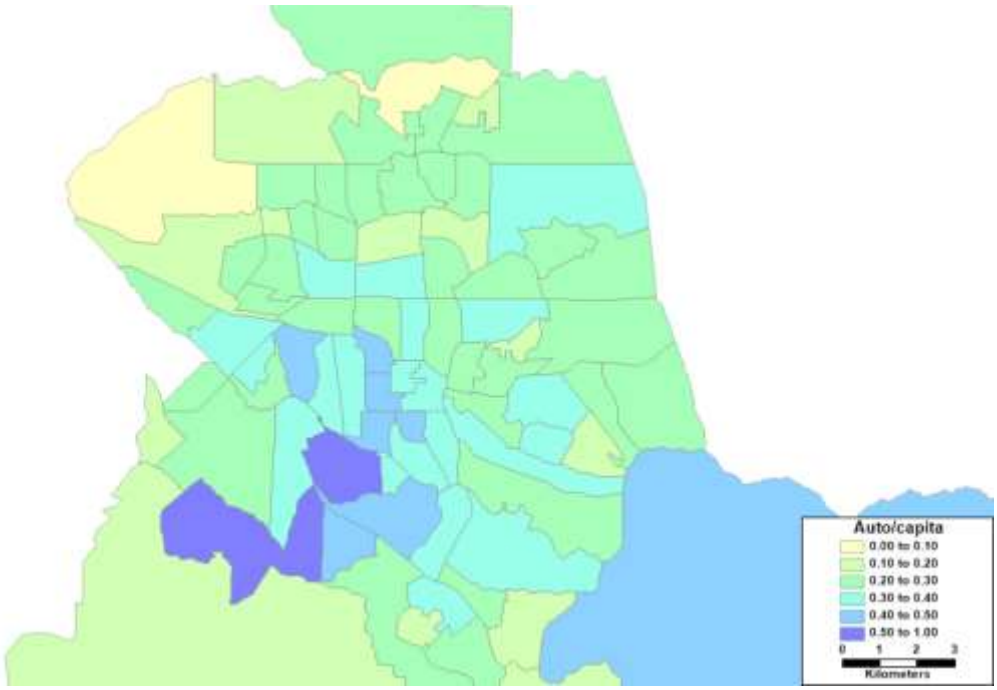
Na região sudoeste de Londrina, a população de alta renda é predominante, também estando presente no centro do município, conforme pode ser observado na Figura 23. Deriva diretamente disto uma posse de auto elevada nessas regiões, conforme apresentado na Figura 24.

Figura 23: Renda média familiar



Fonte: Elaboração própria

Figura 24: Posse de autos

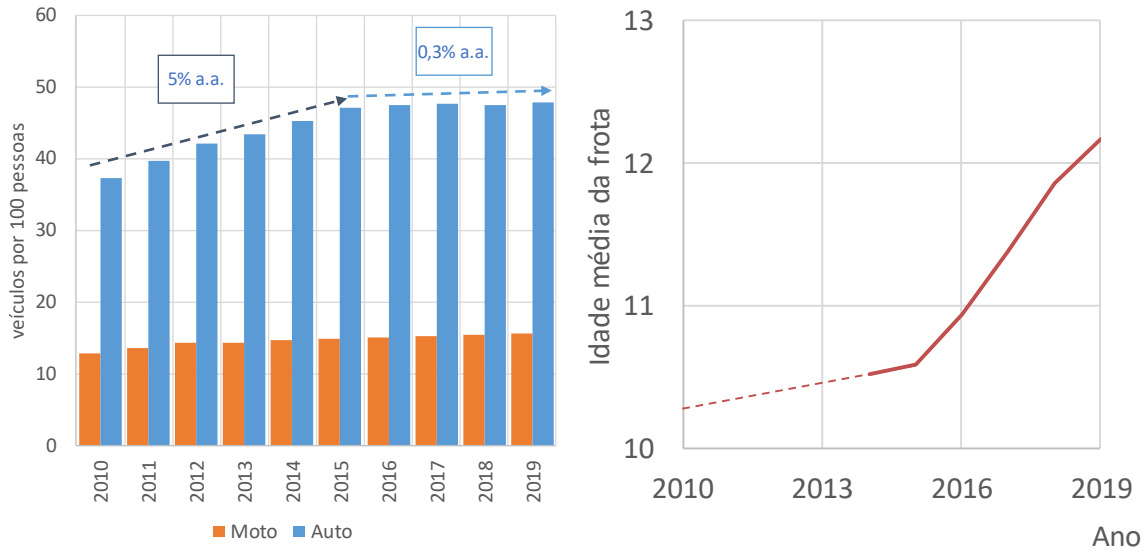


Fonte: Elaboração própria

A posse de auto apresentou grande crescimento no período entre 2010 e 2015, quando as políticas de incentivo à indústria automobilística facilitaram o acesso ao carro próprio. De 2015 para cá, o crescimento

da posse de autos vem desacelerando, junto a um processo de envelhecimento do parque, como pode ser observado no gráfico exposto na Figura 25.

Figura 25: Veículos licenciados DENATRAN e idade média da frota



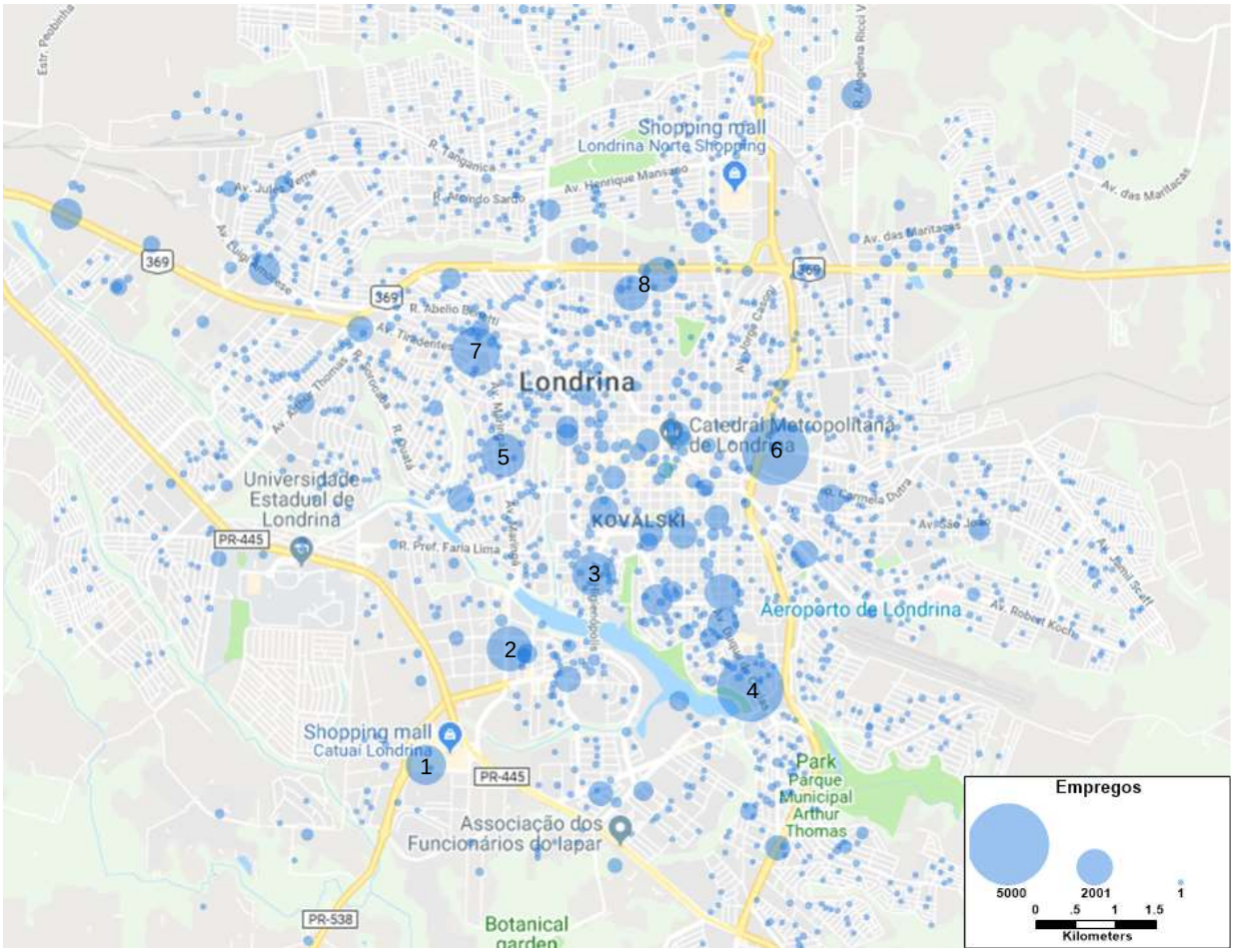
Fonte: Elaboração própria, com dados do DENATRAN

Apesar da desaceleração, o aumento da frota ainda deve ser um ponto de atenção. As políticas públicas precisam incentivar o uso do transporte público nos deslocamentos cotidianos, enquanto o transporte individual deve ser utilizado de forma complementar. Também cabe ressaltar que o envelhecimento do parque indica a não atualização de tecnologias, o que pode levar à um problema ambiental relacionado à maior emissão de gases poluentes.

3.2.3 Empregos

O crescimento populacional nas áreas periféricas não é acompanhado da oferta de empregos, sendo que nessa área o número de postos de trabalho é muito menor que na região central, como pode ser visto na Figura 26.

Figura 26: Distribuição das vagas de emprego



Fonte: Elaboração própria

No mapa, podem ser identificadas várias áreas de aglomeração de emprego, sendo as áreas 1, 2, 7 e 6 impulsionadas por shoppings. Da mesma maneira, as áreas 3 e 5 também são movidas pela movimentação comercial, mesmo não abrigando shoppings.

No que concerne ao destaque identificado como 4, a grande quantidade de vagas se dá pela concentração de órgão públicos, incluindo o ministério público, a prefeitura, a câmara municipal e a justiça eleitoral. Por fim, a região 8 se destaca por ser uma área mais industrial que motiva a maior aglomeração de empregos.

Percebe-se, portanto, uma grande concentração de empregos na região central de Londrina, a qual, acrescida da expansão demográfica periférica, torna alguns longos deslocamentos necessários, relação que imprime ainda mais importância ao Plano de Mobilidade Municipal.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 199

4. Análise da mobilidade urbana de Londrina

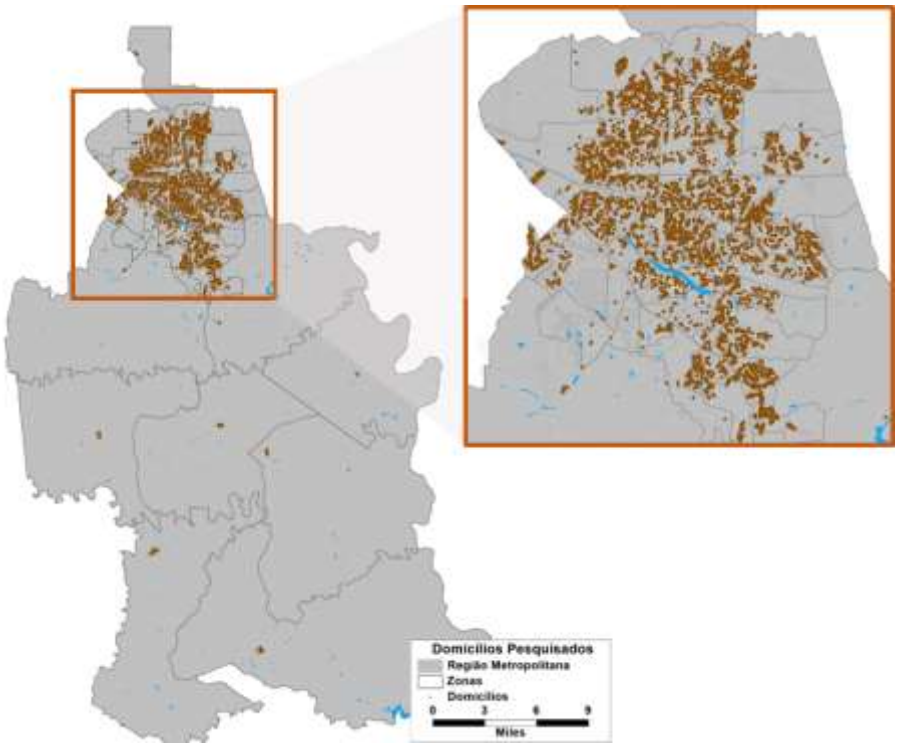
A Pesquisa O/D Domiciliar tem como objetivo a identificação dos padrões e necessidades de deslocamentos da população, relacionando-os com suas características socioeconômicas, através de entrevistas aos moradores.

Conforme apresentado no Relatório P1B, a pesquisa foi dividida em cinco etapas principais: (i) planejamento; (ii) contratação e treinamento de pessoal; (iii) realização da pesquisa; (iv) tratamento e expansão dos dados; e (v) consolidação do banco de dados.

Os dados levantados, por sua vez, possuem quatro camadas: (i) caracterização do domicílio, sendo levantadas informações socioeconômicas iniciais e o número de famílias que nele reside; (ii) caracterização da família, sendo levantadas as demais informações socioeconômicas para identificação da classe de renda e o número de moradores do domicílio; (iii) caraterização do indivíduo e o registro do número de viagens realizadas; e (iv) detalhamento da viagem realizada no dia útil anterior à pesquisa, registrando horário, modos utilizados, motivo da viagem e sua origem e destino.

Ao todo foram visitados mais de 11 mil endereços, cuja localização é ilustrada na Figura 27, para que se obtivesse uma amostra de 5.131 domicílios. Ainda que amostral, a pesquisa domiciliar também pode fornecer uma boa atualização de alguns dos dados levantados no censo demográfico de 2010 (porém, segundo zonas de amostragem), dos quais pode-se exemplificar a redução observada de 3,0 para 2,7 pessoas por domicílio. Ao todo foram identificadas cerca de

Figura 27: Localização dos domicílios pesquisados

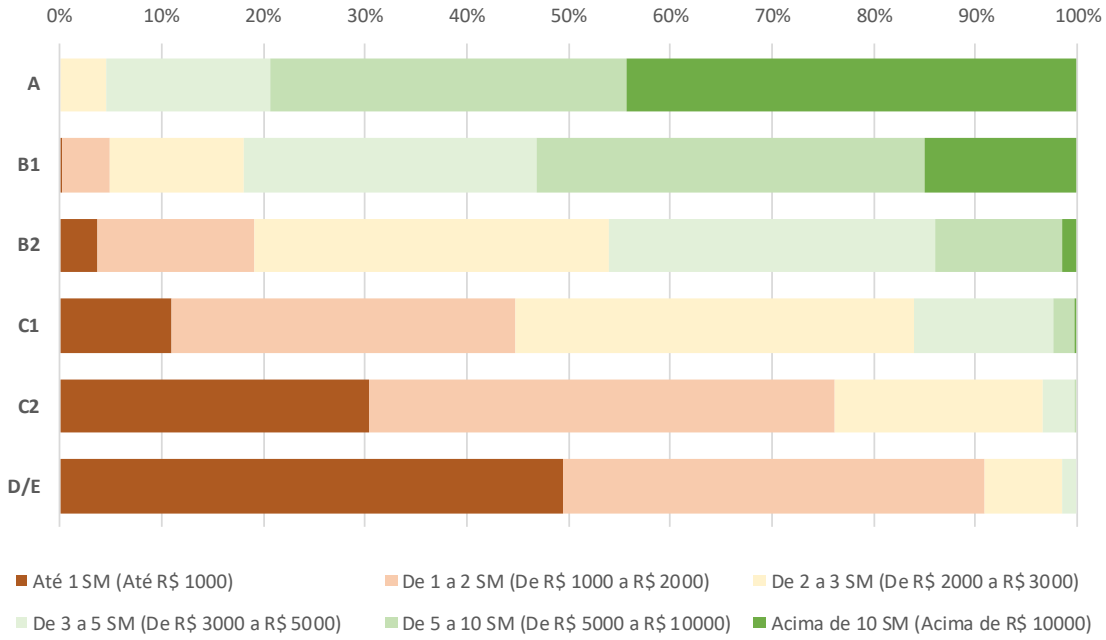


Fonte: Elaboração própria

Com base nos dados consolidados da pesquisa, este diagnóstico irá avaliar a mobilidade urbana de Londrina e tecer as principais recomendações para as próximas etapas do estudo. Para estratificação de diversos resultados, serão utilizadas 6 classes de renda definidas segundo Critério Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP): (A), com cerca de 30 mil pessoas; (B1) com cerca de 45 mil pessoas; (B2) com cerca de 180 mil pessoas; (C1) com cerca de 160 mil pessoas; (C2) com cerca de 110 mil pessoas e; (D/E) com cerca de 35 mil pessoas. A Figura 28 apresenta as rendas declaradas segundo classes de renda.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 200

Figura 28: Rendas declaradas segundo faixas de renda do Critério Brasil



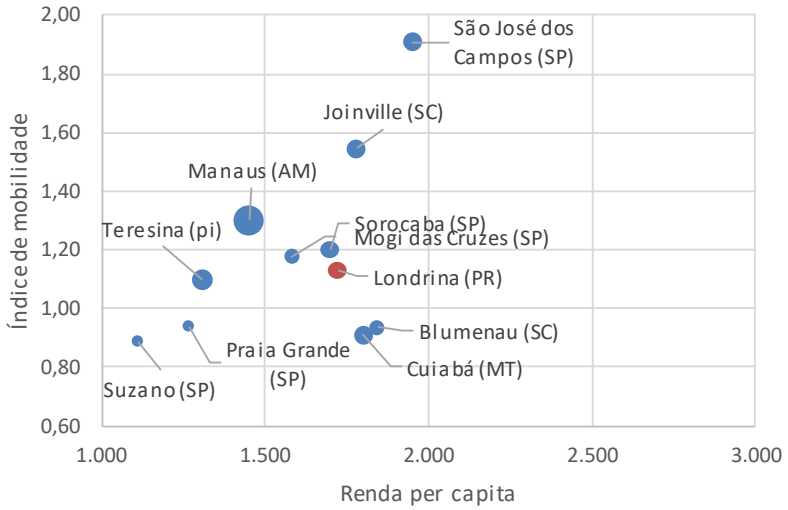
Fonte: Pesquisa domiciliar

4.1 Índice de mobilidade

O índice de mobilidade, representado pelo total de viagens realizadas por toda população (833.646) dividido pelo número de habitantes do município (569.733), é de 1,46 viagens/pessoa.

A Figura 29 compara a mobilidade motorizada[1] de Londrina com demais cidades de mesmo porte (população e renda per capta similares), sendo possível notar que o número de viagens é ligeiramente inferior ao dos demais municípios. Isto pode-se explicar pela situação econômica nacional atual, uma vez que as demais pesquisas foram realizadas em diferentes horizontes.

Figura 29: Análise de referências do índice de mobilidade motorizada



Fonte: Elaboração própria, com dados dos Planos de Mobilidade dos respectivos municípios

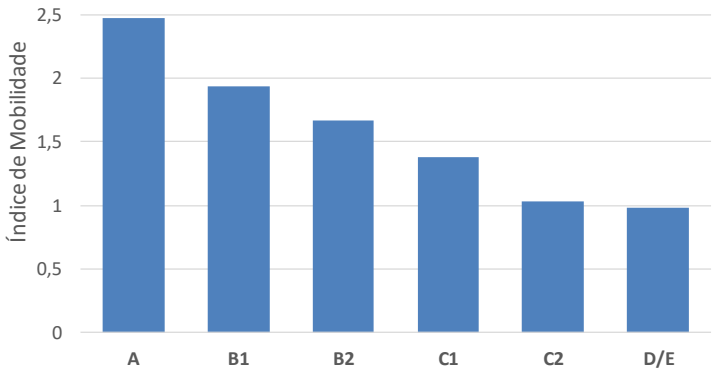
[1] A metodologia para levantamento das viagens a pé difere entre pesquisas, sendo que algumas registram viagens curtas menores que 500m, outras apenas para motivos trabalho e estudo, e outras não registram. Além disso, a subreportagem dessas viagens varia muito em cada região, o benchmark de mobilidade só pode ser realizado utilizado as viagens motorizadas.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 201

Ainda que a comparação seja menos precisa, identificou-se também que Londrina possui uma mobilidade a pé inferior às cidades de mesmo porte, sendo que o número de viagens por pessoa de Londrina é três vezes menor do que Blumenau (SC) e duas vezes menor que em São José dos Campos (SP).

A Figura 30 apresenta a análise de mobilidade segundo classes de renda, sendo possível notar que a população de alta renda realiza muito mais viagens por dia, o que pode ser explicado pelo maior grau de atividade econômica e também pela maior disponibilidade de tempo para realizar outras viagens ao longo do dia.

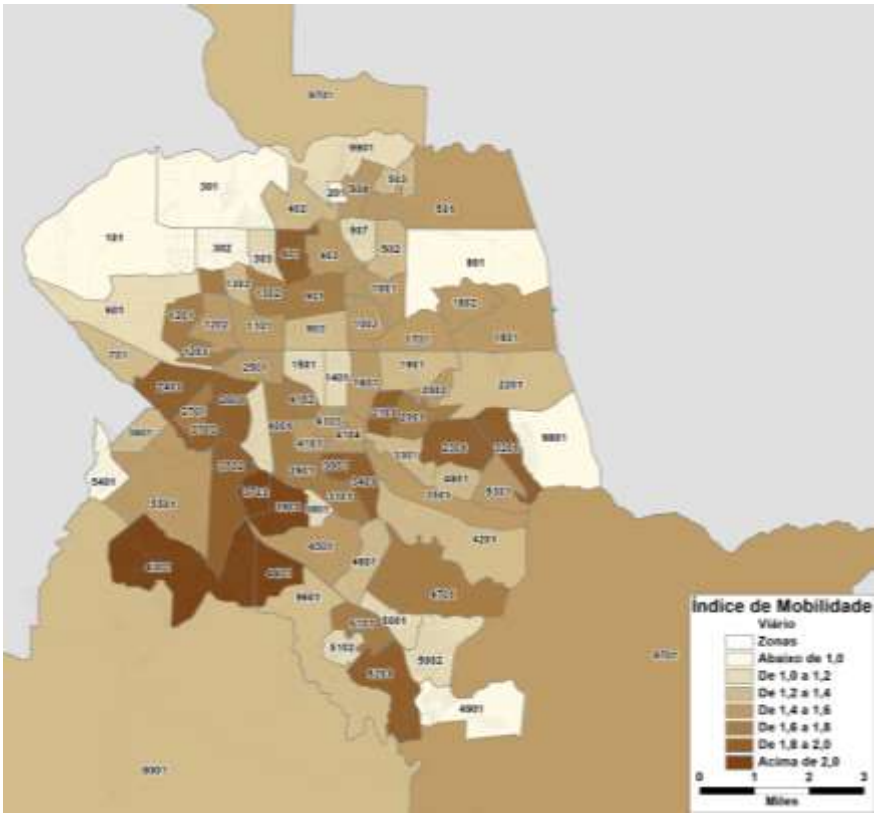
Figura 30: Índice de mobilidade por classe de renda



Fonte: Pesquisa domiciliar

A mobilidade segundo zonas de tráfego permite identificar as regiões da cidade com maior geração de viagens, sendo notável que a região Sudoeste produz um número maior de viagens, fato explicado pela elevada renda de seus moradores. Similarmente, pode-se observar que regiões de menor renda e mais afastadas do centro são aquelas com menor mobilidade.

Figura 31: Índice de mobilidade por zona de pesquisa



Fonte: Elaboração própria

4.2 Divisão modal

Para realizar sua viagem, o cidadão de Londrina conta com diversos meios de transporte, sejam eles privados ou públicos. Dentre os meios privados, destacam-se os chamados individuais, nomeadamente automóvel e motocicleta. Apesar do termo individual remeter ao uso por apenas uma pessoa, este termo é utilizado em planejamento de transportes para indicar que não oferecem serviço de transporte publicamente para quem quiser utiliza-lo. Desta forma, aqui são considerados tanto condutores quanto passageiros.

Ainda classificados como modos privados, estão aqueles de caráter coletivo, os fretados e transporte escolar. Seus veículos são operados por permissionários, estando sujeitos à fiscalização e controle por parte da CMTU. Apesar de serem coletivos, sua contratação é privada, ou seja, não estão abertos ao público geral.

Mantendo o caráter individual, mas atuando de forma pública estão os taxis, que possuem uma tarifa pública definida pela municipalidade e devem prestar serviço a qualquer cidadão que o solicite. É um serviço permissionado, com número de licenças definido pela prefeitura. Londrina também possui serviço de mototaxis, mas o serviço não apresentou grande movimentação de passageiros.

Embora o transporte por aplicativos tenha características muito similares ao taxi, sua tarifa é definida por entres privados, mas sua característica de serviço é praticamente pública, uma vez que está acessível a qualquer munícipe, sem necessidade de contratação de serviço continuado. Sendo assim, para fins deste estudo, optou-se por agregá-lo com os serviços de taxi, na categoria de individual público.

O transporte público coletivo é o único em formato de concessão, englobando o transporte municipal (ônibus urbano), regulamentado pela prefeitura e sob responsabilidade da CMTU, intermunicipal, sob responsabilidade do DER, e rodoviário, regulado pela Agencia Reguladora do Paraná (AGEPAR) ou Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

O transporte privado coletivo, ou seja, ônibus fretados e transporte escolar, também é regulado pela CMTU, sendo necessário que os veículos e condutores estejam cadastrados. No caso do fretamento, Londrina autoriza apenas o transporte de funcionários ou eventos especiais, o que visa a não concorrência com o transporte público coletivo. O transporte escolar é explorado sob o regime de permissão, havendo necessidade de certificação do condutor.

Também estão presentes o serviço de atendimento especial e ônibus escolar municipal gratuito, destinado a famílias rurais, cujo custo de contratação é em torno de 17 milhões de reais anuais para cerca de 3,6mil passageiros transportados diariamente.

No transporte não motorizado ainda não estão presentes meios públicos, como os patinetes e bicicletas compartilhados em expansão em boa parte do país, de forma que os únicos modos declarados foram a bicicleta própria e as viagens a pé.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 203

Para análise divisão modal, as viagens foram entre individual, coletivo, transporte não motorizado (ou ativo) e outros. Em outros casos, para detalhar melhor o modo utilizado ainda sem usar a lista completa, os modos motorizados ainda foram agrupados foram divididos entre público e privado, e os não motorizados entre bicicleta e a pé, conforme apresentada na tabela a seguir.

Tabela 2: Agrupamentos adotados para apresentação de divisão

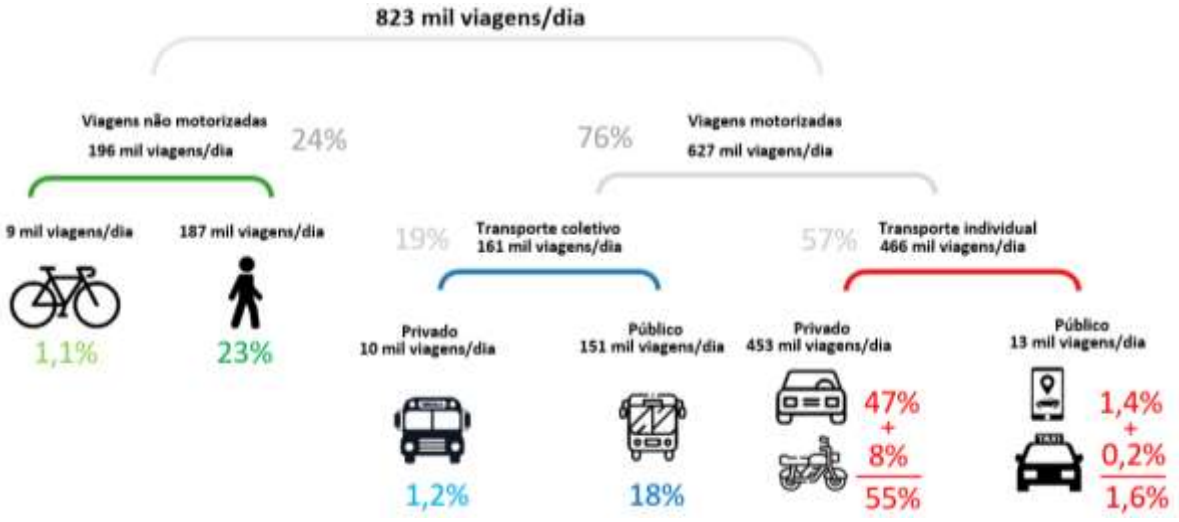
Modo de transporte	Viagens	Agrupamento 1	Agrupamento 2
Bicicleta	9.258	Bicicleta	Transporte não motorizado
A pé	186.823	A pé	
Ônibus fretado Serviço de atendimento especial Transporte escolar (privado)	10.159	Coletivo Privado	Coletivo
Ônibus rodoviário Ônibus intermunicipal Ônibus municipal Ônibus escolar municipal gratuito	150.535	Coletivo Público	
Táxi Aplicativo de carona	13.240	Individual Público	Individual
Automóvel (condutor e passageiro) Moto (condutor e passageiro)	452.508	Individual Privado	
Outros / Não declarado	11.124	Outros	Outros

Fonte: Elaboração própria

Vale ressaltar que as viagens multimodais são classificadas segundo o modo de maior complexidade a que etapa a pé que complementa as viagens de transporte público não é considerada na tabulação dos resultados.

A Figura 32 apresenta a divisão modal declarada na pesquisa, sendo possível notar a grande parcela de viagens de transporte privado individual, em especial os automóveis.

Figura 32: Divisão modal do município de Londrina



Fonte: Elaboração própria

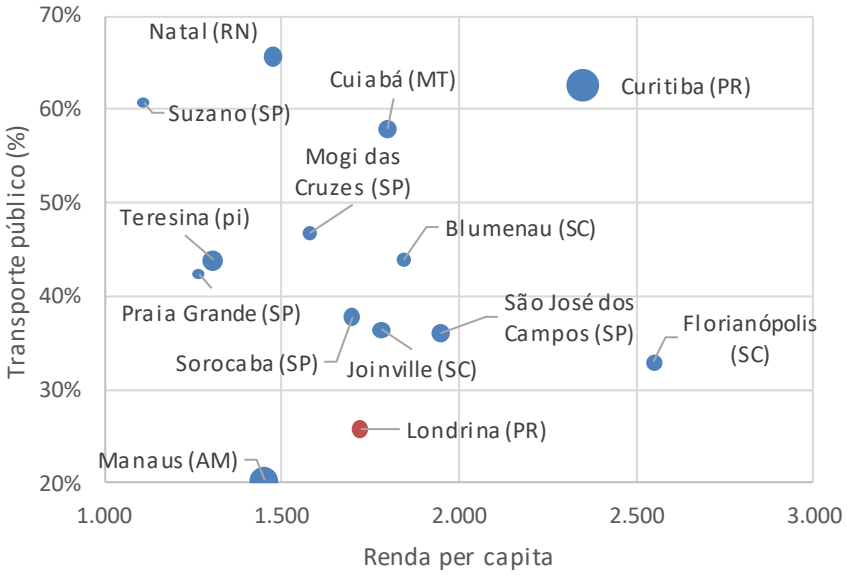
Com base nesta informação, é possível observar diversas características dos deslocamentos em Londrina. Como já mencionado, nota-se, primeiramente, que o uso de transporte individual é muito elevado e que o de transporte público é reduzido. Destaca-se também que a as viagens não motorizadas estão abaixo da média nacional, mas que a participação da bicicleta está em linha com essa média, apesar do relevo

bastante adverso. O uso de aplicativos é bastante significativo, muito superior ao do taxi, chegando a quase 10% da demanda por ônibus.

É importante ressaltar que os dados aqui apresentados se referem somente aos deslocamentos dos habitantes do município e que as pessoas de fora que chegam por avião, ou mesmo por terra, não são registradas. Sendo assim, entende-se que o uso dessa modalidade é ainda mais presente no viário.

O principal ponto de atenção na divisão modal de Londrina se refere ao baixo uso do transporte público em relação aos municípios de mesmo porte. A Figura 33 apresenta o comparativo, com outros municípios de mesmo porte, da divisão modal entre transportes motorizados.

Figura 33: Análise de referências da divisão modal motorizada



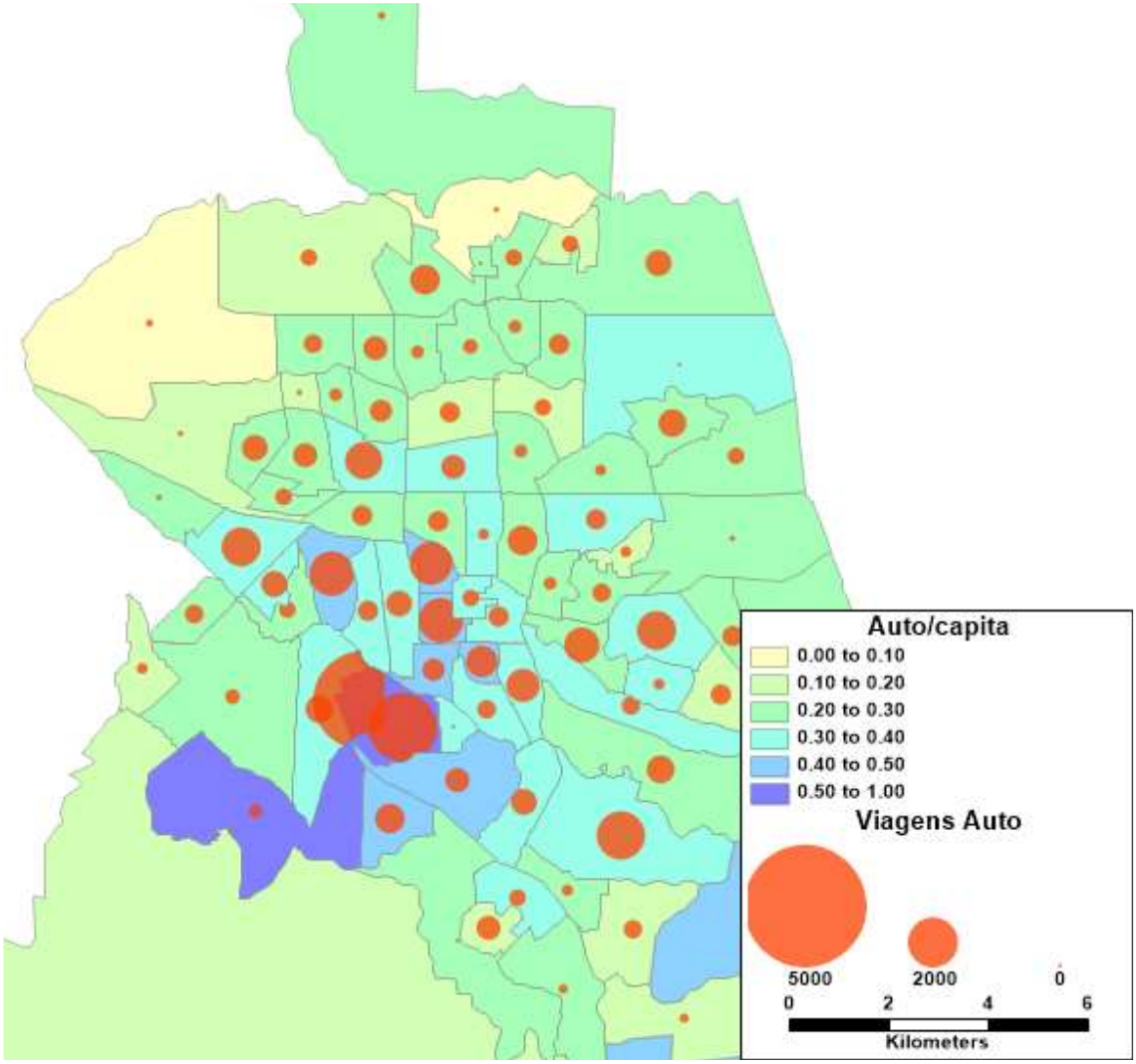
Fonte: Elaboração própria

Esse comportamento é causado por diversas componentes, das quais cabe destacar:

- Grande espraiamento da cidade, com poucos eixos pouco adensados, facilitando os deslocamentos por automóvel e dificultando a cobertura do transporte público.
    - Curitiba possui eixos com grande verticalização atendidos pelo transporte público;
    - São Jose dos Campos possui alguns eixos bem definidos de desenvolvimento, concentrando frequências do transporte público;
- Maior renda per capita.
    - Natal e Teresina possuem grande parte da população de baixa renda, altamente dependentes do transporte público;
- Pouca restrição ao uso do automóvel.
    - Florianópolis possui baixa capacidade viária para circulação de veículos e menor disponibilidade de vagas para estacionamento, dificultando o uso do transporte individual.
- Relação de custo entre aplicativos e transporte coletivo.
    - Com grandes distâncias a serem percorridas, São José dos Campos não é tão atrativa para o uso de aplicativos nos deslocamentos cotidianos quanto Londrina, em que o custo de seu uso é relativamente baixo (mesmo assim, em SJC a arrecadação dos aplicativos já supera do transporte coletivo).

Em uma análise espacial da divisão modal, a Figura 34 mostra como a posse de automóveis e o índice de mobilidade da região sudeste do município têm grande impacto na escolha modal, sendo notável a grande diferença no número de viagens de automóvel geradas nessa região frente às demais.

Figura 34: Distribuição territorial da posse de automóveis



Fonte: Elaboração própria

Além dos condomínios verticais, a região Sudoeste também conta com condomínios horizontais de alta renda na periferia da mancha urbana, os quais contribuem para o aumento da dificuldade de atingir destinos por transporte não motorizado. Essa segregação espacial da cidade faz com que o uso de automóveis seja incentivado, ao passo que a segregação social faz com que seu uso esteja concentrado em uma região específica, na qual o transporte público é pouco utilizado.

4.3 Motivos de viagem

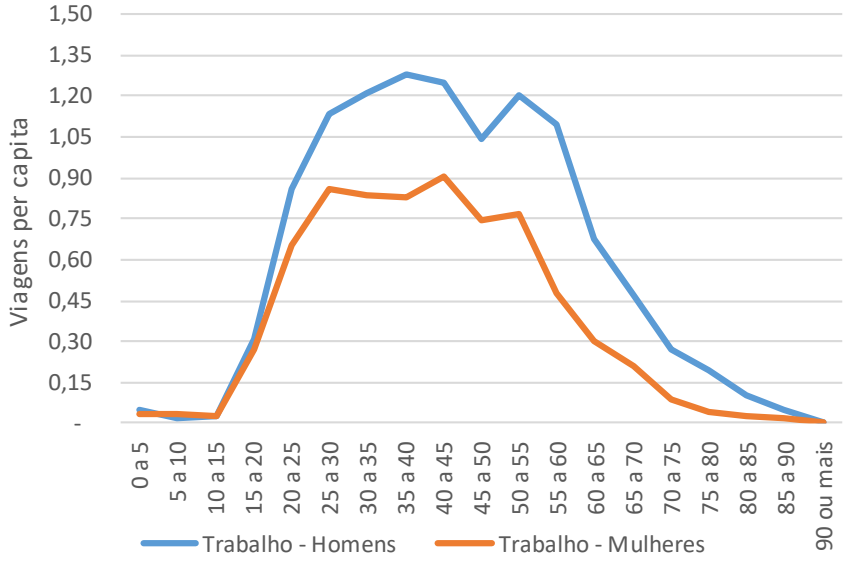
O conceito do motivo de realização da viagem é fundamental na modelagem de transportes, pois é a principal estratificação para os modelos de geração utilizados no planejamento de longo prazo.

As viagens são inicialmente classificadas como base domiciliar ou base não domiciliar (BND), quando nem a origem nem o destino são a residência. No caso da base domiciliar, o motivo de viagem constitui na outra ponta da viagem, e.g., se a pessoa está indo de casa para o trabalho ou de casa para o trabalho, o que motivou a viagem é o fato de a precisar se deslocar para trabalhar, portanto o motivo de ambas as viagens é trabalho, sendo que a primeira é de base domiciliar na origem (BDO) e a segunda de base domiciliar no destino (BDD). Já nas viagens BND, o destino é sempre considerado o motivo da viagem.

Isto posto, sabe-se que os motivos de viagem são muito relacionados ao perfil das pessoas, com jovens realizando predominantemente viagens motivo estudo e a população em idade ativa realizando mais viagens motivo trabalho. As viagens de diferentes motivos também são muito diferentes em relação à sua extensão, duração e principalmente horário de realização, como será explorado mais adiante.

Representando mais de 40% das viagens reportadas, os deslocamentos motivo trabalho são predominantes dentre a população de 20 a 65 anos, porém com forte decaimento a partir dos 50 anos.

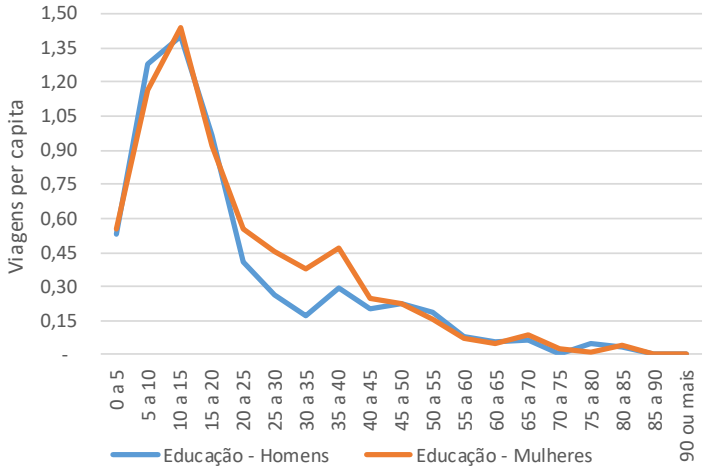
Figura 35: Índice de mobilidade por motivo trabalho, segundo idade e gênero



Fonte: Elaboração própria

Representando quase 30% das viagens reportadas, as viagens motivo estudo são predominantes até os 20 anos de idade (em especial até os 15). Nota-se que mulheres entre 20 e 40 anos também realizam mais viagens motivo estudo do que os homens, isto porque, com maior frequência, são responsáveis por levar os filhos ao local de estudo. Vale ressaltar também que as viagens de crianças até 10 anos não são obrigatoriamente reportadas na pesquisa.

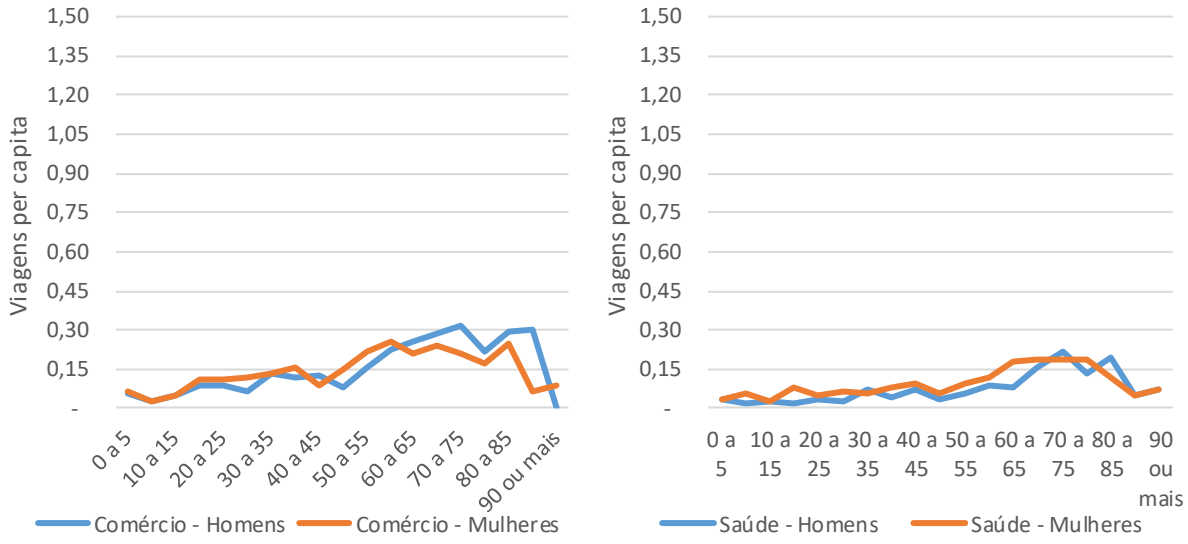
Figura 36: Índice de mobilidade por motivo estudo, segundo idade e gênero



Fonte: Elaboração própria

Na sequência, as viagens motivo comércio são as de terceira maior relevância, seguida pelas viagens motivo saúde, com 9% e 5% respectivamente (notar que a escala dos gráficos foi mantida à título de comparação).

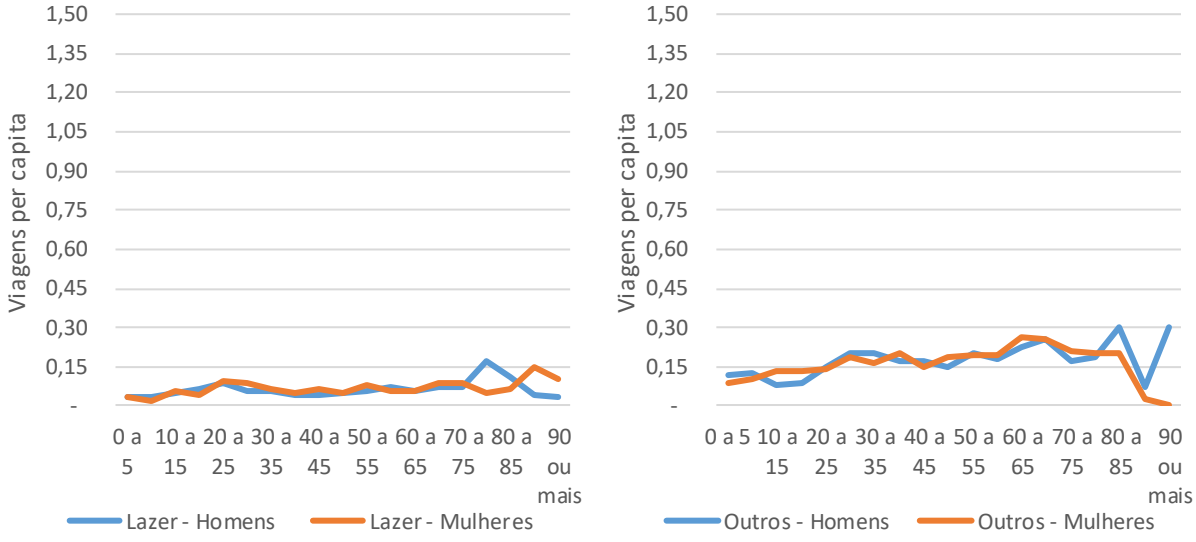
Figura 37: Índice de mobilidade por motivo comércio e saúde, segundo idade e gênero



Fonte: Elaboração própria

Por fim, as viagens motivo lazer representam 4% dos deslocamentos reportados, enquanto 11% das viagens não foram descriminadas ou informadas como relativas à assuntos pessoais.

Figura 38: Índice de mobilidade por motivo lazer e outros, segundo idade e gênero



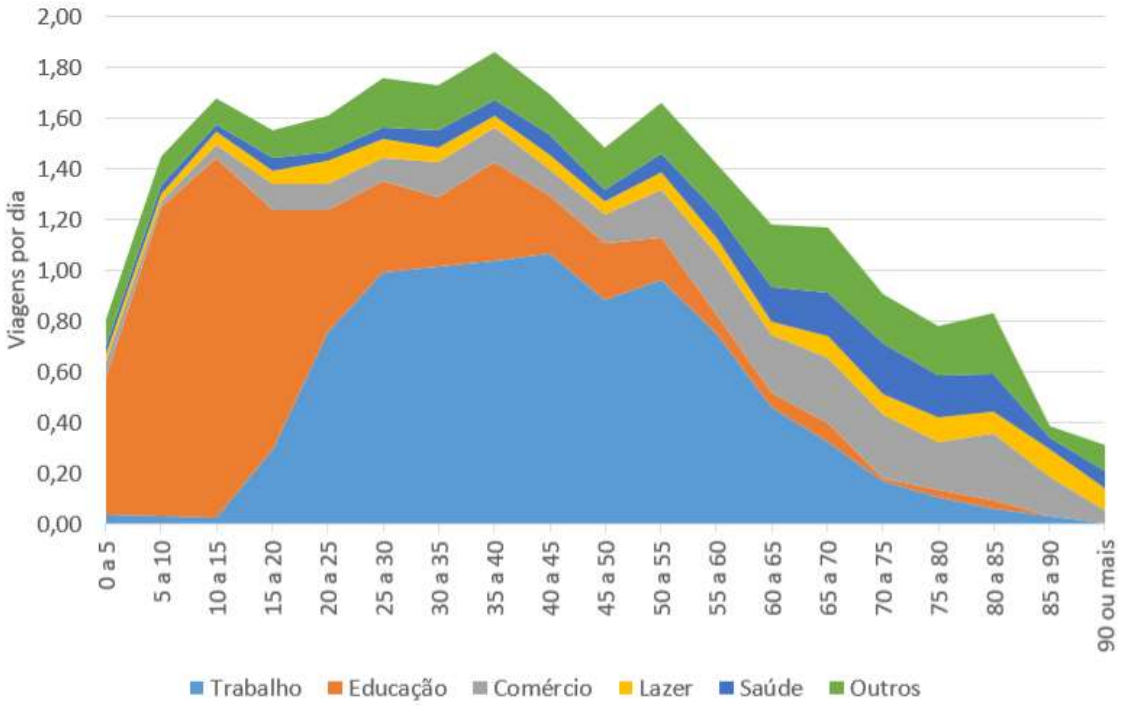
Fonte: Elaboração própria

A pesquisa também permite identificar que, apesar do progresso da sociedade em termos de igualdade de gênero, a mulher ainda tem um papel muito diferente no sustento do lar, optando - ou muitas vezes impelida - por permanecer em casa realizando atividades do lar. Sua cadeia de viagens é também mais complexa, pois é responsável por levar os filhos à escola, realizar compras e outras atividades. As mulheres também realizam mais viagens motivo saúde, se mostrando mais preocupadas com sua longevidade.

De forma agregada, a Figura 39 apresenta o índice de mobilidade por faixa etária e motivo. Esta informação será fundamental para projeção de demanda, uma vez que, aliada a premissas de geração de viagens, poderá ser cruzada com a pirâmide etária futura do município.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 208

Figura 39: Índice de mobilidade por motivo, segundo idade



Fonte: Elaboração própria

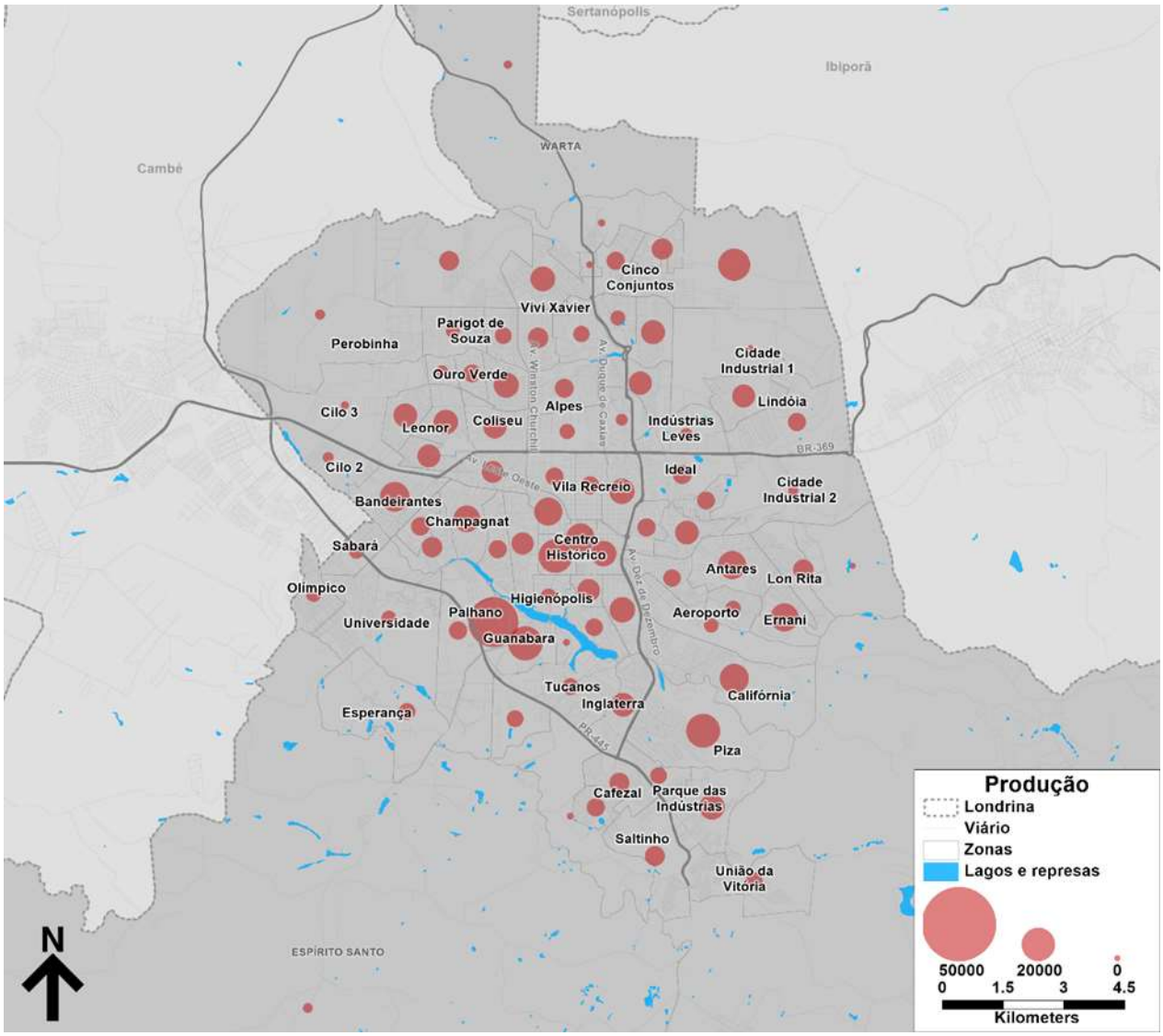
4.4 Distribuição espacial das viagens

O Planejamento de Transportes tem como um de seus objetivos estimar o padrão dos fluxos (viagens de pessoas e veículos) em um determinado horizonte, a fim de avaliar alternativas de investimento no Sistema de Transportes Públicos e na malha viária, de forma a atender a demanda futura de forma satisfatória.

As caraterísticas socioeconômicas e as condições de uso do solo da cidade definem as características básicas da produção e atração de viagens. Viagens produzidas são consideradas como aquelas com origem ou destino em residências e viagens atraídas como aquelas que têm destino em um local não residencial.

Neste contexto, a produção de viagens é diretamente relacionada com a distribuição espacial dos domicílios, destacando-se regiões como Palhano e o Centro, onde se registra uma alta densidade populacional.

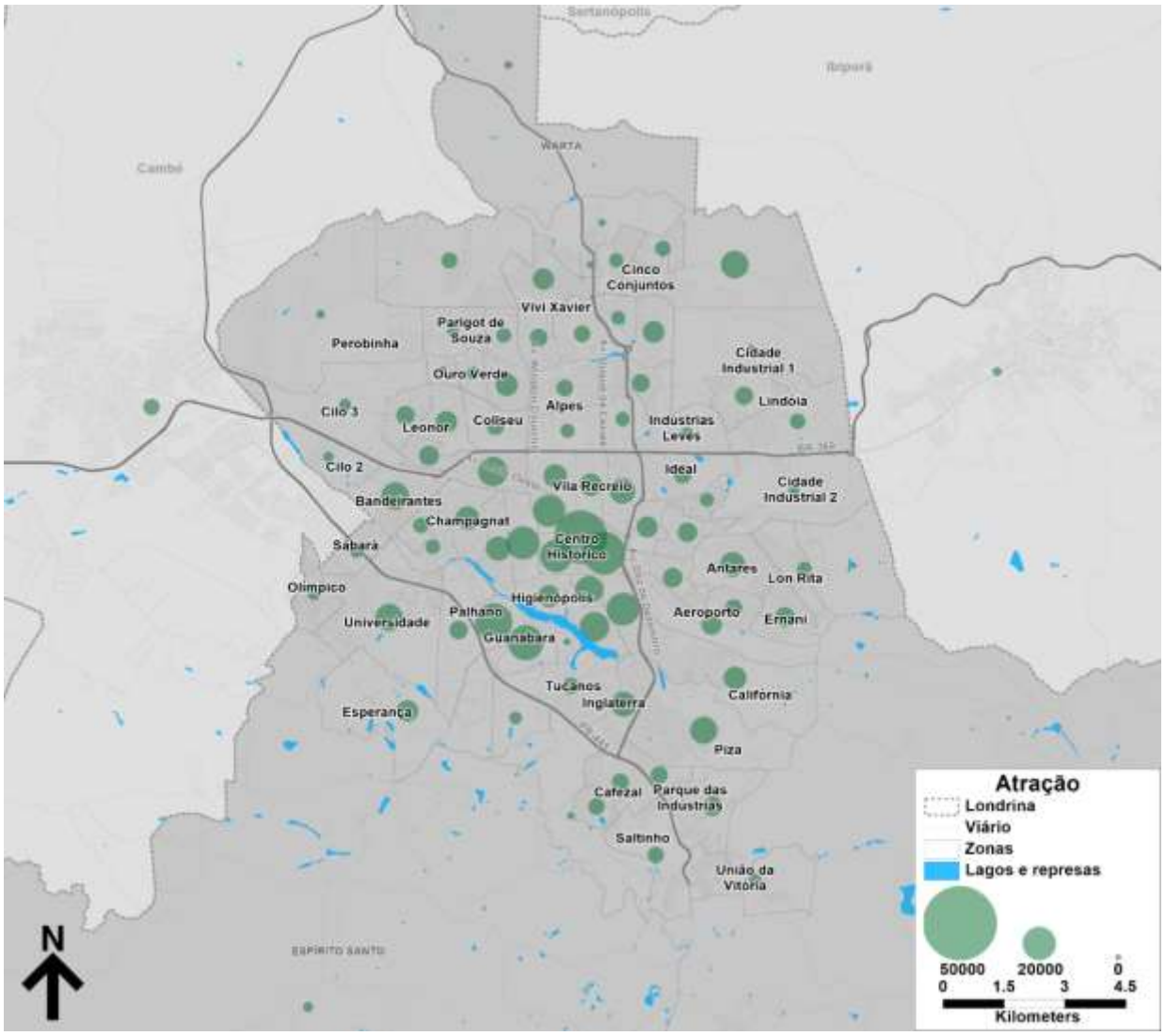
Figura 40: Produção diária de viagens



Fonte: Pesquisa origem destino domiciliar

A atração de viagens, por sua vez, está diretamente relacionada com dinâmica de realização de atividades. Nela destacam-se os grandes polos atratores de demanda, tais como o Centro da cidade e a região da Gleba Palhano, que concentram ainda mais atrações de viagens do que produções, recebendo viagens de todo o município.

Figura 41: Atração diária de viagens

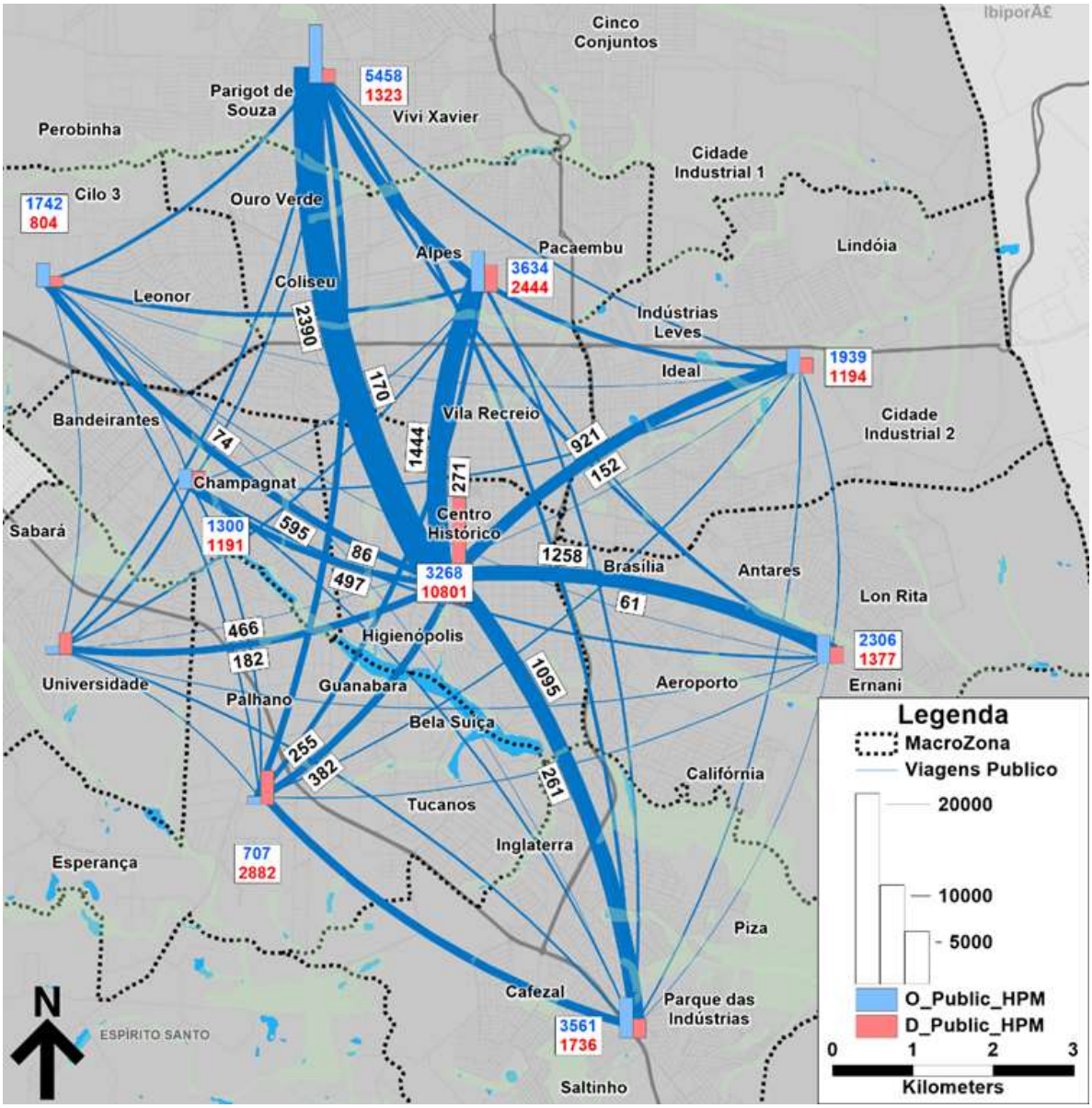


Fonte: Pesquisa origem destino domiciliar

As figuras a seguir ilustram o padrão de distribuição dos deslocamentos através do mapeamento das linhas de desejo de viagens. Para isto, a área de estudo foi dividida em 9 macrozonas estratégicas. Nelas, a espessura da linha representa o total de viagens, sendo que os volumes de cada sentido são apresentados de um lado ou de outro do eixo central da linha de desejo, análogo à pistas de tráfego.

O padrão de mobilidade de Londrina é caraterizado por viagens predominantes radiais. Na hora-pico da manhã, mais de 50% das viagens em transporte público coletivo tem origem ou destino a região central da cidade, conforme se ilustra na figura a seguir. A zona norte, subdividida em duas na figura, apresenta a maior concentração de fluxos na hora-pico da manhã, com valores de cerca de 4 mil viagens no sentido centro.

Figura 42: Viagens em transporte público coletivo (HPM)

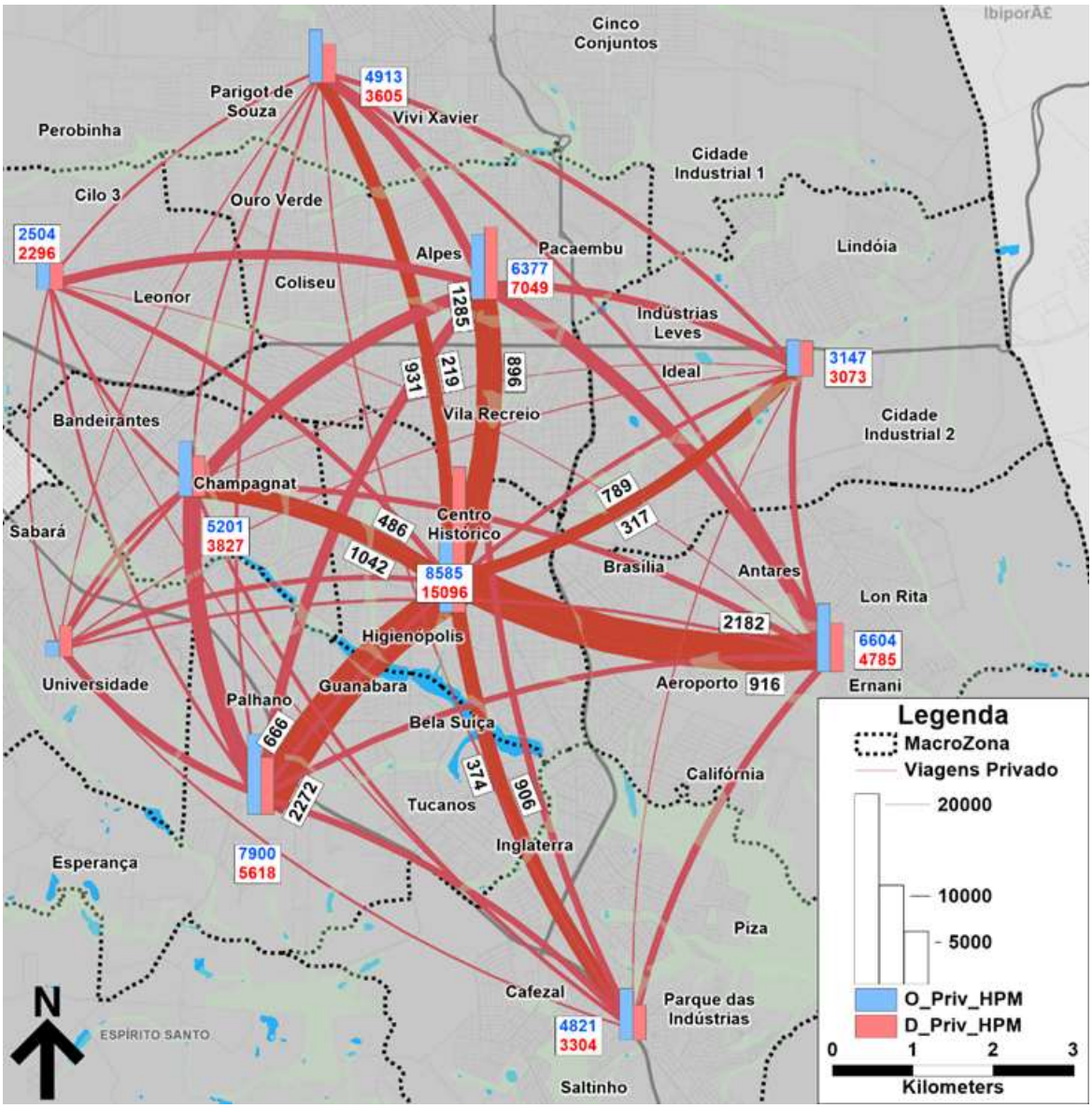


Fonte: Pesquisa origem destino domiciliar

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 212

Os fluxos de transporte privado também apresentam uma forte conexão com o centro da cidade, na hora pico da manhã, com quase 40% das viagens de origem ou destino nesta região. Além disso, duas regiões merecem especial destaque, Palhano e o Aeroporto, que juntas geram mais de 4 mil viagens com destino ao centro da cidade.

Figura 43: Viagens em transporte privado (HPM)



Fonte: Pesquisa origem destino domiciliar

Diferentemente do transporte público coletivo, o privado apresenta fluxos importantes entre regiões diametrais ao centro, especialmente, entre as regiões de Palhano e Champagnat, com fluxos próximos a 1.500 na HPM, os quais são mais difíceis de atender por transporte público.

Os fluxos entre Londrina e os municípios de Cambé e Ibiporã apresentam como origem/destino principal o centro de Londrina, tanto para transporte público como privado.

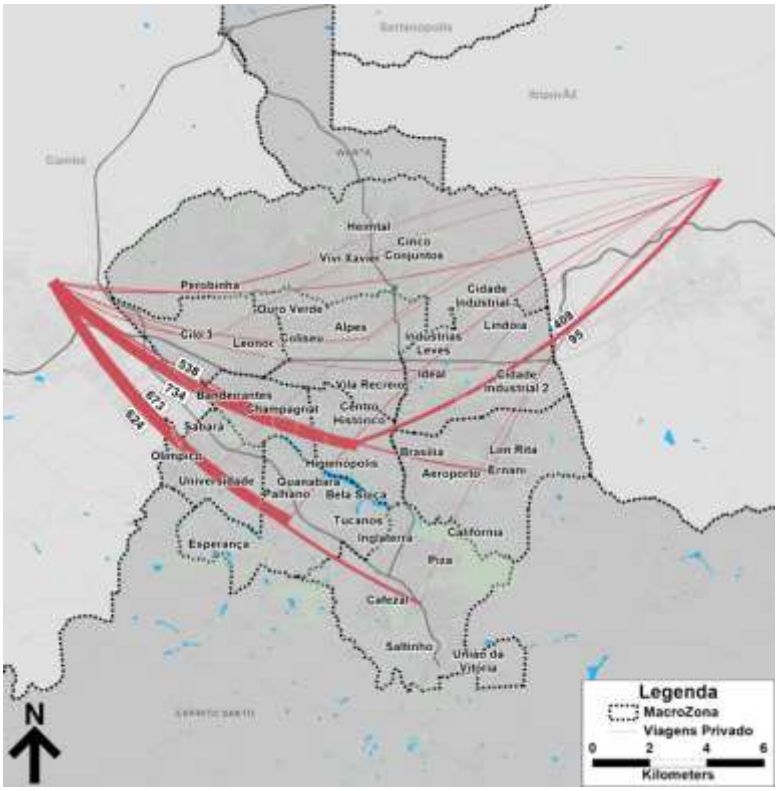
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 213

Figura 44: Viagens externas em transporte público coletivo (HPM)

Fonte: Pesquisa origem destino domiciliar

Em transporte privado destacam-se também os fluxos entre Cambé e a região de Palhano com valores próximos aos fluxos com o centro da cidade, como se ilustra nas figuras a seguir. Para este fluxo, o atendimento por ônibus é deficitário, justificando o uso de automóvel.

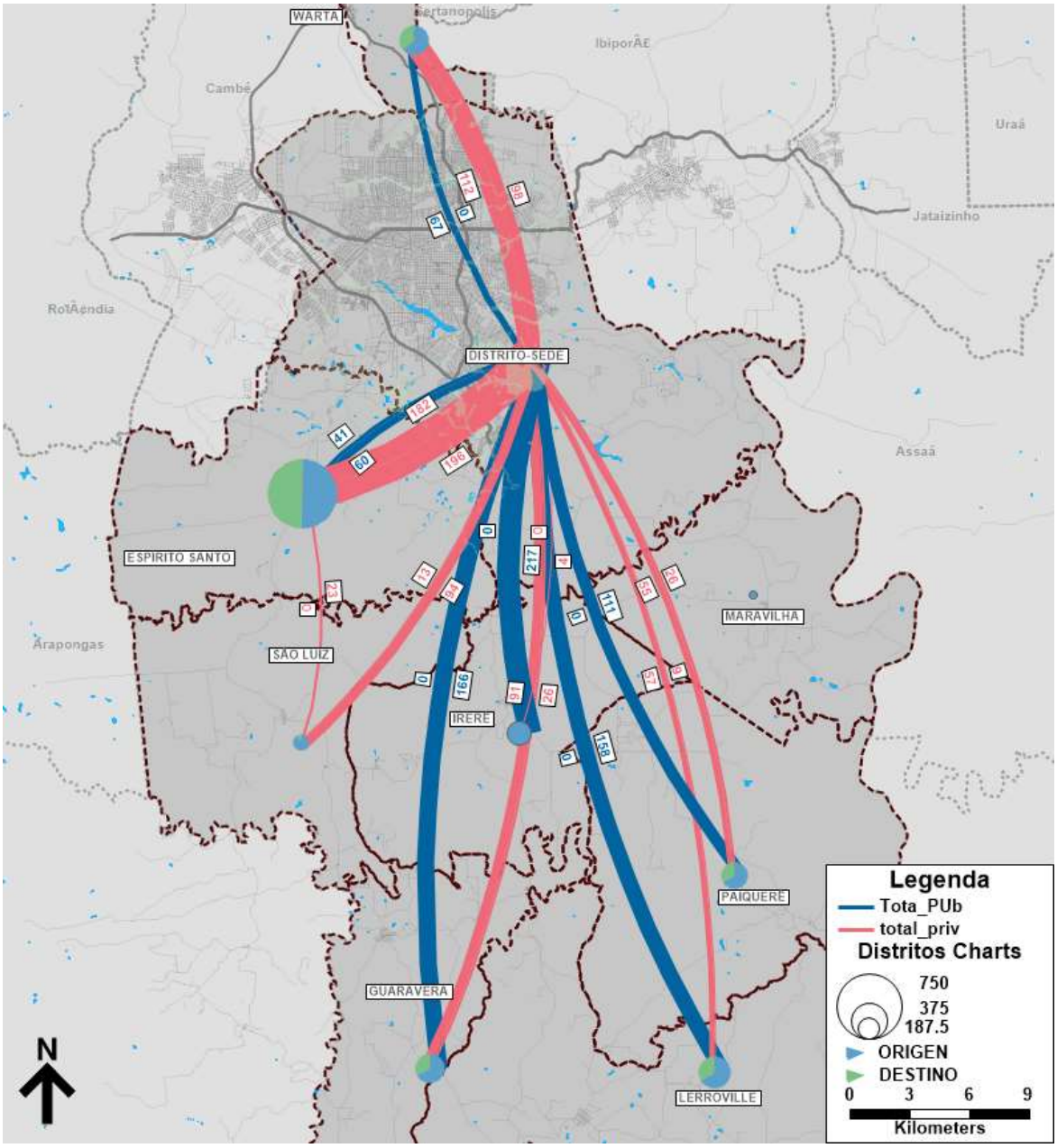
Figura 45: Viagens externas em transporte privado (HPM)



Fonte: Pesquisa origem destino domiciliar

Como esperado, os distritos rurais possuem uma estreita relação com o distrito sede, porém os fluxos entre os distritos rurais são relativamente baixos, apresentando-se um padrão radial. Dos distritos rurais, a maior concentração de fluxos em transporte público se registra desde o distrito de Espírito Santo (onde se encontra o Patrimônio Regina), localizado mais próximo ao centro. Já em transporte privado, o maior fluxo se apresenta entre Irerê e o Distrito Sede.

Figura 46: Viagens em transporte público coletivo e privado nos distritos rurais(HPM)



Fonte: Pesquisa origem destino domiciliar

O desenvolvimento regional dos distritos e a criação de alguns postos de trabalho e postos de estudo técnico (por exemplo, voltados para a fixação do homem ao campo) podem ser uma política interessante para redução da dependência de se viajar entre esses distritos e o centro.

No caso do atendimento por transporte público, trata-se um serviço custoso (longas distâncias e sem renovação de demanda) e com baixa oferta de partidas ao longo do dia, fornecendo poucas opções ao usuário, que não consegue depender exclusivamente deste serviço. Isto reforça que há necessidade de integração das ações e decisões acerca do uso e ocupação do solo, incluindo as diretrizes para novos

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 215

loteamentos e empreendimentos, mitigando os impactos que serão provocados nos custos do serviço de transporte público coletivo.

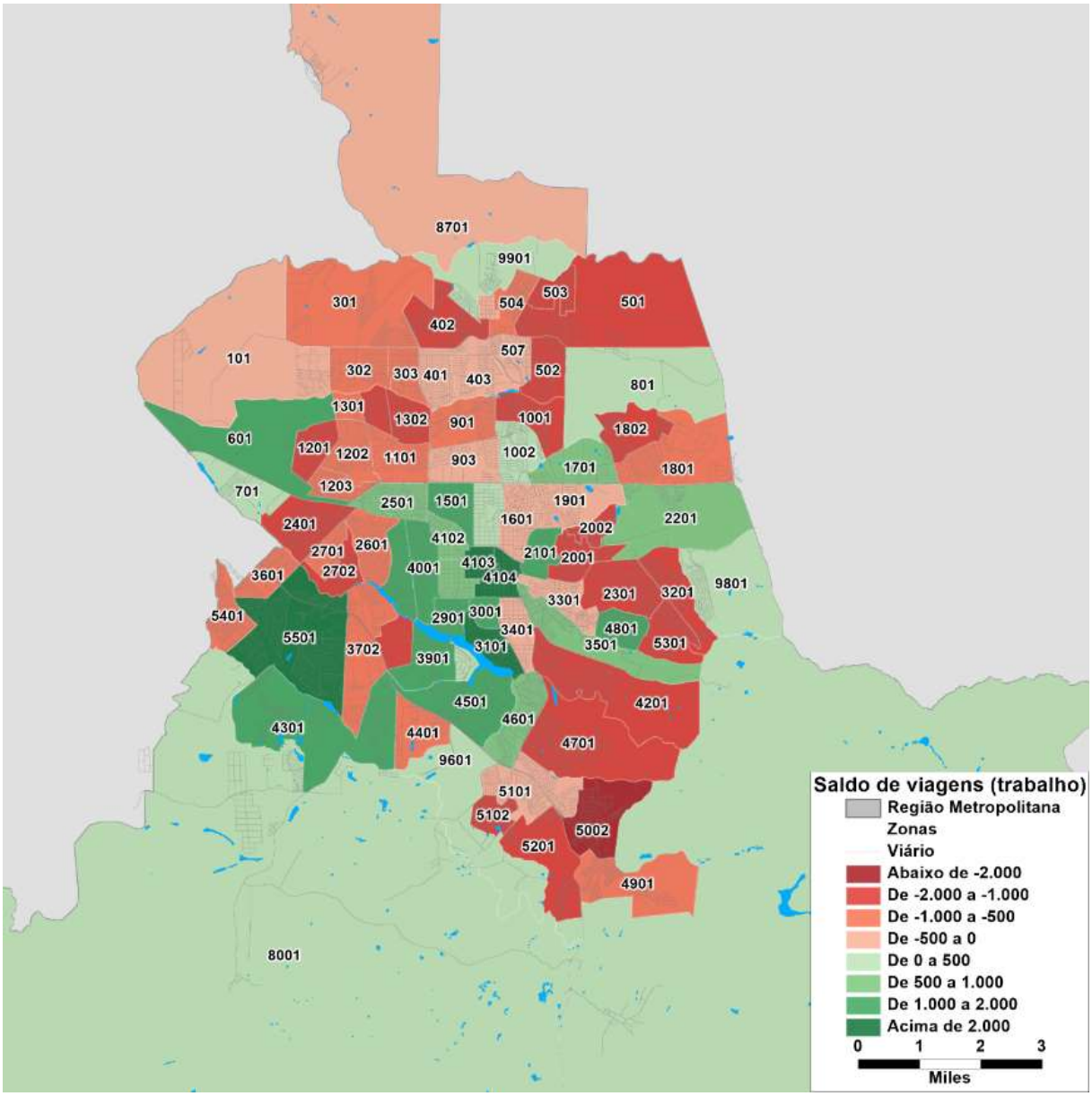
4.4.1 Análise do saldo de viagens

Uma análise interessante e bastante objetiva é análise do saldo de viagens em cada zona de transporte, isto é, o total de viagens atraídas menos o total de viagens produzidas.

Em regiões com muitos locais de atração e pouca população, este valor torna-se positivo, mostrando que a região é predominantemente atratora de viagens. Já em regiões com alta densidade populacional e sem oportunidades, este valor é negativo, mostrando que é uma região produtora de viagens, com elevado fluxo de saída de pessoas.

A Figura 47, a seguir, apresenta o saldo de viagens motivo trabalho, sendo perceptível que a região Sudeste é bastante deficitária, ou seja, seus habitantes precisam se deslocar para outras regiões em busca de oportunidades de trabalho. O mesmo ocorre para a Zona Norte, Oeste e Leste. Já as regiões Sudoeste e Centro são superavitárias em oportunidade, atraindo diversos deslocamentos ao longo do dia.

Figura 47: Saldo de viagens motivo trabalho

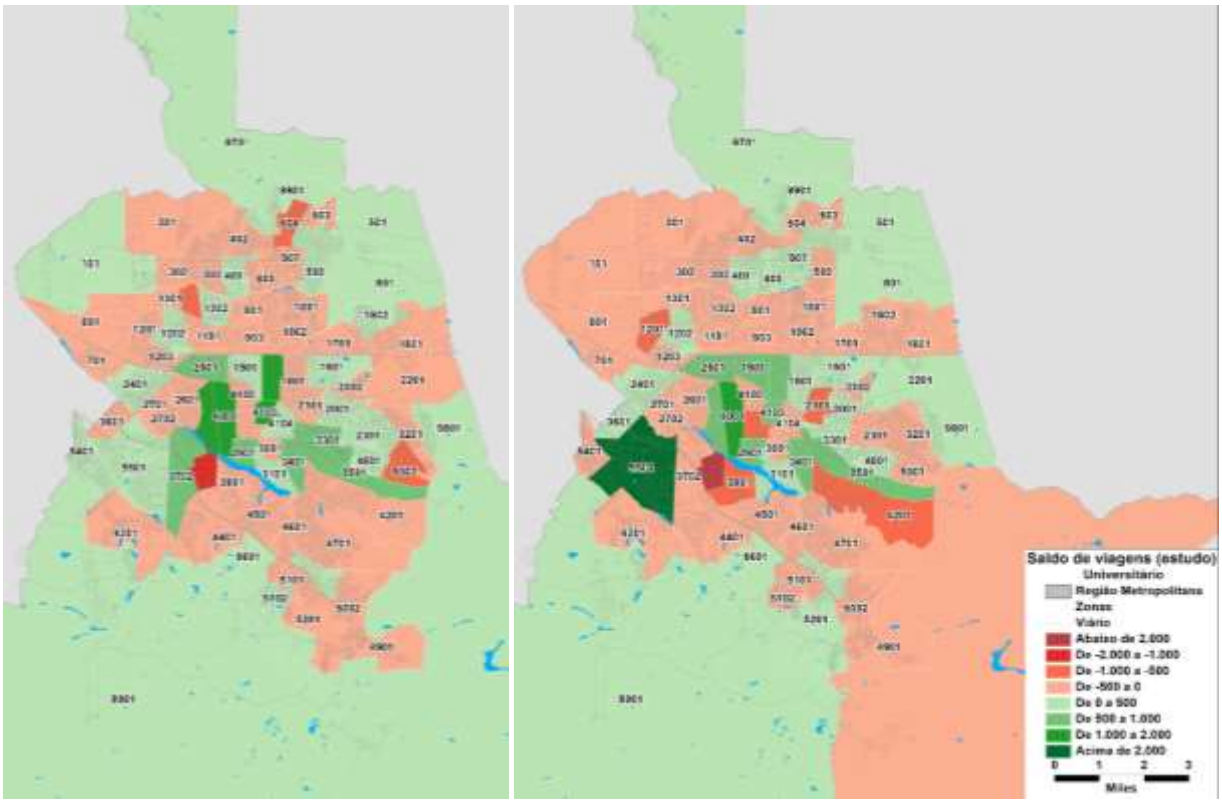


Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 216

A mesma análise foi realizada para o motivo estudo, segregando entre estudo básico e universitário, uma vez que cada um possui características particulares, conforme apresentado à esquerda e direita da Figura 48, respectivamente. Cabe ressaltar que esta segregação foi realizada com base na idade do entrevistado, apresentando ligeira imprecisão na subdivisão entre básico e universitário.

Figura 48: Saldo de viagens motivo estudo básico e estudo universitário



Fonte: Elaboração própria

Na parte esquerda, viagens do ensino básico, pode-se observar que o saldo de viagens é relativamente bem distribuído, em virtude de políticas públicas de posicionamento de escolas em todas as regiões. Existem pequenos desequilíbrios, mas são cobertos por zonas vizinhas, tornando os deslocamentos motivo estudo relativamente curtos. Chama um pouco à atenção o ligeiro déficit das regiões Sudeste da cidade e Norte, carecendo de avaliar mais a fundo a oferta de vagas nessas regiões.

Já na parte da direita, destaca-se o grande saldo de atração na zona correspondente à UEL. Também é possível identificar outras zonas com oferta de vagas universitárias, como a UNIFIL e PUC. As zonas com maior produção coincidem com aqueles de maior densidade populacional e maior população de alta renda, a qual tem maior acesso ao ensino universitário.

4.4.2 Micro mapeamento da produção e atração de viagem

Outra análise importante possível de se realizar com a pesquisa origem destino é o mapeamento de pontos de produção e atração de viagens, em especial este último, uma vez que os locais de produção são facilmente identificais, já que seguem a distribuição populacional.

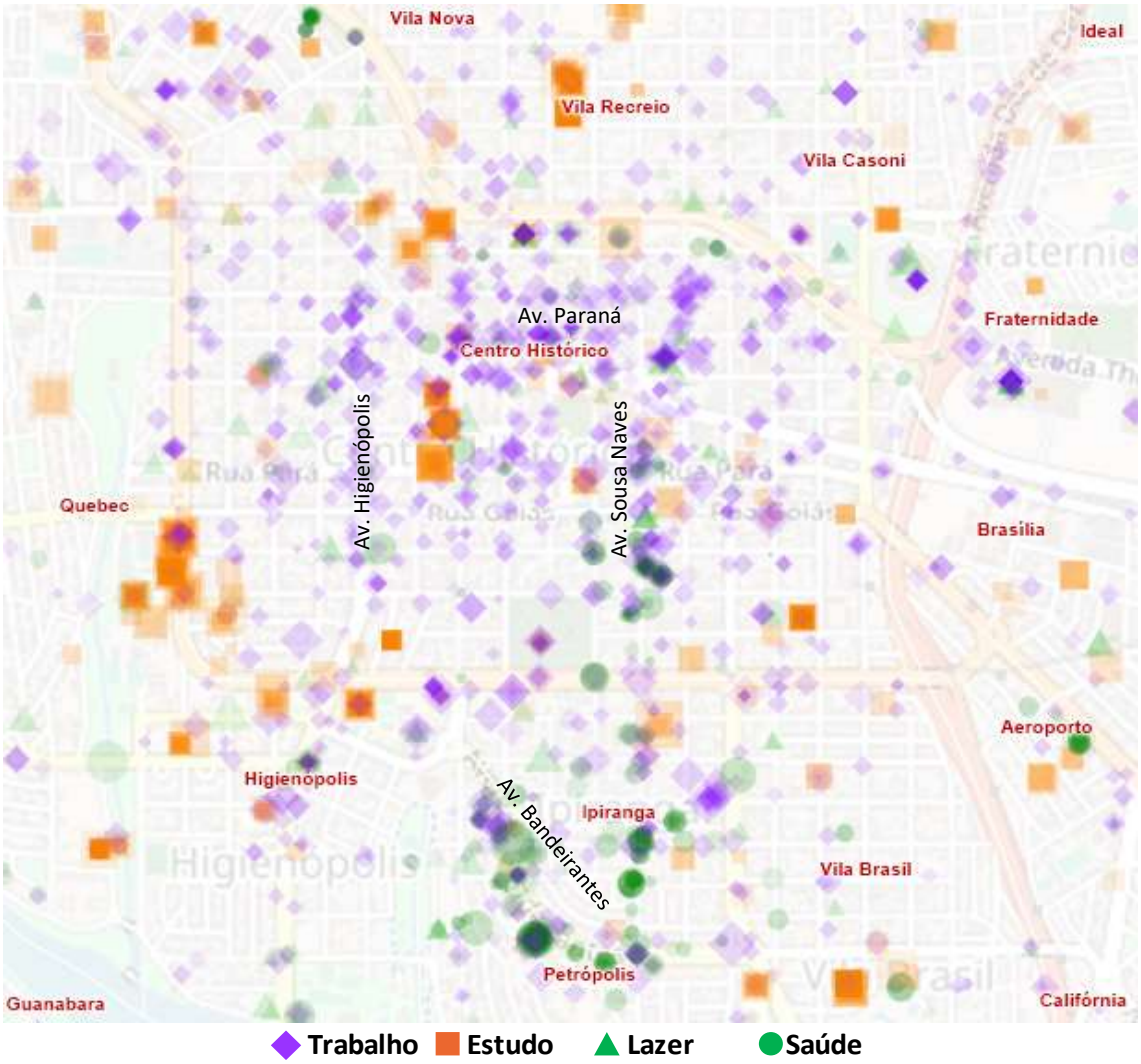
A identificação dos principais pontos de atração, segundo motivos, permitirá um aprimoramento do serviço de ônibus, que poderá chegar mais próximo do destino final de seus usuários, bem como apoiará na priorização do tratamento da mobilidade a pé, uma vez que esses locais são grandes concentradores de pedestres.

Na Figura 49 são apresentados os pontos de atração de viagem identificados na região central de Londrina, na qual se destaca a forte concentração de destinos no entorno do calçadão da Avenida Paraná

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 217

e nas Avenidas Higienópolis e Souza Naves. Também é notória a concentração de viagens motivo saúde na região de Avenida Bandeirantes, na qual estão localizados os Hospitais Mater Dei, Evangélico e do Coração, além de diversas clínicas em seu entorno.

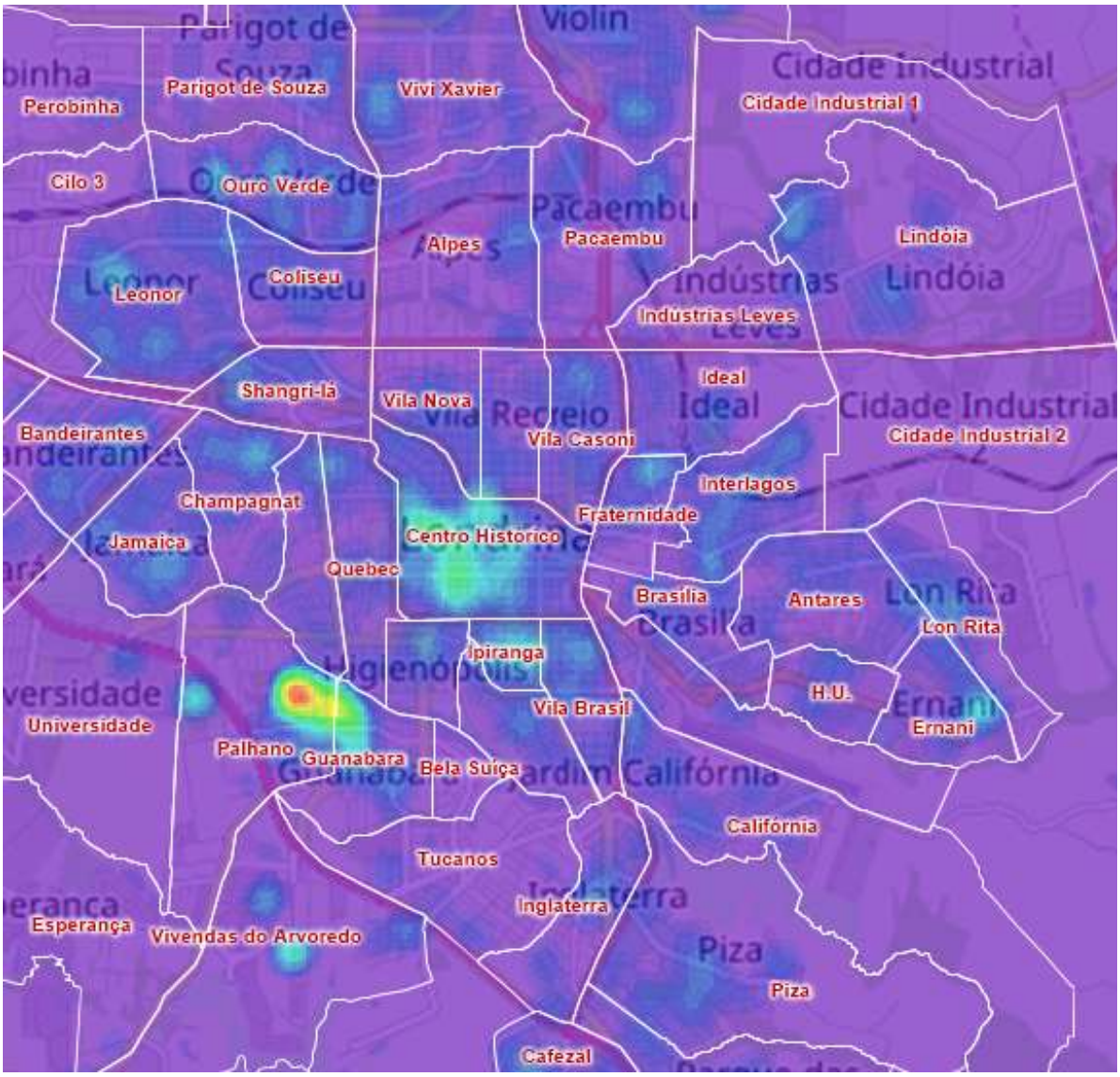
Figura 49: Pontos de atração de viagem, segundo motivos



Fonte: Elaboração própria

Expandido esta análise para toda Londrina, a Figura 50 permite observar a densidade de pontos de atração no município, sendo possível notar a ampla densidade no centro e a forte concentração na região da Palhano.

Figura 50: Densidade de pontos de atração



Fonte: Elaboração própria

Pode-se notar também que existem algumas centralidades locais nos diversos distritos de Londrina, sendo elas compostas majoritariamente por escolas e hospitais. A oferta de empregos nas regiões periféricas ainda é baixa, havendo necessidade de desenvolvimento de oportunidades.

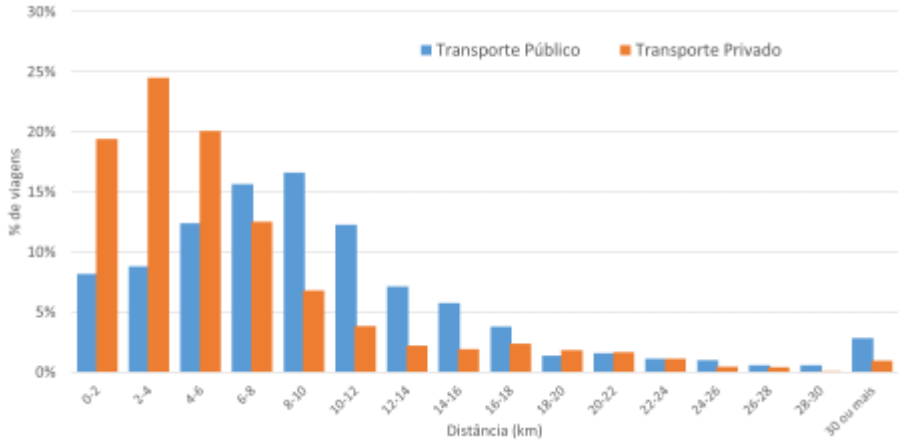
4.4.3 Extensão das viagens

Através do modelo de simulação, é possível calcular a extensão das viagens de transporte público e privado. Essa análise é importante para a caracterização da mobilidade de Londrina porque viagens de curta distância indicam atividades bem distribuídas na cidade, evitando distâncias e tempos de deslocamento e diminuindo custos de transporte.

A Figura 51 apresenta a distribuição do percentual de viagens por distância. Percebe-se que o perfil de transporte privado é mais concentrado em menores distâncias, enquanto as viagens de transporte público estão mais deslocadas para maiores distâncias. Essa diferença entre distribuições pode ser explicada pela localização mais periférica da população de média e baixa renda da cidade – majoritariamente usuária do transporte público – e, portanto, mais distante das regiões de atração de viagens. A população de maior renda – majoritariamente usuária de transporte privado – está localizada em regiões mais centrais da cidade, sendo mais próximas de suas atividades.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 219

Figura 51: Histograma de extensões de viagem



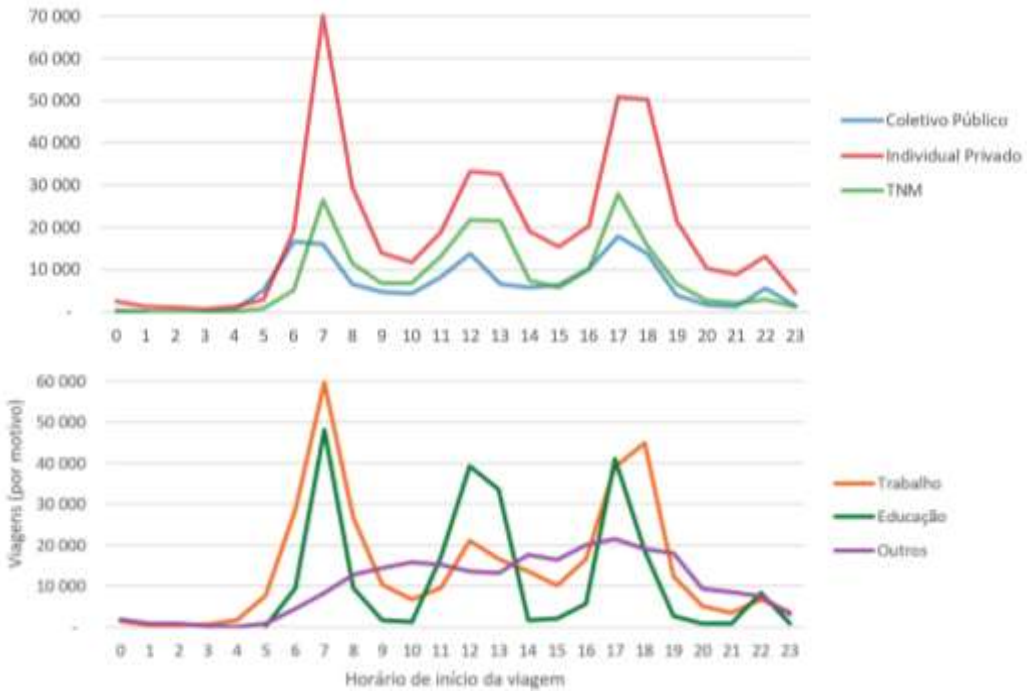
Fonte: Elaboração própria

A extensão média das viagens realizadas por transporte privado é de 6,4km, enquanto a de transporte público é de 9,9km. A extensão total percorrida pelos usuários do transporte privado é de aproximadamente 458 mil veículos-km na hora pico, ou quase 3,5 milhões de quilômetros por dia. No transporte público, esse valor é de 269 mil passageiros-km, ou quase 2,0 milhões de quilômetros por dia. Apesar da extensão média das viagens de transporte público ser superior à de transporte privado, o menor valor total para transporte público é resultado do menor número de usuários do sistema, em comparação ao de transporte privado.

4.5 Distribuição temporal e duração das viagens

Uma importante informação para o planejamento da mobilidade, em especial no longo prazo, é a distribuição temporal das viagens. Enquanto a distribuição por modos de transportes é um reflexo da situação atual, a distribuição por motivos pode ser utilizada quando se planeja a evolução ao longo do período de análise do estudo. As figuras abaixo apresentam o perfil, hora a hora, segundo estas classificações.

Figura 52: Perfil horário segundo modo e motivo

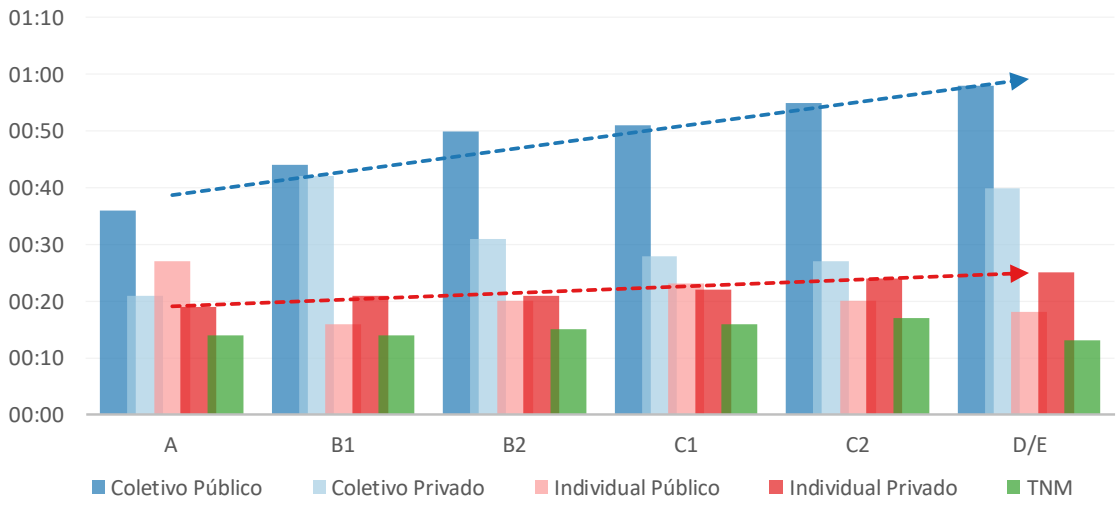


Fonte: Elaboração própria

Enquanto as viagens motivo trabalho são muito pendulares, com picos manhã e tarde muito intensos, as viagens motivo educação possuem um terceiro pico notável no almoço, decorrente dos turnos letivos. As viagens de outros motivos, por sua vez, são mais distribuídas ao longo do dia, sendo essencialmente mais complexas, uma vez que muitas vezes estão inseridas dentro de uma cadeia de viagens e podem não ser produzidas no domicílio (exemplo: viagem entre o trabalho e um local de lazer no final da tarde).

Outra importante análise relativa aos horários de deslocamento é a avaliação da duração das viagens, apresenta na Figura 53, obtida pela simples subtração do tempo de saída do tempo de chegada reportados. O tempo médio de viagem declarado pelos habitantes Londrina foi de 26 minutos.

Figura 53: Tempo médio de viagem por modo e classe de renda



Fonte: Elaboração própria

Pode-se notar que a duração do tempo de viagem em transporte público coletivo é bastante superior ao do individual privado (na média, estes valores foram de 52 min e 21 min respectivamente), pois inclui os tempos de caminhada, espera e de deslocamento. Já o tempo médio das viagens a pé foi de 15 minutos e de viagens de bicicleta 22 min. Vale ressaltar que se trata de um tempo de viagem declarado, havendo arredondamentos no momento de informá-lo e possíveis imprecisões em função da percepção de conforto dos usuários.

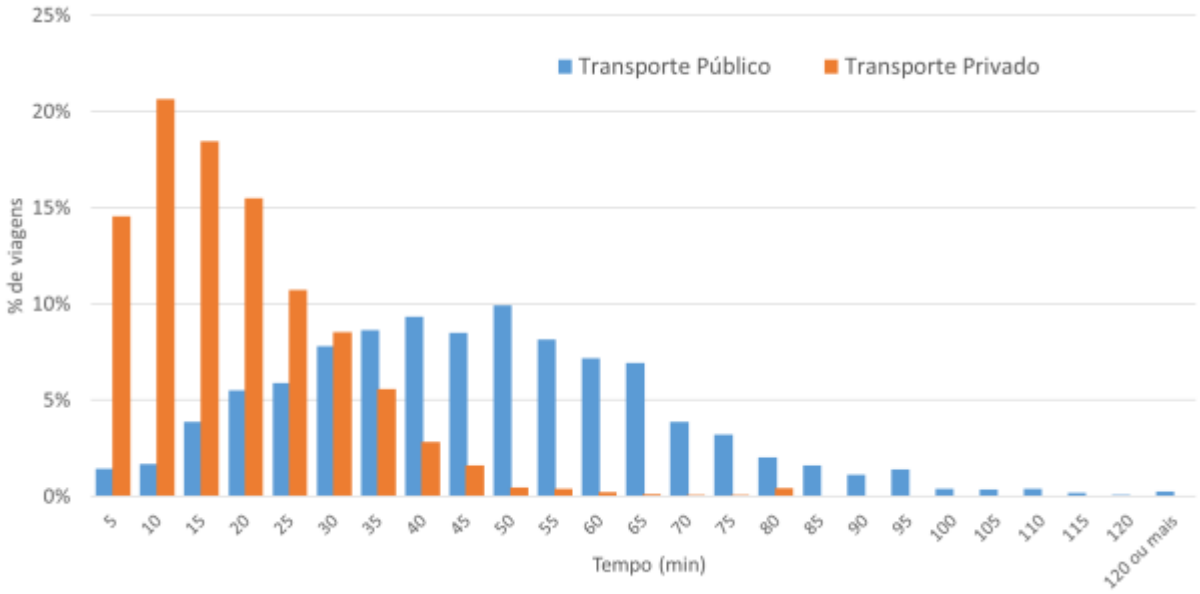
Nota-se também que o tempo de viagem reportado pela população de menor renda é menor do que de pessoas de alta renda, seja no transporte privado individual, seja no transporte público coletivo. Isto se pela segregação espacial e maior distância que essa população vive do centro.

O crescimento espraiado da cidade também tornou o atendimento por transporte público coletivo custoso, em especial para a população de baixa renda que vive em locais mais afastados. Isto reforça a necessidade de integração das ações e decisões acerca do uso e ocupação do solo, incluindo as diretrizes para novos loteamentos e empreendimentos, levando em consideração os impactos que serão provocados nos custos do serviço de transporte público coletivo. Embora o transporte individual apresenta velocidades boas, ainda que enfrente alguns gargalos, este também é impacto pelo desenvolvimento urbano.

A Figura 54 apresenta a distribuição de tempos de viagem modelados para transporte público e privado, evidenciando ainda mais essa diferença, com um visível deslocamento para maiores tempos de viagem no transporte público.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 221

Figura 54: Histograma de tempos de viagem para transporte público e privado

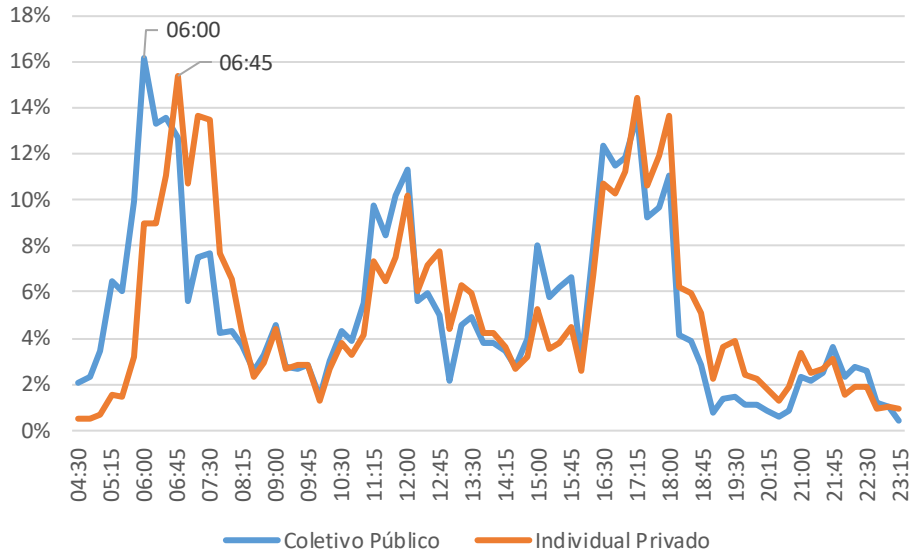


Fonte: Elaboração própria

As velocidades médias nos modos refletem as diferenças nos tempos de viagem. O transporte privado atinge quase 24 km/h de velocidade média. Já para o transporte público, a velocidade média dentro do veículo chega a 18 km/h, mas, considerando a viagem completa (incluindo tempos de espera e transferência), esse valor cai para 13km/h.

Decorre disso que os usuários do transporte público precisam sair de casa até 45min mais cedo, conforme pode ser observado na Figura 55, apresenta o horário de início de viagens ao longo do dia.

Figura 55: Horário de início das viagens dos usuários de transporte privado individual e coletivo público



Fonte: Elaboração própria

4.6 Outros aspectos da mobilidade em Londrina

4.6.1 Uso do espaço público

Nota-se que o espaço público de Londrina é pouco utilizado, especialmente em períodos noturnos, com poucas pessoas caminhando. São diversas características que levam a este comportamento, como o horário de funcionamento do comércio e os próprios hábitos de locomoção da população.

A ausência de pessoas circulando, por sua vez, é um dos fatores de desincentivo a caminhada, já que espaços ermos podem passar a sensação de insegurança e a que a própria falta de movimento reduz o interesse pelo espaço público.

Londrina conta com duas políticas notáveis de incentivo ao uso do espaço público, sendo elas a regulamentação da implantação de Parklets - que embora bem estruturada, não vem tendo grande adesão - e o fechamento do entorno do Lago Igapó aos domingos.

Diversas outras políticas deveriam ser incentivadas, seja pelo Plano Diretor, seja pela secretaria de cultura, CMTU ou outros órgãos competentes, podendo ser exemplificadas:

- Ampliação ou deslocamento do horário de comércio
- Permissão de uso e ocupação da calçada por restaurantes e estabelecimentos, especialmente no horário noturno de menor movimento, desde que protegida a área de circulação de pedestres (em especial na faixa tátil).
- Criação de espaços destinados exclusivamente ao uso por pedestres, ainda que seja necessário permitir a circulação de acesso à lotes
- Incentivo ao comércio local, com interdição temporária de tráfego em ruas com forte característica comercial e de serviços, como já ocorre no entorno do Lago Igapó aos domingos, mas também focando em regiões mais periféricas.
- Permissão da abertura de ruas locais para eventos escolares, associações de moradores, igrejas, ou outras entidades, retirando temporariamente a circulação de veículos.
- Permissão de interdição de tráfego e ruas para realização de grandes eventos mediante contrapartida financeira que custeie a operação de trânsito necessária.
- Incentivo ao uso da concha acústica ou de outros espaços públicos com características de mini auditório: apresentação de bandas locais, artistas de ruas e outros interessados.
- Incentivo à ocupação e exploração da área do bosque e outras regiões do centro: regularização de comércio informal, ampliação de calçadas, melhoria de iluminação pública, criação de áreas de convivência, entre outros.

4.6.1.1 Parklet

Através do decreto 710 de 02 de junho de 2017, Londrina regulamentou a instalação de Parklets (também denominados como pracinhas) em via pública, visando elevar a qualidade dos espaços públicos, através da ampliação de oferta dos espaços de convivência que possam ser utilizados recreativamente pela população, proporcionando aos cidadãos maior interação social.

O parklet se trata de uma plataforma sobre a área pública do leito carroçável da via – antes ocupada pelo estacionamento de veículos –, com a função de suprir as áreas carentes de espaços destinados à recreação, cultura, descanso e convívio social, devendo, obrigatoriamente, ser plenamente acessíveis ao público, sendo vedada a utilização exclusiva do espaço por seu mantenedor ou terceiros.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 223

Embora não esteja estritamente ligada à mobilidade, trata-se de uma das possíveis medidas para incentivo de uso ao espaço público, colaborando com a qualidade dos deslocamentos ao ordenar o uso das calçadas e aumentando a sensação de segurança para quem se locomove a pé.

Por sua vez, o IPPUL, divulga em seu site o "Manual de Instalação de Parklets em Londrina" com o objetivo orientar projetistas, proponentes e usuários sobre a instalação desse espaço na cidade. As informações apresentadas visam contribuir para a elaboração de uma proposta de qualidade do ponto de vista social, ambiental e técnico, minimizando a necessidade de revisões nas propostas apresentadas. O material é bastante completo e objetivo, estando adequado aos seus objetivos.

4.6.1.2 Programa calçada para todos

Conforme será detalhado em 8.1.2, o IPPUL disponibiliza em seu site o programa de recomendações chamado Calçada para Todos, lançado em 2004, possibilitou a adequação dos passeios no quadrilátero central de Londrina para obedecer a norma de acessibilidade universal (NBR 9050/2004). Como parte desse projeto, foram desenvolvidas diretrizes a serem seguidas em todo o município, distribuídas cartilhas informativas do padrão das calçadas e um prazo especial de 365 dias para inclusão do piso tátil na área do quadrilátero central.

De acordo com a Lei Municipal n° 11.381/2011 - Código de Obras e Edificações do Município de Londrina, os proprietários de terrenos (datas urbanizadas) são responsáveis pela execução e conservação de suas calçadas, de acordo com o projeto estabelecido pelo Município. Caso a calçada não seja construída ou esteja em mau estado, o Município intimará o proprietário para que providencie a execução dos serviços necessários e, não o fazendo dentro do prazo de 30 dias, a Prefeitura poderá executar a obra e cobrar do proprietário as despesas totais, acrescido do valor da correspondente multa.

4.6.2 Inovações tecnológicas

Londrina ainda não conta com grandes inovações tecnológicas na mobilidade, mas há espaço para seu crescimento.

A economia compartilhada ainda não está presente, não havendo serviço de compartilhamento de veículos, bicicletas ou patinetes. De fato, há apenas algumas empresas oferecendo bicicletas para aluguel no entorno do Lago Igapó, mas voltadas ao lazer - sendo que essência das bicicletas compartilhadas é a possibilidade de devolução em outro ponto. Outra iniciativa de economia compartilhada que vem se tornando comum no país é a aquisição de veículos por parte de condomínios, disponibilizando-os aos seus moradores, o que ainda não se observa em Londrina.

Na esfera do transporte coletivo destacam-se as possibilidades oferecidas pelos equipamentos mais modernos de ITS, que além de permitir um melhor planejamento do sistema e apoiar na operação, disponibilizam informações essenciais para os usuários, como itinerários e a localização de veículos em tempo real. Tal tecnologia está prevista pela nova licitação, mas ainda não está implantada.

Além disso, haverá a possibilidade de pagamento por aproximação, utilizando por cartões bancários dotados da tecnologia *contactless* (EMV – Europay Mastercad Visa). Segundo dados de maio/19, mais de 25% dos passageiros ainda realizam pagamento em dinheiro e, como a posição de cobrador está sendo extinta, cada vez mais o uso de tecnologias de pagamento e para recarga do cartão de transporte se tornarão importantes para o município. Atualmente não há aplicativo para recarga, mas é possível colocar créditos pelo site da TCGL.

Outra inovação em teste no Brasil, mas ainda não disponível em Londrina, são os ônibus sob demanda, que ainda enfrentam alguns desafios legais para sua operação. Trata-se de uma tecnologia bastante interessante em regiões de baixa demanda, permitindo que o usuário se integre ao sistema de transporte coletivo ao invés de optar por aplicativos de carona no transporte individual.

Por fim, na esfera do transporte privado, não existem em operação equipamentos de controle inteligente de tráfego, com a programação semafórica sendo realizada *in loco*. Embora parte dos equipamentos que

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 224

vem sendo instalados nos últimos anos sejam mais modernos e permitam a programação à distância, não há uma central de controle que o faça.

Vale mencionar também que, assim como o restante do Brasil, Londrina ainda não conta com uma rede preparada para atendimento aos veículos elétricos, sem pontos de recarga. Porém, cada vez mais esta tecnologia se revela promissora, devendo entrar na pauta de estudo de exigências para os futuros empreendimentos de grande porte.

4.7 Legislação vigente

A legislação atual para a mobilidade de Londrina representou um avanço em seu tempo ao criar uma visão de sistema viário futuro (Lei 12.237/2015), ordenar a estrutura viária, criar um instituto de pesquisas (IPPUL) (Lei nº 189/93) e uma empresa pública para operação do trânsito e do transporte público- CMTU (Lei 5.496/1993) e de criação do Fundo de Desenvolvimento Urbano (Lei 12.244/2015), além de criar o Conselho da Cidade.

Todas essas iniciativas representaram um avanço com relação ao panorama existente na época, entretanto, elas apresentam uma serie de inconsistências e elementos que dificultam o planejamento e gestão da mobilidade em Londrina, em seu porte atual.

4.7.1 Lei 12.237/2015 - Sistema Viário

A Hierarquização do Sistema Viário de Londrina é um tema amplamente debatido desde a revisão do Plano Diretor da cidade, em 1998. O tema foi pauta de discussão tanto no Plano Diretor Participativo de 2008, quanto na Lei Nº 12.237 de janeiro de 2015. A referida lei visa garantir que as vias a serem implantadas tenham a geometria, classificação e perfis viários de acordo com os interesses do município, sendo necessário preservar este seu aspecto de diretrizes viárias.

Porém, a hierarquização das vias deve ter como objetivo classificar e organizar o sistema viário atual, facilitando a resolução de qualquer conflito de função, para que seja obtida maior eficiência no tráfego e segurança viária. Para isso, deve seguir o princípio de hierarquia funcional, definindo a função prioritária de cada elemento do sistema, sendo necessário considerar seu grau de continuidade dentro do sistema da cidade.

A hierarquia viária funcional deve ser dinâmica, podendo ser alterada conforme a evolução da malha e necessidades de desempenho sistema viário, devendo ser alterada segundo pareceres técnicos do órgão responsável, a exemplo do que acontece em São Paulo, em que a Companhia de Engenharia de Tráfego utiliza de Portarias para sua revisão.

Em Londrina é possível verificar que a classificação implementada não condiz com esses critérios básicos, visto que a hierarquia viária planejada para cidade nem sempre cumpre a função pretendida. São exemplos dessa situação as avenidas Aracy Soares dos Santos e Waldemar Spranger, as quais são tidas como vias arteriais por conterem duas pistas de duas a três faixas de circulação e um canteiro central. Contudo, apesar dessa estrutura, ambas vias não apresentam articulação com nenhuma outra via para atendimento a longos deslocamentos dentro da cidade, não exercendo a função arterial pretendida.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 225

Figura 56: Avenidas arteriais sem articulação para longos deslocamentos

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

Conclui-se, portanto, que a hierarquia viária da malha de Londrina, na verdade é classificada conforme a hierarquia futura pretendida e não conforme sua função atual, sendo que esta hierarquia estabelecida só será alcançada quando todas as obras viárias estiverem prontas. Desta forma, há um descasamento entre a classificação adotada e sua função atual, levando a inconsistências no tratamento viário e possíveis conflitos de entendimento.

Além disso, a Lei utiliza classificações uma própria, de Vias Estruturais, que não está em conformidade com a mais atual classificação viária estabelecida no Código de Transito Nacional (CTB) – nomeadamente: Via de Trânsito Rápido, Vias Arteriais, Vias Coletoras, Vias Locais –, carecendo de compatibilização.

Cabe ressaltar que é importante manter os interesses da lei no que tange à implantação de novas vias, porém, isto deve ser tratado sob outra alcunha que não a de hierarquia viária. Com essa alteração de nomenclatura, a hierarquia viária pode ser definida com base em funcionalidade atual, conforme sugere o CTB.

Como elementos geométricos das vias, a Lei especifica a obrigatoriedade de construção de rotatórias na interseção de duas vias arteriais. Pode-se aceitar este critério para cidades de menor porte, em que os volumes de tráfego são reduzidos e esta solução é segura e eficiente mesmo sem semaforização. Porém, esta exigência restringe a possibilidade de usar outras soluções mais eficientes e mais sustentáveis, sendo que a generalização de soluções não traz nenhum benefício para a circulação viária. Tendo em vista a capacitação técnica existe em Londrina, é necessário dar autonomia aos órgãos responsáveis para que escolham a solução mais adequada em cada ponto.

A lei também traz outro critério generalizado de posicionar ciclovias no canteiro central das vias estruturais e arteriais, o que não se mostra adequado à realidade atual. Londrina tem um problema de que muitas vias precisam ser desenhadas e construídas com desnível entre as pistas, não permitindo posicionar uma ciclovia no canteiro central.

Além disso, a lei estabelece perfis e larguras para as vias futuras, o que pode ser um empecilho no momento de sua implantação, o que não é compatível com as técnicas atuais nem com as ferramentas disponíveis. Embora a faixa de domínio seja sempre desejável, muitas vezes a implantação em etapas pode ser mais adequada. Pode-se exemplificar aqui a diretriz de 100m que existe para as vias do contorno, inviabilizando sua construção face à demanda atualmente esperada.

O país se encontra em um momento muito estável quanto às expectativas de crescimento populacional e a capacitação dos técnicos em prever a demanda futura é muito maior do que outrora, além dos crescentes esforços em relação ao investimento consciente, especialmente no setor de infraestrutura urbana. Sendo assim, deve caber ao IPPUL definir a seção das vias a serem projetadas, tendo em vista as perspectivadas de demanda quando de sua implantação e de seu horizonte de projeto.

Os dois aspectos (i) hierarquia atual e (ii) exigências de soluções geométricas, tanto para o viário destinado a veículos automotores quanto para ciclovias, devem ser revisados em uma atualização da Lei.

4.7.2 Lei 189/1993 - Criação do IPPUL

A Lei de criação do IPPUL revela uma falta de entendimento entre as funções de planejamento e de gestão ao considerar uma diretoria de trânsito na estrutura do organismo, já que esta é uma função operacional e não de planejamento. Ao assumir essa atribuição, o IPPUL se desviou de sua função de planejar o sistema e desenvolver políticas de mobilidade para a Cidade de Londrina.

Por outro lado, a função de desenvolvimento urbano ficou limitada ao desenvolvimento do Plano Diretor e da Lei de Uso do Solo.

O IPPUL deveria assumir uma função muito mais ampla na orientação do desenvolvimento urbano. Um desenvolvimento urbano sem o equilíbrio exigido entre os usos provoca custos operacionais da cidade que hoje são a principal causa das dificuldades financeiras das cidades. Infelizmente, esse problema não é reconhecido por muitos planejadores e por políticos.

Esse problema irá ser tratado dentro das propostas de fortalecimento institucional para dar maior flexibilidade, expandir o conhecimento e prover o IPPUL dos recursos humanos e tecnológicos para exercer essas atribuições.

4.7.3 Lei 5.496/1993 - Criação da CMTU e do Fundo de Urbanização

A lei de criação da CMTU teve como objetivo criar uma prestadora de serviços de fiscalização do trânsito, dos serviços de transporte público e de coleta de lixo, além de processar multas de trânsito. A mesma lei cria o Fundo de Urbanização que financia em parte as atividades da CMTU.

Essa visão fica muito aquém da necessidade de contar com um organismo de gestão de trânsito e de transporte público, tratando de problemas de gerenciamento de demanda, segurança viária, precificação de estacionamento na via, circulação viária, sinalização entre outros problemas.

A CMTU também não conta com os recursos necessários e tem deficiência na formação de seu corpo técnico. Muito do que se desenvolve hoje na CMTU é decorrente do empenho pessoal de alguns de seus funcionários que buscam se informar e usar esse conhecimento no seu dia a dia.

A CMTU não dispõe de recursos como uma central de controle de operação do trânsito e do transporte coletivo, softwares de análise de capacidade e de alocação de viagens na rede de transporte que possibilitariam avaliar alternativas de planos de circulação e impacto de redesenho de interseções ou de alteração dos planos semafóricos.

Esses problemas serão tratados dentro das recomendações de fortalecimento institucional e de melhoria da segurança viária.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 227

4.7.4 Lei 10.637/2008 - Conselho municipal da cidade

O Conselho da cidade tem como atribuição emitir pareceres sobre planos e projetos de interesse da cidade. Relativo à Mobilidade Urbana as atribuições relacionadas ao Plano de Mobilidade são:

- Acompanhar a execução do desenvolvimento de planos e projetos de interesse do desenvolvimento urbano, inclusive os planos setoriais;
- Emitir parecer sobre projetos de lei de interesse da política urbana e regulamentações, antes do seu encaminhamento à Câmara Municipal;

Nesse sentido, o Plano de Mobilidade e a Lei de Mobilidade deveriam ser apresentados ao Conselho da Cidade para obter seu parecer se entendermos que a mobilidade é de interesse do desenvolvimento urbano e que a Lei de Mobilidade é de interesse da política urbana e regulamentações.

O Conselho é composto por 34 membros com cidadãos da administração pública, de universidades e da sociedade civil. A composição do Conselho é estabelecida no Parágrafo 62 da Lei Ordinária 10.637 de 24 de dezembro de 2008. Os membros atuais do Conselho foram indicados no Decreto 1401 de 25 de dezembro de 2018. Nesse decreto, alguns postos estão vagos, sem indicação de membros.

O conselho não é formado por comitê estritamente técnico, tendo um elevado número de membros e interesses. Embora a consulta a diversos entes da sociedade organizada seja fundamental para conhecer todos os anseios da comunidade, muitas vezes sua atuação pode acabar sendo contraproducente, devendo ser avaliada adoção de um caráter consultivo para o conselho.

O Conselho é assessorado por Comitês técnicos, com pessoas recrutadas para prestar serviços sem compensação financeira pelos serviços prestados. O Comitê de Mobilidade Urbana deve ser coordenado por representante da CMTU. Existe ainda um órgão de caráter consultivo, o Comitê Municipal de Planejamento Urbano (CMPU) – coordenado pelo IPPUL –, com a finalidade de convergir as ações das unidades administrativas para os objetivos globais do Plano Diretor.

Pelos termos da Lei 10.637, os Comitês de Mobilidade Urbana e de Planejamento devem ter um entendimento para emitir parecer sobre o Plano. Esse parecer pode também ser emitido pela Comissão de Fiscalização do Contrato que pode assessorar o Conselho da Cidade sobre o Plano de Mobilidade. Para informar o Conselho e obter um parecer sore o Plano seria organizando um workshop específico com o Conselho.

4.7.5 Lei 12.244/2015 - Fundo de Desenvolvimento Urbano

O Fundo de Desenvolvimento Urbano também é uma iniciativa importante. O problema é que os recursos deveriam ser originários de licenças de construção para uso do espaço aéreo. Sem uma lei eficiente de solo criado, a capitalização desses recursos fica muito difícil. Esse provavelmente é o motivo principal para que o fundo não tenha sido implantado.

A Lei de Uso do Solo poderia suprir essa deficiência inserindo a cobrança dentro dos critérios de densidade de uso.

4.7.6 Lei 11.381/2011 - Código de obras e edificações

De acordo com o Código de Obras e Edificações do Município de Londrina, os proprietários de terrenos são responsáveis pela execução e conservação de suas calçadas, de acordo com o projeto estabelecido pelo Município. Caso a calçada não seja construída ou esteja em mau estado, o Município intima o proprietário para que providencie a execução dos serviços necessários e, não o fazendo dentro do prazo de 30 dias, a Prefeitura poderá executar a obra e cobrar do proprietário as despesas totais, acrescido do valor da correspondente multa.

Apesar de ser uma prática nacional, esta política é muito negativa para a mobilidade, uma vez que os proprietários nem sempre tem interesse ou podem arcar com a manutenção de suas calçadas. A calçada

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 228

é um espaço público, assim como o viário, e deveria ser responsabilidade do poder público garantir que esteja dentro dos padrões de qualidade necessários para o deslocamento seguro das pessoas.

O poder público deveria assumir essa responsabilidade, ainda que seja necessário realizar cobranças para tal.

4.7.7 Lei 12.174/2014 – Estacionamentos de bicicleta

A Lei n°12.174, em vigor desde 7 de outubro de 2014, dispõe sobre a criação de estacionamento de bicicletas em locais abertos à frequência de público e dá outras providências.

Nela não foi quantificado o número de paraciclos e vagas de bicicletários necessários, nem metas quantitativas foram estabelecidas. Londrina hoje não conta com bicicletários públicos, e conta com apenas 146 vagas em paraciclos, localizados em áreas públicas. Além disso, os próprios terminais de ônibus têm déficit de vagas, dificultando a integração modal.

4.7.8 Lei 11.468/2011 – Código de posturas

O Código de Posturas de Londrina (LEI Nº 11.468/ 2011) tem grande relevância quando se fala de mobilidade, pois o comércio de Londrina possui horário restrito para funcionamento, afetando de sobremaneira o congestionamento, pois todos os funcionários e clientes saem ao mesmo tempo. Além disso, cria a sensação de esvaziamento do centro no período da noite, o que muitas vezes é reportado como elemento causador de insegurança e de desincentivo à economia do local, já que os shoppings fechados podem atender clientes que só podem utiliza-lo após seu expediente.

DO HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO DOS ESTABELECIMENTOS

Art. 16. A abertura e o fechamento dos estabelecimentos de atividades de pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, localizados no Município, deverão se limitar aos horários determinados neste capítulo, de acordo com os grupos a que pertençam.

I - GRUPO 1, composto pelas atividades do comércio varejista de modo geral, terá como horário normal de funcionamento: de segunda a sexta-feira das 8 às 18 horas, aos sábados das 9 às 13 horas e fechado aos domingos e feriados. No primeiro e segundo sábados depois do quinto dia útil do mês o horário de funcionamento será das 9 às 18 horas;

4.7.9 Instrumentos urbanísticos

Londrina faz uso de dois instrumentos urbanístico em sua legislação, nomeadamente Outorga onerosa do direito de construir (lei 12.267/2015) e Estudo de impacto de vizinhança (EIV).

A outorga onerosa trata do direito de se construir acima dos índices básicos do coeficiente de aproveitamento destino no Plano Diretor de Londrina, cabendo ao IPPUL avaliar as solicitações e calcular o valor da contrapartida financeira. Seu recurso é destinado ao fundo de urbanização, vinculado à SMOP e basicamente destinado à infraestrutura em geral, havendo nele uma relação para alocação dos recursos.

Já o EIV é uma exigência para empreendimentos de grande porte, tratando-se do conjunto de informações e análises técnicas dos efeitos positivos e negativos na qualidade de vida da população usuária ou residente nas proximidades. Sua análise e tramitação ocorre junto ao IPPUL e Conselho Municipal da Cidade (CMC), podendo ser solicitadas medidas mitigadoras que podem ir desde a instalação de pontos de ônibus ou faixas de pedestre até a ampliação de faixas de rolagem e adequações de viário.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 229

5. Segurança viária

O diagnóstico sobre a segurança viária de Londrina tem como fontes de informação as bases de dados de acidentes disponibilizadas pela CMTU.

Uma das bases inclui somente acidentes com óbitos ocorridos entre os anos de 2014 e 2019. Como os dados foram disponibilizados no último trimestre de 2019, os dados de 2019 estão incompletos, contendo apenas os acidentes ocorridos de janeiro a maio. Essa base é fruto de um esforço da CMTU de consolidação dos dados obtidos com a Polícia Militar, do Sistema Único de Saúde e do Serviço Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência (SIATE).

A segunda base de dados, disponibilizada posteriormente, é formada por todos os acidentes registrados em 2019 e, portanto, inclui acidentes fatais, acidentes com feridos e acidentes somente com danos materiais. Além do registro dos acidentes, a base de dados possui um registro dos envolvidos em acidentes. Assim, é possível determinar a gravidade de ferimentos de todos os envolvidos no acidente, além de informações complementares como o tipo de veículo em que estava determinado indivíduo.

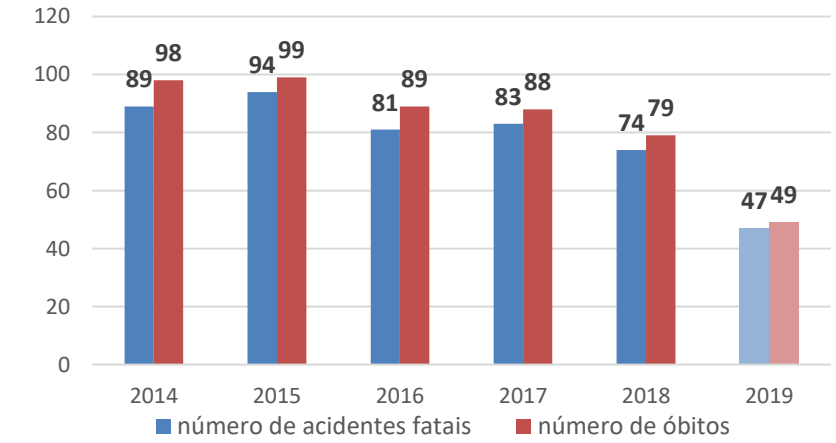
Ambas as bases fornecidas já estavam georreferenciadas. No entanto, notou-se que para a base de acidentes com óbitos, diversos pontos estavam georreferenciados em um mesmo local, quando na verdade o endereço e referência informados eram distintos. Do total de 468 acidentes com óbitos registrados na base, 134 (28%) estavam entre pontos georreferenciados em latitudes e longitudes iguais. No caso da base de dados de acidentes de 2019, não havia acidentes com latitudes e longitudes repetidas.

O diagnóstico inclui uma análise do desempenho de Londrina em comparação a outras cidades brasileiras, bem como um levantamento das ações que vem sendo desenvolvidas na cidade para reduzir o número de mortes no trânsito.

5.1 Análise de acidentes com óbitos entre 2014 e 2019

Entre janeiro de 2014 e maio de 2019, foram registrados em toda a cidade 468 acidentes fatais que resultaram em 502 mortes. Os dados mostrados na Figura 57 revelam uma redução do número de acidentes fatais no ano de 2018 em comparação aos anos anteriores. A redução mostrada no ano de 2019 não deve ser considerada visto que só inclui acidentes ocorridos entre janeiro e maio.

Figura 57: Acidentes fatais e óbitos registrados entre 2014 e 2019* em Londrina



*2019 de janeiro a maio

Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 230

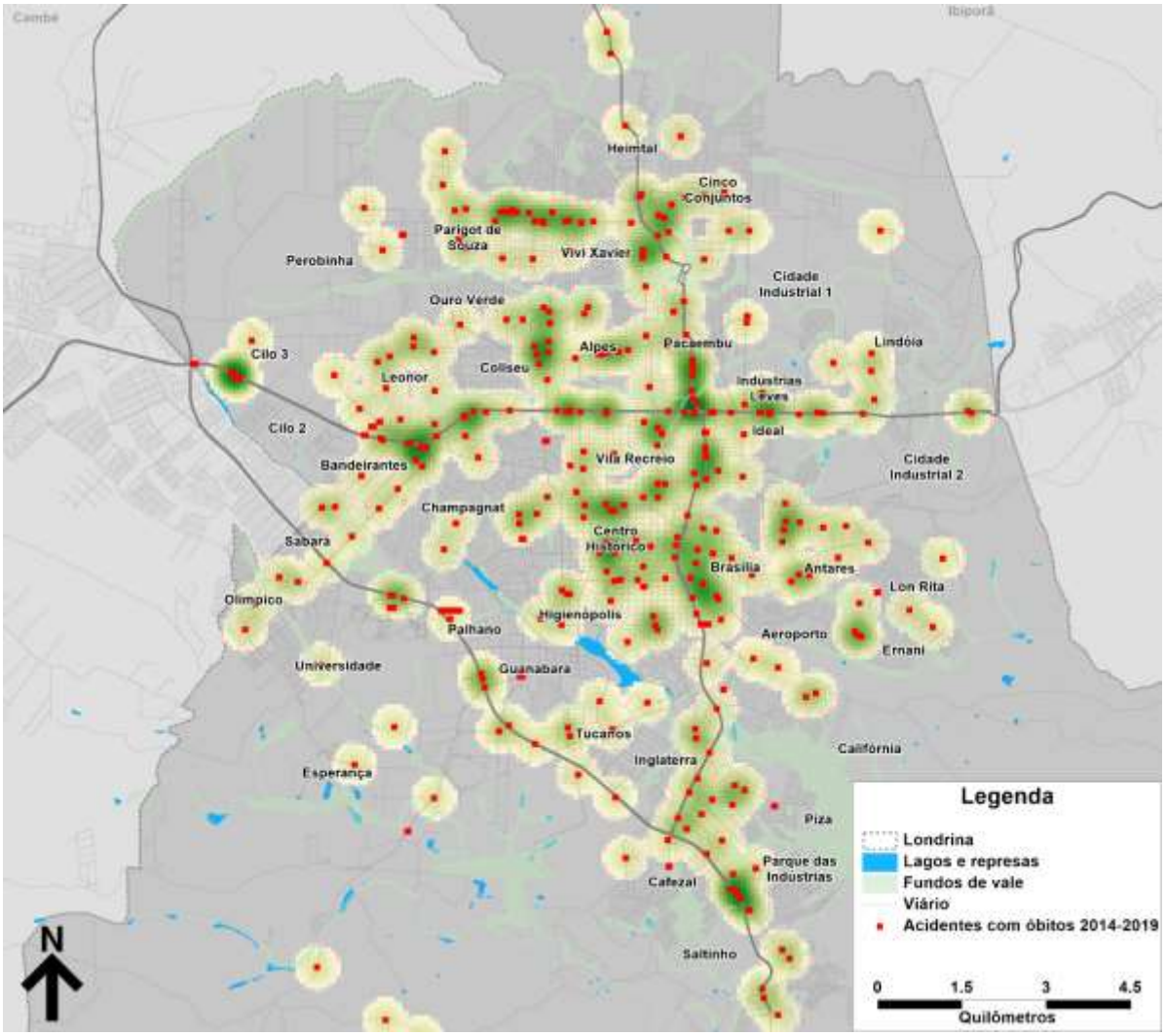
5.1.1 Distribuição espacial dos acidentes

A Figura 58 abaixo apresenta um mapa de calor com os locais dos acidentes com óbitos ocorridos na cidade de Londrina entre 2014 e 2019. As manchas esverdeadas indicam os locais com maior concentração de acidentes com óbitos.

Dada a inconsistência na localização de 134 pontos, conforme comentado anteriormente, estes acidentes não foram incluídos no mapa de calor apresentado na Figura 58. Por exemplo, no mapa abaixo, próximo à região de Palhano, existem 33 pontos localizados em uma mesma latitude e longitude. Porém, nota-se que não há uma mancha verde na região.

Ao verificar as informações destes pontos, notou-se que todos estavam localizados na rodovia Celso Garcia Cid, porém em diferentes pontos da rodovia. É possível que estes acidentes tenham ocorrido em outros pontos ao longo da rodovia, mas tenham sido registrados neste local devido à ausência de pontos de referência em outros trechos da rodovia.

Figura 58: Concentração espacial dos acidentes com óbitos entre 2014 e 2019



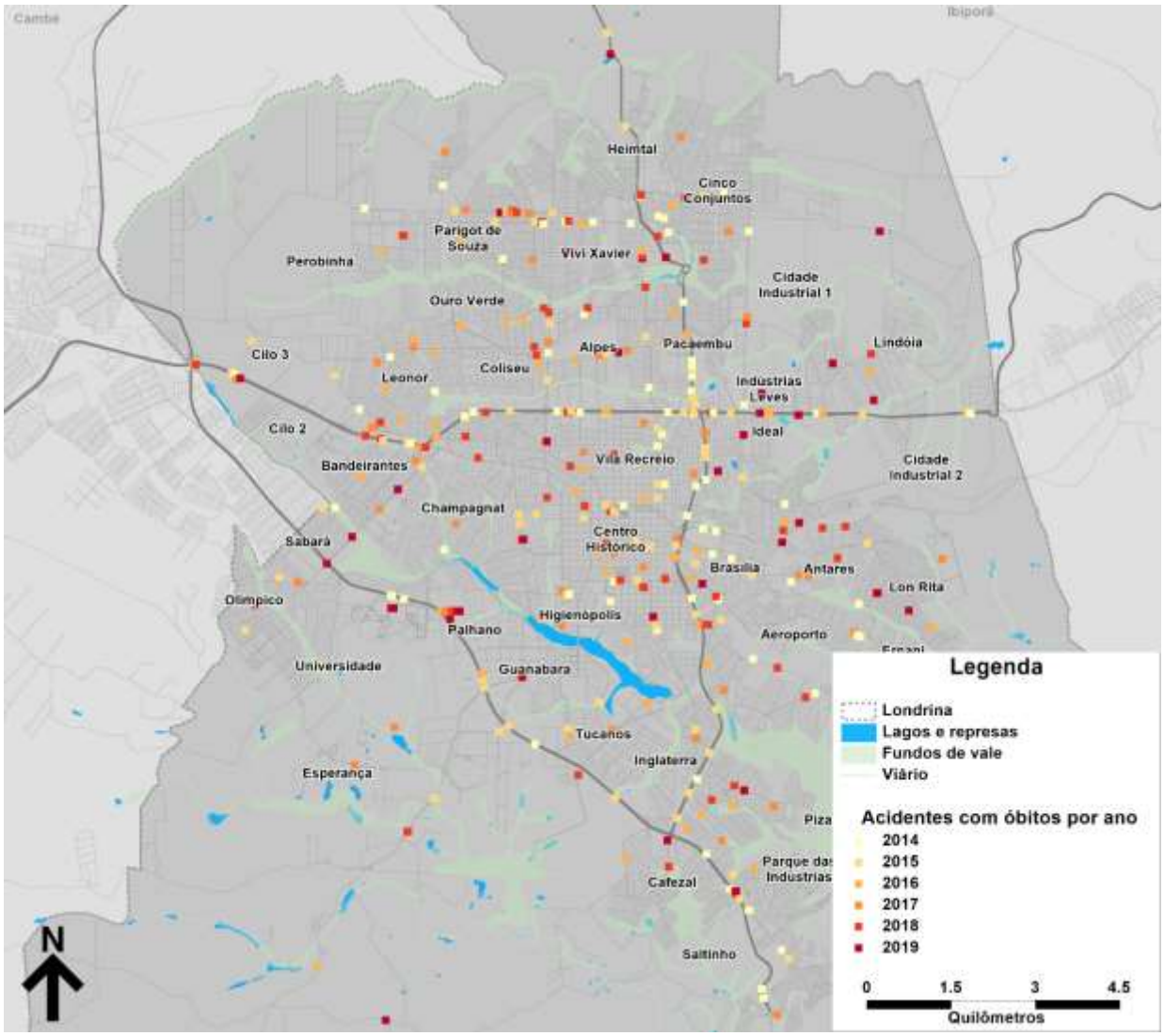
Fonte: Elaboração própria

A análise do mapa revela que uma grande parte dos acidentes com óbitos estão localizados ao longo das principais vias que cruzam a cidade, como a Av. Brasília (BR-369) e a Av. Dez de Dezembro. Essa concentração é esperada uma vez que essas vias apresentam os maiores fluxos de veículos, maiores velocidades e, portanto, maior probabilidade de ocorrência de acidentes com vítimas fatais. Além dessas

vias, há concentrações de acidentes fatais nas proximidades do Centro Histórico, no Parque das Indústrias e na região norte, entre Parigot de Souza e Cinco Conjuntos.

Ao analisar a localização dos acidentes de acordo com o ano de sua ocorrência (Figura 59), é possível notar que não houve uma mudança significativa na distribuição dos acidentes ao longo de cada ano. Porém, é possível notar que alguns eixos que têm uma histórica concentração de acidentes devido ao alto fluxo de veículos, como a Av. Brasília (BR-369) e a Av. Dez de Dezembro, apresentaram uma pequena redução de acidentes nos últimos anos.

Figura 59: Locais de acidentes com óbitos entre 2014-2019



Fonte: Elaboração própria

5.1.2 Tipos de acidentes com óbitos

A base de dados de boletins de ocorrência informa na coluna “Nome” o tipo de acidente ocorrido e os veículos envolvidos de maneira conjunta. É importante ressaltar que existem diversas lacunas na base de dados, já que os “nomes” de alguns acidentes não foram informados. Outros campos também estão sem preenchimento.

Para compreender melhor os acidentes com vítimas fatais na cidade de Londrina, é importante diferenciar os acidentes pelo seu tipo. Essa classificação auxilia a direcionar os esforços necessários para aumentar a segurança de trânsito para cada região da cidade. Na base de dados não havia um campo para classificar os acidentes, portanto adotou-se uma classificação baseada em um padrão nacional.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 232

No Brasil, cada órgão relacionado ao trânsito utiliza uma classificação diferente para os acidentes. Em seus anuários estatísticos, o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) classifica os acidentes em 6 grupos:

- Colisão/Abalroamento: Quando há um choque lateral, transversal ou frontal entre dois ou mais veículos;
- Tombamento/Capotamento: Quando um veículo perde seu eixo gravitacional e tende a tombar;
- Atropelamento: Quando um veículo motorizado atropela algum pedestre ou ciclista;
- Choque com objeto fixo: Quando um veículo atinge um objeto fixo como muros, placas ou postes;
- Outros: Demais acidentes com menor ocorrência, que podem envolver mais veículos, tais como o engavetamento, atropelamento de animal, queda de passageiro;
- Não Informado: Quando o tipo de acidente não é informado no Boletim de Ocorrência.

Para classificar os acidentes de Londrina, foi utilizada uma classificação similar à do DENATRAN, mostrada na Tabela 3. Para cada tipo de acidente, é informada a sua diferenciação em relação à classificação feita pelo DENATRAN, bem como a representatividade de cada tipo em relação ao total de acidentes com óbitos registrados na base.

Tabela 3: Classificação dos tipos de acidente para os acidentes com óbitos em Londrina

Tipo de acidente	Diferença em relação ao Denatran	% em relação ao total
Colisão/Abalroamento	Mesma classificação	**40%**
Capotagem/Queda	Além de tombamento e capotamento, inclui quedas	**7%**
Atropelamento	Mesma classificação	**30%**
Choque com objeto fixo	Mesma classificação	**12%**
Atropelamento de animal	Mesma classificação	**1%**
Não informado	Mesma classificação	**10%**

Fonte: Elaboração própria

É possível notar que colisões e atropelamentos juntos são responsáveis por 70% dos acidentes com vítimas fatais. Não há informações que permitam caracterizar o tipo em 10% do total de acidentes, o que revela a necessidade de qualificar a informação no momento do registro do acidente.

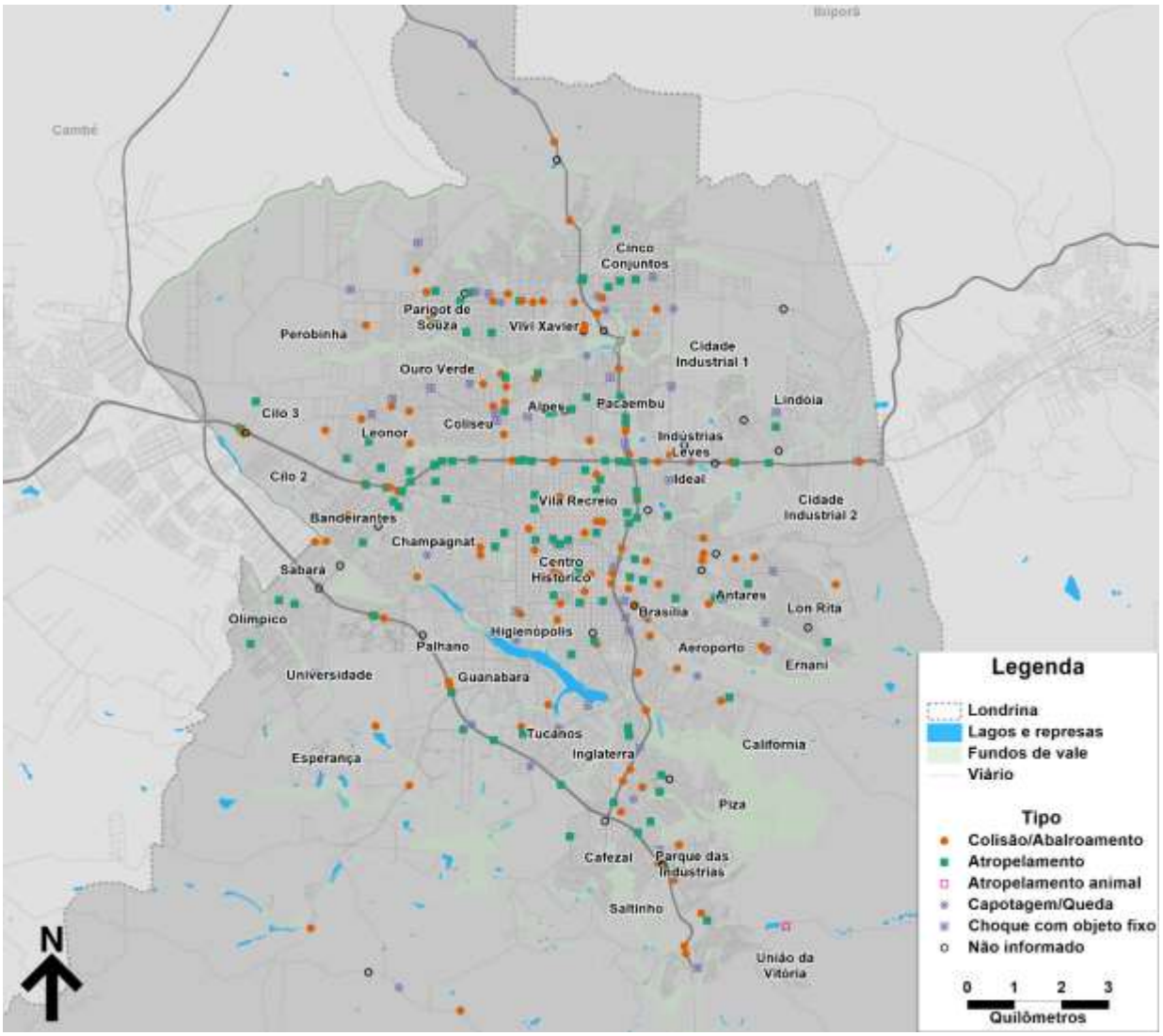
Apenas 24% das viagens diárias em Londrina são realizadas a pé ou por bicicleta, mas os atropelamentos somam 30% dos acidentes fatais. Esses dados ilustram a alta vulnerabilidade dos pedestres e ciclistas em relação aos veículos motorizados e reforçam a necessidade de adotar medidas para proteger esses usuários.

Na Figura 60, é possível notar que as colisões e os atropelamentos, apesar de estarem distribuídos por toda a cidade, apresentam alta concentração nas vias com maior velocidade permitida, como na Av. Brasília, na Av. Dez de Dezembro e na Av. Saul Elkind ao norte. Também há uma alta concentração de acidentes com vítimas fatais na região do centro histórico da cidade.

Essa constatação indica que pode haver necessidade de maior sinalização e fiscalização de velocidade, além de medidas de moderação de tráfego para reduzir a velocidade dos veículos e diminuir a probabilidade de ocorrência de óbito em caso de acidente.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 233

Figura 60: Acidentes com óbitos por tipo de acidente



Fonte: Elaboração própria

5.1.3 Tipos de acidentes com óbitos por período do dia

Os boletins de ocorrência dos acidentes de trânsito indicam a hora de ocorrência do acidente. Essa informação auxilia a entender as circunstâncias envolvidas nos acidentes. Se há uma grande quantidade de acidentes no período da noite, é um indicador de que possivelmente existem falhas na iluminação e na sinalização nas vias.

Para realizar essa análise, considerou-se 4 períodos do dia com 6 horas cada um. A Tabela 4 abaixo mostra a classificação utilizada e a representatividade de cada período nos acidentes com vítimas fatais. Observa-se um interessante equilíbrio entre o período da manhã e da tarde, com 21% e 22% dos acidentes em cada período respectivamente. Nota-se uma altíssima concentração de acidentes (38%) no período noturno, das 18:00 às 00:00.

Naturalmente, espera-se uma menor quantidade de acidentes de madrugada devido ao tráfego de veículos muito inferior aos períodos da manhã e da tarde, que contém os horários de pico de trânsito na cidade. Porém, nota-se que o período da madrugada apresenta apenas 8% menos acidentes fatais do que o período da tarde.

O alto percentual de acidentes fatais ocorridos durante a noite e a madrugada (54%) pode indicar: (i) excesso de velocidade nas vias, incentivado pelas condições menos congestionadas de tráfego mais

próximas de fluxo livre; (ii) deficiências na iluminação e sinalização, comprometendo as condições de visibilidade; e (iii) uma maior percepção de impunidade, visto que geralmente o número de agentes de fiscalização nas ruas tende a ser menor nesses períodos.

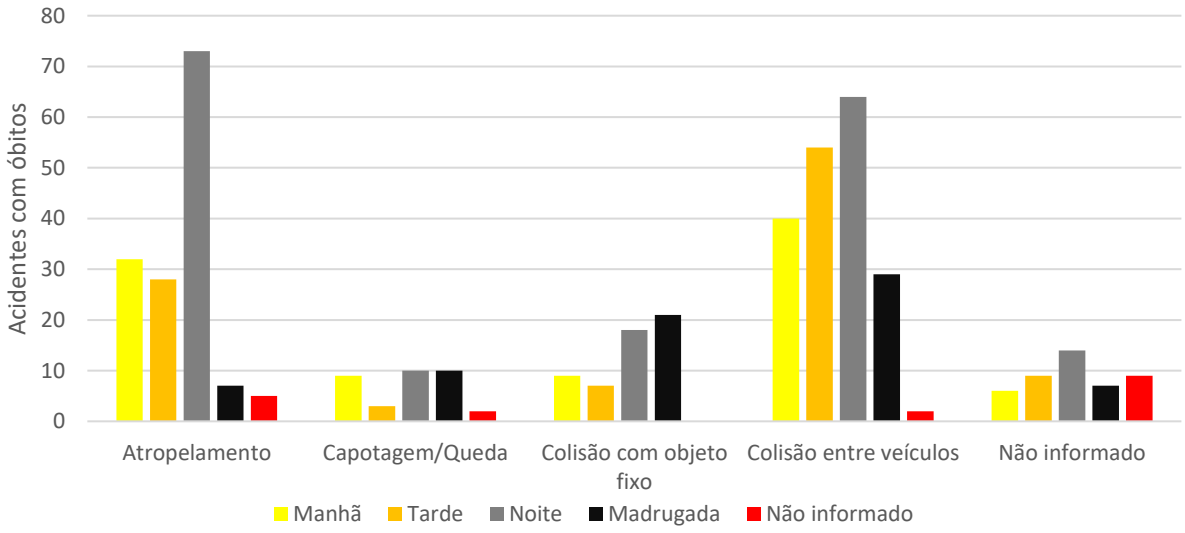
Tabela 4: Períodos do dia considerados e representatividade dos períodos em relação ao total de acidentes com óbito

Período do dia	Horário abrangido	% em relação ao total
Manhã	06:00 – 11:59	21%
Tarde	12:00 – 17:59	22%
Noite	18:00 – 23:59	38%
Madrugada	00:00 – 05:59	16%
Não Informado	-	4%

Fonte: Elaboração própria

Quando se cruza os tipos de acidentes com vítimas fatais com os períodos em que eles ocorrem (Figura 61), nota-se que a quantidade de atropelamentos no período da noite é substancialmente maior do que durante o resto do dia, sendo que um total de 50% dos atropelamentos fatais ocorreu à noite.

Figura 61: Tipos de acidentes com óbitos por período do dia



Fonte: Elaboração própria

Considerando que o número de pedestres circulando nesse período é substancialmente menor do que nos períodos da manhã e da tarde, essa concentração de atropelamentos fatais à noite pode indicar uma alta gravidade dos acidentes, provavelmente relacionada ao excesso de velocidade e até mesmo embriaguez. No período noturno, também fica mais difícil o pedestre estimar a velocidade dos veículos e o espaço de tempo para cruzar a via.

Estes indícios podem sinalizar que é necessário fiscalizar a velocidade e realizar ajustes nas sinalizações e iluminações das travessias de pedestres, principalmente nas vias com alto fluxo de veículos, que concentram os atropelamentos da cidade.

A mesma lógica pode ser observada para colisões, com alta incidência na noite e madrugada, quando os volumes são menores.

5.1.4 Modos de transporte envolvidos em acidentes com óbitos

No campo “Nome” do boletim de ocorrência, também são informados os veículos envolvidos no acidente. Um acidente entre uma moto e um automóvel, por exemplo, é reportado como “Colisão Auto x Moto”.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 235

Dessa maneira, é possível determinar a quantidade de acidentes fatais que envolvem cada modo de transporte.

A Tabela 5 abaixo mostra o envolvimento dos diferentes modos de transporte nos acidentes com óbito. Os automóveis estão envolvidos em mais da metade dos acidentes com vítimas fatais (55%). São seguidos pelas motocicletas, que estão envolvidas em 49% dos acidentes fatais. Vale ressaltar que as porcentagens apresentadas na segunda coluna somam mais do que 100% dos acidentes, uma vez que diversos acidentes envolvem mais de um modo de transporte.

Para realizar a análise espacial dos modos de transporte envolvidos em acidentes fatais, fez-se necessário estabelecer uma metodologia de escolha de um modo quando existem múltiplos modos envolvidos. Nesse sentido, estabeleceu-se a escala de fragilidade apresentada na Tabela 5. Esta escala foi estabelecida de acordo com a fragilidade do modo em um acidente de trânsito. Dessa maneira, pedestres e bicicletas, que são mais frágeis, têm prioridade na definição do principal modo envolvido no acidente fatal.

Assim, sempre que há mais de um modo envolvido, escolhe-se na classificação o modo com maior fragilidade e, portanto, maior prioridade. Um acidente envolvendo um automóvel e um pedestre, por exemplo, será contabilizado como um acidente envolvendo um pedestre. O resultado dessa reclassificação é apresentado na última coluna da Tabela 5, onde agora a soma das porcentagens resulta em 100%.

Tabela 5: Envolvimento dos modos de transporte nos acidentes com óbito

Modo de transporte	% de acidentes que envolvem o modo	Escala de fragilidade	% considerando o modo mais frágil
A pé	26%	6	26%
Bicicleta	4%	5	4%
Motocicleta	49%	4	41%
Automóvel	55%	3	16%
Caminhão	10%	2	0%
Ônibus	5%	1	0%
Não informado	11%	-	11%

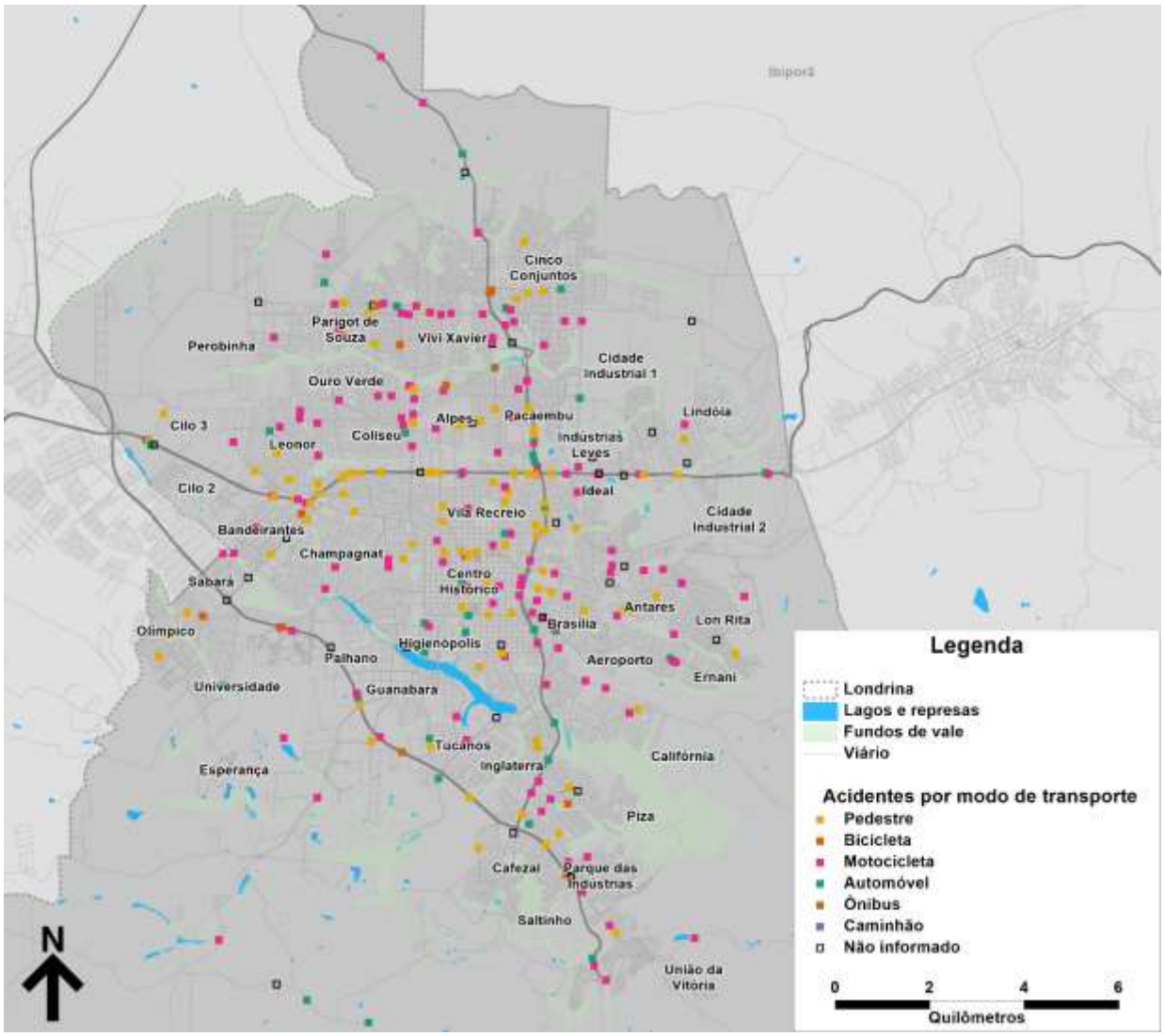
Fonte: Elaboração própria

Ao analisar a nova classificação, nota-se que não houve diferença para pedestres e bicicletas e houve uma pequena diferença para as motos. Ou seja, a maior parte dos acidentes de moto envolve um modo de transporte igual ou menos frágil, como automóveis, caminhões ou ônibus. Já para os automóveis, houve uma redução de 55% para 16% dos acidentes. Isso indica que a maior parte dos acidentes fatais com automóveis envolve um modo de transporte mais frágil, como pedestres, bicicletas e motos.

A distribuição espacial dessa nova classificação é apresentada na Figura 62. Observa-se que acidentes fatais envolvendo pedestres e ciclistas estão espalhados por toda a cidade, com certa concentração nas vias com maior velocidade permitida, como na Av. Brasília, na Av. Dez de Dezembro e na Av. Saul Elkind. Também há uma alta concentração de acidentes fatais com pedestres e ciclistas na região do centro da cidade.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 236

Figura 62: Acidentes com óbitos pelo modo de transporte mais frágil



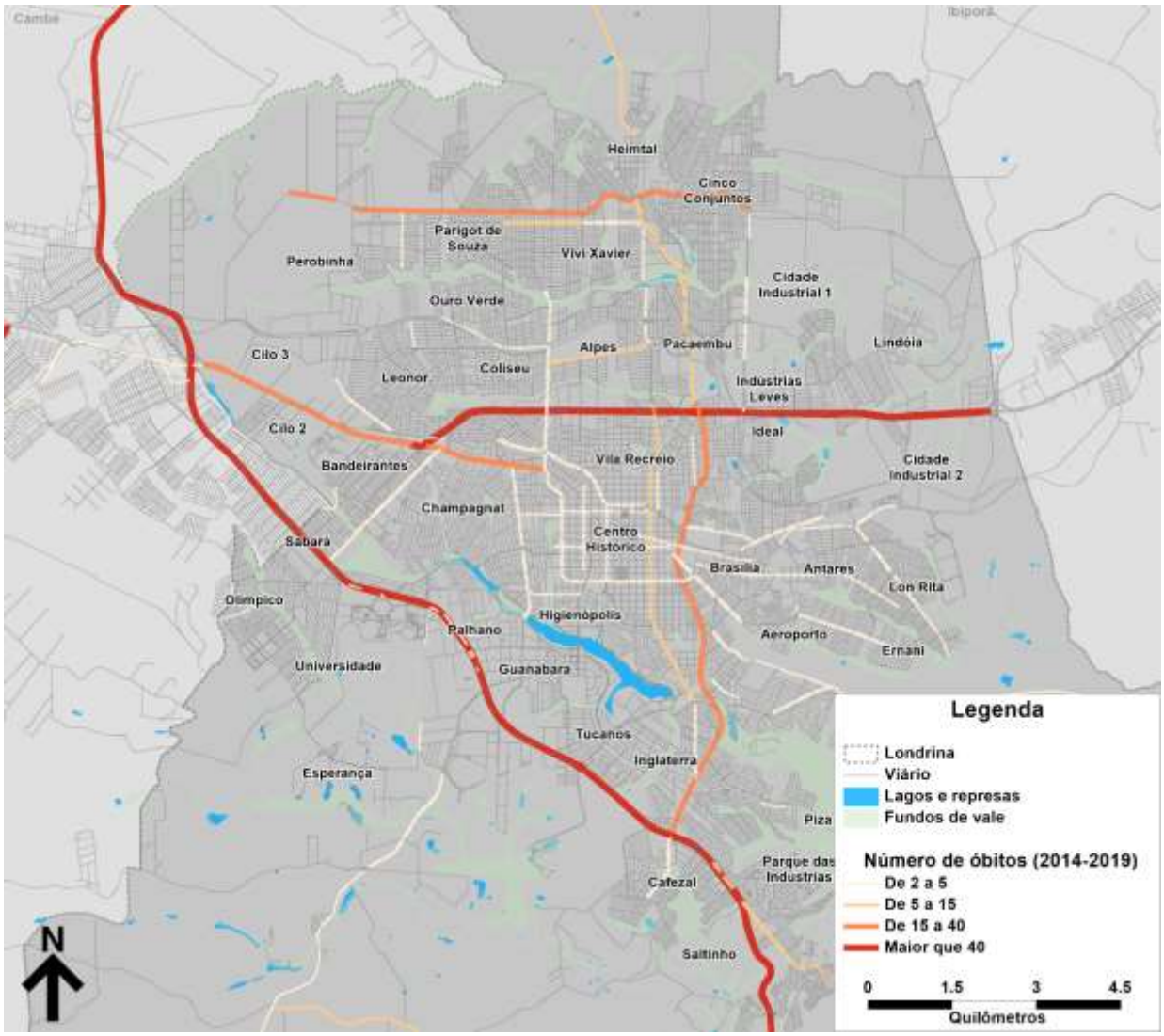
Fonte: Elaboração própria

5.1.5 Acidentes por via

A análise espacial dos acidentes com óbitos nos últimos anos permite a identificação das vias com maior quantidade de acidentes fatais, podendo indicar a necessidade de alterações geométricas ou a implementação de estratégias de sinalização e de fiscalização. A Tabela 6 exibe o ranking de vias com maior número de óbitos. Para efeito de visualização, considerou-se na Tabela 6 e no mapa (Figura 63) apenas as vias que apresentaram dois ou mais óbitos nos últimos 6 anos.

Como esperado, as rodovias que cruzam a cidade concentram os óbitos devido ao elevado fluxo e à alta velocidade dos veículos nessas vias. A Rodovia Celso Garcia Cid (PR-445) figura no topo do ranking, com 67 óbitos nos últimos 6 anos, seguida pela Av. Brasília (BR-369), com 42 óbitos. Chama a atenção a altíssima quantidade de óbitos e também de acidentes fatais registrados nos últimos anos nas avenidas Dez de Dezembro, Saul Elkind e Tiradentes.

Figura 63: Classificação das vias de acordo com número de óbitos registrados nos últimos 6 anos.



Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 238

Tabela 6: Ranking de vias com mais óbitos para o período de 2014-2019

Via	Velocidade máxima	Núm. óbitos 2014-2019	Base de acidentes 2019					
			Sem ferimentos	Ferimentos leves	Ferimentos graves sem risco de vida	Ferimentos graves com risco de vida	Óbitos	Total acidentes
Rodovia Celso Garcia Cid	80 (120 rural)	67	2	7	5	1	2	17
Avenida Brasília	80	42	4	21	10	3	4	42
Avenida Dez de Dezembro	70	27	7	28	14	0	0	49
Avenida Saul Elkind	80 (100 rural)	23	2	25	23	3	1	55
Avenida Tiradentes	70	16	4	18	13	1	0	36
Rodovia Carlos João Strass	80 (100 rural)	15	1	16	12	0	1	30
Estrada da Cegonha	80 (100 rural)	15	0	2	1	0	0	3
Rodovia João Alves da Rocha Loures	80 (100 rural)	11	0	3	3	0	3	9
Avenida Guilherme de Almeida	80 (100 rural)	8	1	5	3	1	0	10
Avenida Henrique Mansano	50	8	0	5	2	0	1	8
Avenida Alexandre Santoro	50	7	1	6	2	0	0	9
Avenida Duque de Caxias	80 (100 rural)	6	4	13	6	1	1	25
Avenida Arthur Thomas	80 (100 rural)	5	5	19	17	2	2	45
Avenida Juscelino Kubitschek	60	5	5	13	14	1	0	33
Avenida Winston Churchill	80 (100 rural)	5	1	14	10	0	0	25
Rodovia Mabio Gonçalves Palhano	80 (100 rural)	5	2	7	0	1	0	10
Avenida Santos Dumont	80 (100 rural)	5	1	3	2	1	0	7
Rua Anggelina Ricci Vezozzo	80 (100 rural)	5	2	0	0	1	0	3
Rua João Alves da Rocha Loures	50	5	0	0	2	0	0	2
Avenida São João	50	4	1	7	9	0	0	17
Avenida Maringá	80 (100 rural)	4	5	8	2	1	0	16
Avenida Celso Garcia Cid	80 (100 rural)	4	1	12	2	0	0	15
Avenida Eurico Gaspar Dutra	80 (100 rural)	4	2	4	7	0	0	13
Rua André Buck	50	4	0	2	1	0	0	3
Avenida Oeste Leste	80 (100 rural)	4	0	1	0	0	0	1
Avenida Arcebispo Dom Geraldo Fernandes	80 (100 rural)	3	8	12	5	2	0	27
Avenida Rio Branco	80 (100 rural)	3	1	7	4	1	0	13
Rua Humaitá	80 (100 rural)	3	3	5	2	0	0	10
Rua Belo Horizonte	80 (100 rural)	3	3	4	2	0	0	9
Avenida Robert Koch	50	3	1	5	0	0	0	7

Via	Velocidade máxima	Núm. óbitos 2014-2019	Base de acidentes 2019					
			Sem ferimentos	Ferimentos leves	Ferimentos graves sem risco de vida	Ferimentos graves com risco de vida	Óbitos	Total acidentes
Rodovia Melo Peixoto	80 (100 rural)	3	1	2	0	0	0	3
Rua Pará	80 (100 rural)	2	4	4	2	0	0	10
Avenida Inglaterra	80 (100 rural)	2	2	4	3	0	0	9
Avenida Octávio Clivati	40	2	1	2	5	0	0	8
Avenida Theodoro Victorelli	80 (100 rural)	2	1	6	0	0	0	7
Rua Benjamin Constant	80 (100 rural)	2	1	3	3	0	0	7
Avenida dos Pioneiros	80 (100 rural)	2	0	4	1	1	0	6
Avenida Salgado Filho	80 (100 rural)	2	0	3	2	0	0	5
Avenida Laranjeiras	80 (100 rural)	2	0	2	0	1	1	4
Rua Tanganica	80 (100 rural)	2	0	2	2	0	0	4
Avenida Jamil Scaff	80 (100 rural)	2	1	1	1	0	0	3
Avenida Luigi Amorese	80 (100 rural)	2	1	0	2	0	0	3
Rua Constantino Pialarissi	80 (100 rural)	2	0	3	0	0	0	3
Rua Pedro Bertolucci	50	2	1	1	1	0	0	3
Rua João XXIII	40	2	0	1	0	1	0	2
Rua Pernambuco	50	2	1	1	0	0	0	2
Rua Serra da Formosa	80 (100 rural)	2	0	1	0	1	0	2
Estrada Major Archiles Pimpão	80 (100 rural)	2	0	1	0	0	0	1
Marginal PR 445	80 (100 rural)	2	0	0	1	0	0	1
Rua Carlos Masso	50	2	0	0	1	0	0	1
Rua Pitágoras	50	2	0	1	0	0	0	1
Rua da í•guia-Imperial	80 (100 rural)	2	0	0	0	1	0	1
Rua Chavantes	50	2	0	0	0	0	0	0
Rua Rio Grande do Sul	50	2	0	0	0	0	0	0
Rua Ginástica Olímpica	50	2	0	0	0	0	0	0
Avenida José Ventura Pinto	80 (100 rural)	2	0	0	0	0	0	0
PR-443	60	2	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria

5.2 Análise dos acidentes registrados em 2019

A base de dados utilizada para as análises apresentadas a seguir contém todos os acidentes registrados em 2019, incluindo acidentes fatais, acidentes com feridos e acidentes somente com danos materiais. Esta base possui dois bancos de dados: um contendo todos os acidentes registrados, e outro contendo todos os envolvidos em cada acidente. Trata-se de uma base de informações mais completa que a base de dados de óbitos, uma vez que possui um campo que informa a severidade das lesões das vítimas envolvidas nos acidentes.

Dessa maneira, é possível analisar os dados tanto em relação ao número total de acidentes, quanto ao número total de pessoas envolvidas nos acidentes. As seções a seguir apresentam essas análises.

5.2.1 Tipos de acidentes

Para os tipos de acidentes, utilizou-se a mesma classificação apresentada anteriormente (Tabela 3). Porém, nesta base de dados foi encontrado um novo tipo: acidentes complexos. Segundo a definição de Antônio Clóvis Pinto Ferraz, no seu livro “Segurança Viária”, um acidente complexo ocorre quando há o envolvimento de três ou mais veículos, podendo ser motorizados ou não, ou quando ocorre mais de um tipo de acidente. Por exemplo, uma colisão lateral que depois ocasione um atropelamento.

A Tabela 7 abaixo mostra a representatividade de cada tipo de acidente em 2019 e a representatividade de cada tipo em relação ao total de pessoas envolvidas. Assim como observado para acidentes com óbitos, a maior parte dos acidentes ocorridos no último ano em Londrina são colisões entre dois ou mais veículos.

Os atropelamentos, que correspondem a 30% dos acidentes fatais entre 2014 e 2019, representam 7% do total de acidentes de 2019. Essa diferença entre as proporções reforça a gravidade deste tipo de acidente. Devido à fragilidade do pedestre, a probabilidade de resultar em óbito é maior.

Tabela 7: Distribuição dos tipos de acidentes

Tipo de acidente	% em relação ao total de acidentes	% em relação ao total de pessoas envolvidas
Colisão/Abalroamento	56%	63%
Atropelamento	7%	6%
Capotagem/Queda	24%	14%
Choque com objeto fixo	7%	6%
Acidente complexo	4%	8%
Atropelamento de animal	1%	0%
Não informado	1%	1%

Fonte: Elaboração própria

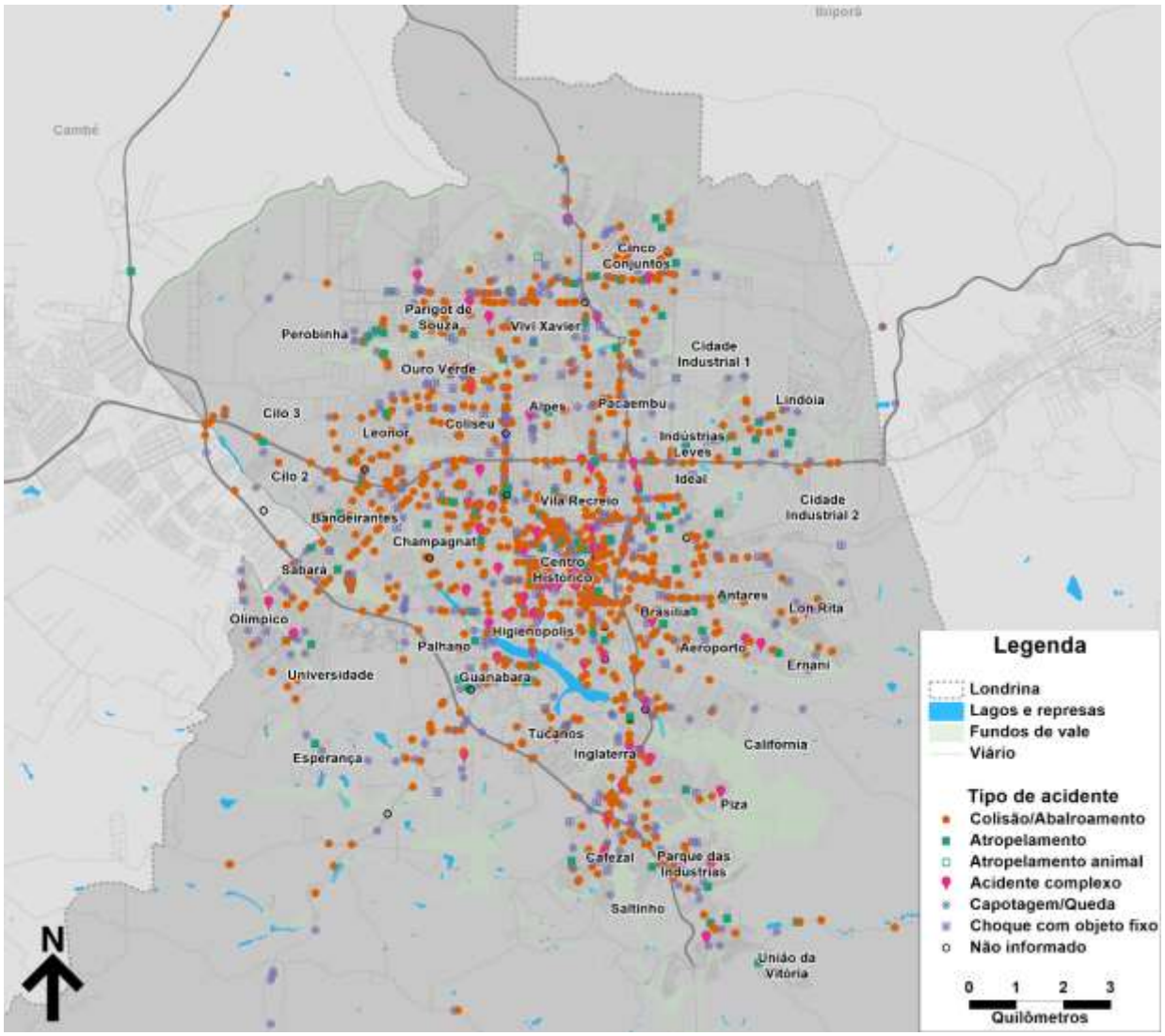
Capotagens e quedas representam 24% do total de acidentes, mas apenas 14% das pessoas envolvidas. Isso acontece porque muitos destes acidentes envolvem apenas um veículo, como por exemplo as quedas de motocicletas. Colisões e abalroamentos, por sua vez, envolvem pelo menos dois veículos com seus ocupantes, representando um maior percentual em relação ao total de pessoas envolvidas.

No caso dos atropelamentos, nos 118 acidentes deste tipo registrados no banco de dados estavam envolvidos 118 pedestres (um em cada atropelamento), mas apenas 51 condutores. Essa diferença revela uma subnotificação, visto que um atropelamento sempre envolve um condutor. Isso indica que uma parte significativa dos condutores não foi registrada como envolvidos, provavelmente devido à fuga do local de acidente.

A Figura 64 mostra a distribuição espacial dos tipos de acidentes. Nota-se uma alta concentração de acidentes na região central de Londrina.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 241

Figura 64: Distribuição espacial dos tipos de acidentes em 2019



Fonte: Elaboração própria

5.2.2 Gravidade de ferimentos nos acidentes

Uma das valiosas informações contidas no banco de dados dos envolvidos é a gravidade dos ferimentos das vítimas envolvidas nos acidentes. O banco de dados apresenta a seguinte classificação de gravidade das lesões:

- Sem ferimentos;
- Ferimentos leves;
- Ferimentos graves sem risco à vida;
- Ferimentos graves com risco à vida;
- Óbito.

Em um acidente com mais de uma pessoa envolvida, cada envolvido pode ter uma gravidade de ferimentos. Para classificar um acidente pela gravidade dos ferimentos, estabeleceu-se uma escala de gravidade, semelhante ao feito com a fragilidade para os pedestres no item 5.1.4. Dessa maneira, para classificar a gravidade de cada acidente, escolhe-se o ferimento com maior gravidade na escala de gravidade.

A Tabela 8 apresenta os tipos de ferimentos e a representatividade de cada tipo nos acidentes e no total de envolvidos. Nota-se que ao menos 90% dos envolvidos em acidentes ocorridos em 2019 não apresentaram ferimentos que os colocassem em risco de morte. A maior parte dos envolvidos (72%) não teve ferimentos ou teve ferimentos leves, indicando que uma grande parte dos acidentes registrados foram acidentes com baixa gravidade.

Tabela 8: Classificação dos tipos de ferimento para os envolvidos em acidentes

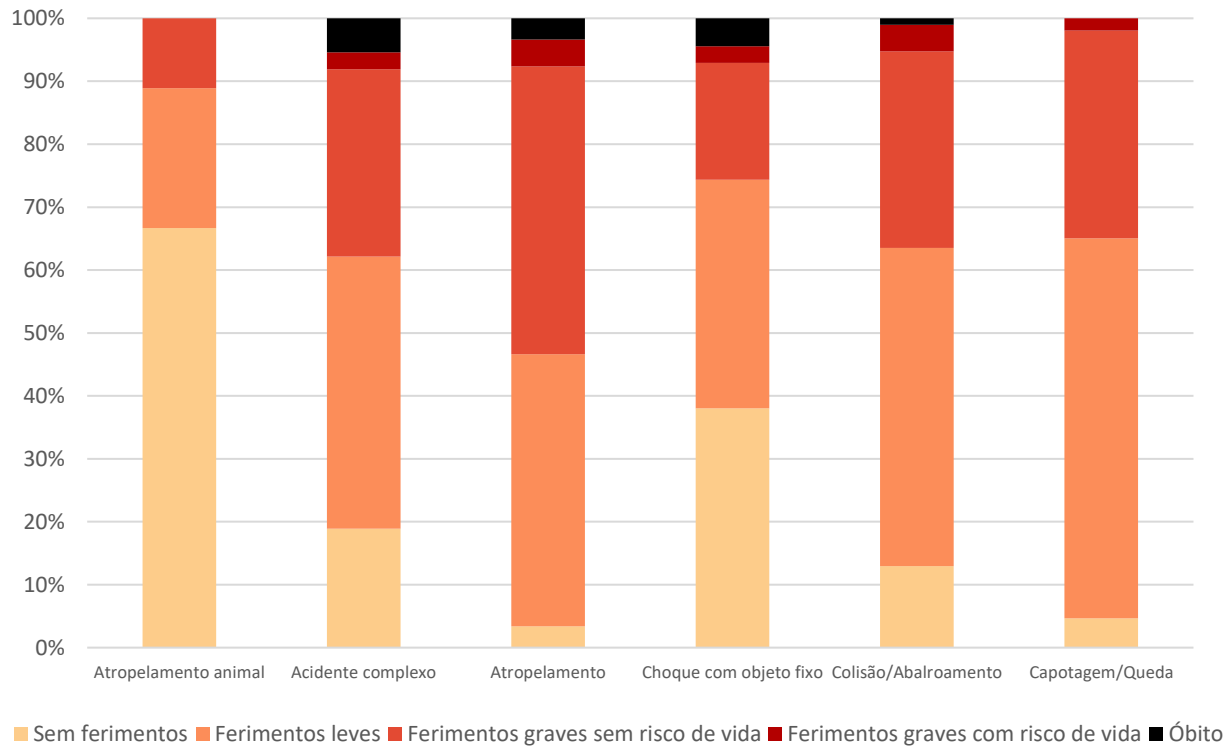
Tipo de ferimento	% em relação ao total de acidentes	Escala de Gravidade	% em relação ao total de pessoas envolvidas
Sem ferimentos	14%	0	37%
Ferimentos leves	50%	1	35%
Ferimentos graves sem risco à vida	31%	2	18%
Ferimentos graves com risco à vida	3%	3	2%
Óbito	1%	4	1%
Não Informado	1%	-	7%

Fonte: Elaboração própria

Com a classificação dos ferimentos, é possível cruzar os dados de gravidade dos acidentes com os tipos de acidentes para buscar compreender as consequências físicas aos envolvidos em cada tipo de acidente, conforme apresentado na Figura 65. Os acidentes ou ferimentos não informados não foram incluídos para uma melhor visualização. Conforme esperado, observa-se que o atropelamento é o acidente com maior gravidade, com quase 60% dos atropelamentos resultando em óbitos ou ferimentos graves.

As colisões e abalroamentos, que somam 56% do total de acidentes, são em geral acidentes de baixa gravidade. Em uma proporção inversa à dos atropelamentos, mais de 60% das colisões resultam apenas em danos materiais (sem ferimentos) ou em ferimentos leves. Apenas 5% desses acidentes resultam em óbitos ou ferimentos graves com risco à vida.

Figura 65: Tipos de ferimentos obtidos de acordo com cada tipo de acidente em 2019



Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 243

5.2.3 Gravidade de ferimentos por modos de transporte envolvidos em acidentes

De maneira similar ao feito na seção 5.1.4, foi possível verificar a quantidade de acidentes que envolvem cada modo de transporte. Para o ano de 2019, considerando todos os acidentes, Motocicleta e Automóvel estão presentes em mais da metade dos acidentes, conforme mostra a Tabela 9.

A escala de fragilidade apresentada na seção 5.1.4 foi utilizada para identificar o modo mais frágil presente em cada acidente. De maneira similar aos acidentes com óbitos nos últimos 6 anos, percebe-se nos acidentes de 2019 que novamente as motocicletas estiveram envolvidas principalmente em acidentes com veículos menos frágeis, já que não houve alteração significativa de sua porcentagem.

Tabela 9: Distribuição de acidentes por modo de transporte

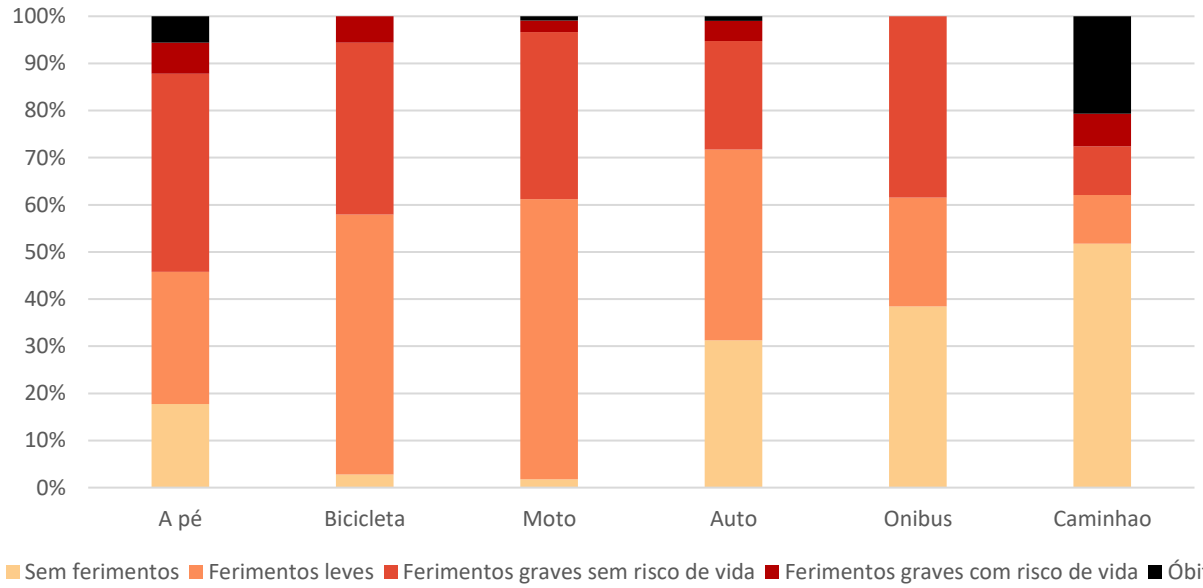
Modo de transporte	% de acidentes que envolvem o modo	Escala de fragilidade	% considerando o modo mais frágil
A pé	6%	6	6%
Bicicleta	6%	5	6%
Motocicleta	56%	4	54%
Automóvel	55%	3	24%
Caminhão	2%	2	1%
Ônibus	8%	1	2%
Não informado	6%	-	8%

Fonte: Elaboração própria

Ao analisar os acidentes de maneira a investigar a gravidade dos ferimentos obtidos de acordo com o modo de transporte mais frágil, fica ainda mais evidente o risco corrido pelos usuários de modos não motorizados. Conforme mostrado na Figura 66, para os modos não motorizados (a pé e bicicleta), pelo menos 40% dos acidentes resultam em ferimentos graves.

Chama também a atenção no gráfico a altíssima mortalidade para os acidentes com caminhão, chegando a 20% de óbitos. No entanto, vale ressaltar que devido à classificação por fragilidade, estes acidentes representam acidentes entre 2 caminhões ou mais. A alta mortalidade envolvida nesses acidentes pode estar relacionada à maior massa desses veículos e, possivelmente, a velocidades excessivas.

Figura 66: Tipos de ferimentos obtidos de acordo com o modo de transporte mais frágil envolvido no acidente



Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 244

5.2.4 Acidentes por período do dia

Assim como feito na seção 5.1.3, classificou-se os acidentes ocorridos em 2019 por períodos do dia para verificar se existem concentrações em diferentes períodos (Tabela 10). Ao contrário do que acontece com os acidentes fatais, que apresentam alta concentração no período noturno, ao analisar o total de acidentes de 2019, há um equilíbrio entre os períodos do dia com a exceção da madrugada, com apenas 8% dos acidentes. O período da manhã apresenta menor quantidade de acidentes que de tarde e de noite.

Tabela 10: Períodos do dia considerados e representatividade dos períodos em relação ao total de acidentes em 2019

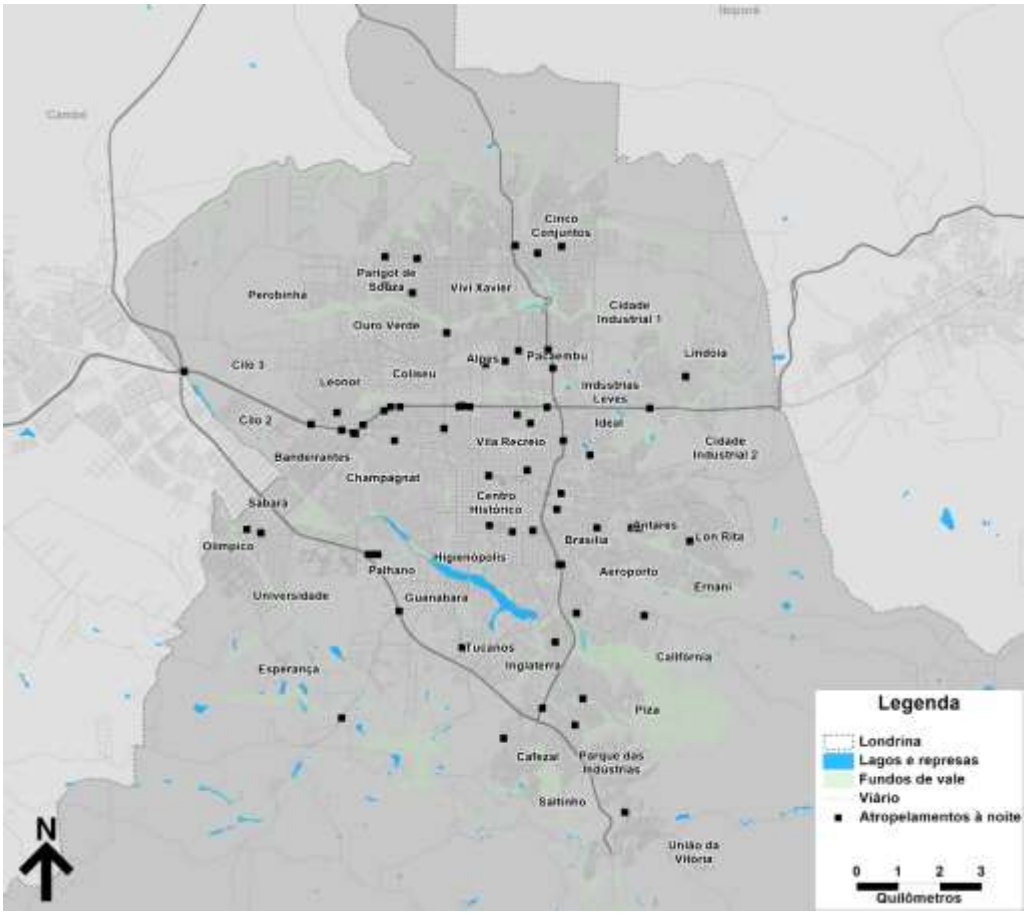
Período do dia	Horário abrangido	% em relação ao total
Manhã	06:00 – 11:59	26%
Tarde	12:00 – 17:59	33%
Noite	18:00 – 23:59	31%
Madrugada	00:00 – 05:59	8%
Não Informado	-	2%

Fonte: Elaboração própria

O fato de os acidentes fatais estarem concentrados à noite e os demais acidentes estarem distribuídos ao longo do dia reforça a tendência de maior gravidade dos acidentes à noite, possivelmente devido às maiores velocidades.

Ao analisar a distribuição espacial dos atropelamentos ocorridos no período da noite (Figura 67), percebe-se uma concentração destes acidentes especialmente na Av. Brasília (BR-369) e na Av. Dez de Dezembro.

Figura 67: Localização dos atropelamentos ocorridos no período da noite em 2019

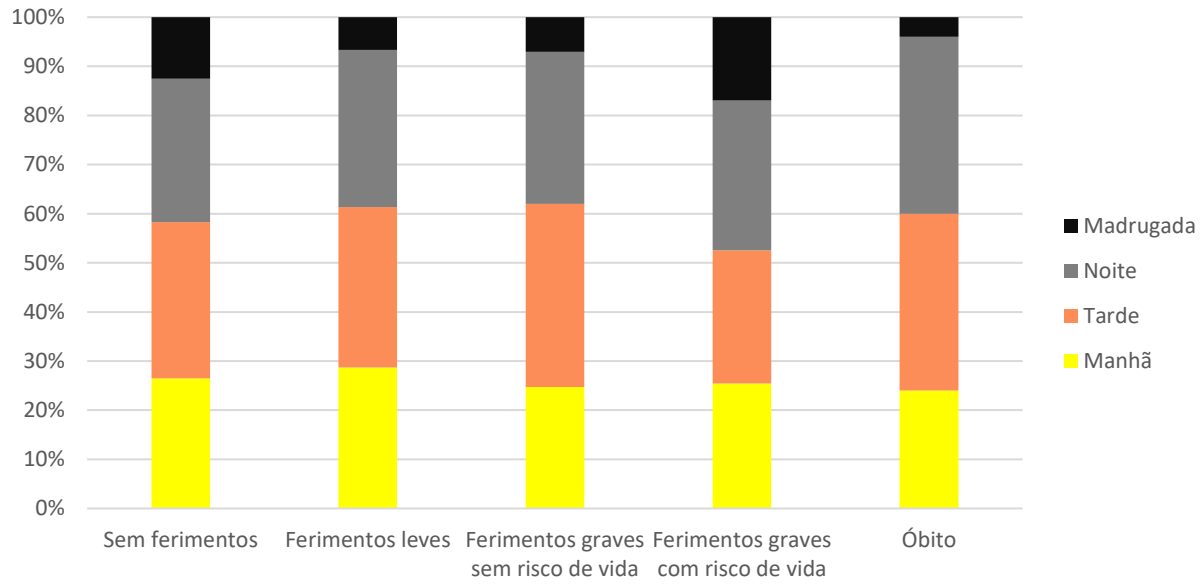


Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 245

Ao cruzar os períodos do dia com a gravidade de cada acidente, observa-se uma distribuição relativamente uniforme entre os períodos do dia, conforme demonstra a Figura 68. Vale ressaltar, porém, que o período da noite e da madrugada usualmente possuem um fluxo de veículos menor que os períodos da manhã e da tarde. Portanto, um número equilibrado de acidentes entre os períodos do dia revela que na verdade o período da noite apresenta alto risco de acidentes.

Figura 68: Períodos do dia para cada tipo de ferimento resultante do acidente



Fonte: Elaboração própria

Ao analisar somente acidentes envolvendo motocicletas (Tabela 11), observa-se uma maior ocorrência de colisões e abalroamentos, correspondendo a 60% do total de acidentes deste modo de transporte. Queda é o segundo tipo mais comum, com 309 acidentes (32% do total). Os dados mostrados na Tabela 11 indicam que não há concentração de acidentes com motocicletas em um determinado período do dia. Os acidentes estão bem distribuídos entre os períodos da manhã e tarde, quando o número de viagens é tradicionalmente maior, mas também com volume representativo de noite.

Tabela 11: Tipos de acidentes envolvendo motocicletas e sua distribuição por períodos do dia

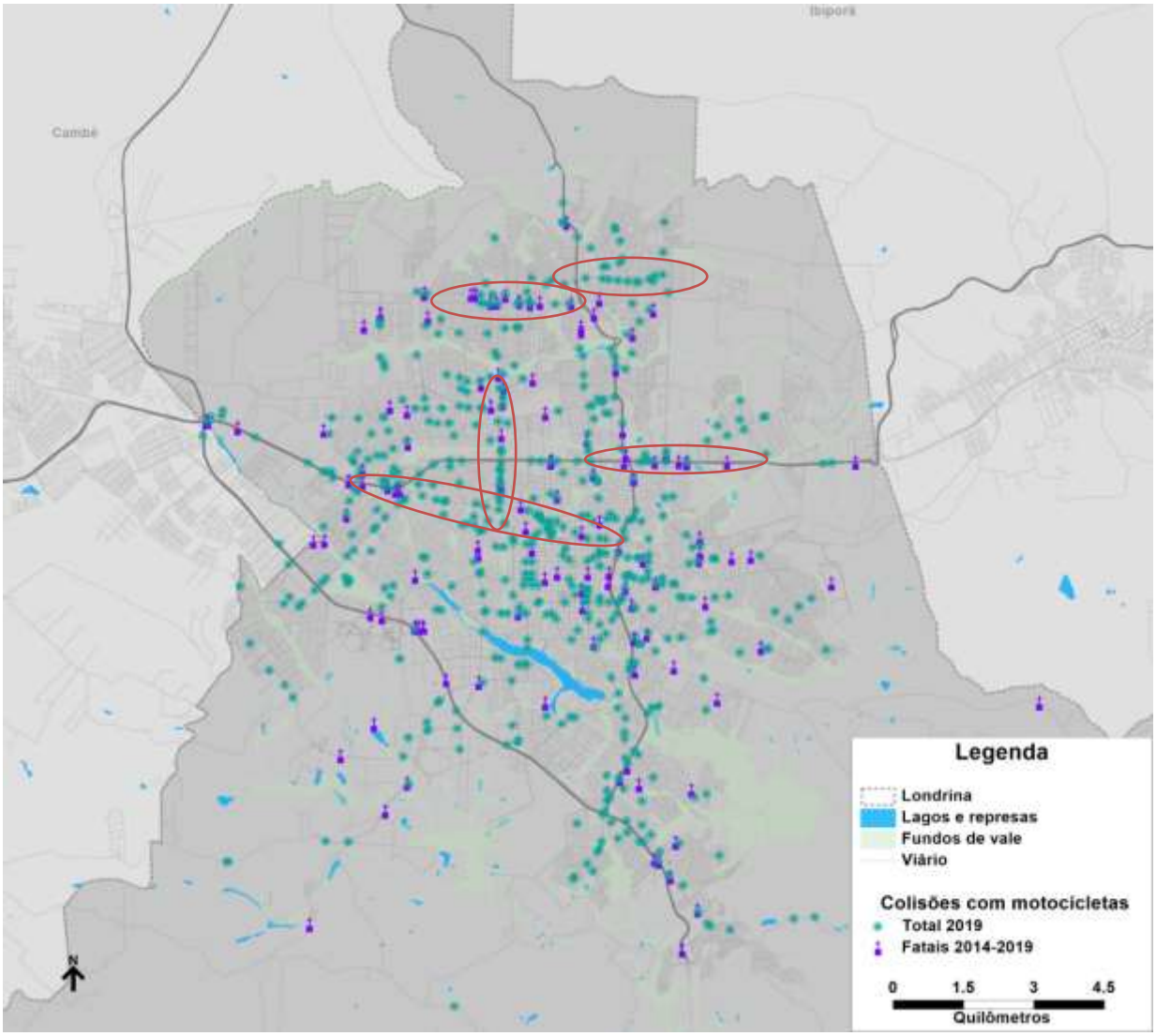
Tipo de acidente	Manhã	Tarde	Noite	Madrugada	Não informado	Total
Atropelamento animal	1		1			2
Acidente complexo	2	5	1	4	1	13
Atropelamento	6	12	14	3	1	36
Choque com objeto fixo	6	9	3	2		20
Colisão/Abalroamento	163	205	185	21	8	582
Capotagem/Queda	95	83	99	31	1	309
Não informado	1	2				3
Total	274	316	303	61	11	965

Fonte: Elaboração própria

A Figura 69 apresenta a localização dos acidentes de moto, sendo possível notar grande dispersão dos acidentes, mas cerca concentração de incidência nas Avenidas Winston Churchil, Leste Oeste, Saul Elkind,

Brasília e Alexandro Santoro. Segundo dados da pesquisa origem destino domiciliar, a região norte é aquela que concentra maior número de viagens de moto per capita.

Figura 69: Localização dos acidentes de moto



Fonte: Elaboração própria

5.3 Desempenho de Londrina em comparação a outras cidades

Segundo o levantamento realizado pelo Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) com dados do Ministério da saúde e do DENATRAN referente ao ano de 2017, a mortalidade no trânsito causada por acidentes terrestres no Brasil tem reduzido nos últimos anos. Em 2017, o Brasil registrou 35.367 mortes no trânsito, resultando em uma taxa de 17,03 mortes no trânsito a cada 100.000 habitantes.

Comparando-se os dados gerais do Brasil (Figura 70) com os dados dos últimos anos de Londrina (Tabela 12), observa-se que Londrina apresentou em 2017 uma taxa de 15,76 mortes por 100 mil habitantes. A taxa de Londrina é, portanto, menor do que a taxa nacional, mas ainda muito superior à taxa de outras cidades brasileiras para o mesmo ano, como São Paulo (6,56 mortes/100 mil hab), Curitiba (9,5 mortes/100 mil hab) e Porto Alegre (6,0 mortes/100 mil hab).

Figura 70: Dados gerais do Brasil

Fonte: Observatório Nacional de Segurança Viária

Tabela 12: Taxa de mortalidade por acidentes de trânsito entre 2014 e 2018 em Londrina

Ano	Número de óbitos	Habitantes	Mortes por 100.000 habitantes	Redução da taxa de mortalidade no período
2014	98	543.003	18,05	-
2015	99	548.249	18,06	0%
2016	89	553.393	16,08	11%
2017	88	558.439	15,76	13%
2018	79	563.943	14,01	22%

Fonte: Elaboração Própria, com dados da CMTU e IBGE

Em 2018, estabeleceu-se o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito, o PNATRANS – Lei Nº 13.614 de 2018. O plano estabelece a meta de reduzir pela metade os índices nacionais de mortes no trânsito no prazo de 10 anos, até 2028. A meta para 2028 é que o Brasil reduza a um nível de 9 mortes no trânsito por grupo de 100 mil habitantes, o que, considerando as projeções populacionais, significa chegar a 20.000 mortes em acidentes de trânsito por ano.

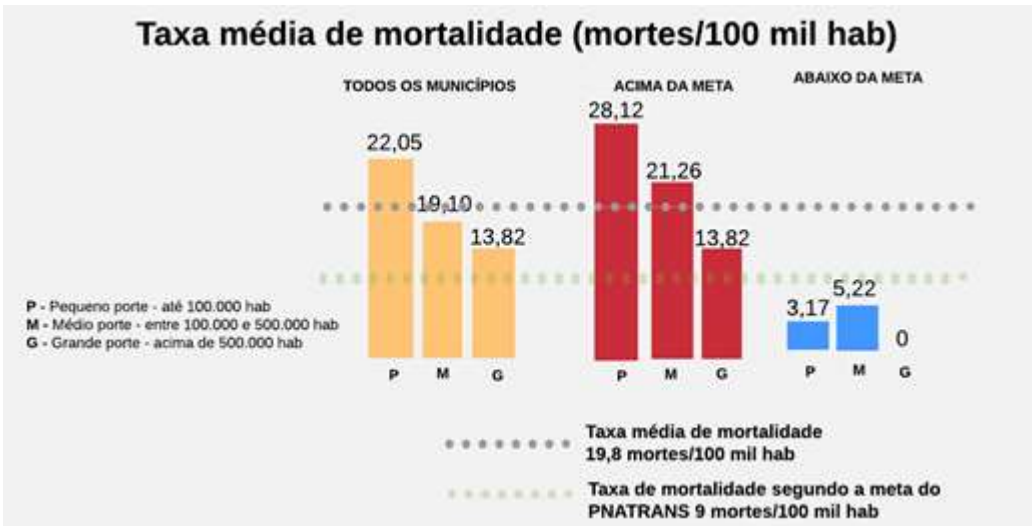
No que diz respeito ao desempenho dos municípios em relação à meta do PNATRANS, segundo o ONSV, dos 5.570 municípios do país, 63% estão acima da meta do PNATRANS, sendo a taxa média de mortalidade de 25 mortes por 100 mil habitantes nos municípios de pequeno porte, 23 mortes por 100 mil habitantes nos municípios de médio porte e 16 mortes por 100 mil habitantes nos municípios de grande porte. Londrina é considerada uma cidade de grande porte por possuir mais de 500.000 habitantes e, portanto, está com uma mortalidade bem próxima à média dos municípios de grande porte. Dentre as 42 cidades de grande porte do Brasil, Londrina está entre as 33 cidades que estão acima da meta do PNATRANS, conforme mostra a Figura 71.

Figura 71: Desempenho dos municípios brasileiros em relação à meta do PNATRANS

Fonte: Observatório Nacional de Segurança Viária

Entretanto, ao analisar as taxas de mortalidade no trânsito somente dos municípios da Região Sul, percebe-se que a taxa de Londrina em 2017 (15,76) está acima da taxa média dos municípios de grande porte da região, de 13,82 mortes/100 mil hab (Figura 72).

Figura 72: Taxa média de mortalidade por porte de município na Região Sul



Fonte: Observatório Nacional de Segurança Viária

5.4 Ações de Londrina para reduzir as mortes no trânsito

Nos últimos anos, Londrina vem desenvolvendo uma série de ações para melhoria da segurança viária. Desde 2017 o município faz parte do Projeto Vida no Trânsito (PVT), uma iniciativa brasileira voltada para a vigilância e prevenção de lesões e mortes no trânsito e promoção da saúde. O PVT é liderado pelo Ministério da Saúde e busca responder aos desafios da Organização das Nações Unidas (ONU) para a Década de Ações pela Segurança no Trânsito 2011 – 2020.

O PVT tem como foco das ações a intervenção em dois fatores de risco priorizados no Brasil: Dirigir após o consumo de bebida alcoólica e velocidade excessiva e/ou inadequada, além de outros fatores ou grupos de vítimas identificados localmente a partir das análises dos dados, notadamente acidentes de transporte terrestre envolvendo motociclistas. Em Londrina, seguindo as diretrizes do PVT, há um comitê intersetorial formado por diversas instituições que se dedicam a analisar os acidentes ocorridos no município e propor ações integradas para reduzir as mortes no trânsito.

Dados divulgados pela CMTU em janeiro de 2020[2] apontam que, de 2018 para 2019, registrou-se uma queda de 14,5% nas mortes no trânsito em Londrina. Estes dados confirmam a permanência da Rodovia Celso Garcia Cid (PR-445), da Av. Brasília (BR-369), da Rodovia Carlos João Strass e da Avenida Saul Elkind no topo do ranking das vias mais perigosas. Na PR-445, as mortes saltaram de 11 em 2018 para 16 em 2019. A BR-369 registrou uma pequena variação de 9 para 8 mortes entre 2018 e 2019. Entre os corredores de trânsito de competência municipal, a Rodovia Carlos João Strass e a Avenida Saul Elkind contabilizaram quatro óbitos cada uma.

As ações desenvolvidas em Londrina revelam uma preocupação dos gestores públicos com a epidemia das mortes no trânsito e com a qualidade de vida de sua população. As reduções registradas em 2018 e 2019 em comparação aos anos anteriores confirmam que a cidade está avançando e colhendo bons resultados. Entretanto, os números de acidentes e mortes permanecem altos, de forma que mais ações são necessárias para transformar a mobilidade londrinense e salvar vidas no trânsito.

Dentre as ações implementadas em Londrina, apresenta-se abaixo um panorama das ações de fiscalização e educação.

5.4.1 Fiscalização de trânsito

A fiscalização de trânsito nas vias municipais é realizada pela CMTU. Nos esforços de fiscalização, dois fatores de risco demandam atenção especial por estarem geralmente associados às mortes no trânsito: o excesso de velocidade e a condução sob efeito de álcool (beber e dirigir).

Em relação à fiscalização de velocidade, de acordo com informações recebidas da CMTU, a cidade conta atualmente com 22 radares fixos que fiscalizam, além do excesso de velocidade, infrações relacionadas ao desrespeito à faixa de travessia de pedestres e ao avanço de sinal vermelho nos semáforos. A CMTU dispõe de 04 radares móveis para fiscalizar excesso de velocidade, utilizados em operações específicas. Está prevista uma licitação para 2020 que incluirá o fornecimento de mais radares (passando de 22 para 65 equipamentos).

A nova licitação também pode vir a incluir os dispositivos necessários para fiscalização por vídeo-monitoramento (hoje inexistente na cidade), a ser operacionalizada com um centro de controle operacional (CCO). A fiscalização por vídeo-monitoramento não é utilizada para fiscalizar velocidade, mas é uma forma eficiente de fiscalizar diversos tipos de infração, como por exemplo estacionamento proibido, trafegar na contramão de direção, fazer conversão proibida e o não uso do capacete (para motocicletas).

Em relação à fiscalização de alcoolemia, são realizadas blitzes conjuntas entre a CMTU e a Polícia Militar ou Guarda Municipal. A CMTU atualmente não dispõe de etilômetros, sendo utilizados os etilômetros da Polícia Militar. Há uma percepção de que as blitzes possam ser intensificadas para de fato gerar uma mudança de comportamento nos condutores.

Nos últimos 4 anos, o total de multas vem caindo, bem como o número de óbitos, indicando maior respeito às normas de trânsito. Apesar disso, houve um salto significativo de arrecadação de 2016 para 2017, devido à atualização monetária dos valores de multa ocorrida em novembro de 2016. A Tabela 13 apresenta a evolução de multas e arrecadação entre 2013 e 2019, destacando os dois principais tipos de multa nos últimos 3 anos.

[2]Fonte: https://cmtu.londrina.pr.gov.br/index.php/ult-noticias/1617-londrina-registra-queda-de-14-5-nas-mortes-no-transito-em-2019.html

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 250

Tabela 13: Arrecadação e multas aplicadas

Ano	Arrecadação	Total de Multas	Excesso de velocidade	Avanço de sinal
2013	10,20 mi			
2014	10,30 mi			
2015	6,79 mi			
2016	9,00 mi	223.619		
2017	17,64 mi	185.737	68.477	15.974
2018	19,50 mi	181.823	95.846	18.664
2019	19,30 mi	150.302	60.969	15.756

Fonte: CMTU

Segundo o Conselho Nacional de Transito (Contran), os recursos arrecadados devem ser destinados em sinalização, engenharia de tráfego, de campo, policiamento, fiscalização e educação, permitindo que medidas de redução de acidentes e de aumento de fluidez de tráfego sejam implementadas. No caso de Londrina, os recursos são destinados ao Fundo de Urbanização de Londrina (FUL), administrado pela CMTU.

5.4.2 Educação no trânsito

Diversas ações educativas foram desenvolvidas ao longo dos últimos anos. Entre as iniciativas de destaque estão as atividades do Maio Amarelo, a Semana Nacional de Trânsito, as campanhas Olhe e Sinalize e Sinalizar para Educar, o Dia Mundial sem Carro, o programa Agente de Trânsito Mirim e os trabalhos pontuais de conscientização.

Maio Amarelo

- Data de início: maio/2019
- Objetivo: chamar a atenção para o grande número de mortos e feridos em acidentes, por meio de campanhas e ações de conscientização.
- Ações:
    - Entrega de folders, abordagens educativas, blitzes noturnas para fazer o alerta para a Lei Seca;
    - Bate-papo sobre segurança no trânsito com motociclistas e motoristas;
    - Agentes da CMTU fiscalizando pontos de instalação de novos radares;
    - Passeio ciclístico.

Campanha Olhe e Sinalize

- Data de início: julho/2019
- Objetivo: conscientizar a sociedade londrinense para o respeito à faixa de pedestres, reduzindo principalmente o número de atropelamentos.
- Ações:
    - A “Olhe e Sinalize” envolve a implantação de nova sinalização viária em diversos pontos da cidade (Figura 73). A contratação dos serviços permitirá dobrar a atual capacidade de pintura asfáltica no município;
    - Exibição de dados de atropelamentos e acidentes no município, com divulgação na mídia;

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 251

- Orientação de Pedestres, motoristas e motociclistas por meio de material informativo (panfletos, comercial, jornal);
- Guincho-plataforma para remoção de veículos, caçambas e carroças irregulares, além de sucatas de automóveis abandonadas nas vias;
- A implementação de radares que dialoguem com o condutor, parabenizando quem passar abaixo do limite de velocidade, também está entre as intenções do presidente da CMTU.

Figura 73: Sinalização viária da campanha Olhe e Sinalize

Fonte: Elaboração própria

Sinalizar para educar

- Data de início: julho/2018
- Objetivo: Melhorar a qualidade no trânsito para alunos, professores e a comunidade local através de melhorias na sinalização viária.
- Ações:
  - Implantação de sinalizações “devagar/escola”, “faixa de pedestre”, “vaga de embarque e desembarque além de placas de redução de velocidade.

Semana Nacional do Trânsito (setembro/19)

- Data de início: julho/2018
- Objetivo: Estimular reflexões sobre a violência viária e alertar sobre a necessidade de mudança de comportamento no dia a dia das ruas.
- Ações:
  - Blitz educativa: abordar os condutores cujos veículos forem flagrados em velocidade superior ao limite permitido;
  - Intervenções em faixas de Pedestres;
  - Flash Mob;

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 252

- Agentes e integrantes da Associação Famílias Especiais de Londrina (AFEL) promoverão ação educativa em prol dos direitos, no trânsito, das pessoas com deficiência física e mobilidade reduzida. A ideia é ocupar os locais de estacionamento com cadeiras de rodas e muletas, acompanhadas das desculpas mais comuns dadas por quem utiliza irregularmente as vagas exclusivas;
- Radares já implantados, diminuindo excesso de velocidade e avanço do sinal vermelho.

Agente de Trânsito Mirim

- Data de início: outubro/2018
- Objetivo: Promover a introdução e explicação dos conceitos e normas que estabelecem o que é o trânsito, tais como: sinalização significados e funções; regras de trânsito; critério para o transporte de crianças; campanha Olhe e Sinalize; meios de transporte; mobilidade urbana; noções da cidade e a importância do bom comportamento no trânsito.
- Ações:
  - Ações educativas dentro e fora das salas de aula com orientação de agentes de trânsito e inclusão de alunos e professores;
  - Aulas teóricas e práticas para alunos do 5º ano do Ensino Médio.

Dia Mundial sem Carro

- Data de início: outubro/2018
- Objetivo: Promover a redução do uso de automóvel através da realização de atividades no espaço público com o fechamento de determinadas avenidas.
- Ações:
  - Atividades de esporte;
  - Apresentações culturais;
  - Prestação de serviços;
  - Fechamento da Av. Higienópolis para veículos, em prol da realização do evento.

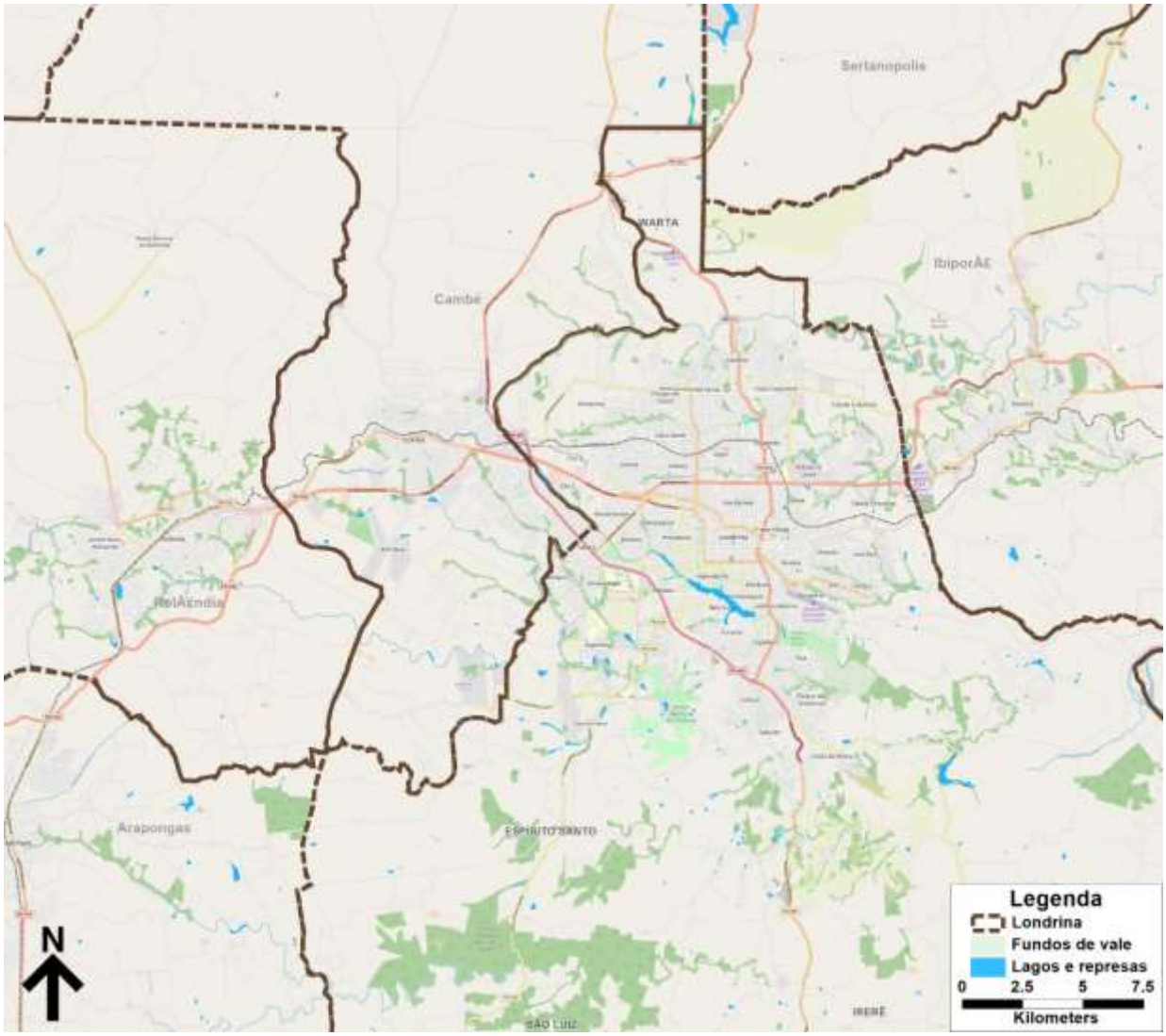
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 253

6. Análise e caracterização do sistema viário e do trânsito

A cidade de Londrina é dividida pela rodovia federal BR-369, anteriormente conhecida como Rodovia dos Cereais. A BR-369 é um importante eixo de ligação de Londrina com o estado de São Paulo e Paraná. De acordo com a informação da Prefeitura, está via conta com um fluxo médio de 44 mil veículos por dia, variando nos cinco segmentos de contagem de 30 mil a 65 mil veículos por dia, variação que existe pela influência do tráfego urbano na rodovia.

Além da rodovia BR-369, destacam-se as rodovias PR-445 e a PR-545, as quais tem um grande impacto na dinâmica do fluxo urbano da cidade. Enquanto a rodovia PR-445 é de responsabilidade do Município de Londrina, a Rodovia PR-545 é pertencente ao governo do Paraná que liga o Distrito de Warta (entroncamento com as rodovias PR-323/PR-445) à cidade de Londrina (entroncamento com a rodovia BR-369), conforme se ilustra na figura a seguir.

Figura 74: sistema viário regional



Fonte: Elaboração própria, Google Maps

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 254

6.1 Solicitações da população com relação ao sistema viário e trânsito

O número de solicitações de faixas de pedestres e travessias elevadas entre 2016 e 2019 chega a 650. Estas solicitações de faixas elevadas e redutores de velocidade indicam possíveis problemas de segurança que afetam pedestres e ciclistas, muitas vezes causado pelo desrespeito ao limite de velocidade.

A Tabela 14 apresenta uma relação com os principais tipos de solicitações relativas ao sistema viário e trânsito.

Tabela 14: Principais tipos de solicitações relativas ao sistema viário e trânsito

Tipo de solicitação de intervenção	Solicitações	%
Sinalização horizontal e vertical (outros)	787	22%
Travessia elevada/Faixa de pedestres	654	19%
Redutor de velocidade	636	18%
Semáforo	107	3%
Guia rebaixada	18	1%

Fonte: SIP IPPUL de janeiro de 2016- outubro de 2019

6.2 Sistema viário urbano

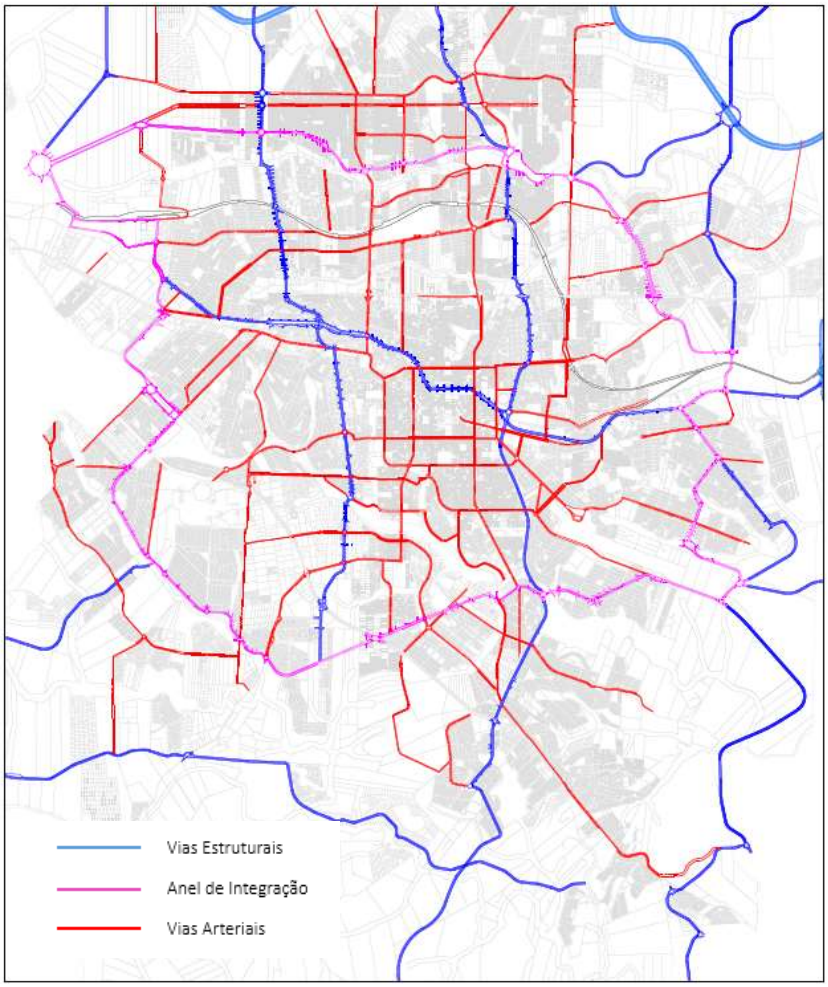
As vias são elementos estruturais urbanos que desempenham diferentes funções viárias, atendendo a interesses distintos da sociedade, como acesso local, deslocamentos de pedestres e veículos. Suas funções estão tanto no âmbito local quanto regional, incluindo desde carga e descarga de mercadorias, circulação e, especialmente, convivência pública.

O sistema também precisa ser balanceado, com um número suficiente de vias dedicada a cada função, mitigando congestionamentos sem prejudicar a qualidade de vida no meio urbano. Deve também levar em consideração uma transição gradativa entre funções, o que melhora o entendimento e, principalmente, a adaptação dos usuários à velocidade e circulação em cada via.

Atualmente, a hierarquia viária é definida pela Lei Nº 12.237 de janeiro de 2015, conforme indicado na Figura 75, que também inclui vias projetadas.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 255

Figura 75: Hierarquia do sistema viário



Fonte: IPPUL, elaboração própria

As vias componentes do sistema viário básico são assim classificadas:

- Via estrutural: é via de elevada capacidade de tráfego que tem como objetivo promover a interligação viária entre diferentes quadrantes da cidade.
- Anel de integração: é a sequência de vias com elevada capacidade de tráfego, que tem como objetivo promover ligações perimetrais entre diferentes quadrantes da cidade.
- Via arterial: é via de elevada capacidade de tráfego que tem como objetivo promover a ligação entre diferentes bairros ou regiões da cidade.
- Via coletora: é aquela que liga um ou mais bairros entre si e coleta ou distribui o trânsito dentro das regiões da cidade, principalmente a partir das vias arteriais e estruturais.
- Via local: é aquela que distribui o tráfego internamente ao bairro, destinada ao acesso local ou as áreas restritas.
- Via para pedestres: é aquela destinada à circulação prioritária de transeuntes.
- Ciclovia: é a via destinada ao uso exclusivo de ciclos.

Da malha atual de Londrina, aproximadamente 15% da extensão corresponde a vias principais (vias arteriais e estruturais), que proporcionam a função de mobilidade. Por sua vez, a rede local concentra cerca de 70%, conforme se apresenta na tabela a seguir.

Tabela 15: Extensão da rede viária

Hierarquia	Extensão (km)	%
Estrutural	555	7%
Arterial	693	8%
Coletora	1.342	16%
Local	5.897	69%
Total	8.487	100%

Fonte: Elaboração própria

Londrina também conta com vias dedicadas ao transporte coletivo, bicicletas e exclusivas para pedestres, conforme serão apresentadas em capitulo específico para cada modo. A extensão dessas vias dedicadas é apresentada na tabela a seguir, sendo que o total superar 100%, uma vez que podem coexistir faixas dedicadas a diferentes modos em uma mesma via.

Tabela 16: Extensão da rede viária

Composição da malha	Extensão (km)	%
Circulação geral	8.487	99,99%
Pedestres	1	0,01%
Faixas exclusivas de ônibus	16	0,19%
Ciclovias	29	0,34%
Ciclofaixas	2,4	0,03%
Ciclorotas	9,6	0,11%

Fonte: Elaboração própria

6.2.1 Barreiras

Conforme mencionado anteriormente, existem algumas barreiras físicas à mobilidade e ocupação do solo em Londrina. São elas as rodovias BR-369 e PR-445 e a ferrovia, identificadas na Figura 76.

Figura 76: Barreiras à mobilidade e ocupação do solo

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

Os elementos em destaque, assim como os fundos de vale encontrados na região, são elementos que exigem um gasto construtivo significativo para serem transpostos, e devem ser levados em consideração pelo Plano de Mobilidade Municipal.

6.2.2 Continuidade da malha

Como já mencionado, a continuidade do sistema viário de Londrina é bastante deficitária. Existem diversos pontos de descontinuidade, especialmente em locais com terrenos ainda não loteados, uma vez que a implantação das vias é frequentemente associada aos loteamentos. Desse modo, o sistema é construído por partes, como pode ser observado na Avenida Waldemar Spranger explicitada na Figura 77.

Figura 77: Descontinuidades na Avenida Waldemar Spranger

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

Essas descontinuidades prejudicam a circulação e a acessibilidade na cidade, questão que está sendo avaliada no Plano de Mobilidade para que as conexões que mais trariam melhorias sejam identificadas e tratadas.

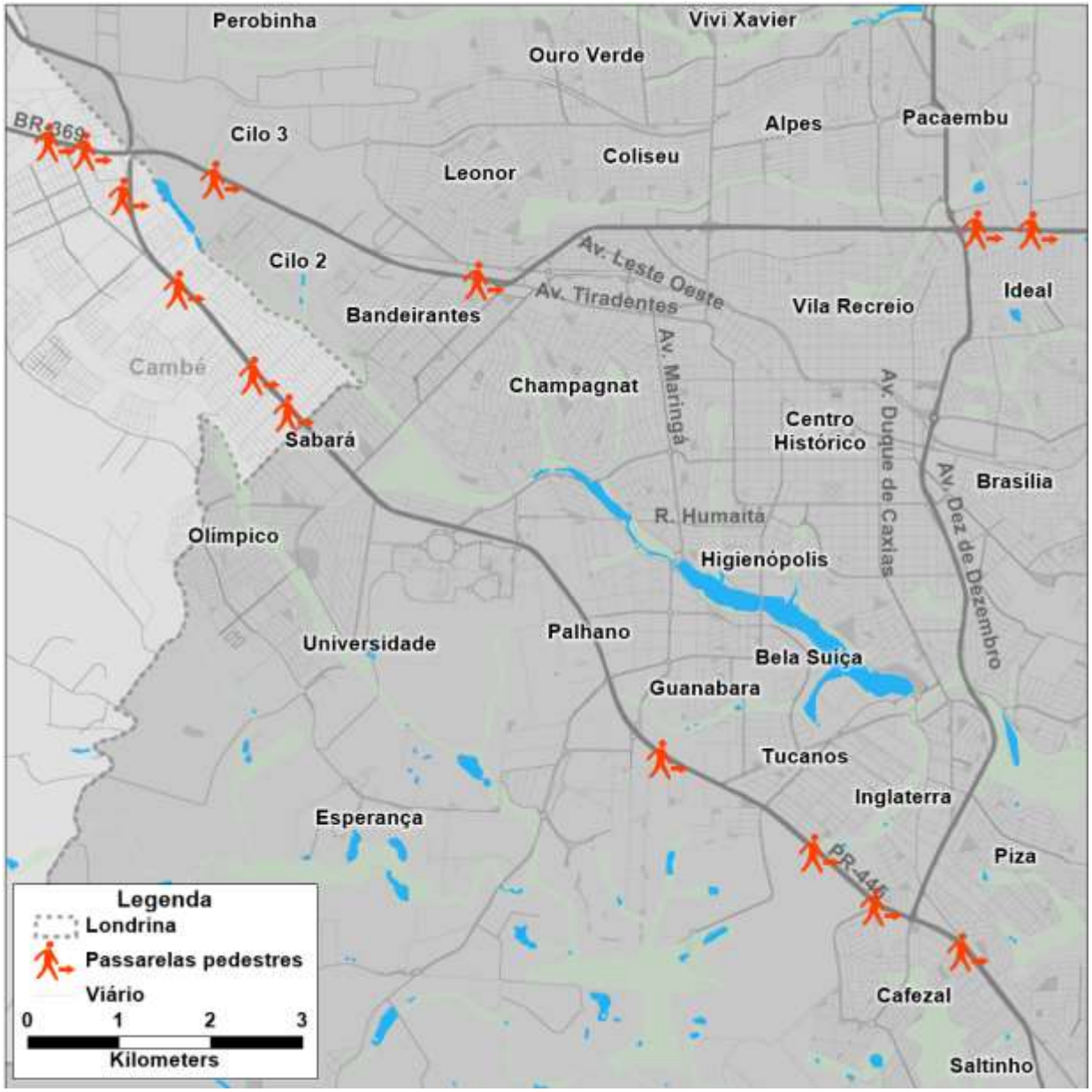
Além dos terrenos não loteados, áreas de fundos de vale e rodovias também contribuem para ocorrência de descontinuidades e criação de gargalos na cidade. Portanto, essas questões também são importantes pontos de análise para melhoria da mobilidade urbana de Londrina.

6.2.3 Passarelas de pedestres

Existem 14 passarelas em desnível para pedestres em Londrina. Elas estão localizadas ao longo da BR-369 e da PR-445. No entanto, existem pontos de conflito entre pedestres e veículos que transitam nessas vias em outros locais, e pode ser observado um número considerável de acidentes entre pedestres e motoristas no município. Desta forma, como parte do plano, devem ser avaliadas medidas que possam tornar essas vias mais seguras.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 258

Figura 78: Passarelas de pedestre em desnível na BR-369 e PR-445.



Fonte: elaboração própria

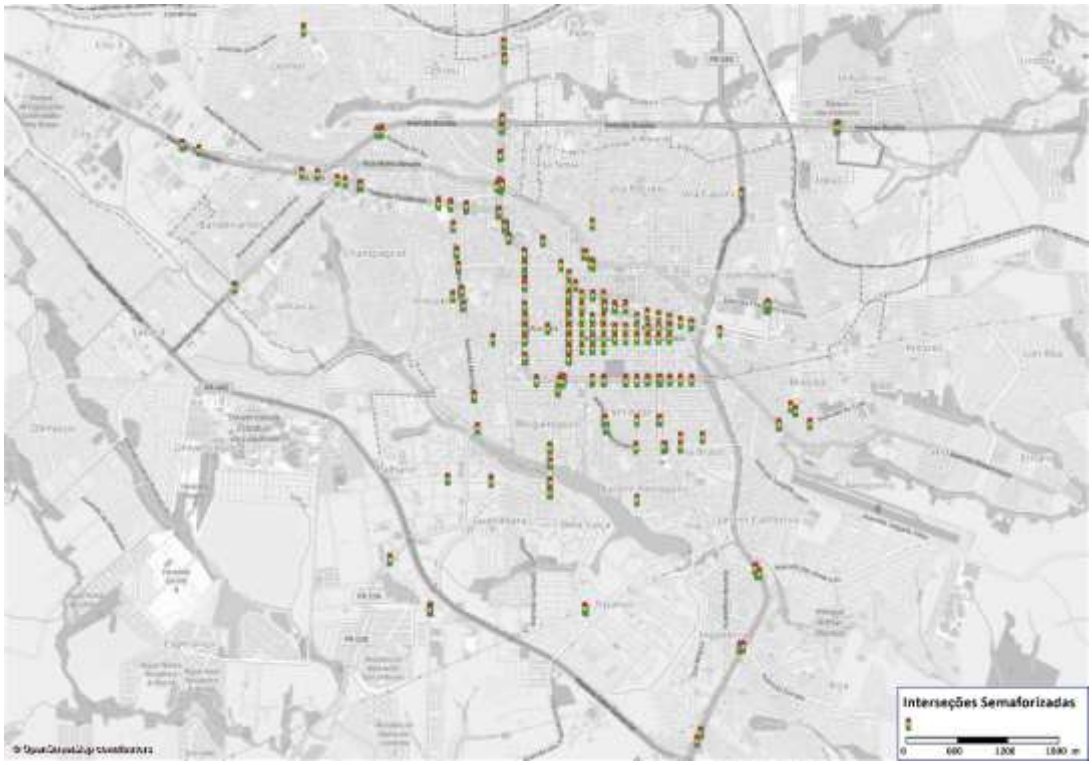
6.2.4 Rede de semáforos

Londrina possui mais de 250 semáforos, localizados majoritariamente na área central. Porém, a falta de controle e coordenação semafórica reduz o potencial de fluidez que esses equipamentos poderiam oferecer à mobilidade urbana da cidade, seja através da otimização semafórica por período do dia, do controle e monitoramento em tempo real dos principais gargalos em interseção, ou da implementação ondas verdes nos principais eixos viários de Londrina.

Há projetos relacionados a este tema em andamento, principalmente na área central da cidade, através de sistemas de monitoração e controle remoto em tempo real dos tempos e coordenação semafóricos. Porém, a implementação prática desses projetos ainda é preliminar, havendo muito espaço para melhorias nesse sentido.

Também é possível caracterizar as interseções semaforizadas na rede de simulação, para que seja possível realizar um tratamento diferenciado para essas vias. A Figura 79 apresenta as interseções semaforizadas de Londrina.

Figura 79: Interseções semaforizadas na rede de simulação



Fonte: Elaboração própria

6.2.5 Estacionamento e zona azul

O estacionamento é permitido em grande parte do sistema viário. Geralmente paralelo ao meio fio e, em alguns lugares específicos, a 45 graus. Também é frequente observar estacionamentos no recuo de jardim no caso de lotes com uso comercial, por exemplo.

Na região do centro, existe um sistema de estacionamento rotativo chamado de Zona Azul, apresentado na Figura 80. Esse estacionamento é operado pela Escola Profissional e Social do Menor de Londrina (EPESMEL), estando associada aos programas sociais oferecidos por ela oferecido.

- Número de vagas:
  - Centro: 1689
  - Bandeirantes: 447
  - Prefeitura: 187
- Vagas especiais:
  - Permanência de 15 minutos: 56
  - Carga e descarga: 171
  - Embarque e desembarque: 81
  - Especial (PNE, gestantes): 166
  - Idoso: 180
  - Motos: 234 pontos (1626 vagas)
- Demanda (aproximada):
  - 9.000 veículos estacionados por dia;
  - 3,8 veículos por vaga por dia, aproximadamente.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 260

- Tarifa: R$ 1,70 por hora, limite máximo de 4 horas (2 horas no perímetro central).
- Contingente EPESMEL:
  - Monitor de trânsito: 95
  - Supervisor de trânsito: 16
  - Manutenção: 2
  - Administração: 5

Figura 80: Mapa da Zona Azul

Fonte: Elaboração própria

O sistema utiliza parquímetros e oferece que o pagamento da tarifa seja realizado pelo aplicativo Estacione Legal. O sistema oferece informações online ao gestor, incluindo relatórios de movimentação financeira e alertas de manutenção (como substituição de bateria, papel ou coleta de cofre).

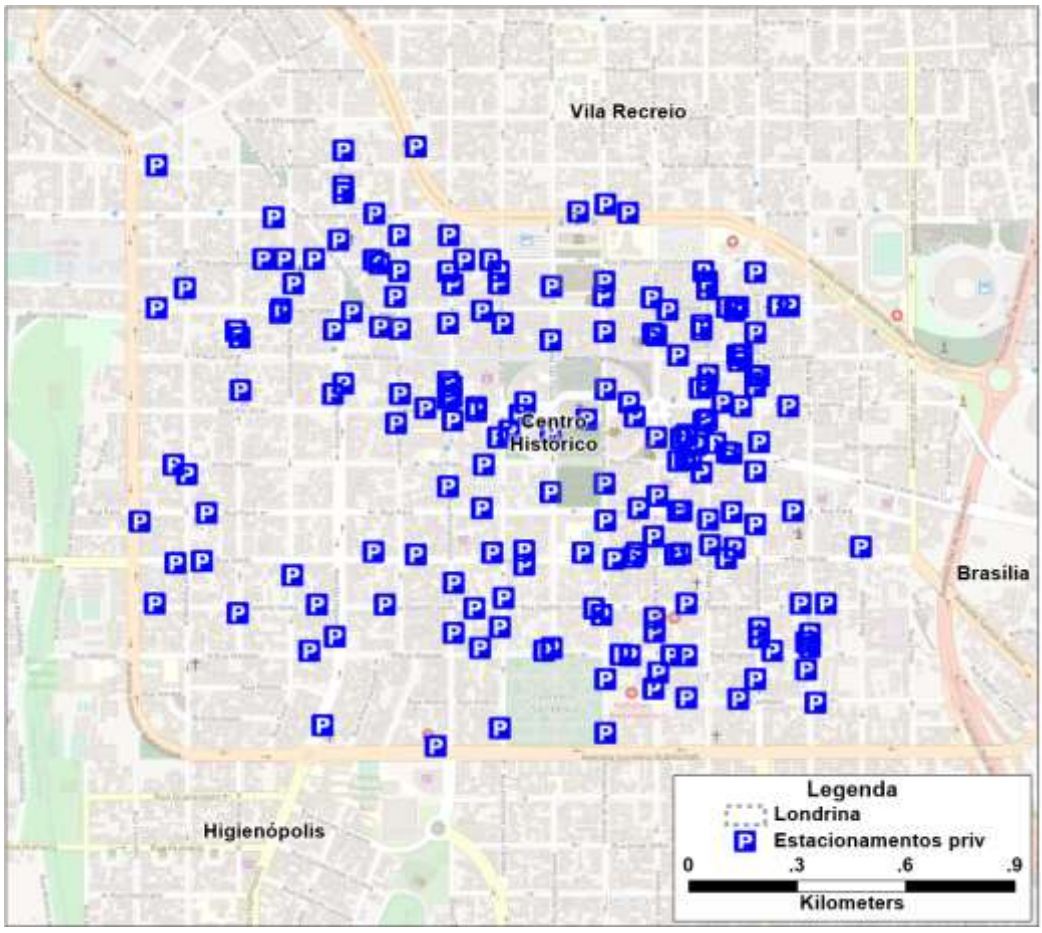
Embora o sistema de arrecadação seja bastante automatizado, a fiscalização é deficiente. Como o operador não tem poder de fiscalização, a CMTU é quem lavra o aviso de irregularidade aos condutores na Zona Azul, sendo preciso que um agente da CMTU efetue a autuação, o que nem sempre é possível. Com isso, de um total de 22.842 veículos infratores, apenas 421 o foram notificados em setembro de 2019. Além disso, segundo o operador, a tarifa é considerada baixa para sustentar o sistema, estando defasada desde dezembro de 2016.

O sistema deveria ser atualizado para que seja 100% digital, permitindo que as multas sejam aplicadas a distância, por meio de comprovação por foto, GPS e horário, devidamente registrados pela EPESMEL e enviados ao Centro de Controle Operacional da CMTU. Para viabilizar a implantação de um sistema de controle 100% digital, pode ser necessário suporte local, com estabelecimentos de comércio ofertando o serviço para quem não tem o aplicativo, ou a implantação parquímetro em rede que registre a placa do veículo. Desta forma, as infrações seriam menos frequentes e arrecadação mais adequada, além de aumentar a rotatividade das vagas.

Da arrecadação total com zona azul, apenas cerca de 7% são direcionados à CMTU e o restante se destina à própria EPESMEL. A arrecadação anual entre outubro de 2018 e setembro de 2019 foi de 5,37 milhões de reais, com despesas por parte da EPESMEL de 4,66 milhões de reais, perfazendo um resultado de 717 mil reais no período. Como a EPESMEL escola foi deficitária em 1,03 milhões de reais, o resultado da entidade foi de 314 mil reais negativos no período.

Cabe destacar também, que além do estacionamento em via pública, o Centro conta com ampla oferta de estacionamentos privados. Em um mapeamento inicial feito pela Logit, foram encontrados aproximadamente 190 estacionamentos privados no quadrilátero central, conforme apresentado n Figura 81, cujo valor de tarifa horária está em torno de 5 a 7 reais, com diária próxima dos 15 reais.

Figura 81: Estacionamentos pagos no Centro



Fonte: elaboração própria

Pode-se notar que a tarifa cobrada na Zona Azul é muito inferior ao preço cobrado nos estacionamentos no centro, o que é visto por urbanistas como um subsídio ao transporte privado. Recomenda-se também que cobrança por estacionar seja minimamente compatível com a tarifa de ônibus, para que o modo individual não seja incentivado, tornado o sistema como um todo mais sustentável.

Considerando que a tarifa na área central deveria ser pelo menos igual a 75% do preço médio dos estacionamentos privados para que não seja um subsídio exclusivamente ao transporte privado, e

tomando como base a receita anual da Zona Azul, estima-se um subsídio anual ao estacionamento de automóveis superior aos 15 milhões de reais, isto sem considerar as evasões do sistema devido à falta de fiscalização.

A cobrança de estacionamento em via pública é uma importante medida de gestão da demanda, que deve ser uma política geral para toda a cidade, com diversificação de preços de acordo com a demanda de cada local. A política de preços deve ser inicialmente implantada em áreas bem servidas por transporte coletivo e, posteriormente, se estender a todas as áreas atendidas por transporte coletivo. Como os subcentros de Londrina têm pouca expressividade, deve-se realizar análises mais detalhadas de precificação de estacionamento em via pública, de forma que as viagens internas aos bairros não sejam preteridas em relação às viagens ao centro.

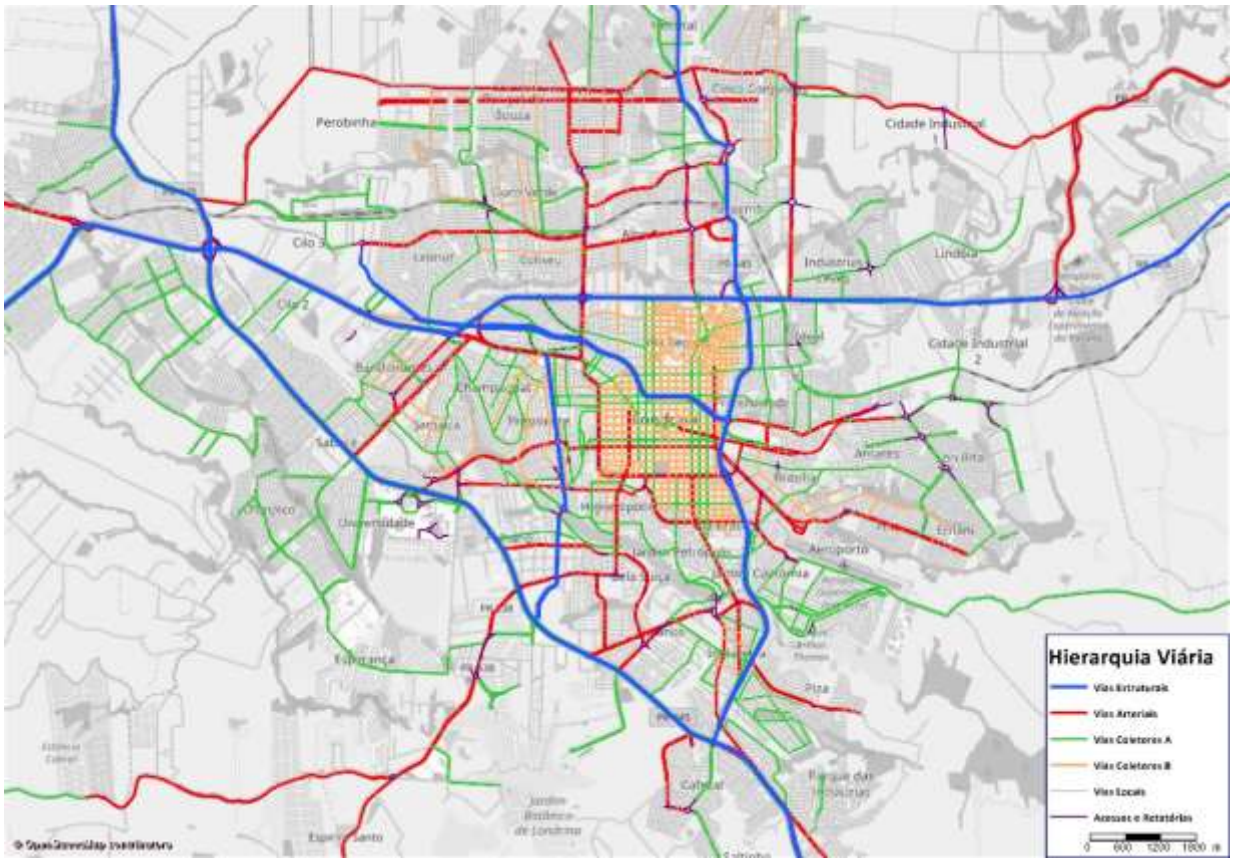
Com o aumento de arrecadação, é importante destinar corretamente os recursos arrecadados, destinando preferencialmente ao transporte público, com a EPESMEL recebendo uma porcentagem do valo arrecadado em função do serviço de monitoramento e arrecadação.

6.3 Modelagem da rede

A rede de simulação de Londrina abrange o modelo de oferta que inclui os componentes de oferta física (rede viária), oferta operativa (rotas de transporte) e demanda para a realização do processo de alocação multimodal.

Assim, para a correta caracterização da oferta física, foi realizado cadastro em um software de modelagem de transportes, que permitirá o estudo detalhado em relação a demanda atual e a futura. A Figura 82 apresenta a hierarquização viária inserida na rede de simulação.

Figura 82: Hierarquia viária inserida na rede de simulação

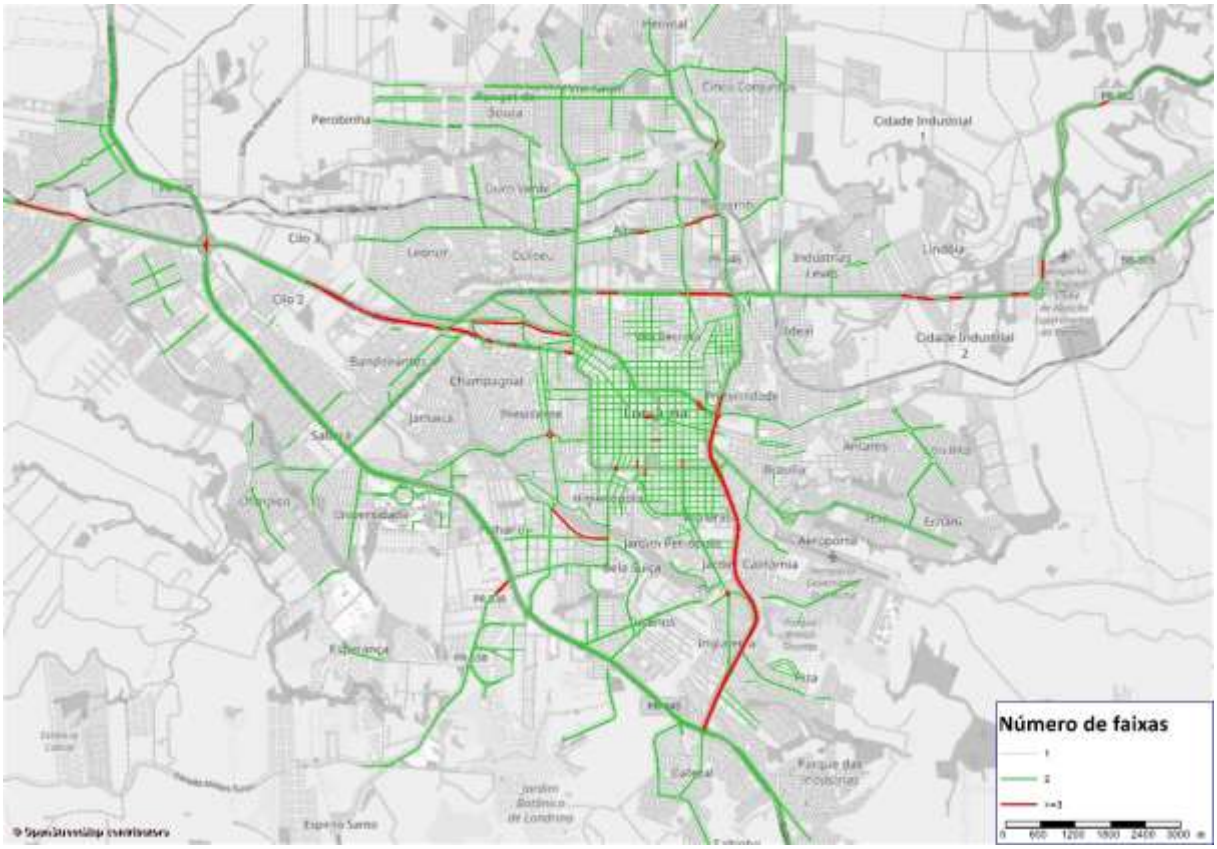


Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 263

A modelagem também inclui outros dados de oferta física, como número de faixas. A Figura 83 apresenta a quantidade de faixas por link da rede de simulação de Londrina.

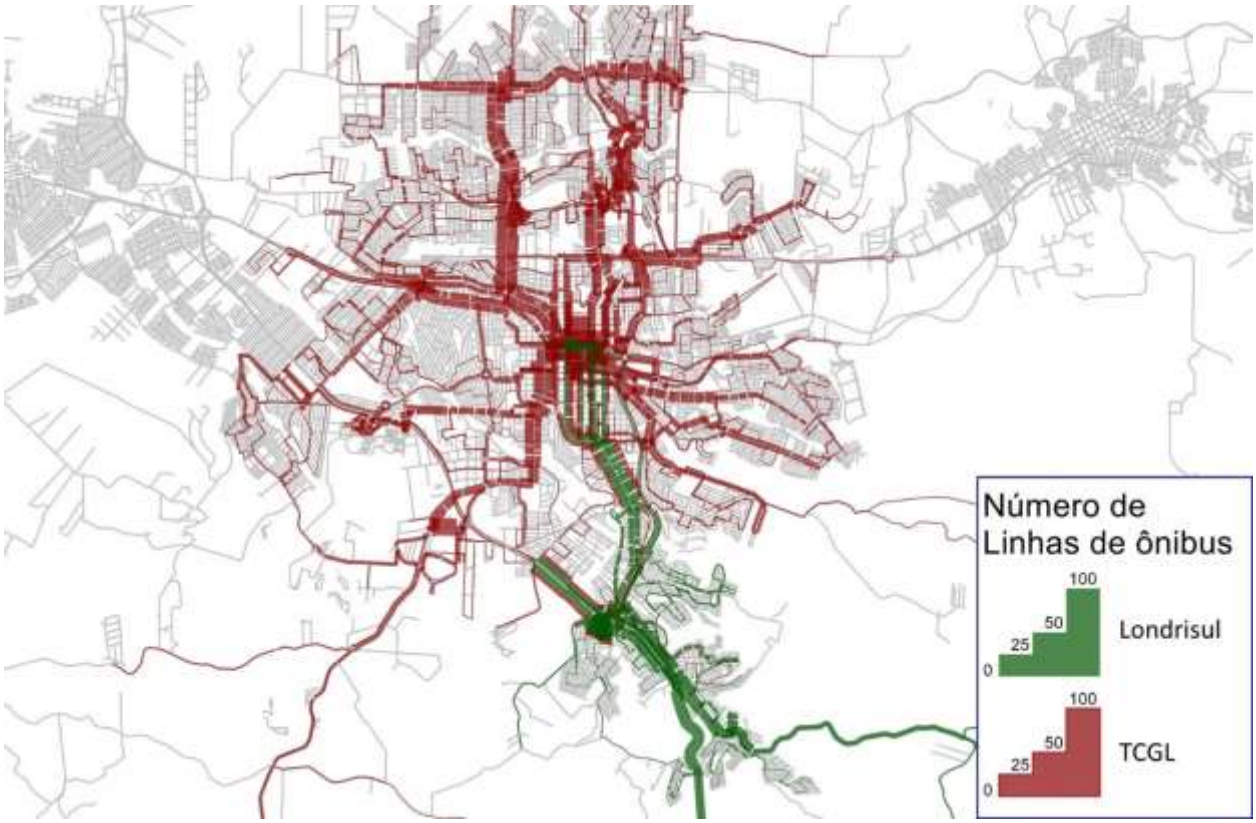
Figura 83: Número de faixas na rede de simulação



Fonte: Elaboração própria

A oferta operativa também é inserida na rede de simulação para a correta representação da abrangência da rede de transporte público coletivo de Londrina. A Figura 84 apresenta a oferta operativa na rede.

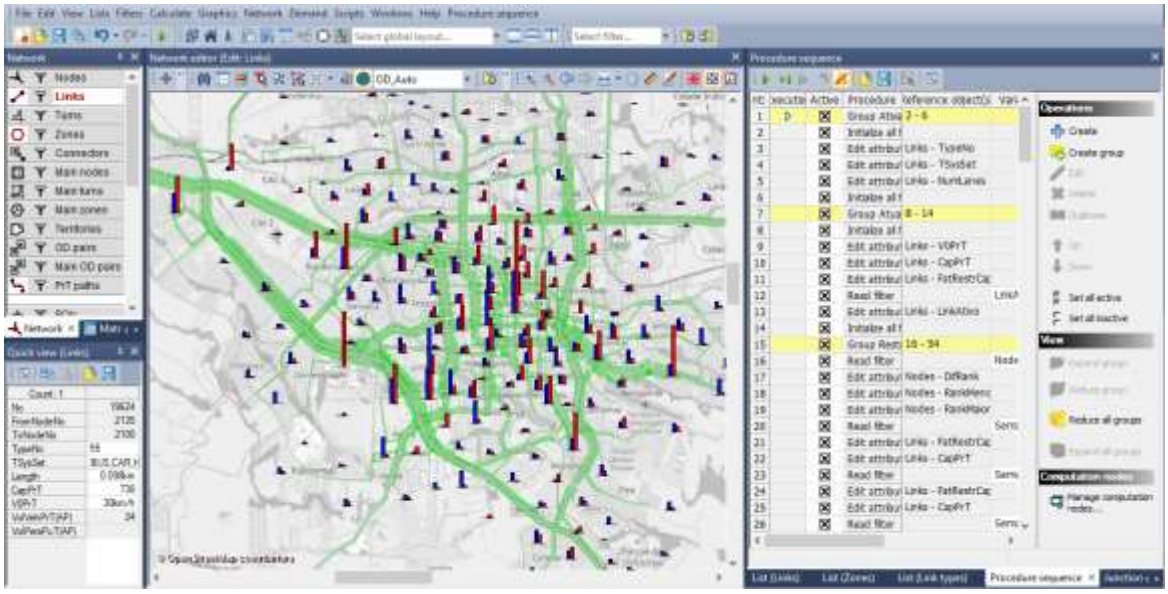
Figura 84: Rotas de transporte público na rede de simulação de Londrina



Fonte: Elaboração própria

O software utilizado na modelagem multimodal de transportes é o PTV Visum, cuja interface está exposta na Figura 85.

Figura 85: Interface do Visum para modelagem de Transportes



Fonte: Software PTV Visum, elaboração propia

Existem diversos métodos para a modelagem do processo de alocação à rede de transportes, cada um deles adequado a situações específicas. Dentre os mais comuns, podem-se destacar os seguintes:

- Sem Restrição de Capacidade: este método é conhecido na literatura de Estudos de Transportes como do tipo “Tudo ou Nada”. O pressuposto básico é que não existe congestionamento e que todos os motoristas consideram os mesmos atributos quando escolhem uma rota entre um determinado par O/D, e que percebem os mesmos valores de custos, ou seja, os valores dos custos em cada link são constantes, independente do volume de tráfego em cada trecho da rede. Desta forma, apenas uma rota é utilizada para cada par O/D e o fluxo total de viagens entre um par O/D é alocado em uma única rota. É adequado para análises de transporte regional onde os problemas de congestionamento não são críticos;
- Alocação por Equilíbrio: este método considera o fato de que os motoristas têm diferentes percepções dos custos associados às diferentes rotas entre cada par O/D. Portanto, os valores de tempo de cada link, supostamente não constantes, são tratados como variáveis dependentes do volume de tráfego na via (congestionamento) segundo sua capacidade. Nos estudos de transporte urbano este tipo de modelo é mais realista à medida que incorpora os impactos das variações de fluxo sobre as velocidades e, portanto, a atratividade de cada modo de transporte.

Portanto, em princípio, se propõe utilizar para Londrina modelos de equilíbrio que consideram a capacidade de transporte para transporte coletivo e capacidade viária para transporte individual. Para proceder à alocação são necessários três itens:

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

O modelo de impedância das viagens inclui as funções fluxo-demora, as penalidades de embarque/desembarque (tanto os tempos reais quanto psicológico), o valor do tempo, as penalidades de espera e caminhada, as constantes modais, a relação de velocidade entre público e privado em trânsito misto, a capacidade e o desconforto gerado pela saturação do transporte público e outros itens. Estes valores usualmente são determinados baseando-se em:

- Valores observados ainda que indiretamente ou necessitando de hipóteses suplementares nos levantamentos de campo ou em dados obtidos provindos de outros estudos;
- Valores comumente utilizados neste tipo de modelo em outras cidades/estudos antigos e recomendações da literatura;
- Valores obtidos através de aproximações sucessivas dos resultados da modelagem aos valores observados nos levantamentos de campo ou em dados obtidos provindos de outros estudos;

As matrizes de viagens provêm da pesquisa Origem Destino domiciliar realizada no âmbito deste Plano de Mobilidade. Esta matriz será em seguida atualizada podendo para isso, dependendo dos resultados obtidos, se utilizar fatores com diferentes níveis de desagregação, baseados em dados de demanda observados ou dados socioeconômicos, usando modelos calibrados ou simplesmente hipóteses de correlação.

Esta matriz poderá em seguida sofrer correções a nível global ou usando desagregação macro (por exemplo apenas dois modos, público e privado, ou um agrupamento bastante agregado do zoneamento) usando os dados observados das pesquisas, sobretudo das pesquisas de FOV, contagens e pesquisas no metrô.

Em seguida pode-se passar a um novo ajuste utilizando fatores, mas com segregação maior da matriz, por exemplo com uma agregação mais refinada do zoneamento e separando viagens de público por tipo de transporte usado e as de privado por comprimento da viagem.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 266

Esta série de correções que envolvem fatores de ajuste das matrizes usando cada vez maior nível de desagregação é sempre entremeada de mudanças ao modelo de oferta, tendo sempre o cuidado de se fazerem diversas pequenas mudanças e não uma única mais importante (para evitar a "ultrapassagem" – "overshoot" e também para inserir a menor distorção média possível).

Finalmente pode se proceder a um ajuste da matriz resolvendo um problema de minimização em que se pondere a discrepância em relação a matriz de partida (matriz semente) e a discrepância entre os resultados modelados e os dados observados, usando em ambos os casos um "modelo de erro", em que normalmente se adicionam as diferenças usando-se diversos níveis de agregação, com pesos aumentando conforme se agrega e conforme se confie mais nos dados (ex. pesquisa exaustiva contra pesquisa amostral, pesquisa totalmente objetiva como contagem contra pesquisa com alguma parte subjetiva como a FOV, em que a agregação do número de ocupantes para os níveis de ocupação inserem forçosamente uma variância no resultado).

O processo de ajuste consiste em variar os volumes reportados nas Matrizes Semente O/D de modo que eles se aproximem das contagens levantadas em campo, 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 O/D 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.

São dados de entrada para o procedimento as contagens nos links da rede, a matriz O/D Semente, que define as dimensões da matriz de saída, além de fornecer valores para as estimativas iniciais, e as informações operacionais necessárias para o método de alocação a ser utilizado, tais como as velocidades e capacidades. É preciso fixar o número máximo de iterações, e a convergência satisfatória, que consiste na máxima diferença admitida entre os volumes modelados e observados.

Uma vez consolidado o modelo de oferta e calibrados os parâmetros da alocação multimodal, procede-se à montagem e calibração dos modelos de demanda propriamente ditos.

Nesta etapa é fundamental contar com o modelo de alocação calibrado, pois uma parte importante das informações que alimentam os modelos de demanda vem das saídas da alocação, especialmente as impedâncias ou custos generalizados que se usam nos modelos de distribuição e escolha modal.

Nesta atividade serão calibrados os modelos de demanda, baseados no Método das Quatro Etapas de Planejamento de Transportes, de maneira a possibilitar a representação das matrizes de transporte público e privado através de funções matemáticas baseadas nas variáveis socioeconômicas espacializadas para toda a área de estudo. As matrizes sintéticas são geradas através da aplicação de três modelos consecutivos: O modelo de geração, de distribuição e de escolha modal.

6.3.1 Modelos de Geração de Viagens

De modo resumido, modelos de geração de viagem têm o objetivo de prever o total de viagens produzidas (e atraídas) em uma dada zona de tráfego e atraídas por uma outra zona qualquer.

Nesta etapa serão construídos modelos que permitam estabelecer relações entre fatores de demanda, basicamente representados por variáveis socioeconômicas, características de oferta, impedância e atividades da população.

Este modelo pode considerar diversos níveis de agregação, podendo ser feito separadamente por motivo de viagem, faixa de renda do viajante, renda média da zona de produção da viagem, por individuo ou por núcleo familiar.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 267

A desagregação deve ser sempre maior do que a usada nos modelos posteriores, mas pode ser interessante trabalhar com uma estratificação maior neste modelo e agregar algumas categorias nas etapas posteriores, conservando as informações mais explicativas em cada etapa.

Com base nos totais de viagens expandidos a partir dos registros expandidos e ajustados de viagens obtidos da pesquisa domiciliar O/D (quando estes ajustes admitem a estratificação em que se deseja trabalhar), em função da multiplicação do número de viagens reportadas em cada zona por fatores representativos de quanto a amostra selecionada representa o universo pesquisado (fatores de expansão), serão calculadas as taxas de viagens diárias por habitante, para todos os modos. O procedimento de cálculo destas taxas de viagens consiste na determinação da razão entre o total de viagens realizadas por cada modo pela população total.

A modelagem da geração de viagens consiste na determinação de modelos de produção e de atração. Em geral, modelos de atração são especificados através de formulações sintéticas, como modelos de regressão baseada nas variáveis capazes de explicar o comportamento da demanda, enquanto os modelos de produção consideram características populacionais. A Consultora levará em consideração os dados obtidos, as informações adicionais disponíveis, a capacidade de se projetar separadamente cada estrato de maneira consistente com suas características e o ajuste destes modelos aos dados observados para escolher a formulação mais apropriada.

Modelos de produção de viagens têm o objetivo de estimar o total de viagens produzidas em cada zona de tráfego, em função das características socioeconômicas e de uso do solo destas zonas, podendo em alguns casos incluir variáveis de oferta como acessibilidade. Existem diversos modelos que se aplicam à estimativa das produções de viagem em cada zona de tráfego. Os mais comumente utilizados são os seguintes:

- Análise de Categorias: Estes métodos separam a população da área de estudo em grupos relativamente homogêneos com base em certas características socioeconômicas e calculam as taxas médias de produção por categoria de família.
- Modelos de Regressão: Estes modelos calculam os totais de produção de viagem de cada zona como variáveis dependentes, com base nas características médias das zonas que são definidas como variáveis independentes.
- Modelos de Escolha Discreta: Utilizam dados dos indivíduos ou famílias de modo desagregado, para estimar a probabilidade de realização das viagens. Os resultados são, então, agregados para gerar o total de produção por zona.

Na análise de categorias determina-se uma taxa de produção de viagens de cada categoria de domicílios que é, por sua vez, estratificada conforme a quantidade de moradores e a renda média familiar. Conhecendo-se a distribuição de domicílios por categoria e por setor de tráfego é estabelecido, então, um modelo de produção de viagens para os motivos com base domiciliar.

No submodelo de produção para as viagens de base domiciliar (BD) serão feitos testes com dois métodos: o de análise de categorias e o de regressão linear múltipla. Se verificará qual apresenta maior ajuste, desde que eles utilizem dados que possam ser obtidos e projetados, e que sejam consistentes e suficientemente diferentes entre si, para evitar o problema de "*data dredging*".

Com relação às viagens com motivo Base Não-Domiciliar (BND), o método a ser utilizado é o de regressão linear múltipla cuja equação geral é apresentada a seguir:

$$P_i^m = \alpha_1 x1_i + \alpha_2 x2_i + ... + \alpha_n xn$$

Onde

P_i^m = viagens produzidas ou atraídas na zona i, motivo m

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 268

$x1_i, x2_i, ..., x_i n$ = variáveis independentes (população, emprego, matrícula, taxa de motorização, renda)

$\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n$ = parâmetros a serem calibrados por regressão

Quanto ao modelo de atração o método a ser utilizado é o de regressão linear múltipla como apresentado acima.

Cabe observar que estes modelos sempre podem ser aplicados usando as elasticidades (analíticas ou numéricas) sobre demanda ajustada no ano base.

Como produto desta etapa, são gerados os vetores de produção e atração de viagens por zona de tráfego.

6.3.2 Modelos de Distribuição de Viagens

No desenvolvimento do modelo de distribuição, o método inicialmente considerado poderá se basear na abordagem gravitacional e como função de impedância serão testadas funções contínuas ou lineares por partes.

A impedância conjunta dos modos será calculada pelo método de "*logsum*", ou seja, considerando a esperança da utilidade de um viajante sem definir seu modo de viagem, mas não necessariamente seguindo a mesma formulação do modelo de escolha modal.

Pode-se igualmente trabalhar com mais de uma "impedância", ou seja, outras funções das viagens, como por exemplo atravessamento de linhas de corte, trabalhando, portanto, com uma partição do espaço cartesiano gerado por estas diversas "impedâncias". Estas podem ser escolhidas analisando os resultados e os pontos de maior diferença dos fluxos ajustados e modelados.

A calibração de cada variedade deste modelo de distribuição é feita por aplicação sucessiva de fatores multiplicativos.

Podem-se igualmente usar "fatores K", mas propõem-se fazer isso em agregação espacial suficiente para que não haja parcialidade na matriz, utilizando diversos níveis se necessário, de maneira que se tem assim um modelo mais sintético quanto mais se desagrega.

As propostas feitas nas seções acima acerca da estratificação da demanda são igualmente pertinentes para esta etapa.

A aplicação do modelo gravitacional irá distribuir as viagens produzidas e atraídas por zonas de tráfego gerando uma matriz de viagens.

6.3.3 Modelos de Divisão Escolha Modal

Na etapa da divisão modal as viagens distribuídas entre os pares de zonas de tráfego obtidas do ajuste são divididas entre viagens do modo individual e viagens do modo coletivo. No desenvolvimento do modelo de divisão modal deverá ser utilizada a regressão logística binomial, embora caso se verifique que há disparidade muito grande entre a percepção dos diversos modos públicos ou ainda que a consideração de viagens a pé seja benéfica ao modelo, poderão ser usados modelos multinomiais ou "aninhados" (*nested logit*), conforme o modelo que apresentar melhor verossimilhança e valores coerentes e precisos de coeficientes.

A formulação básica da regressão logística binomial é dada pela equação:

$$Pc_{ij} = \frac{e^{Uc_{ij}}}{e^{Uc_{ij}} + e^{Ui_{ij}}} \qquad Pi_{ij} = 1 - Pc_{ij}$$

Sendo:

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 269

Pc_{ij} = Probabilidade do modo coletivo entre as zonas i e j;

Uc_{ij} = Utilidade do modo coletivo entre as zonas i e j;

Ui_{ij} = Utilidade do modo individual entre as zonas i e j;

Pi_{ij} = Probabilidade do modo individual entre as zonas i e j.

A utilidade é um conceito advindo do enfoque comportamental à análise de demanda e parte da Teoria do Consumidor, constituindo uma extensão dos conceitos da Economia Geral ao estudo de sistemas de transportes e usualmente tem a seguinte forma:

$$U = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + ... + \alpha_n x_n$$

Onde:

$x_1, x_2 ... x_n$ = variáveis correspondentes a atributos de serviço do modo;

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2 ... \alpha_n$ = coeficientes obtidos com calibração.

Uma alternativa a esta formulação que poderá ser testada pode ser expressa da seguinte forma:

$$Pc_{ij} = \frac{e^{Uc_{ij}}}{1 + e^{Uc_{ij}}} \qquad Pi_{ij} = 1 - Pc_{ij}$$

Nesta formulação a função utilidade do modo coletivo é dada pela somatória de todas as variáveis e não da diferença entre as utilidades:

$$U_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1ij} + \alpha_2 x_{2ij} + ... + \alpha_n x_{nij}$$

Onde:

$x_{1ij}, x_{2ij} ... x_{nij}$ = variáveis correspondentes a atributos de todos os modos;

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2 ... \alpha_n$ = coeficientes obtidos com calibração.

As variáveis que normalmente entram no modelo de divisão modal são: tempo de viagem no veículo nos modos coletivo e individual, tempo de espera do modo coletivo, tempo a pé no modo coletivo, número de integrações do modo coletivo, custo do modo coletivo, custo do modo individual e variáveis médias da zona como taxa de motorização e renda média. Estas últimas também podem ser calibradas usando-se informações do indivíduo quando existente, o que pode levar a valores mais realistas aos outros coeficientes. Apesar disso, na hora da aplicação não será possível agir a nível de indivíduo já que os modelos de geração e distribuição agem agregadamente por zona, de maneira que estas diferenças devem ser levadas em conta e corrigidas neste caso.

A escolha entre aplicar estas variáveis agregadas por zona, desagregada por indivíduo, desagregada por estratificação da demanda ou simplesmente não as usar depende basicamente do poder explicativo delas e obviamente da qualidade dos dados de calibração e da qualidade da projeção que se pode fazer delas.

O modelo pode considerar viagens a pé ou não como um modo a parte, dependendo principalmente da qualidade dos dados observados. Infelizmente estas viagens são mal relatadas na maior parte das pesquisas Origem Destino, de maneira que é normalmente preferível não as tratar separadamente na

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 270

escolha modal e sim diretamente na alocação ou até mesmo na geração, eliminando-as, dada a dificuldade de se usar um zoneamento tão desagregado que represente bem o comprimento de viagens a pé, normalmente muito curtas.

6.3.4 Modelos de Alocação de Viagens

Finalmente o processo de alocação usa como base os parâmetros já calibrados. Dependendo dos resultados esta matriz pode ser usada diretamente ou podem-se aplicar algum tipo de fator de correção baseado nas matrizes observadas.

A etapa de alocação das matrizes é feita na seguinte sequência: (i) aloca-se a matriz de transporte individual na rede viária e procede-se a calibração para verificar se os valores alocados se aproximam dos valores observados nas pesquisas de contagens: (ii) utiliza-se dos tempos obtidos na alocação do modo individual para estimar os tempos do modo coletivo; (iii) aloca-se a matriz de viagens do modo coletivo na rede de transporte coletivo e procede-se a calibração.

Quando os carregamentos realizados com as matrizes modeladas se aproximam dos valores observados nas pesquisas de contagens e de visual de carregamento considera-se que o processo de modelagem está validado.

A validação dos modelos de demanda consiste na alocação do tráfego à rede de transportes para a situação básica. O objetivo desta etapa envolve a análise do comportamento do modelo de planejamento de transportes em representar a situação real vigente.

Os fluxos de viagens são alocados em caminhos de menor impedância entre pares de zonas. A impedância é definida em termos das características viárias, como por exemplo tempos de viagem, custos, capacidade, e nível de serviço oferecido entre cada par Origem-Destino, tais com a existência ou não de linhas de ônibus, número de transferências, e integração.

A análise do carregamento dos links indica os pontos de congestionamento numa rede de transportes e é, portanto, uma ferramenta de planejamento muito importante por permitir a quantificação de eventuais deficiências viárias em pontos da área de estudo e poder ser utilizada para testar medidas para redistribuição dos fluxos.

A partir do modelo de simulação calibrado, serão preparados os insumos para o modelo de geração, distribuição e divisão modal, para que se possam rodar todas as simulações. Isto porque os outros modelos são alimentados diretamente pelo modelo de geração, além das impedâncias obtidas na própria rede de simulação.

As variáveis necessárias para o modelo de geração serão projetadas para os horizontes solicitados (5, 10, 15 e 20 anos). Dependendo da natureza das variáveis a natureza das projeções podem ser muito diferentes, mas algumas considerações gerais podem ser feitas.

A variável mais importante para fins de demanda é a população. Dependendo da natureza dos modelos propostos anteriormente, ela pode ser projetada em diferentes níveis de estratificação. Apesar disso, a técnica mais comum é de realizar também projeções da população total para corrigir os totais de maneira especializada, ainda que existam projeções mais desagregadas, uma vez que estas podem apresentar menor precisão.

As projeções oficiais de população elaboradas pelo IBGE, utilizam o método das “Componentes Demográficas” que leva em conta o comportamento das variáveis do crescimento vegetativo (natalidade e mortalidade) e do saldo migratório. Nesta metodologia, que permite prever cenários tendenciais bastante prováveis, interagem as variáveis demográficas seguindo a evolução dos segmentos populacionais.

Para tanto é necessário que se produzam estimativas e projeções dos níveis e padrões destas componentes. Esta se constitui na mais delicada etapa do processo como um todo, pois a formulação das hipóteses sobre as perspectivas futuras da natalidade, da mortalidade e da migração requer o

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 271

empreendimento de um esforço cuidadoso no sentido de garantir a coerência entre os parâmetros disponíveis, descritivos das tendências passadas, e aqueles que resultarão para as projeções.

Enquanto este método é bastante coerente, a espacialização dele é difícil, pois além da dificuldade da previsão das migrações, é bastante difícil de se determinar em que região habitarão as pessoas que tenham nascido de pais habitantes de uma zona específica, principalmente por não se dispor de nenhuma pesquisa que analise estes deslocamentos a longo prazo.

Por este motivo, a espacialização pode ser, pelo menos parcialmente, auxiliada por análises de potenciais de construção. Análise de séries históricas também pode se mostrar útil, mas devido à baixa frequência destes dados (o CENSO, por exemplo, faz-se somente a cada 10 anos), e sobretudo ao fato de que o crescimento de uma zona durante um período pode não se verificar no período seguinte, por exemplo devido à ocupação da maior parte dos terrenos disponíveis para construção no período precedente, não pode ser feito sem análise específica para cada região.

Outra variável necessária refere-se à evolução da quantidade de empregos previstos na área de estudo. Isto pode incluir tanto o total de empregos, obtido a partir de taxas de crescimento econômico, quanto a divisão deste crescimento em seus componentes constituintes por setor econômico, o qual, por sua vez, pode ser considerado de forma espacial.

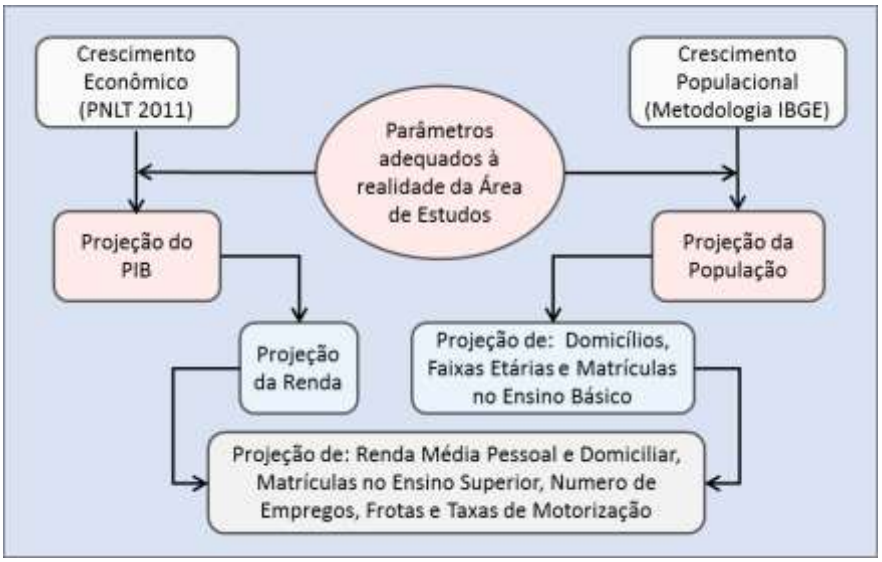
As diretrizes para a projeção das variáveis demográficas e econômicas capazes de explicar o comportamento da demanda de transportes obedecerão a critérios para manutenção de uma coerência lógica entre estas e os parâmetros básicos determinados para o crescimento da economia dentro do cenário macroeconômico eleito, bem como com a metodologia de projeção populacional que no presente estudo seguirá os padrões adotados pelo IBGE, segundo a metodologia das “Componentes Demográficas”.

Em consonância com o critério de manutenção de coerência lógica entre as variáveis socioeconômicas, para todos os valores estimados e projetados, serão aplicados métodos de cálculo conhecidos como “*Top-Down*”, onde para cada uma das variáveis, primeiramente serão calculados valores agregados em níveis regionais e posteriormente distribuídos, paulatinamente, até chegar em nível de Zonas de Transporte, que são os recortes geográficos mínimos, usualmente utilizados em simulações de estudos de mobilidade urbana.

A Figura 86 abaixo mostra um caminho metodológico para o cálculo de algumas variáveis socioeconômicas, mas como explicado em capítulos anteriores, somente com análise dos dados reais pode-se determinar quais variáveis são verdadeiramente úteis para a simulação, ilustrando esta figura, portanto, o processo.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 272

Figura 86: Exemplo de projeção das variáveis socioeconômicas



Fonte: Elaboração própria

Baseado no modelo de oferta do cenário atual, se realizarão as projeções das matrizes futuras, para os horizontes de 5, 10, 15 e 20 anos, considerando as estimações de crescimento das variáveis socioeconômicas e de uso e ocupação do solo.

O processo é realizado em forma sequencial, começando pelo horizonte de 5 anos. Neste horizonte, nos modelos de distribuição e escolha modal, são utilizadas informações de impedância e custo generalizado da alocação do cenário atual. Já para o horizonte de 10 anos, usam-se, como entrada, as informações do horizonte de 5 anos, e assim sucessivamente.

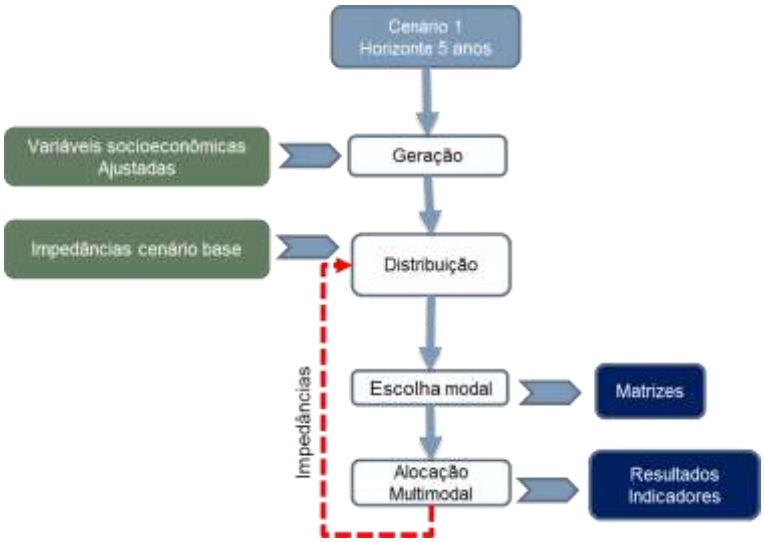
A aplicação do modelo de escolha modal gera as matrizes por modo e horizonte futuro, essas matrizes são utilizadas no modelo de alocação multimodal, gerando as informações base para a estimação dos parâmetros e indicadores de demanda e oferta da situação tendencial, “nada a fazer”, tanto para o horizonte base como para os horizontes futuros.

A modelagem de demanda, da mesma forma que para o cenário tendencial de prognóstico, é realizada em processo sequencial de quatro etapas, devido a que os insumos de impedância e custo generalizados vem de um cenário de referência. Além disso, como resultado do processo de alocação, são geradas novas informações de impedância/custo generalizado que retroalimentam a distribuição e a escolha modal, resultando isso num processo iterativo, que geralmente finaliza com um critério de convergência entre duas iterações sucessivas. Este critério de convergência pode ser especificado com um processo estatístico das matrizes geradas ou dos fluxos na rede.

A Figura 87 ilustra o processo em exemplo no horizonte de 5 anos.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 273

Figura 87: Fluxograma do processo de modelagem em exemplo no horizonte de 5 anos



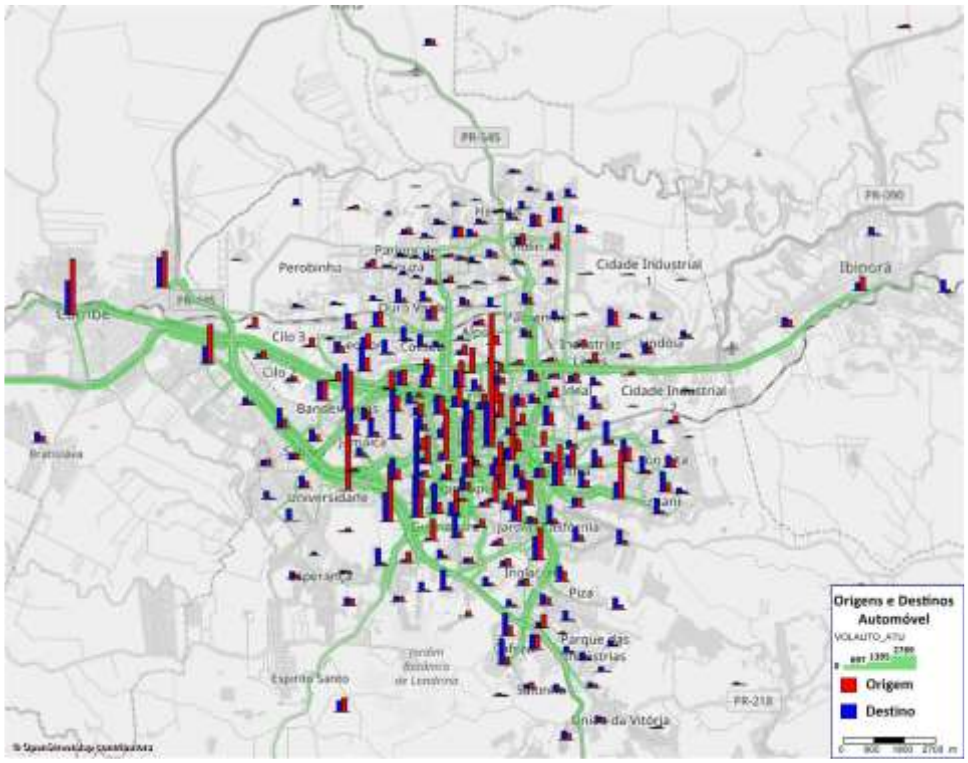
Fonte: Elaboração própria

6.3.5 Fluxos

Conforme analisado anteriormente, pode-se considerar que o fluxo de deslocamento do transporte individual em Londrina é predominantemente radial, sendo possível verificar essa característica ao analisar a matriz de origens e destinos de automóveis distribuídas por zona de tráfego, exposto na Figura 88.

Percebe-se uma grande concentração de destinos na região central de Londrina, sendo que os maiores destaques de atração são os destinos no perímetro interno da Av. Juscelino Kubitscheck e a Universidade Estadual de Londrina. As origens, por sua vez, se distribuem de forma mais dispersa e periférica, sendo Palhano, Bandeirantes, Cambé e Cafezal os bairros com maior destaque.

Figura 88: Origens e Destinos de automóveis na hora-pico manhã



Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 274

Além dos movimentos descritos, Londrina ainda conta com viagens pendulares entre municípios, como quantifica a Tabela 17. Verifica-se que 30% da população ocupada de Cambé e 22% da de Ibiporã trabalham em Londrina, movimentação com potencial de aumentar o custo de transporte e saturar a infraestrutura viária.

Tabela 17: Viagens metropolitanas

População Ocupada	No município	Em Londrina	% em Londrina
Cambé	51.315	15.453	30%
Ibiporã	22.035	4.788	22%
Rolândia	30.817	1.160	4%
Bela Vista do Paraíso	7.427	749	10%
Tamarana	5.599	317	6%
Arapongas	55.096	287	1%
Sertanópolis	7.971	266	3%
Alvorada do Sul	4.550	189	4%
Florestópolis	5.368	113	2%
Primeiro de Maio	4.853	99	2%
Centenário do Sul	5.230	86	2%
Porecatu	6.889	71	1%
Jaguapitã	6.424	61	1%
Prado Ferreira	1.653	13	1%
Miraselva	949	12	1%
Total	216.177	23.665	

Fonte: Microdados IBGE 2010

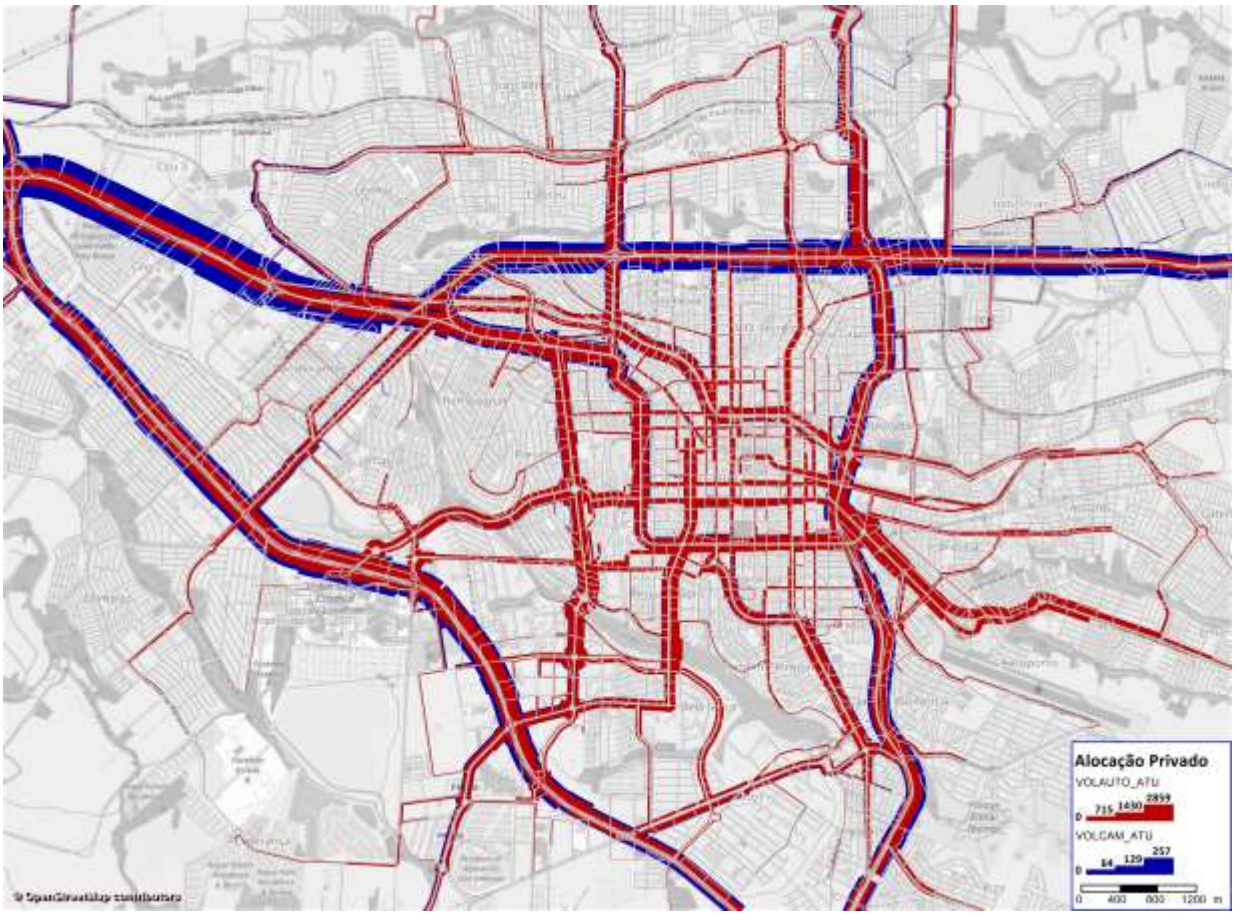
6.3.6 Velocidades e volumes de tráfego na rede

O carregamento da matriz de viagens de transporte privado (veículos leves e pesados) na rede de simulação também auxilia na identificação das vias mais solicitadas da cidade. A Figura 89 apresenta a alocação de viagens na rede de simulação para veículos leves (vermelho) e pesados (azul), na hora-pico da manhã (HPM).

Pode-se perceber que veículos leves possuem viagens com características radiais, em direção predominantemente ao centro de Londrina, que possui grande concentração de atividades e é grande atrator de viagens no pico da manhã. Já os deslocamentos dos veículos pesados (transporte de carga) possuem características de viagens de passagem, utilizando-se majoritariamente das vias estruturais.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 275

Figura 89: Carregamento de transporte privado: hora-pico da manhã (HPM)



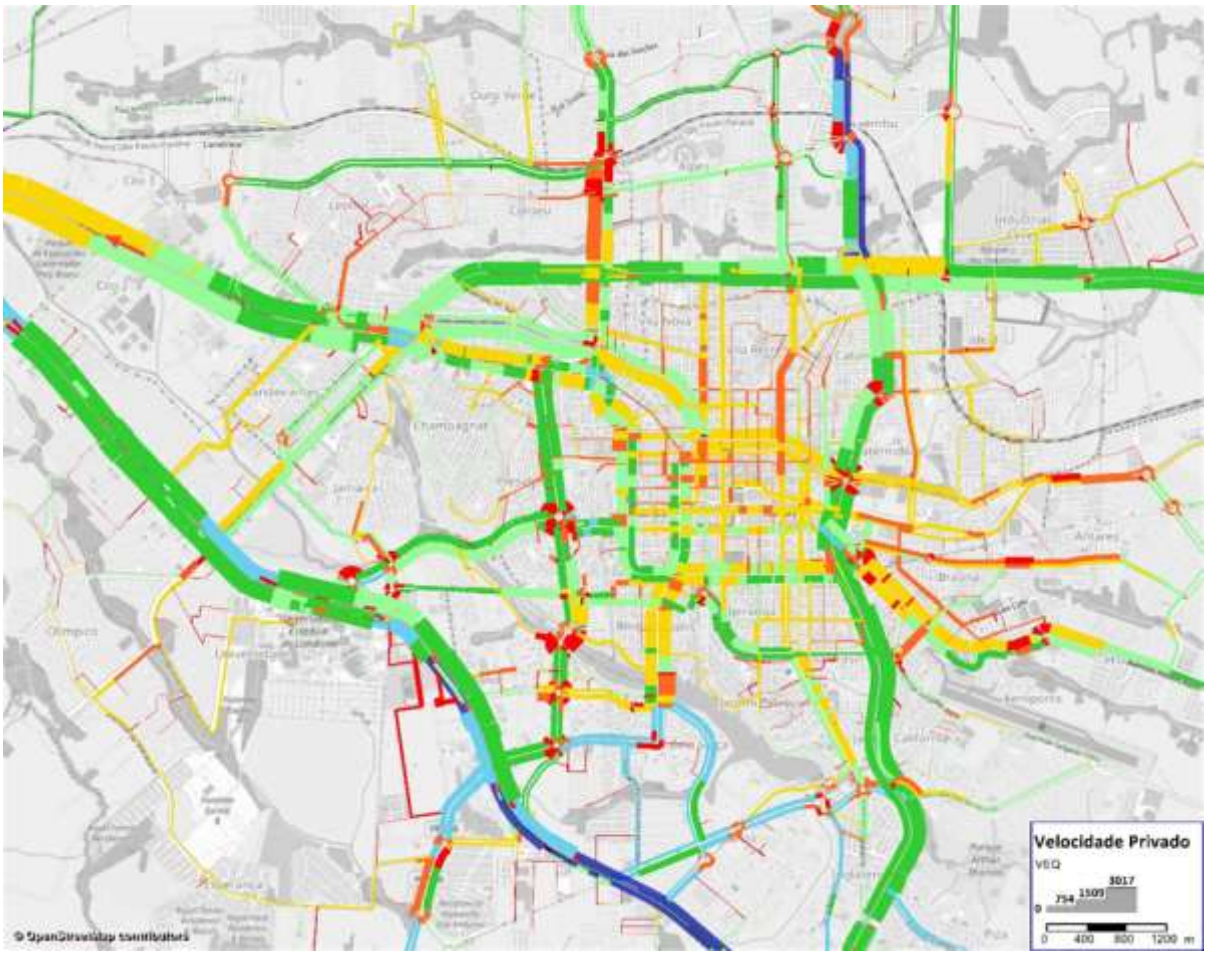
Fonte: Elaboração própria

Em função das características físicas da rede, o excesso de demanda na via pode acarretar em atrasos, que impactam na velocidade dos veículos e, consequentemente, nos tempos de viagem. A Figura 90 apresenta as velocidades de transporte privado da rede de simulação da hora-pico da manhã (HPM).

Vias estruturais, em função de sua maior capacidade de veículos e velocidade operacional, são preferenciais na escolha dos usuários, quando possível. Por outro lado, as rotatórias, por sua capacidade restrita, se tornam pontos críticos na fluidez dos deslocamentos.

A zona central de Londrina, por sua grande atratividade de viagens por concentração de atividades diversas, possui velocidade reduzida. Alguns eixos-chave de conexão também tem a velocidade reduzida por excesso de veículos.

Figura 90: Velocidade de transporte privado na rede de simulação: hora-pico da manhã (HPM)



Fonte: Elaboração própria

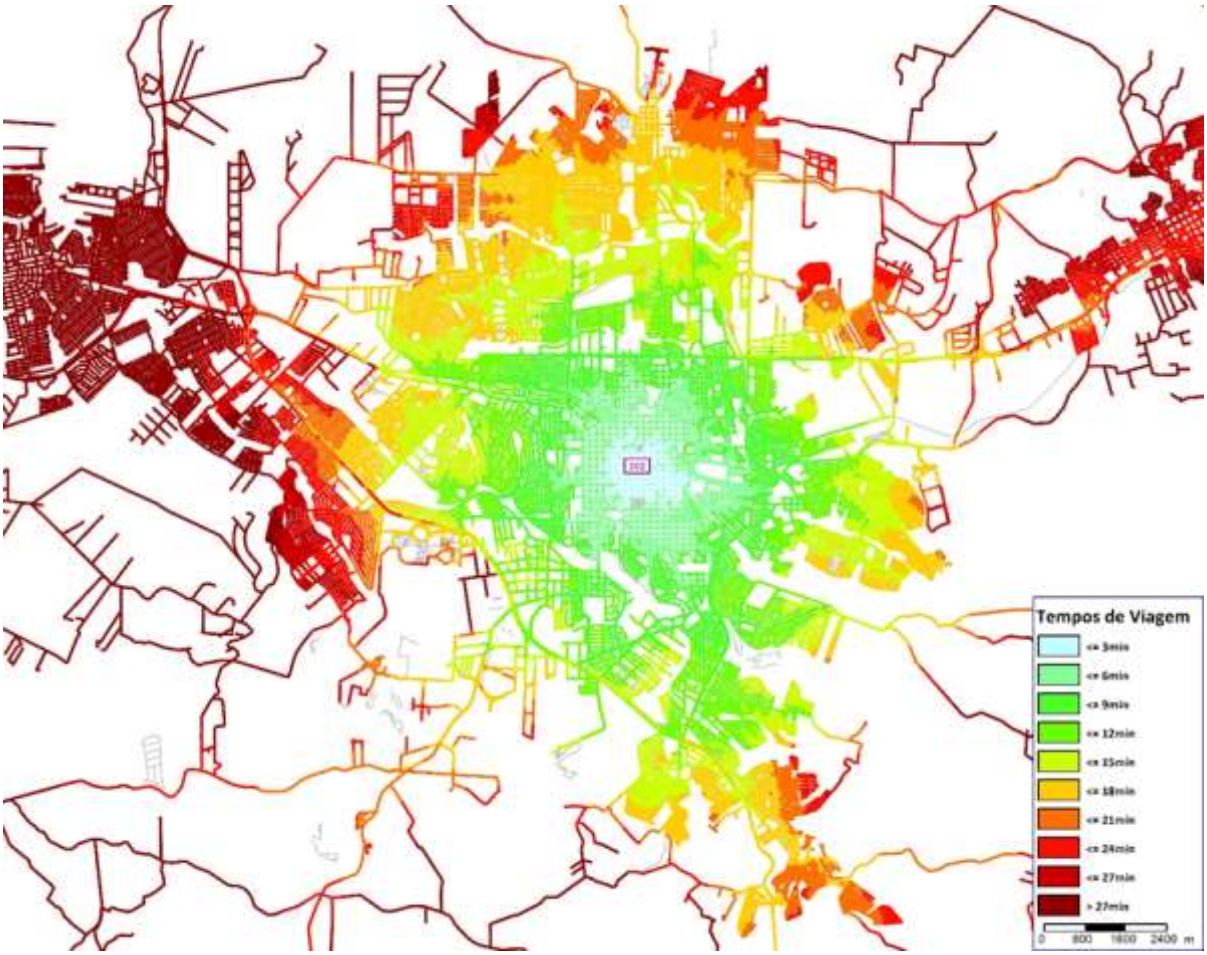
Através do modelo de simulação, também é possível calcular tempos de viagens entre as diferentes regiões de Londrina, permitindo assim avaliar, no prognóstico, a intensidade que obras estruturantes poderão impactar na mobilidade da cidade.

A Figura 91 apresenta um mapa de isócronas (com a escala de cores representando as áreas com mesmo intervalo de tempo de viagem) utilizando a Catedral Metropolitana de Londrina como referência do início da viagem. Pode-se observar que é possível, de transporte privado individual;

- Acessar todo o perímetro interno da Av. Juscelino Kubitscheck em menos de 10 minutos;
- Acessar a Av. Brasília e a Rod. Celso Garcia Cid em menos de 15 minutos;
- Acessar Ibiporã em cerca de 25 minutos, e Cambé em cerca de 30 minutos.

Como os fluxos são, de manhã, predominantemente em direção ao centro, esses tempos são observados no contra fluxo principal de viagens.

Figura 91: Isócrona partindo do centro na rede de simulação: hora-pico manhã (HPM)



Fonte: Elaboração própria

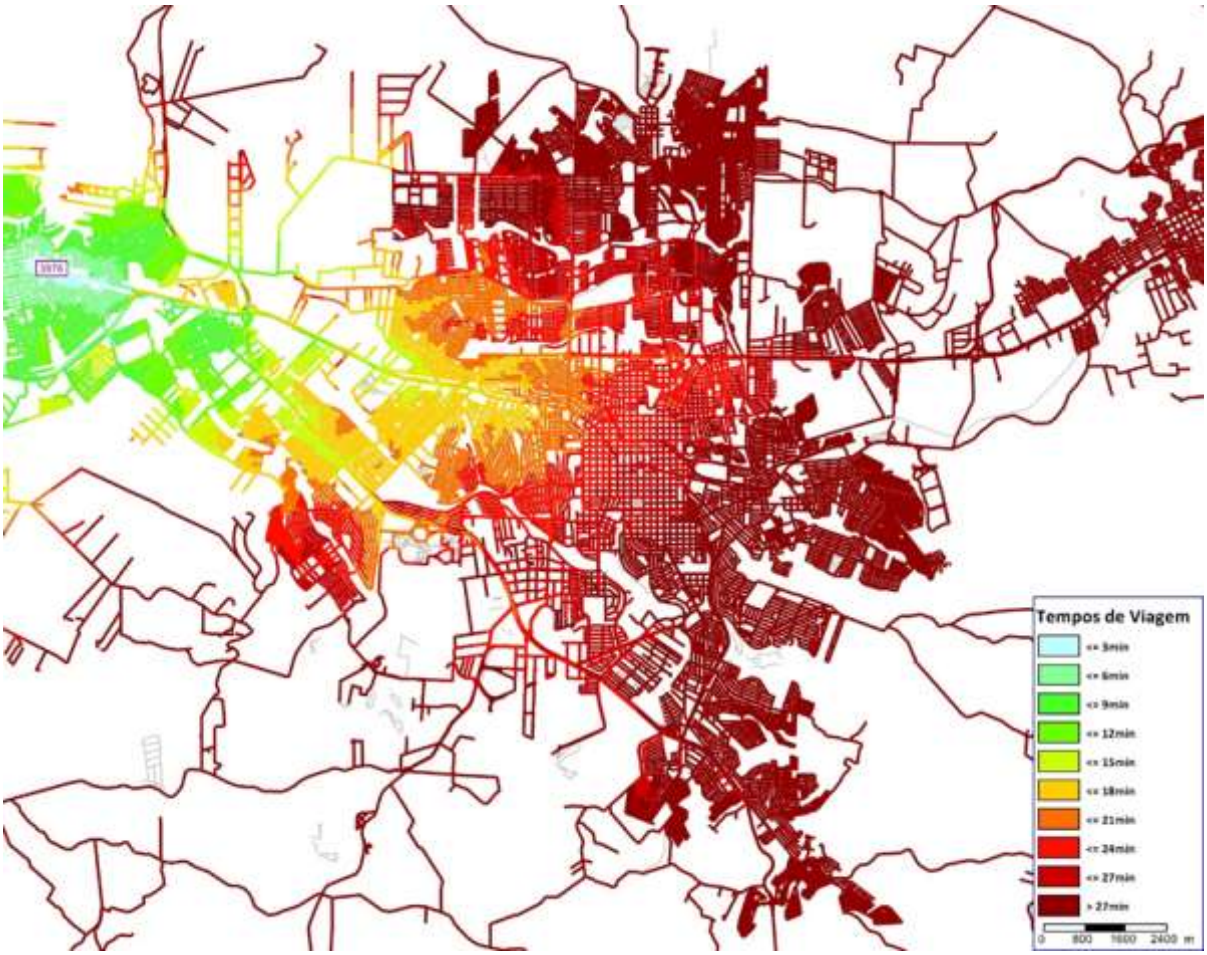
Já ao utilizar Cambé como referência do início da viagem, conforme Figura 92, pode-se observar que é possível, de transporte privado individual;

- Acessar o Parque de Exposições Ney Braga em até 15 minutos;
- Acessar a Universidade Estadual de Londrina em aproximadamente 20 minutos;
- Acessar zona central de Londrina em aproximadamente 25 minutos.

Neste caso, o tempo de viagem já é maior em função do fluxo principal de viagens em direção ao centro.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 278

Figura 92: Isócrona partindo de Cambé na rede de simulação: hora-pico manhã (HPM)



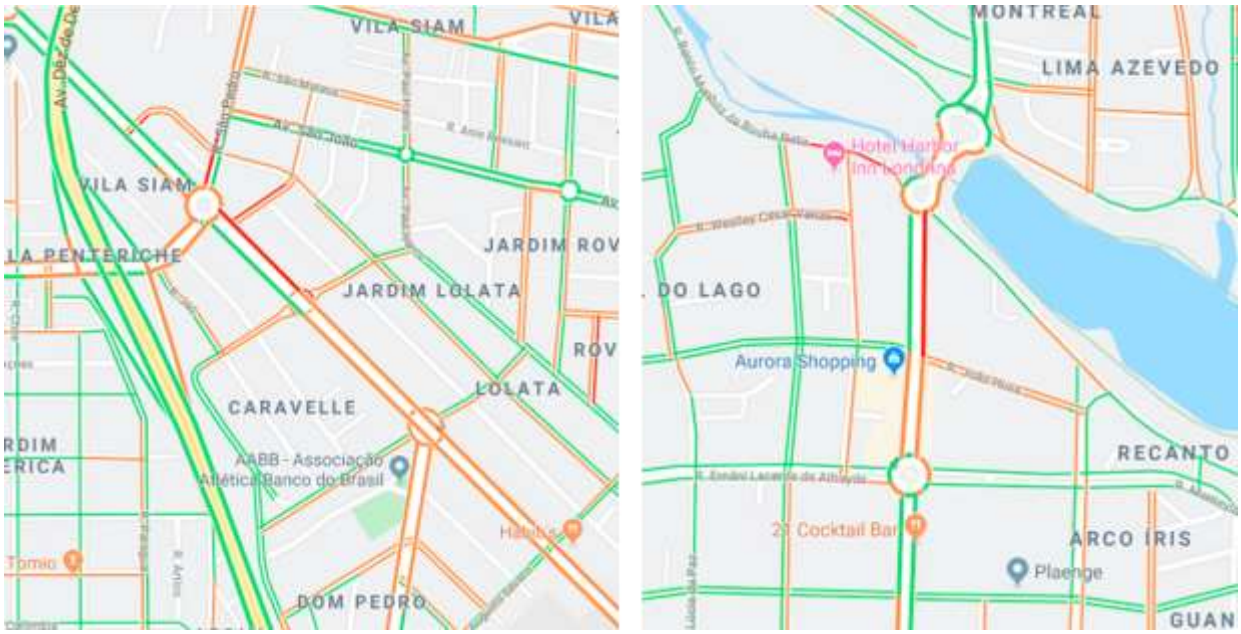
Fonte: Elaboração própria

6.3.7 Pontos críticos de congestionamento

As pesquisas de campo e levantamentos de dados permitiram identificar diversos pontos de gargalo para o transporte privado, sendo o maior deles as rotatórias. Em Londrina, a legislação obriga a implantação de rotatórias no encontro de avenidas, o que pode não ser a melhor solução técnica para cada intersecção, visto que, devido à capacidade restrita, se tornam pontos críticos na fluidez dos deslocamentos.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 279

Figura 93: Exemplo de gargalo do transporte privado



Fonte: Elaboração própria

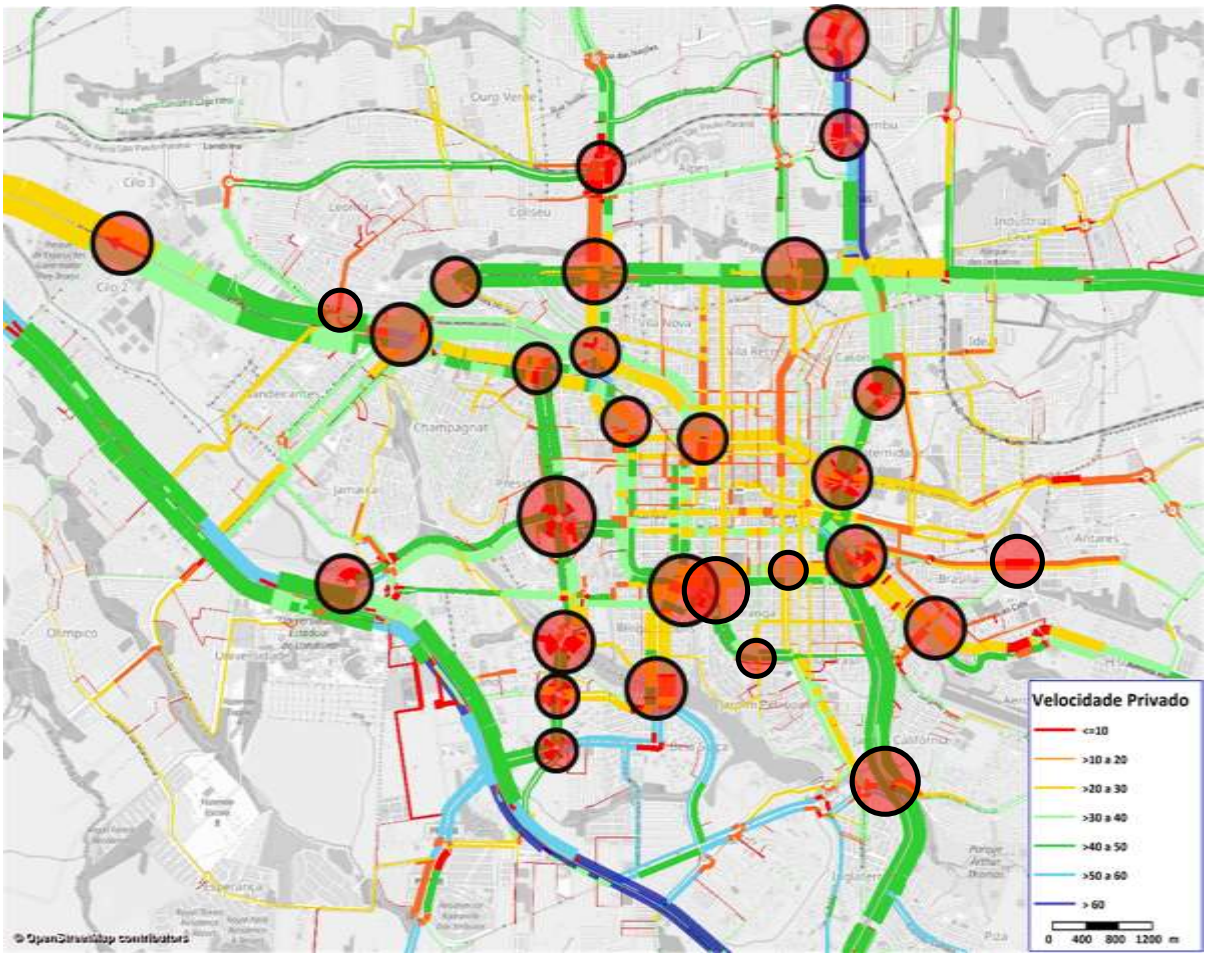
Através do modelo de alocação, também é possível identificar alguns pontos críticos de congestionamento a partir da avaliação dos resultados de saturação da rede – refletidos na velocidade modelada – sendo possível identificar os pontos de gargalo atuais e, com a demanda e oferta (física e operativa) futuras, possibilitar a identificação dos futuros pontos de gargalo da cidade.

A Figura 94 apresenta alguns pontos de gargalo identificados na rede de simulação como resultado da forte redução de velocidade que o excesso de demanda ocasiona nas vias. Alguns pontos críticos de gargalo viário identificados estão listados abaixo:

- Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Av. Pernambuco;
- Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Av. Rio Branco;
- Av. Saul Elkind x Rod. Joao Strass;
- Av. Sylvio Barros x Rod. Joao Strass;
- Av. Curitiba x Rod. Joao Strass;
- Av. Brasília x Av. do Sol;
- Av. Brasilia x Av. Tiradentes;
- Av. Brasília x Av. Lucia Helena Gonçalves Viana;
- Av. Brasília x Av. Winston Churchill;
- Av. Lucílio de Held x Av. Winston Churchill;
- Av. Maringá x Av. Tiradentes;
- R. Finlandia / Av. Europa x Av. 10 de Dezembro;
- Av. Portugal x Av. 10 de Dezembro;
- Av. Santa Mônica x Av. 10 de Dezembro;
- Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes x Av. 10 de Dezembro;
- Rua Ruy Virmond Carnascialli x Av. Luigi Amorese;
- Av. São João x Av. Anália Franco;

- Av. Bandeirantes x R. Sen. Souza Naves;
- Av. Duque de Caxias x Av. Juscelino Kubitscheck;
- R. Benjamin Hoskem x Av. Juscelino Kubitscheck;
- Av. Santos Dumont x Av. Juscelino Kubitscheck;
- Av. Santos Dumont x Av. Cmte. João Ribeiro de Barros;
- Av. Santos Dumont x Av. Augusto Severo;
- Av. Pernambuco x Av. Juscelino Kubitscheck;
- Al. Júlio de Mesquita Filho x Rua Gomes Carneiro;
- Av. Ayrton Senna x R. Bento Munhoz da Rocha Neto;
- Av. Ayrton Senna x R. Ernani Lacerda de Athayde;
- Av. Ayrton Senna x Av. Me. Leônia Milito;
- Av. Higienópolis x R. Montevidéu;
- Rod. Celso Garcia Cid x Av. Pres. Castello Branco;
- Av. Maringá x Av. Pres. Castello Branco;
- R. Gomes Carneiro x Av. Higienópolis.

Figura 94: Identificação de pontos de gargalo a partir da velocidade de transporte privado na rede de simulação: hora-pico da manhã (HPM)



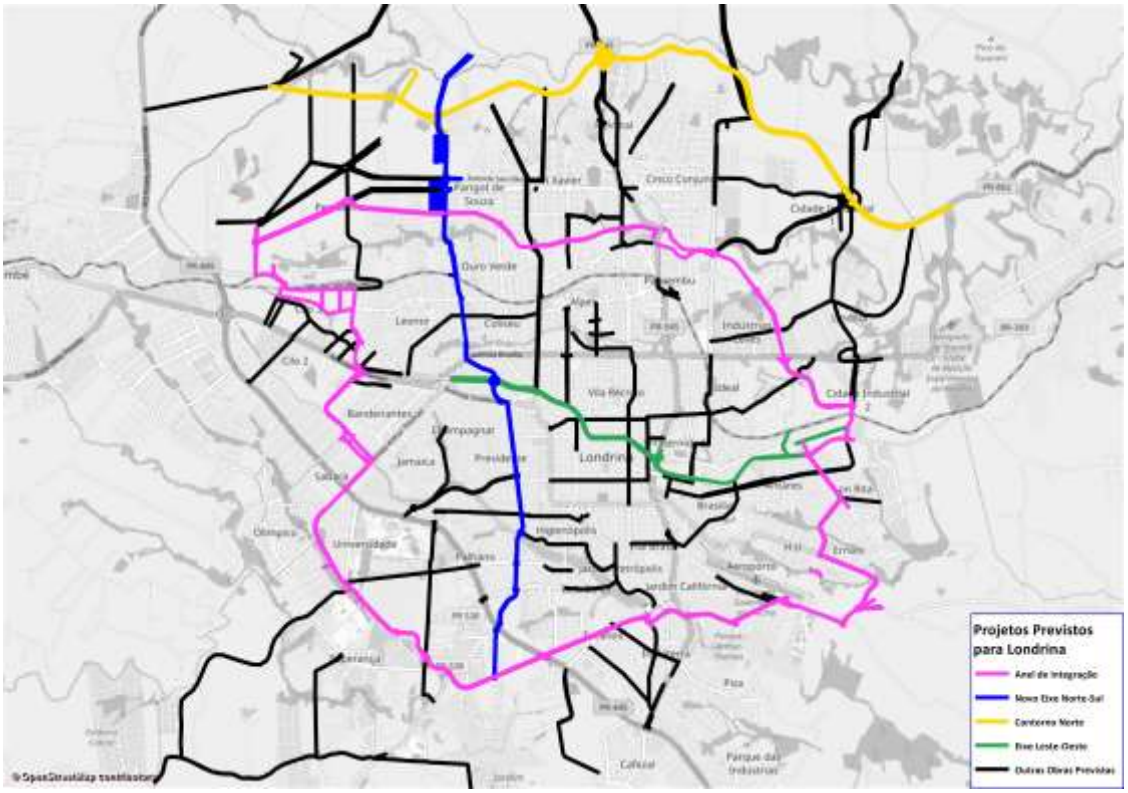
Fonte: Elaboração própria

6.4 Projetos viários

O IPPUL, através da Diretoria de Trânsito e Sistema Viário do IPPUL, desenvolve projetos de acessibilidade e mobilidade urbana, incluído intervenções por adequação de geometria, as obras de Plano Estratégico de Adequação Viárias, projeto de calçadas, faixas exclusivas para ônibus e projetos de sinalização semafórica, baseados no cumprimento da Lei Federal nº 12.587/2012 – Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

No modelo de simulação foram incorporadas as obras inclusas na legislação Municipal (art. 21), além de novas soluções viárias propostas pelo IPPUL, conforme mapeado na Figura 95.

Figura 95: Mapeamento de projetos viários previstos para Londrina

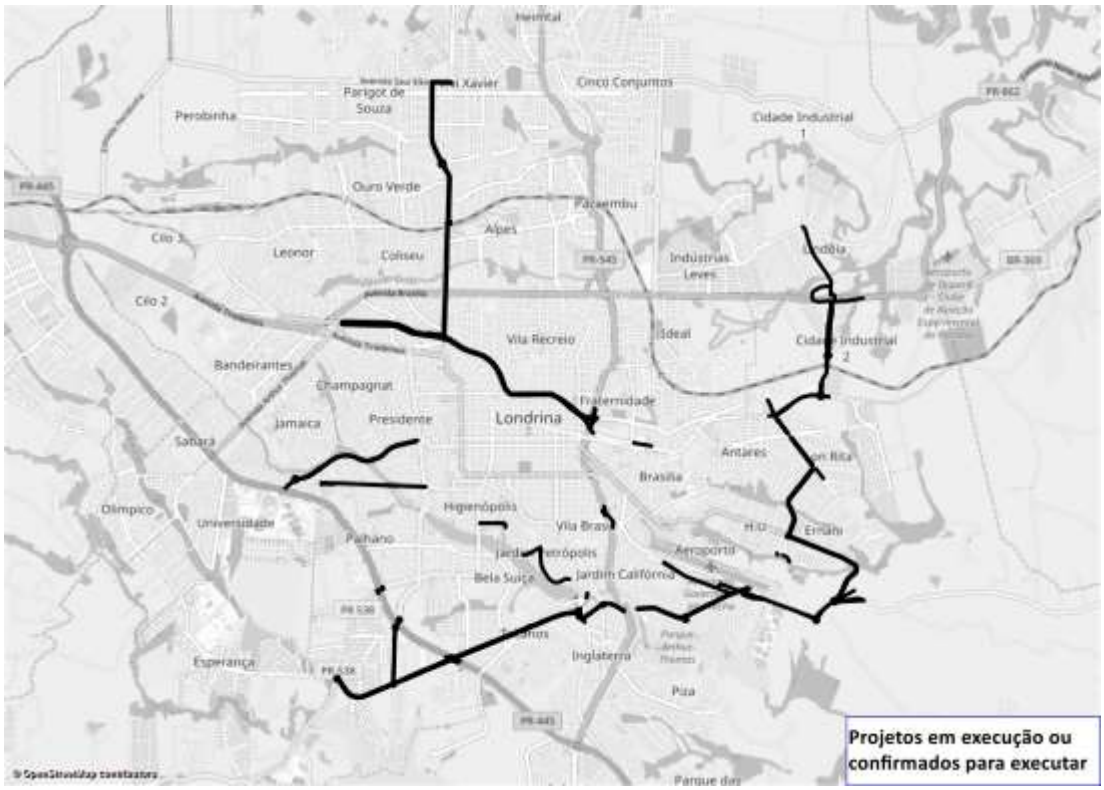


Fonte: Elaboração própria

Como parte destas obras e intervenções viárias, destacam-se as que estão em processo de construção ou próximas a iniciar que serão incluídas no cenário de prognostico, conforme detalhado no item 9 – Prognóstico. As intervenções viárias consideradas são mostradas na figura a seguir.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 282

Figura 96: Mapeamento de projetos viários em processo de construção



Fonte: Elaboração própria

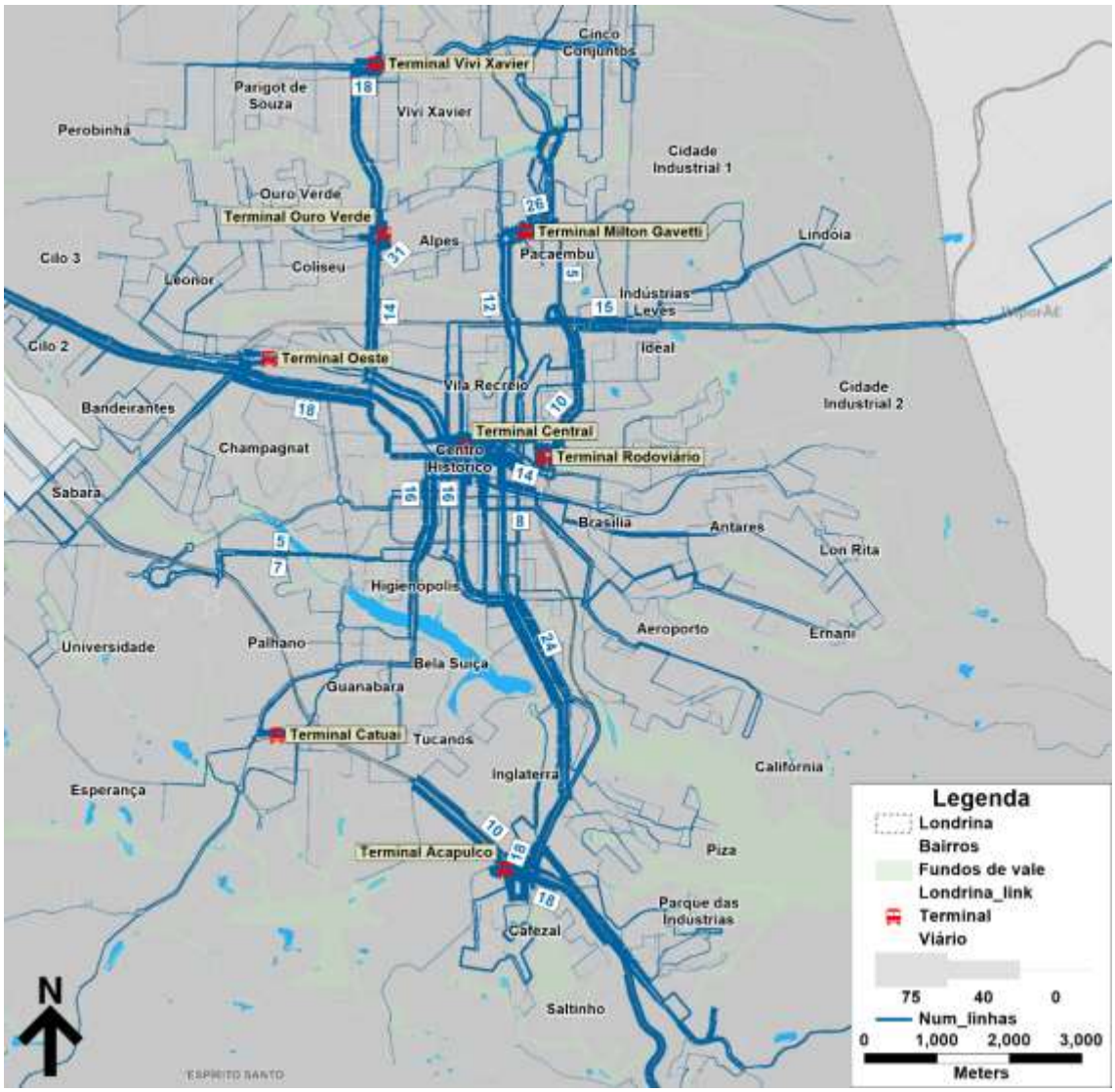
7. Análise e caracterização do sistema de transporte público coletivo

Neste capítulo será apresentada a caracterização do sistema de transporte coletivo de Londrina, avaliando a oferta e o comportamento de sua demanda.

7.1 Sistema de transporte público coletivo

O sistema municipal de transporte coletivo de Londrina possui atualmente 145 rotas, com frota de 378 veículos, com idade média de 5 anos. O município possui 8 terminais de integração, sendo 7 deles no distrito sede, apresentados na Figura 97, e um em Irerê. O terminal Rodoviário, também apresentado na figura, recebe linhas intermunicipais, inclusive as semiurbanas.

Figura 97: Linhas de ônibus municipais de Londrina



Fonte: Elaboração própria, com dados da CMTU

Adicionalmente, fazem parte do sistema as 3 linhas do Psiu, um serviço diferenciado de transporte coletivo, feito com 11 veículos menores, todos com ar condicionado, bancos estofados e que fazem paradas para embarque e desembarque sem pontos definidos, conforme a necessidade do usuário.

Grande parte das linhas de Londrina possuem perfil radial, com mais de 80 acessando o centro e 75% destas realizando parada no Terminal Central. O número de linhas por via no entorno do Terminal é apresentado na Figura 98, a seguir.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 284

Figura 98: Linhas de ônibus municipais que acessam o Terminal Central

Fonte: Elaboração própria, com dados da CMTU

Embora grande parcela das linhas termine no Terminal Central, há oferta de linhas circulando em todo o centro, uma vez que os demais serviços cruzam a região central em direção à terminais de outras regiões. Com base na demanda identificada na pesquisa e nos principais polos atratores de viagem, será possível estudar a reorganização dessas linhas em seu projeto específico, visando reduzir quilometragem rodada e reaproveitar veículos para atendimento de outras demandas identificadas.

A tarifa atual do sistema é de R$ 4,25, com período de integração lógico-tarifária de 1h, ou seja, o Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) permite que o usuário do Transporte Coletivo faça integração de uma linha para outra com o tempo máximo de uma hora, pagando somente uma tarifa. Também há integração físico-tarifária nos terminais supracitados, sem restrição temporal, com o usuário embarcando pela porta de trás dos veículos sem necessidade de passar novamente pela catraca, de forma que não há restrição horária para esse tipo de integração.

O período de integração de uma hora se mostra bastante adequado à realidade do município, em que os deslocamentos por ônibus se limitam a 1h30min, situação em que o usuário pode realizar sua integração no meio da viagem, bilhetando dentro do período de 1h. De qualquer maneira, o impacto da a alteração do período de integração na receita poderá ser avaliada com base nos dados de bilhetagem.

7.1.1 Frota

Segundo dados da CMTU, a frota operacional do transporte coletivo de Londrina é de 342 veículos, com 36 veículos de reserva, valor em linha com as médias observadas nos sistemas nacionais (que é de 10%). Todos os veículos possuem piso alto, mas há adaptação para portadores de necessidade especial. A frota por tipo de veículo é apresentada na Figura 99.

Figura 99: Frota de veículos por tipo

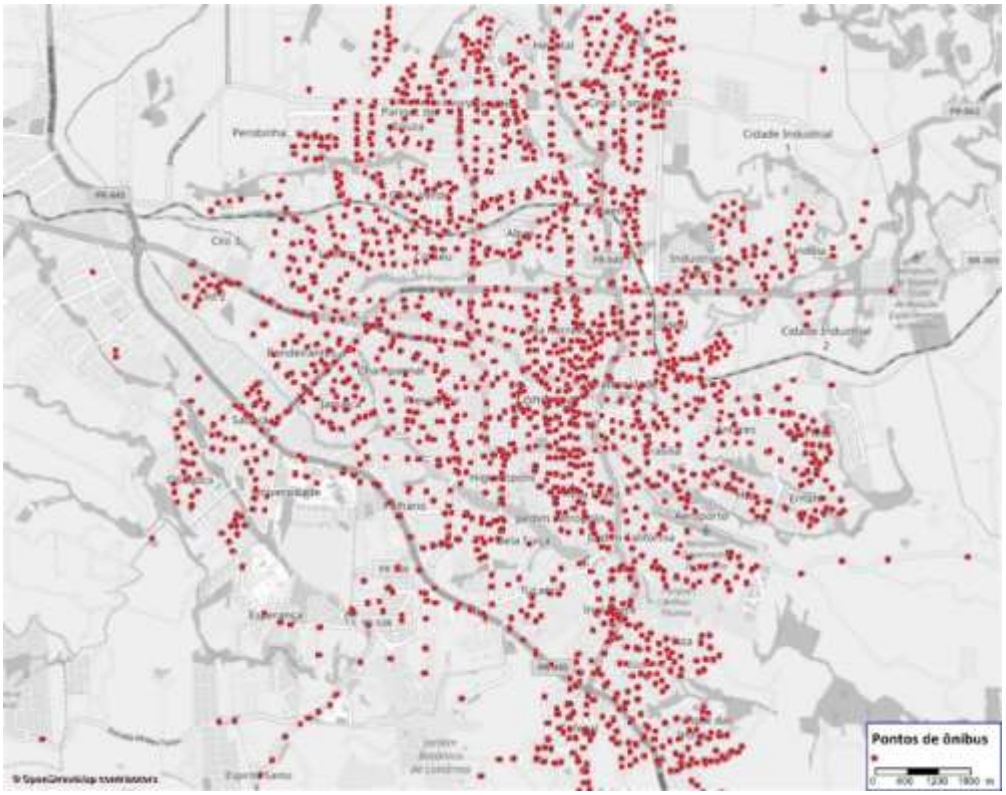
Tipo	Frota	Capacidade
Micro-ônibus	53	50
Veículos leves	95	70
Ônibus Padron	214	71
Ônibus articulado - padrão SuperBus (c/ ar)	2	134
Ônibus padron - padrão SuperBus (c/ ar)	14	71
Frota total	**378**	**68 (média)**

Fonte: CMTU

7.1.2 Cobertura da rede

A cobertura da rede de ônibus é bastante ampla, com densa malha de paradas de ônibus cobrindo todo o município, como pode ser observado na Figura 100.

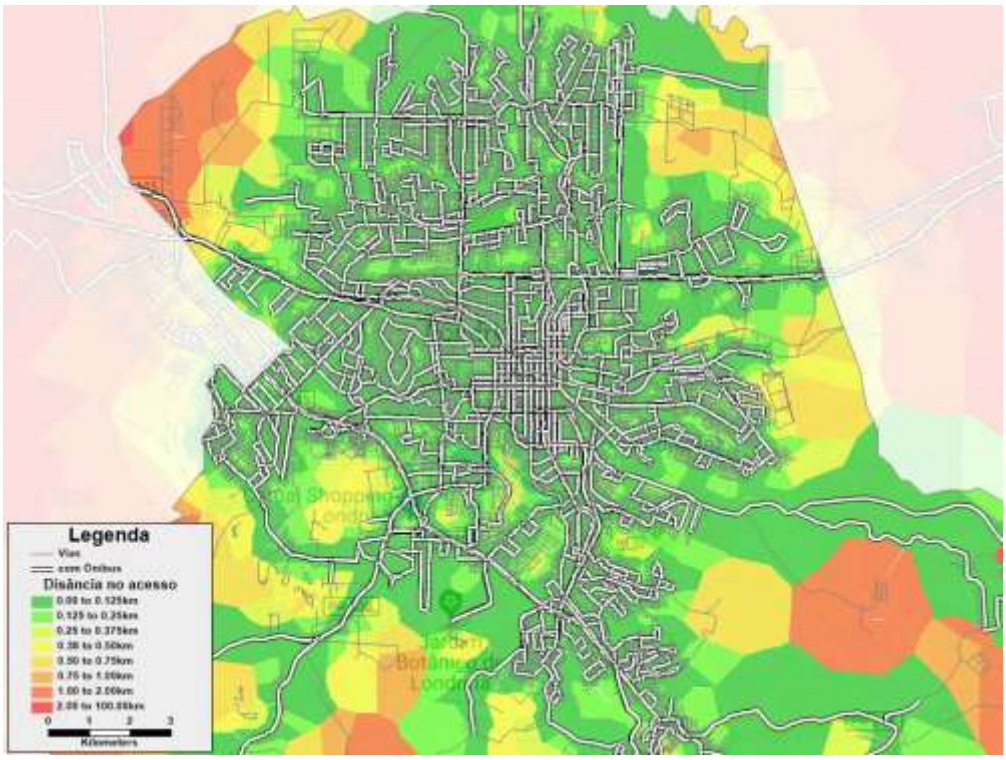
Figura 100: Malha de pontos de ônibus de Londrina



Fonte: CMTU, elaboração própria

Com essa cobertura, a distância de caminhada é pequena, como pode ser observado na Figura 101, em que também são apresentadas as linhas de ônibus em operação.

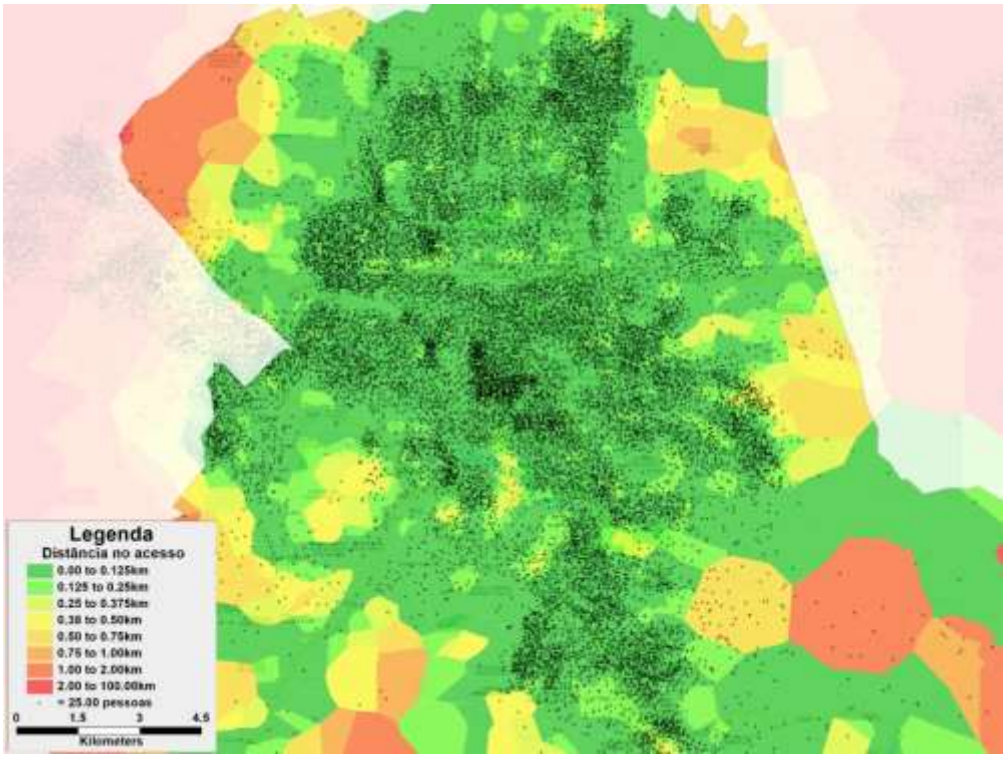
Figura 101: Distância para acessar o ponto de ônibus



Fonte: Elaboração própria

Observa-se, na Figura 102, que a maior parte da população de Londrina reside a menos de 250m de uma linha de ônibus.

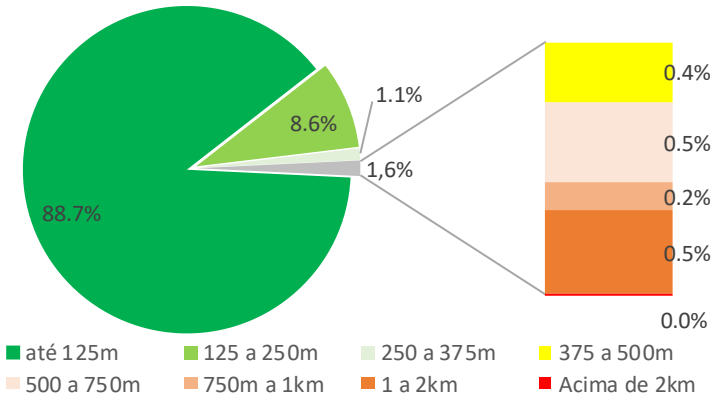
Figura 102: População na área de influência das linhas de ônibus



Fonte: Elaboração própria

A Figura 103 consolida essa informação, mostrando que mais de 97% da população está nessa faixa e mais 1% na faixa seguinte, com menos de 2% da população vivendo a mais de 375m do serviço de transporte público.

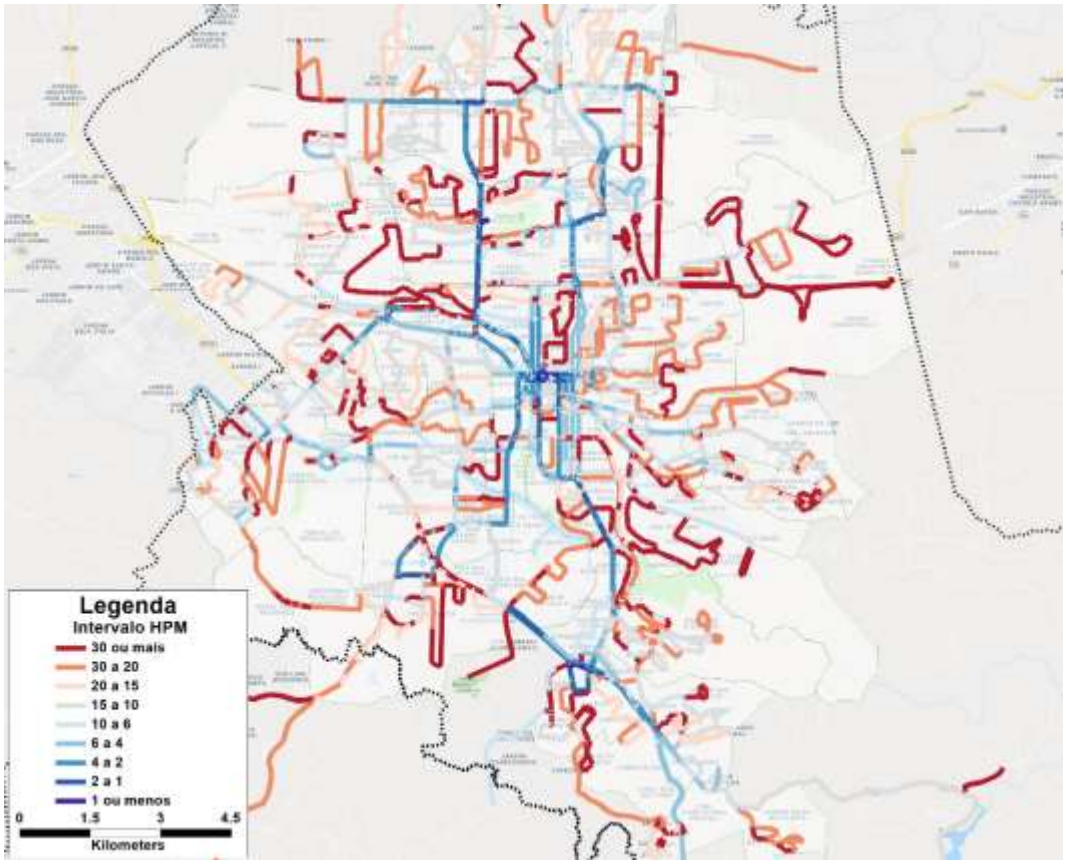
Figura 103: Porcentagem de população residente segundo distâncias de acesso ao transporte público



Fonte: SIP IPPUL de janeiro de 2016- outubro de 2019

Desta forma, pode-se concluir que a cobertura espacial é boa, o que não explicaria a baixa utilização deste modo transporte. Aprofundando a análise de cobertura, foi analisada a frequência das linhas e, consequentemente, o intervalo de passagem entre veículos, conforme ilustrado na Figura 104. Nela é apresentado o intervalo combinado de todas as linhas que utilizam determinada via, sendo possível observar que várias regiões têm intervalos superiores a 10 minutos durante o pico manhã, conforme sumarizado na Figura 105.

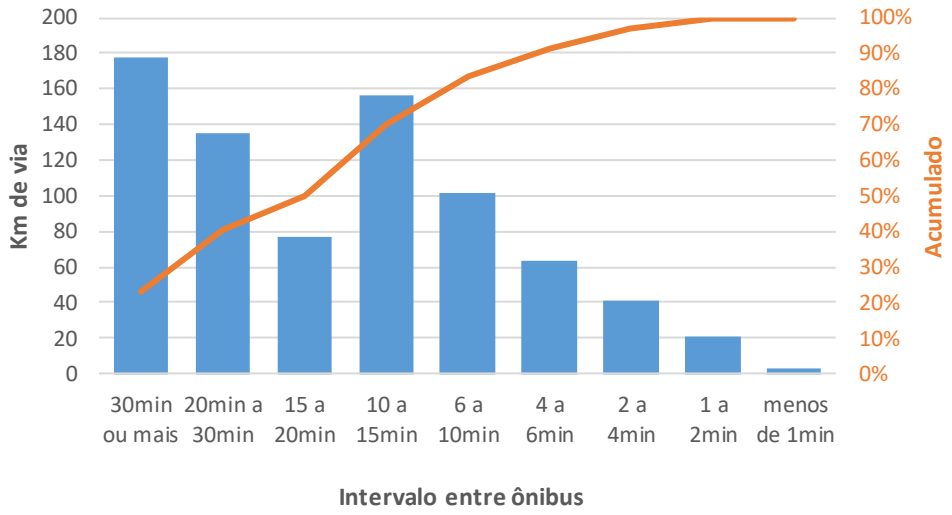
Figura 104: Intervalo de passagem entre veículos (em minutos)



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da CMTU

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 288

Figura 105: Quilometragem de vias segundo intervalos de passagem entre ônibus



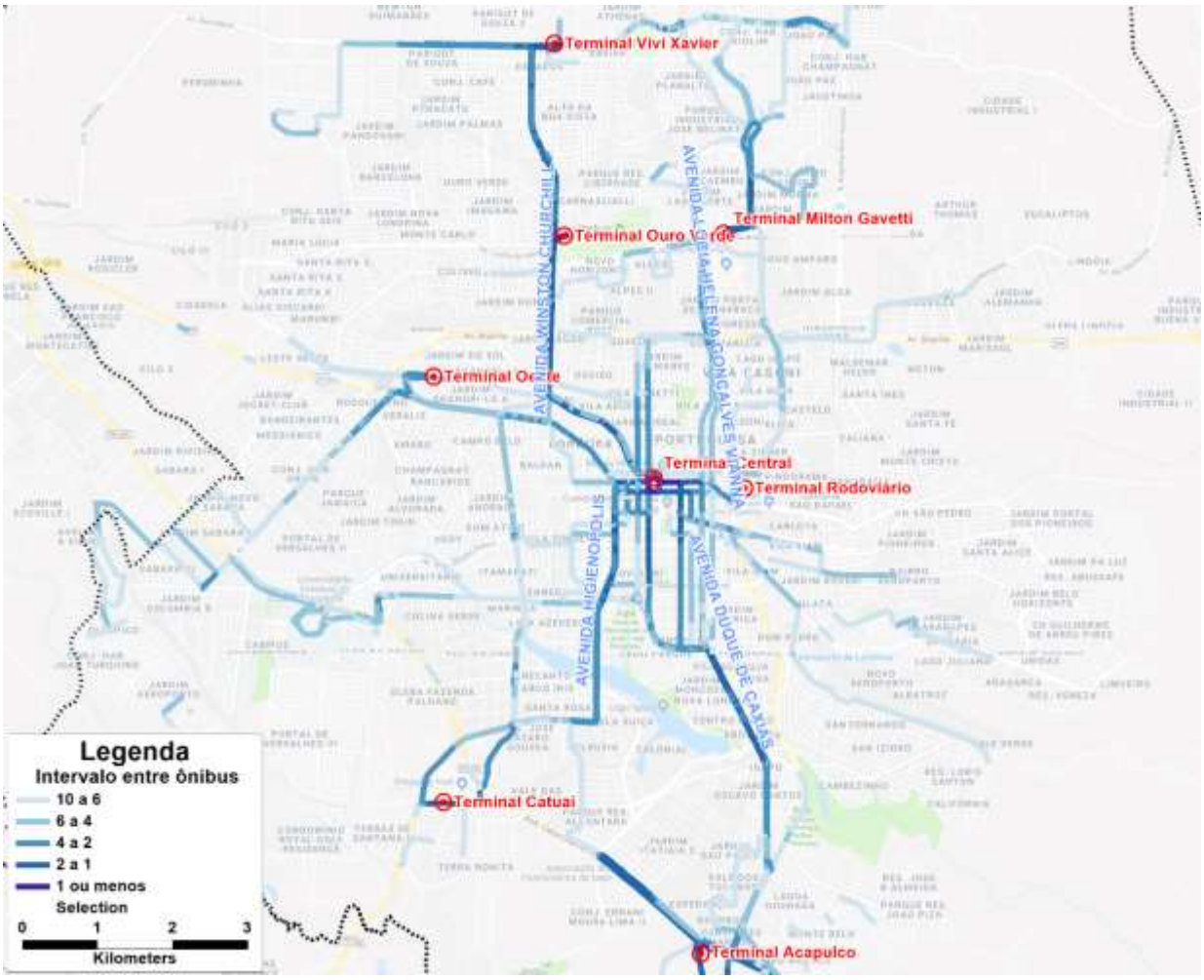
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da CMTU

Como o município é bastante espraiado, sem eixos estruturantes definidos, o número de linhas necessárias para operar o sistema é elevado, havendo, inclusive, um grande número de ramais nessas linhas. Além disso, a demanda por transporte público em Londrina é relativamente menor do que em cidades do mesmo porte, fazendo com que a frequência média das linhas seja baixa.

Desta forma, o tempo de espera pode ser considerado elevado, o que torna o tempo total de viagem superior ao do transporte individual. Por outro lado, o aumento da frequência sem efetivo aumento de demanda levaria a custos operacionais elevados e, consequentemente, uma tarifa superior à atual.

Ao considerar apenas as vias de alta frequência (adotada como sendo ao menos 6 veículos por hora para um município do porte de Londrina), é possível definir as vias estruturantes do sistema de transporte coletivo, conforme apresentado na Figura 106. Destacam-se as Avenidas Winston Churchill, Lucia Helena, Duque de Caxias e Higienópolis, justamente eixos tronco-alimentados por terminais a seu montante.

Figura 106: Vias com maior frequência de veículos



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da CMTU

Ao analisar a cobertura direta, afere-se que apenas 56% população é lindeira a esse subsistema, residindo a menos de 250m desses eixos estruturantes do transporte coletivo.

Tendo em vista essa característica, serão estudados meios de melhoria da frequência percebida, como a consolidação de linhas em mesma via, observando-se a necessidade de manutenção ou redução dos custos operacionais atuais. Outra medida importante relativa à oferta é a priorização do transporte coletivo, que leva a redução do tempo de ciclo, permitindo que a mesma frota realize mais viagens - o que afeta diretamente à frequência do sistema, conforme será apresentado a seguir. Ambas medidas tendem a atrair mais demanda, o que também alavancará a frequência ofertada.

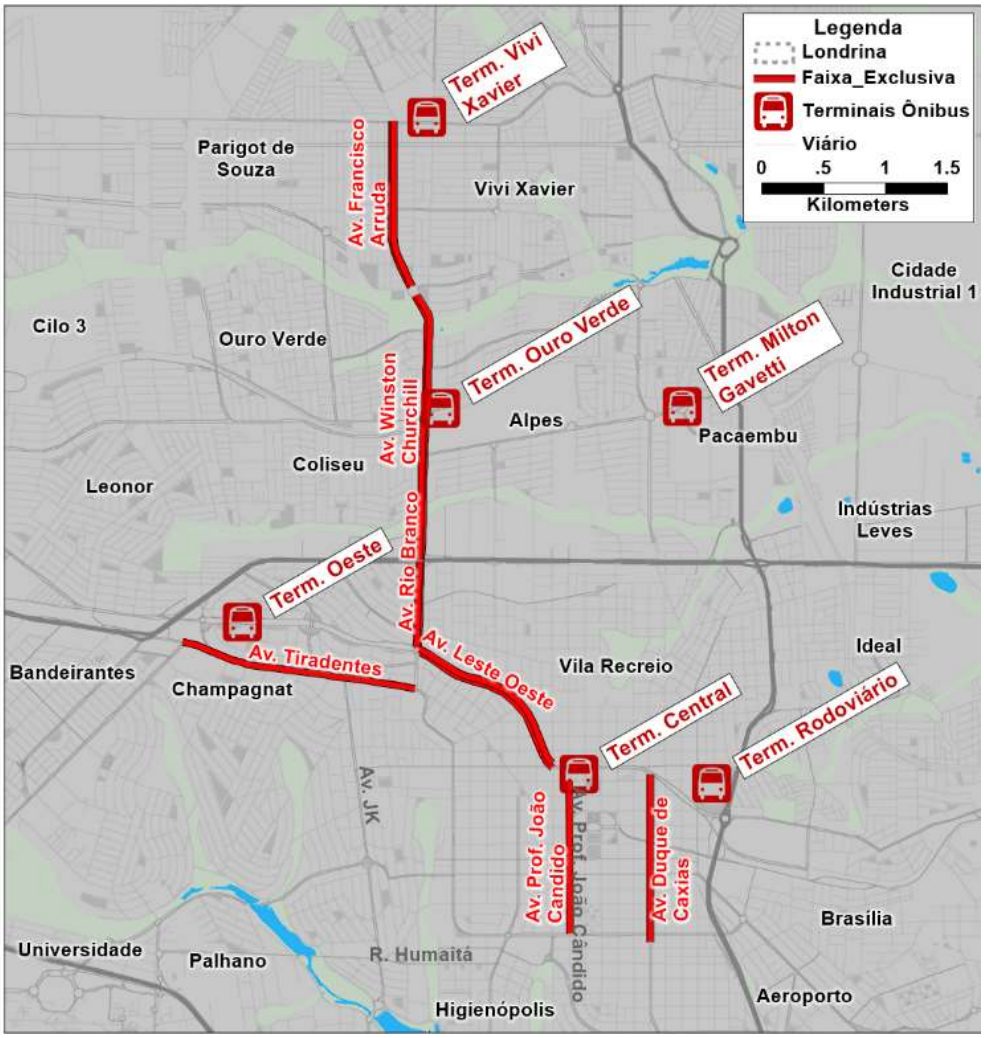
7.1.3 Faixas exclusivas e desempenho da rede

As faixas exclusivas visam aumentar a velocidade operacional dos ônibus e diminuir o tempo de viagem dos passageiros. Com o aumento da velocidade operacional o principal impacto é a redução da frota necessária para a operação, permitindo um aumento de frequência, reinvestimento em outras linhas ou mesmo redução da tarifa por meio da redução de custo operacional.

A priorização ao transporte coletivo está presente em aproximadamente 10km de vias, totalizando quase 18km quando se consideram os dois sentidos de circulação (uma vez que as faixas da João Candido e Duque são unidirecionais). O de maior destaque é o eixo entre o Terminal Vivi Xavier e o Terminal Central, que atua como um tronco, conforme apresentado na Figura 107.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 290

Figura 107: Faixas exclusivas de ônibus



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IPPUL e CMTU

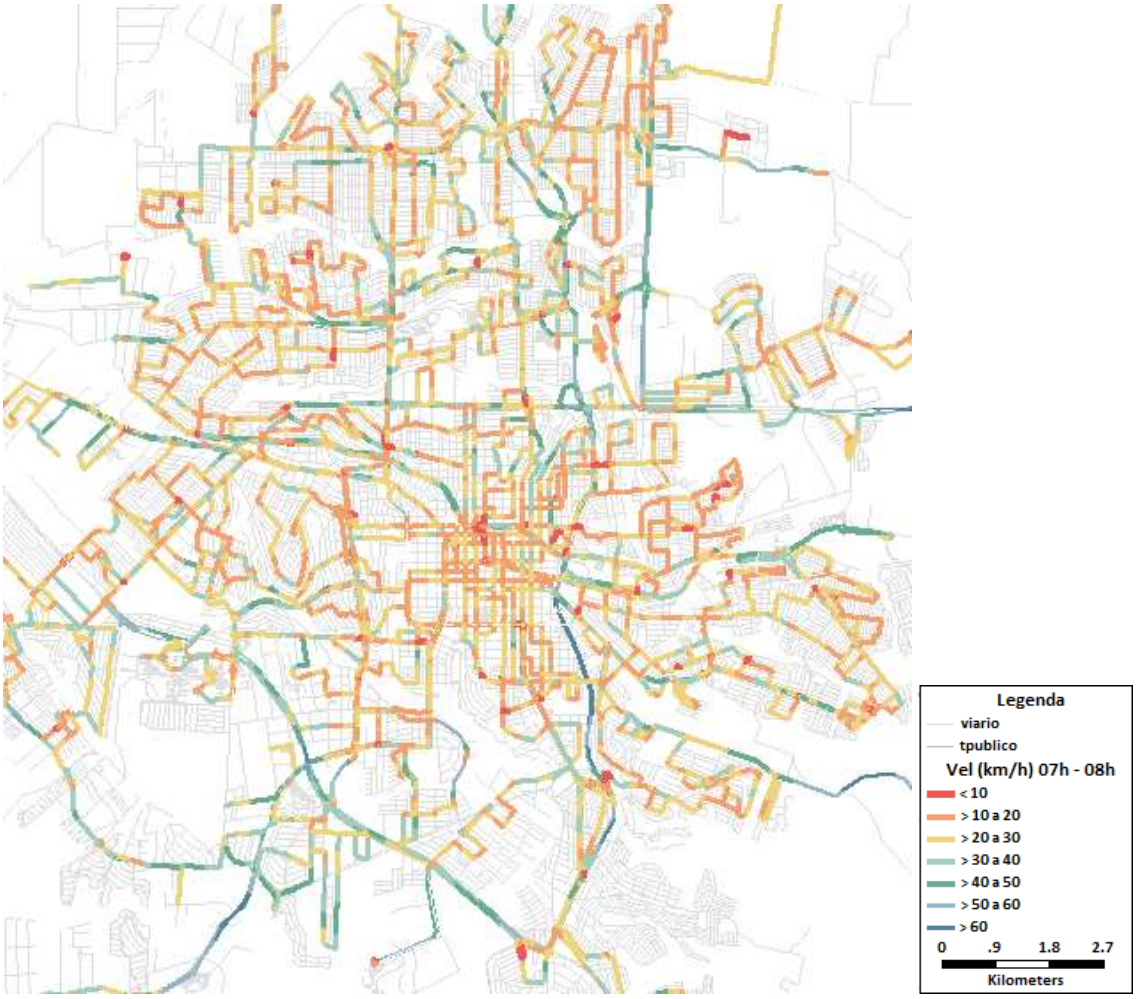
Seu horário de funcionamento é de segunda à sexta das 7h às 20h e de sábado das 7h às 14h, conforme sinalização indicativa presente sobre as faixas, que são demarcadas em azul.

Figura 108: Sinalização de faixas de ônibus

Fonte: Elaboração própria, com base em dados Google Maps

Para identificar os eixos em que a implantação de faixas é mais adequada, os dados de GPS do sistema foram processados, com abrangência de 90% da malha, aferindo a velocidade média por trecho de via, conforme destacado na Figura 109.

Figura 109: Velocidades aferidas por meio do processamento do GPS



Fonte: Elaboração própria, com base em dados GPS da TCGL

Com o processamento desses dados, entende-se que os gargalos do sistema de ônibus são muito pontuais, assim como do transporte privado. Preliminarmente, recomenda-se que as intervenções locais de priorização, como o "*queue jump*", sejam estudadas, permitindo que uma maior quilometragem de vias seja coberta com o mesmo investimento.

A figura a seguir ilustra a ocupação média do transporte público coletivo nas estações de pesquisa de frequência e ocupação visual na hora pico da manhã.

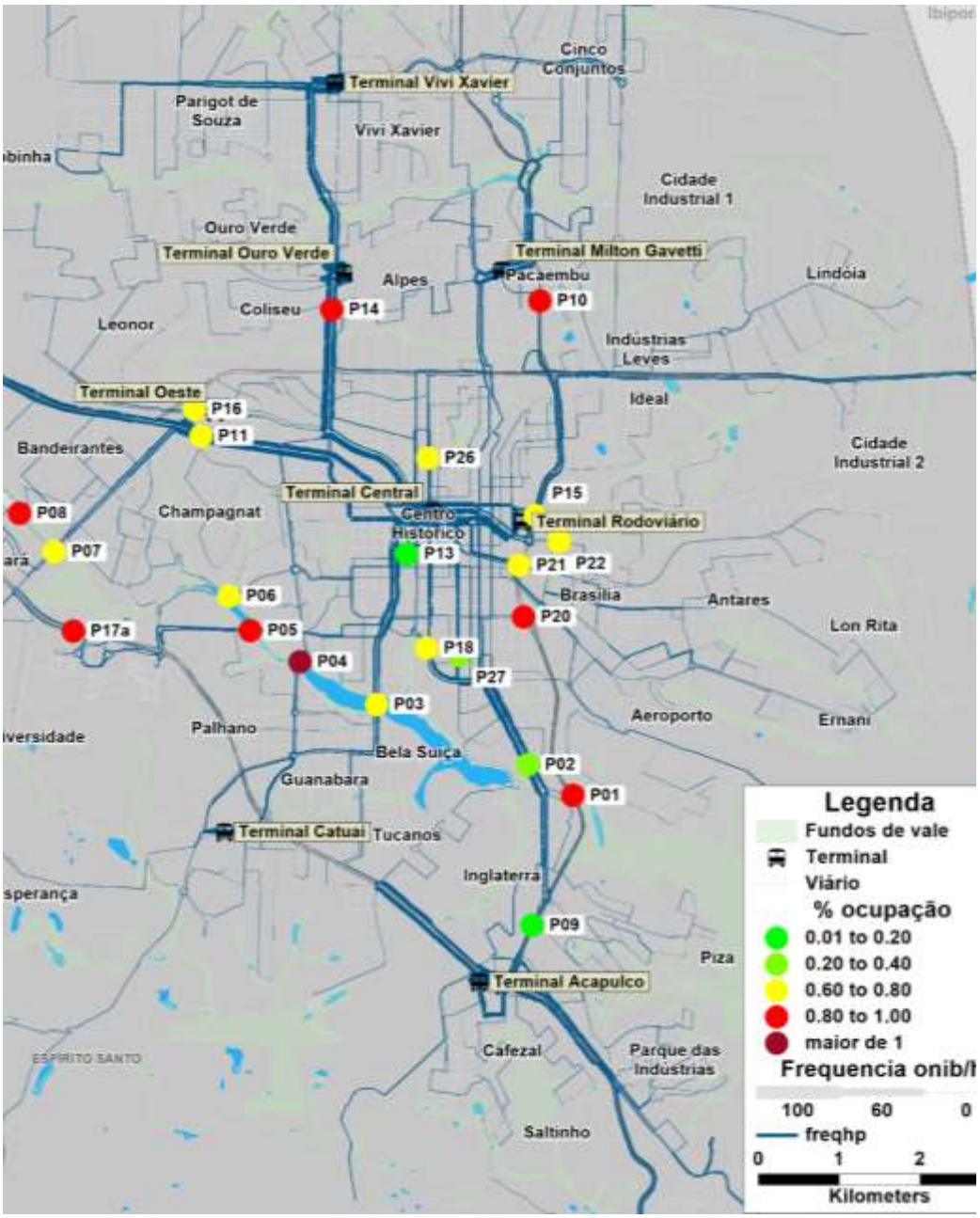
Nas horas pico de demanda, ocupações menores a 60% são consideras baixas e sinalizam condições de excesso de oferta, pelo contrário, ocupações maiores de 90%, mesmo que desejáveis desde o ponto de vista financeiro do sistema, castigam o nível de serviço, percebido pelos usuários (conforto).

Podem-se identificar corredores com alta ocupação, especialmente os postos P04 e P05, localizados sobre a Av. Ayrton Senna de Silva e a R. Prefeito Faria Lima, no P04 observou-se condições de saturação com ocupação média maior de 1.0.

Na Av. Winston Churchill, P14 e R. Carlos João Silva, P10, no norte da cidade, registram-se altas ocupações, com valores ao redor de 90% da capacidade. O ponto P14 merece especial atenção, pois é um corredor com alta frequência de transporte público.

Na região central da cidade observa-se uma ocupação entre 40 e 80% da capacidade.

Figura 110: Grau de ocupação do transporte público coletivo na HPM



Posto	%
P01	91%
P02	38%
P03	79%
P04	117%
P05	89%
P06	70%
P07	75%
P08	99%
P09	17%
P10	99%
P11	80%
P12	53%
P13	17%
P14	86%
P15	60%
P16	66%
P17a	89%
P17b	54%
P18	72%
P19	52%
P20	99%
P21	75%
P22	70%
P23	53%
P25	56%
P26	63%
P27	34%
P28	43%
P29	46%
P30	43%

Fonte: Elaboração própria

7.1.4 Informação ao usuário

O sistema de informação ao usuário do transporte coletivo de Londrina ainda é muito pouco elaborado, contando com tabelas de frequência horária e descritivos de itinerário rua a rua no site da CMTU, métodos que podem ser considerados pouco convidativos para o usuário conhecer o sistema.

Figura 111: Exemplo de informação ao usuário disponível no site da CMTU

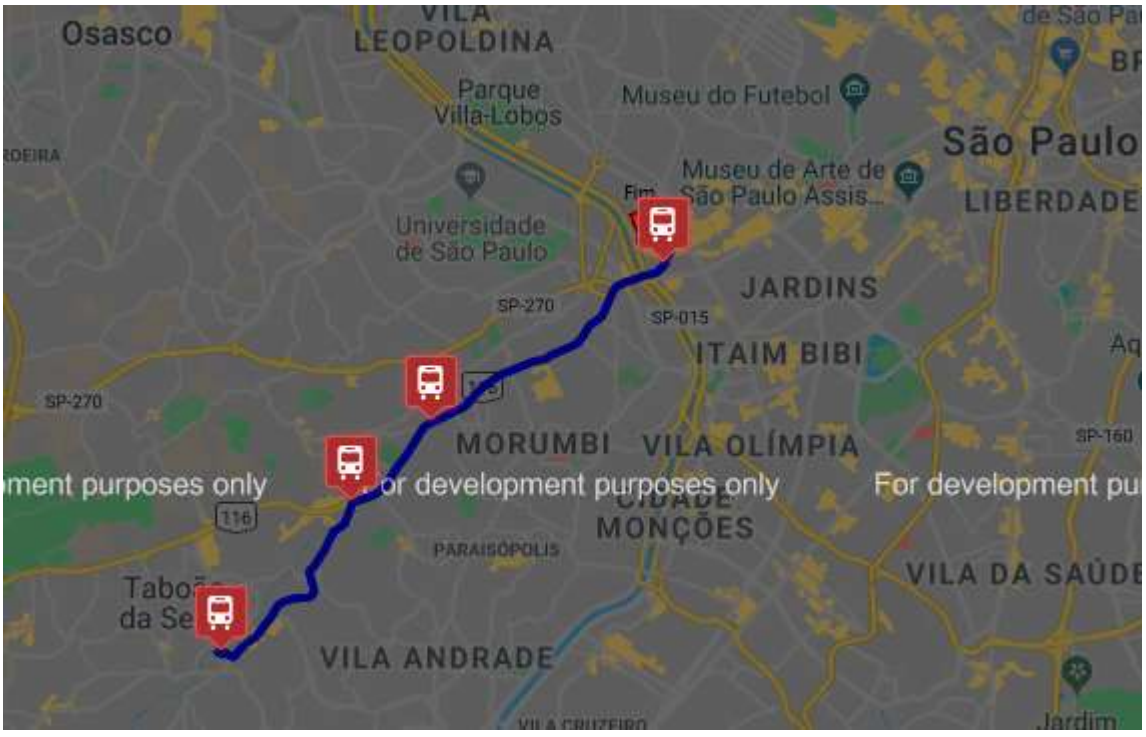
111 DIAS ÚTEIS - SAÍDA DO TERMINAL CENTRAL							
5:57	6:14	6:42	6:56	7:10	7:38	7:52	8:13
8:37	9:00	10:00	11:00	12:00	13:04	14:08	15:12
16:16	17:05	17:22	17:39	18:13	18:30	18:47	19:00
19:25	19:50	20:31	20:52	21:34	21:55	22:37	22:58
23:40	0:00						
SEMI DIRETO - PASSA 1º NO EUCALIPTOS DEPOIS VILA ROMANA							

IDA					
1	TERMINAL URBANO CENTRAL	13	RUA JULIA BELINI BERTAGLIA		
2	RUA BENJAMIN CONSTANT	14	AV. DAS MARITACAS	25	RUA CARAJÁS
3	AV. JACOB BARTOLOMEU MINATTI	15	RUA MARIO GOBO	26	AV. JORGE CASONI
4	AV. JORGE CASONI	16	RUA NELSON LOTZ	27	RUA TAPUIAS
5	RUA TREMEMBÉS	17	RUA PEDRO ANTONIO DE SOUZA	28	RUA MADEIRA
6	AV. DEZ DE DEZEMBRO	18	AV. DAS MARITACAS	29	RUA TEMBÉS
7	AV. BRASÍLIA	19	RUA DO PAVÃO	30	RUA AMAZONAS
8	RUA DOLORES PERALTA	20	RUA CONDOR	31	RUA ACRE
9	RUA DO PAVÃO	21	RUA ANGELINA RICCI VEZOZZO	32	AV. DUQUE DE CAXIAS
10	AV. DAS MARITACAS	22	AV. BRASÍLIA	33	RUA SERGIPE
11	RUA PASTOR ELIAS ABRAHÃO	23	ROD. JOÃO CARLOS STRASS	34	RUA PROF. JOÃO CÂNDIDO
12	RUA MARIA CONST. ESPERANÇA	24	AV. DEZ DE DEZEMBRO	35	TERMINAL URBANO CENTRAL

Fonte: CMTU

Para mitigar esta situação, o novo contrato de concessão prevê a implantação de um novo sistema de ITS (sistema de inteligente de transporte) bastante completo, contemplando aplicativo e website de informação ao usuário, inclusive com a localização dos ônibus em tempo real, conforme exemplifica a Figura 112, na qual é apresentado o sistema Olho Vivo da SPTrans (São Paulo/SP). Embora exigido em edital, até o momento as empresas ainda não implantaram esse novo sistema, que se encontra em fase de estruturação.

Figura 112: Sistema Olho Vivo SPTrans



Fonte: Olho Vivo SPtrans

Uma vez que apenas algumas linhas contam com mapas e o sistema de busca de trajetos não é integrado, é difícil para o usuário conhecer serviços que não utiliza com frequência, dependendo de sistemas de terceiros, os quais não são sempre confiáveis. Iniciativas como o Moovit e Google Maps, que utilizaram

como base um sistema GTFS criado especialmente pela CMTU (o qual atualmente não está disponível publicamente, mas com a implantação do novo sistema de ITS, poderá ser disponibilizada com maior facilidade) e foram se atualizando de forma orgânica para comtemplar as linhas do município.

As informações ao usuário tampouco estão disponíveis em pontos de ônibus e são incompletas em terminais. Tais pontos poderiam dispor de informações de trajetos, horários de partida e mapa dos arredores, como ocorre em São Paulo, conforme exemplificado na Figura 113.

Figura 113: Informações para o usuário presente nos principais pontos de ônibus de São Paulo

Fonte: Acervo da consultoria

Como a disponibilização dessas informações pode ser tida como onerosa para o município, uma vez que necessita de manutenção, recomenda-se que seja realizada apenas nos principais pontos de movimentação ou de forma mais abrangente, através de um sistema de parcerias (como a concessão de espaços de publicidade em contrapartida da manutenção de pontos de ônibus). O sistema de informação online supracitado também é fundamental para suprir tal deficiência, natural de sistemas sobre pneus com elevada quantidade de pontos de parada.

Alia-se à falta de informação ao usuário a existência de um elevado número de linhas e ramais, que dificultam a compreensão do sistema e também podem estar reduzindo a eficiência da operação. Tais ramais, em geral, foram implantados com base em solicitações da população, que sempre prefere que haja uma linha muito próxima de sua residência ou local de destino, mas que desconhece a eficiência do sistema como um todo. O Plano de Mobilidade deverá revisar os traçados, buscando trazer produtividade ao sistema (redução de quilometragem, frota e consequentemente custos) e melhorias no serviço, como redução do tempo de viagem, pela consolidação de traçados, e redução do tempo de espera, pela criação de trajetos mais diretos entre locais de origem e destino.

7.1.5 Ordens de serviço e fiscalização

De forma análoga às planilhas de informação ao usuário disponibilizadas no site da CMTU, as planilhas de ordem de serviço (OSO) utilizadas pela CMTU são bastante simples, indicando o veículo associado a cada partida as viagens que realiza ao longo do dia.

A Figura 114, a seguir, exemplifica uma ordem de serviço de linha operando com 5 carros, sendo 4 micro-ônibus e 1 midiônibus.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 295

Figura 114: Ordem de serviço da linha 408

CMTU - Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização
Nome da Linha: Brasil / Recreio
Número da Linha: 408 (200 e 408)

«« dia úteis »»
A partir de 22/01/2019
Total de Carros: 04*

CARRO 01 MICRO			CARRO 02 MIDI			CARRO 03 MICRO			CARRO 04 MICRO			CARRO 05		
Recreio	T.Cent	Brasil	Recreio	T.Cent	Brasil	Recreio	T.Cent	Brasil	Recreio	T.Cent	Brasil	Recreio	T.Cent	Brasil
--:--	--:--	6:00	--:--	--:--	--:--	5:58	6:18	6:32	--:--	5:56	--:--	--:--	--:--	--:--
--:--	6:18	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	6:50	--:--	6:14	6:34	6:46	--:--	--:--	--:--
6:35	6:50	7:04	5:40	6:00	6:14	7:05	**7:26**	7:40	--:--	7:05	--:--	--:--	--:--	--:--
--:--	7:22	--:--	--:--	6:32	--:--		8:00		7:20	7:40	7:55	--:--	--:--	--:--
7:35	7:58	8:12	6:50	7:08	7:22	8:15	8:40	8:58	--:--	8:15	--:--	--:--	--:--	--:--
--:--	8:32	--:--		7:40			9:17		--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
8:47	9:06	9:21	7:55	8:18	8:35	9:32	9:52	10:07	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
--:--	9:40	--:--		8:54			10:27		--:--	--:--	**PF**	--:--	--:--	--:--
9:55	10:15	10:30	9:09	9:29	9:44	10:42	11:01	11:16	--:--	--:--	**11:25**	Colégio		--:--
	10:50			10:04			11:36		--:--	**11:35**	--:--	Tiradentes	Tcent	--:--
11:05	11:24	11:39	10:19	10:38	10:53	11:51	12:10	12:25	--:--	--:--	--:--	**16:55**	--:--	--:--
	11:59			11:13			12:45		--:--	CONVENCIONAL		**17:05**	--:--	--:--
12:14	12:33	12:48	11:28	11:47	12:02	13:00	13:19	13:34	--:--	entra no 502		--:--	**17:20**	--:--
	13:08			12:22			13:54		--:--	--:--	--:--			--:--
13:23	13:42	13:57	12:37	12:56	13:11	14:09	14:28	14:43	--:--	--:--	--:--			--:--
	14:17			13:31			15:03		--:--	--:--	--:--			--:--
14:32	14:51	15:06	13:46	14:05	14:20	15:18	15:37	15:52	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
	15:26			14:40			16:12		--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
15:41	16:00	16:15	14:55	15:14	15:29	16:27	16:46	17:01	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
	16:35			15:49		--:--	17:20	--:--	17:28	17:53	18:08	início	--:--	--:--
16:50	17:09	17:24	16:04	16:21	16:36	--:--	--:--	--:--	--:--	18:29	--:--	Fábrica	--:--	--:--
--:--	**17:44** >	**parado**		16:54		--:--	17:32	--:--	18:44	19:09	19:24	**18:05**	--:--	--:--
--:--	17:51	--:--	17:09	17:32	17:49	17:47	18:12	18:27	--:--	19:43	--:--	--:--	**18:20**	--:--
18:06	18:31	18:46		18:10			18:48		19:58	20:15	20:30		Micro	--:--
	19:05		18:25	18:50	19:05	19:03	19:28	--:--	--:--	20:47	--:--	--:--	--:--	--:--
19:20	19:39	19:54	--:--	19:25	--:--	--:--	--:--	--:--	21:00	21:20	21:35	--:--	--:--	--:--
	20:13		--:--	rec	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	21:55	--:--	**exclusivo**		--:--
20:28	20:47	21:02	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	22:10	22:29	22:44	**período letivo**		--:--
	21:21		--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	23:00	--:--	0:55	--:--	--:--
21:36	21:55	22:10	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	23:15	23:30	23:45	0:25	--:--	--:--
	22:29		--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	0:00	--:--	--:--	--:--	--:--
22:44	23:00	23:15	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	0:20	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
	23:30		--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	Via Fábricas "Rua Semiu Oguido"		
23:45	0:00	0:20	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--	--:--
18:20			**13:45**			**13:30**			**9:21**			**0:30**		

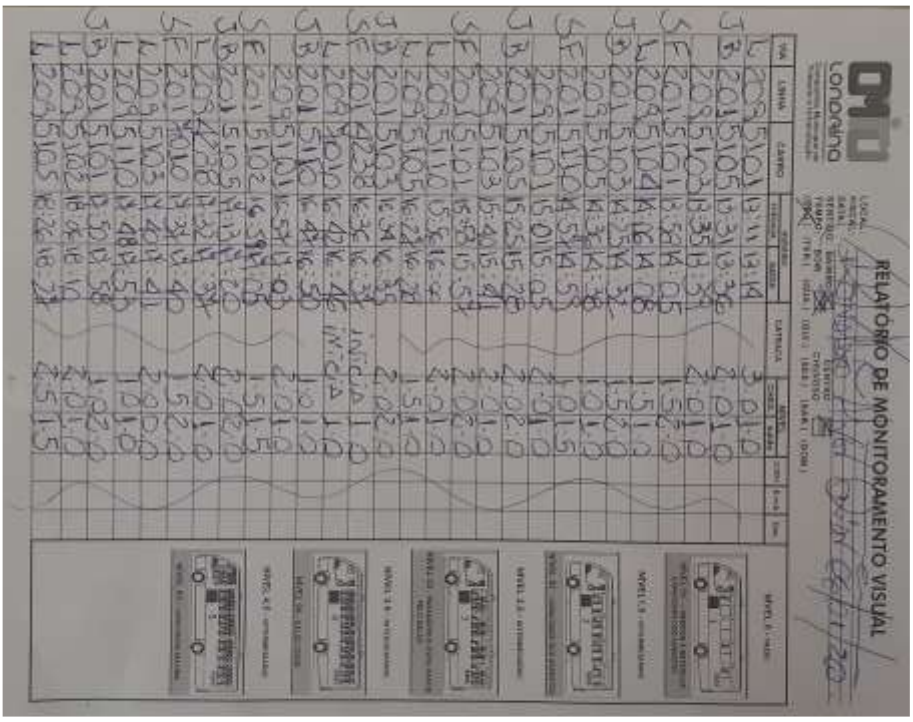
Fonte: CMTU

Por sua vez, o controle de partidas é realizado por fiscais em terminais, sendo observado cerca de 20% de não cumprimento de horários de partida nos últimos períodos. Embora a taxa seja elevada, era difícil exigir adequações no serviço tendo em vista a situação em que o contrato se encontrava. Com a assinatura do novo contrato, espera-se que em 2020 a prestação de serviço seja mais alinhada com a programação efetiva.

A Figura 115, a seguir, apresenta o registro de chegadas e saídas ao terminal. Nota-se que o formulário permite a avaliação de lotação de veículos quando de realização de pesquisas de frequência e ocupação veicular.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 296

Figura 115: Registro de horário de chegada e saída dos veículos



Fonte: CMTU

Além da observação de nível de serviço, a CMTU também realiza pesquisas de embarque e desembarque em situações específicas, permitindo avaliar o desempenho de linhas e proposição de novos serviços que visam aproveitar melhor a frota.

Figura 116: Pesquisa de embarque e desembarque

Fonte: CMTU

Todo este trabalho manual será automatizado com a implantação do sistema de ITS, aumentando substancialmente o alcance e efetividade das ações.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 297

7.1.6 Sistema de transporte urbano de Londrina - SuperBus

A solução adotada para o transporte urbano de Londrina é denominada SuperBus, este sistema está baseado no modelo do BHLS - Bus with High Level of Service, que busca o aumento de eficiência operacional por meio da troncalização e racionalização do sistema de ônibus convencional. O conceito europeu de BHLS associa este modo de transporte à frequência, velocidade, qualidade e integração com o ambiente urbano, através da articulação coerente de três características fundamentais: a infraestrutura, os veículos e as condições operacionais.

O sistema foi concebido com o objetivo principal de alcançar as qualidades de um sistema BRT - Bus Rapid Transit, tais como rapidez, conforto, regularidade e imagem, mas sem construção de infraestrutura pesada, como as faixas exclusiva segregadas.

- A proposta do Sistema de Transporte Urbano SuperBus considerava uma rede com características de BHLS, totalizando cerca de 50 km de extensão de faixas unidirecionais de vias dividida em duas fases de execução (Figura 117) sendo:
- Fase 1: 18 km de vias com faixas exclusivas
- Fase 2: 31,4 km de vias com faixas exclusivas.

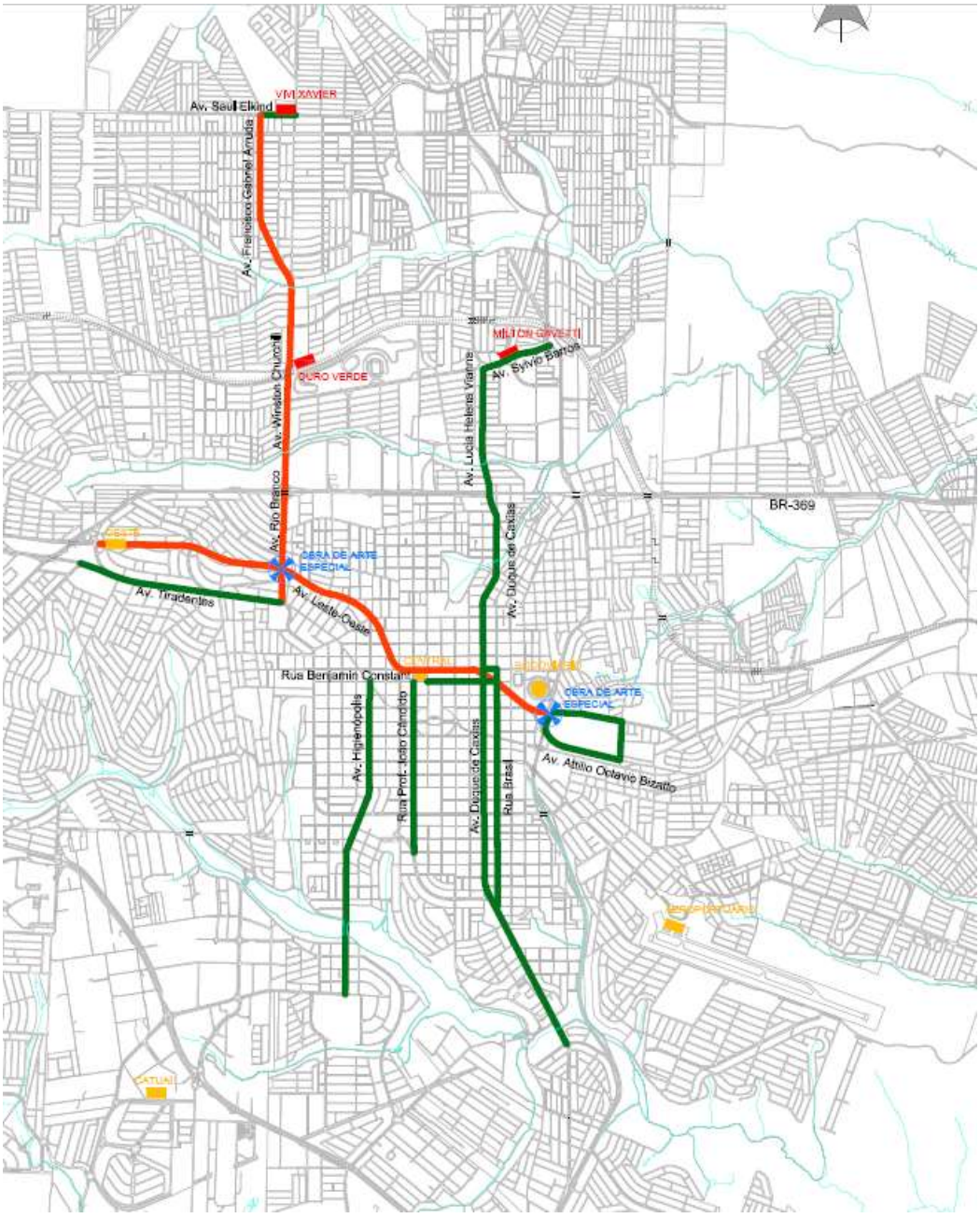
Também inclui a ampliação de 4 terminais: Vivi Xavier, Ouro Verde, Milton Gavetti e Acapulco e projetos de adequação geométrica nas seguintes vias:

- Av. Duque de Caxias
- Av. Leste Oeste
- Av. Winston Churchill
- Av. Rio Branco
- Obra de arte especial na Av. 10 de Dezembro

Junto com as adequações anteriores, também inclui o projeto de sinalização: Av. Duque de Caxias, Av. Higienópolis, Av. Leste – Oeste, Ab. Rio Branco, Av. Tiradentes e Rua Prof. João Cândido.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 298

Figura 117: Mapa do Sistema de Transporte Urbano SuperBus



Fonte: Proposta da Rede BHLS SuperBus, IPPUL, atualização 2019

Ainda em fase inicial de implantação, o *SuperBus* circula especialmente em faixas exclusivas, atualmente com 17,8 km de extensão, e em vários trechos de vias compartilhadas, nem sempre plenamente adequadas para a operação do *SuperBus*.

No entanto, considerando as 2 fases de implantação do BHLS ainda está prevista a adequação ao novo sistema de 69,50 km de extensão de vias com faixas exclusivas (125,61 km de extensão de corredor exclusivo por sentido), incluindo:

- Requalificação de 225 abrigos com informações ao usuário (82 na fase 1);
- Ampliação da rede cicloviária - 39,50 km (14,86km na fase 1);
- Construção de 3 viadutos (1 na fase 1);
- Reconstrução de 4 terminais de integração (todos na fase 1);
- Previsão de construção de 1 terminal de integração (Catuaí, na fase 2);
- Sistema automatizado de controle de tráfego em cruzamentos específicos.

A Figura 118 apresenta o perfil do *SuperBus*, na sequência, na Figura 119 é mostrado o modelo de ponto de parada para o embarque e desembarque de passageiros usuários e na Figura 120, a imagem de um ônibus padrão *SuperBus* articulado.

Figura 118: Perfil do *Superbus*

Fonte: IPPUL

Figura 119: Configuração do ponto de parada do *Superbus*

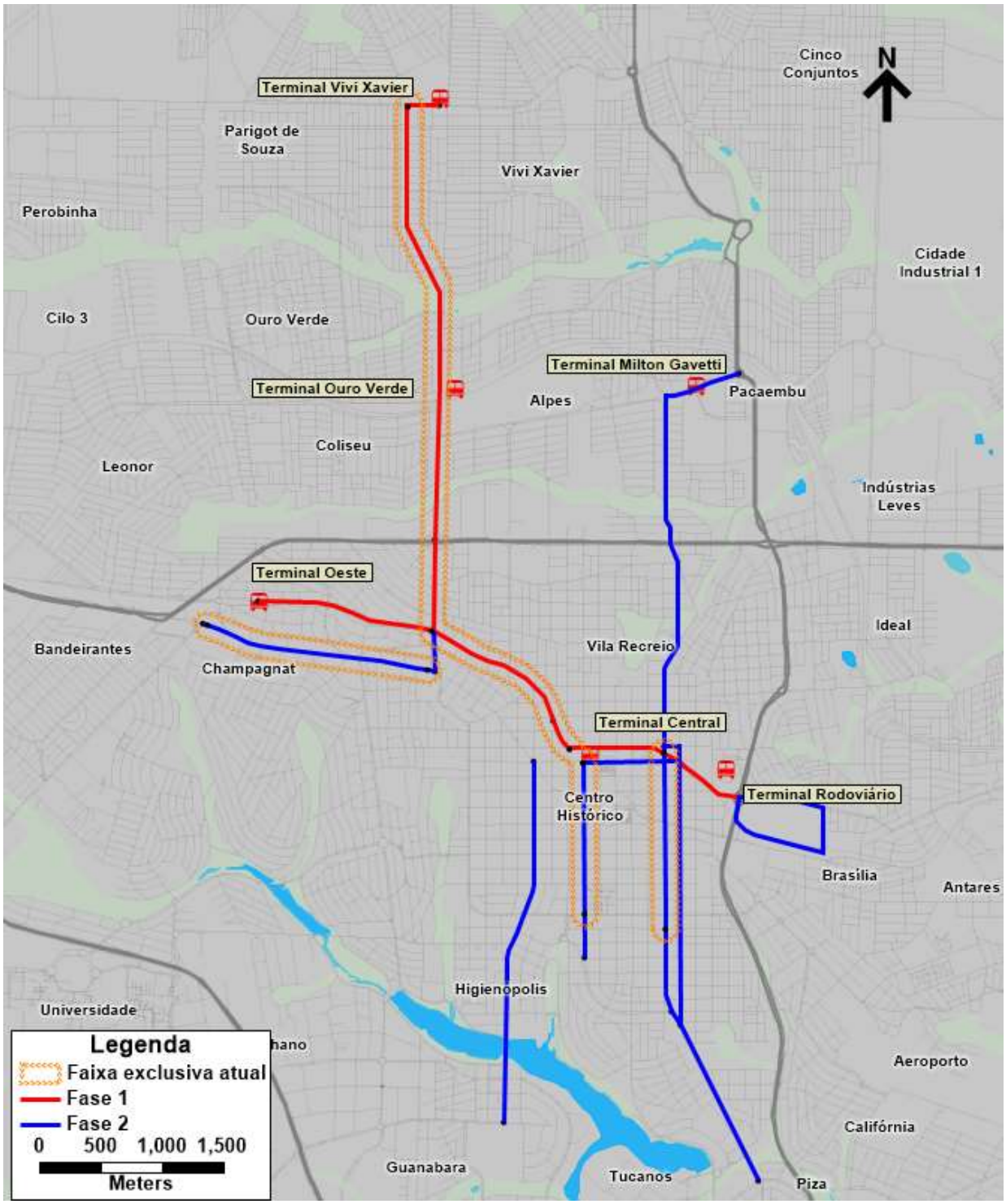
Fonte- IPPUL

Figura 120: Ônibus *Superbus* articulado

Fonte- CMTU

Atualmente, o *SuperBus* circula especialmente em faixas exclusivas com 17,8 km de faixas unidirecionais, e em vários trechos de vias compartilhadas. A Figura 121 mostra a rede viária priorizada para transporte público, em comparação com a rede total de SuperBus; o progresso da implementação é próximo de 35%.

Figura 121: Rede de SuperBus e faixas exclusivas atuais



Fonte: Elaboração própria, IPPUL

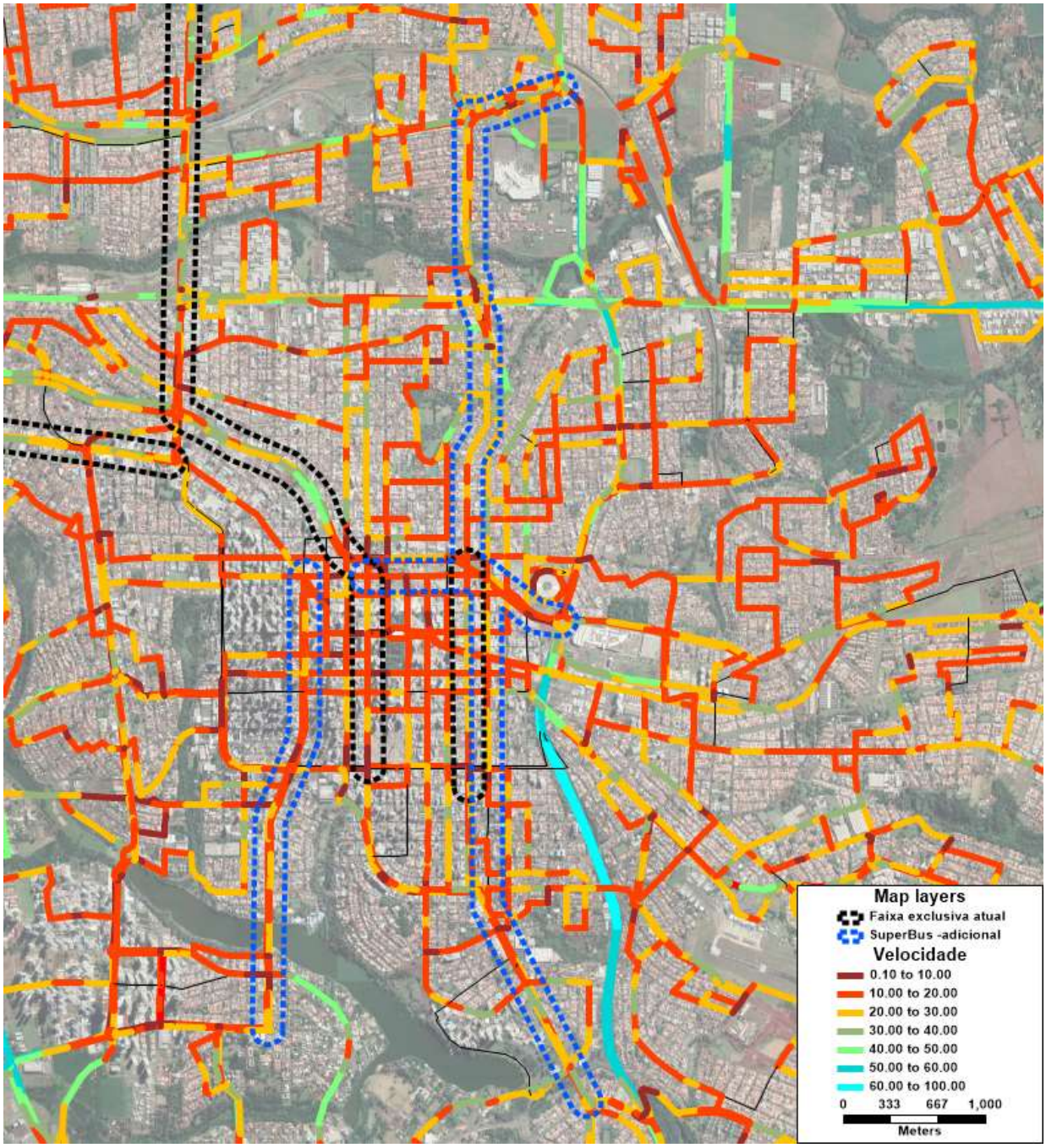
A Figura 122 mostra as velocidades críticas do transporte público e os corredores previstos de SuperBus, como mencionado acima, pode ser evidenciada a necessidade de medidas de priorização em trechos e pontos específico da rede rodoviária, como:

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 301

- Av. Higienópolis, em quase toda a sua extensão de Palhano ao centro
- Av. Duque de Caxias, trecho Av. Juscelino Kubitscheck - Av. Portugal
- Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes.

Essas vias merecem atenção especial nos planos futuros de implementação de medidas de priorização de transporte público.

Figura 122: Rede de SuperBus futura e velocidade crítica do transporte coletivo



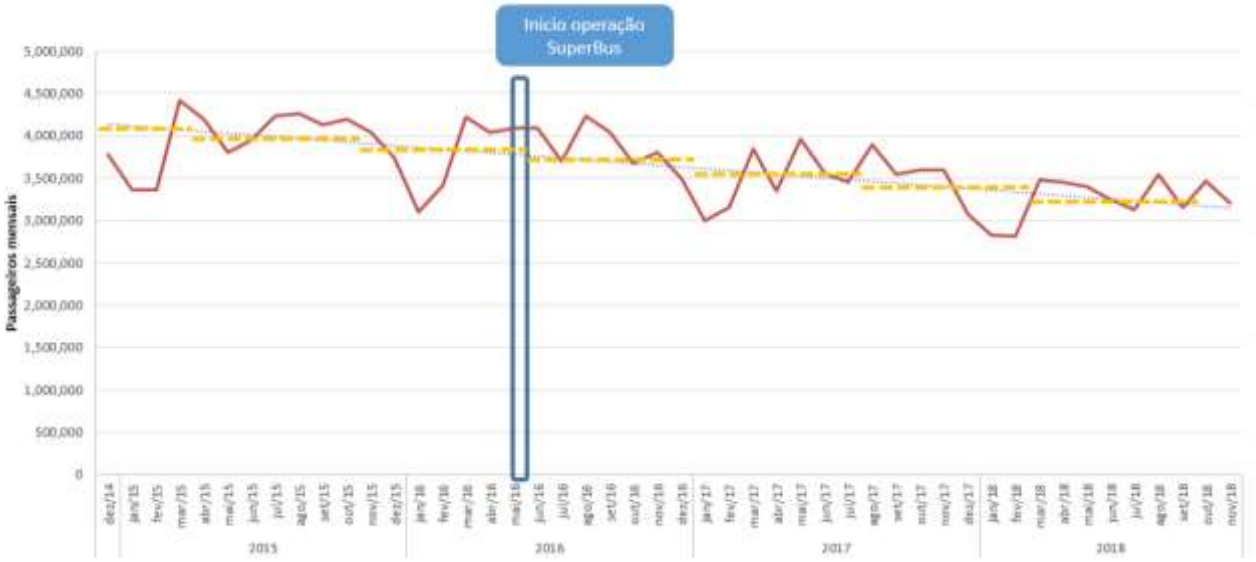
Fonte: Elaboração própria com dados da CMTU

A filosofia do sistema, registrada na proposta inicial, é: *"Através de uma maior qualidade de serviço, o sistema de BHLS pretende fidelizar os clientes atuais e atrair novos usuários que antes utilizavam o transporte motorizado particular".*

Segundo informações da CMTU, o início do projeto foi em maio de 2016, com a entrega dos primeiros veículos do projeto SuperBus. Ao todo foram oito veículos, dos quais dois ônibus especiais articulados e seis ônibus padron. Em 2017, oito novos veículos padron foram recebidos.

A análise da série histórica dos registros de bilhetagem mostra que, apesar da entrada em funcionamento do sistema, a demanda continuou com a tendência à queda, como ilustrado na Figura 123.

Figura 123: Série histórica de registros de bilhetagem e entrada em operação do SuperBus



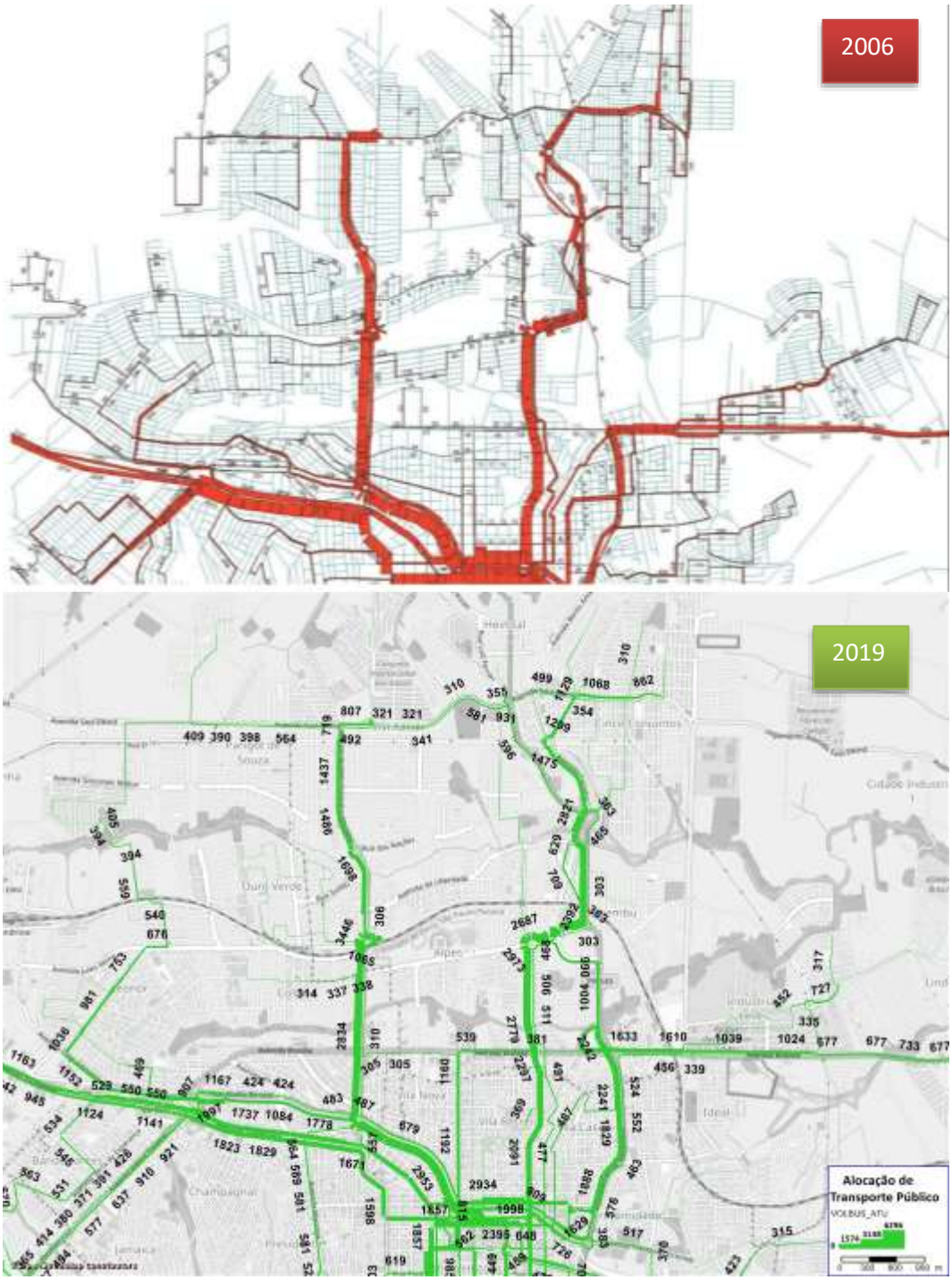
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados de CMTU

No entanto, é importante notar que essa tendência é atribuída a uma combinação de fatores, incluindo a crise econômica, que aumentou o desemprego, afetando a geração de viagens, o advento de viagens por carona paga (aplicativos) e, possivelmente, de acordo com a pesquisa de satisfação, algumas características do sistema com avaliação negativa, tais como: valor da tarifa, lotação do ônibus e tempo de espera.

As condições de lotação dos ônibus nas horas pico foi verificado em vários corredores, que presentaram ocupações maiores a 90%. Em quanto aos tempos de espera, eles são diretamente proporcionais à frequência de operação, como foi indicado acima, apenas 56% da população é lindeira ao subsistema com frequências de operação consideradas adequadas (maiores que 4 veículos/hora).

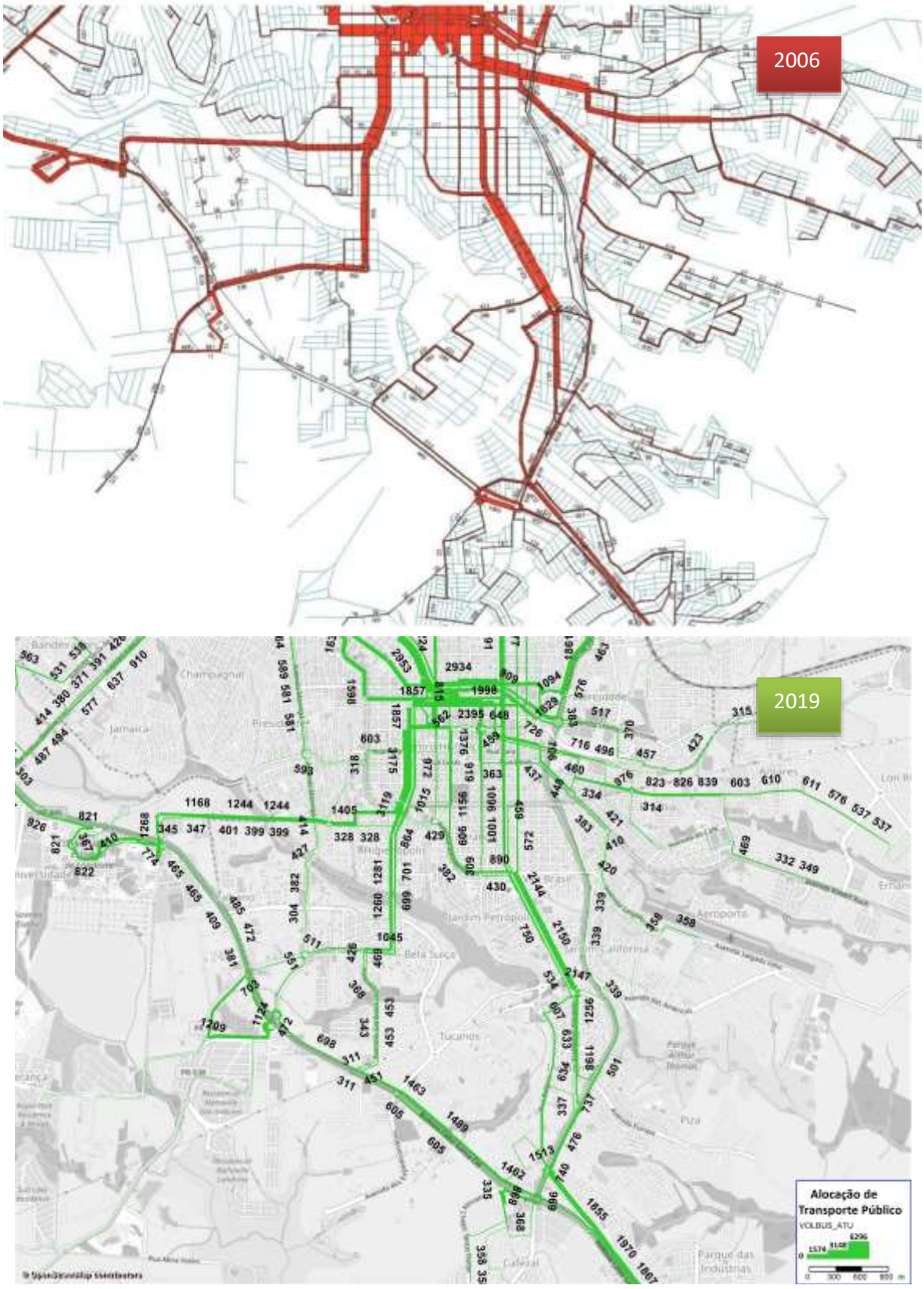
O sistema SuperBus foi concebido para oferecer - e de fato oferece - cobertura nos corredores com maior concentração de demanda, conforme pode ser evidenciado nas figuras apresentadas na sequência. Elas incluem a alocação da demanda na rede no ano de 2006 e a situação 2019, separada nas regiões norte e sul. Pode-se ver que em geral os padrões de distribuição dos fluxos de transporte coletivo mantem a mesma tendência nos horizontes avaliados.

Figura 124: Carregamento de viagens em transporte coletivo, hpm, comparação 2006 – 2019 (região norte)



Fonte: Anexo II Proposta de Implantação de Sistema de Transporte Urbano, IPPUL, elaboração própria

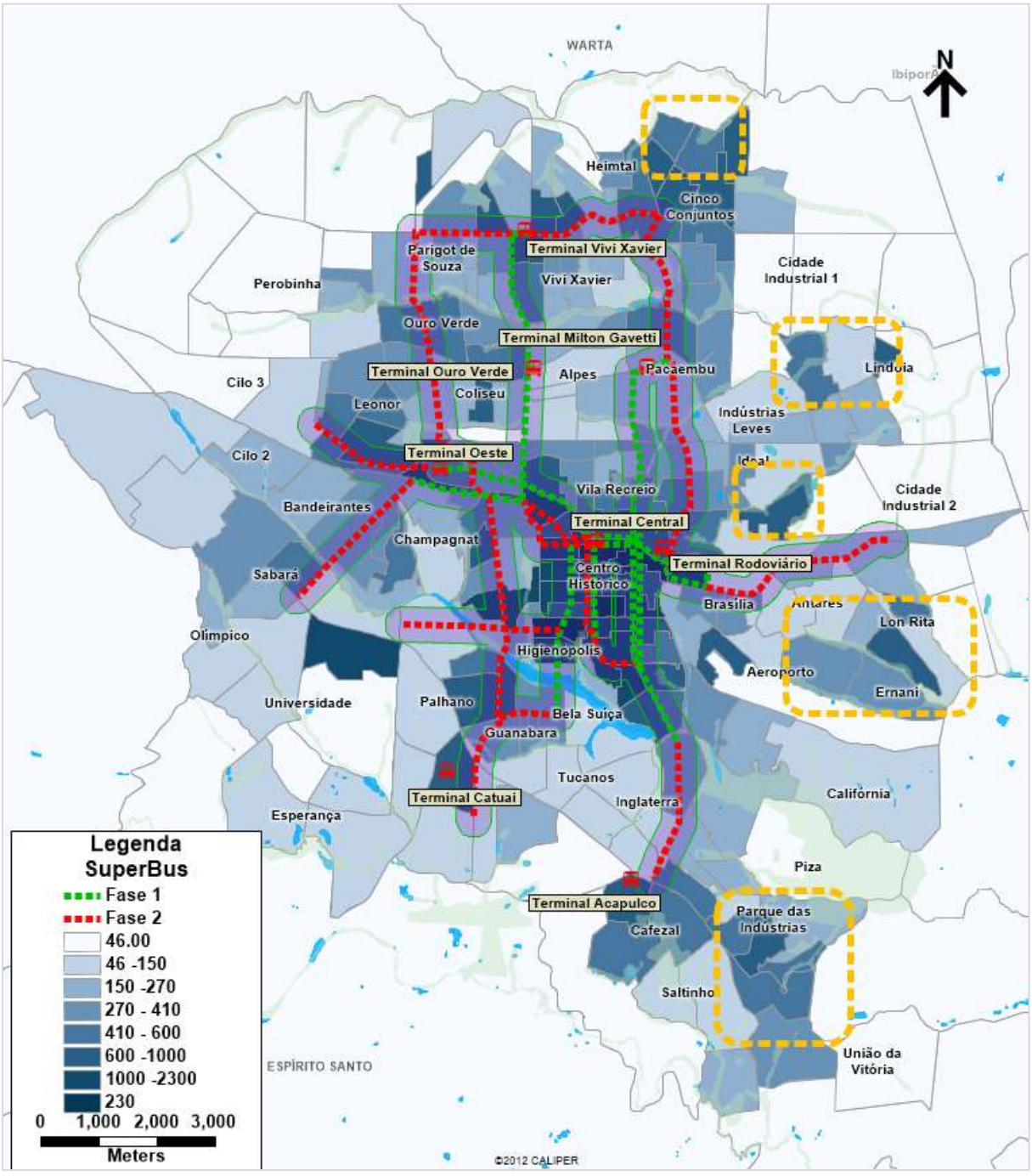
Figura 125: Carregamento de viagens em transporte coletivo, hpm, comparação 2006 – 2019 (região sul)



Fonte: Anexo II Proposta de Implantação de Sistema de Transporte Urbano, IPPUL, elaboração própria

A Figura 126 mostra a cobertura da demanda do sistema SuperBus. Pode-se observar que algumas regiões com alta produção e atração de viagens não são cobertas ou estão relativamente distantes dos corredores, especialmente as regiões Ernani e Lon Rita na região Leste e Lindóia e a cidade industrial no Norte; No Sul destaca-se a região do Parque das Industrias.

Figura 126: Densidade de origem e destino de viagens em transporte coletivo na hora pico da manhã e cobertura do sistema SuperBus.

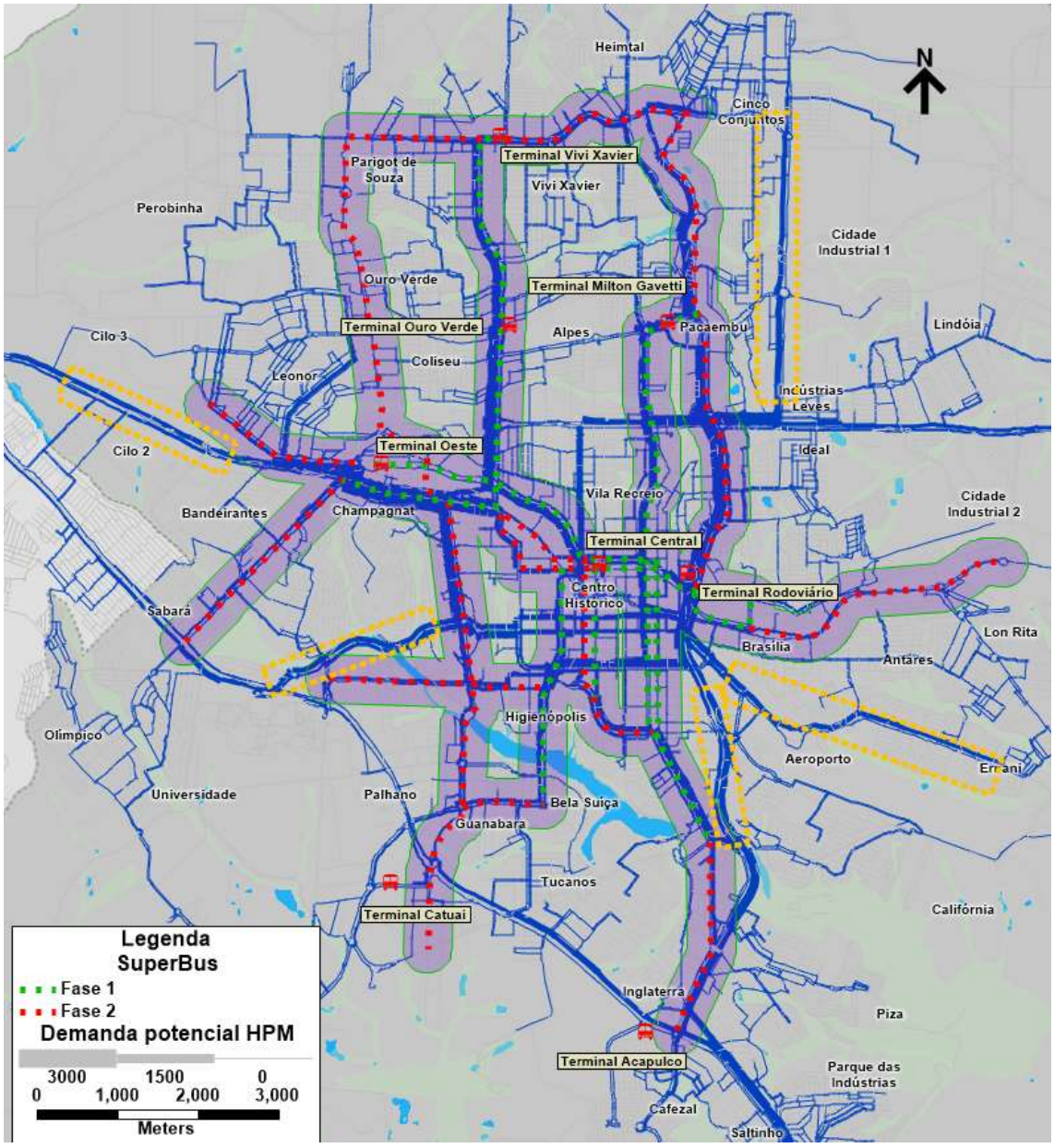


Fonte: IPPUL, elaboração própria (matriz OD 2018)

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 306

A Figura 127 ilustra o fluxo potencial de passageiros na hora pico da manhã. Este carregamento não considera as rotas de transporte público, ou seja, os usuários circulam pelas rotas de sua escolha, como se utilizassem transporte individual. Este tópico é de especial interesse para avaliar corredores com pouca ou nenhuma oferta de transporte público, mas com potencial significativo para receber fluxo de passageiros.

Figura 127: Distribuição de passageiros na rede viária (demanda potencial e em rotas de transporte público)



Fonte: Elaboração própria

Ao comparar com a cobertura do sistema SuperBus, é possível definir novos corredores potenciais que poderiam receber medidas de priorização do Transporte coletivo, entre eles:

- Av. Santos Dumont;
- Av. Aiziro Zafur;
- Av. robert Koch
- Rua Angelina Rici Vezozo
- Av. Presiente Castelo Branco

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 307

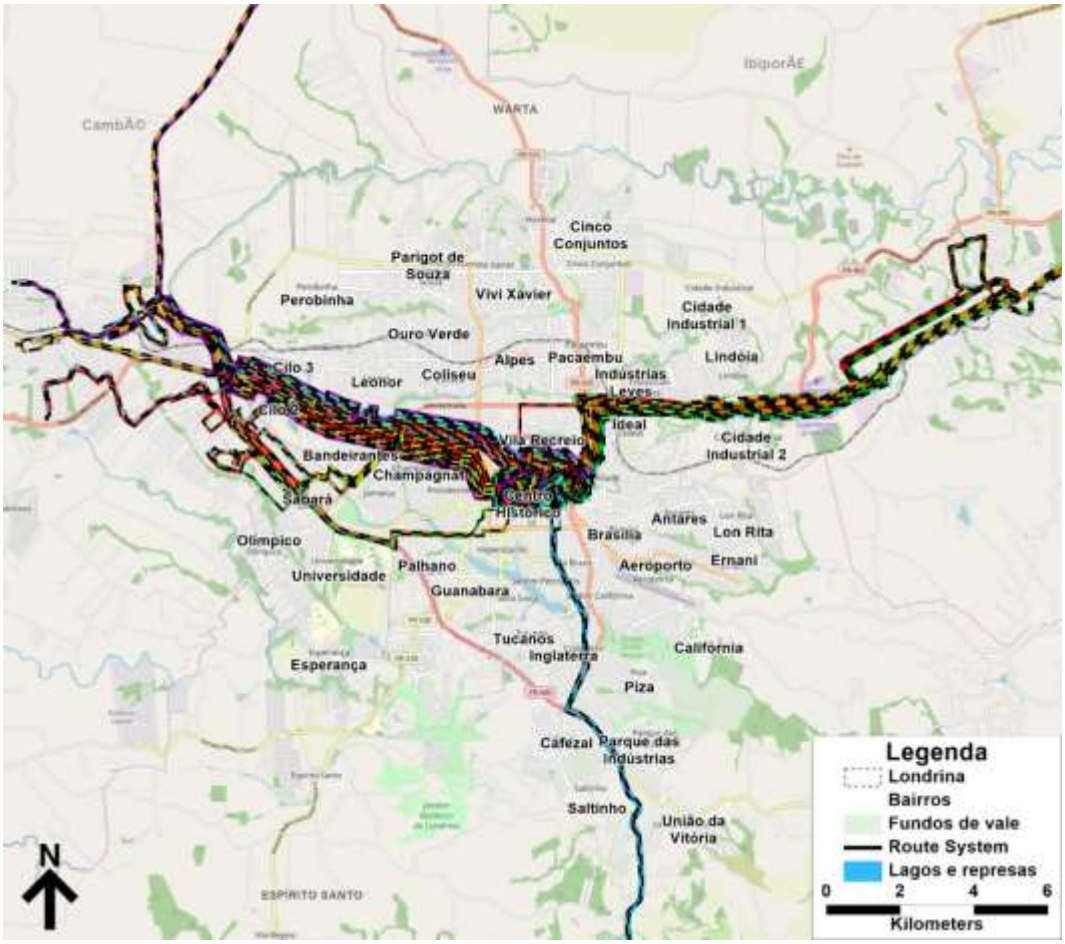
O exposto acima sinaliza a necessidade de procurar corredores adicionais para implementar dispositivos de priorização de transporte público, especialmente em pontos de congestionamento, para assim oferecer cobertura adequada dessas áreas com grande geração e atração de viagens.

O projeto SuperBus conforme foi definido ainda não está integralmente implantado. A infraestrutura possui apenas 17,8 km dos 26,9 km de faixa exclusivos da Fase 1, sendo que 2 dos terminais já estão sendo reconstruídos (Vivi Xavier e Milton Gavetti). Possui apenas algumas unidades de veículos da especificação do projeto.

7.1.7 Sistema metropolitano

No caso do transporte metropolitano, embora as linhas realizem diferentes trajetos, o atendimento é voltado para o centro de Londrina, conforme apresentado na Figura 128.

Figura 128: Linhas de ônibus metropolitanas



Fonte: Elaboração própria, com dados da CMTU

Conforme apresentado na análise das linhas de desejo, existe um volume considerável de viagens entre Cambé e a região da Palhano, podendo ser necessário estudar a criação de uma linha para que estes passageiros migrem para o transporte público.

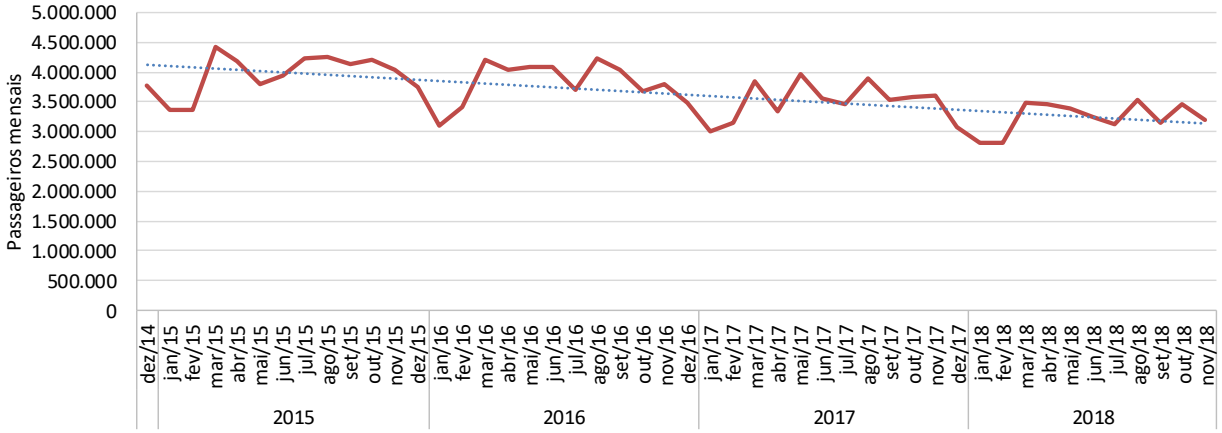
Além disso, dentre as linhas levantadas, apenas uma realiza a ligação Cambé - Ibiporã, mas passando pelo terminal no centro de Londrina. Trata-se de um serviço com grande risco de operar vazio em um dos trechos, uma vez que acaba realizando também o atendimento entre esses municípios e Londrina.

Outra questão importante é a tarifa desse sistema, de R$4,05, que é inferior ao cobrado em Londrina, havendo uma concorrência não desejada entre os serviços. Não há integração entre eles e as linhas metropolitas apresentam serviço limitado em Londrina.

7.2 Análise de demanda e oferta

A demanda por transporte coletivo vem caindo significativamente nos últimos anos, reduzindo em mais de 20% nos últimos quatro anos, conforme apresentado na Figura 129, a seguir.

Figura 129: Histórico de demanda do transporte coletivo



Fonte: CMTU

Acredita-se que tal redução de demanda se deve principalmente ao aumento da taxa de motorização e à consolidação dos serviços de carona por aplicativos, que ocorreu em meados de 2016. A tarifa dos aplicativos é muito competitiva com o sistema de ônibus, especialmente em distâncias curtas ou viagens com mais de 1 passageiro. O transporte público passou a ter concorrência, precisando se reposicionar em um mercado desafiador para cativar seu cliente, o passageiro, que não é mais cativo.

Para isso, a qualidade do serviço deve ser cada vez melhor, desde saída na origem até a chegada ao destino, passando pelo tempo de espera, conforto na viagem e, é claro, a tarifa. Com isso, espera-se que os operadores e município ampliem os meios de pagamento disponíveis, criem programas de fidelização ou ofereçam outras facilidades aos seus passageiros, como os próprios aplicativos de carona vem fazendo. Diversos sistemas de transporte fazem até campanhas de marketing para destacar suas qualidades e o contrato atual permite que os operadores ofereçam descontos tarifários, colocando o passageiro, de fato, como um cliente sendo disputado por serviços de transporte.

Essa tendência observada de redução de demanda é bastante nociva ao sistema, uma vez que para manter a mesma tarifa (ou seja, manter os custos operacionais por passageiro) é necessário reduzir frequências e piorar o nível de serviço para os usuários remanescentes.

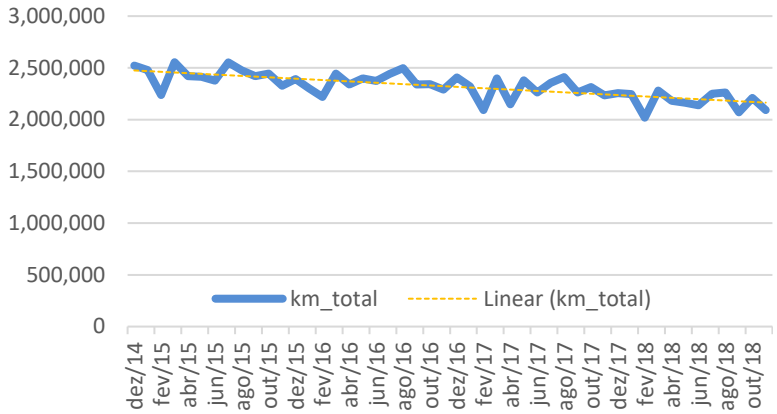
Embora o aumento da taxa de motorização seja natural com o enriquecimento da população, o uso do transporte privado como meio de transporte principal no dia a dia deve ser desencorajado, uma vez que causa diversas externalidades não desejadas no meio urbano. Além das medidas de priorização do transporte coletivo, poderão ser estudadas medidas

O uso de aplicativos de carona, por sua vez, embora capte muitos usuários do transporte coletivo – uma vez que as tarifas em Londrina são bastante competitivas, em especial em curtas distâncias ou quando pessoas viajam juntas –, pode ser visto como um aliado para a redução da taxa de motorização. Com a correta priorização do transporte coletivo, os aplicativos de carona podem servir como complemento à mobilidade, permitindo que usuários cotidianos do transporte coletivo (em geral, aqueles que o utilizam para trabalhar ou estudar) realizem suas demais viagens por aplicativo, uma vez que as viagens de outros motivos são mais difíceis de atender por meio do sistema de ônibus convencional.

Os quilômetros percorridos pela frota operacional entre os anos de 2015 e 2018 varia entre 2,1 e 2,4 milhões de quilômetros mensais, a redução em 2018 é próxima de 5%, acompanhando a tendência de diminuição da demanda de passageiros, conforme se ilustra na figura a seguir.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 309

Figura 130: Histórico mensal de quilometragem percorrida pela frota de ônibus municipais

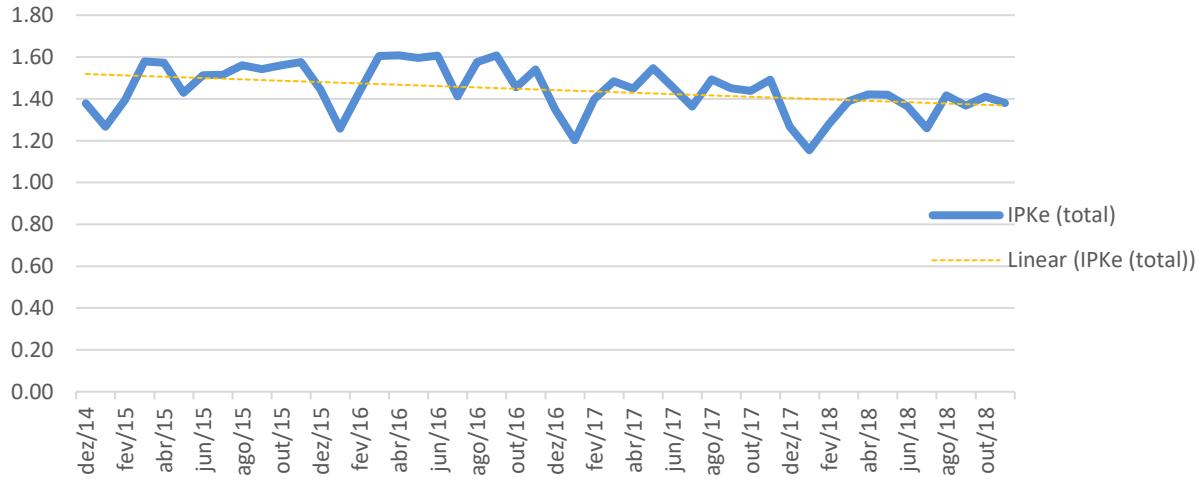


Ano	Km. Media	Variação
2015	2.423.900	
2016	2.365.818	-2.4%
2017	2.285.886	-3.4%
2018	2.174.044	-4.9%

Fonte: CMTU

O índice de passageiros por quilometro, IPK, incluído na Figura 145, que mede a relação entre os passageiros mobilizados e os quilômetros percorridos pela frota de veículos, também sofreu uma queda, próxima a 5% na comparação trimestral (Figura 132) sendo substancialmente inferior à retração da demanda (cerca de 20%), o que sinaliza o esforço dos gestores de sistema para acomodar a oferta aos novos patamares da demanda.

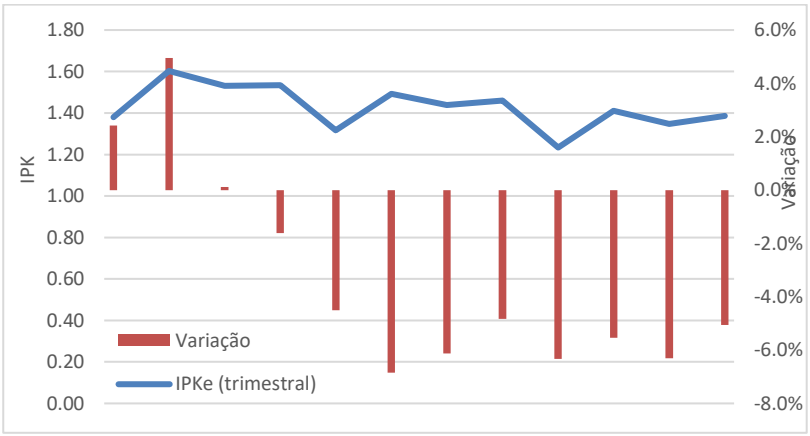
Figura 131: Histórico mensal do índice de passageiros por km (IPK)



Fonte: Sistema de bilhetagem, CMTU

Figura 132: Variação trimestral do índice de passageiros por km (IPK)

Mês	IPKe trimestral	Variação trimestral
fev/16	1.38	2.4%
mai/16	1.60	5.0%
ago/16	1.53	0.1%
nov/16	1.53	-1.6%
fev/17	1.32	-4.5%
mai/17	1.49	-6.8%
ago/17	1.44	-6.1%
nov/17	1.46	-4.8%
fev/18	1.23	-6.3%
mai/18	1.41	-5.5%
ago/18	1.35	-6.3%
nov/18	1.39	-5.1%

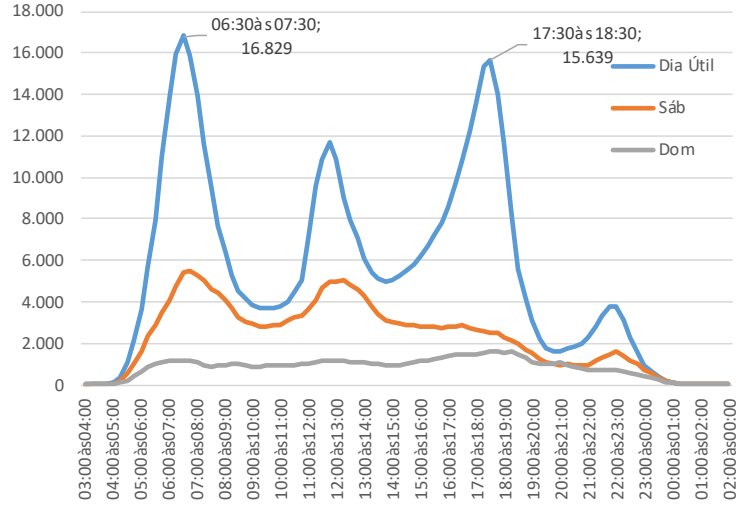


Fonte: Sistema de bilhetagem, CMTU

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 310

No que tange à demanda diária, a análise dos dados do sistema de bilhetagem permitiu identificar o perfil horário do sistema, cuja hora pico manhã ocorre a partir das 6:30 cujo pico tarde se dá a partir das 17:30, conforme apresentado na Figura 133, na qual observa-se também um pico almoço e um leve pico noite.

Figura 133: Perfil horário da demanda, por dia e por forma de pagamento

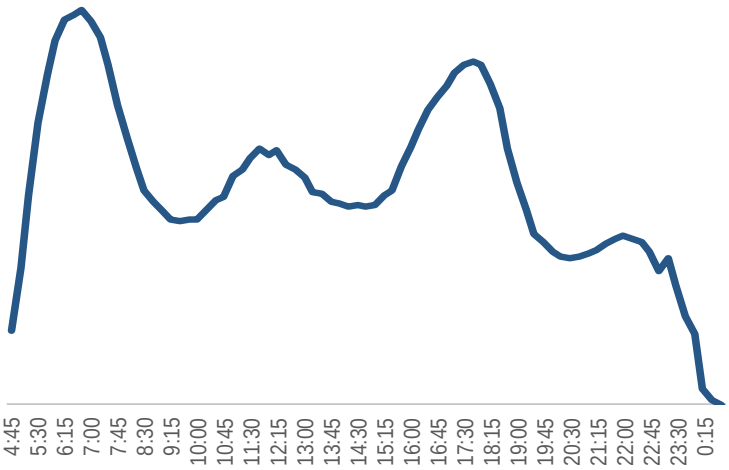


Fonte: Sistema de bilhetagem, CMTU

Pode-se notar que o entrepico é bastante reduzido, com a solicitação do transporte público coletivo caindo para menos de 25% da demanda observada nos picos, um valor considerado muito baixo até mesmo para uma cidade de porte médio. Além disso, a movimentação aos sábados de domingos é também muito pequena, com, respectivamente, 40% e 15% da demanda de um dia útil. Uma vez que os picos são condicionantes do dimensionamento de frota, a baixa demanda de entrepico e finais de semana leva a um mal aproveitamento dos veículos adquiridos.

Apesar da queda de demanda, para garantir o atendimento ao usuário do entrepico é necessário manter uma oferta mínima durante esses períodos, com veículos rodando sem gerar receita significativa. A Figura 134 apresenta o perfil de oferta de partidas ao longo do dia, sendo possível notar que a redução no entrepico é, forçosamente, inferior à redução de demanda observada.

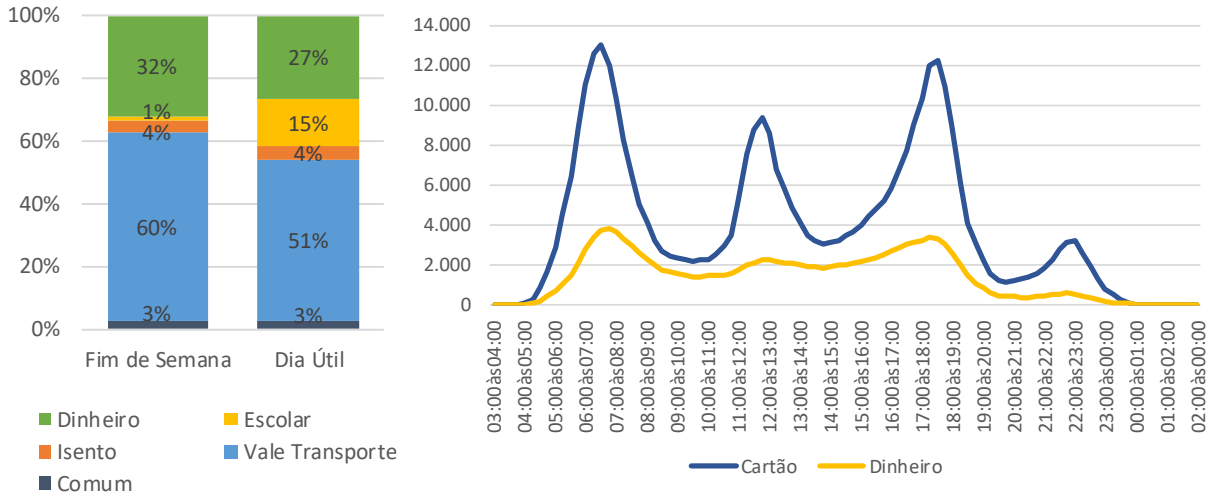
Figura 134: Perfil horário da oferta em dia útil



Fonte: Horários de partida das linhas, disponível no site da CMTU, consultado em maio/19

Ainda com base no banco de dados de bilhetagem, foram analisados os tipos de bilhete utilizados, conforme apresentado na Figura 135, sendo notável a participação do vale transporte no sistema.

Figura 135: Formas de pagamento utilizada



Fonte: sistema de bilhetagem, CMTU

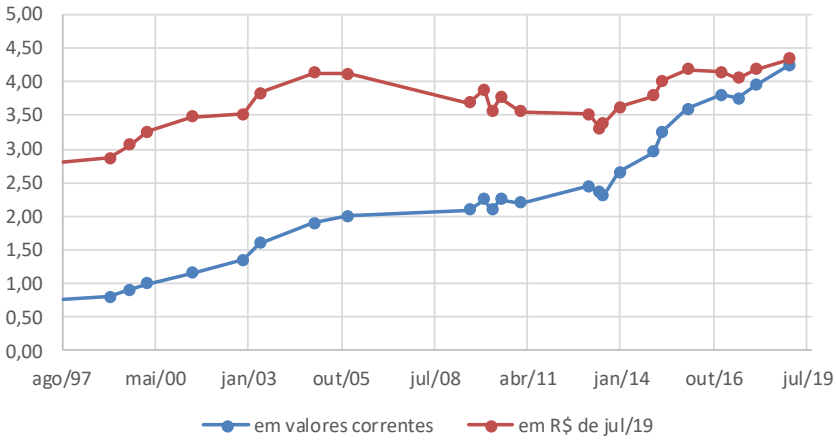
Nota-se também que o uso de bilhetes escolares se reduz nos finais de semana, quando há um incremento significativo do pagamento em dinheiro, comum entre usuários não frequentes do sistema (esta forma de pagamento é, inclusive, predominante no entrepico). Também chama a atenção a quantidade de isenções, em especial as de PNE e acompanhantes, que atingem quase 3% da demanda.

7.2.1 Tarifa e receita direta

A tarifa pública (aquela paga pelo usuário) do sistema urbano convencional de Londrina é de R$ 4,25, sendo que para os serviços especiais do PSIU a tarifa é de R$5,50. Esta tarifa é definida por meio de cálculo de tarifa técnica, que leva em consideração os custos operacionais do sistema divididos pelo número de usuários pagantes. Esta metodologia visa que o sistema seja autossustentável, uma vez que os subsídios são muito restritos, como será apresentado adiante.

Embora haja esforços por parte da CMTU para reduzir o custo operacional do sistema, com otimização de linhas e reaproveitamento de veículos, a queda de demanda do sistema exigiu aumento no valor real da tarifa, em especial nos últimos 5 anos, passando da faixa de R$ 3,50 para R$ 4,30, conforme apresentado a seguir.

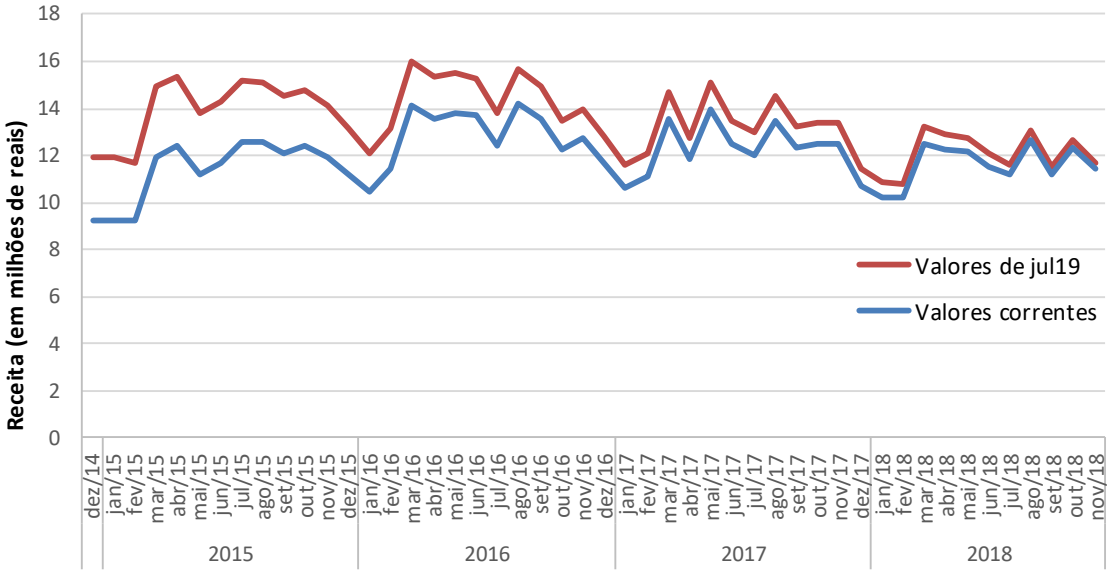
Figura 136: Tarifa pública do transporte coletivo



Fonte: elaboração própria, com base em dados da CMTU e TGCL

Mesmo com esse aumento na tarifa pública, houve queda 10% na arrecadação do sistema entre 2015 e 2018, quando a arrecadação mensal se tornou inferior a 12 milhões de reais, conforme detalhado na Figura 134.

Figura 137: Arrecadação do sistema de transporte coletivo



Fonte: elaboração própria, com base em dados da CMTU

Este cenário de queda na receita reforça a necessidade de o município buscar formas de manter o desempenho de seu sistema de transporte coletivo, uma vez que a continuidade da queda da demanda pode colapsá-lo. Além de exigir redução de frequência para o custo seja mantido, força aumentos de tarifa, os quais levam a uma nova queda de demanda, um efeito bola de neve extremamente preocupante: parte dos usuários acaba migrando para o transporte individual (automóvel próprio ou serviços de carona), aumentando o congestionamento no município, e aqueles que dependem do sistema de transporte coletivo sofrem com uma maior tarifa e uma pior frequência.

O tratamento da queda de demanda através da redução de oferta apenas potencializa o efeito de redução da demanda criando um círculo vicioso de redução da qualidade dos serviços e deteriorando ainda mais o sistema, penalizando justamente as pessoas mais pobres.

7.2.2 Benefícios sociais no transporte coletivo

O cenário de queda da demanda pode ser tratado através de várias políticas de gestão de demanda, as quais serão aprofundadas ao longo do Plano de Mobilidade. Neste momento de diagnóstico, serão abordadas as práticas já testadas em Londrina e suas decorrências.

Atualmente, as políticas de incentivo estão voltadas para o transporte por automóvel, havendo pouco subsídio ao transporte público e grande estímulo ao estacionamento de automóveis, como já abordado em 6.2.5.

Um dos principais fatores de escolha do transporte é a tarifa e a política atual de subsídio cruzado causa um aumento na tarifa. A sociedade exige uma série de benefícios sociais, como gratuidade para idosos, portadores de necessidade especial e estudantes. Os políticos respondem a esses anseios aprovando os benefícios e aceitando que essa conta seja paga pelos usuários do transporte coletivo que pagam a tarifa.

É fato que os benefícios são fundamentais, mas a conta deve ser paga por toda sociedade e não pelos mais pobres. Na realidade, existe uma falsa percepção de que o ônus é das empresas operadoras do transporte e essa percepção afasta os problemas morais sobre o que realmente ocorre. A conta termina sendo incluída nos custos e, como consequência, aumentando a tarifa.

Atualmente existem dois tipos de desconto tarifário para o usuário: integrais e parciais. Os descontos integrais, ou isenções tarifárias, são aplicados para portadores de necessidade especial e seus acompanhantes, idosos com maiores de 65 anos, crianças de até 6 anos e estudantes de baixa renda

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 313

devidamente registrados – que recebem subsídio de 50% da prefeitura. Os demais estudantes recebem um desconto parcial de 50%, sem subsídio.

Os benefícios sociais como o próprio nome diz, são de responsabilidade de toda a sociedade e o pagamento dos benefícios sociais não deveria ser considerado subsídio, uma vez que a sociedade aceitou pagar por esses benefícios. Além disso, o pagamento dos benefícios sociais pelos usuários pagantes do sistema fere os princípios de equidade e moralidade ao transferir para a parcela mais pobre da população o custo desse benefício.

O pagamento dos benefícios deve fazer parte do orçamento do Município. Um cenário de falta de recursos como o que vivemos atualmente não justifica a prática de injustiça social. A política de subsídios sociais recomendada exigiria recursos adicionais de aproximadamente 11,6 milhões de reais por ano, conforme valores destacados em verde na tabela apresentada a seguir.

Figura 138: Estimativa de recursos necessários para cobrir o custo das gratuidades por lei (Lei Nº 12.641/2017)

Tipo de Passageiro	Número de Passageiros	%	Receita Atual	Recursos Atuais	Recursos Recomendados
Passageiros Pagantes (Equiv.)	35,175,124	86.53%	R$ 149,494,277.00		
Estudantes Isentos	1,104,011	2.72%	R$ 4,692,046.75	R$ 4,692,047	R$ 4,692,047
Estudantes Bem Social 50% Sub	1,033,190	2.54%	R$ 4,391,057.50	R$ 2,195,529	R$ 2,195,529
Estudantes 50% sub cruzado	1,192,472	2.93%	R$ 2,534,003.00		R$ 2,534,003
Passe Livre 100% cruzado	1,443,271	3.55%			R$ 6,133,902
Idosos (estimado 2%)	703,502	1.73%			R$ 2,989,886
Total	**40,651,570**	**100.00%**	**R$ 161,111,384**	**R$ 6,887,576**	**R$ 18,545,366**

Notas
1. Estudantes isentos e com recursos já provisionados pelo Governo Municipal
2. Estudantes com 50% de desconto na tarifa com recursos já provisionados pelo Governo Municipal
3. Estudantes com 50% de desconto com custo internalizado pelo sistema (subsídio cruzado)
4. Gratuidade de 100% definida por lei (militares, deficientes, acompanhantes, etc)
5. Idosos maiores de 65 anos – gratuidade definida por lei com custo internalizado pelo sistema (subsídio cruzado)

Fonte: CMTU, Dados Dez 2017-Nov 2018, análise própria

A receita dos concessionários dos serviços passaria de 161,1 para 172,7 milhões de reais por ano. Com isso, a tarifa poderia ter uma redução, caindo dos atuais R$ 4,25 para R$ 3,94, sem prejudicar o equilíbrio financeiro das empresas, conforme apresentado a seguir. Por fins práticos, a tarifa poderia ser de R$ 4,00 e a diferença de R$0,06 iria para um fundo de normalização da tarifa, que será parte da gestão do sistema.

Figura 139: Cálculo da nova tarifa

Receita Atual	**R$ 161,111,384**	**Passageiros Pagantes (Equivalentes)**	**35,175,124**
Custeio adicional proposto (Subsídio)	**R$ 11,657,790**	**Tarifa**	**R$ 4.25**
Receita Total	**R$ 172,769,175**	**Custo do Sistema**	**R$ 149,494,277**
		Passageiros Equivalentes NOVO	**37,918,133**
		Nova Tarifa	**R$ 3.94**

A criação de subsídios como forma de conter o avanço tarifário e reduzir a queda de demanda já foi testada no segundo semestre de 2013, quando havia um complemento tarifário de 10 centavos. Nesta situação, o desconto era aplicado para todos os usuários, inclusive aqueles com vale transporte, o que se tornou oneroso para o município.

7.2.3 Receitas não tarifárias e políticas de incentivo ao uso do transporte coletivo

Uma política já testada em Londrina para incentivar o uso do transporte público foi a implantação de uma tarifa reduzida no entrepico, com desconto de 35 centavos para usuários de bilhetes cadastrados, denominada de Tarifa Verde. Conforme declaração dos técnicos da CMTU e análise dos dados de bilhetagem disponíveis, a política não obteve efetivo sucesso, uma vez que a demanda de entrepico se manteve muito reduzida e a queda de demanda não pode ser freada.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 314

Atualmente não há receita não tarifária que seja revertida diretamente para o sistema. A exploração comercial de terminais de ônibus tem seu resultado revertido para CMTU, mas esse resultado pode ser considerado baixo, uma vez que nem todos terminais possuem área comercial plenamente explorada.

Embora a receita de publicidade nos veículos seja destinada exclusivamente à empresa operadora, ela é considerada no cálculo tarifário do ano seguinte, podendo ser considerado como um resultado financeiro que reduz a tarifa. Existe sempre o risco de que essas receitas possam ser subfaturadas pelas empresas ou que as empresas não busquem ativamente essas receitas, já que não há retorno financeiro. Para evitar, os contratos deveriam ser intermediados pela CMTU, fazendo uma divisão dos resultados obtidos pela propaganda em todo o sistema de transporte.

Para aumento da receita extra tarifaria, devem ser considerados todos os meios de propaganda como parte do app do sistema, nos pontos de parada, nos terminais, nos painéis de informação para o usuário e em totens de informação sobre o sistema. Os dados de demanda oriundos deste plano de mobilidade podem auxiliar na valorização desses espaços, uma vez que permitirão mensurar a demanda de cada um deles.

A exploração comercial nos terminais deveria ser também tratada com as empresas operadoras compartilhando os resultados. Essa exploração deveria ser estendida ao entorno dos terminais com projetos de Desenvolvimento Orientado para o Transporte, com uso do espaço aéreo dos terminais com extensão para as áreas lindeiras ao terminal. Para incentivar o interesse das empresas operadoras, os resultados devem ser compartilhados entre a CMTU, as empresas operadoras e os usuários. Com isso, a tarifa seria reduzida, os operadores aumentariam seu resultado financeiro e a CMTU teria uma fonte de receita adicional para melhorar sua atuação.

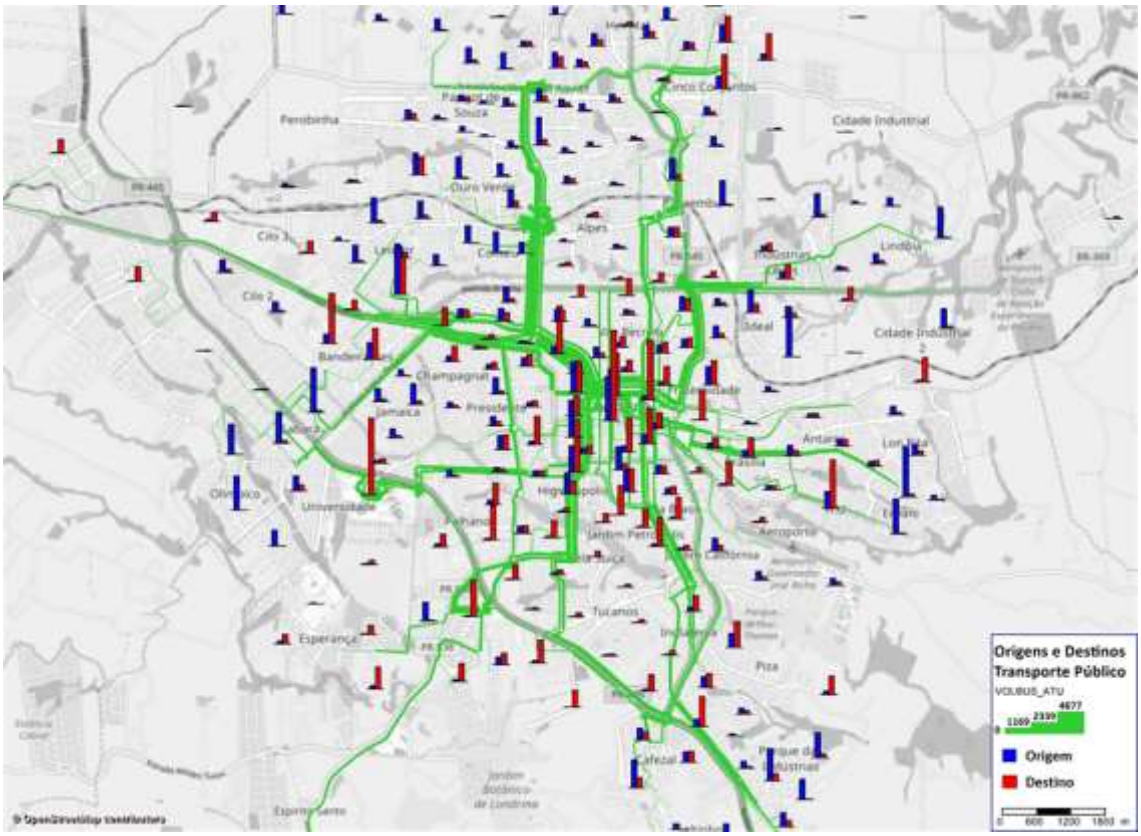
A desoneração do transporte também é uma forma de reduzir a tarifa pública, tendo sido aprovada no final de 2019. Com isso, o ISS – no valor de 2% – deixou de ser cobrado, o que permitiu que a tarifa fosse mantida no valor de R$4,25.

7.2.4 Fluxos

As figuras a seguir apresentam o resultado do processo de alocação da demanda de transporte público, junto com os totais de origens e destinos na hora pico da manhã. Em destaque a concentração de destinos no centro da cidade e na Universidade Estadual de Londrina.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 315

Figura 140: Origens e Destinos de transporte público na hora-pico manhã



Fonte: Elaboração própria

A Figura 141 e a Figura 142, a seguir, ilustram os valores de fluxos de passageiros na malha viária na hora pico de manhã, HPM. O maior fluxo se registra no corredor exclusivo de Superbus da Av. Winston Churchill, com valores próximos a 3 mil pas/h. No sul, destacam-se os corredores da Av. Higienópolis e Av. Duque de Caxias com valores próximos a 1.400 pas/h, no sentido mais carregado.

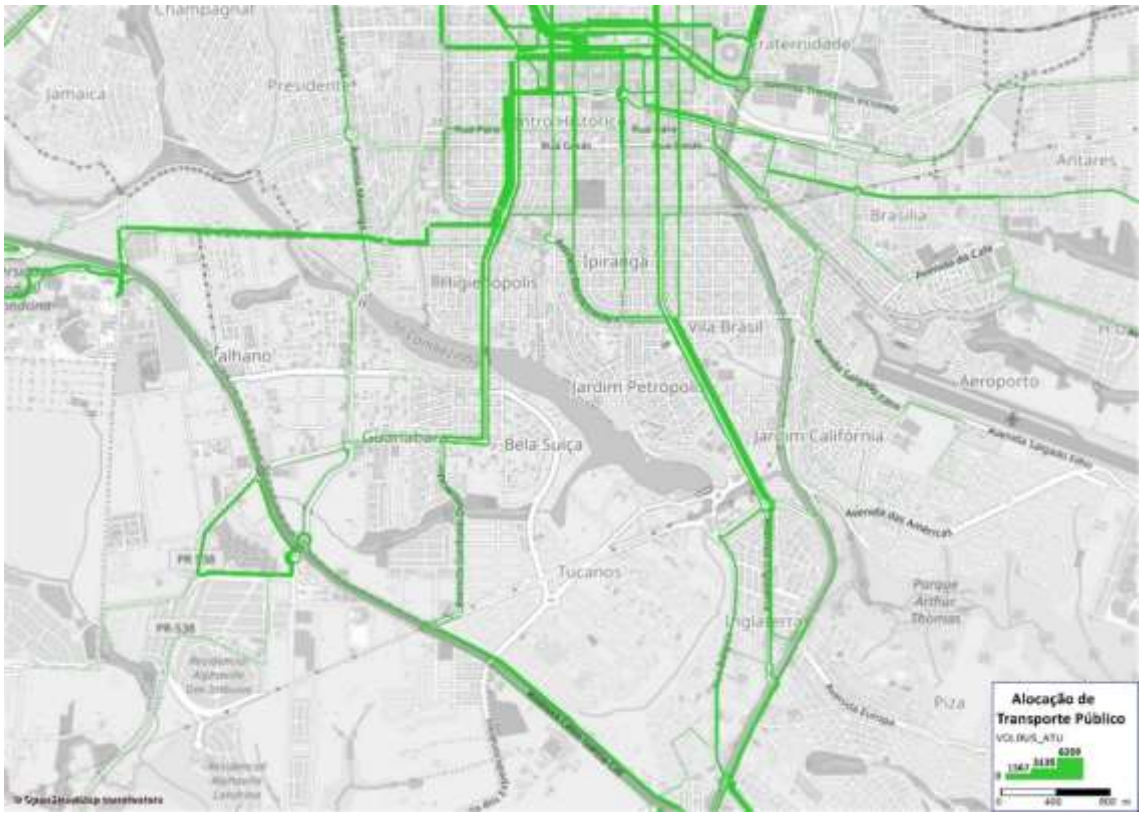
Na sequência, a Figura 143 e a Figura 144 apresentem o volume de passageiros identificados no estudo de 2006, sendo possível notar que não houve grande mudança na estrutura de mobilidade. Na região norte o acesso ao centro continua predominando pelas Avenidas Winston Churchil e Lucia Helena. Como saída da zona oeste houve fortalecimento do eixo da Alberto Belinati, mas a Tiradentes continua com maior relevância. Na zona Leste ainda há grande predominância de rotas na São João, embora a Jamil Scaff e a Santos Dumont tenham se estabelecido como eixos arteriais do transporte privado. O acesso a UEL segue pela Duque de Caxias, embora a Castelo Branco seja um eixo de boa velocidade, e o acesso à Gleba Plano se mantém predominantemente pela Higienópolis, apesar da estruturação do eixo Maringá - Ayrton Senna também permitir esse deslocamento. Por fim, na região Sudeste continua predominando o acesso pela Duque, na qual está a maior parcela da oferta de transporte coletivo.

Atualmente, na hora pico da manhã, a demanda de passageiros em transporte público é próxima a 27 mil passageiros, segundo dados da a matriz origem destino domiciliar. Considerando a razão entre esta demanda e a frequência de partidas programada para esse horário (multiplicada pela extensão das rotas), é possível obter o índice de passageiros por quilômetro da hora pico (IPK-hp), que é de 2,7, valor considerado como médio-baixo (lembrando que nas horas pico observam-se altos índices de ocupação do sistema, com este indicador é substancialmente maior que o valor diário ou mensal). Este número é orientativo do modelo e poderá ser utilizado para comparar com simulações de cenários operacionais alternativos.

Figura 141: Passageiros na hora-pico manhã, 2019 - Norte

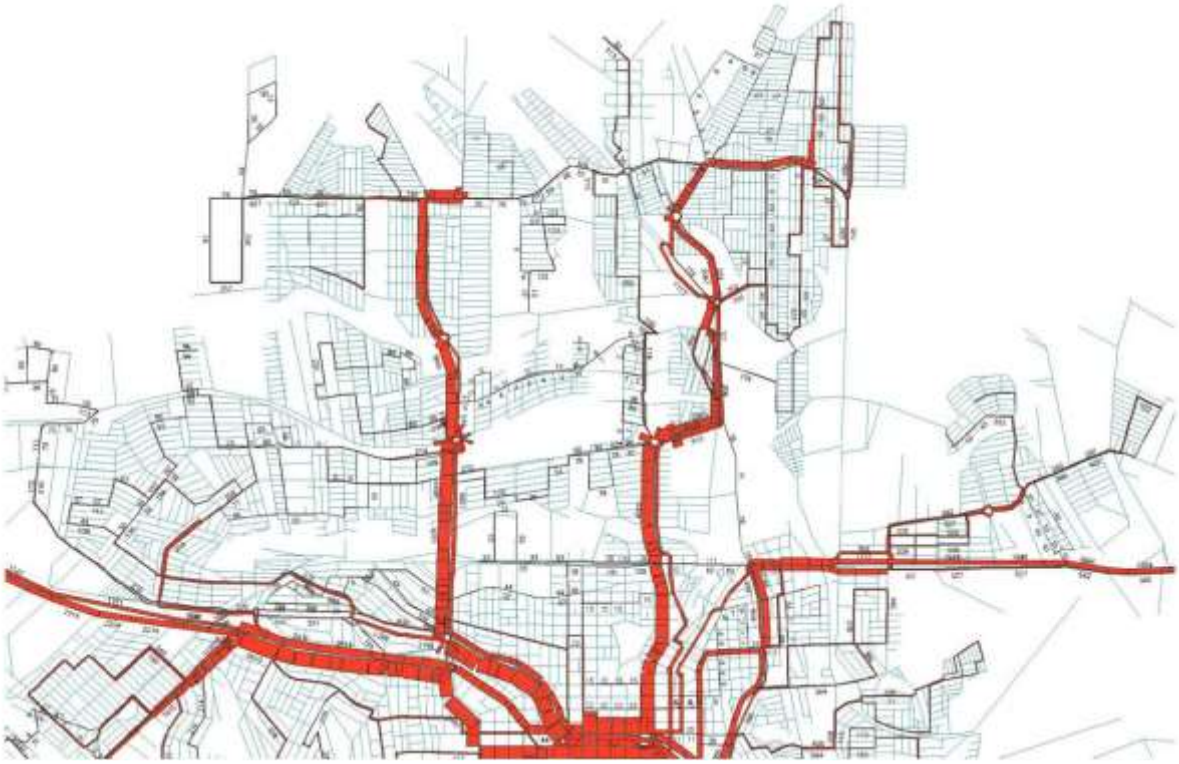
Fonte: Elaboração própria

Figura 142: Passageiros na hora-pico manhã, 2019 - Sul



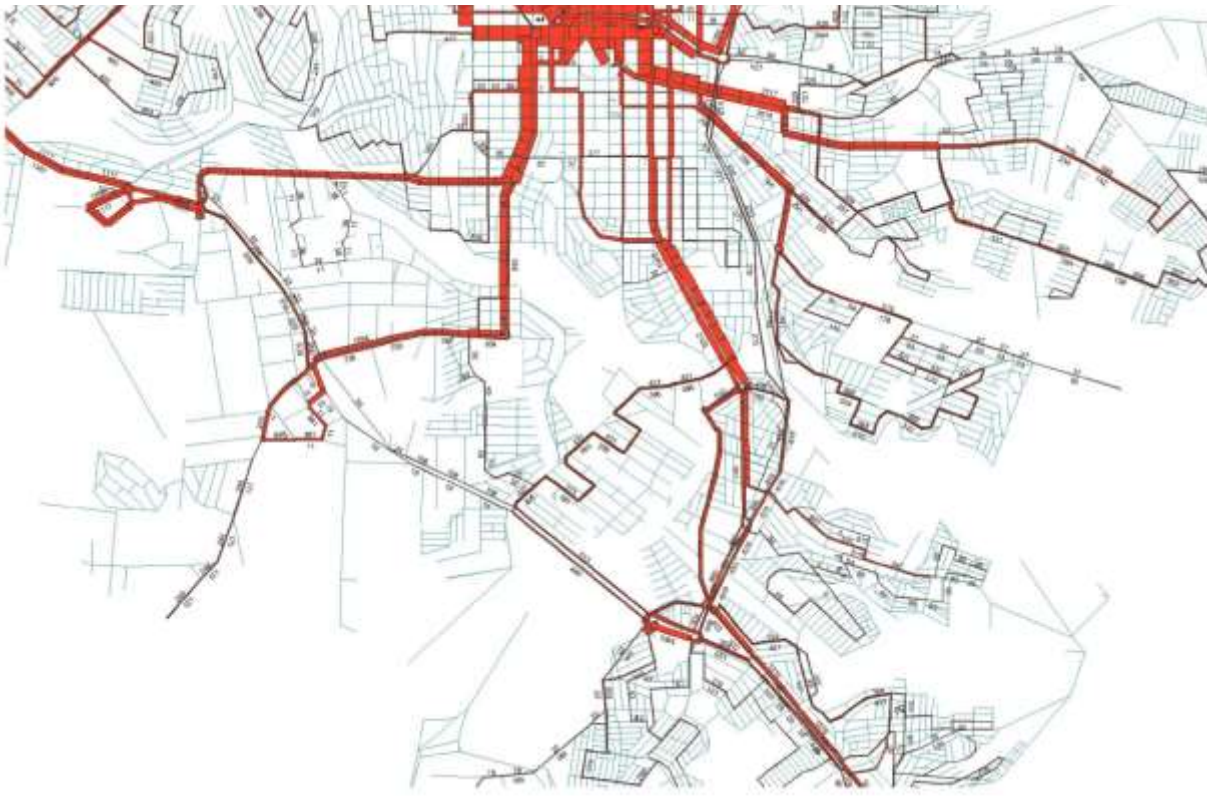
Fonte: Elaboração própria

Figura 143: Passageiros na hora-pico manhã, 2006 - Norte



Fonte: Projeto Superbus, prefeitura de Londrina

Figura 144: Passageiros na hora-pico manhã, 2006 - Sul



Fonte: Projeto Superbus, prefeitura de Londrina

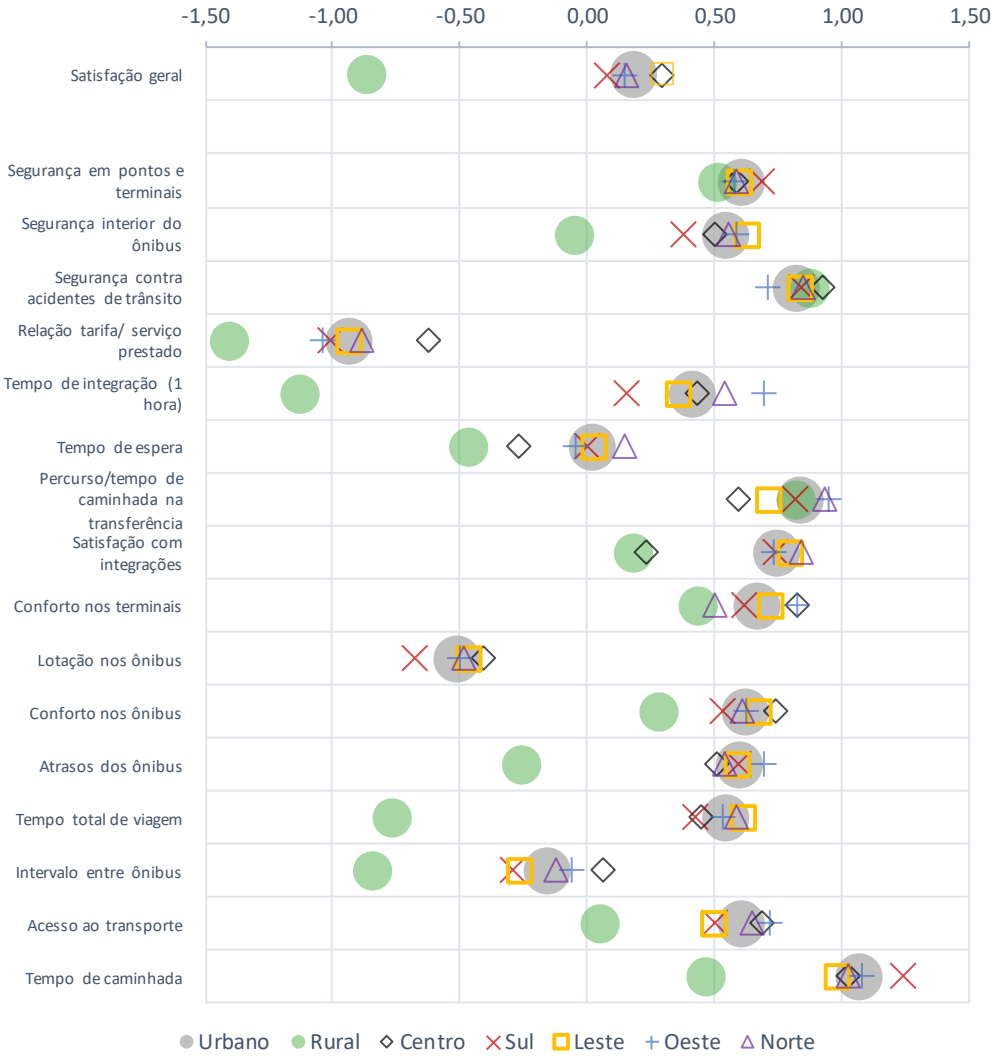
7.2.5 Avaliação da pesquisa de satisfação

Conforme já apresentado no relatório P1B, a pesquisa de satisfação realizada com 1.500 usuários de transporte público indicou que 55% dos usuários estão satisfeitos com o sistema. A pesquisa também permitiu avaliar os principais pontos de atenção e também quais elementos são bem avaliados pelos usuários.

Além da pesquisa realizada pelo Plano de Mobilidade, Londrina realiza anualmente pesquisas de satisfação com os usuários de transporte público, disponibilizadas no site da CMTU. Com a efetivação da nova concessão tais pesquisas passarão a ter um papel ainda mais importante, uma vez que a remuneração do operador terá parcela vinculada a satisfação do usuário.

Conforme pode ser observado na Figura 145, o destaque positivo é a nota dada ao acesso ao transporte, que foi a melhor dentre os itens pesquisados, reforçando a boa cobertura do sistema aqui levantada.

Figura 145: Avaliação de quesitos do transporte



Fonte: Pesquisa de satisfação

Como a melhoria do tempo de viagem será um dos objetivos deste plano, é possível estudar uma eventual redução no número de pontos de ônibus, o que aumentaria a velocidade em contrapartida de uma piora no acesso ao transporte, fazendo com que alguns usuários tenham que caminhar mais.

Ainda visando a melhoria da velocidade, também é possível avaliar a operação de serviços expressos, como já foi praticado pela CMTU em algumas linhas, sempre tendo em consideração que esta pratica leva a um impacto frequência do sistema, um importante ponto de insatisfação dos usuários.

Além do tempo de espera, deficitária especialmente no entrepico, a lotação dos veículos foi outro ponto de atenção levantado. Tratam-se de elementos diretamente relacionados, uma vez que um aumento na frequência resolveria ambos os pontos. Porém, o principal ponto de atenção foi a tarifa do sistema, a qual seria impactada de sobremaneira caso a frequência no pico seja aumentada, uma vez que para isso seria necessária a aquisição de mais veículos e contratação de mais funcionários.

Para equalizar estas questões e atender aos três principais pontos de atenção (retomando: tarifa, tempo de espera e lotação dos veículos), a solução ideal é o aumento no número de usuários do sistema, o que levará à maiores frequências, com mesmo custo. Para atingir esse objetivo, serão propostas políticas de priorização do transporte coletivo e melhorias operacionais, como já mencionado anteriormente.

Por fim, nota-se que a avaliação do transporte rural/distrital é muito inferior à do transporte urbano, mas por serem linhas de baixa demanda e elevada quilometragem, possuem um IPK elevado e alto custo operacional. Trata-se de um subsídio cruzado com o restante do sistema, não cabendo, principalmente do ponto de vista social, aumentar a tarifa dessas linhas para equilibrar a operação. O aumento de frequência também é um desafio, mas o aumento no tempo de integração pode ser viável, já que o impacto no sistema é moderado. Trata-se de uma questão social e urbanística, havendo necessidade de desenvolver postos de trabalho, estudo, comércio de saúde, reduzindo a dependência do transporte para o centro de Londrina.

7.3 Concessão do transporte coletivo

Os serviços de transporte coletivo são prestados por empresas privadas sob regime de concessão, modelo utilizado na quase totalidade das cidades brasileiras.

Em Londrina, a concessão dos serviços foi licitada em paralelo com o desenvolvimento do Plano de Mobilidade dentro de um processo difícil e que teve necessidade de duas chamadas devido a não apresentação de interessado para a área 1 durante a primeira chamada.

As áreas foram redefinidas com relação ao sistema existente, buscando um equilíbrio maior entre as duas empresas, pois havia a predominância absoluta de uma das empresas. A área 01 que anteriormente tinha uma participação de 83% passou para 65% e área 02 foi ampliada de 17% para 35%. Essa pode ser vista como uma medida bastante positiva do ponto de vista de competição entre as empresas, sendo que a demanda por transporte coletivo em Londrina não permite uma divisão maior do mercado e um equilíbrio melhor entre as duas empresas é um ponto bastante positivo.

O processo de licitação em um mercado dominado por grandes empresas é muito difícil. As empresas que já estão operando possuem uma posição privilegiada, sendo difícil atrair outras empresas. Essas empresas já possuem garagens bem localizadas em áreas valorizadas além de já contar com uma frota em operação, funcionários contratados. Ao mesmo tempo, as empresas estrangeiras sentem pouco atrativo em se aventurar em um mercado dominado por grupos tradicionais.

É comum as opções ficarem assim restritas a uma discussão entre empresas e o poder público, onde se busca obter o maior grau de avanço possível dentro de um jogo de forças onde entram muitos atores e o usuário é aquele que tem o menor poder.

Buscando alterar este cenário o município de Londrina realizou três audiências públicas no intuito de ampliar a participação popular.

O processo foi conduzido pela CMTU, mediante delegação do poder concedente. Após três publicações, os certames tiveram como vencedoras as empresas que já estavam operando. No entanto, numa configuração diferente onde a área 01 perdeu participação e a área 02 praticamente dobrou de tamanho.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 320

7.3.1 Inovações

A licitação incluiu algumas exigências inovadoras para o sistema como:

- ITS com sistema de gerenciamento, planejamento e controle da oferta de transporte com instalação de centros de controle nas empresas e na CMTU;
- Sistema de cobrança tarifária por cartões inteligentes identificáveis;
- Ampliação dos meios e das formas de pagamento por meio de tecnologia EMV, NFC, QR CODE, possibilitando, inclusive, o pagamento por meios de cartões de débitos e créditos;
- Possibilidade de concessão de desconto nas tarifas;
- Wi-fi nos terminais e nos ônibus;
- Sistema de informação para o usuário;
- Redução da idade média da frota de 6,5 ano para 5,5;
- Estabelecimento de idade máxima da frota em 10 anos para veículos convencionais e 12 anos para veículos articulados;
- Exigência de pagamento de outorga fixa no valor de R$ 8.600.000,00, sem incidência na tarifa, que deverá ser aplicada na melhoria do sistema de transporte público coletivo do município.

Uma outra inovação foi a forma de remuneração das concessionárias por meio de indicadores de eficiência, produtividade e qualidade dos serviços. Os sistemas tradicionalmente tratam do tema de desempenho com multas por incumprimento. As empresas não cumprem e não pagam as multas por afetar o equilíbrio financeiro das empresas. Santiago do Chile, limitou as multas a 5% da receita. Como os níveis de desempenho que levariam a revogar as concessões são relativamente baixos (normalmente 65%), as empresas operam pouco acima desse nível internalizando o custo das multas em sua contabilidade.

No modelo proposto pela CMTU a redução na remuneração das concessionárias não é tratada como penalidade, mas sim como receita oriunda do desempenho da concessionária. Não é vinculada a quantidade de multas aplicadas. O que se instituiu foi que a partir do segundo ano de operação as concessionárias farão jus a uma Remuneração pela Operação que pode chegar até 6% (não há RO no primeiro ano de operação).

A Remuneração pela Operação que foi instituída é composta por três indicadores: Cumprimento de Viagens (ICV), Pontualidade de Viagens (IPV) e Percepção do Cliente (IPC). Os dois primeiros deverão ser obtidos por meio do sistema ITS e o último por meio da realização de pesquisa junto aos usuários do serviço.

Conforme se constata no Anexo XIII do Edital, cada indicador seguirá os seguintes critérios de aplicação:

- Quando o resultado do indicador for igual ou superior a 93%, o valor do indicador será igual a 100%;
- Quando o resultado do indicador se situar entre 92,99% e 60%, o valor do indicador será o próprio resultado;
- Quando o resultado do indicador for igual ou inferior a 59,99%, o valor do indicador será igual à zero.

Com base nesses critérios é possível concluir que as concessionárias podem não receber nada a título de Remuneração pela Operação caso não atinja valor igual ou superior a 60%.

Outro ponto que merece destaque é que a Remuneração pela Operação não incide sobre todos os custos do serviço, mas somente àqueles vinculados diretamente a própria operação.

Restou estabelecido que o percentual de RO de cada concessionária incidirá sobre o custo quilométrico, de cada área, exceto sobre os custos e despesas com benefícios e auxílio alimentação aos funcionários, os custos de capital e eventuais custos com aluguel de ônibus. A RO também não incidirá sobre os tributos incidentes sobre tais custos.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 321

O que se conclui é que as concessionárias para terem direito de receberem qualquer percentual a título de RO terão que atingir os índices mínimos estabelecidos nos indicadores.

Outro ponto que merece destaque é que a remuneração do capital ficou vinculada a taxa Selic num limite máximo de 10% ao ano.

A nova licitação também adotou o método do custo tarifário por área, ou seja, cada área tem a sua tarifa, mas o usuário continua pagando um único valor (tarifa média).

Os termos também foram inovadores ao buscar o fornecimento do cartão e exigir: *"mapa do cartão eletrônico e disponibilizar a senha para a leitura e gravação dos setores do cartão eletrônico de transporte, até então utilizado, de forma a possibilitar o acesso a todos os dados do cartão, bem como sua formatação, enfim, disponibilizar os códigos de segurança, senhas e tudo o mais necessário à operacionalização da mudança/substituição e transição"*. Esse é um requisito que as empresas de tecnologia normalmente se recusam a cumprir e podem também ser objeto de contestação judicial por discussão de propriedade intelectual e industrial. Mas ao mesmo tempo é um ponto muito importante e um ponto muito positivo da licitação mesmo incorrendo em algum risco de disputa, mas deixa claro o problema e muito provavelmente a própria justiça irá reconhecer os direitos de consumidor para parte dos gestores do sistema.

7.3.2 Revisão dos Serviços/Linhas

A revisão das rotas e serviços ficou para ser desenvolvida dentro do Plano de Mobilidade. A CMTU atualmente não dispõe das ferramentas (modelos de simulação do sistema) e pessoal treinado para utilizá-las. Esse tema é tratado dentro da análise de fortalecimento institucional.

7.3.3 Desempenho do Sistema

O Edital estabelece que a composição de seis indicadores irá resultar no Indicador de Análise Geral (IAG), que no segundo ano de concessão deve estar entre 70% a 85% e no terceiro ano entre 80% a 100%. Se isto não ocorrer, as concessionárias ficam sujeitas as penalidades contratuais, além de terem que apresentar um plano de reestruturação operacional visando atingir os resultados estabelecidos. O Edital diz ainda que a reincidência do não cumprimento das metas estabelecidas poderá implicar na instauração de processo administrativo para apuração dos fatos e aplicação das medidas contratuais e legais.

Mesmo com alguma rigidez para término da concessão, esse procedimento é extremamente difícil e se arrasta por muitos anos na justiça, muitas vezes além do término da concessão.

Os contratos especificam a possibilidade de aplicação de multas por parte da CMTU por diversos incumprimentos, além da perda da Remuneração pela Operação caso as concessionárias não atinjam os índices estabelecidos.

A implantação do ITS é importante, mas o mais importante é a capacidade da CMTU de poder dispor do sistema e equipamentos em suas oficinas e ter o poder real de gestão do sistema, verificando em tempo real o desempenho e podendo atuar com rapidez e eficiência na tomada de decisões para melhoria do desempenho. Dispondo de equipamentos e capacidade gerencial, a CMTU poderá realizar análises de desempenho e analisar alternativas para melhorar os serviços. Segundo os editais, as empresas têm 180 dias para implantar os sistemas. Os fornecedores das tecnologias serão os responsáveis pela capacitação dos técnicos da CMTU, de acordo com o plano de capacitação previsto no Edital.

7.3.4 Tecnologia dos Veículos e renovação de frota

Ao analisar o Edital, a princípio poderia se dizer que os termos ficaram aquém do que se pode esperar em termos de renovação de frota. De uma frota de 244 veículos se exige apenas 11 veículos novos para a zona 1 e de uma frota de 135 veículos a exigência é de apenas 9 veículos para a zona 2.

No entanto, verifica-se que se exigiu o mínimo na expectativa de receberem propostas com ofertas melhores com relação à quantidade de veículos novos.

Apesar do risco dessa escolha, o fato é que o resultado do certame elevou de 20 para 65 o número de veículos novos. Exigiu-se o mínimo de 20 e obteve-se, já no início do contrato, 65, sendo que destes 10 são veículos padrons com ar condicionado e 04 são veículos com entrada baixa e ar condicionado. Segundo a CMTU todos os veículos já foram entregues.

Percebe-se que houve cautela quanto a exigência de mudança de tecnologia da frota. Poderia ter sido feita a exigência de mais ônibus de entrada baixa. Essa mudança poderia ser feita com uma proposta de renovação de 20% da frota a cada ano com um prazo total de 5 anos para a renovação total da frota. No entanto, seria necessário avaliar o impacto dessa exigência nos custos do serviço, e, consequentemente, na tarifa paga pelo usuário.

Os requisitos para substituição de veículos permitem a entrada de veículos usados, desde que com idade não superior a 5 anos, com vida útil máxima de 10 anos. Caberia uma análise se a exigência não deveria ser a entrada na frota apenas de veículos zero quilometro, observando o impacto nos custos do serviço.

Os termos estabeleceram ainda que as concessionárias deverão apresentar, a cada ano, projetos de substituição de frota por tecnologia mais limpa, de forma individualizada e apresentar os cronogramas físico-financeiros, bem como as reduções das emissões obtidas. Deve ser apresentado, um relatório anual de emissões de poluentes da frota, relativo ao ano anterior, detalhando as quantidades de quilômetros rodados por cada veículo, consumos de combustíveis, o total anual das emissões de cada poluente e de gases de efeito estufa, a metodologia de cálculo utilizada, bem como apresentar as medidas de controle já existentes, e a serem implantadas, no sentido de reduzir o consumo de combustível e das emissões.

7.3.5 Financiamento da gestão

O financiamento da gestão é provido com 4% do valor da tarifa. Esse valor é justo e deveria ser suficiente para a manutenção da gestão se a gestão puder ser eficiente. Muitos organismos de gestão terminam por “inchar” seus quadros e terminam por aumentar esse percentual aumentando a tarifa. Isso deve ser evitado.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 323

8. Análise e caracterização do transporte ativo – não motorizado

O transporte ativo – não motorizado – é um componente fundamental do sistema de mobilidade urbana. Todos os cidadãos que realizam algum tipo de deslocamento possuem pelo menos uma parte do deslocamento feito a pé, mesmo que seja entre o local de origem ou destino e o veículo, seja ele do transporte coletivo ou individual. Além disto, é o meio de transporte mais democrático, pois não exige que o cidadão possua nenhum tipo de veículo.

Uma das principais preocupações com relação ao transporte ativo é prover boa infraestrutura, sinalização e condições em geral para que os pedestres, ciclistas e outras pessoas consigam se deslocar de forma conveniente e segura na cidade. Para isso, é necessário evitar obstáculos que coloquem estas pessoas em risco, tanto quando trafegando na infraestrutura dedicada para eles (calçadas e ciclovias) quanto quando estão em espaços compartilhados com veículos motorizados (travessias).

Não menos importante é o aspecto de promover a acessibilidade universal à cidade. Entre os cidadãos, existem aqueles que possuem problemas de visão, restrições de mobilidade, problemas cognitivos, entre outros. O espaço urbano deve ser democrático, permitindo que todos os cidadãos possam circular com segurança. Neste sentido, aspectos da acessibilidade universal também são avaliados nesse capítulo.

Além disto, do ponto de vista de política pública, é necessário caracterizar o transporte ativo do ponto de vista de atratividade, levando em consideração que as caminhadas e pedaladas podem contribuir para a saúde da população e proporcionar uma melhor relação com a cidade. Neste sentido, é importante diagnosticar a quanto atrativa é a cidade para estimular o transporte ativo.

Neste diagnóstico apresentamos as principais características das infraestruturas, travessias e outros aspectos relacionados a estes modos.

8.1 Pedestres

8.1.1 Padrões de deslocamentos

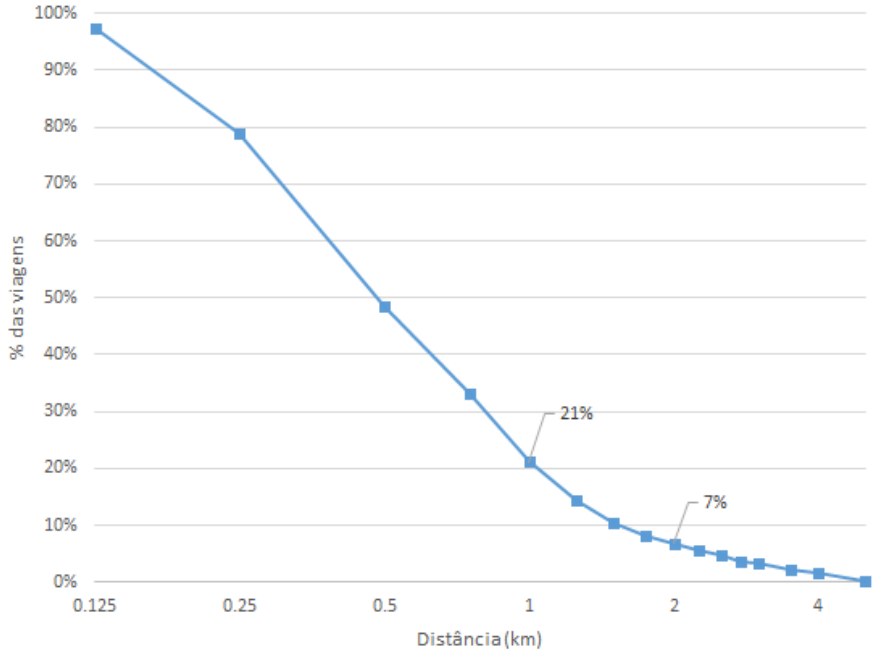
Conforme observado na caracterização da mobilidade urbana, as pessoas de todas as faixas de renda realizam deslocamentos a pé. Ainda que populações de renda mais baixa, que não possuem acesso ao transporte privado individual ou restrições de acesso ao transporte público coletivo, dependam mais do transporte ativo, são observados deslocamentos a pé em praticamente todas as áreas da cidade.

Evidentemente, existem mais deslocamentos a pé em regiões com usos comerciais e de serviços, tais como no centro, mas em toda a cidade existem deslocamentos para ao acesso ao transporte público coletivo, por exemplo.

Além disto, podemos observar uma distribuição das distâncias de viagens a pé, sendo possível notar que cerca de 20% dos deslocamentos superam 1km e quase 10% superam 2km.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 324

Figura 146: Distribuição dos tempos de viagem a pé



Fonte: Elaboração própria

8.1.2 Calçadas

As calçadas são elementos fundamentais para a conexão e a circulação das pessoas no espaço urbano, devendo promover a segurança e conforto dos usuários por meio da escolha adequada de pisos e a ausência de obstáculos. É também um espaço para interações sociais e local para implantação de elementos de serviços de infraestrutura e de mobiliário urbano. De acordo com o Caderno Calçadas Cariocas, da Secretaria Municipal de Urbanismo do Rio de Janeiro, publicado em 2019, para que as calçadas atendam às necessidades da população devem oferecer:

- Acessibilidade: A fim de garantir a mobilidade de forma autônoma e segura para todos os usuários, independentemente das limitações de mobilidade;
- Largura adequada: Para atender as dimensões mínimas da faixa livre;
- Fluidez: Com a finalidade de permitir o pedestre caminhar com facilidade e velocidade constante;
- Continuidade: Garantir que não existam obstáculos na faixa livre.
- Segurança contra queda: Assegurando a segurança na circulação e diminuindo os riscos de queda ou tropeço;
- Espaço de socialização: A fim de oferecer espaços de socialização e o encontro de pessoas, favorecendo a integração social;
- Conforto ambiental: Garantir climas agradáveis, contribuindo para o conforto do usuário;
- Legibilidade: Assegurar o entendimento visual dos usuários por meio da facilidade de percepção dos elementos que compõe a calçada, levando em conta a iluminação, cores, símbolos, etc.

A organização ideal das calçadas deve ocorrer em 3 faixas com finalidades distintas:

- Faixa livre (de percurso): Percurso livre, seguro e confortável. Deve estar completamente desobstruída. O piso tátil está incluído nesta faixa. As dimensões mínimas para circulação e deslocamento estão previstas na Norma Brasileira de Acessibilidade NBR 9050/2004. O valor mínimo de largura livre de obstáculos é 1,20m, de acordo com a norma;
- Faixa de serviço (de mobiliário): localizada entre o meio fio e a faixa livre. Espaço para abrigar elementos como postes, árvores, canteiros de plantas e deixar a faixa livre desimpedida;
- Faixa de acesso ao lote (aos imóveis): esta faixa pode ou não existir. Faz a divisão entre a faixa livre e os lotes. Pode abrigar elementos com vasos de plantas e toldos.

Segundo o Caderno Brasil Acessível - Programa de Brasileiro de Acessibilidade Urbana, da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, publicado em 2004, os principais fatores que afetam a segurança do pedestre estão divididos em dois grandes grupos: os que expõe os pedestres ao contato com veículos e os que diminuem a qualidade dos passeios.

1. Fatores que afetam a segurança do pedestre, expondo-o ao contato com o tráfego de veículos:
    - Inadequação dos passeios para atender aos fluxos de pedestres;
    - Ciclos semafóricos inadequados;
    - Pontos de ônibus de tamanho desproporcional ao passeio;
    - Pisos em materiais inadequados ou em mau estado de conservação;
    - Desníveis abruptos nos passeios ou degraus;
    - Ausência de piso tátil;
    - Veículos estacionados indevidamente sobre as calçadas;
    - Obras ocupando os passeios;
2. Fatores que diminuem a qualidade do deslocamento pelos passeios:
    - Calçadas com largura insuficiente;
    - Instalação inadequada de equipamentos urbanos;
    - Presença de vendedores ambulantes nas calçadas;
    - Bancas de jornal instaladas inadequadamente obstruindo a faixa livre;
    - Mobiliário urbano inadequado obstruindo as calçadas;
    - Gotas de água pingando de aparelhos de ar condicionado;
    - Escoamento das águas pluviais provenientes de marquises, calhas, etc.;
    - Dejetos de animais nas vias;
    - Lixo nas vias;

Legislação

Em primeiro lugar, é importante indicar que conforme o código de obras do Município de Londrina (Lei 11.381/2011, Seção XIX, Art. 104), a responsabilidade pela execução e conservação das calçadas é do proprietário de cada área urbanizada que tenha frente para ruas pavimentadas. Este também é o caso da maioria dos municípios brasileiros. No entanto, é importante notar que esta atribuição de reponsabilidade dificulta a padronização das calçadas e dificuldades na fiscalização do estado de

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 326

conservação. Ainda assim, a execução e manutenção do pavimento viário é de responsabilidade do município.

O código de obras especifica, no artigo 109, que "Nos logradouros públicos as calçadas deverão apresentar faixa de piso tátil, para facilitar a identificação do percurso e construir linha guia ou alerta para as pessoas com deficiência sensorial visual". Esta recomendação segue a recomendação da Norma Brasileira NBR-9050 da ABNT.

Também são especificados os padrões de pavimento das calçadas, a obrigatoriedade de rampas nas travessias e outros elementos. Neste sentido, o Município possui o mecanismo básico para exigir que a infraestrutura do pedestre seja executada e conservada de forma padronizada. Não obstante, é necessário contar com os mecanismos para fiscalização efetiva destas condições.

A fiscalização das calçadas em Londrina é feita pela Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização (CMTU).

Programa Calçada para Todos

O Projeto Calçada para Todos, lançado em 2004, possibilitou a adequação dos passeios no quadrilátero central de Londrina para obedecer a norma de acessibilidade universal (NBR 9050/2004). Como parte desse projeto, foram desenvolvidas diretrizes a serem seguidas em todo o município, distribuídas cartilhas informativas do padrão das calçadas e um prazo especial de 365 dias para inclusão do piso tátil na área do quadrilátero central.

O projeto estabelece também indicações de materiais adequados para o piso e diretrizes de execução a fim de garantir que além de acessível, a calçada seja segura e confortável para os pedestres. A calçada ecológica, com as duas faixas laterais gramadas ou de material permeável, é proposta para os bairros fora do quadrilátero central e com pouca circulação de pedestres.

Figura 147: Ilustração do padrão de calçadas elaborada durante o projeto Calçada para Todos

Fonte: Ippul

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 327

Figura 148: Ilustração do quadrilátero central onde implantação de piso tátil foi acelerada

Fonte: Ippul

Largura das calçadas

De acordo com o estabelecido no Projeto Calçada para todos, a recomendação para a largura das calçadas é de 3 metros, incluindo a faixa livre, a faixa de serviço e a faixa de acesso e respeitando as dimensões mínimas de circulação e deslocamento estabelecidas na Lei de Acessibilidade (NBR 9050/2004) para diferentes tipos de usuários, principalmente aqueles com dificuldade de mobilidade. O passeio, parte da calçada livre de interferências (faixa livre), destinada à circulação exclusiva de pedestres e, em alguns casos ciclistas, deve ter no mínimo 1,5m segundo a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei 12.236/2015, Seção XIV, Art. 3). As calçadas fora do quadrilátero central também devem apresentar uma faixa gramada ou de material permeável de 70cm entre o meio fio e a faixa livre.

Figura 149: Padrão de calçada para lotes no meio de quadra

Fonte: Secretaria de obras

Durante o levantamento realizado, observou-se que nas diversas áreas da cidade a calçada possui mais de 2 metros de largura, tendo frequentemente 3m.

O centro histórico de Londrina possui uma boa largura de calçadas, compatível com os fluxos de pedestres existentes, pois é uma importante região comercial na cidade. Outras áreas, principalmente em avenidas ou ruas maiores apresentam também calçadas com 3m. No levantamento observou-se que, em sua

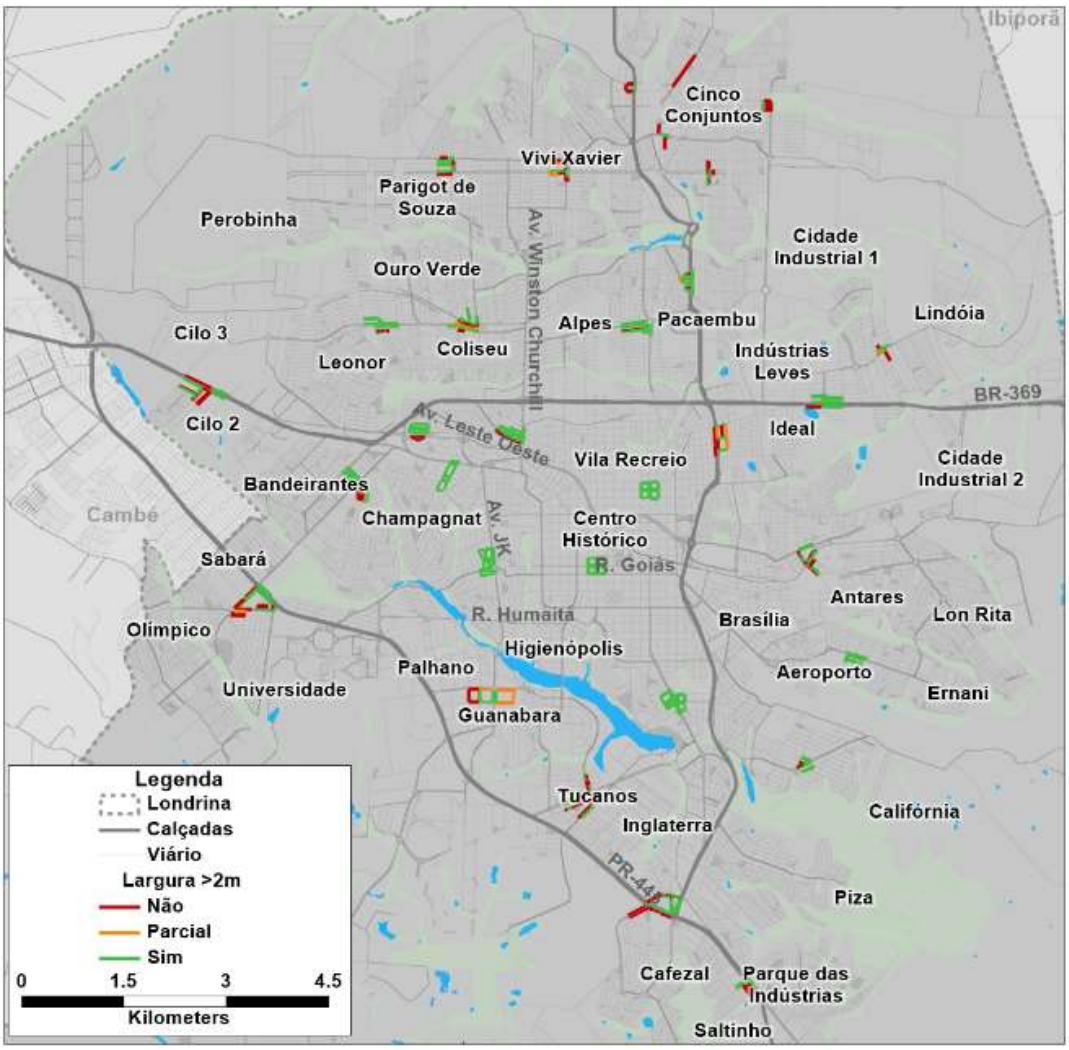
maioria, as calçadas mais estreitas estão localizadas principalmente em regiões mais afastadas do centro e especialmente residenciais.

Portanto, os locais em que não se observou calçadas pavimentadas com 2 metros de largura ou mais geralmente correspondem a:

- Em muitos casos são terrenos vazios ou em construção;
- Em alguns casos ao longo de vias de maior capacidade.

Existem locais críticos sem calçadas adequadas, como por exemplo no entorno de terminais do transporte público coletivo.

Figura 150: Mapa das larguras de calçadas observadas no levantamento



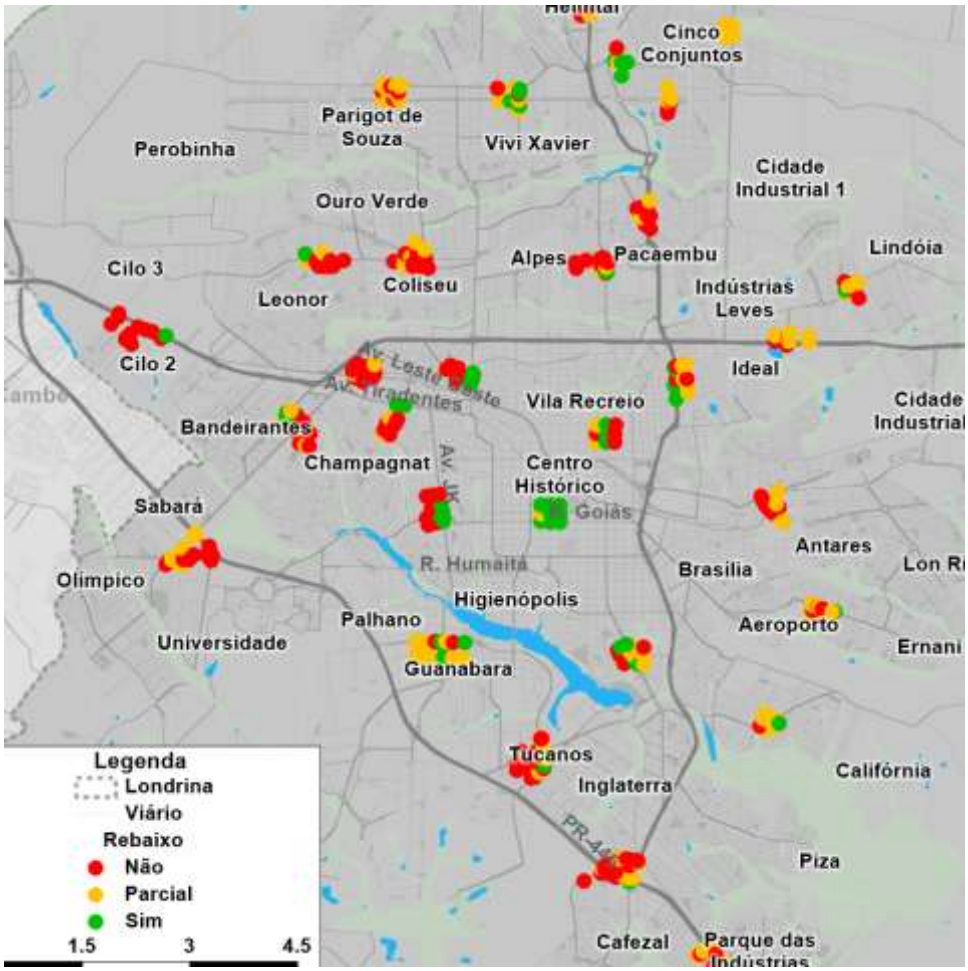
Fonte: Elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 329

Existência de rampas para travessia

No centro histórico existe rebaixo, em outras áreas, a implantação é parcial. As vias com mais rebaixos são de maior capacidade, classificadas na hierarquia viária (Lei 2.375/2015) como estrutural (Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes – Leste Oeste) ou arteriais, como as Av. Duque de Caxias, Tiradentes, Saul Elkind e Juscelino Kubitschek. As vias com menos rebaixo observadas são as locais.

Figura 151: Mapa de rebaixo das calçadas observadas no levantamento



Fonte: Elaboração própria

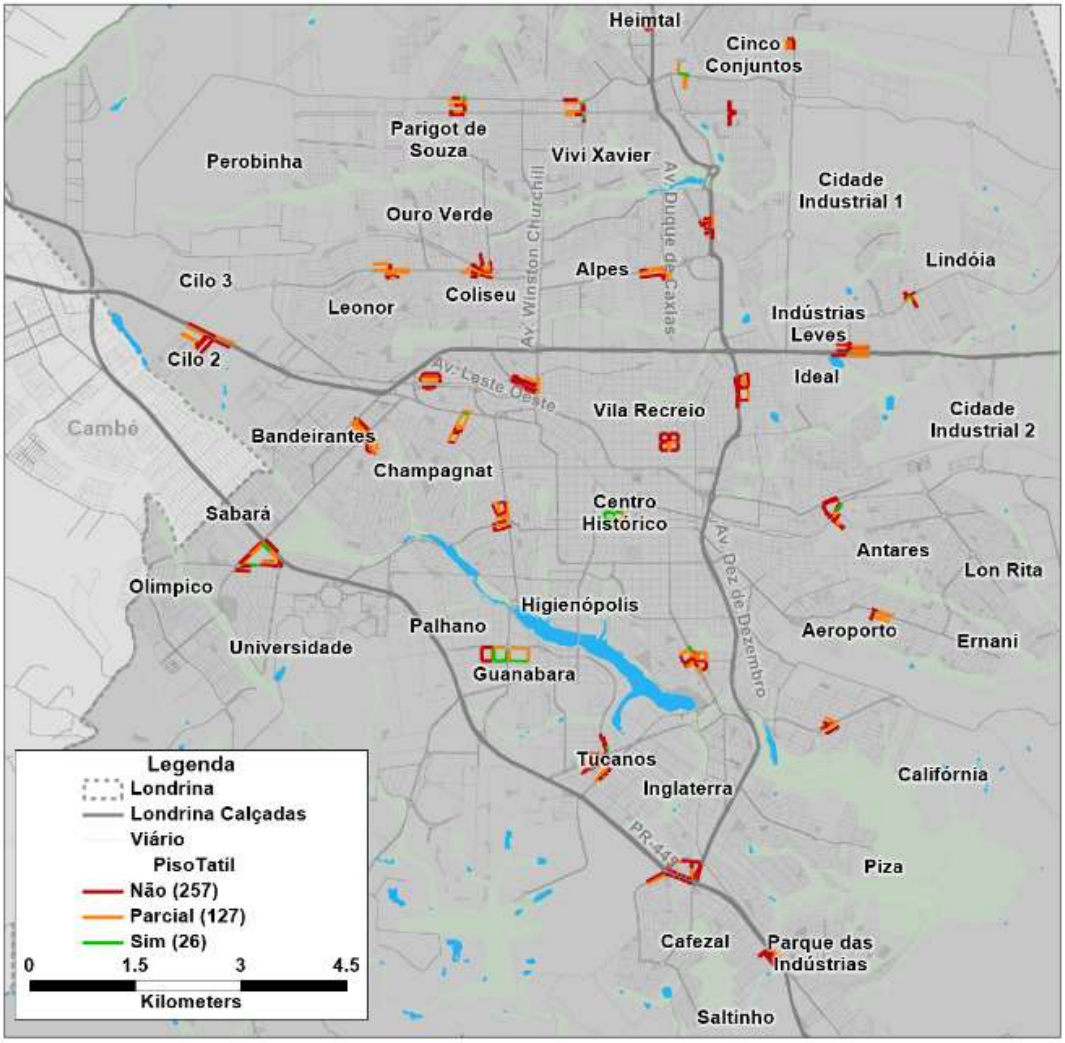
Existência de piso tátil

O piso tátil está implantado mais sistematicamente no Centro e Palhano. Em outros locais, o piso tátil está parcialmente implementado, ou seja, ao longo de uma quadra apenas parte dos lotes possui a calçada adequada segundo o padrão de Londrina.

- No centro existem quadras em que o piso tátil e rebaixos está implantado em toda sua extensão, conforme regulação vigente;
- Em outras áreas, o piso tátil é mais frequente nas vias principais (arteriais e coletoras), mas ainda assim possui descontinuidades.

Apesar da implantação no Centro, as pessoas com deficiência visual queixam-se que o piso tátil eventualmente é obstruído por ambulantes e objetos deixados em exposição no exterior de lojas, ocupando o espaço do passeio.

Figura 152: Mapa da existência de piso tátil nas calçadas observadas no levantamento



Fonte: Elaboração própria

No entorno dos terminais

Terminais de Transporte Público: podem melhorar em termos de sinalização, rampas, elementos para melhorar acessibilidade e calçadas

No levantamento, se observou que diversos terminais estavam em desnível com relação à via e calçadas no entorno, mas que não existem rampas para promover acesso universal.

- Terminal Acapulco:
  - Faixa de pedestres em mau estado;

Figura 153: Entorno do terminal Acapulco

- Terminal Milton Gavetti (será reconstruído):
  - Calçada estreita e sem acessibilidade (com degrau e sem piso tátil);

Figura 154: Entorno do Terminal Milton Gavetti

- Terminal Oeste:
  - Existência da travessia elevada, porém sem calçada do outro lado da rua;

Figura 155: Entorno do Terminal Oeste

- Term. Shopping Catuaí:
  - Calçadas no entorno do shopping são insuficientes e bloqueadas por obstáculos;
  - Acesso vindo das universidades (Unopar e Pitágoras) é precário em infraestrutura;

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 332

Figura 156: Entorno do Terminal Catuaí

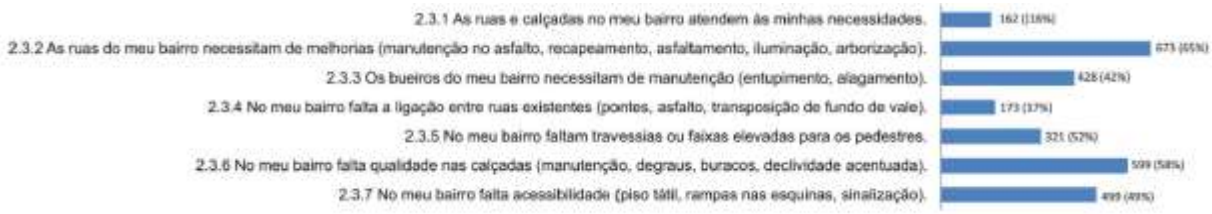
Avaliação das calçadas nos levantamentos para Plano Diretor

De acordo com a seção 2.3 do Plano Diretor Digital – Como é a Londrina que você vive? Mesmo as regiões com calçadas e ruas melhor avaliadas na cidade ainda apresentam muitos problemas e a população se mostra insatisfeita. Apenas 16% da população entrevistada acredita que as ruas e calçadas do seu bairro atendem às suas necessidades. O Centro, apesar da baixa aprovação é a região melhor avaliada (21%) e como as piores, muito abaixo da média, estão as regiões Norte e Leste com 5 e 6% de aprovação respectivamente.

Outro dado importante é a falta de qualidade das calçadas apontada por 58% dos entrevistados, que, assim como na questão anterior, possui o Centro como região melhor avaliada (52%) e as piores as regiões Norte e Leste, com 72 e 70%. A falta de acessibilidade também foi outro aspecto apontado como um problema por 49% da população questionada, estão nas regiões Norte (63%) e Leste (60%) novamente as piores avaliações. O centro apresentou 36%, estando acima da média.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 333

Figura 157: Avaliação no Plano Diretor



Fonte: IPPUL

8.1.3 Travessias

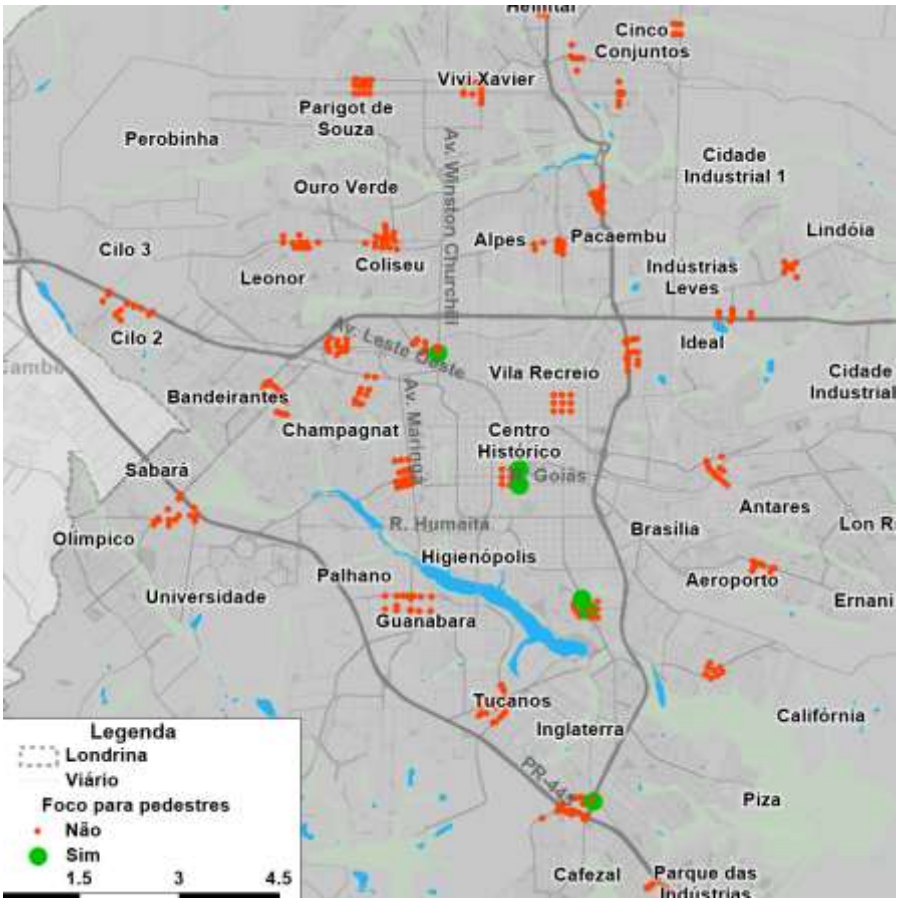
As travessias de pedestres são pontos importantes do sistema viário pois são onde os conflitos entre os veículos motorizados, pedestres e ciclistas ocorrem. O tratamento adequado dos cruzamentos é essencial tendo em vista a fragilidade dos modos não motorizados nestes conflitos e é necessário ter um cuidado especial no desenho e operação das travessias, minimizando os riscos de acidentes e assegurando a continuidade dos deslocamentos.

Travessias semaforizadas

No levantamento realizado, identificamos que apenas uma parte dos semáforos possui um foco específico para os pedestres. Apesar de sua ausência não ser obrigatoriamente um problema, a instalação de sinalização especial para pedestres contribui para melhorar a segurança nas travessias.

Os focos de pedestres observados nos levantamentos estavam concentrados no Centro Histórico e em vias de alto fluxo, tais como na Av. Rio Branco, Av. Duque de Caxias e Av. Dez de Dezembro.

Figura 158: Mapa dos locais com foco para pedestre no levantamento



Fonte: Elaboração própria

Travessias Elevadas / Lombofaixas e passarelas de pedestres

Estão instaladas em toda cidade e presentes em espaços com alto fluxo de pedestres, a fim de garantir maior segurança para os pedestres em locais como os acessos aos terminais Central e Oeste, escolas e universidades como Colégio Universitário, Centro Estadual Educacional P. Maria R. Castalti e Unopar, equipamentos de saúde como o Hospital Universitário e o Evangélico, etc.

Conforme indicado no item sobre o sistema viário, existe um alto índice de solicitações de travessias elevadas feitas ao município. No entanto, é necessário avaliar quando esta solução é a mais adequada tecnicamente, pois sua implantação indevida pode inclusive causar mais acidentes.

Figura 159: Travessias elevadas

Fonte: CMTU, IPPUL, elaboração própria

Figura 160: Passarelas

Fonte: elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 335

8.1.4 Principais destaques

Em conclusão, destacam-se as seguintes características:

1. Largura das calçadas: geralmente tem pelo menos 2 metros; possuem largura compatível com os fluxos de pedestres existentes;
2. Faixa livre para caminhada: é adequada, geralmente livre de obstáculos. Houve cuidado no posicionamento de pontos de ônibus também;
3. Faltam calçadas pavimentadas e continuas em algumas áreas com vazios ou ocupação residencial de mais baixa densidade;
4. Piso tátil e rampas para pedestres estão implementados em diversas áreas da cidade, mas a continuidade é observada principalmente no centro;
5. Questão de lojistas e ambulantes interromperem a circulação dos pedestres com deficiência visual ao longo do piso tátil;
6. Estacionamentos no recuo do jardim: é um desafio no centro, pois ocupam uma longa extensão das calçadas, especialmente em frente a lojas e outros estabelecimentos;
7. Sinalização das travessias de pedestres:
    - No centro e nas principais vias estão adequadas, pelo menos com sinalização horizontal (faixas de pedestres).
    - Em outras vias falta sinalização adequada.
8. Travessias semaforizadas:
    - Tempos para travessia de pedestres muito curtos em alguns casos.
    - Foco para pedestres está presente apenas em algumas interseções do centro.
    - Guarda-corpos para evitar travessias em locais impróprios foram implementadas em alguns pontos críticos no centro
9. Rebaixos do meio fio para acessibilidade: estão presentes na região central, e parcialmente em outras áreas.
10. Lombofaixas: solicitações recorrentes da população indicam problema de segurança e necessidade de ajuste nas velocidades dos veículos

Há possibilidade de melhorias na regulamentação/padrão das calçadas: larguras, faixa verde e tipo de pavimento que sejam mais adequadas para cada situação. O piso tátil, rampas e acessibilidade universal necessitam de adequação das áreas além do centro.

Também há oportunidade para aumentar segurança através de faixas elevadas, sinalização especial e outros elementos, de acordo com o perfil das vias, com o chamado *traffic calming*.

A implementação de focos para pedestres e tempos adequados para travessia é necessária em diversos pontos, exigindo reprogramação de semáforos.

Por fim, são necessárias melhorias nos passeios públicos e travessias em pontos críticos, em especial no entorno dos terminais de transporte público coletivo, próximo a universidades e próximo a polos geradores de tráfego e ao longo das rodovias.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 336

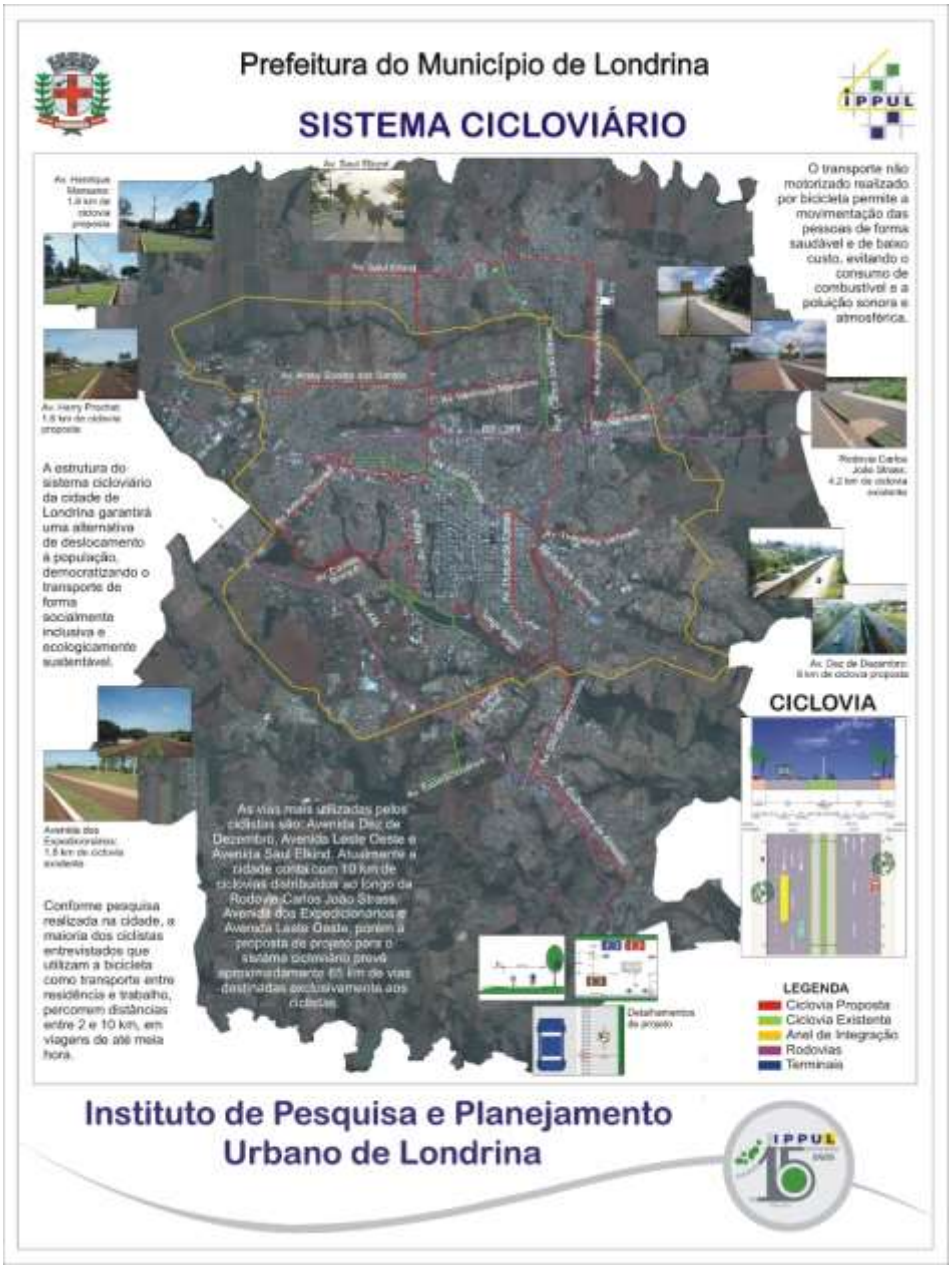
8.2 Bicicletas

Com a pesquisa domiciliar identificou-se que os ciclistas realizaram mais de 9.000 viagens por dia, apesar das adversidades da baixa oferta de infraestrutura para esse modo de transporte.

8.2.1 Ciclovias

A rede cicloviária conta com 41 quilômetros de ciclovias, com previsão de chegar a 320 km na rede completa. Ela vem sendo implementada na cidade a partir de 1988 com a implantação do primeiro trecho de ciclovia na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes (Leste Oeste). Entre os anos de 2004 a 2012 foram implantados os trechos do Lago Igapó 1, 2 e no aterro, muito utilizadas para lazer. A partir de 2013 foram criados outros trechos significativos, como nas Av. Saul Elkind, Av. Madre Leônia Milito e Av. Ayrton Senna da Silva, bom como as do centro, que incluem as Ruas Paranaguá, Santos, Espírito Santo e Alagoas.

Figura 161: Rede cicloviária de Londrina



Fonte: Ippul

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 337

Da rede proposta, 8 km estão em construção e outros trechos tem previsão de entrega até 2020, conforme disponível em https://ippul.londrina.pr.gov.br/index.php/rede-cicloviaria-de-londrina.html.

A rede cicloviária conta com infraestrutura de diversos perfis:

- Ciclovia: 29 km - Existe uma separação física dos veículos por meio de grades, muretas, blocos de concreto, etc., evitando acidentes e protegendo o ciclista;
- Ciclofaixa: 2,4 km - A separação não é física, mas é evidenciada pelo uso de cores. Especialmente utilizada em locais com trânsito mais calmo;
- Ciclorrota; 9,6 km - Vias de uso comum, podendo ou não ser sinalizada, sem separação física. Trechos de tráfego compartilhado.

A seguir, são apresentadas fotos de cada um dos perfis da rede cicloviária existente:

Figura 162: Exemplo de ciclovia em calçada segregada na Av. Theodoro Victorelli

Figura 163: Exemplo de ciclovia em canteiro segregada, presente na Av. Madre Leona

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 338

Figura 164: Exemplo de ciclorrota na Rua Santa Teresinha

Figura 165: Exemplo de ciclofaixa na R. Paranaguá

No entanto, é importante destacar que parte da extensão da ciclovia está localizada em calçadas compartilhadas ou segregadas nas calçadas. Este tipo de solução deve ser implementado com cuidado para evitar acidentes entre ciclistas e pedestres.

Figura 166: Exemplo de ciclovia em calçada segregada na Av. Theodoro Victorelli

8.2.2 Diretrizes Cicloviárias

Existe um Caderno de Diretrizes Cicloviárias, que promove padronização e boas práticas, e padrões de paraciclos. Para as ciclovias unidirecionais a largura ideal da via é 1,2m, podendo variar para 1m na transposição de obstáculos, como pórticos, postes, árvores, etc. A largura ideal para as bidirecionais é 2,5m, podendo variar para 2m no contorno dos obstáculos já citados. Nos cruzamentos rodocicloviários a sinalização horizontal deve ser composta da faixa vermelha juntamente com os paralelogramos brancos.

Figura 167: Exemplo de sinalização horizontal em cruzamento rodocicloviário na Av. Madre Leônia Milito

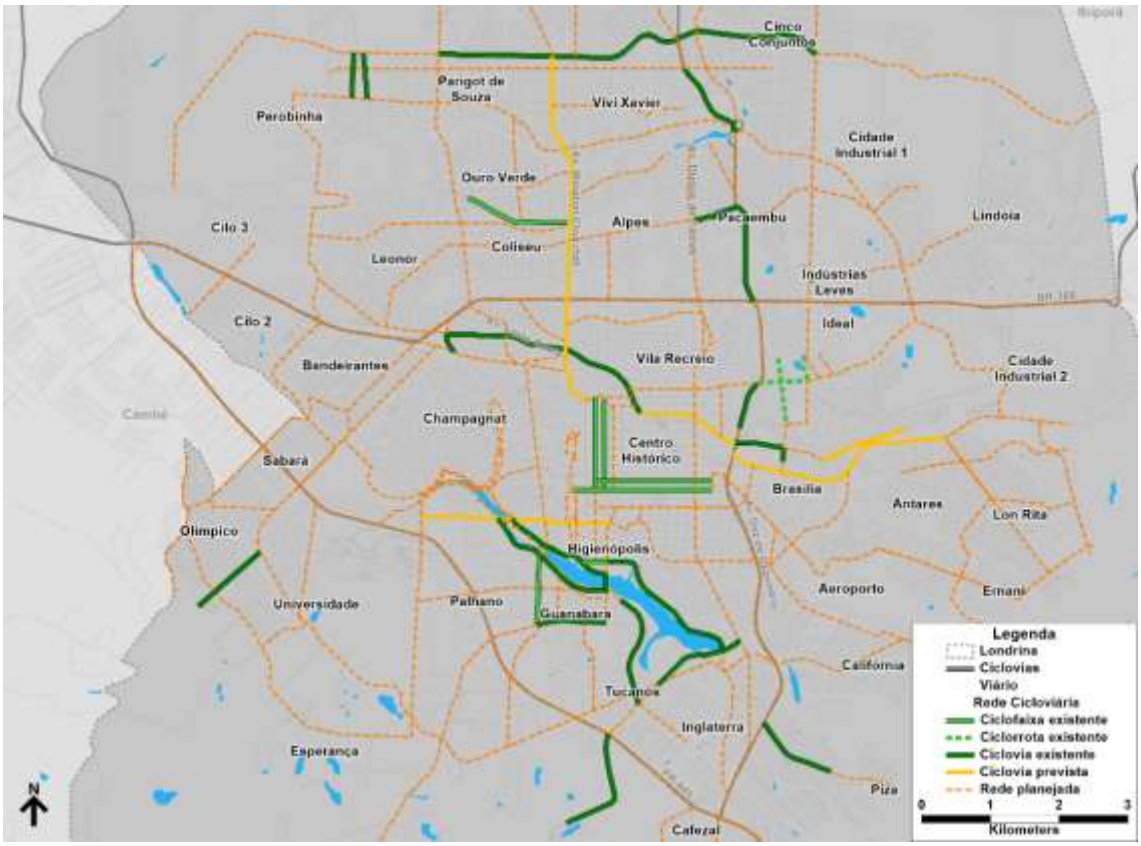
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 340

8.2.3 Conectividade da rede

Uma questão é que a implementação das ciclovias está geralmente associada à projetos de adequação viária e contrapartida pela implantação de empreendimentos. Como resultado, apesar de possuir um plano de rede extensa, existe um problema de conexão entre os trechos implementados;

- **Falta de conexão:** é causada especialmente pela implementação associada a melhorias viárias e implantação de empreendimentos, e não necessariamente à implantação da rede propriamente.
    - Ainda não conecta os lagos e fundos de vale (como área de lazer e esporte), nem o centro a outras regiões.
    - Implantação de trechos na Winston Churchill, 10 de Dezembro e Leste-Oeste irão promover uma maior conexão, ainda que de forma ainda incipiente.

Figura 168: Mapa da rede cicloviária planejada de Londrina



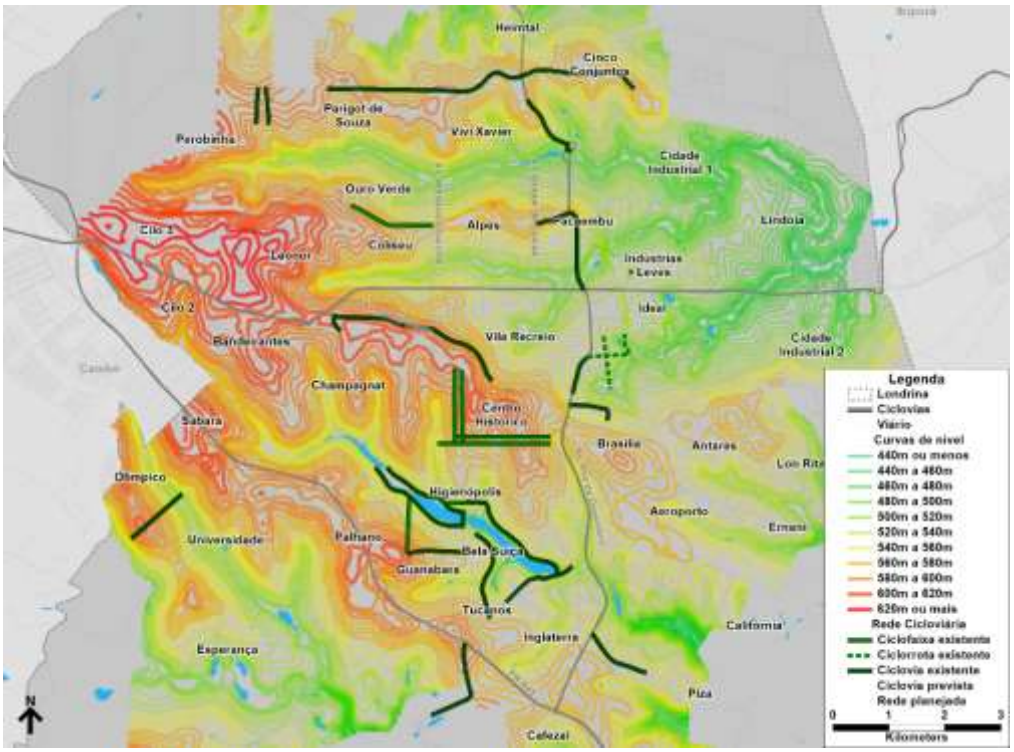
Existe concentração de ciclovias no centro e ao longo do Lago Igapó;

- **O centro possui 2 binários de ciclofaixas, não conectadas com o restante da rede** (R. Paranaguá, R. Santos; R. Alagoas e R. Espírito Santo).
- **Falta conexão dos lagos** com outras áreas da cidade.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 341

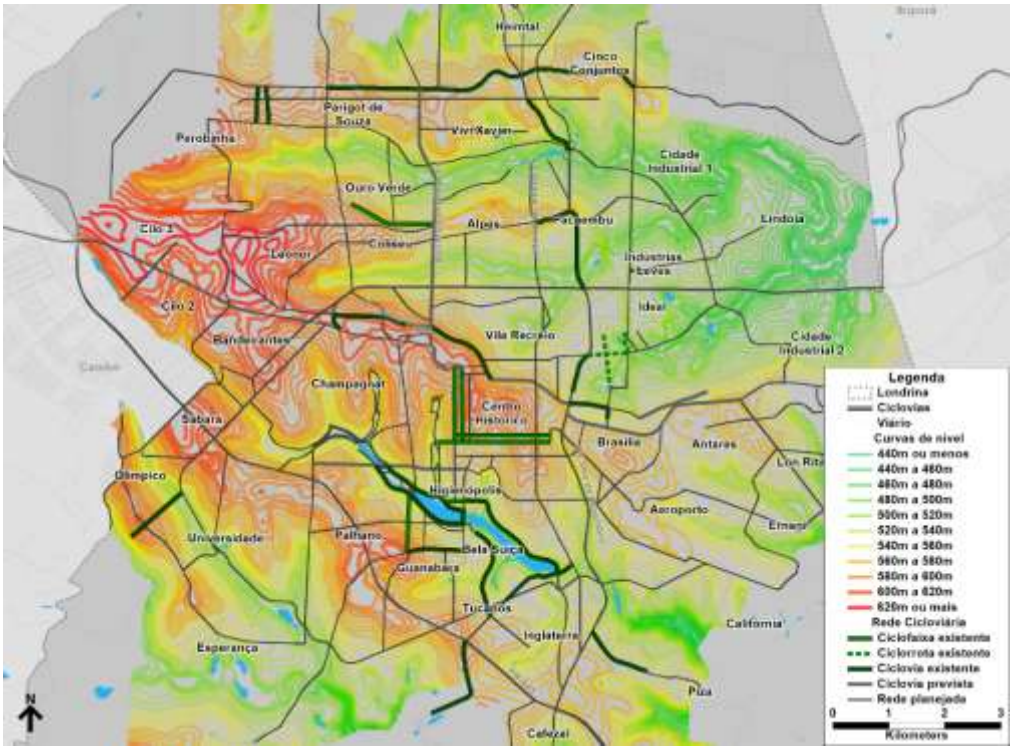
O relevo é uma das principais barreiras à criação de uma rede, havendo oportunidade para ciclovias ao longo dos divisores de água ou fundos de vale (talvegue). Para conectar ciclovia no sentido norte-sul é necessário cruzar fundos de vale, enfrentando desníveis e declividades desafiadoras.

Figura 169: Mapa da rede cicloviária atual de Londrina com curvas de nível



A rede proposta já conta com ciclovias ao longo dos divisores de águas, facilitando os deslocamentos locais de bicicletas, ao longo de vias importantes nesse alinhamento.

Figura 170: Mapa da rede cicloviária planejada de Londrina com curvas de nível



Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 342

8.2.4 Bicicletários/Paraciclos

As estruturas utilizadas para estacionar as bicicletas são os paraciclos e os bicicletários, que podem ser públicos ou privados:

- Paraciclo: Suporte físico sem controle de acesso;
- Bicicletário: Local para estacionamento das bicicletas, podendo muitas vezes ser coberto e vigiado;

Dentre as opções de estacionamento para bicicletas na cidade existe no calçadão (Av. Paraná) 3 paraciclos localizados nos cruzamentos com as Ruas Prefeito Hugo Cabral, Pernambuco e Professor João Cândido. As estruturas são de aço e comportam até 10 bicicletas cada. No entanto o trânsito de bicicletas é proibido no calçadão, obrigando o ciclista a ir desmontado estacionar a bicicleta. O padrão de implantação para os paraciclos foi elaborado pelo IPPUL e prevê conjuntos de 3, 5 e 10 unidades, prevendo também a sinalização com piso tátil.

Figura 171: Padrão de implantação do paraciclo para 10 unidades

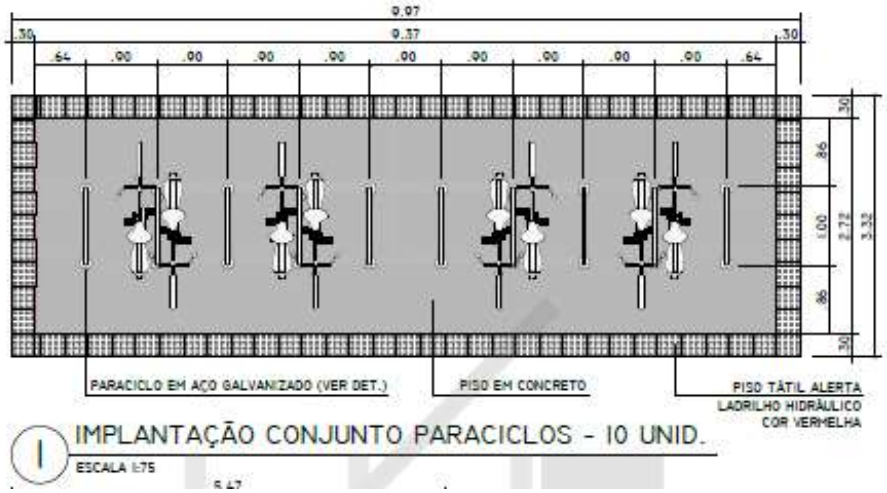


Figura 172: Paraciclo na Av. Tiradentes

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 343

Figura 173: Paraciclo na Av. Paraná (Calçadão) com R. Pernambuco

Figura 174: Paraciclo na Av. Paraná (Calçadão) com R. Prefeito Hugo Cabral

Existem também bicicletários e paraciclos nos shoppings, como Catuaí, Norte e Boulevard, para suporte dos ciclistas que frequentam estes espaços.

8.2.5 Bicicletas públicas

Apesar de existirem bicicletas para alugar em Londrina, elas ainda estão disponíveis apenas em lugares próximos às ciclovias de lazer. As estações se encontram em sua maioria no entorno do Lago Igapó 2,

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 344

como é o exemplo do Bike in Box e Compartycon (serviço da Yticon, gratuito por até uma hora), ambos localizados na R. Bento Munhoz da Rocha Neto.

8.2.6 Principais destaques

A implantação de ciclovias deve se dar como rede ou não apenas como projetos específicos, não associado necessariamente a outros projetos, empreendimentos e loteamentos, visando promover maior conexão.

Com os dados da pesquisa domiciliar será possível realizar uma revisão e priorização da rede proposta, atendendo origens e destinos dos ciclistas e aumentar o potencial uso futuro (viagens com distâncias compatíveis com bicicleta, que não tenham sido realizadas nesse modo).

É necessário melhorar acesso aos terminais de transporte, escolas, universidades, indústria, shoppings, etc., disponibilizando também estruturas para estacionamento seguro dos veículos. Há também possibilidade de rede de ciclovias de lazer conectando os fundos de vale da cidade, familiarizando a população com o uso de bicicletas no viário, o que pode incentivar o seu uso para os deslocamentos cotidianos.

O transporte ativo – não motorizado – é um componente fundamental do sistema de mobilidade urbana. Todos os cidadãos que realizam algum tipo de deslocamento possuem pelo menos uma parte do deslocamento feito a pé, mesmo que seja entre o local de origem ou destino e o veículo, seja ele do transporte coletivo ou individual. Além disto, é o meio de transporte mais democrático, pois não exige que o cidadão possua nenhum tipo de veículo.

Uma das principais preocupações com relação ao transporte ativo é prover boa infraestrutura, sinalização e condições em geral para que os pedestres, ciclistas e outras pessoas consigam se deslocar de forma conveniente e segura na cidade. Para isso, é necessário evitar obstáculos que coloquem estas pessoas em risco, tanto quando trafegando na infraestrutura dedicada para eles (calçadas e ciclovias) quanto quando estão em espaços compartilhados com veículos motorizados (travessias).

Não menos importante é o aspecto de promover a acessibilidade universal à cidade. Entre os cidadãos, existem aqueles que possuem problemas de visão, restrições de mobilidade, problemas cognitivos, entre outros. O espaço urbano deve ser democrático, permitindo que todos os cidadãos possam circular com segurança. Neste sentido, aspectos da acessibilidade universal também são avaliados nesse capítulo.

Além disto, do ponto de vista de política pública, é necessário caracterizar o transporte ativo do ponto de vista de atratividade, levando em consideração que as caminhadas e pedaladas podem contribuir para a saúde da população e proporcionar uma melhor relação com a cidade. Neste sentido, é importante diagnosticar a quanto atrativa é a cidade para estimular o transporte ativo.

Neste diagnóstico apresentamos as principais características das infraestruturas, travessias e outros aspectos relacionados a estes modos.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 345

9. Análise e caracterização dos demais sistemas de mobilidade

9.1 Serviço público de taxis e carona por aplicativos

Atualmente, Londrina tem 386 taxis credenciados para prestar serviço no município. A bandeira 1 - praticada de segunda a sexta, das 6h às 18h - tem valor por quilometro percorrido de R$ 3,30, enquanto a bandeira 2 - utilizada de segunda a sexta das 18h às 6h do dia seguinte, a partir das 12h de sábado e da 0h de domingo às 6h de segunda – tem o valor de R$ 3,60. O preço do embarque é de R$ 5,40 e a hora parada de R$ 18,65.

A título de comparação, uma viagem de 6km teria valor de cerca de R$ 24,00 no sistema de taxis, enquanto por aplicativo de carona, teria valor em torno de R$12,00, conforme custos da Tabela 18. Também a título de comparação, estima-se que com o valor de duas tarifas do transporte público é possível realizar uma viagem de 3 km por aplicativo.

Tabela 18: Comparativo entre taxi e aplicativo de carona

Componente	Serviço de taxi	Aplicativo líder de mercado
Embarque	5,40	2,50
Quilometro rodado	3,30	1,12
Hora parada	18,65	
Hora em movimento		14,40
Tarifa mínima	-	5,00

Fonte: Elaboração própria com dados CMTU e Uber

Os taxis podem circular nas faixas exclusivas para ônibus (inclusive sem passageiros), enquanto os aplicativos não, mas, embora tenha esta vantagem operacional, a pesquisa origem destino mostrou que a demanda por aplicativos é mais de 5 vezes maior que a de taxis, principalmente em função da tarifa. Outras cidades, como São Paulo, lançaram seu aplicativo de chamadas de taxi e permitem que o taxista ofereça descontos sobre a tarifa pública, o que pode tornar este modal competitivo.

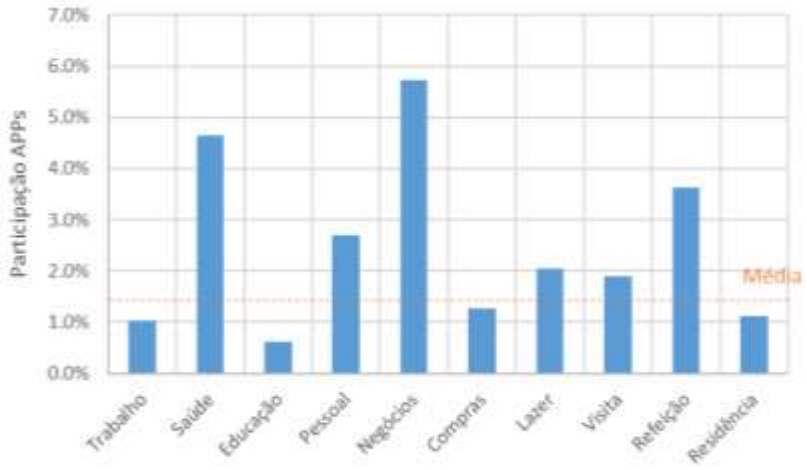
O custo do transporte por aplicativo é muito atrativo para o usuário do transporte público, em especial quando não viaja sozinho. Com isso esse modo de transporte acabou se tornando um concorrente do transporte público, ocasionando uma queda na receita dos serviços de transportes públicos, o que, consequentemente, pode levar à uma queda de qualidade.

Por um lado, o transporte por aplicativo pode ser considerado um importante agente na transformação da mobilidade, podendo levar à uma redução da taxa de motorização e oferecendo atendimento em viagens cujo trajeto não é coberto diretamente pelo sistema e que levam à necessidade de transferências, viagens ocorrem em horários de oferta reduzida de transporte público, ou mesmo em viagens de caráter urgente, em que a espera pelo transporte coletivo não é adequada.

Além disso, os aplicativos também permitem que usuários de transporte individual utilizem esse modo quando não se encontram em condições de dirigir. Para melhor compreensão da mobilidade por aplicativo, a Figura 175 apresenta a participação do modal por motivo de viagem.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 346

Figura 175: Participação dos aplicativos segundo motivo de viagem



Fonte: Pesquisa Origem Destino

Outro ponto positivo levantado, é que os aplicativos podem reduzir a demanda por vagas de estacionamento na cidade, em especial na região central (estimado em 5% com dados do Plano de Mobilidade), e precisam ser tratados como um incentivo para a redução da posse de auto e para a intermodalidade.

Por outro lado, no entanto, estudos recentes[3] apontam que este serviço tem produzido diversas externalidades negativas, como desgaste do viário, aumento na emissão de gases poluentes, nos congestionamentos (inclusive para procurar vagas para ficarem estacionando enquanto aguardam a próxima corrida) e até mesmo em acidentes, uma vez que mais veículos estão presentes nas ruas. Além de contribuir para a queda no número de usuários do transporte público.

Para compreender este mercado, é possível analisar a quilometragem total percorrida nessas viagens e o número de chamados indicados na OD, com os quais estima-se uma quilometragem diária de aproximadamente 65 mil km e receita de cerca de 150 mil reais, sendo que destes, em torno de 30 mil reais se destinam a remunerar as empresas e 120 mil os motoristas.

De forma análoga, é possível calcular parte das externalidades causadas por esse transporte. Sabe-se que este tipo de transporte é bastante eficiente quanto à quilometragem morta, uma vez que os aplicativos designam motoristas nas proximidades para realização das viagens, portanto, com base em informações gentilmente cedidas por um dos principais *players* do mercado, será considerado o valor de 40% em relação à quilometragem produtiva, conforme apontam estudos recentes.

Em custos de emissões e acidentes, os aplicativos respondem por cerca de 45 mil reais diários, enquanto em excedente de congestionamento gerado, o custo é inferior aos 5 mil reais diários. Além destas externalidades negativas, pode-se elencar o custo de manutenção de viário - cujo cálculo não é possível com os dados disponíveis - e a queda de demanda do transporte coletivo, que impacta a arrecadação e os usuários remanescentes do sistema, para os quais há degradação do serviço. Quanto às externalidades positivas destacam-se o aumento de mobilidade, a redução na demanda por vagas de estacionamento, o ganho de tempo para quem deixou de dar carona e o ganho de tempo para os que optaram por um transporte mais rápido.

É claro que nem todas as externalidades são decorrentes da existência dos aplicativos, uma vez que parte de seus usuários estaria utilizando o transporte individual, cujas as externalidades são similares. Diante disso, se sugere atribuir aos aplicativos apenas 20% de sua externalidade, referente àquelas viagens que

[3] Algumas fontes: Barrios, J., 2019; https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-10-26/uber-and-lyft-have-been-linked-to-rising-traffic-deaths e https://www.economist.com/finance-and-economics/2018/11/03/the-social-costs-of-ride-hailing-may-be-larger-than-previously-thought

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 347

deixaram de utilizar modos de transporte não poluentes, não causadores de congestionamento e acidentes. Desta forma, atribui-se o valor diário de R$9.500 reais às externalidades dessa operação, o que equivale a cerca de 3 milhões de reais anuais. Vale ressaltar que o cálculo é bastante simplista e visa apenas quantificar impacto em acidentes, emissões e congestionamento.

Diversas cidades vêm tentando embutir no custo dos aplicativos uma tarifa que remunere pelo uso das vias, havendo diferentes formas de aplicação desta tarifa. Em São Paulo a prefeitura cobra 10 centavos por quilometro percorrido. Já em São José dos Campos a prefeitura cobra 1% sobre o faturamento desses aplicativos de transporte e aponta que o faturamento mensal dos aplicativos tem valor próximo ao do sistema de transporte público coletivo por ônibus do município (https://www.mixvale.com.br/2019/09/01/uber-e-99-faturam-quase-o-mesmo-que-o-sistema-de-onibus-em-s-jose-dos-campos/).

Em Londrina a CMTU vem buscando regularizar o serviço de transporte por aplicativos, visando maior segurança para seus usuários. Os motoristas terão que ser cadastrados no órgão, pela empresa provedora do serviço, no órgão e os veículos passarão a contar com uma identificação por adesivo no para-brisa, além de ser cobrada uma taxa do município, noticiada como R$ 0,08 por quilômetro rodado (https://blog.londrina.pr.gov.br/?p=50267), cuja destinação seria majoritariamente para melhoria do transporte coletivo.

Embora a estratégia de regulamentação se mostre adequada para os interesses do município, é sabido que diversas cidades, inclusive Londrina, vêm enfrentando dificuldades para regulamentar os aplicativos. Os aplicativos têm grande força política e o Supremo Tribunal Federal (STF) entende que os municípios não podem proibir e/ou limitar a atividade econômica privada. Tribunais de segunda instância têm entendido que os municípios também não podem criar impostos que se apliquem a apenas uma categoria. Este embate legal será um desafio para a CMTU avançar nesta regulamentação.

No entanto, a utilização de recursos oriundos da exploração do serviço por aplicativo no serviço de transporte público seria uma forma de compensar as externalidades negativas contribuindo diretamente com a mobilidade urbana.

Além dos recursos financeiros, é necessário avaliar a possibilidade do serviço por aplicativo servir de complemento ao serviço de transporte público na realização de viagens não cotidianas, em especial nos horários em que há uma redução na oferta de viagens, como período noturno e aos finais de semana. Entretanto, neste cenário, é preciso considerar que a oferta do serviço público poderá ser ainda menor com o objetivo de se adequar a redução desta demanda, de modo a buscar o seu equilíbrio econômico e financeiro.

O serviço por aplicativo também pode servir de desestímulo a posse de automóveis particulares para a parcela da população que atualmente não utiliza o transporte público. Desta forma, o veículo de aplicativo poderia deixar de ser apenas uma externalidade negativa a mais, para se tornar um carro a menos, mesmo que em apenas uma parcela das viagens.

Por fim, cabe dizer que é fundamental que os sistemas de transporte públicos coletivos se adequem a essa nova realidade, melhorando a qualidade de seus serviços, incorporando novas tecnologias e tratando o usuário de transporte como um cliente, que passou a ter diversas opções modais para realização de seu deslocamento, deixando de depender exclusivamente do ônibus, fato que não era a realidade no país pouco tempo atrás.

9.2 Infraestrutura ferroviária

No estado do Paraná, existem duas linhas ferroviárias, sendo que apenas uma delas percorre Londrina, caracterizando-se como uma barreira físicas à mobilidade e ocupação do solo do município, como descrito no 6.2.1. Essa estrada de ferro, que faz a ligação do Paraná com São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, possuí 2100 km de extensão e fazia parte da antiga Rede Ferroviária Federal. Atualmente,

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 348

está sob uma concessão de 30 anos da América Latina Logística (ALL) desde 1997, sendo utilizada para o transporte de cargas. A Figura 176 expõe um trecho dessa ferrovia.

Figura 176: Linha Ferroviária da América Latina Logística

Fonte: Elaboração própria

A linha em vermelho indica um projeto que está em fase de estudos para implantação de um trem de passageiros no trecho Londrina-Maringá. As duas cidades têm grande importância econômica para o estado, de modo que essa linha suportará um grande intercâmbio de atividades econômicas e de pessoas, se estendendo por mais de 100 quilômetros.

Os estudos de viabilidade desse projeto iniciaram há aproximadamente dez anos e ainda precisam ser atualizados e complementados, havendo necessidade de recuperação de parte da infraestrutura que será utilizada e de mudança do serviço de transporte de carga para que inicie apenas a partir de Rio Branco do Sul

Desse modo, apesar de atualmente a Ferrovia em Londrina servir apenas ao carregamento de cargas, funcionando como um empecilho a mobilidade urbana, com a implantação de um projeto de trem de passageiros esse cenário pode ser revertido, fazendo o modal ferroviário uma nova oportunidade no sistema de transporte atual.

9.3 Infraestrutura aeroviária

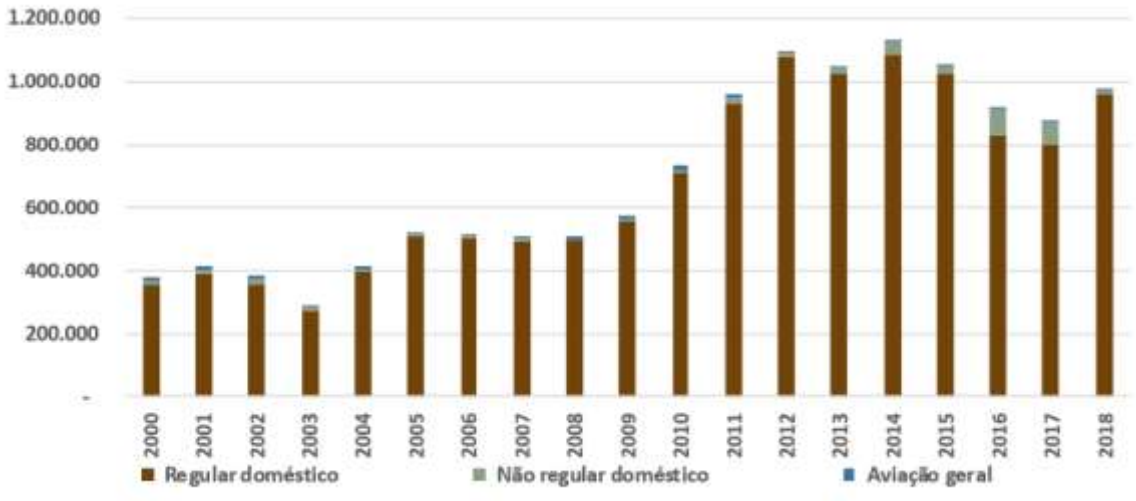
Londrina comporta um dos maiores aeroportos domésticos da Região Sul. Ele foi inaugurado em 1956, sendo por anos um dos aeroportos mais movimentados do país até que o início da crise do café derrubasse seu movimento, visto que esse era motivado pelo avanço acelerado da exploração desse cultivo no estado.

Desde 1980, esse aeroporto é administrado pela Governo Federal, isto é, pela Infraero. Foi sob essa administração que o aeroporto sofreu uma ampliação e em 2008 inaugurou seu terminal de cargas, quando passou a ser denominado Aeroporto Governador José Richa.

Com relação a movimentação de passageiros, houve um relevante crescimento a partir de 2010, que foi retomado em 2018, após queda em 2015, como pode ser observado na Figura 177.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 349

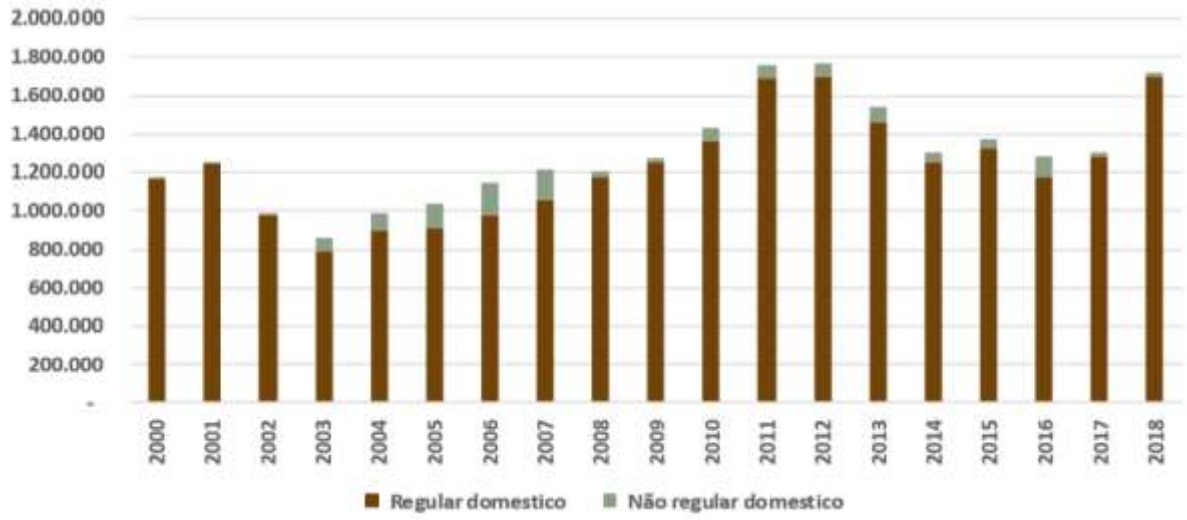
Figura 177: Histórico de movimentação anual de passageiros no Aeroporto de Londrina



Fonte: Infraero via SAC/Minfra

No que diz respeito a movimentação de carga, observa-se um crescimento similar a partir de 2010, com queda em 2013. Independentemente, em 2018 observou-se novamente um crescimento, como ilustrado na Figura 178.

Figura 178: Histórico de movimentação anual cargas no Aeroporto de Londrina (kg)



Fonte: Infraero via SAC/Minfra

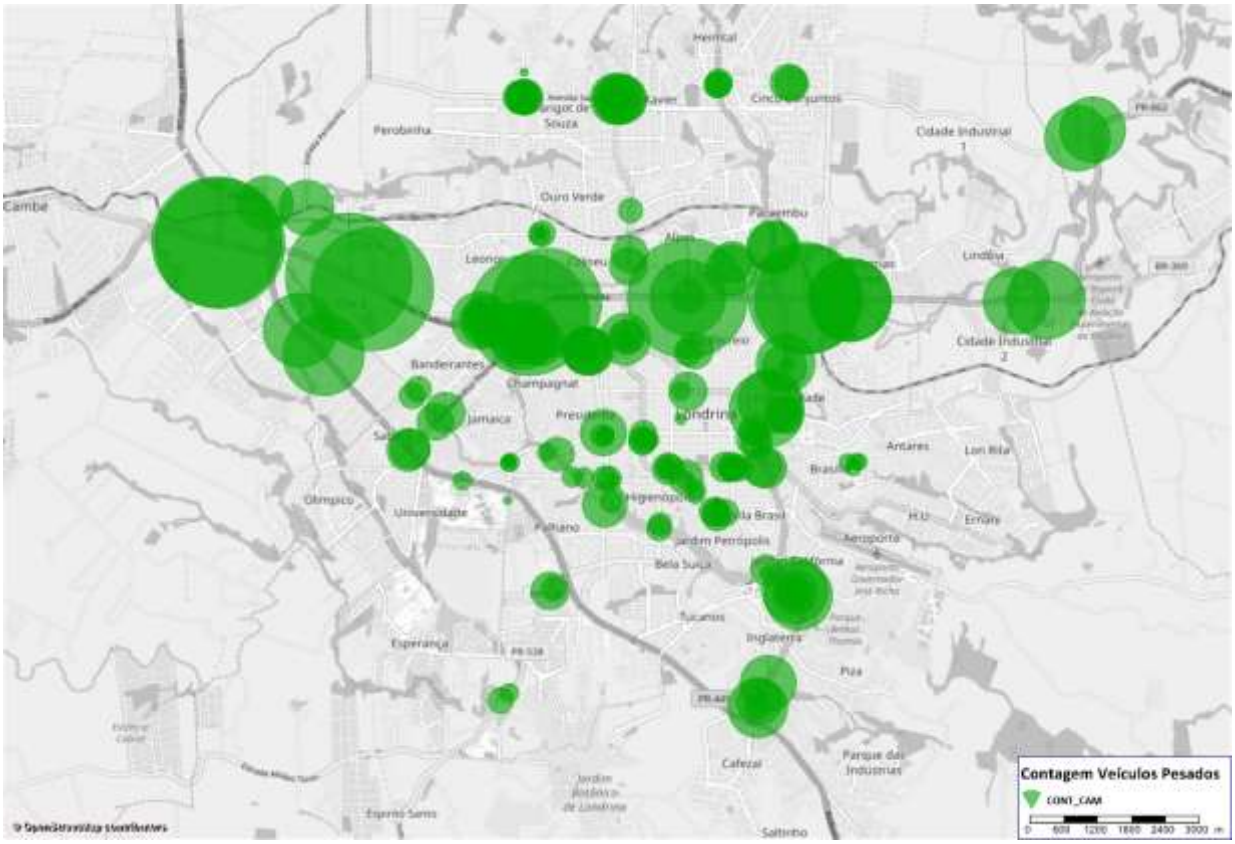
Analisando tanto o transporte de cargas quanto de pessoas, o Aeroporto Governador José Richa posiciona-se em 33º da rede de 67 aeroportos administrados pela Infraero, sendo o 6º da Região Sul. Desse modo, o modal aeroviário também tem grande importância no sistema de transporte de Londrina, devendo ser levado em consideração pelo Plano de Mobilidade em desenvolvimento, sabendo que os principais problemas atuais do aeroporto são o comprimento da pista e a falta de infraestrura para seu uso em dias com condições climáticas desfavoráveis a visibilidade.

10. Transporte de cargas

O tráfego de veículos de carga em Londrina pode ser classificado em dois grandes fluxos: veículos que atravessam a cidade, como viagem de passagem; e veículos que tem origem ou destino dentro do município, caracterizando uma viagem de intercâmbio.

Com o intuito de caracterizar esses fluxos, nas pesquisas de linha de contorno também foram entrevistados motoristas de veículos de carga. A Figura 179 apresenta a dimensão dos volumes contados ao redor de Londrina. Percebe-se o eixo de travessia Ibiporã-Cambé com os maiores volumes.

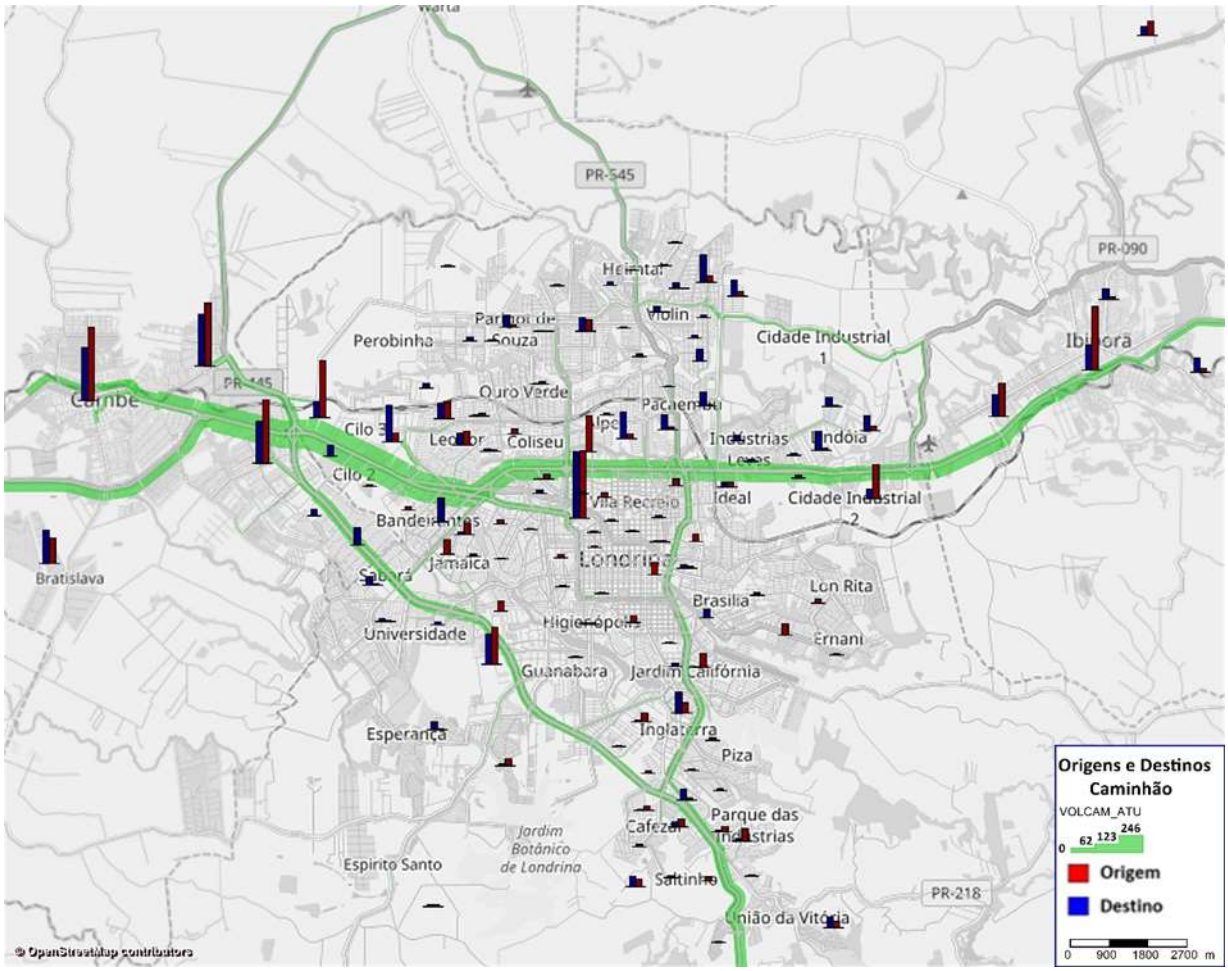
Figura 179: Contagem de veículos pesados: hora-pico da manhã (HPM)



Fonte: Elaboração própria

Além dos volumes observados nas linhas de contorno, também é possível analisar os fluxos de viagens de veículos pesados, conforme Figura 180. Pode-se observar que as viagens de caminhão se caracterizam predominantemente pelo fluxo de tráfego de passagem, com pouca concentração de origem e destino na área urbana de Londrina. Pode-se observar origens e destinos principalmente fora da área urbana e central de Londrina, com fluxos predominantemente intermunicipais.

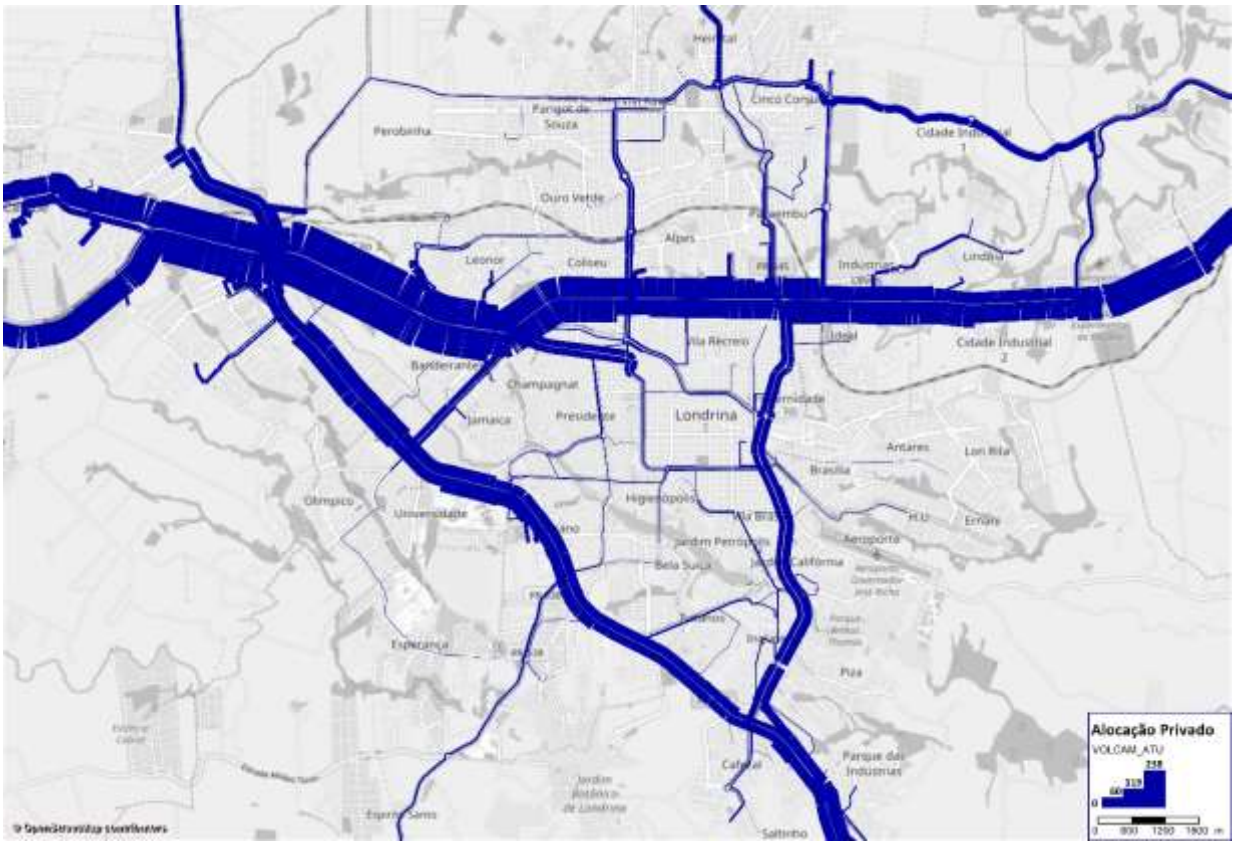
Figura 180: Origens e Destinos de veículos pesados na hora-pico manhã (HPM)



Fonte: Elaboração própria

A alocação da matriz de viagens de veículos pesados na rede de simulação corrobora tanto os volumes quanto a dinâmica dos fluxos de carga observados nas pesquisas de campo acima apresentados, e a Figura 181 apresenta o carregamento na hora-pico da manhã (HPM). Pode-se observar também que o tráfego se concentra predominantemente nas vias estruturais com características regionais, sem grande capilaridade para regiões mais urbanas da cidade.

Figura 181: Carregamento de veículos pesados: hora-pico da manhã (HPM)



Fonte: Elaboração própria

Assim, as pesquisas nas linhas de contorno permitiram observar que os principais fluxos de veículos de carga em Londrina ocorrem junto aos eixos rodoviários que cortam a cidade, indicando fluxo predominante de passagem.

Ainda que os volumes de carga dentro da área urbana não sejam expressivos, os próximos passos no tema de cargas em Londrina poderiam focar questões legais, como a regulação de áreas e horários de carga e descarga, e estudos específicos, por meio da elaboração de um Plano de Distribuição Urbana de Mercadorias e de diagnóstico qualitativo sobre as cadeias logísticas que atuam na região.

A regulamentação também deve ter, como finalidade, mitigar os impactos do transporte de carga na circulação do transporte coletivo, em especial no centro da cidade, em que a carga e descarga de mercadorias chega a afetar a circulação de ônibus. Devido à limitação de largura das faixas de parada, é comum situações em que os veículos de carga obstruam a passagem de ônibus, gerando gargalos pontuais e atrasos também ao tráfego geral.

Tendo em vista esta situação e outras ocorrências do dia a dia, a elaboração da regulamentação da carga e descarga na via no município deve considerar todos os usuários da malha viária: veículos privados, usuários do transporte público, motoristas e transportadores de carga. Portanto, será estudada uma proposta de restrições de circulação de cargas, conforme ilustrado na Tabela 19, que apresenta um exemplo hipotético de restrição horária.

Tabela 19: Exemplo de proposta de restrição horária na circulação de veículos de carga

Zona	Uso do Solo	Dia Útil	Sábado	Domingo/Feriado
A	Núcleos de comércio e serviços	Todo o dia	Manhã	Todo o dia
B	Uso residencial, ou de grandes atacadistas	Pico manhã	-	Tarde
		Pico tarde		

Ilustrativo

Fonte: Elaboração própria

10.1 Motofrete e Ciclologística

Impulsionada pela disseminação dos aplicativos de entrega, o transporte de pequenos volumes por motocicletas - também chamado de motofrete - e por bicicletas - ciclologística - vem crescendo significativamente nos últimos anos, tornando-se cada vez mais importante no contexto da mobilidade urbana.

Embora o Plano de Mobilidade não possua dados suficientes para caracterizar esse transporte, sua importância é inegável. A disponibilidade de transporte vem colaborando transformação dos negócios - especialmente restaurantes -, aumentando o giro econômico ao facilitar o contato entre cliente e fornecedor de serviços, além de gerar emprego direto para os próprios prestadores de serviço, de modo que seria impensável limitar ou desincentivar tal tipo de trabalho, de grande importância social e econômica.

Por outro lado, estudos recentes destacam as externalidades desses serviços, sendo que o risco de acidentes é, de longe, o de maior relevância, havendo necessidade de instruir e fiscalizar os prestadores de serviço para reduzir essa exposição. Além disso, apesar de as motos consumirem menos combustível, os estudos destacam que a emissão de alguns poluentes é superior à do automóvel, o que alerta para a possibilidade de incentivo à eletro mobilidade, que não deve partir apenas da esfera municipal, mas sim federal.

Mesmo, com motoristas profissionais, cuja experiência no trânsito permite antever situações de risco, a exposição das motos aos acidentes é bastante significativa, como já apresentado neste diagnóstico. Além disso, é importante ter em conta que o crescimento desse mercado de serviços de entrega, aliado ao desemprego, vem trazendo pessoas com menos experiência a iniciar tais atividades, aumentando a necessidade de precaução e fiscalização por parte do poder público.

Além dos itens de segurança básicos (como o funcionamento das luzes, qualidade dos pneus e capacetes aferido pelo Inmetro), os motofretistas devem ser instruídos quanto ao uso de colete reflexivo, antenas contra fios, botas e outros itens de segurança, além de respeitar o limite de carga para que não atrapalhe no desempenho do veículo e visibilidade.

A legislação especifica deve permitir a utilização de vagas públicas para estes veículos e, no caso de bicicletas, também sugerir o acesso temporário aos estacionamentos privados sem cobrança de tarifa. A entrada dos aplicativos permite uma maior disseminação de informação aos condutores, podendo estes ser responsáveis por instruir seus prestadores de serviço, enquanto cabe a CMTU fiscalizar as atividades.

Em São Paulo, a legislação passou a exigir que os contratantes forneçam cursos gratuitos de formação e capacitação desses prestadores de serviço - inclusive sugerindo a promoção de cursos por parte da prefeitura -, o que pode colaborar para a redução de riscos de acidentes.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 354

11. Particularidades do centro de Londrina

A região central de Londrina reúne comércio, serviços e habitações, sendo a região mais densa do município. O centro também possui papel fundamental na malha viária, sendo origem, destino ou sendo utilizado como passagem para grande parcela dos deslocamentos do município.

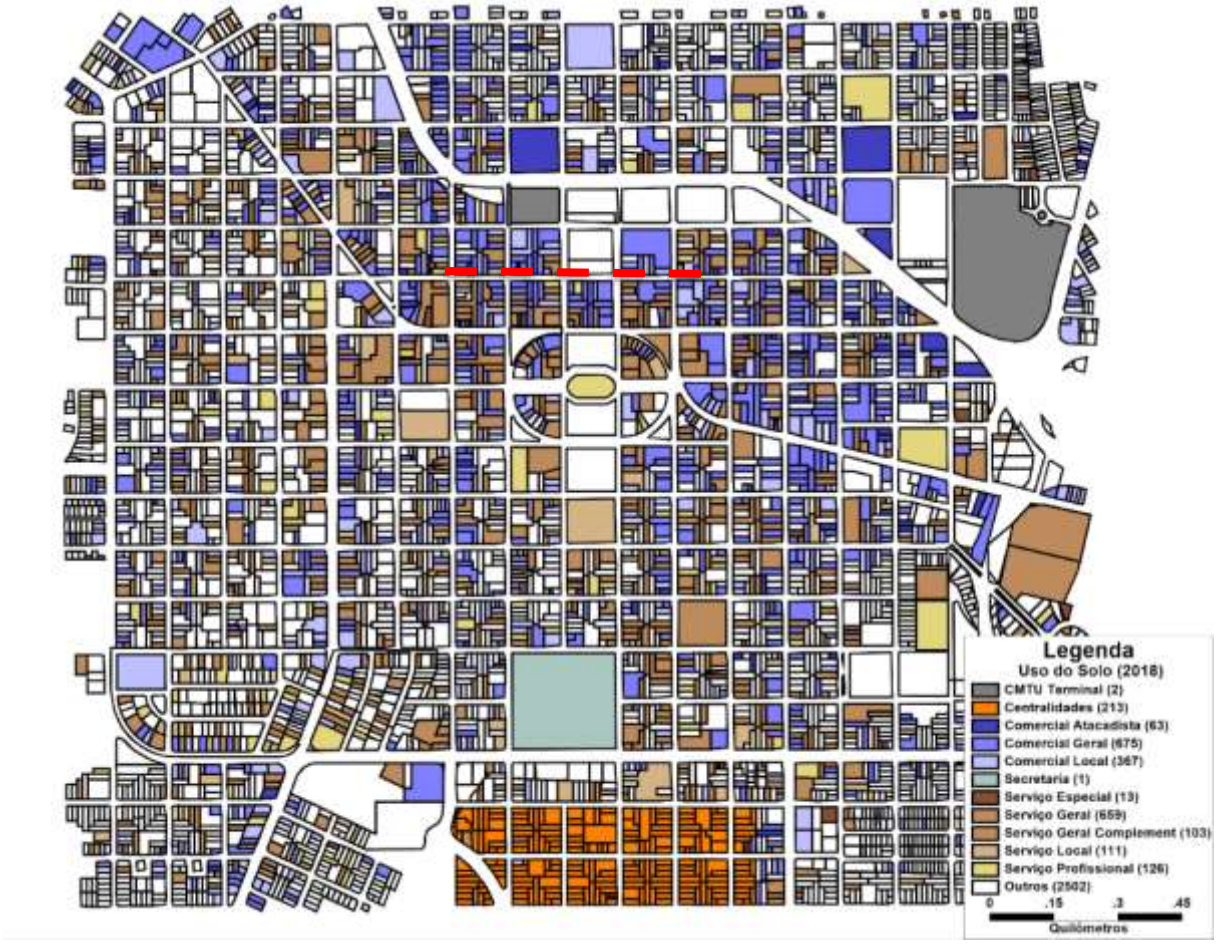
Devido a sua grande importância, o Plano de Mobilidade incluirá um projeto especifico para a área central de Londrina, com o objetivo de promover, de acordo com um cronograma razoável de intervenções, melhorias significativas na circulação de veículos e pessoas, com a criação de espaços convidativos à ampliação do uso pela população da área central e consequentes reflexos no desenvolvimento econômico desta região.

Em virtude deste estudo específico do centro, faz-se necessária uma caracterização específica de sua infraestrutura, que será apresentada neste capítulo.

11.1 Uso do solo no Centro de Londrina

De acordo com o perímetro definido para a área central de Londrina, procurou-se analisar o uso e ocupação do solo desta região, sendo estes detalhados na Figura 182. Assim, observa-se uma alta concentração de áreas comerciais, principalmente nos arredores do calçadão, local onde ocorre grande circulação de pedestres.

Figura 182: Uso do solo no Centro de Londrina, em 2018

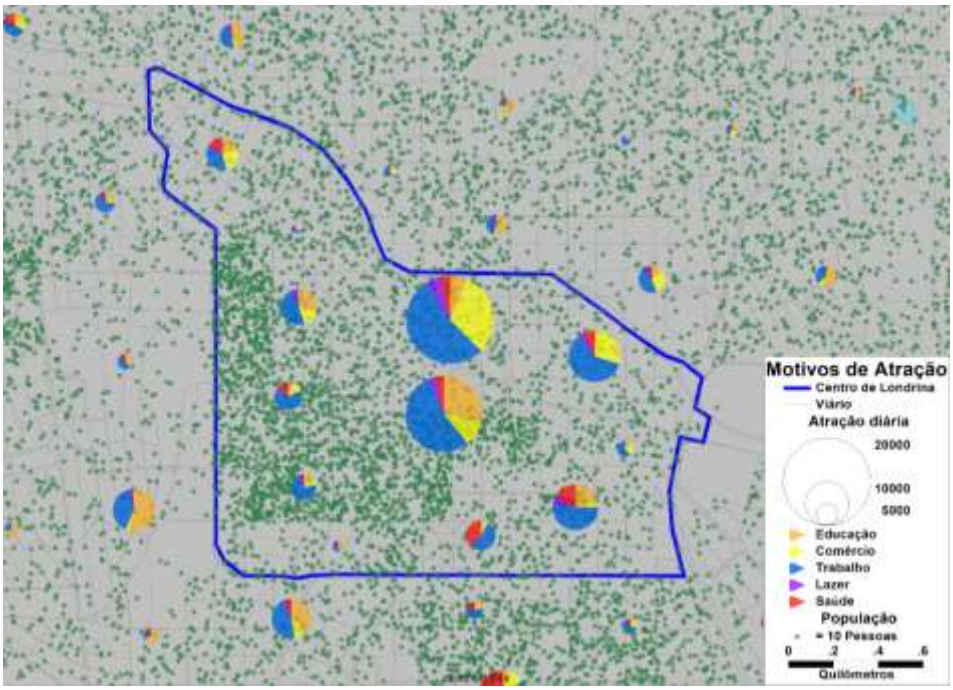


Fonte: Plano Diretor de Londrina

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 355

Com essa característica, o centro de Londrina se mostra um grande polo gerador de viagens, com muitas viagens por motivos de trabalho, comércio e educação, como pode ser visto na Figura 183. Além disso é uma forte região produtora de viagens, já que concentra diversas residências.

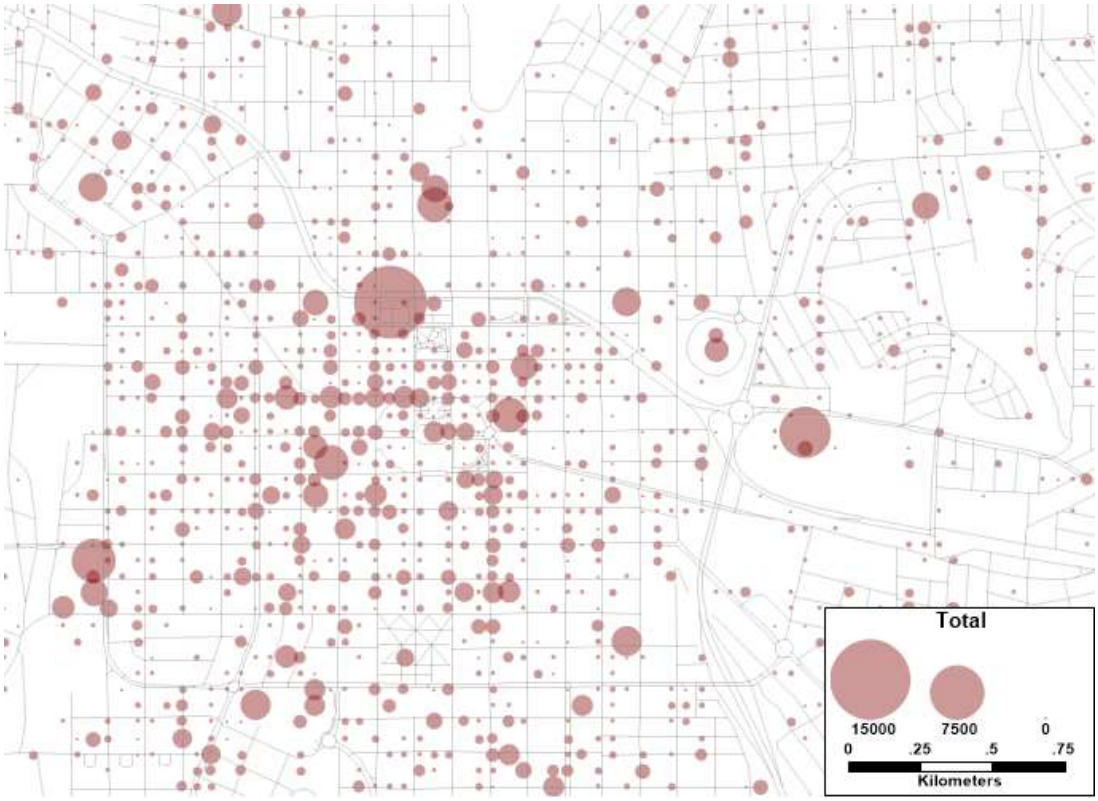
Figura 183: Motivos de atração de viagens ao centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria

Na Figura 184 são apresentados os pontos de atração de viagem, o tamanho dos círculos demostrando a concentração das viagens.

Figura 184: Atrações de viagem



Fonte: Elaboração própria

O já mencionado Código de Posturas de Londrina (LEI Nº 11.468/ 2011) tem relevância ainda maior quando se fala da área central, cujo comércio possui horário restrito para funcionamento, afetando de sobremaneira o congestionamento, pois todos os funcionários e clientes saem ao mesmo tempo.

Além disso, a restrição de horário cria a sensação de esvaziamento do centro no período da noite, o que muitas vezes é reportado como elemento causador de insegurança e de desincentivo à economia do local, já que os shoppings fechados podem atender clientes que só podem utiliza-lo após seu expediente.

DO HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO DOS ESTABELECIMENTOS

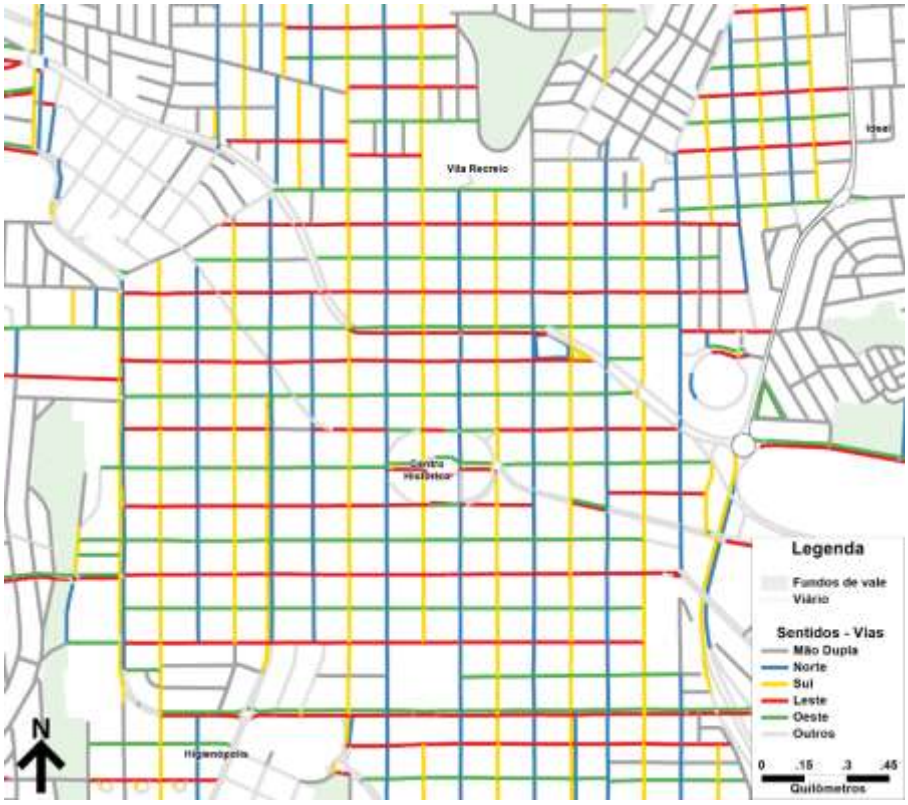
Art. 16. A abertura e o fechamento dos estabelecimentos de atividades de pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, localizados no Município, deverão se limitar aos horários determinados neste capítulo, de acordo com os grupos a que pertençam.

I - GRUPO 1, composto pelas atividades do comércio varejista de modo geral, terá como horário normal de funcionamento: de segunda a sexta-feira das 8 às 18 horas, aos sábados das 9 às 13 horas e fechado aos domingos e feriados. No primeiro e segundo sábados depois do quinto dia útil do mês o horário de funcionamento será das 9 às 18 horas;

11.2 A rede viária e tráfego na Área Central

É muito importante analisar os componentes que compõem a infraestrutura viária, levando em conta sua contribuição ou prejuízo para uma melhor mobilidade e fluidez na região central. No centro, há majoritariamente vias de mão única que circulam nos diferentes sentidos, sendo que a grande maioria está orientada no sentido norte sul ou leste oeste, como demonstrado na Figura 185.

Figura 185: Sentidos das vias do Centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria

A malha ortogonal (ou “quadriculada”) tem vantagens e desvantagens. Por seu elevado número de intersecções, o fluxo veicular é muito interrompido se não houver uma boa priorização de vias. Por outro lado, os fluxos de pedestres passam a ser mais permeáveis, sem presença de quarteirões grandes e difíceis de transpor.

Muitas cidades aproveitam de características similares para criação de superquadras (9 ou 16 quadras), nas quais seu interior é composto por vias locais e de pedestres e exterior por vias voltadas para o automóvel. No caso de Londrina, é importante observar que algumas dessas vias tem papel arterial, permitindo travessia do município, enquanto outras tem papel de coletora, permitindo a travessia do anel composto pela JK e Leste Oeste. As demais, com perfil local, devem ser tratadas conforme sua hierarquia, retirando prioridade e reduzindo atrasos das vias de maior hierarquia.

Ao analisar a lei de hierarquia viária de Londrina, percebe-se que sua estrutura prejudica a mobilidade na região central, uma vez que a Lei trata da hierarquia pretendida após a implantação de todas as obras previstas para o município, e não da funcional, com a situação atual das vias.

Analisando a hierarquia funcional proposta no Plano de Mobilidade, apresentada na Figura 186, em que as vias arteriais estão apresentadas em vermelho e laranja e as coletoras em amarelo, é possível observar quais vias devem ter prioridade sobre as demais.

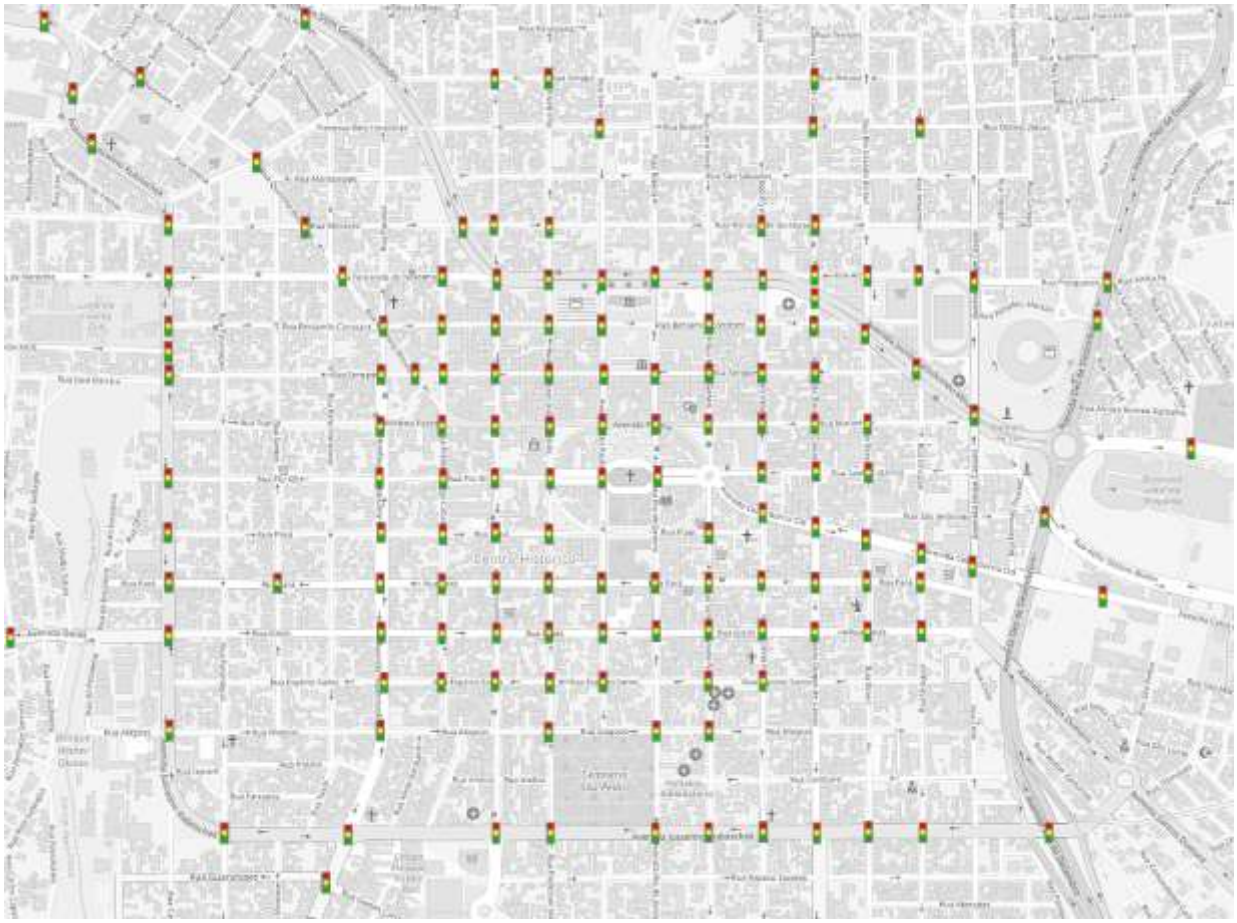
Figura 186: Hierarquia Viária do Centro de Londrina

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

As vias arteriais possuem papel de ligação regional e concentram maior fluxo, devendo ser priorizadas, enquanto as locais não devem ter fluxo de passagem, devendo ser protegidas. Assim, com a sinalização adequada – semáforos, regras de prioridade e, eventualmente, fechamentos e mudanças de mão –, gera-se uma mobilidade mais fluida e segura na região central.

Além disso, com a hierarquia das vias claramente definida, pode-se haver também uma redução da necessidade de semáforos, aumentando a fluidez do tráfego. Atualmente Londrina conta com mais de 250 semáforos, localizados principalmente na região central da cidade, como explicita a Figura 187.

Figura 187: Interseções semaforizadas em rede simulação, com foco no centro de Londrina

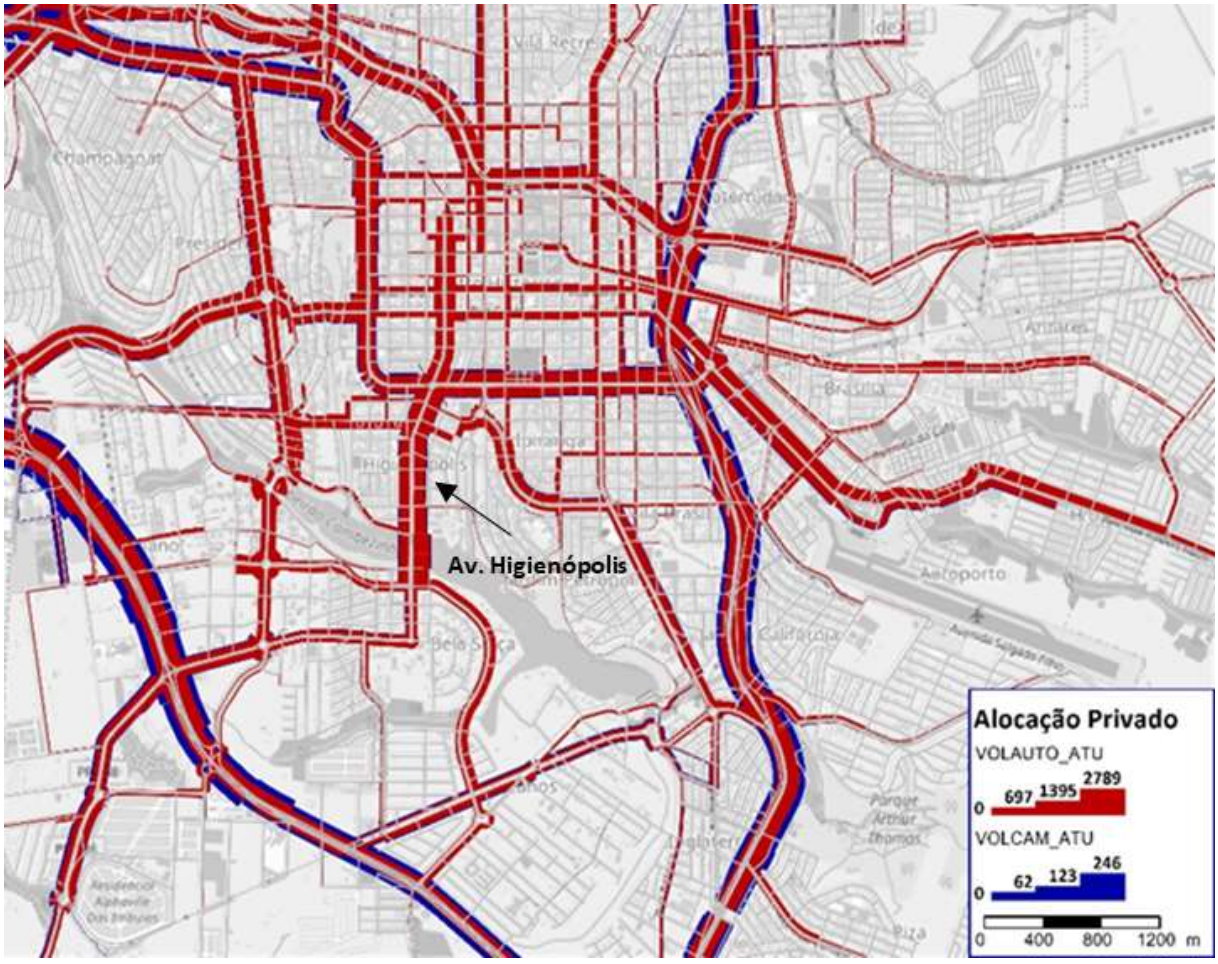


Fonte: Elaboração própria

No caso de melhoria de hierarquia e sinalização citado, os semáforos poderiam ser reduzidos e substituídos por outros tipos de sinalização que melhor contribuíssem para a mobilidade da região, ainda assim garantindo a segurança de motoristas e pedestres.

Há grande movimentação de veículos de transporte individual (automóveis e motocicletas) na área central de Londrina na hora pico da manhã, como observado na Figura 188. Isso se deve a maioria das viagens possuir características radiais, em direção ao centro de Londrina, que concentra inúmeras atividades e se torna um grande atrator de viagens na hora pico-manhã e produtor de viagens na hora pico da tarde.

Figura 188: Carregamento de transporte privado: hora pico da manhã (HPM), região central



Fonte: Elaboração própria

Além disso, há pontos de gargalo nas principais vias de acesso à região central, sendo que estes poderiam ser solucionados através do incentivo e priorização do transporte coletivo/alternativo em detrimento do transporte motorizado individual, melhorias semafóricas e, em algumas situações, obras viárias.

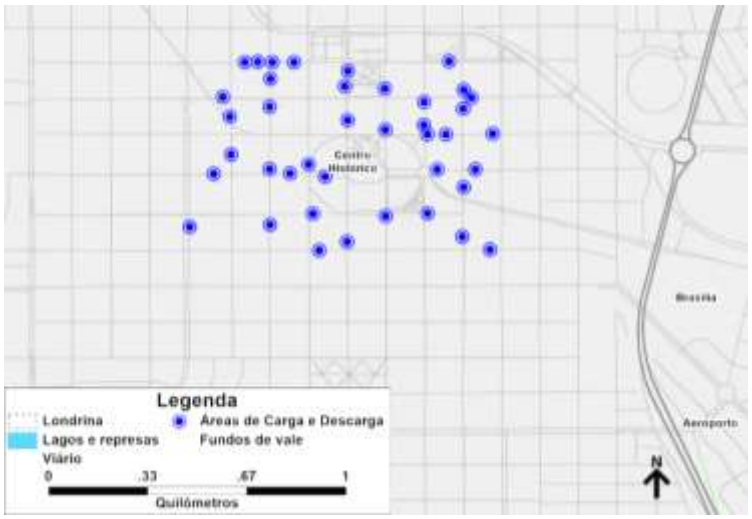
11.3 Transporte de mercadorias

Em virtude da grande concentração de comércios variados e de eletrodomésticos, há uma grande demanda por espaços para carga e descarga na região central de Londrina. Isso faz com que o recorte da região central, limitado pelas Av. Higienópolis e Av. Duque de Caxias e pelas Av. Benjamin Constant e Av. Pará, possua 40 áreas de carga e descarga, representadas na Figura 189.

As áreas de carga e descarga nem sempre possuem sinalização e infraestrutura adequada. Além disso, é necessário reduzir ao máximo os conflitos com os veículos de transporte público e o transporte privado, pois as interferências podem causar gargalos de trânsito ao bloquear uma das pistas de rolamento para a função de carga e descarga

A área reservada para carga e descarga de mercadorias deve existir obrigatoriamente fora das vias arteriais, em espaços sinalizados para tal. Os produtos devem ser transportados em carrinhos especiais para essa finalidade.

Figura 189: Áreas de carga e descarga na região central

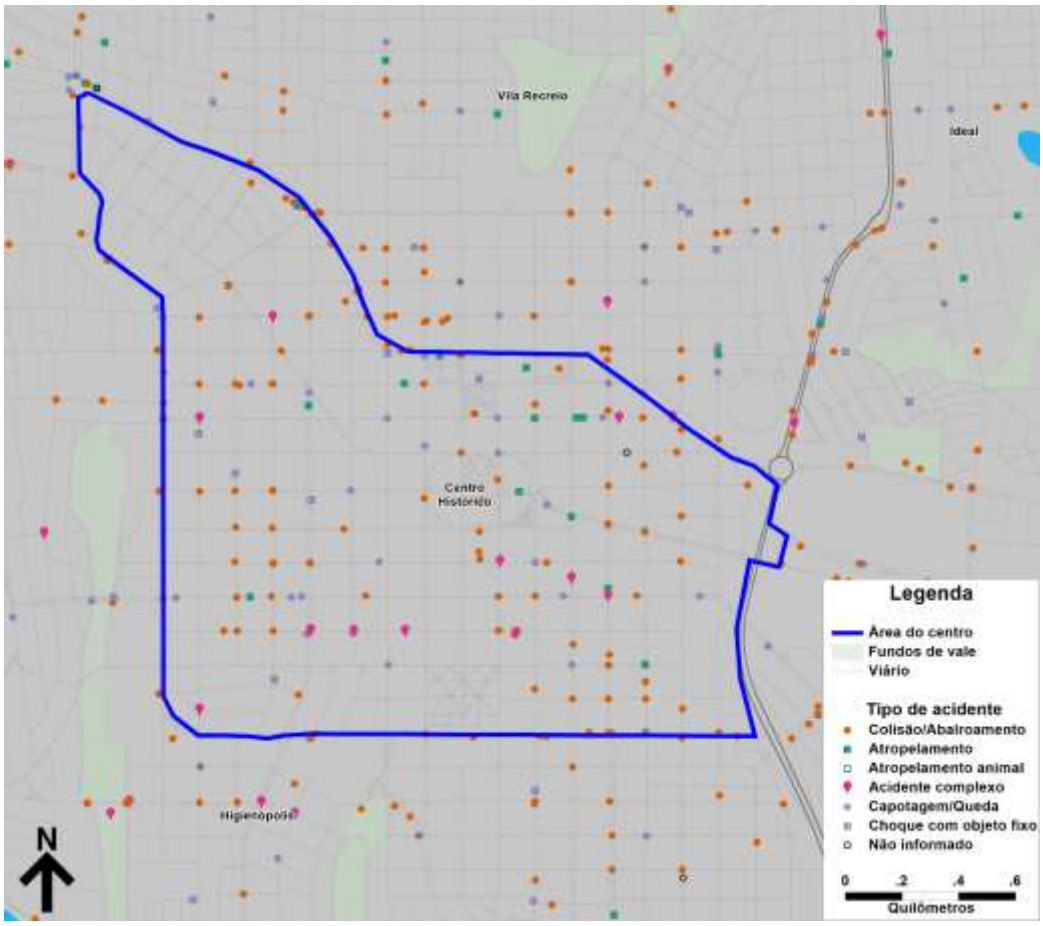


Fonte: Elaboração própria

11.4 Segurança Viária

Ao analisar a ocorrência de acidentes na região do centro no período de janeiro a maio de 2019, detalhados por tipo na Figura 190, pode-se observar que há principalmente colisões/abalroamentos distribuídos nesta área, além de um número considerável de capotagens/quedas e de atropelamentos, que poderiam ser reduzidos através de melhorias de sinalização, hierarquia viária e elementos de moderação de tráfego.

Figura 190: Acidentes classificados por tipo, região central de Londrina



Fonte: Elaboração própria

Além disso, ao observar a análise de acidentes com óbitos, entre 2014 e 2018, vê-se que há uma concentração considerável de acidentes com óbitos nas proximidades do Centro Histórico. Algumas vias se destacam no número de óbitos, como a Avenida Juscelino Kubitscheck, a Avenida Arcebispo Dom Geraldo Fernandes, a Rua Benjamin Constant, a Rua Pernambuco, a Rua Belo Horizonte e a Avenida Duque de Caxias, como pode ser observado na Figura 191.

Figura 191: Óbitos por via, região central

Fonte: Elaboração própria

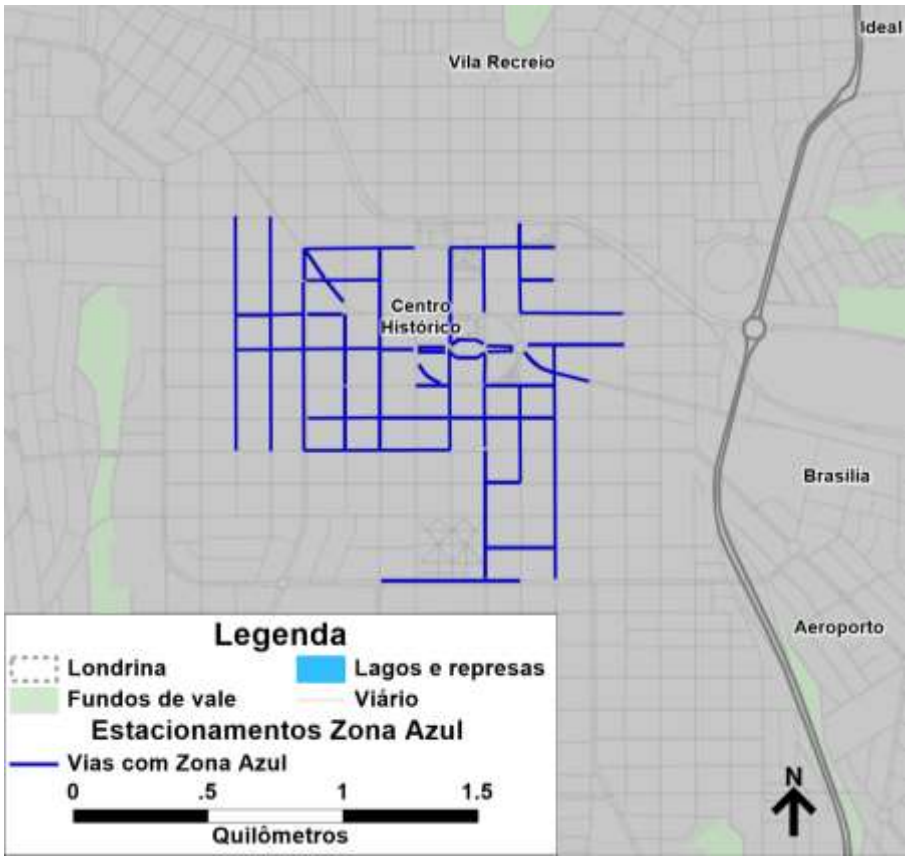
11.5 Estacionamento

Devido ao perfil predominante de comércios, a região Central de Londrina possui alta demanda por estacionamentos. Nesse contexto, o centro conta com o sistema rotativo Zona Azul, atualmente com 1689 vagas e uma demanda diária de 9.000 veículos por dia (3,8 veículos por vaga por dia, aproximadamente), custando R$ 1,70 por hora, como citado no diagnóstico de estacionamento.

A operação do estacionamento rotativo é feita por uma organização beneficente sem poder de polícia para multar em caso de irregularidade. Dessa forma, o objetivo de implantação de estacionamento rotativo se perde em parte por não haver um controle estrito do uso do espaço

As vias em que se encontra implantado o sistema da Zona Azul estão destacadas na Figura 192.

Figura 192: Mapa da Zona Azul, centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria

Além disso, foram encontrados em torno de 190 estacionamentos privados na área do centro original, em um mapeamento inicial realizado pela Logit. Dentre esses, 8 estacionamentos foram analisados com relação ao preço das vagas, sendo os resultados obtidos detalhados na Tabela 20. Além disso, existe a operação de estacionamentos irregulares em terrenos vazios por pessoas que simplesmente exploram o espaço quando a oportunidade se apresenta, criando alguns conflitos no entorno.

Tabela 20: Preço de estacionamentos no Centro de Londrina

	Carros			
Estacionamentos Privados - Centro	**1h**	**Diária**	**Mensal (Comercial)**	**Pernoite**
Rua Pernambuco, 873 (2020)	R$8,00	R$20,00	R$140,00	-
Avenida São Paulo, 578 (2020)	R$6,00	R$25,00	R$150,00	-
Rua Professor João Cândido, 518 (2020)	R$5,00	R$15,00	R$165,00	-
Rua Mato Grosso, 407 (2020)	R$8,00	R$20,00	R$180,00	-
Rua Santa Catarina, 430 (2017)	R$7,00	R$20,00	R$150,00	-
Rua Minas Gerais, 182 (2017)	R$8,00	-	-	-
Avenida Rio de Janeiro, 187 (2017)	R$7,00	-	-	-
Rua Prefeito Hugo Cabral, 251 (2020)	R$6,00	R$10,00	R$160,00	R$18,00
Média	**R$6,88**	**R$18,33**	**R$157,50**	**-**

Fonte: Elaboração própria

11.6 Transporte Coletivo e o Terminal Central

Como apresentado no capítulo sobre avaliação do sistema de ônibus, grande parte das linhas de Londrina possuem perfil radial, com mais de 80 acessando o centro e 75% destas realizando parada no terminal central. É importante avaliar a priorização do transporte coletivo, especialmente nas vias em que concentra maior número de viagens.

Figura 193: Linhas de ônibus municipais que acessam o Terminal Central

Fonte: Elaboração própria, com dados da CMTU

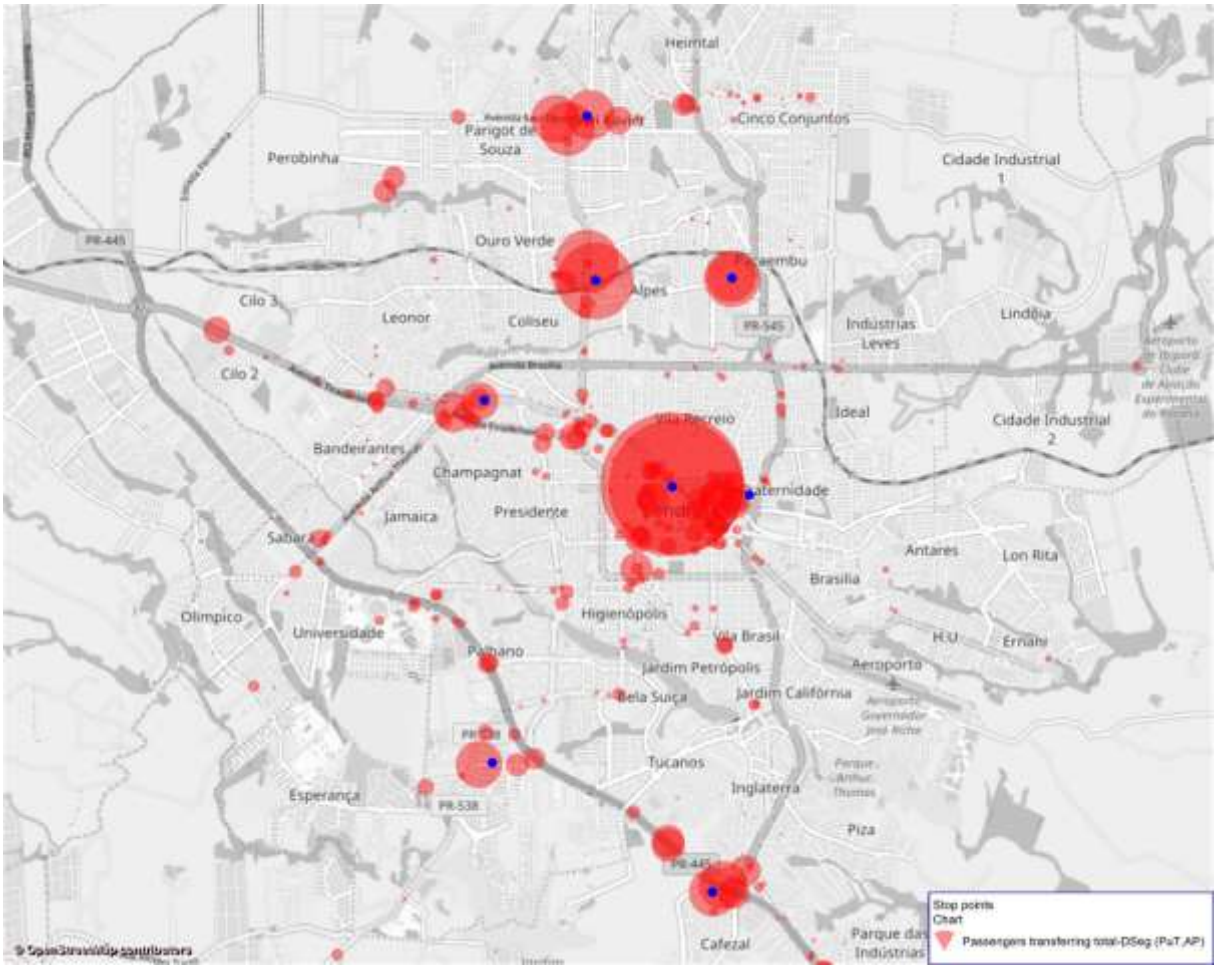
O terminal concentra também um alto índice de transferências de viagens por ônibus, como demonstrado na Figura 194. Este fato é explicado em parte pelos destinos de viagem no centro, já apresentados na Figura 184, e em outra parte, pela baixa oferta de linhas diametrais ou perimetrais.

Para os destinos no centro, que não lindeiros ao Terminal, uma solução pode ser a criação de linhas circulares ao redor terminal, para que a população possa chegar ao seu destino final de forma mais rápida e eficiente, com menor necessidade de transbordos.

Para os transbordos que ocorrem em viagens mais longas a solução imediata continua envolvendo o Terminal Central como ponto de transbordo, uma vez que a demanda por ônibus não é suficiente para

criação de linhas perimetrais. Com o aumento de demanda no sistema, essas linhas podem ser criadas para reduzir o número de transbordos.

Figura 194: Transferências de ônibus



Fonte: elaboração própria

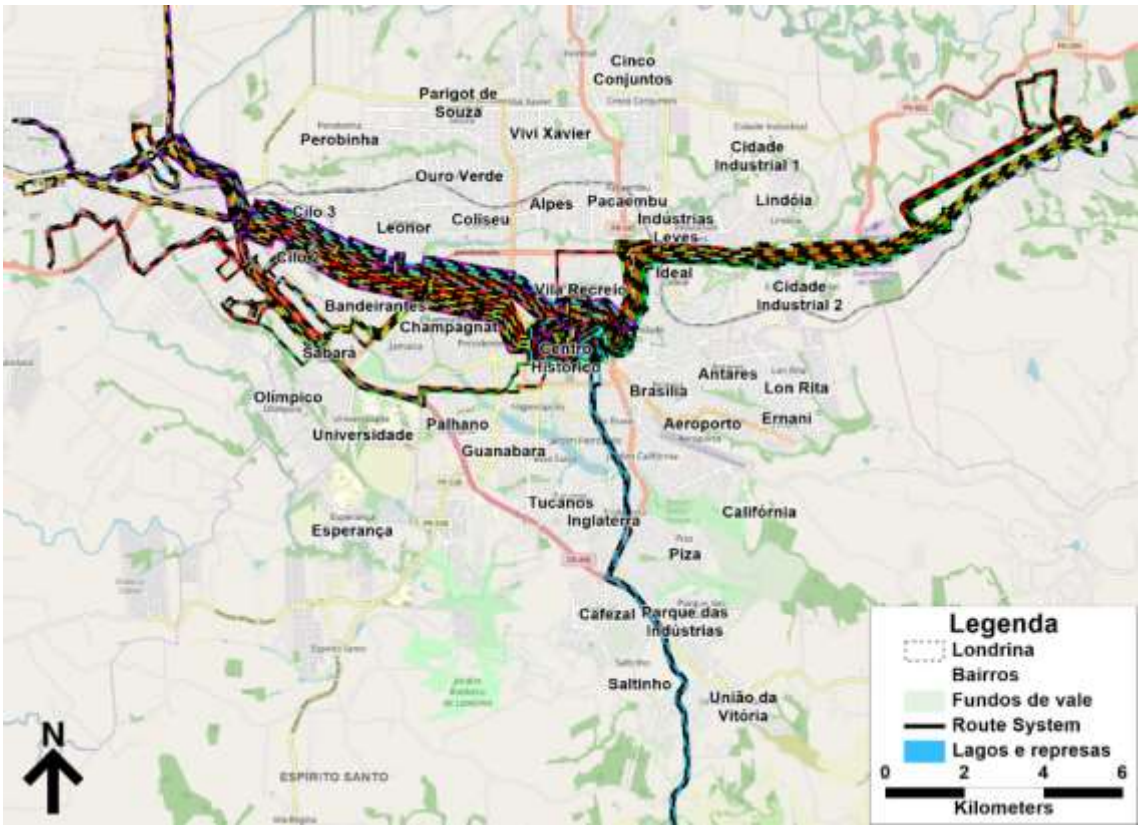
Figura 195: Entrada nível superior Terminal Central

Fonte: Google Earth

Além do Terminal Central, há também um pequeno terminal de transporte metropolitano localizado na Avenida Arcebispo Dom Geraldo Fernandes, junto ao meio fio da calçada em frente ao Terminal Central. Nele param linhas que os itinerários entre munícipios ao redor de Londrina, como apresentado na Figura 196 e detalhado na Figura 197. Esse terminal apresenta abrigos e espaço muito reduzido nas calçadas além de impedir o tráfego de pedestres.

A entrada da parte superior do terminal central fica junto à interseção interferindo na faixa de pedestres para cruzar a via na rua Prof. João Candido.

Figura 196: Linhas de ônibus metropolitanas



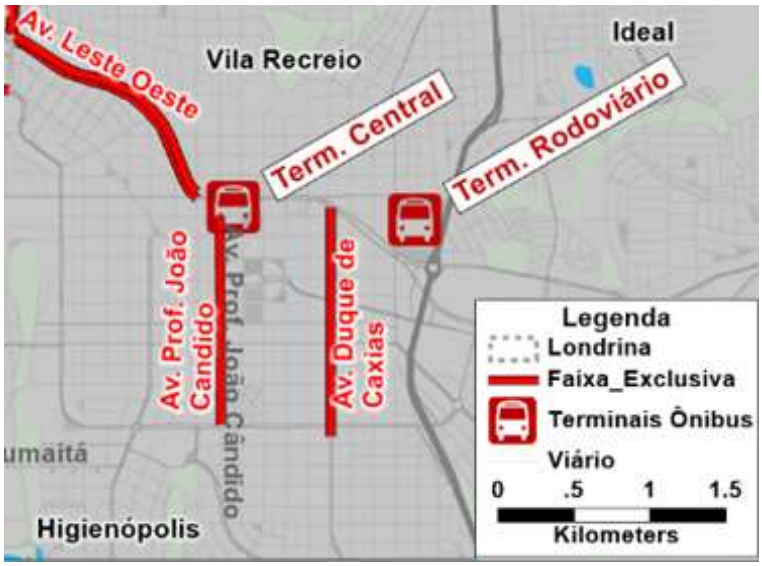
Fonte: Elaboração própria

Figura 197: Linhas de ônibus metropolitanas, centro de Londrina

Fonte: Elaboração própria

Atualmente, na área definida como Central, há apenas três vias com faixas exclusivas para ônibus, na Rua Professor João Cândido, próxima ao terminal Central, na Avenida Duque de Caxias e na Avenida Arcebispo Dom Geraldo Fernandes (Av. Leste Oeste), detalhadas na Figura 199, Figura 200 e Figura 201, respectivamente.

Figura 198: Faixas Exclusivas de ônibus no centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IPPUL e CMTU

Figura 199: Faixa Exclusiva na R. Prof. João Cândido, próximo ao Terminal Central

Fonte: Google Earth

Figura 200: Faixa Exclusiva na Av. Duque de Caxias

Fonte: Google Earth

Figura 201: Faixa Exclusiva na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes

Fonte: Google Earth

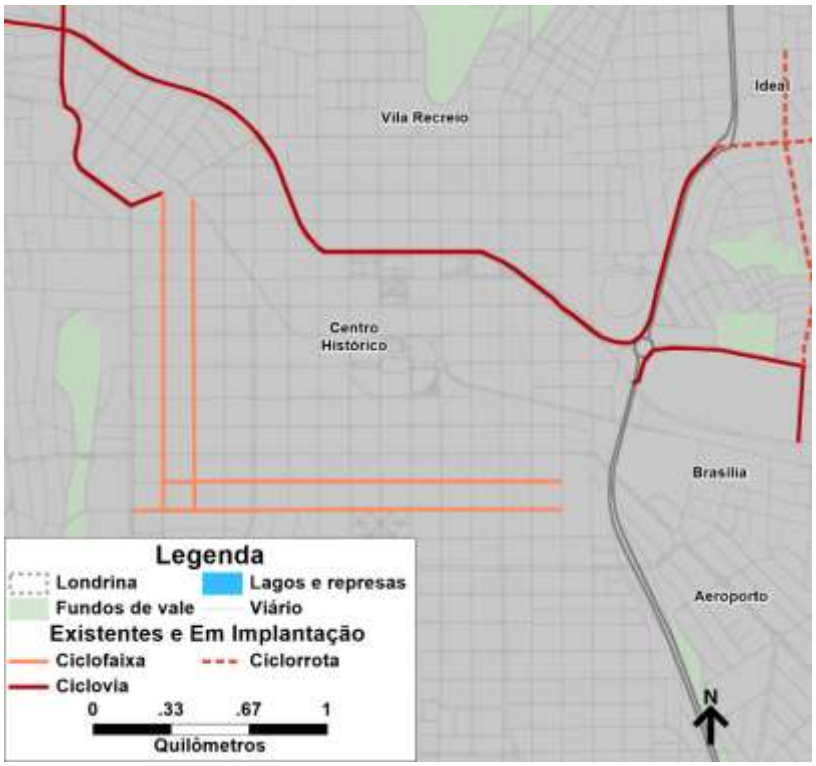
Ao se analisar o número de linhas de ônibus que circulam pelo centro de Londrina, observa-se que é incompatível a presença de apenas três faixas exclusivas nesse entorno, não favorecendo o transporte público e inibindo seu uso pela população.

11.7 Mobilidade Ativa

Atualmente, o transporte utilizando bicicletas é pouco favorecido no centro de Londrina, com a presença de um número baixo de ciclovias e ciclofaixas que incentivem o uso desse meio de transporte, vide Figura 202. Além disso, há somente 7 conjuntos de paraciclos na região central para o estacionamento de bicicletas, inibindo ainda mais o uso das bicicletas como meio de locomoção para o centro, como pode ser observado na Figura 203.

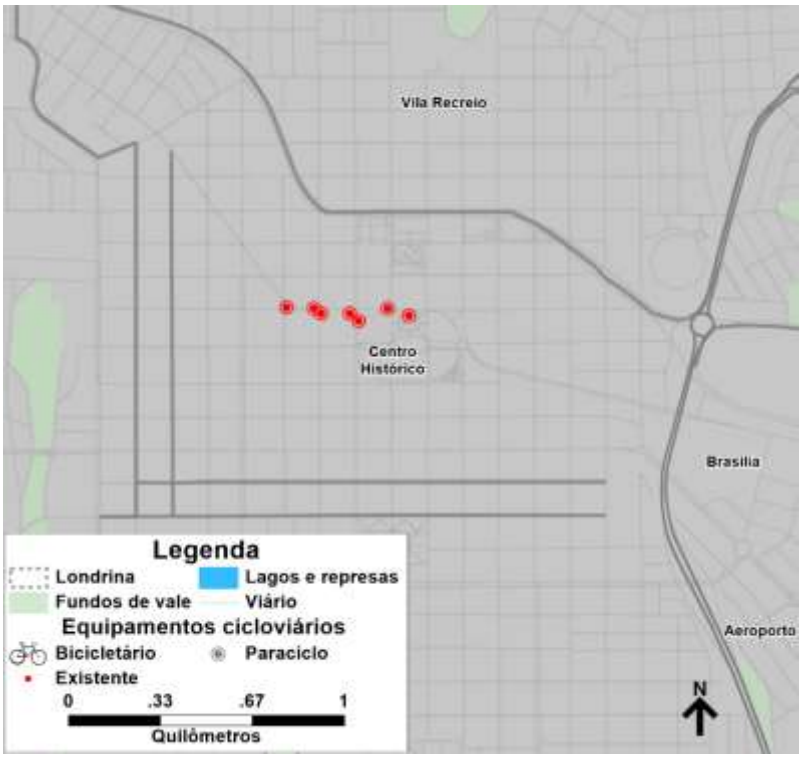
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 368

Figura 202: Rede Cicloviária existente e em implantação em Londrina, 2020



Fonte: Elaboração própria

Figura 203: Bicicletários e Paraciclos existentes no centro de Londrina, 2020



Fonte: Elaboração própria

Ao se tratar da mobilidade a pé, Londrina conta com apenas um espaço no centro destinado exclusivamente para a circulação de pedestres, popularmente conhecido como calçadão. Ele está localizado na Avenida Paraná e possui aproximadamente 650 metros de extensão, como destacado em roxo na Figura 204.

O calçadão tem hoje ambulantes que ocupam parte do espaço com instalações precárias. O espaço de circulação é dividido em três partes com duas laterais e uma parte central onde muitas vezes circulam veículos como taxis e carros oficiais. Os postes e fiação foram mantidos como uma linha divisória entre o espaço de circulação próximo às lojas do lado norte do calçadão, com impacto negativo na imagem do espaço. Assim como em grande parte do centro, apesar da presença de piso tátil, há muita dificuldade para locomoção de pessoas com deficiência visual, justamente pela apropriação do espaço por parte de ambulantes e comerciantes.

A limpeza e manutenção do espaço é apenas razoável. As árvores ainda são em sua maioria de pequeno porte não proporcionando sombra. Muitas lojas têm marquises que proporcionam sombra, mas não proporcionam o conforto térmico da sombra das árvores.

Também não é permitido o tráfego de bicicletas, reservando o espaço apenas para pedestres, mesmo existindo espaço suficiente para acomodar uma faixa para circulação de bicicletas.

Foi construído um chafariz no local onde antes havia um coreto. O chafariz tem pouca presença de imagem e serve mais como um ponto de diversão para crianças.

O espaço é pouco ocupado com mobiliário muito pobre, com um ambiente de certa forma inóspito. O objetivo dos calçadões não é somente criar um espaço livre para circulação de pedestres, mas proporcionar um ambiente vivo com uma imagem mesmo bucólica. A Figura 208 mostra alguns exemplos de espaços para pedestres com mais vegetação e mais atividades.

Figura 204: Calçadão de Londrina, na Av. Paraná

Fonte: elaboração própria com recursos do Google Earth

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 370

Figura 205: Trecho do Calçadão, na Av. Paraná

Fonte: Google Earth

Figura 206: Calçadão com sinalização de proibição de tráfego de bicicletas

Fonte: Google Earth

Figura 207 Chafariz calçadão

Fonte: acervo da consultoria

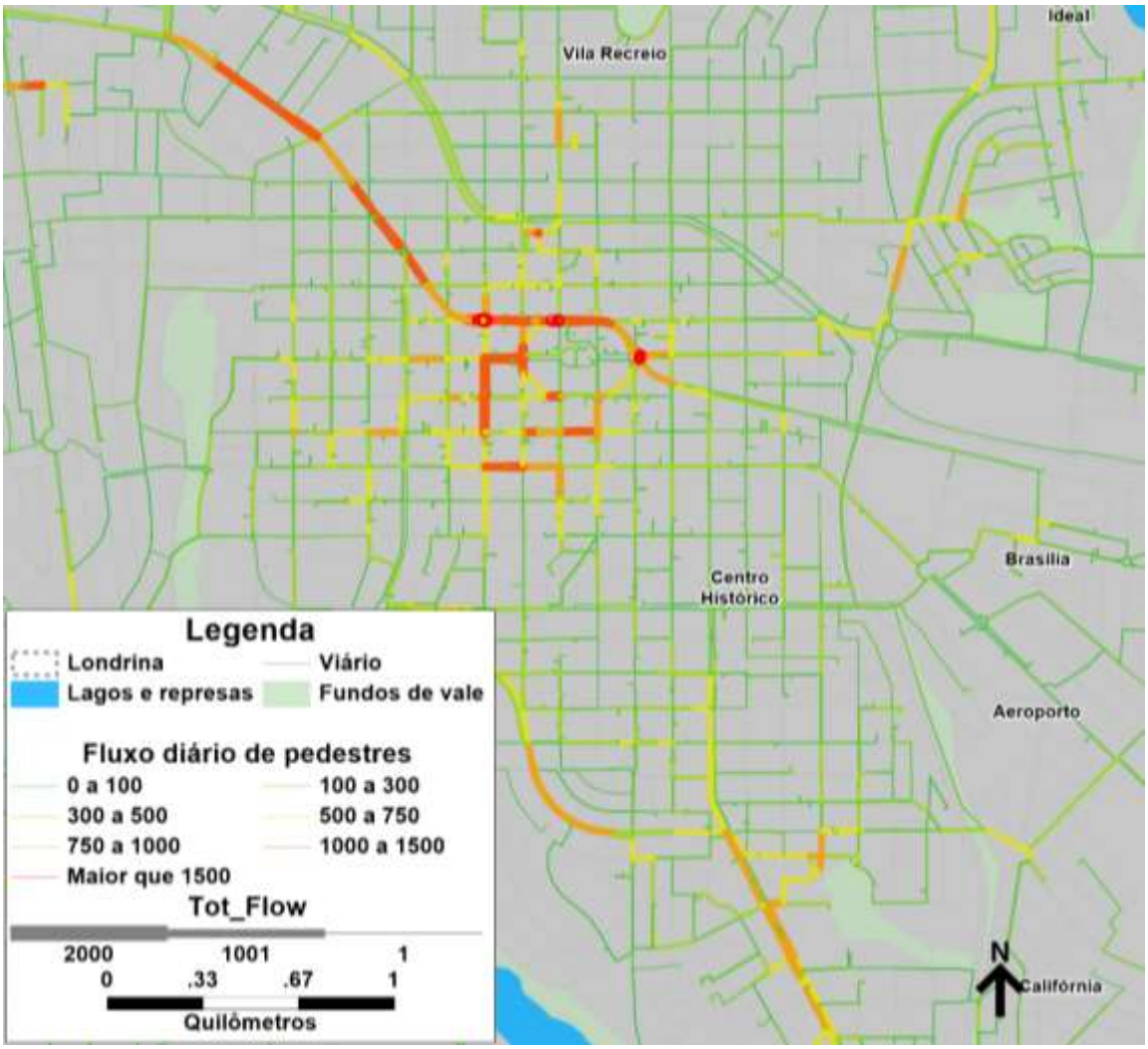
Figura 208: Exemplos de calçadão

Fonte: Google Maps

Observou-se durante o levantamento de calçadas realizado que o centro possui uma boa largura de calçadas (acima de 2m, sendo que a largura de 3m é considerada a ideal), sendo este um quesito essencial, já que esta é uma importante região comercial da cidade e, consequentemente, de alto fluxo de pedestres.

O alto fluxo de pedestres na região do centro é comprovado pelo mapeamento da pesquisa origem destino de Londrina, detalhada na Figura 209, com diversos trechos que apresentam fluxos que superam 1.000 viagens diárias a pé.

Figura 209: Fluxo diário de pedestres na região central de Londrina



Fonte: Elaboração própria

12. Prognóstico da mobilidade

O prognóstico da mobilidade urbana considera a evolução populacional do município frente à operação das obras que atualmente estão em processo de construção, sem a implantação de nenhuma outra intervenção no sistema viário e no serviço de transporte coletivo. Este cenário tem como objetivo avaliar como se comportará a mobilidade do município no futuro para que seja possível identificar gargalos e outros pontos de atenção para implantação de obras e adequações.

Contempla também uma avaliação, construída com acompanhamento da equipe do IPPUL encarregada da revisão do Plano Diretor Urbano, dos reflexos que distintas políticas de uso e ocupação do solo possam provocar na mobilidade urbana, através da simulação de cenários alternativos.

12.1 Evolução das viagens no período de 20 anos

No planejamento urbano deve-se considerar o histórico de evolução local, de modo que padrões sociais e práticas de uso do solo utilizadas no passado e no presente, possam fundamentar um entendimento que ordene e planeje de forma mais adequada o desenvolvimento de ações que resultem em um cenário futuro escolhido. Como uma disciplina sistêmica, este planejamento deve considerar o meio biótico, físico e socioeconômico, para discutir e antecipar possíveis novos caminhos desse ambiente – natural e construído - pressionado por rápidas e complexas mudanças em diferentes horizontes de previsões.

No contexto da mobilidade urbana, as perspectivas de desenvolvimento social de uma localidade, devem ser entendidas e projetadas, para que daí possam ser estimados os parâmetros quantitativos da demanda em infraestruturas e serviços de transportes para orientar e dimensionar os futuros investimentos públicos e privados.

As demandas de infraestrutura em geral e de transportes, em particular, decorrem essencialmente de duas grandes vertentes do desenvolvimento social: a demografia e a economia. Com efeito, tais demandas dependem dos contingentes de população a ser atendida e de sua renda, que determina, em boa medida, as condições de sua sobrevivência.

Dessa maneira, as hipóteses referentes aos cenários de evolução demográfica e econômica deverão refletir adequações nos padrões de uso do solo, para direcionar novos vetores de desenvolvimento por meio da implantação de áreas residenciais, comerciais, de serviços públicos, indústrias e outros, visando a alteração dos padrões de demanda de transporte, ou mesmo otimizando o uso do solo nas regiões onde se propõe implantações ou aprimoramentos de sistemas de transporte urbano.

Além dos recursos viários e da conformação geográfica em que estes se inserem, o processo de entendimento dos padrões de demanda de transporte passa inicialmente pela classificação e mapeamento das características demográficas e econômicas.

Este conjunto de informações foram os insumos básicos para a estimativa das variáveis socioeconômicas que fundamentaram os processos de modelagem de transportes pertinentes ao presente trabalho.

12.1.1 Projeção da população total de Londrina

Como fonte oficial de projeção populacional, adotou-se o trabalho divulgado pelo Ipardes (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico Social), que estima que o Paraná passará dos atuais 11,243 milhões habitantes para 12,208 milhões de habitantes até 2040. Tais projeções levam em conta componentes demográficos como o estoque de população, nascimentos, óbitos e os saldos migratórios entre municípios e sua publicação tem como objetivo subsidiar o planejamento de políticas públicas.

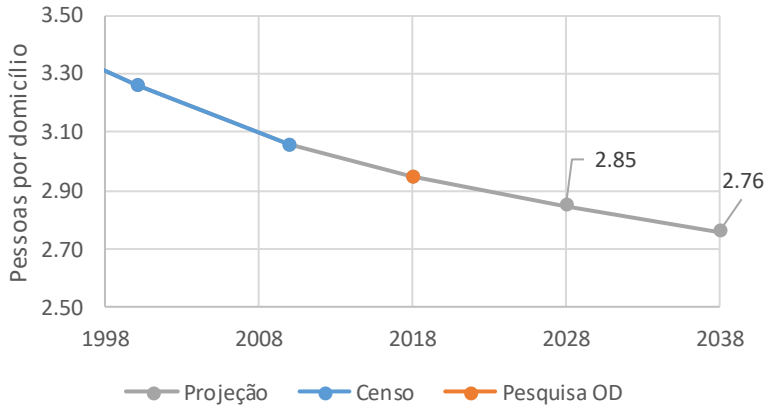
As projeções indicam um crescimento atenuado até 2040, inclusive havendo perdas populacionais em 223 municípios, a maioria de pequeno porte, em que a migração para áreas urbanas é representativa.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 374

Londrina, por sua vez, aponta para um crescimento populacional de cerca de 15% nos próximos 20 anos, movimento marcado por uma grande transformação da pirâmide etária, como contemplado no item subsequente.

Também é importante notar que o aumento do número de domicílios é um pouco superior a este crescimento, pois com uma população mais madura e com melhores condições de renda, é natural que as famílias que hoje vivem em um mesmo domicílio passem a se dividir em mais residências. Considerando a tendência observada entre os anos de 1990, 2000 e 2010 (anos de censo) e os dados obtidos em 2019 na pesquisa origem destino, projeta-se a taxa de 2,76 pessoas por domicílio em 2038, conforme apresentado na figura a seguir.

Figura 210: Pessoas por domicílio



Fonte: Elaboração própria¨

Com isto, o crescimento previsto no número de domicílios é superior aos 20%, devendo ser um ponto de atenção quanto ao possível espalhamento urbano.

12.1.1.1 População por faixa etária

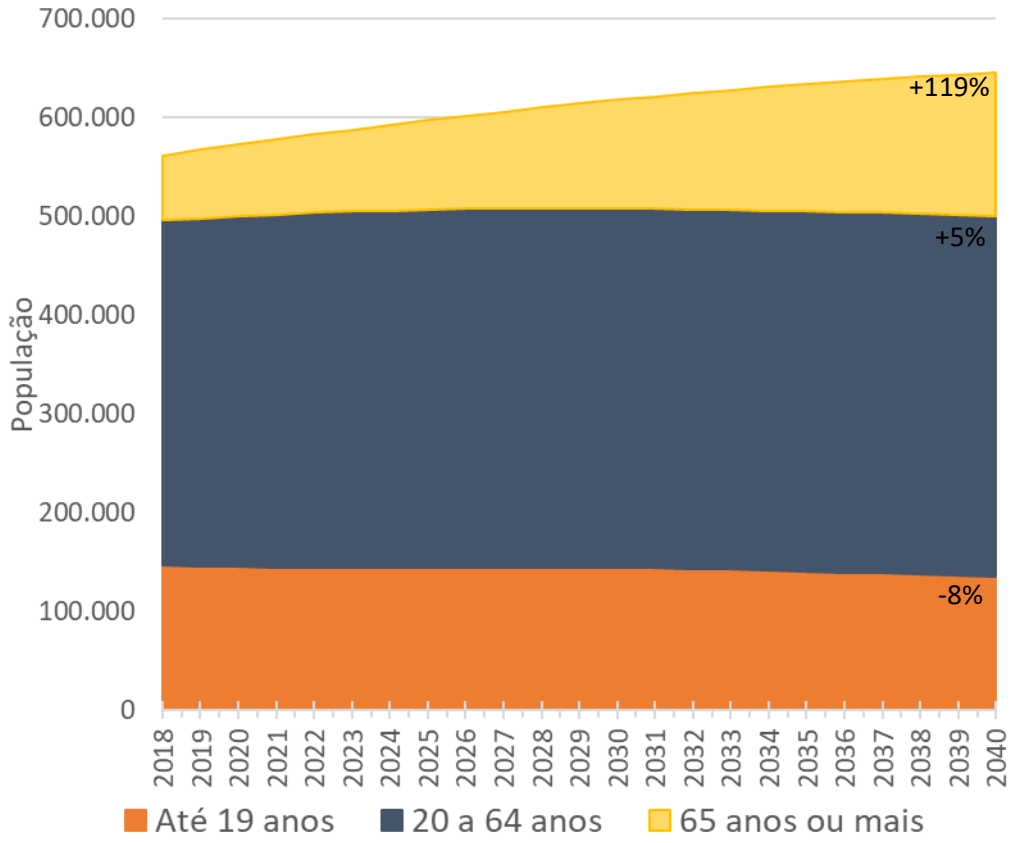
Uma vez que a mobilidade é fortemente relacionada à faixa etária da população, é importante considerar a evolução da pirâmide etária de Londrina.

As projeções do Ipardes apontam para o aumento da população idosa e diminuição de jovens. A população de 0 a 14 anos deve passar de 20,8% em 2017 para 14,6% do total do Estado. A população idosa, por sua vez (65 anos e mais) passa de 9,2% para 19,9% no período. Essa tendência, é verificada em todo Brasil e está associada ao declínio da natalidade e à ampliação da expectativa de vida.

Em Londrina, espera-se uma redução em 8% da população em idade estudantil, um aumento de apenas 5% da população tida como economicamente ativa, e o crescimento de 119% da população idosa, como observado no gráfico exposto na Figura 211.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 375

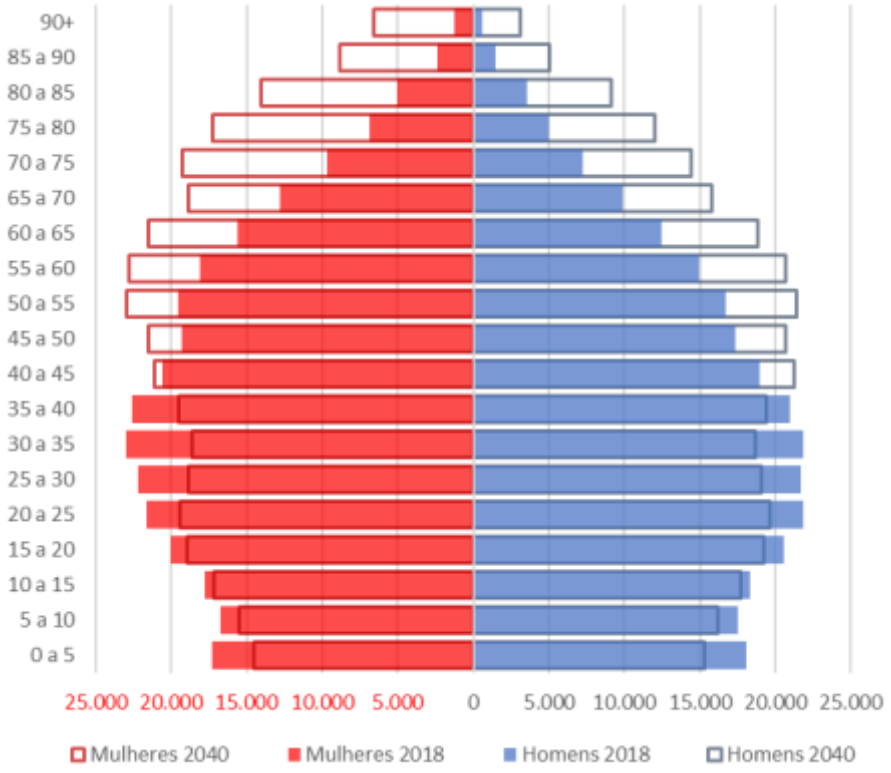
Figura 211: Projeção populacional para 2040 a partir de 2018



Fonte: Elaboração própria

O expressivo movimento de envelhecimento da população, confirmado também pela projeção da pirâmide etária na Figura 212, deverá implantar em uma mudança no perfil de mobilidade no município. Com a mudança nos motivos de viagem, uma vez que os idosos geralmente não trabalham ou estudam, é esperada uma mudança no modal utilizado, além da maior presença de cadeirantes, características que devem ser consideradas na construção do Plano de Mobilidade, por imprimirem uma necessidade de adequação de calçadas e de melhorias de acessibilidade.

Figura 212: Pirâmide etária comparativo entre 2018 e 2040



Fonte: Elaboração própria

12.1.2 Distribuição da população projetada segundo zonas de tráfego

12.1.2.1 Alinhamento de fontes de informações com as metas do Plano Diretor

Em linhas gerais, o crescimento populacional de uma unidade geográfica qualquer depende basicamente de três fatores:

- Do comportamento dos componentes demográficos: mortalidade, natalidade e saldo migratório;
- Do espaço livre (vertical e horizontal) para a construção de novas unidades domiciliares; e
- Da categoria de zoneamento em que a unidade esteja inserida em eventuais Planos Diretores: residencial, comercial, industrial, de preservação, etc.

No caso de Londrina, para as projeções de população residente das zonas de tráfego, visando contemplar os efeitos dos três fatores elencados acima, foram utilizadas informações numéricas, referenciais e geográficas oriundas do IBGE, do IPARDES e do PDML.

Conforme salientado no preâmbulo deste item, no processo de identificação de zonas de tráfego, além dos insumos tradicionais de modelagem de transportes utilizados em trabalhos desta natureza, também são consideradas informações sobre os usos do solo que determinam a futura dinâmica de continuidade e distribuição do desenvolvimento social e econômico da área de estudos. Como consequência, o resultado do mapeamento final das zonas de tráfego quase sempre extrapola limites de bairros e setores censitários – a menor área de desagregação de informações, disponibilizadas oficialmente para os censos realizados pelo IBGE.

Em 2010, Londrina contava com 724 setores censitários e, corroborando o exposto no parágrafo anterior, foi necessário que no presente estudo alguns destes setores censitários fossem fracionados para determinar a base inicial (2010) de população residente por zona de tráfego, de tal forma a conformar as subdivisões de setores censitários aos contornos das zonas de tráfego identificadas.

Para a determinação da população residente nas zonas de tráfego de Londrina em 2018, além de informações desta variável em 2010, desagregadas por setor censitário e, de estimativas de população municipal para o ano de 2018 oriundas do IBGE e do IPARDES, respectivamente, foi considerado a evolução dos usos do solo obtida a partir da análise de fotos de satélite do período compreendido entre 2009 e 2018 - procedimentos e números apurados, apresentados no relatório técnico: “Estimativa da População Residente na Data Base”.

Os procedimentos para a projeção da população residente nas zonas de tráfego de Londrina em 2028 – horizonte do PDML – e 2038 – horizonte de análise para o processo de modelagem de transportes pertinente ao trabalho – consistiram em distribuir os valores totais projetados pelo IPARDES para o município de Londrina como um todo, nos dois horizontes, por entre as zonas de tráfego adotadas.

Esta distribuição das populações projetadas para o município como um todo foi realizada com base em informações sobre os Usos do Solo segundo diretrizes do PDML e a da evolução histórica dos componentes demográficos. Para tanto, previamente, foi realizado um trabalho de geoprocessamento para identificar a correspondência dos lotes classificados no PDML com os limites dos setores censitários em 2010.

A classificação dos lotes do município realizadas no âmbito do PDML restringem-se, por definições do próprio plano, apenas à zona urbanizada de Londrina. Desta forma, os procedimentos para a distribuição das projeções de população em 2028 e 2038, foi dividido em dois grupos segundo a situação geográfica dentro do município, que no presente estudo estamos nomeando como: zonas de identidade urbana e zonas de identidade rural.

O mapa ilustrado na Figura 213, apresenta os limites dos distritos definidos na divisão político administrativa oficializada no IBGE (incluindo o futuro subdistrito do Espírito Santo, consoante com definições no PDML) com a sobreposição dos contornos da mancha urbana identificada no PDML, que foram os fundamentos para a definição das zonas de identidade – distritos e subdistritos oficiais e oficializados - agregadoras das zonas de tráfego definidas para o presente estudo.

Figura 213: Distritos de Londrina e a mancha urbana

Fonte: IBGE / PDML / Processamento Logit

Esta divisão, como já citado anteriormente, foi realizada em consonância com o PDML, sendo constituídas como unidades agregadoras das zonas de tráfego, considerando:

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 378

- Caracterizações de situação geográfica (rural / urbano) e divisões político-administrativas oficiais / oficializadas;
- Critérios afeitos aos conceitos utilizados nas modelagens referentes aos estudos de mobilidade (divisão do subdistrito Região Norte em duas zonas de identidade urbana: uma ao norte outra ao sul da Avenida Saul Elkind);
- Limites de regiões e perímetro urbano (PDML); e
- Limites do futuro distrito Espírito Santo.

Na Tabela 21, que segue, são apresentadas as zonas de identidade urbanas e rurais com identificação dos distritos oficiais / oficializados em que estas se inserem bem como do número de zonas de tráfego que as compõem.

Tabela 21: Zonas de Identidade e Zonas de Tráfego

Tipo	Zonas de Identidade	Distrito	Número de Zonas de Tráfego
Urbanas	Espírito Santo Urbano	Espírito Santo (Futuro)	2
	Região Centro	Londrina	13
	Região Extremo Norte	Londrina	7
	Região Leste	Londrina	16
	Região Norte	Londrina	15
	Região Oeste	Londrina	17
	Região Sul	Londrina	13
Rurais	Espírito Santo Rural	Espírito Santo (Futuro)	1
	Guaravera	Guaravera	1
	Irerê	Irerê	1
	Lerroville	Lerroville	1
	Maravilha	Maravilha	1
	Paiquerê	Paiquerê	1
	Região Sudeste Rural	Londrina	1
	São Luiz	São Luiz	1
	Warta	Warta	1

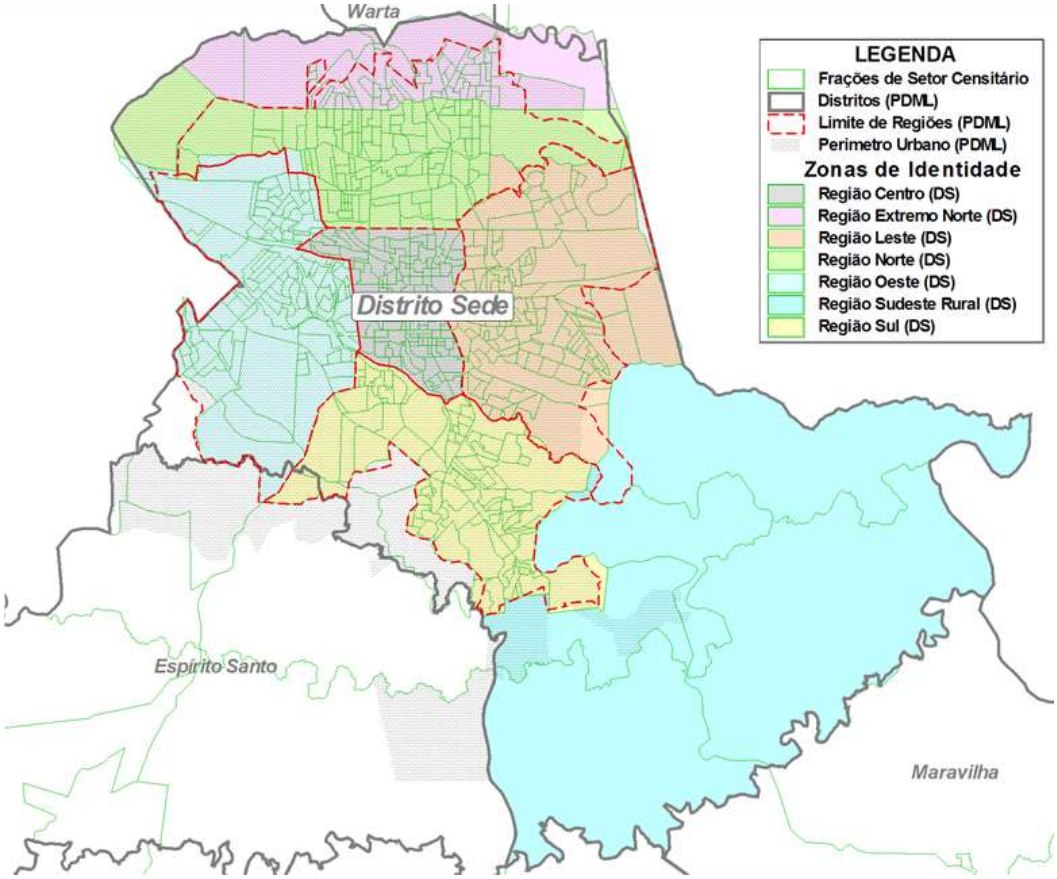
Fonte: Processamento Logit

Nos mapas ilustrados na Figura 214, para o município como um todo, e na Figura 215, para o distrito sede, são destacadas as áreas definidas para a aplicação da metodologia de distribuição das populações estimadas para Londrina. Observa-se que o distrito sede abriga áreas classificadas tanto como zonas de identidade urbana (Região Centro, Região Extremo Norte, Região Leste, Região Norte, Região Oeste e Região Sul) como zonas de identidade rural (Região Sudeste Rural). Da mesma forma o futuro distrito de Espírito Santo também abriga os dois tipos de zona de identidade. Os demais distritos possuem duas características comuns: todas as áreas foram classificadas como zonas de identidade rural e cada um deles corresponde a apenas uma zona de tráfego.

Figura 214: Zonas de Identidade do Município

Fonte: IBGE / PDML / Processamento Logit

Figura 215: Zonas de Identidade do Distrito Sede



Fonte: IBGE / PDML / Processamento Logit

12.1.2.2 Metodologia utilizada na distribuição das populações projetadas

A distribuição espacial das projeções populacionais do IPARDES, nos horizontes temporais do presente 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. Desta forma a distribuição das projeções municipais por entre as zonas de tráfego foi realizada em etapas sucessivas:

- Inicialmente a população total do município foi dividida em duas partes: uma para as áreas classificadas como zonas de identidade urbanas e outra para as áreas classificadas como zonas de identidade rural;
- Os totais atribuídos às áreas classificadas como zonas de identidade urbanas foram redistribuídos por entre as sete unidades identificadas para esta categoria e, posteriormente, por entre suas respectivas zonas de tráfego considerando os possíveis impactos futuros do comportamento dos componentes demográficos, do espaço livre (vertical e horizontal) e de diretrizes do PDML.
- Os totais atribuídos às áreas classificadas como zonas de identidade rurais foram redistribuídos, considerando os possíveis impactos futuros do comportamento dos componentes demográficos, de cada uma das nove unidades classificadas para esta categoria (cada zona de identidade rural possui uma zona de tráfego, vide Tabela 21).

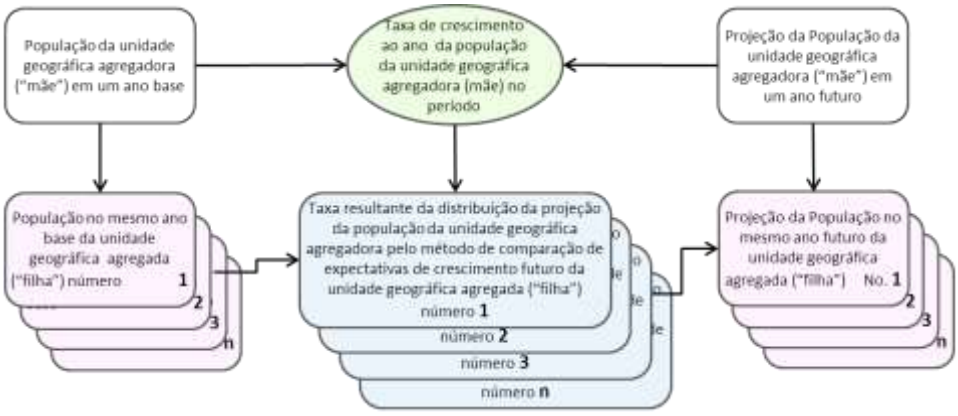
Para tanto foi aplicado uma metodologia de expectativas comparadas aliada a uma prospecção de limites de crescimento e ocupação de espaços livres, balizado por parâmetros de construção de moradias, constantes do PDML, para cada categoria de tipo de uso do solo (potencial de habitantes por hectare). Trata-se de um cenário tendencial central, sobre o qual poderão ser elaborados cenários conservadores e pessimistas futuramente.

12.1.2.3 Metodologia de expectativas comparadas

Para detectar as tendências de evolução futura das unidades geográficas agregadas (filhas) do município, foi aplicada uma metodologia de expectativas comparadas, na qual técnicos do IPPUL conhecedores da dinâmica do desenvolvimento demográfico de Londrina atribuíram pesos comparativos no que tange às expectativas de crescimento médio destas unidades filhas.

Na metodologia de expectativas comparadas, a distribuição da população total de uma unidade geográfica agregadora (mãe), por entre suas unidades geográficas agregadas (filhas), em um ano futuro qualquer, será feita a partir da expectativa que se faz sobre a taxa de variação percentual entre o ano base e este ano futuro de cada unidade filha, em relação a taxa de variação percentual, para o mesmo período, da unidade mãe. Observando o postulado básico do método *top-down,* onde o somatório da projeção realizada para as unidades filhas deve ser igual ao total projetado para a unidade mãe (Figura 216).

Figura 216: Metodologia de Comparação de Expectativas



Fonte: Processamento Logit

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 381

Para quantificar os parâmetros de intensidade de distribuição atribuído a cada unidade filha, foram criadas cinco classes, determinadas em função da comparação da expectativa de evolução da taxa de crescimento de cada unidade filha com relação a taxa de crescimento da unidade mãe. Desta forma, de acordo com as expectativas de crescimento que se fez para cada unidade filha, foi escolhido uma das classes dentre as que seguem:

- Classe 1: muito abaixo da taxa de crescimento da unidade mãe;
- Classe 2: abaixo da taxa de crescimento da unidade mãe;
- Classe 3: próximo da taxa de crescimento da unidade mãe;
- Classe 4: acima da taxa de crescimento da unidade mãe; e
- Classe 5: muito acima da taxa de crescimento da unidade mãe.

Além da classe atribuída, a diferenciação entre unidades filhas de uma mesma unidade mãe também sofreu influência do potencial de habitantes por hectare (ver item 12.1.2.4) de cada unidade filha. Complementarmente foram considerados ajustes para contemplar possíveis expectativas de crescimentos extraordinários.

Os resultados deste processo alimentaram variáveis *dummy* em cálculos iterativos que realizaram a distribuição final do crescimento total das taxas das zonas de identidade urbana e rural, por entre suas respectivas zonas de tráfego. Estes processos repartiram os valores de crescimento absoluto para a população, de tal forma a resultar em taxas de crescimento ao ano agrupadas em cinco clusters, em consonância com os conceitos atribuídos pelos técnicos do IPPUL.

12.1.2.4 Potencial de habitantes por hectare

O espaço livre (vertical e horizontal) para novas unidades domiciliares, utilizado na distribuição da população das áreas classificadas como zonas de identidade urbana, foi avaliado com base nas informações sobre os tipos de usos do solo constantes do PDML por intermédio de um método, que se utilizou de parâmetros de construção de moradias para avaliar o potencial de habitantes por hectare de cada uma das categorias.

Para a determinação do potencial de habitantes por hectare de cada área pertinente ao estudo, além do processo de conciliação das bases geográficas, que serviram de suporte para determinação das zonas de tráfego, com as bases geográficas do PDML, os técnicos do IPPUL que participaram do processo de aplicação da "metodologia de expectativas comparadas", forneceram parâmetros para balizar os cálculos de áreas já ocupadas por tipo de usos do solo para as sete zonas de identidade urbana.

O número potencial de habitantes por hectare estimado para cada tipo de usos do solo, associado às suas respectivas proporções incidentes nas zonas de identidade urbana e nas zonas de tráfego, impactaram a distribuição da população projetada, nos horizontes do estudo, e, foram utilizados nas *dummies* de cálculos iterativos que finalizaram a aplicação da Metodologia de Comparação de Expectativas. Na sequência, são apresentadas as estimativas destes potenciais populacionais, para os tipos de usos do solo residenciais e comerciais, na Tabela 22 e na Tabela 23, respectivamente.

Tabela 22: Número potencial de habitantes por hectare por tipo de zona residencial

	ZR1	ZR2	ZR3	ZR4	ZR5	ZR6	ZR7	ZR8	ZR9	Total
Área em Hectare	1.296,0	746,4	5.517,4	400,5	44,8	1.940,0	75,1	305,2	577,8	10.903,1
Pessoas p/ Hectare	45	65	281	815	854	10	1.228	919	219	233

Fonte: PDML / Processamento Logit

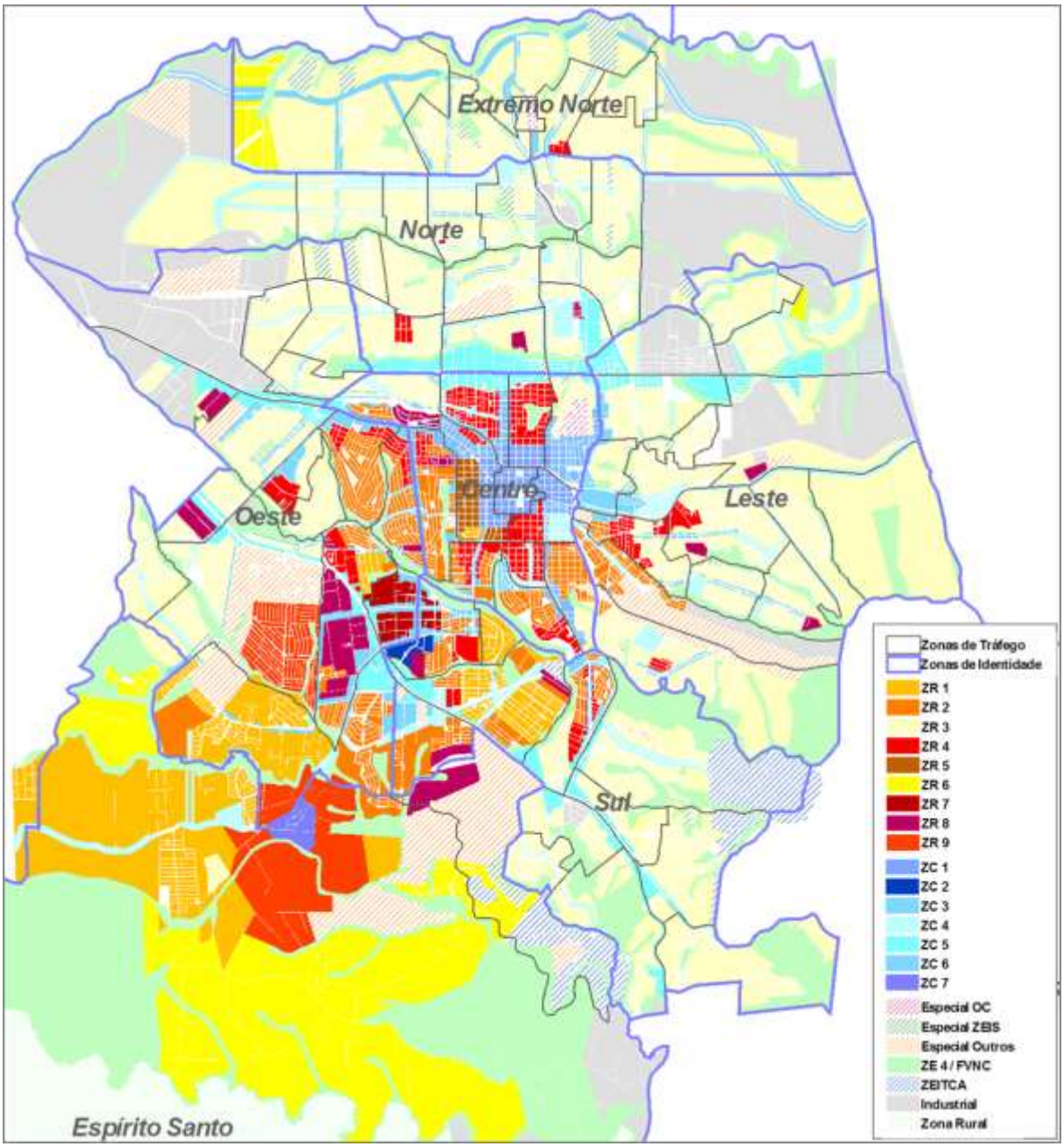
Tabela 23: Número potencial de habitantes por hectare por tipo de zona comercial

	ZC1	ZC2	ZC3	ZC4	ZC5	ZC6	ZC7	Total
Área em Hectare	122,1	22,2	350,4	760,2	545,4	408,7	44,9	2.253,9
Pessoas p/ Hectare	351	194	277	0	223	214	131	159

Fonte: PDML / Processamento Logit

A Figura 217 apresenta, no mapa que segue, os limites das zonas de identidade urbana e das zonas de tráfego, bem como os tipos de usos de solo que as compõem.

Figura 217: Zonas de Identidade Urbanas x Zonas de Tráfego x Zoneamento PDML



Fonte: PDML / IBGE / Processamento Logit

12.1.2.5 Resultados finais obtidos

Conforme descrito, o processo de distribuição da projeção de população residente nos horizontes do estudo, começou com a divisão do total projetado em dois grupos: refletindo a situação geográfica do município e as diretrizes do PDML: zonas de identidade urbana e zonas de identidade rural.

Segundo as projeções do IPARDES a população do município de Londrina, nos horizontes do estudo, deverá continuar crescendo, no entanto, a taxas decrescentes em relação ao período compreendido entre 2010 e 2018, desta forma a taxa de 1,35% ao ano deste período, declina para 0,78% ao ano entre 2018 e 2028 e para 0,50% ao ano entre 2028 e 2038, conforme assinalado na Tabela 24.

Em conformidade com a orientação dos técnicos do IPPUL, foi considerado que a população rural deverá diminuir sua participação sobre o total do município, contudo o ritmo do decréscimo, em termos relativos, deverá ser mais suave do que o projetado para população urbana. Desta forma, conforme observado na Tabela 24, a evolução da taxa para a população rural, que foi 0,42% ao ano entre 2010 e 2018, aumentará para 0,46% ao ano entre 2018 e 2028 e voltará novamente para 0,42% ao ano entre 2028 e 2038. Em contrapartida, na mesma Tabela 24, observa-se que a taxa para a população urbana, que foi 1,40% ao ano entre 2010 e 2018, diminuirá para 0,79 % ao ano entre 2018 e 2028 e, mantendo o ritmo decrescente, diminuíra para 0,50% ao ano entre 2028 e 2038.

Tabela 24: Evolução Projetada da População Residente Urbana / Rural

Situação Geográfica	População 2010		População 2018			População Projetada 2028			População Projetada 2038		
	Abs	% s/ total	Abs	% s/ total	Var % s/2010	Abs	% s/total	Var % s/2018	Abs	% s/total	Var % s/2028
Urbana	484.834	95,68	541.667	95,99	1,40	586.223	96,12	0,79	616.320	96,15	0,50
Rural	21.867	4,32	22.610	4,01	0,42	23.664	3,88	0,46	24.678	3,85	0,42
Total	**506.701**	**100,00**	**564.277**	**100,00**	**1,35**	**609.887**	**100,00**	**0,78**	**640.998**	**100,00**	**0,50**

Fonte: IPARDES / PDML / IBGE / Processamento Logit

12.1.2.6 Distribuição da população rural e urbana por entre zonas de identidade

A população urbana projetada para 2028 e 2038 foi distribuída por entre as sete zonas de identidade urbana, enquanto que, a população rural para 2028 e 2038 foi distribuída por entre as nove zonas de identidade rural, segundo os conceitos atribuídos pelos técnicos do IPPUL no processo de aplicação da "metodologia de expectativas comparadas". Na Tabela 25, que segue, são apresentados os conceitos atribuídos e os valores apurados para cada uma das zonas de identidade.

Tabela 25: Evolução Projetada da População Residente por Zona de Identidade

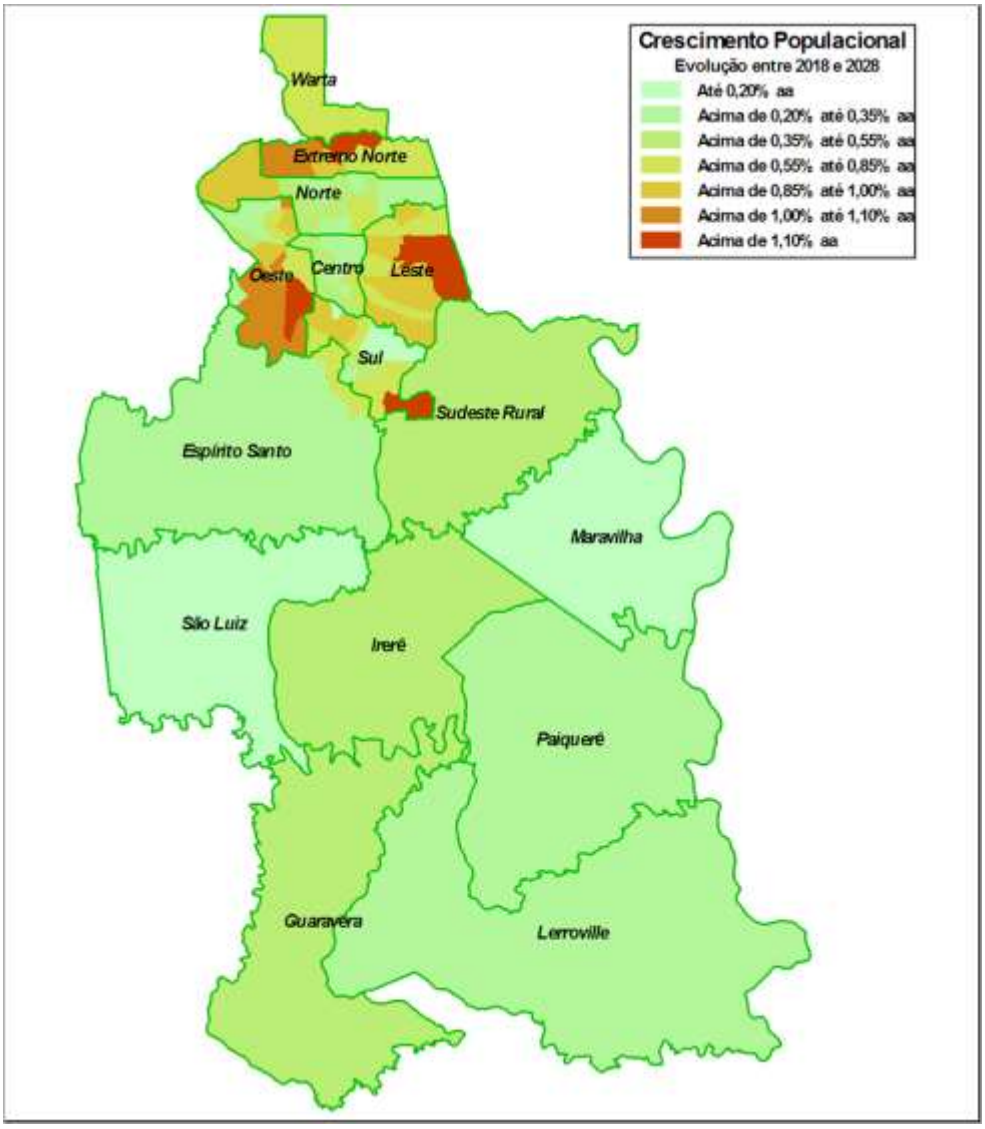
Zonas de Identidade	Con-ceito	População residente em:			Densidade demográfica p/ hectare em:			Evolução % aa entre:			Crescimento absoluto entre:	
		2018	2028	2038	2018	2028	2038	2010 e 2018	2018 e 2018	2028 e 2038	2018 e 2018	2028 e 2038
Região Centro	1	90.013	94.362	97.168	61,0	64,0	65,9	0,56	0,47	0,29	4.349	2.806
Região Norte	2	94.197	99.808	103.538	23,5	24,9	25,9	2,13	0,58	0,37	5.611	3.730
Região Sul	3	92.084	98.724	103.610	29,8	31,9	33,5	1,22	0,70	0,48	6.640	4.886
Espírito Santo Urbano	3	2.572	2.808	2.952	0,4	0,4	0,4	0,48	0,88	0,50	236	144
Região Extremo Norte	4	51.854	57.059	60.490	20,6	22,7	24,0	1,41	0,96	0,59	5.205	3.431
Região Oeste	4	110.124	120.988	128.380	26,6	29,3	31,1	2,22	0,95	0,59	10.864	7.392
Região Leste	5	100.823	112.474	120.181	23,9	26,7	28,5	0,83	1,10	0,66	11.651	7.707
Urbano Total	-	*541.667*	*586.223*	*616.320*	*20,8*	*22,5*	*23,7*	*1,40*	*0,79*	*0,50*	*44.556*	*30.096*
Espírito Santo Rural	1	1.133	1.163	1.192	0,1	0,1	0,1	0,23	0,26	0,25	30	29
Guaravera	1	1.006	1.031	1.057	0,1	0,1	0,1	0,25	0,24	0,25	25	26
Irerê	1	1.624	1.666	1.712	0,1	0,1	0,1	0,24	0,25	0,27	42	46
Lerroville	2	3.903	4.041	4.185	0,1	0,1	0,1	0,42	0,35	0,35	138	144
Maravilha	2	3.050	3.156	3.270	0,1	0,1	0,2	0,23	0,34	0,35	106	114
Paiquerê	3	4.112	4.306	4.491	0,2	0,2	0,3	0,55	0,46	0,42	194	185
Região Sudeste Rural	4	2.417	2.568	2.704	0,2	0,2	0,2	0,53	0,61	0,52	151	136
São Luiz	4	3.744	3.979	4.190	0,3	0,3	0,3	0,49	0,61	0,52	235	211
Warta	5	1.621	1.755	1.880	0,6	0,6	0,7	0,52	0,80	0,69	134	125
Rural Total	-	*22.610*	*23.664*	*24.678*	*0,2*	*0,2*	*0,2*	*0,42*	*0,46*	*0,42*	*1.054*	*1.015*
Londrina	-	**564.277**	**609.887**	**640.998**	**3,4**	**3,7**	**3,9**	**1,35**	**0,78**	**0,50**	**45.610**	**31.111**

Fonte: IPARDES / PDML / IBGE / Processamento Logit

12.1.2.7 Distribuição da população das zonas de identidade por entre zonas de tráfego

Para finalizar, as populações das zonas de identidade projetadas para 2028 e 2038, foram distribuídas por entre suas respectivas zonas de tráfego, segundo os conceitos atribuídos pelos técnicos do IPPUL no processo de aplicação da "metodologia de expectativas comparadas". Os conceitos atribuídos e os valores apurados para cada uma das zonas de tráfego são apresentados no "Apêndice de Projeções" deste relatório. Na sequência, são apresentadas sete figuras, com mapas temáticos sobre a projeção da população residente nas zonas de identidade e zonas de tráfego do município de Londrina, ilustrando: taxas de evolução percentual ao ano (2018 a 2028), crescimento absoluto entre 2018 e 2028 e densidade demográfica em 2018 e 2028 (Figura 218: Taxa de Evolução da População Projetada para as Zonas de Identidade de Londrina, Figura 219: Taxa de Evolução da População Projetada para as Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina, Figura 220: Crescimento Absoluto da População Projetada para as Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina, Figura 221: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade de Londrina em 2018, Figura 222: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade de Londrina em 2028, Figura 223: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina - 2018, Figura 224: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina - 2028).

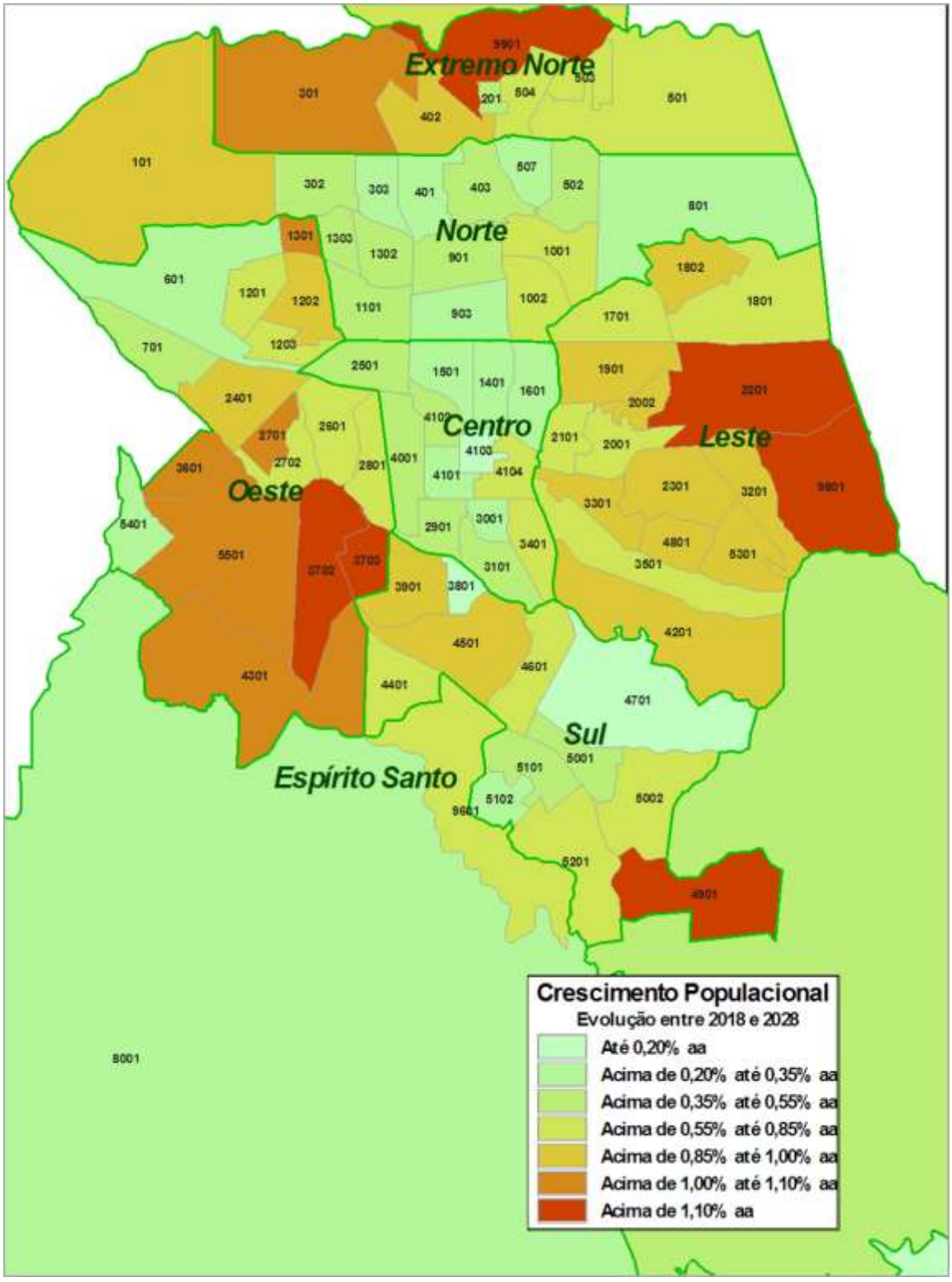
Figura 218: Taxa de Evolução da População Projetada para as Zonas de Identidade de Londrina



Fonte: IPARDES / IBGE / Processamento Logit

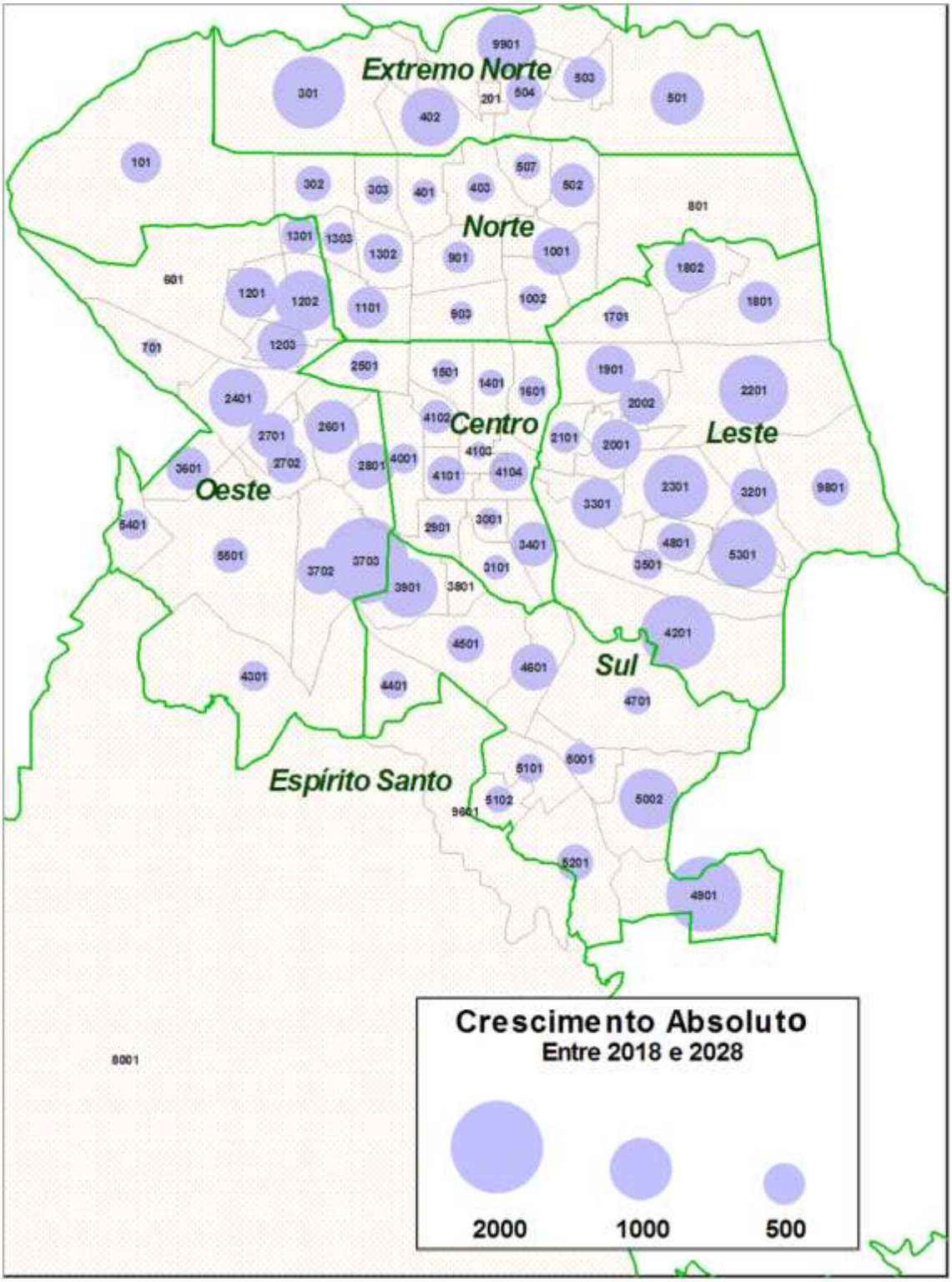
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 385

Figura 219: Taxa de Evolução da População Projetada para as Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina



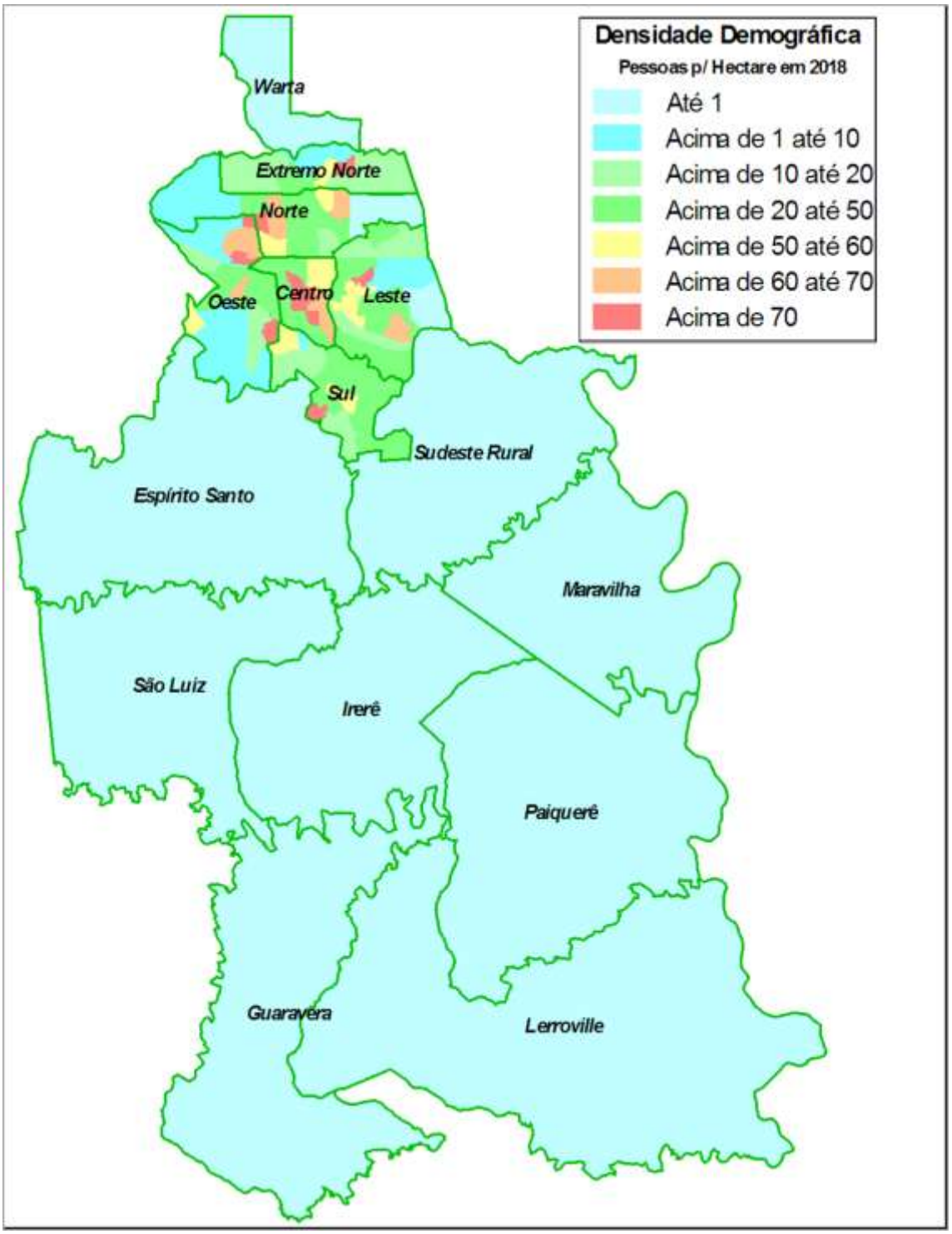
Fonte: IPARDES / IBGE / Processamento Logit

Figura 220: Crescimento Absoluto da População Projetada para as Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina



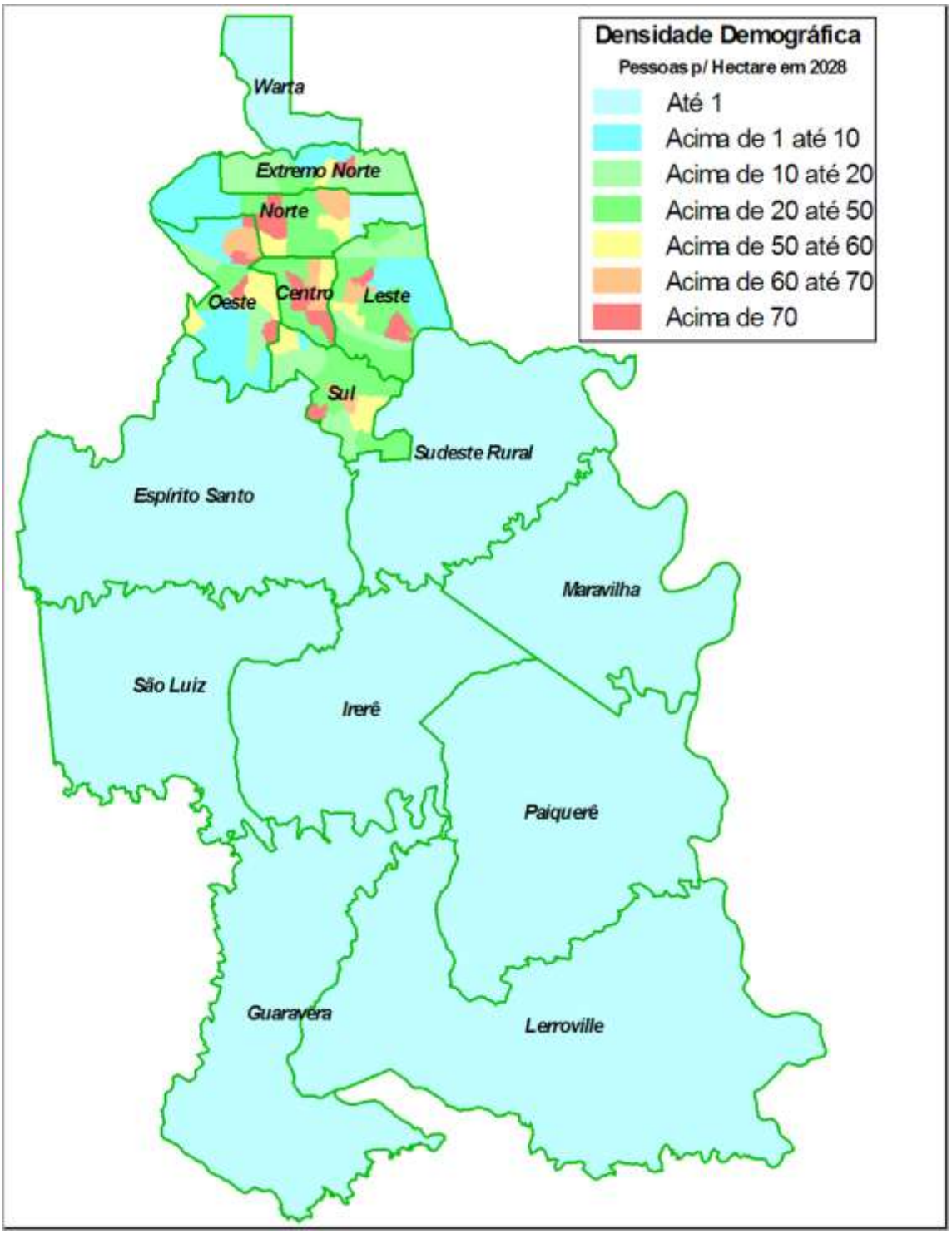
Fonte: IPARDES / IBGE / Processamento Logit

Figura 221: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade de Londrina em 2018



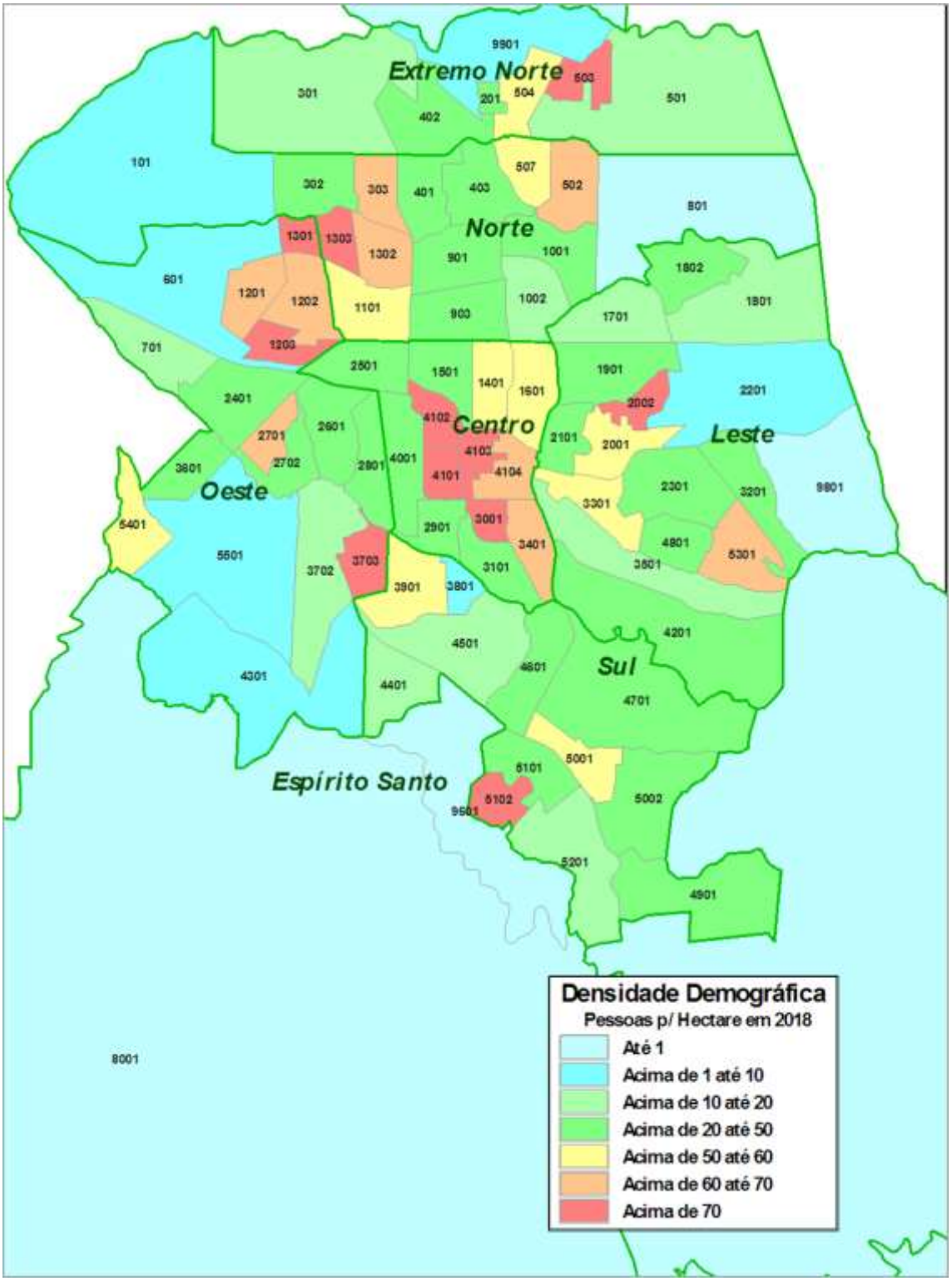
Fonte: IPARDES / IBGE / Processamento Logit

Figura 222: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade de Londrina em 2028



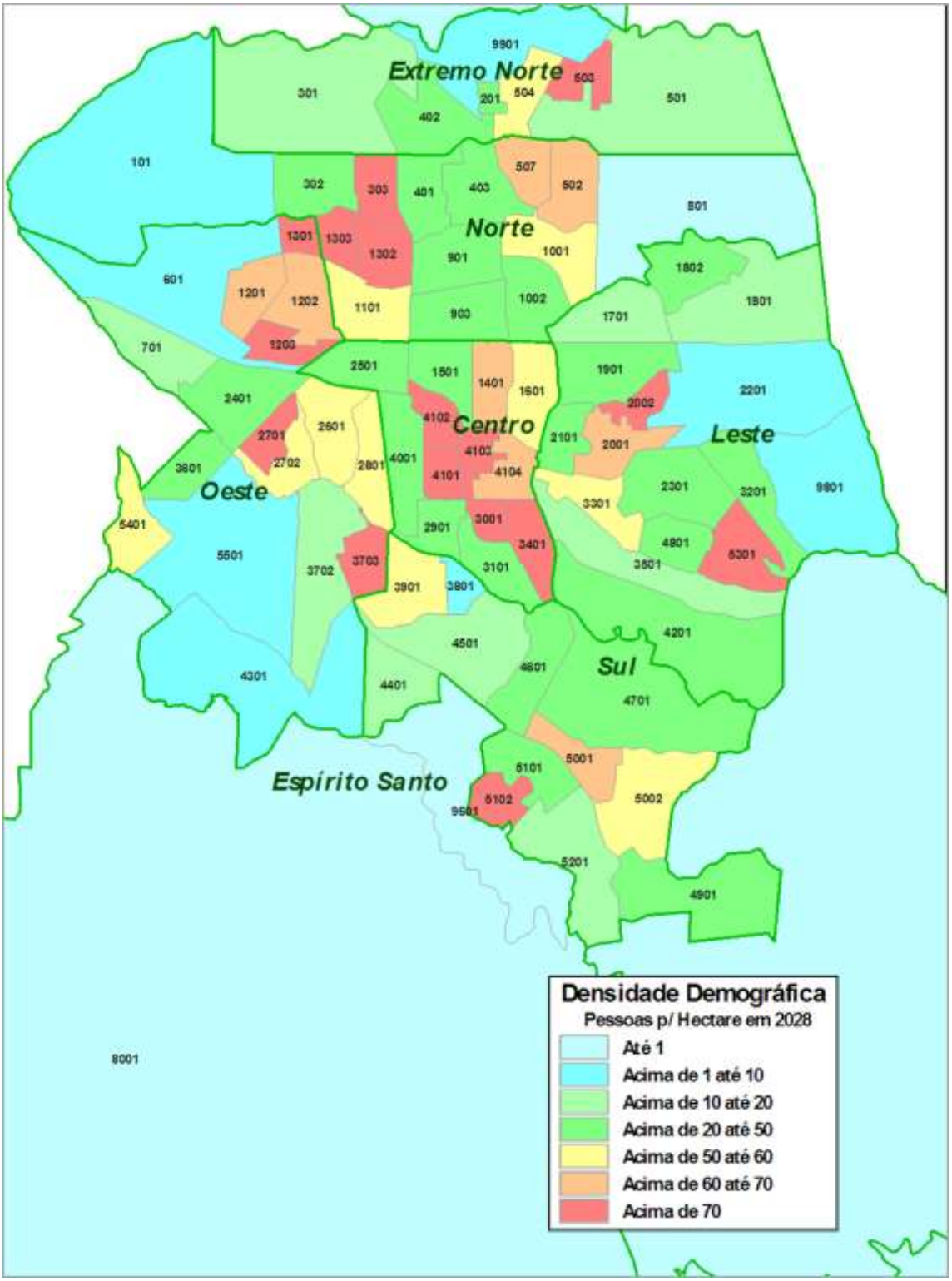
Fonte: IPARDES / IBGE / Processamento Logit

Figura 223: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina - 2018



Fonte: IPARDES / IBGE / Processamento Logit

Figura 224: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina - 2028



Fonte: IPARDES / IBGE / Processamento Logit

12.1.3 Políticas de uso e ocupação do solo e cenários de distribuição populacional

O Plano Diretor de Londrina tem como um de seus objetivos direcionar o crescimento populacional do município, indicando os locais em que o adensamento é mais adequado e locais onde não se quer a expansão do município.

Por outro lado, a demanda por habitação e as pressões do mercado de construção civil e de proprietários de lotes age no sentido oposto, provocando um espalhamento horizontal do município que é inadequado para a mobilidade urbana.

Conforme já mencionado, o crescimento no número de domicílios requeridos será superior aos 20%, o que pode levar à um espalhamento do município. Para avaliar os possíveis cenários de expansão urbana, três cenários de crescimento populacional foram elaborados:

- Moderado: considerando um equilíbrio entre a regulação existente no Plano Diretor e as tendências atuais de crescimento, conforme metodologia apresentada nos capítulos anteriores. Trata-se da expectativa central, ou seja, nem otimista nem pessimista, do plano.
- Tendencial: sem uma forte regulação pelo Plano Diretor, seguindo a tendência atual de espalhamento do município, com crescimento mais acentuado em regiões periféricas. Trata-se do cenário de maior espalhamento, mas não chega a ser um cenário fortemente pessimista, uma vez que o espalhamento poderia ser ainda maior.
- Induzido: considera o aproveitamento do potencial construtivo de áreas centrais e de regiões com elevado potencial de uso de transporte coletivo. Trata-se de um cenário otimista, em que o uso do solo seria respeitado e o município deixaria de crescer horizontalmente, privilegiando a mobilidade.

As metodologias clássicas de planejamento de transportes também consideram a possibilidade de simular um cenário mais pessimista, permitindo embasar as políticas urbanas com sustentação em uma hipótese de desordem. Porém, embora seja possível construir este cenário mais pessimista, em que as diretrizes do Plano Diretor não sejam obedecidas, optou-se por trabalhar com cenários concisos, mas com maior probabilidade de ocorrência.

12.1.3.1 Cenário tendencial

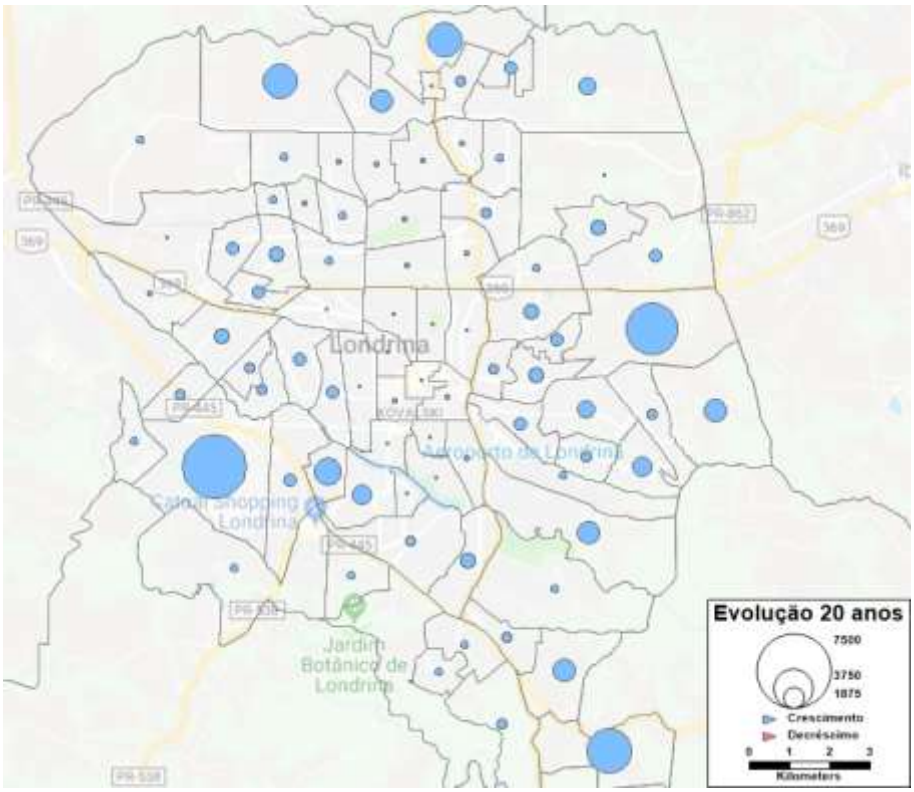
No cenário tendencial, considerou-se uma maior consolidação de condomínios populares e loteamentos na região mais periférica do município. Com isso o crescimento na região central seria menos acentuado, mas positivo.

A Figura 225 apresenta a projeção de crescimento populacional realizada neste cenário, sendo possível notar que não foi previsto decréscimo populacional em nenhuma zona. Em um cenário mais pessimista, seria possível considerar uma redução na população em algumas zonas, causada pela não ocupação de lotes disponíveis e redução no número médio de habitantes por domicílio.

Na sequência, a Figura 226 apresenta a comparação entre este cenário tendencial e o cenário moderado, indicando em quais zonas foi prevista uma população maior ou menor.

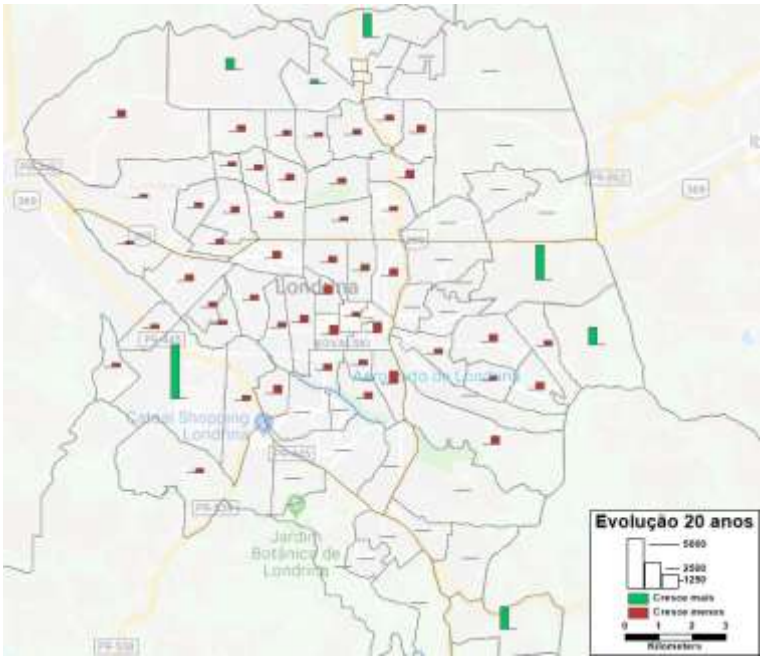
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 392

Figura 225: Crescimento populacional no cenário tendencial



Fonte: elaboração própria

Figura 226: Comparação entre a projeção populacional para 2038 dos cenários tendencial e moderado



Fonte: elaboração própria

12.1.3.1 Cenário induzido

No cenário induzido foi considerado o aproveitamento dos lotes disponíveis na área central e um incentivo de ocupação populacional no entorno de eixos em que há predominância do transporte coletivo. O cenário considera também um desincentivo à construção de habitações na região mais

periférica, o que pode culminar na redução de população em algumas zonas, devido ao menor número de pessoas residindo em cada domicílio.

Figura 227: Crescimento populacional no cenário induzido

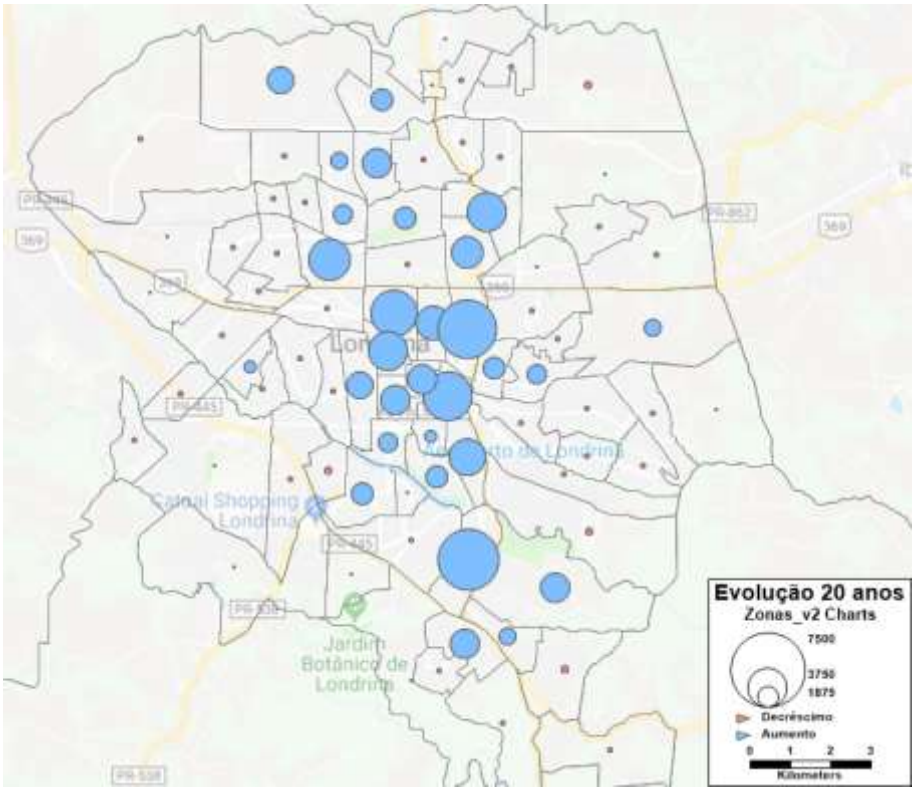
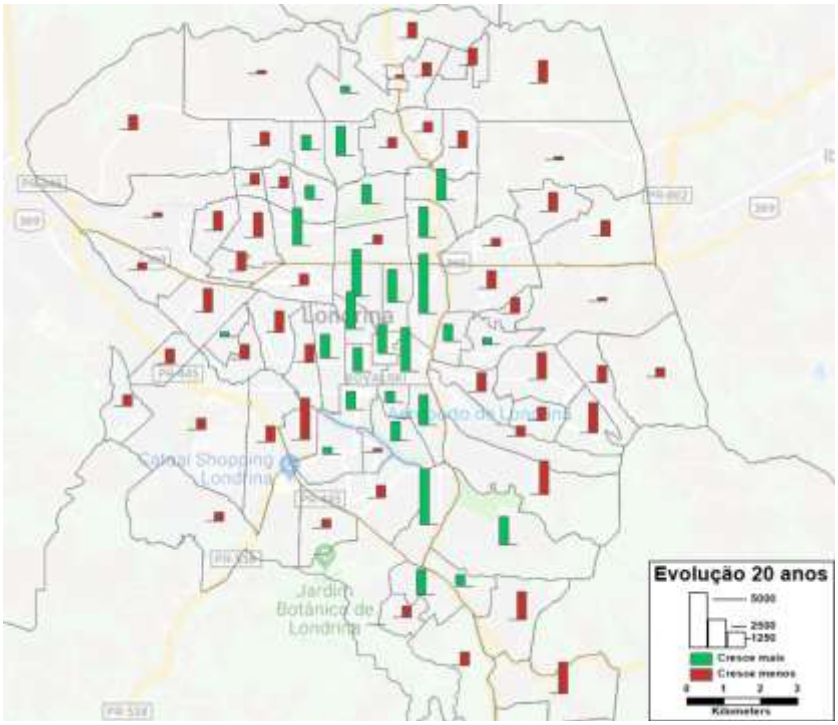


Figura 228: Comparação entre a projeção populacional para 2038 dos cenários induzido e moderado



Fonte: elaboração própria

Neste cenário, para atendimento da demanda por habitação, considera-se que a implantação das zonas de interesse social seja efetiva, e que a população de baixa renda passe a ocupar novos domicílios em regiões mais centrais.

12.1.3.1 Sumário dos cenários de projeção populacional

A seguir é apresentado o sumário dos cenários de projeção populacional

Tabela 26: Projeções populacionais

	Cenário moderado					Cenário tendencial					Cenário induzido				
Zona	2018	2023	2028	2033	2038	2018	2023	2028	2033	2038	2018	2023	2028	2033	2038
101	5.114	5.373	5.631	5.839	6.047	5.114	5.255	5.396	5.509	5.622	5.114	5.067	5.020	4.989	4.957
201	702	720	739	748	758	702	720	739	748	758	702	696	689	685	680
301	11.698	12.398	13.098	13.642	14.185	11.698	12.651	13.604	14.316	15.028	11.698	12.434	13.169	13.671	14.173
302	7.366	7.584	7.802	7.943	8.084	7.366	7.484	7.603	7.679	7.756	7.366	7.299	7.231	7.185	7.139
303	7.523	7.674	7.825	7.923	8.022	7.523	7.608	7.693	7.749	7.805	7.523	7.996	8.469	8.792	9.114
401	6.218	6.341	6.465	6.543	6.622	6.218	6.288	6.357	6.402	6.446	6.218	7.057	7.896	8.468	9.040
402	10.161	10.654	11.148	11.533	11.918	10.161	10.702	11.242	11.659	12.075	10.161	10.800	11.439	11.875	12.310
403	5.024	5.171	5.318	5.412	5.507	5.024	5.103	5.183	5.234	5.285	5.024	4.978	4.932	4.901	4.869
501	12.792	13.219	13.645	13.950	14.256	12.792	13.219	13.645	13.950	14.256	12.792	12.675	12.558	12.478	12.398
502	9.950	10.256	10.562	10.759	10.957	9.950	10.120	10.290	10.400	10.510	9.950	9.859	9.768	9.706	9.644
503	8.811	9.100	9.390	9.595	9.800	8.811	9.100	9.390	9.595	9.800	8.811	8.730	8.650	8.595	8.540
504	6.503	6.718	6.933	7.087	7.240	6.503	6.718	6.933	7.087	7.240	6.503	6.444	6.384	6.343	6.303
507	6.504	6.642	6.779	6.871	6.963	6.504	6.579	6.653	6.703	6.753	6.504	6.445	6.385	6.344	6.304
601	1.216	1.241	1.266	1.277	1.287	1.216	1.237	1.257	1.265	1.273	1.216	1.205	1.194	1.186	1.179
701	3.414	3.489	3.564	3.596	3.627	3.414	3.475	3.536	3.558	3.579	3.414	3.383	3.352	3.330	3.309
801	216	219	222	224	226	216	219	222	224	226	216	214	212	211	209
901	5.880	6.055	6.229	6.342	6.454	5.880	5.978	6.076	6.139	6.202	5.880	6.504	7.128	7.553	7.979
903	5.287	5.396	5.504	5.575	5.645	5.287	5.354	5.420	5.464	5.507	5.287	5.239	5.190	5.157	5.124
1001	8.523	8.869	9.216	9.445	9.675	8.523	8.710	8.897	9.020	9.144	8.523	9.673	10.823	11.607	12.391
1002	3.157	3.282	3.408	3.492	3.575	3.157	3.231	3.304	3.353	3.402	3.157	4.038	4.918	5.519	6.120
1101	8.932	9.208	9.484	9.661	9.838	8.932	9.105	9.277	9.388	9.499	8.932	10.137	11.342	12.164	12.986
1201	8.096	8.476	8.856	9.122	9.387	8.096	8.399	8.702	8.910	9.117	8.096	8.022	7.948	7.897	7.847
1202	10.398	10.903	11.409	11.762	12.116	10.398	10.801	11.204	11.487	11.769	10.398	10.303	10.208	10.143	10.078
1203	7.851	8.220	8.588	8.846	9.103	7.851	8.145	8.439	8.640	8.841	7.851	7.779	7.707	7.658	7.609
1301	3.612	3.820	4.028	4.166	4.304	3.612	3.777	3.942	4.057	4.171	3.612	3.579	3.546	3.523	3.501
1302	8.435	8.688	8.941	9.107	9.274	8.435	8.576	8.717	8.810	8.903	8.435	8.965	9.496	9.858	10.219
1303	6.068	6.244	6.421	6.536	6.651	6.068	6.165	6.261	6.324	6.387	6.068	6.013	5.957	5.919	5.881
1401	7.075	7.212	7.348	7.419	7.491	7.075	7.089	7.103	7.111	7.118	7.075	8.029	8.984	9.635	10.286
1501	6.434	6.558	6.682	6.744	6.806	6.434	6.448	6.462	6.469	6.476	6.434	7.765	9.097	10.005	10.913
1601	8.396	8.559	8.722	8.811	8.901	8.396	8.411	8.426	8.435	8.443	8.396	10.133	11.871	13.056	14.241
1701	2.360	2.462	2.563	2.651	2.739	2.360	2.462	2.563	2.651	2.739	2.360	2.338	2.317	2.302	2.287

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 395

	Cenário moderado					Cenário tendencial					Cenário induzido				
Zona	2018	2023	2028	2033	2038	2018	2023	2028	2033	2038	2018	2023	2028	2033	2038
1801	6.231	6.505	6.780	7.012	7.244	6.231	6.505	6.780	7.012	7.244	6.231	6.174	6.117	6.078	6.039
1802	8.090	8.483	8.875	9.124	9.373	8.090	8.483	8.875	9.124	9.373	8.090	8.016	7.942	7.892	7.841
1901	7.314	7.669	8.024	8.254	8.484	7.314	7.669	8.024	8.254	8.484	7.314	7.247	7.180	7.135	7.089
2001	8.045	8.413	8.780	9.081	9.382	8.045	8.413	8.780	9.081	9.382	8.045	8.551	9.057	9.402	9.747
2002	6.192	6.493	6.793	6.986	7.179	6.192	6.493	6.793	6.986	7.179	6.192	6.135	6.079	6.040	6.001
2101	4.215	4.385	4.555	4.711	4.867	4.215	4.385	4.555	4.711	4.867	4.215	4.784	5.352	5.740	6.128
2201	1.700	2.320	2.940	3.154	3.367	1.700	3.329	4.958	5.840	6.722	1.700	2.174	2.648	2.972	3.295
2301	10.531	11.105	11.680	12.080	12.480	10.531	10.985	11.439	11.755	12.072	10.531	10.435	10.338	10.273	10.207
2401	10.022	10.509	10.997	11.337	11.678	10.022	10.410	10.799	11.071	11.343	10.022	9.930	9.839	9.776	9.714
2501	6.846	7.005	7.163	7.270	7.376	6.846	6.862	6.879	6.890	6.901	6.846	6.783	6.721	6.678	6.635
2601	8.649	9.062	9.475	9.765	10.054	8.649	8.978	9.307	9.539	9.772	8.649	8.570	8.491	8.437	8.383
2701	5.266	5.575	5.883	6.087	6.291	5.266	5.511	5.756	5.925	6.094	5.266	5.597	5.928	6.154	6.380
2702	5.524	5.783	6.042	6.221	6.401	5.524	5.730	5.937	6.074	6.210	5.524	5.473	5.423	5.389	5.354
2801	7.079	7.413	7.748	7.984	8.221	7.079	7.345	7.612	7.797	7.983	7.079	7.014	6.950	6.905	6.861
2901	4.056	4.169	4.281	4.370	4.459	4.056	4.073	4.089	4.103	4.116	4.056	4.603	5.150	5.524	5.897
3001	5.279	5.381	5.482	5.529	5.576	5.279	5.296	5.312	5.320	5.328	5.279	5.611	5.943	6.169	6.396
3101	4.301	4.420	4.539	4.632	4.724	4.301	4.322	4.344	4.360	4.377	4.301	4.881	5.461	5.857	6.253
3201	6.139	6.464	6.789	7.016	7.242	6.139	6.388	6.637	6.811	6.985	6.139	6.083	6.027	5.988	5.950
3301	7.031	7.407	7.783	8.045	8.308	7.031	7.332	7.633	7.844	8.055	7.031	6.967	6.902	6.859	6.815
3401	8.077	8.386	8.696	8.926	9.156	8.077	8.116	8.154	8.183	8.211	8.077	9.167	10.256	11.000	11.743
3501	3.586	3.743	3.899	4.033	4.167	3.586	3.743	3.899	4.033	4.167	3.586	3.553	3.520	3.498	3.476
3601	4.984	5.271	5.558	5.747	5.936	4.984	5.212	5.440	5.596	5.752	4.984	4.938	4.893	4.862	4.831
3702	4.915	5.231	5.546	5.774	6.002	4.915	5.165	5.415	5.610	5.804	4.915	4.870	4.825	4.794	4.764
3703	14.405	15.340	16.276	16.943	17.610	14.405	15.147	15.889	16.458	17.028	14.405	14.273	14.142	14.052	13.962
3801	503	509	515	517	519	503	509	515	517	519	503	498	494	491	488
3901	9.904	10.404	10.905	11.285	11.664	9.904	10.404	10.905	11.285	11.664	9.904	10.527	11.150	11.574	11.999
4001	5.616	5.776	5.936	6.060	6.183	5.616	5.641	5.666	5.685	5.704	5.616	6.374	7.131	7.648	8.165
4101	12.764	13.020	13.276	13.409	13.541	12.764	12.811	12.858	12.882	12.906	12.764	13.567	14.369	14.917	15.464
4102	8.399	8.599	8.798	8.929	9.060	8.399	8.431	8.462	8.483	8.503	8.399	9.532	10.665	11.438	12.211
4103	5.936	6.016	6.096	6.127	6.158	5.936	5.949	5.962	5.967	5.972	5.936	6.737	7.538	8.084	8.630
4104	6.834	7.087	7.340	7.539	7.739	6.834	6.871	6.909	6.938	6.968	6.834	8.248	9.662	10.627	11.592
4201	13.055	13.782	14.509	15.012	15.515	13.055	13.628	14.201	14.597	14.993	13.055	12.936	12.816	12.735	12.653
4301	2.749	2.905	3.061	3.164	3.268	2.749	2.873	2.997	3.082	3.168	2.749	2.724	2.699	2.682	2.664
4401	2.835	2.970	3.104	3.211	3.318	2.835	2.970	3.104	3.211	3.318	2.835	2.809	2.783	2.765	2.748
4501	4.528	4.747	4.967	5.137	5.307	4.528	4.747	4.967	5.137	5.307	4.528	4.487	4.445	4.417	4.389
4601	8.920	9.256	9.591	9.859	10.126	8.920	9.256	9.591	9.859	10.126	8.920	10.766	12.612	13.871	15.130

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 396

	Cenário moderado					Cenário tendencial					Cenário induzido				
Zona	2018	2023	2028	2033	2038	2018	2023	2028	2033	2038	2018	2023	2028	2033	2038
4701	13.012	13.176	13.340	13.394	13.448	13.012	13.176	13.340	13.394	13.448	13.012	13.830	14.648	15.206	15.765
4801	4.494	4.727	4.961	5.126	5.291	4.494	4.678	4.863	4.993	5.124	4.494	4.453	4.412	4.384	4.356
4901	10.571	11.307	12.043	12.466	12.889	10.571	11.908	13.246	14.067	14.889	10.571	10.474	10.378	10.312	10.246
5001	7.165	7.344	7.523	7.692	7.861	7.165	7.344	7.523	7.692	7.861	7.165	7.616	8.066	8.373	8.681
5002	14.523	15.050	15.576	16.007	16.437	14.523	15.050	15.576	16.007	16.437	14.523	14.390	14.257	14.167	14.076
5101	6.145	6.299	6.453	6.605	6.757	6.145	6.299	6.453	6.605	6.757	6.145	6.974	7.803	8.368	8.934
5102	8.025	8.168	8.311	8.417	8.522	8.025	8.168	8.311	8.417	8.522	8.025	7.952	7.878	7.828	7.778
5201	5.698	5.913	6.128	6.304	6.481	5.698	5.913	6.128	6.304	6.481	5.698	5.646	5.594	5.558	5.523
5301	11.643	12.285	12.926	13.375	13.824	11.643	12.141	12.640	12.988	13.337	11.643	11.537	11.430	11.357	11.285
5401	8.453	8.625	8.797	8.865	8.934	8.453	8.594	8.735	8.785	8.836	8.453	8.376	8.298	8.246	8.193
5501	3.491	3.692	3.894	4.027	4.160	3.491	5.463	7.436	8.706	9.976	3.491	3.459	3.427	3.405	3.384
8001	3.582	3.708	3.834	3.923	4.012	3.582	3.708	3.834	3.923	4.012	3.582	3.710	3.838	3.925	4.012
8101	1.624	1.645	1.666	1.689	1.712	1.624	1.645	1.666	1.689	1.712	1.624	1.650	1.676	1.694	1.712
8201	2.417	2.492	2.568	2.636	2.704	2.417	2.492	2.568	2.636	2.704	2.417	2.502	2.588	2.646	2.704
8301	3.050	3.103	3.156	3.213	3.270	3.050	3.103	3.156	3.213	3.270	3.050	3.115	3.181	3.225	3.270
8401	1.006	1.018	1.031	1.044	1.057	1.006	1.018	1.031	1.044	1.057	1.006	1.021	1.036	1.047	1.057
8501	4.112	4.209	4.306	4.398	4.491	4.112	4.209	4.306	4.398	4.491	4.112	4.225	4.337	4.414	4.491
8601	3.903	3.972	4.041	4.113	4.185	3.903	3.972	4.041	4.113	4.185	3.903	3.987	4.070	4.127	4.185
8701	1.621	1.688	1.755	1.817	1.880	1.621	1.688	1.755	1.817	1.880	1.621	1.698	1.775	1.827	1.880
9601	378	391	405	409	414	378	391	405	409	414	378	389	399	406	414
9701	3.744	3.862	3.979	4.084	4.190	3.744	3.862	3.979	4.084	4.190	3.744	3.876	4.009	4.099	4.190
9801	197	407	616	668	719	197	864	1.530	1.884	2.238	197	195	193	192	191
9901	1.187	1.647	2.107	2.220	2.333	1.187	2.285	3.383	3.919	4.455	1.187	1.176	1.165	1.158	1.150
Total	**566.295**	**589.105**	**611.915**	**627.476**	**643.036**	**566.295**	**589.105**	**611.915**	**627.476**	**643.036**	**566.295**	**589.105**	**611.915**	**627.475**	**643.036**

Fonte: elaboração própria

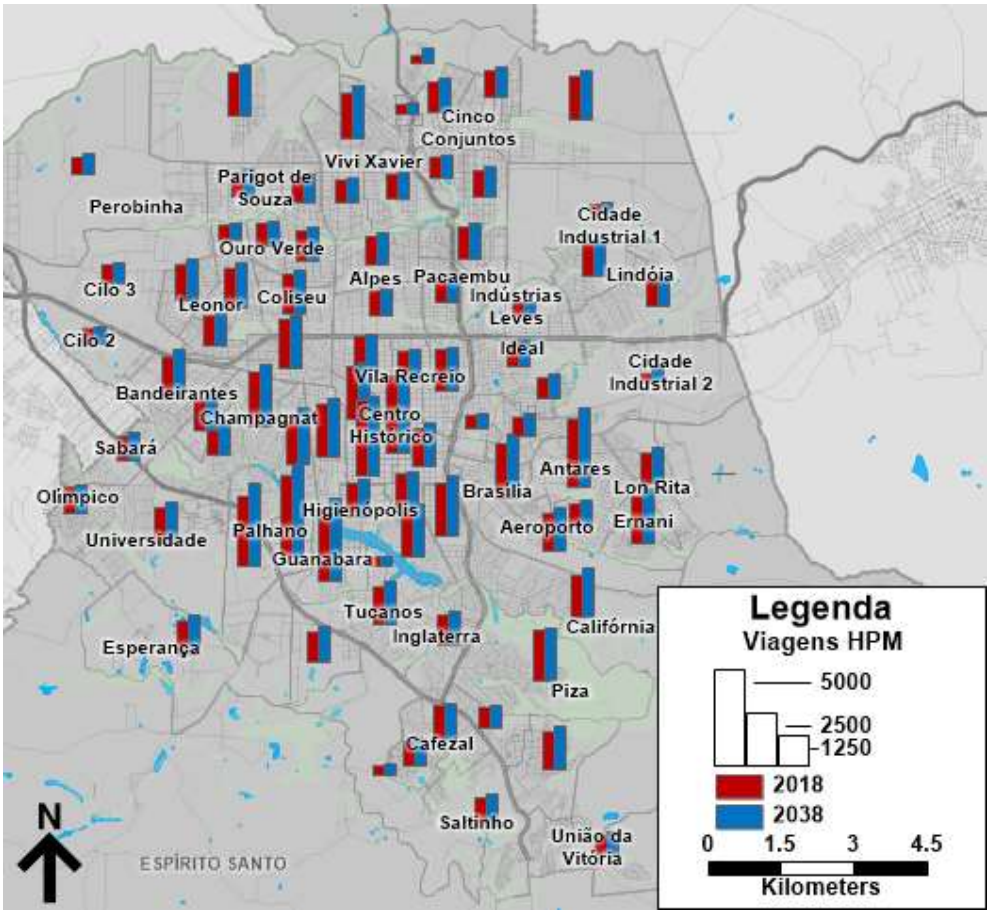
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 397

12.2 Cenários de Prognóstico

A evolução futura das viagens leva em conta a projeção de variáveis socioeconómicas e urbanas, gerando uma estimativa para um período de 20 anos (2038), com o desenvolvimento de horizontes intermediários a cada 5 anos.

O crescimento populacional previsto tem como consequência um aumento do número de viagens geradas, especialmente as mais periféricas, mesmo no cenário intermediário, de expansão moderada, conforme o mostrado na Figura 229.

Figura 229: Mapa das viagens na hora pico da amanhã em 2018 e 2038



Fonte: Elaboração própria

A partir dessa projeção das viagens, geram-se as matrizes de viagens para os modos de transporte público e privado para cada um dos horizontes e cenário.

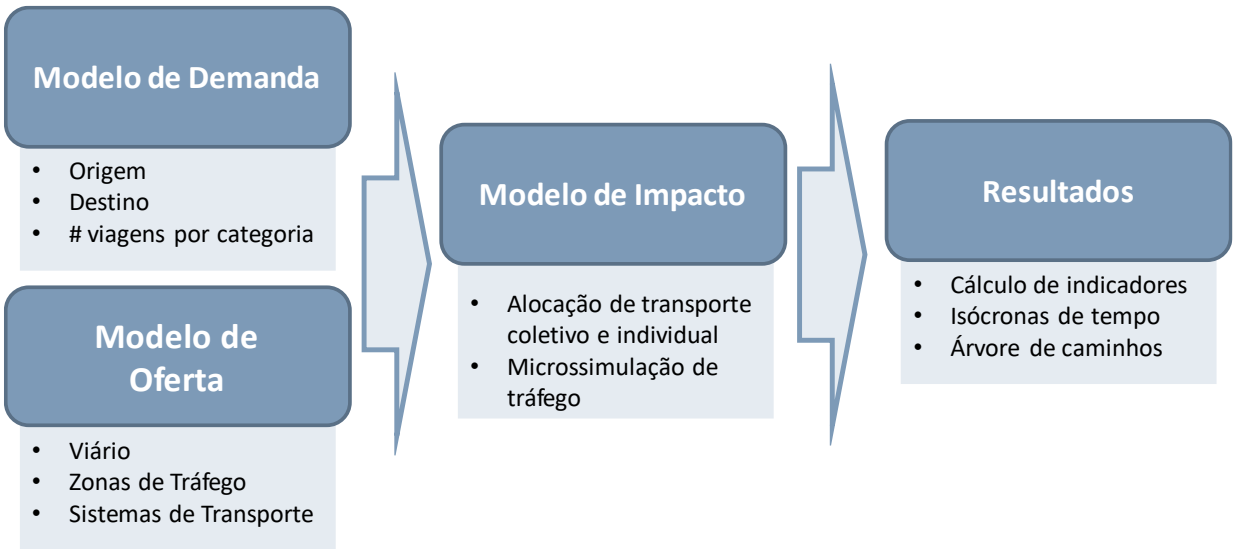
A estimação e avaliação do impacto na mobilidade do cenário de prognóstico é feita através da utilização de modelos de transportes que incluem os componentes de demanda e oferta de transporte. A demanda é conformada pelas matrizes origem/destino e a oferta pela rede viária, oferta física, e as rotas de transporte, oferta operacional.

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

Este impacto é valorado através da comparação com os indicadores relativos ao cenário base de referência (situação atual). A Figura 230 ilustra os componentes do modelo de transporte supracitado.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 398

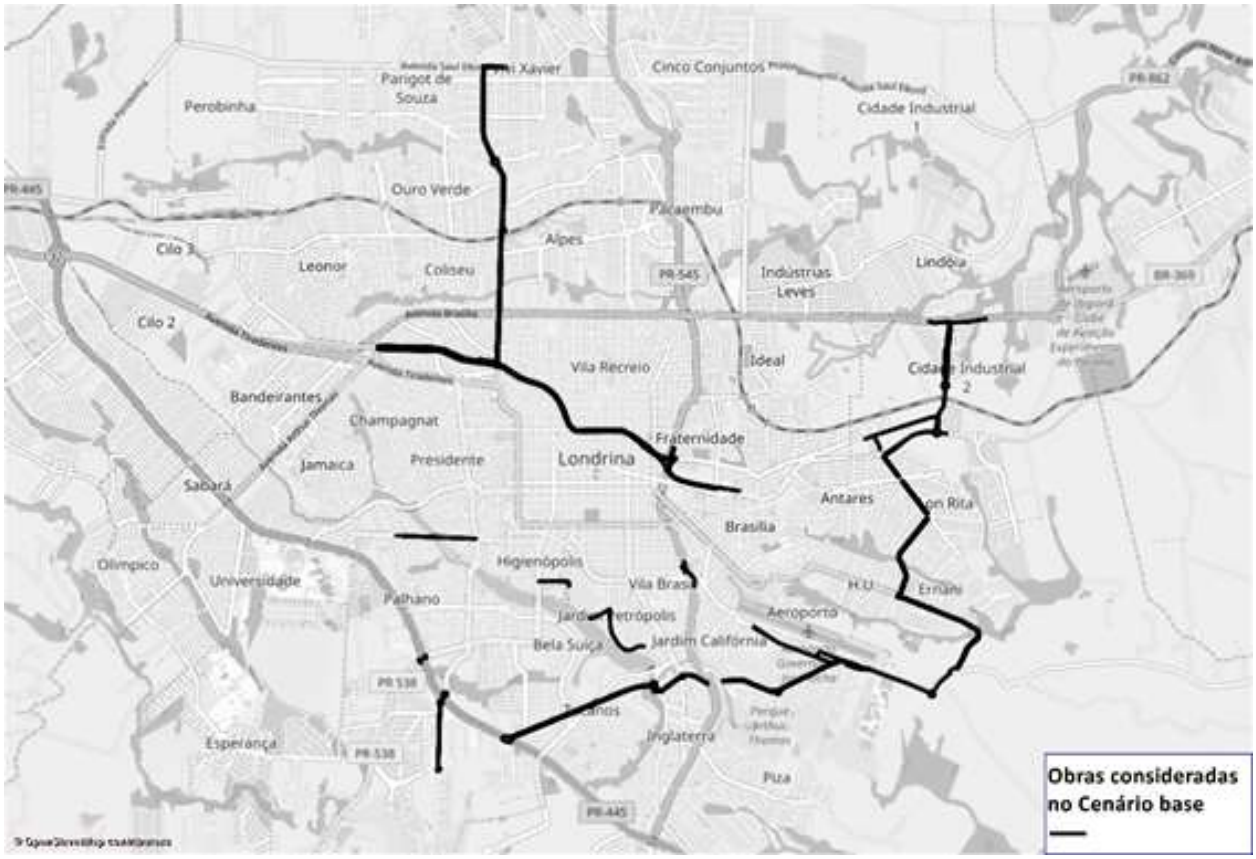
Figura 230: Modelo de Transportes



Fonte: Elaboração própria

Como foi dito anteriormente, o prognóstico inclui as diversas obras viárias em Londrina que estão em fase de implantação ou próximas de iniciar. A Figura 231 mostra a localização das obras previstas e em andamento.

Figura 231: Obras viárias consideradas no prognostico



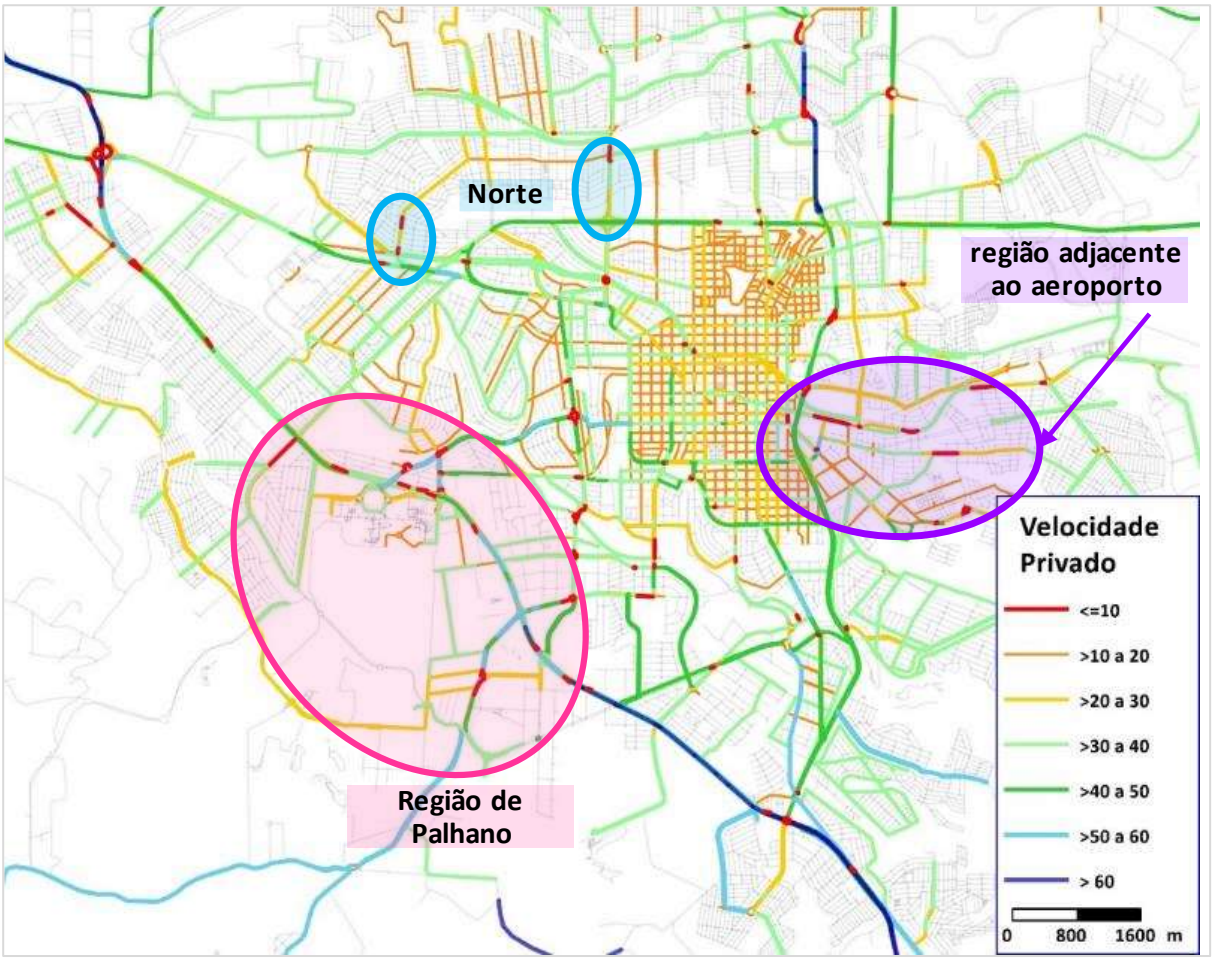
Fonte: Elaboração própria

12.3 Resultados do cenário moderado

O uso de técnicas de modelagem de transportes permite observar uma abstração da realidade, identificando-se, previamente, o impacto de alterações na demanda ou oferta viária. No visum são incluídas tanto a oferta quanto a demanda para a hora pico da manhã.

No caso do prognóstico, pode-se verificar que o crescimento da demanda decorre no aumento dos fluxos na malha viária, os quais agravam os atuais pontos de congestionamento, exibidos na Figura 232, gerando novas áreas com problemas de tráfego, como destacado na Figura 233.

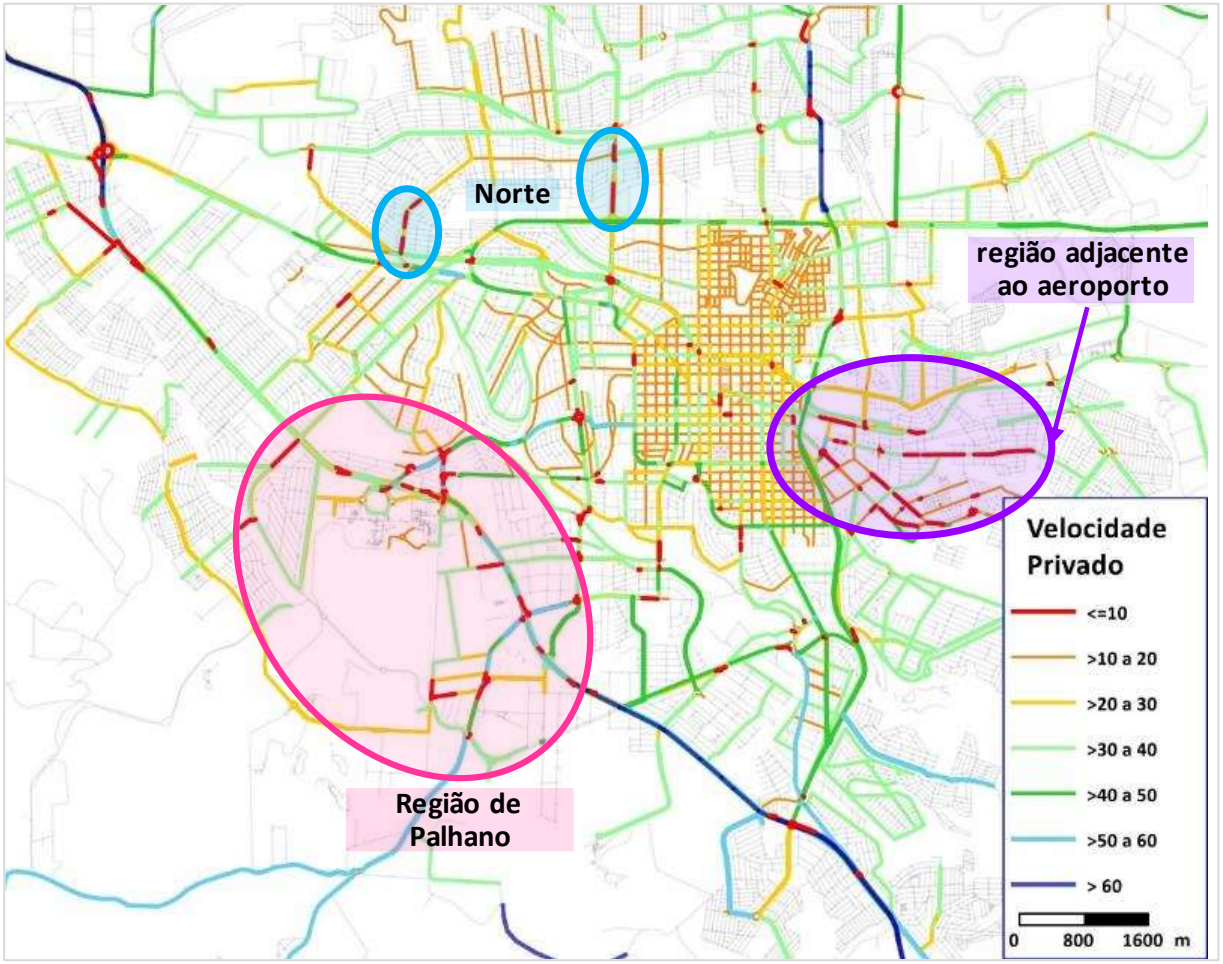
Figura 232: Velocidade situação atual na hora pico manhã



Fonte: Elaboração própria

Comparando as Figura 232 e Figura 233, especialmente nas áreas destacadas, percebe-se que, na região adjacente ao aeroporto, há um agravamento das condições de circulação em vias como a Av. Santos Dumont, Av. São João e Avenida Celso Garcia.

Figura 233: Velocidade em 2038 na hora pico manhã



Fonte: Elaboração própria

Na região de Palhano, observam-se problemas adicionais de congestionamento na Rodovia Celso Garcia e em algumas vias ao oeste deste corredor, que escoam a demanda das regiões consolidadas no horizonte de longo prazo. Na região norte da cidade, por sua vez, estima-se uma piora das condições de tráfego nas avenidas Jorge Garcia Vilar e Winston Churchill, onde a saturação aumenta ainda mais.

Com a modelagem, portanto, foi possível obter as velocidades médias para a situação atual e a futura de acordo com a hierarquia viária do sistema, como exposto na Tabela 28. Nela são apresentados os resultados para situação atual e para cenário nada a fazer (NF), que considera apenas as obras já comprometidas.

Tabela 27: Velocidade médias de prognóstico (km/h), cenário moderado

Hierarquia Viária	2018 Atual	2018 NF	2023 NF	2028 NF	2033 NF	2038 NF	Diferença percentual 2018-2038
Vias Estruturais	43,5	43,6	42,5	41,4	40,9	40,5	-7%
Vias Arteriais	31,2	31,5	30,1	28,6	28,2	27,6	-11%
Vias Coletoras	22,3	22,3	21,6	20,9	20,6	20,2	-9%
Total da Rede	26,1	26,2	25,1	24,2	23,7	23,2	-11%

Fonte: Elaboração própria

Verifica-se que, mesmo com as obras viárias visadas, as velocidades em 2038 serão ainda menores que atualmente, apontando para uma piora no problema de congestionamento do município.

Além da velocidade média, os demais indicadores, expostos na Tabela 28, também indicam uma piora da situação atual para o cenário futuro. Embora as obras já comprometidas reduzam em 4% o tempo médio de viagem, este deverá piorar em quase 20% até o ano de 2038.

Tabela 28: Indicadores de prognóstico Transporte privado, cenário moderado

Indicador	2018 Atual	2018 NF	2023 NF	2028 NF	2033 NF	2038 NF	Diferença percentual 2018-2038
Distância Média (km)	6,44	6,45	6,43	6,42	6,42	6,43	-0,2%
Tempo Médio (min)	16,17	15,58	16,09	16,64	17,18	18,46	18,5%
Tempo Total (milhões de horas ano)	22,1	21,3	22,6	24,6	26,0	28,5	37%

Fonte: Elaboração própria

A tabela a seguir apresenta os indicadores para o transporte público. Como o prognóstico não considera uma alteração no sistema de ônibus, não há grande impacto nos indicadores, havendo 5% de aumento no tempo de viagem ao longo do horizonte. O impacto das obras previstas é muito baixo, reduzindo em apenas 1% o tempo de viagem.

Tabela 29: Indicadores de prognóstico transporte público, cenário moderado

Indicador	2018 Atual	2018 NF	2023 NF	2028 NF	2033 NF	2038 NF	Diferença percentual 2018-2038
Distância média (km)	9,9	9,9	9,8	9,8	9,8	9,8	-1%
Tempo médio no veículo (min)	31,6	31,1	31,6	32,1	32,4	32,6	5%
Tempo médio de viagem (min)	52,4	51,9	52,5	53,0	53,2	53,5	3%
Número médio de integrações	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0%

Fonte: Elaboração própria

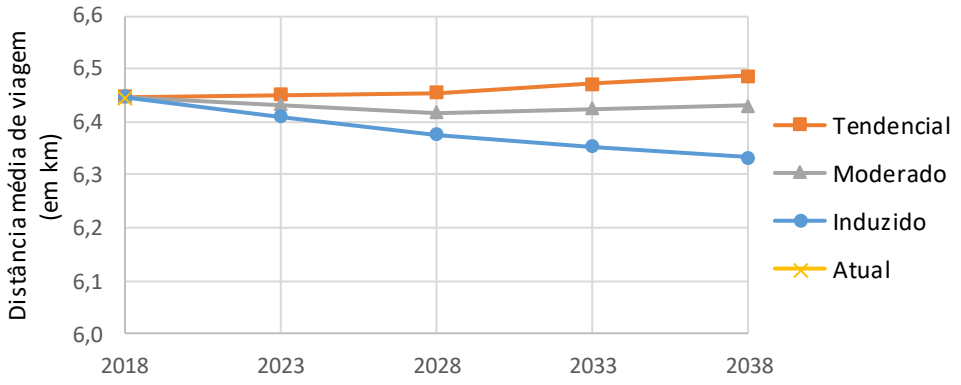
Desse modo, percebe-se que apenas a implantação das obras em andamento não será suficiente para a melhoria de fluidez da cidade no futuro, o que comprova ainda mais a importância da elaboração de um Plano de Mobilidade eficiente para a cidade de Londrina, que mitigue as dificuldades atuais e previna as do futuro.

12.4 Resultados dos cenários referentes às políticas de uso e ocupação do solo

Considerando as projeções populacionais dos três cenários de uso e ocupação do solo, foram modeladas as matrizes futuras de transporte individual e coletivo, obtendo-se os resultados apresentados a seguir.

A redução de distância de viagens, apresentada na figura a seguir, além de ter o potencial de diminuir o congestionamento, trará benefícios indiretos como a economia com consumo de combustíveis e redução do número de acidentes.

Figura 234: Evolução da distância média de viagem nos cenários tendencial, moderado e induzido



Fonte: elaboração própria

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 402

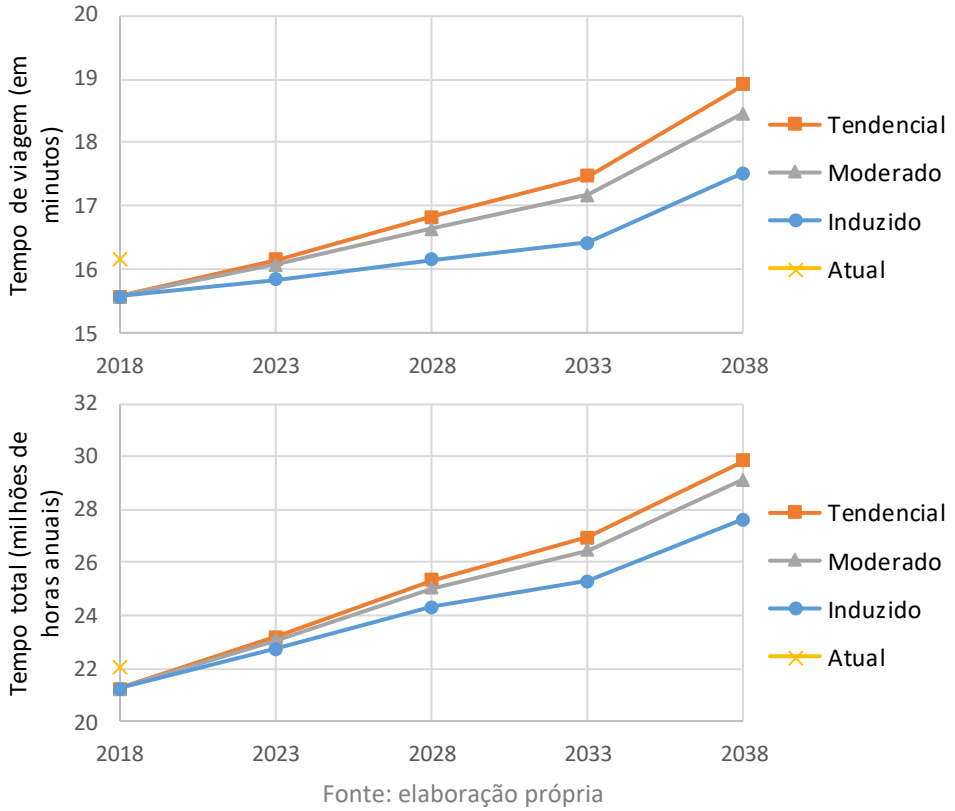
No que tange ao consumo de combustível, o gasto anual com combustíveis leves é de 800 milhões de reais, considerando o consumo mensal e valores por litro informados pela ANP. Desta forma, a economia para os munícipes com a efetivação do cenário moderado será de 8 milhões de reais em 2038. Já o cenário induzido traz uma economia adicional superior aos 14 milhões de reais, perfazendo 22 milhões de economia em um ano.

Já do ponto de vista de redução de acidentes, apesar de o valor de uma vida ser imensurável, é comum que estudos de mobilidade adotem os custos médios decorrentes de um acidente, conforme metodologia recomendada pelo IPEA, que leva em consideração os custos pré-hospitalares, hospitalares, pós-hospitalares, de perda de produção e de remoção do local de acidente. Tal metodologia atribui o valor de 1.400 reais para acidentes sem feridos, 11 reais para cada pessoa levemente ferida, 165 mil reais para feridos graves e 572 mil reais por óbito.

Considerando esta metodologia, a redução da distância percorrida com o crescimento ordenado da cidade representa mais 9,5 milhões de reais de economia em acidentes de trânsito, referente à uma redução superior aos 200 acidentados por ano.

Com as obras já comprometidas há uma redução de tempo de viagem, mas com o crescimento da cidade esta redução é rapidamente superada, conforme já mencionado. A expansão urbana organizada pode mitigar em até 8% esse aumento no tempo de viagem, fazendo com que as obras já comprometidas sejam suficientes para manter o trânsito fluindo melhor do que o trânsito atual até 2028. Nos demais cenários, em 2023 esse tempo médio de viagem já superado.

Figura 235: Evolução do tempo de viagem nos cenários tendencial, moderado e induzido



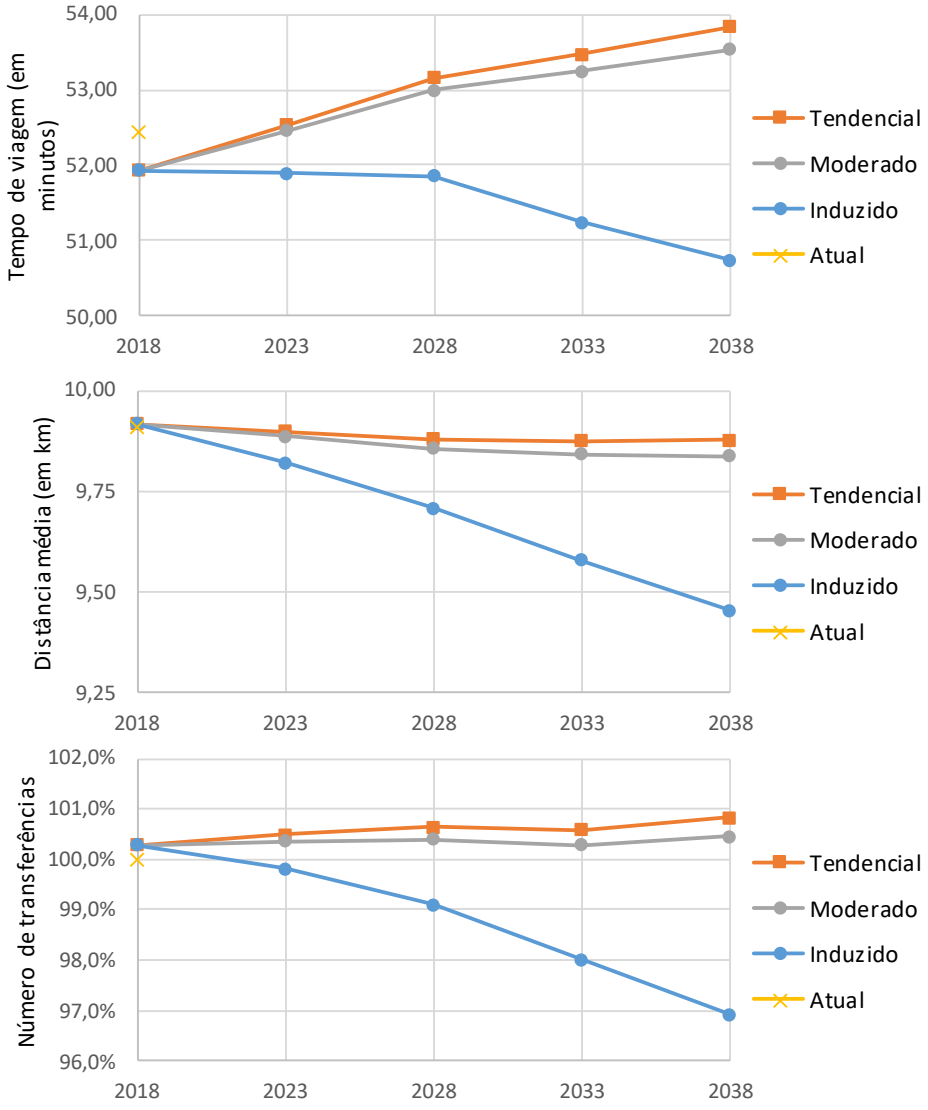
Fonte: elaboração própria

É possível identificar uma expressiva diminuição de tempo consumido em trânsito, que com o crescimento organizado do município se reduz em mais de 2 milhões de horas anuais. Utilizando a metodologia recomendada pelo banco mundial, que considera, conservadoramente, um terço da renda per capita como benefício da redução de tempo gasto em congestionamento, calcula-se que esta redução de tempo representa uma economia de mais de 8 milhões de reais por ano para o município, que pode ser obtida por ganhos de produtividade ou mesmo de qualidade de vida.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 403

O crescimento inteligente do município também trará benefícios 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, o transporte público é o principal prejudicado, pois as linhas de ônibus precisam percorrer grandes distâncias sem que haja renovação de demanda, levando a um baixo IPK, e o custo operacional acaba sendo fortemente impactado, uma vez que o serviço precisa ter grande permeabilidade e alcançar áreas remotas. Pode-se esperar também uma redução no número de transferências necessárias, o que afeta a satisfação dos usuários.

Figura 236: Evolução do tempo de viagem nos cenários tendencial, moderado e induzido



Fonte: elaboração própria

Embora o trânsito para automóveis piore, o impacto para o transporte público é um pouco menor, pois as faixas de ônibus presentes no município acabam por mitigar os efeitos do congestionamento, tornando-se cada vez mais importante à medida que o trânsito aumenta.

Com o aumento de população, a frota do município deverá crescer em 9% até 2038, podendo ser atenuada para 2,5% com o crescimento organizado. Desta forma, a redução de custo operacional esperada é de 9,3 milhões de reais por ano no cenário induzido. Com uma cidade mais compacta, também há maior oportunidade de redução de custos operacionais e melhorar de serviço com o estudo de reorganização do sistema, parte integrante do Plano de Mobilidade.

A economia com redução de tempo de viagem em 2038 é da ordem de milhões de 2,5 milhões de reais.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 404

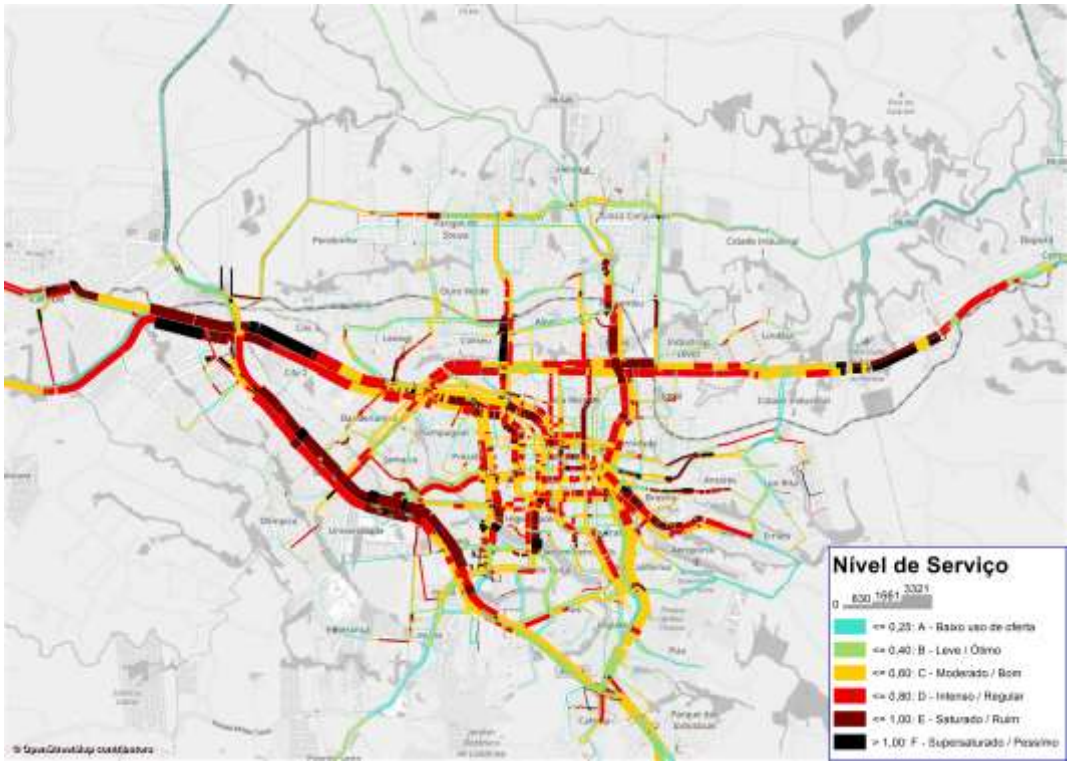
Complementarmente às análises evolutivas de indicadores nos diferentes cenários de crescimento acima elencados, também são apresentados seus respectivos níveis de serviço na rede viária em 2038. Os níveis de serviço avaliam o nível de saturação do sistema viário, ou seja, a pressão de fluxo de tráfego em relação à capacidade viária de cada via de Londrina (Volume/Capacidade). Os níveis de serviço para cada trecho de via são classificados conforme classificação abaixo:

- Nível A: V/C ≤ 0,25 – baixo uso de oferta;
- Nível B: 0,25 < V/C ≤ 0,40 – leve / ótimo;
- Nível C: 0,40 < V/C ≤ 0,60 – moderado / bom;
- Nível D: 0,60 < V/C ≤ 0,80 – intenso / regular;
- Nível E: 0,80 < V/C ≤ 1,00 – saturado / ruim;
- Nível F: V/C > 1,00 – supersaturado / péssimo.

Como poderia ser esperado, observa-se maior concentração de fluxos e, consequentemente, piores níveis de serviço em vias periféricas de acesso ao centro da cidade no cenário tendencial, em que foi considerada uma maior consolidação populacional em regiões mais periféricas do município. Por consistirem em maiores deslocamentos, carregam a rede por extensões maiores, piorando o nível de serviço da malha viária como um todo.

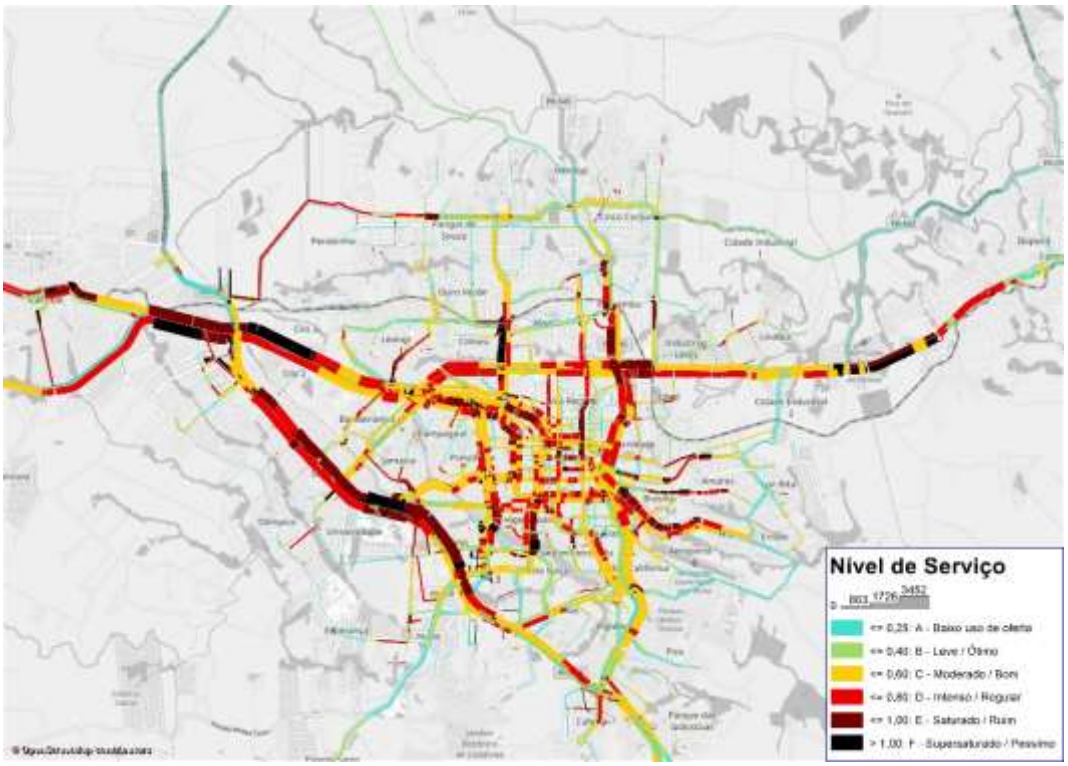
Já no cenário induzido percebe-se maior utilização de vias centrais, com menores deslocamentos percorridos e, portanto, menor ocupação de vias, minimizando os piores níveis de serviço. A Figura 237, Figura 238 e Figura 239 apresenta os níveis de serviço na malha viária nos cenários tendencial, moderado e induzido, respectivamente.

Figura 237: Mapa de níveis de serviço na rede viária no cenário tendencial em 2038



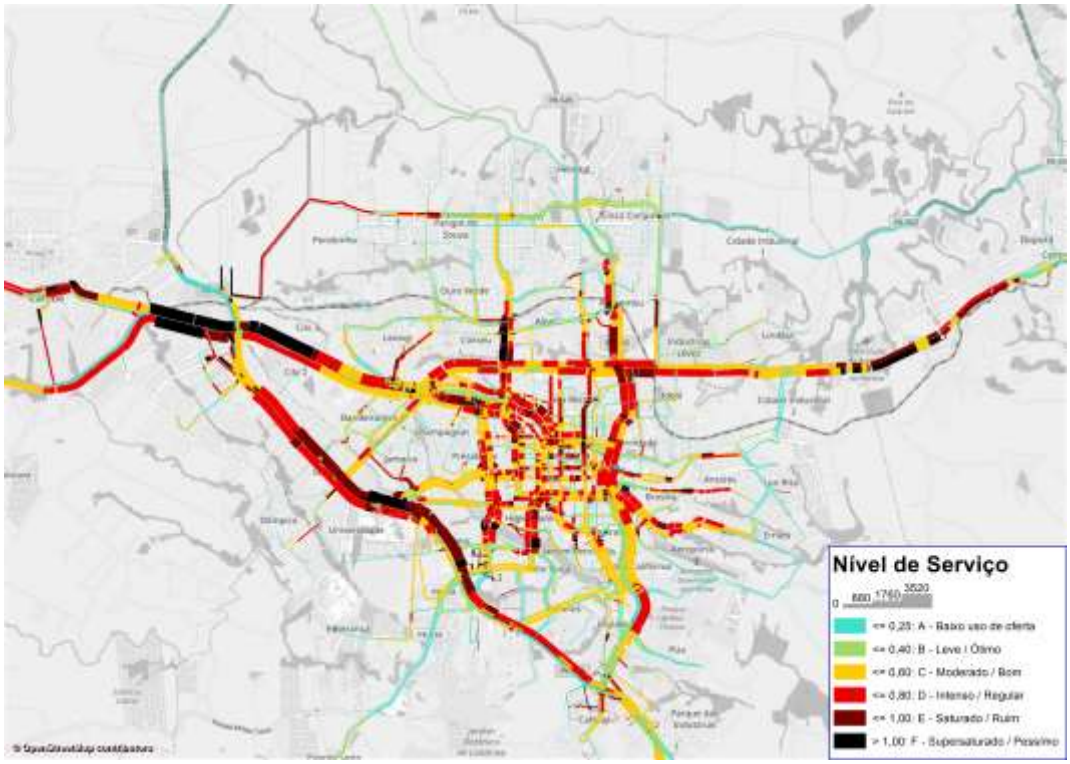
Fonte: elaboração própria

Figura 238: Mapa de níveis de serviço na rede viária no cenário moderado em 2038



Fonte: elaboração própria

Figura 239: Mapa de níveis de serviço na rede viária no cenário induzido em 2038



Fonte: elaboração própria

As análises destacadas acima podem ser verificadas na quantificação do percentual de extensão da malha viária em cada nível de serviço, conforme apresentado na Tabela 30. Quanto menor o percentual quilométrico de vias com níveis de serviços críticos (E, F), melhor o desempenho da rede, que pode ser observado no cenário induzido para 2038.

Tabela 30: Níveis de serviço nos cenários tendencial, moderado e induzido

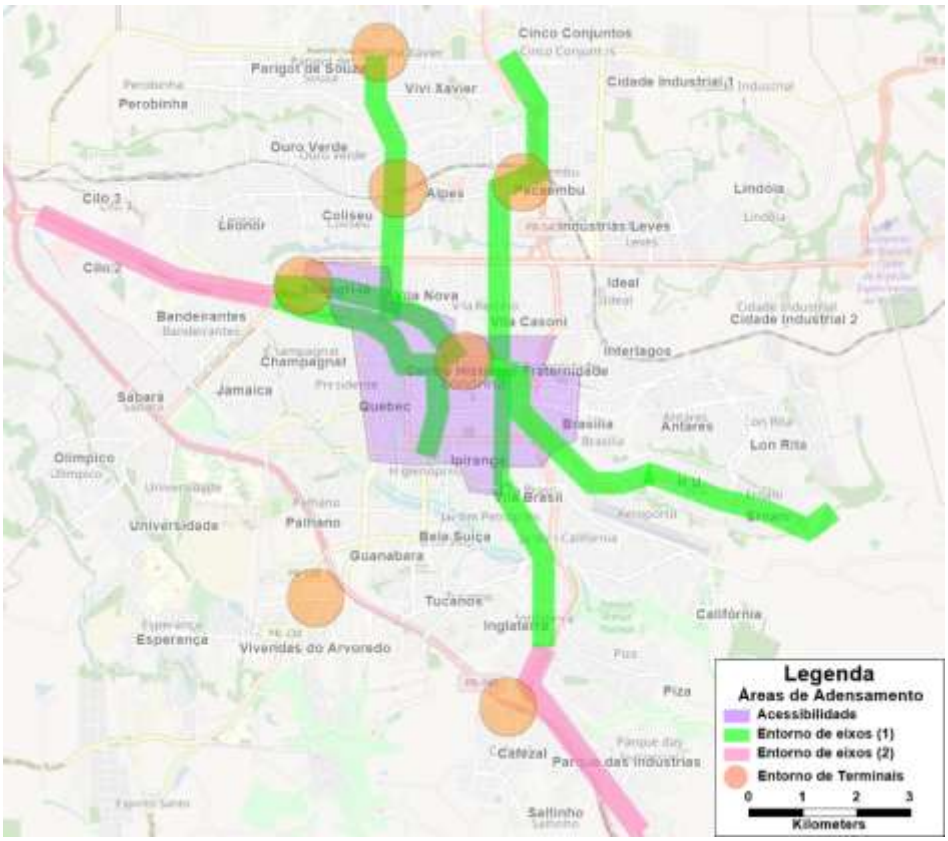
Indicadores de Desempenho		2018	Tendencial 2038	Moderado 2038	Induzido 2038
Nível de Serviço	A	61.6%	55.4%	55.8%	57.6%
	B	16.9%	17.9%	17.6%	16.6%
	C	13.1%	14.4%	14.6%	14.0%
	D	5.4%	7.6%	7.5%	7.6%
	E	2.2%	3.0%	2.8%	2.6%
	F	0.9%	1.7%	1.6%	1.6%

Fonte: Elaboração própria

Os princípios do desenvolvimento orientado ao transporte permitem um crescimento inteligente do município, sem que a mobilidade se torne um empecilho para a população. 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. Conforme demostrado, uma política de uso do solo adequada trará economia em todos as esferas do planejamento, tornando a cidade sustentável.

Com base neste conceito, e sob a ótica da mobilidade, sugere-se o adensamento habitacional na região central, em que há maior acessibilidade a oportunidades (em um menor tempo de viagem pode-se acessar um maior número de empregos), e uma maior densidade de uso misto no entorno de terminais de ônibus e no entorno de eixos viários bem serviços pelo transporte coletivo, conforme destacado na Figura 240. Os eixos com presença de transporte público foram separados em (1) residencial e comercial e (2) industrial e comercial, conforme sua vocação. Os entornos de terminais de ônibus também devem ser tratados por sua vocação comercial, uma vez que devem ser centralidades locais.

Figura 240: Diretrizes para adensamento, sob ótica da mobilidade



Fonte: Elaboração própria

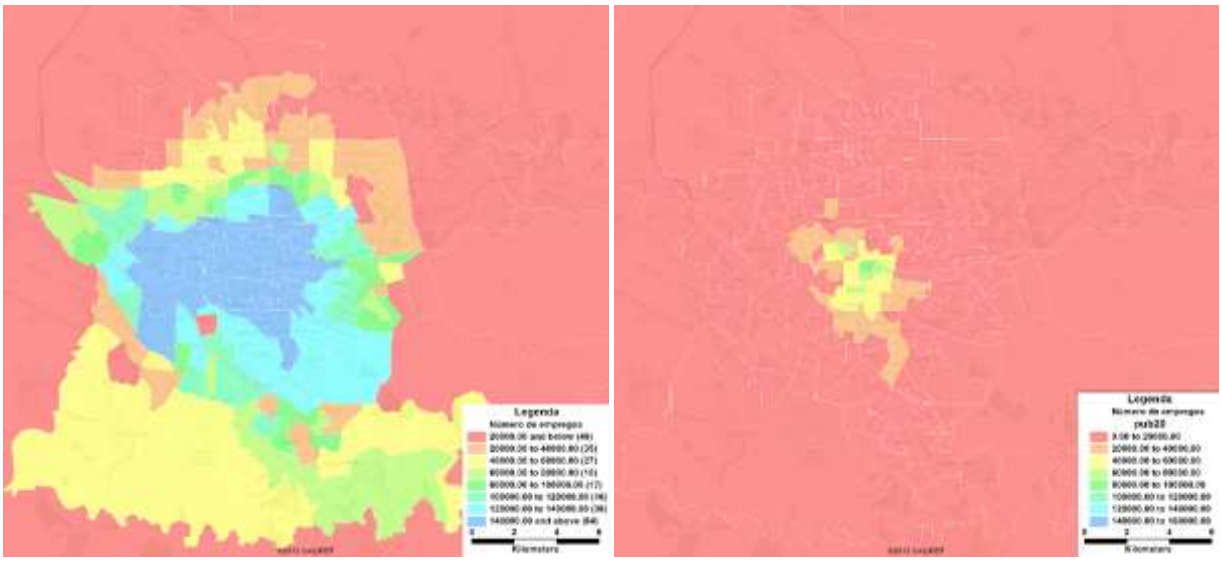
Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 407

13. Conclusões

A cidade de Londrina é bastante espraiada, sem grandes eixos definidos, com muitos vazios urbanos, o que induz o uso de automóveis ao mesmo tempo que dificulta o atendimento por transporte público. Com isso, apresenta uma elevada escolha pelo transporte privado individual (carros e motos), com recente crescimento no uso de aplicativos de transporte.

Para ilustrar a diferença de acessibilidade dos sistemas, foi elaborado um mapa com a quantidade de empregos que pode ser alcançada ao se dirigir por 20 minutos ou ao se utilizar o transporte público por 20 minutos. Considera-se como ponto de partida cada uma das zonas de transporte e calcula-se o número de empregos que se pode alcançar ao viajar durante o tempo estabelecido. Esta informação é apresentada na Figura 241, para transporte privado e público respectivamente, sendo notável a vantagem que se tem ao utilizar o transporte individual em Londrina. A elaboração do Plano de Uso do Solo também deve considerar esta informação, incentivando o adensamento nas áreas mais acessíveis.

Figura 241: Número de empregos em um raio de 20 min em transporte privado e coletivo, respectivamente



Fonte: elaboração própria

O sistema viário apresenta uma boa oferta de capacidade, mas existem diversos gargalos, os quais são muito pontuais, com destaque para as rotatórias e algumas intersecções semaforizadas. A propósito, chama muito a atenção que as rotatórias sejam implantadas em Londrina por força de lei (12.237/2015) e não por decisão técnica.

Embora as rotatórias sejam uma ótima solução para fluxos reduzidos, gerando pequenos atrasos em cada uma das aproximações, sua capacidade é bastante limitada e o atendimento a demandas elevadas é bastante prejudicado. Nas situações de baixo fluxo, a rotatória pode ser, inclusive, mais eficiente que semáforos, pois estes geram atrasos aos veículos mesmo quando o fluxo é unidirecional e com poucos conflitos.

O mesmo ocorre no que tange à obrigatoriedade de ciclovias, havendo uma solução pré-definida de uso do canteiro central, que em algumas situações acaba por ser inviável. Embora a exigência infraestrutura seja desejável, é necessário que o IPPUL, como órgão de planejamento, tenha liberdade para designar a solução de engenharia mais adequada para cada obra, mesmo que seja uma implantação de forma compensatória em outro local em que possa ser mais interessante para a cidade.

Desta forma, a elaboração da lei supramencionada é até compreensível, pois seu propósito era de utilizar uma solução de baixo custo de manutenção. A lei seria especialmente adequada em uma cidade de pequeno porte, na qual os técnicos não têm disponibilidade, ou mesmo capacitação, para escolher as

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 408

soluções de tráfego mais adequadas. Porém, em uma cidade com o porte de Londrina e com organizações capacitadas, essa proposição passa a ser ilógica.

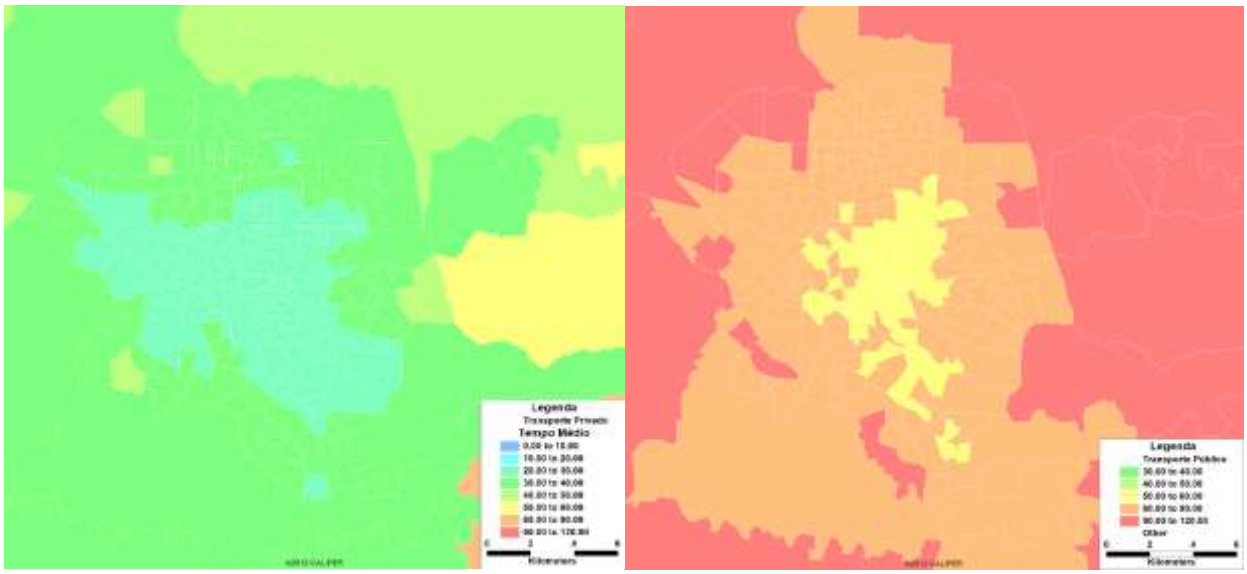
Nos locais em que sua saturação se mostrar crítica, será possível estudar diversas soluções diferentes, como a criação de uma interseção semaforizada, a própria semaforização da rotatória ou mesmo intervenções como a troca por rotatórias vazadas. Em último também poderão ser propostas obras de arte especiais, como viadutos ou túneis.

Ainda sobre a revisão da lei, as hierarquias deverão ser definidas com base na funcionalidade da via do ponto de vista de transporte e não com o uso do solo, o que poderá ser proposto com a lei de mobilidade que será elaborada. Com isso, será possível empregar melhor os recursos e criar infraestrutura em locais que, de fato, esta seja necessária.

Acerca da análise da divisão modal e dos sistemas de transportes, foi possível concluir que é fundamental aumentar a demanda do transporte coletivo por meio de sua priorização, que levará a uma redução do tempo de ciclo e melhor aproveitamento da frota. Com a demanda atual há pouca margem para otimização (pois com o uso de veículos menores em maior frequência o custo do sistema aumenta, e com o uso de veículos maiores a frequência seria fortemente afetada).

O tempo médio da viagem no transporte público (ônibus) é muito superior ao privado (carro), tornando-o menos atrativo. Na Figura 242, a seguir, são apresentados os tempos médios de viagem dos usuários de transporte privado e coletivo residentes de casa zona de Londrina. Para cálculo desse valor foram considerados os tempos modelados, ponderados pela quantidade de viagem com destino em cada zona.

Figura 242: Tempo médio de viagem no transporte privado e coletivo, respectivamente



Fonte: elaboração própria

Observa-se que há potencial para melhoria da velocidade do transporte coletivo com a melhoria dos gargalos, mas também com ampliação das faixas preferenciais, as quais poderão ser extensivas ou pontuais. A redução da necessidade de transferência também é um ponto de atenção para a diminuição do tempo de viagem, tornando o transporte coletivo mais competitivo. Para isso será necessário avaliar o trajeto das linhas, tornando-os mais diretos, mas tendo em conta a necessidade de redução de custos operacionais atuais.

Embora o espraiamento da cidade seja sempre citado ao se avaliar a dificuldade no atendimento por ônibus, é indubitável que as características de urbanização de Londrina estão intimamente ligadas à qualidade de vida. Por conseguinte, não se conjectura alterar demasiadamente a forma com que o município de desenvolve a ponto de afetar essa aprazível característica de Londrina, mas apenas orientar o desenvolvimento para que o transporte se torne um crescimento crescente.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 409

Embora Londrina tenha bons programas relacionados à mobilidade a pé, sua abrangência ainda não é municipal. O centro da cidade possui boas calçadas, mas com necessidade de melhoria da fiscalização de seu uso (há muita invasão do espaço público e bloqueio de piso tátil). Já a região periférica carece de atenção, pois em muitos locais há degraus, descontinuidades ou mesmo inexistência de calçadas. Nessas vias é comum observar pedestres caminhando pelo leito carroçável ou mesmo pela ciclovia, quando existente.

É necessário, também, melhorar geometrias e proteger os pedestres. O desenho viário permite velocidades muito altas e algumas práticas de "*traffic calming*" vem sendo implantadas, mas sua técnica ainda pode ser aperfeiçoada.

A oferta de ciclovias também é deficitária, apresentando muita descontinuidade. A análise das origens e destinos de ciclistas deverá ser avaliada, buscando melhorar essa oferta e protegê-los, principalmente nos pontos em que sua velocidade é muito diferente do tráfego geral, trazendo maiores riscos de acidentes. O acesso aos terminais de transporte e polos geradores deve ser facilitado, inclusive com a implantação de bicicletário e paraciclos que garantam a segurança do veículo. Há também grande oportunidade de aproveitamento dos fundos de vale e incentivo de uso desse modo para atividades recreativas e de lazer.

Os resultados do prognóstico ao horizonte 2038, que considera o cenário sem novas intervenções viárias e de transporte, sinalizam uma diminuição da velocidade maior a 10%, o que resulta em mais de 7 mil horas diárias de tempo adicional para se deslocar, em relação com a situação atual.

Desse modo, percebe-se que apenas a implantação das obras em andamento não será suficiente para a melhoria de fluidez da cidade no futuro, o que comprova ainda mais a importância de um Plano de Mobilidade eficiente para a cidade de Londrina, que mitigue as dificuldades atuais e previna as do futuro.

Finalmente, recomenda-se definir políticas para o transporte de cargas, embarque e desembarque de mercadorias, ainda que permissivas, mas que possibilitem sua gestão nos locais em que causa interferências na capacidade viária.

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 410

Índice de figuras e tabelas

Figura 1: Países com atuação da Logit 7
Figura 2: Princípios para a mobilidade humana sustentável (1/5) 9
Figura 3: Espaço ocupado por ônibus, bicicletas e automóveis 9
Figura 4: Princípios para a mobilidade humana sustentável (2/5) 9
Figura 5: Princípios para a mobilidade humana sustentável (3/5) 10
Figura 6: Princípios para a mobilidade humana sustentável (4/5) 10
Figura 7: Princípios para a mobilidade humana sustentável (5/5) 10
Figura 8: Interação Gestão, Planejamento e Obras 11
Figura 9: Organização institucional de Londrina 12
Figura 10: Fluxograma de discussão de projetos 13
Figura 11: Fluxograma de tomada de decisões (IPPUL) 14
Figura 12: Estrutura organizacional IPPL 15
Figura 13: Estrutura organizacional CMTU 17
Figura 14: Mapa de conexões de influência de municípios ligados a Londrina 25
Figura 15: Curvas de nível (5 metros) 25
Figura 16: Lei de zoneamento e uso do solo 26
Figura 17: Exemplo de descontinuidade e vazios urbanos 27
Figura 18: Pirâmide etária de Londrina 27
Figura 19: Densidade demográfica 2010 29
Figura 20: Variação populacional entre 2010 e 2019 29
Figura 21: Adensamento nos últimos 10 anos - Gleba Palhano e conjuntos habitacionais na região norte 30
Figura 22: Densidade demográfica 2019 31
Figura 23: Renda média familiar 32
Figura 24: Posse de autos 32
Figura 25: Veículos licenciados DENATRAN e idade média da frota 33
Figura 26: Distribuição das vagas de emprego 34
Figura 27: Localização dos domicílios pesquisados 35
Figura 28: Rendas declaradas segundo faixas de renda do Critério Brasil 36
Figura 29: Análise de referências do índice de mobilidade motorizada 36
Figura 30: Índice de mobilidade por classe de renda 37
Figura 31: Índice de mobilidade por zona de pesquisa 37
Figura 32: Divisão modal do município de Londrina 39
Figura 33: Análise de referências da divisão modal motorizada 40
Figura 34: Distribuição territorial da posse de automóveis 41
Figura 35: Índice de mobilidade por motivo trabalho, segundo idade e gênero 42
Figura 36: Índice de mobilidade por motivo estudo, segundo idade e gênero 42
Figura 37: Índice de mobilidade por motivo comércio e saúde, segundo idade e gênero 43
Figura 38: Índice de mobilidade por motivo lazer e outros, segundo idade e gênero 43
Figura 39: Índice de mobilidade por motivo, segundo idade 44
Figura 40: Produção diária de viagens 45
Figura 41: Atração diária de viagens 46
Figura 42: Viagens em transporte público coletivo (HPM) 47
Figura 43: Viagens em transporte privado (HPM) 48
Figura 44: Viagens externas em transporte público coletivo (HPM) 49
Figura 45: Viagens externas em transporte privado (HPM) 49
Figura 46: Viagens em transporte público coletivo e privado nos distritos rurais(HPM) 50
Figura 47: Saldo de viagens motivo trabalho 51
Figura 48: Saldo de viagens motivo estudo básico e estudo universitário 52
Figura 49: Pontos de atração de viagem, segundo motivos 53
Figura 50: Densidade de pontos de atração 54
Figura 51: Histograma de extensões de viagem 55
Figura 52: Perfil horário segundo modo e motivo 55
Figura 53: Tempo médio de viagem por modo e classe de renda 56
Figura 54: Histograma de tempos de viagem para transporte público e privado 57

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 411

Figura 55: Horário de início das viagens dos usuários de transporte privado individual e coletivo público 57
Figura 56: Avenidas arteriais sem articulação para longos deslocamentos 61
Figura 57: Acidentes fatais e óbitos registrados entre 2014 e 2019 em Londrina* 65
Figura 58: Concentração espacial dos acidentes com óbitos entre 2014 e 2019 66
Figura 59: Locais de acidentes com óbitos entre 2014-2019 67
Figura 60: Acidentes com óbitos por tipo de acidente 69
Figura 61: Tipos de acidentes com óbitos por período do dia 70
Figura 62: Acidentes com óbitos pelo modo de transporte mais frágil 72
Figura 63: Classificação das vias de acordo com número de óbitos registrados nos últimos 6 anos. 73
Figura 64: Distribuição espacial dos tipos de acidentes em 2019 77
Figura 65: Tipos de ferimentos obtidos de acordo com cada tipo de acidente em 2019 78
Figura 66: Tipos de ferimentos obtidos de acordo com o modo de transporte mais frágil envolvido no acidente 79
Figura 67: Localização dos atropelamentos ocorridos no período da noite em 2019 80
Figura 68: Períodos do dia para cada tipo de ferimento resultante do acidente 81
Figura 69: Localização dos acidentes de moto 82
Figura 70: Dados gerais do Brasil 83
Figura 71: Desempenho dos municípios brasileiros em relação à meta do PNATRANS 84
Figura 72: Taxa média de mortalidade por porte de município na Região Sul 84
Figura 73: Sinalização viária da campanha Olhe e Sinalize 87
Figura 74: sistema viário regional 89
Figura 75: Hierarquia do sistema viário 91
Figura 76: Barreiras à mobilidade e ocupação do solo 92
Figura 77: Descontinuidades na Avenida Waldemar Spranger 93
Figura 78: Passarelas de pedestre em desnível na BR-369 e PR-445. 94
Figura 79: Interseções semaforizadas na rede de simulação 95
Figura 80: Mapa da Zona Azul 96
Figura 81: Estacionamentos pagos no Centro 97
Figura 82: Hierarquia viária inserida na rede de simulação 98
Figura 83: Número de faixas na rede de simulação 99
Figura 84: Rotas de transporte público na rede de simulação de Londrina 100
Figura 85: Interface do Visum para modelagem de Transportes 100
Figura 86: Exemplo de projeção das variáveis socioeconômicas 108
Figura 87: Fluxograma do processo de modelagem em exemplo no horizonte de 5 anos 109
Figura 88: Origens e Destinos de automóveis na hora-pico manhã 109
Figura 89: Carregamento de transporte privado: hora-pico da manhã (HPM) 111
Figura 90: Velocidade de transporte privado na rede de simulação: hora-pico da manhã (HPM) 112
Figura 91: Isócrona partindo do centro na rede de simulação: hora-pico manhã (HPM) 113
Figura 92: Isócrona partindo de Cambé na rede de simulação: hora-pico manhã (HPM) 114
Figura 93: Exemplo de gargalo do transporte privado 115
Figura 94: Identificação de pontos de gargalo a partir da velocidade de transporte privado na rede de simulação: hora-pico da manhã (HPM) 116
Figura 95: Mapeamento de projetos viários previstos para Londrina 117
Figura 96: Mapeamento de projetos viários em processo de construção 118
Figura 97: Linhas de ônibus municipais de Londrina 119
Figura 98: Linhas de ônibus municipais que acessam o Terminal Central 120
Figura 99: Frota de veículos por tipo 121
Figura 100: Malha de pontos de ônibus de Londrina 121
Figura 101: Distância para acessar o ponto de ônibus 122
Figura 102: População na área de influência das linhas de ônibus 122
Figura 103: Porcentagem de população residente segundo distâncias de acesso ao transporte público 123
Figura 104: Intervalo de passagem entre veículos (em minutos) 123
Figura 105: Quilometragem de vias segundo intervalos de passagem entre ônibus 124
Figura 106: Vias com maior frequência de veículos 125
Figura 107: Faixas exclusivas de ônibus 126
Figura 108: Sinalização de faixas de ônibus 126
Figura 109: Velocidades aferidas por meio do processamento do GPS 127
Figura 110: Grau de ocupação do transporte público coletivo na HPM 128

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 412

Figura 111: Exemplo de informação ao usuário disponível no site da CMTU 129
Figura 112: Sistema Olho Vivo SPTrans 129
Figura 113: Informações para o usuário presente nos principais pontos de ônibus de São Paulo 130
Figura 114: Ordem de serviço da linha 408 131
Figura 115: Registro de horário de chegada e saída dos veículos 132
Figura 116: Pesquisa de embarque e desembarque 132
Figura 117: Mapa do Sistema de Transporte Urbano SuperBus 134
Figura 118: Perfil do Superbus 135
Figura 119: Configuração do ponto de parada do Superbus 135
Figura 120: Ônibus Superbus articulado 135
Figura 121: Rede de SuperBus e faixas exclusivas atuais 136
Figura 122: Rede de SuperBus futura e velocidade crítica do transporte coletivo 137
Figura 123: Série histórica de registros de bilhetagem e entrada em operação do SuperBus 138
Figura 124: Carregamento de viagens em transporte coletivo, hpm, comparação 2006 – 2019 (região norte) 139
Figura 125: Carregamento de viagens em transporte coletivo, hpm, comparação 2006 – 2019 (região sul) 140
Figura 126: Densidade de origem e destino de viagens em transporte coletivo na hora pico da manhã e cobertura do sistema SuperBus. 141
Figura 127: Distribuição de passageiros na rede viária (demanda potencial e em rotas de transporte público) 142
Figura 128: Linhas de ônibus metropolitanas 143
Figura 129: Histórico de demanda do transporte coletivo 144
Figura 130: Histórico mensal de quilometragem percorrida pela frota de ônibus municipais 145
Figura 131: Histórico mensal do índice de passageiros por km (IPK) 145
Figura 132: Variação trimestral do índice de passageiros por km (IPK) 145
Figura 133: Perfil horário da demanda, por dia e por forma de pagamento 146
Figura 134: Perfil horário da oferta em dia útil 146
Figura 135: Formas de pagamento utilizada 147
Figura 136: Tarifa pública do transporte coletivo 147
Figura 137: Arrecadação do sistema de transporte coletivo 148
Figura 138: Estimativa de recursos necessários para cobrir o custo das gratuidades por lei (Lei Nº 12.641/2017) 149
Figura 138: Cálculo da nova tarifa 149
Figura 139: Origens e Destinos de transporte público na hora-pico manhã 151
Figura 140: Passageiros na hora-pico manhã, 2019 - Norte 152
Figura 141: Passageiros na hora-pico manhã, 2019 - Sul 152
Figura 142: Passageiros na hora-pico manhã, 2006 - Norte 153
Figura 143: Passageiros na hora-pico manhã, 2006 - Sul 153
Figura 144: Avaliação de quesitos do transporte 154
Figura 145: Distribuição dos tempos de viagem a pé 160
Figura 146: Ilustração do padrão de calçadas elaborada durante o projeto Calçada para Todos 162
Figura 147: Ilustração do quadrilátero central onde implantação de piso tátil foi acelerada 163
Figura 148: Padrão de calçada para lotes no meio de quadra 163
Figura 149: Mapa das larguras de calçadas observadas no levantamento 164
Figura 150: Mapa de rebaixo das calçadas observadas no levantamento 165
Figura 151: Mapa da existência de piso tátil nas calçadas observadas no levantamento 166
Figura 152: Entorno do terminal Acapulco 166
Figura 153: Entorno do Terminal Milton Gavetti 167
Figura 154: Entorno do Terminal Oeste 167
Figura 155: Entorno do Terminal Catuaí 168
Figura 156: Avaliação no Plano Diretor 169
Figura 157: Mapa dos locais com foco para pedestre no levantamento 169
Figura 158: Travessias elevadas 170
Figura 159: Passarelas 170
Figura 160: Rede cicloviária de Londrina 172
Figura 161: Exemplo de ciclovia em calçada segregada na Av. Theodoro Victorelli 173
Figura 162: Exemplo de ciclovia em canteiro segregada, presente na Av. Madre Leona 173
Figura 163: Exemplo de ciclorrota na Rua Santa Teresinha 174
Figura 164: Exemplo de ciclofaixa na R. Paranaguá 174
Figura 165: Exemplo de ciclovia em calçada segregada na Av. Theodoro Victorelli 175

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 413

Figura 166: Exemplo de sinalização horizontal em cruzamento rodocicloviário na Av. Madre Leônia Milito 175
Figura 167: Mapa da rede cicloviária planejada de Londrina 176
Figura 168: Mapa da rede cicloviária atual de Londrina com curvas de nível 177
Figura 169: Mapa da rede cicloviária planejada de Londrina com curvas de nível 177
Figura 170: Padrão de implantação do paraciclo para 10 unidades 178
Figura 171: Paraciclo na Av. Tiradentes 178
Figura 172: Paraciclo na Av. Paraná (Calçadão) com R. Pernambuco 179
Figura 173: Paraciclo na Av. Paraná (Calçadão) com R. Prefeito Hugo Cabral 179
Figura 174: Participação dos aplicativos segundo motivo de viagem 182
Figura 175: Linha Ferroviária da América Latina Logística 184
Figura 176: Histórico de movimentação anual de passageiros no Aeroporto de Londrina 185
Figura 177: Histórico de movimentação anual cargas no Aeroporto de Londrina (kg) 185
Figura 178: Contagem de veículos pesados: hora-pico da manhã (HPM) 186
Figura 179: Origens e Destinos de veículos pesados na hora-pico manhã (HPM) 187
Figura 180: Carregamento de veículos pesados: hora-pico da manhã (HPM) 188
Figura 181: Uso do solo no Centro de Londrina, em 2018 190
Figura 182: Motivos de atração de viagens ao centro de Londrina 191
Figura 183: Atrações de viagem 191
Figura 184: Sentidos das vias do Centro de Londrina 192
Figura 185: Hierarquia Viária do Centro de Londrina 193
Figura 186: Interseções semaforizadas em rede simulação, com foco no centro de Londrina 194
Figura 187: Carregamento de transporte privado: hora pico da manhã (HPM), região central 195
Figura 188: Áreas de carga e descarga na região central 196
Figura 189: Acidentes classificados por tipo, região central de Londrina 196
Figura 190: Óbitos por via, região central 197
Figura 191: Mapa da Zona Azul, centro de Londrina 198
Figura 192: Linhas de ônibus municipais que acessam o Terminal Central 199
Figura 193: Transferências de ônibus 200
Figura 194: Entrada nível superior Terminal Central 200
Figura 195: Linhas de ônibus metropolitanas 201
Figura 196: Linhas de ônibus metropolitanas, centro de Londrina 201
Figura 197: Faixas Exclusivas de ônibus no centro de Londrina 202
Figura 198: Faixa Exclusiva na R. Prof. João Cândido, próximo ao Terminal Central 202
Figura 199: Faixa Exclusiva na Av. Duque de Caxias 203
Figura 200: Faixa Exclusiva na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes 203
Figura 201: Rede Cicloviária existente e em implantação em Londrina, 2020 204
Figura 202: Bicicletários e Paraciclos existentes no centro de Londrina, 2020 204
Figura 203: Calçadão de Londrina, na Av. Paraná 205
Figura 204: Trecho do Calçadão, na Av. Paraná 206
Figura 205: Calçadão com sinalização de proibição de tráfego de bicicletas 206
Figura 206 Chafariz calçadão 206
Figura 207: Exemplos de calçadão 207
Figura 208: Fluxo diário de pedestres na região central de Londrina 207
Figura 209: Pessoas por domicílio 210
Figura 210: Projeção populacional para 2040 a partir de 2018 211
Figura 211: Pirâmide etária comparativo entre 2018 e 2040 212
Figura 212: Distritos de Londrina e a mancha urbana 213
Figura 213: Zonas de Identidade do Município 215
Figura 214: Zonas de Identidade do Distrito Sede 215
Figura 215: Metodologia de Comparação de Expectativas 216
Figura 216: Zonas de Identidade Urbanas x Zonas de Tráfego x Zoneamento PDML 218
Figura 217: Taxa de Evolução da População Projetada para as Zonas de Identidade de Londrina 220
Figura 218: Taxa de Evolução da População Projetada para as Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina 221
Figura 219: Crescimento Absoluto da População Projetada para as Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina 222
Figura 220: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade de Londrina em 2018 223

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 414

Figura 221: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade de Londrina em 2028 224
Figura 222: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina - 2018 225
Figura 223: Densidade Demográfica nas Zonas de Identidade Urbana e suas Zonas de Tráfego em Londrina - 2028 226
Figura 224: Crescimento populacional no cenário tendencial 228
Figura 225: Comparação entre a projeção populacional para 2038 dos cenários tendencial e moderado 228
Figura 226: Crescimento populacional no cenário induzido 229
Figura 227: Comparação entre a projeção populacional para 2038 dos cenários induzido e moderado 229
Figura 228: Mapa das viagens na hora pico da amanhã em 2018 e 2038 233
Figura 229: Modelo de Transportes 234
Figura 230: Obras viárias consideradas no prognostico 234
Figura 231: Velocidade situação atual na hora pico manhã 235
Figura 232: Velocidade em 2038 na hora pico manhã 236
Figura 233: Evolução da distância média de viagem nos cenários tendencial, moderado e induzido 237
Figura 234: Evolução do tempo de viagem nos cenários tendencial, moderado e induzido 238
Figura 235: Evolução do tempo de viagem nos cenários tendencial, moderado e induzido 239
Figura 236: Mapa de níveis de serviço na rede viária no cenário tendencial em 2038 240
Figura 237: Mapa de níveis de serviço na rede viária no cenário moderado em 2038 241
Figura 238: Mapa de níveis de serviço na rede viária no cenário induzido em 2038 241
Figura 239: Diretrizes para adensamento, sob ótica da mobilidade 242
Figura 240: Número de empregos em um raio de 20 min em transporte privado e coletivo, respectivamente 243
Figura 241: Tempo médio de viagem no transporte privado e coletivo, respectivamente 244

Tabela 1: População residente por idade e gênero 28
Tabela 2: Agrupamentos adotados para apresentação de divisão 39
Tabela 3: Classificação dos tipos de acidente para os acidentes com óbitos em Londrina 68
Tabela 4: Períodos do dia considerados e representatividade dos períodos em relação ao total de acidentes com óbito 70
Tabela 5: Envolvimento dos modos de transporte nos acidentes com óbito 71
Tabela 6: Ranking de vias com mais óbitos para o período de 2014-2019 74
Tabela 7: Distribuição dos tipos de acidentes 76
Tabela 8: Classificação dos tipos de ferimento para os envolvidos em acidentes 78
Tabela 9: Distribuição de acidentes por modo de transporte 79
Tabela 10: Períodos do dia considerados e representatividade dos períodos em relação ao total de acidentes em 2019 80
Tabela 11: Tipos de acidentes envolvendo motocicletas e sua distribuição por períodos do dia 81
Tabela 12: Taxa de mortalidade por acidentes de trânsito entre 2014 e 2018 em Londrina 83
Tabela 13: Arrecadação e multas aplicadas 86
Tabela 14: Principais tipos de solicitações relativas ao sistema viário e trânsito 90
Tabela 15: Extensão da rede viária 92
Tabela 16: Extensão da rede viária 92
Tabela 17: Viagens metropolitanas 110
Tabela 18: Comparativo entre taxi e aplicativo de carona 181
Tabela 19: Exemplo de proposta de restrição horária na circulação de veículos de carga 189
Tabela 20: Preço de estacionamentos no Centro de Londrina 198
Tabela 21: Zonas de Identidade e Zonas de Tráfego 214
Tabela 22: Número potencial de habitantes por hectare por tipo de zona residencial 217
Tabela 23: Número potencial de habitantes por hectare por tipo de zona comercial 217
Tabela 24: Evolução Projetada da População Residente Urbana / Rural 219
Tabela 25: Evolução Projetada da População Residente por Zona de Identidade 219
Tabela 26: Projeções populacionais 230
Tabela 27: Velocidade médias de prognóstico (km/h), cenário moderado 236
Tabela 28: Indicadores de prognóstico Transporte privado, cenário moderado 237
Tabela 29: Indicadores de prognóstico transporte público, cenário moderado 237
Tabela 30: Níveis de serviço nos cenários tendencial, moderado e induzido 242

Anexo II (8281932) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 415

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina

Discussão Social – Audiência 1

IPPUL

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina

20
19

Sumário

1. INTRODUÇÃO 4

2. 1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE 5

2.1 PLANEJAMENTO E DIVULGAÇÃO 5
2.2 REALIZAÇÃO DA AUDIÊNCIA 6

3. 2° SEMINÁRIO TÉCNICO 15

4. CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE CANAL PERMANENTE DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL 17

ANEXO I – MATERIAL APRESENTADO NA 1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA 18

ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA DOS PARTICIPANTES DA 1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA 33

ANEXO III – LISTA DE PRESENÇA DOS PARTICIPANTES DO 2° SEMINÁRIO TÉCNICO 40

Lista de Figuras

Figura 1 – Convite e cartaz de divulgação da 1ª Audiência Pública 5
Figura 2 – Site do IPPUL com informações da 1ª Audiência Pública Audiência 6
Figura 3 – Integrantes da mesa coordenadora da 1ª Audiência Pública.....7
Figura 4 – Integrantes da mesa coordenadora da 1ª Audiência Pública.....7
Figura 5 – Público presente à 1ª Audiência Pública 8
Figura 6 – Formulário (disponível no site do IPPUL) para dúvidas, comentários ou sugestões ao Plano de Mobilidade.....9
Figura 7 - Apresentação do 2° Seminário na Câmara dos Vereadores 15
Figura 8 - 2° Seminário – Câmara dos Vereadores.....16
Figura 9 - Público presente ao Seminário - OAB.....16
Figura 10 - Formulários disponíveis no *site* do IPPUL.....17

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 418

1. Introdução

O Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina (IPPUL), órgão da Prefeitura Municipal de Londrina, tem como sua principal responsabilidade organizar o crescimento do município de forma integrada, melhorando a qualidade de vida de sua população e preparando Londrina para o futuro.

Como encarregado do gerenciamento do desenvolvimento urbano, o IPPUL foi responsável pela contratação de empresa especializada em consultoria de engenharia de transportes e de planejamento urbano, para fins de atendimento da Lei Federal 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Os canais de comunicação popular durante os processos do Plano de Mobilidade são de extrema importância a fim de dialogar com a comunidade e assegurar que haja contribuições produtivas e efetivamente capazes de colaborar para a melhoria da qualidade do trabalho produzido.

Estes canais são compostos pelas Audiências Públicas e páginas *online* de comunicação na forma de questionários disponibilizados no site do IPPUL. No processo também ocorrem Seminários para a capacitação dos técnicos da prefeitura. Deste modo, as principais atividades envolvidas nestes processos consistem na criação e implementação destes canais de participação, no planejamento dos eventos, na preparação do material didático, no planejamento logístico e realização dos eventos.

O presente relatório documenta a realização da 1ª Audiência Pública do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina ocorrida em 26/10/2019 para a população em geral, bem como o 2° Seminário Técnico, realizado em dois locais diferentes, nos dias 23/10/2019 e 24/10/2019.

O material completo da 1ª Audiência Pública, apresentado no Anexo I do presente documento, encontra-se disponível para *download* no site do IPPUL:

http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/ippul/planmob/1_audiencia_publica_planmob.pdf

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 419

2. 1ª Audiência Pública do Plano de Mobilidade

2.1 Planejamento e Divulgação

A etapa de planejamento das audiências e seminários técnicos teve início com a definição da data do evento e local da realização, determinados de comum acordo pelo IPPUL, Prefeitura e Câmara.

Na sequência, foram elaborados os materiais de divulgação da audiência: convites e cartazes, como também, disponibilização das informações no site do IPPUL, conforme pode ser observado na Figura 1 e Figura 2 a seguir.

Figura 1 – Convite e cartaz de divulgação da 1ª Audiência Pública

Figura 2 – Site do IPPUL com informações da 1ª Audiência Pública Audiência

2.2 Realização da Audiência

A primeira Audiência Pública do Plano de Mobilidade de Londrina foi realizada no dia 26/10/2019, das 9h às 13:30h, no auditório do Sindicato do Comércio Varejista de Londrina (SINCOVAL) localizado à Rua Governador Parigot de Souza, 220. O evento foi aberto ao público em geral e não era necessário nenhum tipo de inscrição prévia.

Contou com a participação de 182 pessoas, cuja lista de presença é apresentada no Anexo I deste documento. O público foi bem variado e, dentre os presentes, estavam vereadores, ciclistas, representantes de associações de moradores, estudantes, etc.

A mesa coordenadora da Audiência foi composta, na maior parte do evento, pelo presidente do IPPUL, Roberto Alves Lima Junior, a diretora de Trânsito e Sistema Viário do IPPUL, Denise Ziober e por 3 (três) especialistas da LOGIT: Paulo Sérgio Custódio, Thiago Meira e André Jacobsen.

Na abertura da Audiência, o presidente da Câmara dos Vereadores, Ailton Nantes, e o Diretor de Trânsito da CMTU, Major Sérgio Dalbem, também compuseram a mesa coordenadora.

Figura 3 – Integrantes da mesa coordenadora da 1ª Audiência Pública: Roberto Lima Jr, Paulo Sergio Custódio, Thiago Meira, Denise Ziober e André Jacobsen

Figura 4 – Integrantes da mesa coordenadora da 1ª Audiência Pública: Ailton Nantes, Major Sergio Dalbem, Roberto Lima Jr, Paulo Sergio Custódio, Thiago Meira e André Jacobsen

Figura 5 – Público presente à 1ª Audiência Pública

A apresentação teve como objetivo principal apresentar os resultados do diagnóstico da Mobilidade Urbana à sociedade civil, receber sugestões para complementação do diagnóstico e sobre os aspectos a serem observados na elaboração do Plano e o esclarecimento de dúvidas sobre seu diagnóstico e desenvolvimento.

Às 9h, o Cerimonial conduziu o início da Audiência, com a formação da mesa e convidou o presidente do IPPUL para a abertura da apresentação.

Abertura

Os membros da mesa, Roberto Lima Jr, Paulo Sérgio Custódio e Denise Ziober falaram sobre a importância do Plano de Mobilidade, as necessidades de Londrina, os principais desafios da mobilidade urbana e contribuições que o PlanMob pode trazer.

Apresentação do Diagnóstico

A apresentação (vide Anexo I), conduzida pelos integrantes da Logit, foi dividida em 8 etapas, tendo início com as etapas de elaboração do PlanMob e os seus objetivos.

- 1 - Objetivos
- 2 - Análise dos aspectos urbanos e socioeconômicos: densidades, expansão da cidade, concentração de empregos, condicionantes que são desafios ao desenvolvimento da mobilidade urbana, etc.;
- 3 - Caracterização da mobilidade urbana em Londrina: apresentação das etapas da pesquisa de origem e destino;
- 4 - Caracterização do sistema viário: descontinuidade do sistema viário, vagas de zona azul, estacionamentos, etc.;
- 5 - Análise do transporte motorizado e do sistema viário; gargalos no trânsito, realização de microssimulações, macrossimulações para avaliar o impacto das obras estruturantes, acidentes, transporte de cargas, etc.;

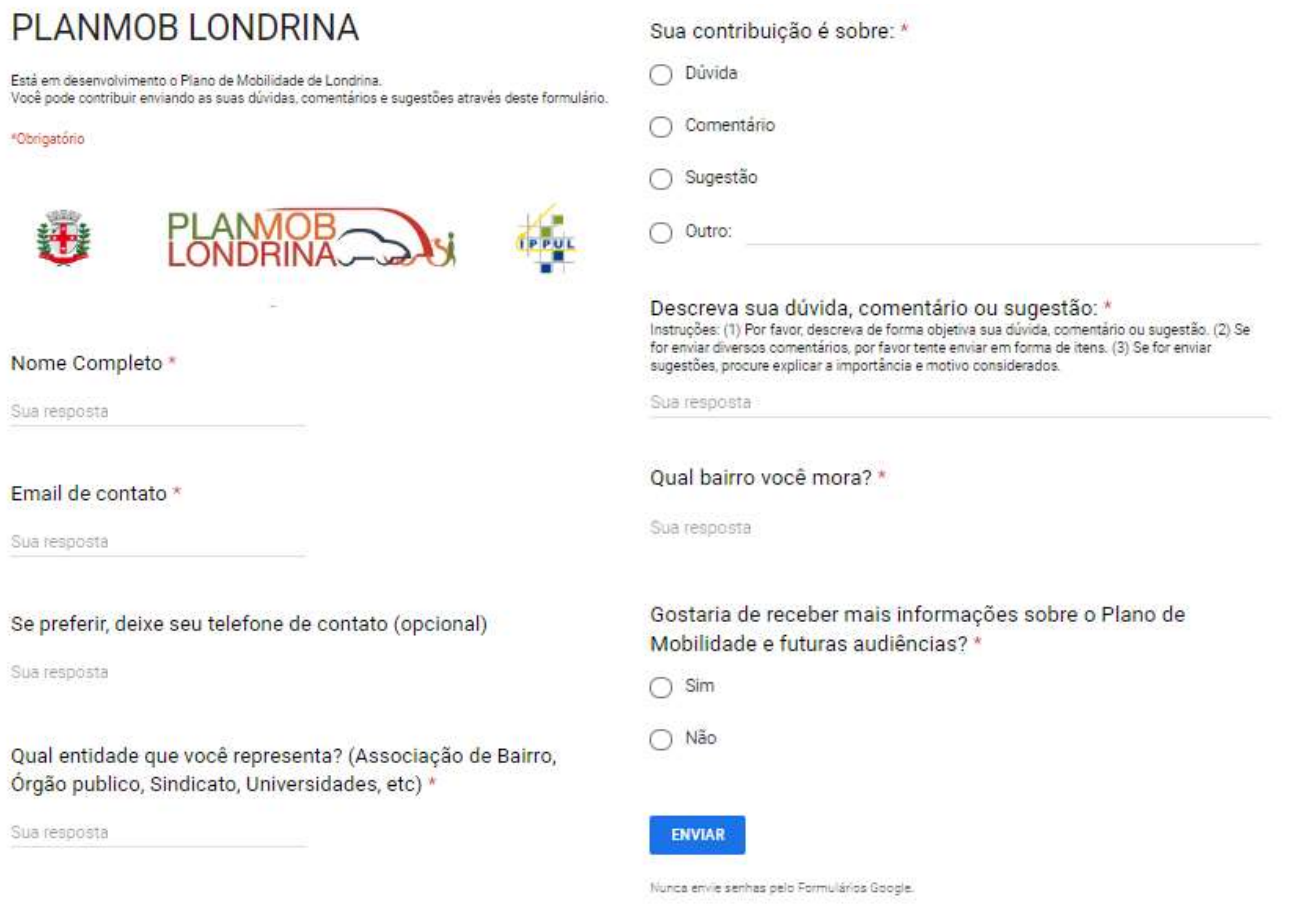
Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 423

- 6 - Caracterização e análise do transporte público coletivo: linhas de ônibus, terminais, pontos de ônibus, cobertura e frequência das linhas, origem e destino das viagens, avaliação dos entrevistados sobre o transporte público, etc.;
- 7 - Caracterização do transporte ativo (não motorizado): levantamento das condições de circulação dos pedestres, travessias semaforizadas, acesso aos terminais de ônibus, faixas de pedestres e travessias elevadas, características e problemas da rede cicloviária existente e proposta, etc.;
- 8 - Dúvidas, comentários e sugestões.

Sugestões do público

A parte final, dedicada à interação com a comunidade, abriu espaço para perguntas e manifestações dos presentes com o objetivo de estreitar o canal de participação social, sendo registradas 15 pessoas na lista de falas durante a Audiência e mais 2 pessoas, através do site do IPPUL, onde foi disponibilizado um questionário, conforme apresentado na Figura 6. As perguntas foram respondidas na própria Audiência e, aquelas que, eventualmente, por questão de tempo, não puderam ser respondidas no momento, foram encaminhadas por e-mail.

Figura 6 – Formulário (disponível no site do IPPUL) para dúvidas, comentários ou sugestões ao Plano de Mobilidade



As respostas aos questionamentos recebidos durante a Audiência ou através do *site* estão listados no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1– Lista de comentários, sugestões ou dúvidas e respectivas respostas

Nome do Participante	Sobre	Dúvida, comentário ou sugestão	Resposta
Rodrigo C.	Comentário	1.Justifica 2ª ciclovia próxima Joaquim de Matos Barreto/ Av. Amintas de Barros 2.Transposição Rua Icides Zaninelli Sentido 445 3.Asfalto Rua Mar Vermelho 4.Rua Mar Vermelho coletora B p/ coletora A 5.Rua Alberto Maurício Barroso Junior Coletora B ou A 6.Rua Capri coletora B p/ A	Obrigado pelas sugestões, iremos avaliar a obra e hierarquia viária. No Plano de Mobilidade não avaliamos vias pelo potencial construtivo, mas sim pela funcionalidade de deslocamentos. Tomando como exemplo a da Rua Mar Vermelho, ela nao exerce função de coletora para fluxo de tráfego. Por outro lado, isto não impede que ela permita construção de porte superior, pela lei de uso de solo.
José B.	Comentário	Considerando a região metropolitana IBIPORÃ-LONDRINA-CAMBÉ, a cidade de Londrina com toda sua infraestrutura ex. faculdades, hospitais, comércio varejista e industrias (POLO). A região norte tem necessidade URGENTE para execução do contorno Norte em 3 etapas totalizando 28,2 Km para que a BR 369 seja desafogado o fluxo de veículos pesados. Qual é atualmente a situação do contorno Norte? Pq é ou se tem projeto p/ construção de 1 terminal na região Leste mesmo porque está região tem tudo para ser edificada.	Concordamos ser importante o desvio dos veiculos, especialmente de carga, para o contorno norte. A região precisa recuperar a funcionalidade urbana de suas vias. Atualmente há uma discussão sobre traçado. O plano irá avaliar, ano que vem, os possíveis locais para esse terminal. Identificamos baixa demanda por ônibus, o que poderá ser recuparado com um melhor tratamento do transporte público.
Karina G. S.	Dúvida	Gostaria de saber o que pensam sobre o viaduto em construção na 10 de dezembro. Este está sendo contemplado no plano de mobilidade? Não seria melhor rebaixar a 10 de Novembro em vez de elevá-la, o que segregar ainda mais a área do centro e da região do bouvevard?	Certamente seria melhor para os deslocameto de pedestres, mas a Consultora não tem condições opinar sobre questões técnicas e financeiras que levaram a essa escolha. Vamos buscar minizar riscos ao pedestres, qualquer que seja a solucao (e sabendo que a solução antiga também era muito ruim para travessias).

Nome do Participante	Sobre	Dúvida, comentário ou sugestão	Resposta
Marcos V. C.	Dúvida	Em relação aos motociclistas: o plano de mobilidade levou em consideração carros, ônibus, bicicletas, pedestres. Mas em relação ao transporte por motocicletas que vem aumentando na cidade, principalmente devido ao uso de aplicativos de comida. Qual a solução para a demanda e segurança dos mesmos no trânsito de cidade?	Muitos colocam motocicleta como um vilão do trânsito, pois gera muitos acidentes e tem maior emissão, mas isto não pode ocorrer. Temos alguns objetivos claros: o primeiro é proteger os motociclistas e reduzir os acidentes, inclusive iremos avaliar um projeto piloto de priorização e proteção nas intersecções. O segundo é levar parte de seus usuários para o ônibus, menos poluente. Por fim, aumentar o respeito entre motociclistas e automóveis, melhorando a educação no trânsito.
Thiago L.	Dúvida	A indicação da retirada da ciclovia da Av.Ayrton Senna para a implementação de mais uma faixa de tráfego está embasada nas simulações realizadas e nos dados do PlanMob?	Não, mas o Plano irá avaliar soluções para essa via. Acreditamos que seja possível encontrar uma solução para o tráfego geral, sem prejuízo aos ciclistas
Auber S. P.	Dúvida	Dúvida: Com um preço de passagem de R$ 4,25/ 4,35 como viabilizam o transporte público? Sugestão: Pacotes de passagem diferenciados par familiar habitacional a os integrantes de um mesmo núcleo. Sugestão: A BR 365- Av. Brasília Merece um estudo de caso especial, por ser um gargalo quanto à vários aspectos em nossa sociedade.	É interessante estudar formas de melhor empregar o subsídio, pois sabemos que a tarifa pode ser muito pesado para uma família de baixa renda. A criação de um contorno Norte permitirá alterar a configuração da av. brasília para que ela possa ser dedicada ao atendimento de sua função urbana, deixando de ser uma via de transito rápido e de passagem
Rosalina B.	Sugestão	O conselho da mulher encaminhou o ofício nº 016/2019 ao IPPUL e pede que seja aceito o ofício e os pontos destacados no mesmo. *Recorte gênero na pesquisa- iluminação Pontos ônibus- pontos com mais espaço para o acesso de ônibs para embarque e desembarque de cadeirantes.	No relatório de diagnóstico estamos avaliando algumas diferenças de comportamento nos deslocamentos masculinos e femininos. Também estamos atentos às questões de iluminação pública, primordiais para o transporte nao motorizado e para o espaço para ciculação próximos aos pontos de onibus, em especial para cadeirantes.

Nome do Participante	Sobre	Dúvida, comentário ou sugestão	Resposta
Danaê F.	Comentário	Gostaria de ouvir a opinião da consultoria sobre o impacto da exigência dos requisitos mínimos de estacionamento nos estabelecimentos.	Atualmente é mais comum limitar o número de vagas de empreendimentos do que exigir um número mínimo. Iremos avaliar se cabe alteração na legislação de Londrina, frente aos seus desafios de mobilidade
Cleó	Sugestão	Um incentivo a população de uso a bicicleta usando o tempo no exercício físico saindo do sedentarismo. Fazer ciclovias e pontos de star cicles estacionamento em vários pontos, até mesmo se possível doações de bicicletas.	Queremos incentivar as bicicletas compartilhadas e melhorar a infraestrutura de apoio (bicicletários e paraciclos), além da ampliação da malha de ciclovias e educação para convívio com o tráfego geral
Valéria A. P.	Sugestão	1. Disponibilizar o trabalho do Parque Escola Bico Amarelo: INCLUSÃO, ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA para o Plano de Mobilidade de Londrina. 2. Oferta de encontros para sensibilização de agentes e instrutores de trânsito, professores, profissionais em mobilidade urbana, motoristas, pedestres para aporte do processo inclusivo no trânsito. 3. Realização de eventos públicos e ações específicas para autoridades e profissionais diretamente envolvidos com a mobilidade urbana. 4. Ações efetivas de mobilidade urbana inclusiva nas escolas públicas.	O Plano irá propor uma melhoria na estrutura de treinamentos e programas sociais de concientização sobre mobilidade, sendo estes fundamentais para a mobilidade
Ricardo B. S.	Dúvida	Minha dúvida é referente a obra de ampliação da Av. Prefeito Faria Lima: existe previsão de uma ciclovia na avenida? E quanto a passagem de pedestres para cruzar a Avenida, foi previsto? A obra está em estágio avançado, porém até o momento não é perceptível uma previsão para	Como o projeto físico da via não está sob responsabilidade da Consultora, não há como opinar sobre o andamentoda obra.

Nome do Participante	Sobre	Dúvida, comentário ou sugestão	Resposta
		ciclistas e pedestres, o que seria lamentável. Aguardo esclarecimentos.	
Luiz A. G.	Dúvida	Como o plano de mobilidade poderá atuar para priorizar a segurança na mobilidade ativa e a conexão da rede cicloviária?	A melhoria de geometria (incluindo também faixas elevadas, proteção ao pedestre, redução de velocidade em trechos críticos) é fundamental para redução de acidentes. O Plano irá propor e rever a rede cicloviária do município, buscando eliminar os problemas de continuidade enfrentados.
Fábio C.	Dúvida	Como vocês estão pensando na questão da segurança para os ciclistas que utilizam as violentas rodovias como BR 445, Av. Brasília, etc..	Não é adequado o compartilhamento de via entre bicicletas e tráfego geral, em vias de transito rápido, em que a diferença de velocidade é gritante. Nestas vias é necessária a construção de ciclovias totalmente segregadas.
Aluisio J.	Dúvida	1.Como os planos se autenticam com o da metropóle fonte? 2.Audiências públicas na 4 regiões e cronograma. 3.Integração modal, teremos mais dados?	Hoje há pouca integração em Londrina e acreditamos que a integração com bicicletas possa trazer grandes benefícios e deve ser incentivada. Ainda estamos elaborando o Plano e avaliando sua integração com demais planos
Roberto A. de A.	Sugestão	Projeto de revitalização dos fundos de vale de Londrina, com ciclovias e area de lazer reflorestamento das nascentes com iluminação de led.	Consideramos esses projetos primordiais para o deslocamento por bicicleta, tanto a lazer quanto cotidiano.
Vera C.	Dúvida	Porque as novas vias (expansão/duplicação) da Faria Lima, da Souza Naves, da Aurutas de Barros não precisam de ciclovias? Sou docente pesquisadora na UEL e meu deslocamento da minha residência na zona leste à UEL de bike é praticamente inviável pela falta de ciclovias. O acesso à UEL por pedestres e ciclovia é dificil. Porque a demora em viabilizar calçadas e ciclovias para o acesso à UEL?	Vias arteriais, em que o convivio do ciclista com o tráfego geral é perigoso, especialmente as de relevo acentuado, em que a diferença de velocidade é grande, são eixos prioritários para construção de ciclovias (seja na propria via, ou em via alterantiva, conforme adequação do projeto geométrico)

Nome do Participante	Sobre	Dúvida, comentário ou sugestão	Resposta
Rubens V.	Comentário	Calçadas são de responsabilidade na maioria dos proprietários, que devem ser intimados a conservar e construir as calçadas conforme a lesgislação de uso e ocupação do solo sem ônus ao poder municipal.	As intimações são muito pouco efetivas, principalmente em um cenário de desemprego e em regiões periférias. Empreendimentos de maior porte, por outro lado, têm maior poder financeiro e conseguem atender melhor a estas demandas. A lei federal exige também que algumas rotas sejam de responsbilidade da prefeitura e isto deverá ser considerado no estudo.
Maycon J. B.	Dúvida	Sobre a questão da caminhabilidade, qual a importância da fachada ativa e o que será sugerido em relação a isso no caso de Londrina?	A fachada ativa é fundamental para dar segurança ao pedestre, pois longos muros / locais sem atividade passam sensação de risco, em especial quanto à criminalidade, pois o pedestre não é visto. Em Londrina existem algumas situações em que a inexistência de fachada ativa é um obstáculo, como alguns condomínimos. Em geral as legislações exigem a fachada ativa apenas para lotes de grandes dimensões, o que nem sempre cobre todas ocorrências.
Reinaldo R. S.	Sugestão	Subsidio transporte coletivo Estudo ferrovia Norte Sul trem/metrô Orgão fiscalizador da emissão de gases Estacionamento vertical público	É pouco provável que um projeto metroferroviário seja viável em Londrina, devido à grande capacidade do modal e baixo volume de deslocamentos no município (isto levaria à frequências muito baixas, sem falar na inviabilidade financeira do empreendimento). Os estacionamentos verticais sao muito interessantes onde há insuficiência de vagas públicas, podendo ser proposto incentivo no plano diretor.

3. 2° Seminário Técnico

Com a preocupação de focar nos interesses específicos de cada grupo, optou-se por fazer dois eventos para o 2° Seminário Técnico.

No dia 23/10/2019, a apresentação, realizada na sede da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB,. ocorreu para a equipe técnica da prefeitura, representantes do IPPUL, CMTU, etc., totalizando 66 participantes, cuja lista de presença está no Anexo II deste documento.

Foi feita a apresentação do pré-diagnóstico resultante dos resultados das pesquisas de campo realizadas, como também a apresentação operacional sobre o uso do banco de dados da pesquisa domiciliar Origem Destino e demais informações levantadas.

No dia 24/10/2019, o Seminário foi apresentado na Câmara dos Vereadores, onde foi apresentada uma síntese dos principais aspectos que devem embasar o Plano de Mobilidade, contratado com recursos repassado pela Câmara.

Na Câmara dos Vereadores, a mesa coordenadora foi composta pelo Presidente da Câmara, Ailton Nantes, pelos vereadores Amauri Cardoso e Felipe Prochet. Além deles, também faziam parte da mesa, a diretora de Trânsito e Sistema Viário do IPPUL, Denise Ziober e gerente da LOGIT, Thiago Meira, que conduziram a apresentação do Seminário. Denise salientou que o compromisso técnico do IPPUL é entregar o Plano de Mobilidade até dezembro, de forma que os vereadores possam iniciar as discussões.

Figura 7 - Apresentação do 2° Seminário na Câmara dos Vereadores

Figura 8 - 2º Seminário – Câmara dos Vereadores

Figura 9 - Público presente ao Seminário - OAB

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 431

4. Concepção e Implementação de Canal Permanente de Participação Social

Também a fim de contribuir com a participação social foram criados 3 (três) formulários *online* e disponibilizados no site do IPPUL (https://ippul.londrina.pr.gov.br/index.php/plano-de-mobilidade.html), conforme apresentado na Figura 10 a seguir.

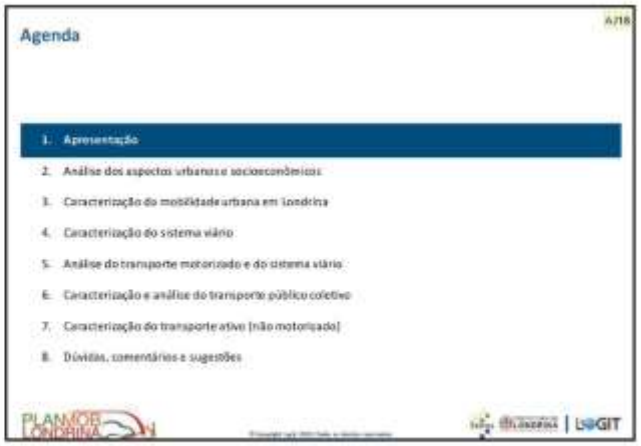
O primeiro é um espaço de contribuição para o PlanMob por meio do envio de dúvidas comentários e sugestões. O segundo possui o foco nos ciclistas, a fim de identificar os locais pelos quais eles se deslocam na cidade. O último questionário, por sua vez, refere-se à satisfação sobre o transporte público coletivo de Londrina e busca caracterizar as condições de mobilidade, da prestação de serviço de transportes e outros indicadores da qualidade de viagem.

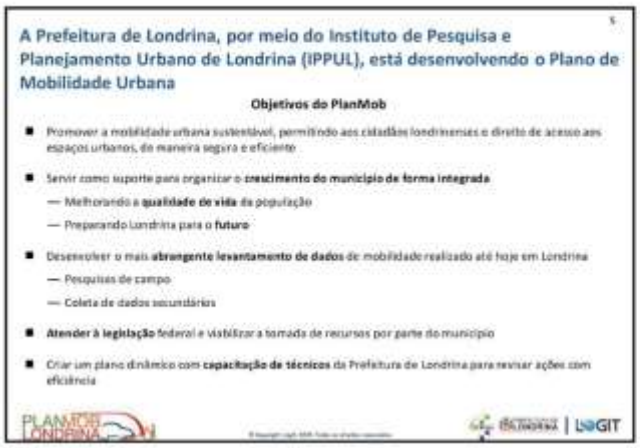
Deste modo, as respostas dos questionários permitem a coleta de dados para colher informações como fonte para identificar dificuldades e para a elaboração de um plano mais adequado ao município.

Figura 10 – Formulários disponíveis no *site* do IPPUL

ANEXO I – Material apresentado na 1ª Audiência Pública

(http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/ippul/planmob/1_audiencia_publica_planmob.pdf)





Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 433

Objetivos da audiência

- **Apresentar os resultados** do diagnóstico da Mobilidade Urbana à sociedade civil
- **Receber sugestões para complementar o diagnóstico**
- **Receber sugestões sobre aspectos considerar na elaboração** do PlanMob
- **Esclarecer dúvidas** sobre o diagnóstico e o desenvolvimento do PlanMob

Foi realizado um número significativo de pesquisas das quais a mais complexa e importante foi a pesquisa de origem e destino de viagens num total de 21.879 entrevistas.

Pesquisas realizadas

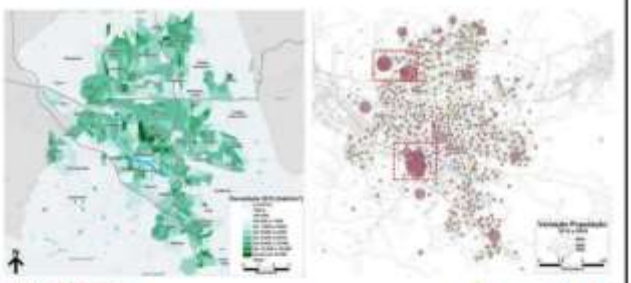
Entrevistas	Pessoas
Domiciliar	13.779
Cordão de acesso	6.000
Ciclistas	600
Usuários de ônibus	1.500
Total	**21.879**

Levantamentos	Pontos
Contagem classificada	38
Ocupação automóveis	30
Ocupação de ônibus	30
Gargalos de tráfego	30 cruzamentos
Total	**218**

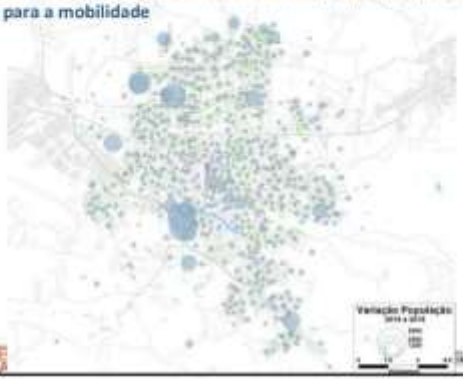
2. Análise dos aspectos urbanos e socioeconômicos

As densidades populacionais são maiores no Centro e na Gleba Palhano, um dos locais com grande adensamento entre 2010 e 2018. Destaca-se também a implantação do Vista Bela e demais condomínios

Crescimento populacional



Observa-se que de 2010 para cá a expansão de Londrina foi muito periférica, causando um espraiamento do município, o que pode ser muito negativo para a mobilidade



Há grande concentração de empregos na região central, mas pouca oferta nas regiões mais periféricas, tornando os deslocamentos necessários

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 434

A evolução da pirâmide etária do município mostra um processo de envelhecimento da população de Londrina, compatível com o que acontece no Brasil de uma forma geral
Distribuição da população de Londrina por faixa etária
Mulheres 2010
Homens 2010
Mulheres 2018
Homens 2018
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

Os maiores níveis de renda estão localizados ao sul do Lago Igapó, incluindo a Gleba Palhano e os condomínios horizontais
Renda média mensal (Censo 2010)
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

Alguns condicionantes do desenvolvimento urbano criam desafios à mobilidade urbana
Condicionantes urbanas
O desenvolvimento foi condicionado pelos fundos de vale e relevo da região
As rodovias BR-369 e PR-445 e a ferrovia constituíram barreiras que também condicionaram a ocupação do solo e mobilidade
O espalhamento da área urbana com a criação de muitos vazios urbanos aumenta distâncias e custo de infraestrutura e de transporte
— Descontinuidade no sistema viário: não foram implementadas as vias em terrenos ainda não loteados
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

16
Surgem conjuntos residenciais de baixa e alta renda na periferia da mancha urbana, aumentando distâncias e concentrando problemas de transporte coletivo e individual em áreas específicas
Impactos do padrão de desenvolvimento urbano
O surgimento de condomínios fechados, na periferia da mancha urbana, contribuem para:
— aumento de distâncias e pior acesso à atividades como educação, serviços e saúde
— dificuldade de atingir destinos por transporte não motorizado (dependência do automóvel)
A densificação de alta renda, na Gleba Palhano e na região sul da cidade:
— Concentração do uso do automóvel em uma região delimitada, cria problemas de congestionamento e requer ampliação de capacidade viária (alto custo)
A segregação social da cidade, com grandes conjuntos residenciais de alta e baixa renda:
— aumento do custo do transporte coletivo de qualidade para servir toda cidade.
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

Viagens metropolitanas: 30% da população ocupada de Cambé e 22% da de Ibiporã trabalham em Londrina.
A região Metropolitana de Londrina foi criada em 1998 com 17 municípios e modificada em 2013 com a inclusão de mais 8 municípios.
Movimentos pendulares entre municípios podem aumentar o custo de transporte e saturar a infraestrutura viária.
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

3. Caracterização da Mobilidade Urbana em Londrina
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

19

A Pesquisa O/D Domiciliar tem como objetivo a identificação dos padrões e necessidades de deslocamentos da população, relacionando-os com suas características socioeconômicas, através de entrevistas aos moradores

Etapas da Pesquisa Domiciliar

Estrutura da entrevista

20

Para que fosse possível completar a amostra de 5 mil domicílios válidos, foram visitados mais de 11 mil domicílios de Londrina, incluindo distritos rurais

Pesquisa Origem e Destino Domiciliar

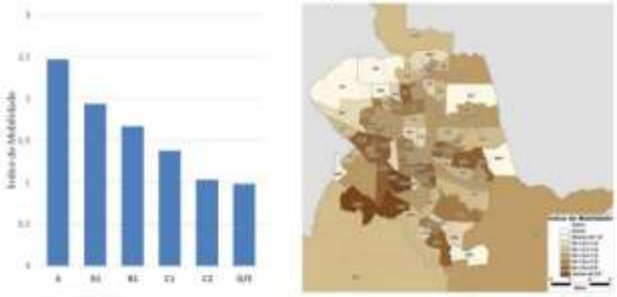
Domicílios válidos	5.181	46%
Recusa	2.696	24%
Vago ou fechado	1.808	16%
Não domiciliar	675	6%
Endereço inexistente	871	8%
Total de domicílios visitados	11.231	100%

13.789 pessoas entrevistadas
39.323 viagens reportadas

21

A caracterização socioeconômica permite atualizar dados do CENSO 2010 do IBGE que são cruzados com as informações de mobilidade levantadas

Mobilidade e divisão modal por classe de renda



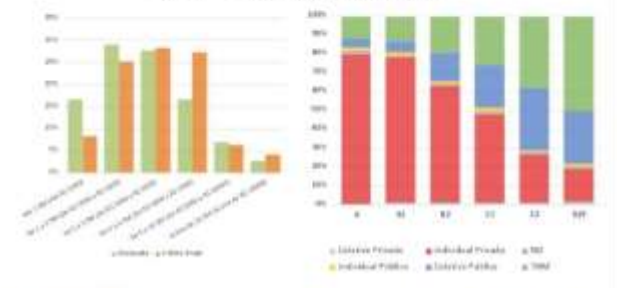
22

Participação dos diversos modos de transporte no conjunto de viagens diárias realizadas pela população de Londrina

23

A população de baixa renda possui menor mobilidade e também é mais dependente do transporte público

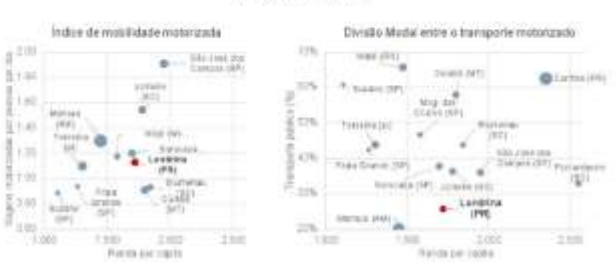
Mobilidade e divisão modal por classe de renda



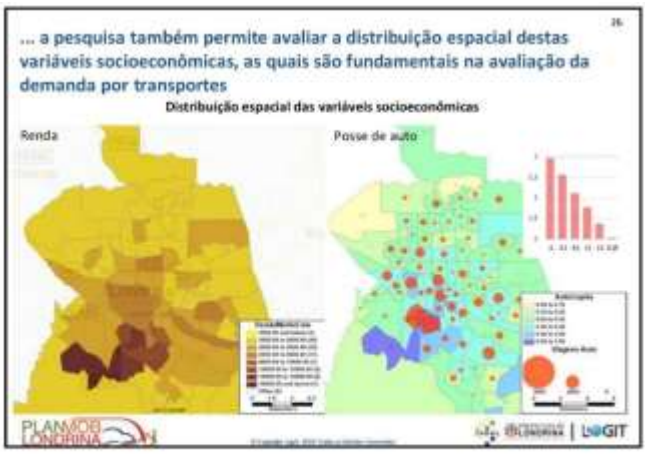
24

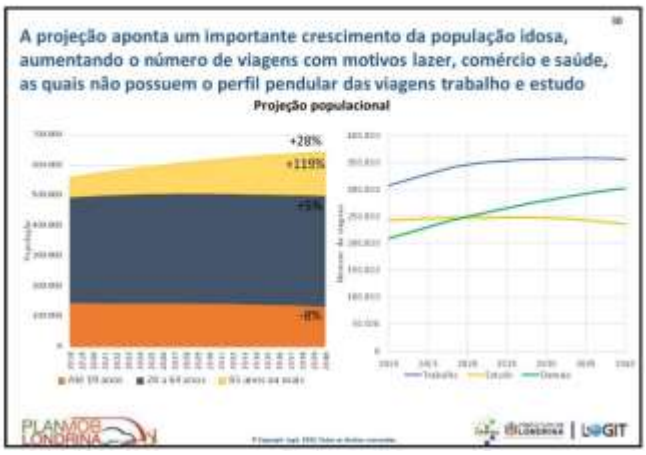
A comparação de Londrina com outras cidades de mesmo porte, indica índices de mobilidade similares, mas um menor uso de transporte público

Transporte motorizado

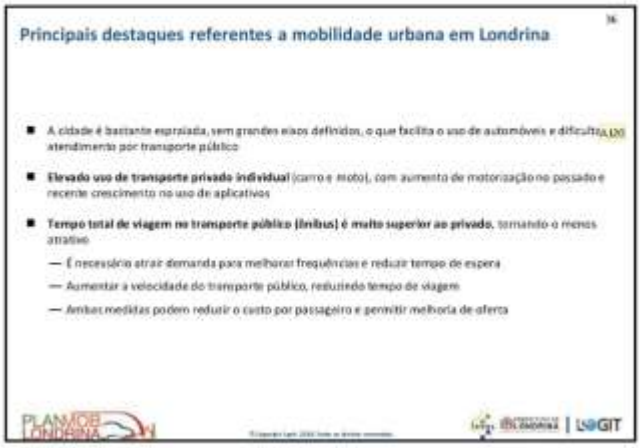


Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 436





Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 437



Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 438

37

4. Caracterização do sistema viário

38

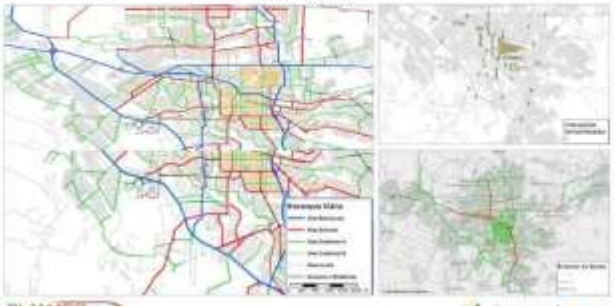
A Hierarquização do Sistema Viário é um tema amplamente debatido desde a revisão do Plano Diretor de Londrina de 1998, passando pelo Plano de Diretor Participativo de 2008 até a Lei Nº 12.237 de jan. de 2015

- Na definição de cada uma das classes de vias é necessário **conciliar tanto a capacidade viária como a sua função propriamente dita**, no que diz respeito a seu grau de continuidade dentro do sistema viário da cidade.
- **A hierarquia viária pretendida está em implementação e nem sempre cumpre a função pretendida**
  - Exemplo: as Av. Arary Soares dos Santos e da Av. Waldemar Sprenger, que contam com duas pistas de 2 a 3 faixas de circulação e canteiro central, mas não apresentam articulação com nenhuma outra via, para atendimento a longos deslocamentos dentro da cidade, perdendo assim sua função de arterial.

39

Todo o sistema viário foi cadastrado em *software* de modelagem de transportes, permitindo a avaliação de seu desempenho frente à demanda atual e futura

Sistema viário



AJ17

Existem diversos pontos de descontinuidade do sistema viário em locais com terrenos ainda não loteados, em fundos de vale e em outras situações.

- O Plano de Mobilidade irá avaliar essas descontinuidades e **identificar quais as conexões que são mais importantes para a melhoria da circulação e acessibilidade.**

41

Existe prioridade para o ônibus em aproximadamente 16km do sistema viário, conectando especialmente os terminais Vivi Xavier, Ouro Verde e Central

Priorização do transporte público e do transporte não motorizado

AJ2

42

A Zona Azul implementada no Centro, na Bandeirantes e na Prefeitura é operada pela EPESMEL

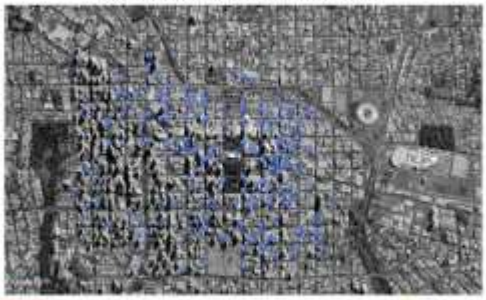
Mapa dos estacionamentos na região central

- Número de vagas:
  - Centro: 1689
  - Bandeirantes: 447
  - Prefeitura: 187
- Demanda (aproximada):
  - 9.000 veículos estacionados por dia
  - 3,8 veículos por vaga por dia, aproximadamente.
- Tarifa: R$ 1,70 por hora
- Destaques:
  - Uso de aplicativo Estacione Legal melhora operação
  - Dificuldades de fiscalização do estacionamento irregular
  - Tarifa considerada baixa pelo operador

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 439

Além do estacionamento em via pública, há boa oferta de estacionamentos privados no Centro.

Mapa dos estacionamentos na região central



A partir da matriz origem destino é possível identificar o número de automóveis que busca estacionamento em cada zona da cidade, rotatividade dos estacionamentos e número de vagas necessárias

Demanda por vagas

Principais destaques referentes ao sistema viário

- **Descontinuidades**:
  - Implantação das vias frequentemente associada aos loteamentos, construídas por partes
  - Fundos de vale e rodovias contribuem para descontinuidades e criação de gargalos
- **Hierarquias e diretrizes** da Lei 12.287/2015:
  - Nem sempre as soluções indicadas e as hierarquias previstas contribuem para uma mobilidade urbana melhor.
  - Exemplo: **revisar o entendimento sobre obrigatoriedade do uso de rotatórias no encontro de arteriais**, pois a escolha da solução deve depender de análise técnica e as rotatórias podem ser inadequadas para volumes altos e hierarquias diferentes.
  - Obrigatoriedade de ciclovias, onde pode não ser necessário ou mesmo inviável
- É necessário rever hierarquias, perfis e descontinuidades

5. Análise do transporte motorizado e do sistema viário

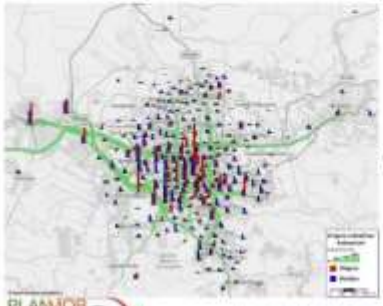
As pesquisas de campo e levantamentos de dados permitiram identificar diversos pontos de gargalo para o transporte privado, os quais serão avaliados com microssimulações, em software que será fornecido ao IPPUL

Gargalos do transporte privado

A legislação de Londrina obriga a implantação de rotatórias no encontro de avenidas, o que pode não ser a melhor solução técnica para cada intersecção

Os deslocamentos predominantemente radiais em Londrina podem ser verificados ao analisar a matriz de origens e destinos de automóveis distribuídas por zona de tráfego

Origens e Destinos de automóveis na hora-pico manhã (HPM)



- Percebe-se grande concentração de destinos na região central de Londrina:
  - Destaque para a quantidade de destinos no perímetro interno da Av. Juscelino Kubitschek e na Universidade Estadual de Londrina;
- Já as origens se distribuem de forma mais dispersa e periférica:
  - Destaque para os bairros de Palhano, Bandeirantes, Cambé e Cafezal.

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 440

O carregamento da matriz de viagens de transporte privado (veículos leves e pesados) na rede de simulação também auxiliará na identificação das vias mais solicitadas da cidade

Carregamento de transporte privado: hora-pico da manhã (HPM)

- Os veículos leves possuem viagens com características radiais, em direção ao centro de Londrina, que possui grande concentração de atividades e é grande atrator de viagens no pico da manhã;
- Já os deslocamentos do transporte de carga possuem características mais de viagens de passagem, utilizando-se majoritariamente das vias estruturais.

Em função da característica da rede, o excesso de demanda na via pode acarretar em atrasos, que impactam na velocidade dos veículos e, consequentemente, nos tempos de viagem

Velocidade de transporte privado na rede de simulação

- Vias estruturais, em função de sua maior capacidade de veículos e velocidade operacional, são preferenciais na escolha dos usuários, quando possível;
- Rotatórias, por sua capacidade restrita, se tornam pontos críticos na fluidez dos deslocamentos;
- A zona central de Londrina, por sua grande atratividade de viagens por concentração de atividades diversas, possui velocidade reduzida;
- Alguns eixos-chave de conexão também tem a velocidade reduzida por excesso de veículos.

Através da avaliação dos resultados de saturação da rede, refletidos na velocidade modelada, é possível identificar os pontos de gargalo atuais e futuros da cidade

Velocidade de transporte privado na rede de simulação

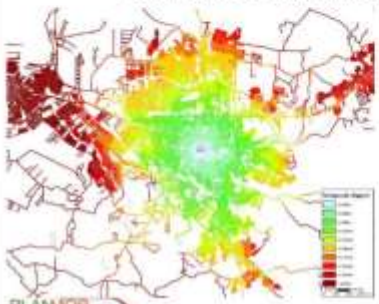
- Alguns pontos críticos de gargalo viário:
  - Leste-Oeste x Av. Pernambuco;
  - Leste-Oeste x Av. Rio Branco
  - Av. Saul Elkind x Rod. João Strass;
  - Av. Sylvio Barros x Rod. João Strass;
  - Av. Brasília x Av. do Sol;
  - Av. Brasília x Av. Tiradentes;
  - Av. Maringá x Av. Tiradentes;
  - R. Finlandia / Av. Europa x 10 de Dezembro;
  - R. Benjamin Hoskem x Av. J. Kubitscheck.

A Logit está capacitando os técnicos da prefeitura e fornecendo uma ferramenta de microssimulação que permitirá avaliar impactos pontuais de obras e melhorias de tráfego

Microssimulação

Já com o modelo de macrossimulação também será possível calcular tempos de viagens entre as diferentes regiões de Londrina e avaliar impacto de obras estruturantes

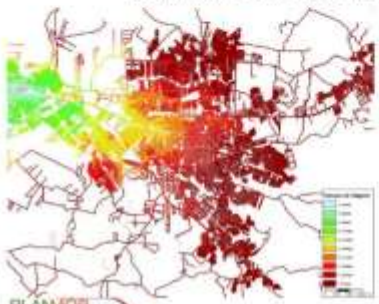
Isócronas da rede de simulação na hora-pico manhã (HPM)



- Pode-se observar que é possível, utilizando a Catedral Metropolitana de Londrina como referência:
  - Acessar todo o perímetro interno da Av. Juscelino Kubitschek em menos de 10 minutos;
  - Acessar a Av. Brasília e a Rod. Celso Garcia Cid em menos de 15 minutos;
  - Acessar Ibiporã em cerca de 25 minutos, e Cambé em cerca de 30 minutos.
- Como os fluxos são, de manhã, predominantemente em direção ao centro, esses tempos são observados no contra-fluxo principal de viagens.

Já com o modelo de macrossimulação também será possível calcular tempos de viagens entre as diferentes regiões de Londrina e avaliar impacto de obras estruturantes

Isócronas da rede de simulação na hora-pico manhã (HPM)

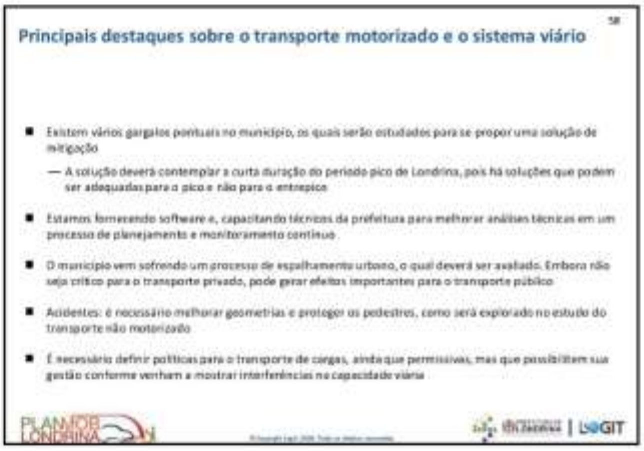


- Pode-se observar que é possível, na hora pico da manhã, utilizando Cambé como referência:
  - Acessar o Parque de Exposições Ney Braga em até 15 minutos;
  - Acessar a Universidade Estadual de Londrina em aproximadamente 20 minutos;
  - Acessar zona central de Londrina em aproximadamente 25 minutos.
- Neste caso, o tempo de viagem já é maior em função do fluxo principal de viagens em direção ao centro.

55
Uma análise dos acidentes, ainda sujeita à revisão de consistência dos dados, aponta para um total de 23 óbitos e 695 feridos ou mortos em acidentes de trânsito entre janeiro e maio de 2019.
Apesar da existência de inconsistências entre bancos de dados, observa-se um número muito elevado de acidentes graves.
— 12 feridos em acidentes de trânsito por dia
— Atropelamentos ferem quase 1 pessoa por dia
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

56
Já as viagens de caminhão se caracterizam predominantemente por tráfego de passagem, com pouca concentração de origem e destino na área urbana de Londrina
Origens e Destinos de caminhões na hora-pico manhã (HPM)
Pode-se observar origens e destinos principalmente fora da área urbana e central de Londrina;
Não há característica pendular nas viagens de caminhão;
Fluxos predominantemente intermunicipais;
O tráfego se concentra nas vias estruturais, sem grande capilaridade para regiões mais urbanas da cidade;
Necessário avaliar a regulamentação e disponibilização de áreas para carga e descarga, em especial no centro
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

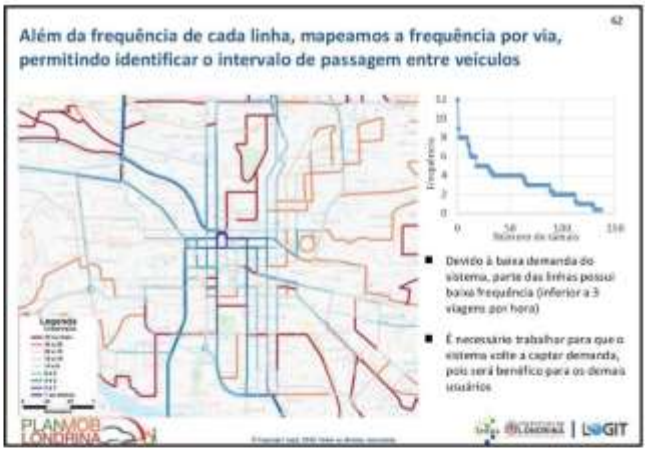
57
Os acidentes com ferimentos graves ocorreram em toda área do município, as com concentração maior no entorno das principais avenidas e estradas. No entanto, posição do acidente na estrada tem imprecisão.
Acidentes graves
Atropelamentos
Legenda
Legenda
ATROPELAMENTO
PLANMOB LONDRINA
LOGIT


58
Principais destaques sobre o transporte motorizado e o sistema viário
Existem vários gargalos pontuais no município, os quais serão estudados para se propor uma solução de mitigação
— A solução deverá contemplar a curta duração do período pico de Londrina, pois há soluções que podem ser adequadas para o pico e não para o entrepico
Estamos fornecendo software e, capacitando técnicos da prefeitura para melhorar análises técnicas em um processo de planejamento e monitoramento contínuo
O município vem sofrendo um processo de espalhamento urbano, o qual deverá ser avaliado. Embora não seja crítico para o transporte privado, pode gerar efeitos importantes para o transporte público
Acidentes: é necessário melhorar geometrias e proteger os pedestres, como será explorado no estudo do transporte não motorizado
É necessário definir políticas para o transporte de cargas, ainda que permissivas, mas que possibilitem sua gestão conforme venham a mostrar interferências na capacidade viária
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

59
6. Caracterização e análise do transporte público coletivo
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

60
Das 145 linhas municipais de Londrina, 82 linhas atendem o centro, sendo que 64 delas finalizam na Terminal Central
Número de linhas ao redor da Terminal Central
PLANMOB LONDRINA
LOGIT

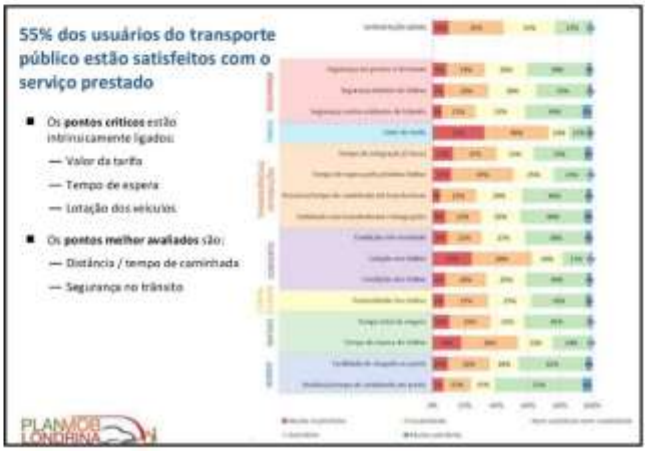
Há grande oferta de pontos de ônibus, o que garante acessibilidade ao sistema, mas pode comprometer a velocidade operacional com o grande número de paradas no trajeto


Além da frequência de cada linha, mapeamos a frequência por via, permitindo identificar o intervalo de passagem entre veículos
Devido à baixa demanda do sistema, parte das linhas possui baixa frequência (inferior a 3 viagens por hora)
É necessário trabalhar para que o sistema volte a captar demanda, pois será benéfico para os demais usuários

O transporte público possui boa cobertura (maior parte da população vive próxima aos pontos de ônibus), mas serão estudados meios de melhoria da frequência, como a consolidação de linhas

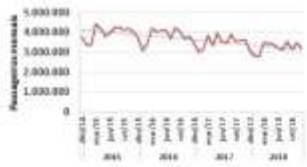
O mapeamento dos pontos de origem e destino permitirá um ajuste fino da operação para que se busque reduzir o tempo de viagem com trajetos mais diretos e redução de transbordo, quando possível
Mapeamento da atração de viagens
Trabalho
Lazer
Estudo
Saúde

Apesar da queda de demanda no entrepico, uma oferta mínima deve ser mantida para garantir o atendimento ao usuário
Demanda
Oferta


55% dos usuários do transporte público estão satisfeitos com o serviço prestado
Os pontos críticos estão intrinsecamente ligados:
— Valor da tarifa
— Tempo de espera
— Lotação dos veículos
Os pontos melhor avaliados são:
— Distância / tempo de caminhada
— Segurança no trânsito

As principais questões a serem abordadas e discutidas no Plano são a recuperação da demanda do transporte público, redução dos custos operacionais e redução do tempo total de viagem

Conclusões sobre o transporte público



- Com o aumento da motorização e disseminação de aplicativos, a **demanda por transporte público vem caindo nos últimos anos** (mais de 20% em 4 anos)
- Com a queda na demanda, é necessário reduzir a oferta para manter os custos, piorando a qualidade do atendimento para os usuários remanescentes
- O aumento de demanda é fundamental para que possamos ter uma melhor frequência, pois não podemos aumentá-la sem impactar a tarifa
- Vamos buscar priorizar o transporte, reduzindo o tempo de ciclo para melhorar o aproveitamento da frota
  - Com a demanda atual há pouca margem para otimização (com veículos menores o custo aumenta, com maiores a frequência piora)
  - Há potencial para melhoria da velocidade, com ampliação das faixas preferenciais e melhoria dos gargalos (semáforos e rotatórias)
- A redução da necessidade de transferência é um ponto de atenção para redução do tempo de viagem

7. Caracterização do transporte ativo (não motorizado)

As condições para circulação de pedestres foram levantadas em diversas regiões da cidade

Diagnóstico

1. **Largura das calçadas:** geralmente tem pelo menos 2 metros; possuem largura compatível com os fluxos de pedestres existentes.
2. **Faixa livre para caminhada:** é adequada, geralmente livre de obstáculos. Houve cuidado no posicionamento de pontos de ônibus também.
3. **Faltam calçadas pavimentadas e contínuas em algumas áreas** com vazios ou ocupação residencial de mais baixa densidade
4. **Piso tátil e rampas para pedestres** estão implementados em diversas áreas da cidade, mas a continuidade é observada principalmente no centro.
5. **Estacionamentos no recuo do jardim:** é um desafio no centro, pois ocupam uma longa extensão das calçadas, especialmente em frente a lojas e outros estabelecimentos.

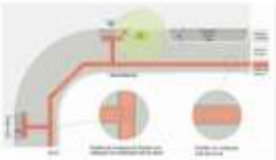
Exemplo de levantamento

A legislação e projetos como o Calçada para Todos conseguiram promover uma adequação às normas de acessibilidade, não somente no centro, mas também em outras áreas da cidade.

Diagnóstico

6. **Projeto Calçada para Todos:** possibilitou a adequação dos passeios no quadrilátero central de Londrina para obedecer a norma de acessibilidade universal (NBR 9050)
   - Legislação municipal relativa ao passeio público está de acordo com as normas

Calçada para Todos



As condições das travessias de pedestres levantadas indicam a existência de sinalização na região central e vias principais, mas com oportunidade para melhorias para aumentar a segurança.

Diagnóstico

1. **Indicadores apontam alto índice de atropelamentos!**
2. **Sinalização das travessias de pedestres:**
   - No centro e nas principais vias estão adequadas, pelo menos com sinalização horizontal (faixas de pedestres).
   - Em outras vias falta sinalização adequada.
3. **Travessias semaforizadas:**
   - Tempos para travessia de pedestres muito curtos em alguns casos.
   - Foco para pedestres está presente apenas em algumas interseções do centro.
   - Guarda-corpos para evitar travessias em locais impróprios foram implementados em alguns pontos críticos no centro
4. **Rebaixo do meio fio para acessibilidade:** estão presentes na região central, e parcialmente em outras áreas.
5. **Lombofaixas:** solicitação recorrente da população indica problema de segurança e necessidade de ajuste nas velocidades dos veículos

Exemplo de levantamento

Em muito lugares a calçada possui mais de 2 metros de largura, tendo frequentemente 3m.

- Londrina possui uma boa largura de calçadas no Centro e diversas outras áreas.
- Levantamento indicou alguns locais em que não existe uma calçada pavimentada com 2 metros de largura ou mais.
  - Em muitos casos são terrenos vazios ou em construção.
  - Em alguns casos ao longo de vias de maior capacidade
- Eventualmente existem locais críticos sem calçadas adequadas, como por exemplo no entorno de terminais do transporte público coletivo.

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 444

O piso tátil está implantado mais sistematicamente no Centro e Palhano

- No centro existem quadras em que o piso tátil e rebaixo está implantado em toda sua extensão, conforme regulação vigente.
- Em outras áreas, o piso tátil é mais frequente nas vias principais (arteriais e coletoras), mas ainda assim possui descontinuidades.

O estacionamento no recuo do jardim, em conflito com os pedestres que transitam na calçada, estão presentes no centro e em diversas outras vias

- Apesar de que não é necessariamente um problema, os estacionamentos no recuo geram conflitos e acidentes com pedestres e ciclistas.

Terminais de Transporte Público: podem melhorar em termos de sinalização, rampas, elementos para melhorar acessibilidade e calçadas

Exemplos:

- Term. Acapulco: sem rampa
- Term. Milton Gavetti: sem rampa
- Term. Oeste: sem calçadas e sem rampa

Terminais de Transporte Público: em locais com menos acesso lindeiro, faltam inclusive calçadas

Exemplos:

- Term. Shopping Catuaí:
  - calçadas no entorno do shopping são insuficientes e bloqueadas por obstáculos
  - Acesso vindo das universidades (Unopar e Pitágoras) é precário em infraestrutura

Nas pesquisas para revisão do plano diretor, apenas 16% dos entrevistados afirmaram que ruas e calçadas do bairro atendem suas necessidades, sendo que 58% indicaram falta de qualidade nas calçadas.

O número de solicitações de faixas de pedestres e travessias elevadas entre 2016 e 2019 chega a 650.

Solicitações à prefeitura

- **Solicitações de faixas elevadas e redutores de velocidade indicam problemas de segurança** que afetam pedestres e ciclistas.
- As solicitações de redutores de velocidade e travessias elevadas refletem o desrespeito ao limite de velocidade.

Tipo de solicitação de intervenção	Solicitações	%
Sinalização horizontal e vertical (outros)	787	22%
Travessia elevada/Faixa de pedestres	654	18%
Redutor de velocidade	636	18%
Semáforo	107	3%
Guia rebaixada	18	1%

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 445

Principais questões a serem abordadas e discutidas no PlanMob

Pontos para discussão

- **Possibilidades de melhorias na regulamentação/padrão das calçadas**: larguras, faixa verde e tipo de pavimento que sejam mais adequadas para cada situação
- **Piso tátil, rampas e acessibilidade universal:** adequação das áreas além do centro
- **Traffic calming:** oportunidade para aumentar segurança através de faixas elevadas, sinalização especial e outros elementos, de acordo com o perfil das vias
- **Travessias semaforizadas:** implementação de focos para pedestres e tempos adequados para travessia
- **Melhorias nos passeios públicos e travessias** em pontos críticos:
  - no entorno dos terminais de transporte público coletivo,
  - próximo a universidades e próximo a polos geradores de tráfego
  - ao longo das rodovias.

A rede cicloviária conta com 41 quilômetros de ciclovias, com previsão de chegar a 320 km na rede completa

- Destes, 8 km estão em construção
- Diversos perfis: Ciclovia, Ciclofaixa, Ciclorrota
- Existe um Caderno de Diretrizes Cicloviárias, que promove padronização e boas práticas, e padrões de paraciclos
- **Implementação geralmente associada a:**
  - **Projetos de adequação viária**
  - **Contrapartida pela implantação de empreendimentos**

Apesar de possuir um plano extenso, existe um problema de conexão entre os trechos implementados

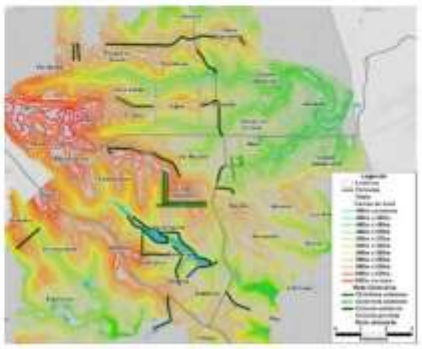
- **Falta de conexão:** é causada especialmente pela implementação associada à melhorias viárias e implantação de empreendimentos, e não necessariamente à implantação da rede propriamente.
  - Ainda não conecta os lagos e fundos de vale (como área de lazer e esporte), nem o centro a outras regiões.
  - Implantação de trechos na Winston Churchill, 10 de Dezembro e Leste-Oeste irão promover uma maior conexão, ainda que de forma ainda incipiente.

Existe concentração de ciclovias no centro e ao longo do Lago Igapó

- **O centro possui 2 binários de ciclofaixas, não conectadas com o restante da rede.**
- **Falta conexão dos lagos** com outras áreas da cidade.

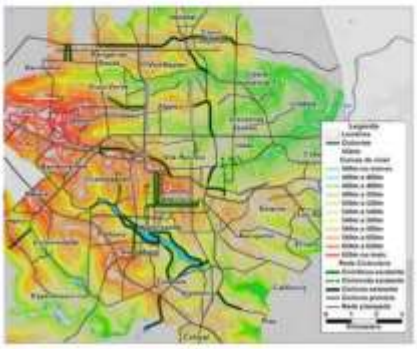
O relevo é uma das principais barreiras à criação de uma rede

- Para conectar ciclovia no sentido norte-sul é necessário cruzar fundos de vale, enfrentando desníveis e declividades elevadas.
- Oportunidade para ciclovias ao longo dos divisores de água ou fundos de vale (talvegue)

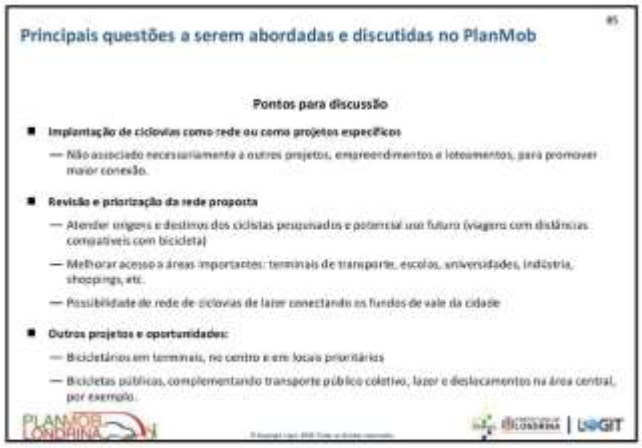


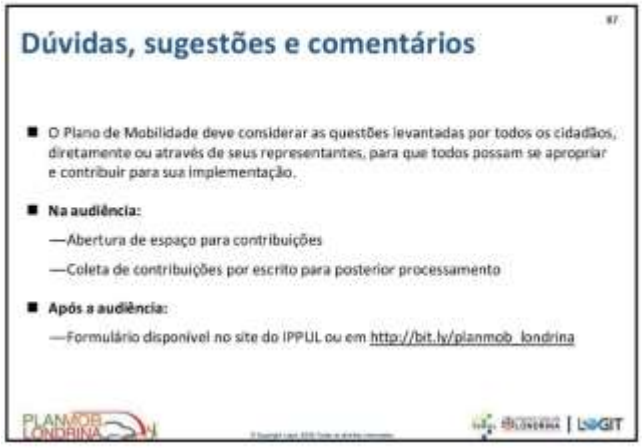
A rede proposta já conta com ciclovias ao longo dos divisores de águas

- As ciclovias ao longo dos divisores de águas **facilita os deslocamentos locais de bicicletas**, ao longo de vias importantes nesse alinhamento.



Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 446





Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 447

ANEXO II – Lista de Presença dos Participantes da 1ª Audiência Pública

PREFEITURA DE LONDRINA PLANMOB LONDRINA INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA IPPUL

1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL:** Auditório Ouro do SINCOVAL
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
1	Maria Eunice Souza Lucas	IPPUL	Sul	mariaeunice@londrina.pr.gov.br	[illegible]
2	Alexandre Marchiori	IPPUL	Vila Larsen/Centro	alexandre.marchiori@[illegible]	[illegible]
3	Jorge Gomi [illegible]	CMTL		[illegible]@gmail.com	[illegible]
4	Denise Maria Zicarelli	IPPUL	Sul	[illegible]@londrina.pr.gov.br	[illegible]
5	Cristina Pasqualetti		Leste	cristina.chp@yahoo.com.br	[illegible]
6	João M. [illegible]	Vice Prefeito			[illegible]
7	Daniel Fio Santos	CAIXA	Zona Oeste	danielfsanto@gmail.com	[illegible]
8	Sandra Marilli Takahashi	IPPUL	Sul	sandramtakahashi@gmail.com	Sandra M. Takahashi
9	Claudiceia Antunes	Londrisul	Sul	ceia@londrisul.com.br	Claudiceia
10	Mayra T. Garcia	Pitágoras	Centro	[illegible]@hotmail.com	[illegible]
11	[illegible] Aparecida R.	Pitágoras	Centro	[illegible]	[illegible]
12	Elanon Araújo	[illegible] imóvel	Bela Vista	[illegible]@[illegible].com.br	[illegible]
13	Ana Bárbara Toledo	Sindusan		sindusan@sindusan[illegible]	[illegible]
14	João Lucas Morio	IPPUL	Vila Brasil	joao.molio@londrina[illegible] 3372-[illegible]	[illegible]

1

PREFEITURA DE LONDRINA PLANMOB LONDRINA INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA IPPUL

1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL:** Auditório Ouro do SINCOVAL
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
15	Rogério Alves dos Santos	U. Positivo	Jd. Maringá	(43) 3351-0018 / 99865-[illegible]	
16	Elisângela Barbosa	—		99835-5657	[illegible]
17	Aline Cássia Dias	—	Jd. Igapó	99904-3699	[illegible]
18	Ivan B. Reis	—	Piza	98401 4156	[illegible]
19	Karina B. Correia	Faculdade Pitágoras	Cambé	998056691	Karina Borges
20	Lucas Gabriel V. S.	—	Cambé	99635-2907	[illegible]
21	Suellen de C. Moreno	—	Londrina	99905-2220	[illegible]
22	[illegible]	ASS Norte [illegible]	Londrina	99658 4602	[illegible]
23	Taynara [illegible]	Faculdade Pitágoras	Cambé	9 9659 2045	[illegible]
24	Cleuza R. Catelan	Faculdade Positivo	Londrina	0402684962	[illegible]
25	Alindomar Lacerda Silva	DRZ Geotecnologia	Londrina	(45) 99857 4130	[illegible]
26	Reinaldo Antonio Just Filho	IPPUL	Londrina	43 99633 6666	Reinaldo Just
27	Michele [illegible] F. Ramos	Faculdade Pitágoras	Londrina	43 99665-5194	Michele
28	Henrique [illegible] Gerzina	DRZ	Londrina	035 98822-[illegible]	[illegible]

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1º AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
29	Alessandro Safraide	CML (Roque)	—	alesafraide@gmail.com	[illegible]
30	Regina Stela C. Cavichioli	Prefeitura Londrina	Jd América	stela.cavichioli@hotmail.com	[illegible]
31	Rosaly Tikaro Nishimura	IPPUL	Jd Novo Olinda	tikaro.ippul@gmail.com	[illegible]
32	Vera Lúcia Lopes Cristóvão	UEL	Zona Oeste - Zona Leste	cristova@uel.br	[illegible]
33	Roberto Alves Lima Jr	IPPUL	Jd Bude Moix	roberto.junior@londrina.pr.gov.br	[illegible]
34	Amanda Salvioni Sisti	IPPUL	Palhano	amanda.salvioni@londrina.pr.gov.br	[illegible]
35	Ana F. Galinari	IPPUL	Centro	ana.galinari@londrina.pr.gov.br	[illegible]
36	Arthur D Venegas		B.Suica	arthurvenegasil@gmail.com	[illegible]
37	Luiz Afonso Giglio	Convention	Terra Bonita		[illegible]
38	Isabela Tiossi	Faculdade Pitágoras	Jd Alvorada	isabelatiossi@gmail.com	[illegible]
39	Ana Clara Dias R	Faculdade Pitágoras	Centro	anaclarada.kdk@gmail.com	[illegible]
40	Felipe Oliveira de Sousa	Faculdade Pitágoras	Centro	felipedivieira.hds@gmail.com	Felipe D Sousa
41	Ricardo R Cortelhon		Sabo	984221004	[illegible]
42	Roberto Aparecido Assis	Conseg Sul	Sul	roberto.dassis@conseg@gmail.com	[illegible]

3

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1º AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
43	Marcos Antonio dos S. Souto	CMTU	R. Quadra Norte	(43) 933004705	[illegible]
44	Arnaldo Facanha	Londrina Convention	Centro	arnaldo@londrinaconvention.com.br	[illegible]
45	Ailton Nantes	CML		ailton.nantes@cml.pr.gov.br	[illegible]
46	Vinicius Aragonés Gomes	IPPUL	Oeste	43399673-4108	[illegible]
47	Maykon Sato	IPPUL	Jd Universitário	maykonsato@londrina.pr.gov.br	Maykon Sato
48	Ana Luiza M Moreira	IPPUL	Champagnat	ana.mulli@londrina.pr.gov.br	[illegible]
49	Ariella Besine	UEL	Vila Nova	ariellabesine@gmail.com	[illegible]
50	Guilherme Vilela Sanches	UEL	Vl Ipiranga	guilhermevilelas@live.com	[illegible]
51	Paulo Cesar G. Valle	Particular	Bandeirantes	paulovalle@sercomtel.com.br	[illegible]
52	Valdemar Yamashiro	Particular	Quebec	yamashiro@sercomtel.com.br	[illegible]
53	Danaê Fernandes	UEL	Centro	daenandes@gmail.com	Danaê
54	Ana Paula R. Pinto	Câmara	Sul	anapaulaorp11@gmail.com	[illegible]
55	Nivaldo Teixeira de Almeida F	PMPR	Zona Norte	nivaldo.almeida@hotmail.com	[illegible]
56	Ana Luiza Favarão	UEL	Centro	analuiza.favarao@uel.br	[illegible]

4

PREFEITURA DE LONDRINA — PLANMOB LONDRINA — IPPUL
INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1º AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
57	Thiago Vinicius Lauro	UEL/DCCI	Quadrante/Warsa	T.VINICIUS.LAURO@uel.br	[illegible]
58	ARTOMO C. OCHOA	CAMARA	CORIA	[illegible]	[illegible]
59	VALMIR ALVES ROCHA	MAMOL	Centro	99996-3912 99615-0351	
60	Rosalina Batista	casa da muralha	Presidente	99146 0733	[illegible]
61	Marco Vinicius Costa	Pitágoras	SUL	98438-6179	[illegible]
62	DANIEL SOUZA LIMA	MUNICIPE	CENTRO	dslima.srq@gmail.com	[illegible]
63	ATACY DE MELO JR	CODEL	—	—	[illegible]
64	[illegible]	UEL	LEONOR	[illegible]@GMAIL.COM	[illegible]
65	Guilherme R. Spoleador	SINCOLON	SAN FERNANDO	GUILHERME@[illegible].INT.BR	[illegible]
66	MANASSÉS SOARES	OUTROS	Centro	MANASSES@[illegible].com.br	[illegible]
67	RACHEL ZEKVED	IPPUL	LINDEIRO	RACHEL.ZD@HOTMAIL.COM	[illegible]
68	Isabela Guilherme	UEL	Piriporã	isabela.g.silva@hotmail.com	Isabela G.
69	Thauná Guedes	PITAGORAS	IPIRORÃ	thauna.guedes[illegible]@gmail.com	[illegible]
70	Stéfani Jaqueline Paes	Pitágoras	Londrina	stéfani.paes@hotmail.com	[illegible]

5

PREFEITURA DE LONDRINA — PLANMOB LONDRINA — IPPUL
INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1º AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
71	Larissa G. M. Monteiro	Pitágoras	Jardim Bonito	larissamonteiro@hotmail.com	[illegible]
72	Valdez Ventura	PSUL	SUL	99745 6 54	[illegible]
73	Mozart Moraes	CMTU	Centro	99 1 4456 26	[illegible]
74	Edmilson Pereira	SINCOL Corretor	Maria Zleste	99623-8151	[illegible]
75	GELSON GUARISNTE M.	SINDUSCON	CENTRO	gelson@cgl.com.br	[illegible]
76	Ivo Junior Magalhães	Folha/Comandante	Centro	[illegible]@msn.com	[illegible]
77	Ariel Moraes Moreira		OESTE	ariel.moraes@msn.com	[illegible]
78	CARLOS PRADO JUNIOR	UEL	GLEBA	CPRADO@UEL.BR	[illegible]
79	EDUARDO TOMINAGA	CAMARA MUN			[illegible]
80	José Carlos de Lima	TCGL	Rurais		[illegible]
81	[illegible]	SINTTROL	TATIANE	SINTROL@SERROMTEL.ROM.BR	[illegible]
82	Sergio Dalber	CMTU - Dirat. Trânsito		sergiodalber@gmail.com	[illegible]
83	PAULO SOARES NORA	CÂMARA M. de Cambé	Cambé	3174-1822/3174 1823	[illegible]
84	Rodolfo Pizzo Junior	Paranacidade	Pelhano	99804 06/2	[illegible]

6

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

IPPUL INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1º AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL:** Auditório Ouro do SINCOVAL Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
85	Bruno A. Mammogyk	Pitágoras	Bandeirantes	99807-4929	
86	Fabio Henrique Ferreira Santiago	UNOPAR	Mr. Thomas	fhsfotografias@gmail.com	
87	Marcelo Pagotto Carneiro	PML - SMOP	Centro	fefilho@ [illegible].com.br	
88	DANIEL MARTINS	TCGL	VILA PEREGRINO	DANIELMARTINS@TCGL.COM.BR	
89	CAROLINE NASCIMENTO BENEK	IPPUL	OESTE	CAROLINE.BENEK@LONDRINA.PR	
90	Robson Naoto Shimizu	IPPUL	OESTE	robson_shimizu@hotmail.com	
91	JOÃO DURATE COSTA	SINTTROL	Antares	[illegible]	
92	Patrícia Matteucci		centro	[illegible]@hotmail.com	
93	Wayhoun Johny Benitez	PML (Secret Assist)	Sta Cruz (ZN)	mjbeni@hotmail.com	
94	Marcos Cordeiro Moreira	UTFPR-Londrina	Jd. Claudia	marcos.cordeiro.moreira@hotmail.com	
95	Wilson G. Tomazi Neto	PMPR / 5º BPM	Jd. Andrade	w.timaz 2335@yahoo.com.br	
96	Milena Bacani	Sincil	AV. MADRI [illegible]	milena@ [illegible]	
97	MILLENA HANDLAHO	UEL	AV. MARINGA	milena@uel.br	
98	OTAVIO J. BASILIO	PITÁGORAS	[illegible]	OTAVIOJBASILIO@HOTMAIL.COM	

7

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

IPPUL INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1º AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL:** Auditório Ouro do SINCOVAL Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
99	LETICIA CABRERA	UEL	SUL	le-cabrera@hotmail.com	
100	ADELINO FAVORETTO JR	ACIL		JUNIOR.FAVORETTO@SIALLI.COM.BR	
101	Thiago S. F.	—	Sul	t.[illegible]@gmail.com	
102	Kaellim [illegible]	Pitágoras		[illegible]@gmail.com	
103	Rodrigo Cesar Silveira	IFPR	Centro	rodrigo.silveira@ifpr.edu.br	
104	Padre do [illegible]	Câmara	Leste	[illegible]	
105	MOACIR SERTONI	SRP		MOACIR.SERTONI@GMAIL.COM	
106	RAFAEL MENDES	SINCOLON		RAFAEL@MENDES[illegible].COM.BR	
107	Ana Maria Ventura		Tucano	3066-5016	
108	Rubens Ventura	CMC	Sul	99168735	
109	FELIPE PROCHET	CML		99825-0001	
110	Aleks S. Adami	CMTU	Centro	999411675	
111	ADALBERTO FRAGA VERISSIMO JR	OAB	Centro	999155680	
112	Rodrigo Oliveira	TCGL	-	rodrigo@tcgl.com.br	

8

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
113	Danilo Almeida	FAU - PITÁGORAS	Londrina/Cen.	Dalmeida.proseto@gmail	[illegible]
114	Fábio C. A. Cunha	UEL	Oeste	Fabio.alvescunha@gmail.com	[illegible]
115	JOSÉ ROBERTO HOFFMANN	MUNÍCEPE	CENTRO	99995-4519	[illegible]
116	Pedro H. F. Machado	FAU - PITÁGORAS	Londrina/Centro	pepeh96@gmail.com	Pedro H. F. Machado
117	Aluísio Jr	CONRERP	CENTRO	aluisiosilvajunior@gmail	[illegible]
118	Luiz Figueira	PML - IPPUL		luizfigueira.[illegible]@gmail.com	[illegible]
119	Roberta S. Queiroz	PML - IPPUL	Centro		[illegible]
120	Solange C. Batigliano	PML - SMC	Centro	solange.batigliano@lond	[illegible]
121	Paulo Roberto Assencio	Gab. V. Junior G. Rosa	Norte	Paulo.assencio@gmail.com	[illegible]
122	Selma Cintra Feijo	C.M.T.U.	Centro	selmacintrafeijo@hotmail.com	[illegible]
123	CLAUDIO BRAVIM	CAU - PR		bravim@sercomtel.com	[illegible]
124	Camila Silva de Oliveira	municipal	Centro	mandapnacamila@gmail.com	[illegible]
125	Adriano Bertolaccini Neto	Assoc. Centro Histórico	Centro	bertolaccinidriano@gmail.com	[illegible]
126	CHARLES DAHEL	CONSTRUTOR DAHEL		[illegible]	[illegible]

9

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
127	Antonio Amaral	ALER	CENTRO		[illegible]
128	Alexandre Melatti	Vereador Amauri Cardoso		43 99827-2024	Alexandre G. Melatti
129	William Morrow Campos	BR CIDADES	OESTE	93 5560 9355	[illegible]
130	Alex J. Luciano	CMTU	Centro	43 3379-7951	[illegible]
131	Willy Cavalari Paim		Vivelim	984024852	Willy
132	Cazemiro Paim	Sinttrol	Vivelim	99342596	[illegible]
133	Wilson S. de Jesus	CMTU	Centro	9995 1151	[illegible]
134	José Luis Bauza		centro	98447 5173	[illegible]
135	Vitória Maria Gonçalves	Construtora Dahel LTDA	Centro	99657-8714	Vitória Gonçalves
136	Solange Gayo de Oliveira	Amo Amigos e Moradores	Centro	959540814	[illegible]
137	Lucia F. C. Hernandes	do Centro	"	99934000 2	[illegible]
138	VIRGINIE PERELLE	CASA MADA	Vila Ipiranga	4399662-3403	[illegible]
139	Mario Stamm	Empr. Civil		mariostamm@gmail.com	[illegible]
140	LUCIANO PAGLIARINI	PAGLIARINI BIKES	Jd. PRESIDENTE	99644.1000	[illegible]

10

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA — IPPUL

1º AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
141	Maral C. Morato	Conselho de Cultura	Vila Ipiranga	(43) 99921 9047	Maral C. Morato
142	Mário Luiz Tirelli Jr.	[illegible]	Tarmica	(43) 99994 . 3236	[illegible]
143	André A. Silva	Sinstal	Centro	43 99993 2242	[illegible]
144	John Dantas	BR CIDADES	Cinco Conjuntos	(43) 99920-7857	[illegible]
145	Oscidy P. Pereira	Pitágoras Londrina	Gleba Palhano	(43) 99232-5852	[illegible]
146	Katia Carvalho da Silva	Pitágoras Londrina	Gleba Palhano	(17) 99259 8125	Katia Carvalho
147	Luiz Flores Matos	ACIL	Vila Nova	(43) 99644 2354	[illegible]
148	Luiz Felipe Dallarosa	UFSC	Centro	(43) 99670-0540	[illegible]
149	Amanda Yumi Doyti		Centro	(44) 99934 3723	[illegible]
150	Elzo Carreri	SCC, [illegible]		43 99982-1605	[illegible]
151	Deomirio	Instituto Avm	Higienópolis	43 99960 6069	[illegible]
152	Giovana S. Melha	UEL	Alto da Colina	(44) 99247-3049	[illegible]
153	Alzira Ferreira	CMTCS - CMC	Centro	(43) 99956 2227	[illegible]
154	Valdeci Panizio	Sinttetrol	Sta. Rita	9.8443 7477	[illegible]

11

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA — IPPUL

1º AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
155	Jairo Araujo	Câmara		99993 3026	[illegible]
156	Fernando Fajet	CMC		999 [illegible]	[illegible]
157	Paulo Rossini de Araujo			99944 5328	Paulo Rossini
158	Karina Guimarães Nelson	UEL		(43) 99991 6121	Karina G. Silva
159	[illegible]	IPPUL		99944 5136	[illegible]
160	CLAUDIA BARBOZA			(43) 98436 7169	[illegible]
161	OLIVIA ORQUIZA	UEL		(43) 99990-0869	[illegible]
162	ESTHER ENCINAS AUDIBERT	UEL		(43) 99661-0031	Esther Audibert
163	João Luis Garcia Martins	—		(11) 93020-4900	[illegible]
164	Maria C. Cunha	TCOL		43 99954 3000	[illegible]
165	Claudio Teles Lupi	ONG SAB		43 99945 0515	[illegible]
166	Wilson Diniz	Pitágoras		43 98445 4708	Wilson Diniz
167	Claudemir Meneses	Sinttrol		98434 4705	[illegible]
168	Edmilson Gomes	SINTTROL		98455 5238	[illegible]

12

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

IPPUL
INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 26/10/2019 **HORÁRIO:** 09:00 hrs **LOCAL:** Auditório Ouro do SINCOVAL
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
169	Júlio Adriano de Souza	Sinttrol	Progresso		
170	Rosana Sazon	Sinttrol	Progresso		
171	José Giulianno Gasparelli Costa		Zona Sul	99937-1593	
172	Talita Rosa B. Diamante	Pitágoras	Cambé	99685 5132	
173	Jairo Tamura	Câmara	Londrina	99994.6266	
174	Angelo Barreiros	Conam Londrina	Londrina	99904 6354	
175	Nilson Paulo	MP Advogados	Londrina Sul	99973 3697	
176	[illegible]	CMC	Londrina	98801-7200	
177	Marcelo J. Queiroz		Londrina	marcelo@queiroz.adv.br	
178	Jefferson Callegari	IPPUL	Londrina	99997 4478	
179	Rogério Pereira	Sinttrol	Jd. Coliseu	ferro_rogerio7@hotmail.com	
180	Silvana Regina	Câmara Mun.	N. Londrina	[illegible]@cml.pr.gov.br	
181	Márcio Aurélio	Boca Aberta	Londrina	marcio_[illegible]@hot	
182	Márcio Bounassar	MB Consultoria	Londrina	mbconsultoria@[illegible].com.br	

13

ANEXO III – Lista de Presença dos Participantes do 2° Seminário Técnico

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

IPPUL

REUNIÃO TÉCNICA DO PLANO DE MOBILIDADE DE LONDRINA

DATA: 23/10/2019 **HORÁRIO:** 14:00 hrs **LOCAL:** Auditório da OAB - Subseção Londrina R. Gov. Parigot de Souza, 311 - Jardim Caiçaras

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
14	[illegible] Zebri	IPPUL		zebri.[illegible]@gmail.com	[illegible]
15	Rosaly Tikako Nishimura	IPPUL		tikako.ippul@gmail.com	[illegible]
16	Felipe Ferreira de Santana	IPPUL		felipe.santanafs@gmail.com	[illegible]
17	Alex José Luciano	CMTU		TRANSITE@CMTULD.ORG	[illegible]
18	Claudione B de Menezes	SMOP		claubruschi1212@gmail.com	[illegible]
19	Ana Luiza M. Mueller	IPPUL		ana.mueller@londrina.pr.gov.br	[illegible]
20	Alexandra Marchioni	IPPUL		alexandra.marchioni@londrina.pr.gov.br	[illegible]
21	Regis Sousa Matsuo	IPPUL		regis.matsuo@londrina.pr.gov.br	[illegible]
22	Kaellin Verri Alves	IPPUL		[illegible]@gmail.com	[illegible]
23	Juliana de S Carneiro	IPPUL		juliana.carneiro@londrina.pr.gov.br	[illegible]
24	Maria Eunice Souza Ferreira	IPPUL		maria.eunice@londrina.pr.gov.br	[illegible]
25	Luciane Bottini	IPPUL		lucibottini@gmail.com	[illegible]
26	[illegible]	IPPUL		vinicius.alves@londrina[illegible]	[illegible]

2

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

IPPUL

REUNIÃO TÉCNICA DO PLANO DE MOBILIDADE DE LONDRINA

DATA: 23/10/2019 **HORÁRIO:** 14:00 hrs **LOCAL:** Auditório da OAB - Subseção Londrina R. Gov. Parigot de Souza, 311 - Jardim Caiçaras

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
27	Vinícius Binotto Cesar	IPPUL	Novo Sabará	(43) 99673-4108	[illegible]
28	Marcos A. S. Souto	CMTU	Res. Buchmann	(43) 99300 4705	[illegible]
29	Leandro Rosa Marinnuzo	IPPUL	Lindóia	999313859	[illegible]
30	Carlos Mª F. Macedo	IPPUL	Z. Norte	[illegible]	[illegible]
31	Karina Borges Correia	IPPUL	Cambé	karinaborges49@gmail.com	[illegible]
32	Fábio Henrique Ferreira Santiago	IPPUL	Mr. Thomas	fhsferreirasantiago@gmail.com	[illegible]
33	Ruana Arissa Yamashiro Kato	IPPUL	Parque Jamaica	nanaarissa@gmail.com	[illegible]
34	Natalia K. Rodrigues	IPPUL	J. Industrial	natalia.kodrigues@[illegible]	[illegible]
35	Marco Aurélio Costa	IPPUL	Nova Esperança	marco.aurelio.costa2614@[illegible]	[illegible]
36	Renato R. Carvalho	Sc. Planejamento	Jd. [illegible]	(43) 7137-4774	[illegible]
37	Renaldo A. Sati Filho	IPPUL	Vitória	[illegible]@gmail.com	[illegible]
38	Maykon Henrique Sato	IPPUL	Jd. Universitário	maykonsato@londrina.pr.gov.br	[illegible]
39	João Lucas Novis	IPPUL	Vila Brasil	São Mouro / Londrina	[illegible]

3

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

IPPUL

REUNIÃO TÉCNICA DO PLANO DE MOBILIDADE DE LONDRINA

DATA: 23/10/2019 **HORÁRIO:** 14:00 hrs **LOCAL:** Auditório da OAB - Subseção Londrina
R. Gov. Parigot de Souza, 311 - Jardim Caiçaras

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
	Jackeline [illegible]	IPPUL	Gleba Palhano	3372-8419	[assinatura]
40	Suelene R. Hernando	IPPUL	Vitória Régia	3372-8403	[assinatura]
41	Moisés Pamplona Oliveira	IPPUL	Vivendas	3372 8414	[assinatura]
42	Larissa M. Zanetti [illegible]	IPPUL	Aurora	99844-5360	[assinatura]
43	Amanda Sandrini Sisti	IPPUL	Ipanema	99107 1133	[assinatura]
44	Kaio Henrique Suzuki	IPPUL	Igapó	996323341	[assinatura]
45	Sandra Martelle Sakabaski	IPPUL	Palhano	991272821	Sandra Martelle Sakabaski
46	Jefferson Callegari	"	Centro	99797 4478	[assinatura]
47	Robson N. Shimizu	"	Oeste	99980-1578	[assinatura]
48	Rosane Ap. Guami	SME	Palhano	99665 2974	[assinatura]
49	Moacir Morai	CMTU	Centro	99146 8626	[assinatura]
50	Carlos Eduardo	CMTU	Centro	99956 5193	[assinatura]
51	Carlos Eduardo Caldamoni	CMTU / IPPUL	Centro	99456 9507	Carlos Eduardo
52	José Thiago R. S.	CMTU	Gleba	99935 2080	[assinatura]

4

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

IPPUL

REUNIÃO TÉCNICA DO PLANO DE MOBILIDADE DE LONDRINA

DATA: 23/10/2019 **HORÁRIO:** 14:00 hrs **LOCAL:** Auditório da OAB - Subseção Londrina
R. Gov. Parigot de Souza, 311 - Jardim Caiçaras

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
53	Sérgio Dalla	CMTU - Dir. de Trânsito	Guanabara	[illegible]@gmail	[assinatura]
54	Antônio F. S. Jr	CMTU - Agente	Pq. Pioneiros	JUNIOR3357@hotmail	[assinatura]
55	Moses [illegible] Vieira	CMTU - Agente	Zona Norte	[illegible]@hotmail	[assinatura]
56	Roberta Silveira Queiroz	PML - IPPUL	Norte	roberta.queiroz@londrina...	[assinatura]
57	Luciana Queiroz	PML - IPPUL	Gleba Palhano/Sul	luciana.queiroz@londrina.pr.gov.br	[assinatura]
58	Fabiana Tomodo	TV Tarobá	Santa Paula II		[assinatura]
59	Helaisa Pedrosa	TV Tarobá	Cleonamy		[assinatura]
60	Cristiane Biazzono Dutra	IPPUL	—	cristiane.biazzono@londrina.pr.gov.br	[assinatura]
61	Marcia Uwai	SMOP		marcia.uwai@londrina.pr.gov.br	
62	Humberto Walter	SMOP	—	topografia@londrina...	
63	Maria Goretti Kenji	Magleer			
64	Eduardo David	Magleer		eduardogdavid@gmail.com	[assinatura]
65	Luiz Eduardo	IPPUL			[assinatura]

5

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

REUNIÃO TÉCNICA DO PLANO DE MOBILIDADE DE LONDRINA

DATA: 23/10/2019 **HORÁRIO:** 14:00 hrs **LOCAL:** Auditório da OAB - Subseção Londrina
R. Gov. Parigot de Souza, 311 - Jardim Caiçaras

66	FERNANDO BERGAMASCO	SMOP	—	—	
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					

6

Anexo III (8281944) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 457

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina

Desenvolvimento do Plano de Mobilidade

IPPUL

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina

2019

Sumário

1. VISÃO E CONTEXTO 4

1.1 A MOBILIDADE URBANA 4
1.2 A POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE 5
1.3 A CIDADE DE LONDRINA 6
1.3.1 Área de influência de Londrina 8
1.3.2 Condicionantes do desenvolvimento urbano 9
1.4 ESTRUTURA DO PLANO DE MOBILIDADE DE LONDRINA 10
1.4.1 Logit Engenharia Consultiva 12
1.5 PLANMOB E PARTICIPAÇÃO SOCIAL 13

2. DESAFIOS, OBJETIVOS E DIRETRIZES DO PLANO DE MOBILIDADE 15

2.1 DESAFIOS 15
2.1.1 Impactos do crescimento urbano na mobilidade 15
2.2 OBJETIVOS 16
2.3 DIRETRIZES 17

3. PROPOSTAS PARA A MOBILIDADE SUSTENTÁVEL 19

3.1 FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL E ADEQUAÇÃO DA LEGISLAÇÃO 19
3.1.1 Adequação da hierarquia viária 20
3.1.2 Código de posturas e escalonamento de horário das atividades laborais e estudantis 31
3.2 PLANO DE SEGURANÇA VIÁRIA E MODERAÇÃO DE TRÁFEGO 31
3.2.1 Política de Visão Zero e Sistemas Seguros 33
3.2.2 Boas práticas de desenho viário para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas 51
3.2.3 Medidas de moderação de tráfego 63
3.3 SISTEMA VIÁRIO E TRÂNSITO 75
3.3.1 Plano de melhoras de geometria e aumento de capacidade 75
3.3.2 Plano da gestão semafórica eficiente 88
3.3.3 Plano de gestão de estacionamentos públicos 95
3.3.4 Gestão do transporte por motocicletas 101
3.4 GESTÃO DO TRANSPORTE DE CARGAS 111
3.5 TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS 115
3.5.1 Proposta de racionalização do sistema de rotas de transporte público coletivo 116
3.5.2 Gestão da oferta para priorização do transporte coletivo 135
3.5.3 Melhoria de pontos de parada 145
3.5.4 Melhoria da informação ao usuário 150
3.5.5 Fontes alternativas de receita 156
3.6 SUBSÍDIOS OPERACIONAIS 156
3.6.1 Integração metropolitana do serviço de transporte público coletivo 158
3.7 TRANSPORTE POR BICICLETAS 162
3.7.1 Proposta de criação da rede cicloviária estrutural 168
3.7.2 Proposta de implementação de estacionamentos de bicicletas 182
3.7.3 Estabelecer uma gestão cicloviária eficiente 193
3.7.4 Programa de estímulo contínuo ao uso da bicicleta 195
3.8 CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES 201
3.8.1 Plano de Rotas Acessíveis 201
3.8.2 Plano de travessias seguras 210
3.8.3 Plano de incentivo à locomoção a pé 221

4. PLANO DE OBRAS 228

4.1 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE TRÁFEGO 229
4.2 APRESENTAÇÃO DAS OBRAS ANALISADAS 230
4.3 ORÇAMENTO DE OBRAS 242
4.3.1 Quantitativos de intervenção 242
4.3.2 Preços unitários 244

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 459

4.3.3 Resultados dos orçamentos por obra de análise 245
4.4 CENÁRIO BASE 247
4.5 CENÁRIO COMPLETO 248
4.6 INDICADORES DE AVALIAÇÃO 249
4.6.1 Carregamento médio e máximo na intervenção viária 249
4.6.2 Tempo médio e total de viagem 249
4.6.3 Velocidade média do sistema 249
4.6.4 Tempo diário economizado pela obra em relação ao cenário base 249
4.6.5 Tempo diário gasto em relação ao cenário com todas as obras 249
4.6.6 População potencialmente beneficiada pela intervenção viária 249
4.7 ESTUDOS DE CASO 253
4.7.1 Obras na Av. Ayrton Senna da Silva (região da Gleba Palhano) 253
4.7.2 Trincheira na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes (Eixo Leste-Oeste) 264
4.7.3 Implantação do Anel de Integração 269
4.7.4 Implantação do Novo Eixo Norte-Sul 271
4.7.5 Exemplos de projetos de interseção 274
4.8 AVALIAÇÃO DO IMPACTO DAS OBRAS NA MOBILIDADE 276
4.8.1 Obras consideradas para o Ano 5 281
4.8.2 Obras consideradas para o Ano 10 281
4.8.3 Obras consideradas para o Ano 15 282
4.8.4 Obras consideradas para o Ano 20 ou depois 282
4.8.5 Obras desconsideradas no faseamento 283
4.9 RESULTADOS DO FASEAMENTO DE INTERVENÇÕES 285
4.9.2 Ano Base 286
4.9.3 Ano 5 287
4.9.4 Ano 10 290
4.9.5 Ano 15 293
4.9.6 Ano 20 296

5. METAS, INDICADORES E AGENTES ENVOLVIDOS 299

6. VIABILIDADE ECONÔMICA DO PLANO DE MOBILIDADE 306

6.1 PREVISÃO DE INVESTIMENTOS E RECEITAS 306
6.2 AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA 309
6.2.1 Parâmetros da avaliação socioeconômica 309
6.2.2 Resultados do transporte individual 310
6.2.3 Resultados do transporte coletivo 311
6.2.4 Resultados da avaliação socioeconômica 312
6.3 FONTES E ESTRATÉGIAS DE FINANCIAMENTO 314
6.3.1 Recursos federais 314
6.3.2 Outras fontes e externalidades 315

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 319

LISTA DE FIGURAS 321

LISTA DE TABELAS 327

ANEXO I - PLANO DE OBRAS LOGIT 25-11-2021.PDF 329

APÊNDICE I - ANÁLISE DE OBRAS (20210210)B.PDF 329

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 460

1. Visão e Contexto

1.1 A mobilidade urbana

A mobilidade urbana vem sendo um tema recorrente em discussões sobre qualidade de vida e desenvolvimento, uma vez está que ligada não só com o tempo gasto nos deslocamentos, mas com sua segurança e externalidades.

Planos de Mobilidade são, muitas vezes, vistos como uma lista de obras de infraestrutura e o cumprimento de requisito legal para obtenção de fundos e financiamento do governo federal. Porém, quando vistos dessa forma, geralmente os planos não têm resultados pelos seguintes motivos:

- As obras de infraestrutura não são realizadas na ordem de prioridade do plano;
- A realização de obras tem restrições orçamentárias e nem sempre terminam sendo realizadas como previsto;
- O desenvolvimento urbano não se dá como previsto uma vez que os empreendedores têm sua estratégia que nem sempre são condizentes com os interesses da cidade;
- Existem pressões diversas que terminam por modificar as indicações do plano sem uma revisão dos impactos dessa decisão;
- Existe também uma margem de erro nas previsões do plano que modificam os resultados do próprio plano.

Isto posto, o Plano de Mobilidade precisa ser muito mais que uma lista de investimentos em infraestrutura considerando:

- A visão de cidade e de qualidade de vida de seus cidadãos;
- A interação entre todos os modos de transporte;
- Os impactos da urbanização descontrolada no custo de transporte e no custo da cidade;
- A limitação do próprio plano em resolver os problemas de mobilidade sem considerar o desenho urbano da cidade.

Como a cidade é dinâmica e o Plano é estático, um elemento importante é a capacitação dos técnicos dos organismos municipais em monitorar as ações realizadas e medir os impactos periodicamente. Nesse sentido, o fortalecimento institucional dos organismos é importante para que recebam melhor tecnologia e possam avaliar as ações com mais propriedade.

Pode-se citar também a forma com que a população se relaciona com a cidade, realizando diversos pedidos, como os de instalação de lombadas, que na realidade são pedidos de melhoria da segurança viária. O plano deve enxergar as necessidades da população e interpretar suas possíveis vertentes de atuação, neste caso:

- Educação;
- Fiscalização e atuação junto à mídia para evitar acusações de indústria da multa quando na realidade o problema é de excesso de infrações;
- Agentes geométricos, sinalização e projetos de “tráfego calmo”.

O Plano deve se preocupar ainda com os impactos das propostas na gestão do sistema de trânsito e no sistema de transporte público. Os gestores devem ter margem de manobra para pequenas modificações do plano a fim de ajustá-lo aos problemas de gestão e eventuais correções durante a implantação. Porém,

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 461

essa margem de manobra deve ser exercida com cuidado para não desvirtuar todo o Plano, tornando-o algo amorfo.

Esse é normalmente um problema recorrente da disfunção do Plano e de terminar por torná-lo, muitas vezes, letra morta. Para um bom aproveitamento do Plano, ele deve se nortear por dois conceitos principais:

- Sustentabilidade econômica, financeira e ambiental;
- Equidade, considerando as diferenças sociais e os custos de externalidades não medidos para os automóveis. É necessário considerar sempre que estamos movendo pessoas e não veículos.

É preciso enfatizar que se deseja, acima de tudo, melhorar a qualidade de vida dos cidadãos para que estejam menos tempo no trânsito, gastem menos com o transporte e ao mesmo tempo tenham uma cidade "caminhável" e amigável para bicicletas e outros modos de transporte.

É preciso considerar também que existe um outro elemento no meio de mobilidade urbana que é o transporte de carga. Embora os caminhões sejam vistos como grandes problemas para o tráfego de automóveis, são eles que abastecem os mercados e lojas para que possamos consumir. Assim, é função do Plano de Mobilidade ordenar os fluxos de caminhões e os espaços para estacionamento de carga e descarga de mercadorias.

Como marco final do Plano de Mobilidade, serão explorados alguns instrumentos para lograr objetivos maiores como estimular o planejamento considerando o crescimento urbano inteligente, planos setoriais de desenvolvimento tendo como conceito o "desenvolvimento orientado para o transporte coletivo", e a elaboração de um conjunto de políticas públicas de longo prazo para lograr uma melhor mobilidade e uma cidade melhor.

1.2 A Política Nacional de Mobilidade

A Política Nacional de Mobilidade foi instituída pelo Ministério das Cidades através da Lei Federal 12.587 de 13 de janeiro de 2012, sendo essa um instrumento de desenvolvimento urbano da Constituição Federal.

A lei traz diversos avanços relacionados ao planejamento da mobilidade nas cidades. Ao definir o princípio da política da justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços e a equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros, de forma implícita, a lei institui o princípio de equidade na execução da Política de Mobilidade Urbana, quando reconhece que há desigualdades no uso do espaço público (vias e logradouros) e na externalização dos custos do uso dos diferentes modos de transporte (entre transporte público e individual, motorizado, por exemplo).

A Política Nacional de Mobilidade reconhece o problema de custo por externalidades (os efeitos colaterais de uma decisão sobre aqueles que não participaram dela), provocado pelos automóveis e motocicletas e da impossibilidade de prover capacidade indefinidamente para sua circulação no espaço público. No meio urbano as principais externalidades que devem ser quantificadas no momento de estudar uma proposta de mobilidade são o aumento de poluição, de acidentes, de óbitos e o aumento no tempo de viagem para todos os demais usuários da via, trazendo consequências econômicas e sociais.

A inserção na política nacional de mobilidade do conceito de equidade no uso do espaço público e no acesso ao transporte dá aos municípios uma base jurídica para implantar políticas de gestão da oferta e da demanda através de precificação das externalidades e de busca de equilíbrio de mercado também na área de mobilidade.

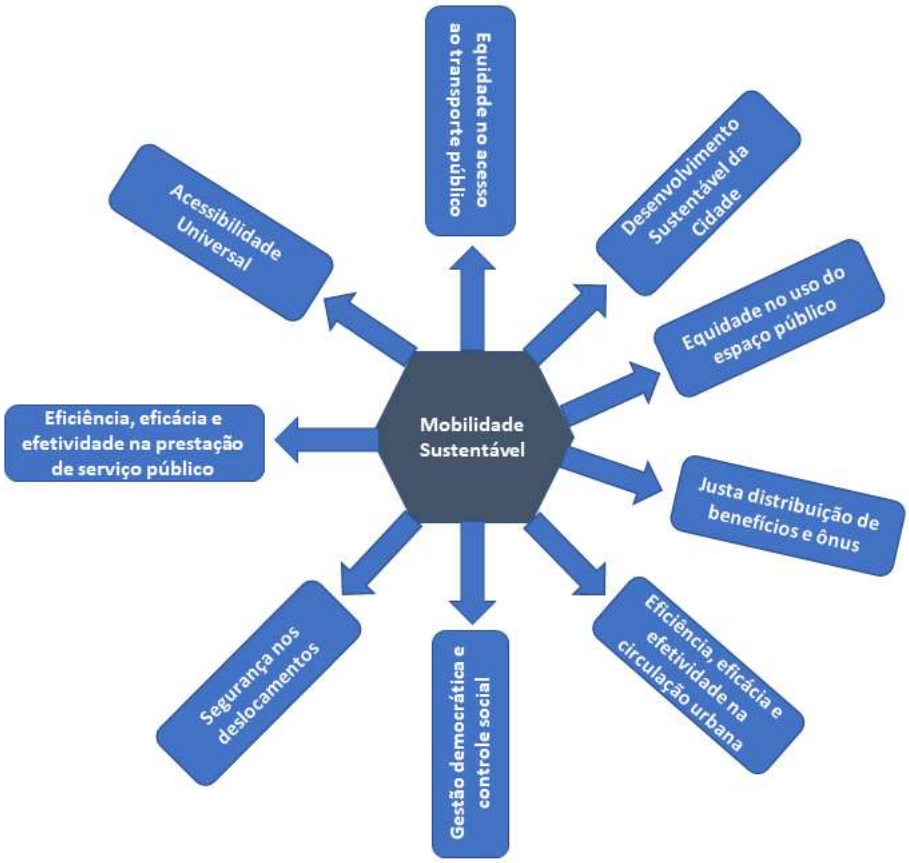
Ao mesmo tempo, o texto reconhece que os problemas de mobilidade estão principalmente na forma como as cidades se desenvolveram e que se deve atuar em um desenvolvimento sustentável das cidades.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 462

Esse reconhecimento se expande cada vez mais com projetos de desenvolvimento urbano orientado para o transporte coletivo (DOT) e com as propostas de crescimento inteligente através de usos mistos. O conhecimento científico reconhece que a segregação de usos e classes sociais tem um custo de urbanização e de operação das cidades crescente.

Os setores de planejamento urbano e de planejamento da mobilidade devem trabalhar de forma coordenada para obter melhores cidades, mais habitáveis e mais agradáveis de se viver. A multitude dos elementos para lograr boas condições de mobilidade nas cidades exige um compromisso coordenado dos organismos e das pessoas envolvidas no processo de obter uma qualidade de vida desejável nas cidades.

Figura 1: Diagrama dos principais componentes da mobilidade urbana



1.3 A Cidade de Londrina

Londrina é uma das principais cidades do interior do Brasil, segunda cidade mais populosa do estado, com cerca de 560 mil habitantes, e a quarta da Região Sul, depois de Curitiba, Porto Alegre e Joinville.

A cidade se impõe como importante centro urbano estadual e regional, e polo de desenvolvimento econômico, industrial, financeiro, administrativo e cultural do norte do Paraná, ligando o Sul ao Sudeste do país. Em especial por ser a sede da Região Metropolitana de Londrina (RML), e o segundo maior aglomerado urbano do estado, com uma população estimada em 1.100.000 habitantes, mesmo que sua economia atualmente seja baseada especialmente em serviços e tecnologias.

Instituída oficialmente como município em 1934, Londrina foi colonizada por ingleses através da Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP). Um tipo de loteadora que, após comprar terras, derrubou

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 463

parte da vegetação, abriu estradas e organizou a divisão desse espaço em lotes urbanos e rurais para comercialização.

Tanto que o nome da cidade, escolhido por João Domingues Sampaio, um dos primeiros diretores da CTNP, trata-se de uma homenagem à cidade de Londres, de onde vieram os investidores e idealizadores que iniciaram o projeto loteador.

Durante o século XX a cidade experimentou um alto índice de crescimento populacional e econômico, mais expressivo na década de 1960 e 1970, impulsionado em especial pelo cultivo e comercialização do café, o que lhe conferiu a alcunha de "Capital do Café" naquele período, tendo sido responsável por mais de 50% de todo o café produzido no mundo.

Foi uma década que demandou transformações bruscas quanto à reformulação da estrutura urbana da cidade, com ações que foram realizadas pelo poder público municipal. Foram elaborados projetos e propostas de planejamento programado, como o projeto CURA (Projeto Comunidade Urbana para a Recuperação Acelerada).

Os anos subsequentes foram marcados pela construção de vias estruturantes como o prolongamento da Av. Duque de Caxias, Av. Winston Churchill, Av. Castelo Branco e Av. Saul Elkind, fundamentais para criação de novos polos comerciais e de serviços, seja pela transferência do centro cívico, ou instalação de novos centros comerciais, ou para viabilizar a articulação de áreas da cidade a grandes polos de atração de viagens, como a universidade estadual, ou grandes conjuntos habitacionais implantados na região norte da cidade, que hoje detém cerca de um quarto da população local.

O Plano Diretor de Londrina de 1968 propunha diretrizes para o desenvolvimento da área urbana do município, delimitando áreas destinadas para uso comercial, residencial e industrial, ampliando as proposições das antigas leis. Esta legislação apontou como recomendação uma ligação viária sobre o antigo leito da linha férrea com a respectiva revitalização da área, incorporando-a com o centro histórico já consolidado: assim foi implantada a Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes (Av. Leste-Oeste).

Mas o rápido crescimento urbano ao longo de sua história se deu quase sem controle urbano efetivo, tendo gerado problemas até hoje observados, como o gargalo de tráfego que se observa ao se deslocar entre a Gleba Palhano e o Centro, ou às grandes distâncias percorridas e dificuldade de cobertura do transporte público nas regiões periféricas da cidade.

A evolução do sistema de transporte público em Londrina seguiu os mesmos passos da maioria das cidades brasileiras, com a implantação de linhas de serviço de transporte coletivo operado exclusivamente por ônibus, considerando seus itinerários pré-estabelecidos e horários programados, obedecendo a uma configuração de linhas essencialmente radiais, ligando bairros ao centro da cidade onde se concentravam os serviços e negócios.

Na área central, trechos viários foram sendo ocupados por extensos pontos de parada de coletivos, como forma de prover a estrutura de integração física do sistema. Como foi o caso do trecho de via, que separava os dois bosques centrais da cidade, a cem metros da igreja matriz, que por muitos anos acomodaram pontos de paradas de coletivos da maioria de linhas que compunham o serviço de transporte público até então.

E foi no final dos anos 80 que, na Av. Leste Oeste, foi implantado o terminal central de integração física e tarifária do serviço de transporte público urbano, permitindo o uso de mais de uma linha de ônibus com um único bilhete. Foi o primeiro grande investimento em termos de transporte público, logo após a nova atribuição municipal de cálculo tarifário do Sistema de Transporte Público (STP), delegada aos dirigentes municipais em1982.

Vale lembrar que o antigo terminal rodoviário da cidade construído em 1952, um clássico da arquitetura, projeto do arquiteto João Batista Vilanova Artigas, funcionou até 1993 na área central de Londrina, na Rua Sergipe, logo acima da antiga estação ferroviária, cujas edificações na atualidade abrigam, respectivamente, Museu de Arte Moderna e Museu Histórico de Londrina.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 464

Hoje o Terminal Rodoviário de Londrina, projetado pelo arquiteto Oscar Niemeyer, inaugurado em 1993, localizado estrategicamente na Av. Dez de Dezembro, que faz a conexão das duas principais rodovias que cortam o município, opera abaixo de sua capacidade, e apresenta capacidade de operação para um horizonte de mais 20 anos.

1.3.1 Área de influência de Londrina

O IBGE, desde a década de 1960, desenvolve estudos para caracterização da rede urbana brasileira e das regiões de influência das cidades. Tais estudos procuram identificar os centros polarizadores da rede urbana, bem como a dimensão das áreas de influência dos principais polos urbanos no país e a rede de relações estabelecida, a partir da análise dos fluxos de distribuição de bens e de serviços.

A última atualização, realizada em 2018 estabelece uma classificação hierárquica dos centros metropolitanos do país, delimitando suas áreas de atuação a regiões de influência, privilegiando-se a função de gestão do território, tanto no âmbito da gestão pública, avaliada a partir da existência de órgãos do Poder Executivo e do Judiciário, como no da gestão empresarial, medida pela presença de diferentes equipamentos e serviços, tais como estabelecimentos de ensino superior, estabelecimentos de saúde, instituições financeiras e sedes de empresas cujas decisões afetam direta ou indiretamente um dado espaço.

Os níveis de hierarquia urbana são definidos com base na investigação da intensidade dos fluxos de consumidores em busca de bens e serviços, dividindo o Brasil em regiões funcionais urbanas, as quais são delimitadas pelas regiões de influência das cidades brasileiras. Assim, são identificados em todo o país 1.082 centros segundo critérios de gestão, sendo 906 centros de gestão federal e 724 de gestão empresarial, sendo elencados 711 centros de gestão do território que fazem parte dos dois grupos ou que estão em posição e destaque em pelo menos uma delas.

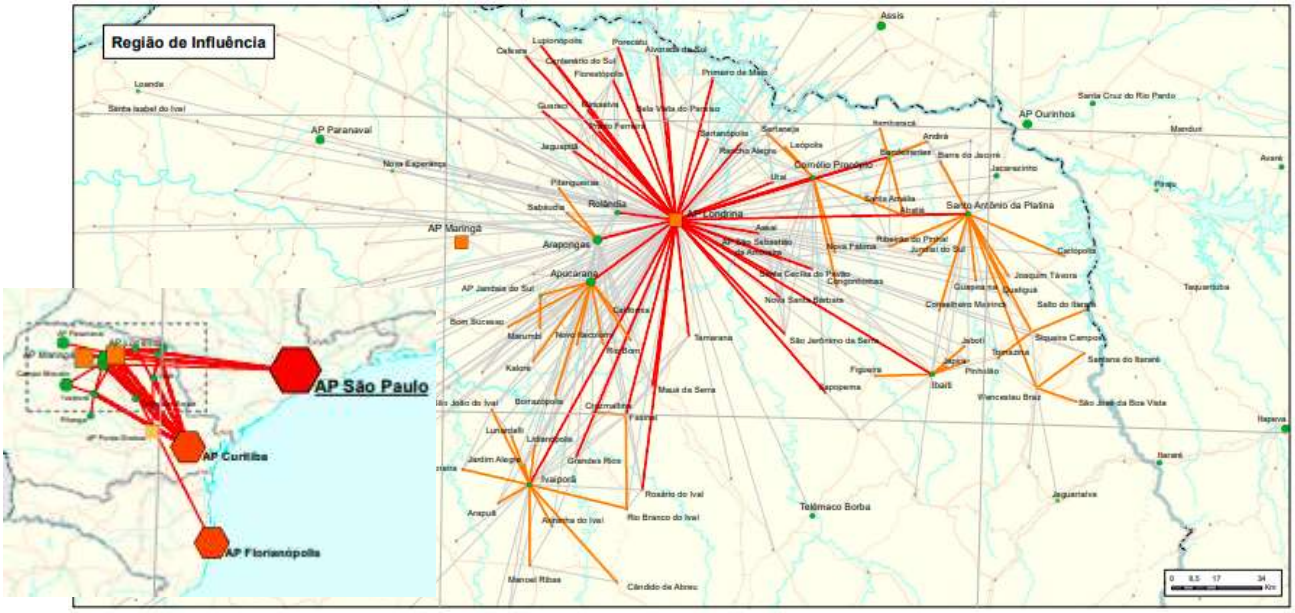
Os níveis de hierarquia estabelecem como primeiro grande grupo o das metrópoles, divididas em 03 níveis: a Grande Metrópole Nacional – São Paulo (nível A); as Metrópoles Nacionais – Rio de Janeiro e Brasília (nível B); e outras 09 Metrópoles que compõem o nível C. Outros agrupamentos na hierarquia urbana são as Capitais Regionais (níveis A, B e C), os Centros Sub-regionais (níveis A e B), os Centros de Zona (níveis A e B) e, por fim, os Centros Locais.

Dentro dessa definição hierárquica, o município de Londrina é considerado Capital Regional de nível B, quinto nível da gestão territorial, sendo parte da rede urbana de Curitiba (Metrópole de nível C), conforme ilustrado na Figura 2.

Para a definição dos centros da rede urbana brasileira, o IBGE buscou informações de subordinação administrativa no setor público e de localização das empresas. Complementarmente, foi estudada a oferta de equipamentos e serviços capazes de dotar uma cidade de centralidade.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 465

Figura 2: Mapa de conexões de influência de municípios ligados a Londrina

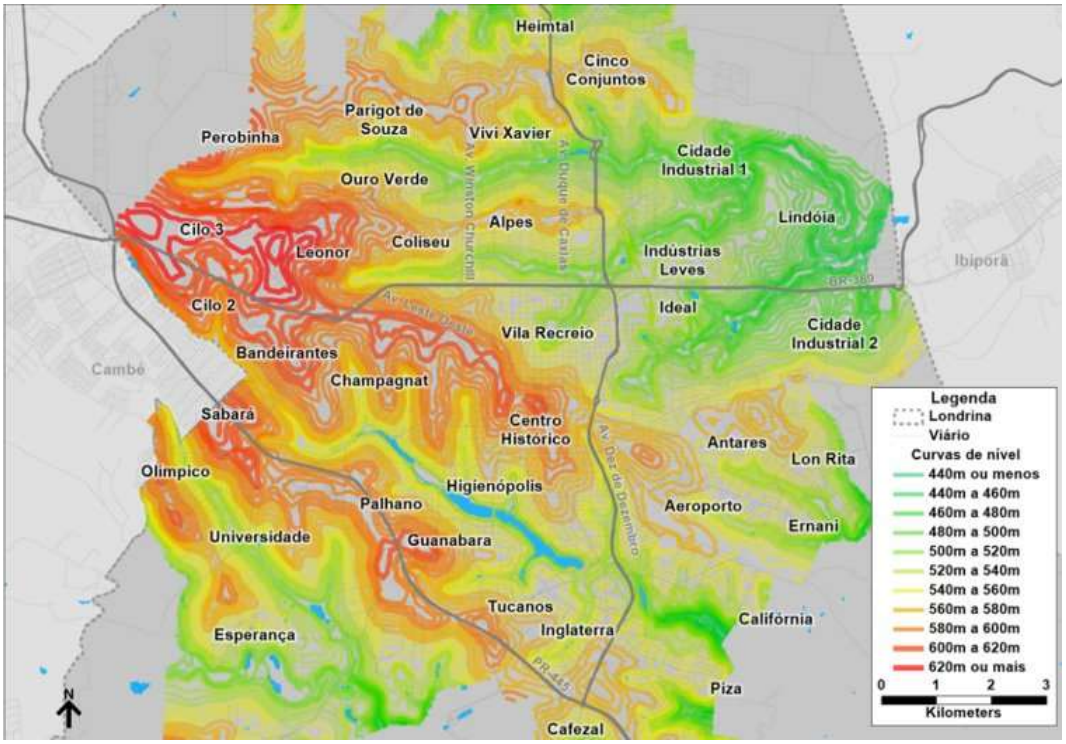


Fonte: IBGE REGIC (2018)

1.3.2 Condicionantes do desenvolvimento urbano

Os aspectos físicos criam importantes desafios à mobilidade urbana e, dentre eles, está a topografia do terreno por onde se estende Londrina. Observa-se que o desenvolvimento do município foi condicionado pelos fundos de vale e pelo relevo da região, caracterizado pelas curvas de nível expostas na Figura 3.

Figura 3: Curvas de nível (5 metros)



Fonte: SIGLON

Outra barreira perceptível à ocupação do solo e à mobilidade são as rodovias BR-369 e PR-445 e a ferrovia. Além disso, o município sofre com o problema da descontinuidade viária, exemplificada na Figura 4, que ocorre devido aos muitos vazios espalhados pela área urbana. Esses vazios geram um

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 466

espraiamento da cidade, que aumenta as distâncias a serem percorrida, o custo de implantação da infraestrutura e custo operacional do transporte. Nesta situação é necessário exigir o cumprimento da função social da propriedade, penalizando terrenos vazios com aplicação de notificações, IPTU progressivo ou mesmo o instrumento do parcelamento, edificação ou utilização compulsória, bem como a antecipação da cessão de áreas ao município para que possa ser realizada a abertura de vias.

Figura 4: Exemplo de descontinuidade e vazios urbanos

Fonte: Elaboração própria

1.4 Estrutura do Plano de Mobilidade de Londrina

O Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina (IPPUL), órgão da Prefeitura Municipal de Londrina, tem como sua principal responsabilidade organizar o crescimento do município de forma integrada, melhorando a qualidade de vida de sua população e preparando Londrina para o futuro.

Como encarregado do gerenciamento do desenvolvimento urbano, o IPPUL foi responsável pela contratação de empresa especializada em consultoria de engenharia de transportes e de planejamento urbano, para fins de atendimento da Lei Federal 12.587, de 3 do janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

O Plano tem como objetivo promover a mobilidade urbana sustentável, permitindo aos cidadãos londrinenses o direito de acesso aos espaços urbanos, de maneira segura e eficiente, devendo servir como suporte aos objetivos do município. Também são objetivos, o atendimento da legislação federal, viabilizando a tomada de recursos por parte do município e a criação de um plano dinâmico com capacitação de técnicos da Prefeitura de Londrina para revisar ações com eficiência.

O Plano de Mobilidade foi desenvolvido pela Logit Engenharia Consultiva, em conjunto com o IPPUL, CMTU e Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação, sendo estruturado em 4 etapas:

1. **Coleta e levantamento de dados, com a realização da Pesquisa Origem Destino Domiciliar de Londrina**

O Plano apresentou o mais abrangente levantamento de dados de mobilidade realizado até hoje em Londrina, com extensas pesquisas de campo e coleta de dados secundários.

O principal produto da etapa 1 é o fornecimento da pesquisa origem destino domiciliar de Londrina, que permite a atualização de informações socioeconômicas e de mobilidade do município, permitindo um planejamento de longo prazo. Também inclui uma pesquisa origem destino de cordão, detalhando informações das pessoas que acessam o município.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 467

Nesta etapa também foram levantadas informações necessárias para caracterização da mobilidade atual no município, como as contagens de gargalo, pesquisas de ocupação veicular do transporte privado e coletivo e pesquisas de embarque e desembarque do transporte coletivo.

2. Diagnóstico e Prognóstico da Mobilidade em Londrina

Na segunda etapa foi realizado o diagnóstico da mobilidade no município, identificando-se os problemas atualmente enfrentados, sejam eles de gestão, infraestrutura, operação ou planejamento.

Nesta etapa também foram desenvolvidas ferramentas de modelagem de transportes que confrontam a oferta e demanda por transportes no município, permitindo avaliar o desempenho de obras viárias e de políticas públicas. Os softwares utilizados (Visum e Vissim) foram fornecidos ao IPPUL, havendo também a capacitação dos técnicos da prefeitura para sua utilização.

O prognóstico, por sua vez, apresenta a projeção de desenvolvimento socioeconômico e espacial do município e seu impacto na mobilidade. Também é considerada a implantação das obras em andamento, avaliando-se os problemas a serem enfrentados no município. Desta forma, tem-se uma base para a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina, apresentada de forma resumida neste documento.

3. Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana Sustentável (PlanMob Londrina)

A terceira etapa se refere ao Plano de Mobilidade propriamente dito, sendo escopo do presente documento.

O Plano apresenta a avaliação de desempenho das obras viárias previstas no município, propostas de melhoria de oferta viária (para automóveis, transporte coletivo, pedestres e bicicletas) e políticas de gestão de demanda. Por fim, apresenta a avaliação socioeconômica das estruturas propostas, bem como estratégias de financiamento e fontes de recursos.

4. Elaboração de três projetos específicos

O Plano inclui a elaboração de três projetos específicos:

a. Modelo de gestão: estudo de modelo de gestão pública para a mobilidade urbana em Londrina;
b. Circulação no centro: estudo de reordenamento da circulação veicular e de pessoas na área central de Londrina, associado a intervenções de acessibilidade e outras de caráter urbanístico;
c. Adequação do SuperBus: estudos de adequação do Projeto SuperBus com racionalização da rede de serviços, avaliação econômica financeira do sistema.

Os projetos específicos da quarta etapa visam o desenvolvimento de estudos para sanar dificuldades já conhecidas pelo município antes mesmo da elaboração do Plano.

O modelo de gestão tem como objetivo reestruturar os órgãos ligados à mobilidade, permitindo que sua atuação seja mais eficaz. São propostas a adequação de estrutura e de funções dentro desses órgãos, bem como capacitação de seus técnicos e disponibilização de ferramentas imprescindíveis para o dia a dia, e elementos facilitadores da comunicação entre os diferentes agentes envolvidos.

No plano de circulação do centro o objetivo é melhorar a fluidez de tráfego nessas vias e, ao mesmo tempo, aumentar a segurança dos deslocamentos motorizados e não motorizados.

Por fim, o estudo de adequação do SuperBus tem como objetivo a priorização do transporte coletivo no município, a partir da racionalização da rede de serviços – melhoria da oferta, redução dos tempos de viagem e aumento de frequência do sistema –, e redução dos custos operacionais do transporte coletivo.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 468

1.4.1 Logit Engenharia Consultiva

A Logit Engenharia Consultiva, contratada para o desenvolvimento deste Plano de Mobilidade, é uma empresa orientada para o planejamento de transportes com mais de 40 consultores dedicados, estritamente, ao tema de planejamento de transportes (maior equipe voltada a esse tema entre as consultorias no Brasil), com grande contingente de MScs e PhDs na área.

Presente há 30 anos no mercado e com mais de 1000 projetos realizados, possuímos atuação global, tendo realizado estudos nas principais capitais brasileiras e outros 22 países.

Figura 5: Países com atuação da Logit

Desenvolvemos, com sucesso, estudos nas áreas de mobilidade e logística para clientes compostos por importantes organismos internacionais e bancos, grandes construtoras, governo e empresas líderes em seus setores.

Mobilidade	Logística
Transporte público • Estudos de demanda / concepção de sistemas de transporte público • Planejamento operacional • Modelagem financeira e estratégia de negócio **Planos diretores urbanos** • Planos de mobilidade / Planos diretores de transporte e tráfego • Estudos de viabilidade econômica • Políticas de desenvolvimento de transporte sustentável • Desenvolvimento orientado ao transporte de massa **Acessibilidade e circulação** • Análise de acessibilidade (veículos e pedestres) para estádios e eventos de grande porte • Análise funcional e operacional de interseções, incluindo coordenação semafórica • Estudos de NMT, Park & Ride, Estacionamentos **Projetos de infraestrutura** • Projetos viários / cicloviários / terminais e estações • Sinalização rodoviária e POT	**Planos diretores regionais** • PELT - Planos estaduais de logística e transporte • PNLT - Planos nacionais de logística e transporte • Estudos de viabilidade econômica **Estudos de carga / multimodais** • Projeção de produção / consumo • Projeção das matrizes OD futuras • Estudos de demanda / captação multimodal • Desenvolvimento portuário e plataformas logísticas • Modelagem financeira e estratégia de negócio **Otimização da cadeia de distribuição** • Desenho de malha logística (otimização de CDs) • Roteirização de veículos / transporte de funcionários • Escala de veículos, tripulação • Dimensionamento de terminais e plataformas logísticas **Modelagem de concessões / negócios** • Estratégia de negócio e modelagem financeira • Dimensionamento da necessidade de investimento / manutenção • Modelagem institucional da concessão

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 469

1.5 PlanMob e Participação Social

As questões de mobilidade envolvem todos os segmentos da sociedade e as discussões públicas devem ser abertas à participação de todos os interessados. O planejamento da mobilidade deve ser realizado com a máxima participação da sociedade, garantindo a legitimação e sustentação desde sua concepção e implementação, uma vez que o Plano é realizado em prol da sociedade.

Além da participação no planejamento e desenvolvimento do Plano ser um direito dos cidadãos, a participação popular é o caminho para buscar soluções para promover a mobilidade, fundamental para que o Plano reflita as necessidades dos diversos segmentos sociais e do ponto de vista da cidade como um todo.

Para garantir a participação social, a primeira etapa o Plano de Mobilidade contou com uma extensa fase de pesquisas e levantamentos, com quase 22 mil pessoas sendo entrevistadas a respeito de seus costumes diários de viagem. Também foram realizados mais de 200 pontos de contagem, além de pesquisas de embarque e desembarque em todas as linhas de ônibus.

Tabela 1: Entrevistas e levantamentos realizados

Entrevistas	Pessoas
Pesquisa Domiciliar	13.779
Cordão de acesso	6.000
Ciclistas	600
Usuários de ônibus	1.500
Total	**21.879**

Levantamentos	Pontos
Contagem classificada	38
Ocupação automóveis	30
Ocupação de ônibus	30
Gargalos de tráfego	30
Total	**128**

Também foram realizadas duas audiências públicas, para discussão do diagnóstico e propostas do Plano, tendo sido coletados diversas sugestões, reclamações e recomendações a serem consideradas na elaboração do Plano. Também foi criado um canal de comunicação no site do IPPUL, permitindo colaborações posteriores à execução das audiências.

Embora o Plano tenha contado com grande participação popular, é necessário manter canais de comunicação e incentivar que a participação pública continue ocorrendo mesmo após a divulgação do Plano de Mobilidade.

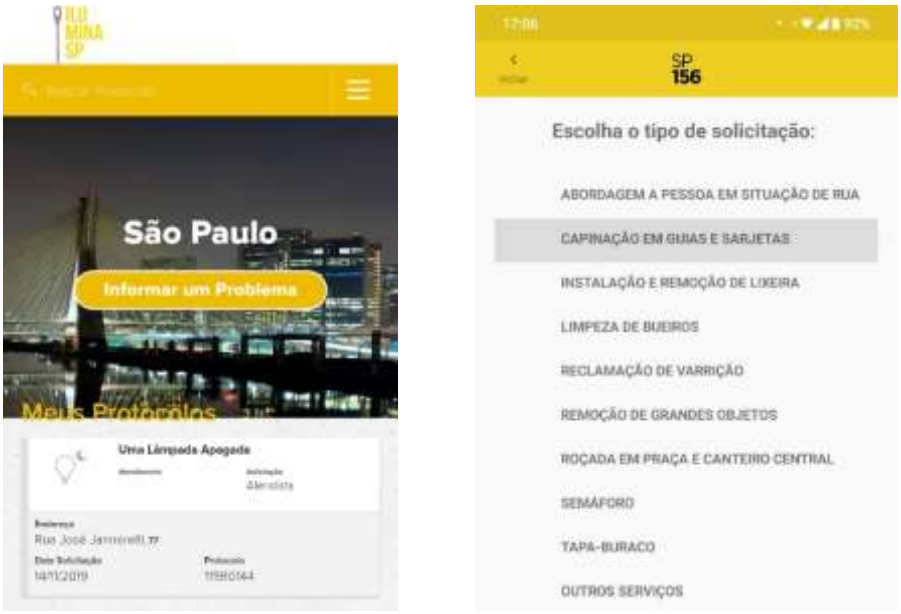
Recomenda-se que sejam criados ferramentas e programas para a participação popular, como a consulta a moradores dos diferentes bairros para entender necessidades locais e discutir programas de melhoria de infraestrutura em cada local. Os canais também podem facilitar a implantação de programas de moderação de tráfego.

Cidades como Manaus, São Paulo e Suzano já adotam o uso de aplicativos para comunicação de problemas em iluminação pública, irregularidade de calçadas e até mesmo buracos na via, elementos que afetam a sensação de segurança do pedestre (tanto quanto à acidentes ou assaltos).

Trata-se de uma ferramenta simples e eficaz, reduzindo custos de monitoramento ao tornar a fiscalização participativa. Os aplicativos utilizam de sistema GPS para registro das reclamações, além de permitir a inclusão manual de endereços, e englobam uma série de temas diretamente relacionados à mobilidade. A figura a seguir exemplifica através dos aplicativos: (i) Ilumina SP, no qual é possível solicitar o reparo ou instalação de iluminação pública em vias, e (ii) SP156, que, aliado ao telefone 156, permite solicitar serviços de reparo de calçadas irregulares e remoção de lixo, buraco na via, semáforos sem funcionar, dentre outros. Ambos permitem acompanhamento por parte do solicitante e possuem interface online para o órgão gestor.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 470

Figura 6: Tela do aplicativo "Ilumina SP" e do aplicativo "SP156"



Fonte: Aplicativos Ilumina SP e SP-156

Tais tipos de ferramentas também podem ser utilizados para reclamar de situações de caráter não temporário, como o atendimento às normas de acessibilidade universal (piso tátil, rampas, etc.), a inexistência de sinalização viária, dentre outros.

2. Desafios, objetivos e diretrizes do Plano de Mobilidade

As estratégias para implementação do Plano e Mobilidade passam por etapas importantes para uma gestão eficiente do plano e o aumento de eficiência do poder público. Obras e intervenções na oferta de espaço público para os modos de transporte podem ter resultados muitas vezes inferiores às expectativas que essas obras geram para solução dos problemas da cidade.

As estratégias não podem se confundir com objetivos ou ações ou mesmo com políticas. Estratégias são um conjunto de decisões que seguem um caminho claro na busca de solução dos problemas de mobilidade da cidade. O Plano deve ter uma abrangência onde as ações nos diversos modos de transporte se complementem no objetivo de uma cidade mais agradável, mais justa e mais humana.

Algumas estratégias podem ser consideradas fundamentais para o sucesso do Plano de Mobilidade: a reorganização e capacitação dos organismos públicos, a preparação de um plano de gestão com a priorização de ações, um plano de ação e uma definição de prioridades dos projetos e ações do Plano.

As metas devem ser discutidas em função dos objetivos, respeitando as restrições de orçamento e da capacidade de gestão dos organismos de governo. As metas deverão ser obtidas em um processo de discussão das ações e recomendações buscando horizontes exequíveis e uma consolidação do processo de decisão de acordo com as propostas de fortalecimento institucional.

2.1 Desafios

Existem desafios importantes a enfrentar para melhorar a mobilidade em Londrina. A existência de muitos fundos de vale e do lago limitam as travessias e formam um relevo acidentado. Sendo uma cidade construída já na era dos automóveis, a orientação foi em direção a privilegiar esse modo de transporte de uma maneira muito mais intensa que em outras cidades. Esse fato faz com que a participação do transporte público na mobilidade seja menor que em outras cidades de mesmo tamanho.

A cidade mostra ser ao mesmo tempo um lugar onde se caminha pouco e o volume de viagens por bicicletas é muito pequeno. A justificativa é o clima tórrido no verão que exigiria um espaço mais arborizado para amenizar a sensação de calor.

Londrina tem também um alto índice de mortes no trânsito principalmente pelo excesso de velocidade dos automóveis e motocicletas. O desafio é a implementação de políticas de gestão de demanda e de segurança viária que mostrem para as pessoas que se ganha muito mais que alguns minutos a mais no percurso.

Londrina também sofre com uma urbanização sem sentido com os condomínios fechados e os conjuntos “Minha casa, Minha Vida”. Essas iniciativas provocam uma segregação muito grande no espaço urbano com consequências desastrosas para a mobilidade urbana.

Parte desses desafios são tratados dentro do Plano de Mobilidade, enquanto outros vão ser objeto do Plano Diretor e da legislação de uso e ocupação do solo.

2.1.1 Impactos do crescimento urbano na mobilidade

As falhas no gerenciamento adequado da expansão do território não apenas exacerbam as desigualdades urbanas, mas também contribuem para maiores riscos econômicos e ambientais para a cidade como um todo. As cidades com recursos limitados tendem apenas a reagir às tendências de desenvolvimento em vez de as agências de desenvolvimento territorial planejarem proativamente o crescimento.

As redes de serviços municipais fracassam em acompanhar o crescimento urbano. A medida que uma cidade se espalha, as agências locais frequentemente têm dificuldades para fornecer água, saneamento

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 472

e eletricidade. Os custos municipais da provisão de serviços públicos aumentam e, ainda que a infraestrutura consiga acompanhar o crescimento, o transporte público é o principal afetado.

A operação do transporte público torna-se custosa, pois, devido à baixa densidade, o número de linhas necessário para garantir uma cobertura adequada do sistema é elevado. Também se torna mal remunerada, uma vez que seus passageiros se deslocam por grandes distâncias, sem embarques e desembarques ao longo do trajeto. Os tempos de viagem se tornam elevados, pois além das grandes distâncias, os trajetos passam a ser tortuosos para que se possa aproveitar a capacidade dos veículos. Os tempos de espera também se elevam, já que as frequências resultantes da operação são reduzidas e o número de transbordos necessário elevados.

Famílias de baixa renda tipicamente se mudam para a periferia das cidades na busca por habitações acessíveis, no entanto, quanto mais longe eles ficam da região central, mais difíceis suas vidas podem se tornar. Famílias nas margens das cidades irão gastar o dobro do dinheiro e o triplo de tempo para se deslocar do que famílias próximas aos locais de trabalho, lazer e serviços no centro da cidade, o que só acentua as desigualdades.

Os investimentos associados a novas infraestruturas e os custos sociais da falta delas continuam a aumentar à medida que novas áreas urbanas são adicionadas. Além disso, a expansão significa mais congestionamentos, poluição e viagens mais longas. Com maior poder político e financeiro, as áreas nobres acabam por receber mais investimentos, mitigando em parte o impacto desse crescimento, enquanto as áreas de baixa renda são ainda mais afetadas. A expansão não controlada do território exacerba essas dificuldades, aumentando também a especulação imobiliária.

2.2 Objetivos

Os objetivos e as diretrizes do Plano de Mobilidade são parte do projeto de lei. Os principais valores que norteiam os objetivos e diretrizes são os princípios de melhoria da qualidade de vida e de equidade. Outro valor que deve transparecer no Plano é o de prevalência do coletivo sobre o individual com a prioridade aos modos não motorizados e transporte coletivo sobre os modos individuais motorizados. O Plano deve também tratar o problema de ampliação da oferta versus a gestão de demanda.

Os objetivos gerais do Plano de Mobilidade são:

I - garantir equidade das atividades no território e fortalecimento das centralidades, de forma a minimizar a necessidade de viagens motorizadas e os longos deslocamentos;

II - dar suporte às demais ferramentas de planejamento urbano para contenção da expansão horizontal;

III - alterar a matriz de divisão modal da cidade, de modo a aumentar a participação de viagens em modos coletivos e/ou não motorizados;

IV - tornar o transporte coletivo mais atrativo frente ao transporte individual motorizado;

V - fortalecer a intermodalidade nos deslocamentos urbanos, estimulando a integração do transporte público coletivo com os modos não motorizados;

VI - ampliar e consolidar o transporte não-motorizado;

VII - garantir a política de estacionamentos de automóveis, motocicletas e bicicletas em via pública e em estacionamentos privados, minimizando impactos à capacidade viária;

VIII - buscar soluções para definir as condições de função urbana das rodovias;

IX - dar condições de mobilidade à população residente em áreas desprovidas de infraestrutura de circulação, empregos e serviços, garantindo acesso amplo e irrestrito à cidade;

X - garantir o acesso das pessoas com deficiência ou restrição de mobilidade à cidade e aos serviços urbanos;

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 473

XI - oferecer um sistema de transporte público coletivo mais democrático, acessível e eficiente;
XII - promover a segurança no trânsito e reduzir o número de acidentes;
XIII - garantir a eficiência do transporte de cargas e mercadorias;
XIV - promover o desenvolvimento sustentável do município, nas dimensões socioeconômica e ambiental; e
XV - mitigar os custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas, cargas e mercadorias;

2.3 Diretrizes

Para atingir os objetivos descritos no item anterior, estabeleceram-se 24 diretrizes para guiar os trabalhos realizados no plano. As diretrizes servem como linhas segundo a qual se é traçado o Plano de Mobilidade.

As diretrizes do Plano de Mobilidade de Londrina são:

I - integração do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina à política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo;
II - fortalecimento das instituições, equipando os órgãos públicos e capacitando os técnicos da prefeitura para execução de suas atividades;
III - promoção do adensamento por meio do aproveitamento de vazios urbanos;
IV - promoção de mecanismos de avaliação conjunta dos impactos de projetos públicos e privados sobre a mobilidade urbana;
V - promoção de mecanismos de avaliação conjunta dos projetos de transporte e circulação e seus impactos no desenvolvimento urbano;
VI - priorização dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados;
VII - formulação de políticas de mobilidade urbana que considerem o deslocamento a pé como um importante modo de transporte;
VIII - promoção da bicicleta como um importante modo de transporte urbano, de integração com transporte público, e também como forma de lazer;
IX - priorização dos serviços de transporte coletivo sobre o transporte individual motorizado no uso do espaço viário;
X - garantia da qualidade da prestação do serviço de transporte coletivo privado;
XI - garantia da qualidade da prestação do serviço de transporte público coletivo;
XII - harmonização do sistema municipal de mobilidade com o transporte metropolitano e intermunicipal;
XIII - promoção da racionalização do uso do transporte motorizado individual;
XIV - inclusão da gestão de estacionamento na pauta do planejamento urbano municipal, considerando-a como ferramenta de gestão da demanda;
XV - conciliação do transporte urbano de cargas e mercadorias aos outros modos de transporte, de forma que a atividade não influencie de maneira negativa na mobilidade urbana do município;
XVI - promoção de políticas, programas e ações voltadas à conscientização da população sobre segurança viária e à adequação do comportamento de motoristas, ciclistas e pedestres;
XVII - elaboração de indicadores de monitoramento para a análise da eficácia dos programas e campanhas voltadas para a educação no trânsito;
XVIII - estímulo e absorção do desenvolvimento científico-tecnológico e o uso de energias renováveis e menos poluentes;

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 474

XIX - estímulo à implantação de programas de monitoramento permanente da qualidade do ar e de controle de emissão de poluentes;

XX - estímulo à implantação de programas de controle de ruídos e de poluição sonora;

XXI - disponibilização de informações aos cidadãos, de modo a apoiar a escolha da melhor opção de transportes;

XXII - promoção da participação da população em todo o processo de implantação das ações previstas no Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina;

XXIII - prestação de contas periódicas à sociedade a respeito do andamento do Plano, durante sua implementação e revisões; e

XXIV - sensibilização da população sobre os custos reais e demais externalidades associados aos vários modos de transporte e à urbanização.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 475

3. Propostas para a Mobilidade Sustentável

Uma vez diagnosticados os problemas enfrentados por Londrina e tendo em vista o prognóstico da mobilidade no município, é necessário propor intervenções para que a mobilidade siga para o caminho desejado.

O Plano de Mobilidade propõe melhorias nos diversos componentes e eixos da mobilidade, seja por meio de investimentos ou adequação das práticas atuais. Tratam-se de diversos planos, programas ou ações indicadas para o município de Londrina, algumas delas com prazos recomendados de execução e outras de caráter mais flexível, a serem realizados de acordo com a capacidade dos técnicos e da sociedade de absorver novas responsabilidades.

Em mais detalhes, os eixos abordados foram definidos segundo a Política Nacional de Mobilidade Urbana, sendo eles: Fortalecimento institucional e adequação da legislação; Segurança viária e moderação de tráfego; Sistema viário e trânsito; Gestão do transporte de cargas; Transporte coletivo; Circulação de bicicletas; e Circulação de pedestres.

Cada um desses eixos foi orientado a estratégias que buscam atender as diretrizes estabelecidas no capítulo 2.3 deste relatório. Para executar essas estratégias, cada eixo possui programas específicos que delimitam o que deve ser abordado e trabalhado. Assim, dentro de cada programa, são propostas ações para uma eficiente execução da proposta, sendo estas ações controladas por indicadores e metas a serem satisfeitas e atingidas.

As metas temporais também são de extrema importância para as propostas deste capítulo. Para cada ação definida, há metas de conclusão que são controladas pelos indicadores da ação, que possuem uma periodicidade de apuração, indicando assim se a ação está sendo executada de forma eficiente e dentro da meta estipulada. Esses indicadores são elaborados para que sejam facilmente aferidos, avaliando assim se os objetivos definidos previamente estão sendo cumpridos. Além disso, é essencial definir qual órgão será responsável por cada ação, juntamente com os agentes promotores da mesma, que serão o IPPUL e/ou a CMTU.

Logo, este capítulo expõe as estratégias para que as propostas sejam passíveis de execução, apresentando exemplos a serem seguidos no desenvolvimento das atividades.

3.1 Fortalecimento institucional e adequação da legislação

A Lei do Sistema Viário Básico do Município de Londrina (Lei 12.237/2015) limita a atuação do IPPUL como órgão de planejamento, estabelecendo soluções pré-definidas para conflitos de tráfego, além de confundir o conceito de hierarquia funcional com o de diretrizes viárias, trazendo uma má interpretação das funções de vias no município.

A Lei de Mobilidade revogará integralmente ou parcialmente essa lei, passando a utilizar o conceito de hierarquia funcional para o município de Londrina e permitindo que os órgãos de planejamento estabeleçam as melhores soluções técnicas para interseções no município. Atualmente existe uma confusão entre a hierarquia viária e as diretrizes viárias, sendo que a mesma lei, equivocadamente, estabelece ambas. A hierarquia viária deve ser mutável, podendo revisada conforme são criadas novas vias ou conforme se deseja mudar a operação do tráfego. As diretrizes viárias, por sua vez, são estabelecidas conforme estudos estratégicos de longo prazo, sendo revisadas em períodos mais longos, de cerca de 10 anos, em geral suportadas por um Plano de Mobilidade.

O Plano de Mobilidade também recomenda adaptações ao Plano Diretor, que deve restringir o crescimento espraiado de Londrina, que traz malefícios que vão além daquelas causadas à mobilidade. No âmbito da mobilidade, o principal prejudicado por esse crescimento é o transporte público, que para

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 476

atender a demanda de uma cidade pouca adensada torna-se custoso (a elevada quilometragem aumenta o custo operacional, enquanto a baixa demanda não permite seu rateio entre a população).

O transporte privado também é impactado pelo crescimento espraiado, com tempos de viagem elevados, mas a principal consequência para este modo é a elevada demanda por infraestrutura e o grande índice de acidentes decorrente das longas distancias percorridas.

Para incentivar o uso do transporte público, o Plano Diretor deve incentivar o adensamento residencial e comercial em eixos estruturantes do transporte coletivo e na região do entorno de terminais de ônibus. Além disso, para reduzir a pressão por mudanças em hierarquia viária, deve incentivar a verticalização e maior aproveitamento de terrenos quando houver presença de faixa dedicada ao transporte público, e não em função da hierarquia viária (que, novamente, deve ter caráter funcional e não mobiliário). Esta mudança deverá equilibrar as pressões do setor da construção, que demandarão mais transporte público em vez de infraestrutura viária para transporte privado.

Obras como o Contorno Norte poderão atuar como limitadoras do crescimento, delimitando a área urbana e a área rural de Londrina. A mesma lógica pode ser aplicada em outras regiões, com obras que não sejam permeáveis ao viário e restrinjam a urbanização em áreas que vão além do limite urbano desejado para o município. Tal decisão está em linha com as projeções populacionais de longo prazo do município e sua necessidade de espaço para construção de domicílios.

O Plano Diretor também deve criar ferramentas que garantam o cumprimento da função social da propriedade (presente na Constituição Federal de 1988), penalizando terrenos vazios, ou mesmo subutilizados, em áreas nas quais se deseja o adensamento do município. Tais ferramentas podem incluir notificações, aplicação de IPTU progressivo ou aplicação do instrumento do parcelamento, edificação ou utilização compulsória (presente também na Lei Federal 10.257/01 – Estatuto da Cidade).

3.1.1 Adequação da hierarquia viária

As vias são elementos estruturais urbanos que desempenham diferentes funções viárias, atendendo a interesses distintos da sociedade, como acesso local, deslocamentos de pedestres e veículos, tanto no âmbito local quanto regional, carga e descarga de mercadorias e também convivência pública.

A hierarquização das vias tem como objetivo classificar e organizar o sistema viário, facilitando a resolução de qualquer conflito de função, obtendo maior eficiência no tráfego e segurança viária. Para isso, deve seguir o princípio de hierarquia funcional, definindo a função prioritária de cada elemento do sistema, levando em consideração uma transição gradativa entre funções, o que melhora o entendimento e, principalmente, a adaptação dos usuários à velocidade e circulação em cada via.

O sistema também precisa ser balanceado, com um número suficiente de vias dedicada a cada função, mitigando congestionamentos sem prejudicar a qualidade de vida no meio urbano.

A hierarquia viária das vias existentes em Londrina é atualmente definida pela Lei 12.237/2015, que, na verdade, a trata conforme a hierarquia futura pretendida, que só será alcançada quando todas as obras viárias estiverem prontas. Desta forma, há um descasamento entre a classificação adotada e sua função atual, levando a inconsistências no tratamento viário. Por outro lado, a referida lei visa garantir que as vias tenham a geometria, classificação e perfis viários preservados no momento de sua implantação, a qual muitas vezes se dá em etapas, conforme os loteamentos são urbanizados.

Para garantir que ambas as necessidades sejam atendidas, sugere-se separar a classificação da hierarquia funcional atual daquela pretendida para a diretriz viária em projeto. Desta forma, passa-se a contar com a hierarquia viária funcional, mais dinâmica, que pode ser alterada conforme a evolução e necessidades de desempenho sistema viário, e a legislação de diretrizes viárias, que garante que os perfis viários das vias projetadas sejam respeitados no momento de sua implantação.

Ao mudar a hierarquia de uma via é importante avaliar toda sua geometria e de interseções, atualizando sua sinalização ou mesmo a sinalização de seu entorno, em especial aquela que trata dos fluxos regionais.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 477

Sendo assim, a lei ficaria responsável por definir diretrizes viárias e hierarquia futura, para que as larguras desejadas sejam respeitadas. Porém, operacionalmente, tem-se uma hierarquia vigente para guiar a operação de tráfego e priorizar interseções.

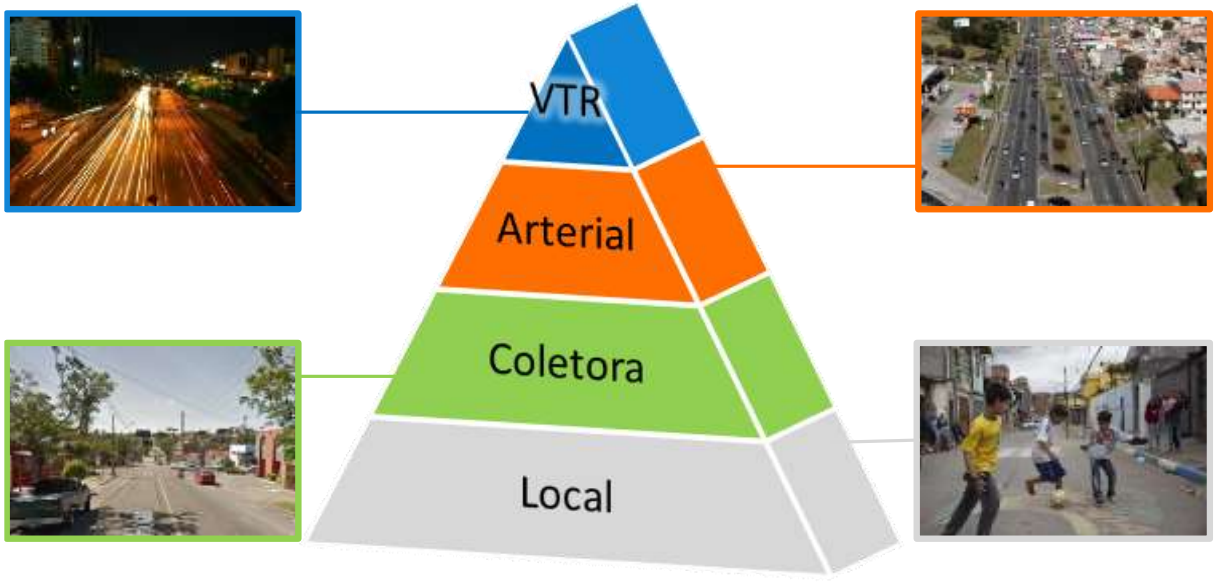
A hierarquia vigente também não definirá o potencial construtivo, que será de responsabilidade do Plano Diretor, que poderá usar a hierarquia atual e diretrizes futuras como base. Desta forma, preserva-se a funcionalidade da hierarquia viária, sem que haja pressões do mercado imobiliário para sua descaracterização.

A vinculação de soluções (como a obrigatoriedade de rótulas no encontro de vias) também deve ser revogada da lei, pois Londrina já é um município com capacidade técnica para avaliar as possíveis soluções e eleger aquela mais adequada para cada interseção. Tal prática (vinculação de soluções em lei) seria mais adequada para cidades de pequeno porte que não tenham equipe técnica capacitada para tomar decisões. Caso o município deseje resguardar área necessária pode reservar o espaço necessário na lei de diretrizes viárias, mas nunca vincular a solução que será implantada, pois essa decisão é técnica de pode ser tomada a posteriori.

3.1.1.1 Conceituação das categorias de hierarquia viária

A hierarquia viária terá caráter estritamente funcional e está sendo adequada à terminologia definida no Código de Trânsito Brasileiro, respeitando também as particularidades de Londrina. Dentre as classes de vias estão as Vias de Trânsito Rápido (VTR), as Arteriais, as Coletoras e as Locais. Um sistema bem balanceado possui um maior volume de vias locais e uma minoria das vias como VTR, como representado pela Figura 7.

Figura 7: Hierarquias viárias



Fonte: Elaboração própria

Por definição, as vias de trânsito rápido atendem fluxos de longa distância com alta velocidade, sem interseções em nível, acessibilidade direta ou travessia de pedestres em nível. É comum que sua velocidade seja superior aos 70km/h, com necessidade de controle de acesso, como agulhas de aceleração e desaceleração.

As arteriais atendem fluxos predominantemente de passagem, possuindo interseções em nível, geralmente controladas por semáforo, e possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade. Em geral sua velocidade é em torno dos 60km/h e, não possuem faixa de estacionamento quando se busca maior fluidez, para que a manobra de veículos não interrompa o fluxo. Também não é comum utilizar elementos

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 478

redutores de velocidade neste tipo de via, pois a desaceleração brusca é um fator de risco à segurança viária.

O trânsito que necessite entrar ou sair de ambas vias supracitadas é atendido pelas vias coletoras, que permitem o fluxo dentro das regiões da cidade. Costumam possuir algumas interseções semaforizadas e ao mais de uma faixa de tráfego por sentido, de forma que a capacidade no semáforo seja adequada. São responsáveis por canalizar os fluxos do bairro, reduzindo o movimento em vias locais, mas ainda assim possui velocidades limitadas em torno de 40km/h, sendo que seu melhor desempenho operacional se dá pela preferência em interseções com vias locais. Em geral, não costumam transpor vias de trânsito rápido, mas sim desaguar nelas, enquanto no encontro com vias arteriais, ambas as situações são possíveis, dependendo dos volumes observados.

Por fim, as vias locais são destinadas apenas ao acesso local ou a áreas restritas, havendo restrições ao fluxo de passagem, que possibilitam interseções em nível não semaforizadas. A velocidade nessas vias deve ser reduzida ao seu limite mínimo, de forma que os fluxos não motorizados sejam privilegiados. Em geral não possuem interseção semaforizada, sempre dando preferência a outras vias. Também não costumam realizar conexões diretas com vias arteriais ou de trânsito rápido, podendo ter seu acesso fechado em algumas situações.

É notório que em regiões centrais, em que todas as vias possuem fluxo elevado, a classificação viária tende a se confundir. Nesses locais, a conectividade com outras regiões é o principal direcionador dessa classificação, sendo que as vias de menor conectividade podem ser classificadas como locais, ainda que possuam volume significativo.

Quanto menor a hierarquia, maior a facilidade de interromper o fluxo de uma via sem prejuízo aos deslocamentos na cidade. Por outro lado, a interrupção de vias de grande hierarquia pode afetar toda cidade, necessitando de autorização especial ou mesmo planos operacionais para que venham a ocorrer.

3.1.1.2 Definição da hierarquia funcional da malha atual de Londrina

Algumas das dificuldades observadas na gestão do sistema viário atual de Londrina e nas capacidades de tráfego podem ser atenuadas pela revisão da hierarquização da rede, com a qual se pretende aumentar a eficiência do trânsito por meio de sua ordenação, resolvendo conflitos e oferecendo segurança nos deslocamentos.

Tomando como base os conceitos de hierarquia definidos acima, propõe-se a seguinte estruturação hierárquica para o município, cujas subdivisões serão apresentadas conforme apresentada a malha de cada tipologia.

- Vias de Trânsito Rápido;
- Arteriais:
  - Arteriais I;
  - Arteriais II;
- Coletoras:
  - Coletoras I;
  - Coletoras II;
  - Vias Parque.
- Locais:
  - Locais I;
  - Locais II;
  - Não veiculares.

Os critérios aqui apresentados são diretrizes para a classificação em cada uma das hierarquias, mas deve prevalecer sempre o caráter funcional, ou seja, podem haver algumas vias que sejam classificadas em uma das categorias mesmo sem possuir todos os elementos típicos desse grupo. Eventuais discrepâncias podem, inclusive, ser indicativo de necessidade de adequação da via, como será mencionado em alguns casos a seguir.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 479

Vias de Trânsito Rápido - VTR

Conforme caracterização das Vias de Trânsito Rápido, é possível entender que elas tendem a possuir um perfil conflitante com o meio urbano. Por sua grande importância nos deslocamentos, devem possuir grande restrição de acesso, em especial para os pedestres, pois sua velocidade é totalmente conflitante com esse uso. Em Londrina, apenas a PR-445 tem esse perfil.

Arteriais

As vias arteriais de Londrina foram divididas em dois níveis. O primeiro nível abrange majoritariamente as vias que não possuem estacionamento, que são mais consistentes com a priorização do fluxo de passagem, como a Ligação Leste Oeste e a Av. Dez de Dezembro.

As arteriais de nível II, por sua vez, são vias em que o estacionamento pode ser permitido, havendo também maior permissividade em relação em interseções com vias de menor hierarquia, o que se mostrou consistente com o porte do município. Em geral são caracterizadas por duas faixas por sentido e um canteiro central, mas, em alguns casos, sendo compostas por binário.

Em grande parte da sua extensão, a Avenida Dez de Dezembro possui características próximas a de uma VTR, havendo presença de pista marginal e expressa, com grande controle de acesso e limitação na quantidade de cruzamentos de veículos e pedestres. Porém, devido ao seu perfil urbano, sua classificação mais adequada é de arterial I.

Uma das diretrizes para as vias arteriais e de trânsito rápido é que seu eixo seja contínuo, sem mudanças de classificação ou de perfil ao longo de seu percurso, o que nem sempre é observado. No caso da Av. Dez de dezembro, por exemplo, no trecho entre a Rodoviária e a Rua Tapuias o estacionamento está liberado, assim como o acesso às vias locais, havendo necessidade de uma adequação nesse perfil, visto que tais elementos imprimem uma perda de capacidade de fluxo, mesmo que a função principal ainda seja exercida. Uma vez resolvido este problema, a via passará a ser arterial I em sua totalidade.

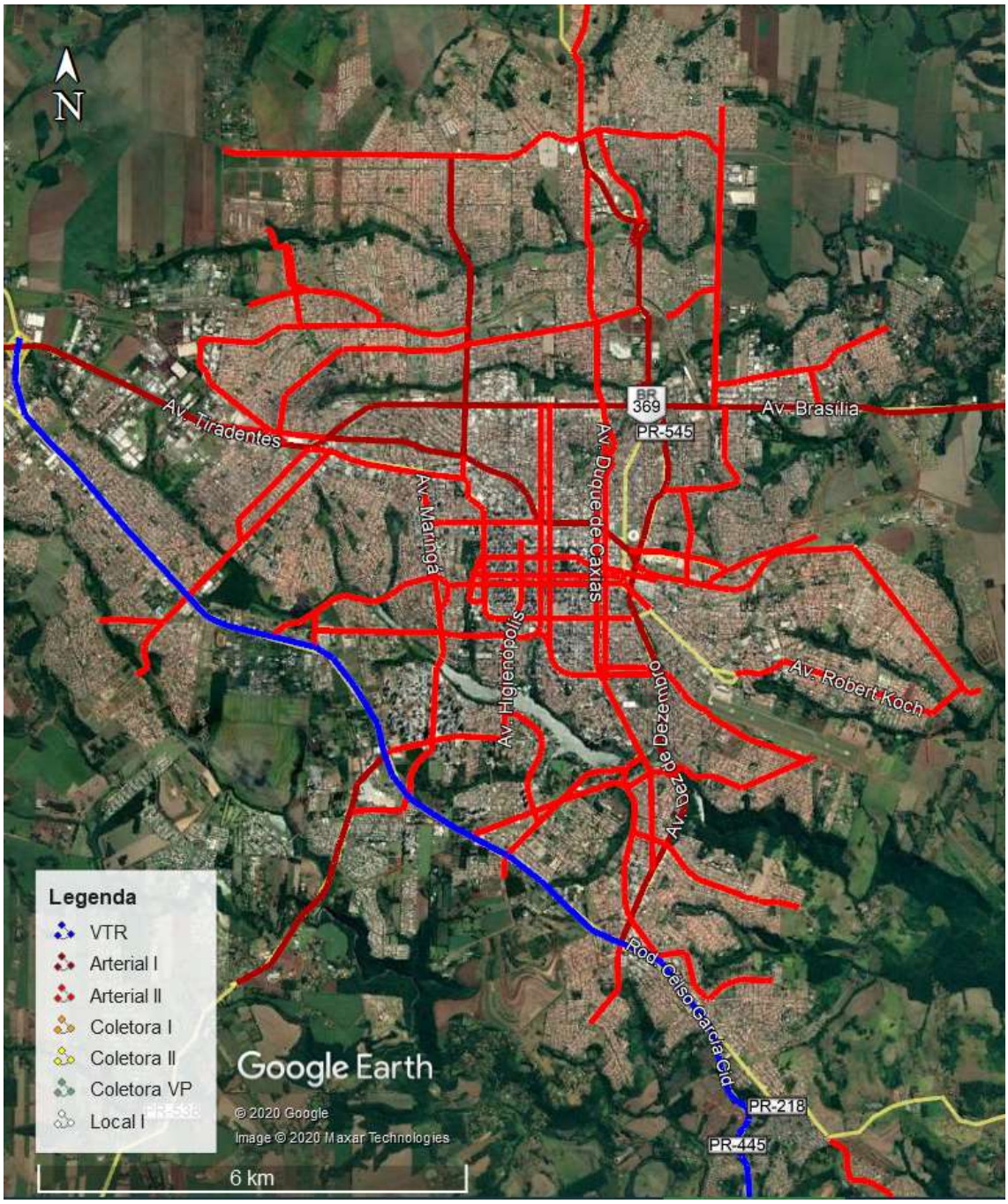
A Avenida Brasília, por sua vez, acaba tendo dupla função, atendendo a deslocamentos regionais, com velocidades compatíveis com VTR, mas com cruzamentos em nível ao longo de toda a via. A via foi classificada como arterial I, mas ainda carece de requalificação para que realmente desempenhe sua função urbana, já que hoje sua geometria ainda se confunde com a de uma rodovia. Para isso, sua velocidade deve ser reduzida e seu perfil deve ser adequado para que os cruzamentos em nível possam ocorrer com segurança.

A Rua dos Escoteiros e seus acessos também foram classificadas como arterial II, embora seu perfil seja de local, pois esta é a função que a via de fato exerce, ao conectar as ruas Pio XII, Pará e Alagoas à Rua Goiás. Já no caso do trecho central da Av. Duque de Caxias e da Rua Prof. João Cândido, embora tenham três faixas sem permissão de estacionamento, o eixo por elas definido tem características funcionais de arterial II e não arterial I.

O mapa exposto na Figura 8 destaca as VTR, em azul, e as vias arteriais de Londrina, em vermelho as arteriais de nível I e em laranja as de nível II.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 480

Figura 8: VTR e vias arteriais



Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

Vias coletoras

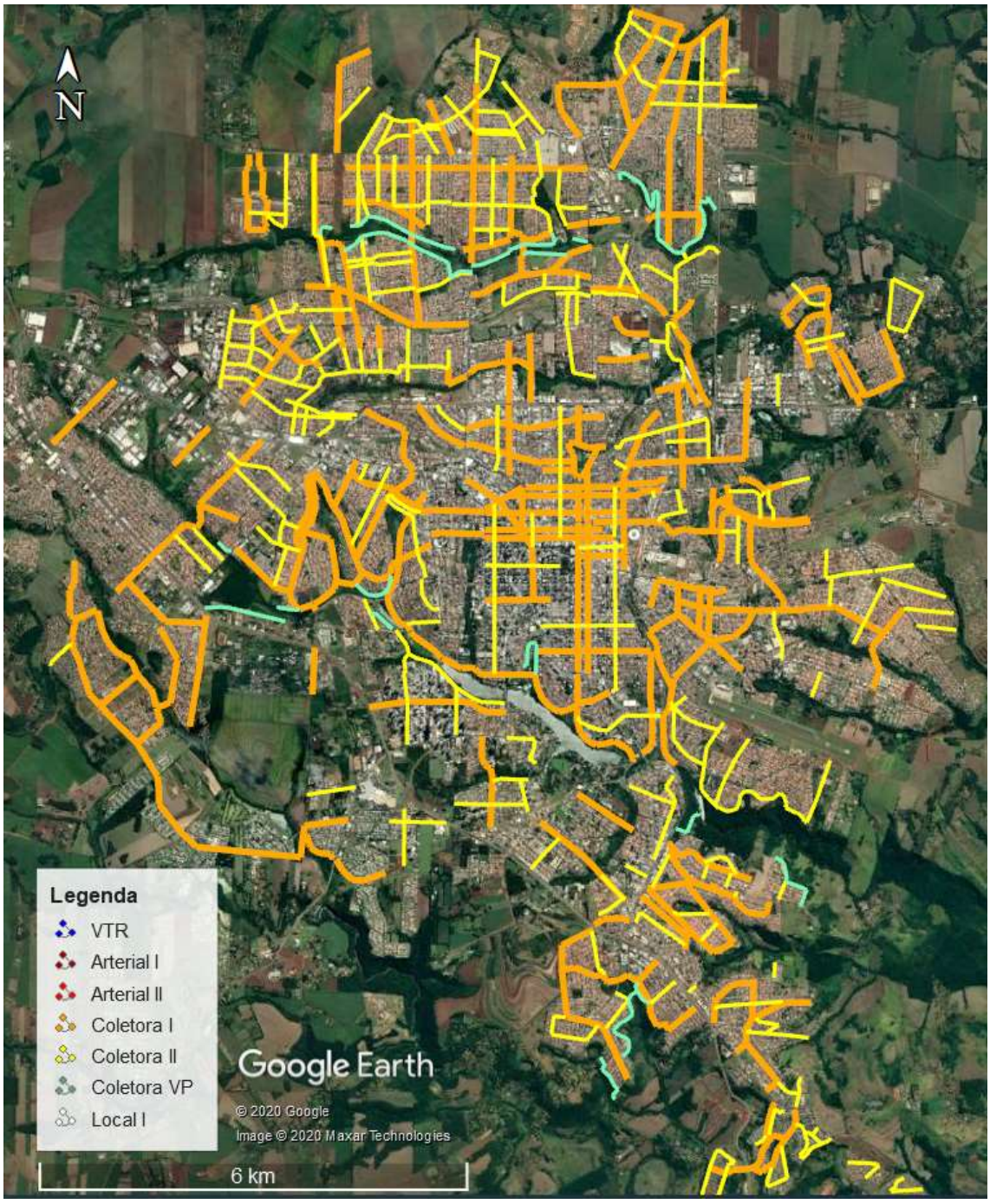
No que concerne às vias coletoras - cuja função é distribuir o trânsito para as arteriais, protegendo as vias locais -, podem ser utilizadas vias de menor porte, ainda que sejam necessárias adequações geométricas para que elas exerçam essa função.

Assim como as arteriais, as vias coletoras de Londrina podem ser divididas em níveis, sendo que sua principal diferença está na função ser estritamente interna ao bairro ou interligar regiões vizinhas, havendo interseções com o bairro. O primeiro nível abrange as vias que fazem conexões locais de grande importância, com eixos mais longos e maior fluxo. Essas vias podem interligar sub-regiões e ultrapassar barreiras físicas.

No segundo nível se enquadram as coletoras que servem como organizadoras do fluxo interno dos bairros, caracterizadas por serem vias de maior capacidade dentro do bairro. Estas vias concentram o fluxo de saída, evitando que todas as vias locais de seu entorno sejam utilizadas.

A Figura 9 destaca as vias descritas anteriormente, sendo possível notar que elas não formam nenhum eixo regional, ou seja, não é possível atravessar o município utilizando apenas essa malha.

Figura 9: Vias coletoras



Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

Embora a Rua Paranaguá possa ser classificada como coletora I, optou-se por designa-la com coletora II, pois é uma via na qual se deseja realizar moderação de tráfego. Também se propõe que ela não tenha prioridade sobre as Ruas Sergipe, Benjamin Constant e Alagoas, motivo pelo qual ficou uma categoria abaixo do seu potencial.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 482

Além destes dois níveis, foi criado um terceiro, nominado de Vias Parque. Estas vias circundam os fundos de vale, parques urbanos, espaços livres e outras áreas ambientalmente protegidas que não foram classificadas em hierarquia superiores, construindo acesso, delimitação e integração desse espaço na área urbana. Suas vias transitam entre a função local e coletora, sendo que essa hierarquia tem o seguinte objetivo:

- Estruturar fisicamente o entorno dos fundos de vale separando as áreas ambientalmente protegidas das áreas passíveis de construção e adensamento com a implantação de uma via pública contínua em toda sua extensão;
- Integrar as atividades de lazer previstas nos parques urbanos de fundos de vale ao longo da via parque;
- Aproximar as atividades comerciais à via parque, permitindo o compartilhamento de via entre veículos e pedestres, de forma eventual ou permanente, de modo a possibilitar maior apropriação pelos usuários, maior visibilidade e segurança do espaço público;
- Integrar os diferentes modais de transporte à via parque com prioridade para os modos não motorizados;
- Caracterizar a via parque com materiais, elementos paisagísticos, de sinalização e mobiliário urbano identitários e específicos da sua função; e
- Possibilitar a implantação do perfil de via parque a outros tipos de espaços livres como praças e bosques.

Vias locais

Por fim, as vias locais são aquelas que não devem incentivar o fluxo de passagem, sendo prioritárias para fluxos não motorizados ou mesmo recreação.

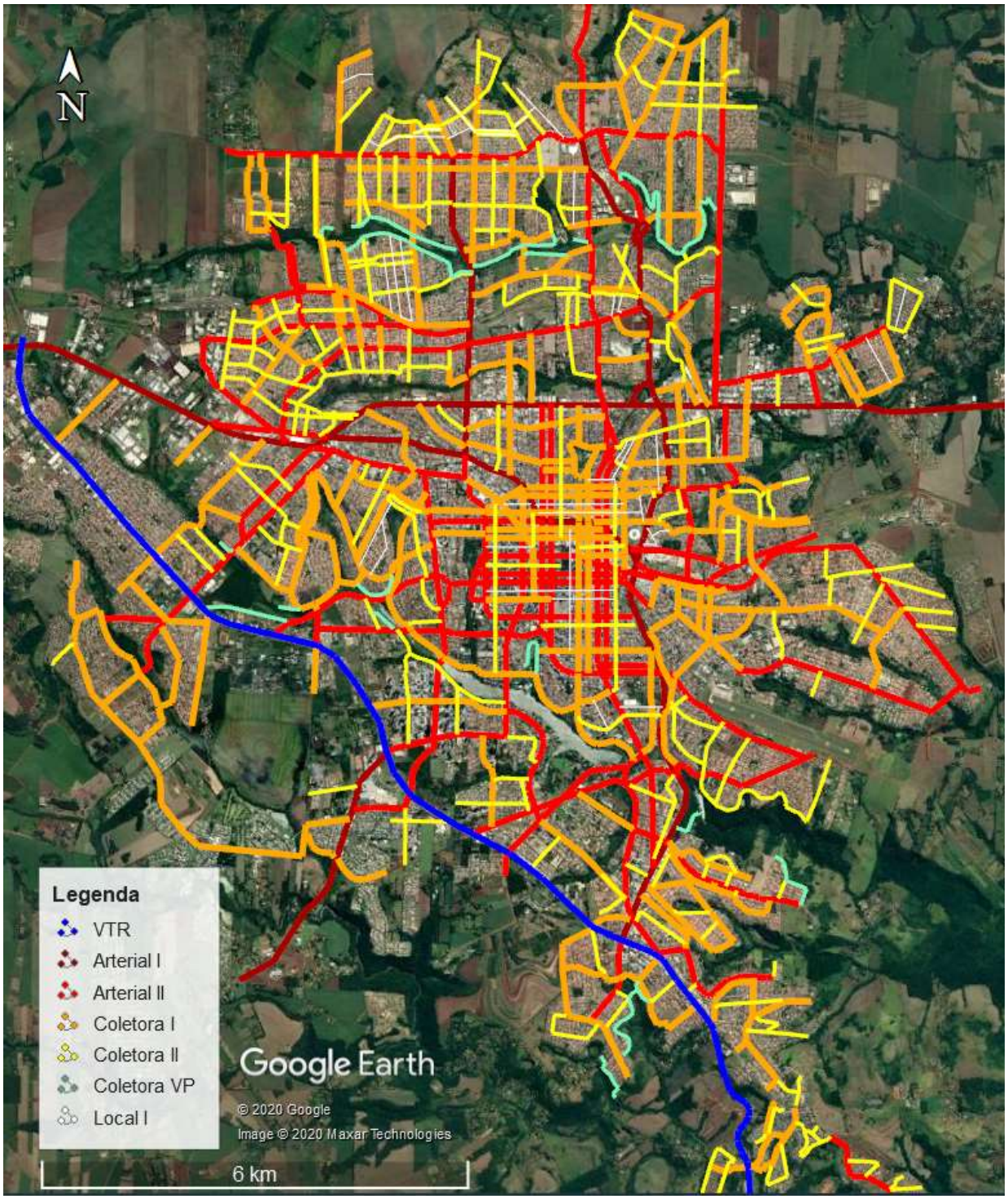
As locais do tipo I são vias de maior continuidade ou maior caixa viária, que podem acabar por concentrar deslocamentos, já que possuem menos interrupções, devendo ser avaliadas caso a caso e, quando necessário, propostos elementos de moderação de tráfego, evitando que assumam a função de coletora.

Já as locais do tipo II são aquelas em que não se espera nenhum tipo de tráfego de passagem, sendo totalmente compartilhada com o tráfego não motorizado, com fluxo de velocidade muito baixa e paradas a cada interseção. Em diversas situações é comum realizar mudanças de sentido em vias locais, interrupções em cruzamentos ou aplicar outros elementos de moderação de tráfego para que estas vias não sejam utilizadas por tráfego de passagem, protegendo sua característica de uso local.

A Figura 10, sumariza a classificação viária proposta para Londrina, sendo que as vias não assinaladas são classificadas como local II. A participação comunitária na classificação dessas vias é desejável, inclusive apoiando na definição de elementos moderadores de tráfego.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 483

Figura 10: Hierarquização completa



Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

3.1.1.1 Diretrizes viárias e seus perfis

A definição de diretrizes viárias visa garantir que as vias futuramente implantadas em Londrina tenham geometria adequada para atender à sua hierarquia prevista na malha futura, e também para garantir continuidade de eixos viários que atualmente estão parcialmente implantados.

Entende-se que o IPPUL deva possuir maior autonomia e capacitação técnica na definição de diretrizes viárias de acordo com as especificidades do projeto em questão. Para soluções mais robustas e complexas

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 484

de geometria, é necessário ter flexibilidade na definição dos espaços a serem destinados para cada elemento que compõe o sistema viário.

Esse estudo deve sempre ser amparado por análises específicas da demanda no local. Sugere-se a utilização de ferramentas de modelagem, em especial o software VISUM, para entendimento não apenas dos fluxos existentes em cada via, mas sim das características da demanda ali existente. Dados como a origem dos fluxos e interação entre os diferentes polos da cidade auxiliam as tomadas de decisão e permitem a concepção de soluções mais adequadas para cada local.

No escopo do Plano de Mobilidade, a análise tomou como base as obras viárias contidas na Lei 12.237/2015, além de outras obras que foram indicadas pelos técnicos da prefeitura. Tais obras foram parte do escopo de modelagem de transportes. Foi avaliado o volume previsto em cada via, permitindo, inclusive, identificar eixos que não devam mais pertencer às diretrizes futuras ou eventuais necessidades de mudanças de eixos. Essas mudanças se refletiram no faseamento de obras proposto no item 4.9.

Desta forma, foram elaboradas propostas de diretrizes viárias e respectivas hierarquias, considerando, as obras já contidas na referida lei além de outras obras que foram discutidas com o corpo técnico do IPPUL e da CMTU. Como resultado, as diretrizes escolhidas serão incorporadas à nova Lei do Sistema Viário, quando da conclusão do Plano de Mobilidade. Esta lei reservará espaço para implantação dos projetos, mas não deverá vincular a solução a ser construindo, podendo o IPPUL optar por realizar obra de diferente porte conforme necessidade técnica.

A hierarquia viária não será deverá ser definida nessa lei, mas sim em regulamentação específica, a qual será mais dinâmica, permitindo adequação conforme necessidades operacionais. Tais adequações costumam ocorrer bienalmente ou conforme haja intervenção relevante na estrutura viária do município.

3.1.1.2 Adequações de função

Algumas vias de Londrina têm necessidade de adequação de função, uma vez que sua geometria e regulamentação não são compatíveis com a função desempenhada. A adequação de função pode melhorar a fluidez e reduzir acidentes, tendo um papel importante no desenvolvimento do município.

Avenida Brasília

A Av. Brasília (BR-369) é aquela na qual a divergência é mais notável. A via possui importante papel de ligação regional, com elevado fluxo de caminhões e automóveis passando por Londrina, ao mesmo tempo que concentra fluxos urbanos e cruzamentos semaforizados com importantes eixos de ligação Norte - Sul de Londrina.

Sua função como BR-369 demanda alta velocidade e concentra tráfego de passagem, não sendo compatível com a característica urbana. A via não poderia ter cruzamentos em nível e semáforos como possui hoje, causando insegurança e uma série de acidentes e fatalidades, sendo uma das 5 vias com maior índice de acidentes em Londrina.

O próprio eixo da BR-369 deixa de ser urbano nas vizinhas Cambé, onde atua como anel viário, e em Ibiporã, onde a PR-862 permite o contorno da cidade. Em Londrina não deveria ser diferente, com a necessidade de contorno da cidade. Atualmente, o único contorno disponível é pela Av. Saul Elkind, também de característica urbanas e com perfil ainda mais local que a Av. Brasília, pois concentra comércios e serviços de centralidade da Zona Norte.

Dado o número de interseções, a via deveria assumir apenas a característica urbana, sendo necessária a redução de sua velocidade para 60 km/h para sua adequação. Esta mudança afetará em pouco o desempenho da rede, mas poderá trazer uma redução significativa no número de acidentes e na gravidade dos mesmos. Vale destacar que a via concentra acidentes de carro e moto, tanto durante o dia quanto noite, com poucos atropelamentos. O respeito à velocidade poderá ser garantido por lombadas eletrônicas ou fiscalização, mas é sugerido que o projeto de readequação viária considere medidas geométricas que desincentivem o excesso de velocidade.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 485

O Contorno Norte poderá ajudar a solucionar o problema de ambas as vias, permitindo que exerçam apenas a função urbana e tenham uma redução significativa no número de acidentes.

Avenida Saul Elkind

Conforme já mencionado, a Av. Saul Elkind também possui tráfego de passagem considerável e uma função mista. Embora sua velocidade e geometria atuais sejam de via arterial, condizente com a função, ainda concentra muitos acidentes, principalmente à noite. Como não há adequação a ser feita, cabe estudar a implantação de radares e eventuais alterações de geometria para moderação de tráfego.

Avenida Dez de Dezembro

A Avenida Dez de Dezembro possui importante função de ligação arterial, conectando as regiões norte e sul de Londrina ao centro. Sua característica predominante é de arterial nível 1, sem estacionamento ou entrada e saída de veículos, mas no trecho entre as Ruas Amaro Romeu Ramalho e Tapuias deixa de possuir essa função, com diversos acessos a vias locais, estacionamento na via e acessos à lotes.

Para melhorar seu desempenho, é recomendável fechar estes acessos e proibir o estacionamento na via, subindo o nível deste trecho para arterial 1 para compatibilizá-lo com o restante da via, conforme destacado na figura abaixo.

Figura 11: Adequação de função na Avenida Dez de Dezembro

Fonte: Elaboração própria

O referido trecho teve muitos acidentes e as medidas poderão melhorar esta situação. Porém, a via também apresentou diversos acidentes com carros e com motos ao longo de todo o dia, cabendo estudar medidas de respeito à velocidade. A proibição do fluxo de motos pode ser avaliada, conforme será apresentado em capítulo específico, mas redução de velocidade em todo o eixo pode não ser adequada, pois desviaria diversas rotas para vias com características mais urbanas e com maior risco.

Embora esse tipo de benefício pontual não possa ser quantificado pelo Visum, é esperada um aumento na velocidade média em função da redução do número de interferências e uma redução no número de acidentes na via. A via poderá passar a receber mais veículos e o fluxo em vias internas ao centro tenderá a diminuir, trazendo benefícios indiretos. O tráfego local sofre pouco impacto, pois essas vias não são utilizadas para cruzar a Av. Dez de Dezembro. Já a retirada de estacionamento pode ser mais controversa, pois haverá pressão dos comerciantes para sua manutenção, porém, como há espaço suficiente para estacionar nas transversais, acredita-se que isso trará pouco impacto ao comércio.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 486

Avenida Bandeirantes

Conforme comentado, em uma via arterial não é recomentado que o estacionamento seja permitido. Na Avenida Bandeirantes, apesar da função arterial, existe permissão de estacionamento em ambas as faixas, da direita e da esquerda, devendo ser suprimido o estacionamento de um dos lados. Sobram, portanto, duas faixas para rolamento que constantemente são ocupadas por veículos em suas manobras para estacionar.

Trata-se de um local que possui alta demanda de estacionamento, uma vez que a via abriga três dos maiores hospitais de Londrina. Além destes três hospitais a região concentra outras clínicas e equipamentos de uso público como alguns colégios privados e públicos.

Figura 12: Avenida Bandeirantes com estacionamento nos dois sentidos

Fonte: Google Maps

Recomenda-se a disponibilização de espaços nas vias locais localizadas no entorno da Av. Bandeirantes, o incentivo à implantação de estacionamentos particulares ou a mesmo a realização de estudo para adequação geométrica que possibilitar criação de estacionamentos a 45 graus mediante adequações de geometria. A fluidez do tráfego não pode continuar sendo prejudicada de sobremaneira devido à demanda por vagas na região.

O Plano de Mobilidade também recomenda que a demanda por estacionamentos seja contida pela precificação das vagas públicas, especialmente aquelas que vem sendo utilizadas por longa permanência, sem rotatividade. Deve-se incentivar o uso de transporte público, pois cada trabalhador que deixa de usar o veículo libera uma vaga que poderá ser usada por diversos veículos ao longo do dia.

Vias do centro

As vias do centro também apresentam grande acidentalidade e, com a hierarquização proposta, poderão ter uma delimitação melhor de funções, permitindo que programas de moderação de tráfego sejam aplicados em vias mais locais e que o fluxo veicular seja concentrado em vias com influência municipal.

Em virtude dos problemas enfrentados, é recomendada a melhoria em todo o sistema semafórico do centro, incorporação de tempos semafóricos para pedestres e ondas verdes para mitigar os atrasos gerados para os veículos. Parte de suas vias serão objeto de estudo específico (PE Área Central).

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 487

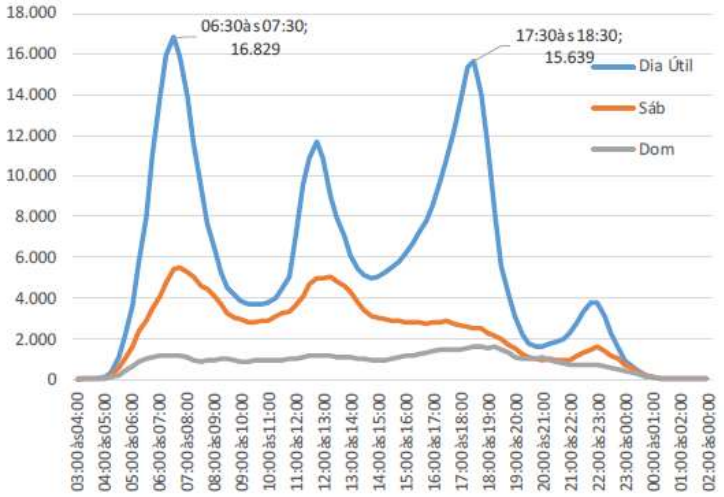
3.1.2 Código de posturas e escalonamento de horário das atividades laborais e estudantis

O Código de Posturas de Londrina (LEI Nº 11.468/ 2011) tem grande relevância quando se fala de mobilidade, pois o comércio de Londrina possui horário restrito para funcionamento, afetando de sobremaneira o congestionamento, pois todos os funcionários e clientes saem ao mesmo tempo. Além disso, cria a sensação de esvaziamento do centro no período da noite, o que muitas vezes é reportado como elemento causador de insegurança e de desincentivo à economia do local, já que os shoppings fechados podem atender clientes que só podem utilizá-lo após seu expediente.

O escalonamento dos horários para inícios e términos das atividades econômicas e educacionais é uma possível e importante estratégia de redução da concentração de deslocamentos nos horários de pico e consequente redução do trânsito e do custo operacional do transporte público. É uma prática bastante comum, sendo recomendado diferenciar o horário de entrada por setor da economia e também por nível de ensino. Em grandes polos geradores, como indústrias e universidades é recomendado que haja um escalonamento de 15 a 30 minutos entre diferentes grupos de funcionários ou diferentes cursos. Essa mudança pode ocorrer em conjunto com a alteração do Código de Posturas, com ampliação do horário do comércio.

Como já apontado no diagnóstico, as viagens de ônibus em Londrina são muito concentradas no pico, o que leva a uma grande necessidade frota para operar nesse período. Esses veículos e sua mão-de-obra são subutilizados nos períodos seguintes em que há queda na mobilidade e principalmente no uso do transporte público.

Figura 13: Perfil de uso do transporte público



Fonte: Sistema de bilhetagem, CMTU

3.2 Plano de Segurança Viária e Moderação de Tráfego

O elevado número de acidentes com mortos e feridos em Londrina – que ultrapassa a marca de 10 por dia – demostra a necessidade de medidas para aumentar a segurança viária. Apesar do objetivo principal destas medidas seja reduzir o número de feridos, também é uma medida que melhora a fluidez de tráfego pois reduz o número de interferências e bloqueios temporários de vias que os acidentes acarretam.

A maior parte das mortes no trânsito é de pedestres e motociclistas. Ciclistas também são desproporcionalmente afetados, uma vez que correspondem a cerca de 4% das mortes e apenas 1% dos deslocamentos diários em Londrina são realizados de bicicleta. Por sua maior fragilidade no trânsito, pedestres, ciclistas e motociclistas são considerados os usuários mais vulneráveis do sistema viário.

Londrina, assim como outras cidades brasileiras, teve seu sistema viário desenhado de forma a priorizar a fluidez dos deslocamentos por automóvel. O desenho com caixas viárias amplas, faixas de tráfego largas

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 488

e poucas interrupções no tráfego estimula os deslocamentos em alta velocidade e, ainda que proporcione fluidez, compromete a segurança de pedestres, ciclistas e motociclistas. Londrina ainda enfrenta o desafio adicional de ser cruzada por duas rodovias, projetadas para ambientes rodoviários sem ocupação lindeira, e atualmente inseridas em um ambiente urbanizado.

Existe a percepção de que os motoristas não obedecem a sinalização e andam com excesso de velocidade. Esse é um indício de que um elevado número de motoristas não respeita limites de velocidade na região, o que implica na necessidade de medidas para aumentar a segurança. Além disso, o alto número de solicitações de colocação de lombadas nas vias mostra a preocupação da população com o excesso de velocidade e a necessidade de medidas para moderar o tráfego no município.

Os pedestres podem circular com um certo conforto, pois em uma boa parte da cidade as calçadas apresentam boa largura. Entretanto, há uma falta de qualidade, padronização e continuidade das calçadas, que em muitas áreas estão obstruídas por comércios e/ou veículos estacionados. De forma geral, há poucas oportunidades de travessia segura ao longo das principais avenidas, uma vez que a distância entre travessias de pedestres existentes é excessiva. Como resultado, muitos pedestres se arriscam atravessando em locais sem infraestrutura de travessia, o que pode estar associado ao alto índice de atropelamentos. Além disso, faltam rampas e pisos táteis para as pessoas com mobilidade reduzida. Para minimizar esse problema, estão sendo implementadas medidas de moderação de tráfego e proteção do pedestre, em especial as travessias elevadas.

Além dos pedestres, os ciclistas também fazem parte do grupo de alta vulnerabilidade. Para garantir a segurança de ciclistas, é fundamental que exista infraestrutura segregada em vias com tráfego mais intenso e/ou de mais alta velocidade. Em Londrina, a infraestrutura cicloviária oferecida apresenta larguras mínimas, o que não oferece boas condições de conforto e segurança para os ciclistas. A infraestrutura pode tornar o uso da bicicleta mais atrativo para uma vasta gama de usuários potenciais. Muitas pessoas têm interesse pelo uso da bicicleta, mas não se sentem seguras o suficiente para utilizá-la por receio das interações com os veículos motorizados, especialmente nas vias de maior fluxo. Esses ciclistas potenciais podem responder por uma parcela considerável da população, enquanto ciclistas mais experientes e confiantes, mais tolerantes ao tráfego, em geral são uma parcela muito pequena da população[1].

Ainda que os ciclistas possam compartilhar o espaço com veículos motorizados em ruas calmas e de baixa velocidade, a circulação por ruas mais amplas e cruzamentos demanda instalações exclusivas. As instalações para bicicletas devem ser projetadas não apenas para os ciclistas altamente capazes e experientes, mas também, e especialmente, para crianças que estão aprendendo a pedalar, ciclistas mais velhos, adultos carregando crianças ou cargas e moradores que percorrem longas distâncias em direção a seu local de trabalho ou estudo[2]. Esses ciclistas, que podem ter diferentes idades e habilidades, necessitam de níveis mais altos de separação e proteção contra o tráfego de veículos motorizados para que de fato utilizem a bicicleta em seus deslocamentos.

Os motociclistas são o usuário da via que mais morre no trânsito em Londrina. Motociclistas, assim como pedestres e ciclistas, são vulneráveis porque, à exceção do capacete, não possuem barreiras externas que protejam seus corpos em caso de colisão ou queda. Por trafegarem em velocidades mais altas, estão ainda mais expostos a lesões graves e mortes no trânsito. Para aumentar a segurança de motociclistas, é fundamental adotar velocidades mais seguras nas vias urbanas, e também conscientizar e fiscalizar o uso adequado do capacete. Medidas específicas para o tráfego de motocicletas são apresentadas em item específico deste relatório.

A maioria dos acidentes em Londrina ocorre nas interseções e ao longo das principais vias que cruzam a cidade. O cuidado no desenho das interseções para minimizar os conflitos é um elemento importante para aumentar a segurança. É fundamental que os novos projetos viários incluam boas práticas de

[1] Geller Roger, “Four Types of Cyclists”, Portland Office of Transportation, 2015.
[2] Guia Global de Desenho de Ruas. NACTO/GDCI, 2018.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 489

desenho de ruas para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas, e que as vias existentes, especialmente aquelas de alta acidentalidade, sejam requalificadas seguindo esses mesmos princípios.

Há uma redução do número de mortes no trânsito em Londrina nos últimos anos, fruto de ações adotadas para melhorar a segurança. Entretanto, conforme apontado no diagnóstico, os índices de mortalidade da cidade permanecem altos quando comparados a outras cidades do Paraná e à média dos municípios de grande porte da região sul.

Para que Londrina reduza ainda mais o número de mortes e lesões graves no trânsito, a cidade deve elaborar um plano específico de segurança viária para adotar uma política de Sistemas Seguros, chamada de Visão Zero em algumas cidades e países. Essa política é uma evolução da estratégia de 3 "Es": *Engineering* (Engenharia), *Education* (Educação) e *Enforcement* (Fiscalização), incluída em manuais de tráfego desde a década de 70. Essas abordagens reforçam que não existe "indústria da multa". As multas são função das infrações cometidas. Sem infração, não há multa.

As ações de segurança viária apresentadas neste capítulo buscam reduzir o número de mortes no trânsito em Londrina com base nos princípios da abordagem de Sistemas Seguros e Visão Zero, apresentada a seguir. Ao final do capítulo, são apresentadas boas práticas de desenho viário para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas. Essas boas práticas não são exaustivas, mas sim focadas em princípios de desenho viário adotados em Londrina que devem ser aprimorados. É fundamental que todos os projetos de novas vias e de requalificação viária considerem as práticas apresentadas na seção 3.2.2.

3.2.1 Política de Visão Zero e Sistemas Seguros

Tradicionalmente, os usuários da rede viária (pedestres, ciclistas e condutores) são em geral responsabilizados pelos acidentes de trânsito, seja por não estarem atentos ou por assumirem riscos desnecessários. Como resultado, esforços para aumentar a segurança viária foram concentrados em promover o respeito às regras de trânsito por meio de educação, treinamento e fiscalização.

Ainda que essas iniciativas sejam válidas, elas não são o suficiente para reduzir drasticamente as mortes no trânsito, por não incluírem um conjunto de questões sistêmicas, de projeto e de infraestrutura que afetam a habilidade das pessoas se conduzirem com segurança no trânsito. A perspectiva tradicional falha ao não considerar o ambiente construído e em como ele afeta as escolhas de viagens e o comportamento no trânsito. Depois de observarem o impacto da educação e da fiscalização declinar com o tempo, muitos governos em países de alta renda adotaram uma abordagem mais ampla e sistêmica, chamada de Sistema Seguro, com enorme sucesso[3]. A abordagem de Sistema Seguro teve início de forma pioneira na década de 1990, por meio de programas como Visão Zero, na Suécia, e Segurança Sustentável, na Holanda.

A abordagem de Sistema Seguro parte da premissa básica de que o erro humano é inevitável, mas as mortes e ferimentos graves no trânsito não são. Ferimentos ou lesões graves são aqueles que resultam em sequelas permanentes. A base da Visão Zero é a ideia de que zero mortes e feridos graves são considerados o único objetivo eticamente defensável de uma política de segurança no trânsito[4]. É uma questão moral, que determina que nenhum número de mortes ou feridos graves pode ser aceito ou defendido como eticamente correto.

Diferentemente da abordagem tradicional, que responsabiliza os usuários pelos acidentes, a Visão Zero afirma que a responsabilidade por acidentes é compartilhada pelos projetistas do sistema e pelos usuários das vias[5]:

[3] ITF (International Transport Forum). *Towards Zero:* Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach. Paris, Franca: OECD Publishing, 2008.
[4] ELVIK, Rune et al. *The Handbook of Road Safety Measures*. Second ed. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited, 2009.
[5] Ministry of Transport and Communications (1997). *En route to a society with safe road traffic*. Selected extract from Memorandum prepared by the Swedish Ministry of Transport and Communications. Memorandum, DS 1997:13.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 490

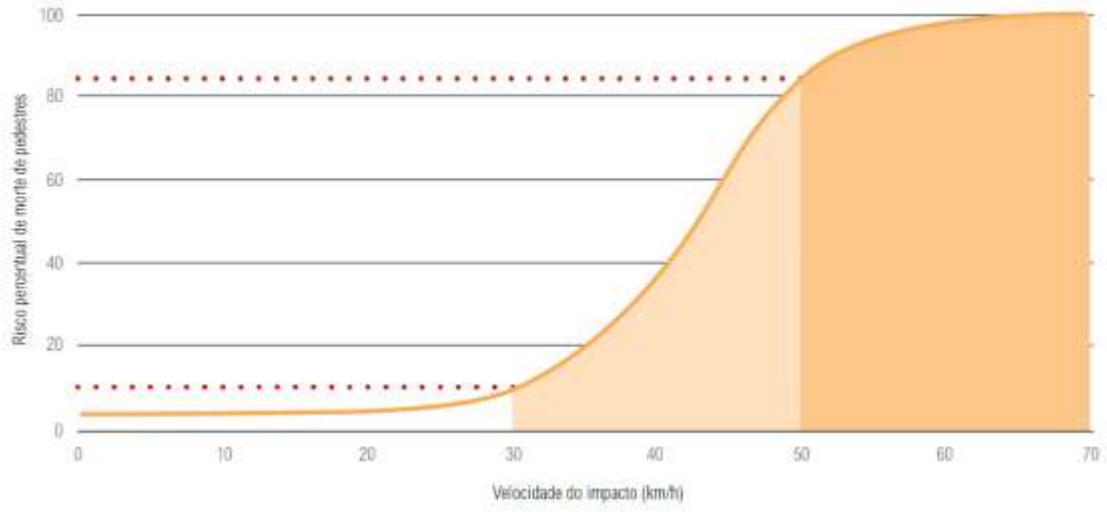
- Os projetistas do sistema são, em última instância, sempre responsáveis pelo projeto, operação e uso do sistema de transporte e, portanto, pelo nível de segurança em todo o sistema.
- Os usuários da via são responsáveis por seguir as regras de uso do sistema de transporte definidas pelos projetistas do sistema.
- Se os usuários da via não obedecerem a essas regras devido à falta de conhecimento, aceitação ou capacidade, ou se ocorrerem ferimentos, os projetistas do sistema devem tomar as medidas necessárias para combater as mortes e lesões graves.

De acordo com a Visão Zero, os sistemas de mobilidade e os veículos devem ser projetados de tal maneira que ninguém seja morto ou fique gravemente ferido ao se deslocar no sistema de mobilidade. Essa abordagem considera a vulnerabilidade das pessoas às lesões graves no trânsito e reconhece que o sistema viário deve ser projetado de tal forma que o erro humano não leve a um resultado grave nem fatal.

A vulnerabilidade está relacionada à capacidade limitada do corpo humano de tolerar as forças de impacto de uma colisão sem que ocorram lesões. As forças de impacto de um acidente são proporcionais à velocidade, reconhecida pela Organização Mundial da Saúde e em diversas pesquisas como um dos principais fatores de risco tanto para a ocorrência de acidentes quanto para a gravidade das suas consequências. Cada aumento de 1% na velocidade média produz um aumento de 4% a 5% no risco de acidentes fatais e um aumento de 3% no risco de acidentes graves.

No caso de atropelamentos, os pedestres têm 90% de chance de sobreviver a um impacto a 30 km/h, velocidade normalmente praticada em vias locais e coletoras. Essa chance de sobrevivência cai para menos de 10% se o atropelamento ocorrer a 60 km/h (velocidade típica de vias arteriais), e é praticamente nula se o impacto for a 80 km/h (velocidade típica de rodovias em trechos urbanos)[6]. Dada a fragilidade humana no trânsito, a Organização Mundial da Saúde recomenda um limite máximo de velocidade de 50 km/h em vias urbanas e de 30 km/h em locais com alta concentração de pedestres e ciclistas.

Figura 14: Relação entre mortes de pedestres e a velocidade de impacto dos veículos publicada pela OECD (2006)



Fonte: O Desenho de Cidades Seguras. WRI Brasil

As áreas de ação da abordagem de Sistema Seguro são integradas e vão muito além de tentar convencer as pessoas a mudarem seu comportamento apenas por meio da educação e da fiscalização. Para promover deslocamentos seguros para todos os usuários da via (pedestres, ciclistas e condutores), a

[6] WHO. *World report on road traffic injury prevention*. Geneva, 2004.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 491

gestão de velocidade e o desenho de ruas seguras são duas das principais áreas de ação de uma política de Visão Zero. Ações relacionadas ao uso do solo, planejamento da mobilidade e melhoria do transporte coletivo também são necessárias para promover modos de deslocamento mais seguros, resultando em um Sistema Seguro[7].

O Plano de Segurança Viária e Moderação de Tráfego possui como principais estratégias:

E01. Adotar uma forte gestão de velocidade como uma das principais estratégias para reduzir acidentes e mortes no trânsito, com limites de velocidade adequados ao tipo de via e à segurança de seus usuários: 30 km/h ou menos em locais com grande número de pedestres e não mais do que 50 km/h nas vias arteriais e coletoras urbanas.

E02. Adotar boas práticas de desenho de ruas para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas.

E03. Priorizar projetos e investimentos em vias e locais de mais alta acidentalidade e na rede estrutural de transporte coletivo.

E04. Garantir que projetos e obras viárias priorizem a segurança de todos os usuários da via, principalmente dos usuários vulneráveis.

E05. Promover a segurança de todos os usuários da via por meio da ampliação da fiscalização efetiva das normas de trânsito e da percepção de sua eficácia pela população**.**

E06. Garantir que ações de comunicação e educação em segurança viária sejam realizadas com foco na melhoria dos comportamentos associados aos fatores de risco reconhecidos pela Organização Mundial da Saúde e em conjunto com ações de fiscalização e engenharia para potencializar sua efetividade.

Para alcançar essas estratégias, foram definidas ações para o Plano de Segurança Viária e Moderação de Tráfego. Em conformidade com as boas práticas na área, as ações de comunicação e educação sobre segurança viária têm sua efetividade potencializada quando há conjugação entre elas e as ações de engenharia e fiscalização. Deste modo, é premissa de todas as ações de comunicação e educação previstas neste capítulo a realização de ações conjuntas, não isoladas. As ações do Plano de Segurança Viária e Moderação de Tráfego são descritas a seguir.

3.2.1.1 Qualificar e integrar bases de dados de acidentes

A qualificação e a integração das bases de dados de vítimas e acidentes de trânsito são fundamentais para permitir a identificação de padrões de acidentes e locais de alto risco, possibilitando o estabelecimento de prioridades para o planejamento estratégico com o objetivo de reduzir a frequência e a gravidade dos acidentes de trânsito. Uma boa base de dados de acidentes permite a construção de indicadores de segurança viária que servirão para subsidiar o planejamento e a execução das ações integradas de segurança no trânsito e seu monitoramento, e também auxiliarão na avaliação das ações implementadas[8].

Atualmente, não há uma rotina institucionalizada de integração entre as bases de dados da CMTU, Polícia Militar, Sistema Único de Saúde e Serviço Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência (SIATE). A CMTU tem agido para consolidar os dados provenientes dessas diferentes fontes, mas esse procedimento ainda não está consolidado na cidade. A integração entre estas bases é fundamental para

[7] WELLE, B. et al. *Sustentável e Seguro: Visão e Diretrizes para Zerar as Mortes no Trânsito*. World Resources Institute. 2019.
[8] CARDITA, J; PIETRO, G. *Estratégia de Proatividade e Parceria:* um modelo de participação comunitária para abordar segurança no trânsito. Global Road Safety Partnership, 2010.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 492

permitir um diagnóstico preciso da acidentalidade no trânsito de Londrina, permitindo a produção de informações qualificadas para orientar a tomada de decisão.

É necessário consolidar e formalizar a integração das bases de dados de acidentes de Londrina, documentando e pactuando compromissos em relação à confidencialidade e à privacidade no uso dos dados entre as instituições envolvidas. A formalização da integração das bases de dados pode ser promovida no âmbito do Programa Vida no Trânsito, do qual participam as instituições envolvidas – CMTU, Polícia Militar, Secretaria de Saúde e Corpo de Bombeiros. Outras instituições e fontes de dados devem ser mapeadas para avaliar a necessidade de sua integração.

Uma vez integradas as bases de dados, a padronização dos dados é essencial e deverá ser realizada durante toda a etapa de manipulação e processamento dos bancos de dados, tendo em vista que os bancos são provenientes de instituições diferentes, que utilizaram linguagens de programação e estruturas de bancos de dados distintas.

As bases de dados disponibilizadas pela CMTU para o diagnóstico de segurança viária revelam uma preocupação com o registro de informações importantes para o monitoramento de acidentes de trânsito, como por exemplo o tipo de acidente, os veículos envolvidos e o georreferenciamento de cada acidente. Há algumas oportunidades de melhorias no registro dos dados para qualificar ainda mais as informações sobre acidentalidade em Londrina.

Na base de acidentes com óbitos ocorridos de 2014 a 2019, foi observada inconsistência no georreferenciamento de 28% dos acidentes, o que constitui um percentual alto do total de registros e revela a necessidade de aprimorar o georreferenciamento das ocorrências. É possível que a inconsistência no georreferenciamento seja resultado de uma imprecisão da localização do acidente no momento da coleta deste dado em campo. Neste caso, a capacitação das equipes que registram os dados de acidentes em campo e o uso de equipamentos eletrônicos para coleta de dados devem ser considerados para minimizar os problemas com o georreferenciamento. A base de dados de acidentes com óbitos também deve incluir a identificação do tipo de usuário da via que faleceu em decorrência do acidente – uma informação bastante importante e que não foi encontrada no banco.

Em relação ao banco de dados de acidentes ocorridos em 2019, que inclui um registro dos envolvidos nos acidentes, é necessário padronizar as categorias de tipos de ferimentos. Esta padronização deve ser feita de acordo com a definição para feridos graves estabelecida em 2010 pela Organização Mundial da Saúde, que determina que vítima grave é toda pessoa internada em hospital por pelo menos 24 horas com ferimentos decorrentes do acidente de trânsito[9].

3.2.1.2 Melhorar a fiscalização do trânsito

A fiscalização de trânsito é um dos elementos primordiais para um sistema de mobilidade seguro, promovendo os incentivos adequados à mudança comportamental e prevenindo comportamentos e situações de risco que podem resultar em acidentes, lesões e mortes no trânsito.

As infrações de trânsito são constatadas por meio de duas principais formas de fiscalização: por agentes de trânsito em campo e por equipamentos de fiscalização eletrônica. Atualmente, existem 22 radares fixos e 4 radares móveis para a fiscalização eletrônica. Para o trabalho em campo, verifica-se que os agentes da CMTU devem distribuir seu tempo entre outras atividades como ajuste semafórico, organização de fluxo e trabalhos administrativos no escritório. Dessa maneira, devido ao contingente limitado, a fiscalização em campo que demanda maior tempo, acaba tendo menor priorização que as demais atividades.

As principais ações necessárias para aprimorar a fiscalização de trânsito são:

[9] Brasil. Ministério da Saúde. Guia Vida no Trânsito / Ministério da Saúde, Universidade Federal de Goiás. - Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 493

- Ampliar a fiscalização eletrônica de excesso de velocidade
- Intensificar a fiscalização de beber e dirigir
- Implementar fiscalização remota (por videomonitoramento)
- Aumentar o contingente de agentes dedicados a fiscalização em campo
- Estudar a necessidade de ampliar a fiscalização de trânsito em relação a outros fatores de risco reconhecidos pela OMS

Todas as ações de melhoria da fiscalização devem ser apoiadas por ações de comunicação voltadas à divulgação da proposta e sensibilização sobre o tema, buscando gerar engajamento entre a comunidade local. A divulgação das ações, com a explicação da importância dos investimentos e de sua relevância à segurança das pessoas, deve ser ação de comunicação antes do reforço da fiscalização. A divulgação das ações deve enfatizar a necessidade de proteção das pessoas e explicitar a prioridade que a segurança viária deve ter na cidade, em forte diálogo especialmente com a imprensa, buscando minimizar o discurso de "indústria da multa".

Os esforços de comunicação também contribuem para aumentar a percepção da eficácia da fiscalização pela população, indicando aos condutores que o risco de serem flagrados é alto - em qualquer lugar e a qualquer hora. É fundamental também que as ações de fiscalização sejam acompanhadas pelo monitoramento de dados de acidentes, que devem ser divulgados em ações de comunicação em certos períodos após o reforço da fiscalização (por exemplo: 3 meses, 6 meses, 1 ano) para disseminar os resultados das ações.

Ampliar a fiscalização eletrônica de excesso de velocidade

Londrina conta atualmente com apenas 22 radares fixos que fiscalizam, além do excesso de velocidade, infrações relacionadas ao desrespeito à faixa de travessia de pedestres e ao avanço de sinal vermelho nos semáforos. A CMTU dispõe de 04 radares móveis para fiscalizar excesso de velocidade, utilizados em operações específicas. Está prevista para o ano de 2020 uma licitação que incluirá o fornecimento de mais radares (passando de 22 para 65 equipamentos).

A melhoria da fiscalização eletrônica de velocidade deve incluir o aumento do número de radares fixos e móveis e a expansão do número de pontos de fiscalização, com prioridade de implantação nas vias estruturais e de alta acidentalidade, conforme ranking de acidentalidade apresentado no diagnóstico. Os equipamentos devem fiscalizar também o desrespeito à faixa de travessia de pedestres e o avanço de sinal vermelho nos semáforos. A expansão dos dispositivos portáteis de fiscalização deve permitir o aumento da fiscalização sobre as motocicletas.

Além do aumento do número de equipamentos de fiscalização, é fundamental que haja um aumento da visibilidade da fiscalização. Isso inclui atividades de monitoramento da velocidade bem visíveis, observadas pelo público e estrategicamente localizadas. O uso dos dispositivos portáteis de detecção de velocidade constitui um lembrete visível e permanente para o público dos perigos do excesso de velocidade e dos riscos de ser flagrado, e serve para dissuadir os condutores de trafegar em alta velocidade.

Intensificar a fiscalização de beber e dirigir

Em todo o país, a frequência de adultos que admitem conduzir veículos motorizados após terem ingerido qualquer tipo de bebida alcoólica aumentou 16% segundo pesquisa do Ministério da Saúde[10]. Em Londrina, o diagnóstico de acidentes revelou um alto percentual de acidentes fatais ocorridos durante a noite e a madrugada (54%). É esperado que uma parcela importante destes acidentes esteja associada à condução sob efeito de álcool e drogas.

[10] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil, 2017: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 494

A fiscalização de beber e dirigir é atualmente realizada por meio de blitzes conjuntas entre a CMTU e a Polícia Militar ou Guarda Municipal. As blitzes devem ser intensificadas para gerar uma mudança de comportamento nos condutores. Um maior número de condutores deve ser submetido ao teste do etilômetro, promovendo a expansão da percepção de fiscalização e da sensação de segurança.

Para a realização de blitzes em conjunto com a Guarda Municipal, será necessário adquirir etilômetros, visto que atualmente a CMTU não possui esses equipamentos. No caso das blitzes realizadas em conjunto com a Polícia Militar, deve ser elaborada uma estratégia e um planejamento de ações conjuntas entre a municipalidade e governo estadual, mesclando ações de comunicação e educação de trânsito com a fiscalização. Deve ser definido um plano para a fiscalização sistemática e permanente, identificando locais itinerantes e fixos, datas e horários de fiscalização, etc.

Assim como para a fiscalização da velocidade, é fundamental que haja um aumento da visibilidade da fiscalização. As blitzes devem ser priorizadas nas vias de acesso e no entorno de regiões boêmias da cidade.

Implementar fiscalização remota (por videomonitoramento)

A fiscalização remota é aquela realizada à distância, através de agentes de trânsito operando por videomonitoramento. Essa modalidade de fiscalização remota ainda não é praticada em Londrina. A implementação da fiscalização remota deve incluir a implementação e aferição de equipamentos de videomonitoramento que permitam a verificação das infrações, bem como a capacitação dos agentes para operar esses equipamentos. Os equipamentos de videomonitoramento devem ser integrados e gerenciados em uma Central de Controle Operacional.

Embora a fiscalização remota não possa ser utilizada para fiscalizar o cometimento de infrações no interior dos veículos, como por exemplo em relação ao uso de celular, cinto de segurança e dispositivo de retenção para crianças (cadeirinha), esse tipo de fiscalização pode ser bastante eficaz para infrações de trânsito relacionadas à circulação e parada de veículos, como estacionamento proibido, estacionamento em faixa de pedestre, estacionamento em fila dupla, trafegar na contramão de direção e fazer conversão proibida. A fiscalização remota também pode ser utilizada para infrações cometidas por motociclistas, como o não uso (ou uso inadequado) do capacete, não uso do visor, uso de sapato inadequado, entre outras.

A fiscalização remota faz com que os usuários da via tenham a sensação de estarem constantemente sendo fiscalizados, o que aumenta o cumprimento das normas pela população.

Aumentar o contingente de agentes dedicados a fiscalização em campo

A fiscalização realizada pelos agentes de trânsito da CMTU ocorre como atividade adicional ao seu papel de operação do trânsito. Ou seja, os agentes municipais de trânsito são encarregados de ordenar os fluxos, ajustando dispositivos semafóricos, orientando travessias, entre outras atividades, adicionalmente às quais fiscalizam o comportamento dos condutores no trânsito e, no caso de cometimento de infrações, realizam autuações.

Além desses trabalhos em campo, os agentes devem se dividir também em funções administrativas no escritório da CMTU, limitando o tempo de ação em campo. Entende-se que deve haver um contingente maior de agentes para garantir o uso adequado do espaço viário conforme determinado em Lei. Além disso, deve haver uma melhora dos processos internos e divisão de tarefas para que possa haver maior ocupação dos agentes em campo.

Além da maior sensação de segurança e cumprimento da lei por parte dos cidadãos com a maior presença da fiscalização, também se obtém um incremento na arrecadação e penalização de infratores. Esses fatores em conjunto constroem uma cultura de maior respeito às leis no trânsito.

As infrações por excesso de velocidade, não respeito aos semáforos, estacionamento em locais não permitidos, invasão de áreas de carga e descarga e faixas de ônibus prejudicam a circulação de pessoas e de mercadorias no município.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 495

No caso da fiscalização da zona azul, para que a cobrança e fiscalização sejam efetivas, os sistemas devem ser atualizados para que sejam 100% digital, permitindo que as multas sejam aplicadas a distância, por meio de comprovação por foto, GPS e horário, devidamente registrados pela EPESMEL e enviados ao Centro de Controle Operacional da CMTU.

Desta forma, as infrações seriam menos frequentes e arrecadação mais adequada, além de aumentar a rotatividade das vagas. Com o aumento de arrecadação, é importante destinar corretamente os recursos arrecadados, destinando preferencialmente ao transporte público, com a EPESMEL recebendo uma porcentagem do valor arrecadado em função do serviço de monitoramento e arrecadação.

Estudar a necessidade de ampliar a fiscalização de trânsito em relação a outros fatores de risco reconhecidos pela OMS

Como forma de pautar a prioridade e a eficiência fiscalizatórias de seus países membros, a Organização Mundial da Saúde (OMS) busca destacar aqueles comportamentos inadequados mais propensos a causar lesões e mortes no trânsito, denominados fatores de risco. Segundo a OMS, os principais fatores de risco para a segurança viária são[11]:

- Velocidade excessiva ou inadequada;
- Dirigir sob efeito de álcool;
- Falta de uso do capacete (ou uso inadequado);
- Falta de uso do cinto de segurança;
- Falta de uso de dispositivos de retenção para crianças.

Para uma melhoria da segurança viária, as campanhas de conscientização e os esforços de fiscalização devem estar primordialmente focados nestes fatores de risco.

Em Londrina, não existem dados que mensurem as taxas de utilização de equipamentos de proteção (capacete, cinto de segurança e dispositivos de retenção para crianças) pela população. Embora não seja possível envolver perícia técnica de todos acidentes, seria importante incluir registros quanto ao cumprimento dessas normas, ao menos nos casos que envolvam letalidade, o que permitirá focar as campanhas de fiscalização nos pontos críticos do município.

Em diversas cidades brasileiras, a taxa de utilização do cinto de segurança por motoristas tende a ser alta, sendo um pouco menor no caso de passageiros do banco dianteiro e, em geral, baixa no caso de passageiros nos bancos traseiros dos veículos. Na cidade de São Paulo, por exemplo, pesquisas da Companhia de Engenharia de Tráfego revelam que a taxa de utilização do cinto pelos motoristas foi de 97,5%, enquanto pelos passageiros do banco dianteiro foi de 74,6%. No entanto, a taxa de uso de cinto por adultos cai para apenas 30,2% no banco traseiro.

O menor uso de cinto de segurança no banco traseiro pode ser atribuído à cultura de deixar as fivelas do cinto de segurança embaixo do banco e à falta de compreensão de que o passageiro no banco de trás corre o mesmo risco que o passageiro no banco da frente. Em uma colisão, o passageiro do banco traseiro pode ser arremessado para frente, ocasionando lesões em si e em quem está sentado no banco frontal.

Uma forma de aumentar esta taxa de uso do cinto no banco de trás é regulamentar e fiscalizar aplicativos de carona compartilhada, pois são um meio rápido de levar informação aos motoristas e passageiros.

No caso do uso do capacete por motociclistas, independentemente da taxa de utilização, a fiscalização será facilitada por meio da implementação da fiscalização remota. Para o uso do cinto de segurança e dos dispositivos de retenção para crianças, é necessário realizar pesquisas para mensurar a utilização desses dispositivos em Londrina. Essas pesquisas podem ser realizadas em parcerias com universidades, garantindo a robustez e a qualidade dos dados e análises. Caso as taxas de utilização sejam consideradas baixas, devem ser realizadas campanhas de conscientização e deve ser reforçada a fiscalização desses fatores de risco.

[11] WHO. *Global Status Report on Road Safety 2018*.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 496

3.2.1.3 Implementar projetos de adequação de velocidade em áreas de acidentalidade

Ao invés de serem construídas para facilitar o fluxo de veículos com altas velocidades, colocando os pedestres e ciclistas em alto risco, as cidades podem projetar vias que incluam múltiplos modos de transporte e que limitem a velocidade dos veículos a 40 km/h, especialmente em áreas de uso misto do solo com maior número de pedestres.

Em Londrina, as vias arteriais e rodovias são os locais mais comuns de ocorrência de graves atropelamentos e colisões entre veículos, devido ao volume de usuários das vias e às altas velocidades dos veículos. Em muitos desses locais, as velocidades são de 60 km/h ou mais, o que é considerado excessivo para áreas urbanas. Além disso, os condutores tendem a exceder os limites propostos, aumentando ainda mais os riscos de morte nos atropelamentos de pedestres e ciclistas. O desenho das vias geralmente prioriza os veículos motorizados ao invés de pedestres e ciclistas e as velocidades relativamente altas contribuem para aumentar a gravidade das lesões em caso de acidente.

Para reduzir o número de mortes no trânsito, é essencial que as rodovias, vias arteriais e coletoras de alta acidentalidade recebam intervenções para adequação da velocidade. A velocidade máxima permitida deve ser de 50 km/h em vias arteriais e de 40 km/h em vias coletoras. A fiscalização de velocidade deve ser intensificada e a sinalização deve ser clara quanto à velocidade permitida.

No caso das rodovias, recomenda-se que o projeto de adequação de velocidade seja antecedido por uma inspeção de segurança viária, conforme apresentado na ação 3.2.1.7 *Realizar auditorias de segurança viária em projetos de novas infraestruturas e inspeções em infraestruturas existentes*.

Os projetos de adequação de velocidade devem incluir melhorias na iluminação pública e mudanças na geometria da via para estimular que os motoristas trafeguem nas velocidades desejadas. A mudança de velocidade deve ser acompanhada por ajustes nas larguras de faixa e no canteiro central (se houver), por melhorias na infraestrutura para pedestres (calçadas, travessias e ilhas de refúgio) e pelo redesenho de interseções críticas, conforme diretrizes apresentadas no item 3.2.2 *Boas práticas de desenho viário para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas*.

É importante que sejam oferecidas oportunidades seguras de travessia de pedestres a cada 150 m, no máximo[12]. Travessias de pedestres a cada 100m estimulam a sua utilização, resultando em um menor número de pedestres atravessando em meio de quadra, onde não há infraestrutura segura. As travessias de pedestres podem ser controladas por semáforos ou dispositivos de redução de velocidade, como faixa elevada para travessia de pedestres (conhecidas como lombofaixas). O desenho de travessias seguras em meio de quadra quando existe um interesse de destino muito importante também é um elemento importante que deve ser considerado no desenho das vias para pessoas.

Um projeto de adequação de velocidade também é uma ótima oportunidade para inserir infraestrutura cicloviária, proporcionando melhores condições para ciclistas. Melhorias na arborização e no mobiliário urbano, como colocação de bancos e lixeiras e requalificação de pontos de ônibus, também podem fazer parte do projeto. Essas medidas podem contribuir para que o projeto tenha uma boa aceitação por parte da população.

A programação semafórica pode ser ajustada para incluir uma onda verde, incentivando os condutores a trafegarem abaixo do limite de velocidade. Os tempos semafóricos devem ser revisados para garantir que os tempos de espera de pedestres não sejam muito elevados e que os tempos de verde para esses usuários sejam adequados. Semáforos para pedestres devem ser dimensionados para uma velocidade de caminhada de 1,0 m/s. Em locais próximos a escolas, hospitais, ou onde são esperadas pessoas idosas ou com mobilidade reduzida, a velocidade de caminhada utilizada para a programação semafórica deve ser menor. No caso de semáforos para pedestres instalados em vias públicas de grande circulação, ou que deem acesso aos serviços de reabilitação de pessoas com deficiência, os mesmos devem ser equipados

[12] O Desenho de Cidades Seguras. WRI Brasil.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 497

com sinal sonoro, de forma a atender à Lei 13.146/2015 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Estatuto da Pessoa com Deficiência).

Os projetos de adequação de velocidade podem incluir uma estratégia de implementação envolvendo comunicação e fiscalização por etapas, visando maior apoio da população. Essa estratégia foi adotada pela cidade de Fortaleza, com ótimos resultados. Em 2018, foram implementados projetos de adequação de velocidade nas avenidas Leste-Oeste e Osório de Paiva, duas das avenidas com maior número de mortes no trânsito. O limite de velocidade foi reduzido de 60 km/h para 50 km/h e a mudança de velocidade foi acompanhada pela implementação de novos semáforos, ciclofaixa, redução da largura das faixas de tráfego e redesenho de cruzamentos críticos. Houve um esforço de comunicação para informar a imprensa e a população sobre as mudanças, justificando a escolha das duas vias com base em seus índices de acidentalidade.

Além disso, foi adotada uma estratégia de fiscalização de transição, na qual condutores flagrados dirigindo até 60 km/h não foram autuados, somente notificados, por um período de seis meses. Essa estratégia, de caráter educativo, levou em consideração a sensibilidade e o tempo de adaptação da população a mudanças em seu cotidiano. A estratégia se mostrou bem-sucedida para conquistar apoio aos projetos, e foi considerada efetiva para que os usuários assimilassem as mudanças na via. Como resultado, houve uma redução de 31,5% dos acidentes com vítimas na Av. Leste-Oeste, e de 32,8% na Av. Osório de Paiva. A Av. Leste-Oeste também registrou uma redução de 63% no número de atropelamentos. Tais iniciativa também reduzem a gravidade dos acidentes.

Os projetos de adequação de velocidade devem ter como foco as vias com maior número de óbitos em Londrina, de acordo com o ranking apresentado no diagnóstico. Vias com grande concentração de acidentes com vítimas também devem ser consideradas. A Av. Dez de Dezembro, a Av. Saul Elkind e a Av. Arthur Thomas, por exemplo, são vias que demandam projetos de adequação de velocidade. As vias arteriais e de trânsito rápido devem ser priorizadas. Posteriormente, devem ser implementados projetos de adequação viária em vias coletoras de alta acidentalidade.

Considerando a necessária integração entre ações de engenharia, fiscalização e comunicação, a implementação dos projetos de adequação de velocidade deve ser apoiada por ações de comunicação voltadas à comunicação da proposta e sensibilização sobre o tema, buscando gerar engajamento entre a comunidade local. A divulgação das ações, com a explicação da importância dos projetos e de sua relevância à segurança das pessoas deve ser ação de comunicação antes do início da implementação do projeto. A divulgação das intervenções deve enfatizar a necessidade de proteção das pessoas e explicitar a prioridade que a segurança viária deve ter na cidade.

3.2.1.4 Adotar velocidades seguras em vias arteriais e coletoras

A gestão de velocidade deve ser adotada como uma das principais estratégias para reduzir acidentes e mortes no trânsito em Londrina. Os limites de velocidade devem ser adequados ao tipo de via e à segurança de seus usuários, seguindo as recomendações da Organização Mundial da Saúde: 30 km/h ou menos em locais com grande número de pedestres, 40 km/h em vias coletoras e no máximo 50 km/h nas vias arteriais.

Para as vias arteriais, deve ser elaborado um plano de redução de velocidades, com um cronograma de ajuste das velocidades nas vias. Esse plano deve começar com os projetos de adequação de velocidade descritos na ação 3.2.1.4 *Adotar velocidades seguras em vias arteriais e coletoras*. Os projetos de adequação viária são essenciais porque, além de sinalizar e fiscalizar o novo limite de velocidade, o desenho das ruas influencia fortemente a velocidade desenvolvida pelos condutores. Além disso, os projetos de adequação viária podem ser um instrumento importante para conquistar apoio da população a favor de velocidades mais seguras.

O plano de redução deve estabelecer quais vias receberão projeto completo de adequação viária e quais vias receberão, em um primeiro momento, somente reforço de sinalização e fiscalização para o novo limite de velocidade. A adequação do limite de velocidade deve ser acompanhada por um

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 498

monitoramento dos dados de acidentes para avaliar o impacto da medida. Essas vias que contarem inicialmente apenas com reforço de sinalização e fiscalização devem posteriormente receber projetos de adequação de velocidade.

No caso de vias coletoras, o Código de Trânsito Brasileiro já estabelece que o limite de velocidade deve ser de 40 km/h. É possível que algumas vias coletoras de Londrina estejam inseridas em locais com uso misto do solo e intensa circulação de pedestres, registrando altos índices de acidentes. Nestes casos, deve ser considerada a implementação de projetos de adequação viária e a adoção de um limite de velocidade de 30 km/h, que pode ser válido apenas em determinados trechos da via.

A fiscalização nas vias deve ser mais intensiva e a sinalização deve ser clara quanto à velocidade permitida. Pode ser adotada uma estratégia de fiscalização de transição, na qual condutores flagrados dirigindo até 60 km/h nas vias arteriais que originalmente tenham esse limite de velocidade não sejam autuados, somente notificados, por um período de no máximo seis meses.

Essa ação deve ser apoiada por ações de comunicação voltadas à divulgação da proposta e sensibilização sobre o tema, buscando gerar engajamento entre a comunidade local. A divulgação das ações, com a explicação da importância de adotar velocidades seguras para salvar vidas no trânsito deve ser objeto de comunicação antes do início da implementação do projeto.

3.2.1.5 Implementar zonas de baixa velocidade (zonas 30) em áreas de circulação prioritária de pedestres

As zonas 30 consistem na delimitação de áreas com esse valor como limite de velocidade. As zonas 30 são necessárias em áreas de circulação prioritária de pedestres, como centros históricos e/ou comerciais, áreas residenciais, entorno de hospitais, postos de saúde e parques. São especialmente necessárias no entorno de escolas, visto que crianças são ainda mais frágeis no trânsito.

As intervenções nas vias das zonas 30 devem incluir, além da redução da velocidade máxima, a adoção de medidas de moderação de tráfego e o aumento e a qualificação de espaços destinados a pedestres e ciclistas. O limite de velocidade deve ser reduzido inclusive em vias coletoras e arteriais. A implementação de zonas de baixa velocidade requer a adoção de medidas moderadoras de tráfego para incentivar os condutores a trafegar na velocidade desejada, tornando fisicamente difícil desenvolver velocidades mais altas. Algumas das medidas que podem ser implementadas são:

- Manutenção e implantação de novas faixas de travessia;
- Ajustes na programação semafórica, de forma a incluir estágios ou tempos exclusivos para a travessia de pedestres;
- Reforço da iluminação pública, especialmente nas faixas de travessia;
- Arborização;
- Medidas de moderação de tráfego, como travessias elevadas, redução de raios de giro, extensões de meio-fio, ilhas de refúgio, entre outras.

Medidas moderadoras de tráfego devem ser instaladas em todas as entradas das zonas 30, criando portais que sinalizam de forma bastante visível a velocidade mais baixa para os condutores, e também em intervalos frequentes no interior das zonas. Algumas medidas moderadoras de tráfego que podem ser adotadas são apresentadas no item no item 3.2.2 *Boas práticas de desenho viário para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas.*

Em Londrina, zonas 30 devem ser instaladas no centro da cidade, especialmente nos locais onde há maior concentração de atropelamentos, no entorno de escolas e hospitais e em zonas residenciais. Escolas públicas em bairros de renda mais baixa devem ser priorizadas, visto que nesses locais um maior número de crianças tende a ir a pé ou de bicicleta para a escola. Hospitais e postos de saúde nesses bairros

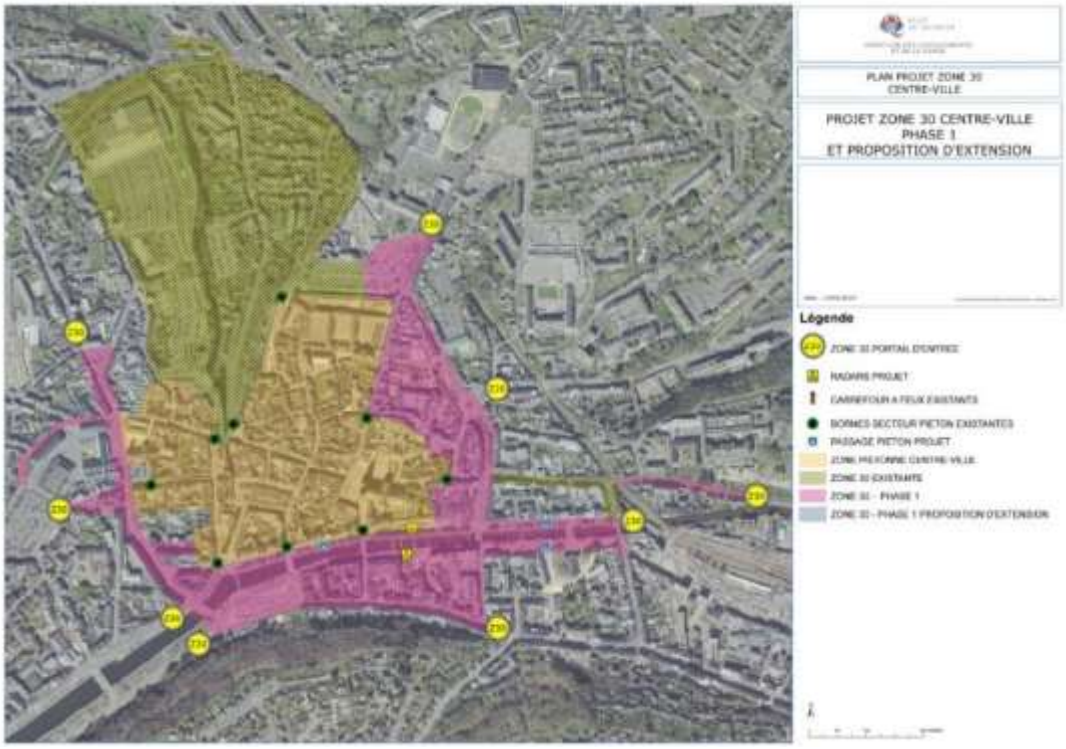
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 499

também devem ser priorizados, uma vez que a infraestrutura viária tende a ser mais precária quando comparada aos bairros de maior renda.

Zonas 30 são bastante comuns em diversas cidades do mundo. Em São Paulo, devido a problemas de aceitação da medida foram implantadas as zonas 40. Essa mudança é significativa visto que a probabilidade de morte em caso de atropelamento aumenta de menos de 10% para 40%. Estamos assumindo o risco 30% maior de matar pessoas para economizar alguns segundos.

Esse conceito é amplamente usado em muitas cidades, principalmente na Europa. Um exemplo é a Ville de Quimper, na França. A Cidade de Quimper está com um programa de ampliação de suas ruas 30 no entorno do centro histórico que tem uma grande área exclusiva para pedestres e bicicletas, como apresentado na Figura 15 enquanto a Figura 16 apresenta exemplo da sinalização local.

Figura 15: Abrangência da zona 30 - Ville de Quimper, França



Fonte: Ville de Quimper

Figura 16: Sinalização horizontal e vertical - Ville de Quimper, França

Fonte: Google Maps

Bruxelas, capital da Bélgica, tem muitas zonas 30 espalhadas por toda a cidade, como apresentado na Figura 17. Todas possuem sinalização adequada conforme explicitado na Figura 18.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 500

Figura 17: Cobertura das zonas 30 – Bruxelas, Bélgica

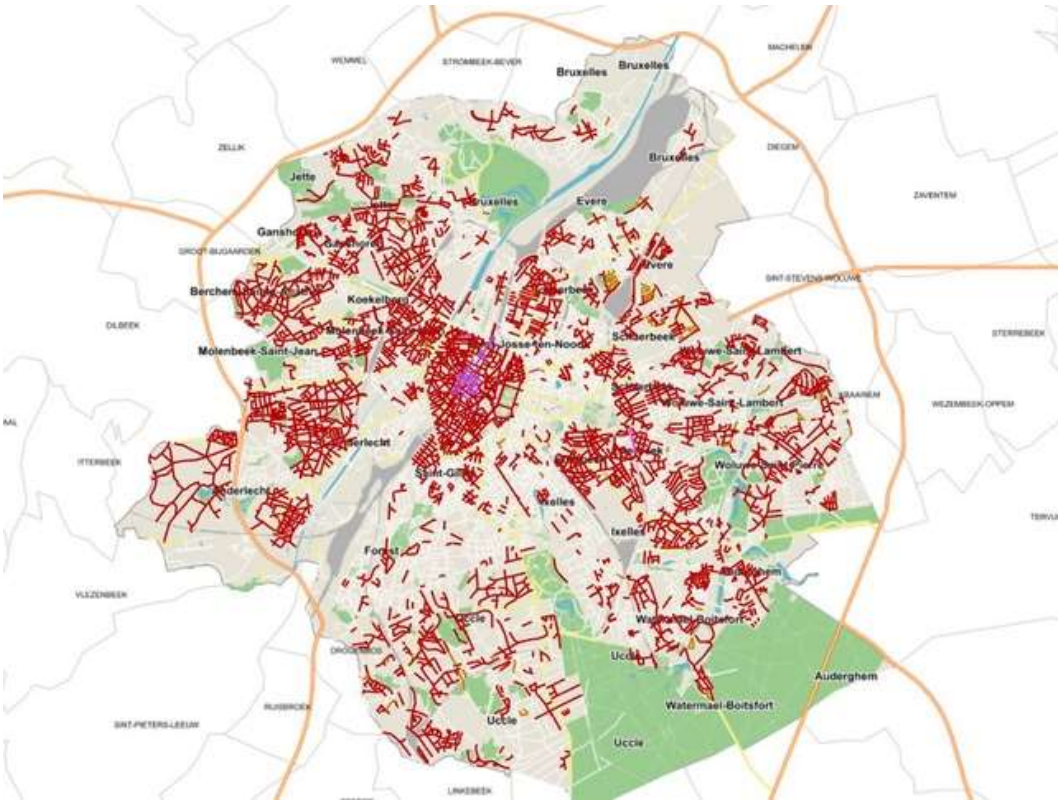


Figura 18: Sinalização das zonas 30 – Bruxelas, Bélgica

Fonte: Google Maps

Paris tem 2,2 milhões de residentes e expandiu as zonas 30, exemplificadas na figura a seguir, de 70 para 100 locais desde 2013. Também implementou o limite de velocidade a 30 km/h em várias grandes avenidas com grande fluxo de pedestres. A cidade também implantou 560 km de ruas compartilhadas.

Figura 19: Sinalização das zonas 30 – Paris, França

Fonte: Google Maps

Liverpool, cidade com 473 mil habitantes na Inglaterra, implementou zonas de 20 milhas por hora (cerca de 30 km/h) em 70% de todas as vias residenciais, conforme pode-se observar na figura a seguir.

Figura 20: Zonas de 20 milhas – Liverpool, Inglaterra

Fonte: Google Maps

Viena, capital da Áustria, cidade com 1.79 milhão de habitantes, implantou as primeiras zonas 30 nos anos 80. Seu Plano Diretor tem o objetivo de implantar zonas 30 em todas as ruas residenciais. As zonas 30, exemplificadas abaixo, já incluem 75% das vias da cidade.

Figura 21: Sinalização de zonas 30 – Viena, Áustria

Fonte: Google Maps

3.2.1.6 Controlar a velocidade dos ônibus municipais

Um aspecto importante de uma estratégia de gestão municipal de velocidades é a adoção de tecnologias veiculares que impedem o desenvolvimento de altas velocidades. Dessa forma, amplia-se o foco do comportamento do condutor, que é passível de falhas, ao adicionar um componente ao sistema que contribui para reduzir o número e a gravidade dos acidentes, sem depender da mudança de comportamento. É uma medida proativa de segurança viária, adotada pela cidade de São Paulo em 2017.

Incorporar tecnologias de controle de velocidade na frota de ônibus municipais é uma medida importante uma vez que, pelo maior porte do veículo, acidentes com ônibus em geral apresentam maior gravidade, frequentemente resultando em mortes ou feridos graves. A limitação de velocidade é especialmente necessária no período da noite, quando as condições menos congestionadas de tráfego possibilitam o desenvolvimento de velocidades mais altas. É, além disso, uma medida que comunica que a segurança é uma prioridade no transporte coletivo.

A limitação de velocidade máxima de 50 km/h deve ser mecânica, com a implantação de dispositivo eletrônico que corta a aceleração do veículo quando o mesmo atinge essa velocidade. A medida deve ser adotada em 100% da frota. Essa medida é de implantação relativamente fácil com o uso de odômetros. O sistema de controle por GPS também poderá ter a velocidade dos ônibus e ser usado dentro do sistema de multas para que os motoristas não circulem em velocidade maior que o permitido.

3.2.1.7 Realizar auditorias de segurança viária em projetos de novas infraestruturas e inspeções em infraestruturas existentes

As normas de projeto viário foram elaboradas para promover maior fluidez para o tráfego de automóveis nas vias. Essa filosofia de priorizar a velocidade dos automóveis teve como resultado um alto número de mortes no trânsito das cidades, principalmente das pessoas mais vulneráveis como os pedestres e ciclistas. Frente ao número absurdo de mortes no trânsito, várias medidas vêm sendo sugeridas para resolver o problema.

Um dos movimentos mais ativos é o “Dangerous by Design” (perigoso por desenho), que reconhece que muitos acidentes são decorrentes do uso de normas que não consideram a segurança viária como um dos elementos fundamentais do projeto. Alguns países já estão revisando os manuais de projeto geométrico e de sinalização como um dos elementos para preservar a vida das pessoas. Também estão sendo reformulados os manuais de operação do sistema, com centrais de controle, melhor fiscalização e sinalização mais adequada para a segurança na circulação, principalmente no controle de velocidades acima das permitidas.

Como os manuais apenas agora estão sendo revisados e os profissionais ainda seguem as normas antigas, uma forma de tentar mitigar o problema foi a criação de auditorias de segurança viária, onde profissionais especializados em segurança (auditores) revisam os projetos e as vias para propor modificações visando a melhoria na segurança dos usuários das vias.

A auditoria de segurança viária é um método sistemático de revisão do projeto de uma nova via ou de melhoria de uma via existente com foco em segurança. O objetivo é identificar e avaliar potenciais problemas de segurança no desenho e sugerir modificações de projeto para mitigar esses riscos.

Ainda que os projetos viários sejam feitos de acordo com as normas técnicas vigentes, isso não garante um bom desempenho em segurança. Minimizar os tempos de viagem costuma ser o principal ou até mesmo o único objetivo de muitos projetos, resultando em vias que priorizam o uso do automóvel e incentivam o tráfego em altas velocidades. Está comprovado que esse conceito torna as vias inseguras para os mais vulneráveis, especialmente pedestres e ciclistas.

A auditoria de segurança viária visa ir além dos padrões de desenho e avaliar como a infraestrutura viária se insere em um determinado contexto, incluindo condições locais de tráfego, o uso do solo adjacente, o comportamento dos usuários da via, etc. As recomendações de uma auditoria tipicamente englobam medidas para direcionar o comportamento dos usuários da via através de intervenções no desenho viário

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 503

e na sinalização. Uma auditoria em segurança viária pode ser conduzida em diversos estágios do processo, desde o projeto básico até a pré-abertura (antes da via ser aberta ao tráfego).

A realização de uma auditoria de segurança viária ainda em estágio de projeto é uma ação preventiva e traz diversos benefícios. É mais fácil, mais rápido e mais barato corrigir problemas de segurança durante o desenvolvimento do projeto. Remediar esses problemas após a via ter sido construída pode ser complicado, além de ter um custo elevado. Quando auditorias não são realizadas, além do custo elevado de intervenção para requalificar vias em operação, há o alto custo social e econômico dos acidentes que venham a ocorrer nos locais com problemas de segurança.

Uma auditoria de segurança viária deve envolver pelo menos três atores: (i) o responsável pela via (autoridade com jurisdição); (ii) o responsável pelo projeto (a instituição que desenvolve o projeto a ser auditado); e (iii) o auditor de segurança viária (o especialista ou equipe conduzindo a auditoria).

Para que o processo tenha transparência e imparcialidade, é imperativo que o responsável pelo projeto e o auditor de segurança viária sejam independentes um do outro. Ao final da auditoria, o auditor entrega um relatório com recomendações para todos os problemas de segurança identificados. O responsável pelo projeto deve então fazer os ajustes necessários no projeto e preparar um documento de resposta, informando se cada uma das recomendações da auditoria foi ou não atendida.

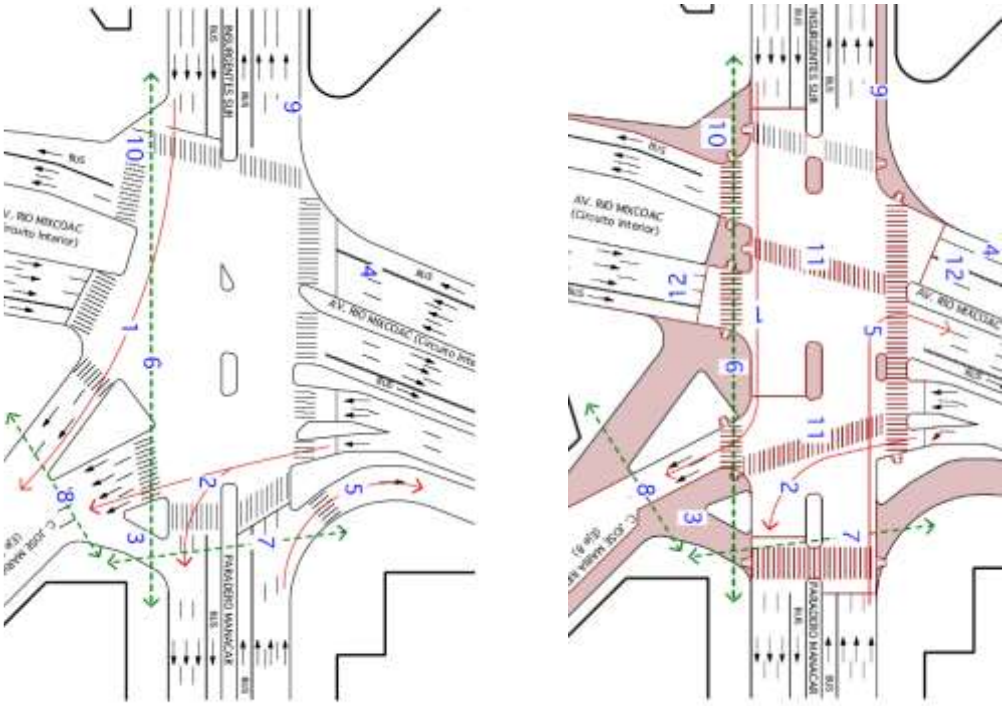
Quando a auditoria é feita em uma via existente onde exista um problema de alto número de acidentes, sendo chamada de inspeção de segurança viária, o auditor faz o levantamento dos dados, analisa os problemas e faz recomendações de revisão do desenho e da sinalização para readequar a via para ter um padrão maior de segurança viária. A implantação pode ser acompanhada pelo auditor para garantir que todas as medidas sejam seguidas sem modificações. A Figura 22 mostra um exemplo de interseção na Índia redesenhada de acordo com as recomendações de uma inspeção de segurança viária. A Figura 23 mostra o projeto para uma interseção do corredor de BRT da Avenida Insurgentes na Cidade do México.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 504

Figura 22: Interseção na Índia redesenhada seguindo recomendações de inspeção de segurança viária

Fotos: Saurabh Jain/WRI India

Figura 23: Projeto Manacar – Cidade do México – Corredor Insurgentes



Fonte: Michael King

Benefícios da realização de auditorias e inspeções de segurança viária

As auditorias e inspeções possuem efeito comprovado na redução de acidentes. Na Alemanha, estimativas mostram que uma auditoria pode reduzir em até 70% os acidentes em vias recém construídas. Adotar as recomendações de inspeções de segurança viária reduziu de 20% a 40% os acidentes em 300 locais de alta incidência de acidentes inspecionados no estado de Nova York[13].

As auditorias são uma medida de baixíssimo custo. Em média, uma auditoria representa cerca de 0,1% a 1,0% dos custos de construção e de 4% a 7% dos custos de planejamento de um projeto. O custo adicional de implementar as recomendações de uma auditoria varia entre 1% e 2% dos custos totais do projeto. Em análises de custo-benefício, a proporção benefício-custo variou entre 4 e 99 para auditorias realizadas na Alemanha, chegando a 242 para auditorias realizadas na Austrália[14].

Além dos benefícios econômicos, a adoção de auditorias de segurança viária como prática comum em projetos ajuda a promover uma cultura de segurança viária institucional. A realização de auditorias também permite a melhoria contínua de habilidades e conhecimentos de segurança viária por parte da equipe, e contribui para que boas práticas de segurança passem a ser incorporadas aos projetos, mesmo àqueles que não são auditados.

Adoção de auditorias e inspeções de segurança viária como prática em Londrina

Auditorias de segurança viária devem ser realizadas em todos os projetos viários de médio e grande porte a serem elaborados em Londrina seja por ação direta ou por contrato de terceiros, e inspeção posterior à implantação para verificar o atendimento aos itens de segurança.

A proposta de reorganização institucional recomenda que os projetos passem a ser totalmente desenvolvidos pelo IPPUL (projetos estratégicos) ou pela CMTU (projetos locais). O IPPUL deverá ter um setor de segurança viária dentro da Diretoria de Mobilidade Urbana que será responsável por manter uma auditoria independente dos projetos de mobilidade em Londrina.

Para que o processo tenha transparência e imparcialidade, é imperativo que o responsável pelo projeto e o auditor de segurança viária sejam independentes um do outro. Logo, a auditoria deve ser conduzida por um setor independente do setor de projetos – preferencialmente, por um setor de segurança viária. Caberá ao setor de segurança viária definir, em conjunto com o responsável por cada projeto, se a auditoria será realizada na etapa de projeto básico, projeto executivo, ou em ambas.

Para criar uma cultura de realização de auditorias em Londrina, as auditorias devem ser realizadas por meio da contratação de um auditor independente, externo à Prefeitura de Londrina, e acompanhadas pela equipe técnica do setor de segurança viária. A médio prazo, a equipe técnica de segurança viária pode ser capacitada em auditorias e inspeções de segurança viária. A capacitação e a experiência adquirida por essa equipe no acompanhamento de auditorias e inspeções com auditores externos podem tornar a equipe apta para realizar as auditorias e inspeções, fazendo com que não seja necessária a contratação de auditores externos. Entretanto, é fundamental garantir a independência e a imparcialidade dessa equipe para realizar as auditorias e inspeções.

Ao final da auditoria, o auditor entrega um relatório com recomendações para todos os problemas de segurança identificados. Com apoio do departamento de segurança viária, o responsável pelo projeto deve então fazer os ajustes necessários no projeto e preparar um documento de resposta, informando se cada uma das recomendações da auditoria foi ou não atendida. Esse documento de resposta deve ser entregue ao departamento de segurança viária.

[13] FHWA (2006). FHWA Road Safety Audit Guidelines. FHWA-SA-06-06, Federal Highway Administration, US Department of Transportation.
[14] R. Elvik, A. Høye, A. Vaa, M. Sørensen The Handbook of Road Safety Measures, 2nd Revised Version Emerald Group Publishing Limited, Bingley (2009).

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 506

É fundamental que o período de realização da auditoria seja incluído no cronograma do projeto. A auditoria deve ser realizada com o projeto (básico ou executivo) finalizado. Deve-se evitar a realização de mudanças no projeto no período entre a realização da auditoria e a entrega do relatório de recomendações, para minimizar o risco de ter recomendações que não se aplicam mais ao projeto e, principalmente, para evitar que essas mudanças apresentem um desempenho ruim em segurança viária, sem que o auditor as detecte.

Além das auditorias em projetos, devem ser realizadas inspeções de segurança viária em locais onde há concentração de acidentes graves e fatais. O procedimento da inspeção de segurança viária deve ser o mesmo da auditoria, com contratação de auditor externo que entregará relatório com recomendações e preparação de documento de resposta. Deve ser elaborado um plano de inspeções que contemple inspeções nas seguintes vias e locais:

- Rodovias que cruzam o município, tais como a BR-369 e PR-445
- Vias de Trânsito Rápido (VTR), arteriais e coletoras com alta acidentalidade
- Interseções de vias arteriais com alta acidentalidade
- Demais interseções de vias arteriais

A inspeção nas rodovias deve ser tratada com alta prioridade, uma vez que tanto a BR-369 quanto a PR-445 estão no topo do ranking das vias que concentram mortes no trânsito em Londrina.

3.2.1.8 Incorporar melhorias na infraestrutura para o pedestre em ações de recapeamento

Para fornecer um sistema de mobilidade seguro, é importante que as ações de segurança viária não sejam apenas reativas, requalificando locais com altos índices de acidentes. É preciso tratar a segurança viária de forma proativa, incorporando boas práticas de desenho de ruas em todos os projetos e obras viárias da cidade, bem como nos processos regulares de manutenção da infraestrutura viária. Dessa forma, as intervenções no ambiente urbano já serão feitas considerando boas práticas de segurança, o que reduz a necessidade de intervenções posteriores e reduz custos.

Nesse contexto, deve-se instituir como diretriz de atuação a realização dos recapeamentos de vias em conjunto com a adequação das calçadas adjacentes, promovendo a acessibilidade universal. Além disso, o processo de recapeamento deve incluir como diretriz que a elaboração dos projetos de sinalização horizontal a serem implantados após o recape considere a segurança viária, especialmente de pedestres, como elemento essencial para a melhoria da sinalização da via. Nesse sentido, propõe-se que o processo de recape inclua a implantação de novas faixas de travessia em meios de quadra e em todas as aproximações dos cruzamentos. O projeto de sinalização deve ser elaborado de acordo com as diretrizes apresentadas no item 3.2.2 *Boas práticas de desenho viário para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas*.

3.2.1.9 Implementar projetos de requalificação nos corredores da rede estrutural de transporte coletivo

A rede estrutural de transporte coletivo é formada pelas principais vias da cidade, que concentram a circulação de veículos e pedestres. Aumentar a segurança nesses eixos é fundamental para salvar vidas no trânsito e para estimular o uso do transporte coletivo pela população. Os projetos de requalificação têm como premissa a integração de ações de engenharia, fiscalização e educação de trânsito.

As intervenções a serem realizadas devem incluir:

- Implantação de projetos de sinalização;
- Adequação dos limites de velocidade;
- Adequação da geometria da via, com redução de larguras de faixas, fechamento de canteiros e colocação de refúgios para pedestres nas travessias;
- Manutenção e implantação de novas faixas de travessia de pedestres;

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 507

- Instalação de medidas de moderação de tráfego, como travessias elevadas, redução de raios de giro, extensões de meio-fio, entre outras;
- Adequação de ciclos semafóricos e tempos de travessia, proporcionando mais tempo de verde e menores tempos de espera ao pedestre;
- Reforço de fiscalização eletrônica, especialmente para controle da velocidade;
- Reforço da iluminação pública, especialmente nas faixas de travessia de pedestres;
- Limpeza da calçada (remoção do lixo);
- Remoção de bancas de jornal, ambulantes, e outros elementos (mobiliário urbano e outros) que obstruam a visibilidade e/ou a travessia dos pedestres;
- Adequação das calçadas, com rebaixamento de guias e colocação de piso tátil.

As intervenções devem ser realizadas no entorno dos terminais de ônibus e ao longo das faixas exclusivas, existentes ou futuras. As adequações de geometria e sinalização devem seguir as diretrizes apresentadas no item 3.2.2 *Boas práticas de desenho viário para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas*.

A implementação dos projetos deve ser apoiada por ações de comunicação voltadas à divulgação da proposta e sensibilização sobre o tema, buscando gerar engajamento entre a comunidade local. A divulgação das ações, com a explicação da importância dos projetos e de sua relevância à segurança das pessoas deve ser ação de comunicação antes do início da implementação do projeto. A divulgação das intervenções deve enfatizar a necessidade de proteção das pessoas e explicitar a prioridade que a segurança viária deve ter na cidade.

Durante a fase de implantação dos projetos, podem ser realizadas ações educativas tais como: (i) Orientação de travessia; (ii) Realização de artes cênicas (mímicos) nas travessias; (iii) Realização de palestras de educação de trânsito e de apresentação do projeto em empresas e escolas.

3.2.2 Boas práticas de desenho viário para proteger pedestres, ciclistas e motociclistas

O desenho viário exerce um efeito crucial sobre a maneira como as pessoas usam e se comportam nas vias. É fundamental adotar boas práticas de desenho viário para reduzir o número de mortes no trânsito e melhorar as condições de infraestrutura oferecidas para pedestres, ciclistas, usuários do transporte coletivo e condutores de veículos motorizados.

Quando as ruas são desenhadas e implementadas para proporcionar segurança, elas limitam a condução de veículos às velocidades apropriadas. O desenho de ruas tem uma forte relação com o gerenciamento e a fiscalização da velocidade. Um bom desenho viário pode reduzir ou eliminar conflitos entre os modos de transporte e tornar mais fácil para as pessoas entenderem como o espaço é dividido ou compartilhado por diferentes modos, o que torna os deslocamentos a pé, por bicicleta e o acesso ao transporte público muito mais seguros e atraentes.

Em Londrina, a hierarquia viária é atualmente definida pela Lei 12.237/2015. Dentre as diretrizes viárias para o dimensionamento das vias estabelecidas na lei, há dois aspectos de maior influência sobre a segurança viária, especialmente de pedestres e ciclistas:

a) Para ciclovias, a lei estabelece uma largura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) por sentido de tráfego. Essa largura mínima, adotada em diversas ruas de Londrina, não oferece boas condições de segurança e conforto para os ciclistas. Além disso, a largura mínima estabelecida na lei está em desacordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Volume IV – Sinalização Horizontal, publicado pelo CONTRAN/DENATRAN, que estabelece uma largura mínima de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) para ciclofaixas de sentido único de tráfego. Larguras maiores devem ser adotadas sempre que possível para maior conforto e segurança dos ciclistas.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 508

b) Para eixos estruturais e anel de integração, bem como para vias coletoras tipo A, embora a lei proponha amplas caixas viárias, os perfis viários estabelecem que a calçada e a ciclofaixa devem ser compartilhadas em uma largura que varia entre 5,0 m e 6,0 m. O compartilhamento de calçada e ciclofaixa em geral não oferece boas condições de deslocamento nem para pedestres nem para ciclistas, além de forçar dois dos usuários mais vulneráveis a compartilhar espaço na via. Para efetivamente estimular o uso da bicicleta como modo de transporte e garantir a segurança de pedestres e ciclistas, é importante que tanto pedestres quanto ciclistas tenham infraestrutura dedicada para seus deslocamentos, com calçadas e ciclovias/ciclofaixas separadas do tráfego de veículos motorizados.

As diretrizes viárias propostas nesta seção visam garantir que as vias de Londrina tenham geometria adequada para atender à sua hierarquia, e garantir a segurança nos deslocamentos de todos os usuários da via – condutores, pedestres e ciclistas. A construção de novos bairros pode seguir essas diretrizes para garantir que novas vias sejam desenhadas para prover condições mais seguras e dar preferência a pedestres e ciclistas. Ao mesmo tempo, as vias existentes podem ser requalificadas seguindo esses princípios para proporcionar o movimento mais eficiente e seguro do transporte coletivo, de pedestres e bicicletas.

As boas práticas apresentadas nesta seção não são exaustivas, mas sim focadas em princípios de desenho viário adotados em Londrina que devem ser aprimorados. Com base na realidade dos padrões de desenho adotados em boa parte das vias de Londrina, são apresentadas recomendações para os seguintes elementos do sistema viário:

- Largura das faixas de tráfego;
- Desenho de interseções e travessias de pedestres;
- Dimensionamento de canteiro central e ilhas de refúgio;
- Dimensionamento de calçadas em locais com pontos de parada de ônibus;
- Infraestrutura cicloviária;
- Medidas de moderação de tráfego.

3.2.2.1 Largura das faixas de tráfego

Em Londrina, foram observadas diversas vias, como por exemplo a Av. Juscelino Kubitscheck e a Av. Rio Branco, com ampla caixa viária e faixas de tráfego com largura excessiva. Vias e faixas de tráfego mais largas incentivam os condutores a adotar velocidades mais altas, o que aumenta a severidade de acidentes, especialmente de atropelamentos.

Para estimular a circulação em velocidades seguras, recomenda-se que as faixas de tráfego misto possuam uma largura padrão de 3,0 m de largura, com a largura reduzida para até 2,70 m nos trechos mais críticos e/ou em vias locais. Em vias arteriais, as faixas de tráfego misto não devem exceder 3,20 m de largura. Faixas destinadas à circulação de ônibus devem possuir entre 3,20 m e 3,50 m de largura.

3.2.2.2 Desenho de interseções e travessias de pedestres

Em Londrina, é adotado um padrão de desenho de interseções que não inclui travessias de pedestres em todas as aproximações (Figura 24). Essa solução visa proporcionar melhores condições de visibilidade aos condutores ao se aproximarem da interseção, mas não oferece condições seguras para os pedestres.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 509

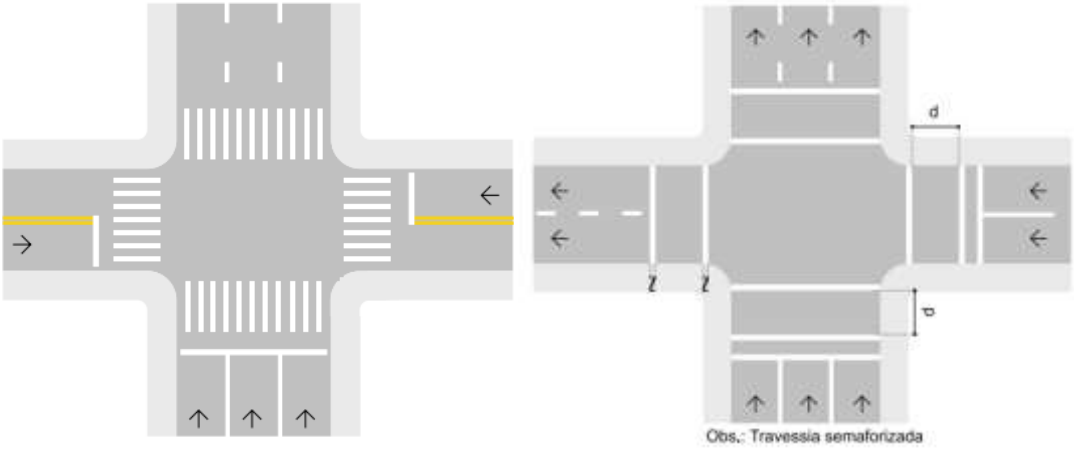
Figura 24: Interseção da Rua Cambará x R. Sen. Souza Naves não inclui travessia de pedestres

Fonte: Elaboração própria

Para aumentar a segurança de pedestres, é importante que as faixas de travessia de pedestres (FTP) sejam fornecidas em todas as aproximações das interseções, e a intervalos regulares (Figura 26). É importante que sejam oferecidas oportunidades seguras de travessia de pedestres a cada 150 m, no máximo[15]. Faixas de travessia de pedestres a cada 100m oferecem condições ainda melhores para os pedestres e estimulam a sua utilização, resultando em um menor número de pedestres atravessando em meio de quadra, onde não há infraestrutura segura. As FTP podem ser controladas por semáforos ou dispositivos de redução de velocidade, como as faixas elevadas para travessia).

Segundo o manual de sinalização viária do Contran, a FTP deve ser utilizada em locais onde haja necessidade de ordenar e regulamentar a travessia de pedestres. A FTP-1 deve ser utilizada em locais, semaforizados ou não, onde o volume de pedestres é significativo nas proximidades de escolas ou polos geradores de viagens, em meio de quadra ou onde estudos de engenharia indicarem sua necessidade. A FTP-2 pode ser utilizada somente em interseções semaforizadas.

Figura 25: Tipos de faixas de travessia de pedestres (FTP)



Fonte: Elaboração própria com base no manual do Contran

[15] O Desenho de Cidades Seguras. WRI Brasil.

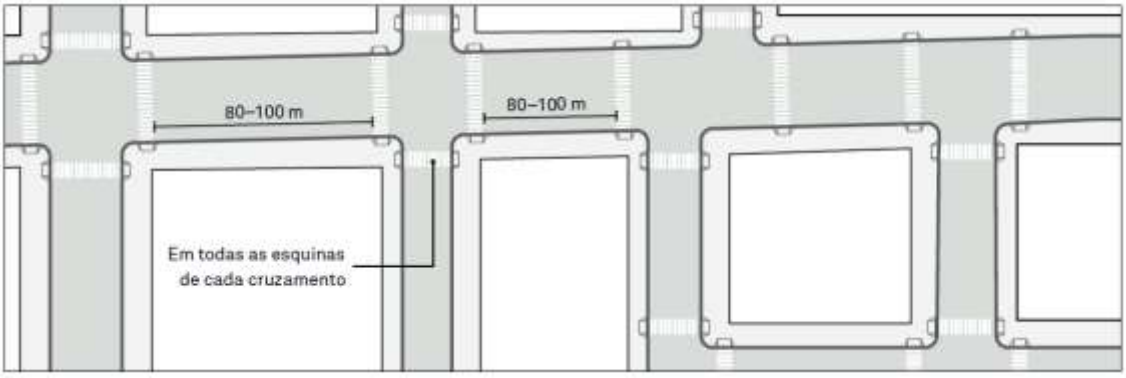
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 510

Com essa solução, os condutores precisam parar antes da FTP, esperar que os pedestres atravessem, avançar e parar novamente mais próximo à interseção para ter melhores condições de visibilidade. Os agentes de trânsito da CMTU devem fiscalizar este comportamento, multando apenas os condutores que não pararem antes da FTP.

É natural que os veículos parem sobre a faixa para realizar a conversão, pois precisam ter visibilidade da via que estão acessando. Este comportamento não é passível de multa, mas o próximo motorista da fila sempre deve aguardar os pedestres para que possa ocupar seu lugar junto à esquina. Em vias de fluxo elevado (com o encontro de uma arterial com coletora) isto pode causar um transtorno para os pedestres, sendo mais recomendada a implantação de semáforo.

Recomenda-se que as travessias de pedestres sejam fornecidas em todas as aproximações de cada cruzamento, e a intervalos regulares de no máximo 150m. Em vias locais é natural que não haja travessias, mas mesmo assim a prioridade deve ser do pedestre.

Figura 26: Disposição de travessias de pedestre



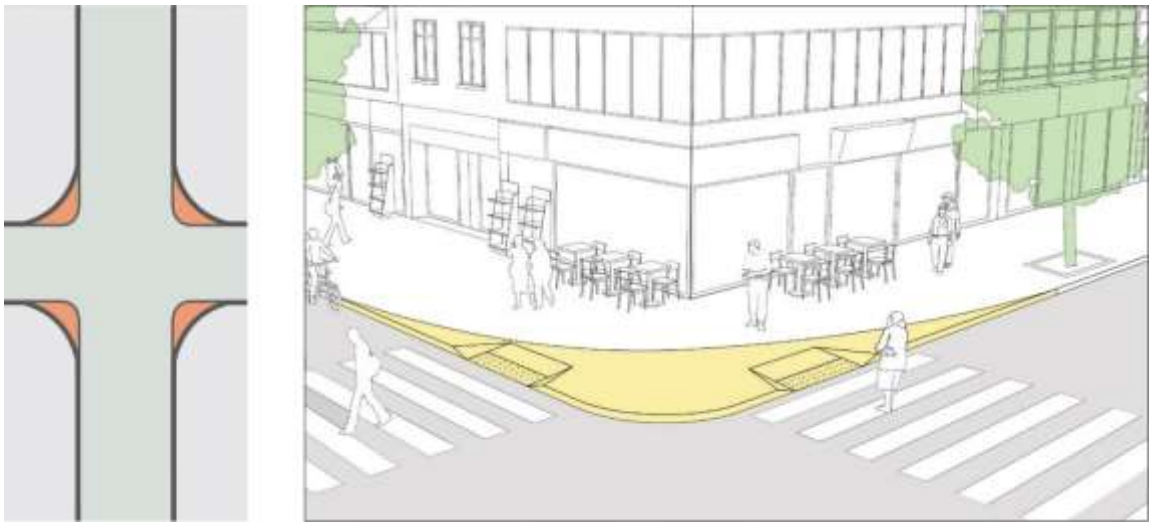
Fonte: Guia Global de Desenho de Ruas. NACTO/GDCI

O raio de giro adotado em muitas interseções em Londrina é excessivamente amplo, permitindo conversões em maior velocidade e aumentando a distância de travessia do pedestre, o que coloca pedestres e ciclistas em risco. Em alguns locais, o raio de curva termina muito próximo de veículos estacionados, de forma que veículos em conversão são guiados de forma insegura, havendo risco de colisão com veículos estacionados.

Uma prática indicada é o redesenho dos raios de giro para diminuir a velocidade na conversão, como exemplificado na Figura 27. É essencial que os raios de giro sejam minimizados para a criação de cruzamentos compactos com velocidades seguras de conversão.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 511

Figura 27: Ilustração de redesenho do raio de giro na interseção



Fonte: NACTO – Urban Street Design Guide

Em Londrina, o cruzamento entre as Ruas Belo Horizonte e Piauí serve como referência de local adequado para a realização dessas alterações. Atualmente, o raio da curva incentiva a alta velocidade, e a travessia de pedestres não conta com faixas apropriadas e nem rampas para acessibilidade das calçadas, como visto na Figura 28. A Figura 29 ilustra a proposta de alteração, que deve ser replicada nas demais interseções da cidade.

Figura 28: Situação atual da esquina entre a Rua Belo Horizonte e a Rua Piauí

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google StreetView

Figura 29: Proposta para a esquina entre a Rua Belo Horizonte e a Rua Piauí

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google StreetView

Os tempos semafóricos devem ser revisados para garantir que os tempos de espera de pedestres não sejam muito elevados e que os tempos de verde para esses usuários sejam adequados. No caso de travessias de pedestres semaforizadas, os semáforos para pedestres devem ser dimensionados para uma velocidade de caminhada de 1,0m/s. Em locais próximos a escolas, hospitais, ou onde são esperadas pessoas idosas ou com mobilidade reduzida, a velocidade de caminhada utilizada para a programação semafórica deve ser menor. No caso de semáforos para pedestres instalados em vias públicas de grande circulação, ou que deem acesso aos serviços de reabilitação de pessoas com deficiência, os mesmos devem ser equipados com sinal sonoro, de forma a atender à Lei 13.146/2015 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Estatuto da Pessoa com Deficiência).

3.2.2.3 Dimensionamento de canteiro central e ilhas de refúgio

Canteiros centrais são um elemento de desenho de vias com grande influência sobre a segurança viária. Ao separar sentidos de tráfego diferentes, os canteiros centrais disciplinam os locais de conversão à esquerda, reduzindo o risco de conversões indevidas. Além disso, reduzem o risco de colisões frontais e aumentam a segurança de pedestres por reduzir a distância de travessia e permitir a travessia da via em duas etapas. Ao incorporarem árvores e outros elementos de paisagismo, os canteiros centrais estimulam uma redução de velocidade por aliviar visualmente a fadiga e a monotonia visual dos condutores. Evidências de cidades da América Latina mostram que os canteiros centrais podem reduzir os acidentes, inclusive os graves, em 30%-40%[16].

[16] WRI. O Desenho de Cidades Seguras. 2015.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 513

Figura 30: Ilustração de canteiro central com refúgio para pedestres

Fonte: O Desenho de Cidades Seguras. WRI Brasil

Em Londrina, foram observados canteiros centrais em diversas avenidas com aberturas que permitem que mais de um veículo faça simultaneamente a manobra de retorno na via. No geral, esses retornos não são semaforizados. A Av. Rio Branco e a Av. Saul Elkind, por exemplo, são duas das vias que apresentam essa configuração. Esse não é um padrão de desenho seguro, uma vez que, quando dois veículos realizam retorno ao mesmo tempo, um deles executa a manobra em condições de visibilidade muito ruins. Além disso, o veículo à esquerda ocupa a faixa mais à esquerda da via, geralmente utilizada por veículos em velocidades mais altas, e o veículo mais à direita acaba utilizando uma faixa de tráfego mais central, o que resulta em diversos conflitos entre os veículos que fazem o retorno e os veículos que trafegam na via.

Para aumentar a segurança nessas vias, é importante tornar estes retornos mais seguros. As seguintes opções devem ser consideradas:

- Os retornos que atendem a um volume muito baixo de veículos devem ser removidos, eliminando o ponto de conflito na via. Os movimentos de retorno devem então ser substituídos por transposições semaforizadas nas principais interseções e laços de quadra direcionando os veículos até estas interseções. Os locais específicos para posicionar essas transposições devem ser definidos com base em estudos mais aprofundados de volumes e demandas.
- Nos casos em que for necessário manter o retorno, devem ser feitos ajustes geométricos e de sinalização para permitir a manobra de apenas um veículo por vez.
- Caso seja necessária maior capacidade no retorno, atendendo a dois ou mais veículos por vez, o retorno deve ser semaforizado. A semaforização também oferece oportunidade para o fornecimento de uma travessia de pedestres semaforizada no local.

Nas vias com canteiro central, e mesmo nas vias com dois sentidos de tráfego e sem canteiro central, devem ser instaladas ilhas de refúgio para auxiliar a travessia de pedestres. O uso dessa solução é adequado para interseções semaforizadas ou não, bem como em travessias em meio de quadra.

As ilhas de refúgio devem ser projetadas com as seguintes dimensões:

- Largura mínima de 1,80 m para acomodar cadeira de rodas e bicicletas;
- Largura recomendada de 2,40 m, ou ainda maior dependendo do volume de pedestres;
- Comprimento igual ao da faixa de pedestres.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 514

Figura 31: Ilustração de refúgio para pedestres em via sem canteiro central

Fonte: O Desenho de Cidades Seguras. WRI Brasil

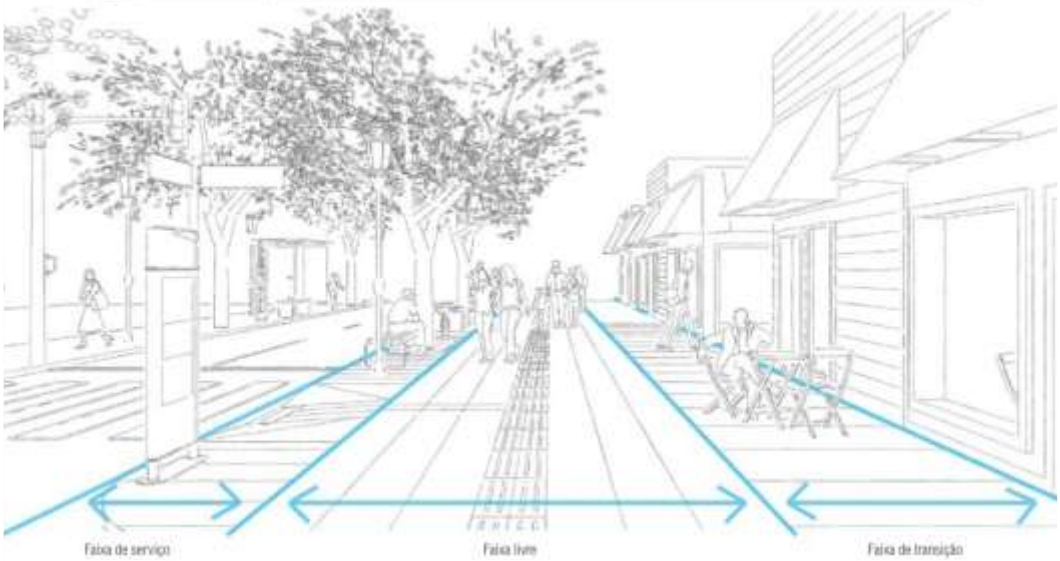
Como mostrado na Figura 31, todos os refúgios de pedestres em interseções devem ter uma extremidade ou ponta que se estenda além da travessia dos pedestres. Essa extremidade serve para proteger as pessoas que aguardam no canteiro dos veículos em movimento e para induzir os motoristas a reduzir a velocidade nas conversões.

As ilhas de refúgio aumentam a segurança por permitir que os pedestres lidem com apenas um sentido de tráfego de cada vez, por reduzir a distância de travessia e por chamar a atenção dos condutores para a presença de uma faixa de travessia de pedestres. Nos Estados Unidos, pesquisas mostraram que esse tipo de instalação diminui o número de atropelamentos e de mortes de pedestres entre 57% e 82%[17].

3.2.2.4 Dimensionamento de calçadas em locais com pontos de parada de ônibus

A Lei 12.237/2015 determina uma largura mínima de calçadas de 3,0 m, o que em geral é uma boa prática. É importante garantir que a maior parte dessa largura seja de faixa livre, considerada a área da calçada destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres.

Figura 32: Ilustração das faixas ou zonas que compõem uma calçada



Fonte: 8 Princípios da Calçada. WRI Brasil

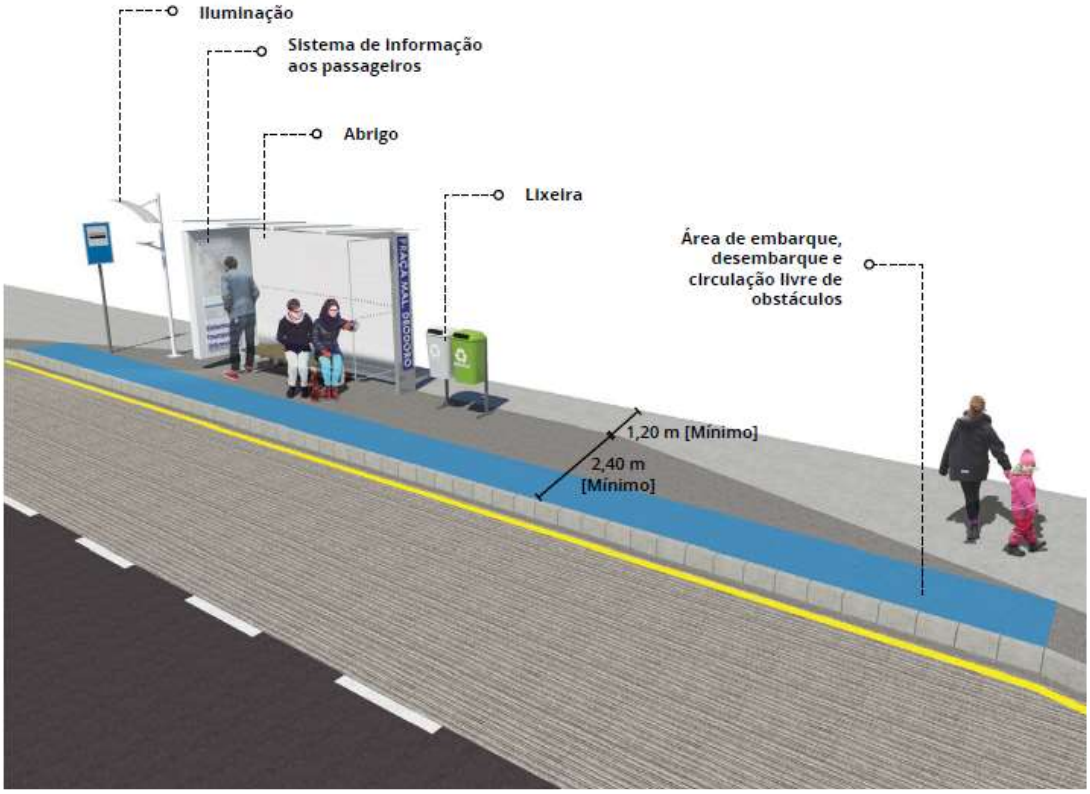
[17] FHWA Safety. 2013. “Traffic Calming Countermeasures Library.” *Safer Journey*.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 515

Em Londrina, em grande parte da cidade as calçadas apresentam boa largura. Entretanto, em alguns locais foram observados pontos de parada de ônibus ocupando quase a totalidade da calçada, comprometendo a área para a livre circulação.

Os pontos de embarque e desembarque (PEDs) devem ocupar uma largura mínima de 2,40 m da calçada, considerando 1,20 m destinado à instalação do abrigo e 1,20 m para o espaço de embarque e desembarque de passageiros, bem como para a projeção da cobertura do abrigo[18]. Além dessas dimensões, é necessário garantir um mínimo de 1,20 m para a faixa livre da calçada, destinada exclusivamente à circulação de pedestres atrás do ponto de parada. Considerando as dimensões mínimas recomendadas, nos pontos onde serão localizados os PEDs as calçadas devem ter largura mínima de 3,60 m (Figura 33).

Figura 33: Recomendação de dimensionamento da calçada para locais com pontos de parada de ônibus



Fonte: Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana: Sistemas de Prioridade ao Ônibus. Ministério das Cidades

Nos locais em que a calçada não dispõe de uma largura mínima de 3,60m, como é o caso da Avenida Celso Garcia Cid na aproximação do centro, o ponto de embarque e desembarque (PED) deve ocupar uma vaga de estacionamento (Figura 34). A solução acaba por gerar menos atrasos aos veículos, pois nesses locais a manobra para aproximar do ponto pode ser difícil. O leiaute, inclusive, retira um número menor de vagas de estacionamento da via, uma vez que não necessita de faixa de aproximação e giro para os veículos.

[18] Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana: Sistemas de Prioridade ao Ônibus. Ministério das Cidades, Brasília/DF, 2017.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 516

Figura 34: Exemplo de PED ocupando vaga de estacionamento em Barcelona

Fonte: Steven Vance/flickr

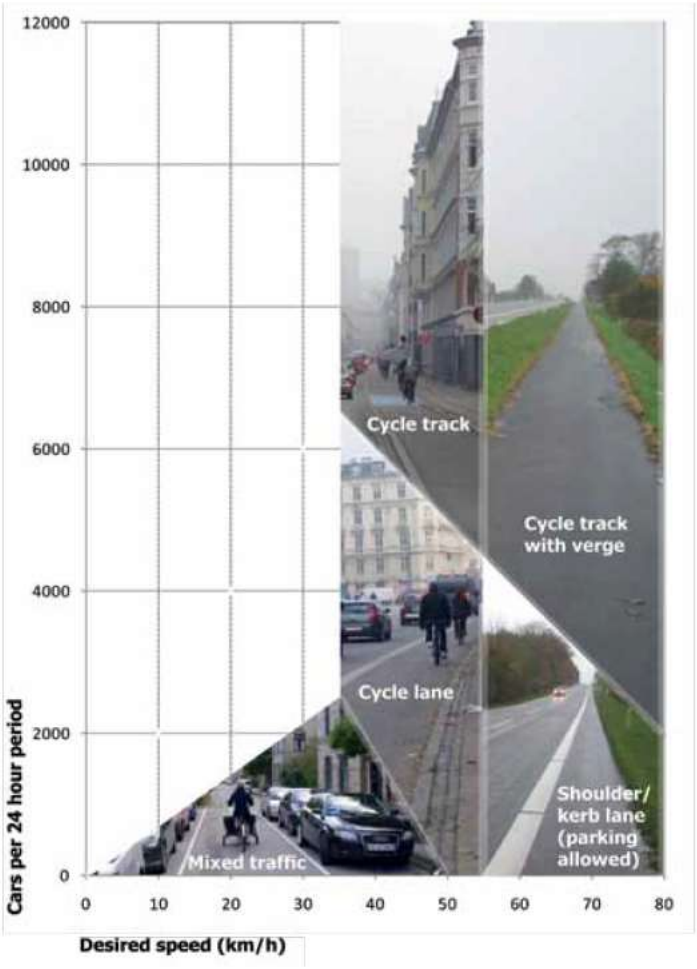
3.2.2.5 Infraestrutura cicloviária

A Lei 12.237/2015 determina uma largura mínima de 1,20 m por sentido de tráfego para ciclovias. Essa largura mínima, adotada em diversas ruas de Londrina, não oferece boas condições de segurança e conforto para os ciclistas. Além disso, a largura mínima estabelecida na lei está em desacordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Volume IV – Sinalização Horizontal, publicado pelo CONTRAN/DENATRAN, que estabelece uma largura mínima de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) para ciclofaixas de sentido único de tráfego.

A definição do tipo de infraestrutura deve priorizar o nível de segurança oferecido aos ciclistas, considerando a hierarquia viária e o espaço existente na via. Os principais critérios que devem ser analisados para a escolha do tipo de solução a ser adotada são o volume de tráfego e as velocidades máximas (Figura 35).

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 517

Figura 35: Tipo de solução para circulação de bicicletas de acordo com a velocidade e o volume de veículos na via



Fonte: *Collection of Cycling Concepts*, Andersen et al (2012)

Em tráfego compartilhado (ciclorrotas ou vias cicláveis), para promover a segurança do ciclista as velocidades de tráfego devem ser baixas – preferencialmente até 30 km/h. O tráfego compartilhado pode ser adotado em vias com velocidade de 40 km/h se os volumes de tráfego forem baixos (até 1.900 veículos/dia).

Em vias com velocidades a partir de 50 km/h, o tráfego compartilhado não oferece condições seguras para o ciclista, mesmo que o fluxo de veículos seja baixo, e é necessário implementar ciclovias ou ciclofaixas. As ciclovias e ciclofaixas devem ter uma largura mínima de 1,50 m por sentido. Larguras maiores devem ser adotadas sempre que possível para maior conforto e segurança dos ciclistas.

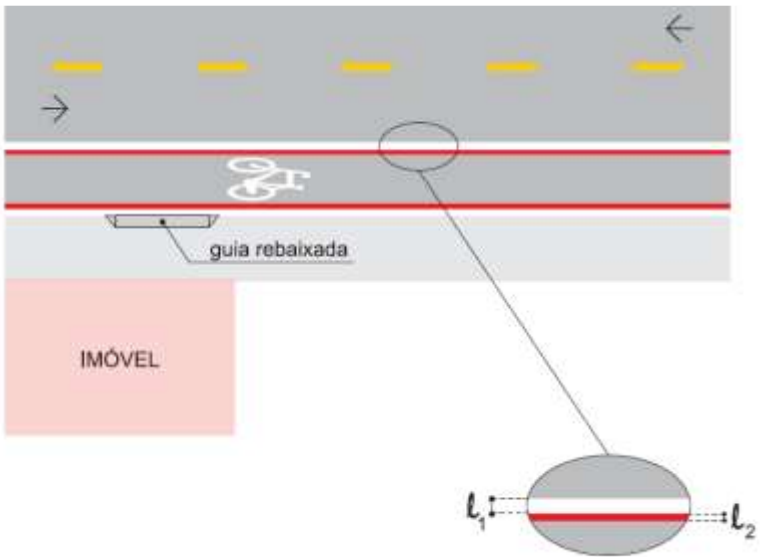
Os tipos de infraestrutura que devem ser considerados são:

- Ciclofaixa
- Ciclofaixa com zona de amortecimento
- Ciclovia protegida

De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Volume IV – Sinalização Horizontal, publicado pelo CONTRAN/DENATRAN, as ciclofaixas de sentido único de tráfego devem ser demarcadas com marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI) de largura mínima igual a 30 cm (Figura 36).

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 518

Figura 36: Ilustração de marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI)

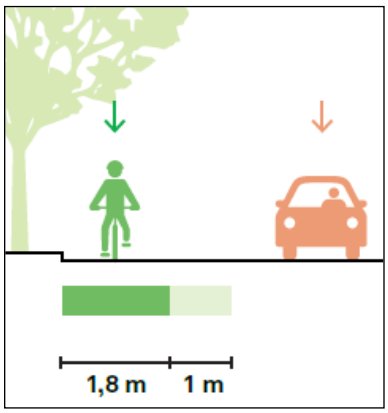


Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Volume IV – Sinalização Horizontal

Essa sinalização oferece mínima separação entre ciclistas e veículos motorizados. Sempre que possível, níveis maiores de segregação devem ser aplicados para promover melhores condições de conforto e segurança para os ciclistas.

Uma opção são as ciclofaixas com zona de amortecimento, com largura recomendada de 1,80 m (Figura 37). A zona ou faixa de amortecimento tem como objetivo aumentar a proteção do ciclista e reduzir os riscos de conflito com a abertura de portas de veículos nos casos em que a ciclofaixa esteja localizada ao lado de faixas de estacionamento. A largura mínima recomendada para a zona de amortecimento é de 1,0 m[19].

Figura 37: Ilustração de ciclofaixa com zona de amortecimento



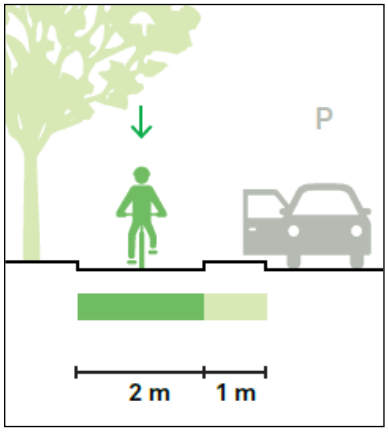
Fonte: Guia Global de Desenho de Ruas. NACTO/GDCI

[19] Guia Global de Desenho de Ruas. NACTO/GDCI.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 519

Ciclovias devem ser adotadas em vias com velocidade a partir de 50 km/h e/ou em vias com velocidade de 40 km/h se os volumes de tráfego forem altos (a partir de 6.000 veículos/dia). Uma largura de 2,0 m permite a ultrapassagem ou que dois ciclistas andem lado a lado (Figura 39).

Figura 38: Ilustração de ciclovia protegida



Fonte: Guia Global de Desenho de Ruas. NACTO/GDCI

Figura 39: Exemplo de ciclovia de sentido único na Cidade do México

Fonte: O Desenho de Cidades Seguras. WRI Brasil

3.2.3 Medidas de moderação de tráfego

Além das medidas de desenho já apresentadas, a literatura ilustra uma gama de medidas de engenharia para melhorar a segurança viária, moderando as velocidades e minimizando os conflitos de tráfego. Entre essas medidas estão:

- Lombadas e faixa elevada para travessia pedestres;
- Cruzamentos com elevação de nível ao nível da calçada;
- Mini rótulas;
- Chicanas;
- Afunilamentos;
- Arborização;
- Ruas compartilhadas;
- Moderação de tráfego para proteção de vias locais.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 520

3.2.3.1 Lombadas e faixas elevadas para travessia pedestres

As lombadas são os elementos de redução de tráfego mais conhecidos e utilizados pela sua simplicidade e baixo custo. Podem ser desenhadas para diferentes velocidades e não se limitam a vias de baixo tráfego. Seu desenho deve permitir que os veículos trafeguem a uma velocidade constante ao longo da via sem precisar acelerar e desacelerar antes e depois de cada lombada.

A geometria da lombada determina a velocidade de tráfego pela relação altura e comprimento, devendo ser implantadas conforme Resolução Nº 600, de 24 de maio de 2016, que estabelece os padrões e critérios para a instalação de ondulação transversal (lombada física) em vias públicas, disciplinada pelo parágrafo único do art. 94 do Código de Trânsito Brasileiro e proíbe a utilização de tachas, tachões e dispositivos similares implantados transversalmente à via pública.

ONDULAÇÃO TRANSVERSAL TIPO A (redução para 30km/h):

a) L (Largura) igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;

b) C (Comprimento): 3,70 m;

c) H (Altura): 0,08m < ≤ h ≤ 0,10m

ONDULAÇÃO TRANSVERSAL TIPO B (redução para 20km/h):

a) L (largura): igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;

b) C (Comprimento): 1,50m;

c) H (altura): 0,06m ≤ h ≤ 0,08m.

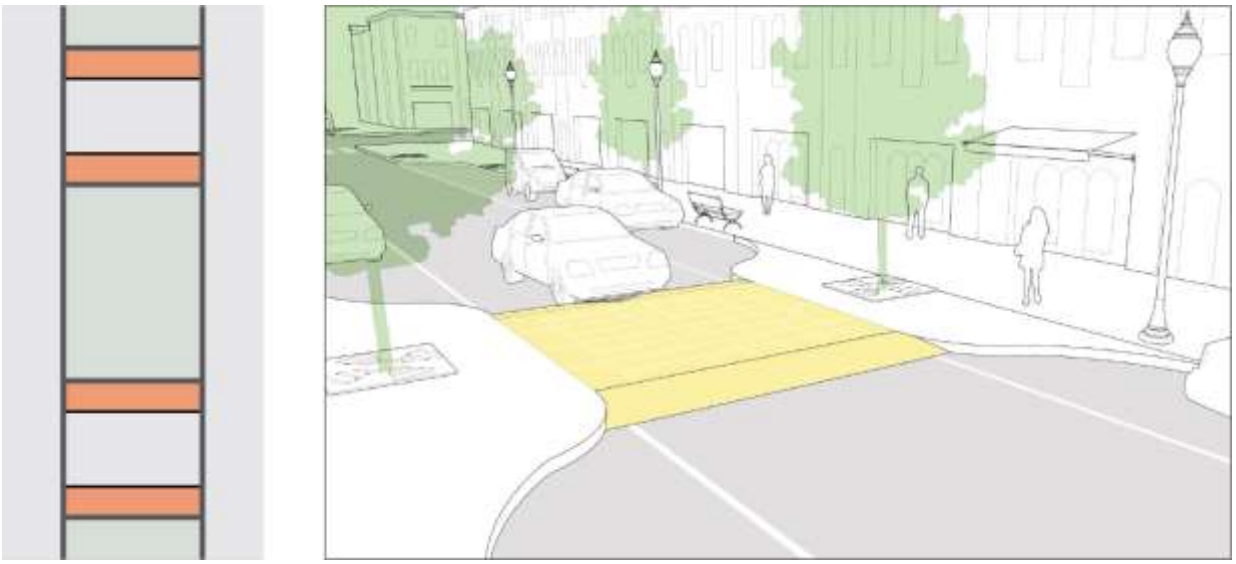
Em vias com velocidade superior a 50km/h, a redução de velocidade por meio de lombadas pode causar certo risco de acidentes devido a possibilidade de mudança brusca de acidentes. A sinalização é fundamental, como ocorre em rodovias.

Se o objetivo é manter a velocidade em uma via, sua instalação deve ser em série com um espaçamento entre 100 e 170 m de distância entre lombadas. As lombadas devem ter uma sinalização de advertência indicando a presença da lombada e a velocidade para a qual foi desenhada. A via deve ter indicada claramente a velocidade máxima de circulação.

Em princípio as lombadas devem ser construídas no meio da quadra (Figura 40), a não ser quando sejam utilizadas para travessia de pedestres. Nesse caso, devem ter uma rampa e uma superfície em nível (faixas elevadas) e devem seguir a resolução Nº 738, de 6 de setembro de 2018, que estabelece os padrões e critérios para instalação de travessia elevada para pedestres em vias públicas.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 521

Figura 40: Ilustração de implantação de faixa elevada



Fonte: Nacto – Urban Street Design Guide

A Rua Benjamin Constant já possui uma travessia elevada, mas ainda requer redução de largura, visando a redução da velocidade da via, como exemplificado na Figura 41.

Figura 41: Proposta para a Rua Benjamin Constant

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google StreetView

A interseção entre a Rua Benjamin Constant e a Avenida São Paulo também pode ser utilizada como exemplo para a implantação do conceito de via completa, com travessia elevada (ou mesmo com a elevação completa da via) e aproveitamento do estreitamento da via para inclusão de uma ciclovia, como mostra a Figura 42.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 522

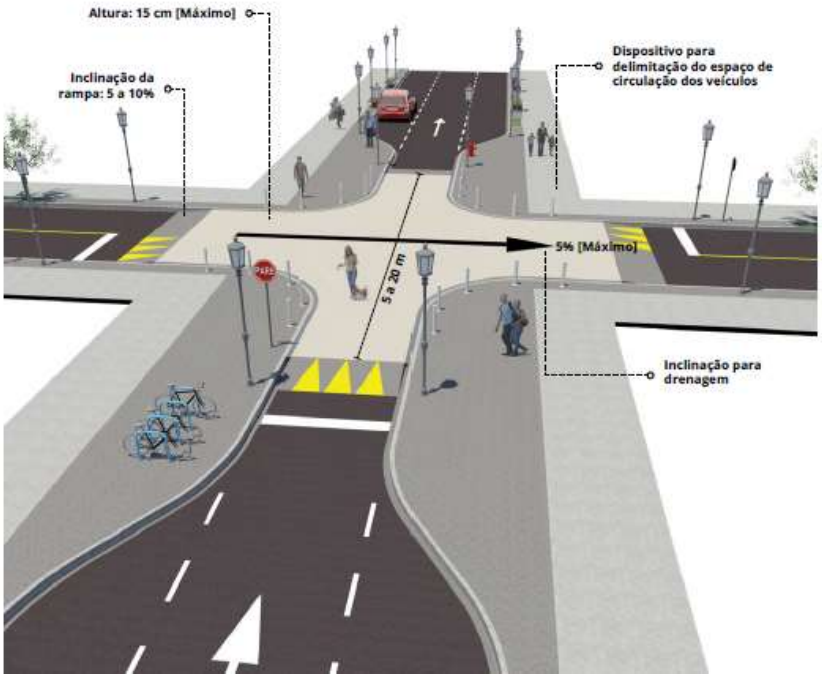
Figura 42: Proposta para a interseção entre a Rua Benjamin Constant e a Avenida São Paulo

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google StreetView

3.2.3.2 Cruzamentos com elevação de nível ao nível da calçada

Os cruzamentos com elevação ao nível da calçada são importantes em regiões com muito cruzamento de pedestres. Podem facilitar que os pedestres cruzem em diagonal e não necessitem cruzar em duas etapas. Podem ser importantes em ruas de comércio onde circulam muitos pedestres, como exemplificado na Figura 43.

Figura 43: Modelo de platô na interseção



Fonte: Transporte Ativo: projetos de mobilidade urbana – WRI

Esse tipo de intervenção se adequa à realidade da interseção entre a Avenida São Paulo e a Rua Sergipe, como indicado na Figura 44.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 523

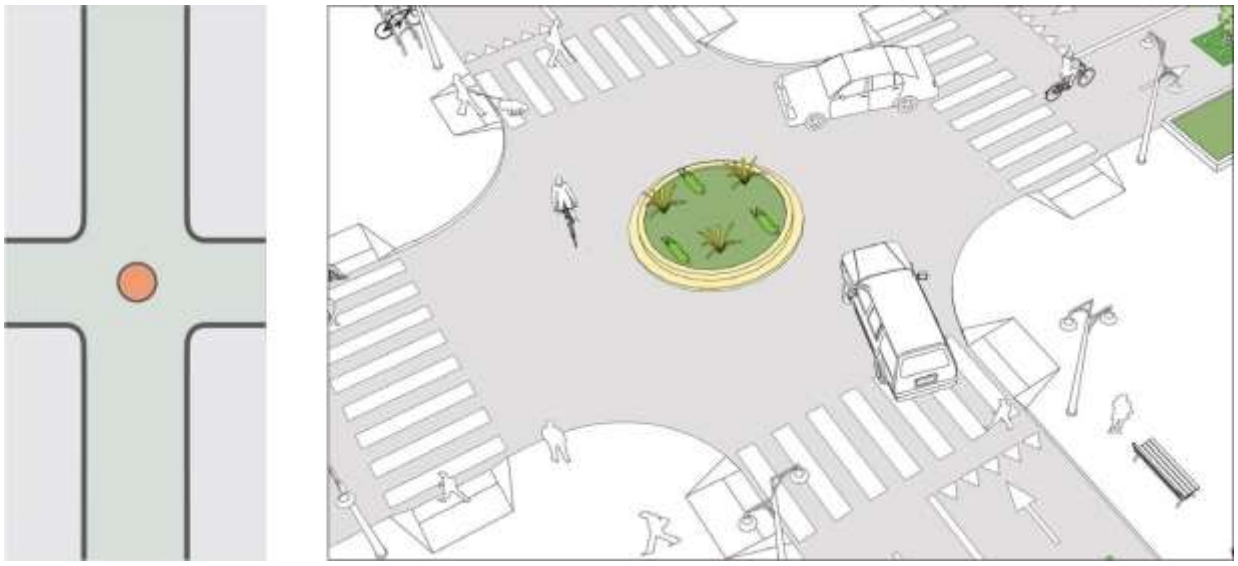
Figura 44: Proposta para a interseção entre a Rua Sergipe e a Avenida São Paulo

Fonte: Elaboração própria com recursos do Google StreetView

3.2.3.3 Mini rótulas

As minis rótulas são importantes para orientar o tráfego em ruas com menor intensidade de fluxo de veículos. Devem ser usadas principalmente em vias locais ou coletoras para melhorar a segurança viária (Figura 45). As minis rótulas devem ser desenhadas de tal forma que o tráfego que entra precise mudar de direção e de velocidade para desviar da ilha, criando um fluxo circular em um único sentido. As minis rótulas já são utilizadas em Londrina, mas devem ser revisadas e ampliadas.

Figura 45: Ilustração de redesenho do raio mini rótula



Fonte: Nacto – Urban Street Design Guide

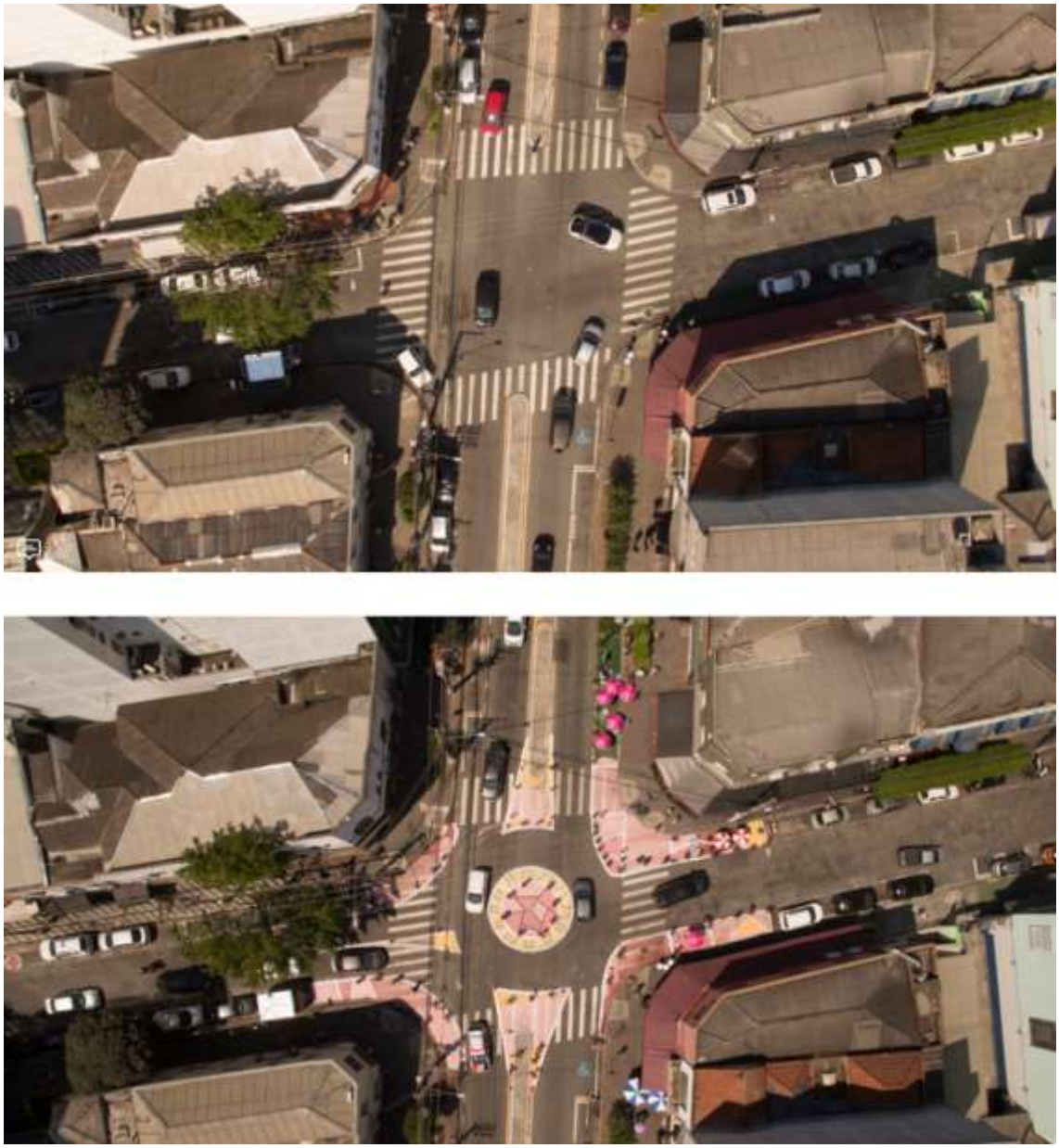
A cidade deveria usar o conceito de urbanismo tático para criar mini rótulas interessantes e que tragam mais vida para o espaço urbano, como os exemplos de paisagismo da Figura 46 e a intervenção em São Paulo ilustrada na Figura 47.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 524

Figura 46: Exemplos de tratamento paisagístico das mini rótulas

Fonte: Google maps

Figura 47: Antes e depois da intervenção temporária e implantação definitiva do projeto no bairro de Santana, em São Paulo



Fonte: Thomas Cavallieri / WRI e Thiago Diz

3.2.3.4 Chicanas

As chicanas são elementos laterais que exigem a mudança de direção do veículo, diminuindo assim sua velocidade, como exemplificado na Figura 48. São indicadas para ruas locais e coletoras que possam ser usadas como alternativa ao congestionamento de tráfego em vias arteriais ou onde seja necessário ter espaço seguro para crianças.

Figura 48: Ilustração de desenho de chicanas

Fonte: Nacto – Urban Street Design Guide

Pode-se criar chicanas mudando o lado de estacionamento, criando a sinuosidade necessária na via. As vias devem ter tratamento paisagístico para evidenciar a sinuosidade da via. Um exemplo de intervenção que foi feita em Belo Horizonte está apresentado na Figura 49 e na Figura 50.

Figura 49: Intervenção urbana no entorno da escola Anne Frank, em Belo Horizonte

Fonte: Rafael Tavares / Octopus Filmes.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 526

Figura 50: Antes e depois: intervenção urbana no bairro Cachoeirinha, em Belo Horizonte

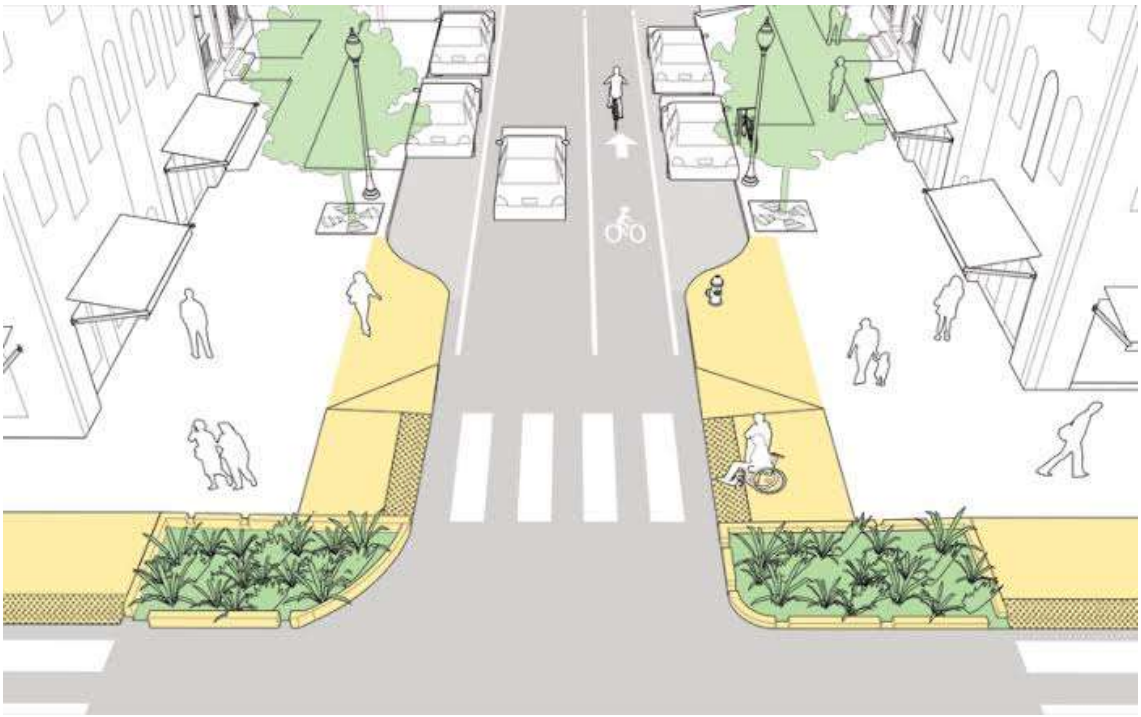
Fonte: Octopus Filmes.

3.2.3.5 Afunilamentos

Uma alternativa para reduzir as velocidades e melhorar o espaço público é o afunilamento da via. O afunilamento pode ser feito no meio da quadra ou junto às interseções (Figura 51). Como o problema da via não é de capacidade, o espaço pode ser reduzido sem comprometimento do fluxo. Essa medida é especialmente necessária nas interseções, para criar cruzamentos mais compactos, reduzir a distância de travessia de pedestres e melhorar as condições de visibilidade para pedestres e condutores.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 527

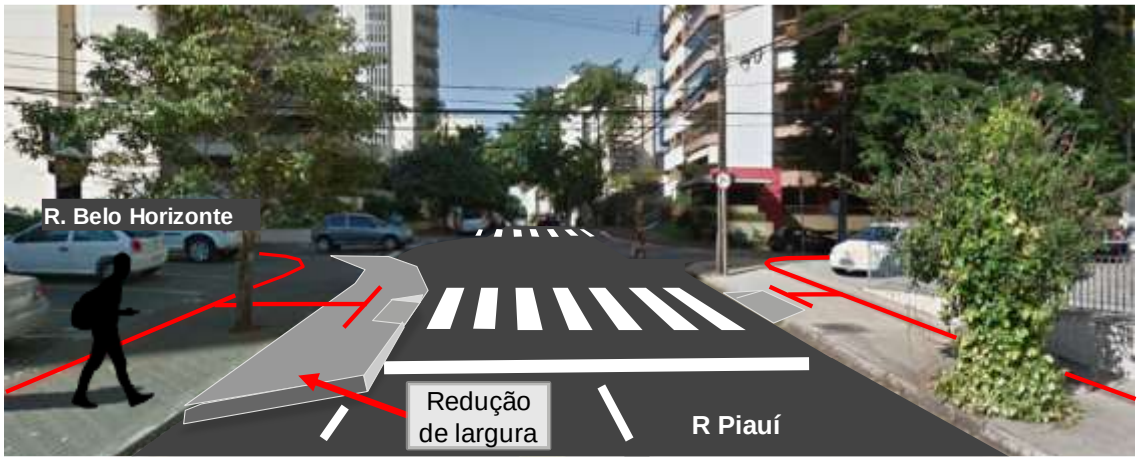
Figura 51: Modelo de redução da largura da via



Fonte: Nacto – Urban Street Design Guide

A malha viária na região central da cidade permite a implementação de afunilamentos nos principais cruzamentos, como exemplificado na Figura 52.

Figura 52: Proposta para a interseção da Rua Belo Horizonte com a Rua Piauí

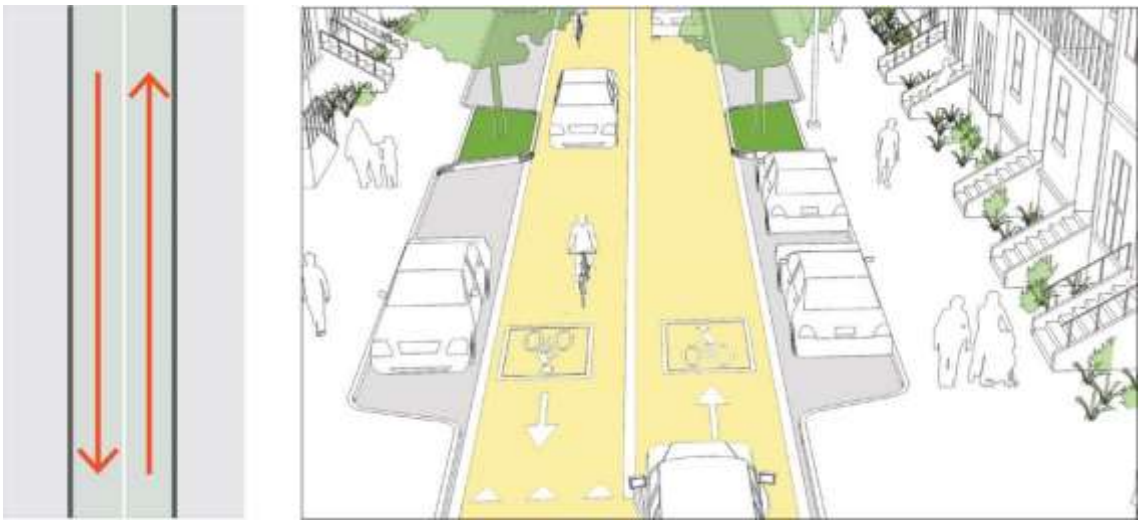


Fonte: Elaboração própria com recursos do Google StreetView

3.2.3.6 Arborização

O afunilamento pode ser associado à arborização da via. A guia pode ser avançada criando um espaço para plantar árvores sem comprometer o espaço disponível para os pedestres. Essa alternativa é especialmente importante em áreas centrais para criar um ambiente amigável para caminhar, como exemplificado na Figura 53. A arborização deve ser implementada especialmente em meio de quadra, não sendo recomendada em interseções para não interferir nas condições de visibilidade.

Figura 53: Modelo de redução da largura da via com arborização

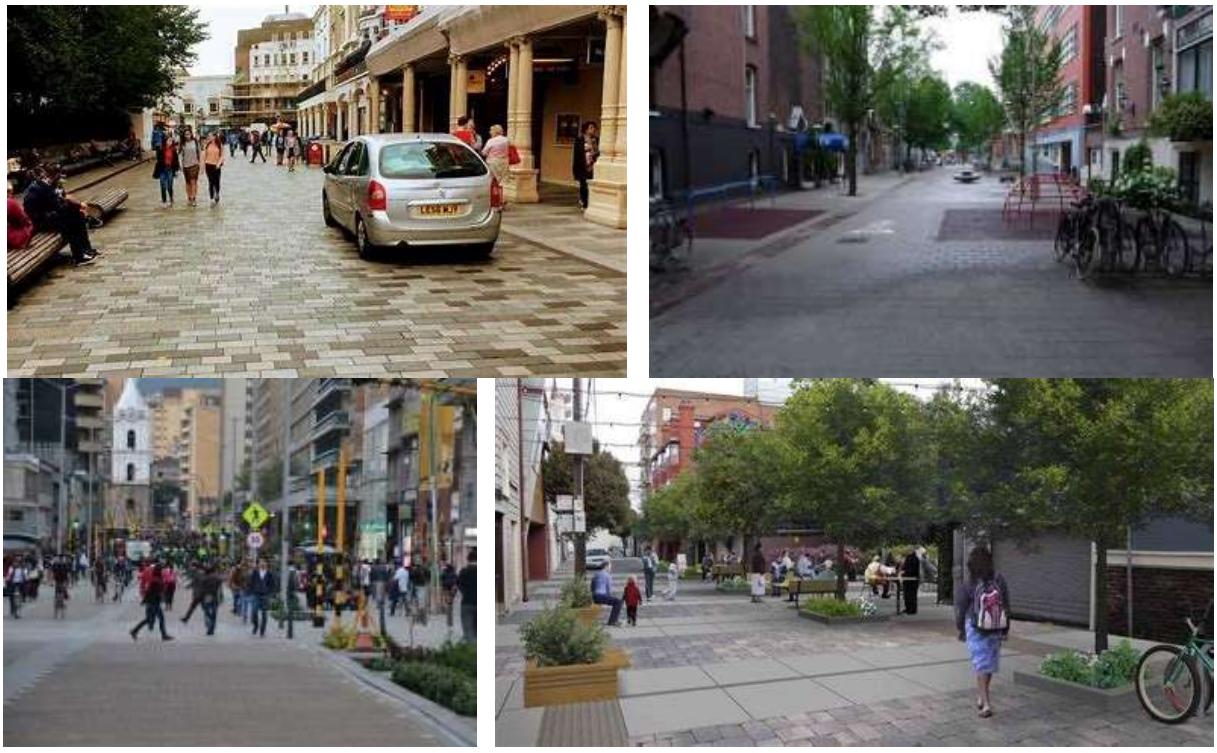


Fonte: Nacto – Urban Street Design Guide

3.2.3.7 Ruas compartilhadas

Em zonas comerciais em centros com ruas estreitas, pode-se implantar o conceito de ruas compartilhadas (Figura 54). As ruas compartilhadas são espaços onde se permite a circulação de veículos em baixa velocidade (20 km/h) com um tratamento urbanístico agradável para pedestres e bicicletas.

Figura 54: Exemplos de ruas compartilhadas

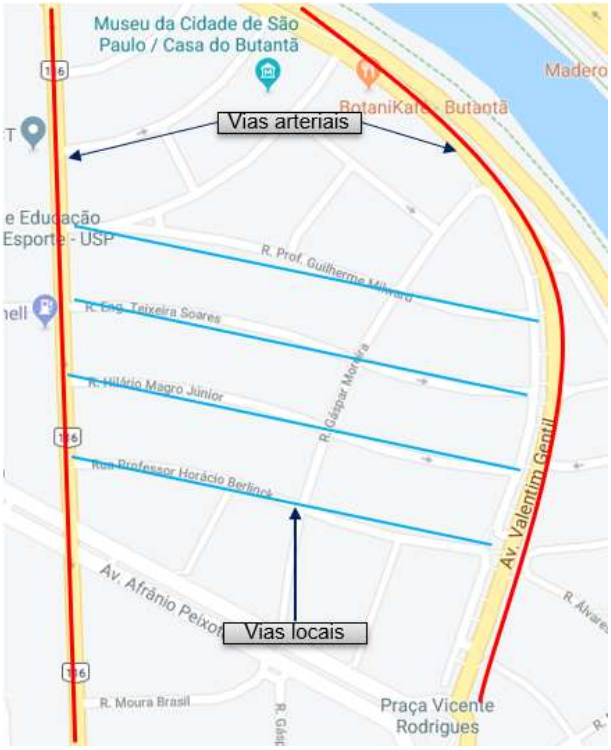


Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 529

3.2.3.8 Moderação de tráfego para proteção de vias locais

A moderação de tráfego em vias locais torna-se necessária para evitar que motoristas realizem acesso entre vias de maior hierarquia através de vias não dimensionadas para esse fluxo. A Figura 55 exemplifica a situação.

Figura 55: Ilustração de modelo de proteção de vias locais



Fonte: Elaboração própria

A proteção de vias locais pode ser feita utilizando os seguintes elementos:

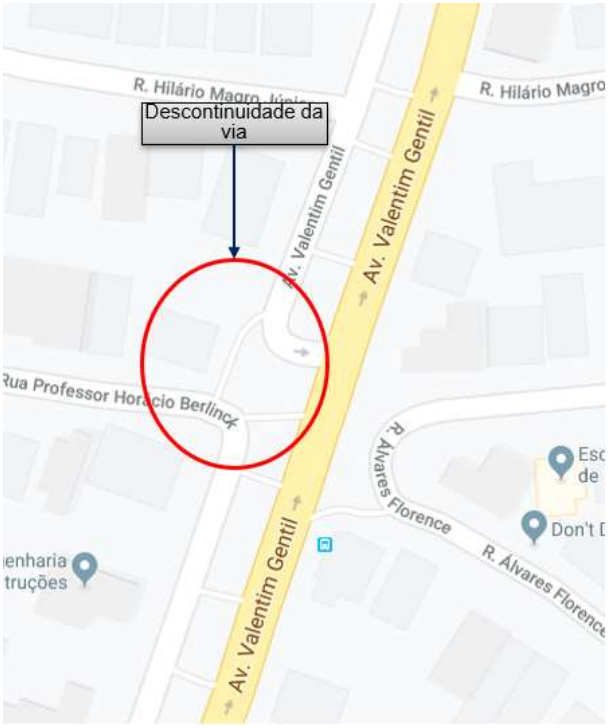
- Mudança de mão de via para evitar acesso de tráfego de passagem
- Elementos de bloqueio de acesso do tráfego de passagem
- Descontinuidade da via
- Mudança de mão de via para eliminação de continuidade
- Fechamento de acesso (Figura 56)

Figura 56: Elementos de fechamento da via

Fonte: Elaboração própria

A via apresentada na Figura 57 poderia operar em dois sentidos contínuos, porém é vantajosa a realização da descontinuidade para moderação de tráfego nas vias locais.

Figura 57: Proteção com descontinuidade da via



Fonte: Elaboração própria

A Figura 58 apresenta elementos de bloqueio de acesso. Nesses casos, é fundamental a existência de sinalização de sentido da via.

Figura 58: Exemplo de proteção de vias locais

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 531

3.3 Sistema Viário e Trânsito

O problema de redução de congestionamento é uma preocupação constante, mas é uma questão recorrente e sem solução se for considerada apenas como uma necessidade de aumento de capacidade das vias. Se assim fosse, cidades como Los Angeles e Miami, que possuem seções transversais com um número elevadíssimo de faixas, não teriam problemas de congestionamento.

A redução dos congestionamentos, naturalmente, é um objetivo que faz parte de todos os planos de mobilidade, sendo que o problema de congestionamento passa por uma solução muito mais abrangente do que apenas o tratamento de aumento de capacidade viária. O aumento da capacidade viária, com um certo tempo após a sua criação, passa a ter um efeito adverso pois com ela atrai-se mais e mais fluxo e passamos a transferir os congestionamentos de um ponto para outro.

Sendo assim, o programa de trânsito deve ter objetivos mais amplos que apenas a redução dos congestionamentos, pois sem uma política eficiente de gestão da demanda, é impossível conseguir a redução de congestionamento. Para a melhoria das condições de circulação para todos os veículos, é necessário que a gestão de trânsito seja feita levando em conta os diversos elementos que compõem a oferta e a demanda de infraestrutura viária.

Desta forma, as estratégias para o transporte individual são sumarizadas da seguinte maneira:

E01. Impulsionar a fluidez do trânsito através de medidas de restrição do uso do modo individual, com medidas de ampliação da capacidade viária e tratamento de gargalos de trânsito;

E02. Estabelecer uma política eficiente de estacionamento em Londrina, promovendo a melhor utilização do espaço público;

E03. Modernizar a gestão do sistema de controle semafórico, reforçando as estratégias de manutenção semafórica e melhorando continuamente;

E04. Ampliar a conectividade e articulação viária entre as principais avenidas, através da priorização das obras previstas pelo IPPUL e garantindo que o faseamento resulte na melhor opção financeiramente e socialmente;

E05. Contrabalancear medidas de proteção a motocicleta com medidas de coibição do uso irregular de motocicletas, sem, entretanto, prejudicar o fluxo desses veículos;

E06. Melhorar a sinalização e manutenção da infraestrutura viária, reduzindo acidentes envolvendo motocicletas e os demais meios de transporte;

E07. Disponibilizar conteúdo informativo e realizar campanhas de conscientização, educando motociclistas e profissionais do motofrete sobre a importância do cumprimento das leis e segurança viária.

3.3.1 Plano de melhoras de geometria e aumento de capacidade

A análise do sistema viário de Londrina revela que o município possui diversas nas quais é possível realizar intervenções geométricas e implantar elementos de controle e canalização de tráfego. É possível conceber soluções que impliquem baixos custos de infraestrutura e tragam uma melhor organização do fluxo e melhor aproveitamento do sistema viário, priorizando os fluxos de maior importância na hierarquia do município.

Diversos problemas relacionados ao trânsito estão relacionados diretamente a existência de conflitos entre os diferentes agentes presentes no trânsito (pedestres, motos, ônibus e demais veículos). Para lidar com os conflitos, existem 3 estratégias possíveis:

I. Definir preferências, de acordo com sua hierarquia viária;

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 532

II. Separar conflitos no espaço, com elementos de canalização de tráfego;

III. Separar conflitos no tempo, através do controle semafórico.

A estratégia I foi aplicada no capítulo de adequação da hierarquia viária, item 3.1. A estratégia III será abordada no item de gestão semafórica, e esta seção do Plano de Mobilidade explora as soluções que se utilizam de elementos de canalização de tráfego.

A canalização de tráfego consiste na definição de trajetórias das manobras para separar movimentos conflitantes em uma determinada interseção. A canalização tem o objetivo de reduzir o número de pontos de conflito, o risco e a gravidade de acidentes, buscando desempenho adequado para todas as manobras. Isso é feito por meio de elementos de sinalização horizontal, ilhas e refúgios.

A canalização de tráfego possui alguns princípios, que são listados a seguir:

- Desencorajar movimentos proibidos (errados);
- Definir claramente as trajetórias corretas;
- Tornar a geometria consistente com a velocidade e a prioridade estabelecidas;
- Eliminar pontos com conflitos importantes simultâneos;
- Dar visibilidade à sinalização e aos fluxos conflitantes;
- Separar correntes de tráfego com velocidades diferentes;
- Prover refúgios para movimentos de pedestres.

Tendo em vista os princípios, este Plano de Mobilidade apresenta alguns estudos de caso de adaptações que foram feitas à projetos já existentes do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina. Essas adaptações visam organizar melhor os fluxos e reduzir a probabilidade de ocorrência de conflitos por meio de elementos de canalização de tráfego, assim como adoção de outras estratégias de priorização de fluxos.

3.3.1.1 Implementar intervenções para aumentar a capacidade das interseções

Sabe-se que a capacidade de um determinado trecho do sistema viário será ditada pelo ponto de menor capacidade do trecho. No perímetro urbano, normalmente a capacidade das vias são ditadas pela capacidade das interseções dessas vias. Portanto, boas práticas e estudos detalhados sobre a capacidade das interseções por meio da realização de intervenções geométricas resultam em uma maior capacidade para o sistema viário local como um todo. A seguir, apresentam-se dois estudos de caso de interseções próximas, localizadas na Av. Juscelino Kubitscheck, que percorre a região central de Londrina e registra altos volumes ao longo do dia e especialmente nas horas pico.

Av. Juscelino Kubitscheck x Rua Goiás

Tomando como exemplo a interseção da rua Goiás com a Avenida Juscelino Kubitscheck, duas importantes vias arteriais da cidade, é possível observar dificuldades encontradas em diversos pontos da malha.

Com a geometria atual não há como otimizar mais o semáforo, que possui duas fases e está saturado em suas três aproximações. Logo, a ampliação de capacidade pode se dar apenas com a implantação de interseção em desnível – que seria muito custosa – ou com a ampliação do número de faixas.

Em uma primeira análise, nota-se que não é possível ampliar o número de faixas através da redução de sua largura. Porém, em uma segunda análise, pode-se notar que o sentido Leste-Oeste da rua Goiás apresenta grande capacidade ociosa, podendo ser utilizado parcialmente ou em sua totalidade para aumentar a capacidade no sentido Oeste-Leste.

Os fluxos permitidos atualmente nessa interseção de acordo com cada aproximação são apresentados na Figura 59, em que também são destacados outros movimentos importantes de seu entorno.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 533

Figura 59: Movimentos permitidos na interseção da Av. JK com a Av. Goiás

Fonte: Elaboração própria

Sabe-se que, de acordo com as contagens direcionais de gargalos realizadas pelo IPPUL, que os três fluxos que chegam pela Rua Goiás são representativos: (i) objetivo de seguir na Rua Goiás, (ii) realizar a conversão à esquerda e (iii) de conversão à direita na Av. JK. Os fluxos da Av. JK também são muito elevados e o fluxo de conversão da Av. JK para Rua Goiás sentido oeste é reduzido, uma vez que a conversão pode ser realizada na Rua Pará.

A proposta, neste caso, é uma solução para aumentar a capacidade da aproximação na Rua Goiás e separar o movimento de conversão à direita dos movimentos de seguir reto e fazer a conversão à esquerda. Essa solução aumenta a capacidade dos movimentos da Rua Goiás, canalizando melhor os fluxos e evitando conflitos de divergência desnecessários.

Para tanto, o que se propõe é a inversão do sentido Leste-Oeste da rua Goiás, entre a Av. JK e a Rua do Escoteiro. Essa inversão impede a conversão à direita do sentido norte-sul na Av. JK, que tem como rota alternativa a conversão realizada na Rua Pará. Nessa nova configuração, a pista que teve o sentido invertido será utilizada exclusivamente para conversões a esquerda, enquanto que a pista da direita será utilizada para seguir reto na Rua Goiás e para conversões à direita na JK.

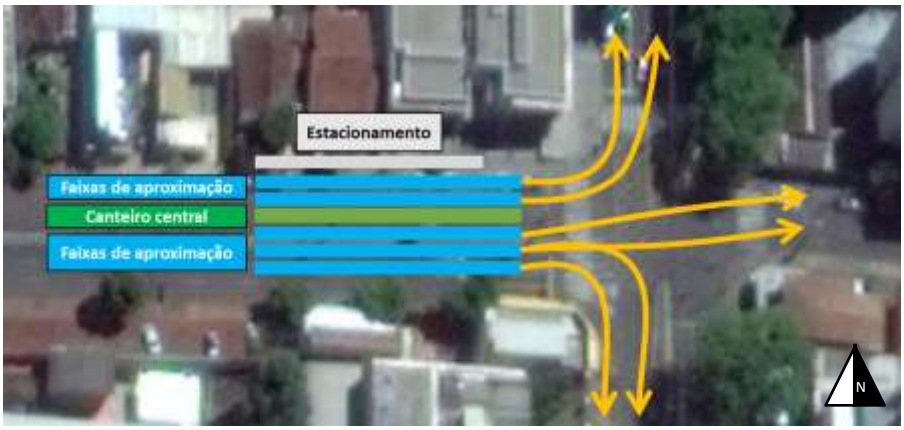
Sugere-se também a implantação de um semáforo na Rua do Escoteiro com a Rua Goiás, que esteja coordenado com o semáforo já existente da Av. JK com a Rua Goiás. Dessa maneira, pode-se garantir a fluidez dos fluxos em ambos os sentidos das Rua do Escoteiro, protegendo os movimentos de desvio. O novo esquema de funcionamento da interseção é apresentado na Figura 60.

Figura 60: Alterações propostas na interseção

Fonte: Elaboração própria

Na configuração proposta, obtêm-se cinco faixas para a aproximação da Rua Goiás, conforme explicitado no esquema apresentado na Figura 61.

Figura 61: Número de faixas e movimentos permitidos na aproximação da Rua Goiás



Fonte: Elaboração própria

Essa configuração não exige grandes alterações na infraestrutura existente. Porém, no longo prazo recomenda-se que o canteiro central seja readequado para garantir um número adequado de faixas para

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 535

cada movimento, uma vez que os movimentos de conversão a esquerda e seguir em frente são maiores que de conversão a direita, que não necessita de 3 faixas. Pode-se inclusive implantar estacionamento a 45 graus para que se aumente o número de faixas.

A escolha de quais faixas serão dedicadas a cada movimento pode ser refinada com contagens de tráfego, elegendo quantas serão destinadas para cada movimento, uma vez que a via possuirá cinco faixas de rolamento ao todo. Também são possíveis outras soluções, como a criação de uma divisão da pista norte (atualmente no sentido oeste-leste) em dois sentidos, com uma faixa local no sentido oeste e duas no sentido leste. Além destas alternativas, também seria possível reposicionar o canteiro central, mas isto exigiria obras de relocação de postes, o que foi descartado neste momento.

De forma análoga, é possível adotar outras soluções de pequeno porte para interseções e aumentar sua capacidade. A solução mais comum é o aumento de uma faixa na aproximação semafórica, local de menor capacidade da via, visando aumentar fluidez no momento de abertura do sinal. Essa faixa adicional geralmente pode ser removida após a interseção, uma vez que os veículos retomem a velocidade e espaçamento de fluxo.

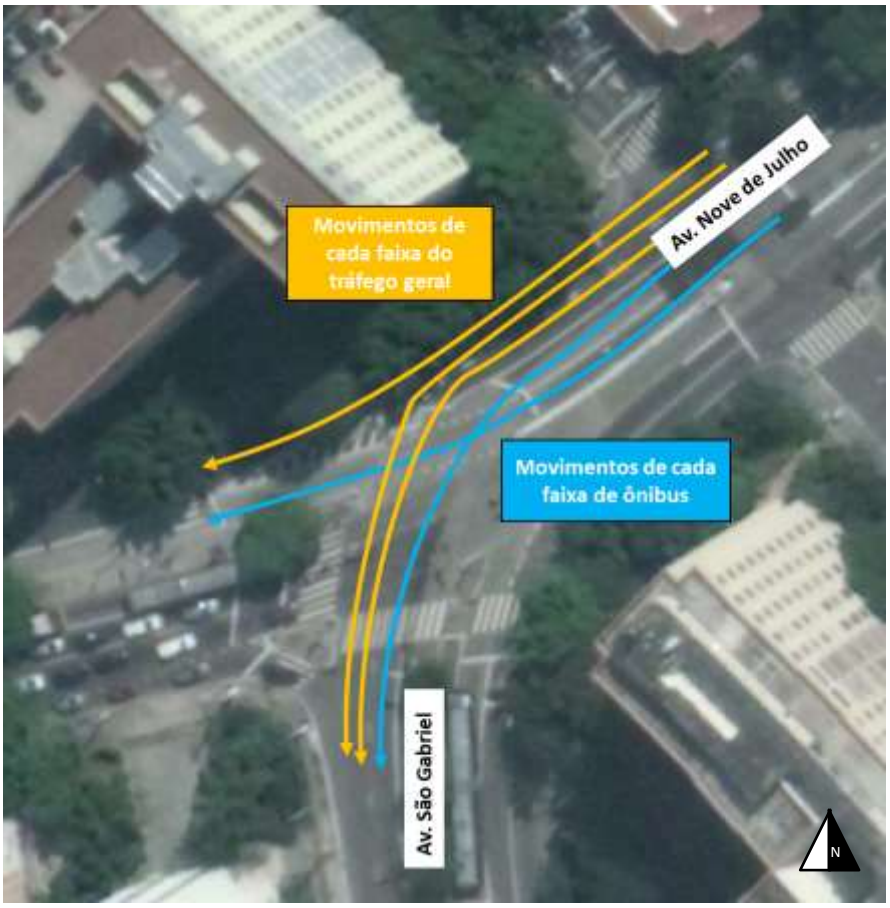
Av. Juscelino Kubitscheck x Rua Alagoas

A mesma lógica costuma ser usada para conversões, especialmente à esquerda, em que é necessário acumular veículos para fazer o giro. A dificuldade é que nestes casos, geralmente, não há espaço viário disponível e esse giro acaba por utilizar apenas uma faixa, o que gera um baixo aproveitamento do tempo semafórico, como será abordado mais adiante.

Nessa situação, a adequação geométrica visa aumentar a capacidade nessa aproximação por meio de criação de uma segunda faixa para giro. Apesar de contra intuitivo, pode-se até mesmo deixar duas faixas para giro e uma para seguir em diante, como ocorre em São Paulo na interseção da Av. São Gabriel com a Av. Nove de Julho. Neste caso, existem 5 faixas de rolamento disponíveis, sendo duas exclusivas para ônibus. Deste total, 3 faixas são dedicadas exclusivamente à conversão à esquerda. Para o tráfego geral, apenas uma faixa segue em frente. O esquema é apresentado abaixo na Figura 62.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 536

Figura 62: Esquema de funcionamento da conversão à esquerda na Av. Nove de julho com a Av. São Gabriel



Fonte: Elaboração própria

No caso de Londrina, essa solução pode ser adequada para a interseção da Av. JK com a Rua Alagoas. Neste local, atualmente, o semáforo funciona com 3 estágios semafóricos. No sentido Norte-Sul da Av. JK, não há faixa segregada para a conversão esquerda e, portanto, esse grupo semafórico não pode operar junto com o fluxo do sentido Sul-Norte. Essa limitação reduz o tempo de verde disponível para o ambos os sentidos.

A solução proposta é a eliminação da conversão à esquerda do sentido Norte-Sul na Av. JK, sendo essa conversão direcionada a 2 possíveis desvios, que são apresentados na Figura 63. Recomenda-se retirar o estacionamento da faixa direita no trecho antes do retorno e adequar a geometria para se proteger o retorno, de maneira que a fila do retorno não interrompa uma das faixas do sentido Norte-Sul.

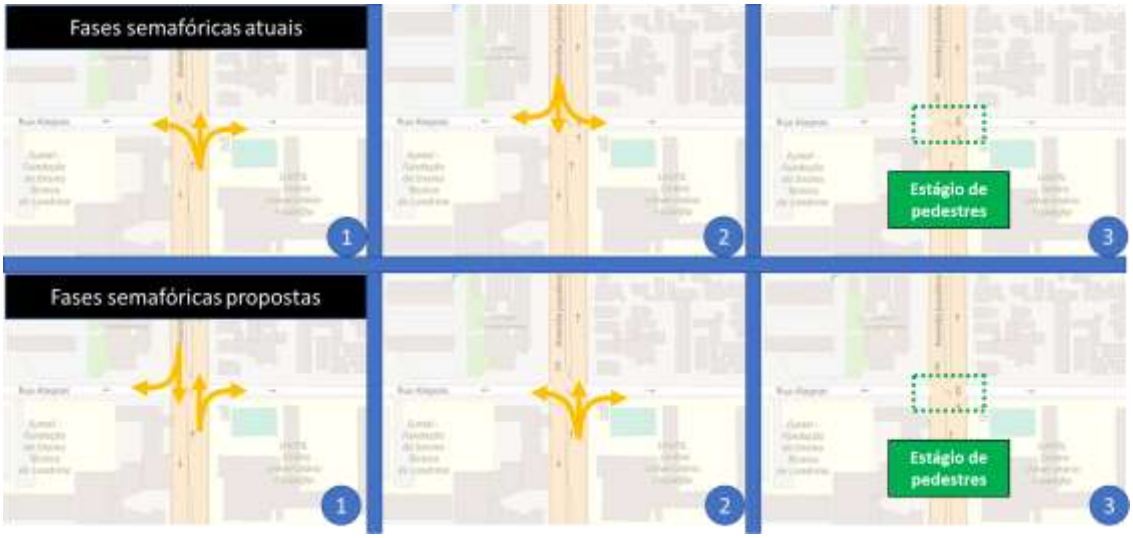
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 537

Figura 63: Rotas de desvio alternativas a conversão à esquerda

Fonte: Elaboração própria

A proibição do giro a esquerda traz a possibilidade de reconfiguração do ciclo semafórico, sendo que o sentido Sul-Norte e o sentido Norte-Sul se beneficiam, já que podem trafegar durante o mesmo estágio semafórico, só havendo a necessidade de haver um estágio para a conversão a esquerda do sentido Sul-Norte. O esquema comparativo das fases semafóricas atuais e propostas é apresentado abaixo, em que os grupos permitidos em cada estágio são representados pelas setas laranjas na Figura 64.

Figura 64: Mudanças semafóricas propostas na interseção



Fonte: Elaboração própria

Ao se duplicar o número de faixas de uma aproximação, divide-se por dois o tempo semafórico necessário para esse movimento, melhorando o uso da segregação temporal e aumentando a capacidade dos demais fluxos conflitantes.

A caixa disponível e o tempo semafórico devem estar sempre adequados para o fluxo previsto, de forma que o fluxo da conversão não invada as outras faixas de rolamento. Seu dimensionamento é feito com base na demanda de carros que desejam fazer a conversão. É possível adequar a geometria da interseção, retirando o estacionamento no sentido norte-sul e deslocando o canteiro e criando o espaço disponível para colocar uma faixa adicional para a conversão à esquerda.

Embora esta solução seja muito particular, é um bom exemplo de como a engenharia de tráfego pode ser aplicada em Londrina, pois diversas outras interseções podem ter soluções particulares, de acordo com a infraestrutura disponível em cada local. Para isto, o fortalecimento da equipe de engenharia de tráfego é fundamental, tanto pela possibilidade de utilizar ferramentas de simulação como o VISSIM, quanto pela disponibilidade de contingente para se dedicar a estudar as interseções viárias.

3.3.1.2 Implementar intervenções em rótulas

É comum a construção de rótulas ser a primeira solução a ser adotada em uma interseção devido ao baixo custo de construção, sendo muito indicadas para baixos volumes ou quando há predominância de giros, pois se adequam às variações volumétricas ao longo do dia sem a necessidade de instalação de semáforos.

Posteriormente, com o aumento de determinados fluxos de veículos ou de pedestres e o consequente surgimento de gargalos, outras soluções são implementadas, como a semaforização da rótula. Por fim, caso a rótula continue sendo um gargalo de tráfego, soluções mais robustas como a implantação de uma trincheira ou um viaduto são avaliadas.

O desenho e boa operação de uma rótula é um desafio para os planejadores de transporte. Existem diversas fontes de perigo no projeto de rótulas e que prejudicam a sua capacidade, tais como:

- Ângulos de convergência muito agudos;
- Rótulas não circulares;
- Sinalização mal projetada ou mal localizada;
- Rampas fortes ou baixo coeficiente de atrito nas aproximações;
- Grande diferença de velocidades entre modos motorizados e não motorizados;

Tendo em vista esses perigos, este Plano de Mobilidade elenca diversos exemplos de soluções que podem ser adotadas em Londrina para tratamento das rótulas existentes e para planejamento das rótulas futuras. São trazidos exemplos de outras cidades brasileiras para ilustrar possibilidades de soluções e boas práticas no desenho e operação de rótulas.

Rótulas vazadas para a priorização de movimentos

Uma outra estratégia comum no desenho e concepção de interseções é a solução de uma rótula vazada. Uma rótula vazada é uma solução em que um ou mais grupos de tráfego diretos da via principal atravessam uma ilha central, em torno da qual os demais grupos circulam no sentido anti-horário.

Este é o caso da rótula existente na interseção da Av. Rio Branco com a Av. Leste Oeste. Hoje a rótula opera através de semáforos, porém nota-se diariamente uma operação saturada e a formação de longas filas na Av. Rio Branco e na Av. Leste Oeste. O IPPUL desenvolveu o projeto de construção de uma trincheira na Av. Leste Oeste, para retirar da rótula todo o fluxo nos dois sentidos do eixo leste.

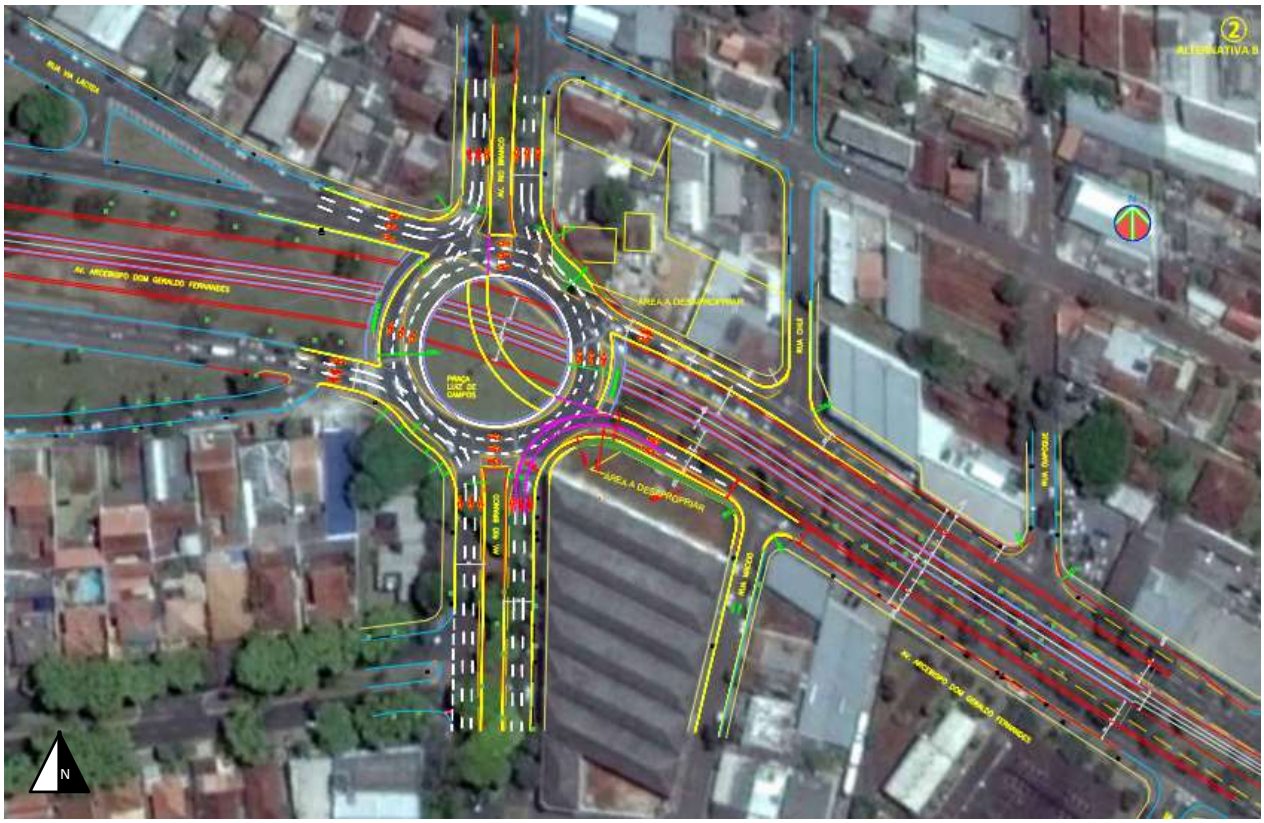
Trata-se de uma boa solução para a mitigação dos gargalos de tráfego. Porém, a análise das contagens de gargalos de tráfego e da frequência acumulada das linhas de ônibus que passam pelo local, revelam a existência de um alto volume de linhas no local, especialmente pelo movimento Norte-Leste, já que uma grande parcela das linhas que vêm do Norte tem como destino o Terminal Central, na Av. Leste Oeste.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 539

Uma possível adaptação do projeto conduzido pelo IPPUL e proposto pela consultoria é o corte na rótula para a criação de uma faixa de ônibus exclusiva para o movimento Norte-Leste. Este corte permite que não ocorram conflitos divergentes entre os veículos da aproximação norte, uma vez que os ônibus atualmente circulam pela faixa da direita e devem fazer uma conversão à esquerda para acessar a Av. Leste Oeste no sentido Leste.

Essa adaptação deve ser aliada a implantação de elementos de canalização de tráfego nas aproximações da rótula. Como as aproximações norte e sul possuem 3 faixas de chegada, a faixa da direita deve ser deixada exclusivamente para veículos que façam a conversão a esquerda. A Figura 65 ilustra a adaptação proposta e o exemplo de solução indicada.

Figura 65: Projeto de trincheira na Avenida Leste Oeste adaptado pela Consultoria



Fonte: Elaboração própria

Um exemplo visto comumente em São Paulo é não apenas a solução de rótulas vazadas, mas a quase completa descaracterização da rótula e operação com o semáforo. Este é o exemplo da Praça Paula Moreira, no Butantã, em São Paulo. A rótula existia na rodovia Francisco Morato (BR-116). Como o fluxo na rodovia é muito superior, descaracterizou-se a rótula, porém manteve-se as conversões a esquerda no anel externo.

Essa configuração permite a priorização por meio do semáforo do fluxo principal, sem perder a existência dos movimentos de conversão a esquerda por meio da alça. O esquema de operação da rótula é apresentado na Figura 66.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 540

Figura 66: Esquema de circulação na Praça Moreira, em São Paulo

Fonte: Elaboração própria

Segregação de movimentos e adequação do raio de giro

Conforme dito anteriormente, rótulas costumam ser pontos de gargalo de trânsito nos centros urbanos, uma vez que são projetadas como solução inicial de baixo custo e depois adaptadas caso haja necessidade.

Um exemplo é a rótula existente na interseção da Rodovia Carlos João Stras com a Av. Sylvio Barros. Trata-se de uma solução que limita o fluxo de passagem no eixo norte-sul, uma vez que se trata de uma rotatória em uma rodovia, ainda que seja um trecho urbano. Entende-se que os fluxos das rodovias devem ser sempre priorizados.

Existe, segundo proposição de faseamento de obras previsto neste Plano de Mobilidade, a implantação de uma trincheira em conexão com a Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes. Porém, é possível implementar uma solução mitigadora de baixo custo para melhorar a circulação geral dos veículos na rotatória.

Segundo as contagens de gargalo e frequências de veículos, há também um grande fluxo de ônibus que atendem o Terminal Milton Gavetti, localizado na Av. Sylvio Barros. Estes ônibus vêm predominantemente do sentido norte.

A solução proposta consiste na diminuição do raio de giro da rotatória, para melhorar a circulação dos veículos que vão diretamente no eixo Norte-Sul. No pico manhã a solução trará benefícios para os fluxos de origem norte, em especial os que se dirigem para oeste. No pico tarde privilegiará os fluxos de origem sul, sem prejudicar os fluxos de origem oeste.

Adicionalmente, propõe-se implantar uma saída obrigatória para os ônibus para uma via hoje de função Local, a Rua Jair Portilho da Cruz. Dessa maneira, com a canalização dos ônibus que fazem a conversão, é possível que a conversão seja realizada de maneira protegida por ilhas do tráfego comum, aumentando o desempenho dos veículos de transporte público. A saída obrigatória para ônibus é indicada na Figura 67 por meio de um círculo azul.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 541

Figura 67: Projeto de intervenção de baixo custo em rótula

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 542

Além deste caso específico de Londrina, este Plano de Mobilidade traz como referência outras soluções de tráfego e de geometria aplicadas em outras cidades brasileiras e que devem ter sua aplicação estudada em Londrina, que possui um grande número de rótulas, com diversas apresentando problemas de trânsito.

Inversão da prioridade na rótula

É comum que na operação da rotatória, exista um desbalanceamento entre os diferentes fluxos que ocupam a rotatória. Esse desbalanceamento pode se alterar ao longo do dia entre os diferentes horários de pico, mas também pode predominar ao longo de todo o dia.

Nestes casos, é importante conceber soluções que priorizem os fluxos mais fortes, uma vez que caso eles estejam em conflito constante, as filas podem crescer significativamente. Este é o caso da Praça Campo de Bagatelle, em São Paulo. O fluxo advindo no sentido Sul-Norte da ponte das bandeiras é um fluxo elevado durante todo o dia e especialmente no período de pico da tarde, por receber o fluxo advindo do centro expandido de São Paulo.

A solução adotada para o caso, foi priorizar o fluxo que entra na rotatória, alterando a regra de prioridade normalmente existente. Aliado a essa estratégia, limita-se a quantidade de faixas que podem fazer a conversão para apenas duas faixas nessa determinada alça. Essa solução restringe o conflito de movimentos para a faixa da esquerda do fluxo que entra, deixando as demais faixas livres. Essa solução é indicada na Figura 68.

Figura 68: Solução de tráfego aplicada em rótula no Campo de Bagatelle, em São Paulo

Fonte: Elaboração própria

Eliminação do conflito entre os fluxos circundantes e entrantes na rótula

Outro exemplo similar também é encontrado em São Paulo, na Praça Panamericana, em Pinheiros. Neste caso, em que o fluxo que circunda a rotatória é menor, a canalização de tráfego foi aplicada para eliminar completamente o conflito convergente entre os fluxos que circulam e os fluxos que entram na rotatória.

Por meio da sinalização horizontal, apenas a faixa da esquerda da rotatória é permitida continuar seguindo, e essa faixa não possui conflito direto com as faixas que entram na rotatória. Essa solução também favorece a travessia da ciclovia que vem da praça, uma vez que reduz a largura de travessia necessária. Essa solução é apresentada abaixo na Figura 69.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 543

Figura 69: Solução de canalização de tráfego na Praça Panamericana, em São Paulo

Fonte: Elaboração própria

Fechamento operacional de alças da rótula

Em alguns casos, o desbalanço entre movimentos é concentrado durante alguns períodos da operação. Cada interseção deve ser estudada individualmente, com dados de contagem verificados para planejar a solução mais adequada em cada caso.

Para um desbalanço que está concentrado durante um período do tempo, é possível realizar alterações de cunho operacional. Um exemplo é a rotatória abaixo, localizada no distrito federal, próxima ao Jardim Botânico de Brasília. Como Brasília está situada a Oeste (indicada na imagem abaixo), durante o período de pico da manhã há um fluxo altíssimo que vem da aproximação sul e quer fazer o giro a esquerda. Esse giro conflita diretamente com o fluxo que vem de Brasília e deseja seguir no sentido sul.

Para não haver necessidade de inversão do sentido da rotatória, agentes do DETRAN-DF bloqueiam a entrada dos veículos na rotatória por meio de cavaletes e estes veículos são obrigados a fazer um retorno no canteiro central, localizado a 1000m no sul da rodovia. Apesar do grande desvio de rota, esse desvio é justificado pelos altos fluxos realizando a conversão. Nota-se também a geometria elíptica de alta excentricidade da rótula, favorecendo boa fluidez no eixo Norte-Sul.

Figura 70: Esquema da operação da rótula na Hora Pico Manhã, em Brasília

Fonte: Elaboração própria

3.3.2 Plano da gestão semafórica eficiente

A fase de diagnóstico da elaboração deste Plano de Mobilidade revelou uma grande limitação na gestão semafórica feita em Londrina. O resultado é que existem diversos semáforos que não estão calculados adequadamente para cada período do dia, ocasionando filas principalmente nos horários de pico da cidade.

As limitações existentes possuem diversas causas. A gestão semafórica, segundo o Decreto Municipal nº 1027/2017, estabelece que é de competência da CMTU os serviços de estudo e elaboração de projetos para a implantação de semáforos, faixas de pedestres, lombadas, travessias elevadas, guias rebaixadas, áreas de embarque e desembarque e demais projetos ligados a sinalização viária.

Entende-se que há uma grande limitação de colaboradores no corpo técnico da CMTU para a elaboração e implementação de todos esses projetos, que requerem um estudo detalhado para resultar na solução mais adequada.

A programação semafórica possui alta complexidade e deve ser tratada por uma equipe dedicada para a escolha dos sistemas semafóricos. Notou-se que quanto à programação semafórica, alguns problemas se repetem em diversas regiões da cidade e podem ser tratados imediatamente, para melhorar as condições de fluidez local, em especial nas horas pico.

De acordo com os procedimentos indicados no manual de sinalização semafórica, publicado pelo DENATRAN, deve ser realizado estudo para definir a necessidade da implantação da sinalização semafórica e, posteriormente, avaliar a sua eficácia, conforme procedimentos descritos elencados de acordo com a sua ordem de realização:

1. Vistorias no local em diferentes horários e dias da semana
2. Coleta inicial de dados relativos à segurança e fluidez
3. **Avaliação da efetiva necessidade de implantação da sinalização semafórica**
4. Escolha da sinalização complementar a ser utilizada
5. Elaboração do projeto
6. Divulgação da implantação

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 545

7. Implantação da sinalização semafórica e da sinalização semafórica complementar
8. Acompanhamento da operação inicial da sinalização semafórica
9. Coleta rotineira de dados relativos à segurança e fluidez após implantação do projeto
10. Avaliação rotineira do desempenho operacional e eventual ajuste de programação

O estudo deve ser realizado pelo IPPUL (itens 1 a 5) com apoio da CMTU (itens 6 a 10). Caso seja identificada a necessidade de reprogramação, o IPPUL poderá avaliar necessidade de ajustes de circulação e/ou de geometria.

A elaboração do projeto também pode envolver adequações geométricas na via e, quando necessário, deve ser realizado com simulação de tráfego no Vissim, lembrando que para dimensionamento de tempos semafóricos é necessário que o software seja calibrado para o fluxo de saturação da via utilizando de dados obtidos em campo (enquanto para análises comparativas de soluções de tráfego, este procedimento tem uma relevância menor).

No caso do estudo de implantação de sinalizações semafóricas em locais em fase de projeto, as duas primeiras etapas devem ser substituídas por avaliações baseadas em estudos de previsão de demanda e em prognósticos sobre as características da operação do tráfego.

Abaixo, propõe-se algumas ações com o objetivo de otimizar o funcionamento dos semáforos na cidade de Londrina.

3.3.2.1 Reduzir o número de estágios semafóricos

Um dos princípios da definição de um plano semafórico é sempre reduzir ao máximo o número de estágios semafóricos. Com isso é possível aumentar a capacidade das vias, melhorando o tempo de viagem dos fluxos principais sem afetar significativamente os fluxos secundários.

Para uma maior fluidez, de preferência devem existir somente duas fases, de maneira a reduzir o tempo perdido com os períodos de entreverdes. Portanto, entende-se que um terceiro estágio semafórico só deve existir nos casos em que é estritamente necessário e não é possível reduzir os conflitos através de desvios de tráfego.

Um caso clássico de aplicação de um semáforo de 3 fases é a programação de um estágio de semáforo exclusivo para uma conversão à esquerda em uma via. Como exemplo, cita-se a interseção da Av. Santos Dumont com a Rua Augusto Severo, próximo ao aeroporto de Londrina. Trata-se da interseção entre duas vias classificadas atualmente como arteriais e, portanto, requer naturalmente a instalação de semáforos para organização dos fluxos.

O semáforo possui 3 fases, sendo uma para a conversão da Av. Santos Dumont para a Rua Augusto Severo no sentido sul, conforme indicado na seta vermelha na Figura 71. Com esse estágio, é necessário que se interrompa o fluxo da Rua Augusto Severo e também o fluxo no sentido Oeste-Leste da Av. Santos Dumont.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 546

Figura 71: Conversão a esquerda na Av. Santos Dumont com a Rua Augusto Severo

Fonte: Google Maps

Por ser uma fase semafórica com apenas uma faixa, a capacidade desta conversão é bastante limitada, fazendo com o que o tempo de verde seja relativamente extenso. Em situações em que a conversão é estritamente necessária, é comum dedicar duas faixas a conversão, reduzindo pela metade o tempo necessário na referida fase.

O problema se agrava quando levamos em consideração que Londrina vem operando seus semáforos com apenas um ciclo semafórico ao longo de todo o dia. Embora no pico manhã este fluxo seja relativamente elevado, no pico tarde o fluxo é reduzido e o fluxo principal (Av. Santos Dumont sentido Leste) acaba por ser interrompido por mais tempo do que o necessário.

No local existe a alternativa de suprimir esse estágio semafórico. Para substituir a conversão à esquerda, existem duas rotas alternativas já existentes atualmente. É possível realizar o desvio na próxima interseção, na Av. Santos Dumont com a Rua Luís Rosseto, conforme proposto na Figura 72. A conversão da Av. Santos Dumont para o norte da rua Augusto Severo, que ocorre simultaneamente, tem menor volume e pode ocorrer de forma análoga, com loop de quadra ou uso da rotatória.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 547

Figura 72: Desvio proposto para a alteração no semáforo

Fonte: Google Earth

A geometria dessa interseção é mais adequada para a conversão à esquerda, pois possui maior área para acumulação e mais faixas de tráfego junto ao semáforo (que passará a ser necessário). Com mais faixas, o tempo para conversão é menor a as interrupções mais curtas. Além disso, este semáforo pode operar em conjunto com o da Augusto Severo de forma que não haveria redução de capacidade.

A travessia da Av. Santos Dummont também pode ser realizada pela própria Av. Augusto Severo, utilizando o loop de quadra (embora esta solução afete as vias locais, aumentando sua solicitação, o que pode ser considerado inadequado em algumas regiões). Através da Av. Comandante João Ribeiro de Barros também é possível acessar todas as localidades da Rua Augusto Severo, sem prejuízo ao fluxo local.

No referido exemplo, o tempo semafórico é distribuído da seguinte forma: 60% para via principal, 20% para via secundária e 20% para a conversão. Com a alteração, a via principal poderá ter 80% do tempo de verde, aumentando sua capacidade em 25%. Como já mencionado, a conversão pode ocorrer em outro ponto, sem afetar essa capacidade.

Outro exemplo de conversão à esquerda é a conversão da Av. Higienópolis no sentido Sul-Norte para a Rua Professor Joaquim de Matos Barreto. Essa conversão limita diretamente um fluxo importante e muito representativo que está no sentido Norte-Sul da Av. Higienópolis. Esse fato se torna ainda mais crítico

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 548

durante a hora-pico tarde, em que as pessoas estão deixando o centro. Porém, a retirada dessa conversão à esquerda envolve um plano de circulação local e possivelmente a mudança de sentido de algumas vias, sendo necessário a realização de um estudo adequado.

Este tipo de alteração pode ser validado com o software VISSIM, aferindo os fluxos com ganhos ou prejuízos em tempo de viagem. Embora o motorista tenha sensação de que a retirada da conversão à esquerda lhe traga atraso, estudos indicam que o loop de quadra em geral é mais rápido, havendo ganho de tempo para todos os fluxos. Também é importante informar os usuários da via com antecedência às alterações, com a colocação de faixas, e com sinalização indicativa no momento das alterações de tráfego.

3.3.2.2 Tratamento de interseções de vias com grande diferença de hierarquia

O correto tratamento de interseções com grande diferença de hierarquia também pode aumentar a fluidez de tráfego e aumentar a capacidade viária. Conforme a diferença de hierarquias aumenta, é interessante que a priorização para a via de maior importância seja cada vez maior, podendo, inclusive, haver fechamento de vias, como se sugere no encontro de vias locais com vias arteriais (exemplo: Travessa Tingui com Av. Dez de Dezembro).

Conforme aumenta a hierarquia das vias – e consequentemente o fluxo total da interseção –, o tipo de interseção também deve ser mais robusto, podendo variar simples placas de pare em ambas interseções até pontes e alças de acesso. A solução por semáforos, em geral, é indicada para arteriais e coletoras.

Com a hierarquização funcional apontada pelo Plano de Mobilidade, ajustou-se a classificação já existente, o que permite à gestão municipal analisar a necessidade de semáforos sob uma ótica diferente. O princípio é que no cruzamento de vias com uma hierarquia muito diferente, pode-se evitar a semaforização, que implica em uma redução significativa da capacidade da via de maior hierarquia. Por outro lado, não se pode esquecer os pedestres, que podem demandar semáforos independentemente da classificação das vias.

As alternativas à semaforização são diversas e devem ser avaliadas de maneira individual pela gestão de tráfego da cidade, à cargo da CMTU. Estas soluções devem estar em linha com aquelas de moderação de tráfego.

- Não permitir o cruzamento da via e construir ilhas e outros elementos de moderação de tráfego para reduzir o conflito no desemboque da via local na via arterial;
- Permitir o cruzamento da via, mas apenas com regras de prioridade;
- Permitir o cruzamento da via com aparatos de redução de velocidade na via principal, para permitir uma brecha para a via secundária;
- Alteração do tempo semafórico, caso seja necessário manter o semáforo devido aos conflitos com os pedestres.

Tomando-se como exemplo uma interseção de Londrina com grande diferença de hierarquias, da Rua Goiás (arterial) com a Rua Santos (local), é possível avaliar na prática as possíveis soluções. Segundo a hierarquização viária funcional, a Rua Santos tem perfil local, pois não cumpre a função de conectar regiões diferentes da cidade nem de distribuir os fluxos internos do centro, devendo ser utilizada apenas para tráfego local. A Rua Goiás, por sua vez, promove o acesso e transposição da Av. Juscelino Kubitscheck, exercendo uma função arterial.

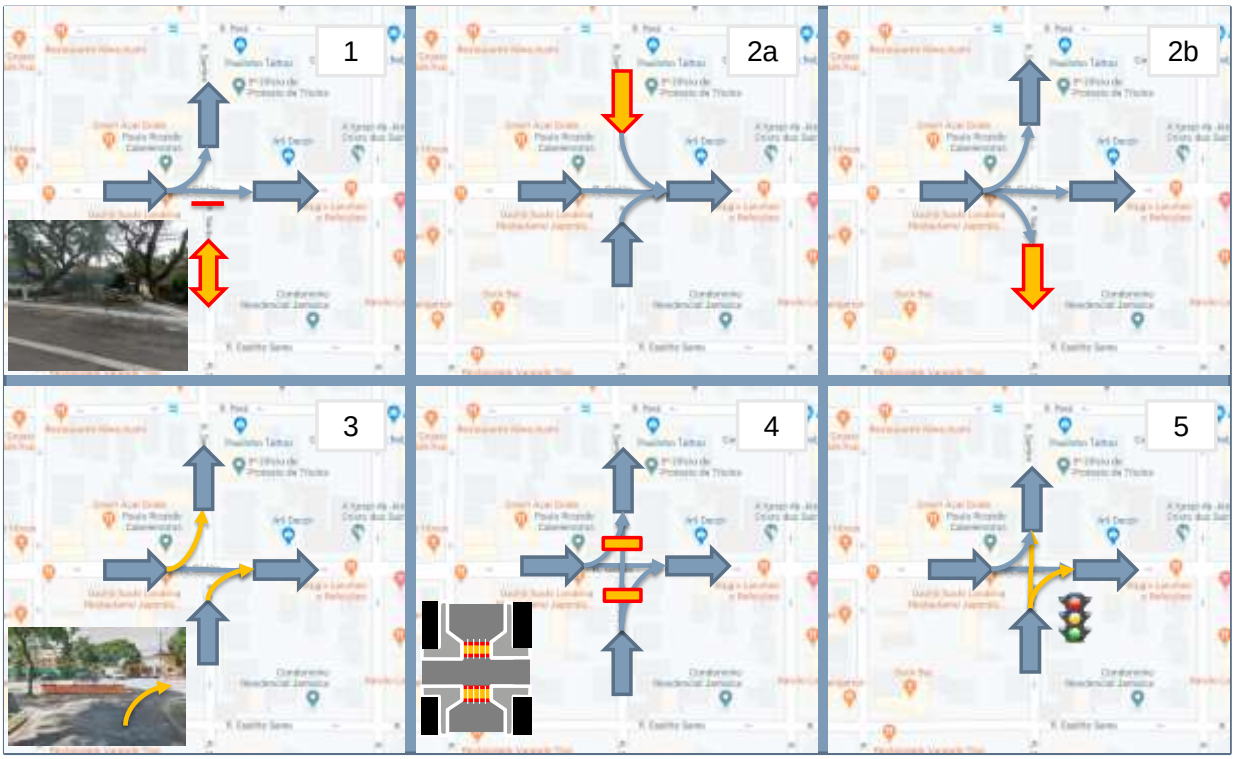
Dada a diferença de hierarquias, deve-se priorizar o fluxo da Rua Goiás e reduzir sua interrupção pela Rua Santos. A seguir são apresentadas algumas intervenções possíveis, ordenadas da mais restritiva para a menos.

1. Interrupção total do fluxo da Rua Santos.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 549

2. Mudança de mão da Rua Santos, de forma que não haja continuidade de fluxo, ou seja, não havendo possibilidade travessia da Rua Goiás.
3. Descontinuidade do fluxo da Rua Santos, obrigando que veículos entrem ou saiam da Rua Goiás
4. Implantação de travessia elevada na Rua Santos
5. Implantação de semáforo com maior tempo de verde para a Rua Goiás.

Figura 73: Desvio proposto para a alteração no semáforo



Fonte: Elaboração própria

Em contrapartida, deve-se atentar que a redução do número de interrupções pode aumentar a velocidade dos veículos, dificultando travessias de pedestres e aumentando os riscos de atropelamento. Conforme já mencionado, as soluções de tráfego devem sempre ser respaldadas por ações que priorizem o fluxo e a segurança dos pedestres.

A mesma lógica pode ser aplicada às travessias da Avenida Higienópolis e da Avenida Juscelino Kubistchek, reduzindo o número de vias que realizem sua travessia ou sincronizando travessias para aproveitar melhor as interrupções de tráfego.

3.3.2.3 Implementar um Centro de Controle Operacional (CCO)

É importante analisar as vias de Londrina para decisão de qual sistema semafórico será implantado. Recomenda-se a aplicação de semáforos de tempo fixo[20] em vias menos sujeitas à oscilação de fluxo na temporada. O controle semi-atuado[20], por sua vez, é indicado para travessias de pedestres e interseções onde o fluxo de veículos da via principal poderá ser interrompido somente quando houver pedestres para atravessar ou automóveis para cruzar. Neste tipo de controle, a indicação verde é dada continuamente para os veículos da via principal, sendo interrompida quando detectores implantados nas aproximações da via secundária indicarem a presença de veículos motorizados.

[20] Manual do Contran, capítulo 5: Características gerais do controle semafórico. Disponível em: http://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_V_(2).pdf, acesso em: 10/fevereiro/2019.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 550

Por fim, o controle semafórico totalmente atuado[20] é indicado para as interseções críticas onde os fluxos podem variar muito ao longo do dia e na temporada. O princípio básico do funcionamento em modo totalmente atuado é o da determinação do tempo de verde associado a cada estágio de sinalização, variando entre um valor mínimo e um valor máximo pré-estabelecidos.

Nesse contexto, um Centro de Controle Operacional (CCO) é de extrema importância para o monitoramento do sistema de mobilidade urbana, pois permite visualizar, unificar, organizar e agilizar ações e procedimentos através de Circuitos Fechados de TV e *softwares* específicos, identificando em tempo real áreas, setores, frotas, entre outros, a fim de reduzir o tempo de ação e os custos em toda a estrutura. Além disso, os operadores do CCO podem produzir, revisar e processar em tempo real, possibilitando a tomada de decisões por meio de indicadores previamente definidos, identificando rapidamente oportunidades de intervenções pontuais para a redução de incidentes.

Assim, ao se dispor de uma central semafórica, além de ficar mais fácil implantar a política semafórica, também será muito mais rápido realizar sua adaptação, quando necessário, especialmente nos semáforos de tempo fixo.

A implantação de um Centro de Controle Operacional (CCO) tem o objetivo de melhorar a eficiência da Gestão de Transporte, Trânsito e Segurança, por meio de uma estrutura que forma um núcleo de comando de operações, permitindo a gestão integrada de todas as soluções.

A instalação de uma central semafórica traz uma série de vantagens para a gestão da demanda viária no Município como:

- Possibilidade de atuação remota (à distância) sobre a rede semafórica;
- Possibilidade de adequação dos tempos semafóricos ao volume de tráfego de forma dinâmica;
- Facilidade de implantação de ondas verdes para os eixos viários principais;
- Possibilidade de implantar a prioridade de passagem para o transporte público.

Conforme a cidade cresce, o controle de tráfego se torna gradativamente mais importante, até virar elemento crítico para a gestão da mobilidade. Para criar um sistema de controle de tráfego, o primeiro passo é instalar dispositivos de controle, como semáforos e câmeras de segurança, em pontos/interseções críticos da cidade. Recomenda-se realizar a inclusão de novos pontos de controle em função do crescimento urbano, considerando as características da rede viária e da demanda de viagens.

Indica-se que os dispositivos de controle sejam gradualmente integrados até que seja conveniente implementar um Centro de Controle Operacional (CCO), onde propõe-se incorporar os diversos dispositivos de controle e monitoramento ligados à mobilidade (tráfego, transportes, segurança pública e, eventualmente, rodovias), compondo um único centro de controle integrado.

No CCO os semáforos são programados de acordo com as necessidades horárias do tráfego. É recomendado que este sistema seja capaz de garantir o controle centralizado dos semáforos, de preferência em tempo real, de forma adaptativa. Neste tipo de sistema, o computador opera os semáforos segundo uma concepção de rede de tráfego, utilizando um modelo matemático que calcula de forma dinâmica os tempos de ciclo, defasagens e frações de verde com base em um algoritmo que utiliza dados obtidos pelo sistema de detecção veicular. O sistema é denominado em “tempo real” uma vez que adequa os tempos de verde de um ciclo ao perfil do tráfego que efetivamente está sendo medido naquele ciclo, proporcionando uma redução do número de paradas e atrasos provocados pelos semáforos.

Podem ser elaborados, também, sistemas de prioridade de passagem para o transporte público por TSP (*Transit Signal Priority*), sendo estes uma estratégia operacional que facilita o movimento de veículos, seja de ônibus ou de carros, por meio de cruzamentos controlados por semáforos. O objetivo do TSP é reduzir o tempo de viagem do transporte público, ao mesmo tempo em que minimiza os impactos à operação normal do tráfego.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 551

Por fim, a implantação de câmeras de vídeo em interseções conflitivas permite observar engarrafamentos e posteriormente elaborar as soluções necessárias através dos organismos de gestão e controle de tráfego, bem como o monitoramento em tempo real de ocorrência de incidentes nos pontos críticos da rede viária, permitindo a reação rápida e oportuna, além de permitir realizar o controle de segurança na área.

3.3.3 Plano de gestão de estacionamentos públicos

Conforme apontado no diagnóstico, o valor de estacionamento em via pública em Londrina não é condizente com os custos de sua fiscalização nem com as externalidades causadas pelo uso do automóvel, atuando como um subsídio a este modo de transporte em detrimento ao transporte público coletivo. O valor também não é condizente com os preços de mercado de estacionamentos de uso público em terrenos privados.

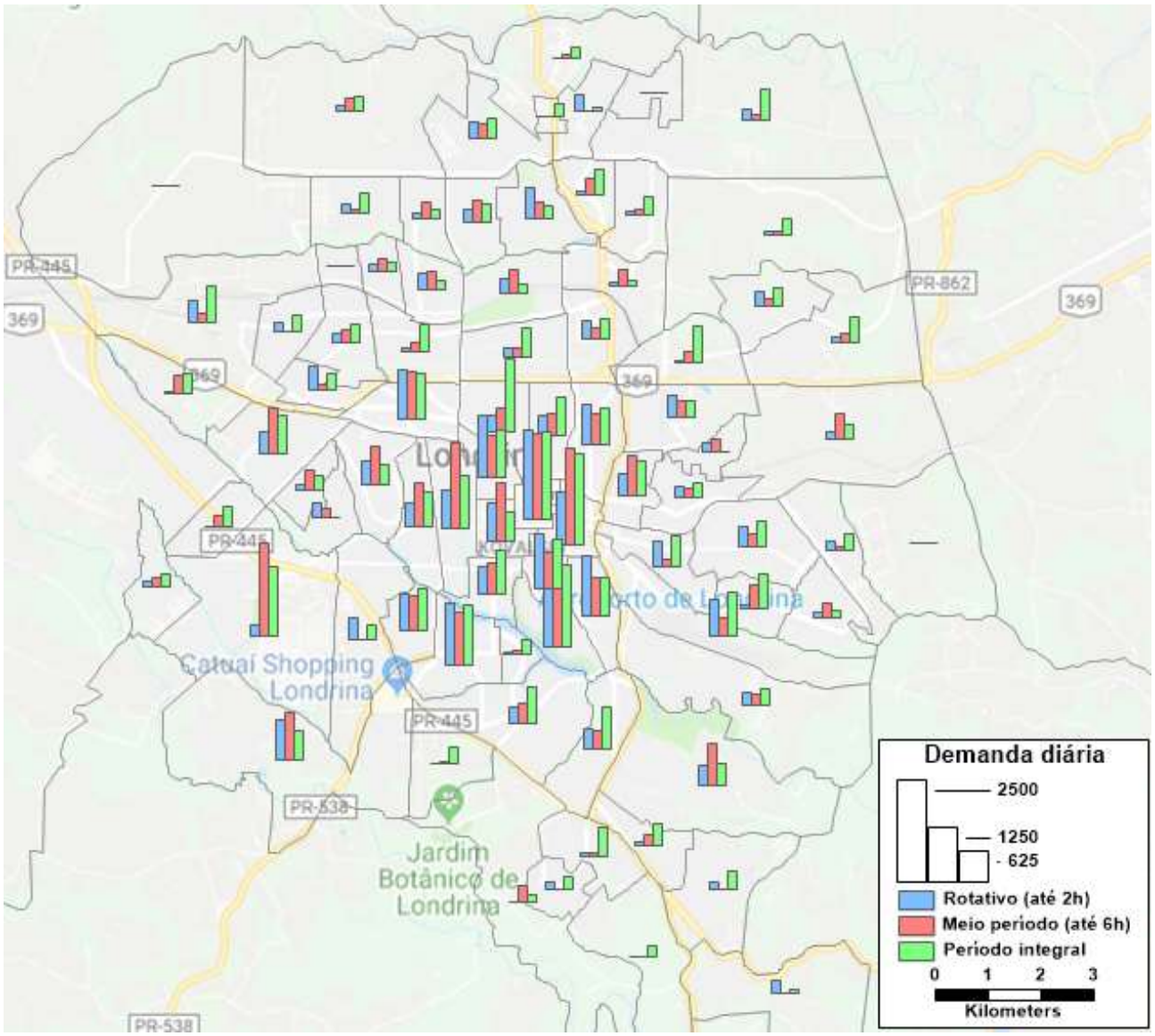
3.3.3.1 Categorias de tarifação

Com base em dados da pesquisa origem destino foi possível identificar as zonas com maior demanda por estacionamento rotativo e por vagas de longa duração (meio período ou período integral).

Na figura a seguir pode-se observar a demanda diária por vagas de estacionamento em cada uma da Zonas OD de Londrina. A metodologia utilizada consiste em identificar o tempo de permanência dos entrevistados em cada uma das zonas de destino, obtida a partir da análise da cadeia de viagens realizada (tempo de permanência = horário de saída – horário de chegada).

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 552

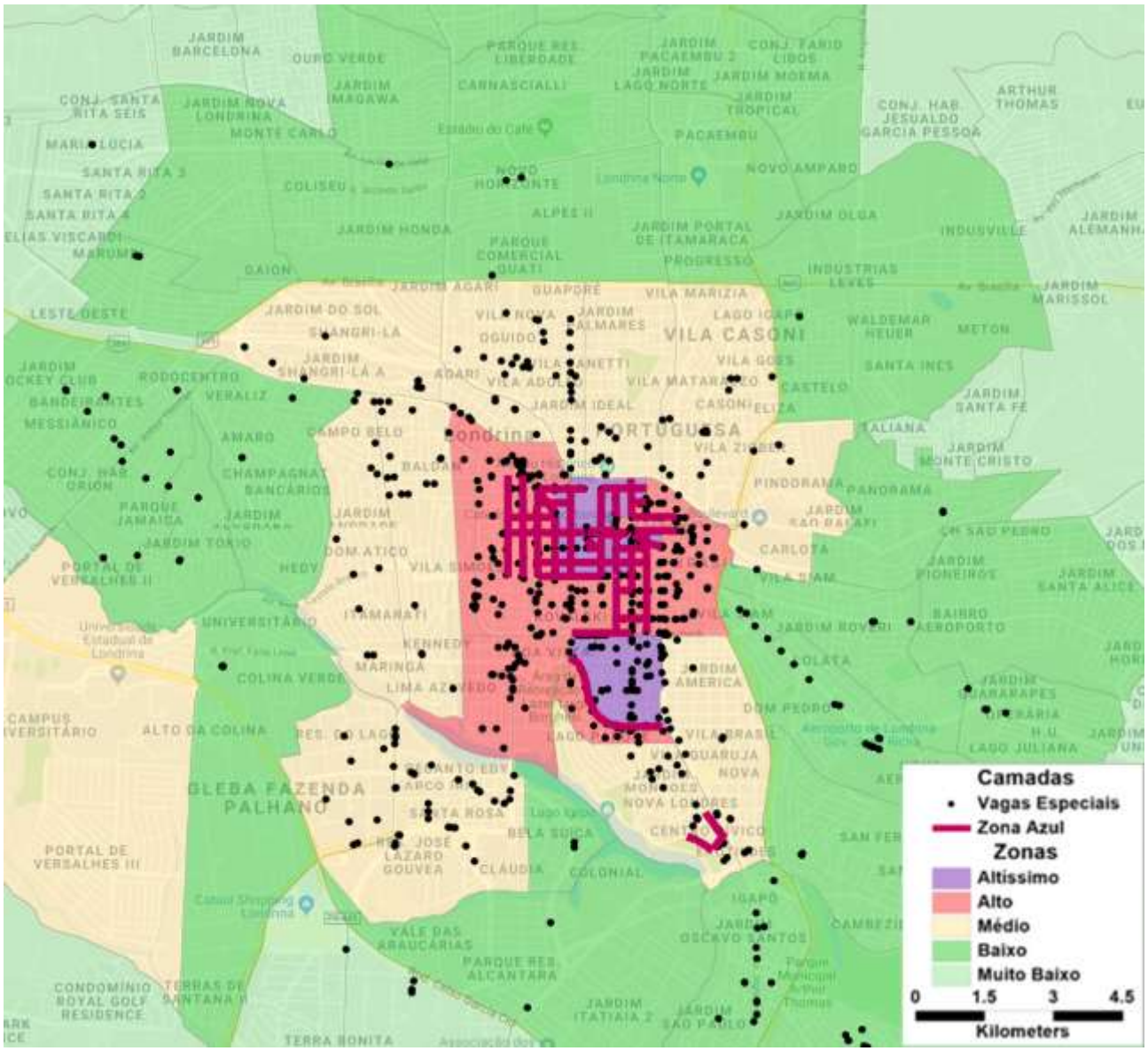
Figura 74: Demanda diária por vagas de estacionamento



Fonte: Pesquisa domiciliar

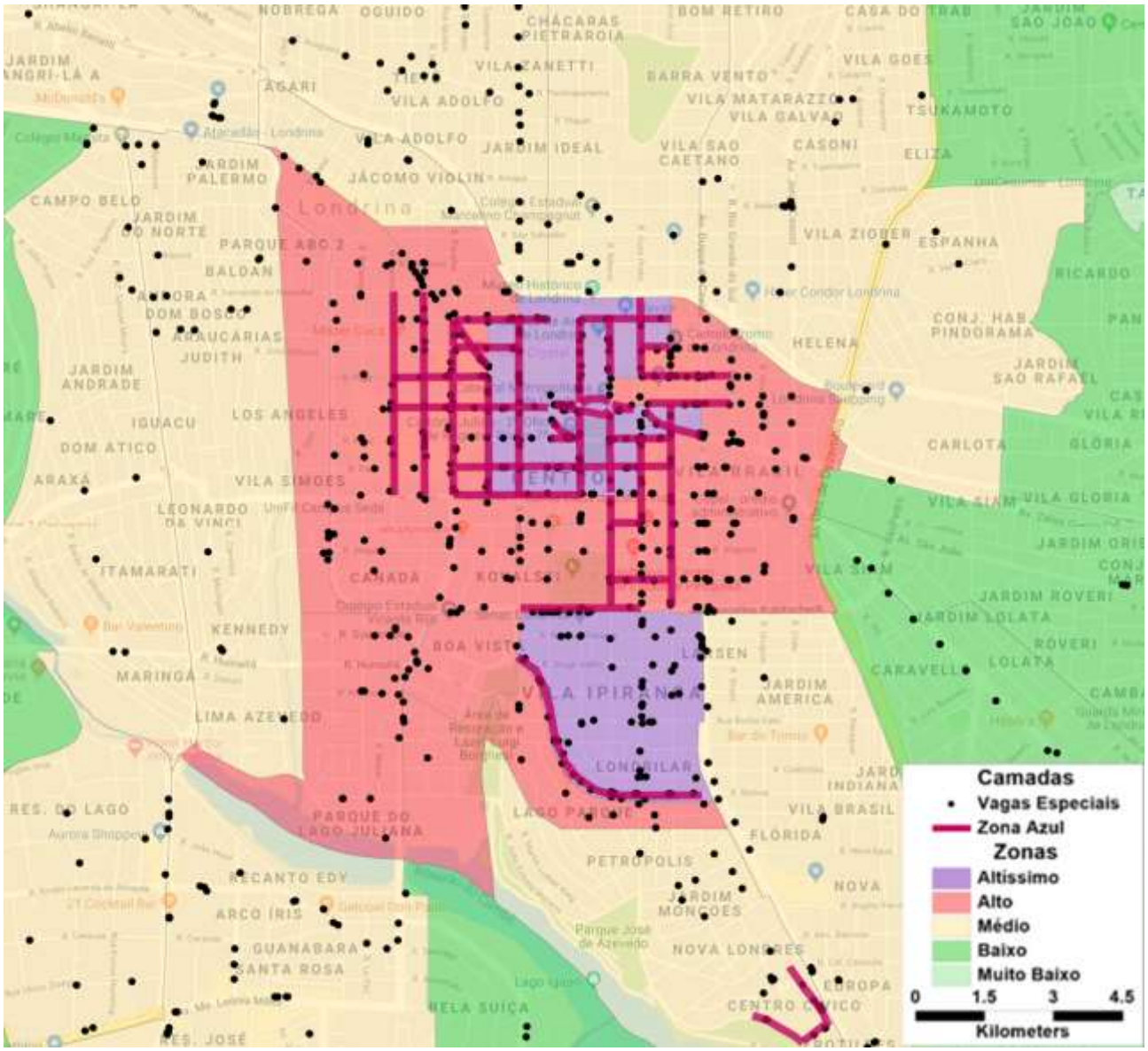
Com base nestas informações, as zonas foram classificadas em cinco perfis de demanda: muito baixa, baixa, média, muito alta e altíssima, sendo que as zonas de altíssima demanda são justamente as únicas que atualmente já possuem Zona Azul, conforme pode ser observado nos mapas abaixo.

Figura 75: Classificação das zonas de tráfego segundo demanda por vagas



Fonte: Elaboração própria

Figura 76: Classificação das zonas de tráfego segundo demanda por vagas (centro)



Fonte: Elaboração própria

Para implantação das novas áreas de Zona Azul é necessário avaliar detalhadamente cada via dentro da zona de tráfego, uma vez que não são perfeitamente uniformes quanto à distribuição de serviços e, consequentemente, demanda por vagas. Com esta análise será possível elencar as vias que receberão cada tipo de tarifação.

Propõem-se 4 tipos de tarifação, além da restrição total de estacionamento. A primeira, análoga à tarifação atual, seria estritamente rotativa, com valor proposto de R$ 4,00 reais por hora. Na segunda o valor por hora passaria a ser de apenas R$ 2,50 e seria permitido também o estacionamento por período. A terceira é voltada para o estacionamento de longa duração, com valor recomendado de R$2,50 por período e a quarta se refere à inexistência de tarifação. A tabela a seguir resume as tarifações recomendadas.

Tabela 2: Categorias de tarifação sugeridas

Código	Categoria	Rotativo			Por período	
		até 1h	até 2h	até 3h	3-6h	6-24h
A	Apenas rotativo	4.00	8.00	Proibido	Proibido	Proibido
B	Rotativo	0.00	2.50	5.00	10.00	20.00

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 555

Código	Categoria	Rotativo			Por período	
		até 1h	até 2h	até 3h	3-6h	6-24h
C	Por período	0.00	0.00	2.50	2.50	5.00
D	Sem cobrança	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E	Restrito	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido

Fonte: Elaboração própria

A proibição de estacionamento, por sua vez, está mais ligada à necessidade de oferta viária do que à demanda por estacionamento, cabendo buscar medidas mitigadoras da remoção de vagas em regiões de alta demanda por estacionamento. Em geral isto ocorre com a oferta de estacionamento em vias alternativas.

Conforme apresentado na estruturação da hierarquia viária, recomenda-se que vias arteriais de nível 1 e vias de trânsito rápido não possuam estacionamento junto ao meio fio, uma vez que a velocidade de veículos estacionando é inconsistente com o tráfego dessas vias, gerando problemas de segurança e fluidez. No mais, a restrição deve ser localizada, como por exemplo a retirada de vagas visando o aumento da capacidade em uma interseção ou visando a priorização do transporte coletivo.

A tarifação proposta visa competitividade com o mercado, mas estando cerca de 30% abaixo desse valor, uma vez que não são oferecidos seguros, sombra ou amenidades. Valores maiores ou menores podem ser estudados a fim de se obter recursos sem que haja desincentivo a economia local. O período de cobrança também pode ser avaliado de acordo com o perfil de uso de cada local.

Como um dos objetivos principais desta política é incentivar o uso do transporte público, é essencial que a nova tarifação seja iniciada em áreas com boa cobertura por transporte público, como o centro e entorno dos eixos estruturantes desse transporte, em que a frequência de ônibus é elevada. A tabela a seguir resume as políticas tarifárias adequadas por classe de demanda.

Tabela 3: Categorias predominante de tarifação sugerida para cada tipo de demanda da zona

Demanda da zona	Sem cobrança	Por período	Rotativo	Estritamente Rotativo
Altíssima	Inadequado	Inadequado	Aceitável	Recomendado
Alta	Inadequado	Aceitável	Recomendado	Apropriado
Media	Aceitável	Recomendado	Apropriado	Aceitável
Baixa	Recomendado	Apropriado	Aceitável	Inadequado
Muito Baixa	Recomendado	Aceitável	Inadequado	Inadequado

Fonte: Elaboração própria

Recomenda-se que nas zonas de demanda altíssima seja predominante a aplicação de estacionamento estritamente rotativo, enquanto nas zonas de demanda alta o estacionamento rotativo e por período podem coexistir. Nas zonas de média demanda identificou-se que predomina a demanda por vagas de meio período ou período integral, podendo haver algumas áreas destinadas a vagas rotativas, especialmente em polos de serviço. Nas zonas de baixa demanda, apenas algumas de suas centralidades devem receber vagas de Zona Azul, enquanto nas zonas de baixíssima demanda não é esperada uma gestão de vagas.

Para que a cobrança e fiscalização sejam efetivas, o sistema deve ser atualizado para que seja 100% digital, permitindo que as multas sejam aplicadas a distância, por meio de comprovação por foto, GPS e horário, devidamente registrados pela EPESMEL e enviados ao Centro de Controle Operacional da CMTU. Desta forma, as infrações seriam menos frequentes e arrecadação mais adequada, além de aumentar a rotatividade das vagas. Com o aumento de arrecadação, é importante destinar corretamente os recursos arrecadados, destinando preferencialmente ao transporte público, com a EPESMEL recebendo uma porcentagem do valor arrecadado em função do serviço de monitoramento e arrecadação.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 556

3.3.3.2 Receita estimada

Para estimar o incremento na receita gerada com a cobrança pelo estacionamento nas ruas de Londrina, algumas premissas foram adotadas. Entende-se que com a mudança na tarifação e aumento das vias em que se é cobrado o estacionamento público, diminua-se em parte a demanda por estacionamentos públicos pagos.

Adotou-se a premissa conservadora que 10% dos usuários de carro devem migrar para os ônibus com o aumento do preço de estacionamento. Além disso, entende-se que alguns motoristas podem optar pela parada em estacionamentos privados, já que estes podem oferecer maior segurança e conforto (em caso de tempo ruim), além de possíveis outras vantagens aos motoristas.

Portanto, também se adota a premissa que 33% da demanda migra para estacionamentos privados ou ruas com permissão de estacionamento, ou seja, deixam se contribuir com a arrecadação a partir da implantação da nova tarifação.

Assim, de acordo com as categorias de tarifação sugeridas, e adotando o que foi recomendado como tipo de tarifação para cada região (Altíssima – estritamente rotativo; Alta – rotativo; Média – por período), a receita anual potencial foi de aproximadamente R$ 60 milhões. Ao adotar-se uma tarifação por período também para as regiões consideradas como de demanda baixa por vagas, pode-se gerar também uma receita anual adicional de aproximadamente R$ 13 milhões. Os resultados são sumarizados na Tabela 4.

Tabela 4: Estimativa de receita anual dos estacionamentos públicos

Demanda da zona	Receita anual potencial (MM R$)
Altíssima	3,6
Alta	28,8
Média	14,3
Baixa	12,9
Muito Baixa	-
Total	**59.6**

Fonte: Elaboração própria

Trata-se de uma importante fonte de recursos, capaz de financiar diversas obras viárias e programas de mobilidade, conforme será explorado na viabilidade econômica do plano.

3.3.3.3 Pesquisas complementares para caracterização da demanda

A caracterização da demanda por vagas de estacionamento em via pública pode ser estudada por meio de pesquisas amostrais em quadras e ruas específicas, selecionadas por sua relevância em absorver as vagas de estacionamento, normalmente por abrigarem polos de atração de viagem importantes. Essas pesquisas permitem compreender o tempo médio de estacionamento dos veículos, subsidiando a política de preços a ser definida. Também permite um refinamento da estimativa de receita do sistema proposto.

As pesquisas podem ser realizadas por meio do percurso das quadras ou ruas sucessivas vezes, com intervalos de cerca de 15 minutos. Além do horário e circuito, é necessário anotar as placas e tipos de veículos (bicicleta, moto, carro, vans, caminhões, micro-ônibus, ônibus etc.), sendo interessante também anotar o número de vagas livres a cada percurso.

A análise destes dados permite identificar o tempo de parada dos veículos, rotatividade das vagas, o número de veículos que estaciona mais de uma vez por dia no mesmo setor e o aproveitamento da capacidade segundo faixas horárias. Com isso é possível definir com maior precisão a política de preços a ser adotada e delimitar horários para cobrança de estacionamento.

3.3.3.4 Estacionamento fora da via pública

Os estacionamentos fora da via pública devem ser tratados como um negócio, sem intervenção em precificação. Por outro lado, é possível que o plano diretor e os estudos de impacto limitem o número de

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 557

vagas de grandes empreendimentos, à medida que Londrina entender que seu sistema de transporte público é suficiente e que a circulação de automóveis deve sofrer algum tipo de restrição.

Dada a situação atual do município, o Plano de Mobilidade não julga necessário qualquer tipo de intervenção no médio prazo, recomendando apenas a fiscalização de estabelecimentos privados provedores de vagas de uso público para estejam regularizados, coletando impostos sobre seu faturamento.

Londrina pode incentivar ações de criação de estacionamentos agregados, que atendam a diversas lojas de um mesmo conjunto, aproveitando espaços disponíveis no interior das quadras. Apesar de não ser um problema de destaque no município, deve-se policiar para que as vagas de estabelecimentos privados não avancem no passeio, garantindo que a circulação de pedestres não seja afetada. Tais vagas devem ser oferecidas em recuos, sem afetar a circulação de pedestres e veículos, mas como princípio de mobilidade e segurança dos pedestres, o estacionamento em recuo de imóveis deveria ser evitado.

Um ponto de atenção no médio/longo prazo é a eletromobilidade, que vem crescendo rapidamente no mundo. Os veículos elétricos ainda enfrentam barreiras significativas de crescimento, sendo que uma das mais recorrentes é o problema da infraestrutura de recarga para este tipo de veículo, pois para comprar um veículo elétrico os consumidores devem ter certeza de que poderão recarregar seu veículo elétrico quando e onde precisarem.

Em alguns países do mundo, a instalação de infraestrutura de recarga em PGTs (como supermercados e shoppings) já é uma tendência, inclusive sendo um diferencial na escolha do estabelecimento a ser utilizado. Londrina ainda não conta com uma rede preparada para atendimento aos veículos elétricos, sem pontos de recarga, porém, cada vez mais esta infraestrutura deve entrar na pauta de estudo de exigências para os futuros empreendimentos de grande porte. Na Europa, por exemplo, já existe infraestrutura de recarga em estacionamento em espaço público.

3.3.4 Gestão do transporte por motocicletas

Embora não seja objetivo incentivar o transporte por motocicletas, uma vez que é o mais poluente e com maior taxa de acidentes dentre os modos de transporte disponíveis em Londrina, é importante solucionar as adversidades que seus usuários enfrentam. Conforme apontado no diagnóstico do Plano de Mobilidade, a maior dificuldade enfrentada por seus usuários é o risco de acidentes, especialmente em vias arteriais.

Não se pode esperar por uma solução única para redução de acidentes com motociclistas e, para reverter o quadro, são necessárias medidas em diferentes áreas, a começar pela educação e capacitação de condutores, passando pela sensibilização dos que contratam motociclistas e pela regularização de serviços com motos, do processo de habilitação e da fiscalização até a melhoria das vias.

Além de campanhas de conscientização, é possível exigir capacitação de motofretistas quanto ao respeito às leis de trânsito, cobrando das empresas e aplicativos de transporte posições mais firmes quanto ao cumprimento de normas, incluindo uso de equipamentos de segurança e manutenção de veículos. É papel do município prever campanhas de conscientização, seja em meios de comunicação ou nas próprias vias, alertando para os perigos da irresponsabilidade no trânsito.

Como primeira ação de melhoria da oferta está a utilização de sinalização educativa para motociclistas, seja ela fixa ou painel de mensagem variável. Embora não seja um problema recorrente em Londrina, é importante atentar para as sinalização vertical e horizontal adequadas, principalmente caso ocorra a implantação de novos elementos de tráfego direcionados aos motociclistas, conforme serão apresentados mais adiante.

A manutenção da via e utilização de elementos de tráfego adequados também é fundamental para redução de acidentes. Deve-se restringir o uso de tachões, prismas de concreto e balizadores em vias urbanas e sinalizá-los adequadamente, pois podem ocasionar deslizamentos devido ao tamanho dos elementos em relação aos pneus de motocicletas.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 558

Uma causa recorrente de acidentes de moto é a derrapagem, que pode ser causada por aquaplanagem – sendo importante garantir a manutenção de pavimento e drenagem – ou mesmo por uso inadequado de sinalização horizontal. O uso de tinta termoplástica é o sempre o mais adequado e havendo necessidade de remoção da sinalização horizontal, esta deve ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima, e nunca por recobrimento com tinta preta.

Por fim, sugere-se a implantação de área de espera para motocicletas junto aos semáforos, pois ela auxilia a segregação dos fluxos, especialmente nos semáforos onde há mais conflitos com o tráfego geral. A proposta de retenção avançada para motocicletas e bicicletas, que também pode ser utilizada para priorização dos ônibus e conjugada com obras de melhoria das travessias de pedestres.

Como já mencionado, não é intuito incentivar o uso de motocicletas em detrimento do transporte público ou mesmo automóveis, pois estes veículos causam mais externalidades do que os demais. Para isso, deve-se adotar medidas que coíbam o uso irregular de motocicletas ou mesmo medidas de desincentivo da escolha por esse modo de transportes, sem, entretanto, prejudicar o fluxo desses veículos.

A ação mais efetiva é a fiscalização do cumprimento de leis de trânsito, incluindo a interceptação de veículos e verificação de documentos do condutor e veículos. O estado de conservação dos pneus é um tema de atenção, pois a estabilidade do veículo depende muito deste elemento.

Além disso, deve-se estudar a inclusão das motocicletas no programa de zona azul. Ainda que com uma tarifa reduzida em relação aos automóveis, já que ocupam menos espaço de via, é necessário equalizar as políticas para ambos os modos de transporte, para que a motocicleta não seja escolhida em virtude da oferta de estacionamento gratuito.

Por fim, sugere-se estudar a restrição de circulação de motos em vias de trânsito rápido ou arteriais de maior velocidade. Esta medida também pode ser vista como eficiente, mas precisa ser avaliada com grande cuidado, pois as duas vias de maior acidentalidade (PR445 e Av. Brasília) não possuem trajetos alternativos. No caso da Av. Dez de Dezembro, a solução seria mais factível, uma vez que existe rota alternativa composta pelos eixos das Avenidas Inglaterra, Duque de Caxias e Lúcia Helena Gonçalves Viana – o empecilho neste caso seria devido à grande diferença de fluidez das vias, podendo impactar no conforto dos motociclistas.

3.3.4.1 Implantação da retenção avançada para motocicletas e bicicletas

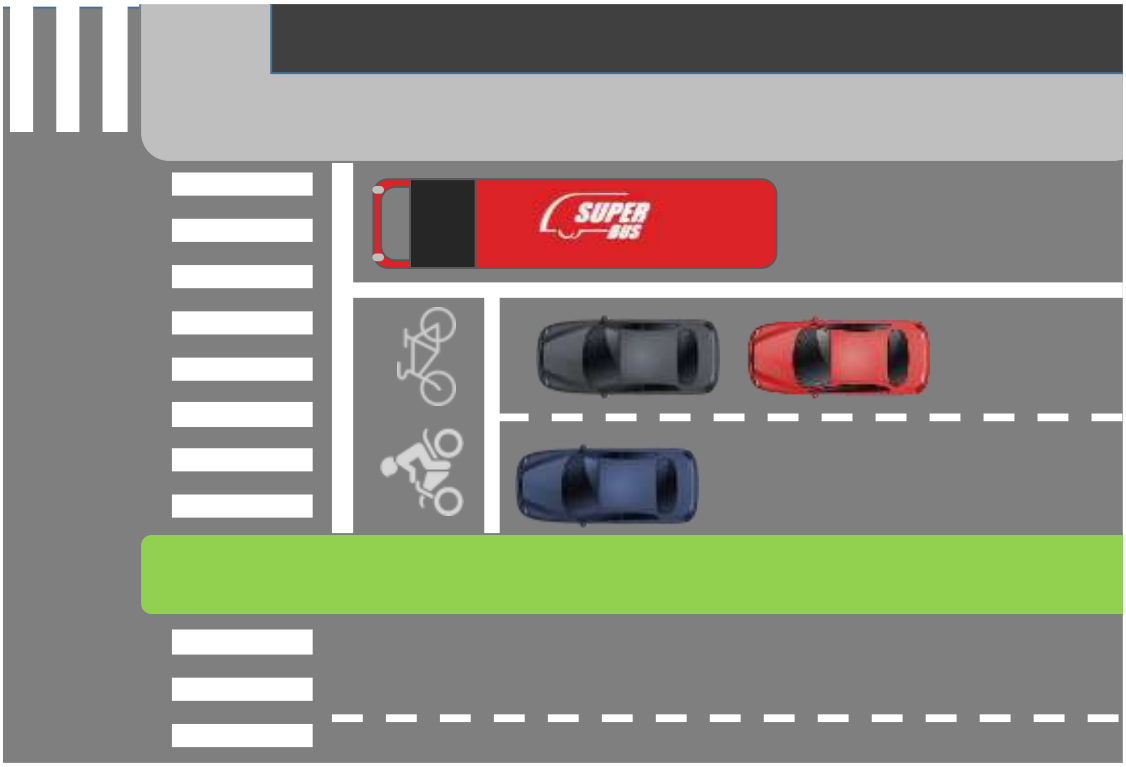
Além das intervenções físicas no viário de tráfego geral, é possível a implementação de medidas que reduzam os atritos entre os motos e os demais modos de transporte que utilizam as vias da cidade. A retenção avançada é uma medida que se mostrou eficiente na redução de conflitos e redução de acidentes, reduzindo em cerca de 25% a acidentalidade nas cidades que a adotaram.

A retenção avançada é uma área de espera exclusiva para motos e bicicletas em cruzamentos semaforizados delimitada por sinalização horizontal, facilitando e priorizando a saída dos veículos de duas rodas em detrimentos aos maiores na abertura do sinal. A caixa de acomodação deve ficar localizada no espaço entre a faixa de pedestres e os carros parados no semáforo. A retenção avançada segrega temporariamente os fluxos de motos e bicicletas de veículos maiores, reduzindo a competição no leito carroçável, com alto potencial de aprimorar as condições de segurança nas quadras onde foi implementada.

A implantação desta solução é mais apropriada para vias com alto volume de tráfego de motos ou bicicletas, que consequentemente, possuem maior probabilidade de acidentes. Além da sinalização no piso, também é importante para a efetividade da medida a implantação de placas e a utilização dos espaços de forma correta pelos motoristas. A Figura 77 apresenta um exemplo de desenho e sinalização horizontal para a retenção avançada.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 559

Figura 77: Esquematização de retenção avançada



Fonte: Elaboração própria

Figura 78: Exemplo de retenção avançada para motos e bicicletas

Fonte: Google Maps

Figura 79: Exemplo de retenção avançada para motos

Fonte: https://cetsaopaulo.blogspot.com/2016/05/operacao-frente-segura-implantada-area.html

A solução tem uma série de características que objetivam a redução dos acidentes proporcionando:

- Diminuição do número de acidentes envolvendo motos, ciclistas e pedestres;
- Aumento na segurança para motociclistas e ciclistas ao reduzir o conflito com os automóveis na saída do semáforo;
- Maior visibilidade para as motos e bicicletas junto às travessias;
- Aumento da visibilidade das motos para os pedestres na travessia;
- Redução da velocidade das motos na saída do sinal ao colocá-las posicionadas na frente dos carros;
- Aumento do respeito das motos à linha de retenção e a faixa de travessia (Figura 80);
- Redução do número de manobras perigosas de troca de faixas;
- Melhor localização das motos e bicicletas para a realização de conversões; e
- Facilitar a localização das motos para a realização de conversões.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 561

Figura 80: Motos invadindo a faixa de pedestre em Bangkok

Fonte: https://motorbikewriter.com/separate-stop-lines-for-motorbikes/

Estudos de caso

Diversas cidades ao redor do mundo adotaram a Retenção Avançada para Motos e Bicicletas como alternativa para a redução dos acidentes causados por conflitos entre carros, motos, ciclistas e pedestres nas travessias semaforizadas, como é o caso de Madri, Barcelona, Buenos Aires. Algumas cidades brasileiras também já adotaram esta solução em alguns casos, como São Paulo e Porto Alegre. Outras localidades, como Curitiba e Teresina, a implantação está em fase de teste e, com possibilidades de expansão, caso os resultados sejam avaliados como positivos.

Victoria – Australia

No estado australiano de Victoria existem as *Advanced Stop Lines* (ASL), sinalização de retenção avançada para uso exclusivo de bicicletas. Já existem estudos para avaliar a viabilidade da ampliação desta sinalização, a fim de compartilhá-la com as motos. Outras características importantes destas ASL, como apresentado na Figura 81, é também a existência de faixas laterais exclusivas para alimentação dos bolsões de modo a evitar que as bicicletas andem pelo “corredor”.

Figura 81: ASL - *Advanced stop lines* em Melborne - Australia

Fonte: *Google street view,* 2019

Madri e Barcelona – Espanha

Na Espanha, as linhas de retenção avançada para motos são chamadas de "AvanzaMotos" e estão presentes em grande escala nas cidades de Madri e Barcelona. Na capital, Madri, a solução começou a ser implantada em 2008 como teste e após resultados positivos, em 2011 já havia sido expandida para 22 cruzamentos da cidade. De acordo o *Portal de datos Abiertos del Ayuntamiento* de Madrid, estas zonas de acomodação se encontram atualmente em mais de 100 cruzamentos, principalmente em grandes avenidas. A Figura 82 apresenta a cobertura de cruzamentos com retenção avançada.

Figura 82: Locais onde existem a retenção avançada para motos em Madri

Fonte: https://datos.madrid.es/

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 563

Figura 83: Retenção avançada para motos em Madri

Fonte: *Google street view*, 2019

Em Barcelona, a sinalização "AvanzaMotos" foi inicialmente implantada como teste em três cruzamentos no ano de 2009, e posteriormente aos resultados positivos foi expandida para outros locais da cidade, totalizando 60 cruzamentos sinalizados. A autoridade de trânsito de Barcelona avaliou que esta área de espera exclusiva para motos diminuiu em 90% os riscos de acidentes com motos nos cruzamentos avaliados.

São Paulo - Brasil

Na cidade de São Paulo, as linhas de Retenção Avançada para Motos são chamadas de "Frente Segura" e começaram a ser implantadas como teste em abril de 2013. Após resultados positivos na redução de acidentes as frentes foram ampliadas para outros locais e, até 2015, já se encontravam 326 bolsões espalhados pela cidade. A Figura 84 é um exemplo de cruzamento com retenção avançada e a Figura 85 destaca a sinalização vertical, indicando presença de retenção avançada no cruzamento. Cabe apontar que São Paulo não são colocadas demarcações para bicicletas em vias arteriais, principalmente quando há ciclovia em ruas paralelas.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 564

Figura 84: Retenção avançada para motos e bicicletas em São Paulo

Fonte: *Google street view*, 2019

Figura 85: Sinalização vertical - São Paulo

Fonte: *Google street view*, 2019

De acordo com dados de 2015 da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), a Operação Frente Segura apresentou resultados muito positivos nas 54 travessias avaliadas. Foi reportado uma diminuição de 28% de atropelamento por motos nas travessias sinalizadas e 25% de redução dos acidentes envolvendo motocicletas. Os acidentes com vítimas, envolvendo todos os tipos de veículos, sofreram redução de 6%. Há também o grande potencial de diminuição dos pequenos acidentes que não chegam a ser reportados, como quebra de espelho retrovisor, carros ralados, etc.

Aplicações em Londrina

A retenção avançada tem potencial de melhorar a segurança viária nos principais corredores de Londrina, considerando os resultados positivos já estabelecidos nas cidades que implementaram esta estratégia.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 565

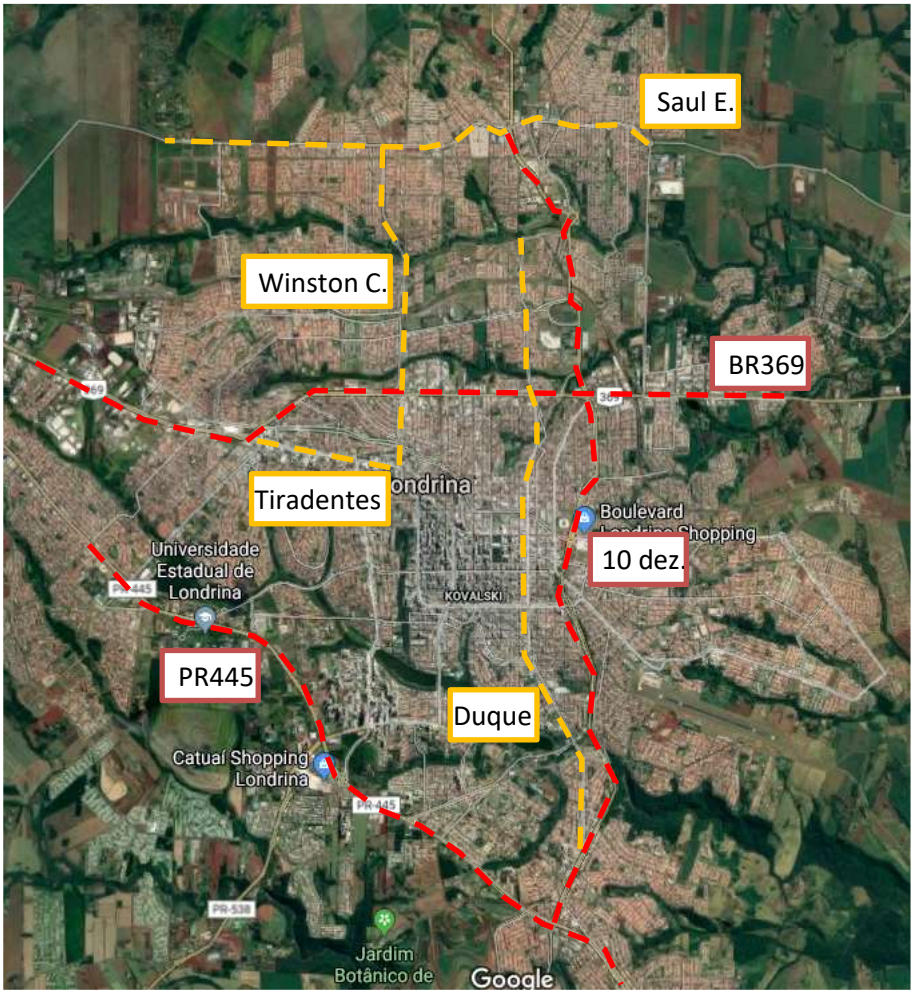
Para definição das vias prioritárias para utilização da solução, foram observados o número de acidentes por via, apresentados a seguir.

Tabela 5: Vias com maior acidentalidade, Jan-Mai/2019

Eixo	Total	Óbitos	Graves	Leves	Graves ou Fatais
Av. Dez de Dezembro / Rod. Carlos João Strass	78	0	16	62	21%
Av. Duque de Caxias / Av. Inglaterra / Av. Lúcia Helena	70	1	13	56	20%
PR-445 / Rod. Celso Garcia Cid / Guilherme de Almeida	68	3	24	41	40%
Av. Brasília / BR-369	47	3	14	30	36%
Av. Saul Elkind	46	0	15	31	33%
Av. Winston Churchill / Rio Branco	42	0	10	32	24%
Av. Tiradentes	29	0	11	18	38%

Fonte: CMTU

Figura 86: Vias com maior número de acidentes, Jan-Mai/2019



Fonte: CMTU

Como nas cidades estudadas, a implementação pode ser faseada, mediante a testes iniciais, enquanto outros potenciais eixos são estudados. Para a fase de testes é proposto a implementação na Av. Duque de Caxias, no trecho entre a rótula da Av. Inglaterra e Av. Juscelino Kubitscheck. Esta avenida tem características geométricas adequadas para implementação (largura de via, largura de faixas e distância entre quadras, etc.), assim como um volume misto de veículos (carros, motos e bicicletas) que justificaria a implementação de retenções avançadas.

Em caso de sucesso da experiência, pode-se estudar a proibição de fluxo na Av. Dez de Dezembro, uma vez que a Av. Duque de Caxias é uma rota alternativa à esta via.

No caso do eixo da PR-445 a implantação das faixas na rodovia não é adequada, pois não há interseções semaforizadas. Neste local outra solução deve ser buscada, como a redução de velocidades ou, em última instancia, proibição de circulação de motos. Já na BR-369, como há grande incidência de semáforos, a solução de retenção avançada é possível, mas por se tratar de um trecho de rodovia federal, a solução pode ser mais difícil de se implementar.

Os eixos da Av. Tiradentes e Av. Winston Churchill / Rio Branco podem ser incluídos em uma segunda etapa.

Implantação das retenções avançadas

A caixa de retenção, espaço reservado exclusivamente para motos e bicicletas a frente do pelotão de veículos maiores, deve ocupar toda a largura das duas faixas de rolamento. No caso de implementação em vias que possuem de corredores de ônibus ou faixa exclusiva, a caixa de retenção não deve avançar sobre a faixa de ônibus, ocupando somente as faixas de rolamentos de veículos particulares. O comprimento de caixa de retenção pode ser dimensionado a partir do fluxo crítico de motos nas vias e as dimensões médias de uma moto popular. Em São Paulo, as caixas têm comprimento de 5m (http://www.cetsp.com.br/media/570140/nt255.pdf), sendo este o comprimento proposto para a fase de testes em Londrina.

A implementação necessita de intervenção na sinalização horizontal da via, com a utilização de simbologia de clara identificação do propósito da caixa de retenção, assim como também é proposto sinalização vertical, de forma a facilitar a reeducação dos motoristas (Figura 87). Nos casos estudados, a implementação das retenções avançadas vem acompanhada de campanha de conscientização, tais como slogan e nome (em São Paulo, são chamadas de “Frente Segura”), que auxiliam na adaptação dos usuários.

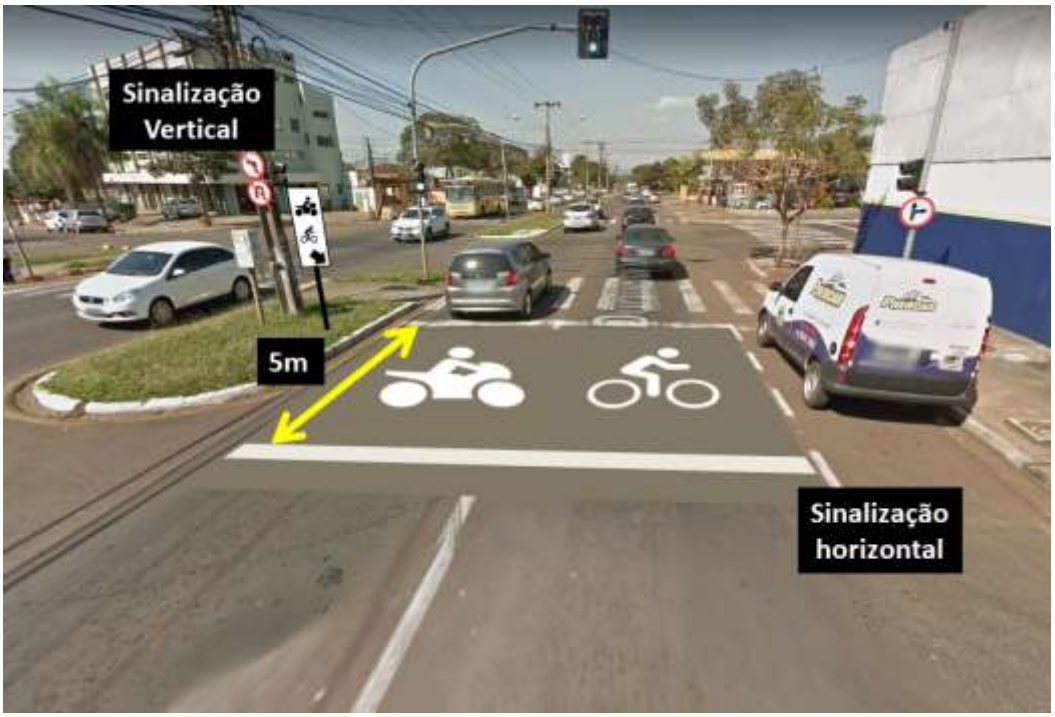
Figura 87: Sinalização horizontal na fase de testes – São Paulo

Fonte: NT 255

A sinalização deve acompanhar as regras já estabelecidas na cidade, de forma a evitar confusões nos motoristas, como o exemplo conceitual da Figura 88, na Av. Duque de Caxias cruzamento com a Rua Almirante Barroso. Deve-se aproveitar também esta atualização de sinalização para melhorar a iluminação para pedestres.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 567

Figura 88: Exemplo conceitual – Av. Duque de Caxias x R. Alm. Barroso



Fonte: Elaboração própria

Recomenda-se a implantação de um projeto piloto, com medição do impacto positivo de redução de acidentes com moto e negativo, de motos trafegando no corredor. Cabe destacar que o novo CTB permite utilizar o corredor quando o trânsito está parado, mas que não é desejável que ocorra ultrapassagem ao longo da via, com o trânsito em movimento. Pode-se estudar também a implantação inicialmente para bicicletas.

3.4 Gestão do transporte de cargas

O transporte urbano de cargas engloba todo movimento logístico que tem origem e/ou destino no Município, além de todo aquele que apenas atravessa a área urbana. A rede de circulação de mercadorias segue naturalmente a hierarquia viária, com maior concentração de veículos de carga nas vias de trânsito rápido, que se caracterizam como eixos de passagem, e maior dispersão nas vias urbanas, com grande ocorrência de carga e descarga nas regiões comerciais. Em Londrina, a área central da cidade se caracteriza com uma região de intenso comércio de produtos e alta demanda por áreas de carga e descarga.

Como o planejamento de transporte urbano tem como foco principal o trânsito de pessoas na cidade, a movimentação de mercadorias acaba frequentemente sendo vista como “um mal necessário”, e é abordada com um enfoque restritivo no que diz respeito à regulamentação de locais e horários para acesso e para execução de operações de carga e descarga. As estratégias do plano para o transporte de cargas são listadas a seguir:

E01. Desestimular os veículos de carga a realizar a travessia do município, fornecendo rotas alternativas;

E02. Organizar e otimizar a operação do trânsito, reduzindo conflitos com o tráfego geral;

E03. Incentivar o uso de veículos de menor porte no meio urbano, reduzindo a ocupação do sistema viário e facilitando o processo de embarque e desembarque;

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 568

E04. Definir áreas de carga e descarga, evitando a escolha de pontos que atrapalhem o tráfego e favorecendo a boa organização do sistema viário.

Embora seja desejável desviar o fluxo de passagem de veículos de carga, não existem vias alternativas que permitam a travessia de Londrina. Como já abordado, é desejo que a Avenida Brasília passe a desempenhar função urbana, mas para isso é fundamental que a obra do Contorno Norte seja executada, pois a utilização da Av. Saul Elkind também é prejudicial para as funções urbanas da Zona Norte do município.

Além da execução de obras, as ações possíveis estão ligadas à gestão da circulação de cargas dentro do município.

Tendo em vista a compatibilização de funções viárias e regular o fluxo de veículos de carga, propõe-se definir cinco tipologias de áreas em relação ao transporte de carga:

A. Vias preferenciais do transporte de carga: concentram tráfego de passagem e acesso aos polos industriais de Londrina
B. Vias sem restrição de fluxo de veículos pesados ou de carga e descarga de mercadorias
C. Vias com restrição temporal ao fluxo de veículos pesados (Vias estruturais restritas – VER)
D. Vias com restrição à carga e descarga de mercadorias (sendo definida uma Zona de restrição de carga e descarga – ZRCD, na qual as restrições são mais rigorosas)
E. Vias com restrição total ao fluxo de veículos pesados (Zona máxima de restrição de cargas – ZMRC)

A restrição horária (C) tem como objetivo reduzir o impacto do tráfego pesado nos congestionamentos, deslocando essa movimentação para horários de menor trânsito no município. Embora o fluxo de veículos pesado seja inferior à 5% dos veículos equivalentes, os benefícios podem ser capturados em semáforos e vias mais congestionadas. Por outro lado, como o congestionamento de Londrina é pouco concentrado, recomenda-se que restrição temporal esteja limitada ao período entre 6:00 e 8:00 da manhã e entre 17:00 e 19:00 da tarde.

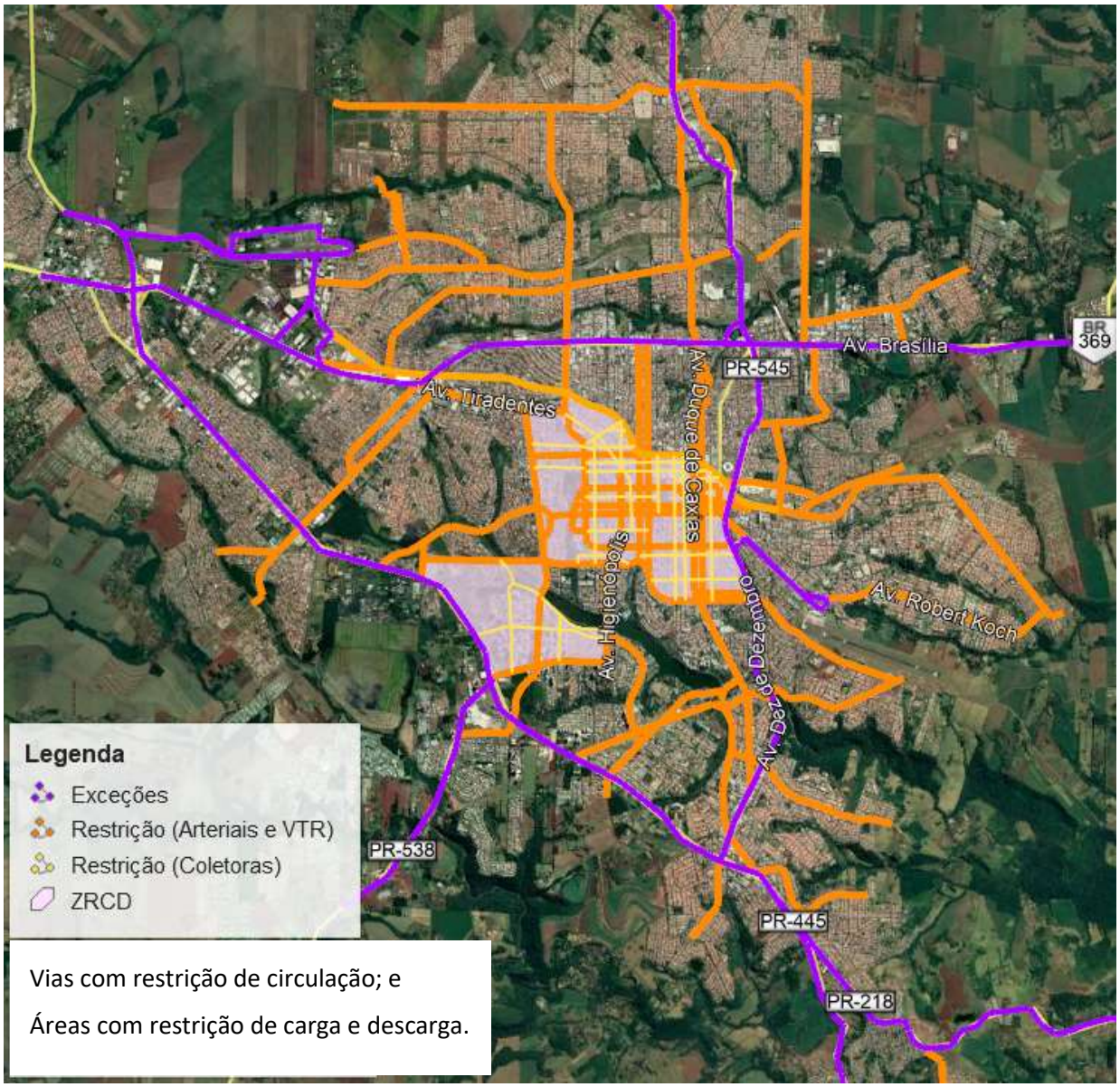
- Arteriais e VTR do município das 6h às 8h e das 17h às 19h (exceto aquelas incluídas no grupo A, sem restrição a circulação)

Já a restrição de carga e descarga (D) visa melhor aproveitamento do viário dedicado ao fluxo de passagem, evitando que as manobras desses veículos, a movimentação da carga e a própria largura dos veículos estacionados afete a circulação do tráfego geral. Esta classificação é adequada às vias arteriais e coletoras das regiões de maior tráfego.

- Coletoras da ZRCD das 6h às 8h e das 17h às 19h;
- Arteriais e VTR do município das 6h às 8h e das 17h às 19h (inclusive aquelas incluídas no grupo A, sem restrição a circulação).
- Arteriais da ZRCD no período das 6h às 20h:
- Por fim, por enquanto é sugerível aplicar a restrição total (E) apenas a vias dedicadas ao fluxo de pedestres, mas esta é uma ferramenta para que seja possível incorporar esta restrição caso futuramente se mostre necessária.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 569

Figura 89: Áreas de restrição e permissão à circulação de cargas e ZRCD (restrição de carga e descarga)



- Fonte: Elaboração própria

- Deve-se prever sinalização de suporte nos acessos ao município, indicando as restrições em vigor.
- Exceções devem ser aplicadas aos serviços de socorro e emergência, serviços públicos essenciais, serviço de sinalização de trânsito e socorro mecânico (guincho) e caminhões de concretagem. O sistema de coleta de lixo também deve possuir autorização especial de parada, mas deve evitar as VER durante o horário de restrição.
- Com a implantação do contorno norte e adequação de função da Av. Brasília, a exceção aplicada a circulação de veículos deve ser revogada. Recomenda-se, inclusive, que a circulação de tráfego de passagem passe a ser restringida. De forma análoga, com a implantação do anel viário é pode-se estudar a permissão de circulação de cargas nesta via, alterando também o trajeto de acesso das cargas ao aeroporto.
- As alterações devem ser realizadas por portaria, emitidas pela CMTU / IPPUL, garantindo flexibilidade e ajustes à regulamentação sempre que necessário.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 570

Para que seja possível restringir a carga e descarga de mercadorias nas arteriais da ZRCD é necessário implantar vagas de carga e descarga em vias adjacentes à estas vias. No entanto, algumas vezes, existem quadras que abrigam empreendimentos com alta demanda de carga e descarga e que estão localizadas na interseção entre duas arteriais.

Nesses casos, a descarga ocorreria a mais de 2 quadras do local dos empreendimentos e criaria empecilhos ao atendimento dos empreendimentos. Portanto, a área reservada para carga e descarga localizada em vias arteriais deverá ser estudada para que tenha o menor impacto possível na fluidez de veículos leves e principalmente dos ônibus.

É necessário que nos casos de vias com alta frequência de ônibus, a área de carga e descarga esteja localizada próxima a calçada do lado esquerdo e não esteja alinhada com o ponto de ônibus, para que não ocorram conflitos com a operação.

Um exemplo de área de carga e descarga em local inadequado é a área de carga e descarga atualmente localizada na Rua Pio XII entre a Rua Pernambuco e a Rua Prof. João Cândido. As três vias citadas são vias Arteriais do tipo II, na nova hierarquização proposta.

Atualmente há uma descontinuidade na seção da Rua Pio XII, uma vez que nessa quadra a permissão do estacionamento e de carga e descarga está localizada na parte direita da via (Figura 90 abaixo), e a partir da Av. Pernambuco passa a estar localizada ao lado esquerdo. Isso faz com que os ônibus tenham que realizar mais mudanças de faixa entre esses quarteirões, diminuindo a velocidade média da via de maneira geral. Além da área de carga e descarga, toda a faixa de estacionamento deste trecho da via deveria ser alterada para o lado esquerdo da via ou removido, para que não fiquem incompatíveis com a importância da via para a circulação de ônibus e veículos.

Figura 90: Área de carga e descarga na Rua Pio XII

Fonte: Google Maps

Já na Rua Pernambuco e na Rua Prof. João Cândido, há áreas que podem ser mantidas devido a necessidade do atendimento para os empreendimentos no calçadão. A área existente na rua Prof. João Cândido é um bom exemplo de uma área a ser mantida, uma vez que não impacta o trânsito de ônibus existente, ocupando o espaço de um canteiro.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 571

Figura 91: Área de carga e descarga na Rua Prof. João Cândido

Fonte: Google Maps

Especificamente na região central, outras áreas podem ser realocadas de maneira a reduzir as interferências com o tráfego, como é apontado no produto específico de análise do centro (P4). A Tabela 6 resume as propostas para a restrição à circulação e à operação de carga e descarga de acordo com a hierarquia da via.

Tabela 6: Síntese das permissões ao transporte de carga

Hierarquia	Carga e descarga		Circulação
	Centro e Gleba	Demais	Toda cidade
Locais	Sempre	Sempre	Sempre
Coletoras	Fora do pico	Fora do pico	Sempre
Arteriais	Quase nunca[1]	Fora do pico	Fora do pico
VTR/Estruturais[2]	Nunca	Nunca	Sempre

[1]: Existem algumas vagas específicas que não podem ser removidas pois estão em região com muitas vias arteriais
[2]: Rodovias em trecho urbano

3.5 Transporte coletivo por ônibus

De acordo com os dados das Pesquisas OD, o sistema de transporte coletivo de Londrina atendeu a 150 mil usuários por dia em 2018, abrangendo os ônibus rodoviários, intermunicipais, escolar municipal gratuito e municipais. Este valor corresponde a 19%, o que sinaliza o baixo uso de transporte coletivo, comparado com outros municípios do mesmo porte.

A demanda por transporte coletivo vem caindo significativamente nos últimos anos em todo o território nacional, reduzindo em mais de 20% nos últimos quatro anos.

Reverter esta tendência é uma necessidade para garantir a sustentabilidade e universalidade do sistema de transporte público e 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.

O objetivo das propostas relacionadas ao transporte coletivo por ônibus é ofertar à cidade um serviço de transporte coletivo de qualidade, acessível a todos os usuários com conforto e segurança, eficiente e

confiável, que promova a inclusão social e a acessibilidade espacial a todas as regiões da cidade com integração física e tarifária.

Espera-se que o transporte coletivo seja o principal modo a ser utilizado nas viagens da população, pela qualidade do serviço ofertado, independentemente da adoção de medidas restritivas ao uso do transporte individual.

Para enfrentar os desafios observados no diagnóstico, foram formuladas estratégias para o planejamento do sistema de transporte coletivo. Essas estratégias guiaram a elaboração dos programas e ações propostas, e têm o fim de atender ao objetivo estratégico de tornar o transporte coletivo mais atrativo frente ao transporte individual.

E01. Promover a racionalização do sistema de transporte público, reduzindo custos operacionais com o objetivo de tornar o sistema mais sustentável;

E02. Aumentar a velocidade média operacional dos ônibus, por meio da análise de gargalos, priorização semafórica e demais medidas operacionais que possam trazer ganhos;

E03. Promover o uso do transporte público em detrimento do transporte individual, buscando aumentar a utilização desse serviço e o desempenho do sistema como um todo;

E04. Induzir de forma crescente o uso de Transporte Coletivo em Londrina, por meio da melhora do serviço prestado e por meio de informações mais confiáveis ao usuário;

E05. Promover uma política de integração metropolitana, criando o conceito de corredores metropolitanos e melhorando a circulação nos arredores do terminal central.

3.5.1 Proposta de racionalização do sistema de rotas de transporte público coletivo

Como parte do Plano de Mobilidade, será estudada a reorganização dos serviços de transporte coletivo. Esse processo inclui um estágio inicial de concepção do esquema funcional da rede de transporte que, por sua vez, considera a rede de corredores estruturais e o esquema operacional das rotas.

A seleção desta rede estratégica auxilia na priorização de investimentos em obras viárias e especialmente em intervenções operacionais que permitam priorizar a circulação dos veículos de transporte público.

Além da reestruturação, serão propostas medidas de gestão da demanda que incluem, entre outras, a priorização do transporte público, melhoria de cruzamentos, melhoria da circulação em regiões conflitantes, entre outros. O objetivo geral da proposta é avaliar as condições operacionais do sistema coletivo de transporte público e sua consequente reestruturação. Como objetivos específicos pode-se citar:

- Melhorar as condições de eficiência operacional do sistema de rotas, com redução dos custos operacionais;
- Detectar as necessidades de deslocamento da população e garantir a cobertura adequada do serviço público;
- Melhorar a operação do Terminal Central, analisar o impacto de reforma ou reposicionamento do Terminal Catuaí e considerar a implantação de estações de integração;
- Identificar os corredores de transporte potenciais que serão viabilizados através da implantação do plano de obras e intervenções viárias.

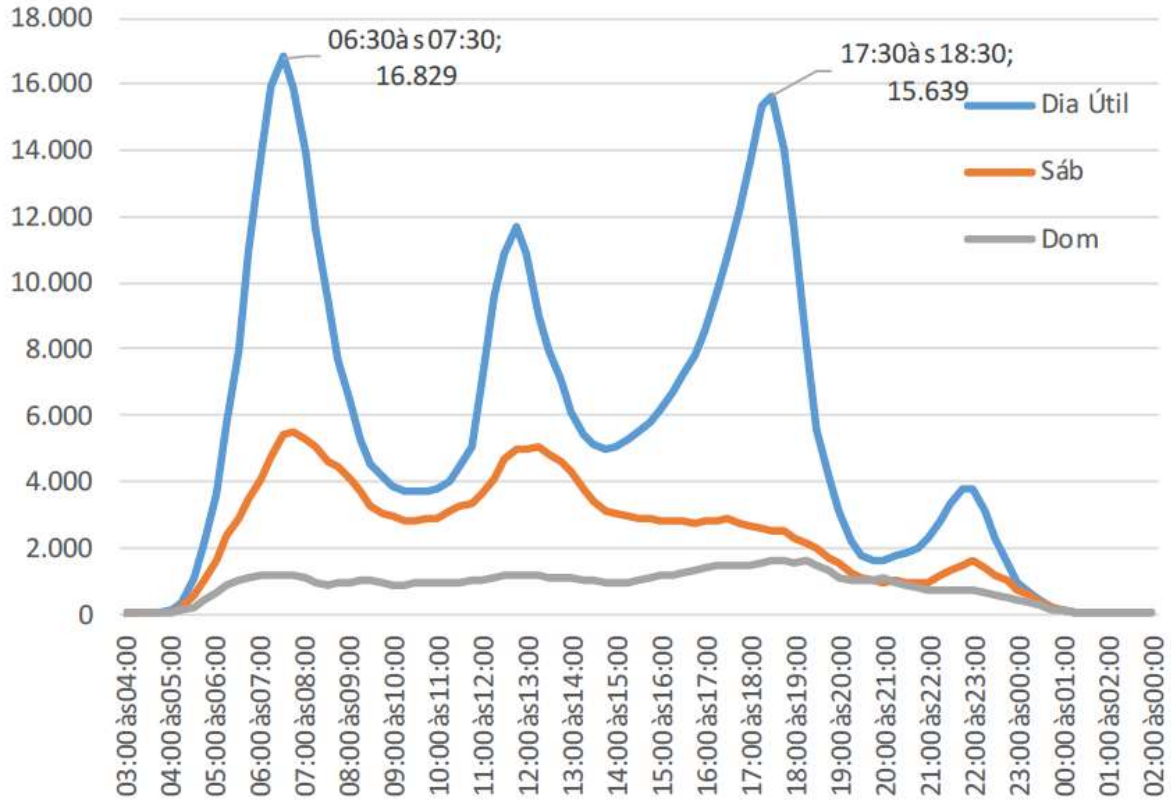
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 573

3.5.1.1 Rede estrutural de transporte coletivo

O sistema de transporte público de Londrina sofre em demasiado com a baixa densidade do município, havendo um baixo IPK no sistema. Para sua recuperação será necessário propor uma reorganização das linhas, elaborando um sistema mais tronco alimentado, com linhas mais diretas apenas no período de pico.

O período de entrepicos é especialmente difícil, com intervalos de passagem muito baixos e um elevado custo operacional, sendo necessário utilizar uma estrutura mais tronco-alimentada para redução de custos do sistema. Até mesmo são Paulo enfrenta dificuldades com frequências de entrepicos e está alterando seu sistema de entrepicos para que tenha linhas menos diretas, com maior troncalização e necessidade de transbordo, mas com frequência mais adequada para atender à população, uma vez que o tempo total de viagem depende do tempo de espera e frequência.

Figura 92: Perfil horário da demanda em Londrina



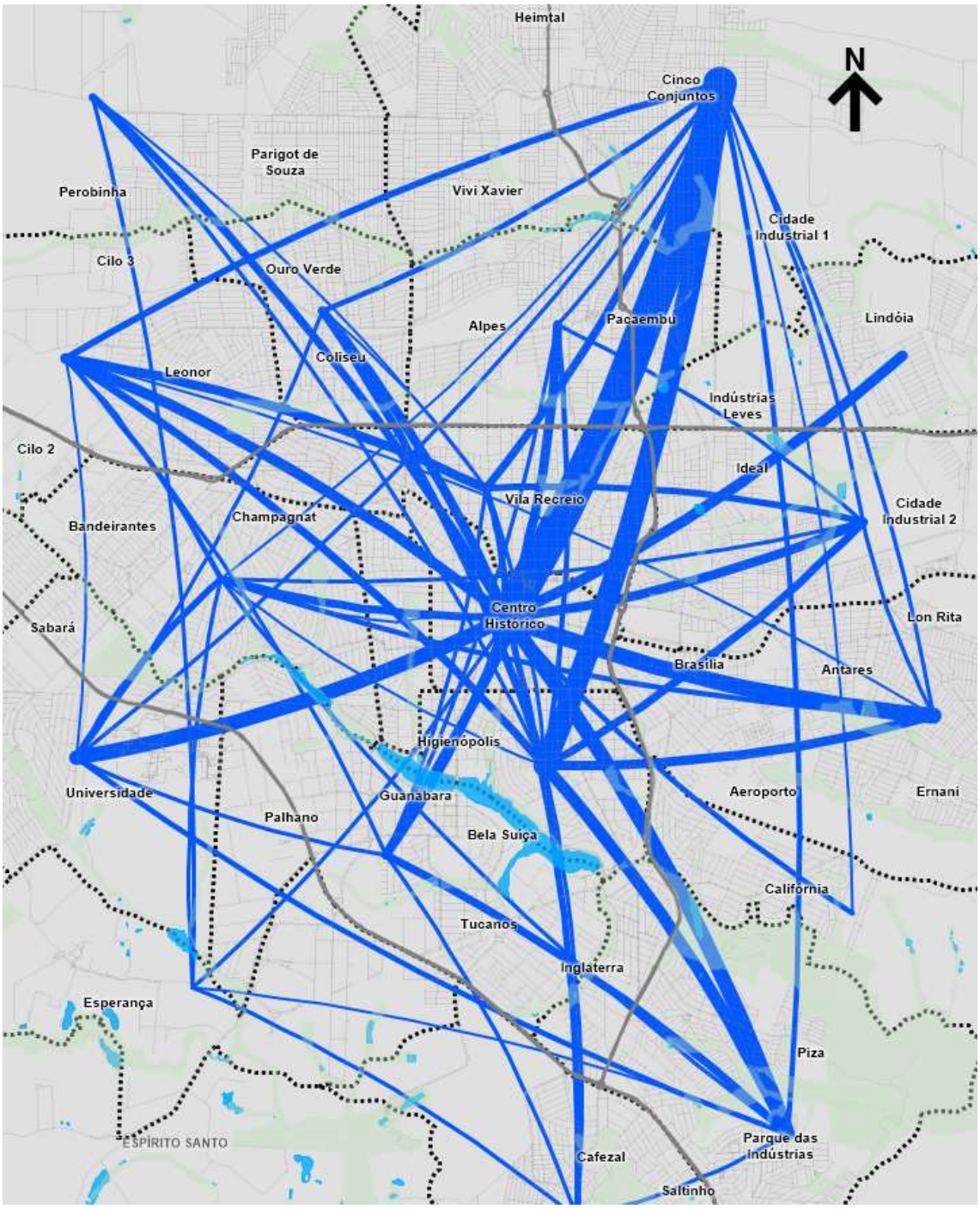
Fonte: Bilhetagem CMTU

Na Figura 93 é possível observar a predominância de viagens de transporte público na hora pico da manhã ao centro da cidade e à macrozona que se estende o Lago Igapó e o Centro Histórico (que engloba os hospitais e clínicas da Av. Bandeirantes e a Prefeitura). Nota-se também que a grande relevância das viagens provenientes da macrozona de Cinco Conjuntos e Cidade Industrial I.

Juntamente com a região anterior, o setor do Parque das Indústrias e o Aeroporto também geram um número significativo de viagens à região de da prefeitura, clínicas e hospitais. Outras conexões que merecem atenção especial são as viagens entre o setor do Parque das Indústrias e a região da Gleba Palhano e a Universidade.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 574

Figura 93: Linhas de desejo de viagens em transporte público - HPM



Fonte: Elaboração própria

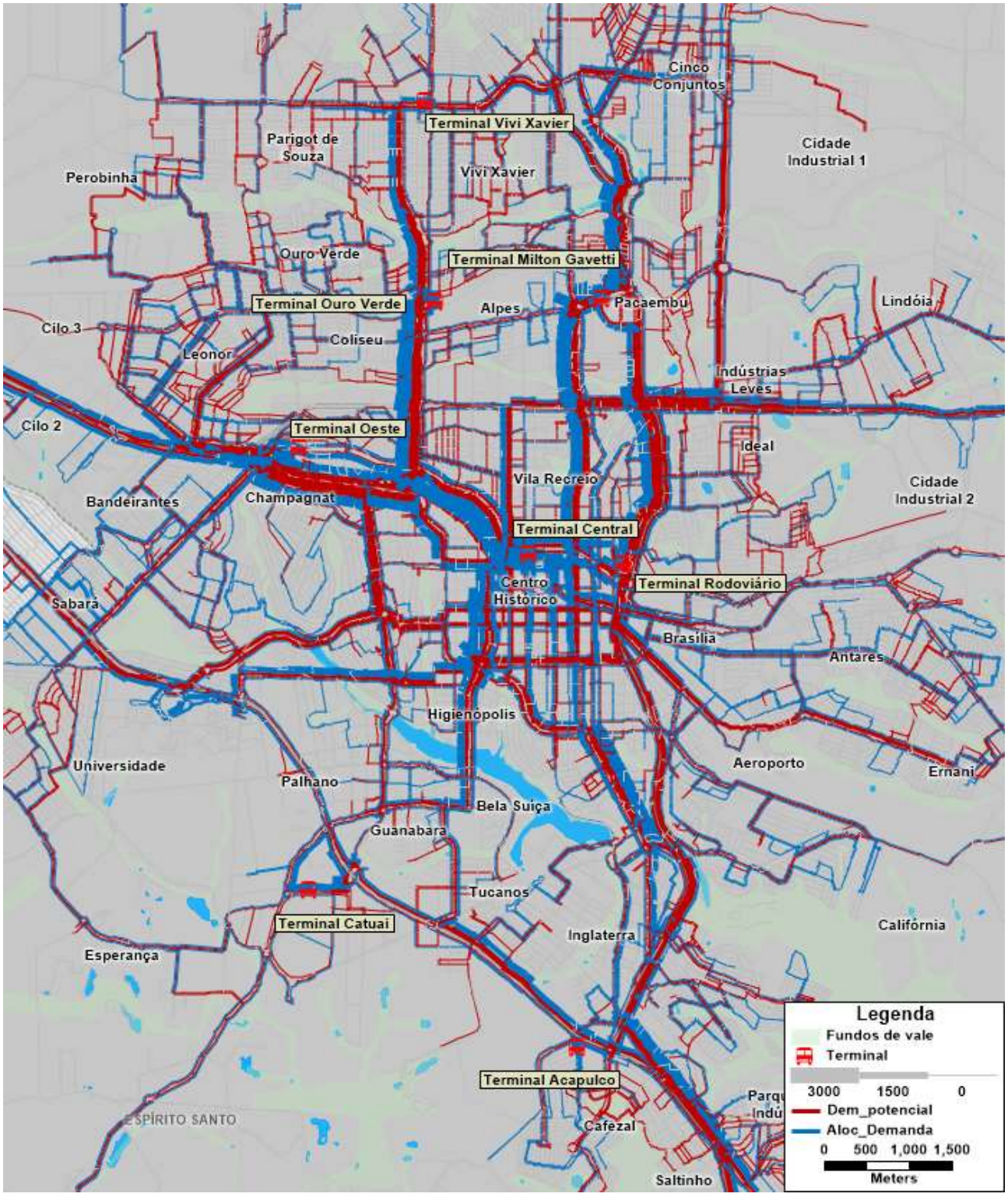
As linhas de desejo analisadas acima permitem estabelecer uma primeira avaliação das conexões estratégicas entre grandes regiões, mas para determinar o fluxo de passageiros nos corredores de transporte público, é realizado o processo de alocação, que utiliza basicamente a demanda de transporte (matriz de origem-destino) e a oferta de transportes existente, composta pela rede viária e pelas rotas de transporte público. O resultado desse processo é o carregamento na rede viária com o qual é possível classificar e priorizar os corredores de transporte público que serão incluídos nas propostas e programas do Plano de Mobilidade.

A Figura 94 ilustra o fluxo de passageiros na hora pico da manhã, considerando duas situações: em azul, é apresentado a alocação nas rotas de transporte público existentes e, em vermelho, o potencial de

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 575

carregamento, que não considera as rotas de transporte público, ou seja, os usuários circulam pelas rotas de sua escolha. Este tópico é de especial interesse para avaliar corredores com pouca ou nenhuma oferta de transporte público, mas com potencial significativo para receber fluxo de passageiros.

Figura 94: Distribuição de passageiros na rede viária (demanda potencial e em rotas de transporte público)



Fonte: Elaboração própria

Alguns aspectos que merecem atenção especial:

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 576

- Da universidade em direção ao centro, destacam-se dois eixos viários alternativos: a R. Prefeito Faria Lima e a Av. Pres. Castelo Branco. Pode-se observar que a maioria das viagens circula pela R. Prefeito Faria Lima (alocação com rotas em azul), enquanto na Av. Presidente Castelo Branco há predominância de demanda potencial (em vermelho), por ser um corredor mais fluido, mas com baixa circulação de rotas de transporte público;
- Esse mesmo padrão é observado em outros corredores, por exemplo em trechos da Av. Dez de Dezembro e em vias coletoras como a Rua Angelina Ricci Vezozzo, onde se registra praticamente apenas demanda potencial, devido à oferta de transporte público ser baixa ou nula.

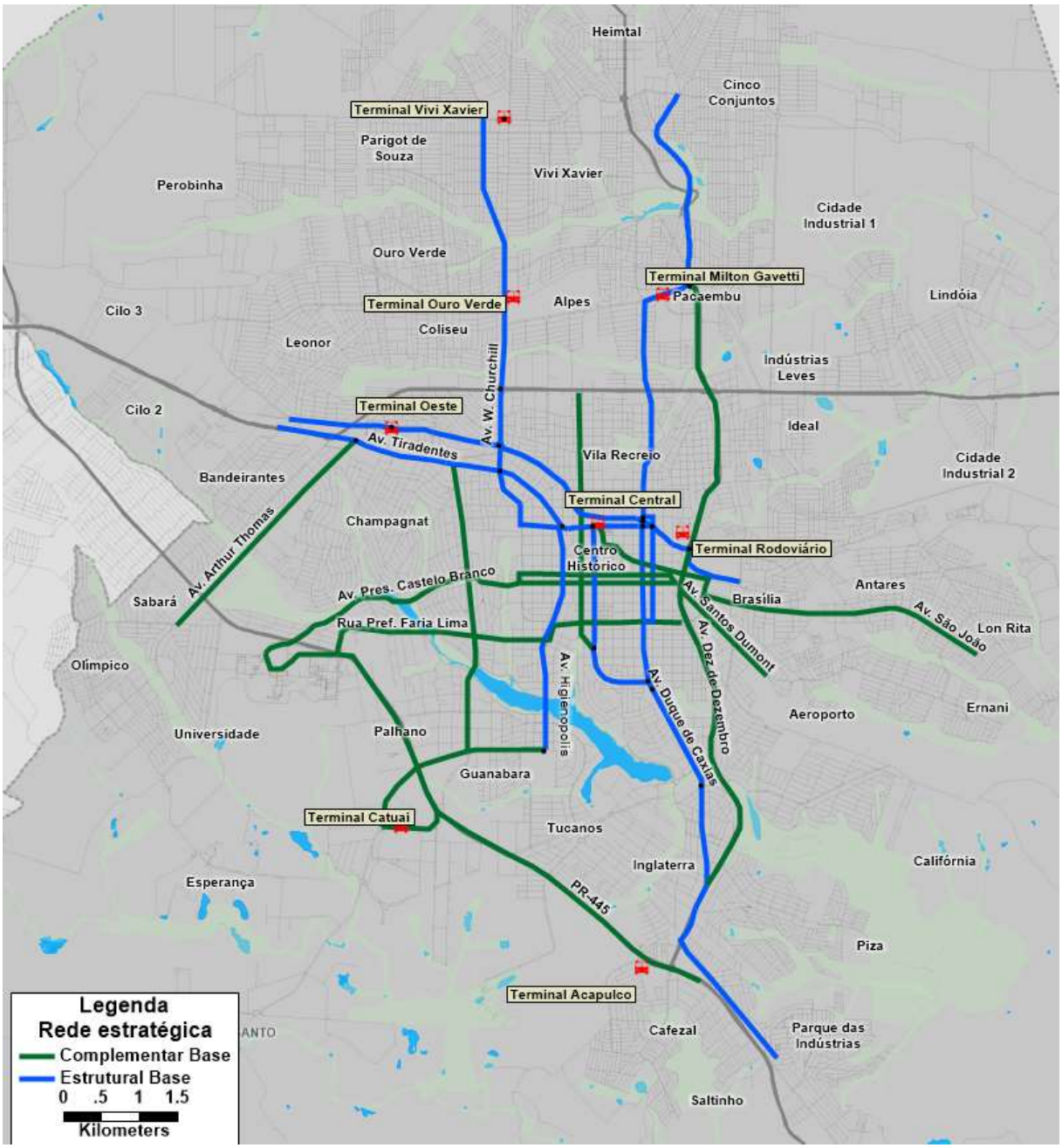
A demanda exposta acima foi utilizada como critério de seleção para a rede estrutural, que considera corredores com alto fluxo de passageiros e outros corredores que, embora não possuam fluxo de passageiros, são potenciais candidatos a corredores de transporte e podem eventualmente receber rotas dentro do processo de reorganização.

Em linhas gerais, a rede estratégica de transporte coletivo de Londrina é composta pelos corredores estruturais e corredores complementares, conforme ilustrado na Figura 95. Os corredores estruturais concentram os maiores fluxos e, em sua maioria, coincidem com corredores previstos nas Fases 1 e 2 do sistema SuperBus. Os corredores complementares, no geral, apresentam fluxos menores do que a rede estrutural e articulam-se com a rede estrutural para completar a cobertura da cidade cumprindo com a função de mobilidade.

O objetivo principal ao selecionar esta rede é auxiliar na priorização de investimentos em obras viárias e especialmente em intervenções tanto na infraestrutura como na operação que permitam priorizar a circulação dos veículos de transporte público.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 577

Figura 95: Rede estratégica de transporte público - situação base



Fonte: Elaboração própria

A rede de corredores estruturais concentra um alto fluxo de passageiros e inclui os seguintes corredores:

- Av. Francisco Gabriel Arruda – Av. Winston Churchill - Av. Rio Branco – Av. Arcebispo Dom Fernandes;
- Av. Curitiba – Av. Lucia Helena Gonçalves Viana;
- Av. Tiradentes – Av. Juscelino Kubitscheck – Rua Benjamin Constant / Rua Quintino Bocaiúva;
- Av. Guilherme de Almeida – Av. Dez de Dezembro – Av. Inglaterra – Av. Duque de Caxias – Av. Bandeirantes – Rua Brasil;
- Rua Professor João Cândido.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 578

No corredor da Av. Duque de Caixas atualmente há permissão de estacionamento durante o entrepico no trecho entre a Av. Celso Garcia Cid e Rua Cambará, e permissão antes das 7h e depois das 19h no trecho entre a Rua Cambará e a Av. Juscelino Kubitscheck.

A permissão de estacionamento afeta o tráfego geral, principalmente próximo aos semáforos (Rua Pará, Rua Goiás e Avenida Juscelino Kubitscheck), pois os veículos se concentram em apenas uma faixa. O impacto se propaga também para as vias transversais, já que tempo de verde necessário para atender o fluxo da Av. Duque de Caxias duplica em relação à uma situação com uso de duas faixas, aumentando o ciclo necessário e reduzindo a proporção de verde para as vias transversais.

No entroncamento com a Av. Juscelino Kubitscheck a situação é ainda mais crítica, pois há semáforo de três fases no local. Por ser um cruzamento de duas vias muito importantes, é desejável que se retire essa fase, obrigando os veículos que sobem a Av. Duque de Caxias a virar à direita. O cruzamento passaria a ser realizado exclusivamente pela Rua Brasil, que também poderia ter remoção de estacionamento nesse cruzamento. Esse estudo de tráfego pode ser realizado pelo IPPUL com o software Vissim ou mediante a elaboração de um Plano de Ações Imediatas no Tráfego (PAIT).

Como a circulação de transporte privado é bastante prejudicada na Av. Duque de Caxias, devido a esse tratamento dado ao estacionamento, isso cria uma forte imagem negativa das faixas exclusiva para transporte público.

Idealmente, o estacionamento deve ser proibido ao longo de todo o dia, especialmente nas quadras que possuem semáforo. A pressão dos comerciantes locais contrária a medida é natural, pois entendem que a remoção de estacionamento prejudica o comércio e desvaloriza as propriedades. No entanto, essa desvalorização ocorre porque a Lei do Sistema Viário já designa a desapropriação de parte dos lotes, o que faz com que os proprietários não queiram investir nesses imóveis.

Como será apresentado na avaliação de obras, essa ampliação possui horizonte de mais de 20 anos e recomenda-se que seja removida da legislação. Ao retirar a diretriz de desapropriação, pode-se passar a exigir que para reformar os imóveis os comerciantes devam passar a oferecer vaga internas ao seu lote.

Outra alternativa seria a permissão de estacionamento na faixa de ônibus durante o entrepico, já que a movimentação de ônibus se reduz. Porém, é necessário que a fiscalização seja intensiva e que não se falhe no cumprimento dessa regulamentação, pois isto atrapalharia demasiadamente a operação do transporte público. A CMTU atualmente tem receio deste tipo de operação, pois não tem contingente para fiscalizar e, principalmente, retirar em tempo hábil os veículos que descumpram a regulamentação.

Ademais, o uso compartilhado de faixa de ônibus e estacionamento pode ser visto como um passo atrás na priorização do transporte público e não deveria ser praticado. Esta seria uma medida recomendada para vias que ainda não possuem faixa exclusiva.

Os corredores complementares caracterizam-se por fluxos existentes ou potenciais menores comparativamente aos da rede estrutural, mas que ligam importantes regiões:

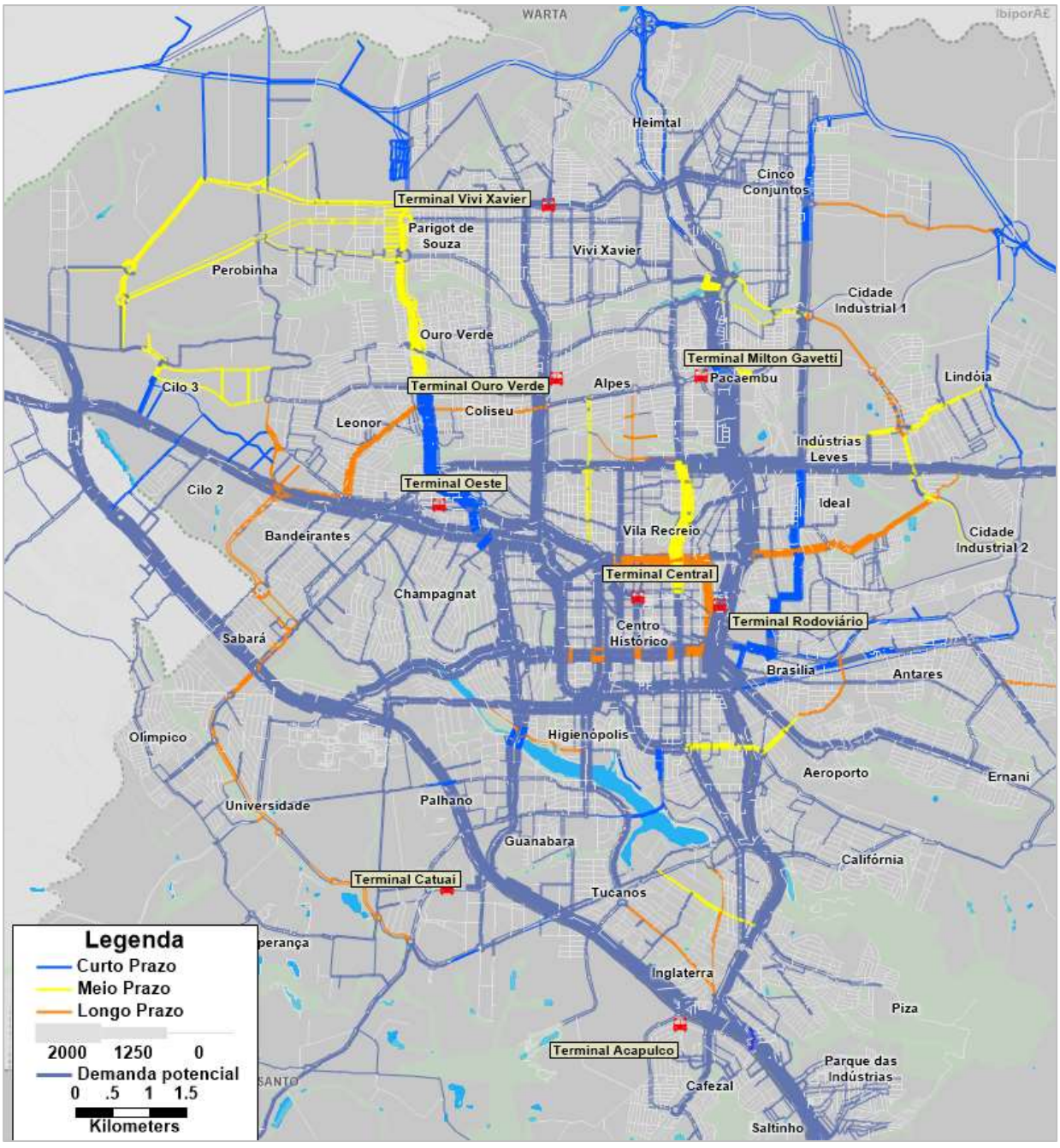
- PR-445 – Av. Terras de Santana (liga as regiões de Cafezal / Parque das Indústrias com a região do Shopping Londrina Catuaí);
- Av. Madre Leônia Milito;
- Avenida Presidente Castelo Branco – Rua Goiás – Rua Pará;
- Rua Prefeito Faria Lima – Av. Juscelino Kubitscheck;
- Av. Artur Thomas;
- Av. Ayrton Senna da Silva – Av. Maringá;
- Rua Pernambuco e Rua Guaporé;
- Av. Luigi Amorese – Av. Abélio Benati;
- Av. Dez de Dezembro;
- Av. São João;
- Av. Celso Garcia Cid.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 579

A proposta de corredores futuros leva em conta os cenários de desenvolvimento da rede viária, que inclui um contingente com cerca de 60 obras. O Cenário com todas as intervenções considera todas as obras de médio e grande porte inclusas na Legislação Municipal nº 12.237/2015 (art. 21), além de novas soluções viárias propostas pelo IPPUL, conforme lista apresentada no apêndice deste documento.

A priorização destas obras leva em conta o impacto que a implantação de obras viárias previstas pode ocasionar no sistema como um todo e os custos de construção. Da mesma forma, a partir da ferramenta de modelagem, foi estimada a demanda potencial de transporte público na malha viária de cada horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazo). A Figura 96 apresenta a demanda potencial no horizonte de longo prazo (maior que 15 anos).

Figura 96: Demanda potencial de transporte público no horizonte de longo prazo



Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 580

Pode-se apreciar o surgimento de novos eixos estruturais de transporte, merecendo atenção especial aos seguintes:

- Eixo norte-sul: Av. Clárice de Lima Castro, Av. José de Alencar, Av. do Sol, que desagua na Av. Maringá e Av. Tiradentes
- Eixo norte-sul: Rua Angelina Ricci Vezozzo, Rua Rútilo, Rua Santa Terezinha

Além disso, o potencial de aproveitamento da Av. Brasília surge da sinergia com o futuro Contorno Norte. Em princípio, esse novo eixo apoiaria os fluxos de passagem, que circulam atualmente ao longo da Av. Brasília e Av. Tiradentes, permitindo alterar a tipologia funcional desta via – passando de Rodovia para avenida urbana – e permitindo também a implementação de um eixo de transporte público, vide sua grande demanda. Este novo eixo suportaria fluxos de rotas intermunicipais e municipais, permitindo uma adequada articulação com os eixos Norte-Sul.

Com base nesses fluxos, foram selecionados os novos corredores, candidatos para formar a futura rede estratégica de transporte. Conforme indicado anteriormente, o principal objetivo ao selecionar esta rede é auxiliar na priorização de investimentos em obras viárias e especialmente em intervenções tanto na infraestrutura como operacionais que permitam priorizar a circulação dos veículos de transporte público.

No curto prazo, correspondente a um horizonte de 5 anos, são incluídos os corredores com alto potencial de demanda, destacando em negrito principais vias incorporadas aos eixos existentes:

- Eixo norte-sul: Terminal Catuaí, **Av. Ayrton Senna**, Av. Maringá, **Av José de Alencar, Av. Clárice de Lima Castro até a Rua Tanganica**;
- **Av. Brasília** (atrelada à implementação do Anel de Integração);
- **Avenida Saul Elkind, trecho Rua Angélica Ricci Vezzozo até Terminal Vivi Xavier**;
- **Rua Angélica Ricci Vezozzo**, **Rua Rútilo**;
- **Av. dos Pioneiros**;
- **Av. Robert Koch**, Av. Santos Dumont.

No médio prazo se incluem os corredores a desenvolver num prazo de 10 anos. Neste horizonte é completado o corredor norte-sul até a Av. Saul Elkind.

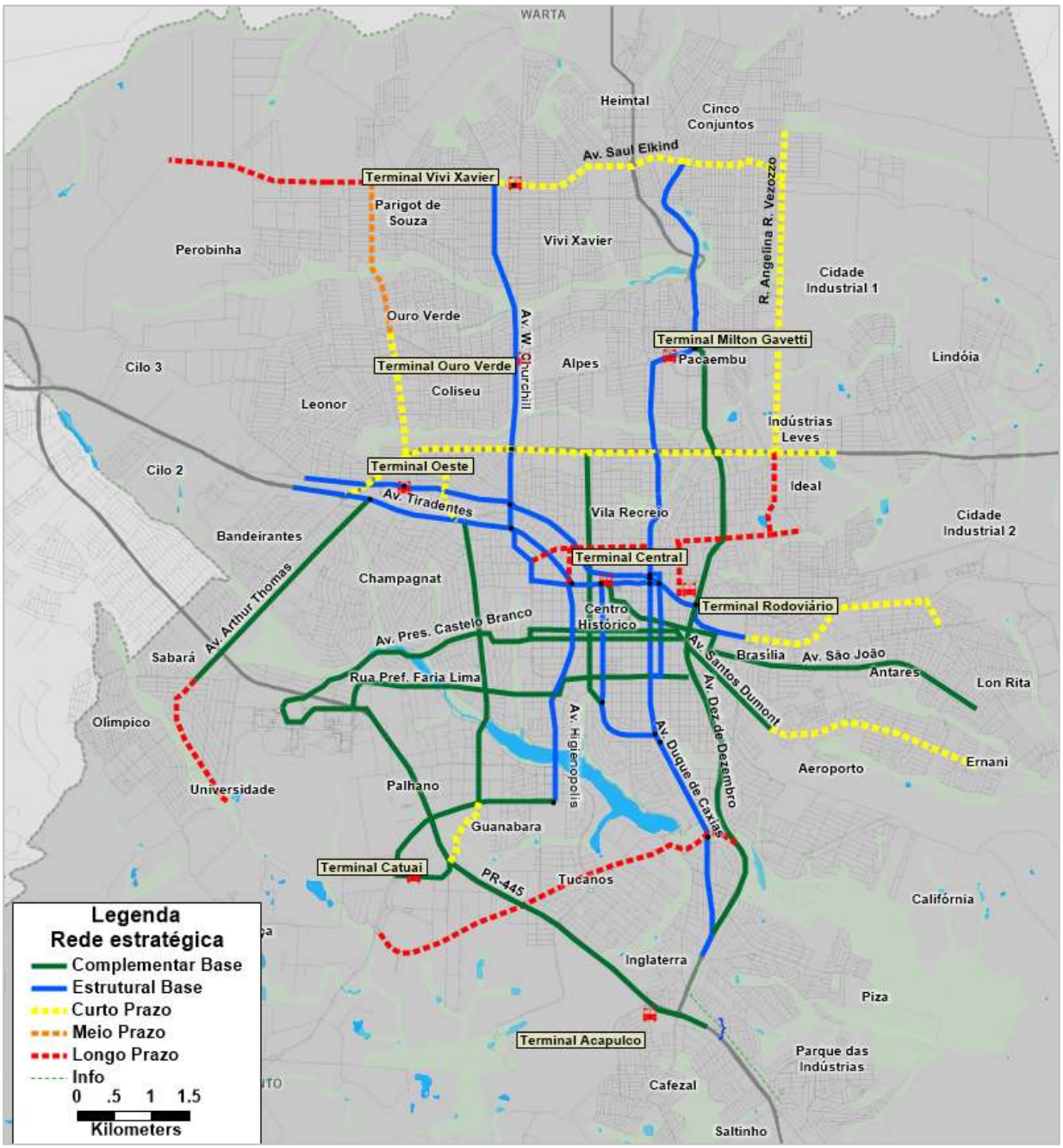
No longo prazo, que corresponde ao horizonte de planejamento de 15 anos, são incluídos mais alguns eixos:

- Prolongamento **da Av. Saul Elkind** ao oeste até a futura zona industrial prevista nesta região;
- Consolidação do corredor da Av. Waldemar Spranger desde as regiões em desenvolvimento nas imediações do Terminal Catuaí até o corredor da av. Dez de Dezembro;
- Corredores centrais que se consolidam por conta dos projetos de alargamento: Rua Belém e Av. Jorge Casoni.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 581

A rede estratégica proposta para cada horizonte de planejamento é apresenta na Figura 97.

Figura 97: Rede estratégica de transporte público coletivo por horizonte de planejamento



Fonte: Elaboração própria

3.5.1.2 Estrutura das linhas de serviço

Estudos recentes mostram que mesmo sistemas sobre pneus podem ter caráter estruturante. Ainda que dinâmicos em termos de rotas e frequências, é possível mapear os eixos de maior frequência e elaborar mapas conceituais da rede que facilitem sua compreensão por parte do usuário.

Em um processo de dois anos, o sistema de Houston (cidade americana de baixa densidade populacional, grande espraiamento e baixas frequências de ônibus) chegou a uma solução de reestruturação com maior troncalização e maiores frequências. Com isso, o sistema passou de poucos eixos com um bom serviço de transporte público para uma malha estruturante, conforme pode ser observado nas figuras a seguir.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 582

Figura 98: Fortalecimento de uma rede estruturante

Fonte: Human transit, reestruturação do sistema de Houston

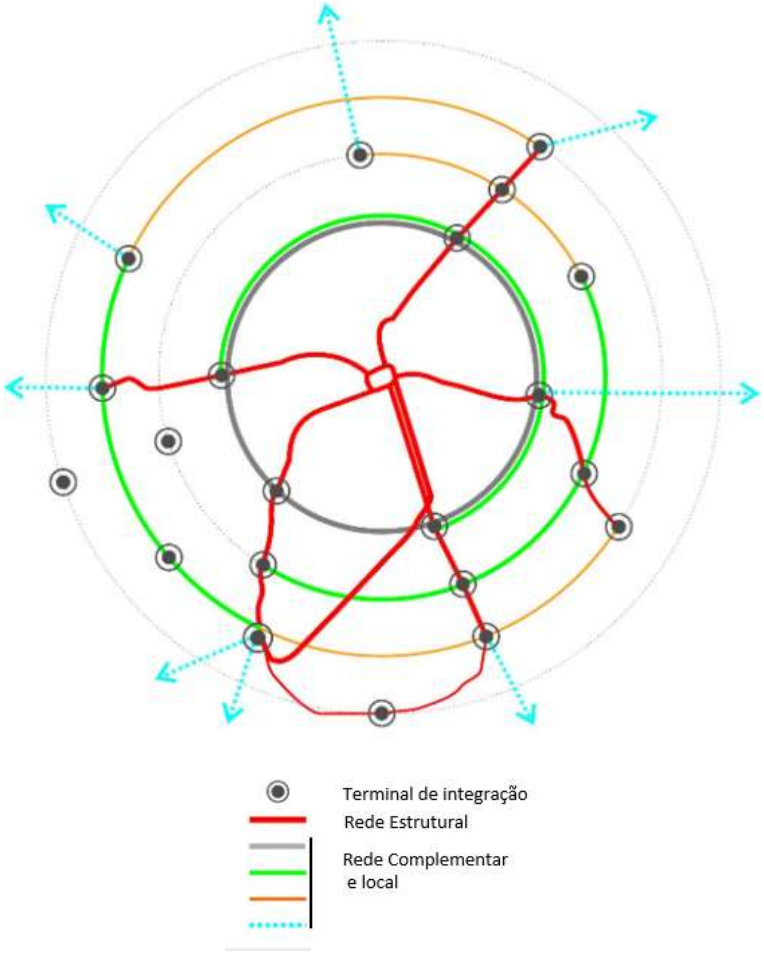
O Plano de Mobilidade, em seu produto 5, propõe uma revisão dos traçados, buscando trazer produtividade ao sistema (redução de quilometragem, frota e consequentemente custos) e melhorias no serviço, como redução do tempo de viagem, pela consolidação de traçados, e redução do tempo de espera, pela criação de trajetos mais diretos entre locais de origem e destino.

Em termos gerais, três esquemas de rede podem ser destacados:

- O sistema de linhas independentes, que considera corredores e rotas radiais, sem integração operacional;
- O sistema tronco-alimentado, que inclui um sistema de alimentação que se integra aos serviços troncais principalmente nos terminais do sistema;
- O sistema misto, que considera um esquema de operação em rede, com corredores radiais e perimetrais integrando em terminais e pontos de conexão, conforme ilustrado na Figura 99.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 583

Figura 99: Esquema operacional misto



Fonte: URBS Curitiba

A rede atual de transporte de Londrina está enquadrada em um sistema misto, sendo composta por 7 terminais de integração, dos quais 6 estão no distrito sede, e 1 estação de integração junto ao Shopping Catuaí. Grande parte das linhas de Londrina possuem perfil radial, com mais de 50% delas acessando a o centro.

No diagnóstico foi identificada a ampla cobertura da rede de ônibus, envolvendo distâncias de caminhada pequenas. No entanto, várias regiões registram intervalos de passagem entre veículos superiores a 10 minutos inclusive no pico manhã, valores considerados relativamente elevados para os períodos de pico o que resulta em tempos elevados de espera, tornando o tempo total de viagem superior ao do transporte individual.

Como o município é bastante espraiado, sem eixos estruturantes definidos, o número de linhas necessárias para operar o sistema é elevado, havendo, inclusive, muitos ramais (vias) nessas linhas, caraterizadas por baixas frequências de operação. Cabe ressaltar que, o aumento da frequência sem efetivo aumento de demanda levaria a custos operacionais elevados e, consequentemente, uma tarifa superior à atual.

No processo de reorganização, serão estudados meios de melhoria da frequência percebida, como a consolidação de linhas nos corredores estruturantes, observando-se a necessidade de manutenção ou redução dos custos operacionais atuais. Outra medida importante relativa à oferta é a priorização do transporte coletivo, que leva a redução do tempo de ciclo, permitindo que a mesma frota realize mais viagens - o que afeta diretamente à frequência do sistema. Ambas as medidas tendem a atrair mais demanda, o que também alavancará a frequência ofertada.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 584

Nesta ordem de ideias, a organização dos serviços proposta para Londrina segue um esquema misto, com foco na melhoria da acessibilidade ao espaço urbano e da mobilidade da população, a serem alcançadas pela disponibilização de uma rede interligada, flexível e abrangente de serviços de transporte público coletivo. O objetivo é que essa rede possa garantir a ligação dos diversos subcentros espalhados pela cidade, assim como promover a ligação dos subcentros com os bairros de suas áreas de influência.

O Sistema Integrado de Transporte Coletivo deve ser formado por um conjunto organizado de linhas, de diferentes funções, articuladas na forma de uma rede de serviços totalmente integrados, baseada no uso dos meios eletrônicos de pagamento de passagens. O conjunto de linhas do Sistema Integrado de Transporte Coletivo da cidade será organizado com base nos princípios a seguir:

- Organização com o conceito de rede única, de forma a garantir melhor atendimento às necessidades dos usuários, pelo menor custo e com mínimos impactos negativos na estrutura urbana;
- Integração e complementaridade dos serviços de transporte coletivo urbano com outras modalidades de transporte motorizadas e não motorizadas, em especial com as bicicletas;
- As diretrizes gerais do planejamento global da cidade, especialmente aquelas relativas ao uso do solo e ao sistema viário;
- A oferta do serviço em rede de forma a garantir facilidade e flexibilidade de uso e disponibilidade de serviço em todo território urbano da cidade;
- A prioridade do transporte público coletivo sobre o transporte individual no planejamento e na operação dos sistemas de transporte e de circulação (faixas exclusivas, corredores segregados, entre outros);
- Garantia de eficiência financeira do serviço de transporte coletivo urbano como condição necessária para a garantia da sustentabilidade da prestação do serviço essencial, sendo fundamental a adoção de subsídios, custeados pelo orçamento público, ao sistema.

Neste contexto, propõe-se a divisão do sistema de transporte coletivo em três subsistemas; Subsistema Estrutural, Subsistema Complementar e Subsistema Local.

O Subsistema Estrutural é formado pelo conjunto de linhas com as seguintes características:

- Responde às maiores demandas de passageiros, exigem menores intervalos entre viagens e devem ser operadas por veículos de maior capacidade;
- Atendem aos deslocamentos de maior amplitude no território, integrando as regiões da cidade e os vários Setores de Ônibus;
- Operam com uma oferta organizada em rede, de forma a homogeneizar a macro acessibilidade em todas as regiões da cidade;
- Tem seu trajeto estabelecido majoritariamente no Viário Estrutural de Interesse dos Ônibus;
- Apresenta um traçado o mais simples possível, estabelecido de forma a ligar diretamente os núcleos de produção e os núcleos de atração de viagens;
- Operam preferencialmente com seu início e fim em terminais de integração.

O Subsistema Complementar é formado pelo conjunto de linhas com as seguintes características:

- Atendem às demandas médias mais dispersas de passageiros, geralmente sem ligação com a região central da cidade, os intervalos de passagem entre viagens são maiores do que as linhas estruturais;
- Atendem aos deslocamentos de amplitude mediana no território, circulando principalmente pela rede de corredores complementares;
- Apresentam, pelas características de atendimento de passageiros no território, um traçado mais complexo, servindo a um maior número de vias.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 585

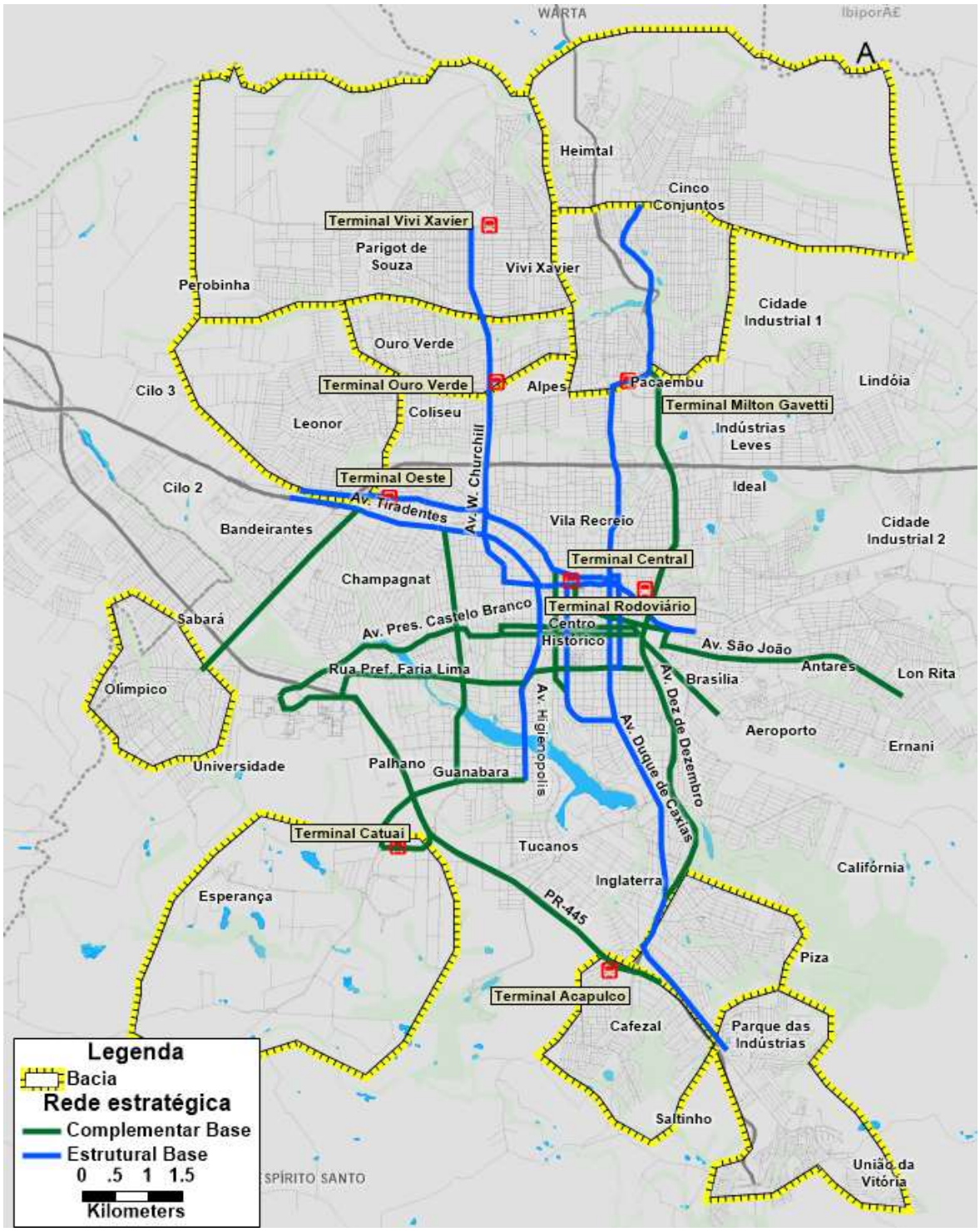
O Subsistema Local é formado pelo conjunto de linhas com as seguintes características:

- Atendem às demandas mais dispersas de passageiros, passíveis de serem operadas por veículos de menor capacidade de passageiros e com maiores intervalos entre viagens do que as linhas complementares;
- Atendem aos deslocamentos de amplitude curta no território, internamente em cada um dos Setores/bacias ou articulando setores vizinhos em uma mesma região da cidade;
- Possuem a maior parte do seu traçado fora do Subsistema Estrutural e Complementar de Interesse dos Ônibus;
- Apresentam, pelas características de atendimento de passageiros no território, um traçado mais complexo, servindo a um maior número de vias;
- São, em grande parte, linhas de alimentação de terminais de ônibus ou pontos de integração;
- Garantem o atendimento aos equipamentos públicos, centralidades urbanas regionais, equipamentos de uso coletivo e centros comerciais de bairro.

A figura a seguir apresenta as bacias de alimentação que serão atendidas principalmente pelo subsistema Local, no qual as linhas que circulam na bacia alimentam um terminal nas proximidades. As regiões mais próximas do centro (como o caso de toda a zona leste) não precisam de bacia de alimentação, pois suas viagens não demandam transbordo, e, portanto, não há um sistema local.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 586

Figura 100: Bacias de alimentação do sistema de transporte público



Fonte: Elaboração própria

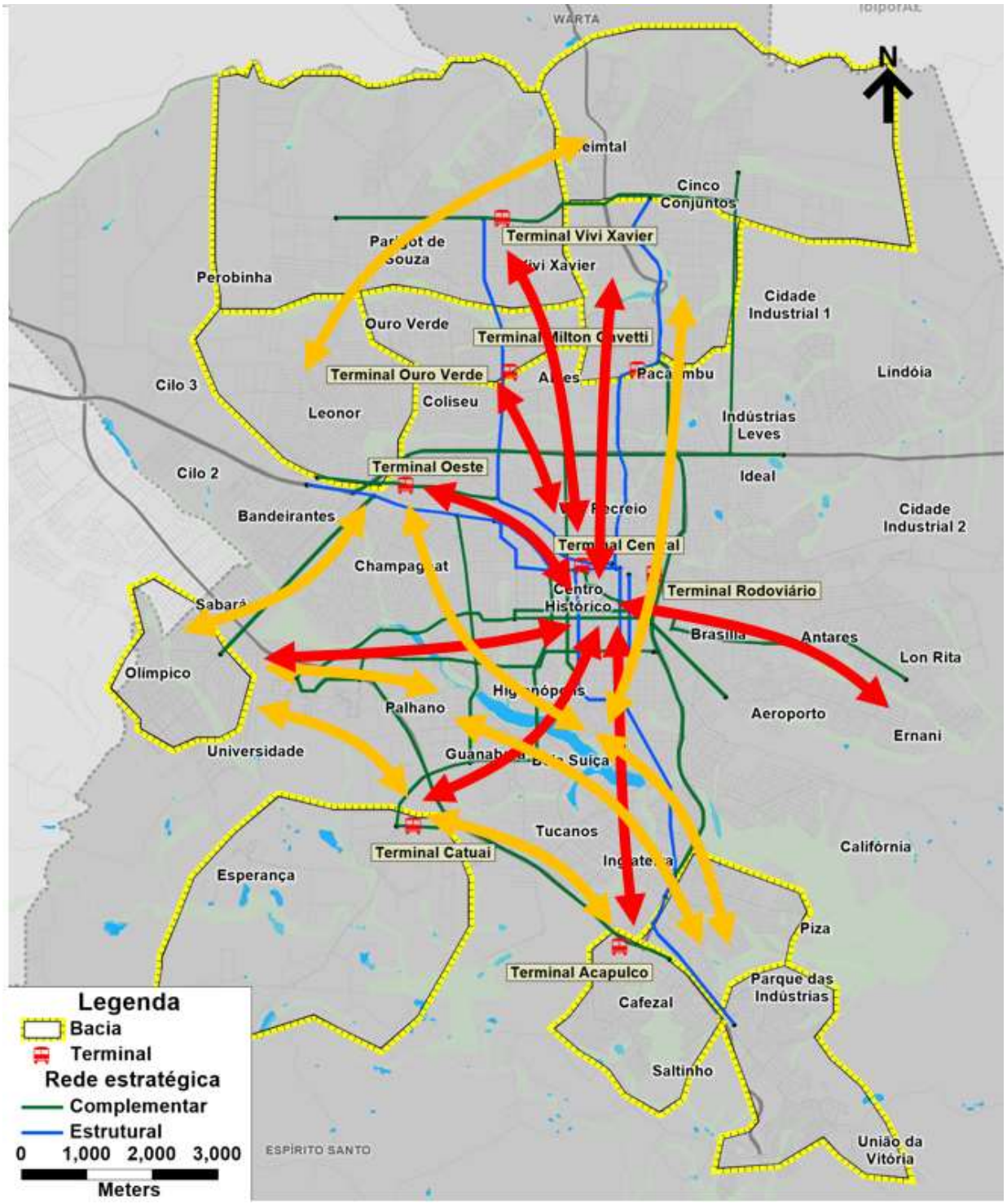
A pertinência destas bacias será analisada dentro do processo de reorganização junto com a disposição de Terminais e pontos de integração.

A relação entre corredores estratégicos, terminais e linhas de desejo permite estabelecer as conexões estratégicas mostradas na Figura 101. Em vermelho, as ligadas ao centro e, em amarelo, as outras conexões. Com destaque também à região entre o Centro Histórico e o Lago Igapó e à região da Gleba Palhano, com importante dinâmica urbana que geram viagens não vinculadas à região central. Estas

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 587

conexões são o ponto de partida dos serviços que consolidaram a rede estrutural dentro do processo de reorganização.

Figura 101: Conexões estratégicas – subsistemas estruturais e complementar



Fonte: Elaboração própria

3.5.1.3 Terminais

Uma grande quantidade de linhas utiliza o Terminal Central, resultando em um nível de serviço baixo para os usuários deste devido às filas para embarque, aos gargalos de trânsito nas ruas utilizadas para entrada e saída do terminal.

Uma vez que o Terminal Central fica razoavelmente afastado de alguns dos polos geradores de viagens da região central, uma das dificuldades no centro é essa caminhada entre o Terminal Central e o destino final dos passageiros. Alia-se a isso o relevo dessa região, que faz com que as pessoas tenham um trajeto difícil para chegar caminhando com segurança e conforto até a parte mais alta do centro.

Nesse sentido, a reorganização indica a possibilidade de reduzir a quantidade de linhas municipais que operam no Terminal Central, modificando o itinerário de parte das linhas para que sigam diretamente até a área central, percorrendo um circuito no centro que o permita estar a distâncias caminháveis do seu destino final.

Para reduzir a quantidade de linhas utilizando o Terminal Central para prestar serviço, propõe-se um esquema de circulação de ônibus nas vias da região central da cidade. A proposta consiste em estabelecer circuitos de circulação para os ônibus que acessem o centro por determinadas vias, de maneira que os circuitos tenham pontos de parada em distâncias pequenas até os principais polos geradores e entre os pontos de parada.

Essa proposta favorece a circulação ativa de pessoas pelo centro histórico da cidade, sendo complementar à requalificação das calçadas e vias na área central de Londrina, de modo a favorecer a circulação de pedestres. Existem duas alternativas para se pensar essa estruturação:

- Na primeira, as linhas mantem a característica atual de utilizar diversas vias para acessar o centro, o que leva à baixa interferência no tráfego geral, mas dificuldade em realizar integrações, já que linhas de diferentes regiões não passam na mesma via. Não exige grandes intervenções, apenas adição de pontos de ônibus em algumas vias em que a estrutura não está presente. Por outro lado, não prioriza o transporte público pois, com a baixa frequência, não são criados corredores ou faixas exclusivas. A integração continuaria sendo no entorno do terminal central;
- Na segunda alternativa, os circuitos propostos passam a ser consolidados nas mesmas vias, o que aumenta a frequência e pode demandar implantação de faixas exclusivas. A integração é mais fácil e deixa de depender somente do terminal, embora seja desejável que os circuitos passem próximos ao terminal, pois nem todas as linhas de ônibus percorrerão o circuito proposto.

Em ambos os casos, busca-se que as linhas primeiro passem na região alta do centro, para deixar passageiros e voltem pela região mais baixa, para recolher passageiros, de forma que o movimento de caminhada será sempre do ponto mais alto para o mais baixo, facilitando a mobilidade a pé. Isto também visa reduzir o tempo de viagem, assim os usuários não precisam estar dentro do ônibus enquanto ele percorre todo o circuito.

Embora seja desejável aumentar a cobertura e reduzir a necessidade de transbordo, é preciso destacar que há pouca flexibilidade operacional em Londrina, já que a demanda do transporte público vem caindo e, com isso, a frequência do sistema é reduzida. Qualquer criação de ramais (vias) ou serviços adicionais faria com que os intervalos de passagem fossem muito impactados. Sendo assim, a sugestão é de que as linhas troncais que iniciam sua viagem em outro terminal façam o trajeto circular no centro e as linhas de menor demanda continuem a operar no Terminal Central.

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 linhas que deixarem de operar no Terminal Central devem se aproximar do mesmo para que a integração continue sendo possível.

- No caso do Terminal Acapulco, existe a oportunidade de reposicionamento decorrente de sua reconstrução, tendo sido avaliadas 4 posições, conforme ilustrado na A posição atual leva a percursos negativos e aumento de custo operacional. Não há atração de viagens em seu entorno e a maior parte das viagens acabam por exigir transbordos. Caso seja mantida, recomenda-se que

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 589

seja criada pista marginal no sentido de contrafluxo (mão dupla), reduzindo esse percurso negativo;

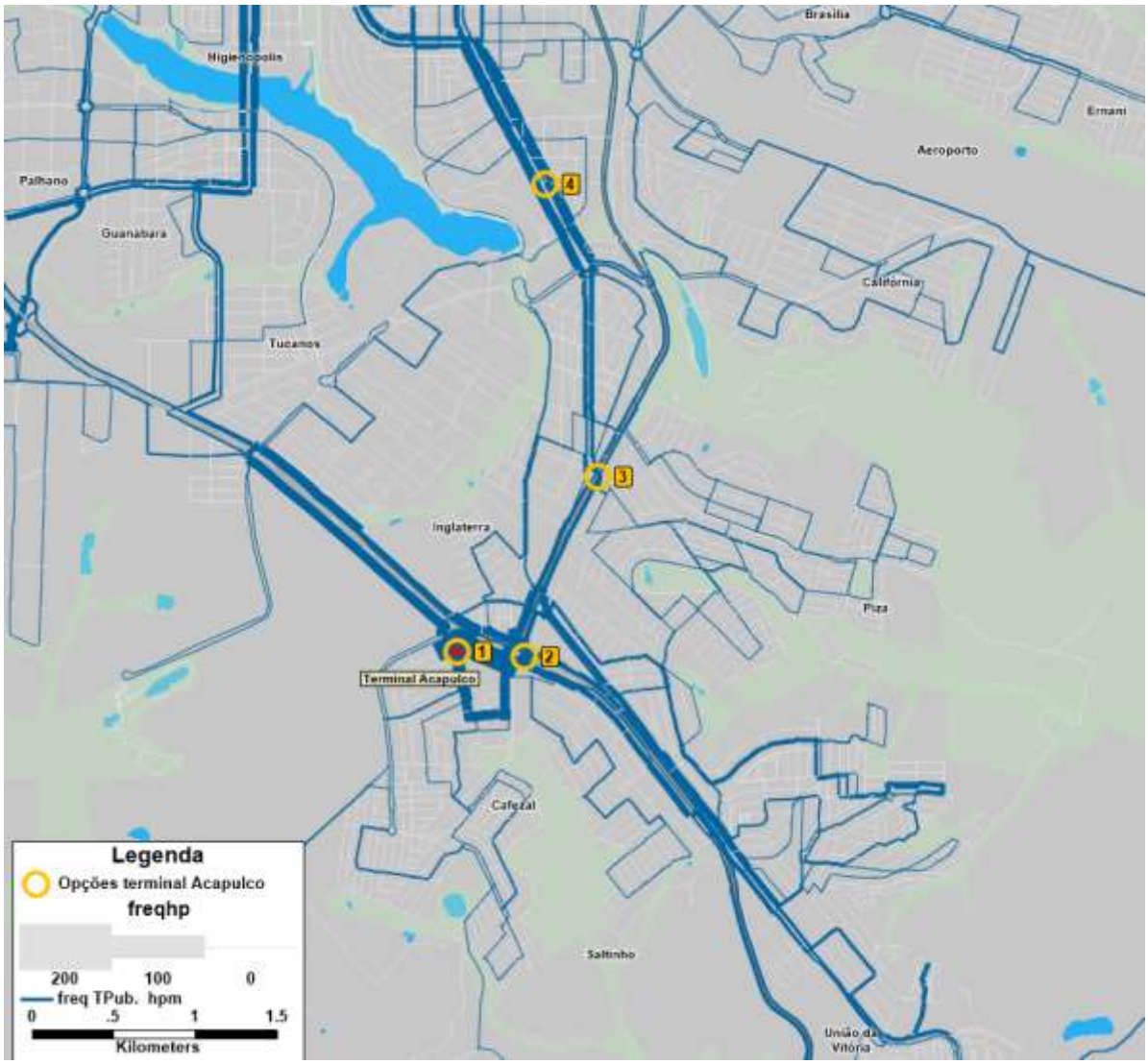
- O entroncamento da Av. Dez de Dezembro com a PR-445 se mostra adequado, pois concentra destinos de viagem e reduz os transbordos, sendo o ideal do ponto de vista operacional. Porém não há área disponível;
- O posicionamento na Av. Dez de Dezembro com a Av. Inglaterra também reduz custos, embora menores que a opção 2. Também privilegia a operação de linhas do bairro a leste, que poderão ser troncalizadas. Não há grande atração de viagens no entorno desta posição, mas ao sul desse local há uma região com muita atração de viagens, de modo a favorecer que passageiros cheguem aos seus destinos utilizando apenas linhas alimentadoras, sem necessidade de transbordo. Além disso, pode-se aproveitar o projeto para requalificar o entroncamento, ponto de notável de gargalo;
- A posição próxima à prefeitura reduz transbordos, mas a redução de custo operacional não deve ser tão grande, especialmente para as linhas rurais (distritais), que terão de percorrer trajetos mais extensos. Atualmente, o uso de transporte público nessa região não é tão intenso, mas poderia ser incentivado, principalmente com a implantação de novos projetos nesse entorno;

Figura 102:

- A posição atual leva a percursos negativos e aumento de custo operacional. Não há atração de viagens em seu entorno e a maior parte das viagens acabam por exigir transbordos. Caso seja mantida, recomenda-se que seja criada pista marginal no sentido de contrafluxo (mão dupla), reduzindo esse percurso negativo;
- O entroncamento da Av. Dez de Dezembro com a PR-445 se mostra adequado, pois concentra destinos de viagem e reduz os transbordos, sendo o ideal do ponto de vista operacional. Porém não há área disponível;
- O posicionamento na Av. Dez de Dezembro com a Av. Inglaterra também reduz custos, embora menores que a opção 2. Também privilegia a operação de linhas do bairro a leste, que poderão ser troncalizadas. Não há grande atração de viagens no entorno desta posição, mas ao sul desse local há uma região com muita atração de viagens, de modo a favorecer que passageiros cheguem aos seus destinos utilizando apenas linhas alimentadoras, sem necessidade de transbordo. Além disso, pode-se aproveitar o projeto para requalificar o entroncamento, ponto de notável de gargalo;
- A posição próxima à prefeitura reduz transbordos, mas a redução de custo operacional não deve ser tão grande, especialmente para as linhas rurais (distritais), que terão de percorrer trajetos mais extensos. Atualmente, o uso de transporte público nessa região não é tão intenso, mas poderia ser incentivado, principalmente com a implantação de novos projetos nesse entorno;

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 590

Figura 102: Opções de reposicionamento Terminal Acapulco



Fonte: Elaboração própria

Tendo em vista os recursos já disponíveis e a oportunidade de requalificação do Terminal Acapulco em sua posição atual, entende-se que a opção mais adequada é manter o Terminal neste ponto, mas com a duplicação da pista marginal em seu acesso, tornando-a uma via de mão dupla. Isto reduzirá a quilometragem morta e melhorará a operação de suas linhas, além de diminuir a circulação de ônibus troncais em um bairro residencial.

Além disso, recomenda-se que seja implantada uma estação de transferência no ponto 3, que representa o encontro da Av. Inglaterra com Av. Dez de Dezembro. Isto geria oportunidade de reorganização das linhas dos bairros Piza, Roseira, Vale Azul, Ouro Branco e União da Vitória.

A Estação Catuaí possui, atualmente, estrutura insuficiente, sendo necessária a construção de um novo Terminal de Integração nessa mesma região.

- O novo Terminal deveria ser construído na Gleba Palhano, facilitando o acesso a este polo de atração. A localização viável operacionalmente é entre as vias Ayrton Senna, Me. Leônia e PR-445, nas proximidades da estação da Sanepar.
    - A Gleba Palhano é uma região valorizada. Caso o terreno sugerido ou outra localização, que se demonstre viável tecnicamente, venha a ser utilizada, recomenda-se fortemente que seja realizada a explorado imobiliária do terreno, ou seja, a prefeitura (ou entes

privados, por meio de uma PPP) deve aproveitar a obra para construir empreendimento vertical junto ao terminal.

- Ainda que o posicionamento na Gleba traga mais benefícios, o posicionamento da atual estação de integração não é ruim para a operação, também sendo factível implantar um Terminal em suas proximidades;
- Por sua vez, o reposicionamento próximo à Av. Octávio Genta (localização proposta no projeto SuperBus) tende a aumentar o custo operacional e o tempo de viagem dos usuários, não sendo recomendado.

No caso do Terminal Oeste, embora a localização não seja a mais adequada do ponto de vista operacional, seria irracional propor uma mudança em seu posicionamento, uma vez que a posição sugerida difere pouco da atual. Caso venha a ser reformado ou haja oportunidade para seu reposicionamento, é recomendável posicioná-lo próximo do entroncamento da Av. Tiradentes e Av. Brasília, pois se aproximaria de pontos de atração de demanda e de sua bacia de captação. Esta mudança poderia melhorar seu acesso e gerar alguma redução de custos operacionais, desde que houvesse um bom tratamento de seus acessos para que os veículos não percam tempo realizando manobras para acessá-lo.

Em todos as situações de reconstrução, recomenda-se fortemente que seja estudada a verticalização dos terminais para aproveitamento do potencial construtivo de seus terrenos, o que pode ser feito por meio de PPP ou investimento público. A concessão ou aluguel devem retornar como subsídios que visem a redução da tarifa pública do transporte coletivo.

3.5.2 Gestão da oferta para priorização do transporte coletivo

A partir da análise das velocidades do transporte público, obtida a partir do processamento dos registros de GPS do transporte coletivo, e do mapeamento realizado pelo CMTU, foram identificados vários cruzamentos e trechos viários com problemas de congestionamento e conflitos que afetam a circulação do transporte público.

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 cinco categorias:

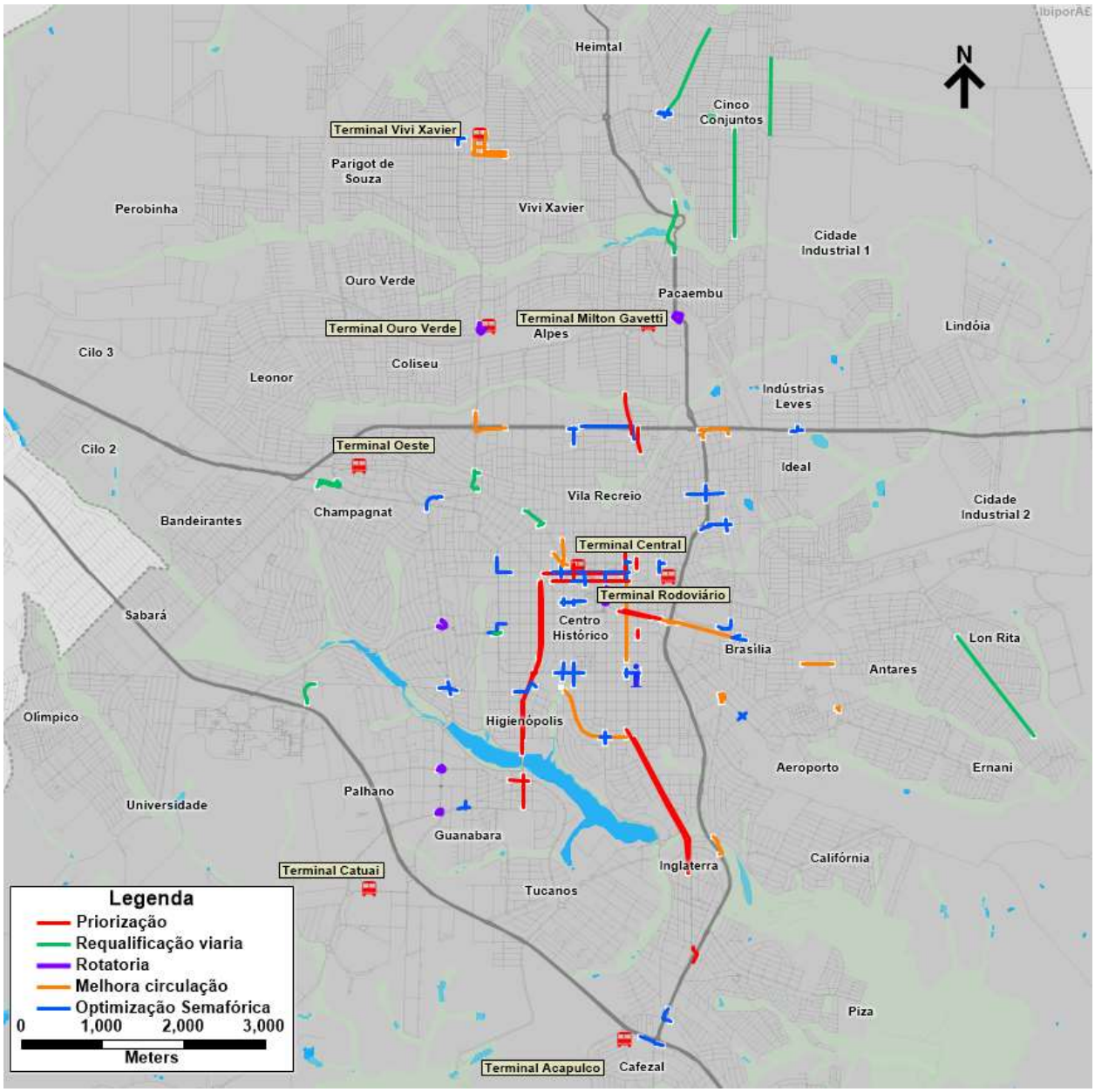
- **Priorização do transporte coletivo:** inclui medidas para priorizar o transporte coletivo, como "Queue Jumping", faixa exclusiva;
- **Otimização semafórica:** Inclui o ajuste das fases do semáforo para melhorar as condições de circulação do transporte coletivo;
- **Melhoria da circulação:** Inclui 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.

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 do IPPUL e da CMTU, 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. Ações de maior impacto, como requalificação viária e modificação de rotatórias, devem ser simuladas pelo IPPUL.

A figura a seguir ilustra os locais identificados.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 592

Figura 103: Ações para priorização do transporte coletivo



Fonte: Elaboração própria, CMTU

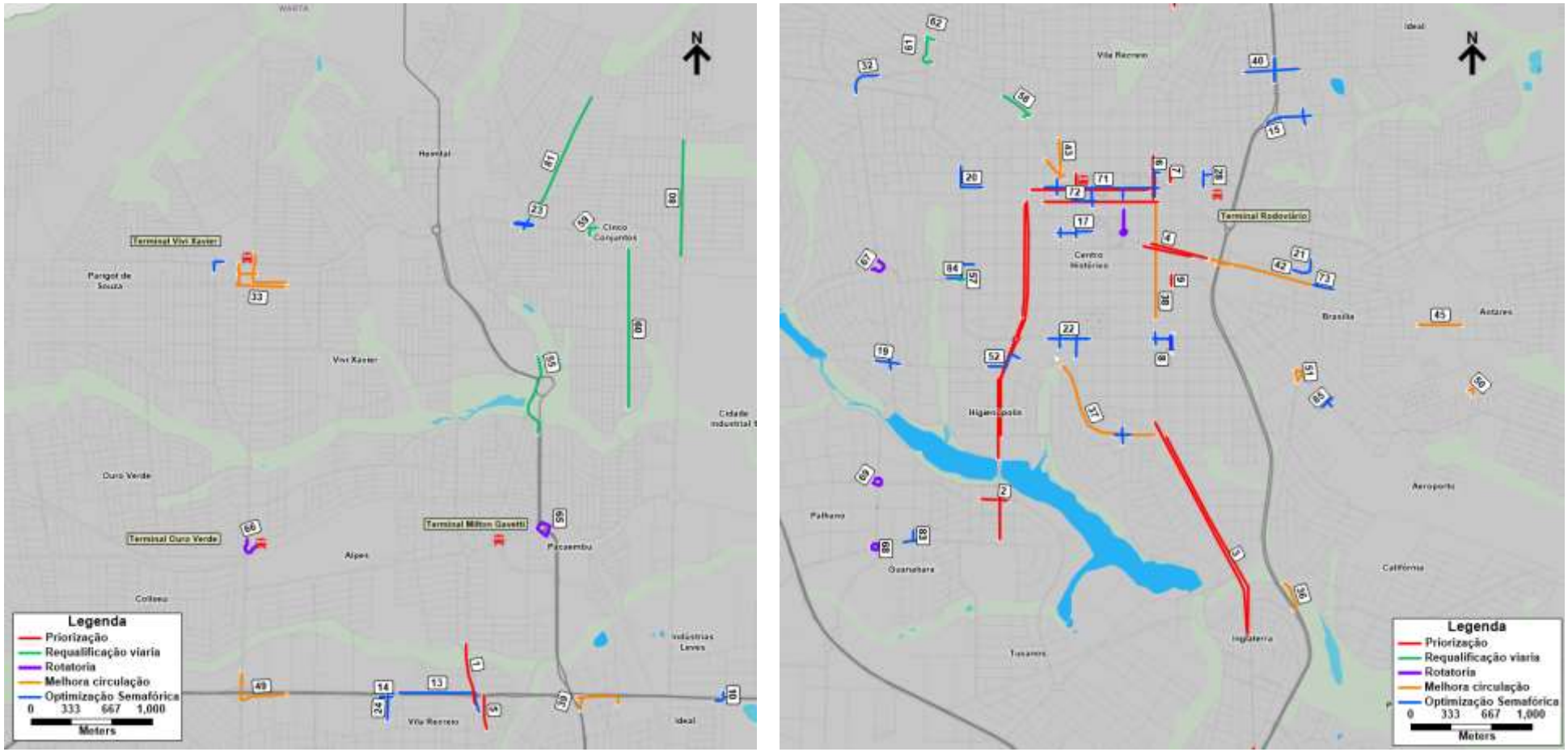
A requalificação viária inclui medidas para priorizar o transporte coletivo, entre elas o “Queue Jumping”, que visa reduzir o tempo de travessia dos semáforos para as rotas de transporte público. Esta medida é proposta em vias como a Av. Higienópolis e Av. Duque de Caxias.

Na região central, identifica-se a necessidade de otimização das interseções semaforizadas, priorizando os fluxos de veículos de transporte coletivo, principalmente ao longo do eixo da Rua Benjamin Constant. Essas medidas serão avaliadas juntamente com o processo de reorganização do transporte coletivo, o qual implica uma redistribuição dos fluxos vinculados à operação do terminal central.

As figuras e tabelas a seguir, incluem a identificação e descrição dos locais

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 593

Figura 104: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo



Fonte: Elaboração própria, CMTU

Tabela 7: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo

Id	Categoria	Local	Descrição
33	Melhora circulação	Entorno Terminal Vivi Xavier	Plano de circulação acessibilidade terminal Vivi Xavier

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 594

Id	Categoria	Local	Descrição
36	Melhoria da circulação	Rua Charles Linderberg X Av. Dez de Dezembro	Obra viária prevista, rua charles linderberg com o acesso a av. dez de dezembro
37	Melhoria da circulação	Av. Bandeirantes, trecho R. Gomes Carneiro - Av. Duque de Caxias	Melhorar as condições de circulação verificando int. semaforizadas, conversões a esquerda e conflitos com o estacionamento em via
38	Melhoria da circulação	Av Duque de Caxias	Melhorar as condições de circulação verificando int. semaforizadas
39	Melhoria da circulação	Acesso à Av. Brasília entre Av. Dez de Dezembro e Rua Suindara	Acessar a Avenida Brasília da Avenida Dez de dezembro para Rua Suindara
42	Melhoria da circulação	Av. Celso Garcia Cid entre a Av. Dez de Dezembro e a Rua Carmela Dutra	Verificação de semáforos e conversões
43	Melhoria da circulação	Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes X Rua Guaporé	Verificação de semáforos e conversões
45	Melhoria da circulação	Av. São João entre Av. Anália Franco e Rua Vasco da Gama	Verificação de semáforos e conversões
49	Melhoria da circulação	Av. Winston Churchill X Av. Brasília	Verificação de semáforos e falta de calçada para pedestres
50	Melhoria da circulação	Rua Dom João VI X Av. Robert Koch	Dispositivos, ilhas para conversão esquerda de ônibus
51	Melhoria da circulação	Av. Santos Dummont X Av. Cmte João Ribeiro de Barros	Dispositivos, chicanas
10	Otimização Semafórica	Av. Dolores Peralta X Rua do Pavão	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
11	Otimização Semafórica	Av. Pedro Botelho de Rezende X Av. Dez de Dezembro	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
12	Otimização Semafórica	Av. Dez de Dezembro X Av. Guilherme de Almeida	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
13	Otimização Semafórica	Av. Brasília entre Av. Duque de Caxias e Rua Guaporé	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
14	Otimização Semafórica	Rua Messias W. de Souza X Rua Bahia	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
15	Otimização Semafórica	Av. Santa Mônica entre Av Dez de Dezembro e Rua Ceará	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
16	Otimização Semafórica	Rua Acre entre Rua Amazonas e Avenida Duque de Caxias	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
17	Otimização Semafórica	Rua Prof. João Cândido X Rua Pio XII	Ajuste semafórico e dispositivos de canalização na interseção
17	Otimização Semafórica	Alameda Miguel Blasi e Rua Pio XII entre a Av. São Paulo e a Rua Pernambuco	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
18	Otimização Semafórica	Av. Francisco Gabriel Arruda X Av. Saul Elkind	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
19	Otimização Semafórica	Rua Pref. Faria Lima X Av. Maringá	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo conversão esquerda Av. Jusc. Kubitscheck para R. Benjamin Constant
20	Otimização Semafórica	Av. JK X Rua Benjamin Constant	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
21	Otimização Semafórica	Rua Santa Teresinha X Av. Martiniano do Valle Filho	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
22	Otimização Semafórica	Av. JK entre a Rua Pernambuco e a Rua Prof. João Candido	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo na R. Prof. João Candido e Alameda Júlio Mesquita Filho
23	Otimização Semafórica	Av. Luís Brugin X Av. Saul Elkind	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 595

Id	Categoria	Local	Descrição
24	Otimização Semafórica	Rua Bahia entre Rua Tibagi e Av. Brasília	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
25	Otimização Semafórica	Rua Bahia entre Rua Tibagi e Av. Brasília	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
26	Otimização Semafórica	Av. Santa Mônica entre Av. Dez de Dezembro e Rua Ceará	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
28	Otimização Semafórica	Av. Jorge Casoni entre Av. Jacob Bartolomeu e Rua Potiguares	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
29	Otimização Semafórica	Rua Acre entre Rua Amazonas e Av. Duque de Caxias	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
32	Otimização Semafórica	Av. Pandiá Calógenas	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
40	Otimização Semafórica	Rua Tremembés entre Rua Chavantes e Av. Dez de Dezembro	Rua Tremembés da Rua Chavantes para a Avenida Dez de Dezembro.
52	Otimização Semafórica	Gomes Carneiro X Rua Humaitá	Transposição gomes carneiro para oeste e humaitá para leste. Otimização de semáforo
73	Otimização Semafórica	Rua Carmela Dutra X Av. Celso Garcia Cid	Ajuste de fases semafóricas para priorização do transporte coletivo
83	Otimização Semafórica	Av. Madre Leônia Milito X Rua João Wyclif	Otimização semafórica
84	Otimização Semafórica	Interseções da Av. J. Kubitscheck X R. goiás X R. Pará	Otimização semafórica para priorização de do transporte coletivo circulando pela R. Pará para tomar a R. Goiás
85	Otimização Semafórica	Av. Santos Dummont X R. Augusto Severo	Otimização semafórica
1	Priorização T. Coletivo	Av. Duque de Caxias entre a Rua José de Neves e a Rua Basílio Machado	"Queue Jumping", ajuste semafórico
2	Priorização T. Coletivo	Rua Montevidéu X Av. Higienópolis	"Queue Jumping", ajuste semafórico
3	Priorização T. Coletivo	Av. Duque de Caxias	"Queue Jumping", ajuste semafórico
4	Priorização T. Coletivo	Av. Celso Garcia Cid	"Queue Jumping", ajuste semafórico
5	Priorização T. Coletivo	Rua Ermilindo Leão entre a Rua José Fierli e a Av. Brasília	"Queue Jumping", ajuste semafórico
6	Priorização T. Coletivo	Av. Duque de Caxias entre a Rua Rio Grande do Norte e a Rua Sergipe	"Queue Jumping", ajuste semafórico
7	Priorização T. Coletivo	Rua Rio Grande do Sul entre a Rua Acre e a Rua Jacobe Bartolomeu Minatti	"Queue Jumping", ajuste semafórico
8	Priorização T. Coletivo	Rua Brasil entre a Av. JK e a Rua Raposo Tavares	"Queue Jumping", ajuste semafórico
9	Priorização T. Coletivo	Rua Brasil X Rua Goiás	"Queue Jumping", ajuste semafórico
71	Priorização T. Coletivo	Rua Benjamim Constant	Faixa exclusiva, ajuste semafórico para priorização de acesso saída do Terminal Central
72	Priorização T. Coletivo	Rua Sergipe	Ajuste semafórico para priorização de acesso saída do Terminal Central
82	Priorização T. Coletivo	Saída de Av. Dez de Dezembro para a Av. Inglaterra	Priorização de transporte coletivo na interseção Semafórica
53	Requalificação viária	Av. Jamil Scaff entre a Rua Mituo Morita e a Rua Rachide Scaf	Melhora pavimento, sinalização

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 596

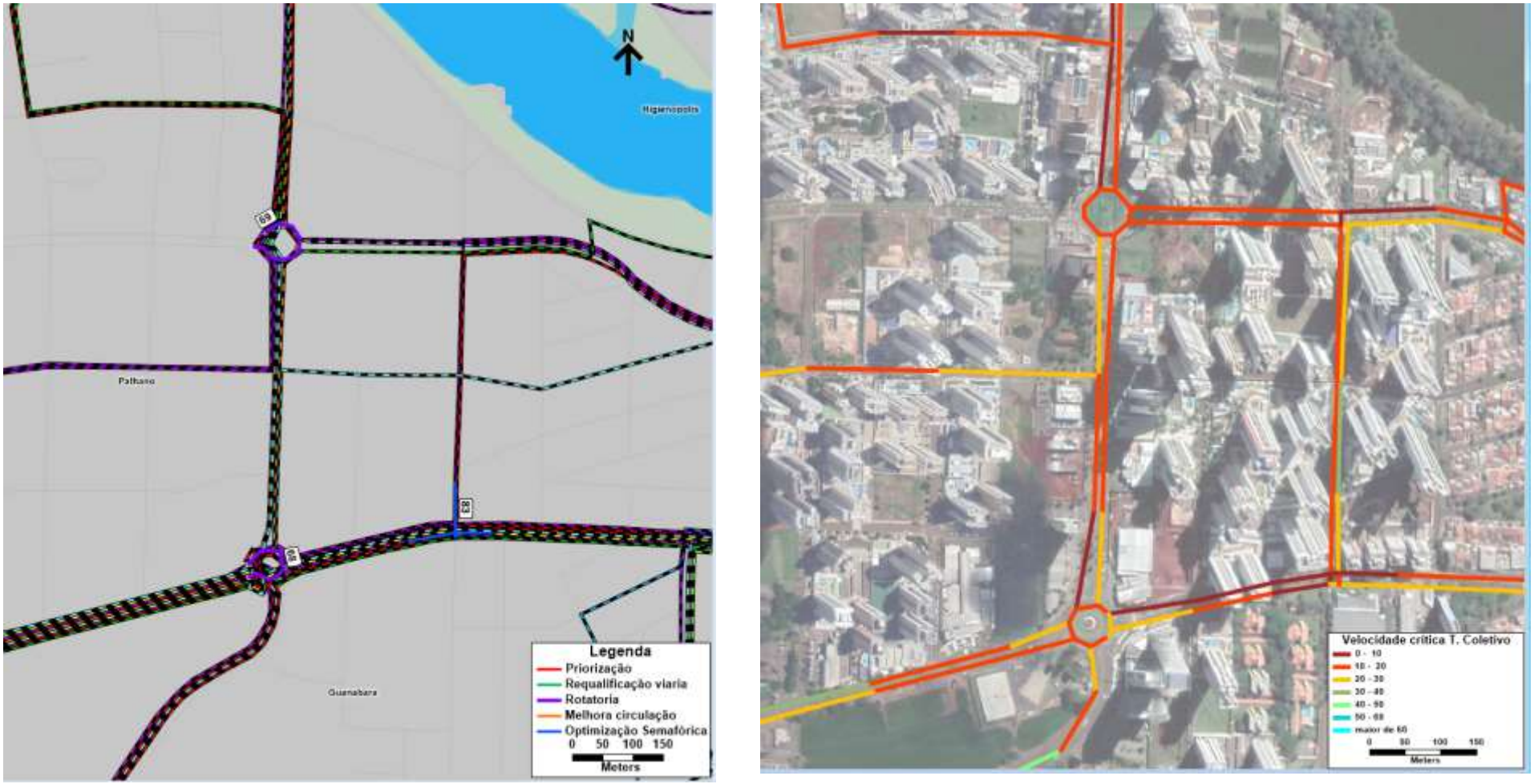
Id	Categoria	Local	Descrição
54	Requalificação viária	Av. Tiradentes entre a Av. Arthur Thomas e a Av. Universo	Otimização semafórica, verificação de baia de conversão a esquerda, falta sinalização informativa
55	Requalificação viária	Av. Curitiba entre a Rodovia Carlos João Strass e a Rua Prof.ª Célia Gonçalves Dias	Melhoria na geometria da via
56	Requalificação viária	Av. Aniceto Espiga X Rua Pref. Faria Lima	Melhorias pontuais de geometria
57	Requalificação viária	Av. JK X Rua Goiás	Otimização semafórica, melhora da sinalização de piso
58	Requalificação viária	Av. Arcebispo Dom Antônio Fernandes entre a Rua São Luís e a Rua Manaus	Avaliação da interseção para futura semaforização
59	Requalificação viária	Av. Saul Elkind X Rua Lázaro José Carias de Souza	Avaliação da interseção para futura semaforização
60	Requalificação viária	Rua Francisco Marques de Oliveira entre a Rua Rodolfo Massaro e a Rua Raul Coutinho	Melhoria no pavimento
61	Requalificação viária	Av. Rio Branco X Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes	Melhoria da conversão esquerda
62	Requalificação viária	Rua Araguaia X Av. Rio Branco	Melhoria da conversão esquerda
80	Requalificação viária	R. Guilhermina Lahman (Trecho Saúl Elkind - R. Jorge Calixto	Melhora de pontos de ônibus, pavimento, calçadas
81	Requalificação viária	Av. Gines Parra (Trecho R. Luís Bruginn - R. Sebastião Joaquim da Silva	Melhora de pontos de ônibus, pavimento, calçadas
65	Rotatória	Rodovia Carlos João Strass X Av Sylvio Barros	Monitoramento do fluxo, eventual semaforização
66	Rotatória	Av Winston Churchill X Terminal Ouro Verde	Monitoramento do fluxo, eventual semaforização
67	Rotatória	Av. Maringá X Av. Castelo Branco	Monitoramento do fluxo, eventual semaforização
68	Rotatória	Av. Ayrton Senna da Silva X Av. Madre Leônia Milito	Monitoramento do fluxo, eventual semaforização
69	Rotatória	Av. Ayrton Senna da Silva X Av. Ernani Lacerda de Athayde	Monitoramento do fluxo, eventual semaforização

Fonte: Elaboração própria

As figuras a seguir mostram, no primeiro quadro, as rotas e intervenções propostas e no segundo quadro as velocidades do transporte coletivo.

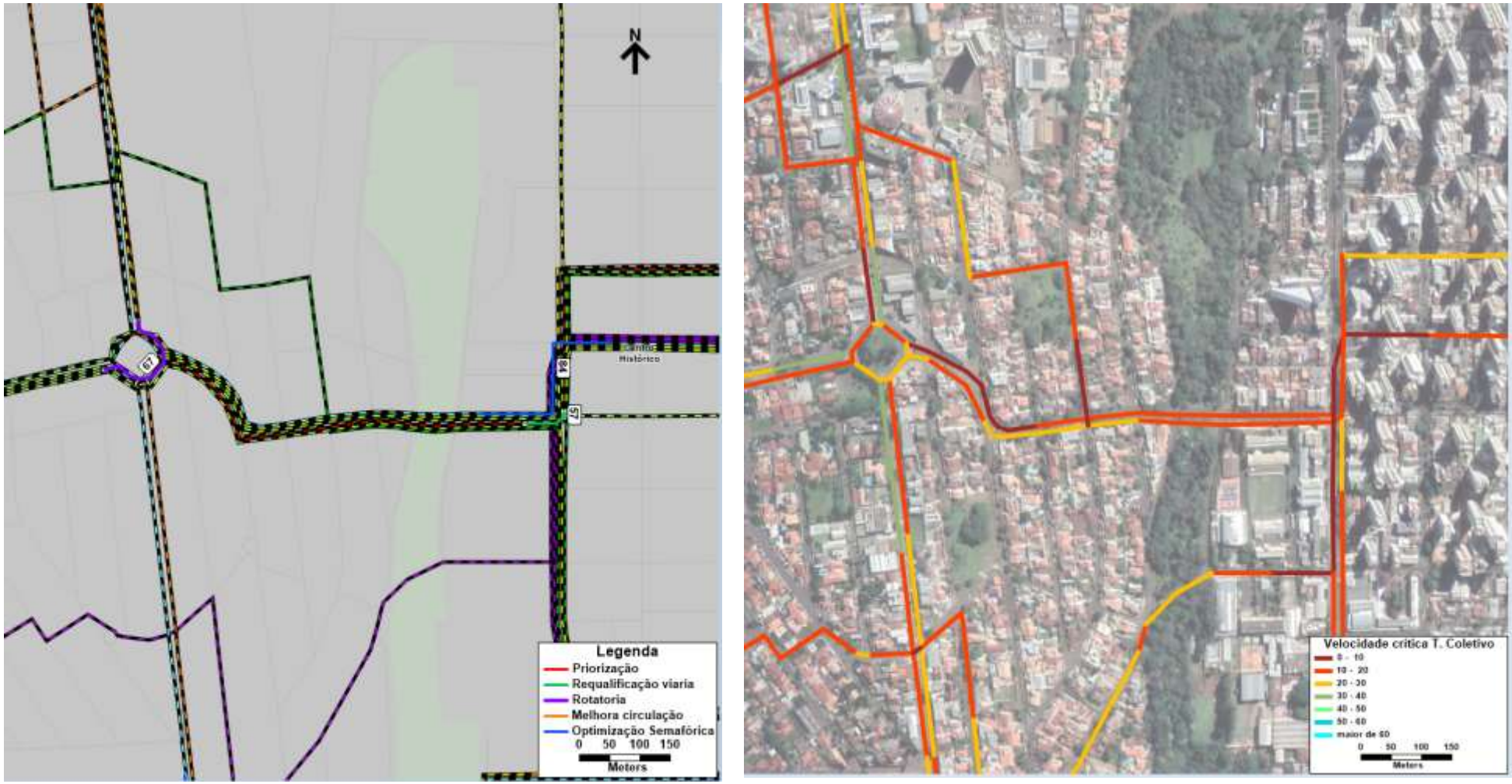
No caso da rotatória da Avenida Madre Leônia Milito com Av. Ayrton Senna da Silva (código 68 na figura), a solução proposta consiste em uma trincheira, analisada no item correspondente de obras viárias. Na rotatória da R. Ernani Lacerda (código 69), a alternativa de solução considera uma possível semaforização com o esquema de rotatória vazada. Esta mesma solução pode ser avaliada para a rotatória próxima ao Terminal Ouro Verde (Figura 107).

Figura 105: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo (Gleba Palhano)



Fonte: Elaboração própria, registros de GPS – sistema de rastreio do transporte coletivo

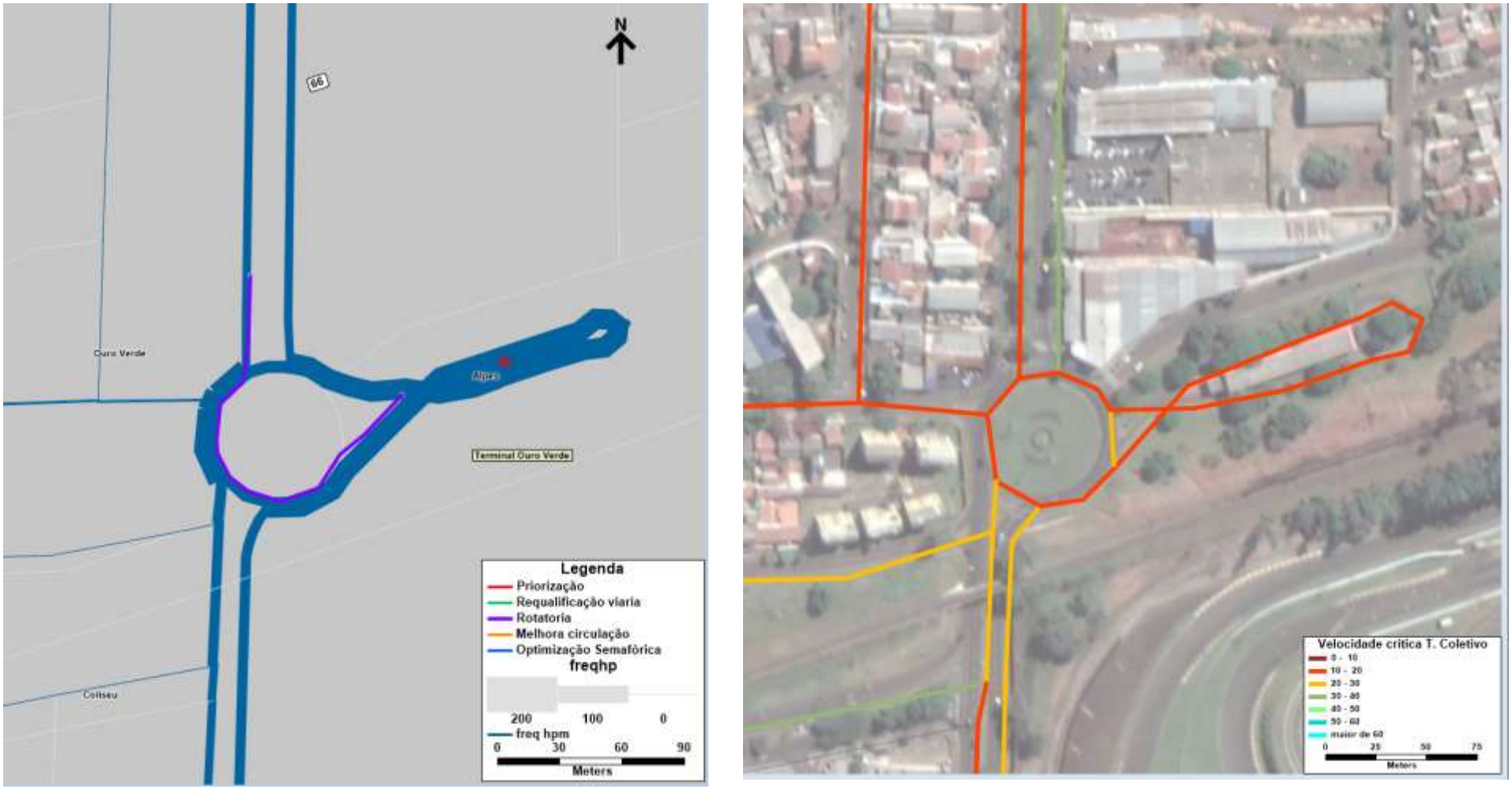
Figura 106: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo (Rua Goiás)



Fonte: Elaboração própria, registros de GPS – sistema de rastreio do transporte coletivo

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 599

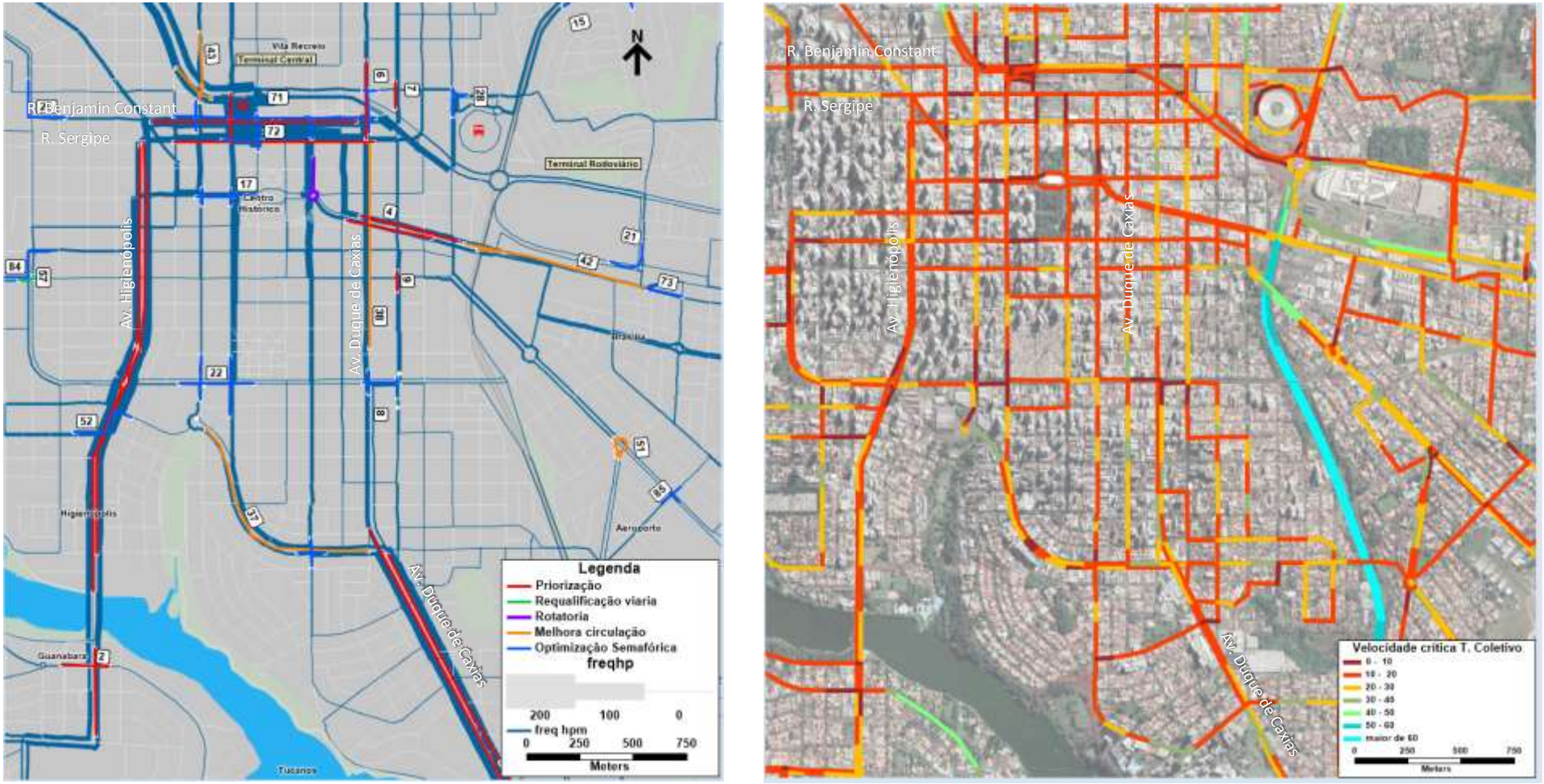
Figura 107: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo (Terminal Ouro Verde)



Fonte: Elaboração própria, registros de GPS – sistema de rastreio do transporte coletivo

A figura a seguir mostra os locais de conflito apontados e a frequência das linhas no quadro a esquerda e a velocidades críticas no quadro da direita. É possível observar que baixa velocidade da Av. Higienópolis, Av. Duque de Caxias, Rua Sergipe e Rua Benjamin Constant afetam um grande número de usuários, sendo identificada a necessidade de otimização semafórica, com priorização do transporte coletivo.

Figura 108: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo (Região do Centro)



Fonte: Elaboração própria, registros de GPS do transporte coletivo

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 601

Com base nos gargalos observados e nas medidas de priorização do transporte coletivo apontadas, foi definido um conjunto de metas para cada uma das categorias, conforme apresentado a seguir.

Metas de priorização do transporte coletivo

Considera 108 km bidirecionais adicionais, conforme o especificado a seguir:

Curto prazo: 13 km bidirecionais

Meio prazo: 19 km adicionais para completar Fases 1 e 2 de SuperBus;

6 km adicionais para completar a rede estrutural, Figura 97.

Longo Prazo: 70 km adicionais que incluem a rede complementar base e corredores futuros de curto e meio prazo.

Metas de requalificação viária

A rede viária estrutural e complementar deve ser priorizada na execução de projetos de requalificação viária. São propostos 13 km bidirecionais para requalificação, estes trechos devem ser avaliados tecnicamente pelo IPPUL e pela CMTU.

Metas de requalificação de rotatórias

Foram identificadas 6 rotatórias que afetam a circulação dos veículos de transporte público coletivo. As intervenções implicam a instalação de semáforos e modificações geométricas até a implantação de cruzamentos em desnível. Propõe-se que metade sejam estudadas no curto prazo e metade no médio prazo.

Metas de melhoria da circulação

São propostos perto de 15 km bidirecionais para melhora da circulação, dos quais 10km podem ser executadas no curto prazo e 5km no médio prazo.

Metas de otimização semafórica

Foram identificados 27 locais para otimização semafórica, sendo recomendado que sejam avaliados a taxa média de 6 pontos por ano, ou conforme sejam propostas soluções para os eixos a eles correlacionados.

3.5.3 Melhoria de pontos de parada

Entende-se que a melhoria da infraestrutura dos pontos de parada dos ônibus possui um potencial para atração de mais usuários ao transporte público nos anos futuros de Londrina. Esse requisito se torna ainda mais necessário quando se promove a tronco-alimentação de um sistema de ônibus, o que aumenta o número de transferências realizadas para os usuários no sistema.

Os terminais de ônibus naturalmente concentram uma parcela significativa das transferências, e estes serão tratados especificamente no projeto de reestruturação e requalificação de SuperBus. No entanto, as transferências também são realizadas em diversos pontos de encontro de linhas na rede.

Os pontos de ônibus devem estar dotados de infraestrutura adequada para que a experiência dos usuários seja positiva desde o momento da chegada ao ponto de ônibus até o momento de embarque. Para que isso ocorra, destacam-se alguns requisitos para um ponto de parada:

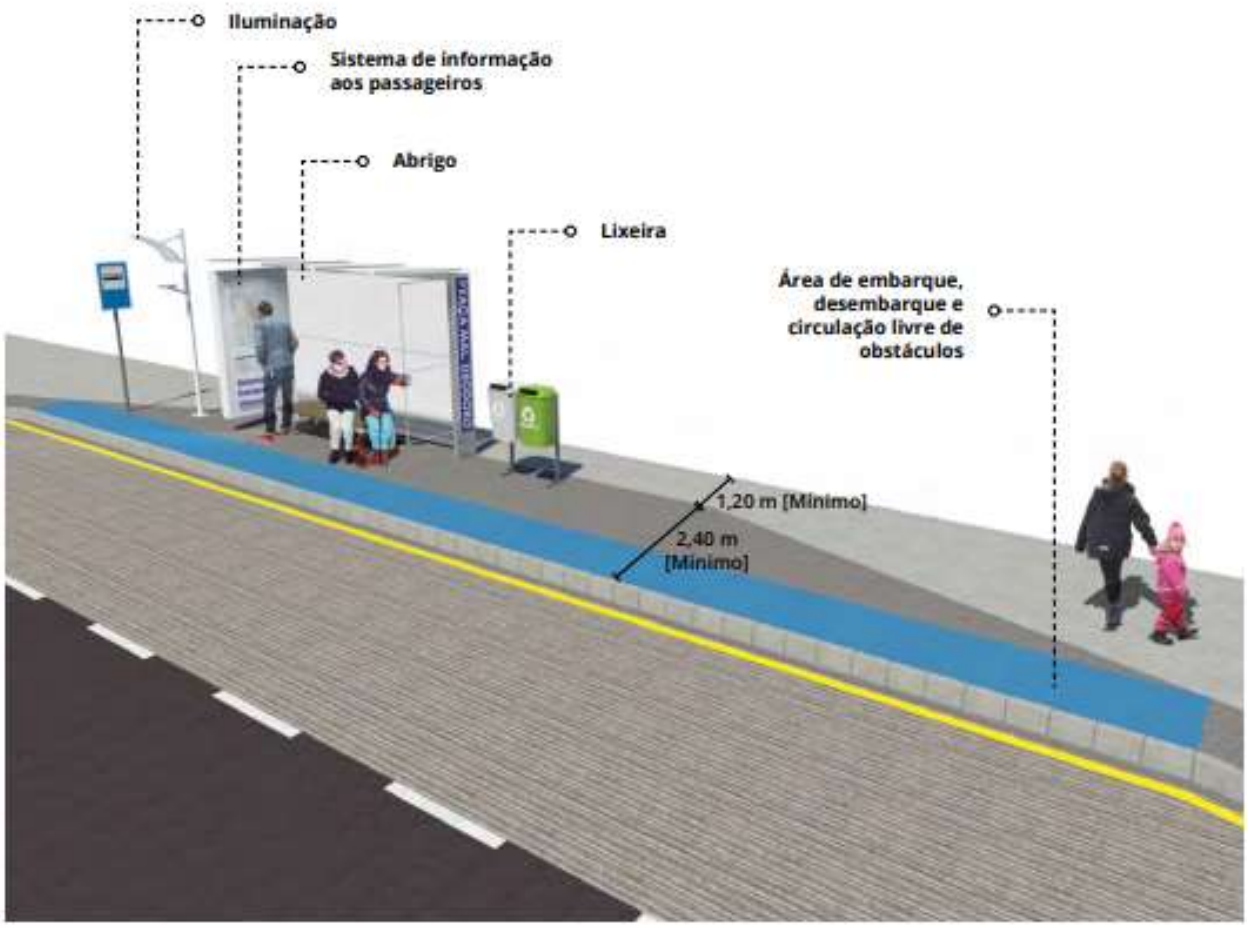
- Boa iluminação das calçadas e arredores, garantindo segurança nos períodos noturnos;
- Boa qualidade do pavimento da calçada, evitando acidentes e melhorando a experiência de caminhar a pé;
- Acessibilidade universal, garantindo o direito social ao transporte para todos indivíduos;
- Mobiliário urbano adequado, que provenha abrigo contra intempéries, assentos ou bancos semiassentados e lixeiras, sem obstáculos que atrapalhem a circulação e embarque e desembarque;

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 602

- Comunicação visual adequada, incluindo informações gerais sobre as redes atendidas pelo ponto de parada e informações detalhadas sobre as linhas que atendem o ponto, inclusive as frequências ou horários de passagem e os respectivos destinos, conforme ilustrado no item 3.5.4.

Um esquema indicativo de uma boa disposição de ponto de ônibus é apresentado na Figura 109, publicada no Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana.

Figura 109: Esquema de características adequadas para um ponto de ônibus



Fonte: Secretaria Nacional de Mobilidade

Essas características proporcionam maior segurança e conforto ao usuário, tornando menor a percepção do tempo de espera pelo ônibus e aumentando a satisfação dos usuários e consequentemente a atratividade do sistema como um todo.

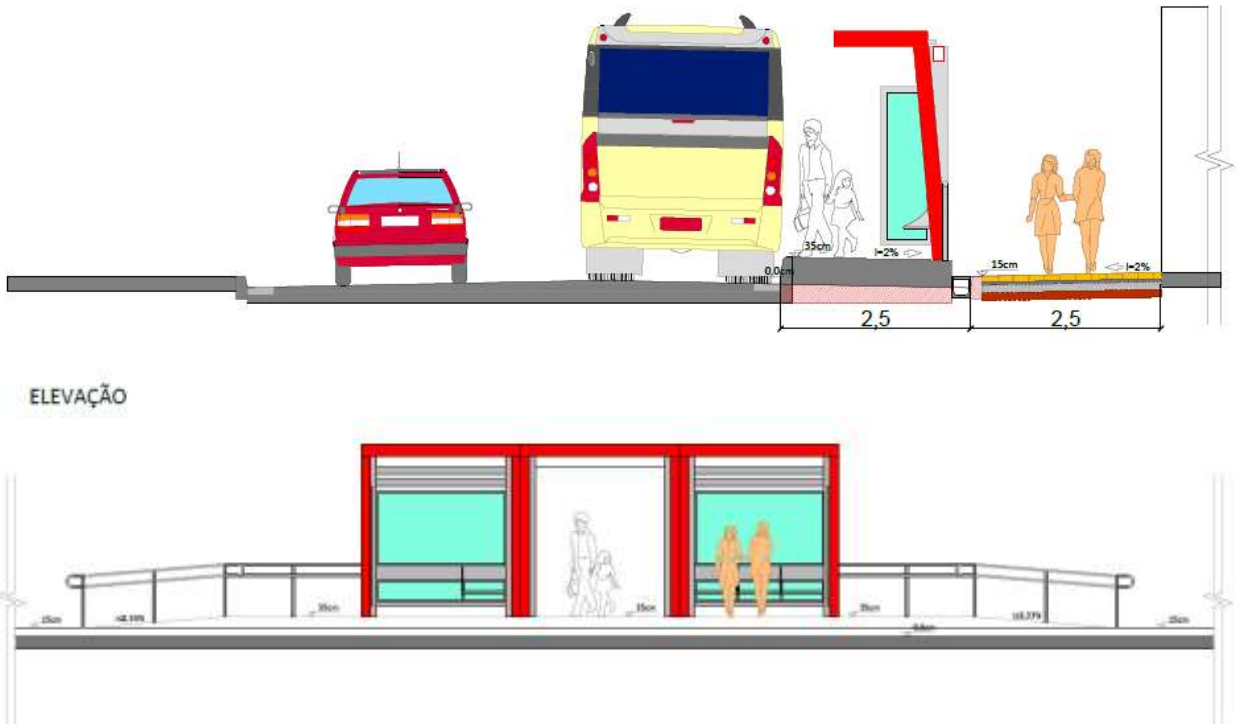
Além das características supracitadas, que devem ser garantidas nos pontos, o Plano de Mobilidade propõe duas medidas que além de melhorar a experiência ao usuário, trazem ganhos de tempo para os ônibus, uma vez que reduzem o tempo de manobra e o tempo de embarque e desembarque nos ônibus.

3.5.3.1 Elevação de pontos de ônibus

Esta medida visa facilitar a entrada em ônibus, elevando o nível da via na plataforma do ponto de parada. Essa característica reduz o tempo necessário para embarque e desembarque de passageiros, além de favorecer pessoas com mobilidade reduzida e idosos e crianças. A Figura 110 a seguir ilustra a medida.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 603

Figura 110: Esquema do ponto de ônibus elevado



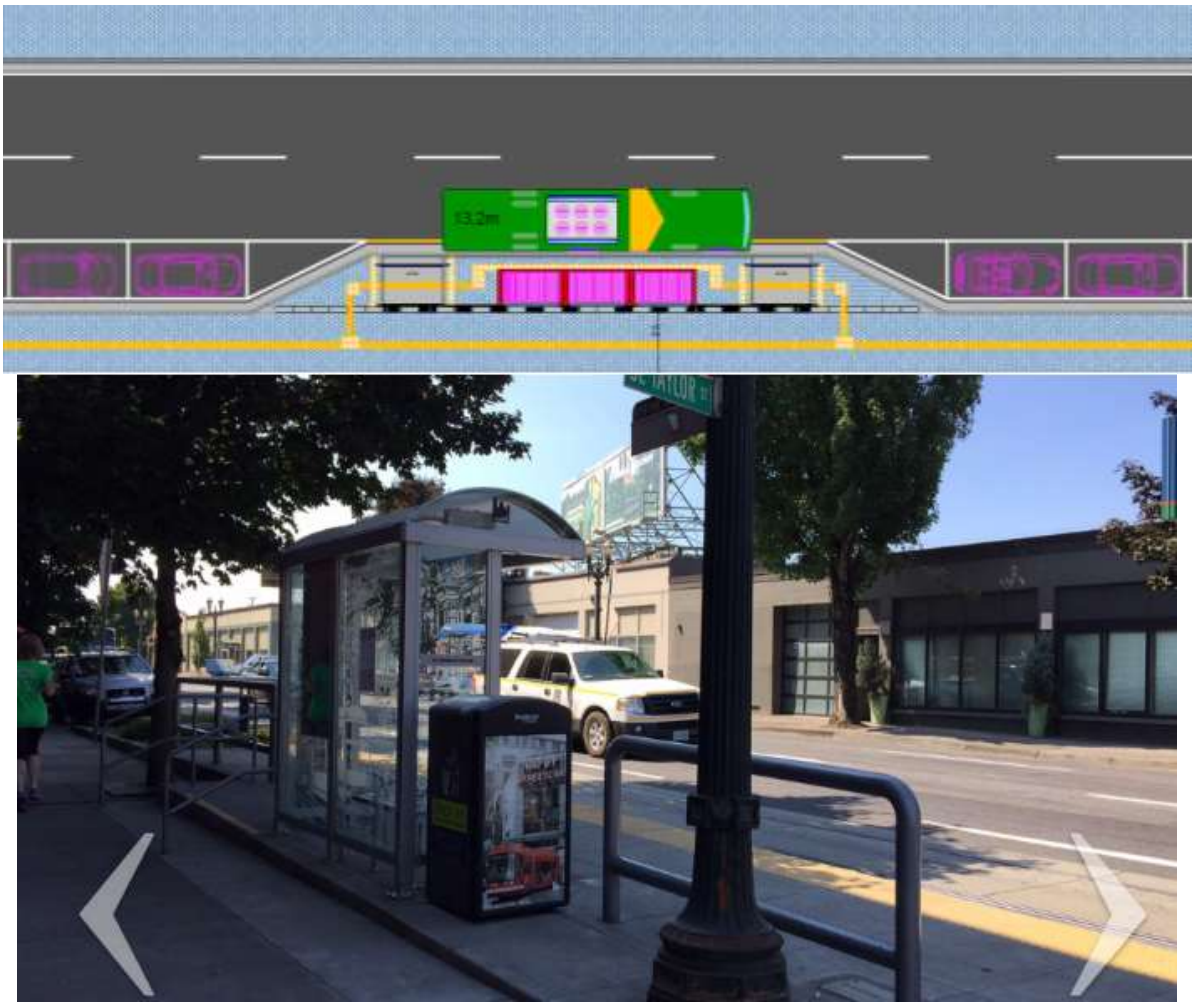
Fonte: Elaboração própria

3.5.3.2 Pontos de ônibus avançados

Consiste no avanço da calçada no trecho do ponto de ônibus, usando as caixas de estacionamento disponíveis, reduzindo o tempo de manobra dos ônibus. A figura a seguir ilustra a configuração do ponto de ônibus avançado, junto com um exemplo na cidade de Oregon/EUA. Esta configuração dos pontos de ônibus melhoram a velocidade e a confiabilidade, diminuindo a quantidade de tempo perdido nas manobras de aproximação dos ônibus ao ponto de parada, em lugares com estacionamento permitido.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 604

Figura 111: Exemplo de ponto de ônibus avançado



Fonte: Elaboração própria, Transit Street Design Guide, Portland, OR (crédito: Ben Baldwin)

Estes pontos de ônibus podem se tornar um ponto focal para melhorar o espaço público ao longo da rua, criando espaço para passageiros em espera, mobiliário urbano, estacionamento de bicicletas e outros dispositivos sem invadir a zona de pedestres. A implantação desta medida é direcionada aos corredores complementares com estacionamento permitido.

A melhoria dos pontos de parada é uma ação contínua a ser executada pela gestão municipal de maneira a garantir que todos os pontos de parada atendam aos requisitos mínimos de segurança, conforto e informação ao usuário.

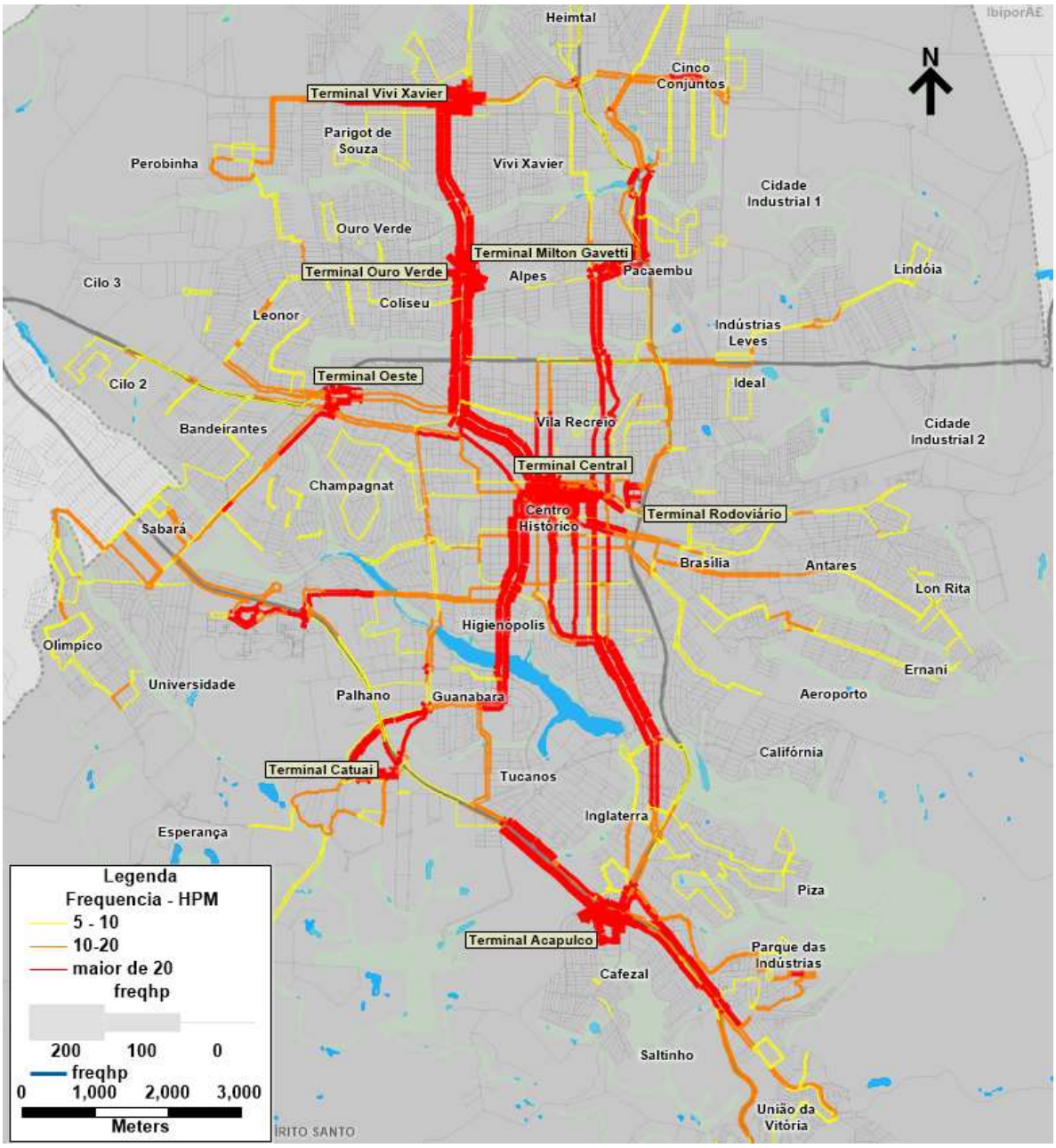
Entende-se que a melhoria dos pontos seja orientada pela demanda existente em cada ponto. Porém, só a demanda não é necessária para avaliar a priorização. É necessário que a gestão avalie a qualidade das paradas na cidade. Por exemplo, apesar do centro histórico concentrar alta demanda em seus pontos, a infraestrutura do centro é mais adequada que a infraestrutura das áreas periféricas.

Um indicativo da priorização adequada para a requalificação dos pontos de parada, é a frequência de ônibus que servem a via durante a hora-pico. A Figura 112 abaixo indica as vias com concentração de frequência. Só foram exibidas as vias que possuem frequência maior que 5 ônibus na hora-pico, considerando os dois sentidos de circulação.

Sugere-se que os pontos de ônibus localizados nos trechos vermelhos sejam os primeiros a serem avaliados para a requalificação e implantação das propostas.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 605

Figura 112: Frequência de ônibus na hora-pico acumulada nas vias de Londrina



Fonte: Elaboração própria

3.5.4 Melhoria da informação ao usuário

A informação ao usuário é fundamental para auxiliar o usuário frequente e cativar aquele que não conhece o sistema. Este programa inclui três componentes:

- Informação dos serviços, frequência, entre outras informações operacionais; em todos os pontos de parada;
- Informações operacionais das rotas para consulta e planejamento de roteiros, com informações em tempo real, e de forma acessível a todos;
- Implantar em todos os terminais e principais pontos de ônibus, dispositivos eletrônicos de informação ao usuário em tempo real.

3.5.4.1 Informação operacional em pontos de ônibus

A informação ao usuário deve estar disponível nos meios eletrônicos e também nos pontos de ônibus, englobando minimamente mapas e horários de partida (ou frequências) das linhas.

É comum que sistemas de ônibus careçam de informação ao usuário. Isto geralmente ocorre devido à sua grande abrangência e elevado número de pontos e de linhas, mas principalmente devido à dinâmica do sistema, que pode apresentar alterações frequentes de oferta. Com isso, é mais trabalhoso e custoso de se mapear do que sistemas sobre trilhos, e, ao mesmo tempo, é um sistema de difícil memorização para a maior parcela da população.

Porém, diversas cidades têm obtido sucesso em mapear seus sistemas e prover informação ao usuário, aumentando a demanda do sistema. São Francisco (Estados Unidos) possui um mapa detalhado de linhas presente em seus pontos de ônibus, deixando claro aos usuários como se deslocar pela cidade. Washington (Estados Unidos), por sua vez, optou por elaborar mapas do sistema análogos ao de metrô, sendo de grande auxílio aos usuários.

Figura 113: Mapeamento de linhas apresentados em pontos de ônibus

Fonte: Sistema de São Francisco e Washington, respectivamente

Em São Paulo, o sistema é um pouco mais simples, com listagem das linhas que utiliza o ponto e sua frequência, conforme apresentado na Figura 114. Alternativamente, estas tabelas também podem apresentar horários de partida dos terminais. O mobiliário urbano de informação ao usuário também deve possuir altura adequada, garantindo visibilidade por todos os públicos, inclusive cadeirantes, ao

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 607

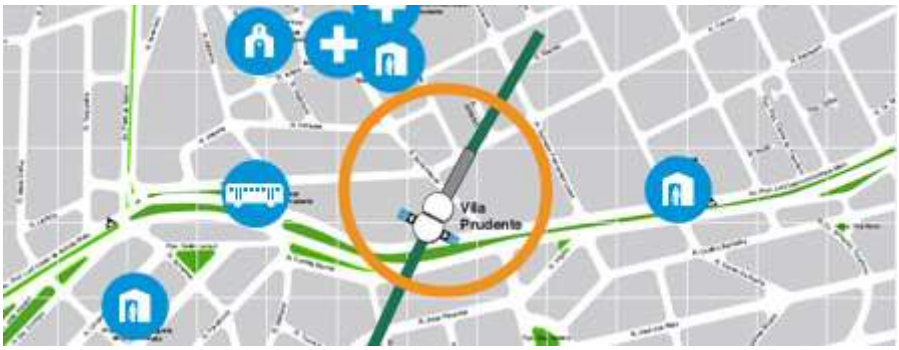
mesmo tempo que não bloqueie a visão da rua ou gere sensação de insegurança, permitindo que pessoas mal-intencionadas se escondam atrás desses equipamentos.

Figura 114: Informações de linhas e frequências

Fonte: Acervo da consultoria

Nos pontos de ônibus também podem ser colocados mapas de entorno da estação, conforme exemplificado na Figura 115. Esta atividade de mapeamento de pontos de interesse pode ser, inclusive, suportada pelas universidades locais, como forma de estudo dos pontos de atração de viagens e avaliação da acessibilidade do transporte coletivo.

Figura 115: Mapa de pontos de interesse no entorno de uma estação de metrô



Fonte: Metrô-SP

Como a disponibilização dessas informações pode ser tida como onerosa para o município, uma vez que necessita de manutenção, recomenda-se que seja realizada apenas nos principais pontos de movimentação. Para que possa ser disponibilizada de forma mais abrangente, é comum que seja através de um sistema de parcerias (como a concessão de espaços de publicidade em contrapartida da manutenção de pontos de ônibus). O sistema de informação online supracitado também é fundamental para suprir tal deficiência, natural de sistemas sobre pneus com elevada quantidade de pontos de parada.

Os locais de transbordo são especialmente importantes, pois neles devem contar dados que auxiliem o usuário a encontrar a próxima linha em que irá embarcar. Geralmente este embarque tende a ocorrer em uma via transversal e a informação ao usuário pode apresentar mapas das interseções e indicar onde estão localizados os demais pontos de ônibus e quais linhas os atendem. A figura a seguir apresenta como o sistema de Barcelona orienta seus usuários nos pontos de integração, utilizando de mapas e setas indicativas no piso da interseção.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 608

Figura 116: Exemplo de informação ao usuário em pontos de integração

Fonte: Conceitos da nova rede de ônibus de São Paulo (SPTrans)

3.5.4.1 Informação operacional em tempo real

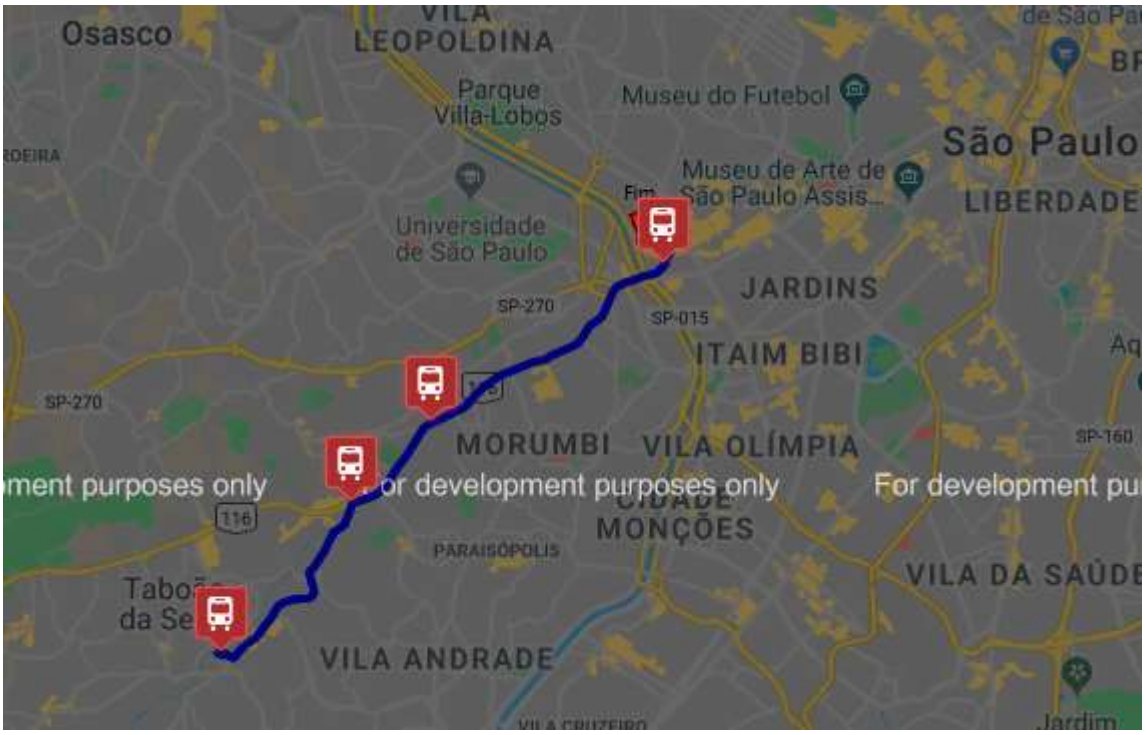
No diagnóstico foram sinalizadas as deficiências do sistema de informação ao usuário do transporte coletivo de Londrina, o qual somente inclui tabelas de frequência horária e descritivos de itinerário rua a rua no site da CMTU. Porém, esses métodos podem ser considerados pouco convidativos para o usuário conhecer o sistema.

Para mitigar esta situação, o novo contrato de concessão em Londrina prevê a implantação de um novo sistema de ITS (sistema inteligente de transporte) bastante completo, contemplando aplicativo e website de informação ao usuário, inclusive com a localização dos ônibus em tempo real.

A Figura 117 apresenta como exemplo o sistema Olho Vivo da SPTrans (São Paulo/SP), análogo ao novo sistema que se encontra em fase de estruturação em Londrina.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 609

Figura 117: Sistema Olho Vivo SPTrans



Fonte: Olho Vivo SPtrans

Uma vez que apenas algumas linhas contam com mapas e o sistema de busca de trajetos não é integrado, é difícil para o usuário conhecer serviços que não utiliza com frequência. Ele dependendo de sistemas de terceiros, como o Moovit e Google Maps, que não são sempre confiáveis pois não garantem atualização conforme as linhas de Londrina são atualizadas.

Com a implantação do novo sistema de ITS, a disponibilidade de informação online será solucionada, permitindo inclusive o acompanhamento dos ônibus em tempo real. Este é um fator de extrema importância em um município como Londrina, em que as frequências são naturalmente baixas e a possibilidade de saber o horário em que o ônibus chegará ao ponto é um diferencial para que o usuário possa contar com o serviço.

3.5.4.1 Dispositivos eletrônicos de informação ao usuário em tempo real

A disposição de painéis eletrônicos com informação da previsão dos horários do transporte público ajuda no objetivo de melhorar a regularidade, pontualidade e confiabilidade no transporte coletivo, diminuindo a ansiedade das pessoas e, mesmo que o ônibus atrase, as pessoas estarão informadas e saberão que ele está vindo.

A instalação destes dispositivos é recomendada em todos os terminais e principais pontos de ônibus. A Figura 118 inclui exemplos de painéis informativos.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 610

Figura 118: Exemplo de painéis informativos em terminais e pontos de ônibus

Painel informativo em Joinville

Painel eletrônico com horários de ônibus é instalado no Centro de Campina Grande

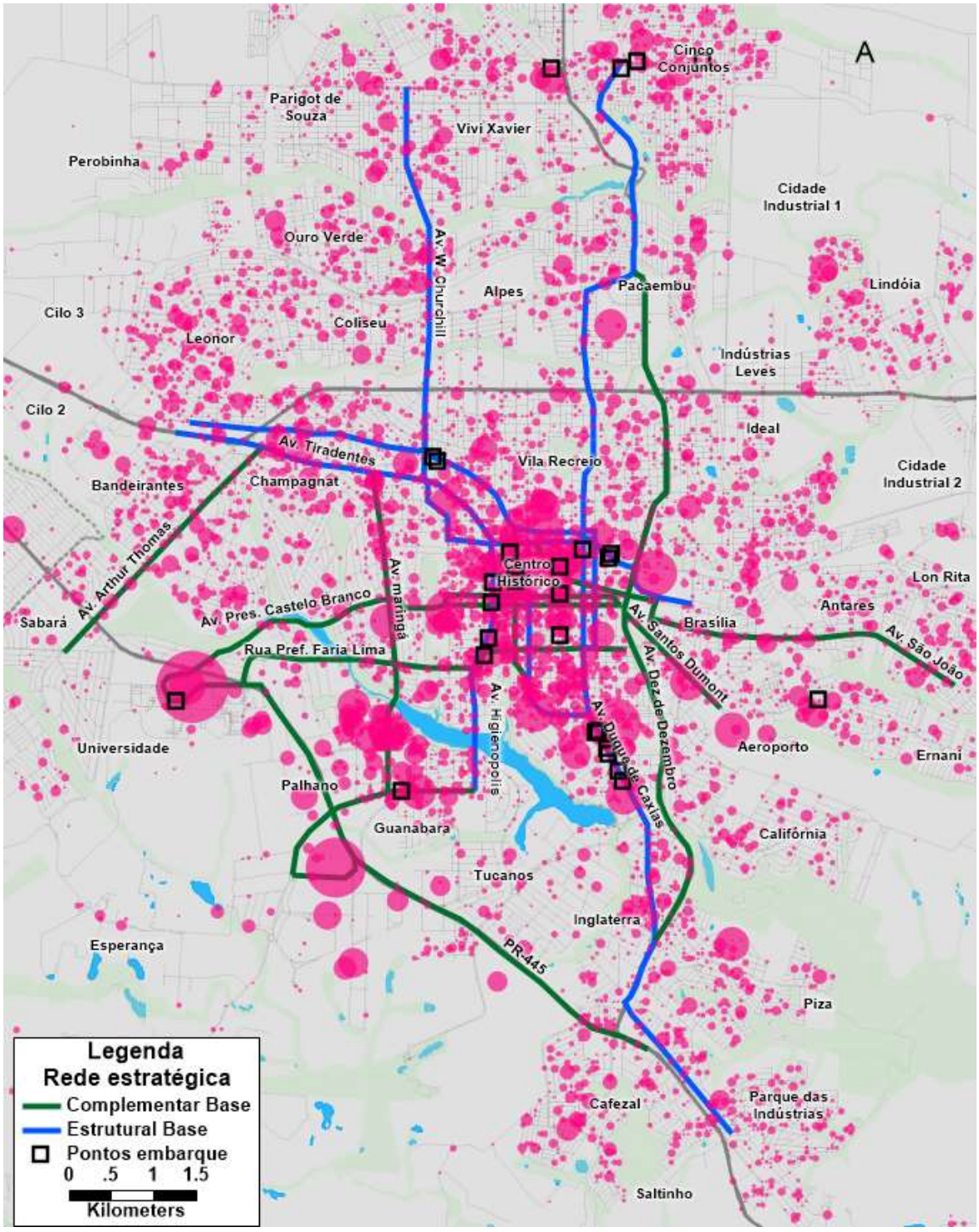
Fonte: https://www.nsctotal.com.br/- foto Salmo Duarte/A Notícia; https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2019/06/13/painel-eletronico-com-horarios-de-onibus-e-instalado-no-centro-de-campina-grande.ghtml

Os painéis, além dos horários dos ônibus, também podem incluir diversas informações, como campanhas educativas.

A seleção dos pontos de ônibus candidatos à instalação de painéis informativos deve feita com base em sua movimentação de passageiros, sendo selecionados aqueles com, idealmente, mais que 100 passageiros/hora. A seleção, portanto, foi realizada com base na alocação de transporte coletivo realizada com a ferramenta de simulação, identificando os pontos com tal movimentação. Também foram identificados alguns pontos nos quais há grande concentração de origens e destinos em seu entorno, havendo potencial de captação de demanda adicional.

A figura a seguir inclui os locais de concentração de origem e destino em transporte coletivo, obtido da pesquisa OD domiciliar, e a identificação de pontos de concentração de embarques, candidatos à instalação de painéis informativos em seu estágio inicial. A maioria dos pontos selecionados já conta com abrigos duplos na modelagem de demanda o transporte coletivo

Figura 119: Concentração de locais de origem e destino de transporte coletivo e identificação preliminar de pontos de ônibus estratégicos de embarque de passageiros



Fonte: Elaboração própria

É importante salientar que estes locais podem sofrer alterações em seus padrões de demanda, logo do processo de implantação do sistema de rotas racionalizadas, portanto, é necessária uma avaliação contínua das condições de oferta e demanda na definição dos locais de instalação dos dispositivos.

3.5.5 Fontes alternativas de receita

Embora a exploração comercial de terminais de ônibus seja revertida para CMTU, seu resultado é baixo, uma vez que nem todos os terminais possuem área comercial plenamente explorada. Já a receita de publicidade nos veículos é destinada exclusivamente à empresa operadora, mas sendo incorporada no cálculo tarifário do ano seguinte.

Para aumento da receita extra tarifária, devem ser considerados todos os meios de propaganda, como parte do app do sistema, nos pontos de parada, nos terminais, nos painéis de informação para o usuário e em totens de informação sobre o sistema. Os contratos deveriam ser intermediados pela CMTU, fazendo uma divisão dos resultados obtidos pela propaganda em todo o sistema de transporte.

A exploração comercial nos terminais deveria ser também tratada com as empresas operadoras compartilhando os resultados. Essa exploração deveria ser estendida ao entorno dos terminais com projetos de Desenvolvimento Orientado para o Transporte, com uso do espaço aéreo dos terminais com extensão para as áreas lindeiras ao terminal. Para incentivar o interesse das empresas operadoras, os resultados devem ser compartilhados entre a CMTU, as empresas operadoras e os usuários. Com isso, a tarifa seria reduzida, os operadores aumentariam seu resultado financeiro e a CMTU teria uma fonte de receita adicional para melhorar sua atuação.

3.6 Subsídios operacionais

Um dos principais fatores de escolha do transporte é o valor a ser pago pelo serviço, que é afetado pela atual política de subsídio cruzado interno ao sistema, no qual a tarifa desembolsada pelos usuários pagantes sustenta os passageiros com isenção.

A sociedade exige uma série de benefícios sociais, como gratuidade para idosos, pessoas com deficiência, pacientes em tratamentos contínuo, agentes de endemias, alunos de entidades sociais, estudantes da rede de ensino, entre outros, que devem ser mantidos. O poder público responde a esses anseios aprovando os benefícios, mas aceitando que essa conta seja paga pelos **usuários do transporte coletivo que pagam com dificuldades a tarifa**. É fato que os benefícios são fundamentais, mas a conta deve ser paga por toda sociedade e não pelos mais pobres. Na realidade, existe uma falsa percepção de que o ônus é das empresas operadoras do transporte e essa percepção afasta os problemas morais sobre o que realmente ocorre. A conta termina sendo incluída nos custos e, como consequência, aumentando a tarifa.

Os benefícios sociais como o próprio nome diz, são de responsabilidade de toda a sociedade e os seus pagamentos não devem, sequer, ser considerados subsídios, uma vez que a sociedade aceitou pagar por esses benefícios. Além disso, o pagamento dos benefícios sociais pelos usuários pagantes do sistema fere os princípios de equidade e moralidade ao **transferir esse custo para a parcela mais pobre da população**.

O pagamento dos benefícios deve fazer parte do orçamento do Município e um cenário de falta de recursos não justifica a prática de injustiça social. Só se deve aprovar benefícios sociais com a apresentação da fonte de sua fonte de custeio.

A política de subsídios sociais recomendada exigiria recursos adicionais de aproximadamente 11,6 milhões de reais por ano, conforme valores destacados em verde na Tabela 8.

Atualmente existem dois tipos de desconto tarifário para o usuário: integrais e parciais. Os descontos integrais, ou isenções tarifárias, são aplicados, também para acompanhantes de pessoas com deficiência, aposentados por invalidez, crianças de até 6 anos e estudantes de baixa renda devidamente registrados – que recebem subsídio de 50% ou 100% da prefeitura. Os demais estudantes recebem um desconto parcial de 50%, sem subsídio da prefeitura.

Tabela 8: Estimativa de recursos necessários para cobrir o custo das gratuidades por lei (Lei Nº 12.641/2017)

Tipo de Passageiro	Número de Passageiros	%	Receita Atual	Recursos Atuais	Recursos Recomendados

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 613

Passageiros Pagantes (Equiv.)	35,175,124	86.53%	R$ 149,494,277.00		
Estudantes Isentos	1,104,011	2.72%	R$ 4,692,046.75	R$ 4,692,047	R$ 4,692,047
Estudantes Bem Social 50% Sub	1,033,190	2.54%	R$ 4,391,057.50	R$ 2,195,529	R$ 2,195,529
Estudantes 50% sub cruzado	1,192,472	2.93%	R$ 2,534,003.00		R$ 2,534,003
Passe Livre 100% cruzado	1,443,271	3.55%			R$ 6,133,902
Idosos (estimado 2%)	703,502	1.73%			R$ 2,989,886
Total	**40,651,570**	**100.00%**	**R$ 161,111,384**	**R$ 6,887,576**	**R$ 18,545,366**

Notas
1. Estudantes isentos e com recursos já provisionados pelo Governo Municipal
2. Estudantes com 50% de desconto na tarifa com recursos já provisionados pelo Governo Municipal
3. Estudantes com 50% de desconto com custo internalizado pelo sistema (subsídio cruzado)
4. Gratuidade de 100% definida por lei (militares, deficientes, acompanhantes, etc)
5. Idosos maiores de 65 anos – gratuidade definida por lei, com custo internalizado pelo sistema (subsídio cruzado)

Fonte: CMTU, Dados Dez 2017-Nov 2018, análise própria

Com base na **"Planilha de Custo 2019"**, a receita dos concessionários dos serviços era de 161 milhões de reais por ano (154 milhões referentes à tarifa e 7 milhões de subsídio). Com os 11 milhões adicionais propostos, seria possível reduzir a receita originada pela tarifa para cerca de 143 milhões (considerando que a receita total deve ser mantida). Com isso, a tarifa pública poderia ter uma redução, caindo de R$ 4,25 para R$ 3,93, sem prejudicar o equilíbrio financeiro das empresas, conforme apresentado a seguir. Por fins práticos, a tarifa poderia ser de R$ 4,00 e a diferença de R$0,07 iria para um fundo de normalização da tarifa, que **faria** parte da gestão do sistema.

Tabela 9: Cálculo da nova tarifa

Receita Atual	**R$ 161.111.384**	**Receita tarifária**	**R$ 154.223.808**
Subsídio atual	**R$ 6.887.576**	**Passageiros Pagantes (Equivalentes)**	**36287955**
Receita tarifária atual	**R$ 154.223.808**	**Tarifa**	**R$ 4,25**
Subsídio adicional proposto	**R$ 11.657.790**	**Novo receita tarifária**	**R$ 142.566.018**
Receita tarifária proposta	**R$ 142.566.018**	**Nova Tarifa**	**R$ 3,93**

Fonte: Análise própria com demanda e custos CMTU

Vale ressaltar que nem todos os idosos que utilizam o transporte público são registrados no sistema, motivo pelo qual o subsídio cruzado é provavelmente ainda maior do que este aqui apresentado.

A tarifa praticada para atender a operação dos distritos também representa um subsídio cruzado importante. Devido à alta quilometragem e à baixa renovação de passageiros no sistema, a tarifa técnica dessas linhas seria aproximadamente R$ 7,80, sendo que o usuário paga a mesma tarifa do sistema, no valor R$ 4,25. Isto representa um déficit de quase 10 milhões anuais que são pagos pelos usuários das linhas urbanas, mas que deveriam ser pagos pelo município.

É importante frisar que mobilidade de jovens e idosos deve ser incentivada e o acesso da população rural não pode ser coibido com uma tarifa mais elevada do que a do restante do sistema. No entanto, também não é justo que os usuários do serviço urbano arquem com esse custo, como ocorre atualmente. Por este motivo, há necessidade de a prefeitura subsidiar a manutenção da operação deste serviço.

A tarifa técnica do sistema urbano seria de R$ 3,95 caso não houvesse esse subsídio cruzado com as linhas distritais. Aliando essas duas modificações, seria possível operar o sistema de Londrina com uma **tarifa de aproximadamente R$3,65**, o que demandaria uma contrapartida anual de cerca de 21 milhões de reais.

É recomendado que a prefeitura assuma, com recursos do orçamento, o custeio destas gratuidades /isenções e do complemento tarifário necessário para manter a operação distrital, garantindo os benefícios mencionados, sem repassá-los aos usuários.

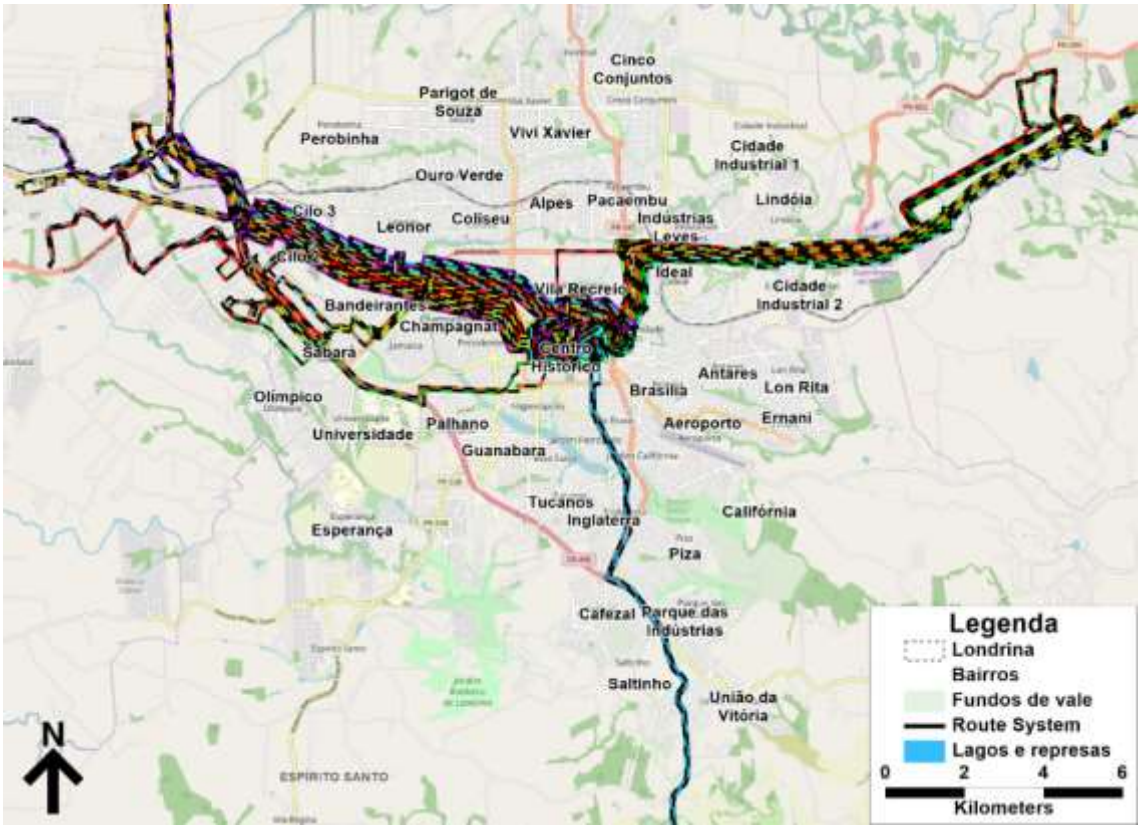
3.6.1 Integração metropolitana do serviço de transporte público coletivo

A integração do transporte metropolitano com o transporte municipal deve ser realizada nos corredores metropolitanos propostos ao longo da Avenida Tiradentes e da Avenida Brasília e principalmente no terminal central, onde a distribuição dos usuários é realizada através das linhas de transporte municipal, evitando, na medida do possível, a circulação de rotas metropolitanas em outras regiões da cidade.

Atualmente, no caso do transporte metropolitano, embora as linhas realizem diferentes trajetos, o atendimento é voltado para o centro de Londrina, conforme apresentado na Figura 120. Nesta região o principal ponto de integração para o transporte intermunicipal é o terminal central.

Atualmente, há uma concentração de pontos finais das linhas de transporte metropolitano na Avenida Arcebispo Dom Geraldo Fernandes, junto ao meio fio da calçada em frente ao Terminal Central. Nesse local param linhas que os itinerários entre munícipios ao redor de Londrina, como apresentado na Figura 120 e detalhado na Figura 121. Esse local apresenta abrigos e espaço muito reduzido nas calçadas além de impedir o tráfego de pedestres.

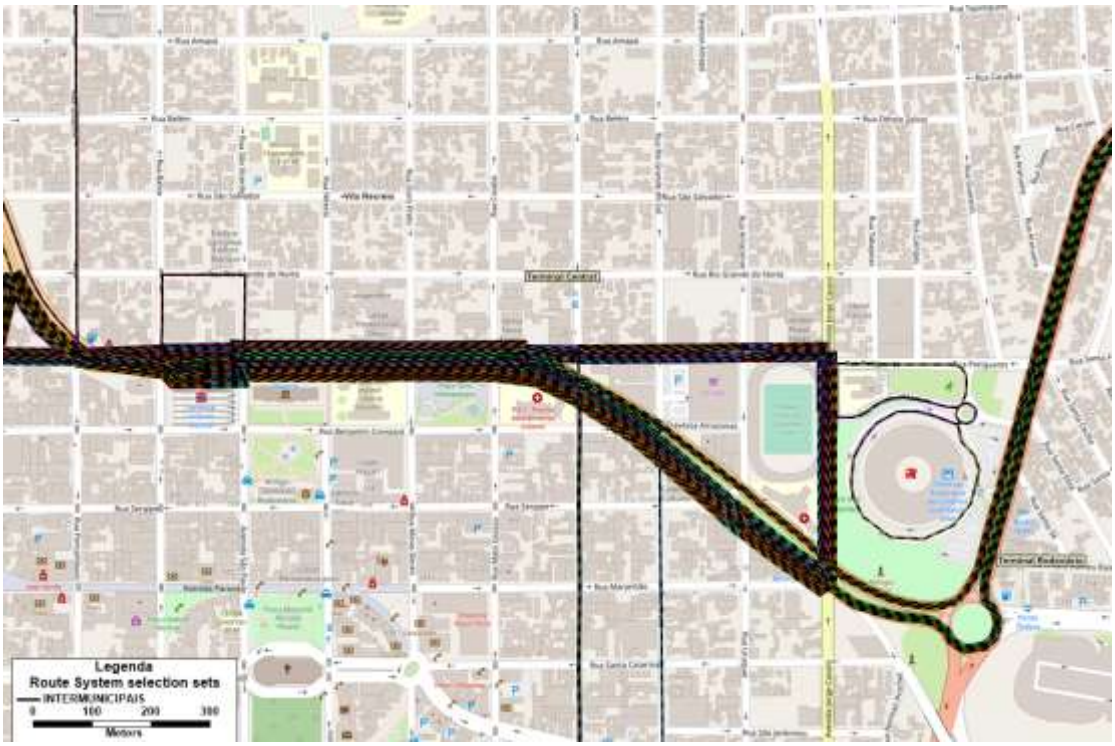
Figura 120: Linhas de ônibus metropolitanas



Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 615

Figura 121: Linhas de ônibus metropolitanas, centro de Londrina



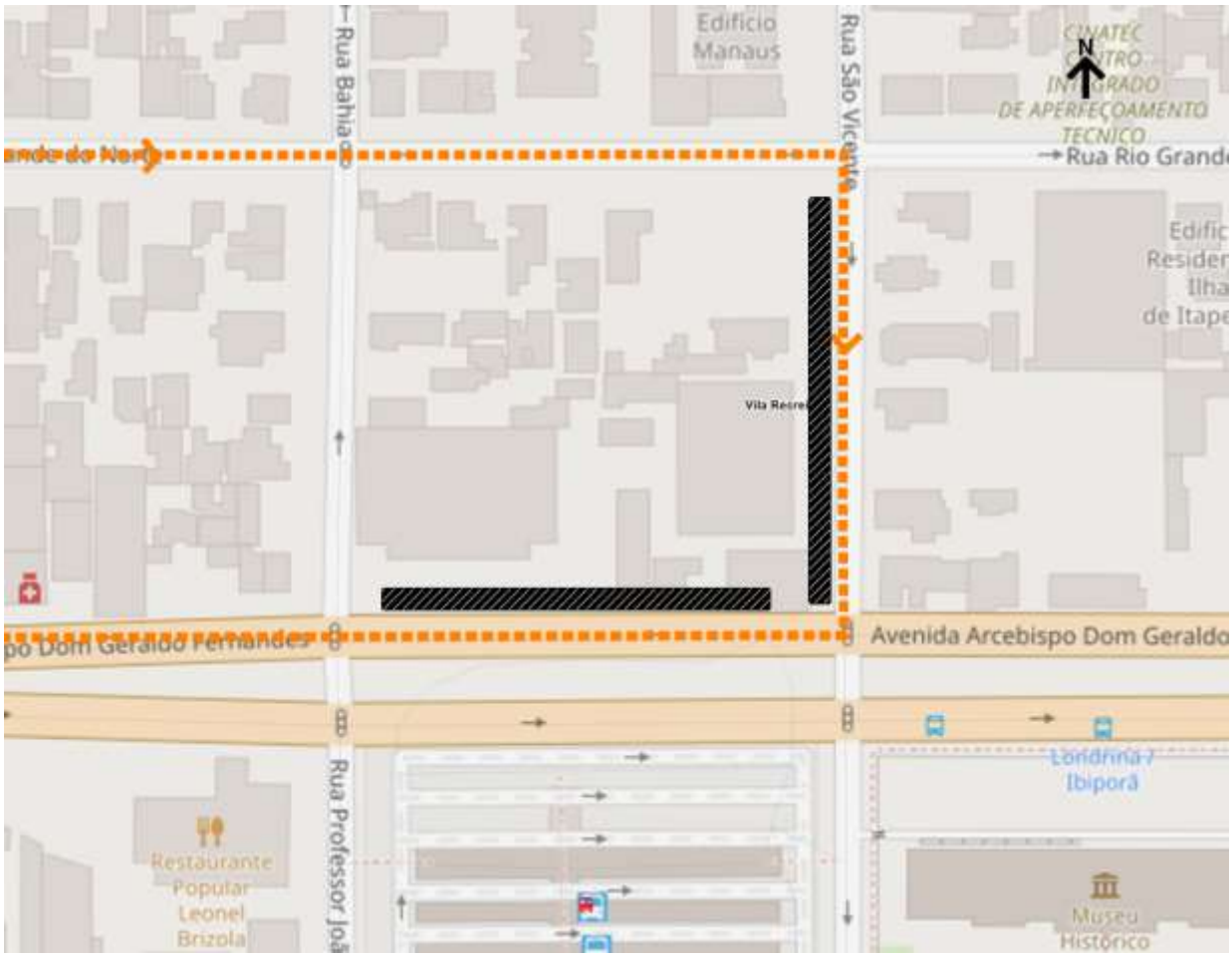
Fonte: Elaboração própria

Para melhorar essa situação, é proposta a criação de um Terminal Intermunicipal, ocupando a quadra adjacente ao Terminal Central, conforme apresentado no produto específico de análise da mobilidade no Centro. Essa solução seria a ideal, permitindo uma operação adequada para os ônibus e maior conforto para os usuários.

A fim paliativo, enquanto o terminal não é construído, se sugere uma adequação na circulação das rotas intermunicipais para que possam ser criados novos pontos de parada adicionais na Rua São Vicente, liberando parte das paradas na Av. Arcebispo Dom Geraldo, o que melhorará substancialmente a circulação de pedestres, conforme se ilustra na Figura 122. Nesta configuração, as rotas de Cambé utilizariam os pontos de ônibus na Rua São Vicente e as rotas de Ibiporã os pontos na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 616

Figura 122: Áreas de parada das linhas de ônibus metropolitanas de Ibiporã e Cambé



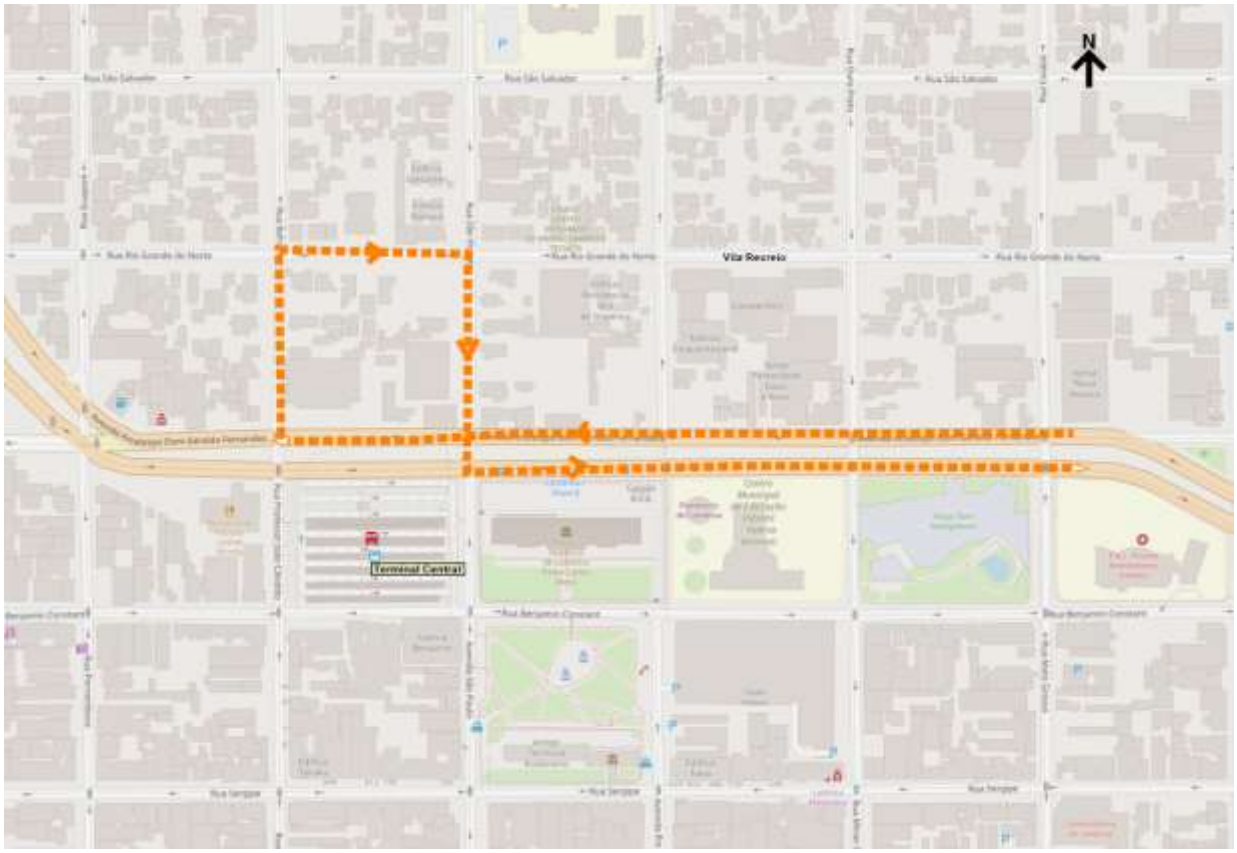
Fonte: Elaboração própria, google maps

As rotas do município de Cambé e de Ibiporã precisariam ser adequadas, utilizando a Rua Rio Grande do Norte e Rua São Vicente, conforme ilustrado na Figura 123 e Figura 124. Esta configuração melhora a circulação na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes.

Figura 123: Circulação proposta para as Linhas de ônibus metropolitanas de Cambé, centro de Londrina

Fonte: Elaboração própria, google maps

Figura 124: Circulação proposta para as linhas de ônibus metropolitanas de Cambé, centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria, google maps

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 618

3.7 Transporte por Bicicletas

Como já exposto na etapa de diagnóstico, apenas 1% dos deslocamentos em um dia útil típico são realizados de bicicleta. O município de Londrina dispõe de 41 quilômetros de rede cicloviária e conta com mais 8 quilômetros em fase de implantação durante a elaboração do Plano de Mobilidade.

A infraestrutura cicloviária existente é em geral, descontínua, pouco abrangente e insuficiente para garantir a segurança dos ciclistas. Percebe-se que uma parcela das ciclovias foi implantada como contrapartida de loteamentos e empreendimentos, sem continuidade e dessa maneira não caracterizando uma rede cicloviária estrutural. Entende-se que é necessário a implantação massiva de uma rede de infraestrutura cicloviária nos principais eixos viários, conectando as diferentes regiões da cidade ao centro e também capilarizando a rede para os bairros.

Além disso, a conformação urbana é um desafio para esse modal, uma vez que o relevo da região é acidentado e apresenta alguns vales que são transpostos por poucas vias, o que dificulta o acesso contínuo entre diversas partes da cidade.

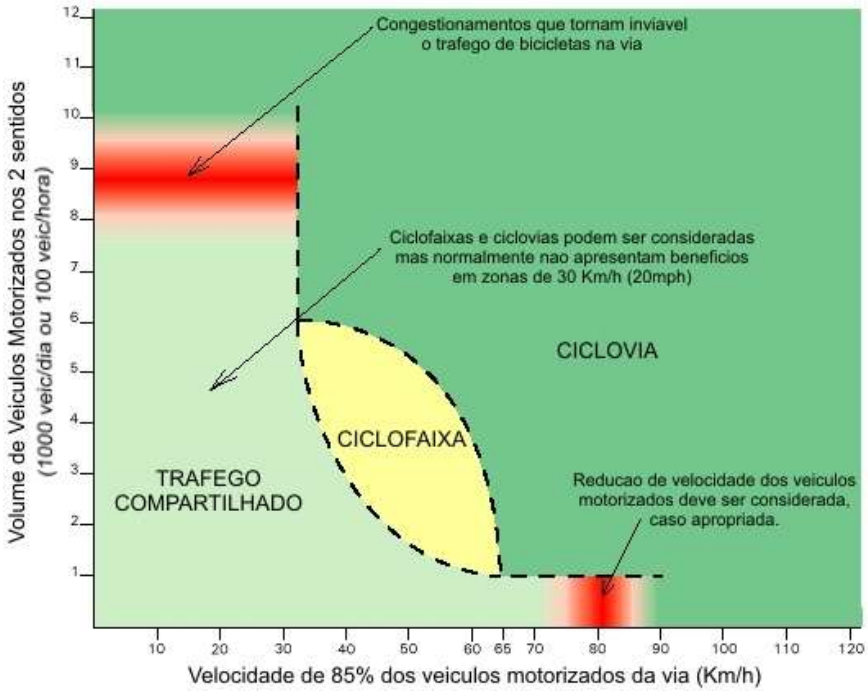
A legislação municipal estabelece alguns padrões e parâmetros para a realização de projetos de ciclovias e paraciclos, mas é necessário atualizar e detalhar alguns pontos da legislação (código de obras, plano diretor, sistema viário, entre outros).

É importante ressaltar que a definição de vias cicláveis deve considerar o nível de segurança oferecido aos ciclistas, e não apenas a hierarquia viária e o espaço disponível. Os principais critérios que devem ser analisados nos estudos de implantação de rede cicloviárias são:

- Volume de tráfego;
- Velocidade máxima permitida (e praticada) na via;
- Quantidade de caminhões e ônibus que circulam nas vias.

A Figura 125 abaixo apresenta uma referência para a escolha do tipo de solução adequada para a infraestrutura cicloviária. O acesso seguro à infraestrutura cicloviária deve ser promovido através de vias com tráfego compartilhado, geralmente reduzindo velocidades.

Figura 125: Necessidade de cada tipo de infraestrutura em função da velocidade e do fluxo dos carros na via



Fonte: https://direitosurbanos.wordpress.com/2012/07/19/propostas-para-bicicleta-ou-para-alem-da-ciclovia/

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 619

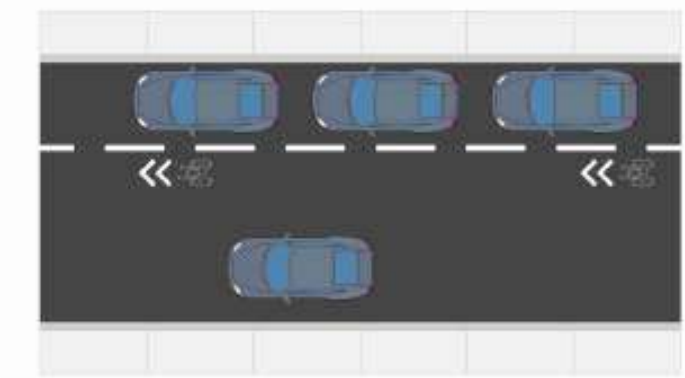
Em relação ao volume de tráfego, entende-se que em vias com até 800 veículos por hora é possível ter ciclorrotas (tráfego compartilhado), desde que velocidade máxima dos veículos não ultrapasse 40 km/h, pois a diferença de velocidade ente os modos de transporte oferecem riscos à segurança. Com até 100 veículos por hora, tendo largura suficiente, é possível ter ciclorrotas onde velocidades sejam superiores a essa.

A velocidade máxima das vias que permitem a utilização de ciclofaixas é de 60 km/h, desde que o volume seja inferior a 600 veículos por hora, aproximadamente. Com essa velocidade, caso o volume seja maior, as ciclovias devem ser completamente segregadas. No que concerne a quantidade de caminhões ou ônibus, em todos os casos, se o percentual desses veículos superar 15% do volume total, as condições devem ser reavaliadas.

Antes de abordar mais especificamente a rede cicloviária de Londrina, alguns conceitos sobre esta devem ser definidos. As vias que compõem a rede podem funcionar de maneira unidirecional (sentido único) ou bidirecional (nos dois sentidos). Além disso, há diferentes tipos de via que compõem uma rede cicloviária, sendo os principais:

- **Ciclorrota:** é um caminho recomendado para ciclistas localizado em vias com velocidade máxima reduzida, características de volume de tráfego baixo e com sinalização específica, indicando o compartilhamento do espaço viário entre veículos motorizados e bicicletas, criando condições favoráveis para sua circulação. Além disso, pode interligar ciclovias, ciclofaixas e pontos de interesse.

Figura 126: Exemplo conceitual de ciclorrota



Fonte: Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Porto Alegre

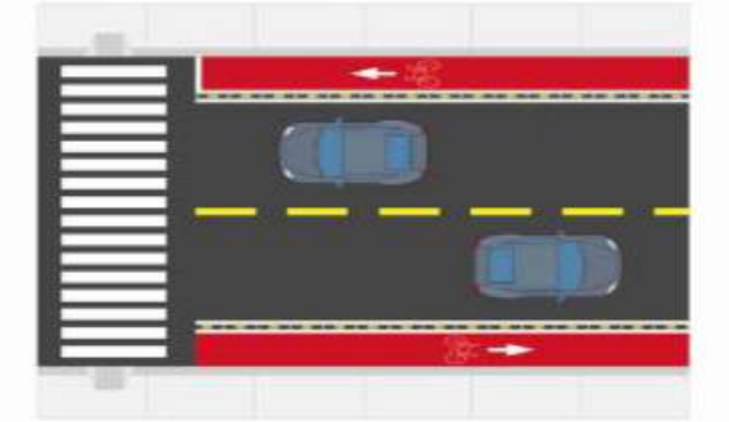
Figura 127: Exemplos de ciclorrota, Cidade do México e Londrina

Fonte: Acervo da consultoria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 620

- **Ciclofaixa:** parte da via destinada à circulação exclusiva de bicicletas, delimitada por sinalização específica, mas sem separação física, e que acompanha o fluxo dos carros na via. Em alguns casos, há também a presença de "olhos de gato" ou "tartarugas" para delimitá-la. É indicada para locais onde o trânsito é mais lento e calmo.

Figura 128: Exemplo conceitual com duas ciclofaixas unidirecionais em via bidirecional



Fonte: Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Porto Alegre

Figura 129: Ciclofaixa unidirecional em Londrina, na Rua Paranaguá

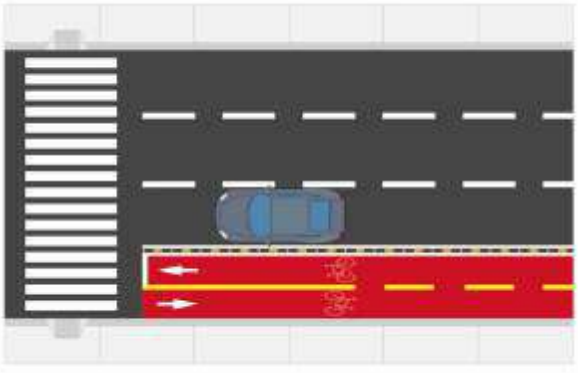
Fonte: Google Earth Pro, 2020

- **Ciclovia:** pista de uso exclusivo de bicicletas e outros ciclos, com segregação física do tráfego comum, e com sinalização para segregação dos pedestres. Em avenidas e vias expressas, ciclovias contam com um isolamento que impede o contato com os demais veículos. Esse isolamento pode ser por um meio-fio, grade, muretas, blocos de concreto, entre outros tipos de isolamento. As ciclovias são separadas também de acordo com o local onde foram construídas, sendo três tipos principais:

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 621

- **Ciclovia na via:** utiliza uma faixa ou espaço reduzido da pista veicular para tráfego segregado das bicicletas. Contemplam sinalização horizontal e vertical, e elementos físicos de segregação, que podem ser prismas de concreto, guia extrusada ou construção de canteiro pavimentado. A implantação dessa tipologia necessita de alterações no sistema viário (redução da largura das pistas de rolamento, proibição de estacionamento ou supressão de faixas de tráfego).

Figura 130: Exemplo conceitual de ciclovia na via



Fonte: Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Porto Alegre

Figura 131: Ciclovia na via em Londrina, na Rua Bento Munhoz da Rocha Neto

Fonte: Google Earth Pro, 2020

- **Ciclovia em canteiro:** podem estar localizadas em canteiros laterais ou centrais, e são segregadas do tráfego comum e de pedestres. Consideram-se alterações geométricas para implantação do pavimento cicloviário. Além disso, contemplam sinalização horizontal e vertical.

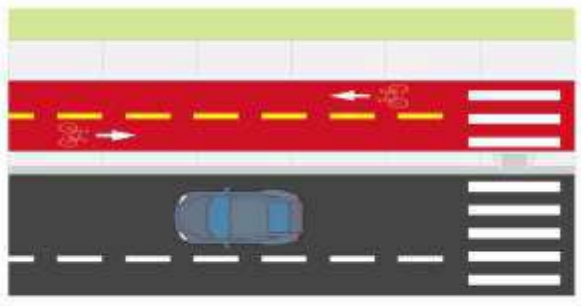
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 622

Figura 132: Ciclovia no canteiro em Londrina, na Av. Adhemar Pereira de Barros

Fonte: Google Earth Pro, 2020

- **Ciclovia em calçada:** construída junto ao espaço dos pedestres, mas com sinalização para delimitar espaços e separar o tráfego de bicicletas e de pedestres. Em alguns casos, há necessidade de alterações geométricas para adequação ou ampliação do pavimento cicloviário. Estas intervenções podem resultar, também, em alterações no sistema viário (redução da largura da pista de rolamento). Nessas intervenções deve-se minimizar ao máximo a retirada de espaços de pedestres, garantindo a largura mínima remanescente de 1,20 metros de faixa livre nos passeios. Se possível, pode-se aproveitar a obra para ampliar os espaços de pedestres.

Figura 133: Exemplo conceitual de ciclovia na calçada



Fonte: Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Porto Alegre

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 623

Figura 134: Ciclovia na calçada em Londrina, na Avenida Theodoro Victorelli

Fonte: Google Earth Pro, 2020

Além disso, diferentes categorias de ciclovias foram consideradas de acordo com sua função predominante no contexto de Londrina, sendo eles:

- **Lazer:** ciclovias em fundos de vale e ciclovias de final de semana, que opera com sinalização temporária. Assim, a medida que os projetos de urbanização de fundo de vale avancem na cidade de Londrina, deve-se desenvolver também a rede cicloviária em seu entorno, promovendo maior acessibilidade para os ciclistas.
- **Deslocamento**: rede cicloviária utilizada para deslocamentos além do passeio e lazer, implantadas com o objetivo de conectar origens e destinos de viagens da população.
- **Anel de Integração:** ciclovias de característica perimetral, no entorno da rede cicloviária, interligando as diferentes regiões de Londrina. Alguns trechos do anel de integração já estão implementados, enquanto outros serão implementados em horizontes futuros, incluindo assim novas ciclovias.

No contexto da Política Nacional de Mobilidade Urbana, foram definidas estratégias para cumprir as diretrizes estabelecidas no Plano de Mobilidade de Londrina. Estas estratégias são listadas abaixo:

E01. Prover de infraestrutura adequada para a circulação de bicicletas, por meio da configuração de uma rede cicloviária estrutural contínua e que proporcione segurança aos deslocamentos por bicicleta;

E02. Prover infraestrutura segura para o estacionamento de bicicletas, em especial junto aos locais de acesso ao transporte coletivo para promover a intermodalidade e nos polos geradores de viagem;

E03. Estabelecer uma gestão cicloviária eficiente, articulando e capacitando os agentes públicos e privados envolvidos na promoção da mobilidade cicloviária;

E04. Promover o uso de bicicleta, ampliando a sua atratividade entre as opções de transporte e incrementando o seu uso;

E05. Proporcionar a participação social na gestão do Sistema Cicloviário, consolidando a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 624

3.7.1 Proposta de criação da rede cicloviária estrutural

A proposta a seguir descrita consiste em estruturar e implantar uma rede cicloviária consistente e contínua, que proporcione segurança nos deslocamentos por bicicleta. A rede cicloviária deve estar completamente conectada entre si e também integrada com outros projetos urbanísticos de infraestrutura e também integrada com projetos culturais e de lazer na cidade.

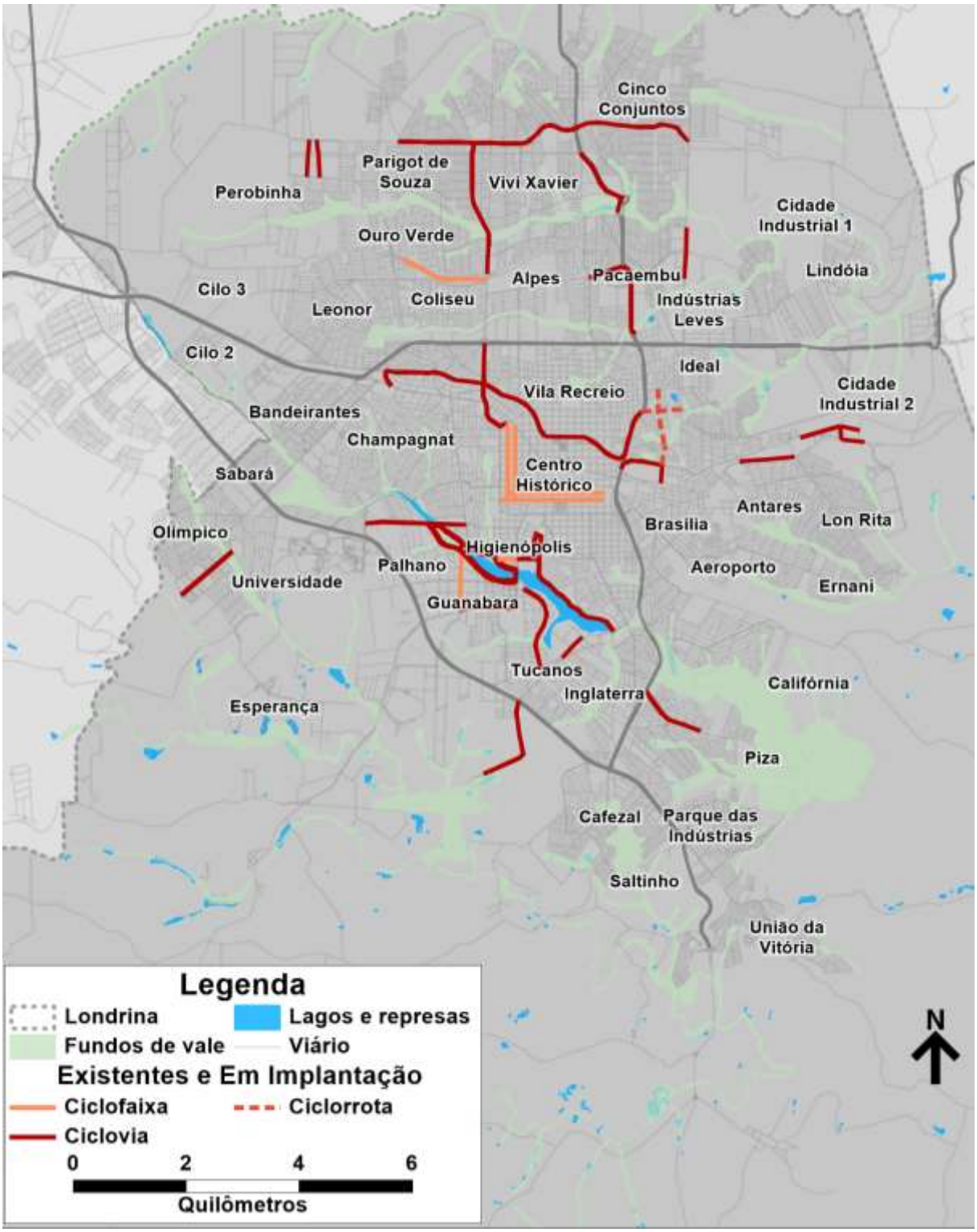
A proposta consiste de 3 ações principais para consolidar uma rede cicloviária estrutural: a implementação de novos trechos de infraestrutura cicloviária, a realização de operações de ciclovias de fim de semana para fins de lazer e a requalificação e manutenção periódica da infraestrutura existente.

3.7.1.1 Implantar novos trechos de infraestrutura cicloviária

Como já mencionado, a rede cicloviária de Londrina conta com 41 quilômetros já existentes e mais 8 quilômetros em fase de implantação. Dos 41 quilômetros de rede já existentes, 29 quilômetros são de ciclovias, 9,6 quilômetros de ciclorrotas e 2,4 quilômetros de ciclofaixas. Na Figura 135, estão detalhadas as ciclovias já existentes e em fase de implantação.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 625

Figura 135: Redes cicloviárias existentes e em implantação em Londrina, 2020

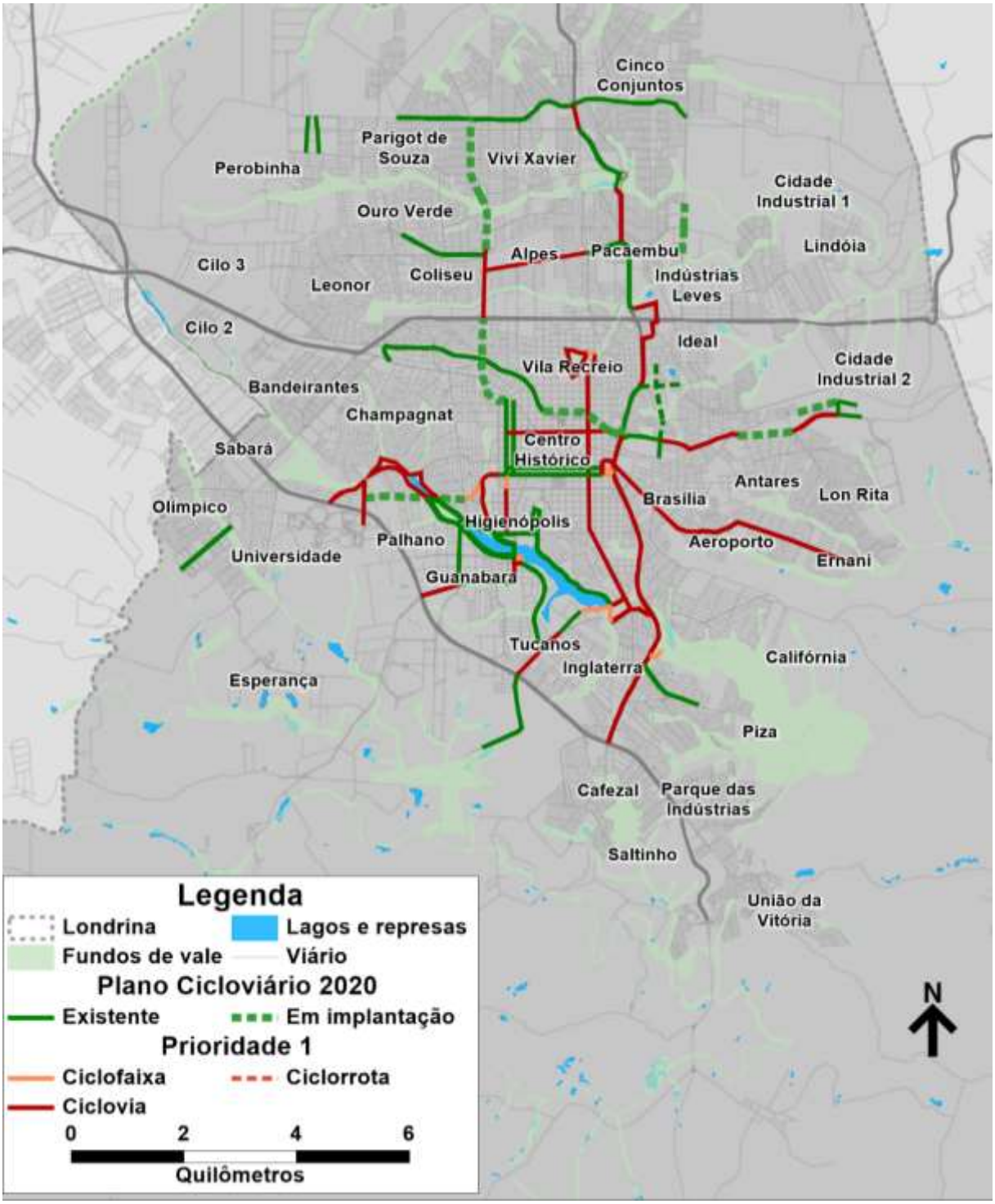


Fonte: Elaboração própria

Para expansão da rede cicloviária, foram definidas prioridades de 1 a 4, cada uma delas com horizonte de projeto de 5 anos para sua finalização, além de ciclovias em rodovias. As prioridades foram definidas levando em conta a configuração de uma rede cicloviária estrutural que seja conectada e consistente, combinando diferentes infraestruturas cicloviárias com a função de proteger os ciclistas nas vias e indicar os locais pelos quais o ciclista deve se deslocar.

A prioridade 1, detalhada na Figura 136, é caracterizada por introduzir ciclovias que se conectem à rede já existente, de modo a eliminar as descontinuidades, considerando as prioritárias identificadas nas pesquisas realizadas na OD domiciliar e nas pesquisas com ciclistas conduzidas no município. Nessa fase são previstos 2,8km de ciclofaixas e 41,8km de ciclovias.

Figura 136: Rede cicloviária após execução da prioridade 1 (2025)

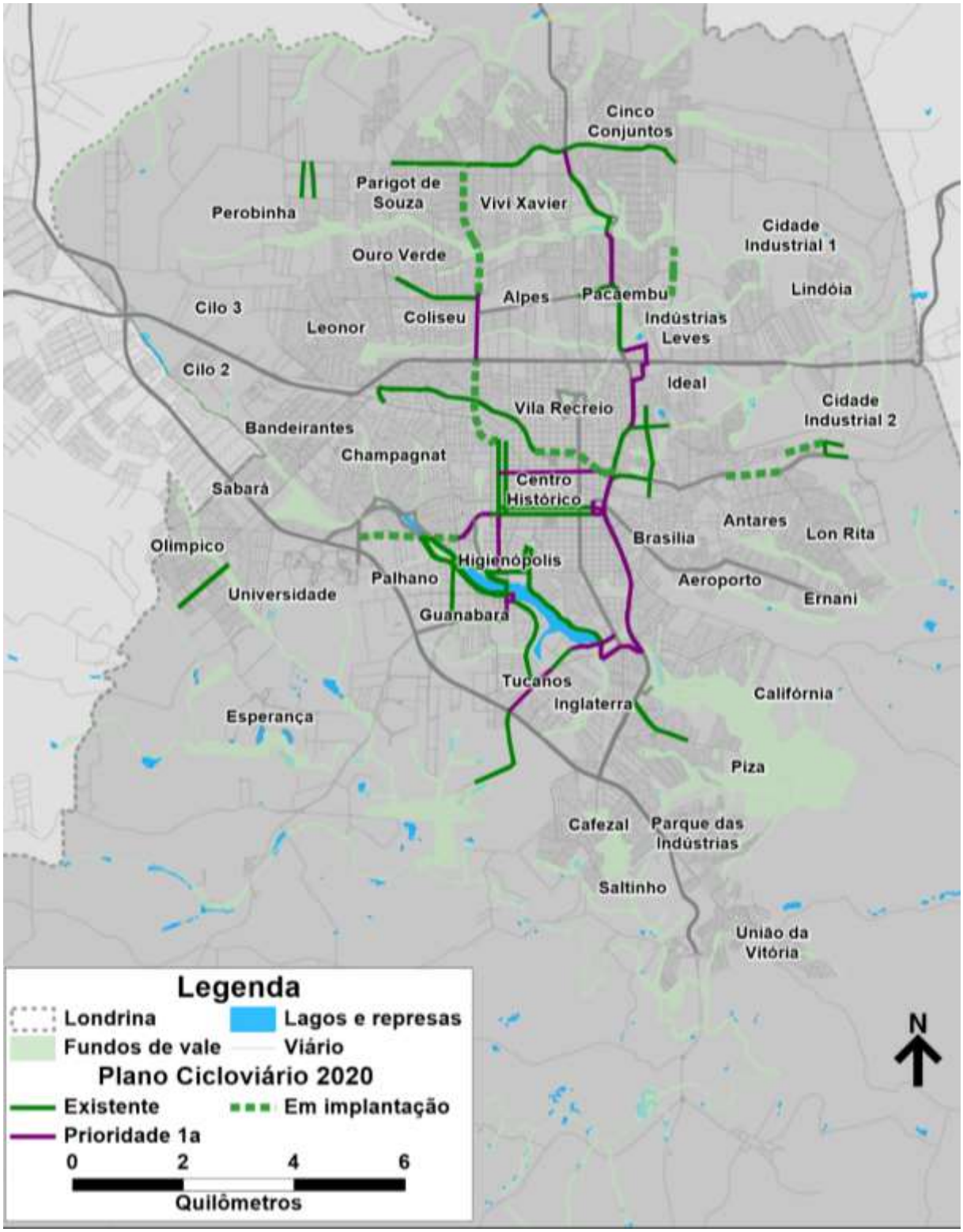


Fonte: Elaboração própria

Alguns destaques dessa primeira fase são as conexões da Avenida Henrique Mansano (Leste-Oeste) com terminais de ônibus, da Av. Theodoro Victorelli com a Avenida Laranjeiras (Leste-Oeste), dos trechos implementados na Avenida Dez de Dezembro (Norte-Sul) e da UEL com o shopping Catuaí.

Parte das vias da prioridade 1 foram definidas como de prioridade 1A, conforme detalhado na Figura 137, sendo esta a infraestrutura a ser implantada prioritariamente, já que oferece maior conexão ao centro de Londrina, além de expandirem a rede cicloviária na Avenida Dez de Dezembro em direção ao sul do Município.

Figura 137: Rede Cicloviária definida como prioridade 1a

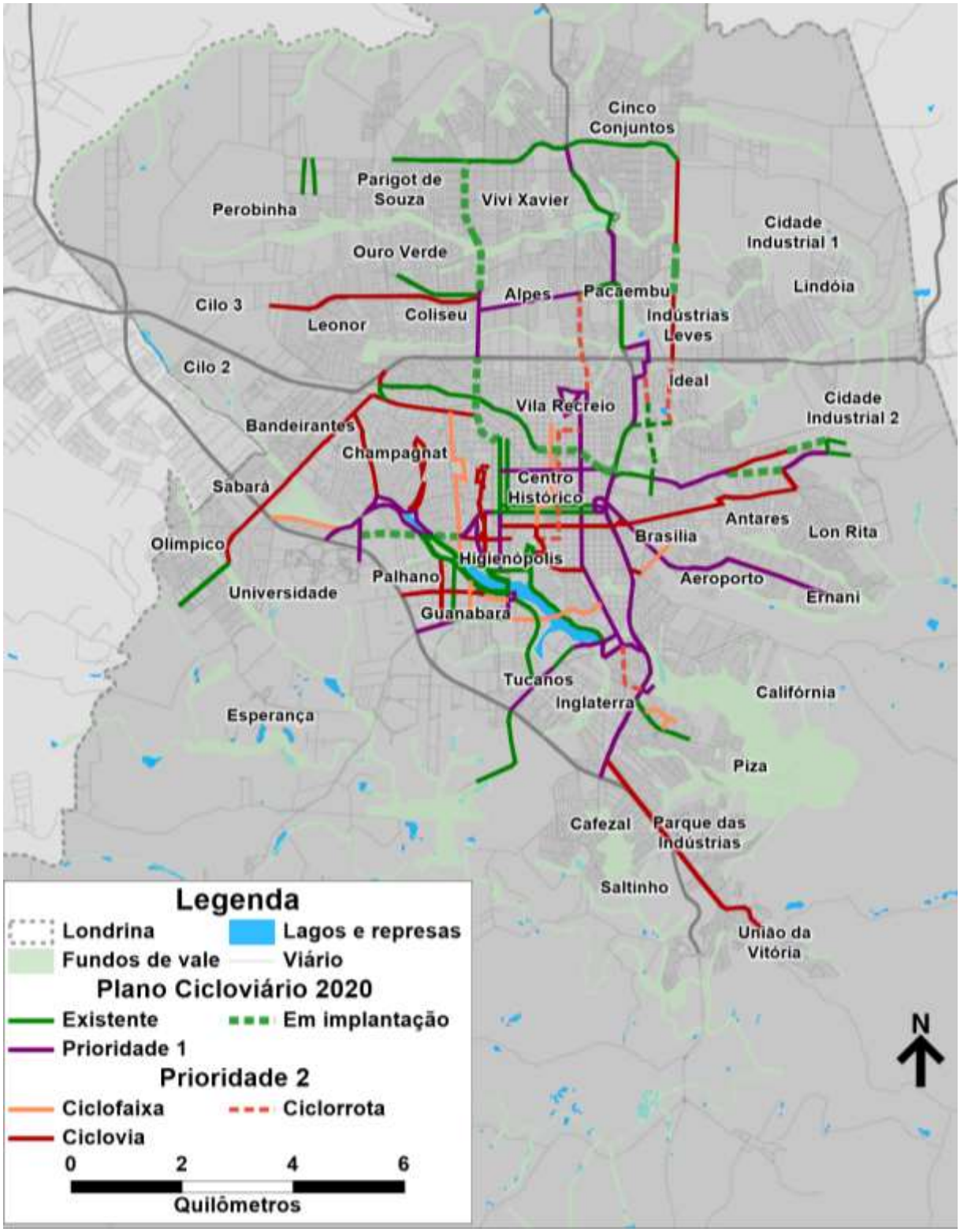


Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 628

Posteriormente, será implantada a rede cicloviária ao longo dos espigões e na transposição de fundos de vale. Na prioridade 2, mapeada na Figura 138, destacam-se as Avenidas Arthur Thomas, Santos Dumont, Robert Koch, Bandeirantes, Tiradentes, Lucilio de Held, Araci Soares dos Santos, Julius Verne e as Ruas Duque de Caxias e Rutilo e Angelina Ricci Vezzozo. Nessa fase são previstos 12,5km de ciclofaixas, 7,5km de ciclorrotas e 37km de ciclovias.

Figura 138: Rede cicloviária após execução da prioridade 2 (2030)

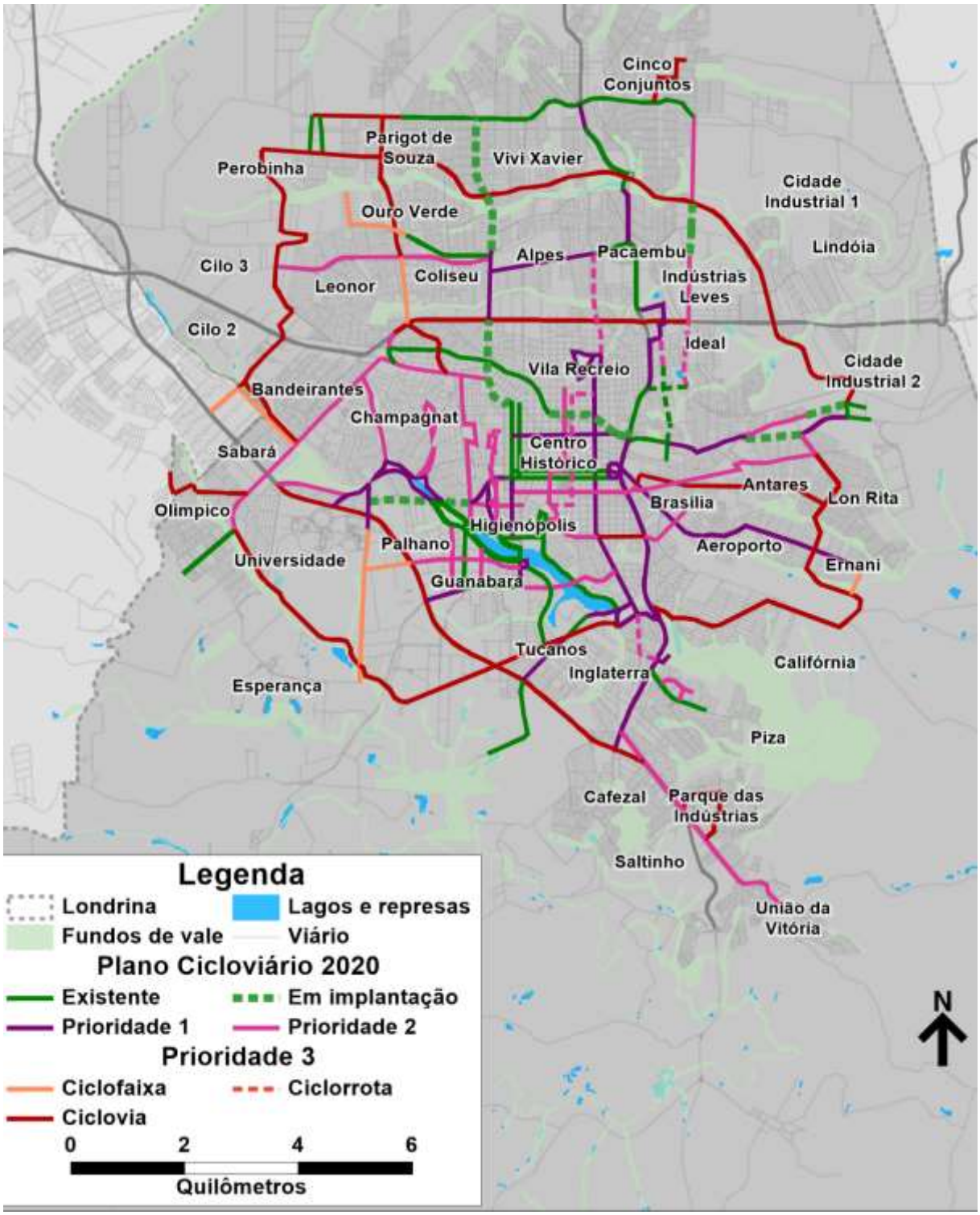


Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 629

Como prioridade 3, detalhada na Figura 139, serão implantadas ciclovias e ciclofaixas em outras conexões importantes da rede, com destaque para as Avenidas do Sol, José de Alencar, Waldemar Spranger e as Ruas Constantino Palarissi e Sidrack Silva Filho. Nessa fase são previstos 9km de ciclofaixas e 65km de ciclovias.

Figura 139: Rede cicloviária após execução da prioridade 3 (2035)

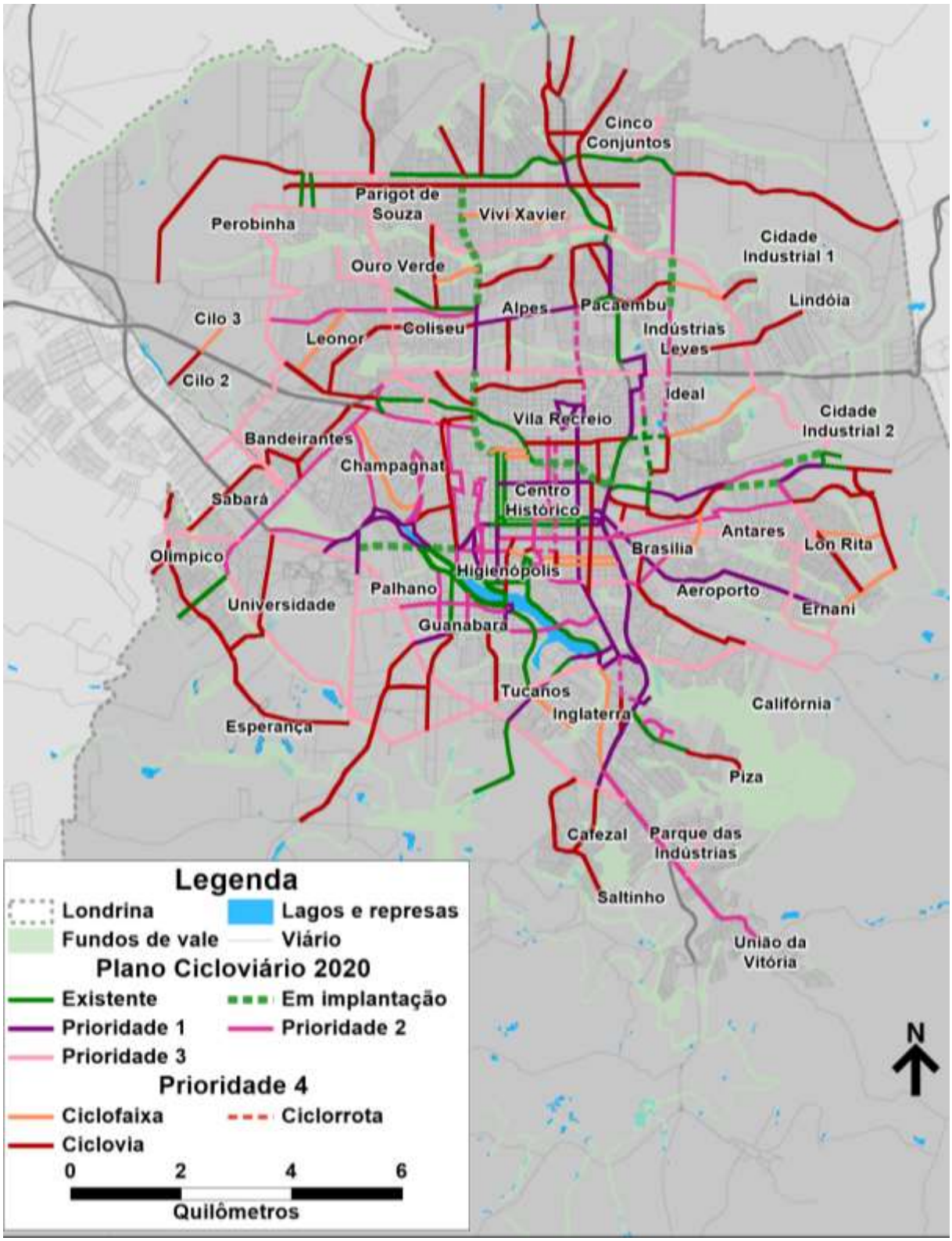


Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 630

Definiu-se como prioridade 4, vide Figura 140, a rede que considera os demais eixos da rede cicloviária de 2019, com alguns ajustes adicionais. Nessa fase são previstos 19km de ciclofaixas e 95km de ciclovias.

Figura 140: Rede cicloviária após execução da prioridade 4 (2040)



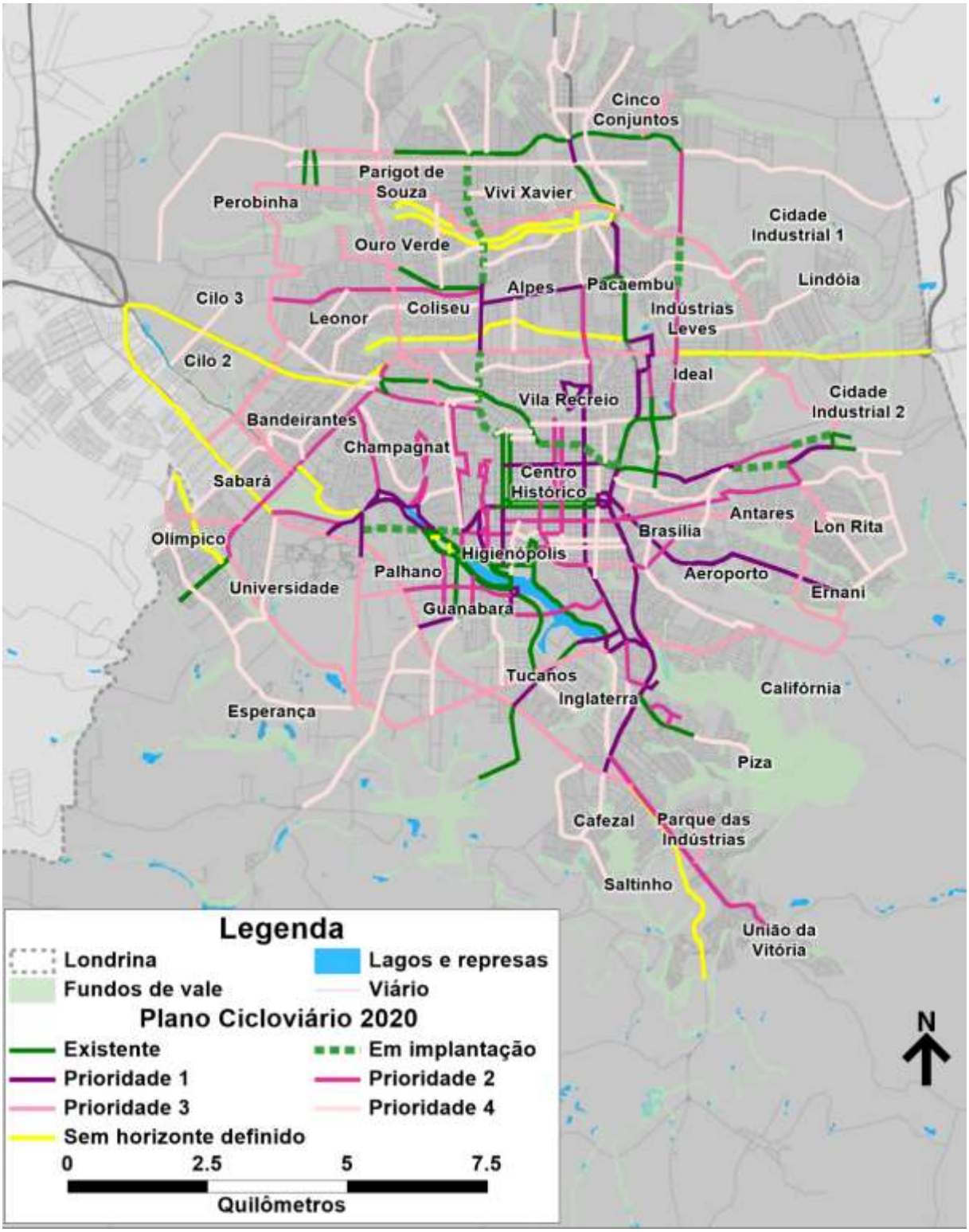
Fonte: Elaboração própria

Por fim, foi proposta uma rede cicloviária completa, cujo desenho é detalhado na Figura 141. A rede inclui implantação de ciclovias ao longo das Rodovias BR-369 e PR-445, cabendo discussão em conjunto entre

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 631

o município e órgãos federal e estadual para a definição de qual será a estratégia e o horizonte de tempo para a realização nessas vias.

Figura 141: Rede cicloviária completa com os trechos nas rodovias (sem horizonte definido)



Fonte: Elaboração própria

As tabelas a seguir apresentam a infraestrutura proposta conforme prioridade.

Tabela 10: Infraestrutura cicloviária proposta (prioridade 4)

Prioridade 4
Av. Alice Abib Sahao
Av. Analia Franco
Av. Ayrton Senna da Silva
Av. Bento Amaral Monteiro
Av. Chepli Tanus Daher
Av. Comandante Joao Ribeiro de Barros
Av. Curitiba
Av. da Liberdade
Av. da Maratona
Av. das Maritacas
Av. Garibaldi Deliberador
Av. Higienopolis
Av. Hugo Seben
Av. Inglaterra
Av. Jamil Scaff
Av. Joao Baptista Schiavo
Av. Jorge Casoni
Av. Jose Del Ciel Filho
Av. Jose Rodrigues Martins
Av. Maringa
Av. Mario Jose Romagnolli
Av. Odilon Borges de Carvalho
Av. Pandia Calogeras
Av. Prefeito Milton Ribeiro Menezes
Av. Presidente Abraham Lincoln
Av. Presidente Castelo Branco
Av. Presidente Eurico Gaspar Dutra
Av. Rio de Janeiro
Av. Rosalvo Marques Bonfim
Av. Salgado Filho
Av. Sargento Mauricio Agostinho Pereira
Av. Saul Elkind
Av. Serra da Esperanca
Av. Teilhard de Chardim
Av. Terras de Santana
Av. Tiradentes
Av. Vereador Rafael Lamastra
Av. Vinicius de Moraes
Av. Waldomiro Ferreira da Silva
Estrada da Esperança
Estrada do Caramuru
Estrada dos Pioneiros
Estrada Perobinha
Estrada Velha Cambé
Parque Tauá
R. Alexandre Santoro
R. Angelina Ricci Vezozzo

Prioridade 4 (cont.)
R. Antonio Marcelino de Oliveira
R. Arcindo Sardo
R. Aristides Vaz
R. Belem
R. Belgica
R. Benjamin Siebeneich
R. Borba Gato
R. Caraibas
R. da Aguia Imperial
R. Deputado Ardinal Ribas
R. Eduardo Benjamin Hosken
R. Firminio Almeida Tavares
R. Flor-De-Jesus
R. Gomes Carneiro
R. Gumercindo Saraiva
R. Gustavo Barroso
R. Joubert de Carvalho
R. Leontina da Conceicao Gaion
R. Lucineide Rodrigues Ferreira
R. Luis Lerco
R. Maestro Andrea Nuzzi
R. Maragogipe
R. Maria de Jesus Araujo
R. Mitsuo Morita
R. Mossoré
R. Odilon Braga
R. Orlando Sisti
R. Oulavo Benato
R. Paes Leme
R. Paulo Novaes da Silvrira
R. Pedro Rossato
R. Professora Célia Gonçalves Dias
R. Quata
R. Quintino Bocaiuva
R. Raymunda Madalena Reeberg
R. Rosa Branca
R. Ruy Virmond Carnascialli
R. Sao Pedro
R. Sena Martins
R. Serra dos Mangabeiros
R. Serra Formosa
R. Severino Santini
R. Sudao
R. Tiete
R. Uruguai
Rod. Carlos Joao Strass
Rod. Mabio Goncalves Palhano

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 633

Tabela 11: Infraestrutura cicloviária proposta (prioridade 3)

Prioridade 3
Av. Arthur Thomas
Av. Brasília
Av. Clarice de Lima Castro
Av. das Américas
Av. do Sol
Av. Jamil Scaff
Av. Jockei Clube
Av. Jose de Alencar
Av. Juvenal Pioetraroia
Av. Luigi Amorese
Av. Máximo Perez Garcia
Av. Pedro Carrasco Alduan
Av. Sao Joao
Av. Saul Elkind
Av. Waldemar Spranger
R. Adhemar Pagliarini
R. Amadeu José de Souza

Prioridade 3 (cont.)
R. Benedito Rodrigues Negrão
R. Bolívia
R. Coletor Anísio Ribas Bueno
R. Constantino Pialarissi
R. do Hipismo
R. Erenilda Maria de Jesus
R. Ernani Lacerda de Athayde
R. Francisco Assis F. Ruiz
R. Francisco Quessada Ortega
R. Júlio de Castilho
R. Maria Alves Bergamo
R. São Pedro
R. Sidrack Silva Filho
R. Soiti Taruma
R. Tanganica
Rod. Celso Garcia Cid

Tabela 12: Infraestrutura cicloviária proposta (prioridade 2)

Prioridade 2
Av. Arthur Thomas
Av. Bandeirantes
Av. das Laranjeiras
Av. Dez de Dezembro
Av. Doutor João Nicolau
Av. Guilherme de Almeida
Av. Jamil Scaff
Av. Juscelino Kubitscheck
Av. Juvenal Pietraroia
Av. Lucilio de Held
Av. Luigi Amorese
Av. Paris
Av. Rio de Janeiro
Av. São Paulo
Av. Tiradentes
Av. Universo
R. Alagoas
R. Angelina Ricci Vezozzo
R. Armando Balarotti
R. Augusto Severo
R. Bartira
R. Bolonha

Prioridade 2
R. Borba Gato
R. Ceara
R. Clovis Bevilaqua
R. do Escoteiro
R. Enzo Rufino
R. Ernani Lacerda de Athayde
R. Eurico Hummig
R. Figueira
R. Foz do Iguaçu
R. Goiás
R. Humaitá
R. Joao Wyclif
R. Jose Oiticica
R. Malba Tahan
R. Monte Castelo
R. Montevidéu
R. Nevada
R. Pedro Couto
R. Rútilo
R. Wenceslau Braz
Rod. Carlos Joao Strass

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 634

Tabela 13: Infraestrutura cicloviária proposta (prioridade 1)

Prioridade 1
Av. Dez de Dezembro
Av. Duque de Caxias
Av. Harry Prochet
Av. Henrique Mansano
Av. Higienópolis
Av. Juscelino Kubitscheck
Av. Madre Leonia Milito
Av. Presidente Castelo Branco
Av. Santos Dumont
Av. Theodoro Victorelli (Av. Leste Oeste "L")
Av. Uruguai
Av. Winston Churchil
Av. Winston Churchill
Escada Alagoas
Escada Espírito Santo
Estrada dos Pioneiros
R. Alagoas

Prioridade 1 (cont.)
R. Albânia
R. Almeida Garrett
R. Anna Morena de Mello Menezes
R. Atilio Scudeler
R. Bélgica
R. da Natureza
R. Lima
R. Maranhao
R. Montevidéu
R. Paranaguá
R. Pensilvânia
R. Raja Gabaglia
R. Suindara
R. Uruguai
R. Vicente de Carvalho
Rod. Carlos Joao Strass
Uel

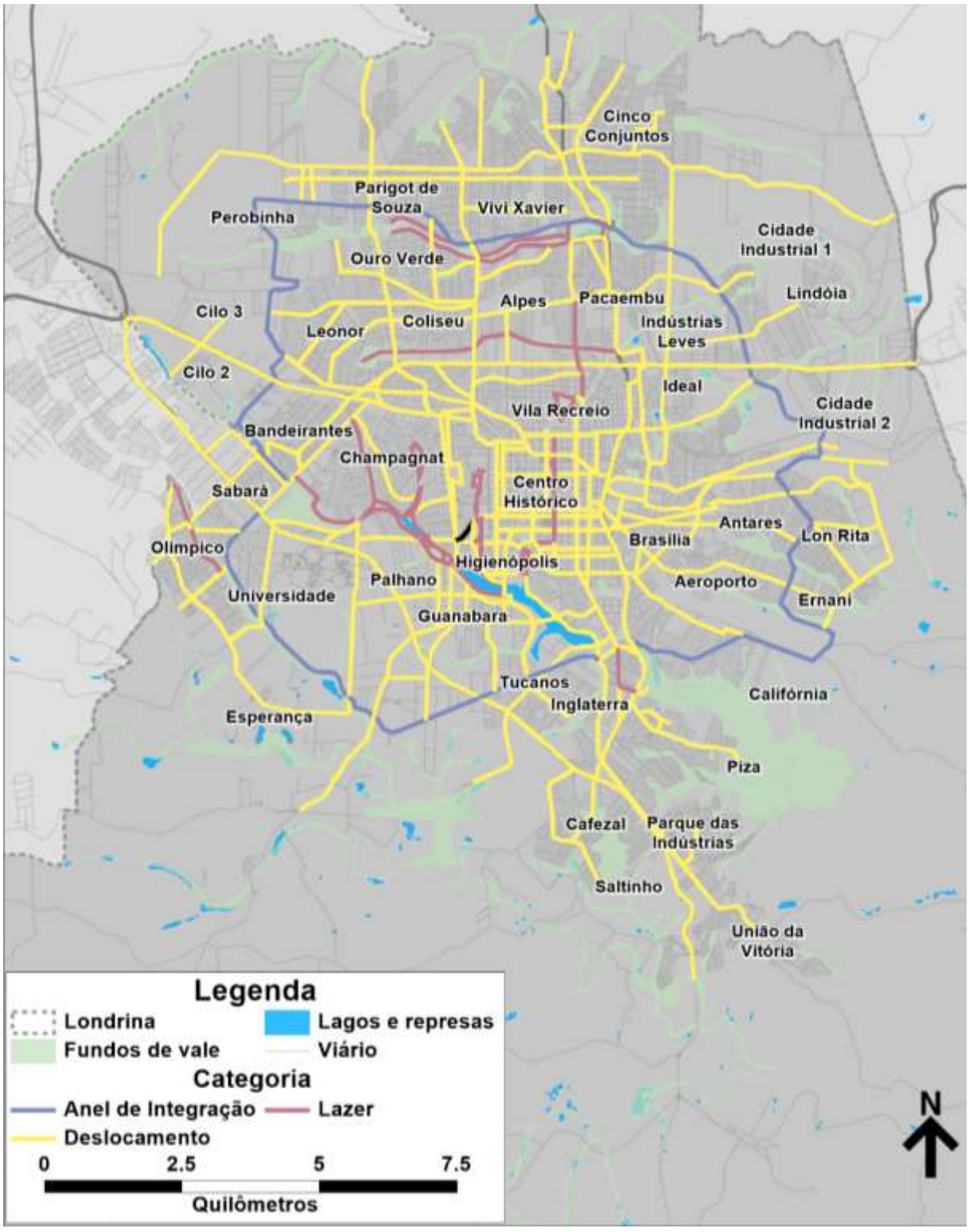
Tabela 14: Infraestrutura cicloviária proposta (sem horizonte definido)

Sem horizonte definido
Aterro do Lago Igapó
Av. Brasília
R. Acilino Augusto do Nascimento
R. do Hipismo
R. Ermiro Barbosa Lemes
R. Otto Edmundo Rillman
Rod. Celso Garcia Cid

Abaixo, é possível visualizar no mapa da Figura 142 a rede cicloviária estrutural completa de acordo com as categorias das ciclovias. Percebe-se que a maior parte das ciclovias possuem função de deslocamento (302km), conectando todas as regiões da cidade de maneira contínua. A rede de lazer, por sua vez tem extensão prevista de 41km e o anel de integração mais 40km.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 635

Figura 142: Rede cicloviária futura de acordo com o tipo de utilização



Fonte: Elaboração própria

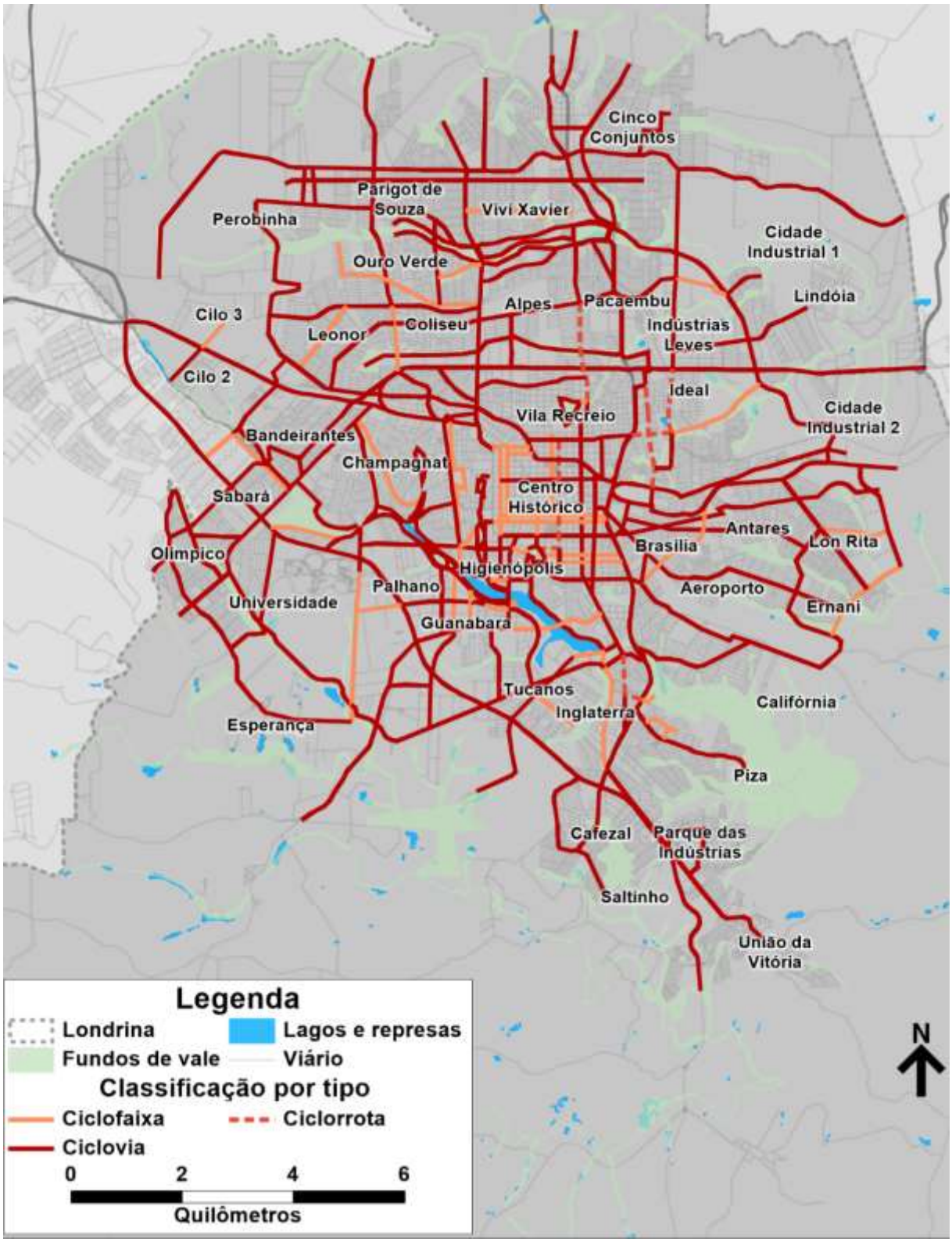
Na Figura 143 apresenta-se a rede cicloviária completa, agora classificada de acordo com o tipo de infraestrutura cicloviária. Percebe-se que a maior parte da infraestrutura prevista é composta por ciclovias, que oferecem a maior proteção aos ciclistas ao criar segregação total entre as bicicletas e os demais veículos e os pedestres.

Uma explicação possível para essa distribuição está no fato de que Londrina possui alta quantidade de vias duplicadas com um canteiro central com dimensões significativas. Essa configuração favorece a

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 636

implementação de ciclovias, o que é um ponto positivo da configuração viária do município. Ao todo são previstos 52,5km de ciclofaixas, 9,5km de ciclorrotas e 320,5km de ciclovias.

Figura 143: Rede cicloviária completa, classificada de acordo com o tipo



Fonte: Elaboração própria

A Tabela 15, a seguir, sumariza a extensão prevista em casa horizonte.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 637

Tabela 15: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 1)

Horizonte	Unidirecional	Bidirecional	Total
Prioridade 1	0,7	43,9	44,6
Prioridade 2	7,6	49,0	56,6
Prioridade 3		73,7	73,7
Prioridade 4	4,0	110,4	114,4
Sem horizonte definido		35,9	35,9
Total	**18,5**	**363,8**	**382,4**

Por fim, é importante ressaltar que a infraestrutura cicloviária a ser implantada deve atender a alguns requisitos mínimos, como iluminação adequada, acessibilidade ao local da infraestrutura e sinalização viária nos cruzamentos e nas eventuais interrupções, além de não suprimir espaços destinados à circulação dos pedestres. Todos esses aspectos são de extrema importância para garantir maior conforto e segurança aos ciclistas e também aos pedestres e motoristas, assegurando assim uma boa convivência entre os diferentes modais de transporte.

3.7.1.2 Realizar a conservação periódica e manutenção da infraestrutura implantada

Verifica-se que a infraestrutura cicloviária atual apresenta, conforme comentado nos itens de diagnóstico, diversos problemas de descontinuidade. Além disso, outros problemas foram verificados em algumas ciclovias, tais como a interrupção abrupta da ciclovia e da sinalização, cruzamentos não sinalizados, acessos mal sinalizados e pavimento em péssimo estado de conservação.

Ressalta-se que a infraestrutura cicloviária existente e também a ser implantada deve atender a alguns requisitos mínimos, como:

- Iluminação adequada;
- Acessibilidade ao local da infraestrutura;
- Sinalização viária nos cruzamentos e nas eventuais interrupções;
- Conforto do ciclista;
- Não suprimir espaços destinados à circulação dos pedestres.

Todos esses aspectos são de extrema importância para garantir maior conforto e segurança aos ciclistas e também aos pedestres e motoristas, assegurando assim uma boa convivência entre os diferentes modais de transporte.

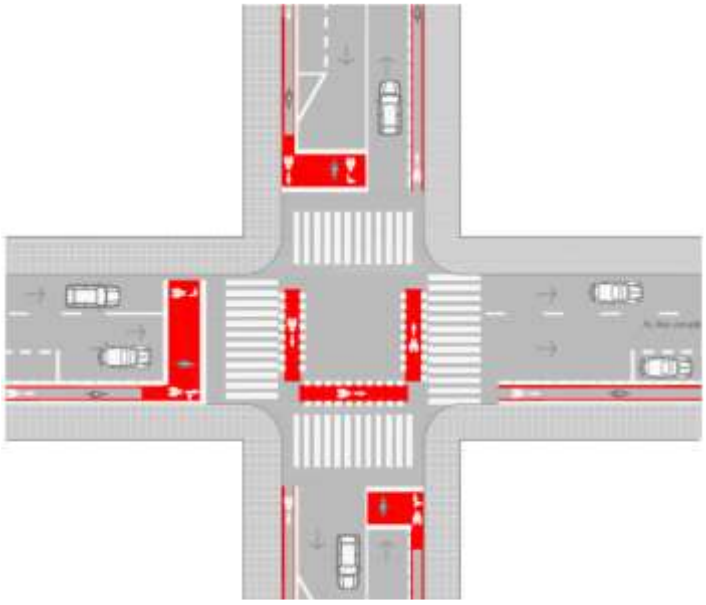
Algumas soluções geométricas podem ser adotadas na infraestrutura cicloviária já existente para aumentar a proteção dos ciclistas em locais de tráfego misto de veículos e bicicletas. Uma solução eficaz para interseções são as faixas de retenção avançadas.

As faixas de retenção avançadas têm como objetivo fornecer aos ciclistas uma posição avançada para a espera da abertura do semáforo, tanto para seguir em frente quanto para virar à esquerda. A vantagem desta posição é que ela é claramente visível para os motoristas, ao contrário da posição tradicional atrás da faixa de pedestres, que fica no ponto cego do motorista que gira à direita.

Além disso, quando o sinal abre, os ciclistas têm uma distância menor a cruzar até o outro lado da rua e já estão em posição de vantagem em relação aos carros, para cruzar antes dos veículos virarem à direita e fecharem a passagem. A solução também pode ser integrada à retenção avançada para motocicletas, como ocorre em São Paulo e outras cidades, conforme já apresentado no item 3.3.4.1. A Figura 144 ilustra um cruzamento com ciclofaixa, no qual as bicicletas podem se utilizar das faixas de retenção avançadas.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 638

Figura 144: Cruzamento com ciclofaixa e faixas de retenção avançada



Fonte: Plano Diretor da Prefeitura de Bela Vista, Goiás, ANEXO VII

Portanto, evidencia-se que a requalificação de ciclovias já existentes é fundamental e deve ser feito como um processo contínuo de melhora, no qual a requalificação será feita a medida em que se identifica a necessidade. O primeiro trecho que necessita de requalificação imediata trata-se da ciclovia mais antiga de Londrina, localizada na Av. Abélio Bennati (Av. Leste Oeste).

Esta ciclovia apresenta um pavimento em estado avançado de degradação, com diversos desníveis entre os blocos de concreto. Também apresenta sinalização precária nas interseções, uma vez que não há a sinalização horizontal e nem vertical em alguns cruzamentos.

A atribuição dos projetos das ciclovias está a cargo do IPPUL, que é responsável por priorizar e fasear as intervenções e requalificações a serem feitas. Por sua vez, execução e manutenção estão a cargo da SMOP e CMTU. Pode-se estabelecer, como indicador dessa ação, a quilometragem de infraestrutura cicloviária requalificada.

A meta estabelecida é que toda a Av. Leste Oeste seja requalificada num prazo de 5 anos, enquanto que a requalificação de outras ciclovias será feita conforme seja identificada a necessidade.

3.7.2 Proposta de implementação de estacionamentos de bicicletas

No contexto da cidade de Londrina, disponibilizar estacionamentos para bicicletas é promover seu uso como veículo de transporte, seja na área de lazer ou trabalho, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população e evitando o aumento da poluição do ar e ruídos sonoros da cidade. Dessa maneira, bicicletários e paraciclos, os dois principais tipos de estacionamento de bicicletas, são grandes estimuladores do uso deste veículo como forma de deslocamento, pois a existência de um local apropriado para se estacionar a bicicleta com segurança, praticidade e conforto incentiva o uso desse meio de transporte.

Os paraciclos são dispositivos e suportes físicos de metal utilizados para fixar as bicicletas. São instalados em locais públicos ou privados, podendo ser alocados no piso (com uma capacidade de estacionar até duas bicicletas por paraciclo), parede ou teto, de forma gratuita e sem controle de acesso, de modo que não obstrua a circulação de pedestres. Sua instalação é mais simples e mais barata do que os bicicletários, necessitando de um espaço de aproximadamente 6m^2 para abrigar até 5 bicicletas. São geralmente utilizados para períodos de curta e média duração.

Os bicicletários são locais públicos ou privados reservados, cobertos ou ao ar livre, para estacionamento de bicicletas sob supervisão de uma zeladoria presencial ou eletrônica, oferecendo maior segurança e

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 639

conforto aos usuários. Podem contar também com banheiros, vestiários e instalações para pequenos comércios, serviços e outros equipamentos de apoio ao ciclista. São usualmente utilizados por períodos de longa duração.

Atualmente há 15 conjuntos de paraciclos na cidade, que totalizam 76 arcos, ofertando 152 vagas para bicicletas na cidade de Londrina, sendo que 7 conjuntos se concentram na região do centro histórico. Não existem bicicletários próximos à estações de transporte público ou terminais, o que indica pouco incentivo à integração modal.

Um exemplo é o Terminal Milton Gavetti, que está localizado na Avenida Sylvio Barros e pelo qual passa uma ciclovia. Não há nenhuma estrutura para ciclistas deixarem suas bicicletas. Inclusive, há um aviso proibindo o estacionamento de bicicletas no terminal, o que evidencia que existe uma demanda pelo estacionamento de bicicletas no local.

Figura 145: Aviso no terminal Milton Gavetti proibindo o estacionamento de bicicletas

Fonte: acervo da consultoria

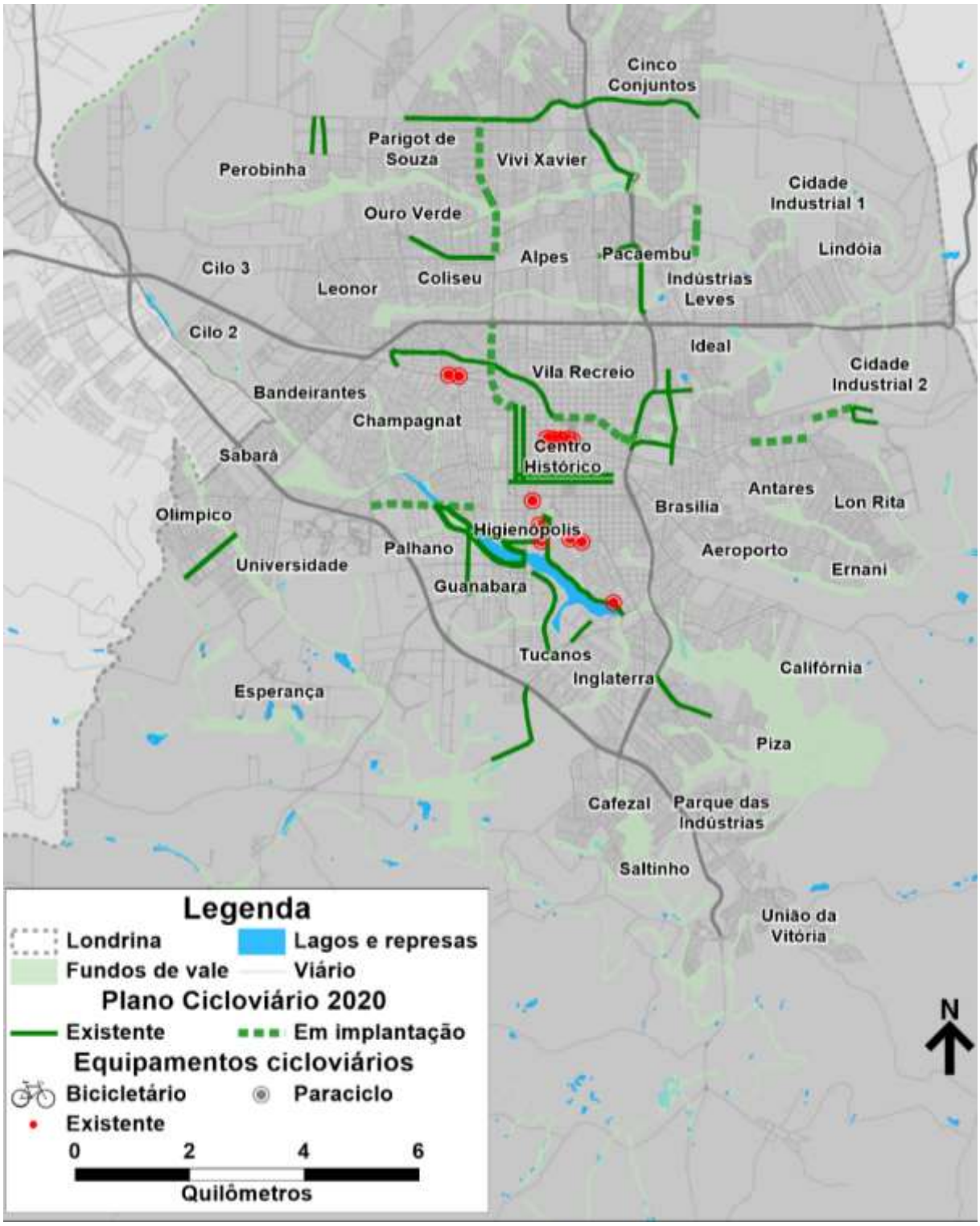
O projeto SuperBus, elaborado pelo IPPUL em 2015 e em fase de execução desde 2019, apresenta a reconstrução de 4 terminais de integração (Vivi Xavier, Milton Gavetti, Ouro Verde, Acapulco), cada um com bicicletário interno e 16 vagas em paraciclos externos.

3.7.2.1 Instalar paraciclos e bicicletários em áreas públicas e em terminais de transporte público

No sentido de expandir a infraestrutura disponível para o estacionamento de bicicletas, foram propostas implantações de bicicletários e paraciclos, também faseados em prioridades de 1 a 4. A Figura 146 apresenta os equipamentos cicloviários existentes atualmente em Londrina.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 640

Figura 146: Bicicletários e paraciclos existentes em Londrina em 2019



Fonte: Elaboração própria

A prioridade 1 de implantação de novos paraciclos e bicicletários, detalhada na A Tabela 16, acompanha o desenvolvimento da rede cicloviária também definida como prioridade 1. Nessa fase, serão implantados 8 bicicletários e 69 paraciclos, sendo que os 8 bicicletários foram previstos para cada um dos terminais de transporte público do Distrito Sede de Londrina e o Terminal Rodoviário. A existência do bicicletário promove a intermodalidade e permite que usuários utilizem a bicicleta como modo complementar ao transporte público.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 641

Tabela 16: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 1)

Localização	Referência
Paraciclos	
R. Alagoas	R. Uruguai
R. Bento Munhoz da Rocha Neto	Av. Higienópolis
R. Prof. Joaquim de Matos Barreto	Rotatoria Av. Maringá
R. Prefeito Faria lima	R. Joaquim Nabuco
R. Bento Munhoz da Rocha Neto	R. Prefeito Faria Lima
R. Alagoas	Av. São Paulo
Av. Rio Branco	R. Maceió
Av. Universo	Av. Tiradentes
Av. Saul Elkind	Cemitério Jardim da Saudade
R. Notibó	Av. Dez de dezembro
Av. Carlos João Strass	PR-545
Av. Saul Elkind	R. Felix Chenso
Av. Saul Elkind	R. Jaime M. de Lima
Av. Saul Elkind	R. Antônio Sisti
Av. Robert Koch	Rotatória Av. Alziro Zarur
Av. Santos Dumont	R. Timóteo
Av. Jucelino Kubitscheck	Av. Duque de Caxias
R. da Natureza	Av. Dez de dezembro
Campus Universitário da UEL	Canal do Estudante
Av. Abélio Benatti	Rotatória Av. Leste oeste/ Av. Rio Branco
R. Tupí	R. Paranaguá
Av. Pres. Castelo Branco	R. Vicente Carvalho
Av. Pres. Castelo Branco	R. Ana Porcina de Almeida
R. Prefeito Faria lima	Clinica das Palmeiras
Campus Universitário da UEL	CEFE
Av. Winston Churchil	Rotatória Pedro Carrasco Alduan/Av. Francisco Gabriel Arruda
Estrada dos Pioneiros	Universidade Tecnológica do Paraná
Av. Robert Koch	R. Neves Mendes
Campus Universitário da UEL	Pró-reitora de Planejamento
Campus Universitário da UEL	Saída
R. Roberto Conceição	R. Motimu Simamura
R. Espirito Santos	Av. São Paulo
Av. São Paulo	R. Pará
Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes	R. Niteroí
Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes	R. Belém
Av. Saul Elkind	Av. Francisco Gabriel Arruda
Av. Vereador Rafael Lamastra	Av. Curitibá
R. Uruguai	Escada Espirito Santo
Av. Duque de Caxias	R. Atilio Scudeler
Av. Jockey Club	Próximo à PUC
Av. José Alves nunes	R. João Marquês Nogueira
R. Inglaterra	R. União Soviética
Av. Duque de Caxias	R. Paes Lemes
Av. Rio De janeiro	R. Borba Gato
Av. Jucelino Kubitscheck	R. Alagoas
Av. Jucelino Kubitscheck	R. Prof. João Candido
Av. Jucelino Kubitscheck	R. Uruguai
Av. Clarice de Lima Castro	R. Tanganica
R. Joubert de Carvalho	R. Humberto B testa
R. 2	R. 15
R. 2	R. 12
R. Santos	R. Quintino Bocaiúva
Av. winston Churchil	R. Jair Assunção
R. Oulavo Benato	R. Edmur Elias neder
Av. José Del Ciel Filho	R. Sudão

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 642

Localização	Referência
Av. Dez de Dezembro	R. Atilio Otávio Bizato
R. Alagoas	R. do Escotéiro
A Jucelino Kubitscheck	Clube Canadá
R. Washington Luís Mauruto	Rod. Carlos João Strass
Av. Maringá	R. Prefeito Faria Lima
Av. Madre Leônia milito	Av. Garibaldi Deliberador
Av. Waldemar Spranger	Av. Ademar Pereira de Barros
Av. Ademar Pereira de Barros	R. Odécio Simino
R. Dionísio Kloster Sampaio	Paróquia Nossa Senhora do Carmo
R. Toshio Imai	R. Heitor Astrogildo Lopes
R. Santa Isabel do Pará	R. Ginástica Olímpica
R. Renato Fabrete	Av. José Alves Nunes
R. Galileu Galilei	R. Alfred Benhard Nobel
R. Roberto Júlio Roehrig	Acadêmia ao Ar Livre
Bicicletários	
Terminal Milton Gavetti	
Terminal Ouro Verde	
Terminal Vivi Xavier	
Terminal Região Oeste	
Terminal Rodoviário	
Terminal Acapulco	
Terminal Catuaí	
Terminal Central	

A prioridade 2 segue também a implantação da rede cicloviária definida como prioridade 2, além de complementar pontos da rede existente. Foram previstos também instalação de diversos paraciclos próximos às Universidades de Londrina (UEL) e Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UFTPR), uma vez que segundo a Pesquisa sobre transporte por bicicleta, realizada pelo IPPUL apontou que 65% dos ciclistas estão na faixa entre 19 e 35 anos.

Dessa maneira, prevê-se a implantação de 4 bicicletários e 70 paraciclos, conforme apresentado na Tabela 17.

Tabela 17: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 2)

Localização	Referência
Paraciclos	
R. Tremembés	Av. Dez de dezembro
Av. Saul Elkind	R. Rodolfo Keihold
R. Arauna	Esquina R. Aratinga
R. Estrada dos Pioneiros	Rotatória Av. Custódio Venâncio Ribeiro
Av. Bandeirantes	Av. Duque de Caxias
Av. Artur Tomás	R. Guilherme Marcone/R. Sorocaba
R. Genivaldo Dias de Souza	R. José Baroli
Av. Prefeito Milton Ribeiro de Menezes	Rotatório R. Angelina Ricci Vezzozo
Estrada dos Pioneiros	Rotatório Av. Jamil Scaff
PUC Londrina	Estacionamento PUC Londrina
Campus Universitário da UEL	CCB
R. Ernâni Lacerda de Ataide	R. Ayrton Senna da Silva
R. joão Huss	Av. Ayrton Senna da Silva
R. Montevidéu	Av. Higienópolis
Av. Madre Leônia milito	Av. Higienópolis
Av. Waldemar Spranger	R. Pedro Botelho de Rezende
Av. Pres. Abraham Lincon	Rotatório Av. Chapeli Tanus Daher
Av. Celso García Cid	Av. Duque de Caxias
R. Maranhão	Av. Duque de Caxias
R. Jacob Bartolomeu Minati	R. Brasil

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 643

Localização	Referência
Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes	R. Prefeito Hugo Cabral
R. Otto Edmundo Riihmann	Condomínio Terra Nova
Av. Saul Elkind	Rotatória Lorentina Maria de Freitas/Rod. Carlos João Strass
Estrada dos Pioneiros	Av. Paraná
Av. Jamil Scaff	R. Rachide Scaf
Av. Gil Abreu de Souza	R. João Crude
Rod. Celso Garcia Cid	Av. dos Expedicionários
R. Dos Cozinheiros	R. da Cidadania
Av. Europa	R. Bolonha
Av. Europa	Av. Dez de dezembro
Av. Duque de Caxias	Av. Albânia
Av. Duque de Caxias	Av. Marcílio Dias
R. Prof. Joaquim de Matos Barretos	Av. Higienópolis
Av. Higienopólis	Av. Amintas de Barros
Av. Celso Garcia Cid	R. Uruguai
R. São Vicente	R. Belém
Av. Acerbispo Dom Geraldo Fernandes	R. João Pessoa
Av. Luigi Aimorese	Rotatória Av. Universo
R. Sidrac Silva Filho	Av. Araci Soares Santos
Av. Henrique Mansano	R. Claudir Martinez Rossi
Av. Rogério Delalibera	R. Celeste Santoro
Av. Laranjeiras	Rotatória Av. Laranjeiras
Av. josé Ventura Pinto	R. José Ventura Pinto
Av. Santos Dumont	R. Augusto Severo
Av. Luís Pasteur	R. Helena Aparecida Ridão
R. Deputado Ardinal Ribas	Av. Tiradentes
R. Anair Pezarine Corrêia	Av. do Salto Triplo
Av. Rio Branco	R. Tietê
Av. Henrique Mansano	Av. Winston churchil
R. Francisco Mendes	Av. Mario josé Romagnoli
Av. Duque de Caxias	R. Belém
Av. Duque de Caxias	R. Tietê
Av. Lúcia Helena Gonçalves Viana	R. Manoel Cipriano
R. Olavo Bilac	R. Júlio Prestes
Av. Jockey Club	PUC
Av. Madre Leônia milito	Rod. Célso García Cid
Av. Terras de Santana	R. Luís Lerco
R. Bolonha	Av. Paris
Av. Paris	Travessa Antônio João
Av. Lúcia Helena Gonçalves Viana	R. Irmã Dona Dose
Av. Maringá	R. Renê Descartes
Av. Maringá	Praça Rotary
Av. Artur Tomás	Cooperativa agro-indústria de Londrina
Av. Artur Tomás	R. Júlio de Castilho
Av. Artur Tomás	Av. Serra do Flamengo
R. Duarte Coelho	R. Lourenço da Veiga
Bicicletários	
Universidade Estadual de Londrina	Restaurante Universitário
R. Alagoas	R. Paranaguá
Av. Custódio Venâncio Ribeiro	Condomínio Lagoa Dourada
Aterro do Lago Igapó	Rotatória Av. Ayrton Senna da Silva

De forma semelhante, a prioridade 3, apresentada na Tabela 18, acompanha o desenvolvimento da rede cicloviária definido como prioridade 3, levando paraciclos às regiões mais afastadas e também no entorno do anel de integração. Estão previstos a implantação de 4 bicicletários e 57 paraciclos em pontos estratégicos da rede.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 644

Tabela 18: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 3)

Localização	Referência
Paraciclos	
Av. Curitiba	PR-545
R. Estrela Moreira	Gibiteca
R. Amadeu José de Souza	R. José Carlos Muffato
R. Serra Formosa	R. Júlio de Castilho
R. José Del Ciel Filho	R. Tanganica
Av. Robert Koch	R. Leontina da Conceição Gaion
Av. Maxímo Péres Garcia	Rotatória Av. jamil Scaff
Av. Laranjeiras	Av. Theodoro Victorelli
Av. do Sol	Av. Brasília
Av. Abélio Benati	Próximo à Igreja Comunidade Evangélica Rei dos Reis
Av. do Sol	R. Capricórnio
Campus Universitário da UEL	Rádio universidade
Campus Universitário da UEL	CCE (Centro de Ciência)
Campus Universitário da UEL	Biblioteca Central
Campus Universitário da UEL	CTU (Centro de Tecnologia e Urbanismo)
Campus Universitário da UEL	Museu da Anatomia
R. joãoWyclif	R. Munhoz da Rocha Neto
Av. Waldemar Spranger	Av. Garibaldi Deliberador
Av. Harry Prochet	Rotatória Av. Ademar Pereira de Barros
Av. Comandante João Ribeiro de Barros	Rotatória Av. Santos Dumont
Av. Loretina Maria de Freitas	R. Otávio Clivati
R. Humberto Puigari Coutinho	Rotatória R. Periquitos/R. Águia Imperial
Av. Santa Mônica	R. Rosa Branca
Av. Bartirá	Rotatória Av. Jamil Scaff
Av. B	Estr. Marinho paulista
Av. Madre Leônia milito	Próximo à Havan Londrina
Av. Madre Leônia milito	Rotatória Ayrton Senna da Silva
Av. Rui Ferraz Carvalho	Rod. Mabio gonçalves Palhano
Av. guilherme de Almeida	Benedito josé Teodoro
R. Sidrac Silva Filho	R. Maria de Jesus Araújo
R. Oulavo Benato	Av. Henrique Mansano
R. Firmíno Almeida Taváres	Rotatória Firmíno Almeida Taváres
R. Joubert de Carvalho	Residêncial Por do Sol
Av. Theodoro Victorelli	R. Santa Teresinha
Av. Laranjeiras	Estr. dos Pioneiros
Av. Santos Dumont	R. de Pinedo
Av. Salgado Filho	Praça João Negão
Av. Dr. Francisco Xavier	Av. Jules Verne
R. Alumínio	R. Deputado Ardinal Ribas
Av. Vinicíus de Moraes	Rod. Celso Garcia Cid
Av. Dez de Dezembro	R. Alm. Barroso
Av. Sebastião Césario de Souza	Viaduto João Sampaio
Av. Dez de Dezembro	Viaduto da Avenida Santos Dumont
R. Rio Grande do Norte	R. São Vicente
R. Rio Grande do Norte	R. Niteroí
Av. Lúcia Helena Gonçalves Viana	Av. Henrique Mansano
Av. Lucidio de Held	R. Mario Oncken
R. José Maria da Costa	Av. Guilherme Almeida
R. Luís Lerco	Av. Octávio Genta
R. Araguaia	R. Ivaí
R. Araguaia	R. Guaporé
R. Tietê	R. Iguaçu
R. Tietê	R. Alvorada
Bicicletários	
Universidade Estadual de Londrina	Cantina CCB

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 645

Localização	Referência
Av. Saul Elkind	Shopping Saul Elkind
R. Almeida Garrete	Rotatória da Represa
Av. Bandeirantes	Rotatória da Av. dos Bandeirantes

Por fim, para a prioridade 4 prevê-se a instalação de diversos paraciclos na região Norte da cidade, acompanhando a implantação prevista de infraestrutura cicloviária para a prioridade 4. São previstos 4 bicicletários e 37 paraciclos na prioridade 4, conforme apresentado na Tabela 19.

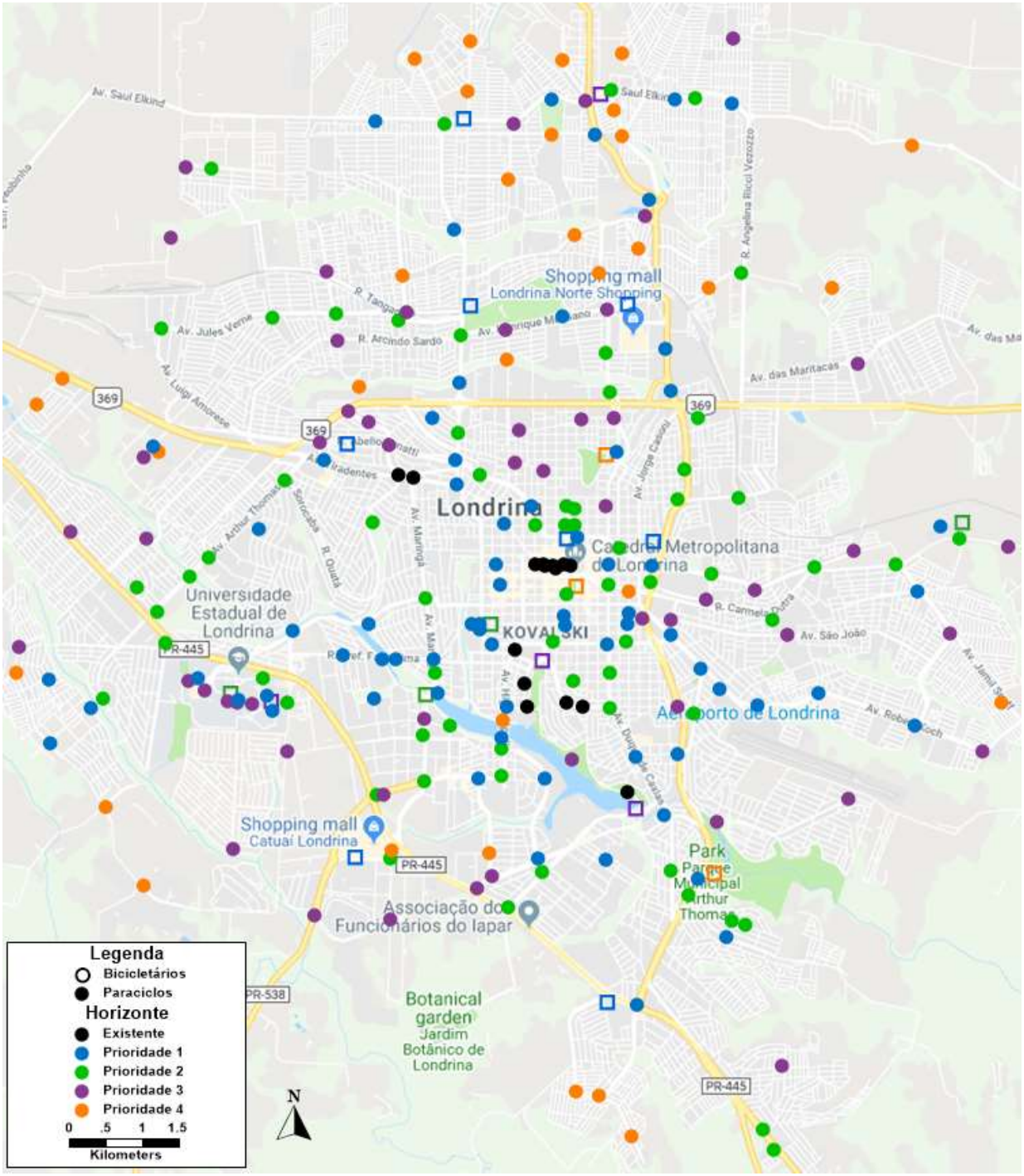
Tabela 19: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 4)

Localização	Referência
Paraciclos	
Av. Curitibá	Rotatória R. Pedro Pescador
Av. José Rodrigues Martins	R. Antônia Martins de Oliveira
R. Lucineide Rodrgues Silveira	R. Prof. Pedro Marczak
R. Odilon Braga	Próximo ao Hospital Anísio Figueiredo
Campus Universitário da UEL	Anfriteatro Maior
Av. Pres. Abraham Lincon	Rotatória Av. Pres. Euríco Gáspar Dultra
Av. Pres. Abraham Lincon	R. José Ribeiro Fernandes/R. Dante Zanon
Rod. Celso Garcia Cid	Rotatória Av. Pres. Euríco Gáspar Dultra
Av. Saul Elkind	R. Pompéu Soares Cardoso
Av. Prefeito Milton Ribeiro de Menezes	R. Ermínio Marcos Reis
Av. das Maritacas	R. Asa Branca
Av. Dez de Dezembro	R. Caraíbas
Av. Jacob bartolomeu Minati	Rotarória Av. Dez de Dezembro
Av. Rui Ferraz Carvalho	Av. Olávo Garcia Ferreira da Silva
R. Constantino Pialarissi	R. Ernâni Lacerda de Ataide
Av. Jucelino Kubitscheck	R. Paraguai
R. Belém	R. Niteroí
R. Pedro Rossato	Condomínio Mental Park
Av. Bento Amaral Monteiro	Condomínio Residencial Pe Carmel Bezzina I
Av. Saul Elkind	SESC Londrina Zona Norte
R. José Emilio Belinati	Cidade Indústrial I
Av. São João	R. Cristovão Colombo
R. Santa teresinha	R. dos Coqueiros
Estrada da Esperança	Av. da Maratona
R. Alexandre Grossi	R. kiyofume Morioka
R. Santos	R. Piauí
Av. da Liberdade	R. Parque Nacional do Rio Branco
R. Otávio Clivati	Cemitério Jardim da Saudade
R. júlio Farinceo	R. Virgílio Perin
R. São Paulo	Av. São João
Av. das Américas	R. Charles Lindemberg
R. Luís Lerco	Rod. Célso García Cid
Av. José Gabriel de Oliveira	Av. Garibaldi Deliberador
Bicicletários	
R. Atilío Scudeler	Unidade Básica de Saúde Centro Social Urbano
R. da Natureza	Secretária municípal do Ambiente
Estrada dos Pioneiros	Condomínio Tangará
Av. Rio de Janeiro	R. Piauí

Assim, após a implementação completa, no ano de 2040, Londrina contará com 20 bicicletários e 256 paraciclos em sua rede cicloviária.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 646

Figura 147: Bicicletários e paraciclos em Londrina, após implementação completa (2040)



Fonte: Elaboração própria

A quantificação dos estacionamentos de bicicletas existentes e dos que devem ser implantados em Londrina, de acordo com o faseamento de prioridades estabelecido, se encontra detalhado na Tabela 20.

Tabela 20: Quantificação de bicicletários e paraciclos (base janeiro de 2020)

Equipamento	Existente	Prioridade 1	Prioridade 2	Prioridade 3	Prioridade 4	Total
Bicicletário	0	8	4	4	4	20
Paraciclo	15	69	70	57	37	248
Total	**15**	**77**	**74**	**61**	**41**	**268**

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 647

Atualmente a legislação de Londrina dispõe sobre a criação de estacionamento de bicicletas em locais abertos por meio da Lei nº 12.174/2014, estabelecendo a obrigatoriedade de criação de estacionamentos para bicicletas (bicicletários ou paraciclos) em locais de grande afluxo de público, no âmbito do Município de Londrina, sendo estes: Órgãos públicos municipais; Parques; Shopping centers; Supermercados; Instituições de ensinos públicos e privados; Agências bancárias; Aeroporto de Londrina; Terminal Rodoviário; Instalações desportivas; Calçadão; e Indústrias. Ao mesmo tempo, estabelece, por meio do Anexo III da Lei nº 12.236/2015, de Uso e Ocupação do Solo, o número de vagas mínimos, conforme tipologia e porte dos estabelecimentos.

3.7.2.2 Desenvolver novas diretrizes para a elaboração de projetos de equipamentos cicloviários

Em paralelo à alteração da legislação prevista no subitem anterior, entende-se que será necessário que sejam criados novos padrões de paraciclos e também de bicicletários. Dessa maneira, os novos empreendimentos que instalarão os paraciclos terão uma opção que seja mais adequada ao espaço disponível no projeto e que garanta segurança e conforto ao ciclista.

Atualmente o IPPUL conta com dois cadernos de diretrizes cicloviárias para projetos geométricos e de sinalização e um caderno com o detalhamento de um padrão de paraciclos. Este padrão de paraciclo é adequado para calçadas em ambientes externos, sendo composto por um tubo de aço laminado a frio.

No entanto, conforme se espera a construção de paraciclos também em locais internos e possivelmente com grande restrição de espaço, entende-se que a criação de outros padrões de paraciclos auxiliam em criar estruturas que condicionem segurança adequada ao ciclista nas mais diversas configurações geométricas. Um exemplo é o da Figura 148, no qual as bicicletas são posicionadas em diagonal para ocupar menos espaço e fornecer mais vagas para bicicletas.

Figura 148: Exemplo de implantação possível para estacionamento de bicicletas em diagonal

Fonte: Equipamento anunciado em site de comércio eletrônico[21]

Além disso, pretende-se criar também bicicletários nos terminais de transporte público para promover a intermodalidade. Também será necessário, para tanto, desenvolver diretrizes para um projeto adequado de bicicletário na cidade.

Entende-se que para a elaboração de tais projeto, seja fundamental a participação ativa de membros da sociedade civil e demais interessados na política de gestão cicloviária de maneira propositiva. Estes

[21] https://portuguese.alibaba.com/p-detail/melhor-preço-da-moto-se-estacionamento-estacionamentos-900000124859.html

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 648

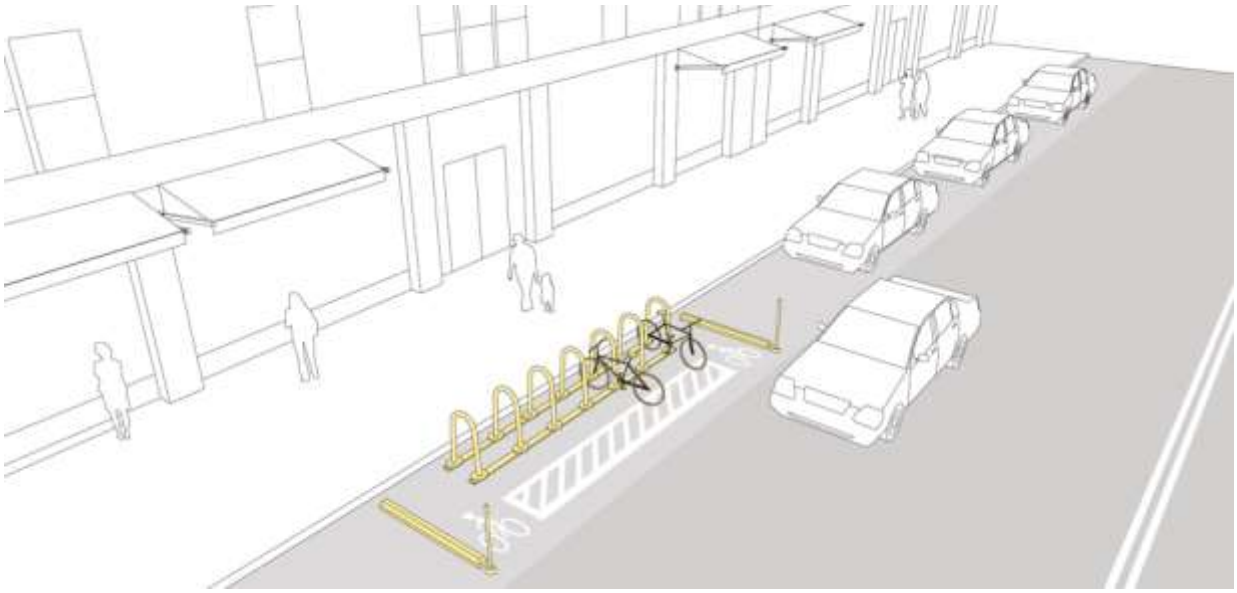
agentes são os principais potenciais usuários desses equipamentos e conseguem estabelecer os requisitos necessários para um projeto eficiente e que atenda as demandas dos usuários.

Estabelece-se a necessidade de desenvolvimento de pelo menos 3 padrões de paraciclos em até dois anos, que levem em conta:

- Local e espaço disponível para instalação (interno, externo);
- Anteparo de fixação (chão, paredes, suspenso);
- Maneira de fixação do paraciclo no anteparo (parafusos, chumbamento, outras formas);
- Possível expansão do número de vagas sem aumento do espaço necessário;

Nos casos em que as calçadas sejam muito estreitas para a implantação de paraciclos, podendo atrapalhar o fluxo de pedestres, há a alternativa de se alocar os paraciclos em uma faixa da via de tráfego. Estes ocupariam um espaço como os destinados a estacionamento de carros, como pode ser visto conceitualmente na Figura 149 e em um local já implantado na Figura 150, que mostra paraciclos instalados em um espaço com formato de um carro, desenvolvido pela empresa inglesa CycleHoop. É interessante perceber que, além do elemento visual no formato de um veículo, que se torna um elemento paisagístico, é também possível estacionar até 10 bicicletas no espaço ocupado por um carro, sendo que esta informação pode ser utilizada como estratégia de marketing e de incentivo ao uso de bicicletas como meio de locomoção.

Figura 149: Exemplo conceitual da instalação de paraciclos na via



Fonte: Nacto – Urban Street Design Guide

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 649

Figura 150: Paraciclos dispostos em formato de carro, no Reino Unido

Fonte: Hypeness[22]

Para os bicicletários, além das especificações técnicas de projeto a serem apresentadas, é necessário estudar como será feito o controle de acesso para os usuários, além do desenvolvimento de um sistema para registro dos usuários e registros de entradas e saídas de bicicletas.

3.7.3 Estabelecer uma gestão cicloviária eficiente

Como próximos passos no estabelecimento de uma gestão cicloviária eficiente, recomenda-se dar seguimento no desenvolvimento de diretrizes para implantação de projetos cicloviários, reforçando materiais existentes já disponibilizados pelo IPPUL.

3.7.3.1 Promover a capacitação das equipes internas ligadas à gestão cicloviária

Nesse sentido, destaca-se como primeira ação promover diversas oficinas de capacitação institucional, cujo objetivo é sensibilizar os gestores e técnicos da Prefeitura quanto à importância da mobilidade cicloviária e também promover as melhores práticas comprovadas na gestão cicloviária.

As capacitações podem ser feitas com diversos formatos e com alternância de conteúdo, para manter um alto engajamento nos envolvidos. Sugere-se alguns temas de capacitação:

- Treinamento institucional dado por um funcionário aos demais colaboradores;
- Palestra ministrada por funcionário ou por um convidado externo, relacionado à gestão cicloviária (profissionais do ITDP, profissionais do WRI..., funcionários de outros municípios)
- Workshops realizados com profissionais envolvidos na gestão cicloviária do Estado do Paraná e também de outros estados do Brasil.

[22] https://www.hypeness.com.br/2015/06/estacionamento-criativo-para-bicicletas-mostra-quantas-bikes-cabem-no-espaco-de-um-carro/

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 650

3.7.3.2 Desenvolver ferramentas de monitoramento do uso de bicicletas e comunicação com os usuários

Apesar das recentes pesquisas de mobilidade realizadas em Londrina por meio deste Plano de Mobilidade, é necessário dispor de ferramentas para o monitoramento da rede cicloviária em seus diferentes aspectos e compreender melhor a real demanda de circulação por bicicletas em Londrina e os padrões de deslocamentos dos ciclistas.

Nesse sentido, entende-se que a participação social nesta etapa é fundamental para consolidar uma gestão cicloviária democrática. A sociedade civil deve ter voz ativa no processo de planejamento da infraestrutura cicloviária com o objetivo de propor a implementação de infraestrutura nos locais mais adequados sob o ponto de vista do ciclista. O papel fundamental no monitoramento é que a própria população deve apontar as falhas existentes na infraestrutura e possíveis sugestões.

Por esse motivo é uma boa prática sempre aplicar pontualmente pesquisas que antecedam a construção de novas infraestruturas cicloviárias, assim como aplicar pesquisas de pós implantação.

Uma maneira de incluir representantes da sociedade civil, acadêmicos e demais interessados é a criação de um grupo de trabalho aberto, de adesão voluntária, que seja destinado ao desenvolvimento de estudos, indicadores, avaliações, tecnologia e demais subsídios que possam orientar ações para a mobilidade cicloviária.

Um exemplo bem-sucedido foi feito na cidade de Belo Horizonte com o grupo de trabalho “Pedala BH”, criado em 2005 e que inclui técnicos da Empresa de Trânsito e Transportes de Belo Horizonte (BHTrans) e ciclistas de Belo Horizonte. O grupo desenvolve e participa de diversas atividades, entre elas:

- Vistorias nas obras de ciclovias já implantadas e discussão das prioridades na requalificação;
- Definição de prioridades na implementação da nova rede cicloviária e formas de financiamento;
- Criação de uma base de dados de estudos e pesquisas de mobilidade com ciclistas na cidade;
- Desenvolvimento de planos de comunicação e promoção da atividade cicloviária;
- Eventos e atividades para a promoção do uso de bicicleta.

É possível, por meio de um arranjo institucional, incentivar a criação de um grupo com atribuições similares em Londrina. O grupo deve incluir membros do IPPUL e da CMTU e deve ser aberto para o público em geral, além de ter uma forma de comunicação oficial e efetiva com membros da gestão pública.

3.7.3.3 Regulamentar a circulação de veículos elétricos de mobilidade individual autopropelidos

Nos últimos anos o uso de veículos levíssimos elétricos ganhando espaço na mobilidade urbana e devem ser considerados no planejamento da cidade. São elementos importantes da chamada micromobilidade e colaboram para a substituição do automóvel no dia a dia das pessoas.

A eficiência energética e redução de emissão são excelentes, mas devido à inexistência de regulamentação, os acidentes com esses veículos também vêm crescendo. Destaca-se a diferença de velocidade entre os veículos com motor elétrico e aqueles com propulsão humana, mas também a incompatibilidade desses veículos com pedestres e fluxos do tráfego geral.

Embora os patinetes elétricos compartilhados ainda não estejam disponíveis em Londrina, a cidade deve se preparar para sua possível chegada e proliferação, como vem acontecendo em algumas cidades brasileiras. Mesmo que os patinetes (e também as bicicletas) não sejam enquadrados como veículos, vale observar o que o Código de Trânsito Brasileiro dispõe a respeito das velocidades mínimas na via:

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 651

"Transitar com o veículo em velocidade inferior à metade da velocidade máxima estabelecida para a via, retardando ou obstruindo o trânsito, a menos que as condições de tráfego e meteorológicas não o permitam, salvo se estiver na faixa da direita é infração média."

É necessário compreender que tal regulamentação visa garantir compatibilidade de velocidade entre todos os usuários da via, reduzindo o risco de acidentes. Esta mesma lógica deve ser observada para os meios não motorizados (ou de baixa cilindrada), que devem evitar de locomover junto aos veículos em local em que sua velocidade não é compatível. Desta forma, recomenda-se que os patinetes não circulem em vias arteriais ou de trânsito rápido.

Apesar de não haver regulamentação especifica, os patinetes vêm sendo utilizados em ciclovias e ciclofaixas em harmonia com as bicicletas, sendo necessário atentar para que a velocidade dos veículos motorizados seja compatível com a daqueles sem motorização.

O aspecto mais importante é garantir que estes veículos não circulem em velocidade superior às velocidades praticadas pelos outros usuários do sistema viário. No caso de calçadas, que são locais de uso exclusivo dos pedestres, a velocidade máxima permitida deve ser de 10 km/h. No caso de ciclovias, se recomenda a limitação dessa velocidade a 25 km/h.

Como a fiscalização não consegue ser suficientemente abrangente, as campanhas de educação serão a melhor forma de conter este comportamento – o que deve ser exigido dos próprios operadores de veículos compartilhados. Algumas regulamentações também acabam sendo vistas como inibidoras do transporte, como a exigência de capacete em veículos alugados, e vêm a ser adotadas em algumas cidades que enfrentam dificuldade com esses veículos.

3.7.3.4 Obter recursos públicos e privados para financiar a implantação e manutenção da rede

Conforme visto nos sub-itens anteriores, sabe-se que existe um custo alto para implementar uma extensa rede cicloviária estrutural, que ofereça segurança e conforto para os ciclistas e também para os outros modos que compartilham o sistema viário.

Na política da mobilidade, existem diferentes eixos de mobilidade e cada um destes requer um nível de investimentos para expansão, que devem ser classificados prioritariamente para alocação de recursos.

Nesta ação, cabe ao IPPUL mapear continuamente oportunidades de captação de financiamento internacionais e brasileiras para promoção do transporte ativo. Destacam-se os estudos de possíveis parcerias público-privadas para divisão de financiamento e de ônus.

No caso da mobilidade em bicicletas, existem algumas opções de financiamento para a promoção da mobilidade por transporte ativo, já que estes investimentos visam um desenvolvimento sustentável. Uma opção é o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, que é um instrumento vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e que administra recursos através do BNDES e através do próprio MMA. O fundo tem por objetivo financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à redução de emissões de gases de efeito estufa e à adaptação aos efeitos da mudança do clima.

Outro exemplo de financiamento é o Programa Avançar Cidades, criado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). No ano de 2019 o programa permitiu o acesso a R$ 984,2 milhões para obras e elaboração de estudos e projetos.

A meta estabelecida para essa ação é que o município de Londrina se inscreva em pelo menos 5 programas de financiamento, mapeando continuamente novas oportunidades para promoção do transporte ativo.

3.7.4 Programa de estímulo contínuo ao uso da bicicleta

Para a promoção do uso de bicicleta foram elencadas algumas ações de comprovada eficácia, conforme detalhado a seguir.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 652

3.7.4.1 Campanhas de marketing em vias públicas e nos acessos ao transporte público.

A ação consiste em elaborar campanhas criativas de marketing externo ao longo das vias públicas e nos acessos ao transporte público. O material deve ter como seus principais objetivos:

- Discorrer sobre os benefícios da bicicleta e do ciclismo para a saúde, bem-estar e também para a mobilidade nas cidades;
- Divulgar as vias cicláveis e a rede cicloviária implantada, destacando as rotas mais adequadas;
- Divulgação da realização de eventos e atividades ligados à mobilidade cicloviária.

Sugere-se que o material seja disponibilizado impresso nos terminais, pontos de ônibus e locais de grande afluxo. Além destes, também é importante manter canais digitais atualizados, além de uma divulgação focada em escolas e instituições de ensino.

A ação de elaborar de mapas de vias cicláveis pretende mostrar para a população com mais detalhes a rede cicloviária implantada, abrangendo tanto as vias exclusivas para ciclistas quanto aquelas onde as condições permitem o compartilhamento da via. Esses mapas devem apresentar como atributos principais uma hierarquia de adequabilidade das vias ou rotas, destacando especialmente as mais adequadas e eventualmente sinalizando as vias ou lugares nos quais o compartilhamento com outros modos é potencialmente mais arriscado ou nos quais as condições físicas (espaçamento das faixas, ocupação dos lotes lindeiros, etc.) são mais desfavoráveis.

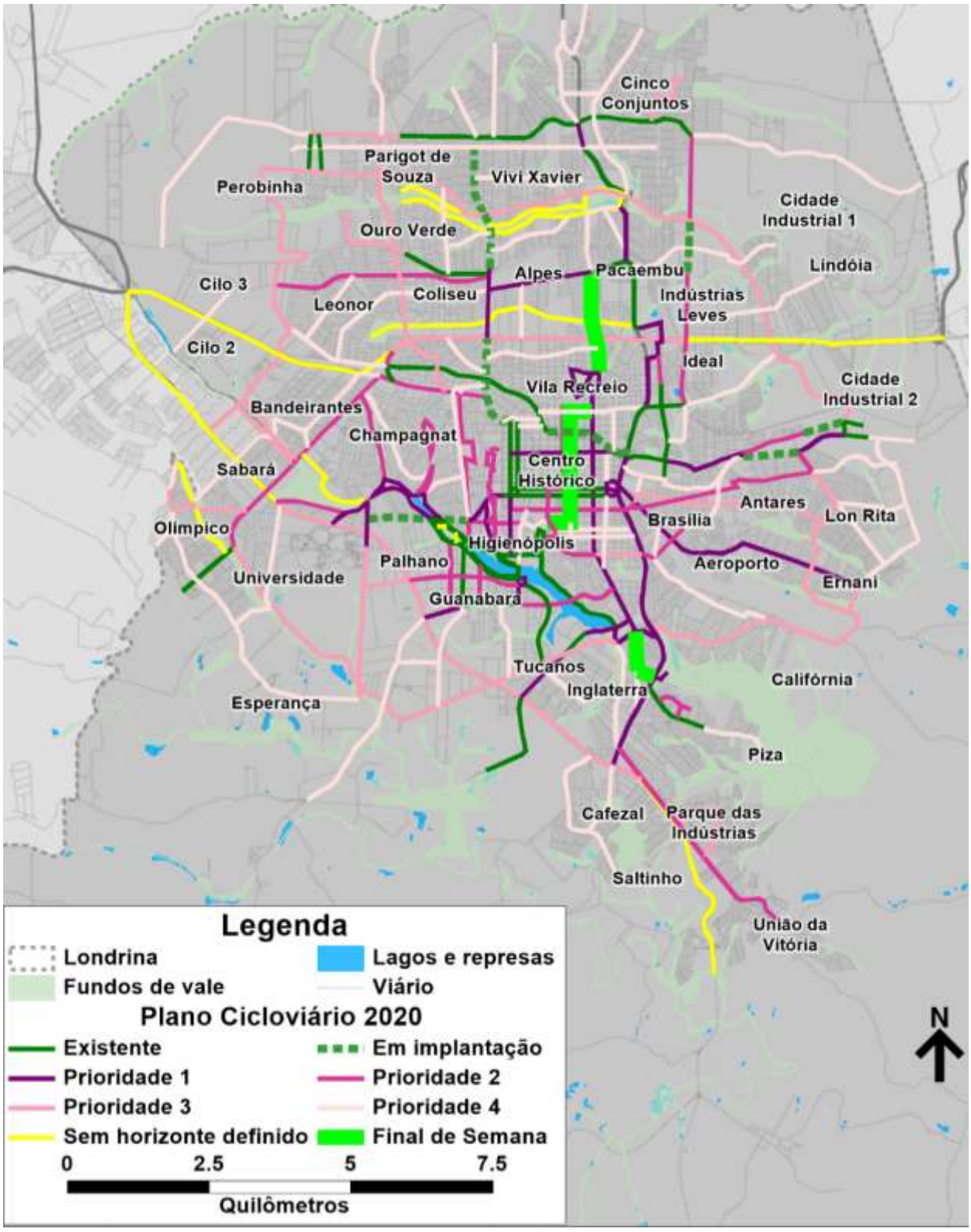
Assim, este se torna um importante elemento na tomada de decisão pelo deslocamento utilizando bicicletas, oferecendo maior conforto e segurança para as pessoas em relação a usarem essas vias.

3.7.4.2 Implementar ciclovias de fim-de-semana

A Figura 151 expõe, em verde claro, a proposta de uma ciclovia recreativa de final de semana, a qual objetiva promover o acesso de ciclistas aos parques e fundos de vale característicos de Londrina, permitindo que a população explore a cidade através de pedaladas e caminhadas entre as diferentes áreas de lazer e cultura. Além disso, contribui para uma maior educação dos motoristas com o tráfego de bicicletas, promovendo um convívio harmonioso entre os diferentes modais.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 653

Figura 151: Ciclovias de finais de semana



Fonte: Elaboração própria

Esse tipo de projeto é bastante comum em outras cidades do país, como em São Paulo, onde as ciclofaixas temporárias funcionam aos domingos e feriados, das 7h às 16h. As faixas para os ciclistas são segregadas por cones, cavaletes ou fitas, de modo a não interromper o tráfego ao longo do trajeto, como pode ser visto na Figura 152.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 654

Figura 152: Ciclofaixas de Lazer em São Paulo

Fonte: Hélvio Romero / Estadão Conteúdo

Também existem exemplos de vias para lazer em outros países, como na Colômbia, cuja capital possui extensas rotas de ciclovia que funcionam durante domingos e feriados, acumulando 121 km, sem que haja interrupção do serviço de BRT nas vias, como ilustrado na Figura 153.

Figura 153: Ciclovia de domingos e feriados em Bogotá

Fonte: IDRV Colombia

Existem duas opções para o funcionamento dessas vias temporárias: as ciclofaixas e as ciclovias. Na primeira, o tráfego de veículos é restringido apenas em uma faixa, e são feitos bloqueios a algumas conversões para aumentar a segurança dos ciclistas. Já as ciclovias são dedicadas exclusivamente para ciclistas (e eventualmente pedestres), permitindo apenas tráfego local de outros veículos.

A proposta para Londrina é fazer a segregação de uma faixa exclusiva, protegida por cones ou elementos temporários e, em horários específicos nos sábados e/ou domingos. Também será prevista a restrição total do transporte motorizado em determinadas vias, que passarão a ser exclusivamente destinadas aos ciclistas e pedestres.

O trajeto em questão prevê a conexão do Parque Arthur Thomas, Lago Igapó, Ribeirão Quati, Lago Norte, Cabrinha e o Centro Social Urbano, pela utilização das vias Rio de Janeiro, Duque de Caxias, e suas continuações. Busca-se também avaliar a possibilidade de haver uma linha de ônibus especial fazendo esse mesmo percurso.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 655

3.7.4.3 Regulamentar um sistema de compartilhamento de bicicletas

A adoção de um sistema de bicicletas compartilhadas vem se tornando cada vez mais fundamental para a melhoria da mobilidade urbana, tanto quanto quaisquer outros meios de transporte, e é de extrema importância também para Londrina. Isso se deve às inúmeras vantagens que a locomoção por bicicletas oferece, como a questão de representar maior sustentabilidade por não produzir emissões de poluentes, de ser uma atividade física que auxilia na melhoria da saúde, na diminuição do uso de automóveis individuais, na conexão com o transporte coletivo, entre outros.

Ao analisar o potencial uso do sistema de compartilhamento de bicicletas em Londrina, este seria de grande utilidade para integração e acesso aos terminais de transporte público da cidade, gerando assim intermodalidade e melhores alternativas de locomoção para a população. Além disso, o sistema de compartilhamento pode se integrar também às atividades de lazer desenvolvidas nos fundos de vale da cidade, incentivando o seu uso pela população.

O Guia de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas, elaborado em 2018 pelo ITDP (*Institute for Transportation and Development Policy* - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento) discorre sobre etapas essenciais para planejar e implementar um sistema de bicicletas compartilhadas. Na etapa de implementação, é de extrema importância definir como o sistema será operado, pois pode ser executado através de investimento de operadores privados, através de Parceria Público-Privada ou então através de um sistema estatal.

Um exemplo de sistema com operador privado bem-sucedido é a “Mobike”, que está presente em mais de 200 cidades de 15 países do mundo. O sistema funciona através de localizadores por GPS, no qual os usuários localizam a bicicleta através do aplicativo para smartphones (nesse caso, não há necessidade de estações físicas para retirada da bicicleta). Para destravar e utilizar o veículo, basta passar o QR Code recebido no leitor do dispositivo, destravando o cadeado que impede a movimentação da bicicleta. Esse tipo de sistema poderia também ser implementado em Londrina através de parcerias com empresas interessadas, promovendo maior facilidade de acesso e integração com outros meios de transporte.

O “Bike Sampa” é também um exemplo de projeto de compartilhamento de bicicletas na cidade de São Paulo que reúne cerca de 800 mil usuários cadastrados e mais de 2,4 milhões de viagens realizadas. Ele é operado pela empresa Tembici, patrocinada pelo banco Itaú, que também possui projetos semelhantes em Pernambuco, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador e em Santiago (Chile). Nesse sistema, há estações para deixar ou retirar as bicicletas, sendo estas estações estrategicamente localizadas para promover acessos a outros meios de transporte da cidade, como metrô, trem e ônibus. Os horários e estações mais procurados, no caso de São Paulo, mostram que as bicicletas são de fato utilizadas como meio de transporte para atividades diárias como ir ao trabalho, uma vez que os períodos da manhã e do fim da tarde registram as maiores taxas de uso.

Logo, a implantação de um sistema de compartilhamento de bicicletas, seja por investimento municipal ou por parcerias como as citadas acima, promove maior intermodalidade entre os transportes da cidade e oferece maiores e melhores opções de locomoção para a população de Londrina, além de incentivar o uso do transporte por bicicletas.

Sabe-se que a completa regulamentação e operação de um sistema de compartilhamento pode depender do interesse de entidades privadas na operação do sistema. Portanto, coloca-se como meta um prazo de 5 anos para a regulamentação e concepção do sistema, tal como a definição do formato da operação e demais legislações complementares necessárias.

3.7.4.4 Passeios ciclísticos e programas para auxílio de novos ciclistas

Os passeios ciclísticos são ações que buscam articular, promover e realizar passeios de bicicleta em trajetos particulares na cidade, com uma periodicidade regular. Assim, por meio de eventos de cunho recreativo, pode-se promover a familiarização de mais pessoas com a possibilidade de usar a bicicleta, seguindo o partido de que esta abordagem recreativa pode habituar as pessoas ao ambiente da cidade

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 656

visto pela bicicleta. Seu objetivo específico, para além do passeio ciclístico em si, está em mostrar essa alternativa de transporte e tornar possível o seu teste, buscando aumentar, a médio prazo, a participação desse modo na escolha modal do município de Londrina.

Além disso, o passeio ciclístico visa promover também a percepção das distâncias e do tempo de percurso, se justificando também no pressuposto de incluir em seus trajetos alguns polos de atração de viagem. Desse modo, pretende-se que, durante o passeio, as pessoas adquiram a percepção de que as ligações entre comércio, como padarias, farmácias e supermercados, e equipamentos públicos, como praças e parques, podem ser alcançados de bicicleta. Por fim, os passeios ciclísticos também promovem a cidade no âmbito turístico, tanto entre os moradores quanto entre visitantes.

Os passeios podem ser estruturados pela gestão pública e coordenados por membros da sociedade civil organizada. Também com incentivo do poder público, podem ser desenvolvidos programas de auxílio a pessoas que desejam utilizar a bicicleta em seus deslocamentos diários, como por exemplo o “bike anjo”, uma plataforma que conecta ciclistas voluntários e pessoas que querem utilizar a bicicleta.

Na plataforma os ciclistas auxiliam os novos usuários a praticarem, fornecem recomendações de rotas e acompanham novos usuários na sua rota do dia a dia, auxiliando-os a aprender a conviver com o tráfego geral e optar pela bicicleta como meio de transporte no seu dia a dia. É comum que possuam eventos de maior porte, similares ao passeio ciclístico, cujo intuito é sempre de ensinar novos usuários a utilizar a bicicleta como meio de transporte.

3.7.4.5 Dia de ir de bicicleta para a escola

O “Dia de ir de bicicleta para a escola” é uma ação que pretende envolver crianças, famílias e escolas na realização de dias em que pais acompanhem seus filhos às instituições de ensino usando a bicicleta para se deslocarem. A proposta contempla também, para reforçar e legitimar a ação, que professores e funcionários das instituições de ensino igualmente incorporem a prática durante este dia.

A ação do dia de bicicleta para a escola se fundamenta em três bases. A primeira constitui o aspecto de atenção e de movimento da criança: a realização de um exercício físico pode ajudar no desempenho escolar, no desempenho cognitivo e na atenção. Outro fundamento inclui a conscientização e a familiarização da criança com o ambiente urbano, de modo que a criança já incorpore a noção do espaço público, com suas velocidades, seus usos e suas possibilidades.

Por fim, a escolha da bicicleta para acompanhar crianças à escola pode incentivar mais pessoas a escolher a bicicleta como modal de transporte. No âmbito da ampliação de possibilidades de escolha modal, o dia de bicicleta para a escola pode acrescer à conscientização dos pais para o potencial da bicicleta e o aprendizado sensorial da criança para a escola. O dia de bicicleta representa ainda a realização por bicicleta de um percurso habitual, estimulando que pais vejam riscos e benefícios do modo e do trajeto, permitindo que a bicicleta se torne rotina ou, de outra forma, levando-os a demandar melhorias.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 657

3.8 Circulação de pedestres

Como apontado pelo diagnóstico realizado pelo Plano de Mobilidade para Londrina, 23% dos deslocamentos em um dia útil típico são realizados a pé. Além disso, destaca-se que as viagens realizadas por meio do transporte coletivo, que representam 18% das viagens em um dia útil típico, também requerem caminhadas dos usuários para o acesso e egresso às estações, pontos de parada e terminais.

Apesar disso, há uma falta de qualidade, padronização e continuidade das calçadas, mesmo que em grande parte da cidade o passeio público possua boa largura. Do ponto de vista da continuidade das calçadas, nota-se também que em algumas áreas da cidade são interrompidas por comércios, veículos estacionados e outros.

Com relação à acessibilidade universal, o diagnóstico apontou que faltam rampas e pisos táteis para as pessoas com mobilidade reduzida. Apesar de que o Programa Calçada para Todos trouxe avanços expressivos para a região central da cidade, em outras regiões esses elementos estão sendo implementados aos poucos, e não existe uma continuidade que permita a circulação segura destas pessoas.

Existem também dificuldades relacionadas às travessias de pedestres e o respeito de motoristas às faixas de segurança e velocidades máximas estabelecidas. Essas dificuldades contribuem para uma alta taxa de mortes e internações causados por acidentes de trânsito em comparação a outros municípios do Paraná. O entendimento do problema de segurança viária vem impulsionando a implantação de medidas de moderação de tráfego e proteção do pedestre, em especial as travessias elevadas.

O Plano de Circulação de Pedestres, possui como principais estratégias:

E01. Promover acessibilidade universal em toda a cidade, implantando e mantendo um plano de rotas acessíveis visando melhorar acesso a pé a equipamentos públicos como escolas, postos de saúde, praças, entre outros;

E02. Prover de infraestrutura e segurança adequadas para a circulação de pedestres, incluindo a melhoria na manutenção das calçadas para a remoção de obstáculos e buracos, sendo necessário fiscalizar e exigir cumprimento da legislação em vigor, notificando lotes irregulares;

E03. Promover o transporte a pé e estimular o uso do espaço público, incluindo estratégias especiais para o centro histórico, centralidades dos bairros e áreas verdes e de lazer, promovendo a qualidade do ambiente para caminhar.

Para alcançar todas essas diretrizes, foram definidas diversas ações para o Plano de Circulação de Pedestres, as quais estão listadas a seguir.

3.8.1 Plano de Rotas Acessíveis

O Plano de Rotas Acessíveis é a rede de passeios públicos que atende a todos os requisitos de acessibilidade universal, conforme estabelecido no Código de Obras, que deve ser implantada de forma prioritária para garantir acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida aos principais equipamentos públicos e polos geradores de viagens. Esse plano, a ser apresentado como parte do Plano de Mobilidade de Londrina, passou a ser obrigatório a partir da aprovação da Lei Brasileira de Inclusão[23].

[23] [1] Art. 113. A Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade), passa a vigorar com as seguintes alterações: § 3o As cidades de que trata o caput deste artigo devem elaborar plano de rotas acessíveis, compatível com o plano diretor no qual está inserido, que disponha sobre os passeios públicos a serem implantados ou reformados pelo poder público, com vistas a garantir acessibilidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida a todas as rotas e vias existentes, inclusive as

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 658

Além da obrigatoriedade, vale ressaltar a importância de fornecer condições adequadas para pedestres tendo em vista o envelhecimento geral da população brasileira e de Londrina. Segundo o IBGE, em 2017 o Brasil atingiu a marca de 30 milhões de idosos, quase 18% mais que o levantamento feito em 2012. Em Londrina, o último levantamento feito pelo IBGE indica que 13% da população é idosa.

No que concerne a definição da forma de financiamento para essa implantação, é possível a utilização de recursos públicos municipais, contrapartidas estaduais e federais, de fundos, instrumentos urbanísticos, parcerias público-privadas ou até mesmo outros mecanismos. Entende-se que não é obrigatória a municipalização dos passeios públicos deste plano, mas sim que o poder público garanta e promova ativamente a sua implantação e manutenção.

Em alguns casos, é possível notificar proprietários para que a adequação seja feita por eles, especialmente em casos de empreendimentos de grande porte e condomínios. Por outro lado, o município não pode depender apenas dos proprietários para garantir a acessibilidade nestas rotas, devendo estar preparado para assumir parte desses custos.

O desenvolvimento desse plano levou em consideração, conforme solicitado pela Política Nacional de Mobilidade e Lei Brasileira de Inclusão o acesso às principais áreas de prestação de serviços públicos e privados de saúde, educação, assistência social, esporte e cultura. Foi levado em consideração também, de forma especial, o acesso às centralidades dos bairros, onde estão localizados comércios e outros serviços que são polos geradores de viagens. Para o planejamento do traçado das rotas, também utilizou-se de dados da pesquisa origem destino de Londrina, que mapeou as principais rotas de pedestres utilizadas no município, conforme apresentado na Figura 154.

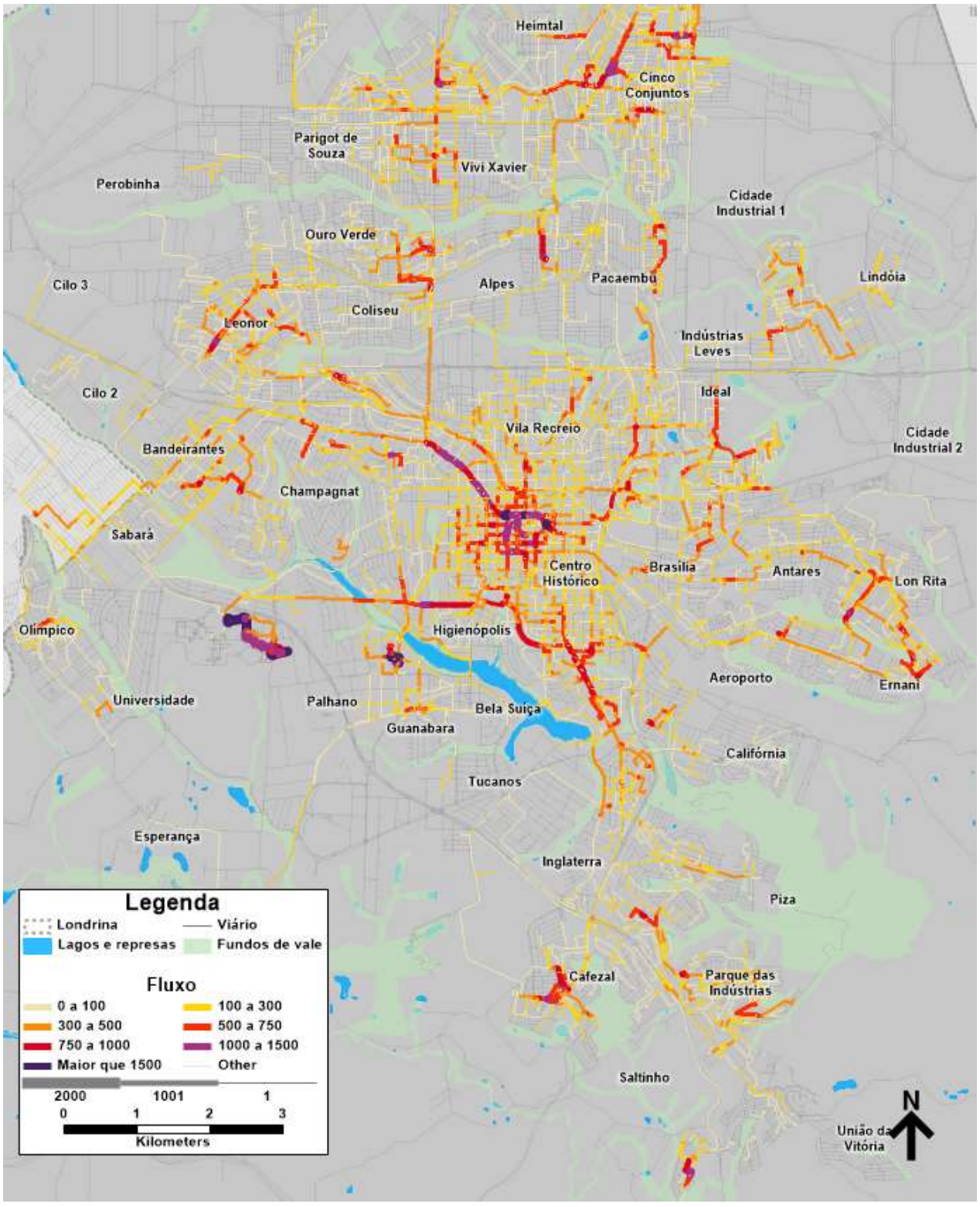
É fundamental destacar que o Plano de Rotas Acessíveis tem o objetivo de promover a acessibilidade universal aos principais equipamentos e centralidades em Londrina. Estas diretrizes apresentadas são associadas a atividades de gestão pública as quais já estão empreendidas dentro do rol de responsabilidades já especificados para órgãos da prefeitura de Londrina.

Também vale destacar que a região do centro histórico já foi tratada no Programa Calçada Para Todos e também será tratada de forma especial no Relatório do Projeto Específico para a Área Central, que foi desenvolvido pela Consultoria. Ou seja, além dos passeios públicos aqui apresentados, outros passeios públicos receberão tratamento especial como parte deste outro projeto.

que concentrem os focos geradores de maior circulação de pedestres, como os órgãos públicos e os locais de prestação de serviços públicos e privados de saúde, educação, assistência social, esporte, cultura, correios e telégrafos, bancos, entre outros, sempre que possível de maneira integrada com os sistemas de transporte coletivo de passageiros. (Incluído pela Lei nº 13.146, de 2015)

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 659

Figura 154: Mapeamento do fluxo diário de pedestres em Londrina



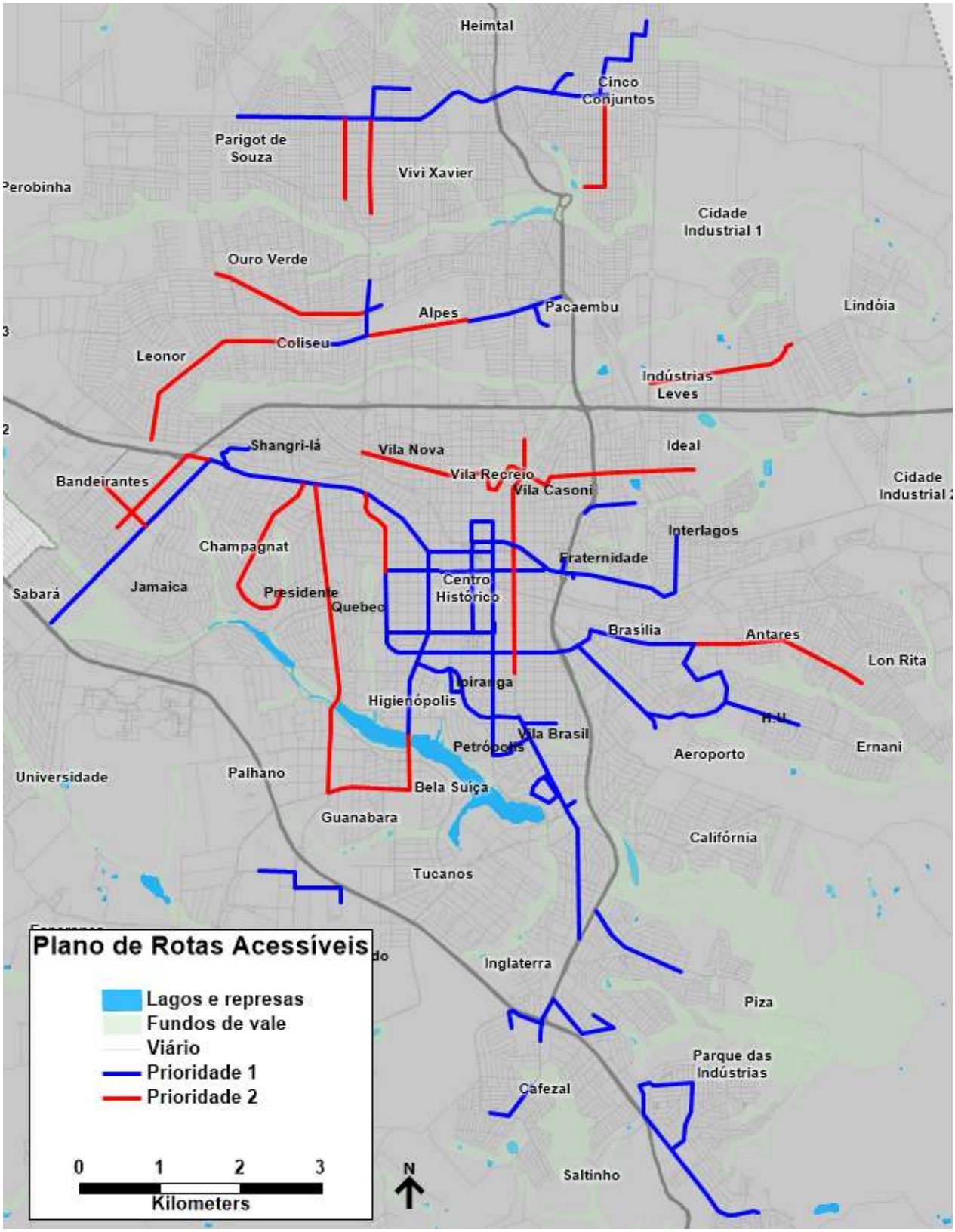
Fonte: Elaboração própria

O Plano de Rotas Acessíveis foi dividido de acordo com a prioridade de implantação dos trechos. A prioridade é definida de acordo com a representatividade do fluxo de pedestres e também com a proximidade ao acesso dos principais equipamentos públicos e privados do município.

O escopo do plano concebido com uma rede de passeios públicos chamados de Prioridade 1, é a rede básica para acesso dos principais equipamentos públicos e privados do município. Já a Prioridade 2 possui

rotas que conectam mais centralidades, permitindo o acesso a mais zonas residenciais, equipamentos e áreas onde se espera desenvolvimento de atividades que atraiam viagens. A Figura 155 expõe a localização dos trechos a serem implantados em cada prioridade, sendo que a prioridade central foi abordada em outro momento no Relatório do Projeto Específico para a Área Central.

Figura 155: Mapa do Plano de Rotas Acessíveis



Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 661

A rede de Prioridade 1 possui aproximadamente 60 quilômetros, e a rede com Prioridade 2 tem extensão de aproximadamente 30 quilômetros. Ressalta-se que, apesar da priorização estabelecida, rotas de prioridade 2 podem e devem ser implantadas antes das prioritárias caso existam projetos urbanos especiais ou recursos privados que possam ser aplicados nessas áreas. Além disso, a própria rede de prioridade 1 poderá ser faseada, conforme recursos disponíveis.

Tabela 21: Vias incluídas na prioridade 1

Prioridade	Rua
Prioridade 1	Acesso à Prefeitura
Prioridade 1	Av. Abélio Benatti
Prioridade 1	Av. Abraham Lincon
Prioridade 1	Av. Alziro Zarur
Prioridade 1	Av. Américo Deolindo Garla
Prioridade 1	Av. Anália Franco
Prioridade 1	Av. Arcebíspo Dom Geraldo Fernandes
Prioridade 1	Av. Arthur Thomas
Prioridade 1	Av. Ayrton Senna da Silva
Prioridade 1	Av. Bandeirantes
Prioridade 1	Av. Chepti Tanus Daher
Prioridade 1	Av. Curitibá
Prioridade 1	Av. Dez de Dezembro
Prioridade 1	Av. dos Amigos
Prioridade 1	Av. Duque de Caxias
Prioridade 1	Av. Europa
Prioridade 1	Av. Guilherme de Almeida
Prioridade 1	Av. Henrique Mansano
Prioridade 1	Av. Higienópolis
Prioridade 1	Av. Inglaterra
Prioridade 1	Av. Jacob Bartolomeu Minarti
Prioridade 1	Av. Juscelino Kubitscheck
Prioridade 1	Av. Laranjeiras
Prioridade 1	Av. Paraná
Prioridade 1	Av. Pres. Euríco Gáspar Dutra
Prioridade 1	Av. Roberti Koch
Prioridade 1	Av. Santa Mônica
Prioridade 1	Av. Santos Dumont
Prioridade 1	Av. São João
Prioridade 1	Av. São Paulo
Prioridade 1	Av. São Paulo
Prioridade 1	Av. Saúl Elkind
Prioridade 1	Av. Senador Souza Naves
Prioridade 1	Av. Silvio Barros
Prioridade 1	Av. Tanganica
Prioridade 1	Av. Terras de Santana
Prioridade 1	Av. Theodoro Victorelli
Prioridade 1	Av. Tiradentes
Prioridade 1	Av. Universo
Prioridade 1	Av. Winston Churchil
Prioridade 1	Ecola USB e Terminal VIVi
Prioridade 1	Praça Nishinomiya
Prioridade 1	Praça Nishinomiya
Prioridade 1	R Angelina Ricci Vezzozo
Prioridade 1	R. Alagoas
Prioridade 1	R. Arcindo Sardo
Prioridade 1	R. Atílio Scudeler
Prioridade 1	R. Benedito José Teodoro
Prioridade 1	R. Benjamin Constant
Prioridade 1	R. Borba Gato
Prioridade 1	R. Cap. Pedro Rufino
Prioridade 1	R. das Violetas
Prioridade 1	R. Erenilda Maria de Jesus
Prioridade 1	R. Felipe Camarão
Prioridade 1	R. Flor dos Alpes
Prioridade 1	R. Francisco de Assis F. Ruiz
Prioridade 1	R. Francisco Saltom
Prioridade 1	R. Gen. Horta Barbosa
Prioridade 1	R. Gessi Eugênio da Silva
Prioridade 1	R. Gomes Carneiro
Prioridade 1	R. Governador Parigot de Souza
Prioridade 1	R. Guarujá
Prioridade 1	R. Jacarezinho
Prioridade 1	R. Jacob Bartolomeu Minati
Prioridade 1	R. John Lennon
Prioridade 1	R. Jouberte de Carvalho
Prioridade 1	R. Lino Sachetin
Prioridade 1	R. Lucila Balalai
Prioridade 1	R. Luís Brugin
Prioridade 1	R. Luís Delfino
Prioridade 1	R. Luís Lerco
Prioridade 1	R. Madressilva
Prioridade 1	R. Mangaba
Prioridade 1	R. Maranhão
Prioridade 1	R. Maria de Jesus Araujo
Prioridade 1	R. Maria Vidal da Silva
Prioridade 1	R. Minas Ggerais
Prioridade 1	R. Mitomu Simamura
Prioridade 1	R. Olinda
Prioridade 1	R. Otávio Zaneti
Prioridade 1	R. Ouro Preto
Prioridade 1	R. Paranapanema
Prioridade 1	R. Quintino Bocaiúva
Prioridade 1	R. Renato Beli
Prioridade 1	R. Roberto Conceição
Prioridade 1	R. São Salvador
Prioridade 1	R. São Vicente
Prioridade 1	R. Senador Souza Naves
Prioridade 1	R. Tremembés
Prioridade 1	R. Tupi
Prioridade 1	Rod João Alves dDa Rocha Loures
Prioridade 1	Rod. Célso García Cid

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 662

Tabela 22: Vias incluídas na prioridade 2

Prioridade	Rua
Prioridade 2	Av. Aloísio Ribeiro de Lima
Prioridade 2	Av. Anália Franco
Prioridade 2	Av. Ayrton Senna da Silva
Prioridade 2	Av. das Maritacas
Prioridade 2	Av. Duque de Caxias
Prioridade 2	Av. Esperança
Prioridade 2	Av. Francisco Gabriel Arruda
Prioridade 2	Av. Henrique Mansano
Prioridade 2	Av. Higienópolis
Prioridade 2	Av. Jorge Casoni
Prioridade 2	Av. Jorge García Vilar
Prioridade 2	Av. Juscelino Kubitscheck
Prioridade 2	Av. Madre Leônia Milito
Prioridade 2	Av. Maringá
Prioridade 2	Av. Pedro Carrasco Alduan
Prioridade 2	Av. Rio Branco
Prioridade 2	Av. São João
Prioridade 2	Av. Saúl Elkind
Prioridade 2	Av. Serra da Esperança
Prioridade 2	Av. Serra da Graciosa
Prioridade 2	Av. Tanganica
Prioridade 2	Av. Tiradentes
Prioridade 2	Av. Winston Churchil
Prioridade 2	Avenida Dep. Nilson Ribas

Prioridade	Rua
Prioridade 2	R Lindalva Silva Basseto
Prioridade 2	R Tupi
Prioridade 2	R. Álvoro Loureiro
Prioridade 2	R. Angelina Ricci Vezzozo
Prioridade 2	R. Anuar Caram
Prioridade 2	R. Araguaia
Prioridade 2	R. Arcindo Sardo
Prioridade 2	R. Atílio Scudeler
Prioridade 2	R. Claudir Martinez Ross
Prioridade 2	R. Felipe Camarão
Prioridade 2	R. Guaporé
Prioridade 2	R. Kamila Kauam
Prioridade 2	R. Mal Hermes da Fonseca
Prioridade 2	R. Marauas
Prioridade 2	R. Maria de Jesus Araujo
Prioridade 2	R. Marinório Trigueiros Filho
Prioridade 2	R. Paranapanema
Prioridade 2	R. Prudente de Moraes
Prioridade 2	R. Quatá
Prioridade 2	R. Rudolf Keilhold
Prioridade 2	R. Ruy Virmond Carnascialli
Prioridade 2	R. Serra da Graciosa
Prioridade 2	R. Serra de Pirineus
Prioridade 2	R. Tremembés

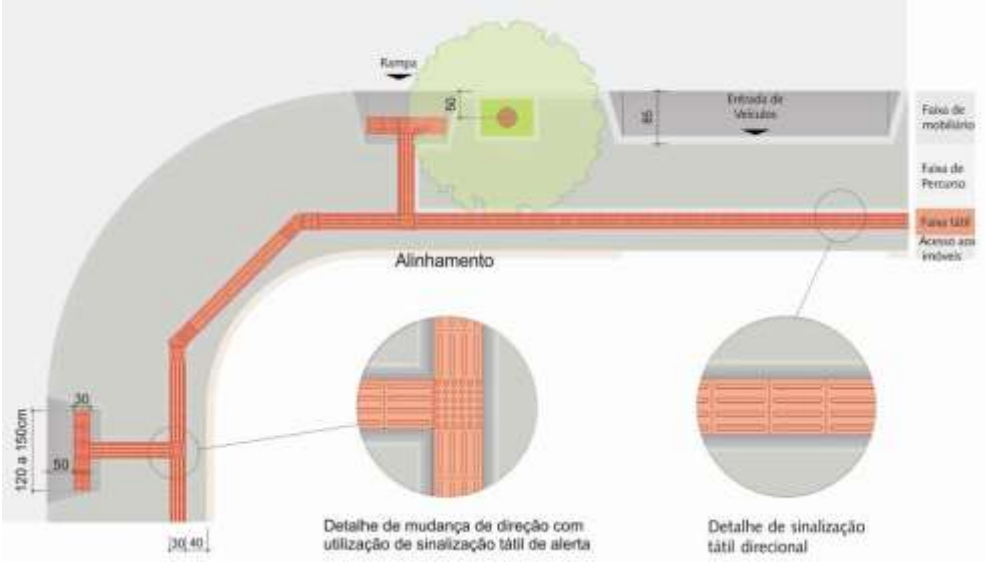
A primeira atividade para a implantação do plano deverá ser o mapeamento e cadastro em base de dados para o diagnóstico destas calçadas, avaliando em maior detalhe o estado de cada uma dessas calçadas e mapeando o tipo de intervenção que deve ser realizada para cada trecho. Na sequência deve ser feito um planejamento e projeto de obras de acordo com o diagnóstico realizado, uma vez que as exigências para cada trecho serão distintas.

Para a implantação do plano de rotas acessíveis é importante a padronização e adequação da infraestrutura de circulação de pedestres. Dentre os elementos da infraestrutura as calçadas são fundamentais para a acessibilidade. Essas melhorias devem estar de acordo com o padrão de calçada proposto no programa Calçada Para Todos. Neste se apresentam dois modelos estabelecidos pela Lei Municipal nº 11.381/2011 - Código de Obras e Edificações do Município de Londrina.

De acordo com o estabelecido no Projeto Calçada para todos, a recomendação para a largura das calçadas é de 3 metros, incluindo a faixa livre, a faixa de serviço e a faixa de acesso e respeitando as dimensões mínimas de circulação e deslocamento estabelecidas na Lei de Acessibilidade (NBR 9050/2004) para diferentes tipos de usuários, principalmente aqueles com dificuldade de mobilidade. O passeio, parte da calçada livre de interferências (faixa livre), destinada à circulação exclusiva de pedestres e, em alguns casos ciclistas, deve ter no mínimo 1,5m segundo a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei 12.236/2015, Seção XIV, Art. 3).

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 663

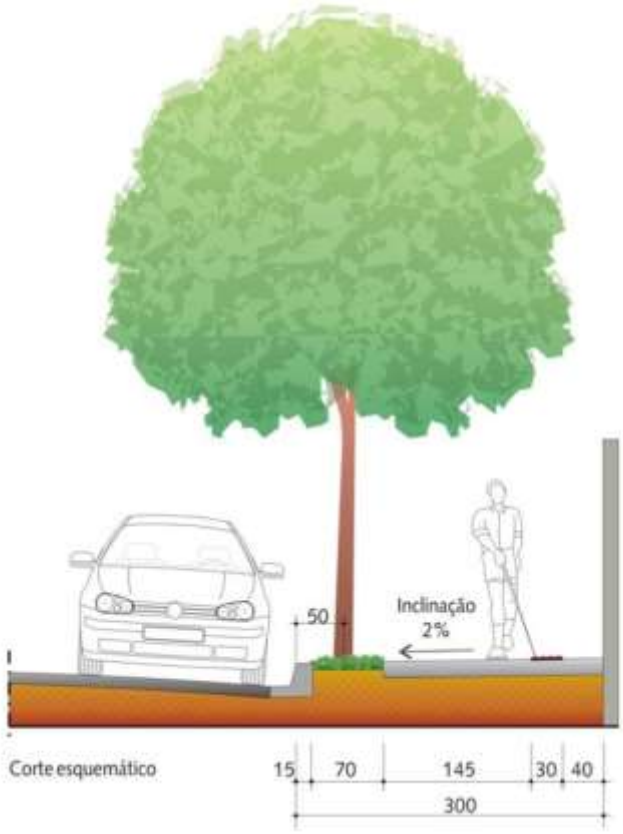
Figura 156: Calçada modelo tipo 1, com piso tátil, Padrão 3 metros



Fonte: Calçada para Todos, IPPUL

As calçadas fora do quadrilátero central também devem apresentar uma faixa gramada ou de material permeável de 70cm entre o meio fio e a faixa livre.

Figura 157: Calçada modelo tipo 2, com 70cm de faixa gramada a partir do meio-fio, padrão 3 metros



Fonte: Calçada para Todos, IPPUL

A implantação de rotas acessíveis dialoga com a estrutura pré-existente na cidade, a fim de aproveitá-la e evitar gastos desnecessários. Assim, como solução houve a tipificação da estrutura já existente em quatro casos, de acordo com a qualidade da infraestrutura acessível já existente. A classificação de calçadas, bem como a estimativa de custo para a requalificação de cada caso, é apresentada abaixo:

- Caso A: a estrutura pré-existente está dentro dos parâmetros de calçada acessível e não necessita de nenhuma modificação e/ou investimento em infraestrutura;
- Caso B: a estrutura pré-existente apresenta largura necessária, ausência de obstáculos, inclinação transversal adequada, além de piso antiderrapante e passeio nivelado. Contudo, não apresenta piso tátil, guia rebaixada e faixa permeável. É uma situação de custos intermediários;
- Caso C: a estrutura está menos preparada comparativamente aos casos A e B, pois só apresenta largura adequada e ausência de obstáculos;
- Caso D: a estrutura está totalmente despreparada, será necessário maior investimento para sua implantação e em alguns casos até intervenções nas vias.

Tabela 23: Classificação de calçadas

Infraestrutura	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D
Piso tátil	x			
Guia rebaixada e com dimensões dentro da norma	x			
Faixa permeável (fora do quadrilátero central)	x			
Passeio nivelado e com piso antiderrapante	x	x		
Inclinação transversal adequada	x	x		
Largura adequada (3m)	x	x	x	
Ausência de obstáculos	x	x	x	
Valor (R$/m²)	**23,79**	**47,57**	**126,86**	**158,57**

Fonte: Elaboração própria

Figura 158: Caso A – Rua Santa Catarina, 19

Fonte: Google Maps

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 665

Figura 159: Caso B – Avenida Rio de Janeiro

Fonte: Google Maps

Figura 160: Caso C – Avenida São Paulo

Fonte: Google Maps

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 666

Figura 161: Caso D – Rua Aristides Simões

Fonte: Google Maps

Apesar de simples, esta classificação permite que seja feita uma orçamentação com base nas características observadas em campo. Desta forma, o orçamento preliminar chega aos 15 milhões para a prioridade 1 e 11 milhões de reais para a prioridade 2, supondo que pelo menos 25% dos recursos seriam privados, com adequações realizadas mediante notificação dos proprietários.

Com base nos valores estimados, sugere-se que o programa tenha duração de 5 anos, com recursos de cerca de 5 milhões por ano, sendo que as primeiras atividades são de mapeamento e notificação de lotes irregulares.

Vale reforçar que a criação das rotas acessíveis de prioridade 1 é uma obrigação da prefeitura de Londrina, conforme o Estatuto da Cidade (LEI nº 10.257, de 2001) e a Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.846, de 2019):

"(as cidades que possuem plano diretor) devem elaborar plano de rotas acessíveis, compatível com o plano diretor no qual está inserido, que disponha sobre os passeios públicos a serem implantados ou reformados pelo poder público, com vistas a garantir acessibilidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida a todas as rotas e vias existentes, inclusive as que concentrem os focos geradores de maior circulação de pedestres, como os órgãos públicos e os locais de prestação de serviços públicos e privados de saúde, educação, assistência social, esporte, cultura, correios e telégrafos, bancos, entre outros, sempre que possível de maneira integrada com os sistemas de transporte coletivo de passageiros".

3.8.2 Plano de travessias seguras

As travessias de pedestre de Londrina possuem diversas deficiências, conforme apontado no diagnóstico do plano de mobilidade. Algumas travessias necessitam de pequenos ajustes e outras carecem de grandes reformulações. No centro há carência de faixas de pedestres em algumas vias, como já explorado no capítulo 3.2 – Plano de Segurança Viária e Moderação de Tráfego.

Além dos diversos pontos explorados no capítulo 3.2, algumas ações específicas para melhoria de segurança dos pedestres foram elencadas, conforme indicado a seguir. Primeiramente, deve-se conceituar os tipos de travessias disponíveis para a realização, de acordo com classificação disponibilizada pela Agência de Transportes de São Paulo:

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 667

- **Travessia Natural**: Travessia situada no mesmo nível da via e cuja operação não está sujeita a nenhum controle, decorrendo da livre interação dos fluxos de veículos e pedestres. Prevista para um mínimo fluxo característico de pedestres e fluxos muito baixos de veículos. Pode ser dotada de sinalização de emergência ou não;
- **Travessia Melhorada**: Travessia em nível em que possui fluxo a partir de 60 ped./h, porém baixos fluxos veiculares. Demanda a implantação mínima de:
    - Sinalização de advertência dirigida aos motoristas e pedestres;
    - Sinalização de regulamentação de velocidade, reduzida;
    - Adequação física e geométrica das zonas adjacentes à travessia, na faixa de domínio, incluindo a demarcação da faixa de travessia;
    - Implantação de dispositivos de alerta para os motoristas;
    - Iluminação intensa no local definido para a travessia;
- **Travessia Controlada:** Travessia em nível que para os casos em que fluxos de pedestres e veículos são regulares a altos e os tempos de espera dos pedestres para realizar a travessia são significativos, embora não impeditivos da travessia. Demandam a implantação mínima de:
    - Sinalização de advertência dirigida aos motoristas e pedestres;
    - Sinalização de regulamentação de velocidade, reduzida;
    - Dispositivos de fiscalização permanente de velocidade que induzam à redução efetiva para os níveis de velocidade iguais ou inferiores ao regulamentado;
    - Adequação física e geométrica das zonas adjacentes à travessia, na faixa de domínio, incluindo a duplicação localizada da pista com implantação de separador físico para constituir refúgio seguro para pedestres;
    - Iluminação intensa no local definido para a travessia;
- **Travessia com Segregação do Fluxo de Pedestres:** Prevista para os casos de altos fluxos de pedestres e de veículos resultam também em altos tempos de espera de pedestres até que ocorra uma oportunidade segura para a travessia da pista. Caso em que é obrigatório a implantação de segregação de fluxo de pedestres:
    - Segregação no tempo com a implantação de um semáforo caso a travessia seja feita em área urbana, com adequadas condições de distância de visibilidade e parada e pré-sinalização;
    - Segregação no espaço, em desnível, com a implantação de passarela ou passagem inferior.

A escolha do tipo de travessia deve ser vinculada a uma análise criteriosa da interseção em questão. Além da necessidade de um método para contagem do volume característico de pedestres e volume característico de veículos, deve-se observar a presença de polos geradores de tráfego nas proximidades, além de questões de visibilidade e iluminação. As ações preparadas para o plano de travessias são descritas abaixo.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 668

3.8.2.1 Instalação de focos de pedestres nas travessias urbanas mais críticas

Conforme visto nas definições acima, em um contexto de que fluxos de pedestres e veículos são regulares altos e resultam em alto tempo de espera para pedestres aguardando uma brecha, é recomendado uma travessia com segregação do fluxo de pedestres.

Em Londrina, existem semáforos com focos de pedestres, porém que aproveitam os movimentos de veículos que não são conflitantes com a travessia. No entanto, existem poucos semáforos com focos exclusivos de pedestres na cidade. A vantagem de uma fase exclusiva é que os pedestres podem fazer os movimentos em todas as direções, sem a necessidade de realizar travessia de uma pista e aguardar pelo próximo estágio para atravessar a outra pista, e, portanto, reduzindo a probabilidade do pedestre tentar realizar a travessia fora do momento apropriado e gerar um risco de acidente.

Essa medida pode ser pouco atrativa para os motoristas, pois insere mais um grupo no ciclo semafórico. Para mitigar esse efeito negativo na fluidez de tráfego, sugere-se que a implantação de fases exclusivas dos pedestres ocorra juntamente com o estudo e aprimoramento geométrico e operacional de interseções, explorado no capítulo 3.3.

Ainda em linha com a Lei Brasileira de Inclusão, ressalta-se a necessidade de implantação de travessias acessíveis. O uso de sinais sonoros para travessia de deficientes visuais contribui para a acessibilidade e segurança dos deficientes visuais. Aliado ao piso tátil nas calçadas, eles proporcionam uma maior qualidade de vida para a população com deficiência. Essa medida deve ser priorizada em vias de grande movimentação e concentração de equipamentos urbanos, como escolas, órgãos públicos e hospitais. Um bom exemplo é a avenida Bandeirantes, via arterial em área hospitalar. O planejamento detalhado de todos os pontos de instalação deve ser proposto pelos órgãos responsáveis, CMTU e IPPUL.

Os padrões e critérios para a sinalização semafórica com sinal semáforo estão regulamentadas através da resolução nº 704, de 10 de outubro de 2017 do CONTRAN e deve ser implementada inicialmente nas rotas acessíveis definidas no capítulo 3.8.1, mas também incorporadas ao restante da cidade conforme o avanço do plano.

Figura 162: Semáforo sonoro implementado em Belo Horizonte

Fonte: Jornal O Tempo, foto de Alex de Jesus

3.8.2.2 Travessias seguras em rodovias

A análise dos dados de acidentes revelou que há uma concentração de atropelamentos nas rodovias que cruzam Londrina, a PR-445 e a BR-369. Tratam-se de casos de estudo diferentes uma vez que a Av. Brasília possui diversas interseções em nível e a PR-445 possui a grande parte de suas travessias em desnível.

Existe um fator de risco aumentado devido ao traçado das rodovias que passam pelo trecho urbano de Londrina. As rodovias, em especial a BR-369, cruzam a cidade no eixo Leste-Oeste. Nos períodos da

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 669

manhã ou nos finais da tarde, é comum ocorrer o ofuscamento de luzes devido a incidência direta de raios solares nos olhos (O sol se nasce aproximadamente ao leste e se põe ao oeste).

Apesar da obrigatoriedade do quebra-sol de acordo com a Legislação de Trânsito, os problemas de ofuscamento podem ser graves em uma rodovia devido às altas velocidades praticadas pelos veículos. O ofuscamento pode durar até 7 segundos e um veículo que esteja em velocidade de 80 km/h pode percorrer quase 160 metros antes do condutor recuperar totalmente a visão.

Portanto, o planejamento e projeto das rodovias em trechos urbanos e suburbanos têm que levar em conta a segurança e conforto dos pedestres. Nas travessias urbanas com número substancial de conflitos de pedestres com veículos, as medidas que se seguem devem ser consideradas para ajudar a reduzir esses conflitos e aumentar a eficiência da operação da rodovia, além da segurança das travessias:

- Eliminar giros à esquerda e/ou à direita;
- Proibir o fluxo livre de giros à direita;
- Proibir giros à direita com sinal vermelho;
- Mudar a operação da rua de dois para um único sentido;
- Incluir fases de sinal exclusivas para pedestres;
- Eliminar locais específicos de travessia de pedestres;
- Implantar travessias de pedestres em desnível.

Conforme explorado no início do capítulo, as travessias de pedestres devem ser continuamente melhoradas de acordo com a necessidade, que deve ser avaliada em função dos volumes de veículos e pedestres, além de análise dos acidentes que ocorrem no local.

A Avenida Brasília é um exemplo de via que necessita da implantação de travessias seguras, pois a análise dos dados de acidentes revela a concentração de grande número de atropelamentos. Alguns de seus cruzamentos, como o da Figura 163, não possuem qualquer estrutura para a travessia de pedestres, apesar da existência de semáforos e de centros de serviços lindeiros à via.

Figura 163: Semáforo em cruzamento na Av. Brasília, BR-369, em Londrina

Fonte: Google Maps

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 670

Entende-se que a maior parte dos pedestres somente utiliza as passarelas quando estão sujeitos a períodos de espera consideráveis, próximos ao tempo despedido para efetuar a transposição pela passarela. Assim, a porcentagem de pedestres que são de fato atraídos por uma passarela é função da relação entre o tempo de percurso na passarela e o tempo de espera para a travessia em nível.

Assim, se o volume de tráfego não é considerável e as oportunidades de travessia diretamente pela pista são muitas, a tendência predominante é a não utilização da passarela. Portanto, deve-se optar por travessias de pedestres em nível. Para estas travessias cabem algumas recomendações:

- As calçadas devem ser sempre claramente visíveis aos pedestres;
- Postes de luz, sinais de tráfego, caixas de correio e demais obstáculos devem ficar fora dos locais das travessias;
- Travessias devem ser perpendiculares às vias, de modo a diminuir a exposição dos pedestres aos veículos;
- Os raios das curvas das calçadas devem ser os mínimos necessários para atender aos veículos de projeto considerados, a baixa velocidade. Raios grandes aumentam as extensões das travessias dos pedestres e estimulam maiores velocidades dos veículos que executam manobra de giro.

Caso os tratamentos em nível não sejam suficientes para garantir segurança a pedestres e veículos, deve-se optar por uma travessia subterrânea ou uma passarela.

As passarelas não interferem com os serviços públicos subterrâneos, são mais higiênicas e esteticamente mais agradáveis para o pedestre, dão maior sensação de segurança e apresentam custo muito inferior aos das passagens subterrâneas, podendo custar 90% menos.

Já as passagens subterrâneas apresentam menor interferência do ponto de vista urbanístico, protegem melhor o pedestre em caso de mau tempo e reduzem as escadas de acesso a pouco mais que a metade, tornando a travessia mais atrativa para o pedestre.

3.8.2.3 Instalação de travessias elevadas próximas a escolas e hospitais

É importante entender que o comportamento de um pedestre está em grande parte relacionado com o seu grupo de idade. Crianças e jovens requerem atenção maior de adultos por estarem desenvolvendo sua visão periférica e percepção de distância e por terem pouca capacidade de julgamento de perigo em uma travessia.

Para o caso dos idosos, o problema se torna mais crítico pois os reflexos vão se reduzindo e surgem dificuldades de locomoção. Assim, as velocidades praticadas por idosos são inferiores, além de possuírem significativamente uma visão e audição comprometida, colocando-os em potencial maior risco de atropelamento. Também se destaca que um atropelamento de idoso tem maior probabilidade de resultar em um óbito.

A fim de respeitar a vulnerabilidade do pedestre, recomenda-se a implantação de travessias elevadas em frente a escolas e hospitais, que são locais de grande interesse de redução de velocidade.

A Resolução 738 de 06/09/2018 do CONTRAN impõe limites de velocidade (40km/h) e declividade (6%) para a implantação dessa medida, apontando também que travessias elevadas não são recomendadas em vias arteriais, a menos que haja um projeto de engenharia justificando a instalação do elemento redutor de velocidade.

Este é o caso da Avenida dos Bandeirantes, que, apesar de ser uma via arterial importante para o município, possui Hospitais e um fluxo significativo de pedestres, o qual deve ser protegido. Para permitir a implantação da travessia elevada, sua velocidade foi reduzida para 40km/h, com sinalização adequada antes do elemento redutor de velocidade. Neste caso específico, apresentado na figura a seguir, a

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 671

travessia elevada está localizada em uma área de sombra com riscos de falta de visibilidade, podendo ser estudada a implantação de sinalização com amarelo piscante.

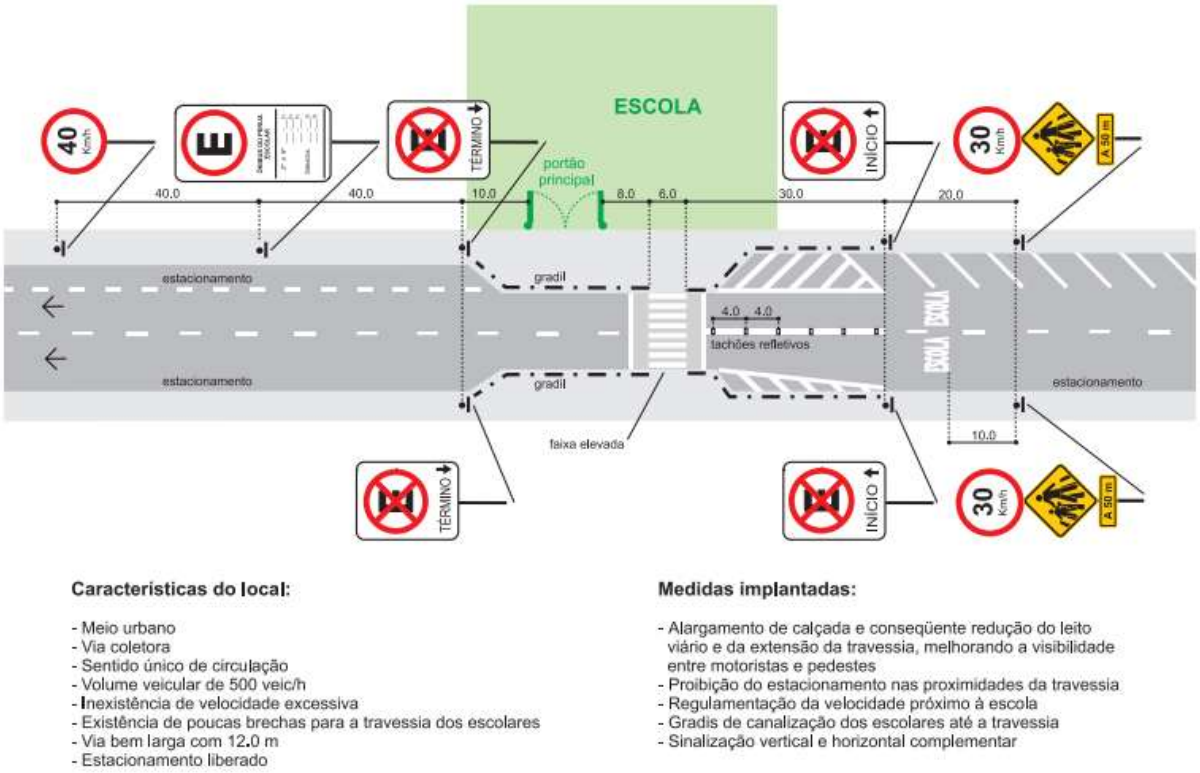
Figura 164: Travessia elevada na Avenida Bandeirantes

Fonte: Google Maps

Na figura a seguir são apresentadas as dimensões indicadas e a sinalização de travessia elevada recomendadas pelo DENATRAN para o entorno de escolas, em seu manual “Sinalização de áreas escolares”, de setembro de 2000. A mesma solução pode ser aplicada em outras regiões em que se deseje utilizar este elemento redutor de velocidade em meio de quadras.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 672

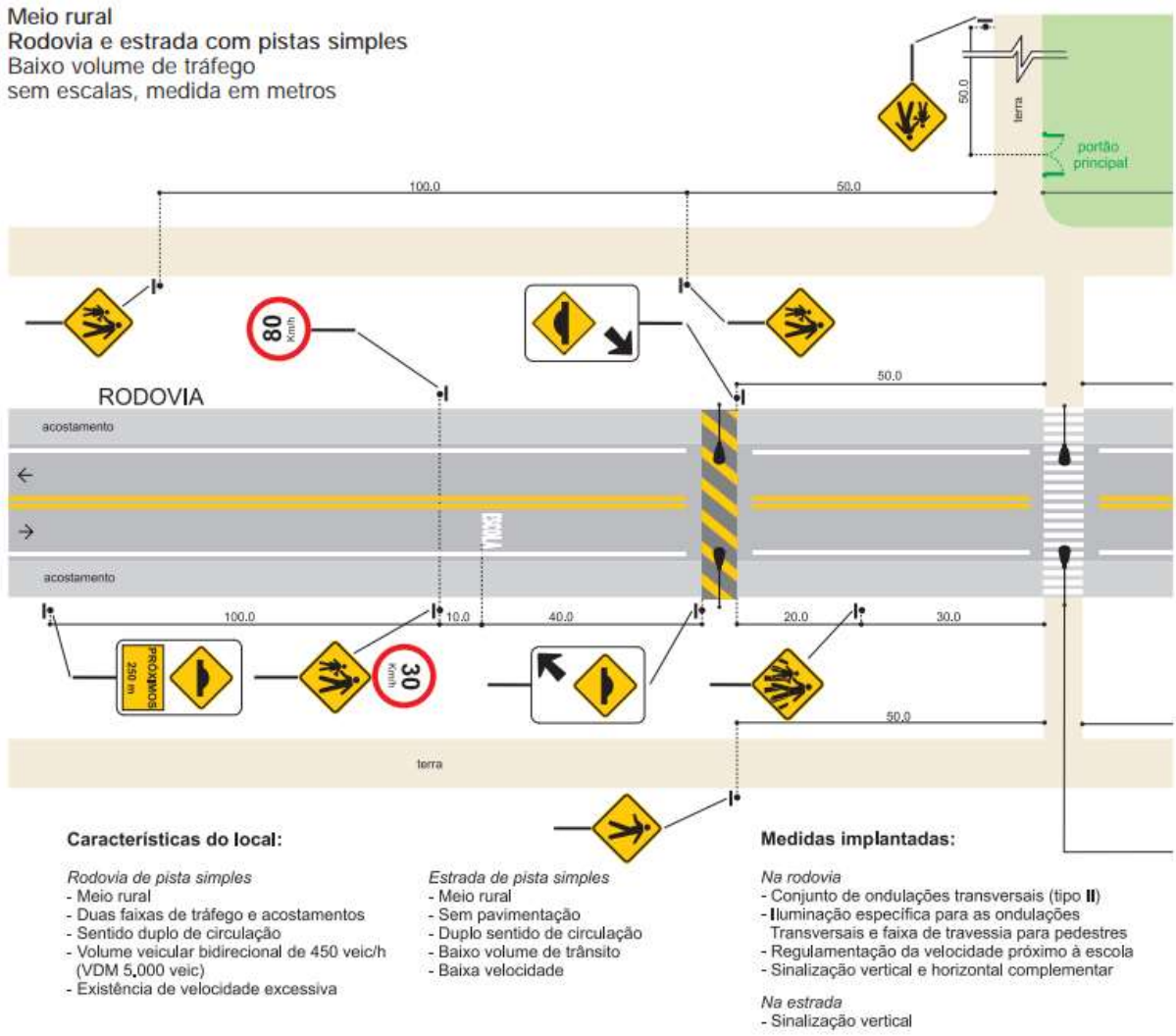
Figura 165: Dimensões e sinalização de travessias elevadas próximas a escolas



Fonte: Manual DENATRAN “Sinalização de áreas escolares”

O manual também apresenta recomendações para as vias em que a implantação de travessia elevada não é recomendada. A imagem a seguir exemplifica uma situação em área rural, na qual é necessária a implantação de uma travessia comum, mas protegida.

Figura 166: Sinalização para áreas escolares rurais



Fonte: Manual DENATRAN "Sinalização de áreas escolares"

3.8.2.4 Implantação de iluminação pública e sinalização adequada

É importante que a implantação de iluminação pública esteja atrelada ao conjunto de recomendações voltadas à qualificação de calçadas a fim de garantir os elementos de atratividade e segurança pública e viária necessários à circulação de pedestres. Essa medida é fundamental, levando em conta a quantidade de atropelamentos registrados no período noturno em Londrina, conforme apontado no capítulo 3.2.

A iluminação pública, em geral, está instalada em altura e posição condizente com a iluminação do leito carroçável, muitas vezes deixando a desejar na iluminação dos passeios, especialmente em locais de muita arborização ou muitos elementos de mobiliário urbano, conforme ilustrado na Figura 167. Muitas vezes a própria estrutura do poste voltado para a via pode ser utilizada para instalação de luminárias voltadas para a calçada.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 674

Figura 167: Elementos da iluminação pública

Fonte: Elaboração própria

Os próprios pontos de ônibus instalados no passeio podem bloquear a iluminação em seu costado. Como os pontos mais modernos já possuem iluminação própria, seria possível incorporar focos de luz em sua estrutura, visando iluminar os pontos “escuros” por ele criado.

Condomínios fechados e quarteirões sem fachada ativa também geram elementos de insegurança para os pedestres, sendo importante considerar a instalação de iluminação complementar nesses pontos. Pode-se exigir essas melhorias das próprias edificações, uma vez que seus usuários são diretamente afetados.

A iluminação de calçadas e faixa de pedestres é fundamental para segurança contra violências e acidentes, e assim sugere-se nas faixas presentes das estradas uma dupla iluminação, superior (convencional) e inferior (similar à Figura 168). Já nas demais travessias de pedestres, a iluminação superior é suficiente.

Figura 168: Exemplo de implantação de iluminação inferior em rodovias

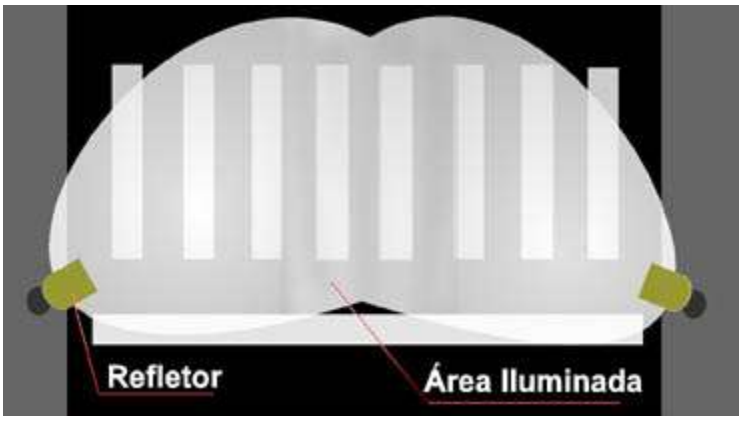
Fonte: Governo de Nova Iorque[24]

Quando se trata da iluminação superior, a CET de São Paulo fornece um exemplo de travessia de pedestres iluminada, detalhado na Figura 169, no qual são instaladas luminárias específicas com foco na iluminação da faixa de pedestres.

[24] https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/transportation/mobility_initiatives_aging_06.pdf

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 675

Figura 169: Conceito de iluminação para travessia de pedestres



Fonte: CET São Paulo

Figura 170: Exemplo de iluminação para travessia de pedestres em São Paulo

Fonte: Acervo da consultoria

Ao analisar os custos de implantação dos sistemas de iluminação em travessias de pedestres, pode-se abordar diferentes casos de acordo com os equipamentos que precisam ser implantados:

- Caso A: A iluminação superior já está adequada, necessitando apenas da implantação da iluminação inferior, no caso de rodovias.
- Caso B: O poste e a estrutura de iluminação já estão adequados, mas é necessário a instalação de luminárias específicas para a travessia de pedestres, além de iluminação inferior para rodovias.

- Caso C: Ainda não há estrutura de iluminação, sendo necessária a instalação de postes, cabos, lâmpadas e iluminação inferior, além outros equipamentos detalhados na Tabela 25.

Tabela 24: equipamentos necessários para implementação de iluminação pública em travessias de pedestres

Iluminação	Caso A	Caso B	Caso C
Poste cônico – altura de 3m			x
Cabo de cobre e outros equipamentos			x
Luminária para iluminação pública		x	x
Iluminação inferior (somente em rodovias)	x	x	x

Fonte: Elaboração própria

O preço para instalação de cada um dos equipamentos, de acordo com referência da SINAPI, de dezembro de 2019, se encontra detalhado na Tabela 25[25].

Tabela 25: Preços de equipamentos de iluminação pública em travessias de pedestres

Código	Descrição	Unidade	Custo unitário	Quantidade	Preço total
3798	Luminária Aberta para iluminação pública, tipo X-57 Peterco ou EQUIV.	Unidade	R$ 40,69	1	R$ 50,46
1022	Cabo de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolação em PVC/A, antichama BWF-B, cobertura PVC-ST1, antichama BWF-B, 1 condutor, 0,6/1 KV, seção nominal 2,5 mm²	m	R$ 1,65	5,5	R$ 11,25
5059	Poste cônico contínuo em aço galvanizado, reto, flangeado, H = 3m, diâmetro inferior = *95* MM	Unidade	R$ 258,97	1	R$ 321,12
88264	Eletricista com encargos complementares	H	R$ 25,22	2	R$ 62,55
88316	Servente com encargos complementares	H	R$ 19,20	2	R$ 47,62
5928	Guindauto hidráulico	CHP	R$ 147,76	0,9	R$ 164,90
2510	Rele Fotoelétrico interno e externo Bivolt 1000 W, de conector, sem base	Unidade	R$ 17,26	1	R$ 21,40
39380	Base para rele com suporte metálico	Unidade	R$ 9,87	1	R$ 12,24
83402	Abraçadeira de fixação de braços de luminárias de 4" - Fornecimento e Instalação	Unidade	R$ 55,80	1	R$ 69,19
Total	-	-	**R$ 576,42**	-	**R$ 760,73**

[25] Foram aplicados 24% de custos indiretos (BDI) para composição do preço total.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 677

Fonte: SINAPI, dezembro de 2019

Assim, considerando, em uma fase inicial, a implantação de iluminação superior para travessia de pedestres em 25 interseções, serão implementados 100 equipamentos de iluminação pública em travessias de pedestres, totalizando um investimento de aproximadamente R$ 76 mil. Ao adotar que em 50% dos locais não será necessária a instalação de postes, pois se utilizará a estrutura já existente, o investimento se torna de aproximadamente R$ 52 mil.

3.8.3 Plano de incentivo à locomoção a pé

Cabe aos órgãos gestores do setor de mobilidade urbana empreender, dentro do escopo de reestruturação funcional, a promoção de ações que consolidem as atividades dos órgãos no atendimento das diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Entre as diretrizes destaca-se a priorização do transporte ativo sobre o transporte motorizado.

Diversos programas de incentivo à caminhada a pé podem ser adotados em Londrina, ampliando gradativamente esse tipo de deslocamento e incentivando a economia. A seguir são apresentadas algumas das ações recomendadas.

3.8.3.1 Vias com prioridade para pedestres e vias exclusivas

Todas as vias locais deveriam ser vias com prioridade para pedestres, nas quais os automóveis têm autorização para circular para ter acesso às propriedades, com velocidade limitada e espaço definido para circulação. São vias onde os automóveis são permitidos, mas o espaço tem uma prioridade clara para a circulação de pedestres.

Para a requalificação das vias locais de Londrina para vias com prioridade para pedestres, estas vias devem começar a ser implantadas principalmente em áreas residenciais de tráfego local, mas também em ruas comerciais com fluxo elevado de pedestres, mas onde se deve manter a acessibilidade por automóveis aos imóveis existentes. Novos loteamentos já devem prever uma correta hierarquia viária, incluindo vias prioritárias para pedestres. As vias indicadas para a área central serão desenhadas no plano especifico da área.

Estas vias locais, prioritárias para pedestres, não devem ter meio fio nem um leito carroçável que identifique a prioridade para a circulação de automóveis e motocicletas, conforme ilustrado a seguir.

Figura 171: Vias com prioridade para pedestres e bicicletas, mas com permissão para acesso por autos

Fonte: Acervo da Consultoria (Suíça)

Londrina já tem um espaço destinado a pedestres, o calçadão da Avenida Paraná, mas que não previu a circulação de bicicletas. Este tipo de espaço deve ser ampliado na área central como parte do estudo específico Plano da Área Central.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 678

O espaço para o automóvel será diminuído em algumas áreas, criando um espaço agradável para circular e para acesso a lojas e negócios. As vias devem ter uma imagem própria com um visual atrativo boa iluminação e arborização. O calçadão existente será requalificado e o espaço para pedestres deve ser expandido.

Figura 172: Ruas para pedestres

Fonte: Acervo da consultoria (Queretaro e Cidade do México)

Um exemplo de rua comercial com grande fluxo de pedestre em que a priorização do fluxo de pedestres é viável é a Avenida São Paulo, desta sua interseção com a Avenida Benjamin Constant até a Alameda Miguel Blasi, pois a rua é muito usada por pedestres para se deslocar entre o Terminal Central e regiões comerciais do Centro Histórico. O projeto específico do centro (Produto 4 do Plano de Mobilidade) apresenta sugestão de projeto para a via.

Figura 173: Mapa do trecho para requalificação viária na Av. São Paulo

Fonte: Elaboração própria com recursos Google Earth

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 679

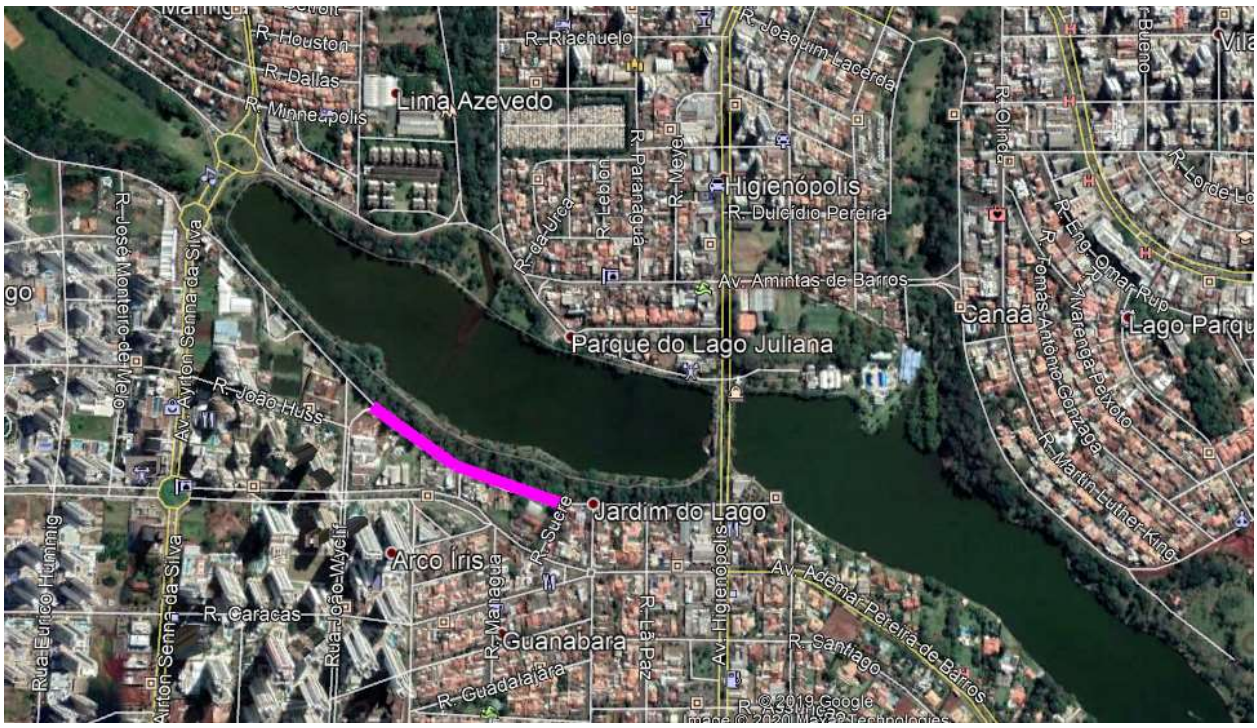
Embora sua declividade não a caracterize como rota acessível, é uma via na qual a priorização para pedestres pode reduzir o desconforto causado pelo relevo acentuado. Deve-se prever um leiaute com calçadas mais amplas e para isso pode-se optar por faixas utilizar faixas de tráfego estreitas, com ou sem remoção de estacionamento. A circulação do tráfego deve ser permitida em uma ou duas faixas, mas com velocidades reduzidas (sugestão de 30km/h). Como existe operação de ônibus na via, é necessário considerar posições de paradas, podendo ser em baias ou alinhada com o eixo de circulação.

Figura 174: Exemplo de requalificação viária que seria possível na Av. São Paulo

Fonte: Google Earth

Outra sugestão de priorização para pedestres é a RUA Bento Munhoz da Rocha Neto, com bares e restaurantes a proposta privilegiaria o comércio e bem-estar da população no local. Atualmente já ocorre fechamento aos finais de semana no entorno do Lago Igapó, sendo possível estudar a criação definitiva de uma via para pedestres.

Figura 175: Mapa do trecho para requalificação viária na Rua Bento Munhoz da Rocha Neto



Fonte: Google Earth e elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 680

3.8.3.2 Interdições temporárias ou definitivas de vias e incentivo ao uso do espaço público

Como apontado no diagnóstico, Londrina possui espaços públicos destinados aos pedestres muito utilizados (como o calçadão ou o aterro do Igapó), havendo potencial para ampliação dessas áreas, seja com interdições temporárias ou definitivas.

O incentivo ao espaço público atualmente já ocorre por meio dos *parklets,* mas as ações podem ser ampliadas. As ações vão desde fechamento de vias para eventos até pequenas modificações de circulação, tornando parte da via destinada ao pedestre temporariamente a fim de se validar conceitos de obras mais definitivas. A abrangência espacial também pode ser variada, de acordo com a tipologia dos locais de atração dos pedestres, que podem ter abrangência municipal (como a vida noturna no centro) ou de vizinhança (como bares e restaurantes de pequeno porte).

Esta ação inclui fazer melhoras rápidas e provisórias em quarteirões estratégicos da cidade, utilizando elementos simples de demarcação como objetivo ilustrar propostas de mudanças e estimular uma nova apropriação do espaço urbano. Com investimento relativamente pequeno, pode-se indiretamente direcionar propostas de revisão da circulação. A depender da aceitação da população, as mudanças podem ser convertidas em estruturas permanentes.

Também inclui destinar espaços públicos ao tráfego exclusivo de pedestres, incentivando a economia e a saúde da população.

Diversas outras políticas deveriam ser incentivadas, seja pelo Plano Diretor, seja pela Secretaria de Cultura, CMTU ou outros órgãos competentes, podendo ser exemplificadas:

- Permissão de uso e ocupação da calçada por restaurantes e estabelecimentos, especialmente no horário noturno de menor movimento, desde que protegida a área de circulação de pedestres (em especial na faixa tátil);
- Criação de espaços destinados exclusivamente ao uso por pedestres, ainda que seja necessário permitir a circulação de acesso à lotes;
- Incentivo ao comércio local, com interdição temporária de tráfego em ruas com forte característica comercial e de serviços, como já ocorre no entorno do Lago Igapó aos domingos, mas também focando em regiões mais periféricas;
- Permissão da abertura de ruas locais para eventos escolares, associações de moradores, igrejas, ou outras entidades, retirando temporariamente a circulação de veículos;
- Permissão de interdição de tráfego e ruas para realização de grandes eventos mediante contrapartida financeira que custeie a operação de trânsito necessária;
- Incentivo ao uso da concha acústica ou de outros espaços públicos com características de mini auditório: apresentação de bandas locais, artistas de ruas e outros interessados;
- Incentivo à ocupação e exploração da área do bosque e outras regiões do centro: regularização de comércio informal, ampliação de calçadas, melhoria de iluminação pública, criação de áreas de convivência, entre outros;
- Ampliação ou deslocamento do horário de comércio.

Nesta ação, o papel do poder público é definir instrumentos que permitam a implantação de melhorias temporárias por parte de associações de bairro, comerciantes e agentes interessados de forma geral. Os instrumentos também devem possibilitar que, conforme a aceitação da população, o Município dê aval à transformação das melhorias em estruturas permanentes, mediante estudo caso-a-caso.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 681

Muitas vezes, investimentos em extensão de calçadas, implantação de mobiliário urbano, fechamento de ruas, entre outros, são caros e não possuem retorno garantido quanto à apropriação por parte da população. Assim, a alteração do espaço com elementos simples, como pinturas, cones e mobiliário, pode apresentar à população e às autoridades uma ideia concreta de como mudanças pontuais influenciariam positivamente a dinâmica urbana, construindo um consenso em torno de propostas de melhoria da paisagem.

As melhorias devem ser realizadas em contextos apropriados, podendo ser em bairros residenciais, em áreas de conflito com o tráfego de veículos, ou mesmo nas centralidades, em áreas de grande circulação de pedestres. Inclusive é importante a participação popular na escolha dos locais, especialmente em zonas dentro dos bairros, podendo ser aberto um canal de comunicação para tal.

Figura 176: Interdição temporária de via para uso público

Fonte: Vila natalina de Atlixco/MEX, Acervo da consultoria

3.8.3.3 Mapeamento de pontos de interesse e sinalização de rotas de pedestres

O mapeamento de pontos de interesse um ponto de partida não só para o incentivo à caminhada, mas também ao uso do transporte público, como mencionado em capítulo específico sobre informação aos usuários do transporte coletivo.

Esta ação consiste no mapeamento dos pontos de interesse da cidade para que a população e visitantes tomem conhecimento da existência e localização de cada um deles. Os pontos de interesse podem incluir restaurantes, bares, pontos turísticos, áreas relevantes como ruas de comércio e até mesmo eventos periódicos que a cidade oferece ao público, mas devem também ser mapeados com a indicação de rotas acessíveis a pé ou por transporte coletivo.

O conhecimento das possibilidades de interação com o espaço promove a conexão da população com seu meio, ou seja, ao conhecer e se apropriar da cidade, os indivíduos passam a sentir-se parte integrante dela, contribuindo para sua melhoria. A falta de conhecimento da população acerca das potencialidades da área urbana, como sítios históricos, áreas de gastronomia e até mesmo áreas de lazer, faz com que muitos deixem de usufruir a cidade, algumas vezes pelo mero desconhecimento.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 682

Dessa forma, o mapeamento dos pontos de interesse na cidade se justifica como ferramenta importante para a promoção da renovação urbana e consequente estímulo às viagens a pé. Seu financiamento poderia ser realizado, inclusive, com recursos privados, por meio de associações comerciais. A figura a seguir apresenta um totem de informação ao usuário, auxiliando na orientação e deslocamento.

Figura 177: Totem e placa com (i) listagem de pontos de interesse, (ii) mapa de entorno e (iii) rotas de pedestre

Locais: Cidade do México e Corumbá

3.8.3.4 Criação de grupos de caminhada e dia de ir para a escola a pé

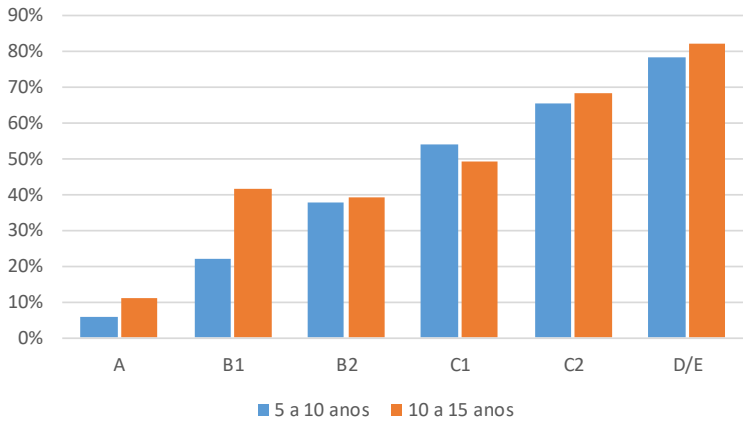
A criação de grupos de caminhada consiste na estruturação de eventos periódicos em que grupos de pessoas são levadas a caminhar pela cidade sob a orientação de monitores preparados. Tem como objetivo mudar a percepção das pessoas sobre os deslocamentos no dia a dia, mostrando que é possível realizar parte de seus deslocamentos diários a pé. Os programas encorajam os moradores da cidade a migrar do modal motorizado de transporte para o modo a pé em viagens de curta distância, reduzir o uso do automóvel nos deslocamentos diários.

Os grupos também são uma forma de incentivar o turismo realizado a pé, podendo ser promovido por órgãos da Secretaria Municipal de Cultura. Londrina possui diversos parques e áreas culturais, que podem ser exploradas em roteiros curtos, de até 1,5km, incentivando a população a viver a cidade.

No caso do “dia de ir a pé para a escola”, a ação pretende envolver crianças, famílias e escolas na realização de dias em que pais acompanhem seus filhos a pé até às instituições de ensino, incentivando-os a se deslocar pela cidade. Embora a maior parte dos deslocamentos motivo estudo sejam curtas, menos de 50% das viagens são realizadas a pé, o que se intensifica ainda mais em extratos de renda mais altos, como pode ser observado na Figura 178.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 683

Figura 178: Divisão modal de viagens motivo estudo



Fonte: Pesquisa origem destino

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 684

4. Plano de Obras

O Plano de Obras de Londrina foi elaborado com base na análise do portfólio de obras do município, avaliando a viabilidade das obras sob os aspectos financeiros, econômicos e de sustentabilidade. O objetivo desta análise é proporcionar elementos para que a sociedade e o Poder Público escolham a melhor alternativa, atendendo também os requisitos dos agentes de financiamento para obtenção dos recursos necessários para sua execução.

Como ponto de partida da elaboração de propostas de infraestruturas de trânsito e viária, é realizada uma análise das intervenções viárias inclusas tanto na Legislação Municipal nº 12.237/2015 (art. 21) quanto de novas soluções viárias propostas pelo IPPUL e demais agentes da prefeitura. Essa análise objetiva classificar as obras de acordo o impacto no desempenho viário de Londrina em termos de benefícios gerados, e os respectivos custos relativos à sua implantação.

A classificação permite a priorização no faseamento das intervenções, segundo os períodos de 5, 10, 15 e 20 ou mais anos. Concomitantemente ao faseamento proposto, para cada intervenção deve ser desenvolvido estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental, para que sua implantação possa ser planejada e executada segundo a legislação vigente. Também deve ser considerada a quantidade de recursos financeiros disponíveis para sua efetiva implantação.

A análise do impacto na mobilidade dependerá do porte da obra estudada. Em obras de médio e grande porte, ou soluções de tráfego muito significativas, é importante avaliar as mudanças de fluxo na macrossimulação, enquanto obras de pequeno porte e impacto local podem ser avaliadas exclusivamente com a microssimulação, uma vez que o impacto global é pouco representativo.

Entretanto, nem todos os impactos das obras são plausíveis de análise através do uso de ferramentas de simulação. De fato, só podem ser modeladas aquelas que têm impacto nos padrões de fluxo veicular, como a construção de trechos viários, viadutos, trincheiras, interseções semaforizadas e medidas de tráfego, entre outras.

Os itens a seguir apresentam as obras estudadas e sua avaliação. As figuras são utilizadas são ilustrativas em seu traçado, pois seu objetivo é descrever a obra como incluída no modelo. As obras foram incorporadas objetivando se assemelhar à sua real disposição, mas não devem ser consideradas fidedignas a geometrias de projeto. Isto ocorre pois, para a análise de impacto viário que este Plano se propõe a avaliar, não há a necessidade de incorporação detalhada destas obras na rede de simulação, sendo suficiente avaliar a função a qual essa obra exerce no contexto viário de Londrina.

A análise dos resultados dos indicadores das obras também tem a capacidade de destacar obras que possam estar superdimensionadas, sendo possível reduzir a infraestrutura viária prevista ou, alternativamente, implantá-la em fases, reduzindo o investimento inicial ou aguardando para que haja aumento de demanda que justifique sua implantação na íntegra. Analogamente, a análise também pode destacar obras que já estejam sobressaturadas em sua concepção e, portanto, necessitem uma readequação no projeto para que sua infraestrutura possa atender à demanda solicitante.

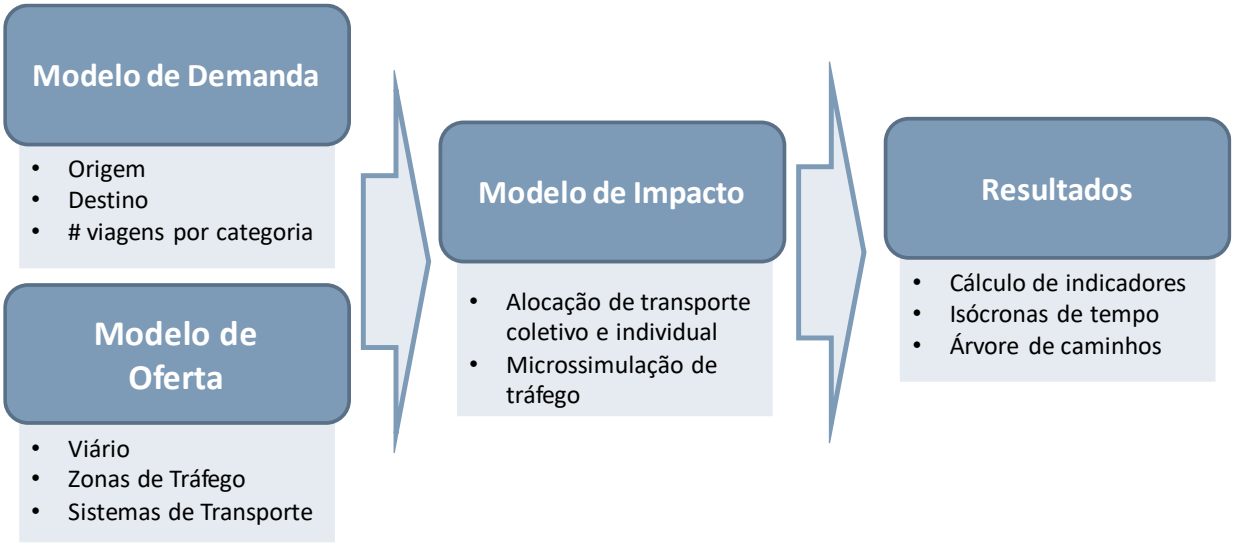
Por conseguinte, o faseamento das obras em Londrina considera todos os modos de transporte da cidade, como transporte ativo, de carga, ciclovias e, principalmente, transporte coletivo. A priorização de obras e definição das metas de faseamento visam, portanto, além de aprimorar os níveis de serviço da rede – eliminando pontos de gargalos de tráfego na rede que formam filas e congestionamento – priorizar a implementação de eixos de transporte coletivo, propiciando melhores condições de desempenho deste modo, intensificando sua utilização e promovendo uma migração modal do transporte individual.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 685

4.1 Metodologia de avaliação de tráfego

O procedimento de modelagem de demanda, cujos componentes são ilustrados na Figura 179, é um instrumento consagrado na engenharia de transportes que possibilita a obtenção de informações úteis na avaliação do impacto na mobilidade das obras viárias de médio e grande porte previstas para Londrina.

Figura 179: Modelo de Transportes



Fonte: Elaboração própria

O processo de avaliação considera os cenários a seguir:

1. **Modelo de demanda:** matrizes origem destino de longo prazo, 2038, da hora pico da manhã, obtidas no cenário de prognóstico.
2. **Modelo de oferta:**
   2.1. Cenário base: Situação atual + obras em processo de implantação
   2.2. Cenário completo: com todas as obras
   2.3. Cenário de análise de obras:
      2.3.1. Cenário base + obra específica: a comparação é feita em relação ao Cenário base, ou seja, os benefícios que a implantação isolada da obra gerará à rede;
      2.3.2. Cenário completo menos a obra específica: a comparação é feita em relação ao Cenário completo, ou seja, os benefícios que deixarão de existir caso a obra não seja realizada.

As especificações do processo são:

- Software de simulação: PTV Visum
- Indicadores de avaliação:
  - Carregamento máximo na intervenção viária;
  - Carregamento médio na intervenção viária;
  - Tempo médio de viagem em minutos;
  - Tempo total de viagem na rede de simulação, em horas;
  - Velocidade média do sistema, em quilômetros por hora;
  - Indicador de horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base;
  - Indicador de horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras;
  - População potencialmente beneficiada pela intervenção viária;

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 686

Analisando os resultados da simulação na rede de transporte nos cenários de oferta e demanda supracitados, chegou-se às obras com maior impacto positivo na mobilidade urbana de Londrina, permitindo seus respectivos faseamentos no tempo em função da importância de implantação no sistema viário da cidade. Nesta análise, também são considerados fatores exógenos aos indicadores calculados, como a factibilidade de execução da obra em função de sua inserção urbana.

Com relação à oferta viária e as obras analisadas, estas foram classificadas de acordo com suas características, nas categorias conforme abaixo. Uma determinada obra viária pode ter em sua composição mais de uma categoria de intervenção.

- Requalificação / Adequação Viária (RAV): corresponde à melhoria de infraestrutura de vias já existentes. O reforço ou recuperação de pavimento e a adequação de sinalização de tráfego podem ser enquadradas nesta classificação;
- Ampliação de Capacidade (AC): corresponde ao aumento de oferta na infraestrutura viária existente, resultando em aumento de capacidade e de velocidade operacional no trecho. O alargamento de pistas de rolamento ou o aumento no número de faixas das pistas estão dentro desta classificação;
- Novas Vias (NV): corresponde à implantação de novos eixos viários em áreas ainda sem cobertura de malha;
- Continuidade Viária (CV): corresponde à implantação de vias em trechos descontínuos, onde o eixo viário está parcialmente executado;
- Obra de Arte Especial (OAE): corresponde à implantação de obras viárias como trincheiras, viadutos ou pontes, viabilizando a passagem em desnível entre dois viários conflitantes e evitando o cruzamento em nível que prejudique o fluxo veicular em ambos.

4.2 Apresentação das obras analisadas

No total foi desenvolvido um agrupamento de 66 obras, de acordo com a sinergia entre elas. Por exemplo, o Contorno Norte precisou de um agrupamento maior, já que a análise de conexões com o viário existente de Londrina perde o sentido sem a implantação do eixo principal do Contorno. Já o Anel de Integração possui maior proximidade física com o viário existente, e a avaliação do impacto de implantação de alguns de seus trechos separadamente já é razoável.

A lista das 66 obras contendo seu respectivo código, localização, descrição e característica é apresentada na Tabela 26. A configuração das obras viárias dispostas na rede de simulação é apresentada na Figura 180, enquanto seu detalhamento físico é realizado no anexo I deste relatório.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 687

Tabela 26: Descrição das obras viárias analisadas

Código da Intervenção	Localização	Descrição	Característica
1	Avenida Nova Londrina / trecho sul	Trecho do Anel de Integração com interseção em trincheira na Av. Brasília	RAV, NV, AC, OAE
2	Avenidas Ruy Ferraz de Carvalho e Juvenal Pietraróia	Trecho do anel de integração. Duplicação da Av. Juvenal Pietraróia, com faixa dupla nos dois sentidos e separação por canteiro central	RAV, NV, AC
3	Av. dos Expedicionários	Extensão da av. dos expedicionários, ligando o Conj. Ernani Moura Lima II com o bairro Cafezal	RAV, NV, AC
4	Av. Jockey Club	Trecho do anel de integração entre a Av. Tiradentes e a Rod. Celso Garcia. Duplicação da Av. Jockei club e extensão até a Rua Serra Formosa.	RAV, NV, AC
5	Av. Luiz Pasteur	Ligação da Av. Luiz Pasteur com a Av. Saul Elkind	RAV, NV, AC, OAE
6	Av. das Américas	Extensão da Av. das américas até a rotatória de Av. Dez de Dezembro com a Av. Portugal	CV, OAE
7	Av. Nova Londrina / trecho norte	Trecho do anel de integração de extende a Av. Nova Londrina até a R. Angelina Ricci Vezozzo	NV, OAE
8	Anel de Integração – Trecho Noroeste	Readequação de todo o trecho noroeste da Av. Saul Elkind (Estr. da Perobinha) até a BR-369	RAV, NV, AC
9	Anel de integração – Trecho Norte I	Trecho no proposto anel de integração entre as Avenida Winston Churchil e a Rod. Carlos João Strass.	RAV, CV, AC
10	Anel de integração – Trecho Norte II	Trecho do proposto anel de integração e readequação da Av. Pedro Carrasco Alduan	RAV, CV, AC
11	Ponte sobre o Lago Igapó I	Ponte sobre o Lago Igapó. Conexão Bela Suíça x Nova Londres	RAV, AC, NV, OAE
12	Rua Sidrack Silva Filho / Av. do Sol	Extensão da Av. do Sol até o Bairro Jd. São Thomas com alargamento de vias locais	RAV, AC, CV, OAE
13	Rua Coletor Anísio Ribas Bueno	Alargamento e adequação de viário. Cruzamento com anel de integração no trecho norte	RAV, AC, NV
14	Av. Ayrton Senna da Silva x Av. Madre Leônia Milito	Trincheira no novo eixo norte-sul	OAE
15	Av. Ayrton Senna da Silva x Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto	Viaduto no novo eixo norte-sul	RAV, OAE
16	Rua dos Coqueiros / Est. Dos Pioneiros	Obra em toda a extensão do canteiro entre a R. dos Coqueiros e R. Carmela Dutra e em sequencia pela Av. dos pioneiros	CV, RAV, AC
17	Av. Luigi Amorese	Readequação do viária na rua das industrias, R. Geraldo Rodrigues e Av. Cruzeiro do Sul	RAV, AC, OAE
18	Rua Firmino Almeida Taváres / Rua Joubert de Carvalho	Continuidade e ampliação viária até Av. Saul Elkind	RAV, AC

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 688

Código da Intervenção	Localização	Descrição	Característica
19	Av. Bento Amaral Monteiro	Continuidade até Av. Saul Elkind	RAV, AC
20	Contorno Norte	Obra estruturante de travessia dos bairros da zona norte de Londrina	NV
21	Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes	Conexão Av. Sylvio Barros x Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes	CV, OAE
22	Av. Duque de Caxias – trecho Norte	Ampliação viária / Abertura de mão-dupla / Viaduto Av. Brasília	RAV, AC, OAE
23	Rua Rutilo; Rua Rosa Branca; Rua Flor de Jesus; Rua Santa Terezinha	Adequação do viário e Viaduto Av. Brasília	RAV, CV, AC, OAE
24	Rua Arcindo Sardo	Ampliação viária / conexão com Av. Henrique Mansano	RAV
25	Rua Bartira / Av. São João	Continuidade Rua Bartirá x Av. São João x R. São Pedro	RAV, CV, AC
26	Rua Joaquim Barbosa / Estrada Armarinho Paulista	Conexão Anel de Integração x PR-445	NV
27	Rua Pompeu Soares Cardoso e Rua Praia de Ilhéus	Obra de continuidade, com extensão da R. Pompeu Soares Cardoso, no Jardim São Paulo, até a Av. da Liberdade	RAV, CV, AC
28	Av. Dr. João Nicolau	Continuidade do eixo até conexão com Av. Castelo Branco	RAV, CV, AC
29	Rua Eugenia Safra do Rosário	Continuidade até Av. Saul Elkind	NV
30	Cidade Industrial I Leste	Criação de eixo conectando com a R. Angelina Ricci Vezozzo	NV
31	Cidade Industrial I Nordeste	Criação de eixo conectando com a Est. do Guarani	NV
32	Contorno Norte (variante)	Traçado alternativo	NV
33	Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes	Trincheira Norte-Sul e conexão Av. Sylvio Barros x Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes	OAE
34	Av. Ernani Lacerda de Athayde	Adequação do cruzamento da Rod. Celso Garcia com a Av. Ernani Lacerda de Athayde	CV, OAE
35	Rua Orlando Sisti	Conexão do Parque Tauá com a Av. Jamil Scaff	RAV, CV, AC, OAE
36	Rua Goiás	Alargamento e readequação da via entre Av. Juscelino Kubitscheck e Av. Santos Dumont	RAV, AC
37	Rua Montevidéu	Alargamento e readequação da via	RAV, AC
38	Rua Itajaí	Readequação do cruzamento com a Av. Brasília	RAV, AC
39	Rua Professor Joaquim de Matos Barreto	Alargamento de via	RAV, AC
40	Rua Humaitá; Rua Gumercindo Saraiva; Rua Sena Martins	Alargamento de via	RAV, AC
41	Rua Bélgica	Obra de readequação e alargamento da Rua Bélgica	RAV, AC
42	Rua Caraíbas	Alargamento e duplicação da via	RAV, AC
43	Rua dos Funcionários	Duplicação da Rua dos Funcionários, com transposição do Córrego Tucanos	RAV, CV, AC, OAE
44	Av. Dez de Dezembro	Alargamento e readequação de via	RAV, CV, NV

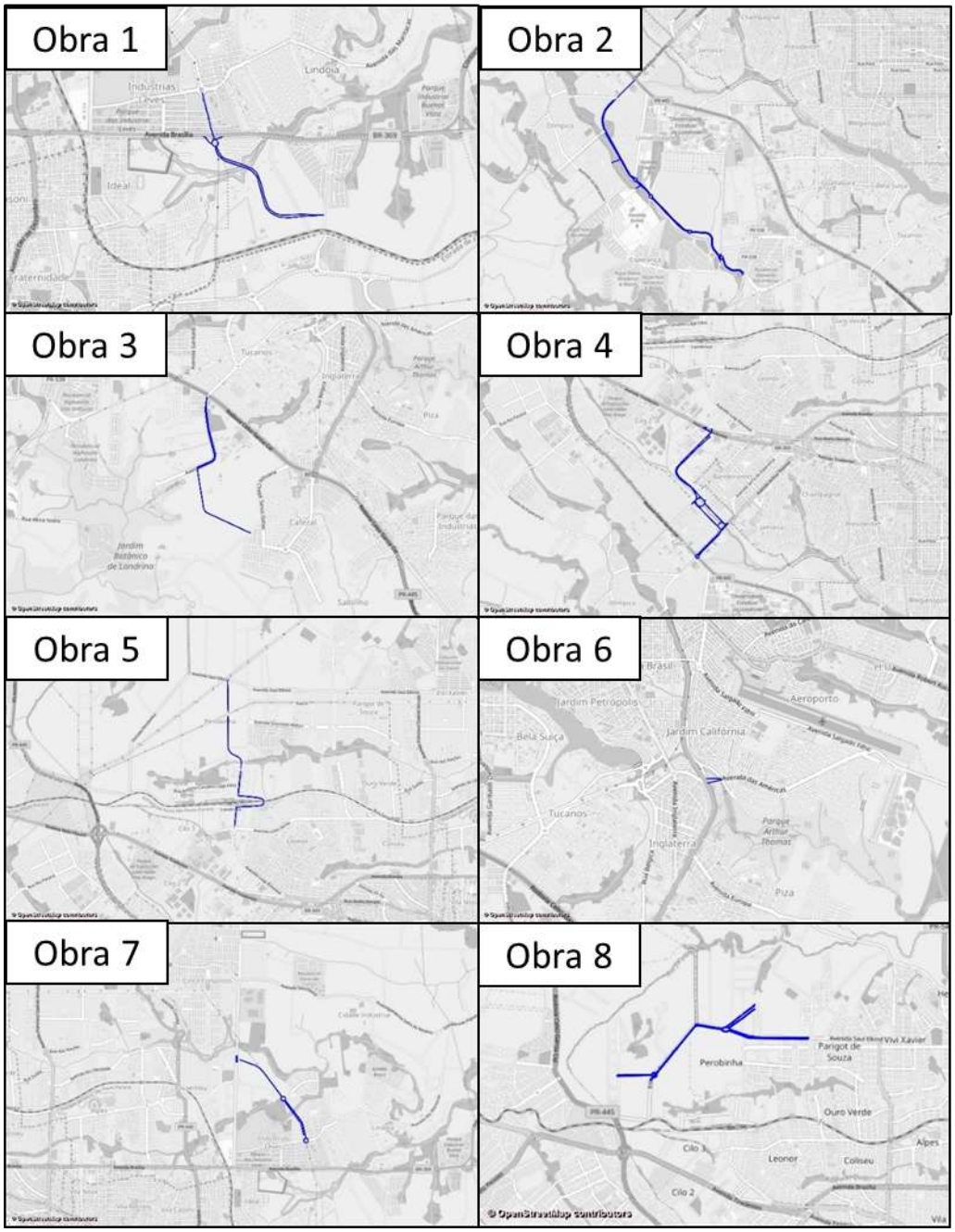
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 689

Código da Intervenção	Localização	Descrição	Característica
45	Rua Bolívia / Rua Augusto Severo	Alargamento de via	RAV, CV, AC, OAE
46	Av. Santa Monica	Alargamento e continuidade Até Av. Brasília	RAV, CV, NV
47	Rua Eduardo Benjamin Hosken; Rua Manaus; Travessa Belo Horizonte	Alargamento de via	RAV, AC
48	Rua Paraíba	Alargamento de via	RAV, AC
49	Avenida Jorge Casoni	Alargamento de via	RAV, AC
50	Prolongamento Rua Bahia	Obra de continuidade na Rua Bahia, conectando uma séries de vias nos bairros Alpes, Parque comercial Quati I e Jardim Fortaleza	CV, NV, OAE
51	Rua Deputado Ardinal Ribas; Avenida Teilhard de Chardim	Readequação e duplicação da R. Dep. Ardinal Ribas e Av. Teilhard de Chardim,	RAV, CV, NV, OAE
52	Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; Rua Professora Célia Gonçalves Dias	Obras de continuidade das R. Pedro Bertoluci e R. Profa. Célia Gonçalves Dias com a Rod. João Strass	RAV, CV, AC
53	Av. das Maritacas - Oeste	Pavimentação da Av. Das maritacas, ligando o bairro de Lindóia a estradda três figueiras	RAV, AC
54	Av. Octávio Genta	Obra de continuidade na Av. Octávio Genta, desde a Rod. Celso Garcia até a Av. Maria Alves Bérgamo	CV, NV
55	Anel de integração – Rua Orlando Vicentini	Trecho do anel de integração entre a Rod. Carlos João Strass e R. Angelina Ricci Vezozzo	CV, NV
56	Av. Duque de Caxias - Sul	Readequação em toda a extensão da Av. Duque de Caxias	RAV, AC
57	Av. Anália Franco	Readequação da Av. Anália Franco e continuidade até a R. Carmela Dutra	RAV, AC
58	Rua Potiguares	Alargamento e duplicação de via	RAV, AC
59	Rua Belém	Readequação e alargamento de via	RAV, AC
60	Av. das Maritacas - Leste	Pavimentação da Av. das maritacas, ligando o bairro de Lindóia a estrada três figueiras	RAV, AC
61	Anel de Integração – Trecho Noroeste – Rosalvo Marques Bonfim e Giocondo Maturi	Extensão das Avenidas Rosalvo Marques Bomfim e Giocondo Maturi	RAV, CV, AC, NV
62	Anel de Integração – Trecho Noroeste – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros	Readequações nas vias do bairro Cilo III	RAV, CV, AC, NV
63	Rua São Pedro e Av. Celso Garcia Cid	Alargamento de via	RAV, AC
64	Rua Orlando Sisti	Continuidade da Rua Orlando Sisti	RAV, OAE
65	Rua João Weffort e Rua Maestro Andréa Nuzzi	Readequação e alargamento da R. João Weffort e extensão da R. João Weffort	RAV, CV, AC, OAE
66	Rua Finlândia	Duplicação em toda a extensão da R. Finlândia	RAV, AC

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 690

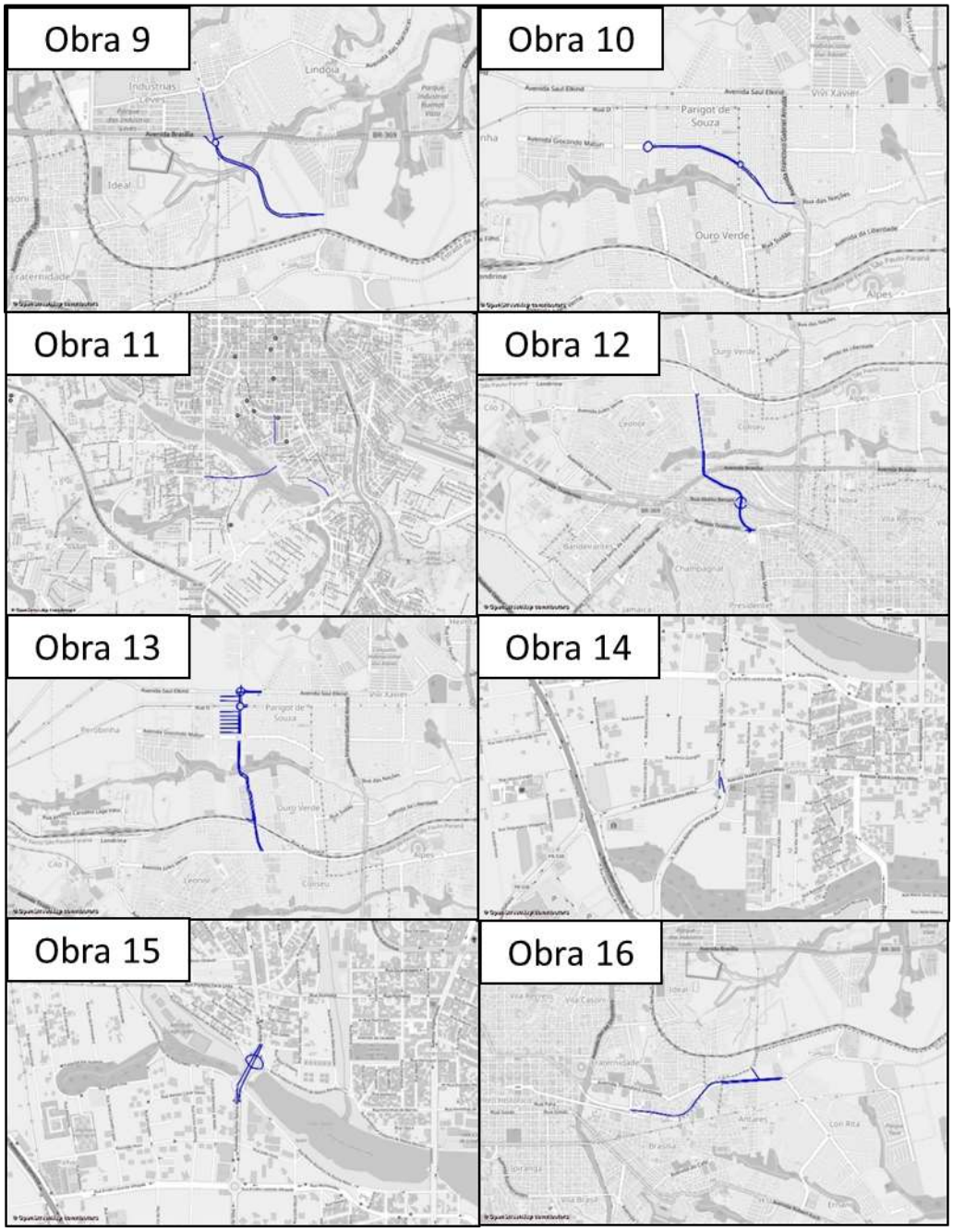
Figura 180: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (1 a 8)



Fonte: Elaboração própria

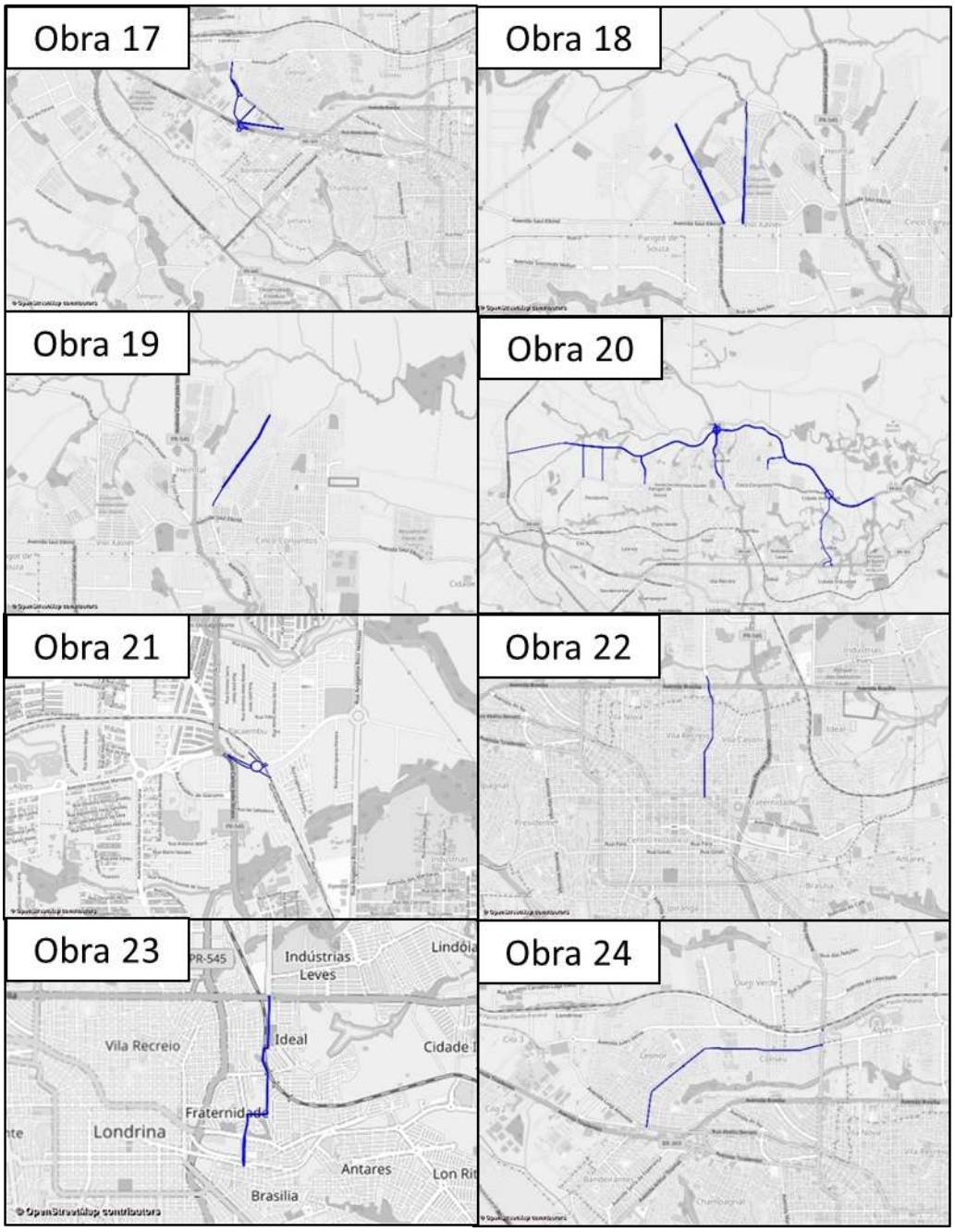
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 691

Figura 181: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (9 a 16)



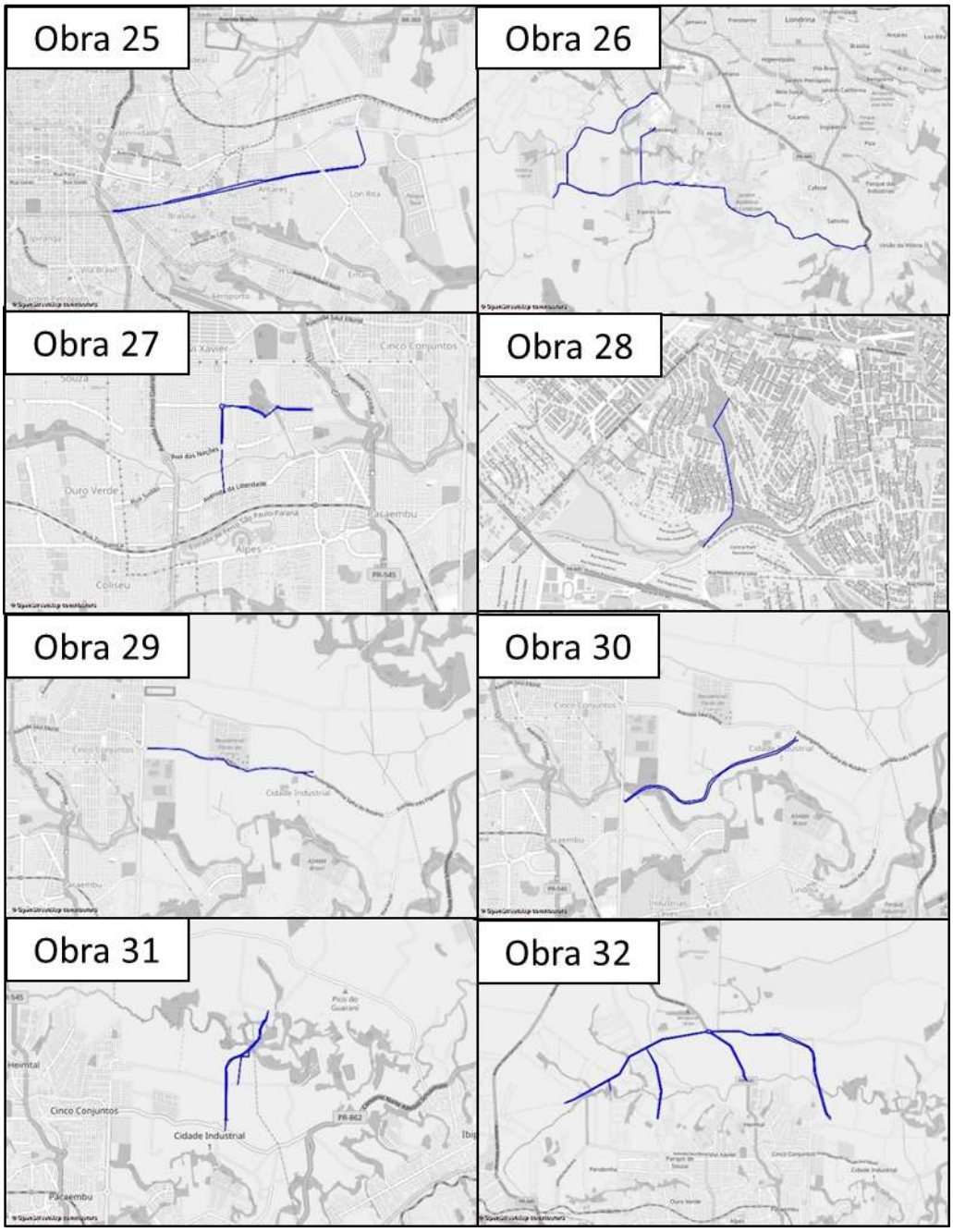
Fonte: Elaboração própria

Figura 182: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (17 a 24)



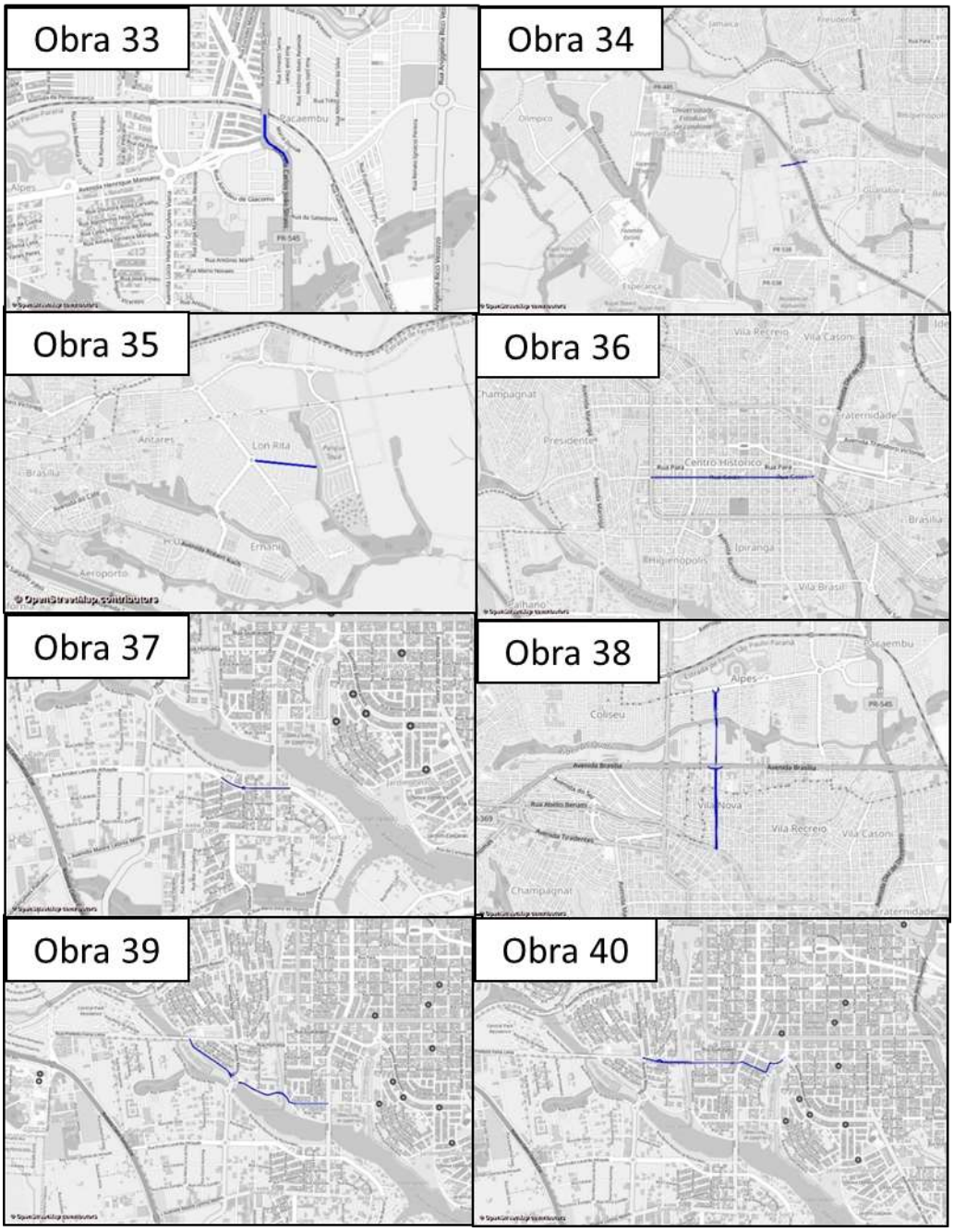
Fonte: Elaboração própria

Figura 183: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (25 a 32)



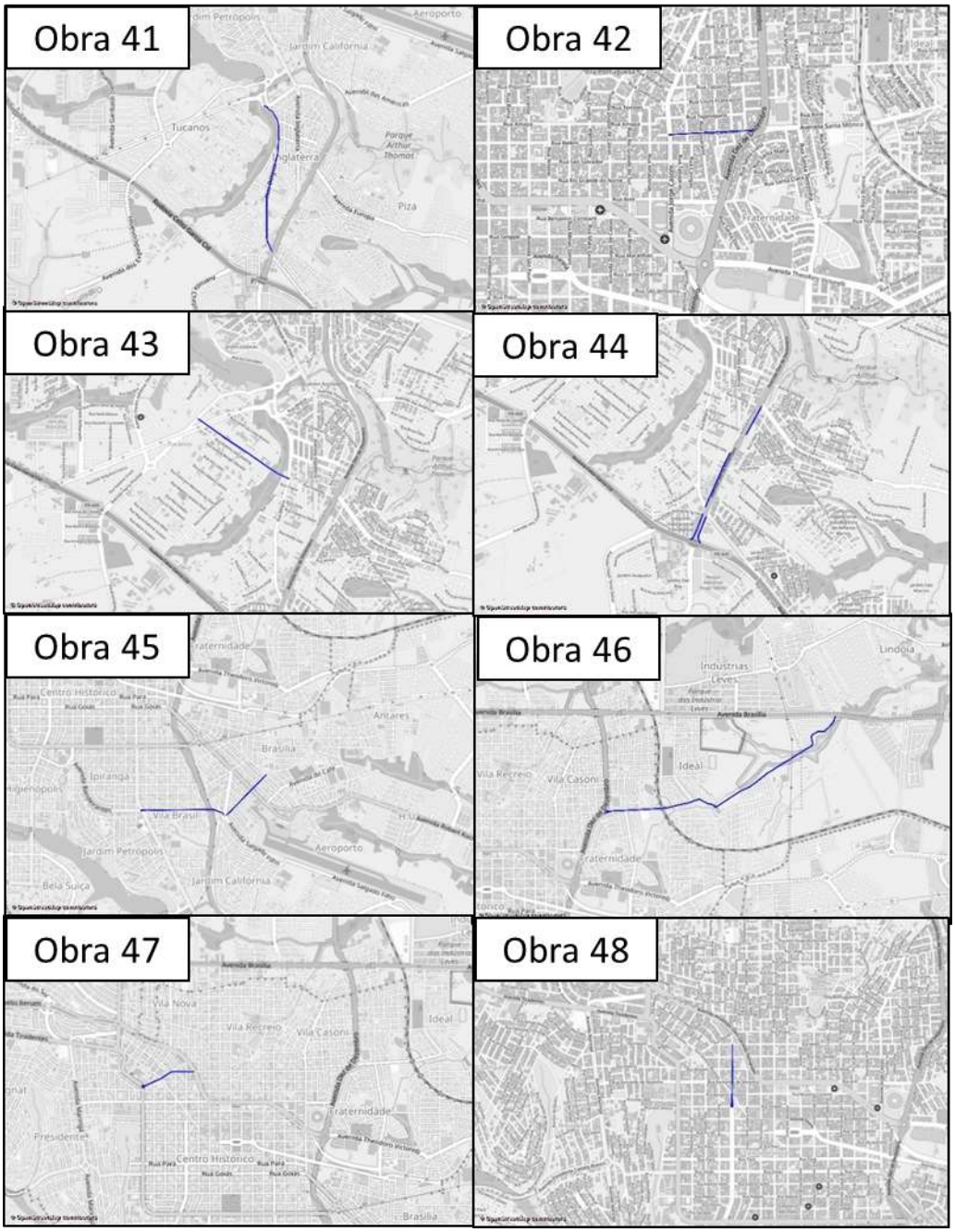
Fonte: Elaboração própria

Figura 184: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (33 a 40)



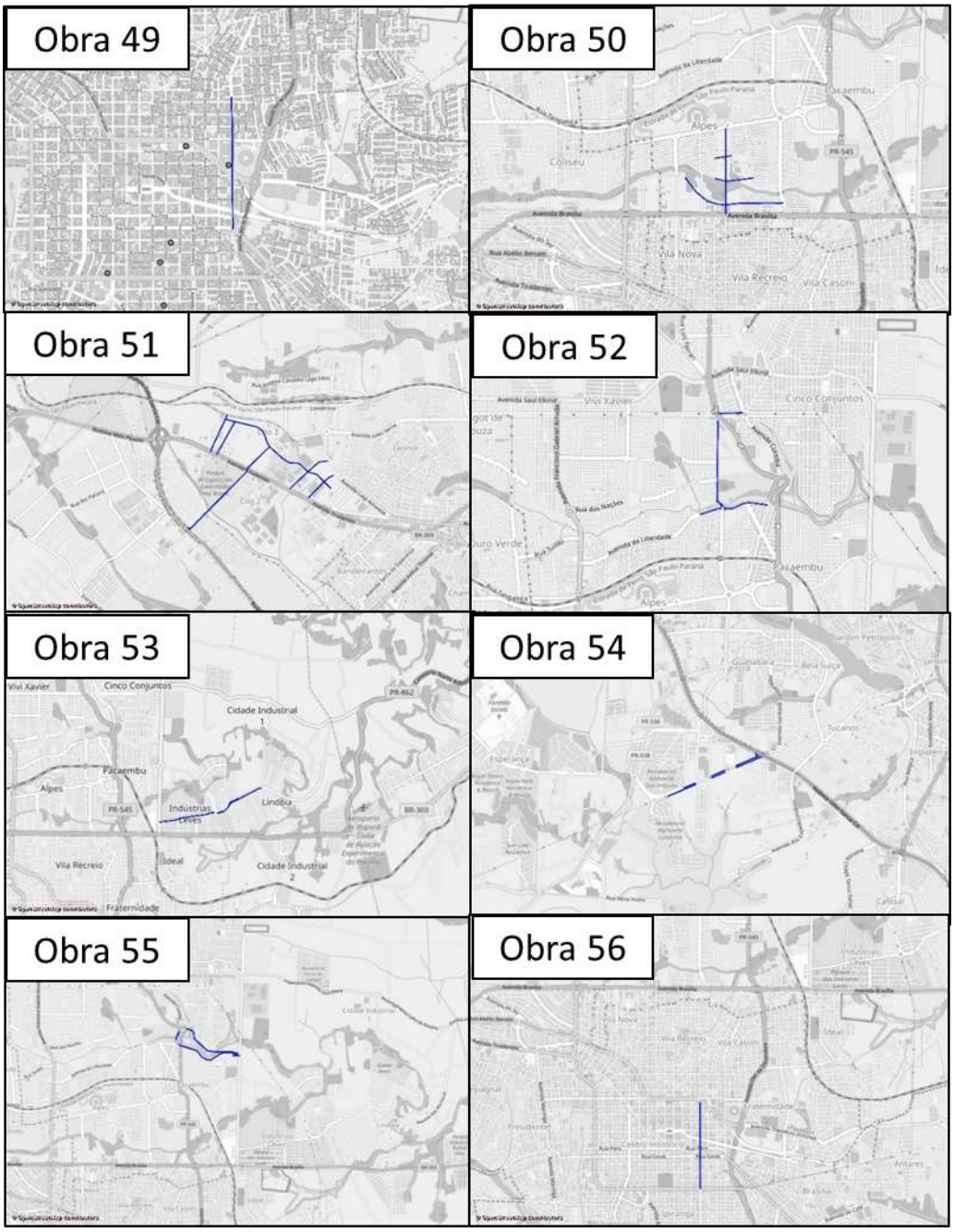
Fonte: Elaboração própria

Figura 185: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (41 a 48)



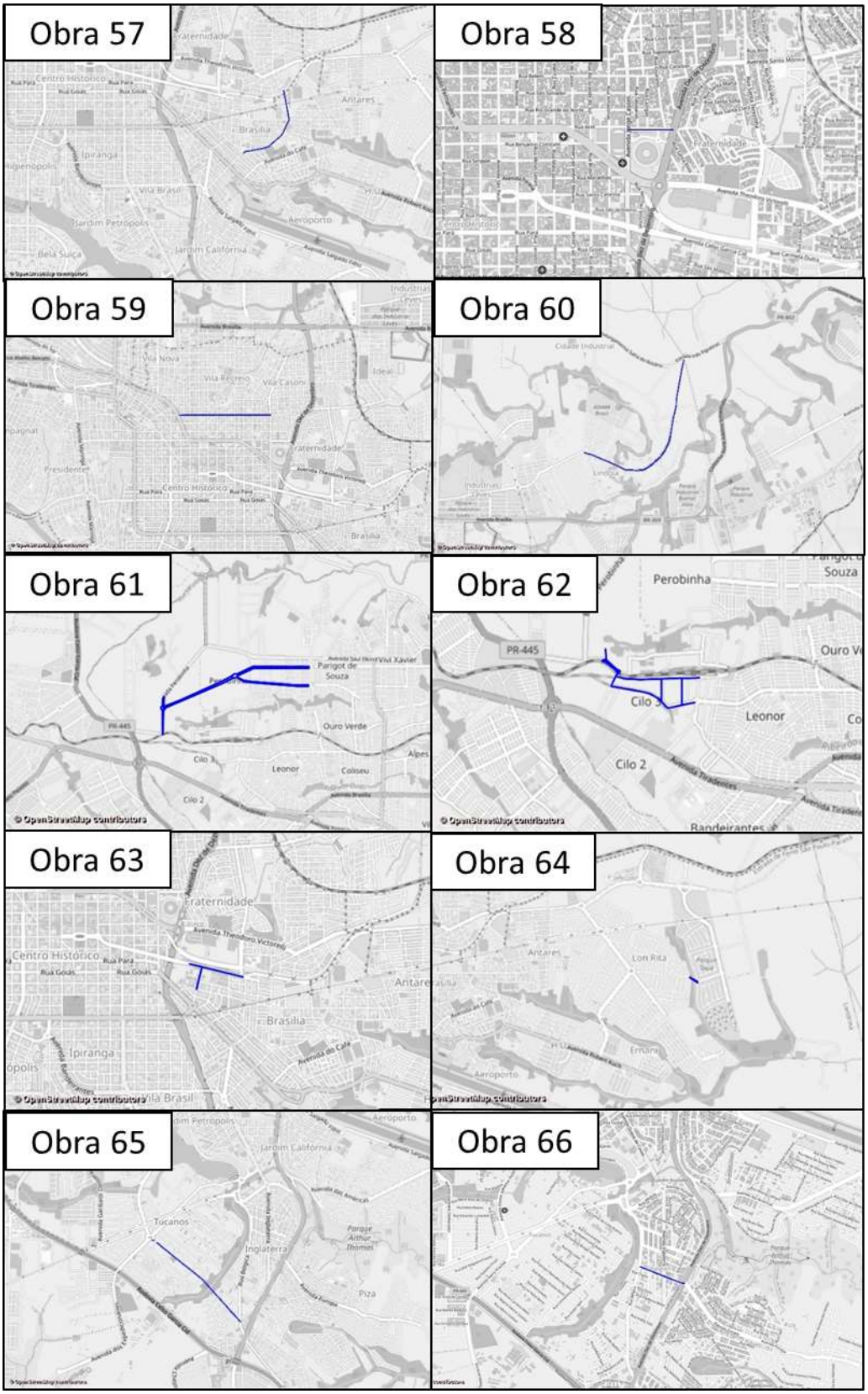
Fonte: Elaboração própria

Figura 186: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (49 a 56)



Fonte: Elaboração própria

Figura 187: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (57 a 66)



Fonte: Elaboração própria

4.3 Orçamento de Obras

Também foi elaborado um orçamento preliminar das obras de ampliação ou adequação previstas para o sistema viário. Para isso, foram estimados os quantitativos e os tipos de intervenção necessários para cada obra prevista, considerando as necessidades de implantação de pavimentos, demolições, desapropriações, iluminação, bem como pontes, viadutos, trincheiras e demais elementos viários que compõem as obras.

O orçamento foi estimado com base em custos paramétricos (obtidos a partir de fontes oficiais de preços) e quantitativos macros para cada tipo de intervenção. O produto entre os quantitativos de cada intervenção e seu respectivo preço unitário resulta no orçamento para cada elemento, a fim de atingir um valor final de orçamento para cada obra.

4.3.1 Quantitativos de intervenção

Para a estimativa dos quantitativos de cada intervenção, os trechos estudados foram classificados como trechos Brownfield ou Greenfield, considerando as seguintes características:

- Brownfield: Trecho onde já existe infraestrutura viária implantada, com áreas destinadas às calçadas e ao pavimento, podendo ser de via única ou não. Durante a estimativa, para fins de cálculo, os trechos de Brownfield foram divididos em trechos que seriam, ou não, duplicados. Para os trechos ainda não duplicados, foram usadas as referências da Figura 189, já para os duplicados foram calculados eventuais ajustes nas larguras dos pavimentos, calçadas e canteiro central, quando necessário;
- Greenfield: Trecho onde não há infraestrutura viária construída, composto por área verde, residencial, ou outro tipo de terreno privado.

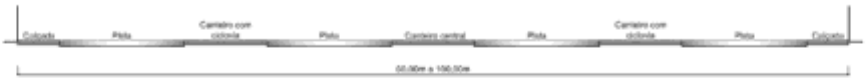
Nos casos em que foi identificada a necessidade de desapropriar áreas para a implantação das intervenções, foi estimado o valor necessário para este custo.

Para estimar a necessidade de cada intervenção, foi utilizado como referência o Anexo III da Lei nº 12.237, de 29 de janeiro de 2015 de Londrina, publicada pela em Jornal Oficial nº 2637 de 2 de fevereiro de 2015, que contém os croquis das diretrizes viárias apresentados na Figura 188, ou seja, os perfis a serem seguidos para cada classe de via.

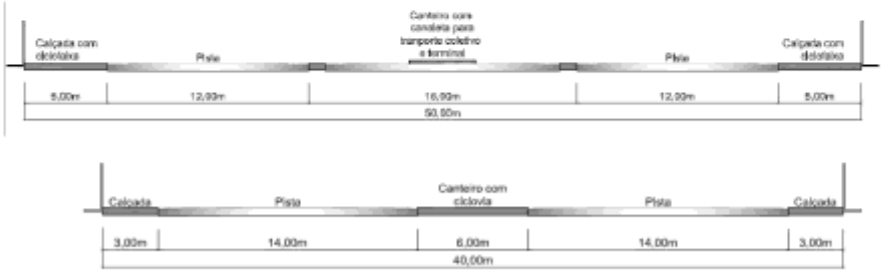
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 699

Figura 188: Croquis das Diretrizes Viárias

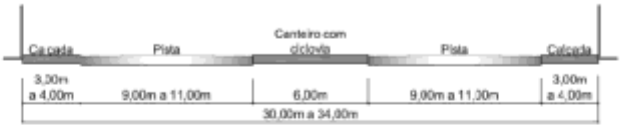
CONTORNOS RODOVIÁRIOS:



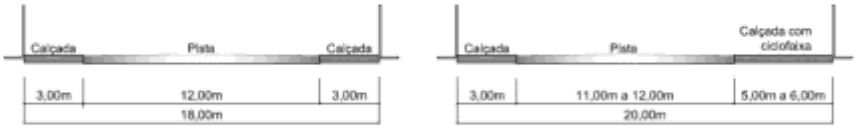
EIXOS ESTRUTURAIS E ANEL DE INTEGRAÇÃO:



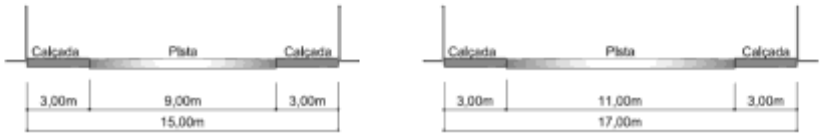
VIAS ARTERIAIS:



VIAS COLETORAS:



VIAS LOCAIS:



Fonte: Lei nº12.237/2015, Anexo III

A partir destes croquis, foram geradas as diretrizes de referência, contendo as dimensões de calçada, pista e canteiro central considerados para o cálculo das intervenções. Os quantitativos de asfalto e calçada a serem implantados para os trechos Greenfield e Brownfield, bem como as características do sistema de iluminação pública previsto para cada classe foram estimados com base nestas referências e estão apresentados na Figura 189, a seguir.

Figura 189: Diretrizes do sistema viário

Classificação	Calçada	Pista	Canteiro	Calçada	Pista	Canteiro	Pista	Calçada	Canteiro	Pista	Calçada	Total (m)
Contornos Rodoviários	3	11	6		14	15	14		6	11	3	**83**
Eixos Estruturais e Anel de Integração												
Com transporte coletivo				5	12	16	12	5				**50**
Sem transporte coletivo				3	14	6	14	3				**40**
Vias Arteriais												
A				3	9	6	9	3				**30**
B (alargada)				4	11	6	11	4				**36**
Vias Coletoras												
A				3	12			3				**18**
B (com ciclofaixa)				3	11			6				**20**
Vias Locais				3	9			3				**15**

Fonte: Elaboração própria

Para cada uma das obras, foi verificado na Lei 12.237 (2015) e nos projetos disponibilizados como referência, a classificação viária de cada trecho e as diretrizes de expansão do sistema viário existente para cada classe de via, tendo assim, as dimensões de projeto de calçada, pista, canteiro central, e demais elementos viários. Já o perfil da via na situação atual pôde ser estimado com o auxílio da ferramenta Google Earth, medindo-se a largura dos componentes da via de cada trecho. Com isso, estimou-se quanto de cada componente deve ser construído para adequar a situação atual à situação de projeto.

Na análise dos trechos de Brownfield, existem 2 casos predominantes: o primeiro, em que a via tem as dimensões adequadas de projeto, mas necessitará ser duplicada; e o segundo, em que a via já é duplicada, porém as dimensões de seus componentes são inferiores às dimensões de projeto, tendo que ser realizado um ajuste para cada componente. Para trechos de Greenfield, esta análise não é necessária, já que se trata de um trecho onde não há via existente, portanto, considera-se a diretriz da via por completo.

Uma vez definida a largura dos componentes a serem incorporados à via (ou à via a ser construída, nos casos de Greenfield), estimou-se as áreas das intervenções necessárias.

Além disso, foram estimadas áreas de demolição de pavimento e calçada, áreas destinadas a obras de arte (OAEs) e demais elementos viários, bem como o sistema de iluminação pública, quando julgado necessário em cada caso.

A análise do traçado dos trechos existentes e das intervenções propostas para cada obra apontaram, em determinados casos, a necessidade de alargamento da via superior à largura da faixa de domínio público disponível, ou a necessidade de construção de um novo trecho que intercepta terrenos privados. Para estes casos, em que as obras extrapolam a área de domínio público, foram calculados os custos com desapropriação.

As áreas de desapropriação necessárias foram estimadas multiplicando-se a diferença entre a largura projetada da via e a largura da faixa de domínio público (perfil) existente, pelo comprimento do trecho onde essa diferença de larguras prevalece (descontando-se as áreas de interseções das vias transversais). Foram contemplados, também, eventuais terrenos identificados de forma isolada.

4.3.2 Preços unitários

Os preços unitários foram obtidos a partir de planilhas de orçamento sintético de projetos referenciais, cujo preço total, dividido por uma unidade de medida macro representativa do elemento (comprimento; área; volume; ou unidade), resultou no custo paramétrico para cada tipo de intervenção.

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. Os resultados destes orçamentos foram aplicados de forma proporcional aos quantitativos globais das intervenções previstas para cada obra, de modo a obter uma estimativa total de investimentos necessários.

O preço unitário (por m²) de desapropriação, por sua vez, foi estimado a partir das características dos terrenos na região das obras. Como referência inicial, considerou-se o preço médio de imóveis em

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 701

Londrina, obtido da publicação de preços imobiliários do portal Agente Imóvel[26]. A fim de refletir a variação de preços de imóveis por região, os terrenos foram classificados como periféricos ou centrais, sendo aplicado os fatores de 50% e 150%, respectivamente, ao preço médio do imóvel para a estimativa do preço unitário de desapropriação.

Os preços unitários considerados estão apresentados na Tabela 27, a seguir:

Tabela 27 – Preços unitários (valores de julho de 2019)

Elemento	Unidade	Preço unitário (R$)
Pavimento asfáltico	m²	232,93
Viaduto/Ponte	m²	4.566,48
Trincheira - contenção	m	2.884,17
Trincheira - passagem	m²	271,27
Demolição de pavimento flexível	m²	40,69
Demolição de pavimento rígido	m²	64,86
Ponto de iluminação	un	2.810,22
Calçada	m²	158,57
Ciclovia	m²	163,04
Corpo de bueiro	m	2.360,36
Boca de bueiro	un	9.522,34
Muro de arrimo	m³	273,82
Desapropriação	m²	3.826,00

Fonte: Elaboração própria

4.3.3 Resultados dos orçamentos por obra de análise

O orçamento resultante para cada obra, segundo a metodologia de estimativa descrita, está apresentado na Tabela 28, a seguir.

Tabela 28 – Orçamento (valores de julho de 2019)

ID	Greenfield (km)	Brownfield (km)	Ajustes (km)	Preço da obra (R$ MM)	Desapropriação (R$ MM)	Preço Total (R$ MM)
1	4,48	0,48	-	44,91	-	**44,91**
2	2,26	1,63	0,70	24,43	10,64	**35,07**
3	1,43	-	-	7,61	-	**7,61**
4	1,44	1,87	1,63	18,74	7,50	**26,24**
5	1,83	1,97	-	17,15	-	**17,15**
6	0,17	0,08	-	31,11	-	**31,11**
7	1,46	-	0,54	16,96	1,15	**18,11**
8	0,71	3,82	1,45	19,38	-	**19,38**
9	1,12	0,10	0,90	10,98	43,33	**54,31**
10	0,20	0,28	1,61	8,02	19,76	**27,78**
11	0,32	-	1,73	43,54	8,95	**52,49**
12	0,34	2,12	-	20,53	25,89	**46,42**
13	0,22	1,05	1,05	12,57	0,65	**13,22**
14	-	-	-	19,18	0,38	**19,56**
15	-	-	-	27,51	0,55	**28,06**

[26] https://www.agenteimovel.com.br/imoveis/a-venda/pr/londrina/

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 702

ID	Greenfield (km)	Brownfield (km)	Ajustes (km)	Preço da obra (R$ MM)	Desapropriação (R$ MM)	Preço Total (R$ MM)
16	0,20	1,73	1,00	10,54	-	**10,54**
17	0,57	0,66	0,66	18,86	19,13	**37,99**
18	0,64	1,36	-	7,04	-	**7,04**
19	0,30	0,17	-	2,04	-	**2,04**
20	31,05	-	-	491,43	27,68	**519,11**
21	-	-	-	7,41	0,15	**7,56**
22	-	-	1,67	5,02	71,68	**76,70**
23	-	-	4,32	14,03	18,34	**32,37**
24	-	-	4,25	9,29	54,74	**64,03**
25	2,17	0,27	-	12,25	7,96	**20,21**
26	12,57	8,52	-	127,72	-	**127,72**
27	0,57	0,98	0,40	6,25	10,52	**16,77**
28	0,55	1,05	-	5,71	4,25	**9,96**
29	2,54	-	-	19,30	-	**19,30**
30	3,13	-	-	23,76	-	**23,76**
31	4,51	-	-	34,19	-	**34,19**
32	32,89	-	-	520,64	29,32	**549,97**
33	0,35	-	-	22,83	-	**22,83**
34	0,09	0,09	-	7,84	-	**7,84**
35	-	-	0,73	1,82	11,19	**13,01**
36	-	-	1,93	4,43	72,35	**76,78**
37	-	-	1,12	1,27	25,62	**26,89**
38	-	-	1,17	2,90	35,95	**38,85**
39	-	-	1,00	3,72	-	**3,72**
40	-	-	1,40	4,29	75,38	**79,67**
41	-	-	1,77	1,90	13,54	**15,44**
42	-	-	0,53	1,58	15,20	**16,78**
43	0,20	-	-	3,51	-	**3,51**
44	-	-	1,33	4,03	24,35	**28,38**
45	-	-	2,39	9,48	26,11	**35,59**
46	1,35	-	2,65	9,88	18,24	**28,12**
47	-	-	0,87	1,31	12,67	**13,98**
48	-	-	0,60	1,79	51,58	**53,37**
49	-	-	1,26	2,90	57,85	**60,75**
50	3,02	-	-	14,71	4,39	**19,10**
51	-	1,77	2,83	24,46	6,63	**31,09**
52	-	2,22	-	5,90	15,61	**21,51**
53	-	1,93	-	5,14	11,72	**16,85**
54	1,29	2,71	-	4,62	-	**4,62**
55	0,49	0,29	1,37	8,19	-	**8,19**
56	-	-	1,26	3,79	86,69	**90,48**
57	0,43	-	0,82	4,17	12,56	**16,74**
58	-	-	0,31	0,57	-	**0,57**

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 703

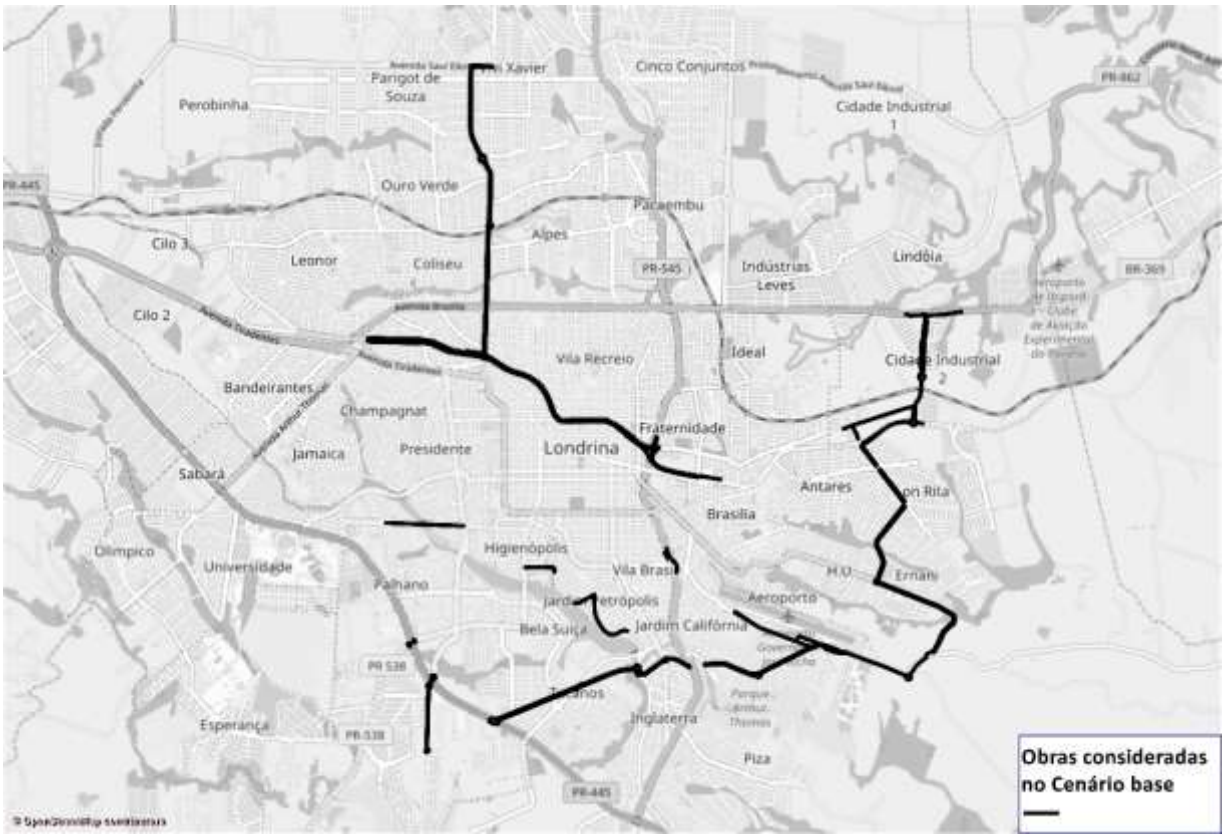
ID	Greenfield (km)	Brownfield (km)	Ajustes (km)	Preço da obra (R$ MM)	Desapropriação (R$ MM)	Preço Total (R$ MM)
59	-	-	1,33	3,05	26,36	**29,41**
60	2,71	0,44	-	15,58	10,04	**25,62**
61	4,42	-	1,45	28,93	-	**28,93**
62	0,56	3,14	1,45	16,80	-	**16,80**
63	-	0,10	-	2,22	5,28	**7,50**
64	-	-	-	4,03	-	**4,03**
65	0,27	-	1,28	10,60	15,34	**25,94**
66	-	-	1,65	2,25	10,12	**12,37**

Fonte: Elaboração própria

4.4 Cenário base

O Cenário base considera as obras viárias em Londrina que estão em fase de implantação ou próximas de iniciar. A Figura 190 indica o cenário de oferta do prognóstico, considerando as obras previstas ou em andamento. O impacto das obras objeto de análise do Plano são comparadas com o Cenário base.

Figura 190: Obras viárias do Cenário base - em fase de implantação ou próximas de iniciar



Fonte: Elaboração própria

As obras consideradas no Cenário base estão listadas abaixo:

- Interseção em Desnível no Cruzamento da Av. Rio Branco com a Av. Leste Oeste (OAE);
- Adequação Viária da Av. Dez de Dezembro x Rua Bolívia e Av. Dez10 de Dezembro x Rua Adriático x Rua Peru (RAV);
- Arco Leste Trecho 01 (CV, AC, OAE);

- Arco Leste Trecho 02 (AC);
- Arco Leste Trecho 03 (CV, AC, OAE);
- Alargamento da Av. Prefeito Faria Lima (AC);
- Pavimentação e drenagem na Av. Winston Churchill para implantação do Sistema de Transporte Urbano BHLS SuperNus (RAV);
- Adequação viária com interseção em desnível no cruzamento da Av. Dez de Dezembro com a Av. Jacob Bartolomeu Minatti – Av. Leste Oeste (OAE, AC);
- Pavimentação e drenagem na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes – Av. Leste-Oeste (trechos 01 e 02) para a implantação do Sistema de Transporte Urbano BHLS SuperNus (RAV);
- Pavimentação e obras de infraestrutura para o alargamento da Rua Aminthas de Barros, Rua Antonio de Moraes Barros e Rua Senador Souza Naves (AC);
- Adequação geométrica na interseção viária da Av. Madre Leônia Milito com a PR-445 (RAV);
- Ampliação viária na Rua Luís Lerco e Av. Waldemar Spranger (AC);

4.5 Cenário completo

O Cenário completo considera todas as obras de médio e grande porte inclusas na Legislação Municipal nº 12.237/2015 (art. 21), além de novas soluções viárias propostas pelo IPPUL, conforme mapeado na Figura 191. A lista completa de todas as obras consideradas e analisadas no Plano estão apresentadas no item 4.8.

Figura 191: Mapeamento de projetos viários previstos para Londrina

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 705

4.6 Indicadores de Avaliação

Conforme exposto anteriormente, através do processo de modelagem, é possível calcular o impacto que a implantação de obras viárias previstas pode ocasionar no sistema como um todo. Abaixo é apresentada uma explicação para os indicadores escolhidos para a análise das obras:

4.6.1 Carregamento médio e máximo na intervenção viária

Para cada obra, é verificado o carregamento máximo de veículos atraídos, assim como o carregamento médio ponderado pela extensão da obra. Quanto maior a diferença entre os carregamentos máximo e médio, indica que a obra não está sendo utilizada em toda sua extensão, ou seja, o carregamento se dá majoritariamente em um trecho curto em relação à extensão total da obra.

4.6.2 Tempo médio e total de viagem

O tempo médio de viagem é o tempo que usuários do sistema demoram, na média, para concluir sua viagem. O tempo total consiste na soma de todos os tempos de viagem de todos usuários do sistema, e é um indicador utilizado para o cálculo do tempo economizado (ou perdido) entre dois cenários de avaliação.

4.6.3 Velocidade média do sistema

Indicador da velocidade média dos usuários do sistema durante sua viagem. Reflete no tempo médio e total de viagem no sistema. Quanto maior a velocidade média, mais fluido está o sistema viário, com menores atrasos por sobressaturação viária.

4.6.4 Tempo diário economizado pela obra em relação ao cenário base

A partir dos tempos totais de viagem calculados no cenário com a implementação da obra específica e no Cenário base, calcula-se sua diferença. Espera-se que a implementação de uma intervenção viária tenha impacto positivo nos tempos de viagem do sistema, com um tempo total da rede menor em comparação ao Cenário base. Assim, quanto maior a diferença de tempo entre os dois cenários, maior o ganho de tempo de viagem que a intervenção viária produz na rede e, portanto, maior seu impacto positivo.

4.6.5 Tempo diário gasto em relação ao cenário com todas as obras

Analogamente ao indicador anterior, calcula-se a diferença entre o cenário completo sem a obra específica e o Cenário completo. A expectativa aqui é que o tempo total no cenário completo (com mais oferta viária) seja menor que no cenário completo menos a obra específica (menos oferta viária e pior desempenho em relação ao Cenário completo). Portanto, quanto maior a diferença de tempo entre os dois cenários, maior a necessidade de implantação da obra em análise, pois pior está o resultado no cenário em que ela não é considerada.

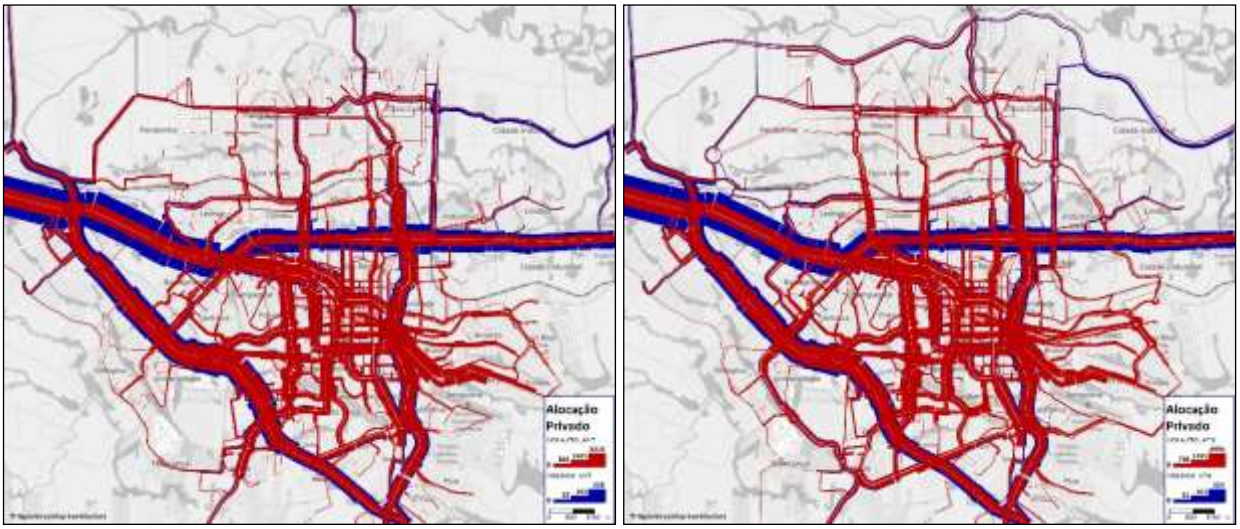
4.6.6 População potencialmente beneficiada pela intervenção viária

Através de ferramenta do software de simulação que permite verificar todos os pares de viagem que utilizam determinada infraestrutura viária, a população potencialmente beneficiada é estimada somando a população residente nas zonas de origem em que há fluxo de veículo na obra viária em análise.

A Figura 192 ilustra os fluxos na rede viária nos dois extremos de configuração de oferta: para o Cenário base e o Cenário completo. Neste último é possível observar os fluxos em projetos de grande impacto, como o Anel de Integração e o Contorno Norte.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 706

Figura 192: Exemplo de carregamentos de veículos: Cenário base x Cenário com obras viárias



Fonte: Elaboração própria

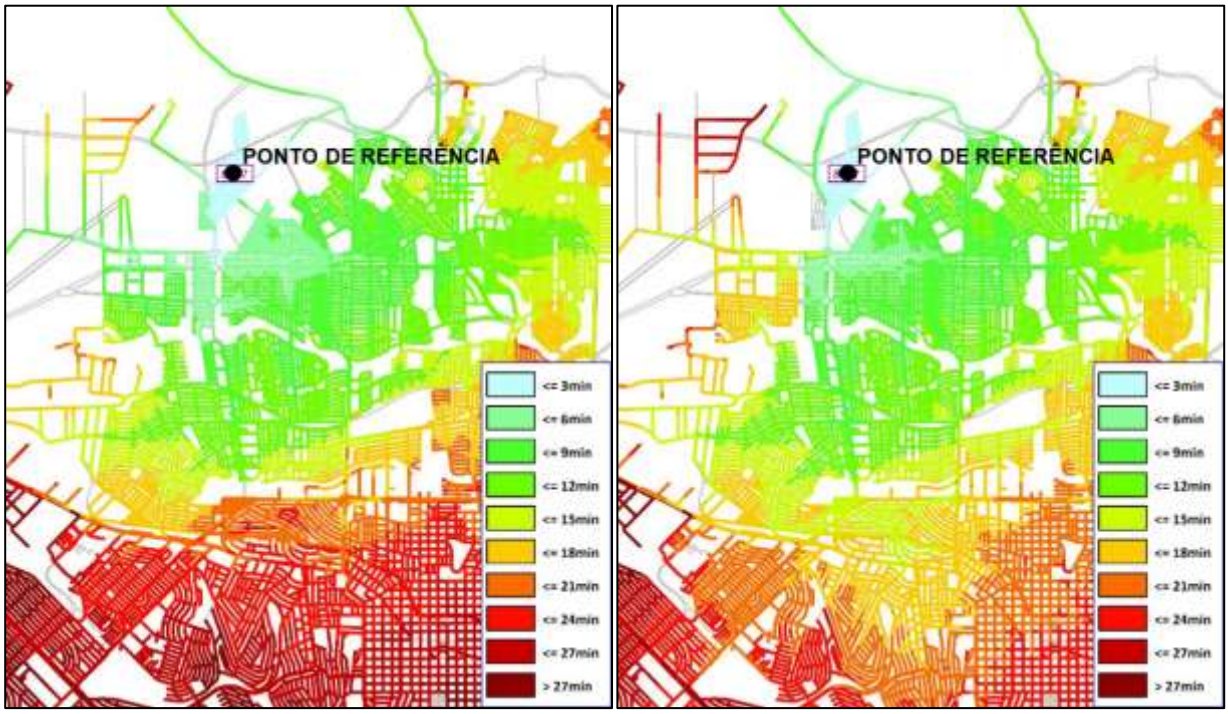
A Figura 193, a seguir, apresenta as diferenças de carregamentos para os dois cenários supracitados. As linhas vermelhas indicam perdas de carregamento na comparação entre os dois cenários, enquanto as verdes indicam ganhos, o qual oferece uma primeira aproximação do impacto da obra. Em princípio, quanto maior a diferença de fluxos, maior é a demanda atraída para a intervenção viária e, portanto, maior o impacto da obra.

Figura 193: Exemplo de diferença de Carregamentos: Cenário base x Cenário com obras viárias

Fonte: Elaboração própria

Outro indicador importante de avaliação é a isócrona de tempo de viagem, já que isócronas descrevem locais que têm a mesma distância temporal até um ponto. A Figura 193 expõe as isócronas atuais e previstas após as obras planejadas, sendo possível verificar uma melhora nos tempos de viagem.

Figura 194: Exemplo de tempos de viagem com obras viárias

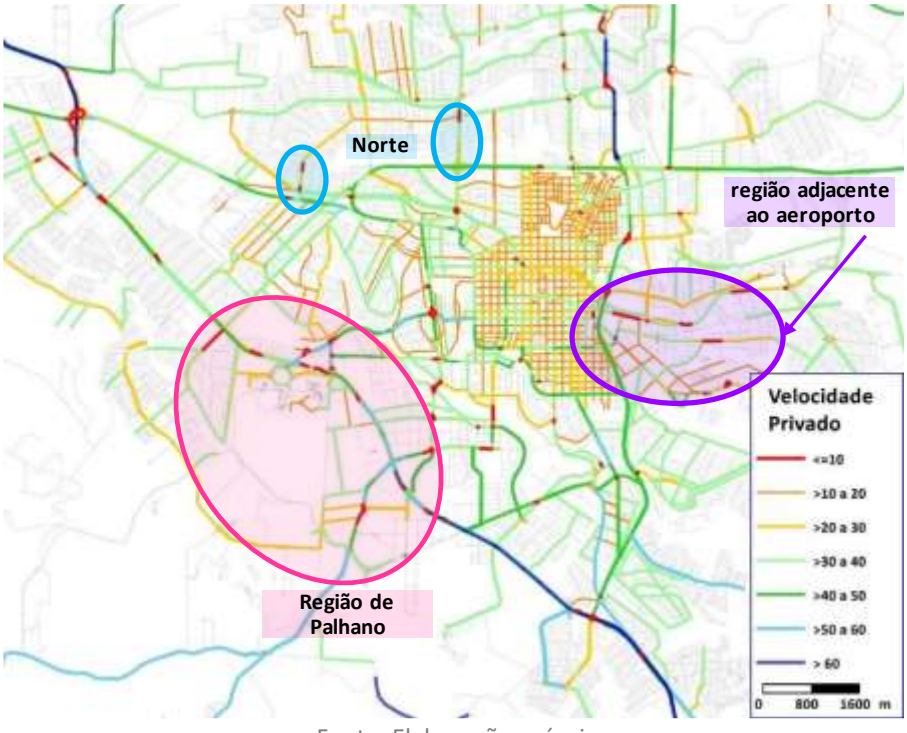


Fonte: Elaboração própria

Com a obtenção desses indicadores, percebe-se que o uso de técnicas de modelagem de transportes permite observar uma abstração da realidade, identificando-se, previamente, o impacto de alterações na demanda ou oferta viária.

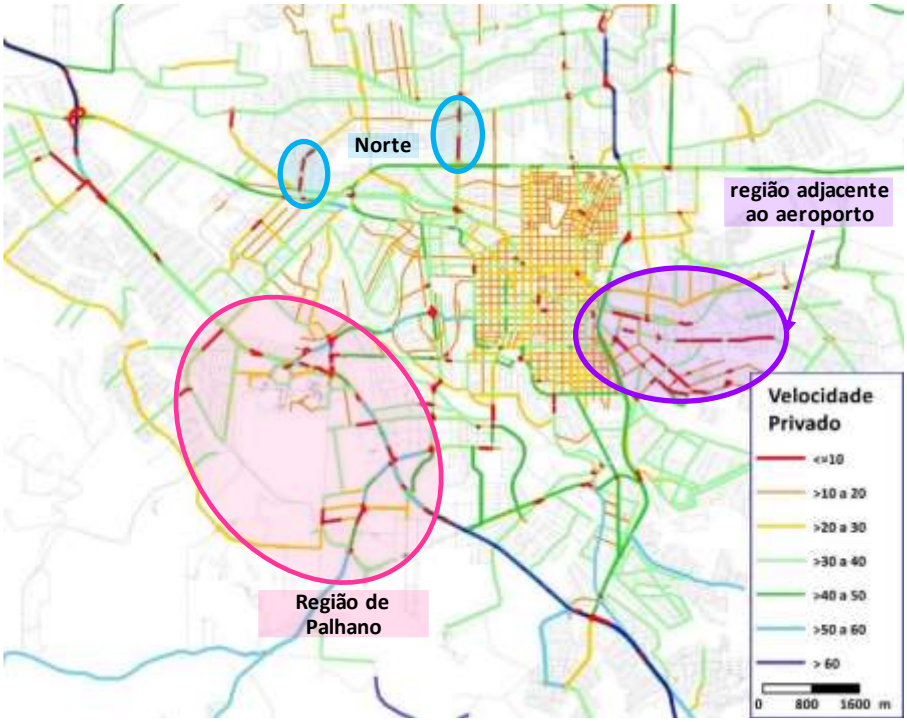
Como exemplo, no prognóstico, pode-se verificar que o crescimento da demanda decorre no aumento dos fluxos na malha viária, os quais agravam os atuais pontos de congestionamento, exibido na Figura 195, gerando novas áreas com problemas de tráfego, como destacado na Figura 196.

Figura 195: Velocidade situação atual na hora pico manhã



Fonte: Elaboração própria

Figura 196: Velocidade em 2038 na hora pico manhã



Fonte: Elaboração própria

Comparando a Figura 195 e a Figura 196, especialmente nas áreas destacadas, percebe-se que, na região adjacente ao aeroporto, há um agravamento das condições de circulação em vias como a Av. Santos Dumont, Av. São João e Av. Celso Garcia Cid.

Na região da Gleba Palhano, observam-se problemas adicionais de congestionamento na PR-445 e em algumas vias ao oeste deste corredor, que escoam a demanda das regiões consolidadas no horizonte de longo prazo.

Na região norte da cidade, por sua vez, estima-se uma piora das condições de tráfego nas avenidas Jorge Garcia Vilar e Winston Churchill, onde a saturação aumenta ainda mais.

Com a modelagem, portanto, foi possível obter as velocidades médias obtidas para o cenário atual e o futuro de acordo com a hierarquia viária do sistema, como exposto na Tabela 30.

Tabela 29: Velocidade médias de prognóstico

Velocidade Média (km/h)			
Hierarquia Viária	**Situação Atual**	**2038**	**Diferença percentual**
Vias Estruturais	**43,5**	**40,5**	**-9%**
Vias Arteriais	**31,2**	**27,6**	**-11%**
Vias Coletoras	**22,2**	**20,2**	**-7%**
Total da Rede	**26,1**	**23,3**	**-11%**

Fonte: Elaboração própria

Verifica-se que, mesmo com as obras viárias visadas, as velocidades em 2038 serão ainda menores que atualmente, apontando para uma piora no problema de congestionamento do município. Além da velocidade média, os demais indicadores, expostos na Tabela 30, também indicam uma piora da situação atual para o cenário futuro.

Tabela 30: Indicadores de prognóstico

Indicador	Situação Atual	2038	Diferença percentual
Distância Média (km)	**6,47**	**6,40**	**-1%**
Tempo Médio (min)	**14,32**	**15,89**	**11%**
Tempo Total (min)	**20.283**	**25.766**	**27%**
Tempo adicional gasto em 2038		**20.287 h/dia**	

Fonte: Elaboração própria

Desse modo, a conclusão do prognóstico sinalizava que apenas a implantação das obras em andamento não seria suficiente para a melhoria de fluidez da cidade no futuro, o que comprova ainda mais a importância de uma análise abrangente das obras viárias propostas, encaixadas dentro das diretrizes e estratégias do Plano de Mobilidade eficiente para Londrina, que mitigue as dificuldades atuais e previna as dificuldades do futuro.

Conforme já comentado anteriormente, no modelo de macrossimulação foram consideradas as obras viárias previstas na legislação Municipal nº 12.237/2015 (art. 21), além de novas soluções viárias propostas pelo IPPUL.

A macrossimulação avalia o impacto no desempenho viário da cidade após redistribuição dos fluxos na cidade pela execução de uma nova obra. Além da avaliação global, tem-se com a microssimulação uma ferramenta que permite avaliar o impacto local de determinadas obras. Foram desenvolvidos estudos de algumas obras em modelos de microssimulação para avaliar a efetividade dos projetos propostos através do tempo de viagem dos veículos na rede e outros indicadores extraídos.

Em todos os casos, os principais indicadores comparativos entre as situações antes e depois do projeto são a velocidade média dos veículos na rede e o atraso médio no tempo de viagem. Avalia-se também separadamente para cada interseção o tamanho médio das filas e o atraso médio na interseção, além do volume de veículos que atravessam a interseção no caso de interseções altamente saturadas.

As redes de microssimulação foram construídas no software VISSIM, na versão 10.0. Os itens subsequentes trazem as premissas utilizadas para a construção das redes de simulação e os resultados das avaliações de obras importantes que estão previstas para o município de Londrina.

Para a construção dos detalhes geométricos do modelo no cenário atual utilizou-se a geometria disponível por imagens de satélite e imagens coletadas no trabalho de campo. Para a construção dos cenários futuros, utilizou-se as plantas das obras, quando existentes. No caso de cenários de soluções ainda sem um projeto conceitual detalhado, desenhou-se os cenários com base em outros projetos similares, a depender do tipo da solução.

4.7 Estudos de Caso

Para ilustrar o processo de avaliação do impacto das obras na mobilidade, a seguir apresenta-se os resultados e análises de algumas obras consideradas de alto impacto para o município de Londrina. O detalhamento completo obra a obra está apresentada no apêndice do relatório.

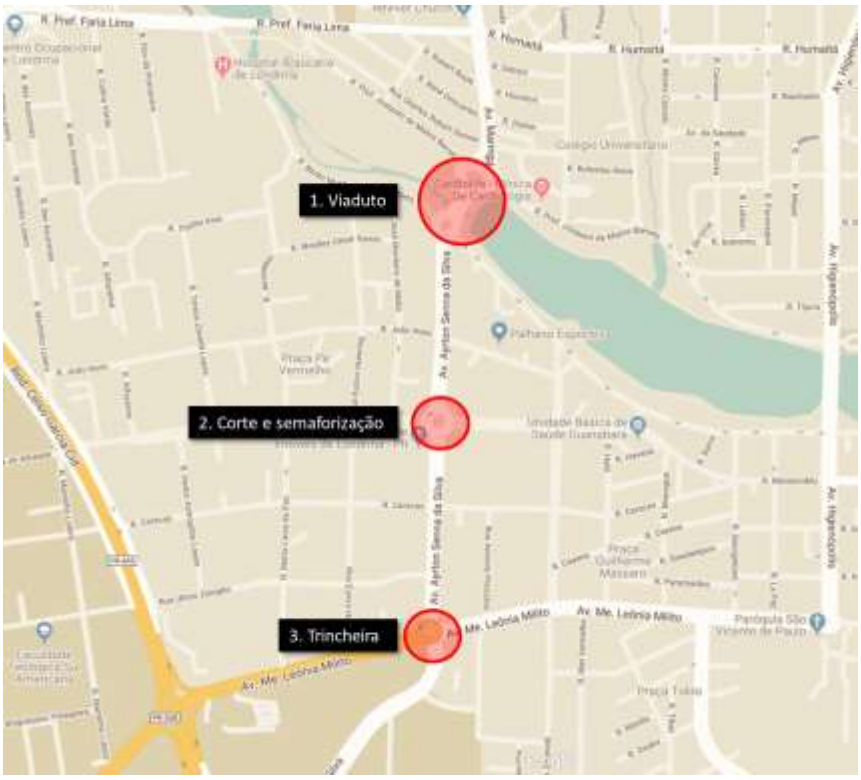
4.7.1 Obras na Av. Ayrton Senna da Silva (região da Gleba Palhano)

A primeira obra analisada neste estudo de caso é a composição de três obras na Avenida Ayrton Senna da Silva na região da Gleba Palhano com o objetivo de garantir maior fluidez ao tráfego de passagem neste eixo.

No trecho da Avenida Ayrton Senna da Silva contemplado entre a Rua Presidente Faria Lima e o a Av. Madre Leônia Milito, são propostas 3 diferentes intervenções: um viaduto na Av. Maringá, um corte na rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde e uma trincheira na rotatória da Av. Madre Leônia Milito, conforme se ilustra na Figura 197.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 710

Figura 197: Cenários estudados para a Avenida Ayrton Senna da Silva



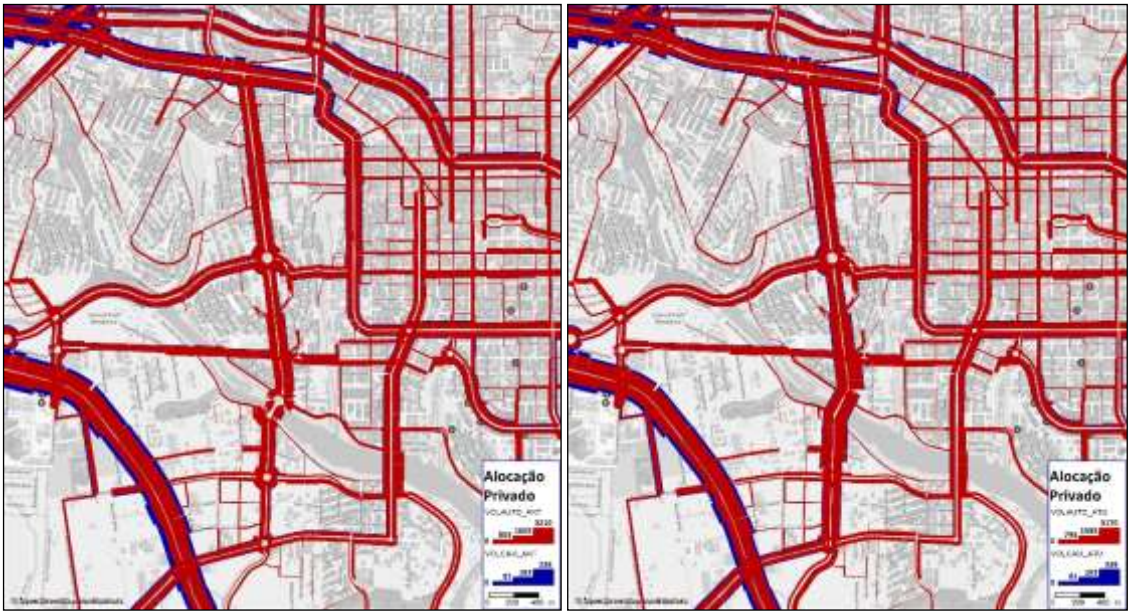
Fonte: Elaboração própria

Atualmente, o maior congestionamento de trânsito nesse trecho é observado entre as rotatórias da Rua Bento Munhoz da Rocha Neto e Av. Ernani Lacerda de Athayde.

A análise considera a implantação separada de cada uma das três obras, comparado com o cenário atual e com o cenário completo (todas as obras do artigo 21). Além disso, para quantificar o efeito conjunto das obras, é apresentada um cenário com as três obras. Os resultados se apresentam a seguir.

Primeiramente é apresentado o carregamento das viagens no cenário base sem projeto e o cenário com obras:

Figura 198: Carregamento de veículos: Cenário base x Cenário com implantação das obras em Palhano

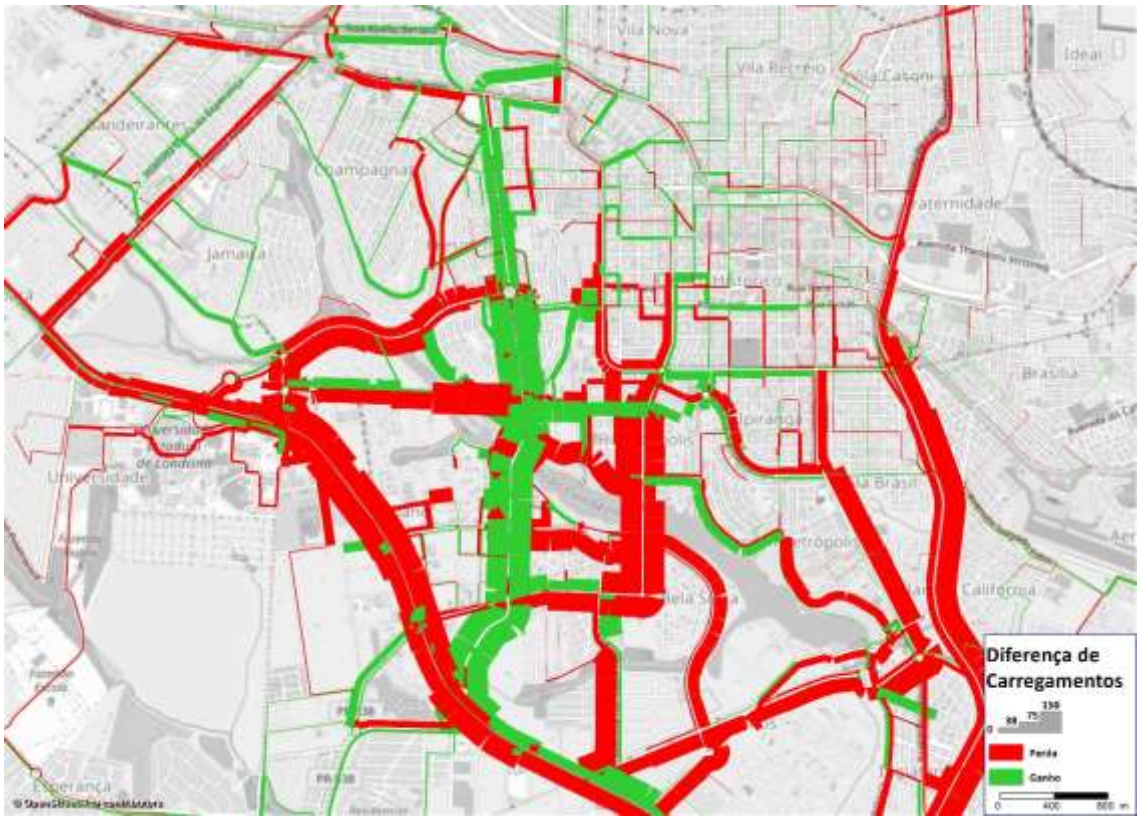


Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 711

Conforme já apresentado, as linhas vermelhas indicam perdas de carregamento na comparação entre os dois cenários estudados, enquanto as verdes indicam ganho. Desse modo, percebe-se que o carregamento do no eixo da Av. Ayrton Senna da Silva resulta no descarregamento de algumas vias paralelas a ela.

Figura 199: Diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com implantação das obras em Palhano



Fonte: Elaboração própria

Os indicadores resultantes do processo de modelagem se apresentam na figura a seguir. Pode-se observar que, ainda que o efeito na velocidade global seja baixo, o tempo economizado é bastante significativo, sendo maior 1.600 horas diárias, o que sinaliza esta obra como de alto impacto.

Tabela 31: Indicadores obras em Palhano

Indicador	Cenário base	Cenário com obras em Palhano	Diferença percentual
Velocidade Média (km/h)	**24,0**	**24,3**	**1%**
Tempo Médio (min)	**15,9**	**15,7**	**-1%**
Tempo Total (min)	**25.766**	**25.332**	**-2%**
Tempo economizado em 2038		**1.611 h/dia**	

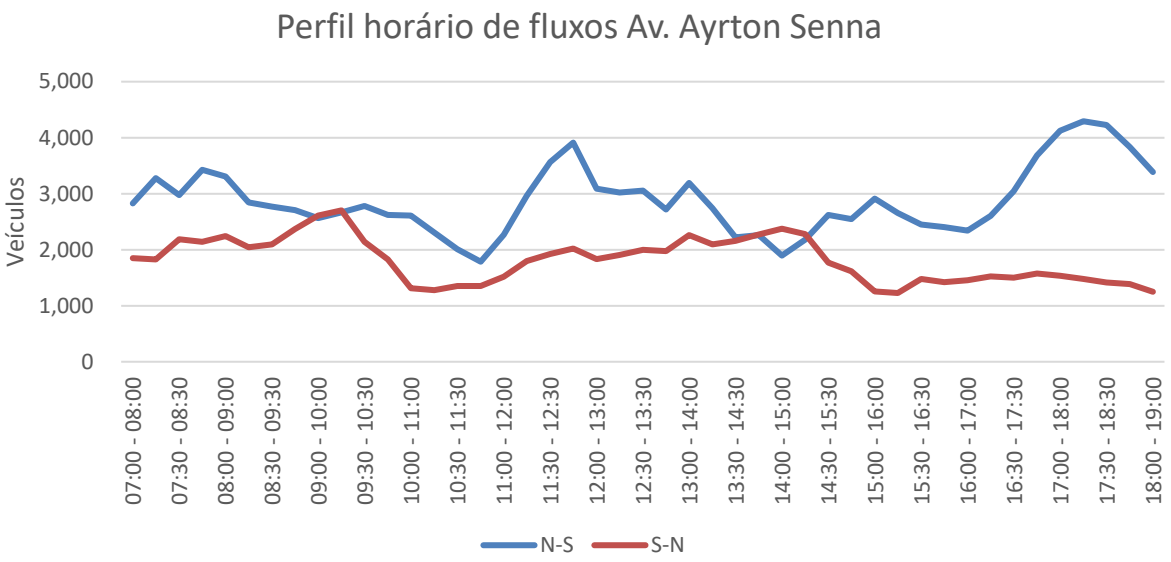
Fonte: Elaboração própria

4.7.1.1 Cenário atual

A região estudada apresenta diversos problemas de trânsito atualmente, gerando transtornos para os moradores da região e também para os que utilizam essas interseções como passagem em seus deslocamentos diários. Diariamente, próximos aos horários de pico notam-se acúmulos nas aproximações das rotatórias e longas filas na Av. Ayrton Senna da Silva em ambos os sentidos. Os dados da contagem, realizada na Av. Ayrton Senna da Silva no trecho do aterro do Lago Igapó entre as rotatórias da Rua Bento Munhoz da Rocha Neto e Rua Prof. Joaquim Matos, revelam que o sentido Norte-Sul é mais carregado em todos os períodos do dia. Esse resultado é apresentado no gráfico da Figura 200 abaixo:

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 712

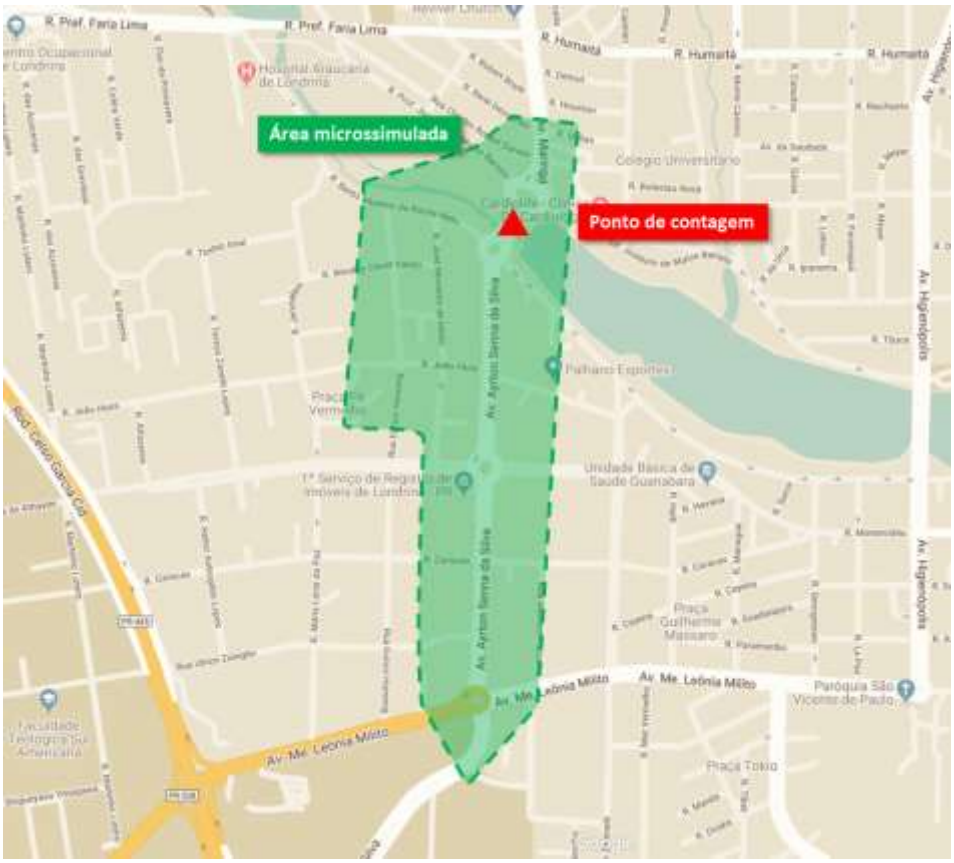
Figura 200: Perfil de fluxos no ponto de contagem da Av. Ayrton Senna da Silva



Fonte: Elaboração própria

A rede de simulação foi construída para incluir principalmente o eixo da Av. Ayrton Senna da Silva e as ruas, transversais. O trecho microssimulado e a localização do ponto de contagem são mostrados na figura a seguir:

Figura 201: Área microssimulada e ponto de contagem

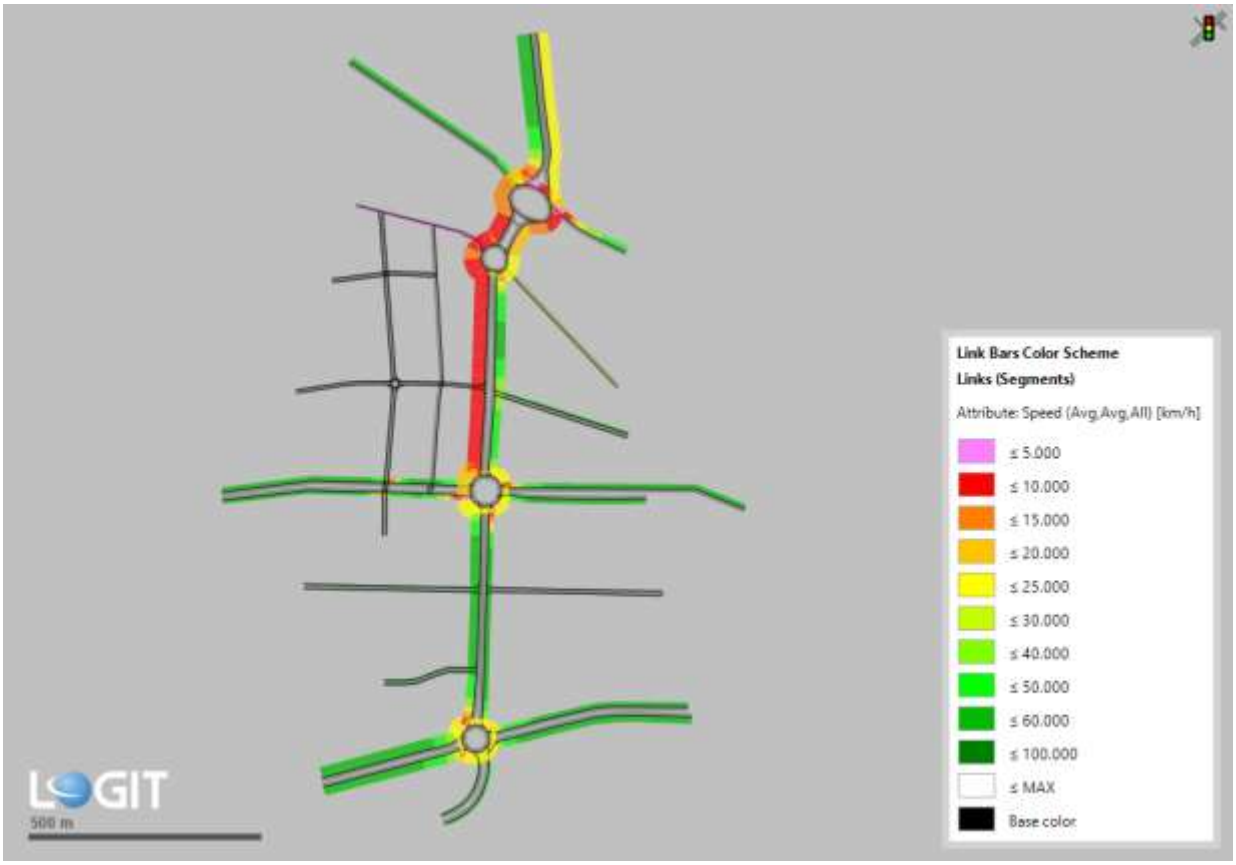


Fonte: Elaboração própria

Após a calibração, obtiveram-se os resultados dos indicadores para o cenário atual. Na Figura 202 pode-se observar os resultados do cenário atual, em que as barras que acompanham as vias mostram o volume de veículos através da largura, e a velocidade média em cada trecho é indicada pela escala de cores.

Percebe-se que as quatro rotatórias causam uma redução de velocidade nos fluxos da Av. Ayrton Senna da Silva, porém o maior gargalo é a rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde, que limita fortemente o fluxo que a antecede no sentido norte-sul. Os resultados da avaliação da situação atual para as quatro rotatórias do trecho são apresentados na Tabela 32 enquanto que os resultados globais da rede são apresentados na Tabela 33.

Figura 202: Volumes e velocidades do cenário atual da Avenida Ayrton Senna da Silva



Fonte: Elaboração própria

Tabela 32: Resultados das interseções do cenário atual

Indicadores/**Rotatórias**	Rotatória Prof. Joaquim de Matos	**Rotatória Bento Munhoz**	**Rotatória Ernani Lacerda**	Rotatória Me. Leônia Milito
Tamanho médio da fila (metros)	23.8	101.6	131.7	3.6
Volume (veículos)	4,307	3,734	3,856	3,343
Nível de Serviço	C	E	E	2.0
Atraso médio na interseção (segundos)	31.2	42.7	45.7	10.8

Fonte: Elaboração própria

Tabela 33: Resultados globais da rede atual

Cenário/indicador	Atual
Atraso médio (segundos)	164.9
Velocidade média (km/h)	15.6

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 714

4.7.1.2 Cenário 1: viaduto na Av. Maringá x Av. Ayrton Senna da Silva

O viaduto na Avenida Maringá, cujo modelo está representado na Figura 203, objetiva melhorar o nível de serviço em rotatórias, da Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto e da Rua Bento Munhoz da Rocha Neto. A obra visa eliminar a necessidade dos veículos que seguirão direto da Avenida Maringá para Avenida Winston Churchill de passarem por esses dois gargalos de tráfego.

Figura 203: Modelo do viaduto na Avenida Maringá

Fonte: Elaboração própria

Em comparação com a situação atual, essa obra geraria uma forte redução no tamanho médio das filas, no volume e no atraso médio na interseção em ambas rotatórias, o que implicaria numa melhora do nível de serviço delas. Com o viaduto, ambas as rotatórias ficam com nível de serviço B após a obra do viaduto, como pode ser visto na Tabela 34 e na Tabela 35.

Tabela 34: Resultados para a rotatória da Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto

Cenário/indicador	Atual	Cenario 1: Viaduto Av. Maringá	Variação
Tamanho médio da fila (metros)	23.8	11.7	**-51%**
Volume (veículos)	4,307	4,566	**6%**
Nível de Serviço	C	B	**Melhorou**
Atraso médio na interseção (segundos)	31.2	13.2	**-58%**

Fonte: Elaboração própria

Tabela 35: Resultados para a rotatória da Rua Bento Munhoz da Rocha Neto

Cenário/indicador	Atual	Cenario 1: Viaduto Av. Maringá	Variação
Tamanho médio da fila (metros)	101.6	6.3	**-94%**
Volume (veículos)	3,734	4,001	**7.2%**
Nível de Serviço	E	B	**Melhorou**
Atraso médio na interseção (segundos)	42.7	9.5	**-78%**

Fonte: Elaboração própria

Porém, analisando-se os indicadores da rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde, nota-se um aumento do tamanho médio da fila e do atraso na interseção. Esse fenômeno pode ser explicado pelo fato de que as duas rotatórias sob o viaduto antes funcionavam como um gargalo, limitando o fluxo do sentido norte-sul de chegar à rotatória. Esse resultado é apresentado na tabela abaixo.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 715

Tabela 36: Resultados para a rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde

Cenário/indicador	Atual	Cenario 1: Viaduto Av. Maringá	Variação
Tamanho médio da fila (metros)	131.7	149.2	**13%**
Volume (veículos)	3,856	3,958	**2.6%**
Nível de Serviço	E	F	**Piorou**
Atraso médio na interseção (segundos)	45.7	72.7	**-78%**

Fonte: Elaboração própria

De maneira global, percebe-se na rede uma melhora global, com redução do atraso médio e aumento da velocidade média, conforme mostra a tabela abaixo:

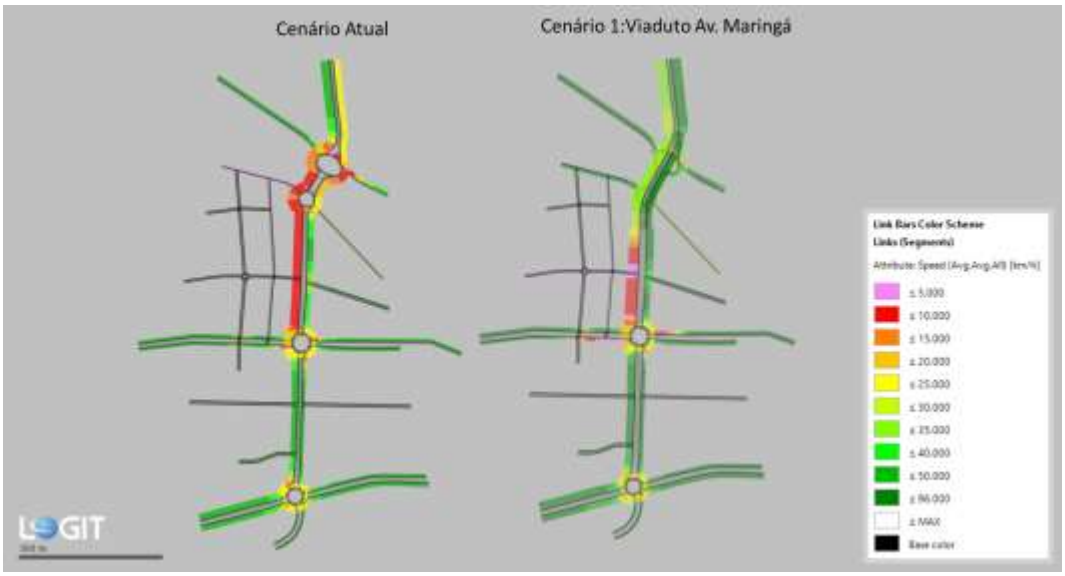
Tabela 37: Resultados globais da rede de microssimulação

Cenário/indicador	Atual	Cenario 1: Viaduto Av. Maringá	Variação
Atraso médio (segundos)	164.9	132.8	**-19%**
Velocidade média (km/h)	15.6	19.0	**21.8%**

Fonte: Elaboração própria

Desse modo, o mapa de volumes e velocidades desse cenário difere em relação ao mapa atual na área das duas rotatórias diretamente afetadas pela obra, como visto abaixo. Porém, piora-se parcialmente a aproximação do sentido norte-sul antes da Av. Ernani Lacerda de Athayde.

Figura 204: Comparativo de volumes e velocidades do cenário viaduto na Av. Maringá e o cenário atual



Fonte: Elaboração própria

4.7.1.3 Cenário 2: corte e semaforização da rotatória da Av. Ayrton Senna da Silva x Av. Ernani Lacerda de Athayde

Uma possível solução para o alto fluxo na Av. Ayrton Senna da Silva, no entanto, é o corte em nível da rotatória da Av. Ayrton Senna da Silva x Av. Ernani Lacerda de Athayde. Ao fazer o corte na rotatória, implica-se que esta deve ser semaforizada para permitir o movimento direto no eixo norte-sul. O corte pode ser uma boa opção, já que prioriza o tráfego na Av. Ayrton Senna da Silva. Esta solução foi inserida no modelo e sua representação é apresentada na Figura 205 abaixo.

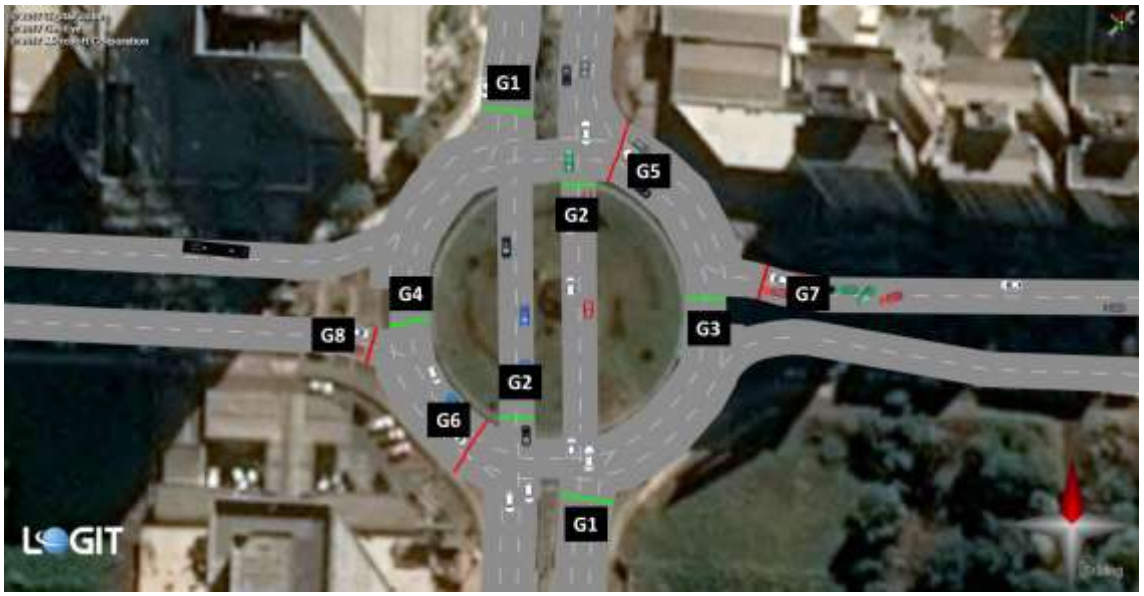
Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 716

Figura 205: Modelo do corte da rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde

Fonte: Elaboração própria

Para o funcionamento do corte, criou-se uma programação semafórica de 3 estágios e com 8 grupos semafóricos. Esse semáforo foi dimensionado a partir dos fluxos resultantes dos inputs. O seguinte croqui ilustra os grupos semafóricos que correspondem a cada aproximação:

Figura 206: Croqui de grupos semafóricos da rotatória prevista



Fonte: Elaboração própria

O semáforo funciona basicamente em 3 estágios:

1. No primeiro e maior estágio, abre-se para as duas aproximações da Av. Ayrton Senna da Silva (G1+G2) e para o fluxo circulatório interno na rotatória (G3+G4);
2. O próximo estágio é para a aproximação vinda do Leste na Av. Ernani Lacerda de Athayde (G7), que também requer os semáforos de fluxo circulatório interno (G4+G5+G6);
3. O último estágio é para a aproximação vinda do Oeste na Av. Ernani Lacerda de Athayde (G8). Este grupo requer o fluxo circulatório interno dado por (G3+G5+G6).

A programação semafórica final obtida é apresentada na Figura 207.

Figura 207: Programação semafórica utilizada na simulação

Fonte: Elaboração própria

Ao analisar os resultados obtidos, percebe-se que o corte resultaria em um maior volume escoado na rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde, com uma pequena redução do tamanho médio da fila. Porém, resulta-se em um atraso médio na interseção muito maior que o atual, devido às esperas das filas no sentido Leste-Oeste. O nível de serviço na interseção piora, portanto, conforme observado na Tabela 38.

Tabela 38: Resultados para a rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde

Cenário/indicador	Atual	Cenario 2: Corte na rotatória	Variação
Tamanho médio da fila (metros)	131.7	121.5	**-8%**
Volume (veículos)	3,856	4,311	**7%**
Nível de Serviço	E	F	**Piorou**
Atraso médio na interseção (segundos)	45.7	112.6	**146%**

Fonte: Elaboração própria

No entanto, ao se observar a rede toda, nota-se um aumento substancial na velocidade e redução do atraso médio. Esse resultado ocorre porque o fluxo mais relevante do local, que é na direção norte-sul, é facilitado, o que resulta numa melhora do trecho crítico citado, conforme se mostra na Tabela 39.

Tabela 39: Resultados globais da rede

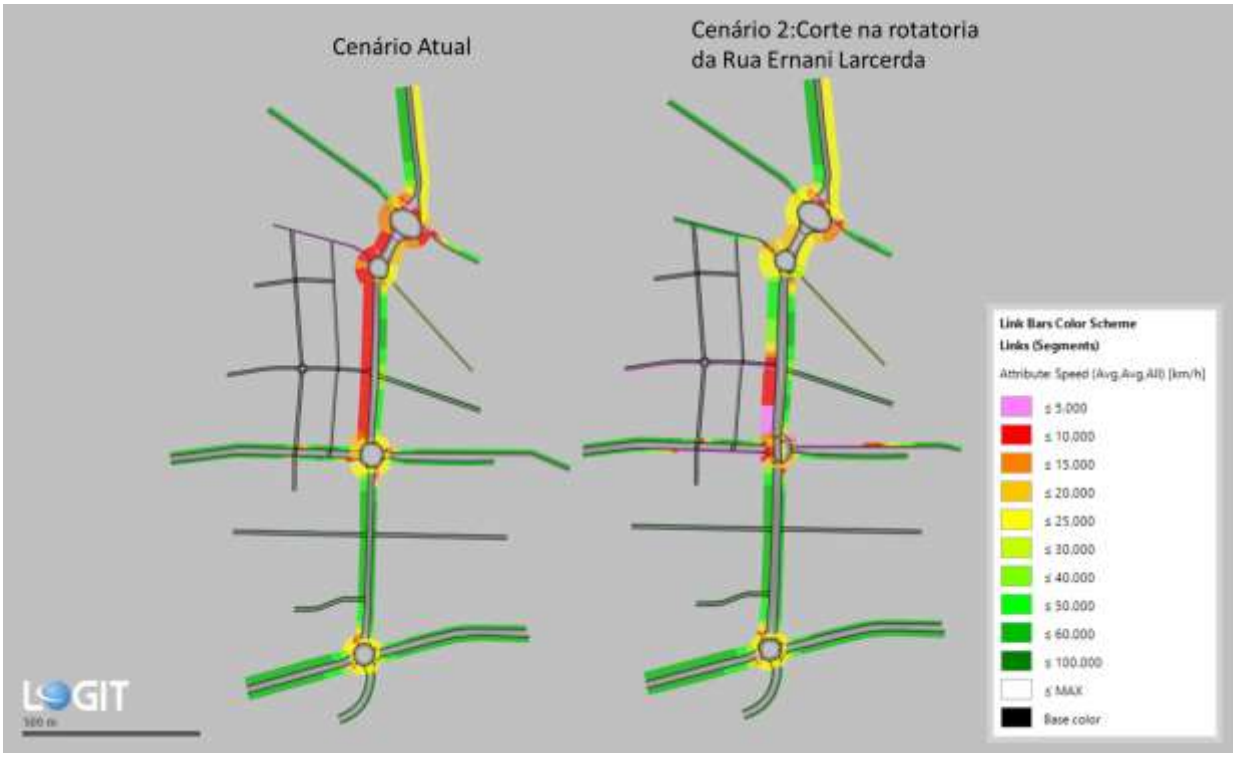
Cenário/indicador	Atual	Cenario 2: Corte na rotatória	Variação
Atraso médio (segundos)	164.9	114.4	**-31%**
Velocidade média (km/h)	15.6	19.4	**24.4%**

Fonte: Elaboração própria

Abaixo, na Figura 206, é apresentado o resultado no mapa temático da rede, que comparado ao do cenário atual, revela que a propagação de filas devido a rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde não influencia a operação das duas rotatórias ao norte, evidenciando um ganho substancial de velocidade ao longo da rede.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 718

Figura 208: Comparativo de volumes e velocidades do cenário corte na rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde e o cenário atual



Fonte: Elaboração própria

4.7.1.4 Cenário 3: trincheira na Av. Madre Leônia Milito x Av. Ayrton Senna da Silva

A terceira obra prevista é a realização de uma trincheira na rotatória da Av. Madre Leônia Milito. Essa obra foi codificada e incluída no cenário 3. Sua representação no modelo é apresentada na Figura 209 abaixo:

Figura 209: Modelo da trincheira na rotatória da Avenida Madre Leônia Milito

Fonte: Elaboração própria

Observa-se no cenário atual que o fluxo na rotatória da Avenida Madre Leônia Milito ocorre majoritariamente na direção Leste-Oeste e com sentido para o oeste, enquanto que essa obra auxilia e prioriza os fluxos no sentido norte-sul, além de aliviar a rotatória para os outros movimentos.

Esses fluxos, advindos do macromodelo, não apresentaram valores tão elevados que justificassem a trincheira. Dessa maneira, é difícil tomar muitas conclusões devido a uma operação basicamente em Fluxo Livre, com baixa variação dos indicadores. Conforme mostra a Tabela 40 abaixo, apesar de percentualmente representarem uma grande variação, tratam-se de mudanças baixas em valores absolutos e com grande incerteza.

Tabela 40: Resultados da microssimulação para a rotatória da Av. Madre Leônia Milito

Cenário/indicador	Atual	Cenario 3: Trincheira	Variação
Tamanho médio da fila (metros)	3.6	6.1	**68%**
Volume (veículos)	3,343	3,400.0	**1.7%**
Nível de Serviço	2.0	2.0	**Mantido**
Atraso médio na interseção (segundos)	10.8	12.5	**15%**

Fonte: Elaboração própria

Olhando-se a rede como um todo, no entanto, percebe-se um sutil aumento da velocidade média (devido ao fluxo livre no sentido norte-sul, sem a necessidade de enfrentar conflitos na rotatória e ligeira redução do atraso médio na rede. Esses resultados são apresentados na Tabela 41.

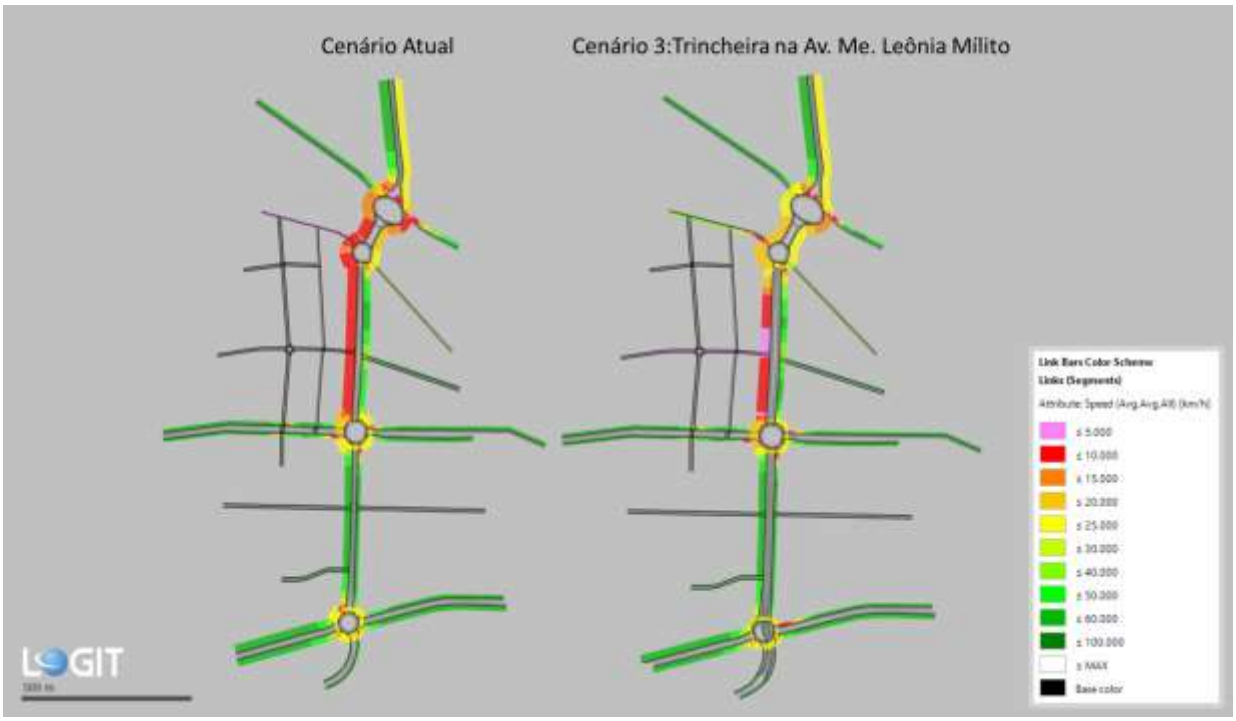
Tabela 41: Resultados globais da rede de microssimulação

Cenário/indicador	Atual	Cenario 3: Trincheira	Variação
Atraso médio (segundos)	164.9	157.5	**-4%**
Velocidade média (km/h)	15.6	16.1	**3.1%**

Fonte: Elaboração própria

A imagem comparativa de volumes e velocidades nos cenários atuais e com trincheira apresentada abaixo evidencia que não há tantas alterações em relação ao cenário base, porém verifica-se uma melhora sutil na velocidade em alguns trechos.

Figura 210: Comparativo de volumes e velocidades na Av. Madre Leônia Milito no cenário atual e com trincheira



Fonte: Elaboração própria

4.7.1.5 Cenário 4: três obras combinadas

A visualização dos volumes e velocidades do sistema completo para cada cenário traz uma visão mais ampla dos reflexos de cada intervenção. Nesse sentido, além dessas análises, também é relevante

verificar os resultados que a interação entre as obras traz, de modo a se ter mais informações para embasar as tomadas de decisão em relação a implantação das obras.

Desse modo, além dos três cenários com a aplicação de cada obra, foi simulado o cenário das três obras combinadas. Como esperado, o resultado combinado supera com larga folga os cenários de apenas uma obra. Uma comparação entre os indicadores globais dos cenários em relação com o cenário atual é apresentada na Tabela 42.

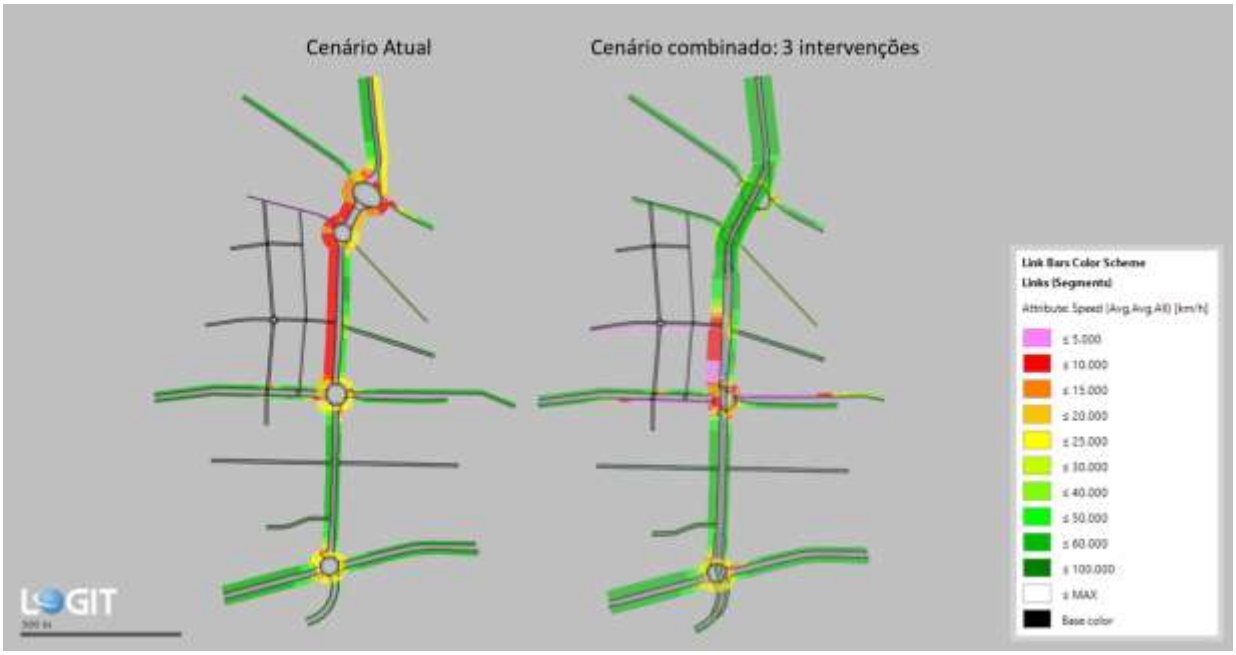
Tabela 42: Resultados comparativos dos cenários

Cenário/indicador	Atual	Viaduto		Corte		Trincheira		Cenário Combinado	
		Valor	Variação	Valor	Variação	Valor	Variação	Valor	Variação
Atraso Médio (segundos)	164.9	132.8	-19%	114.4	-31%	157.5	4%	84.7	-49%
Velocidade Média (km/h)	15.6	19.0	21.8%	19.4	24.4%	16.1	3.1%	24.1	54.9%

Fonte: Elaboração própria

Conclui-se que a consolidação da obra do cenário 30 é fundamental para o bom funcionamento das duas outras propostas, visto que, por se localizar no intermédio do trecho em estudo, o gargalo da rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde se caracteriza como um problema de ordem prioritária. Além disso, dentre as três obras, esta é a que depende de menor investimento e exige um menor tempo para sua conclusão.

Figura 211: Comparativo de volumes e velocidades do cenário combinado e o cenário atual



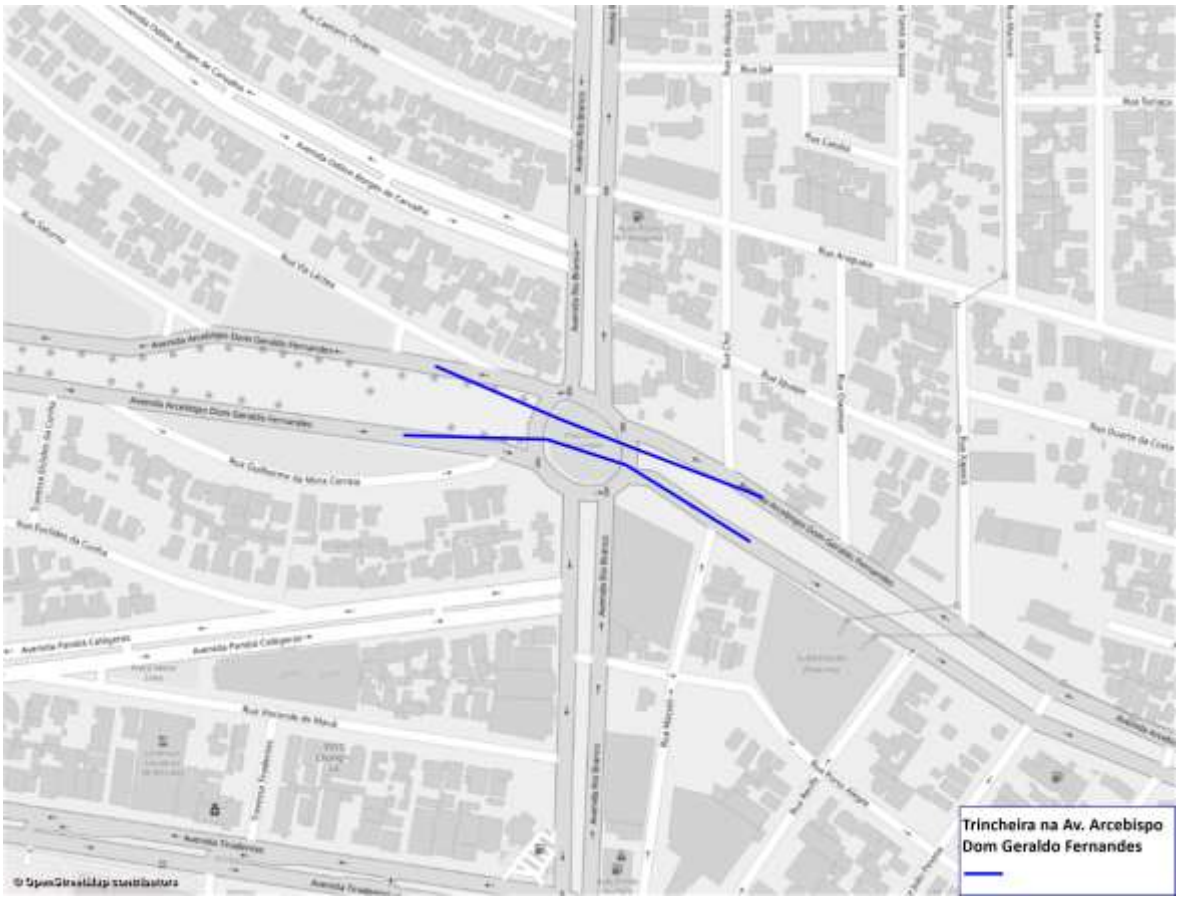
Fonte: Elaboração própria

4.7.2 Trincheira na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes (Eixo Leste-Oeste)

A trincheira na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes consiste em uma passagem em desnível de preferência ao fluxo Leste-Oeste. A rotatória já existente no cruzamento se mantém inalterada, com atendimento aos fluxos norte-sul e dos usuários que desejam realizar giros e mudar sua direção de trajeto.

Pelo fato desta obra já estar em estágio avançado para início de obras, está já foi considerada no Cenário base. Assim, para avaliação de seu impacto individualizado, esta foi comparada com um cenário em que nenhuma obra está implantada – diferentemente das outras obras, que são comparadas com o Cenário base (que inclui obras em construção ou próximas de iniciar, caso desta trincheira).

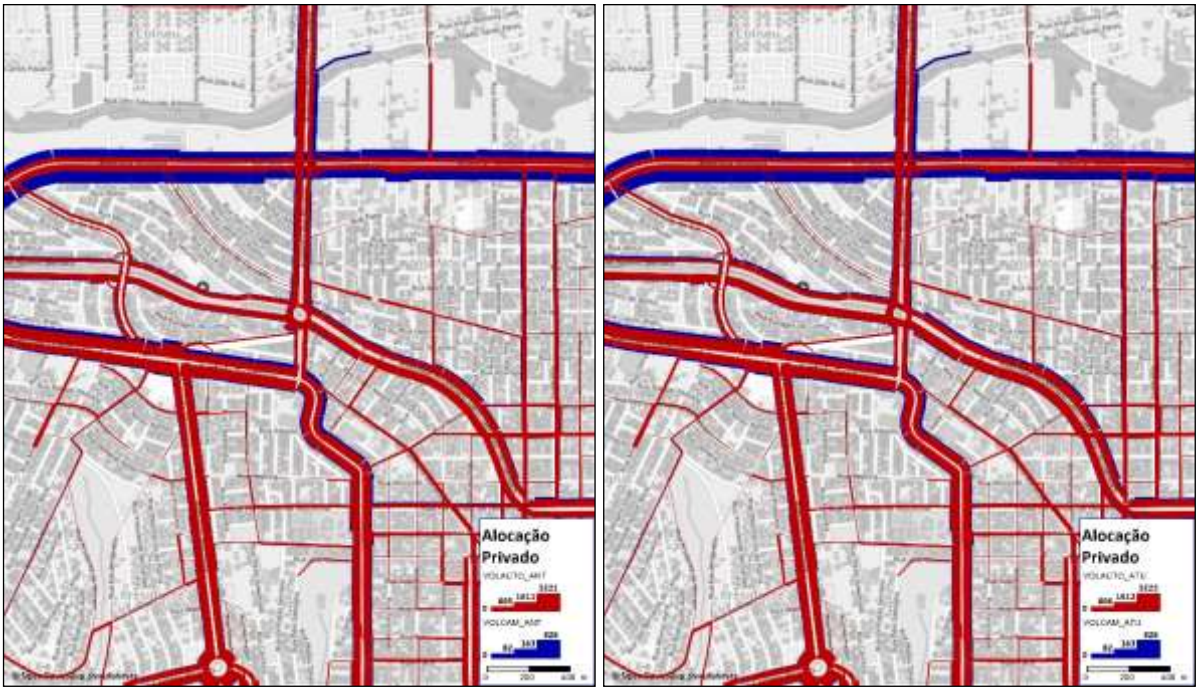
Figura 212: Trincheira Leste-Oeste Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes



Fonte: Elaboração própria

A figura a seguir ilustra a variação dos fluxos nos cenários sem e com projeto.

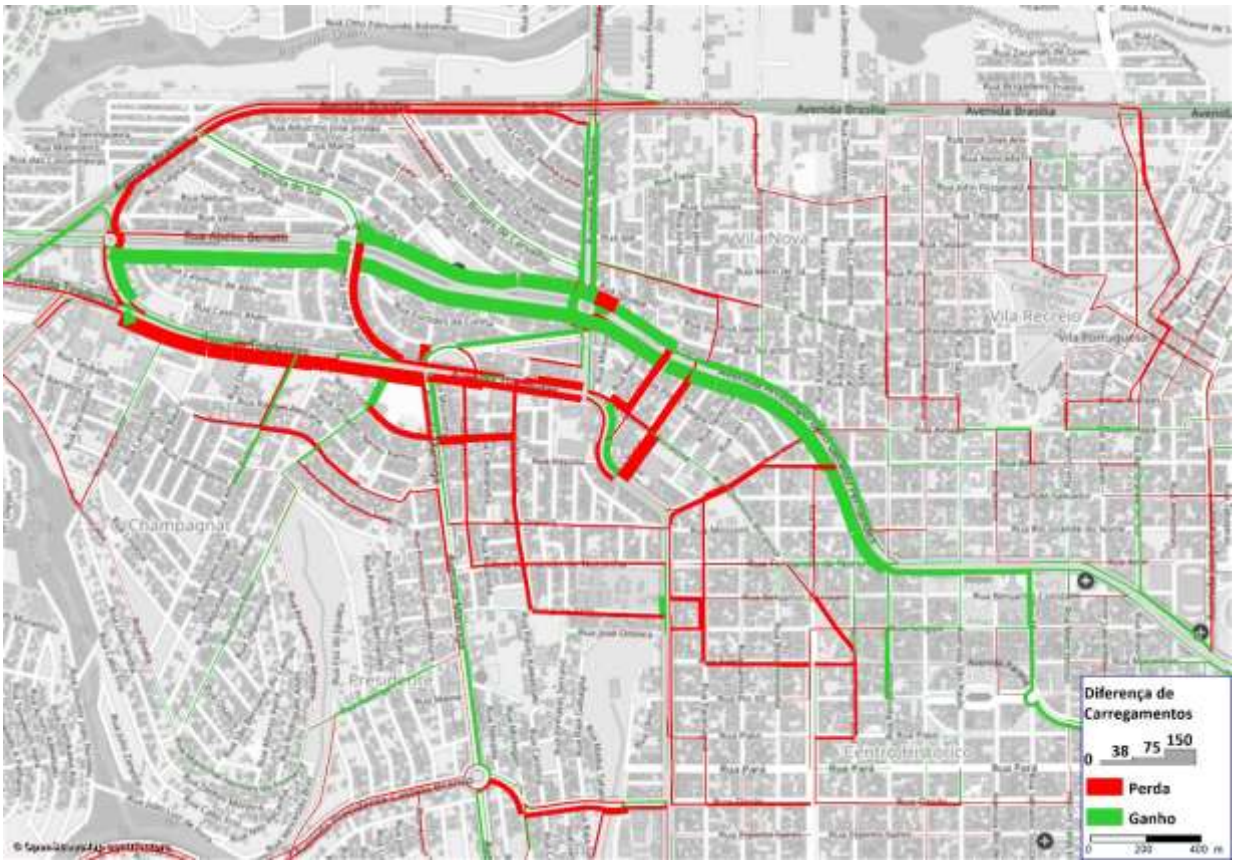
Figura 213: Carregamento de veículos: Cenário base x Cenário com implantação da trincheira Leste-Oeste Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes



Fonte: Elaboração própria

Esta diferença pode ser mais bem percebida na comparação dos fluxos, apresentado na figura a seguir. A trincheira atrai fluxos da Av. Brasília e Av. Tiradentes.

Figura 214: Diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com implantação da trincheira Leste-Oeste



Fonte: Elaboração própria

O tempo economizado é próximo a 230 horas diárias, valor que é relativamente baixo ao ser comparado com os das obras anteriores (1600 horas/dia).

Tabela 43: Indicadores trincheira Leste-Oeste

Indicador	Cenário base sem obras	Cenário com Trincheira Leste-Oeste	Diferença percentual
Velocidade Média (km/h)	**23,6**	**23,7**	**-**
Tempo Médio (min)	**16,0**	**16,0**	**-**
Tempo Total (min)	**26.114**	**26.051**	**-**
Tempo economizado em 2038		**233 h/dia**	

Fonte: Elaboração própria

4.7.2.1 Cenário atual

A região apresenta hoje um tráfego intenso no sentido Leste-Oeste, com largas filas verificadas nessa direção. Os dados de entrada da rede foram advindos da macrossimulação e ajustados para a contagem direcional que foi realizada na rotatória. A contagem revela que os principais fluxos são em ambos sentidos do eixo Leste-Oeste e também no sentido norte-sul.

Os resultados para as interseções são apresentados na Tabela 44 e os resultados globais da rede são apresentados na Tabela 45.

Tabela 44: Resultados das interseções do cenário atual

Indicador	Av. Rio Branco x Av. Abélio Benatti	Av. Rio Branco x Av. Brasília
Tamanho médio da fila (metros)	131.3	23.7
Volume (veículos)	4,070.0	4,408.0
Nível de Serviço	F	C
Atraso médio na interseção (segundos)	83.1	31.8

Fonte: Elaboração própria

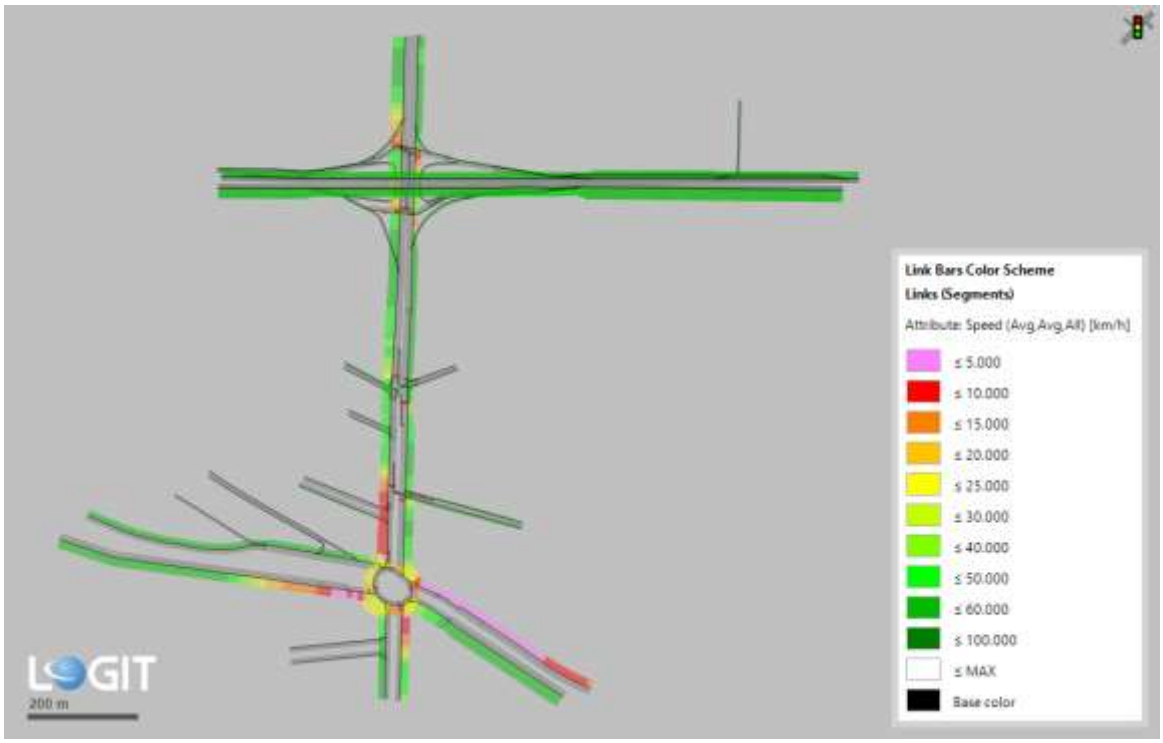
Tabela 45: Resultados globais da rede de microssimulação

Cenário/indicador	Atual
Atraso médio (segundos)	82.5
Velocidade média (km/h)	23.4

Fonte: Elaboração própria

Abaixo, mostra-se o mapa de volumes e velocidades para a rede calibrada na situação atual. A rotatória em destaque funciona como um gargalo para o fluxo em suas duas direções, como indicado na Figura 215.

Figura 215: Volumes e velocidades do cenário atual da Avenida Rio Branco

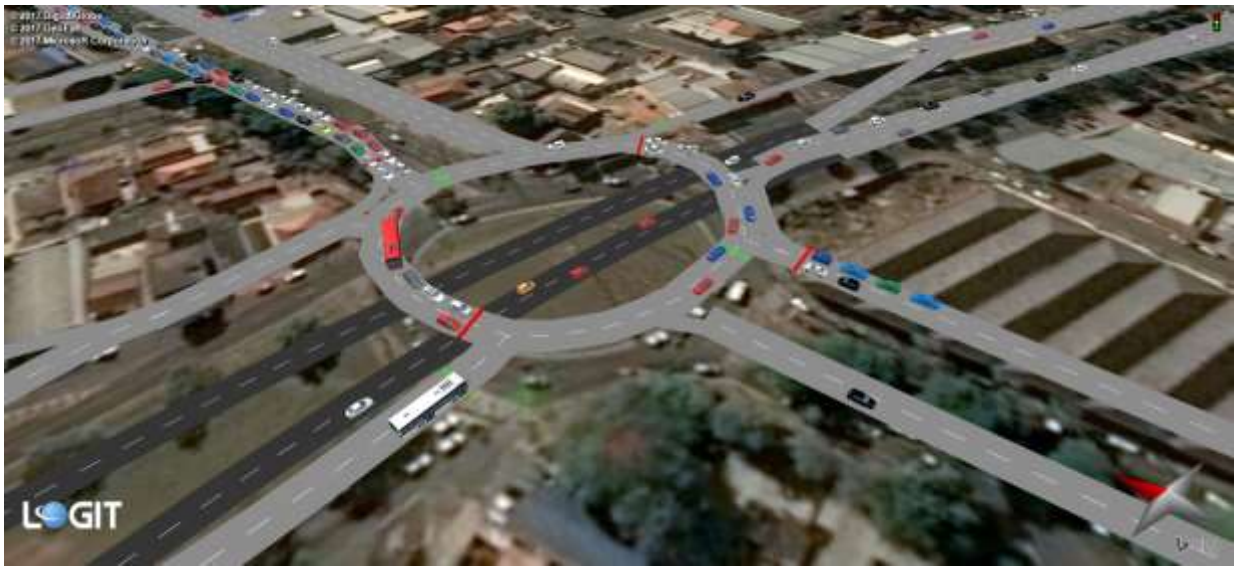


Fonte: Elaboração própria

4.7.2.2 Cenário trincheira na Av. Leste Oeste

A implantação da trincheira, ilustrada na Figura 216 com uma cor mais escura, visa solucionar esse gargalo atualmente existente, eliminando a necessidade dos veículos que trafegam no eixo Leste-Oeste na Avenida Abélio Benati de acessarem a rotatória. Desse modo, o volume de veículos que ocupam a rotatória diminui, o que reduz o tempo médio de fila e o atraso médio na interseção, culminando num melhor nível de serviço da rotatória, conforme pode ser visto na Tabela 46.

Figura 216: Modelo da trincheira na rotatória da Avenida Rio Branco



Fonte: Elaboração própria

Analisando os impactos dessa obra na interseção da Avenida Rio Branco com a Brasília, percebe-se que os impactos também são positivos, mesmo com um aumento no volume de veículos quando comparado à situação atual. As tabelas Tabela 46 e Tabela 47 expõem os indicadores obtidos a partir da microssimulação para as duas principais interseções presentes na rede.

Tabela 46: Resultados para a rotatória da Avenida Abélio Benati

Cenário/indicador	Atual	Com trincheira	Variação
Tamanho médio da fila (metros)	131.3	31.1	**-76%**
Volume (veículos)	4,070.0	3,742.0	**-8%**
Nível de Serviço	F	C	**Melhorou**
Atraso médio na interseção (segundos)	83.1	23.0	**-72%**

Fonte: Elaboração própria

Tabela 47: Resultados para a interseção da Avenida Brasília

Cenário/indicador	Atual	Com trincheira	Variação
Tamanho médio da fila (metros)	23.7	11.7	**-51%**
Volume (veículos)	4,408.0	4,566.0	**4%**
Nível de Serviço	C	B	**Melhorou**
Atraso médio na interseção (segundos)	31.8	13.2	**-59%**

Fonte: Elaboração própria

Por fim, ao analisar a rede como um todo, percebe-se uma diminuição do atraso médio e aumento da velocidade média dos veículos, uma vez que boa parte do fluxo não necessita parar na rotatória. Este resultado é apresentado na Tabela 48.

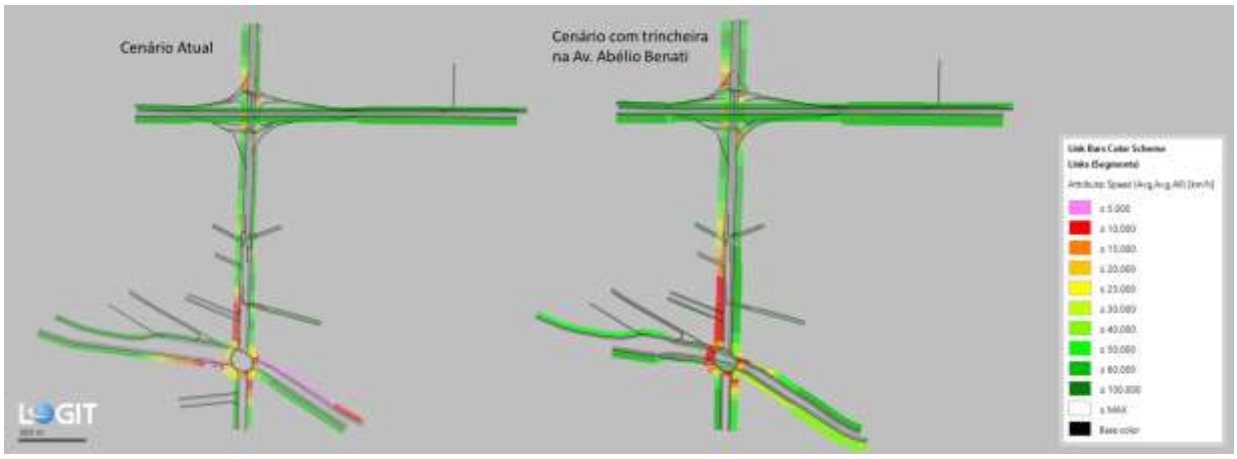
Tabela 48: Resultados globais da rede de microssimulação

Cenário/indicador	Atual	Com trincheira	Variação
Atraso médio (segundos)	82.5	68.4	**-17%**
Velocidade média (km/h)	23.4	27.2	**16.3%**

Fonte: Elaboração própria

O mapa de volumes e velocidades comparativo do cenário com trincheira é apresentado na Figura 217 abaixo. O mapa permite perceber que se melhora as aproximações da Av. Abélio Benati, porém se mantém a baixa velocidade na aproximação norte-sul da Av. Rio Branco.

Figura 217: Comparativo de volumes e velocidades do cenário com trincheira e o cenário atual



Fonte: Elaboração própria

Os benefícios acima verificados com a implantação da trincheira na Av. Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes poderiam ser amplificados para o transporte coletivo, com a proposta apresentada no item 3.3.1.2, na qual propõe-se a implantação de uma faixa de ônibus exclusiva para o movimento Norte-Leste, em que há grande volume de ônibus.

Enquanto o de tempo necessário para o ônibus atravessar o trecho analisado do cenário atual é de 4,5min, no cenário com trincheira sem a implantação de faixa exclusiva passaria a ser de 3,5min. Já no cenário com trincheira e faixa exclusiva o tempo necessário para esse deslocamento se reduz para 2min, sem modificações significativas de desempenho para o tráfego geral, mostrando que essa proposta melhoraria ainda mais o desempenho da interseção com a finalização da trincheira.

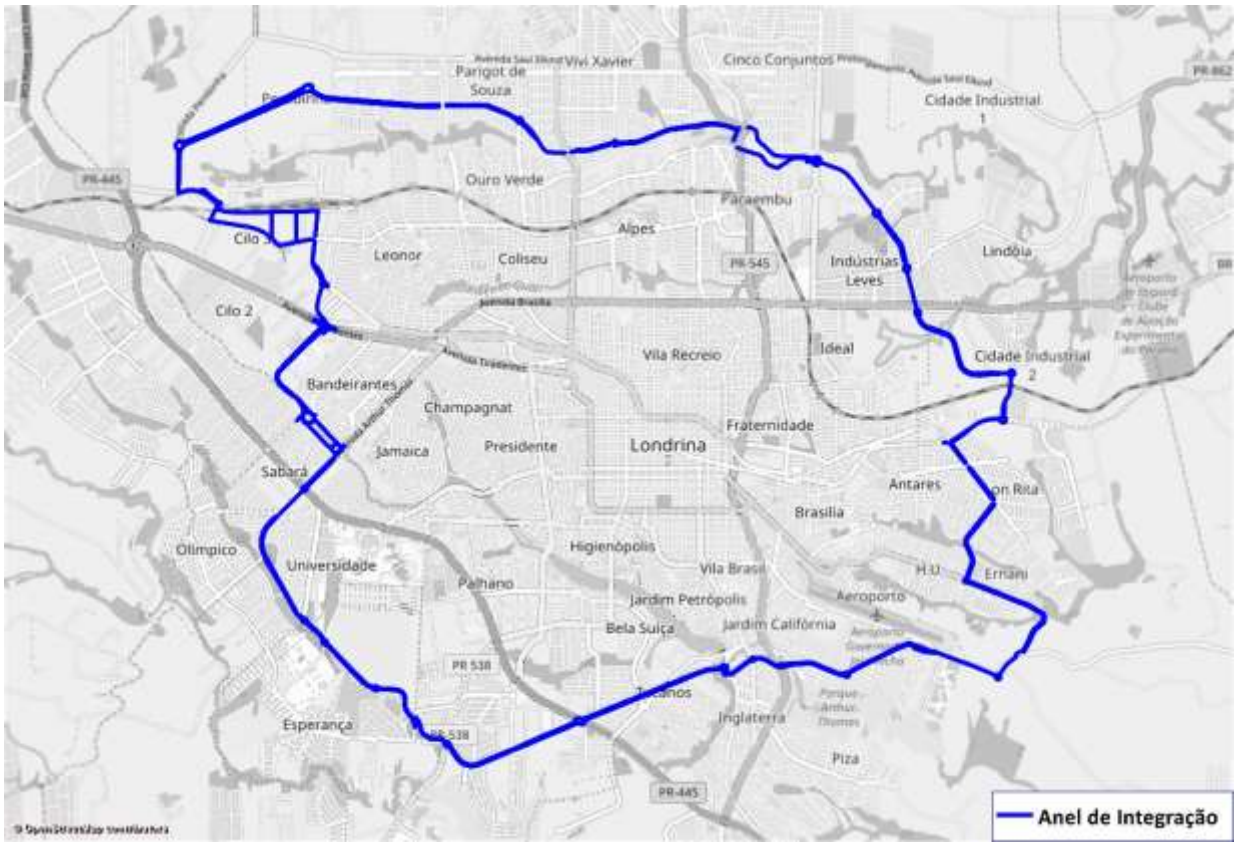
É importante ressaltar que a faixa de saída da rotatória no sentido Leste deve ser protegida na convergência com a trincheira, para que não haja formação de fila nesse acesso.

4.7.3 Implantação do Anel de Integração

O Anel de Integração consiste em uma estruturação macroviária prevista no Plano Diretor do Município de Londrina, a partir de um anel viário com função de facilitar a interligação entre várias regiões da cidade, assim como Cambé e Ibiporã.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 726

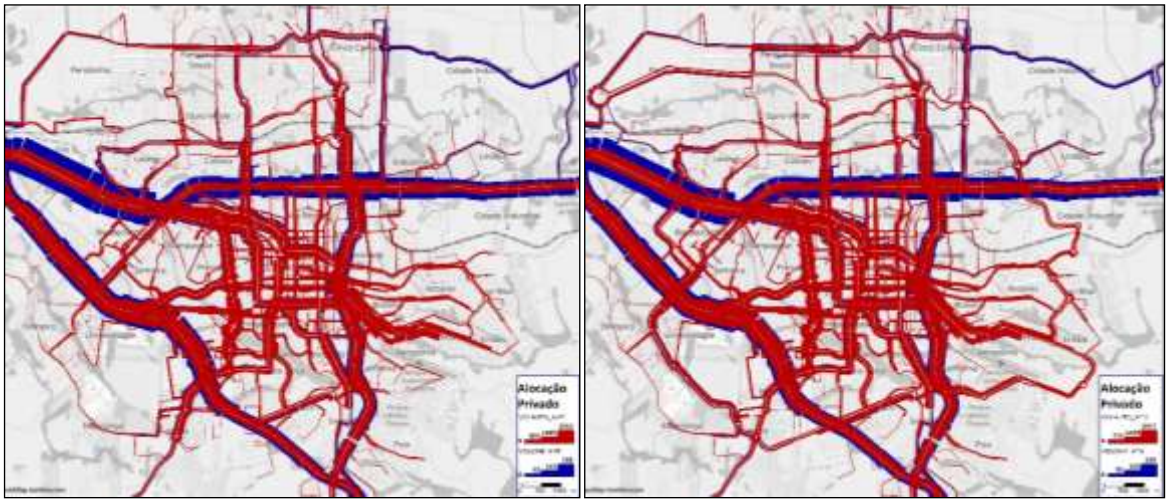
Figura 218: Anel de Integração de Londrina



Fonte: Elaboração própria

A figura a seguir ilustra os fluxos nas situações sem e com projeto.

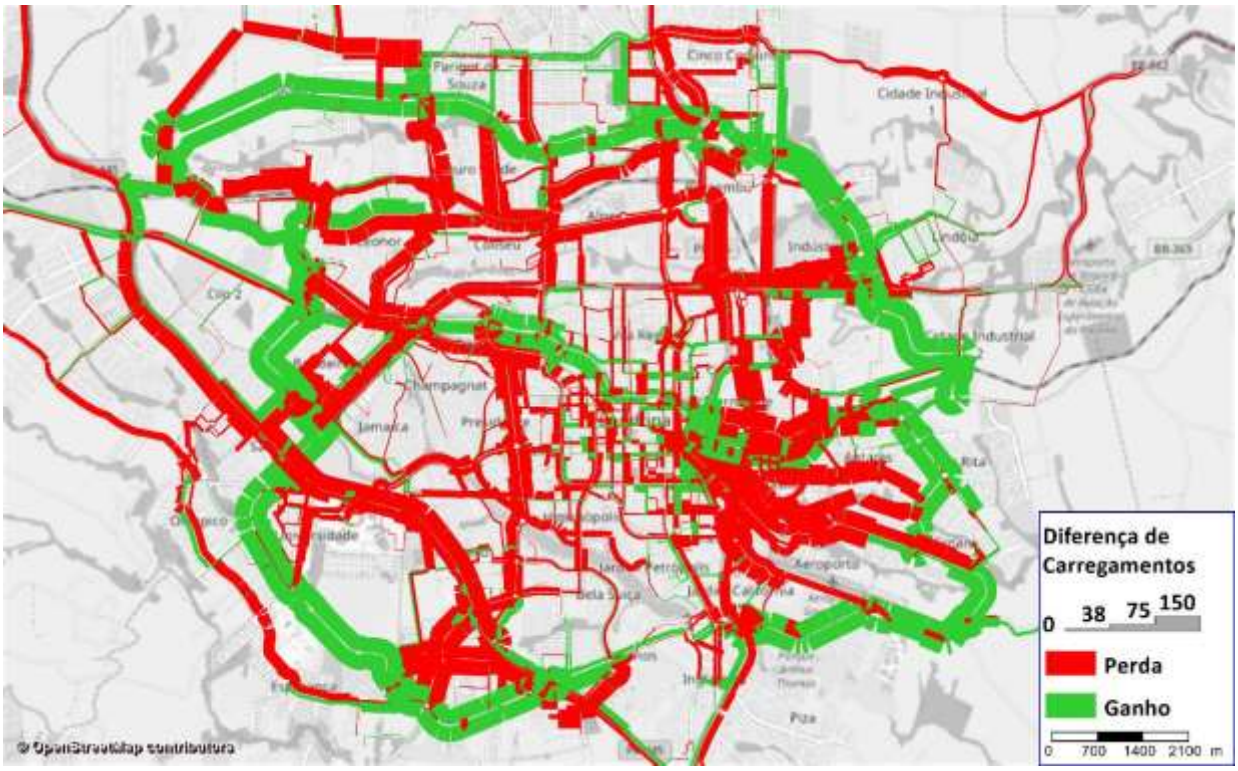
Figura 219: Carregamento de veículos: Cenário base x Cenário com implantação do Anel de Integração



Fonte: Elaboração própria

A comparação de fluxos, apresentado na Figura 220, mostra o grande efeito que esta obra ocasiona na redistribuição dos fluxos de toda a cidade.

Figura 220: Diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com implantação do Anel de Integração



Fonte: Elaboração própria

Como era de se esperar, os indicadores sinalizam o grande impacto observado na figura anterior, o tempo economizado é maior de 7 mil horas diárias, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 49: Indicadores Anel de Integração

Indicador	Cenário base	Cenário com Anel	Diferença percentual
Velocidade Média (km/h)	**24,0**	**25,8**	**8%**
Tempo Médio (min)	**15,9**	**15,0**	**-6%**
Tempo Total (min)	**25.766**	**23.863**	**-7%**
Tempo economizado em 2038		**7.062 h/dia**	

Fonte: Elaboração própria

4.7.4 Implantação do Novo Eixo Norte-Sul

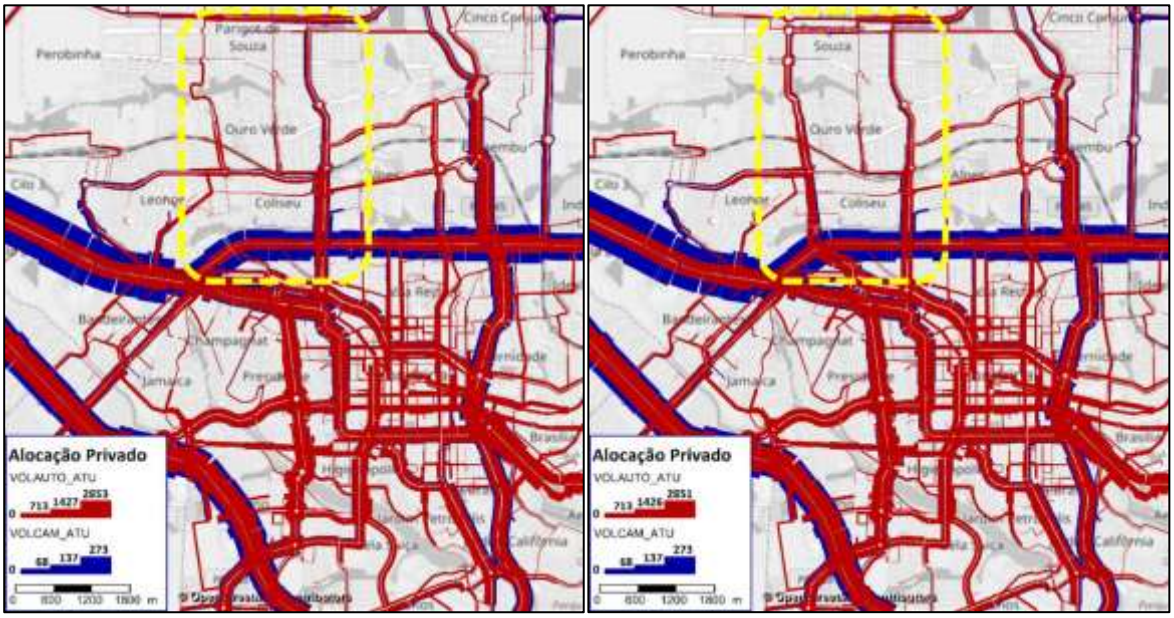
Outro exemplo de análise de implantação de obras é o Novo Eixo Norte-Sul (Rua Sidrak Silva Filho), que faz ligação desde o Jardim São Jorge (norte) até Alphaville (sul), como destacado na Figura 221. As trincheiras implementadas na Av. Ayrton Senna da Silva no item 4.7.1 fazem parte do Novo Eixo Norte-Sul proposto.

Figura 221: Novo Eixo Norte-Sul

Fonte: Elaboração própria

A figura a seguir mostra os fluxos da obra viária e da situação atual, nela percebe-se a importante captação de demanda.

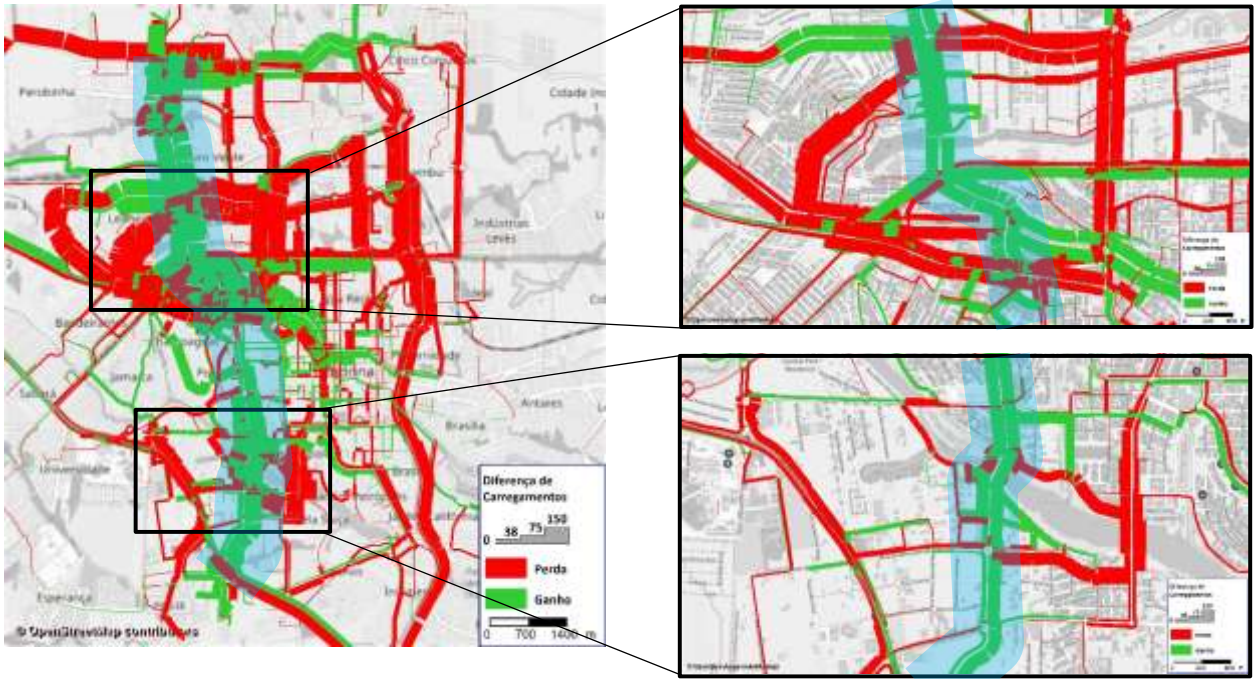
Figura 222: Carregamento de veículos: Cenário base x Cenário com implantação do Novo Eixo Norte-Sul



Fonte: Elaboração própria

Através do modelo de simulação, foi possível analisar a alocação de tráfego no cenário anterior a consolidação da obra e também no cenário posterior. Nesse caso, foi possível perceber a importância da execução dessa obra numa avaliação macro dos impactos, visto que o carregamento de tráfego do Novo Eixo Norte-Sul se faz bastante relevante como alternativo à Avenida W. Churchill, desafogando alguns pontos críticos de gargalo em Londrina, como visto na Figura 223.

Figura 223: Diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com implantação do Novo Eixo Norte-Sul



Fonte: Elaboração própria

Os indicadores confirmam o grande impacto da obra, com uma economia de mais de 3 mil horas diárias.

Tabela 50: Indicadores Novo Eixo Norte-Sul

Indicador	Cenário base	Cenário com Novo Eixo Norte-Sul	Diferença percentual
Velocidade Média (km/h)	**24,0**	**24,7**	**3%**
Tempo Médio (min)	**15,9**	**15,5**	**-3%**
Tempo Total (min)	**25.766**	**24.878**	**-3%**
Tempo economizado em 2038		**3.300 h/dia**	

Fonte: Elaboração própria

4.7.5 Exemplos de projetos de interseção

Foram estudadas três interseções com elaboração de uma proposta de solução do problema:

i. Rua Charles Lindemberg com ponte Vereador Anélio Viecelli

O desenho dentro da área da interseção tem problemas das rampas, que não podem ser devidamente projetadas com declividade aceitável, devido ao relevo

A solução consiste em ampliar a interseção criando uma entrada da Avenida Dez de Dezembro para a Rua Charles Lindemberg ao norte da interseção. A Rua Charles Lindemberg passa a ser de mão única entre a entrada e a interseção com a ponte Vereador Anélio Viecelli;

A via passa a ter mão única da interseção para a rotatória com a Avenida Dez de Dezembro. Dessa forma, os fluxos são canalizados de forma a ampliar a capacidade e eliminar alguns conflitos.

Figura 224: Rua Charles Lindemberg x ponte Vereador Anelio Viecelli-mini rotatória, projeto original e proposto

Fonte: IPPUL, Google Earth, Elaboração própria

ii. Via Leste Oeste com Av. Rio Branco

O problema do desenho realizado era a impossibilidade dos fluxos da Avenida Rio Branco norte para a Leste-Oeste oriente fazerem a conversão em duas faixas. A solução recomendada é a ampliação de largura de entrada na Leste-Oeste para ter largura suficiente para que os veículos possam girar em duas faixas.

Alternativamente, propõe-se a inclusão de faixa exclusiva de transporte coletivo para o movimento Norte-Leste, em que há grande volume de ônibus, conforme proposta apresentada no item 3.3.1.2 e avaliada no item 4.7.2.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 731

Figura 225: Leste Oeste x Rio Branco – projeto original e proposto

Fonte: IPPUL, Google Earth, Elaboração própria

iii. Rotatória da Rodovia Carlos João Strass x Av. Sylvio Barros

Existe um problema de capacidade na interseção que cria congestionamentos e prejudica a circulação dos ônibus da Rodovia Carlos João Strass para a Avenida Sylvio Barros.

Nesse caso, os ônibus são desviados para a via lateral para fazer a conversão de forma protegida. A rotatória é recortada no lado oeste para criar um fluxo mais direto para a Carlos Strass. No sentido sul-norte da Rodovia Carlos Strass a largura de rolamento é ampliada para três faixas para comportar o

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 732

tráfego nesse sentido, havendo ganho de capacidade e melhoria de fluidez. Este benefício poderá ser quantificado pelo IPPUL em microssimulação utilizando o software fornecido Vissim.

Figura 226: Rod. Carlos João Strass x Av. Sylvio Barros – projeto original e proposto

Fonte: IPPU, Google Earth, Elaboração própria

4.8 Avaliação do impacto das Obras na Mobilidade

Conforme apresentado anteriormente, as obras viárias são avaliadas de acordo com o impacto causado na mobilidade (representado pelos indicadores calculados) de Londrina, comparando-se a implantação individual da obra com o Cenário base, e a não-implantação da mesma com o Cenário completo.

A seguir, na Tabela 51, é apresentado o impacto de cada obra viária na rede de simulação, representado pelos indicadores resultantes de cada implantação de obra. Vale ressaltar que a classificação da obra também considera o contexto urbano em que está inserida. A análise detalhada e individual de cada obra está apresentada no apêndice correspondente.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 733

Tabela 51: Resultados dos indicadores das obras viárias analisadas (1 a 22)

Obra Viária	Carregamento (veículos/h)		Tempo médio de viagem (min)		Velocidade Média (km/h)	Diferença de horas (Obra - Base)	Diferença de horas (Obra - Completo)	População potencialmente atingida (x mil)	Estimativa de custo (R$ MM)	Faseamento da obra (ano)
	Médio	Máximo	Obra individual ativa	Cenário completo menos obra						
Base	-	-	17.12	-	22.4	-	-			-
Todas Obras	-	-	-	14.35	27.6	-	-			-
1	356	597	17.08	14.37	22.5	-455	183	150,243	44.9	10
2	351	1,641	16.99	14.48	22.6	-841	745	111,847	35.1	15
3	66	265	17.12	14.35	22.4	-49	16	70,288	7.6	20
4	242	1,280	17.15	14.34	22.4	-95	224	251,973	26.2	15
5	123	282	17.11	14.36	22.5	-166	52	112,910	17.2	20
6	815	1,183	17.08	14.37	22.5	-462	183	146,380	31.1	10
7	192	627	17.08	14.37	22.5	-136	52	99,458	18.1	15
8	819	297	17.03	14.35	22.5	-555	520	101,844	19.4	10
9	158	606	17.12	14.36	22.5	-93	97	158,825	54.3	20
10	219	469	17.13	14.38	22.4	-16	124	86,198	27.8	20
11	511	1,357	17.03	14.40	22.6	-834	485	283,561	52.5	10
12	690	2,201	16.89	14.52	22.6	-1378	825	203,519	46.4	5
13	180	1,185	17.09	14.38	22.5	-309	273	172,218	13.2	10
14	435	536	17.12	14.36	22.4	-61	146	122,418	19.6	15
15	853	2,693	16.95	14.46	22.7	-1553	952	210,703	28.1	5
16	535	1,674	17.07	14.36	22.6	-658	237	281,541	10.5	5
17	44	540	17.04	14.36	22.6	-567	191	241,642	38.0	15
18	45	375	17.13	14.35	22.4	-34	23	53,172	7.0	20
19	49	286	17.11	14.36	22.5	-105	96	28,585	2.0	20
20	122	682	17.06	14.38	23.1	-1727	984	175,076	519.1	5
21	86	418	17.10	14.37	22.5	-139	73	72,497	7.6	10
22	872	1,578	17.06	14.39	22.5	-240	124	364,690	76.7	10

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 734

Tabela 52: Resultados dos indicadores das obras viárias analisadas (23 a 44)

Obra Viária	Carregamento (veículos/h)		Tempo médio de viagem (min)		Velocidade Média (km/h)	Diferença de horas (Obra - Base)	Diferença de horas (Obra - Completo)	População potencialmente atingida (x mil)	Estimativa de custo (R$ MM)	Faseamento da obra (ano)
	Médio	Máximo	Obra individual ativa	Cenário completo menos obra						
Base	-	-	17.12	-	22.4	-	-			-
Todas Obras	-	-	-	14.35	27.6	-	-			-
23	567	983	17.05	14.40	22.5	-533	273	249,959	32.4	5
24	462	1,116	17.00	14.43	22.5	-608	352	169,726	64.0	15
25	835	1,757	17.05	14.39	22.7	-1235	631	254,063	20.2	10
26	48	572	17.08	14.42	22.6	-433	551	17,141	127.7	20
27	85	510	17.13	14.36	22.4	-66	25	2,674	16.8	20
28	334	477	17.10	14.37	22.5	-239	163	84,393	10.0	20
29	126	195	17.06	14.35	22.4	-106	42	61,200	19.3	15
30	29	78	17.07	14.35	22.4	-32	5	8,876	23.8	20
31	-	-	17.06	14.35	22.4	0	0		34.2	20
32	55	704	17.00	14.40	23.0	-1611	984	119,279	550.0	-
33	1,368	2,172	17.07	14.35	22.6	-639	290	248,114	22.8	5
34	816	1,373	17.07	14.36	22.5	-508	154	134,451	7.8	5
35	135	358	17.10	14.39	22.5	-136	161	58,256	13.0	20
36	1,333	1,764	17.05	14.39	22.5	-449	287	355,653	76.8	15
37	672	1,080	17.10	14.37	22.5	-121	91	195,321	26.9	15
38	312	908	17.06	14.40	22.5	-380	211	310,119	38.9	10
39	413	1,135	17.09	14.39	22.5	-214	193	50,441	3.7	15
40	1,000	1,493	17.05	14.40	22.5	-210	108	325,107	79.7	20
41	222	480	17.10	14.40	22.4	-41	10	153,459	15.4	20
42	173	402	17.12	14.36	22.4	-7	26	130,367	16.8	20
43	307	436	17.10	14.40	22.5	-106	65	155,140	3.5	5
44	51	163	17.12	14.35	22.4	-2	2	51,456	28.4	20

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 735

Tabela 53: Resultados dos indicadores das obras viárias analisadas (45 a 66)

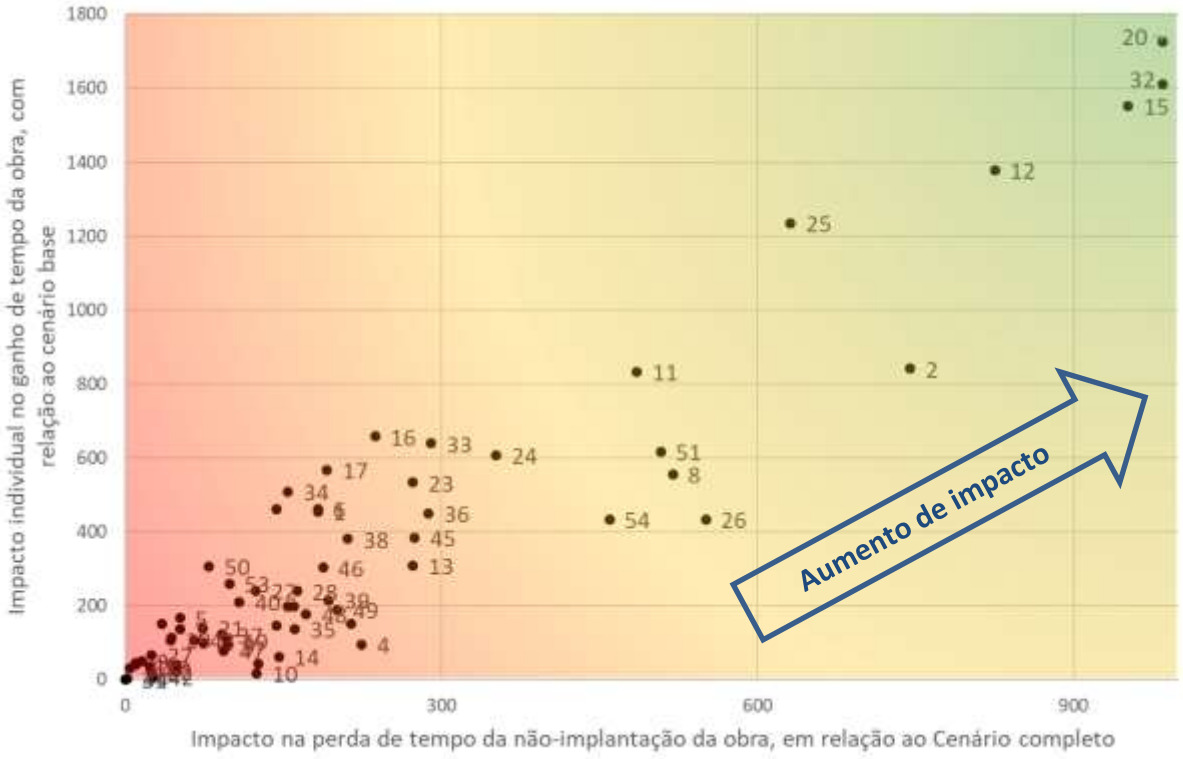
Obra Viária	Carregamento (veículos/h)		Tempo médio de viagem (min)		Velocidade Média (km/h)	Diferença de horas (Obra - Base)	Diferença de horas (Obra - Completo)	População potencialmente atingida (x mil)	Estimativa de custo (R$ MM)	Faseamento da obra (ano)
	Médio	Máximo	Obra individual ativa	Cenário completo menos obra						
Base	-	-	17.12	-	22.4	-	-			-
Todas Obras	-	-	-	14.35	27.6	-	-			-
45	777	1,507	17.07	14.40	22.5	-384	274	199,101	35.6	10
46	466	994	17.04	14.41	22.5	-303	188	232,962	28.1	15
47	797	1,073	17.10	14.38	22.5	-79	93	292,688	14.0	20
48	929	1,277	17.09	14.38	22.5	-177	172	244,304	53.4	20
49	771	1,939	17.09	14.38	22.5	-188	201	316,629	60.7	15
50	174	689	17.10	14.35	22.5	-307	79	164,527	19.1	10
51	69	737	17.05	14.40	22.5	-617	508	149,250	31.1	10
52	113	664	17.11	14.37	22.4	-23	25	137,704	21.5	20
53	295	782	17.05	14.39	22.5	-259	99	79,505	16.9	10
54	650	1,112	17.07	14.40	22.5	-433	459	138,362	4.6	5
55	214	1,832	17.10	14.36	22.5	-197	154	122,148	8.2	10
56	787	1,347	17.10	14.36	22.5	-99	74	458,518	90.5	20
57	304	518	17.10	14.40	22.4	-43	126	98,001	16.7	15
58	335	702	17.09	14.36	22.5	-44	10	147,271	0.6	5
59	972	1,510	17.07	14.40	22.5	-150	214	390,201	29.4	15
60	157	311	17.10	14.40	22.4	-151	35	61,961	25.6	20
61	176	688	17.07	14.37	22.5	-461	143	88,181	28.9	20
62	74	204	17.10	14.37	22.5	-146	143	74,917	16.8	20
63	783	1,228	17.12	14.39	22.5	-198	160	220,966	7.5	10
64	34	73	17.11	14.36	22.4	-40	49	33,166	4.0	10
65	205	431	17.10	14.40	22.5	-112	44	134,979	25.9	15
66	204	324	17.10	14.40	22.4	-21	49	97,929	12.4	20

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 736

A partir da tabela acima, é possível iniciar a avaliação do desempenho das obras na rede de simulação, estabelecendo critérios de priorização e faseamento. Para uma melhor visualização e comparação entre as intervenções, a Figura 227 apresenta um gráfico de dispersão do impacto causado pelas obras viárias. Sendo o eixo das ordenadas o impacto da obra considerando sua implantação individual e o eixo das abscissas o impacto causado pela não implantação da mesma (implantando-se todas as outras obras previstas), temos que, quanto mais afastada dos eixos a obra se encontrar, maior será seu impacto na mobilidade de Londrina (conforme sentido indicado na seta).

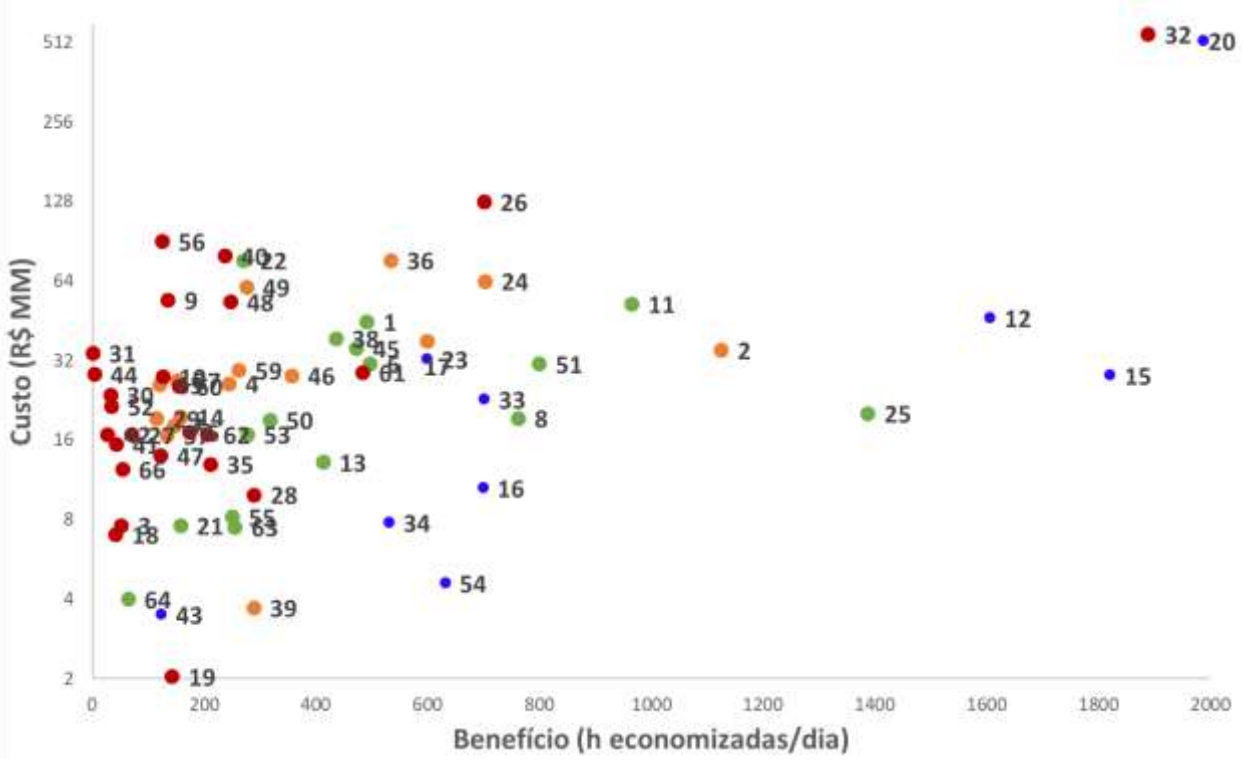
Figura 227: Grau de impacto das obras viárias



Fonte: Elaboração própria

A Figura 228 inclui no eixo das ordenadas o custo de implantação das obras (em escala logarítmica), outro fator considerado para o faseamento (inversamente proporcional à priorização), compondo assim um contrapeso em relação aos seus benefícios gerados.

Figura 228: Gráfico de Custo x Benefício das obras



Fonte: Elaboração própria

Assim, com base nas avaliações de impacto das obras, considerando os indicadores apresentados, foi possível fasear as obras viárias de acordo com sua necessidade e factibilidade de implantação. A análise detalhada com todas as considerações de cada obra está contida no apêndice correspondente, e o faseamento foi definido conforme abaixo:

4.8.1 Obras consideradas para o Ano 5

Relação de Obras:

- Obra 12: Av. do Sol e Rua Sidrack Silva Filho
- Obra 15: Avenida Maringá x Avenida Ayrton Senna da Silva
- Obra 16: Rua dos Coqueiros e Av. dos Pioneiros
- Obra 20: Contorno Norte
- Obra 23: Rua Rutilo; Rua Rosa Branca; Rua Flor de Jesus; Rua Santa Terezinha
- Obra 33: Rodovia Carlos João Strass e Av. Prefeito Milton Ribeiro de Menezes
- Obra 34: Avenida Ernani Lacerda de Athayde
- Obra 43: Rua dos Funcionários
- Obra 54: Av. Octávio Genta
- Obra 58: Rua Potiguares

4.8.2 Obras consideradas para o Ano 10

Relação de Obras:

- Obra 1: Avenida Nova Londrina / trecho sul
- Obra 6: Avenida das Américas

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 738

- Obra 8: Av. Saul Elkind e Estrada da Perobinha
- Obra 11: Ponte sobre o Lago Igapó I
- Obra 13: Rua Clarice de Lima Castro e Rua Coletor Anísio Ribas Bueno
- Obra 21: Rotatória e conexão com Rodovia Carlos João Strass
- Obra 22: Av. Duque de Caxias - Norte
- Obra 25: Rua Bartira
- Obra 38: Rua Itajaí; Rua Sargento Maurício Agostinho Pereira
- Obra 45: Rua Bolívia e Rua Augusto Severo
- Obra 50: Prolongamento Rua Bahia
- Obra 51: Rua Deputado Ardinal Ribas; Av. Teilhard de Chardim
- Obra 53: Av. das Maritacas – Oeste
- Obra 55: Anel de integração – Rua Orlando Vicentini
- Obra 63: Rua São Pedro e Av. Celso Garcia Cid
- Obra 64: Extensão da Rua Orlando Sisti

4.8.3 Obras consideradas para o Ano 15

Relação de Obras:

- Obra 2: Extensão das Avenidas Ruy Ferraz de Carvalho e Juvenal Pietraróia
- Obra 4: Av. Jockey Club
- Obra 7: Avenida Nova Londrina / trecho norte
- Obra 14: Av. Ayrton Senna da Silva
- Obra 17: Avenida Luigi Amorese / Rua das Indústrias
- Obra 24: Rua Arcindo Sardo; Rua Maria de Jesus Araújo; Av. José Garcia Villar; Rua Ruy Virmond Carnascialli
- Obra 29: Rua Eugênia Safra do Rosário
- Obra 36: Rua Goiás
- Obra 37: Rua Montevidéu
- Obra 39: Rua Professor Joaquim de Matos Barreto
- Obra 46: Av. Santa Mônica
- Obra 49: Av. Jorge Casoni
- Obra 57: Av. Anália Franco
- Obra 59: Rua Belém
- Obra 65: Rua João Weffort e Rua Maestro Andréa Nuzzi

4.8.4 Obras consideradas para o Ano 20 ou depois

Relação de Obras:

- Obra 3: Extensão da Avenida dos Expedicionários
- Obra 5: Av. Luiz Pasteur
- Obra 9: Anel de Integração – Avenida das Nações / Trecho Norte I

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 739

- Obra 10: Anel de Integração – Av. Pedro Carrasco Alduan / Trecho Norte II
- Obra 18: Rua Firmino Almeida Tavares e Rua Joubert de Carvalho
- Obra 19: Av. Bento Amaral Monteiro
- Obra 26: Rua Joaquim Barbosa e Estrada Armarinho Paulista
- Obra 27: Rua Pompeu Soares Cardoso e Rua Praia de Ilhéus
- Obra 28: Av. Dr. João Nicolau
- Obra 30: Cidade Industrial I Leste
- Obra 31: Cidade Industrial I Nordeste
- Obra 35: Alargamento da Rua Orlando Sisti
- Obra 40: Rua Humaitá; Rua Gumercindo Saraiva; Rua Sena Martins
- Obra 41: Rua Humaitá; Rua Gumercindo Saraiva; Rua Sena Martins
- Obra 42: Rua Caraíbas
- Obra 44: Av. Dez de Dezembro
- Obra 47: Rua Eduardo Benjamin Hosken; Rua Manaus; Travessa Belo Horizonte
- Obra 48: Rua Paraíba
- Obra 52: Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; Rua Professora Célia Gonçalves Dias
- Obra 56: Av. Duque de Caxias – Sul
- Obra 60: Av. das Maritacas – Leste
- Obra 61: Anel de Integração – Trecho Noroeste – Rosalvo Marques Bonfim e Giocondo Maturi
- Obra 62: Anel de Integração – Trecho Noroeste – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros
- Obra 66: Rua Finlândia

4.8.5 Obras desconsideradas no faseamento

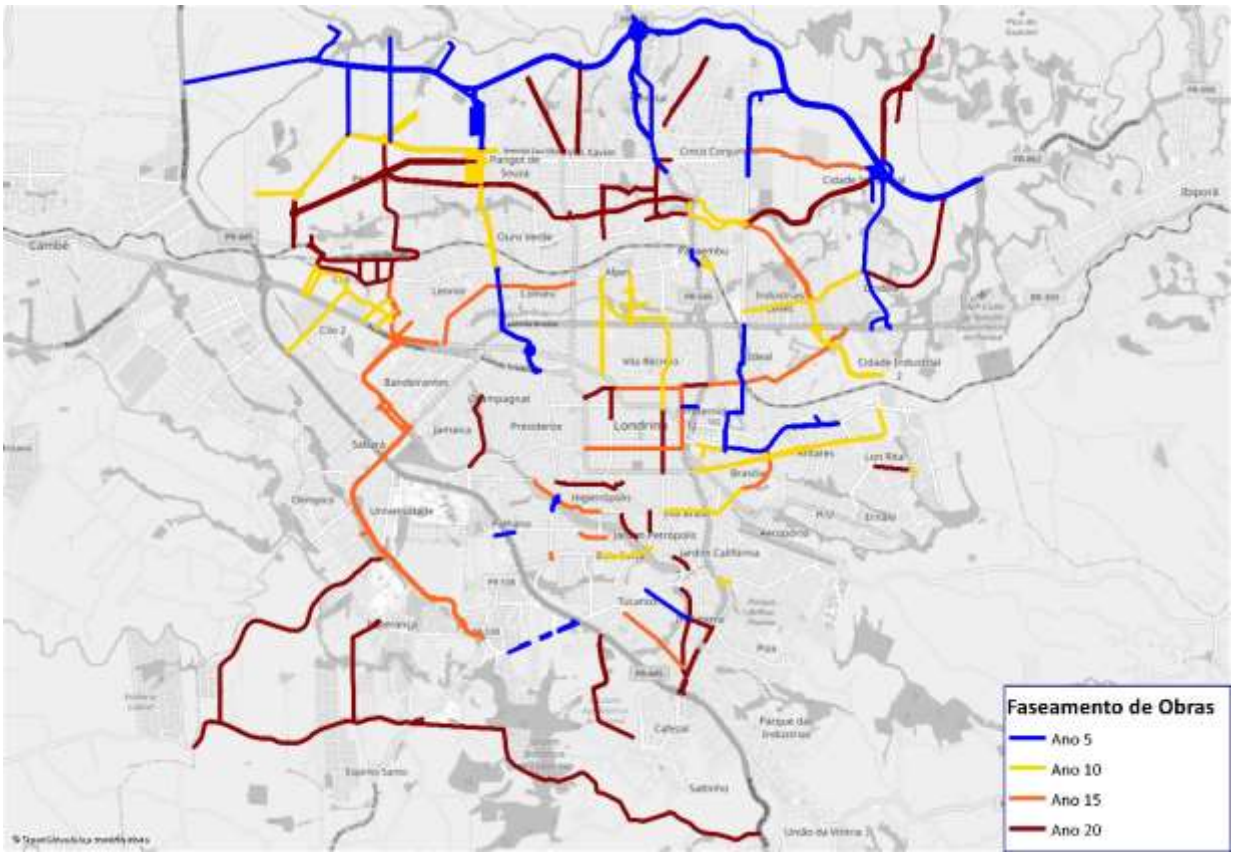
Relação de Obras:

- Obra 32: Contorno Norte (Variante)

O faseamento final das obras distribuídas espacialmente pode ser observado na Figura 229.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 740

Figura 229: Faseamento das Obras



Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 741

4.9 Resultados do Faseamento de Intervenções

A partir da definição do faseamento das obras viárias, cada cenário relativo ao ano de avaliação (ano 5, 10, 15 e 20), com suas respectivas intervenções viárias faseadas, é alocado na rede de simulação, e seu desempenho na rede é comparado com o Cenário Base em seu respectivo ano. O objetivo dessa comparação é analisar os impactos e, consequentemente, a importância de implantação dessas obras em seus respectivos anos, em relação ao cenário de se manter a oferta viária na configuração de prognóstico, ou seja, apenas com as obras previstas ou em andamento em Londrina.

Para cada cenário de avaliação, são calculados indicadores de desempenho da mobilidade, descritos conforme abaixo:

- Tempo Médio de Viagem: tempo que usuários do sistema demoram, na média, para concluir sua viagem, para leves e pesados. Quanto menor o tempo médio, melhor é o desempenho da rede;
- Tempo Total de Viagem: avalia a eficiência da rede viária através do produto do fluxo de viagens pelo seu tempo de deslocamento, para leves e pesados;
- Distância Média de Viagem: extensão de deslocamento média dos usuários do sistema para conclusão da viagem, para leves e pesados. É utilizado para avaliação da evolução nas mudanças de deslocamento e consequentemente, na dinâmica de mobilidade da cidade, ao longo dos horizontes de projeção;
- Distância Total Percorrida: avalia a produtividade da rede viária através do produto do fluxo de viagens pela sua distância de deslocamento, para leves e pesados;
- Carregamentos de rede: fluxo de veículos que utilizam determinado trecho da rede. Os carregamentos aqui são analisados de forma comparativa entre cenários, sendo possível compreender a dinâmica de fluxos nas diferentes configurações de oferta viária nos faseamentos em Londrina;
- Níveis de Serviço: avalia o nível de saturação do sistema viário, ou seja, a pressão de fluxo de tráfego em relação à capacidade viária de cada via de Londrina (Volume/Capacidade). Os níveis de serviço para cada trecho de via são classificados conforme classificação abaixo:
    - Nível A: $V/C \leq 0,25$ – baixo uso de oferta;
    - Nível B: $0,25 < V/C \leq 0,40$ – leve / ótimo;
    - Nível C: $0,40 < V/C \leq 0,60$ – moderado / bom;
    - Nível D: $0,60 < V/C \leq 0,80$ – intenso / regular;
    - Nível E: $0,80 < V/C \leq 1,00$ – saturado / ruim;
    - Nível F: $V/C > 1,00$ – supersaturado / péssimo.

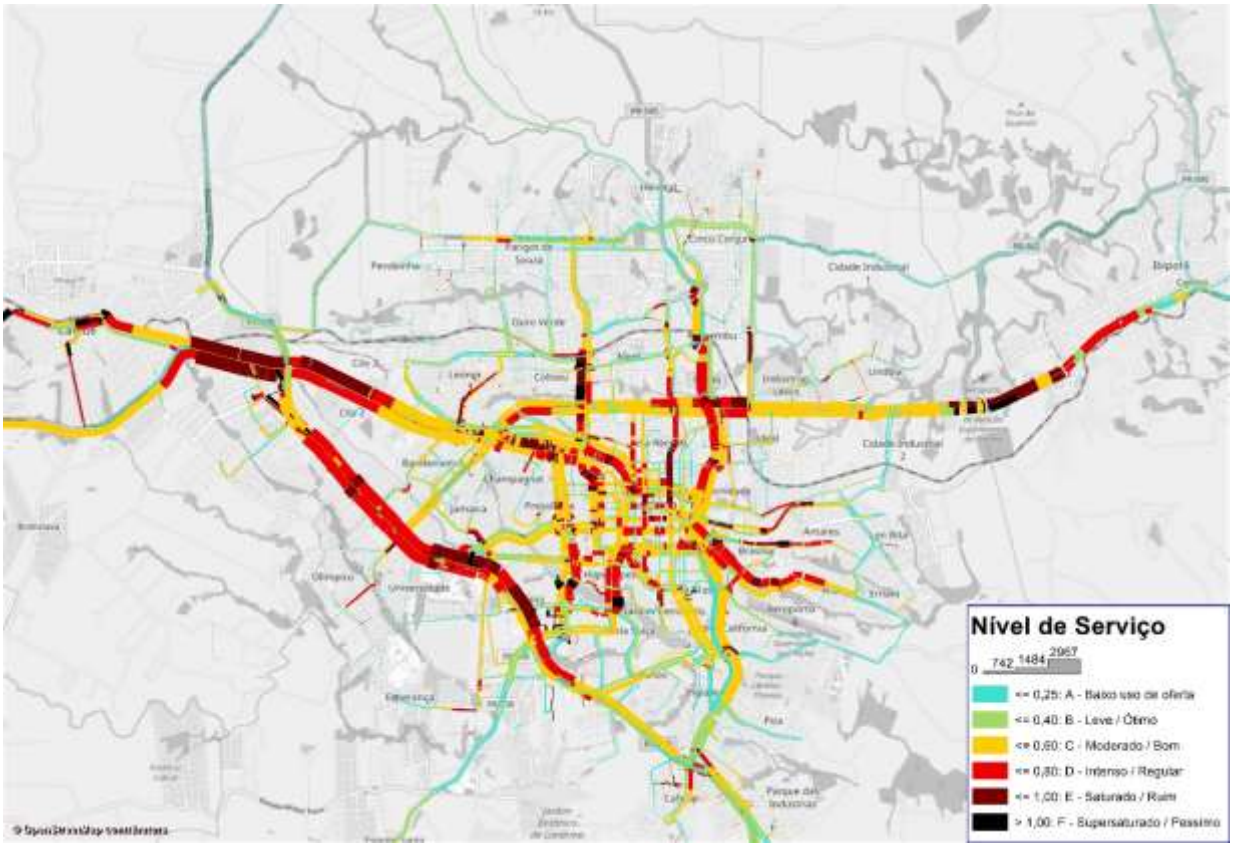
  O nível de serviço também é avaliado comparativamente entre cenários, quanto menor o percentual quilométrico de vias com níveis de serviços críticos (E, F), melhor o desempenho da rede.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 742

4.9.2 Ano Base

A Figura 230 apresenta o nível de serviço na rede de Londrina no Ano Base, ou seja, o Cenário Base com as obras previstas ou em andamento. Pode-se observar níveis de serviço supersaturados em pontos críticos da cidade, como na Av. Ayrton Senna da Silva e na Av. Higienópolis na região do Lago Igapó, além da Av. Winston Churchill, Rod. Carlos João Strass e Av. Duque de Caxias sentido Centro. Também pode-se observar problemas de sobressaturação no eixo da Av. Santos Dumont, Av. Leste-Oeste e Av. Tiradentes. Os eixos de problemas de capacidade viária são predominantemente radiais, corroborando a concentração de atração de viagens no Centro, para o pico da manhã.

Figura 230: Nível de Serviço Ano Base



Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 743

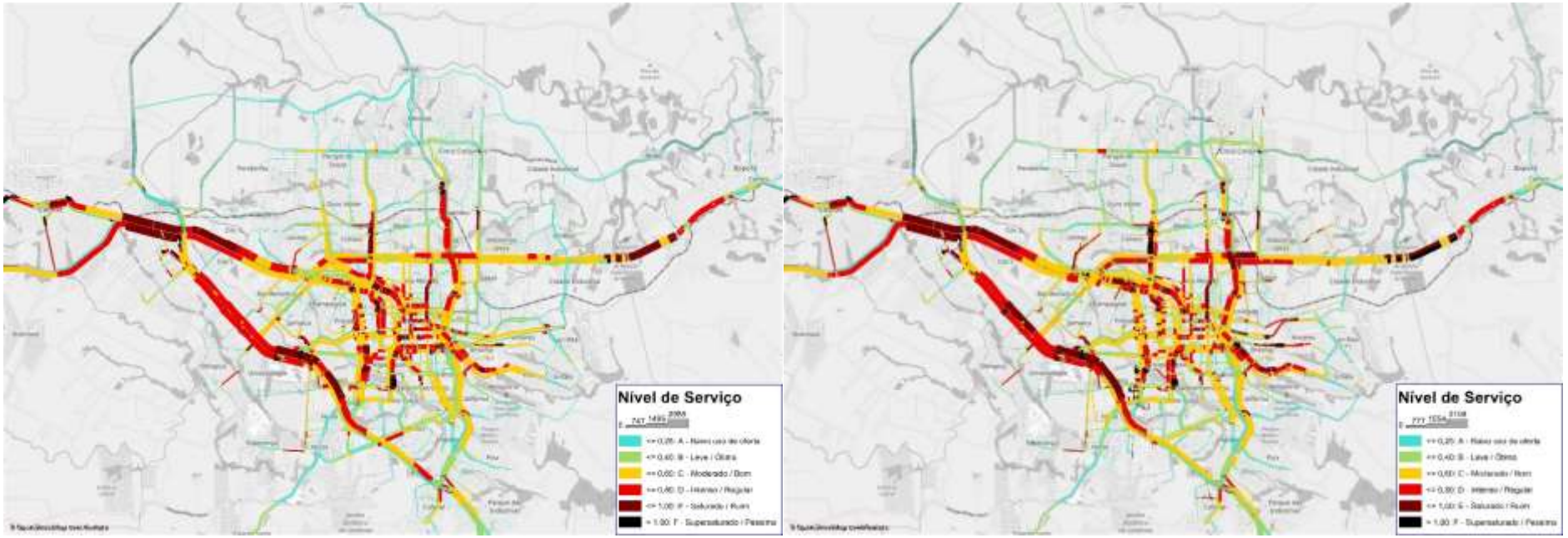
4.9.3 Ano 5

A Figura 231 apresenta o nível de serviço na rede de Londrina no Ano 5 em duas situações: no Cenário Faseado, com a implantação das obras faseadas no Ano 5 (imagem à esquerda), e no Cenário Base (imagem à direita). Ambos os cenários foram simulados considerando o crescimento da matriz para o ano de 2023 (ano 5).

Em função do crescimento da cidade – e, consequentemente, na demanda de tráfego – há, no Cenário Base uma piora nos níveis de serviço, em especial no eixo da Av. Santos Dumont. Alguns eixos também estendem o comprimento de níveis de serviço ruins, como a Av. Brasília.

Em contrapartida, pode-se observar melhora substancial nos níveis de serviço do Cenário Faseado, com as obras previstas para o Ano 5 em operação. As obras da Est dos Pioneiros (Obra 16) e da Rua Bartirá (Obra 25) desafogam o eixo da Av. Santos Dumont, colaborando para uma melhora em seus níveis de serviço. A continuidade da Rua Sidrack Silva Filho, conectando-se com a Av. do Sol (Obra 12) também beneficia o eixo da Av. Winston Churchill, melhorando seu desempenho de tráfego.

Figura 231: Nível de Serviço Ano 5: Cenário Faseado x Cenário Base

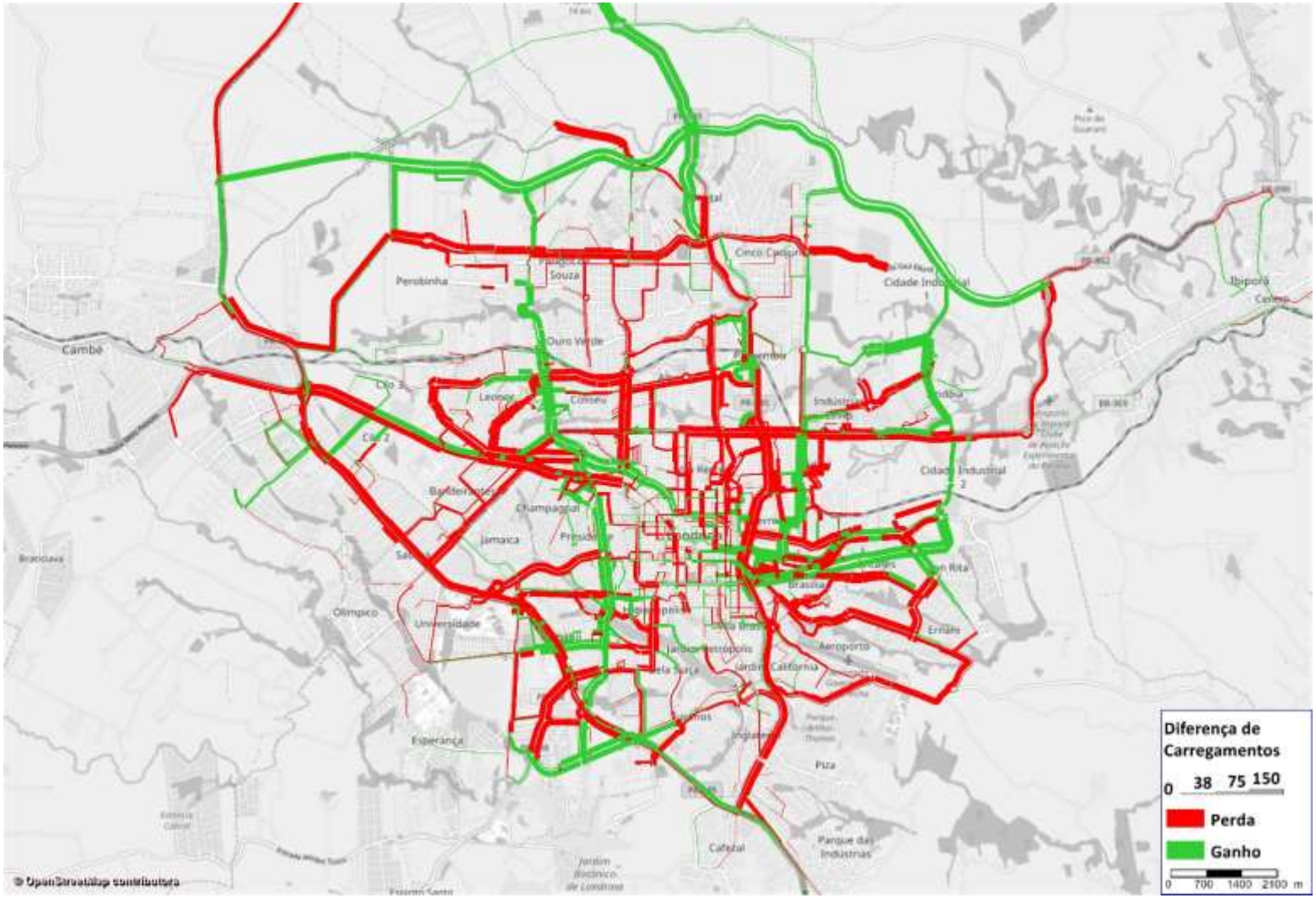


Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 744

A Figura 232 apresenta as diferenças de carregamentos para o Ano 5 entre o Cenário faseado e o Cenário Base, ou seja, o impacto que a implantação das obras nesse horizonte causa no fluxo de tráfego de Londrina.

Figura 232: Diferença de carregamentos Ano 5: Cenário Faseado x Cenário Base



Fonte: Elaboração própria

Pode-se observar a formação de um novo eixo Norte-Sul, na Rua Sidrack Silva Filho x Av. Maringá x Av. Ayrton Senna da Silva. Esse novo eixo ajuda na melhor distribuição de demanda nas regiões da zona Norte, aliviando a pressão de tráfego principalmente na Av. Winston Churchill e Av. Lúcia Helena Gonçalves Viana, além da Av. Higienópolis com a implantação do viaduto na Av. Ayrton Senna da Silva.

Também é possível observar a distribuição de fluxos na Av. dos Pioneiros e Rua Bartirá, com diminuição de tráfego na Av. Santos Dumont. O Contorno Norte trata de atrair fluxos de passagem, aliviando os carregamentos na Av. Brasília.

A Tabela 54 apresenta os indicadores de desempenho para o Ano 5, assim como uma comparação percentual entre o Cenário Base e o Cenário Faseado. Pode-se observar que, enquanto as distâncias de viagem se mantêm quase estáveis nos cenários, os tempos médio e total caem 8% para veículos leves e 6% para veículos pesados, mostrando o impacto quantitativo da implantação das intervenções viárias no desempenho da rede.

Tabela 54: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2023 (Ano 5)

Indicadores de Desempenho		2018		2023 – Prognóstico		2023 – Faseamento		Diferença em 2023	
		Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Tempo Médio de Viagem (min)		15,6	34,6	16,1	35,3	14,9	33,3	**-8%**	**-6%**
Tempo Total de Viagem (veic-h)		18.445	704	20.030	754	18.492	712	**-8%**	**-6%**
Distância Média de Viagem (km)		6,4	22,6	6,4	22,6	6,4	22,5	**-1%**	**0%**
Distância Total Percorrida (veic-km)		457.876	27.649	480.451	28.910	476.891	28.827	**-1%**	**0%**
Nível de Serviço	A	61.6%		59.9%		63.6%		**6%**	
	B	16.9%		17.0%		15.1%		**-11%**	
	C	13.1%		13.6%		13.0%		**-5%**	
	D	5.4%		5.9%		5.6%		**-5%**	
	E	2.2%		2.5%		2.0%		**-23%**	
	F	0.9%		1.0%		0.8%		**-22%**	

Fonte: Elaboração própria

Também é possível verificar a melhoria global nos níveis de serviço no Cenário Faseado, com diminuição maior que 20% nos piores níveis de serviço (E e F), e aumento no nível de serviço A. Já são percebidos altos impactos logo no primeiro horizonte de cenário justamente pela priorização de implantação de obras com alto potencial de impacto na mobilidade urbana de Londrina.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 746

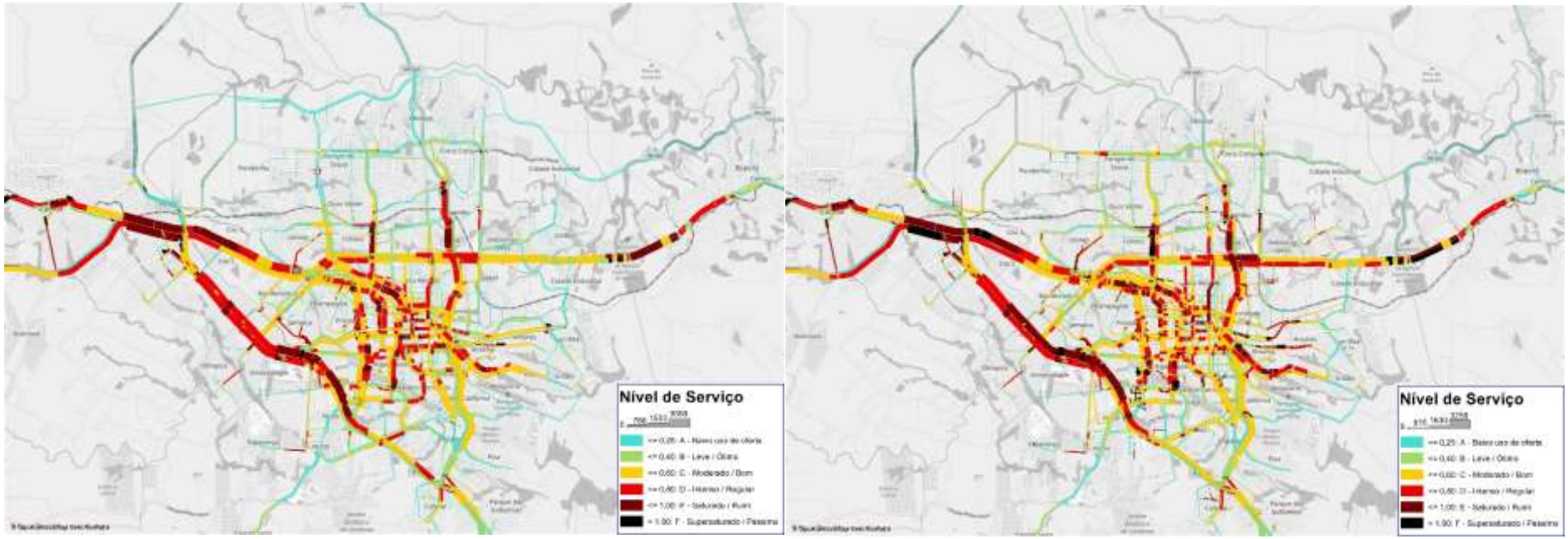
4.9.4 Ano 10

A Figura 233 apresenta o nível de serviço na rede de Londrina no Ano 10 em duas situações: no Cenário Faseado, com a implantação das obras faseadas no Ano 10 (imagem à esquerda), e no Cenário Base (imagem à direita). Ambos os cenários foram simulados considerando o crescimento da matriz para o ano de 2028 (ano 10).

Pode-se observar uma piora substancial nos níveis de serviço para o Cenário Base. Como exemplo pode-se elencar a Av. Tiradentes, a Rod. Carlos João Strass e a Av. Brasília.

Já no Cenário Faseado, é possível verificar melhora significativa no eixo da Av. Duque de Caxias com sua ampliação de capacidade. Também se observa melhora nos níveis de serviço dos eixos da Av. Ayrton Senna da Silva e Av. Higienópolis, com a abertura de mais um eixo de escoamento do fluxo da região de Palhano / Bela Suíça para acesso ao Centro de Londrina. A ponte na Av. das Américas (Obra 6) também forma um eixo de conexão direta da Av. das Américas x Av. Portugal, mitigando os problemas de gargalo existentes na região.

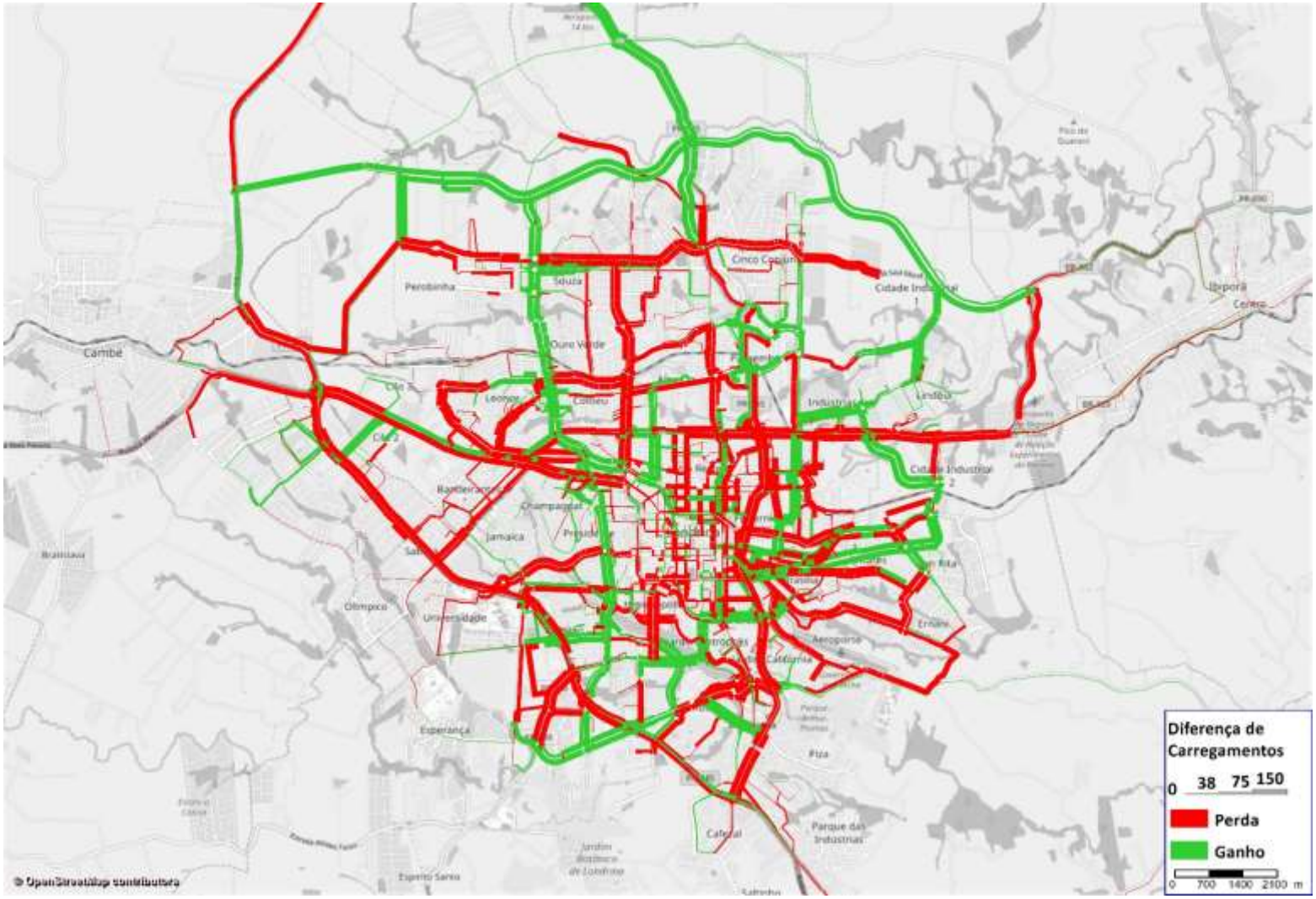
Figura 233: Nível de Serviço Ano 10: Cenário Faseado x Cenário Base



Fonte: Elaboração própria

A Figura 234 apresenta as diferenças de carregamentos para o Ano 10 entre o Cenário faseado e o Cenário Base, ou seja, o impacto que a implantação das obras nesse horizonte causa no fluxo de tráfego de Londrina.

Figura 234: Diferença de carregamentos Ano 10: Cenário Faseado x Cenário Base



Fonte: Elaboração própria

Percebe-se que, além das diferenças já observadas no Ano 5 com a implantação das obras naquele horizonte, verifica-se que as obras do Ano 10 também causam efeito positivo na rede. Como destaques pode-se citar a atração de fluxo de veículos na Av. Duque de Caxias – trecho Norte (Obra 22), na ponte sobre o Lago Igapó I (Obra 11) e a formação completa do novo eixo Norte-Sul com a continuidade de ampliação de capacidade viária na Rua Coletor Anísio Ribas Bueno até a integração com o Contorno Norte (Obra 13).

A Tabela 55 apresenta os indicadores de desempenho para o Ano 10, assim como uma comparação percentual entre o Cenário Base e o Cenário Faseado. Assim como no Ano 5, as distâncias de viagem permanecem estáveis nos cenários, enquanto os tempos médio e total intensificam suas quedas para 11% em veículos leves e 7% em veículos pesados, em função dos efeitos acumulados de benefícios dos anos 5 e 10.

Em relação aos níveis de serviço no Cenário Faseado, acentua-se a melhoria em relação ao cenário Base, com diminuição maior que 30% no nível de serviço F e mais de 20% no nível de serviço E, e aumento no nível de serviço A.

Tabela 55: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2028 (Ano 10)

Indicadores de Desempenho		2018		2028 – Prognóstico		2028 – Faseamento		Diferença em 2028	
		Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Tempo Médio de Viagem (min)		15,6	34,6	16,6	36,1	14,9	33,5	-11%	-7%
Tempo Total de Viagem (veic-h)		18.445	704	21.735	806	19.433	749	-11%	-7%
Distância Média de Viagem (km)		6,4	22,6	6,4	22,5	6,3	22,4	-1%	0%
Distância Total Percorrida (veic-km)		457.876	27.649	502.981	30.173	497.644	30.034	-1%	0%
Nível de Serviço	A	61.6%		57.7%		61.9%		7%	
	B	16.9%		17.1%		15.9%		-7%	
	C	13.1%		14.8%		13.3%		-10%	
	D	5.4%		6.5%		6.1%		-7%	
	E	2.2%		2.6%		2.0%		-23%	
	F	0.9%		1.3%		0.8%		-33%	

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 749

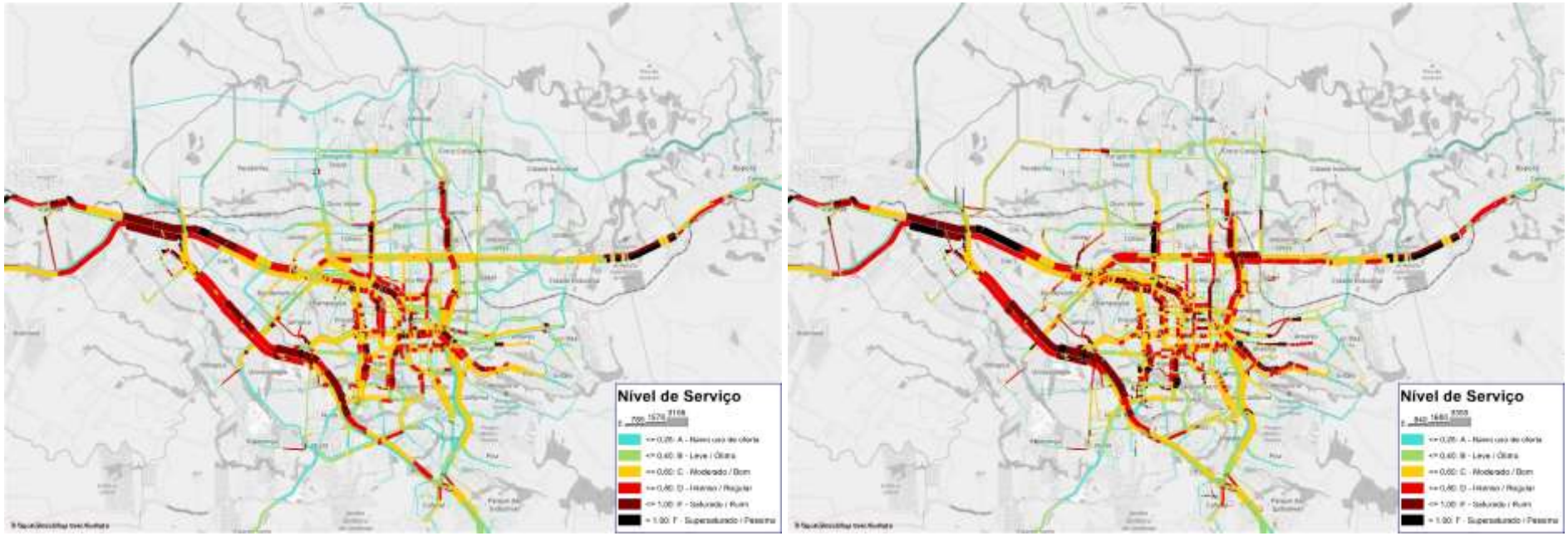
4.9.5 Ano 15

A Figura 235 apresenta o nível de serviço na rede de Londrina no Ano 15 em duas situações: no Cenário Faseado, com a implantação das obras faseadas no Ano 15 (imagem à esquerda), e no Cenário Base (imagem à direita). Ambos os cenários foram simulados considerando o crescimento da matriz para o ano de 2033 (ano 15).

Em relação ao Cenário Base, pode-se observar uma progressiva piora nos níveis de serviço em função da manutenção da oferta viária e crescimento de demanda.

Já no Cenário Faseado, mais uma vez verifica-se que as obras implantadas auxiliam na melhora dos níveis de serviço da rede. Destaque para a ampliação viária na Rua Arcindo Sardo (Obra 24) e a implantação do Anel de Integração – Trecho Noroeste (Obra 8), que desafogam a Av. Brasília, e a implantação do eixo da Av. Juvenal Pietraróia (Obra 2) e Av. Jockey Club (Obra 4), que compõem o Anel de Integração, auxiliando na distribuição de fluxos na Rod. Celso Garcia Cid.

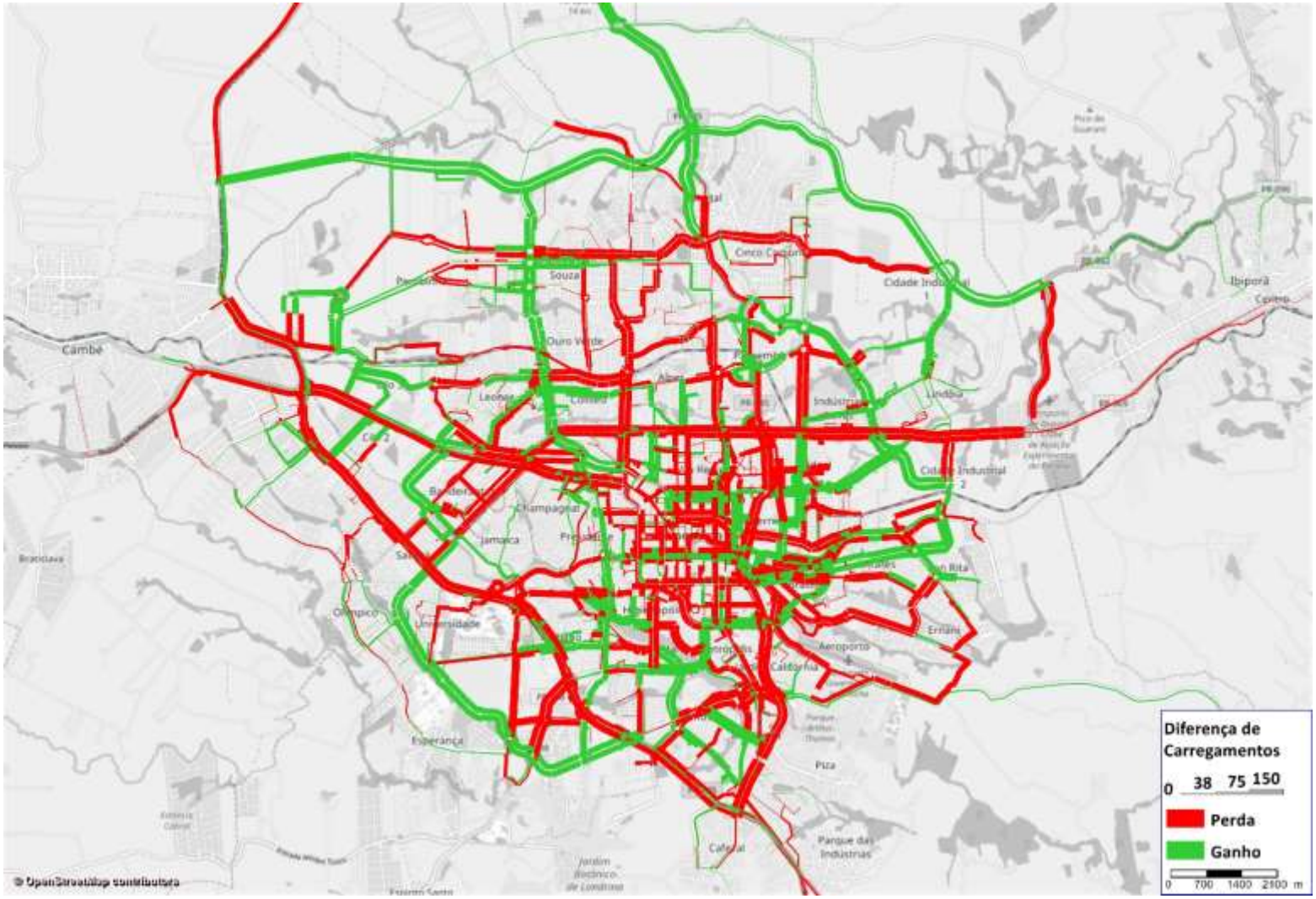
Figura 235: Nível de Serviço Ano 15: Cenário Faseado x Cenário Base



Fonte: Elaboração própria

A Figura 236 apresenta as diferenças de carregamentos para o Ano 15 entre o Cenário Faseado e o Cenário Base, ou seja, o impacto que a implantação das obras nesse horizonte causa no fluxo de tráfego de Londrina.

Figura 236: Diferença de carregamentos Ano 15: Cenário Faseado x Cenário Base



Fonte: Elaboração própria

Adicionalmente aos efeitos acumulados já observados nos horizontes anteriores, pode-se observar a formação de um eixo Oeste com a implantação do Anel de Integração nesta região, assim como a atração de viagens na Rua Arcindo Sardo como alternativa à Av. Brasília.

A Tabela 56 apresenta os indicadores de desempenho para o Ano 15, assim como uma comparação percentual entre o Cenário Base e o Cenário Faseado. A tendência dos anos anteriores segue no Ano 15, com distâncias de viagem praticamente estáveis nos cenários e tempos médio e total com acentuação de quedas, para 15% em veículos leves e 9% em veículos pesados. Tendência essa também verificada nos níveis de serviço, onde pode-se observar melhorias em relação ao cenário Base (diminuição de quase 40% no nível de serviço F e quase 25% no nível de serviço E, e aumento no nível de serviço A).

Tabela 56: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2033 (Ano 15)

Indicadores de Desempenho		2018		2033 – Prognóstico		2033 – Faseamento		Diferença em 2033	
		Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Tempo Médio de Viagem (min)		15,6	34,6	17,2	36,5	14,5	33,2	-15%	-9%
Tempo Total de Viagem (veic-h)		18.445	704	22.974	831	19.459	756	-15%	-9%
Distância Média de Viagem (km)		6,4	22,6	6,4	22,5	6,3	22,3	-1%	-1%
Distância Total Percorrida (veic-km)		457.876	27.649	515.516	30.701	507.868	30.438	-1%	-1%
Nível de Serviço	A	61.6%		56.3%		62.4%		11%	
	B	16.9%		17.9%		16.3%		-9%	
	C	13.1%		14.7%		13.0%		-11%	
	D	5.4%		6.9%		5.2%		-24%	
	E	2.2%		2.7%		2.1%		-21%	
	F	0.9%		1.5%		0.9%		-37%	

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 752

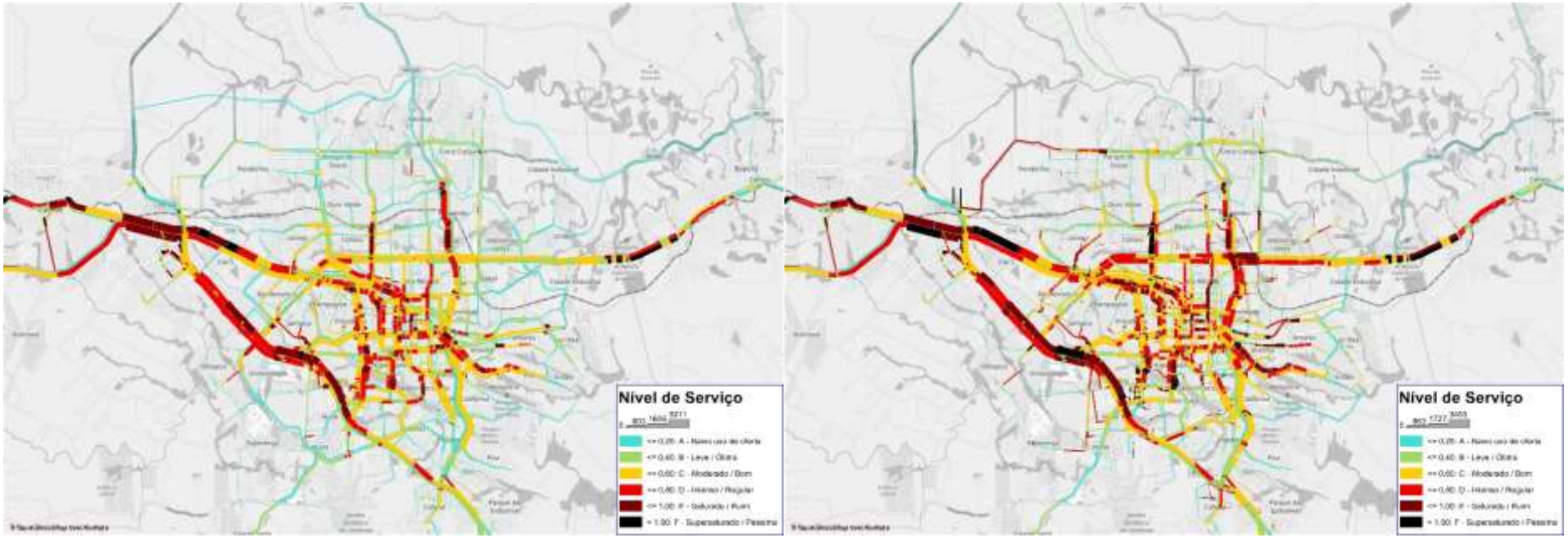
4.9.6 Ano 20

A Figura 237 apresenta o nível de serviço na rede de Londrina no Ano 20 em duas situações: no cenário Faseado, com a implantação das obras faseadas no Ano 20 (imagem à esquerda), e no Cenário Base (imagem à direita). Ambos os cenários foram simulados considerando o crescimento da matriz para o ano de 2038 (ano 20).

Pode-se observar um extremo na perda de desempenho viário em relação aos níveis de serviço para o Cenário Base, com seus principais eixos de mobilidade bastante prejudicados e grande parte da rede com valores próximos ou acima de 80% de saturação viária.

Como destaque no Cenário Faseado, é possível verificar a conclusão de um novo eixo Leste-Oeste no trecho Norte do Anel de Integração, auxiliando significativamente na melhoria dos níveis de serviço na Av. Brasília e da Av. Saul Elkind. Também pode ser observada a ampliação de capacidade em diversos pontos da rede.

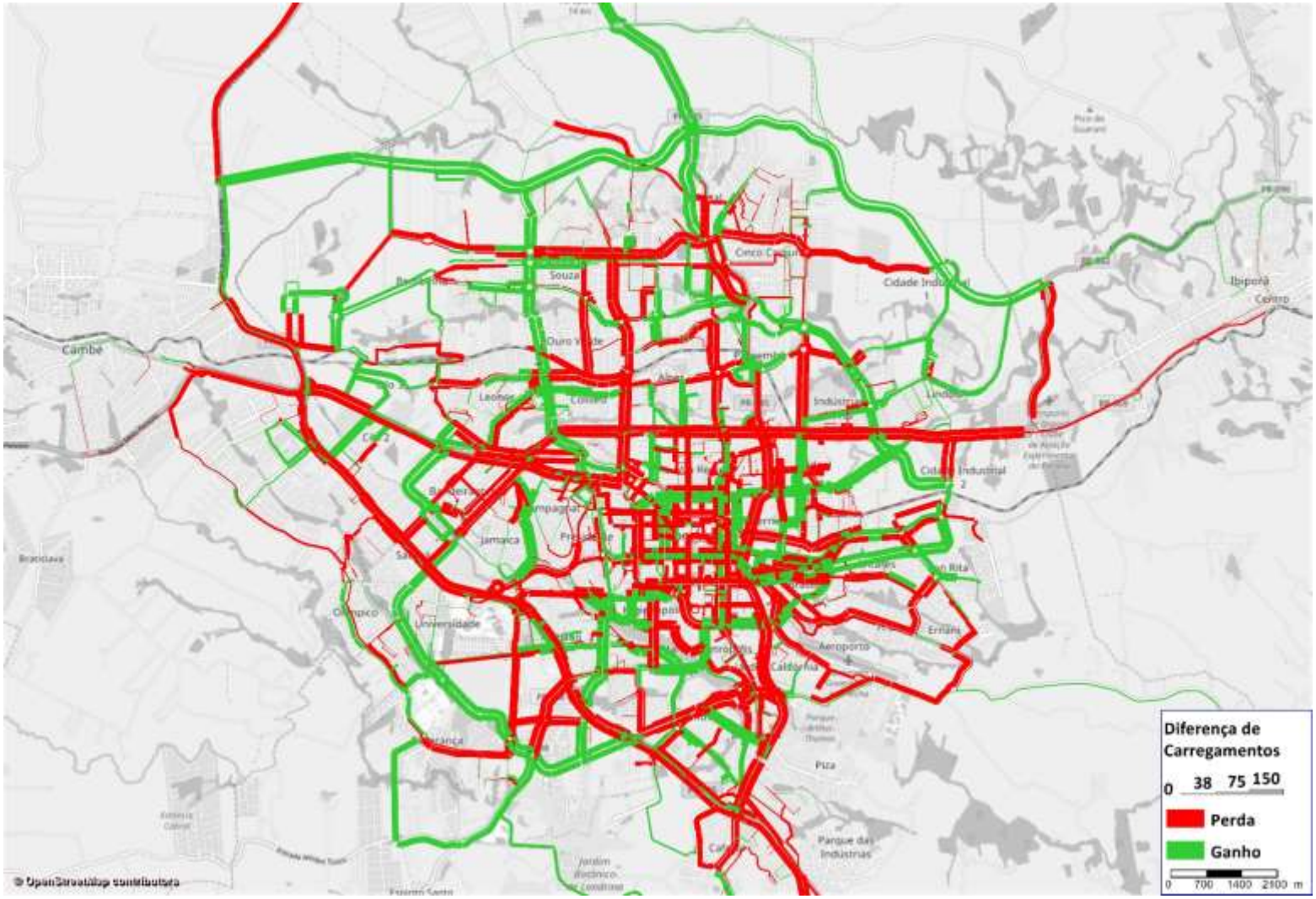
Figura 237: Nível de Serviço Ano 20: Cenário Faseado x Cenário Base



Fonte: Elaboração própria

A Figura 238 apresenta as diferenças de carregamentos para o Ano 15 entre o Cenário Faseado e o Cenário Base, ou seja, o impacto que a implantação das obras nesse horizonte causa no fluxo de tráfego de Londrina.

Figura 238: Diferença de carregamentos Ano 20: Cenário Faseado x Cenário Base



Fonte: Elaboração própria

Como diferença dos resultados nos horizontes anteriores, pode-se observar um ganho discreto de demanda no novo eixo Leste-Oeste (que compõe o Anel de Integração), com diminuição de tráfego nos eixos concorrentes como Av. Saul Elkind e Av. Brasília.

Finalmente, a Tabela 57 apresenta os indicadores de desempenho para o Ano 20, assim como uma comparação percentual entre o Cenário Base e o Cenário Faseado. No último horizonte de análise, pode-se verificar que a implantação das obras viárias no faseamento sugerido tem potencial, em 2038, de reduzir em aproximadamente 20% os tempos médios e totais de viagem em Londrina, com distâncias de viagem muito semelhantes, comparativamente à situação de cenário em que há o mesmo crescimento de demanda nesses 20 anos, mas sem nenhum tipo de interferência na oferta viária da cidade.

Tabela 57: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2038 (Ano 20)

Indicadores de Desempenho		2018		2038 – Prognóstico		2038 – Faseamento		Diferença em 2038	
		Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Tempo Médio de Viagem (min)		15,6	34,6	18,5	37,0	14,5	33,2	-21%	-10%
Tempo Total de Viagem (veic-h)		18.445	704	25.267	858	19.889	770	-21%	-10%
Distância Média de Viagem (km)		6,4	22,6	6,4	22,4	6,3	22,2	-2%	-1%
Distância Total Percorrida (veic-km)		457.876	27.649	528.056	31.228	519.373	30.953	-2%	-1%
Nível de Serviço	A	61.6%		55.8%		62.9%		13%	
	B	16.9%		17.6%		16.6%		-6%	
	C	13.1%		14.6%		12.5%		-15%	
	D	5.4%		7.5%		5.2%		-31%	
	E	2.2%		2.8%		1.8%		-37%	
	F	0.9%		1.6%		1.1%		-31%	

Fonte: Elaboração própria

Para os níveis de serviço, pode-se verificar melhorias em relação ao cenário Base de aproximadamente 30% nos três piores níveis (D, E e F). De fato, não é possível solucionar todos os pontos de congestionamento de Londrina, mas o faseamento sugerido visa atenuar consideravelmente essas limitações no desempenho da rede e praticamente mantém os níveis de saturação atuais em um cenário de crescimento de demanda para os próximos 20 anos.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 755

5. Metas, Indicadores e Agentes Envolvidos

Proposta / Programa (conjunto de ações)	Ação	Indicadores	Metas
Atualização de legislação	Manter atualizada a legislação municipal e os manuais relacionados a projetos de calçadas e demais equipamentos urbanos através da definição de princípios e parâmetros	Benchmark de outros legislações municipais e manuais sobre calçadas	Legislação 100% alinhada com as melhores práticas disponíveis
	Aperfeiçoar legislação sobre Polos Geradores de Tráfego (PGT), avaliar a inclusão de condomínios verticais e horizontais	Verificação da promulgação da lei de Polos Geradores de Tráfego	Implementar a legislação em até um ano
	Revisar o código de posturas para a criação do conceito de "shoppings a céu aberto" com horário de funcionamento após as 18h	Verificação da promulgação de legislação	Revisar a legislação em até 1 ano
	Elaborar e implantar atualização da legislação referente à circulação de veículos de transporte de carga e áreas de carga e descara de carga nas vias	Verificação da promulgação de legislação	Revisar a legislação em até 1 ano
	Finalizar a revisão da Lei de Uso e Ocupação do Solo	Verificação da promulgação da nova Lei de Uso e Ocupação do Solo	Revisar a legislação em até 1 ano
Clareza na visão de responsabilidade dos organismos	Reformar a estrutura organizacional das secretarias para corresponder às atribuições definidas	Alterações de organograma	Revisão do organograma em até 1 ano
	Rever as atribuições das secretarias municipais envolvidas com a mobilidade urbana	Verificação da criação de unidade gestora da mobilidade urbana	Revisão das atribuições em até 1 ano
		Verificação da criação do Conselho Análise de atas de reunião e lista de presença nas reuniões do Conselho Municipal de Mobilidade Urbana	Criação do conselho em até 6 meses
Fortalecimento da SMO	Implantar programa de gerência de pavimentos para manutenção preventiva	Custo de manutenção de pavimentos	Redução de 50% dos custos de manutenção de pavimentos
Melhoria do nível técnico e da gestão	Contratar e desenvolver um modelo de uso permanente de estagiários para treinamento de uso da tecnologia e para desenvolvimento e manutenção de bases de dados	Modelo de estágio criado número de estagiários contratados	Desenvolver o modelo em até 1 ano Manter uma equipe de pelo menos 20 estagiários continuamente
	Treinamento dos funcionários e aprimoramento dos processos de contratação para melhoria da gestão e nível técnico	Revisão dos processos de contratação	Revisar o processo de contratação em até 1 ano 3 Treinamentos anuais para os diversos níveis
	Melhorar processos produtivos definindo a priorização de projetos e atividades para o período da gestão	Revisão de projetos e atividades Reuniões quinzenais realizadas	100% das reuniões quinzenais realizadas 100% das revisões semestrais realizadas

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 756

Proposta / Programa (conjunto de ações)	Ação	Indicadores	Metas
	Contratação adicional de pessoal qualificado (engenheiros e arquitetos) para as funções definidas para o organismo	Número de profissionais contratados	Contratação de 15 profissionais para as funções determinadas
Melhoria tecnológica dos órgãos relacionados a mobilidade	Compra de softwares (Vissim e Visum) e licenças para melhoria tecnológica	Nº de licenças adquiridas	5 licenças de softwares de microssimulação e macrossimulação de tráfego
	Aperfeiçoar os instrumentos para comunicação, avaliação da satisfação dos cidadãos e dos usuários e de prestação de contas públicas	Verificação da criação de instrumentos	Criação dos instrumentos em até 5 anos
Política de Visão Zero e Sistemas Seguros	Realizar auditorias de segurança viária em projetos de novas infraestruturas e inspeções em infraestruturas existentes	% de projetos que foram submetidos à auditoria nº de vias e/ou de interseções inspecionadas por ano	50% dos projetos, 02 vias e 05 interseções inspecionadas por ano (2025) 80% dos projetos, 02 vias e 05 interseções inspecionadas por ano (2030) 100% dos projeto, 02 vias e 05 interseções inspecionadas por ano (2040)
	Implementar projetos de requalificação nos corredores da rede estrutural de transporte coletivo	Nº de projetos implementados	implementar 3 projetos por ano (2025), totalizando 15 projetos implementar 3 projetos por ano (2030), totalizando 30 projetos implementar 2 projetos por ano (2040), totalizando 50 projetos
	Implementar projetos de adequação de velocidade em vias de alta acidentalidade	Número de acidentes Número de projetos implementados	implementar 3 projetos por ano (2025), totalizando 15 projetos implementar 3 projetos por ano (2030), totalizando 30 projetos implementar 2 projetos por ano (2040), totalizando 50 projetos
	Ampliar a fiscalização de excesso de velocidade	Nº de radares fixos e móveis	(2025): 50% de aumento de radares fixos, passando de 65 para 98 radares fixos 200% de aumento de radares móveis, passando de 04 para 16 radares 2030 e 2040: a definir
	Intensificar a fiscalização de beber e dirigir	Número de testes/ano para cada carteira de habilitação na jurisdição	100% de aumento no número de testes (2025) +50% de aumento no número de testes (2030) +100% de aumento no número de testes (2040)
	Implementar zonas de baixa velocidade (zonas 30) em áreas de circulação prioritária de pedestres	Número de projetos de zonas 30 implementados	implementar 5 projetos por ano (2025) implementar 5 projetos por ano (2030) implementar 5 projetos por ano (2040)
	Implementar medidas de moderação de tráfego como Travessias Elevadas, elevação de nível do cruzamento, mini rótulas, chicanas ou afunilamentos	Nº de projetos de elementos de moderação de tráfego realizados Nº de projetos de moderação de tráfego implementados	Fazer o projeto de 5 elementos de moderação de tráfego Implementar 3 projetos de moderação de tráfego anualmente
	Implementar boas práticas de desenho viário para proteger pedestres, ciclistas e motoristas	Nº de projetos feitos de interseções, canteiros ou calçadas requalificadas	Fazer o projeto de requalificação de 8 interseções anualmente Requalificar 5 interseções anualmente

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 757

Proposta / Programa (conjunto de ações)	Ação	Indicadores	Metas
		Nº de interseções, canteiros ou calçadas requalificadas	
	Adotar velocidades seguras em vias arteriais e coletoras	Somatório de km de vias arteriais cuja regulamentação de velocidade passou a ser de no máximo 50 km/h	implementar 20 km por ano (2025), implementar 30 km por ano (2030), implementar 40 km por ano (2040)
	Controlar a velocidade dos ônibus municipais	% da frota total com dispositivo de limitação de velocidade máxima	100% da frota municipal (2025)
	Incorporar melhorias na infraestrutura para o pedestre em ações de recapeamento	% de recapeamentos realizados incluindo adequação das calçadas % sinalização de faixas de travessia de pedestres	100% dos recapeamentos (2025)
	Qualificar e integrar bases de dados de acidentes	% dos dados das entidades integrados Formalização da integração	100% dos sistemas integrados
	Implementar fiscalização remota (por videomonitoramento)	Central de monitoramento implantada	Central implantada (2025)
	Estudar a necessidade de ampliar a fiscalização de trânsito em relação a outros fatores de risco reconhecidos pela OMS	Estudo sobre uso do cinto de segurança e de dispositivos de retenção para crianças realizado	Estudo realizado (2025)
Gestão do transporte por Motocicletas	Realizar campanhas educativas quanto às leis de trânsito para motociclistas	Número de campanhas realizadas Número de acidentes envolvendo motocicletas	5 campanhas realizadas a cada ano Reduzir em 20% ao ano o número de acidentes envolvendo motocicleta
	Implementar a retenção avançada para motocicletas e bicicletas	% de aproximações com retenção avançada	100% das interseções em vias arteriais com retenção avançada
Intervenções em rótulas	Implementar intervenções de baixo custo em rótulas	Número de rótulas com intervenções realizadas Capacidade das rótulas Número de acidentes em rótulas	Realizar intervenções em 3 rotas a cada ano Reduzir em 50% os acidentes em rótulas Aumentar a capacidade em 30% das rótulas
	Implementar rótulas vazadas para a priorização de movimentos	Número de intervenções realizadas Capacidade das rótulas	Implementar 1 rótula vazada a cada ano Reduzir em 50% os acidentes em rótulas Aumentar a capacidade em 30% das rótulas
Plano de gestão semafórica eficiente	Reduzir o número de estágios semafóricos nos semáforos	Número de semáforos reprogramados Capacidade das interseções semaforizadas	Realizar pelo menos 12 reprogramações anualmente reduzir em 50% o número de acidentes em interseções semaforizadas

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 758

Proposta / Programa (conjunto de ações)	Ação	Indicadores	Metas
	Análise e implementação de intervenções para aumentar a capacidade nas interseções	Número de intervenções realizadas Capacidade da interseção	Aumentar em 20% a capacidade das interseções de Londrina
Proposta de gestão de estacionamentos públicos	Realização de pesquisas complementares para caracterização da demanda	Número de levantamentos realizados Número de respondentes	Realizar pelo menos 5 pesquisas complementares anualmente
	Criar de categorias de tarifação do estacionamento público	Verificação da regulamentação do estacionamento privado Verificação da alteração da Lei de Uso e Ocupação do Solo	Promulgar a nova regulamentação em 2 anos
	Regulamentação do estacionamento privado (número de vagas)	Verificação da regulamentação do estacionamento privado Verificação da alteração da Lei de Uso e Ocupação do Solo	Regulamentação em até 2 anos
Proposta de gestão semafórica	Tratamento de interseções de vias com grande diferença de hierarquia	Número de interseções adequadas Capacidade das interseções	Realizar pelo menos 12 tratamentos anualmente reduzir em 50% o número de acidentes em interseções
	Implementar um Centro Operacional de Controle Operacional (CCO)	Número de interseções adequadas Capacidade das interseções	Promulgar as regulamentações necessárias e implantar o CCO no prazo de 5 anos
Plano de Gestão e Operação de Transporte de Carga	Destinar espaços ao embarque e desembarque de carga	Número de vagas de embarque e desembarque criados	Implementação de vagas de embarque e desembarque em todas as regiões do município
	Criação de diferentes categorias para áreas de restrição de circulação de veículos pesados, impondo restrições	Verificação de elaboração do Plano Implementação das políticas de restrição	Implementação do plano em sua totalidade em até 2 anos
Ampliar a atratividade do sistema de transporte coletivo	Conjunto de ações e medidas propostas no Plano de Mobilidade para melhorar a atratividade de transporte coletivo	Média diária de passageiros no transporte coletivo dividida pela população do município	Crescimento de 10% nos próximos 5 anos
	Realização e análise de pesquisas de satisfação	Indicador global de melhoria da imagem do sistema de Transporte Coletivo	Pesquisa anual
Ampliar as intervenções de priorização ao transporte coletivo no viário	Ampliar as intervenções de prioridades ao transporte coletivo no sistema viário	Número e quilometragem das intervenções realizadas de priorização de transporte público Velocidade operacional média do transporte coletivo na Pico da manhã e da tarde	Curto prazo: 13 km bidirecionais Médio prazo: 19 km adicionais para completar Fases 1 e 2 de SuperBus 6 km adicionais para completar a rede estrutural Longo Prazo: 70 km adicionais que incluem a rede complementar base e corredores futuros de curto e meio prazo

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 759

Proposta / Programa (conjunto de ações)	Ação	Indicadores	Metas
			Aumento de 20% da velocidade do transporte coletivo nos corredores estruturais e complementares
Aumento da receita extra tarifaria	Exploração de fontes alternativas de receita	Renda recebida	1% do orçamento da CMTU
Integração metropolitana, no nível dos municípios conurbados, do serviço de transporte público coletivo	Projeto de corredores metropolitanos	Corredores com implantação de medidas em pontos de ônibus	2 corredores
	Melhora da circulação e disposição de pontos de parada próxima ao Terminal Central	Execução do plano	12 meses
Melhoria da informação ao usuário	Incluir em todos os pontos de parada informação dos serviços, frequência, entre outras informações operacionais	Pontos de ônibus com informação	30% dos pontos de ônibus, conclusão em três anos
	Fornecimento de informações operacionais das rotas para consulta e planejamento de roteiros, com informações em tempo real, e de forma acessível a todos	Operação de aplicativos e sites web	Operação dos aplicativos em 12 meses
	Implantar em todas os Terminais, dispositivos eletrônicos de informação ao usuário em tempo real	Terminais com a implantação de dispositivos	2 Terminais por ano
Melhoria do planejamento, fiscalização e monitoramento da operação do transporte coletivo	Estruturar um sistema centralizado contínuo de fiscalização e monitoramento do sistema e de câmeras	Implementação do sistema	Operação total em 36 meses
	Fortalecimento institucional da CMTU como órgão gestor do sistema de transporte coletivo	Implantação do plano de fortalecimento institucional	Implantação em 12 meses
Melhoria de pontos de parada	Pavimento da calçada, acessibilidade universal, elevação de pontos, pontos de ônibus avançados	pontos de ônibus em corredores com frequências maiores de 20 vei/hora	25% dos pontos de ônibus por ano na rede avaliada
	Instalar mobiliário urbano: abrigos, assentos ou bancos, lixeiras	% de pontos de ônibus com mobiliário adequado	25% dos pontos de ônibus por ano
Racionalização do sistema de rotas	Implantação da reorganização	Índice de Desempenho Operacional: IPK, número médio de pax por ônibus.	Aumento de 30% no IPK e no número médio de passageiros por ônibus
	Projeto de reorganização conforme o estabelecido no PMOB	Discussão do projeto de reorganização	projeto de reorganização
Requalificação Viária	A rede viária deve ser priorizada com a execução de projetos de requalificação viária.	% de vias requalificadas	13 km bidirecionais para requalificação
Revisão da política tarifária	Redução do custo do transporte coletivo urbano para os usuários, incorporando subsídios e receitas acessórias, bem como redução de custos operacionais com obras de priorização do transporte coletivo	Tarifa pública	Reduzir em 10 % a tarifa ponderada em 3 anos. Reduzir em 20% em 10 anos.
Programa de criação da rede cicloviária estrutural	Realizar a conservação periódica e manutenção da infraestrutura implantada	KM de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas que foram requalificados	Requalificar toda a ciclovia da Av. Leste Oeste no prazo de 5 anos

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 760

Proposta / Programa (conjunto de ações)	Ação	Indicadores	Metas
			Requalificação de outras ciclovias conforme seja identificado a necessidade
	Implementar ciclovias de fim de semana	Nº de vezes que a operação de ciclovia de fim de semana foi realizada	Implementar as ciclovias de fim de semana em todos os finais de semana do ano
	Implantar novos trechos de infraestrutura cicloviária	KM de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas criadas	Implantar a rede cicloviária de acordo com o faseamento de prioridades estabelecido neste plano Realizar consistentemente a operação de ciclovias de fim de semana
Proposta de estímulo contínuo ao uso da bicicleta	Campanhas de marketing em vias públicas e nos acessos ao transporte público	Nº de campanhas realizadas Volume de ciclistas nas principais ciclovias	Realizar ao menos uma campanha anualmente até o fim do plano Aumento de 20% do número de ciclistas a cada 5 anos do plano
	Passeios ciclísticos e programas para auxílio de novos ciclistas	Número de passeios ciclísticos realizados Nº de viagens realizadas de bicicleta	Aumentar em 10%/ano o número de viagens de bicicleta realizadas em Londrina Realização de 4 passeios ciclísticos anuais
	Regulamentar um sistema de compartilhamento de bicicletas	Promulgação e Implementação completa da regulamentação	Finalizar a promulgação da regulamentação ao final do quinto ano de atividade do plano
	Dia de ir de bicicleta para a escola	Nº de viagens realizadas de bicicleta Nº de eventos realizados	Aumentar em 10%/ano o número de viagens de bicicleta realizadas em Londrina
Proposta de gestão eficiente da infraestrutura cicloviária	Obter recursos públicos e privados para financiar a implantação e manutenção da rede	Nº de inscrições em programas de financiamento	Se inscrever em pelo menos 5 programas de financiamento de promoção de transporte ativo, tais como o Fundo Avançar Cidades, Fundo Nacional sobre Mudança do Clima entre outros
	Promover a capacitação das equipes internas ligadas à gestão cicloviária	Nº de treinamentos, capacitações e oficinas realizadas	Realizar 2 cursos anualmente Capacitar todos os funcionários envolvidos na gestão cicloviária atual em até 2 anos
	Regulamentar a circulação de veículos elétricos de mobilidade individual autopropelidos	Promulgação e Implementação completa da regulamentação	Finalizar a promulgação da regulamentação ao final do quinto ano de atividade do plano
	Desenvolver ferramentas de monitoramento do uso de bicicletas e comunicação com os usuários	Nº de opiniões e comentários recebidos Número de usuários cadastrados na plataforma	500 usuários cadastrados 1000 comentários/sugestões via canal de informação
Proposta de implementação de estacionamentos de bicicleta	Desenvolver novas diretrizes para a elaboração de Projetos de equipamentos cicloviários	Número de padrões de paraciclos criados Número de padrões de bicicletários criados	Desenvolver 3 opções padrões de paraciclos Desenvolver 2 desenhos e especificações técnicas padrões de bicicletários

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 761

Proposta / Programa (conjunto de ações)	Ação	Indicadores	Metas
		Número de padrões de seções transversais	
	Instalar paraciclos e bicicletários em áreas públicas e em terminais de transporte público	Número de paraciclos e bicicletários implantados	Implantar a rede de equipamentos cicloviários de acordo com o faseamento de prioridades estabelecido neste plano
Plano de incentivo à caminhada a pé	Mapeamento de pontos de interesse e sinalização de rotas de pedestres	Nº de rotas sinalizadas Criação da base de pontos de interesse	10 rotas de pedestres sinalizadas anualmente Criação do mapa de pontos de interesse até o fim do primeiro ano
	Criação de grupos de caminhada e dia de ir para a escola a pé	Nº de grupos de caminhada Criação do dia de ir para a escola pé	Criação do dia de ir para a escola pé ao fim do primeiro ano Criação de 3 grupos de caminhada
	Implementação de vias prioritárias e exclusivas para pedestres e incentivo ao uso do espaço público	Número de vias exclusivas/prioritárias para pedestres implantadas	Implantação de 3 ruas de pedestres a cada ano
Plano de rotas acessíveis	Definir padrões e detalhamentos das calçadas para áreas especiais, de acordo com especificidades do local objeto de projetos estratégicos	% de calçadas dentro do padrão acessível (tipo a)	5 anos 50% dos km dentro do padrão, 10 anos 75% das calçadas dentro do padrão, 15 anos 100%
	Adequar as calçadas no acesso ao transporte público, começando pelo entorno de terminais de ônibus e ao longo das faixas exclusivas	% de calçadas dentro do padrão acessível (tipo a)	5 anos 50% dos km dentro do padrão, 10 anos 75% das calçadas dentro do padrão, 15 anos 100%
	Introduzir o plano de rotas acessíveis e definir a forma de financiamento para sua implantação e manutenção	% de calçadas dentro do padrão acessível (tipo a)	5 anos 50% dos km dentro do padrão, 10 anos 75% das calçadas dentro do padrão, 15 anos 100
Plano de travessias seguras	Instalação de focos de pedestres nas travessias urbanas	Nº de semáforos com focos de pedestres instalados Nº de semáforos sonoros implementados	3 semáforos com focos de pedestres instalados por ano 2 semáforos sonoros implementados por ano
	Revisar as condições de segurança para pedestres nas rodovias que cruzam o município, tais como a BR-369 e PR-445	Número de passarelas revisadas KM de rodovias revisados	100% das rodovias em trecho urbano revisadas em 5 anos 100% das passarelas revisadas em 5 anos
	Implantação de travessias elevadas próximas a escolas e hospitais	% de Hospitais com travessia elevada % de Escolas com travessia elevada	100% dos hospitais com travessia elevada 100% das escolas com travessia elevad
	Implantação de iluminação pública e mobiliário urbano adequados	% de calçadas com iluminação e mobiliário urbano completo	50% em 5 anos 100% em 10 anos

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 762

6. Viabilidade Econômica do Plano de Mobilidade

A viabilidade econômica do Plano de Mobilidade foi feita considerando uma relação custo-benefício das propostas e ações apresentadas. Para calcular os custos necessários para a realização do Plano, estimou-se uma previsão de investimentos a serem realizados na cidade.

Para calcular os benefícios das propostas, foram avaliados os benefícios diretos e os benefícios indiretos. Os benefícios diretos referem-se às receitas adicionais previstas devido a implementação do plano, tais como o incremento na receita das multas por ampliação da fiscalização eletrônica e o incremento na receita proveniente dos estacionamentos públicos.

Os benefícios indiretos referem-se aos benefícios socioeconômicos obtidos por meio da implementação do plano. Os indicadores utilizados para avaliar o plano foram:

- Emissões dos principais gases poluentes (CO, HC, MP, NOx, SOx, CO_2);
- Custos materiais e humanos dos acidentes;
- Tempo de viagem gasto nos deslocamentos, para o transporte público e privado;

O plano propõe soluções e intervenções que atendam às necessidades presentes (diagnóstico) e futuras (prognóstico) da população de Londrina. Cabe ressaltar, no entanto, que a avaliação apresentada tem como objetivo a simulação e a produção de dados para as metodologias de avaliação. Ou seja, o cronograma de investimentos é uma orientação do Plano de Mobilidade, não possuindo caráter rígido ou impositivo nas ações do Poder Executivo.

6.1 Previsão de Investimentos e Receitas

Conforme apresentado ao longo do texto, as ações propostas possuem metas para a sua realização ao longo da vida útil do Plano de Mobilidade. A partir do faseamento das propostas, conjecturou-se uma previsão de investimentos nos períodos respectivos aos anos metas, conforme explicado:

- Prioridade 1 - Ano meta 2025: Investimentos realizados no período de 2020 – 2024;
- Prioridade 2 - Ano meta 2030: Investimentos realizados no período de 2025 – 2029;
- Prioridade 3 - Ano meta 2035: Investimentos realizados no período de 2030 – 2034;
- Prioridade 4 - Ano meta 2040: Investimentos realizados no período de 2035 – 2039;

Por outro lado, há uma gama de obras viárias comprometidas, que se apresentam já em uma situação estabelecida de implantação, além de diversas ações que possuem um caráter contínuo e um custo incidente ao longo de todo o plano. Portanto, os investimentos foram divididos em 2 categorias, de acordo com o período em que os investimentos serão despendidos:

- **Diluído**: Investimentos que serão diluídos igualmente distribuídos nos 5 anos anteriores ao ano meta estabelecido;
- **Contínuo**: Investimentos que incidirão anualmente a partir de sua data de implementação, tais como o gasto com contratações e manutenções contínuas;

A partir da metodologia descrita acima, foi possível estimar os investimentos e receitas anuais previstas para o período de vigência do Plano de Mobilidade. A estimativa é apresentada na Tabela 58 abaixo.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 763

Tabela 58: Estimativa de distribuição de investimentos e receitas do Plano de Mobilidade

Eixo	Item	Investimento Ano a Ano (Interpolado) em Milhões R$																			
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	Total
Fortalecimento Institucional	Contratação de pessoal	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	75.6
	Aquisição Ferramentas/software	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	Manutenção Ferramentas/software	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
	Subtotal	**4.0**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**3.8**	**76.2**
Segurança viária	Sinalização para controle de velocidade	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	16.5
	Auditorias	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2.0
	Medidas de moderação de tráfego	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	7.0
	Melhorar a fiscalização de trânsito	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	127.8
	Subtotal	**2.7**	**2.7**	**2.7**	**2.7**	**2.7**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**9.3**	**153.3**
Transporte por Bicicletas	Infraestrutura cicloviária	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	110.2
	Equipamentos Cicloviários	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	3.3
	Subtotal	**3.6**	**3.6**	**3.6**	**3.6**	**3.6**	**4.0**	**4.0**	**4.0**	**4.0**	**4.0**	**6.5**	**6.5**	**6.5**	**6.5**	**6.5**	**8.6**	**8.6**	**8.6**	**8.6**	**8.6**	**113.5**
Circulação de Pedestres	Rotas acessíveis	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7
	Iluminação	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
	Subtotal	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**1.9**	**2.6**	**2.6**	**2.6**	**2.6**	**2.6**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**22.4**
Sistema viário e	Obras viárias	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1	79.9	79.9	79.9	79.9	79.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1171
	Gestão semafórica	0.3	0.3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.4

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 764

Eixo	Item	Investimento Ano a Ano (Interpolado) em Milhões R$																			
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	Total
	Canalização de tráfego	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2.4
	Subtotal	**101**	**101**	**101**	**101**	**101**	**55.3**	**55.3**	**55.3**	**55.3**	**55.3**	**80.0**	**80.0**	**80.0**	**80.0**	**80.0**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**1180**
Transporte Coletivo	Sistema de Informação para Abrigos	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
	Requalificação Viária	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5
	Subsídios	0.9	1.4	1.9	2.3	2.3	5.9	9.5	13.1	16.7	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	257.5
	Queue Jumping	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
	Priorização (Faixas Exclusivas)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
	Rotatórias	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
	Subtotal	**3.1**	**3.6**	**4.1**	**4.5**	**4.5**	**7.9**	**11.5**	**15.1**	**18.7**	**20.5**	**18.6**	**18.6**	**18.6**	**18.6**	**18.6**	**18.5**	**18.5**	**18.5**	**18.5**	**18.5**	**278.8**
Total Investimentos		**119**	**120**	**120**	**121**	**121**	**90.8**	**98**	**105**	**112**	**116**	**137**	**137**	**137**	**137**	**137**	**58.9**	**58.9**	**58.9**	**58.9**	**58.9**	**2104**
Total sem obras viárias		**18.4**	**19.2**	**20.2**	**21.0**	**21.0**	**35.5**	**42.7**	**49.9**	**57.1**	**60.7**	**56.8**	**56.8**	**56.8**	**56.8**	**56.8**	**58.7**	**58.7**	**58.7**	**58.7**	**58.7**	**923**
Receitas	Multas de radares	**46.6**	**42.4**	**38.6**	**35.1**	**32.0**	**41.3**	**37.6**	**34.2**	**31.1**	**28.3**	**25.8**	**23.5**	**21.3**	**19.4**	**17.7**	**16.1**	**14.6**	**13.3**	**12.1**	**11.0**	**542.2**
	Estacionamento público	**1.9**	**2.8**	**3.7**	**4.6**	**4.6**	**11.8**	**19.0**	**26.2**	**33.4**	**33.4**	**37.0**	**40.6**	**44.1**	**47.7**	**47.7**	**51.0**	**54.2**	**57.4**	**60.6**	**60.6**	**642.2**
Total Receitas		**50.6**	**48.5**	**45.2**	**42.3**	**39.7**	**36.5**	**53.1**	**56.6**	**60.4**	**64.5**	**61.7**	**62.7**	**64.0**	**65.5**	**67.2**	**65.4**	**67.0**	**68.8**	**70.7**	**72.8**	**71.7**

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 765

6.2 Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica do Plano de Mobilidade é feita a partir da comparação dos custos associados às duas alternativas de referência:

1. Alternativa "Nada a Fazer", em que os investimentos não são realizados;
2. Alternativa "Faseada", em que são feitas as obras previstas de acordo com o faseamento proposto;

A avaliação aqui feita considera os benefícios e custos que foram objeto da modelagem de transportes realizada e, portanto, fornecem indicadores para cálculos socioeconômicos. Os demais eixos também tiveram seus custos considerados na avaliação socioeconômica, porém não foram incluídos na modelagem e não proporcionaram indicadores para a avaliação quantitativa dos benefícios ganhos com esses outros meios.

Os custos foram analisados num fluxo de caixa do período de 2020 a 2039 de maneira a estimar os indicadores de viabilidade. O critério utilizado é o da análise de relação Benefício/Custo, do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR), considerando-se o horizonte de 20 anos.

6.2.1 Parâmetros da avaliação socioeconômica

Os componentes de custos que foram comparados entre os cenários de referência, para o transporte individual e para o transporte coletivo, foram:

- Emissões de gases;
- Operacional: combustíveis, manutenção e outras despesas variáveis;
- Tempo;
- Acidentes;

Para a emissão de gases, se contabiliza o total de emissões, em massa, considerando os tipos de veículos. Para veículos privados, foi feito um custo paramétrico equivalente considerando a quilometragem total percorrida pelos modos.

Entende-se que a distância percorrida pelos veículos não é o parâmetro ideal para o cálculo das emissões de poluentes, já que os veículos parados no trânsito continuam a emitir gases poluentes. Portanto, para cálculo dos custos resultantes da emissão de poluentes, adotou-se um custo proporcional ao tempo médio de viagem a partir do custo das emissões do cenário base. A tabelas abaixo sumariza os principais parâmetros adotados para o processo de avaliação:

Tabela 59: Parâmetros da emissão de gases poluentes para cada modo

Poluente	CO	HC	MP	NOx	SOx	CO2	Total
Emissão ônibus (g/km)	1,84	0,51	0,35	10,23	0,13	1.197,00	-
Emissão auto (g/km)	0,3	0,17	0,08	0,17	0,07	196	-
Emissão moto (g/km)	4,2	0,82	0,05	0,15	0,02	81,7	-
Custo emissão ônibus (R$/km)	0,0026	0,003	0,0127	0,0729	0,0035	0,2659	**0,3606**
Custo emissão auto (R$/km)	0,0041	0,001	0,0029	0,0012	0,0020	0,0436	**0,0548**
Custo emissão moto (R$/km)	0,0058	0,005	0,0018	0,0010	0,0005	0,0182	**0,0323**

Fonte: ANTP, Sistema de informações gerenciais (valores atualizados para 2019)

Para o custo operacional, considerou-se duas parcelas distintas para ambos os modos privados e públicos: os gastos decorrentes de combustível e os gastos decorrentes de manutenções e outras despesas variáveis.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 766

O custo dos acidentes foi estimado a partir do custo do ano base, considerando os custos estimados pelo IPEA e apresentados abaixo na Tabela 60.

Tabela 60: Custos de acidentes de acordo com o tipo de ferimento

Atendimento	Ilesos	Feridos Leves	Feridos Graves	Óbitos
Pré-hospitalares	5,84	1.002,63	1.468,24	113,95
Hospitalares	826,21	7.477,35	96.218,38	189,11
Pós-hospitalares	53,61	275,36	4.160,41	-
Perda de produção	548,78	2.430,05	63.125,58	571.268,96
Remoção	-	-	288,74	659,33
Total	**1.434,44**	**11.185,39**	**165.261,35**	**572.231,33**

Fonte: IPEA, Estimativas dos Custos dos Acidentes de Trânsito do Brasil (valores atualizados para 2019)

Entende-se que que os custos causados por acidentes são proporcionais à distância percorrida pelos veículos na cidade como um todo. O custo de acidente foi então transformado em um custo proporcional ao KM rodado pelos veículos e distribuído entre veículos de transporte individual ou coletivo de acordo com a representatividade de envolvidos em cada acidente.

Tabela 3: Custos resultantes por quilômetro

	R$ / km	
Tipo	**Transporte Privado**	**Transporte Público**
Combustível	0,337	0,391
Manutenção e despesas variáveis	0,300	0,348
Emissões	0,053	0,361
Acidentes	0,4888	0,049

Fonte: Elaboração própria

Para avaliação dos benefícios socioeconômicos decorrentes da redução do tempo de viagem podem ser adotadas duas metodologias distintas.

A primeira seria com relação ao ganho de produtividade que se consegue quando um usuário deixa de gastar tempo em trânsito e passa a utilizar este tempo para produzir. O valor associado assume que o tempo economizado seria utilizado para produção e estaria diretamente ligado ao PIB do município.

A segunda, muito comumente utilizada em estudos de transporte, recomendada pelo Banco Mundial, considera utilizar como valor do tempo 1/3 da renda média da população, valor médio condizente com aquele obtido por meio de pesquisas de preferência declarada, nas quais os usuários de transporte indicam quanto estão dispostos a gastar para economizar tempo em suas viagens.

É este segundo conceito será utilizado na avaliação de benefício dos projetos, com o custo calculado de 5,288 reais por hora. O valor foi utilizado para os usuários do transporte privado e do transporte coletivo.

6.2.2 Resultados do transporte individual

Tabela 61: Síntese dos Resultados – Transporte Individual – Alternativa "Nada a Fazer"

Síntese de quantidades	Alternativa "Nada a Fazer"				
	2018	2025	2030	2035	2040
Tempo total (MM h/ano)	29,3	30,6	33,2	35,1	38,6
Distância total percorrida (MM km/ano)	700	735	769	788	807

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 767

Síntese de custos anuais em Milhões R$	2018	2025	2030	2035	2040
Tempo	154,76	161,92	175,71	185,72	204,26
Emissões de Gases	37,25	38,97	42,29	44,70	49,16
Acidentes	341,42	358,36	375,17	384,52	393,87
Operacional	445,31	466,61	497,92	518,90	552,86

Fonte: Elaboração própria

Tabela 62: Síntese dos Resultados – Transporte Individual – Alternativa "Faseada"

Síntese de quantidades	Alternativa "Faseada"				
	2018	2025	2030	2035	2040
Tempo total (MM h/ano)	29,3	28,3	29,7	29,7	30,4
Distância total percorrida (MM km/ano)	700	729	761	776	794
Síntese de custos anuais em Milhões R$	**2018**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**
Tempo	154,76	149,49	157,10	157,30	160,78
Emissões de Gases	37,25	35,98	37,81	37,86	38,70
Acidentes	341,42	355,71	371,19	378,81	387,40
Operacional	445,31	446,06	467,15	472,15	482,72

Fonte: Elaboração própria

6.2.3 Resultados do transporte coletivo

Tabela 63: Síntese dos Resultados – Transporte Coletivo – Alternativa "Nada a Fazer"

Síntese de quantidades	Alternativa "Nada a Fazer"				
	2018	2025	2030	2035	2040
Tempo total (MM h/ano)	51,0	52,7	55,0	55,2	55,4
Distância total percorrida (MM km/ano)	578	597	614	612	611
Síntese de custos anuais em Milhões R$	**2018**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**
Tempo	269,72	278,84	290,80	291,75	293,02
Emissões de Gases	208,57	215,61	224,87	225,60	226,58
Acidentes	28,22	29,10	29,95	29,86	29,81
Operacional	427,84	441,80	457,89	458,06	458,75

Fonte: Elaboração própria

Tabela 64: Síntese dos Resultados – Transporte Coletivo – Alternativa "Faseada"

Síntese de quantidades	Alternativa "Faseada"				
	2018	2025	2030	2035	2040
Tempo total (MM h/ano)	51,0	51,6	53,2	52,7	52,5
Distância total percorrida (MM km/ano)	578	598	616	616	618
Síntese de custos anuais em Milhões R$	**2018**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**
Tempo	269,72	272,78	281,22	278,80	277,79
Emissões de Gases	208,57	210,93	217,46	215,58	214,80
Acidentes	28,22	29,17	30,05	30,07	30,13
Operacional	427,84	437,20	450,58	448,67	448,25

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 768

6.2.4 Resultados da avaliação socioeconômica

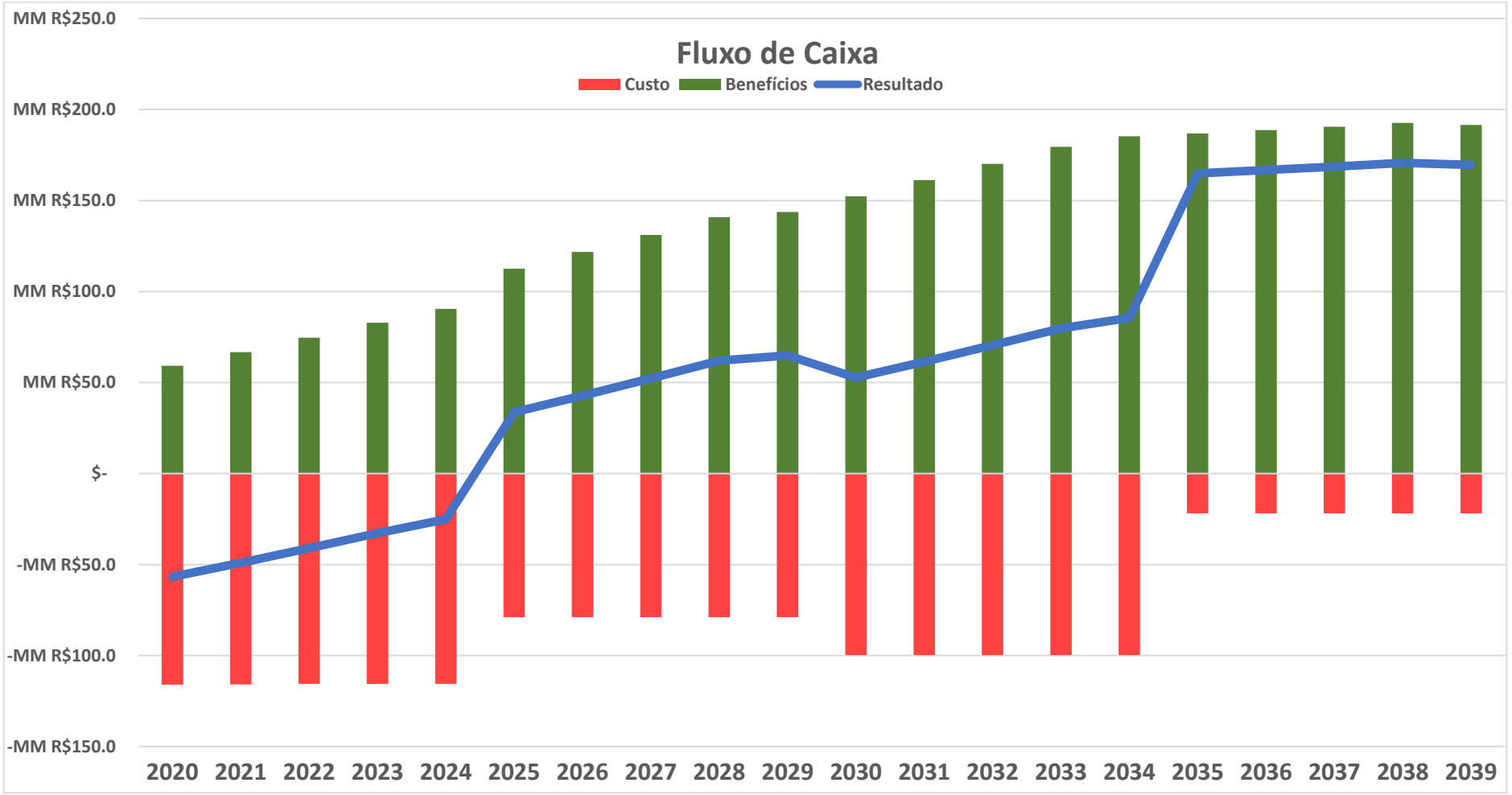
Tabela 65: Fluxo de Caixa

Ano	Investimentos (R$ MM/ano)	Benefícios diretos (R$ MM/ano)	Benefícios indiretos (R$ MM/ano)											Totais	
			Transporte Individual					Transporte Coletivo					Total benefícios	Resultado	Resultado Acumulado
			Emissões	Manutenção e outras despesas	Combustível	Acidentes	Tempo	Emissões	Manutenção e outras despesas	Combustível	Acidentes	Tempo			
2020	-114.6	50.6	0.6	0.3	3.8	0.5	2.5	0.9	-0.1	1.0	0.0	1.2	61.4	-53.2	-53.2
2021	-114.4	46.4	1.2	0.7	7.6	1.1	5.0	1.9	-0.2	2.0	0.0	2.4	68.0	-46.4	-99.6
2022	-114.1	42.6	1.8	1.0	11.4	1.6	7.5	2.8	-0.3	3.0	0.0	3.6	74.9	-39.2	-138.8
2023	-114.2	39.1	2.4	1.3	15.1	2.1	9.9	3.7	-0.4	4.1	-0.1	4.8	82.2	-31.9	-170.7
2024	-114.2	36.0	3.0	1.6	18.9	2.7	12.4	4.7	-0.5	5.1	-0.1	6.1	89.9	-24.3	-195.0
2025	-77.4	55.3	3.3	1.8	20.8	2.9	13.7	5.2	-0.5	5.7	-0.1	6.8	114.8	37.4	-157.7
2026	-77.4	61.6	3.6	2.0	22.7	3.2	14.9	5.8	-0.6	6.3	-0.1	7.5	126.7	49.3	-108.4
2027	-77.4	68.2	3.9	2.1	24.6	3.5	16.1	6.3	-0.6	6.9	-0.1	8.2	139.0	61.5	-46.8
2028	-77.4	75.1	4.2	2.3	26.4	3.7	17.4	6.9	-0.7	7.4	-0.1	8.9	151.5	74.1	27.3
2029	-77.4	72.3	4.5	2.4	28.3	4.0	18.6	7.4	-0.7	8.0	-0.1	9.6	154.4	76.9	104.2
2030	-98.2	72.8	5.0	2.7	31.3	4.3	20.6	7.9	-0.9	8.6	-0.1	10.3	162.4	64.1	168.4
2031	-98.2	73.5	5.4	2.9	34.3	4.7	22.5	8.5	-1.0	9.2	-0.1	10.9	170.6	72.4	240.7
2032	-98.2	74.3	5.9	3.1	37.3	5.0	24.5	9.0	-1.2	9.7	-0.2	11.6	179.1	80.9	321.6
2033	-98.2	75.4	6.4	3.3	40.3	5.4	26.5	9.5	-1.3	10.3	-0.2	12.3	187.7	89.5	411.1
2034	-98.2	73.7	6.8	3.5	43.2	5.7	28.4	10.0	-1.5	10.9	-0.2	13.0	193.6	95.3	506.4
2035	-20.5	75.3	6.8	3.5	43.2	5.7	28.4	10.0	-1.5	10.9	-0.2	13.0	195.2	174.7	681.1
2036	-20.5	77.1	6.8	3.5	43.2	5.7	28.4	10.0	-1.5	10.9	-0.2	13.0	197.0	176.5	857.7
2037	-20.5	79.1	6.8	3.5	43.2	5.7	28.4	10.0	-1.5	10.9	-0.2	13.0	198.9	178.5	1036.1
2038	-20.5	81.1	6.8	3.5	43.2	5.7	28.4	10.0	-1.5	10.9	-0.2	13.0	201.0	180.5	1216.6
2039	-20.5	80.0	6.8	3.5	43.2	5.7	28.4	10.0	-1.5	10.9	-0.2	13.0	199.9	179.4	1396.0
Total	**-1552.3**	**1309.7**	**92.1**	**48.4**	**582.2**	**78.8**	**382.6**	**140.6**	**-17.9**	**152.5**	**-2.5**	**181.8**	**2948.3**	**1396.0**	**1396.0**

Fonte: Elaboração própria

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 769

Gráfico 1: Fluxo de Caixa



Fonte: Elaboração própria

Tabela 66: Indicadores de Viabilidade Socioeconômica

Taxa de desconto anual:	8,5%
VPL	MM R$ 338
Taxa interna de retorno (TIR)	21%
Benefícios a valores presentes	MM R$ 1.186

Fonte: Elaboração própria

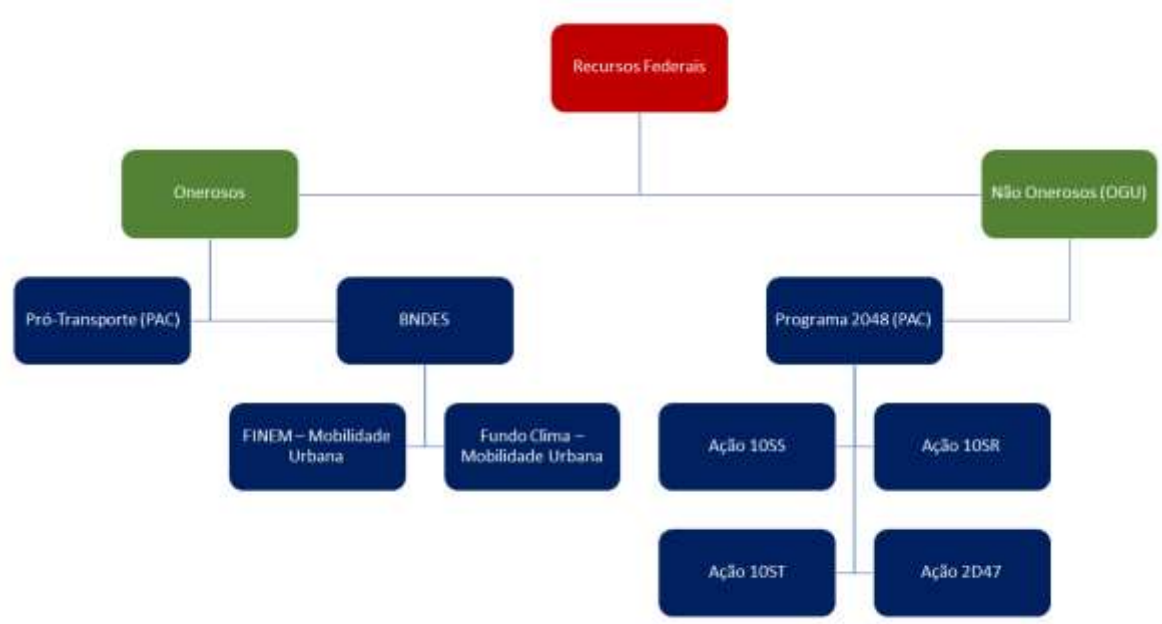
6.3 Fontes e Estratégias de Financiamento

O PlanMob necessita de uma estrutura de financiamento consistente e contínua. Muitas das ações do Plano são físicas e intervencionistas e demandam recursos de grande monta para sua execução. Muitos desses recursos já são disponíveis hoje em obras de infraestrutura viária, infraestrutura para o transporte coletivo, transporte ativo e outras iniciativas do poder público. Tais recursos atualmente são descoordenados, sem um plano de ação efetivo e eficiente, baixando significativamente os benefícios das ações e muitas vezes aumentando os custos. Com critérios de controle de custos, muitas vezes apenas se está transferindo o problema para o futuro.

Nesse contexto, pode ser elaborado um plano buscando novas fontes e estratégias de financiamento. Pode-se pensar na busca por recursos federais, como os explicitados na Figura 239, além de outras fontes de recursos, como impostos e arrecadações, Parcerias Público-Privadas, entre outras.

6.3.1 Recursos federais

Figura 239: Possíveis fontes de recursos federais



Fonte: Elaboração própria com dados da Risco arquitetura urbana, 2016

As ações citadas no Programa 2048 (PAC) se referem a ações do Programa de Mobilidade Urbana, sendo:

- Ação 10SS – Apoio a Sistemas de Transporte Público Coletivo Urbano;
- Ação 10SR – Apoio a Elaboração de Planos e Projetos de Sistemas de Transporte Público Coletivo Urbano;
- Ação 10ST – Apoio a Sistemas de Transporte Não-Motorizados.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 771

- Ação 2D47 – Apoio a Medidas de Moderação de Tráfego.

6.3.2 Outras fontes e externalidades

Figura 240: Outras fontes de recursos possíveis

Fonte: Elaboração própria com dados da Risco arquitetura urbana, 2016

6.3.2.1 Alternativas de Participação Privada e Parcerias

As alternativas de participação privada nas ações de mobilidade são limitadas e nem sempre são bem aceitas, mas podem ser estudadas para o Plano de Mobilidade de Londrina.

A tecnologia é de grande ajuda na obtenção de participação privada e de parcerias. A participação privada mais corriqueira é a venda de publicidade nas paradas de ônibus e terminais, além de propaganda dentro dos ônibus em monitores com mensagens variáveis. É possível pensar também em “naming rights” em terminais e paradas de maior movimento.

Nos terminais é possível fazer um desenho para espaços comerciais nas plataformas. Estas poderiam ser exploradas através de parceria com Caixa Econômica Federal, para colocar casas lotéricas, com os Correios, para implantar agências de correio, ou também caixas eletrônicos de bancos. Ademais, os terminais podem abrigar alguns serviços públicos para obtenção de documentos, de forma semelhante aos Poupatempo de São Paulo.

Além disso, podem também ser feitas parcerias com bancos para o sistema de bilhetagem, oferecendo assim possibilidade de pagamento de tarifa pelo sistema de cartões de débito/crédito ou outras tecnologias de pagamento.

Ademais, parcerias podem ser feitas com empresas que hoje operam bicicletas públicas, como Itaú e Bradesco, para uso de paraciclos e implantação de bicicletários patrocinados em terminais e pontos de parada de maior demanda.

Outras parcerias que podem ser feitas são:

- ICLEI: a parceria existe e pode ser potencializada;
- Acordos de cooperação com ONGs como C40, WRI, ITDP, Fundação Bloomberg (segurança viária) e outras ONGs que podem cooperar com assessoria técnica;
- O Grupo TATA com uma parceria mais direta em projetos para a área central, projetos de sustentabilidade e outros projetos que possam ser de interesse da empresa;
- Parceria com empresas para conservação e manutenção de espaços públicos e instalação de mobiliário urbano;
- Acordos de cooperação com o SIATE, saúde, polícia rodoviária, polícia militar para uniformização de informações sobre acidentes de trânsito;
- Parceria com Universidades para estudos, pesquisas, análise dos acidentes, pesquisa de qualidade do transporte público, treinamento de funcionários e outros temas de interesse na

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 772

formação de estudantes e de pesquisa da própria universidade com fundos de pesquisa disponíveis;
- Secretaria de educação para educação no trânsito para crianças e adolescentes;
- Secretaria de meio ambiente e turismo para ciclovias nos fundos de vale;
- Associações de portadores de necessidade para projeto das rotas acessíveis e acessibilidade;
- Associações da sociedade civil para informações e colaboração em pesquisas complementares de mobilidade.

6.3.2.2 Financiamento dos organismos

A administração pública criou dois fundos para as ações de urbanização e desenvolvimento: o Fundo de Urbanização administrado pela CMTU e o Fundo de Desenvolvimento administrado pelo IPPUL.

As receitas do Fundo de Urbanização estão elencadas na Lei Nº 5496 de 27/07/1993 alterada pela Lei Nº 7721 de 07 de maio de 1999. O Fundo de Urbanização provê recursos para a CMTU.

Segundo o artigo 1.o da Lei Nº 12.244 de 1 de abril de 2015, o "Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano – FMDU, ficará vinculado diretamente ao Executivo Municipal, por meio de sua Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação".

Entretanto, os objetivos do Fundo (artigo 4.o) estão quase que totalmente relacionados com as atividades do IPPUL:

I - Regularização fundiária;
II - Execução de programas e projetos habitacionais de interesse social;
III - Constituição de reserva fundiária;
IV - Ordenamento e direcionamento da expansão urbana;
V - Implantação de equipamentos urbanos e comunitários;
VI - Criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes;
VII - Criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental;
VIII - Proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico.

Pela proposta de uma nova organização institucional, o IPPUL deverá realizar todos os projetos de desenvolvimento urbano sustentável. O Fundo de Desenvolvimento Urbano deveria estar direcionado para esse objetivo maior e deveria estar vinculado ao IPPUL, que deverá ter suas tarefas ampliadas para planejar e realizar os projetos de mobilidade urbana sustentável e de planejamento e implantação de ações de desenvolvimento urbano sustentável.

Os recursos do Fundo de Desenvolvimento Urbano são:

I. As receitas provenientes da outorga onerosa do direito de construir e da alteração de uso;
II. Juros, dividendos e quaisquer outras receitas decorrentes de aplicação de recursos do Fundo;
III. Recursos provenientes do Estado, da União e outras receitas que lhe sejam destinadas.

As receitas do Fundo estão associadas a receitas provenientes da outorga onerosa, que é um instrumento de política de desenvolvimento urbano sustentável. Esse é mais um argumento para que o FMDU esteja diretamente vinculado ao IPPUL.

Além dessas receitas, deve ser revisada a concessão dos serviços de estacionamento rotativo com receita destinada a melhoria do sistema de mobilidade ativa e de transporte coletivo. A EPESMEL pode ser contratada para prestar os serviços ou simplesmente receber uma porcentagem da receita dos serviços.

Outras receitas podem ser buscadas em fundos de ONGs que financiam programas urbanos como a Fundação Bloomberg (segurança viária), Hewlett (Mobilidade Sustentável), C40 (ônibus elétricos), Empresas como Fedex, Caterpilar, Volvo. Os bancos de Fomento como Banco Mundial, BID, CAF também tem programas de investimento a fundo perdido para programas de sustentabilidade.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 773

Por fim, o Fundo de Desenvolvimento Urbano deveria montar programas desenvolvidos pelo IPPUL para buscar novos recursos junto a todas as entidades que possam trazer recursos associados ao desenvolvimento sustentável da Cidade de Londrina. Esses recursos devem estar disponíveis quando existam políticas consistentes e programas exequíveis que contem com o devido apoio político para sua implantação.

6.3.2.3 Fundo de Mobilidade Sustentável

A Mobilidade é muito mais que modos de transporte. Somente podemos efetivamente conseguir resolver os problemas de mobilidade criando um melhor equilíbrio no uso do solo através de medidas de crescimento inteligente e de convencimento das pessoas do imenso benefício de resolver os problemas em conjunto.

Londrina tem um Fundo de Urbanização gerenciado pela CMTU. Está sendo criado um Fundo de Desenvolvimento gerenciado pelo IPPUL. Seria importante criar apenas um Fundo de Desenvolvimento e de Mobilidade com investimentos e ações de desenvolvimento urbano e ações de Mobilidade Urbana Sustentável.

Esse Fundo seria gerenciado pelo Comitê Estratégico que poderia ser estendido para gerenciar todos os investimentos de desenvolvimento sustentável de Londrina, financiando principalmente o IPPUL, a CMTU e a Secretaria de Obras. Esses organismos seriam remunerados pelos serviços prestados com base em uma porcentagem dos investimentos.

Os recursos do Fundo poderiam vir de:

i. A dotação do Orçamento Geral do Município;
ii. Os recursos oriundos de organismos internacionais de cooperação, por meio de convênios ou recebidos diretamente;
iii. Receita cabível do Município, resultante de infrações de trânsito praticadas em vias locais;
iv. Taxa de vistoria de veículos;
v. Subcontratações e subconcessões gerenciadas pelo IPPUL ou pela CMTU;
vi. Subvenções do Município de Londrina destinadas a obras de infraestrutura urbana;
vii. Obras de infraestrutura comercializadas e executadas direta ou indiretamente pela Secretaria de Obras ou pela CMTU;
viii. Aplicações financeiras em bancos oficiais;
ix. Empréstimos e financiamentos contraídos por antecipação de recursos do Fundo;
x. Doações de qualquer espécie;
xi. Tributos por potencial construtivo;
xii. Outras fontes que possam ser criadas com destinação específica ao Fundo.

6.3.2.4 Estacionamento rotativo

Está sendo proposto um novo modelo de estacionamento rotativo para a Cidade de Londrina. É preciso entender que manter os espaços para estacionamento junto ao meio fio na via pública tem um custo muito alto para o poder público e que o uso do espaço para estacionamento é uso privado de espaço público. Está sendo proposto uma tarifa variável de acordo com a demanda por espaço de estacionamento em cada zona.

O estacionamento atualmente é operado pela EPESMEL, uma associação beneficente que se beneficia do produto da receita. O que se propõe é que a EPESMEL passe a ser uma concessionária de serviços recebendo como uma empresa prestadora desses serviços ou que se contrate uma operadora com uma porcentagem da receita destinada à EPESMEL.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 774

A área de estacionamento pago será ampliada como uma elevação da receita considerável. O resultado será uma fonte de recursos para o Fundo de Desenvolvimento e de Mobilidade Sustentável.

6.3.2.5 Cobrança de externalidades e outras fontes

Segundo o Ministério das Cidades, em seu Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, "o modelo de financiamento deve identificar todas as fontes de recursos existentes e aquelas que podem ser criadas, a partir da utilização dos instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade, da Lei de Participação Público-Privado e Lei de Concessões, contemplando investimentos em infraestrutura, custeio dos sistemas de transporte coletivo e os investimentos na gestão e regulação".

A cobrança por externalidades causadas pelos automóveis ainda não é bem aceita no Brasil. Entretanto, essa cobrança já é aceita em muitas cidades da Europa e vai ser cada vez mais aceita em todo o mundo. Esse é uma discussão que deve ser iniciada para o futuro onde outros valores sejam naturalmente aceitos.

Para a execução dos projetos de mobilidade urbana, alguns bancos fornecem apoio financeiro, tais como: CEF (Caixa Econômica Federal); BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento); BRDE (Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul); e BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento), principalmente à projetos que visem a racionalização econômica, com redução dos custos totais do sistema, priorização do transporte coletivo sobre o individual, integração tarifária e física, acessibilidade universal, aprimoramento da gestão e da fiscalização, redução dos níveis de poluição sonora e do ar, do consumo energético e dos congestionamentos, requalificação urbana, dentre outros.

Outras fontes podem ser desenvolvidas como uso do espaço aéreo dos terminais e desenvolvimento de projetos de desenvolvimento orientado para o transporte sustentável, contratos de propaganda em pontos de ônibus e na infraestrutura para o transporte coletivo e outros tipos de investimento onde o poder público possa ter um retorno.

Existem ainda recursos para financiamento de bicicletas compartilhadas, para conservação do espaço público por empresas privadas.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 775

7. Considerações finais

A cidade de Londrina é bastante espraiada, sem grandes eixos definidos, com muitos vazios urbanos, o que induz o uso de automóveis ao mesmo tempo que dificulta o atendimento por transporte público. Com isso, apresenta uma elevada escolha pelo transporte privado individual (carros e motos), com recente crescimento no uso de aplicativos de transporte. Esse espraiamento precisa ser contido, com políticas claras de uso do solo que incentivem o adensamento no entorno dos principais eixos de transporte, os quais devem priorizar o transporte coletivo.

O sistema viário apresenta uma boa oferta de capacidade, mas existem diversos gargalos, muitos dos quais são pontuais, com destaque para as rotatórias e algumas intersecções semaforizadas. Como não há contingente para avaliar e solucionar todos esses problemas em um curto prazo, município poderia elaborar um Plano de Ação Imediata no Tráfego (PAIT) para avaliar esses gargalos.

O Plano de Obras aqui proposto, apresentado em detalhes no apêndice deste documento, visa solucionar parte desses problemas de capacidade, em especial aqueles cujo impacto é mais abrangente. Nesse plano cada uma das obras propostas é hierarquizada, indicando o período mais adequado para sua execução. Também são apontadas uma série de obras que não deveriam ser implantadas e que poderão deixar de fazer parte da legislação, como é o caso da duplicação das vias Duque de Caxias e Goiás, obras muito custosas e não tem um saldo positivo de benefícios. A adequação dessa legislação poderá trazer benefícios ao urbanismo da cidade, em especial o maior interesse em investimento nos lotes por parte de seus proprietários.

A Lei do Sistema Viário (12.237/2015) define diretrizes viárias, hierarquia das vias e soluções geométricas, quando na verdade a lei deveria resguardar espaço para implantação dos novos eixos e garantir que as soluções geométricas fossem tomadas pelos técnicos da prefeitura. Além das soluções apresentadas pela lei serem datadas, não permite que os técnicos avaliem as diversas alternativas e custos que possam ser adequados no momento da implantação dos projetos. Além disso, a hierarquia viária deve ser funcional, podendo ser alterada pelo município por meio de decreto, conforme houver alteração na função exercida pela da via.

O mesmo ocorre no que tange à obrigatoriedade de ciclovias, havendo uma solução pré-definida de uso do canteiro central, que em algumas situações acaba por ser inviável. Embora a exigência infraestrutura seja desejável, é necessário que o IPPUL, como órgão de planejamento, tenha liberdade para designar a solução de engenharia mais adequada para cada obra, mesmo que seja uma implantação de forma compensatória em outro local em que possa ser mais interessante para a cidade.

Do ponto de vista de mobilidade, entende-se que o Código de Posturas de Londrina (LEI Nº 11.468/ 2011) também afeta em muito a qualidade de vida. Primeiro porque a diretriz de horário de funcionamento dos estabelecimentos faz com que chegadas e saídas se concentrem e depois porque desincentiva o uso do centro e de centralidades, pois com o fechamento do comércio as pessoas têm menos atrativos para utilizar o espaço público.

Acerca da análise da divisão modal e dos sistemas de transportes, é fundamental aumentar a demanda do transporte coletivo, em círculo virtuoso, para que o serviço prestado possa ser adequado à população. Isso pode ser alcançado por meio de sua priorização, que levará a uma redução do tempo de ciclo e melhor aproveitamento da frota. Com a demanda atual há pouca margem para otimização (pois com o uso de veículos menores em maior frequência o custo do sistema aumenta, e com o uso de veículos maiores a frequência seria fortemente afetada). Para isso, é fundamental que sejam realizadas obras de priorização desse modo de transporte, em especial nos eixos de acesso ao centro.

Recomenda-se também que os descontos legais no sistema sejam subsidiados sela prefeitura, pois não é justo que a população mais pobre, usuária do transporte público, pague esse subsídio cruzado em sua tarifa. O mesmo ocorre para linhas rurais, que possuem um custo operacional elevado, mas que operam com a mesma tarifa pública do restante do sistema, sendo subsidiadas pelos demais usuários. Deve-se

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 776

também criar oportunidades de trabalho para fixação do homem ao campo, para que não dependam de longos deslocamentos diários para se sustentar.

Os programas relacionados à mobilidade a pé de Londrina são bons, mas sua abrangência ainda não é municipal. O centro da cidade possui boas calçadas, mas com necessidade de melhoria da fiscalização de seu uso (há muita invasão do espaço público e bloqueio de piso tátil). Já a região periférica carece de atenção, pois em muitos locais há degraus, descontinuidades ou mesmo inexistência de calçadas. Nessas vias é comum observar pedestres caminhando pelo leito carroçável ou mesmo pela ciclovia, quando existente.

É necessário, também, melhorar geometrias e proteger os pedestres. O desenho viário permite velocidades muito altas e algumas práticas de "*traffic calming*" vem sendo implantadas, mas sua técnica ainda pode ser aperfeiçoada.

A oferta de ciclovias também é deficitária, apresentando muita descontinuidade. A análise das origens e destinos de ciclistas deverá ser avaliada, buscando melhorar essa oferta e protegê-los, principalmente nos pontos em que sua velocidade é muito diferente do tráfego geral, trazendo maiores riscos de acidentes. O acesso aos terminais de transporte e polos geradores deve ser facilitado, inclusive com a implantação de bicicletário e paraciclos que garantam a segurança do veículo. Há também grande oportunidade de aproveitamento dos fundos de vale e incentivo de uso desse modo para atividades recreativas e de lazer.

Os resultados do prognóstico ao horizonte 2038, que considera o cenário sem novas intervenções viárias e de transporte, sinalizam uma diminuição da velocidade maior a 10%, o que resulta em mais de 7 mil horas diárias de tempo adicional para se deslocar, em relação com a situação atual. Desse modo, percebe-se que apenas a implantação das obras em andamento não será suficiente para a melhoria de fluidez da cidade no futuro, o que comprova ainda mais a importância de que as obras previstas no Plano de Mobilidade sejam implantadas.

Os custos associados às melhorias propostas pelo Plano de Mobilidade podem ser absorvidos pelo aumento das receitas do sistema de mobilidade, como a tarifação e fiscalização adequadas do programa de Zona Azul, aliado às receitas de multas de trânsito já existente. Apenas o programa de obras viárias dependeria de investimentos pontuais, como já ocorre atualmente.

É importante lembrar que o Plano de Mobilidade apresenta uma visão atual dos problemas que serão enfrentados no futuro, mas que a cidade é dinâmica e a mobilidade também. Há necessidade de se manter o Plano sempre atualizado e uma das frentes de trabalho foi justamente a capacitação de técnicos do município, para que possam continuar avaliando as necessidades da cidade ao longo dos próximos anos.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 777

Lista de Figuras

Figura 1: Diagrama dos principais componentes da mobilidade urbana 6
Figura 2: Mapa de conexões de influência de municípios ligados a Londrina 9
Figura 3: Curvas de nível (5 metros) 9
Figura 4: Exemplo de descontinuidade e vazios urbanos 10
Figura 5: Países com atuação da Logit 12
Figura 6: Tela do aplicativo “Ilumina SP” e do aplicativo “SP156” 14
Figura 7: Hierarquias viárias 21
Figura 8: VTR e vias arteriais 24
Figura 9: Vias coletoras 25
Figura 10: Hierarquização completa 27
Figura 11: Adequação de função na Avenida Dez de Dezembro 29
Figura 12: Avenida Bandeirantes com estacionamento nos dois sentidos 30
Figura 13: Perfil de uso do transporte público 31
Figura 14: Relação entre mortes de pedestres e a velocidade de impacto dos veículos publicada pela OECD (2006) 34
Figura 15: Abrangência da zona 30 - Ville de Quimper, França 43
Figura 16: Sinalização horizontal e vertical - Ville de Quimper, França 43
Figura 17: Cobertura das zonas 30 – Bruxelas, Bélgica 44
Figura 18: Sinalização das zonas 30 – Bruxelas, Bélgica 44
Figura 19: Sinalização das zonas 30 – Paris, França 45
Figura 20: Zonas de 20 milhas – Liverpool, Inglaterra 45
Figura 21: Sinalização de zonas 30 – Viena, Áustria 45
Figura 22: Interseção na Índia redesenhada seguindo recomendações de inspeção de segurança viária 48
Figura 23: Projeto Manacar – Cidade do México – Corredor Insurgentes 48
Figura 24: Interseção da Rua Cambará x R. Sen. Souza Naves não inclui travessia de pedestres 53
Figura 25: Tipos de faixas de travessia de pedestres (FTP) 53
Figura 26: Disposição de travessias de pedestre 54
Figura 27: Ilustração de redesenho do raio de giro na interseção 55
Figura 28: Situação atual da esquina entre a Rua Belo Horizonte e a Rua Piauí 55
Figura 29: Proposta para a esquina entre a Rua Belo Horizonte e a Rua Piauí 56
Figura 30: Ilustração de canteiro central com refúgio para pedestres 57
Figura 31: Ilustração de refúgio para pedestres em via sem canteiro central 58
Figura 32: Ilustração das faixas ou zonas que compõem uma calçada 58
Figura 33: Recomendação de dimensionamento da calçada para locais com pontos de parada de ônibus 59
Figura 34: Exemplo de PED ocupando vaga de estacionamento em Barcelona 60
Figura 35: Tipo de solução para circulação de bicicletas de acordo com a velocidade e o volume de veículos na via 61
Figura 36: Ilustração de marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI) 62
Figura 37: Ilustração de ciclofaixa com zona de amortecimento 62
Figura 38: Ilustração de ciclovia protegida 63
Figura 39: Exemplo de ciclovia de sentido único na Cidade do México 63
Figura 40: Ilustração de implantação de faixa elevada 65
Figura 41: Proposta para a Rua Benjamin Constant 65
Figura 42: Proposta para a interseção entre a Rua Benjamin Constant e a Avenida São Paulo 66
Figura 43: Modelo de platô na interseção 66
Figura 44: Proposta para a interseção entre a Rua Sergipe e a Avenida São Paulo 67
Figura 45: Ilustração de redesenho do raio mini rótula 67
Figura 46: Exemplos de tratamento paisagístico das mini rótulas 68

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 778

Figura 47: Antes e depois da intervenção temporária e implantação definitiva do projeto no bairro de Santana, em São Paulo 68
Figura 48: Ilustração de desenho de chicanas 69
Figura 49: Intervenção urbana no entorno da escola Anne Frank, em Belo Horizonte 69
Figura 50: Antes e depois: intervenção urbana no bairro Cachoeirinha, em Belo Horizonte 70
Figura 51: Modelo de redução da largura da via 71
Figura 52: Proposta para a interseção da Rua Belo Horizonte com a Rua Piauí 71
Figura 53: Modelo de redução da largura da via com arborização 72
Figura 54: Exemplos de ruas compartilhadas 72
Figura 55: Ilustração de modelo de proteção de vias locais 73
Figura 56: Elementos de fechamento da via 73
Figura 57: Proteção com descontinuidade da via 74
Figura 58: Exemplo de proteção de vias locais 74
Figura 59: Movimentos permitidos na interseção da Av. JK com a Av. Goiás 77
Figura 60: Alterações propostas na interseção 78
Figura 61: Número de faixas e movimentos permitidos na aproximação da Rua Goiás 78
Figura 62: Esquema de funcionamento da conversão à esquerda na Av. Nove de julho com a Av. São Gabriel 80
Figura 63: Rotas de desvio alternativas a conversão à esquerda 81
Figura 64: Mudanças semafóricas propostas na interseção 81
Figura 65: Projeto de trincheira na Avenida Leste Oeste adaptado pela Consultoria 83
Figura 66: Esquema de circulação na Praça Moreira, em São Paulo 84
Figura 67: Projeto de intervenção de baixo custo em rótula 85
Figura 68: Solução de tráfego aplicada em rótula no Campo de Bagatelle, em São Paulo 86
Figura 69: Solução de canalização de tráfego na Praça Panamericana, em São Paulo 87
Figura 70: Esquema da operação da rótula na Hora Pico Manhã, em Brasília 88
Figura 71: Conversão a esquerda na Av. Santos Dumont com a Rua Augusto Severo 90
Figura 72: Desvio proposto para a alteração no semáforo 91
Figura 73: Desvio proposto para a alteração no semáforo 93
Figura 74: Demanda diária por vagas de estacionamento 96
Figura 75: Classificação das zonas de tráfego segundo demanda por vagas 97
Figura 76: Classificação das zonas de tráfego segundo demanda por vagas (centro) 98
Figura 77: Esquematização de retenção avançada 103
Figura 78: Exemplo de retenção avançada para motos e bicicletas 103
Figura 79: Exemplo de retenção avançada para motos 104
Figura 80: Motos invadindo a faixa de pedestre em Bangkok 105
Figura 81: ASL - *Advanced stop lines* em Melborne - Australia 106
Figura 82: Locais onde existem a retenção avançada para motos em Madri 106
Figura 83: Retenção avançada para motos em Madri 107
Figura 84: Retenção avançada para motos e bicicletas em São Paulo 108
Figura 85: Sinalização vertical - São Paulo 108
Figura 86: Vias com maior número de acidentes, Jan-Mai/2019 109
Figura 87: Sinalização horizontal na fase de testes – São Paulo 110
Figura 88: Exemplo conceitual – Av. Duque de Caxias x R. Alm. Barroso 111
Figura 89: Áreas de restrição e permissão à circulação de cargas e ZRCD (restrição de carga e descarga) 113
Figura 90: Área de carga e descarga na Rua Pio XII 114
Figura 91: Área de carga e descarga na Rua Prof. João Cândido 115
Figura 92: Perfil horário da demanda em Londrina 117
Figura 93: Linhas de desejo de viagens em transporte público - HPM 118
Figura 94: Distribuição de passageiros na rede viária (demanda potencial e em rotas de transporte público) 119

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 779

Figura 95: Rede estratégica de transporte público - situação base 121
Figura 96: Demanda potencial de transporte público no horizonte de longo prazo 123
Figura 97: Rede estratégica de transporte público coletivo por horizonte de planejamento 125
Figura 98: Fortalecimento de uma rede estruturante 126
Figura 99: Esquema operacional misto 127
Figura 100: Bacias de alimentação do sistema de transporte público 130
Figura 101: Conexões estratégicas – subsistemas estruturais e complementar 131
Figura 102: Opções de reposicionamento Terminal Acapulco 134
Figura 103: Ações para priorização do transporte coletivo 136
Figura 104: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo 137
Figura 105: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo (Gleba Palhano) 141
Figura 106: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo (Rua Goiás) 142
Figura 107: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo (Terminal Ouro Verde) 143
Figura 108: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo (Região do Centro) 144
Figura 109: Esquema de características adequadas para um ponto de ônibus 146
Figura 110: Esquema do ponto de ônibus elevado 147
Figura 111: Exemplo de ponto de ônibus avançado 148
Figura 112: Frequência de ônibus na hora-pico acumulada nas vias de Londrina 149
Figura 113: Mapeamento de linhas apresentados em pontos de ônibus 150
Figura 114: Informações de linhas e frequências 151
Figura 115: Mapa de pontos de interesse no entorno de uma estação de metrô 151
Figura 116: Exemplo de informação ao usuário em pontos de integração 152
Figura 117: Sistema Olho Vivo SPTrans 153
Figura 118: Exemplo de painéis informativos em terminais e pontos de ônibus 154
Figura 119: Concentração de locais de origem e destino de transporte coletivo e identificação preliminar de pontos de ônibus estratégicos de embarque de passageiros 155
Figura 120: Linhas de ônibus metropolitanas 158
Figura 121: Linhas de ônibus metropolitanas, centro de Londrina 159
Figura 122: Áreas de parada das linhas de ônibus metropolitanas de Ibiporã e Cambé 160
Figura 123: Circulação proposta para as Linhas de ônibus metropolitanas de Cambé, centro de Londrina 161
Figura 124: Circulação proposta para as linhas de ônibus metropolitanas de Cambé, centro de Londrina 161
Figura 125: Necessidade de cada tipo de infraestrutura em função da velocidade e do fluxo dos carros na via 162
Figura 126: Exemplo conceitual de ciclorrota 163
Figura 127: Exemplos de ciclorrota, Cidade do México e Londrina 163
Figura 128: Exemplo conceitual com duas ciclofaixas unidirecionais em via bidirecional 164
Figura 129: Ciclofaixa unidirecional em Londrina, na Rua Paranaguá 164
Figura 130: Exemplo conceitual de ciclovia na via 165
Figura 131: Ciclovia na via em Londrina, na Rua Bento Munhoz da Rocha Neto 165
Figura 132: Ciclovia no canteiro em Londrina, na Av. Adhemar Pereira de Barros 166
Figura 133: Exemplo conceitual de ciclovia na calçada 166
Figura 134: Ciclovia na calçada em Londrina, na Avenida Theodoro Victorelli 167
Figura 135: Redes cicloviárias existentes e em implantação em Londrina, 2020 169
Figura 136: Rede cicloviária após execução da prioridade 1 (2025) 170
Figura 137: Rede Cicloviária definida como prioridade 1a 171

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 780

Figura 138: Rede cicloviária após execução da prioridade 2 (2030) 172
Figura 139: Rede cicloviária após execução da prioridade 3 (2035) 173
Figura 140: Rede cicloviária após execução da prioridade 4 (2040) 174
Figura 141: Rede cicloviária completa com os trechos nas rodovias (sem horizonte definido) 175
Figura 142: Rede cicloviária futura de acordo com o tipo de utilização 179
Figura 143: Rede cicloviária completa, classificada de acordo com o tipo 180
Figura 144: Cruzamento com ciclofaixa e faixas de retenção avançada 182
Figura 145: Aviso no terminal Milton Gavetti proibindo o estacionamento de bicicletas 183
Figura 146: Bicicletários e paraciclos existentes em Londrina em 2019 184
Figura 147: Bicicletários e paraciclos em Londrina, após implementação completa (2040) 190
Figura 148: Exemplo de implantação possível para estacionamento de bicicletas em diagonal 191
Figura 149: Exemplo conceitual da instalação de paraciclos na via 192
Figura 150: Paraciclos dispostos em formato de carro, no Reino Unido 193
Figura 151: Ciclovias de finais de semana 197
Figura 152: Ciclofaixas de Lazer em São Paulo 198
Figura 153: Ciclovia de domingos e feriados em Bogotá 198
Figura 154: Mapeamento do fluxo diário de pedestres em Londrina 203
Figura 155: Mapa do Plano de Rotas Acessíveis 204
Figura 156: Calçada modelo tipo 1, com piso tátil, Padrão 3 metros 207
Figura 157: Calçada modelo tipo 2, com 70cm de faixa gramada a partir do meio-fio, padrão 3 metros 207
Figura 158: Caso A – Rua Santa Catarina, 19 208
Figura 159: Caso B – Avenida Rio de Janeiro 209
Figura 160: Caso C – Avenida São Paulo 209
Figura 161: Caso D – Rua Aristides Simões 210
Figura 162: Semáforo sonoro implementado em Belo Horizonte 212
Figura 163: Semáforo em cruzamento na Av. Brasília, BR-369, em Londrina 213
Figura 164: Travessia elevada na Avenida Bandeirantes 215
Figura 165: Dimensões e sinalização de travessias elevadas próximas a escolas 216
Figura 166: Sinalização para áreas escolares rurais 217
Figura 167: Elementos da iluminação pública 218
Figura 168: Exemplo de implantação de iluminação inferior em rodovias 218
Figura 169: Conceito de iluminação para travessia de pedestres 219
Figura 170: Exemplo de iluminação para travessia de pedestres em São Paulo 219
Figura 171: Vias com prioridade para pedestres e bicicletas, mas com permissão para acesso por autos 221
Figura 172: Ruas para pedestres 222
Figura 173: Mapa do trecho para requalificação viária na Av. São Paulo 222
Figura 174: Exemplo de requalificação viária que seria possível na Av. São Paulo 223
Figura 175: Mapa do trecho para requalificação viária na Rua Bento Munhoz da Rocha Neto 223
Figura 176: Interdição temporária de via para uso público 225
Figura 177: Totem e placa com (i) listagem de pontos de interesse, (ii) mapa de entorno e (iii) rotas de pedestre 226
Figura 178: Divisão modal de viagens motivo estudo 227
Figura 179: Modelo de Transportes 229
Figura 180: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (1 a 8) 234
Figura 181: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (9 a 16) 235
Figura 182: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (17 a 24) 236
Figura 183: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (25 a 32) 237
Figura 184: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (33 a 40) 238
Figura 185: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (41 a 48) 239
Figura 186: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (49 a 56) 240

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 781

Figura 187: Configuração das obras viárias analisadas na rede de simulação (57 a 66) 241
Figura 188: Croquis das Diretrizes Viárias 243
Figura 189: Diretrizes do sistema viário 244
Figura 190: Obras viárias do Cenário base - em fase de implantação ou próximas de iniciar 247
Figura 191: Mapeamento de projetos viários previstos para Londrina 248
Figura 192: Exemplo de carregamentos de veículos: Cenário base x Cenário com obras viárias 250
Figura 193: Exemplo de diferença de Carregamentos: Cenário base x Cenário com obras viárias 250
Figura 194: Exemplo de tempos de viagem com obras viárias 251
Figura 195: Velocidade situação atual na hora pico manhã 251
Figura 196: Velocidade em 2038 na hora pico manhã 252
Figura 197: Cenários estudados para a Avenida Ayrton Senna da Silva 254
Figura 198: Carregamento de veículos: Cenário base x Cenário com implantação das obras em Palhano 254
Figura 199: Diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com implantação das obras em Palhano 255
Figura 200: Perfil de fluxos no ponto de contagem da Av. Ayrton Senna da Silva 256
Figura 201: Área microssimulada e ponto de contagem 256
Figura 202: Volumes e velocidades do cenário atual da Avenida Ayrton Senna da Silva 257
Figura 203: Modelo do viaduto na Avenida Maringá 258
Figura 204: Comparativo de volumes e velocidades do cenário viaduto na Av. Maringá e o cenário atual 259
Figura 205: Modelo do corte da rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde 260
Figura 206: Croqui de grupos semafóricos da rotatória prevista 260
Figura 207: Programação semafórica utilizada na simulação 261
Figura 208: Comparativo de volumes e velocidades do cenário corte na rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde e o cenário atual 262
Figura 209: Modelo da trincheira na rotatória da Avenida Madre Leônia Milito 262
Figura 210: Comparativo de volumes e velocidades na Av. Madre Leônia Milito no cenário atual e com trincheira 263
Figura 211: Comparativo de volumes e velocidades do cenário combinado e o cenário atual 264
Figura 212: Trincheira Leste-Oeste Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes 265
Figura 213: Carregamento de veículos: Cenário base x Cenário com implantação da trincheira Leste-Oeste Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes 265
Figura 214: Diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com implantação da trincheira Leste-Oeste 266
Figura 215: Volumes e velocidades do cenário atual da Avenida Rio Branco 267
Figura 216: Modelo da trincheira na rotatória da Avenida Rio Branco 268
Figura 217: Comparativo de volumes e velocidades do cenário com trincheira e o cenário atual 269
Figura 218: Anel de Integração de Londrina 270
Figura 219: Carregamento de veículos: Cenário base x Cenário com implantação do Anel de Integração 270
Figura 220: Diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com implantação do Anel de Integração 271
Figura 221: Novo Eixo Norte-Sul 272
Figura 222: Carregamento de veículos: Cenário base x Cenário com implantação do Novo Eixo Norte-Sul 272
Figura 223: Diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com implantação do Novo Eixo Norte-Sul 273
Figura 224: Rua Charles Lindemberg x ponte Vereador Anelio Viecelli-mini rotatória, projeto original e proposto 274
Figura 225: Leste Oeste x Rio Branco – projeto original e proposto 275
Figura 226: Rod. Carlos João Strass x Av. Sylvio Barros – projeto original e proposto 276

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 782

Figura 227: Grau de impacto das obras viárias 280
Figura 228: Gráfico de Custo x Benefício das obras 281
Figura 229: Faseamento das Obras 284
Figura 230: Nível de Serviço Ano Base 286
Figura 231: Nível de Serviço Ano 5: Cenário Faseado x Cenário Base 287
Figura 232: Diferença de carregamentos Ano 5: Cenário Faseado x Cenário Base 288
Figura 233: Nível de Serviço Ano 10: Cenário Faseado x Cenário Base 290
Figura 234: Diferença de carregamentos Ano 10: Cenário Faseado x Cenário Base 291
Figura 235: Nível de Serviço Ano 15: Cenário Faseado x Cenário Base 293
Figura 236: Diferença de carregamentos Ano 15: Cenário Faseado x Cenário Base 294
Figura 237: Nível de Serviço Ano 20: Cenário Faseado x Cenário Base 296
Figura 238: Diferença de carregamentos Ano 20: Cenário Faseado x Cenário Base 297
Figura 239: Possíveis fontes de recursos federais 314
Figura 240: Outras fontes de recursos possíveis 315

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 783

Lista de Tabelas

Tabela 1: Entrevistas e levantamentos realizados 13
Tabela 2: Categorias de tarifação sugeridas 98
Tabela 3: Categorias predominante de tarifação sugerida para cada tipo de demanda da zona 99
Tabela 4: Estimativa de receita anual dos estacionamentos públicos 100
Tabela 5: Vias com maior acidentalidade, Jan-Mai/2019 109
Tabela 6: Síntese das permissões ao transporte de carga 115
Tabela 7: Identificação de locais para planejamento de medidas para priorização do transporte coletivo 137
Tabela 8: Infraestrutura cicloviária proposta (prioridade 4) 176
Tabela 9: Infraestrutura cicloviária proposta (prioridade 3) 177
Tabela 10: Infraestrutura cicloviária proposta (prioridade 2) 177
Tabela 11: Infraestrutura cicloviária proposta (prioridade 1) 178
Tabela 12: Infraestrutura cicloviária proposta (sem horizonte definido) 178
Tabela 13: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 1) 181
Tabela 14: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 1) 185
Tabela 15: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 2) 186
Tabela 16: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 3) 188
Tabela 17: Localização de bicicletários e paraciclos (prioridade 4) 189
Tabela 18: Quantificação de bicicletários e paraciclos (base janeiro de 2020) 190
Tabela 19: Vias incluídas na prioridade 1 205
Tabela 20: Vias incluídas na prioridade 2 206
Tabela 21: Classificação de calçadas 208
Tabela 22: equipamentos necessários para implementação de iluminação pública em travessias de pedestres 220
Tabela 23: Preços de equipamentos de iluminação pública em travessias de pedestres 220
Tabela 24: Descrição das obras viárias analisadas 231
Tabela 25 – Preços unitários (valores de julho de 2019) 245
Tabela 26 – Orçamento (valores de julho de 2019) 245
Tabela 27: Velocidade médias de prognóstico 252
Tabela 28: Indicadores de prognóstico 253
Tabela 29: Indicadores obras em Palhano 255
Tabela 30: Resultados das interseções do cenário atual 257
Tabela 31: Resultados globais da rede atual 257
Tabela 32: Resultados para a rotatória da Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto 258
Tabela 33: Resultados para a rotatória da Rua Bento Munhoz da Rocha Neto 258
Tabela 34: Resultados para a rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde 259
Tabela 35: Resultados globais da rede de microssimulação 259
Tabela 36: Resultados para a rotatória da Av. Ernani Lacerda de Athayde 261
Tabela 37: Resultados globais da rede 261
Tabela 38: Resultados da microssimulação para a rotatória da Av. Madre Leônia Milito 263
Tabela 39: Resultados globais da rede de microssimulação 263
Tabela 40: Resultados comparativos dos cenários 264
Tabela 41: Indicadores trincheira Leste-Oeste 266
Tabela 42: Resultados das interseções do cenário atual 267
Tabela 43: Resultados globais da rede de microssimulação 267
Tabela 44: Resultados para a rotatória da Avenida Abélio Benati 268
Tabela 45: Resultados para a interseção da Avenida Brasília 268
Tabela 46: Resultados globais da rede de microssimulação 268
Tabela 47: Indicadores Anel de Integração 271

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 784

Tabela 48: Indicadores Novo Eixo Norte-Sul 273
Tabela 49: Resultados dos indicadores das obras viárias analisadas (1 a 22) 277
Tabela 50: Resultados dos indicadores das obras viárias analisadas (23 a 44) 278
Tabela 51: Resultados dos indicadores das obras viárias analisadas (45 a 66) 279
Tabela 52: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2023 (Ano 5) 289
Tabela 53: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2028 (Ano 10) 292
Tabela 54: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2033 (Ano 15) 295
Tabela 55: Indicadores de Desempenho – Horizonte 2038 (Ano 20) 298
Tabela 56: Estimativa de distribuição de investimentos e receitas do Plano de Mobilidade 307
Tabela 57: Parâmetros da emissão de gases poluentes para cada modo 309
Tabela 58: Custos de acidentes de acordo com o tipo de ferimento 310
Tabela 59: Síntese dos Resultados – Transporte Individual – Alternativa “Nada a Fazer” 310
Tabela 60: Síntese dos Resultados – Transporte Individual – Alternativa “Faseada” 311
Tabela 61: Síntese dos Resultados – Transporte Coletivo – Alternativa “Nada a Fazer” 311
Tabela 62: Síntese dos Resultados – Transporte Coletivo – Alternativa “Faseada” 311
Tabela 63: Fluxo de Caixa 312
Tabela 64: Indicadores de Viabilidade Socioeconômica 314

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 785

Anexo I - Plano de obras LOGIT 25-11-2021.pdf

Anexo digital originado de arquivo DWG, elaborado pelo IPPUL, contendo a geometria das obras propostas

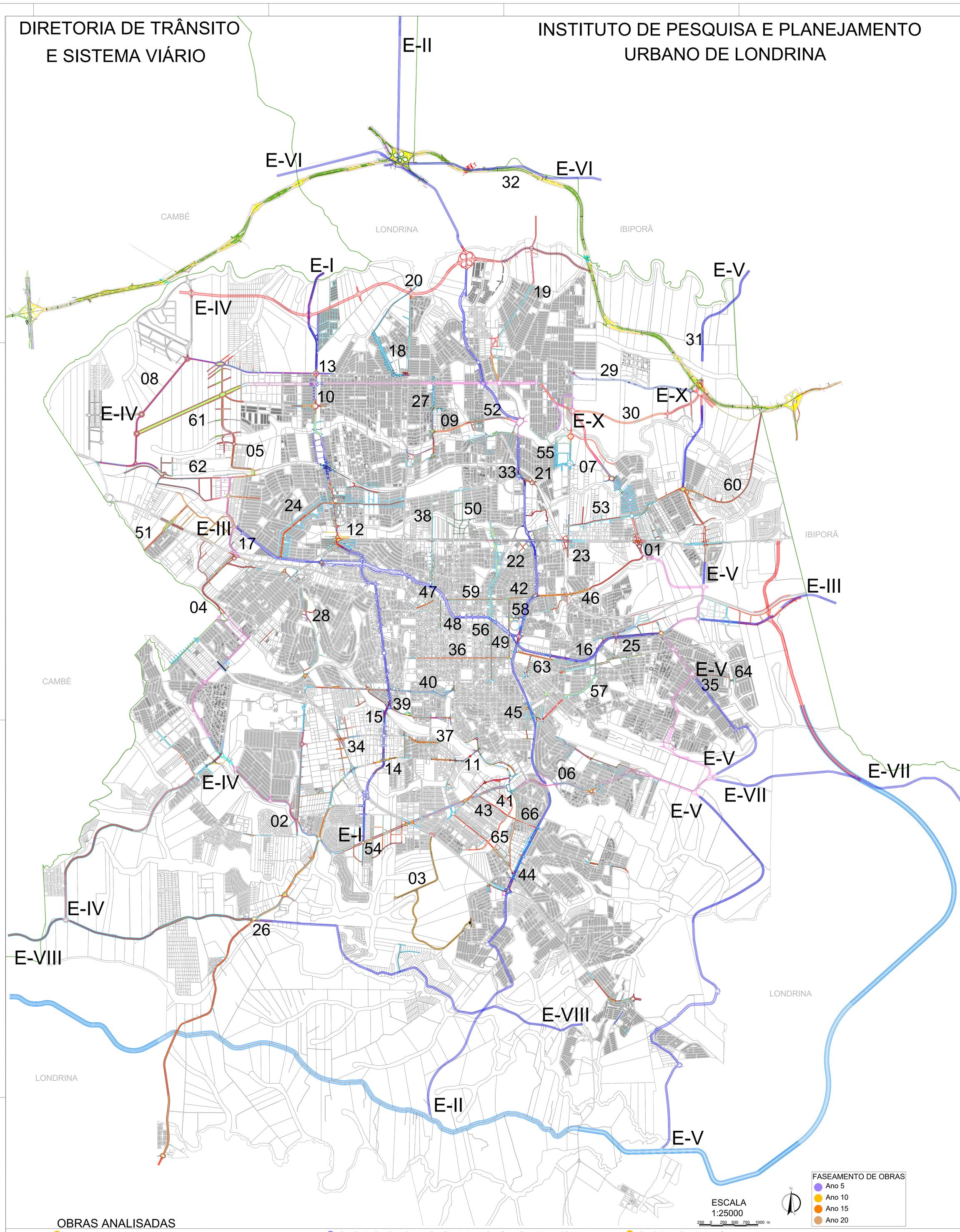
Apêndice I - Análise de obras (20210210)b.pdf

Anexo digital, elaborado pela Logit, contendo a avaliação de cada uma das obras propostas.

Anexo IV (8281952) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 786

DIRETORIA DE TRÂNSITO
E SISTEMA VIÁRIO

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO
URBANO DE LONDRINA



FASEAMENTO DE OBRAS
- Ano 5
- Ano 10
- Ano 15
- Ano 20

ESCALA
1:25000
250 0 250 500 750 1000 m

N

OBRAS ANALISADAS

01 - Anel de Integração – Avenida Nova Londrina / trecho sul R$ 44,9 mi
02 - Anel de Integração - Avenidas Ruy Ferraz de Carvalho e Juvenal Pietraróia R$ 35,1 mi
03 - Extensão da Avenida dos Expedicionários R$ 7,6 mi
04 - Extensão e duplicação – Avenida Jockey Club R$ 26,2 mi
05 - Avenida Luís Pasteur – Trecho Norte R$ 17,2 mi
06 - Avenida das Américas R$ 31,1 mi
07 - Anel de Integração – Avenida Nova Londrina / Trecho Norte R$ 18,1 mi
08 - Anel de Integração – Trecho Noroeste – Av. Saul Elkind e Perobinha R$ 19,4 mi
09 - Anel de Integração – Avenida das Nações / Trecho Norte I R$ 54,3 mi
10 - Anel de Integração – Av. Pedro Carrasco Alduan / Trecho Norte II R$ 27,8 mi
11 - Ponte sobre o Lago Igapó I R$ 52,5 mi
12 - Avenida do Sol e Rua Sidrack Silva Filho R$ 46,4 mi
13 - Rua Clarice de Lima Castro e Rua Coletor Anísio Ribas Bueno R$ 13,2 mi
14 - Trincheira – Avenida Ayrton Senna da Silva x Avenida Madre Leônia Milito R$ 19,6 mi
15 - Viaduto – Avenida Maringá x Avenida Ayrton Senna da Silva R$ 28,1 mi
16 - Rua dos Coqueiros e Avenida dos Pioneiros R$ 10,5 mi
17 - Avenida Luigi Amorese / Rua das Indústrias R$ 38,0 mi
18 - Rua Firmino Almeida Tavares e Rua Joubert de Carvalho R$ 7,0 mi
19 - Avenida Bento Amaral Monteiro R$ 2,0 mi
20 - Contorno Norte R$ 519,1 mi
21 - Rotatória e conexão com Rodovia Carlos João Strass R$ 7,6 mi
22 - Avenida Duque de Caxias - Norte R$ 76,7 mi
23 - Rua Rutilo; Rua Rosa Branca; Rua Flor de Jesus; Rua Santa Terezinha R$ 32,4 mi
24 - Rua Arcindo Sardo; Rua Maria Araújo; Av. José Villar; Rua Ruy Virmond Carnascialli R$ 64,0 mi
25 - Rua Bartira R$ 20,2 mi
26 - Rua Joaquim Barbosa e Estrada Armarinho Paulista R$ 127,7 mi
27 - Rua Pompeu Soares Cardoso e Rua Praia de Ilhéus R$ 16,8 mi
28 - Avenida Doutor João Nicolau R$ 10,0 mi
29 - Rua Eugênia Safra do Rosário R$ 19,3 mi
30 - Cidade Industrial I Leste R$ 23,8 mi
31 - Cidade Industrial I Nordeste R$ 34,2 mi
32 - Contorno Norte (Variante) R$ 550,0 mi
33 - Rodovia Carlos João Strass e Av. Prefeito Milton Ribeiro de Menezes R$ 22,8 mi
34 - Avenida Ernani Lacerda de Athayde R$ 7,8 mi
35 - Alargamento da Rua Orlando Sisti R$ 13,0 mi
36 - Rua Goiás R$ 76,8 mi
37 - Rua Montevidéu R$ 26,9 mi
38 - Rua Itajaí; Rua Sargento Maurício Agostinho Pereira R$ 38,9 mi
39 - Rua Professor Joaquim de Matos Barreto R$ 3,7 mi
40 - Rua Humaitá; Rua Gumercindo Saraiva; Rua Sena Martins R$ 79,7 mi
41 - Rua Bélgica R$ 15,4 mi
42 - Rua Caraíbas R$ 16,8 mi
43 - Rua dos Funcionários R$ 3,5 mi
44 - Avenida Dez de Dezembro - Vias Marginais R$ 28,4 mi
45 - Rua Bolívia e Rua Augusto Severo R$ 35,6 mi
46 - Avenida Santa Mônica R$ 28,1 mi
47 - Rua Eduardo Benjamin Hosken; Rua Manaus; Travessa Belo Horizonte R$ 14,0 mi
48 - Rua Paraíba R$ 53,4 mi
49 - Avenida Jorge Casoni R$ 60,7 mi
50 - Prolongamento Rua Bahia R$ 19,1 mi
51 - Rua Deputado Ardinal Ribas; Av. Teilhard de Chardim R$ 31,1 mi
52 - Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; Rua Professora Célia Gonçalves Dias R$ 21,5 mi
53 - Avenida das Maritacas - Oeste R$ 16,9 mi
54 - Avenida Octávio Genta R$ 4,6 mi
55 - Anel de Integração – Rua Orlando Vicentini R$ 8,2 mi
56 - Avenida Duque de Caxias - Sul R$ 90,5 mi
57 - Avenida Anália Franco R$ 16,7 mi
58 - Rua Potiguares R$ 600 mil
59 - Rua Belém R$ 29,4 mi
60 - Avenida das Maritacas - Leste R$ 25,6 mi
61 - Anel de Integração – Trecho Noroeste – Ruas Rosalvo Bonfim e Giocondo Maturi R$ 28,9 mi
62 - Anel de Integração – Trecho Noroeste – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros R$ 16,8 mi
63 - Rua São Pedro e Av. Celso Garcia Cid R$ 7,5 mi
64 - Extensão da Rua Orlando Sisti R$ 4,0 mi
65 - Rua João Weffort e Rua Maestro Andréa Nuzzi R$ 25,9 mi
66 - Rua Finlândia R$ 12,4 mi

PLANO DE OBRAS
PROJETOS ESTRATÉGICOS 2020

Anexo V (6201969) SEI 19.005.12213J/2022-49 / pg. 787

1. Apêndice 1 – Transporte por Bicicletas

O município de Londrina dispõe de 41 quilômetros de rede cicloviária e conta com mais 8 quilômetros em fase implantação durante a elaboração do Plano de Mobilidade. A infraestrutura cicloviária existente é em geral, descontínua, pouco abrangente e insuficiente para garantir a segurança dos ciclistas. Entende-se que é necessário a implantação massiva de uma rede de infraestrutura cicoviária nos principais eixos viários, conectando as diferentes regiões da cidade ao centro e também capilarizando a rede para os bairros.

Além disso, a conformação urbana é um desafio para esse modal, uma vez que o relevo da região é acidentado e apresenta alguns vales que são transpostos por poucas vias, o que dificulta o acesso contínuo entre diversas partes da cidade.

A definição de vias cicláveis deve considerar o nível de segurança oferecido aos ciclistas, e não apenas à hierarquia viária e o espaço disponível. Os principais critérios que devem ser analisados nos estudos de implantação de rede cicloviárias são:

- Volume de tráfego;
- Velocidade máxima permitida (e praticada) na via;
- Quantidade de caminhões e ônibus que circulam nas vias;

No contexto da Política Nacional de Mobilidade Urbana, estabeleceram-se estratégias para cumprir as diretrizes estabelecidas no Plano de Mobilidade de Londrina. Estas estratégias são listadas abaixo:

D01. Prover de infraestrutura adequada para a circulação de bicicletas, por meio da configuração de uma rede cicloviária estrutural contínua e que proporcione segurança aos deslocamentos por bicicleta;

D02. Prover infraestrutura segura para o estacionamento de bicicletas, em especial junto aos locais de acesso ao transporte coletivo para promover a intermodalidade e nos polos geradores de viagem;

D03. Estabelecer uma gestão cicloviária eficiente, articulando e capacitando os agentes públicos e privados envolvidos na promoção da mobilidade cicloviária;

D04. Promover o uso de bicicleta, ampliando a sua atratividade entre as opções de transporte e incrementando o seu uso;

D05. Proporcionar a participação social na gestão do Sistema Cicloviário, consolidando a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade.

1.1 Proposta de criação da rede cicloviária estrutural

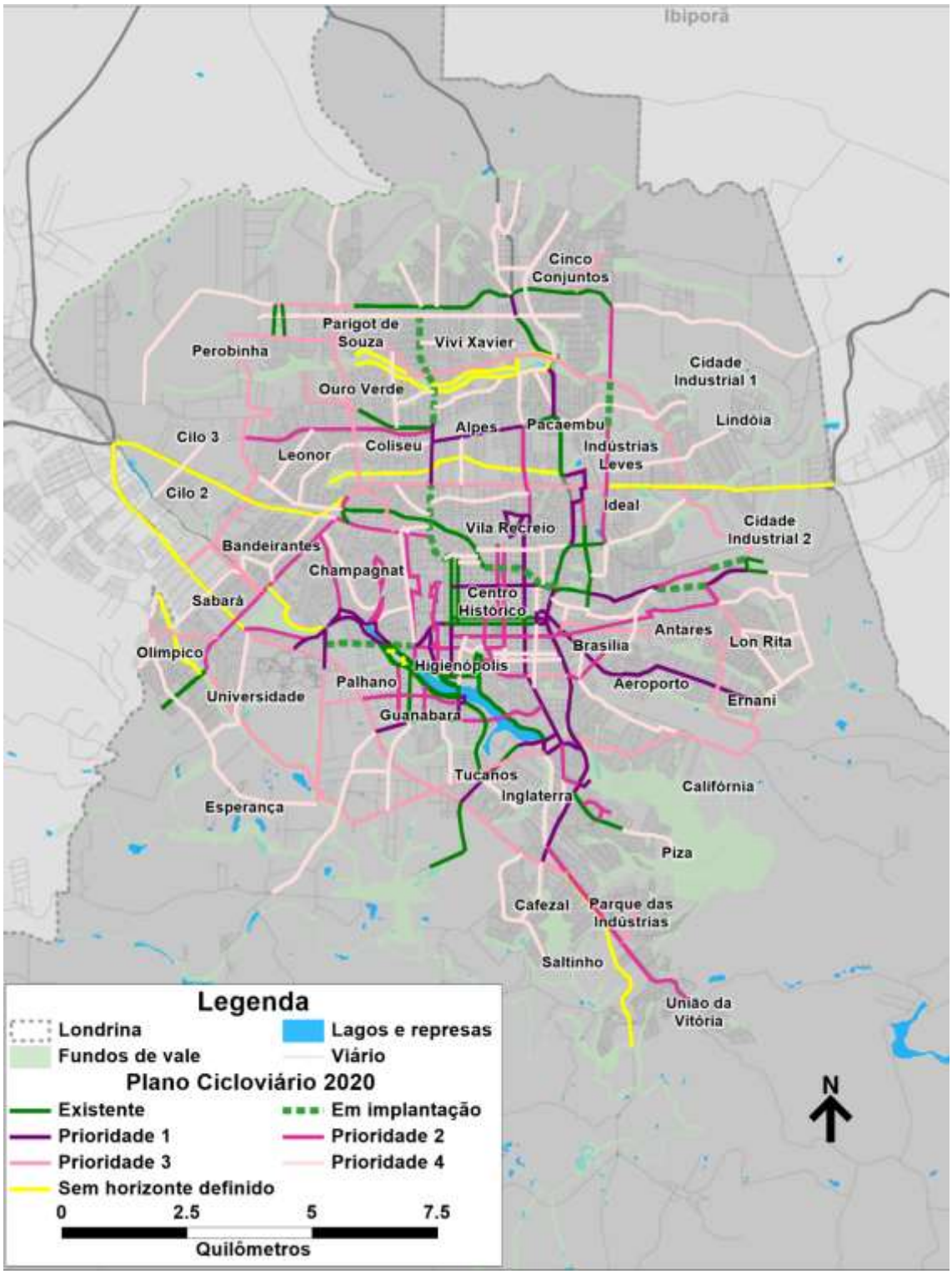
A proposta consiste em estruturar e implantar uma rede cicloviária consistente e contínua, que proporcione segurança nos deslocamentos por bicicleta. A rede cicloviária deve estar completamente conectada entre si e também integrada com outros projetos urbanísticos de infraestrutura e também integrada com projetos culturais e de lazer na cidade.

Para expansão da rede cicloviária, foram definidas prioridades de 1 a 4, cada uma delas com horizonte de projeto de 5 anos para sua finalização, além de ciclovias em rodovias. As prioridades foram definidas levando em conta a configuração de uma rede cicloviária estrutural que seja conectada e consistente, combinando diferentes infraestruturas cicloviárias com a função de proteger os ciclistas nas vias e indicar os locais pelos quais o ciclista deve se deslocar.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 788

A prioridade 1 é caracterizada por introduzir ciclovias que se conectem à rede já existente, de modo a eliminar as descontinuidades. Na prioridade 2, será implantada a rede cicloviária ao longo dos espigões e na transposição de fundos de vale. Como prioridades 3 e 4, serão implantadas ciclovias e ciclofaixas em outras conexões importantes da rede. Ciclovias sem horizonte definido necessitam de discussão em conjunto entre o município e órgãos federal e estadual para a definição de qual será a estratégia e o horizonte de tempo para a implantação nessas vias.

Figura 1: Proposta de rede cicloviária completa



Fonte: elaboração própria

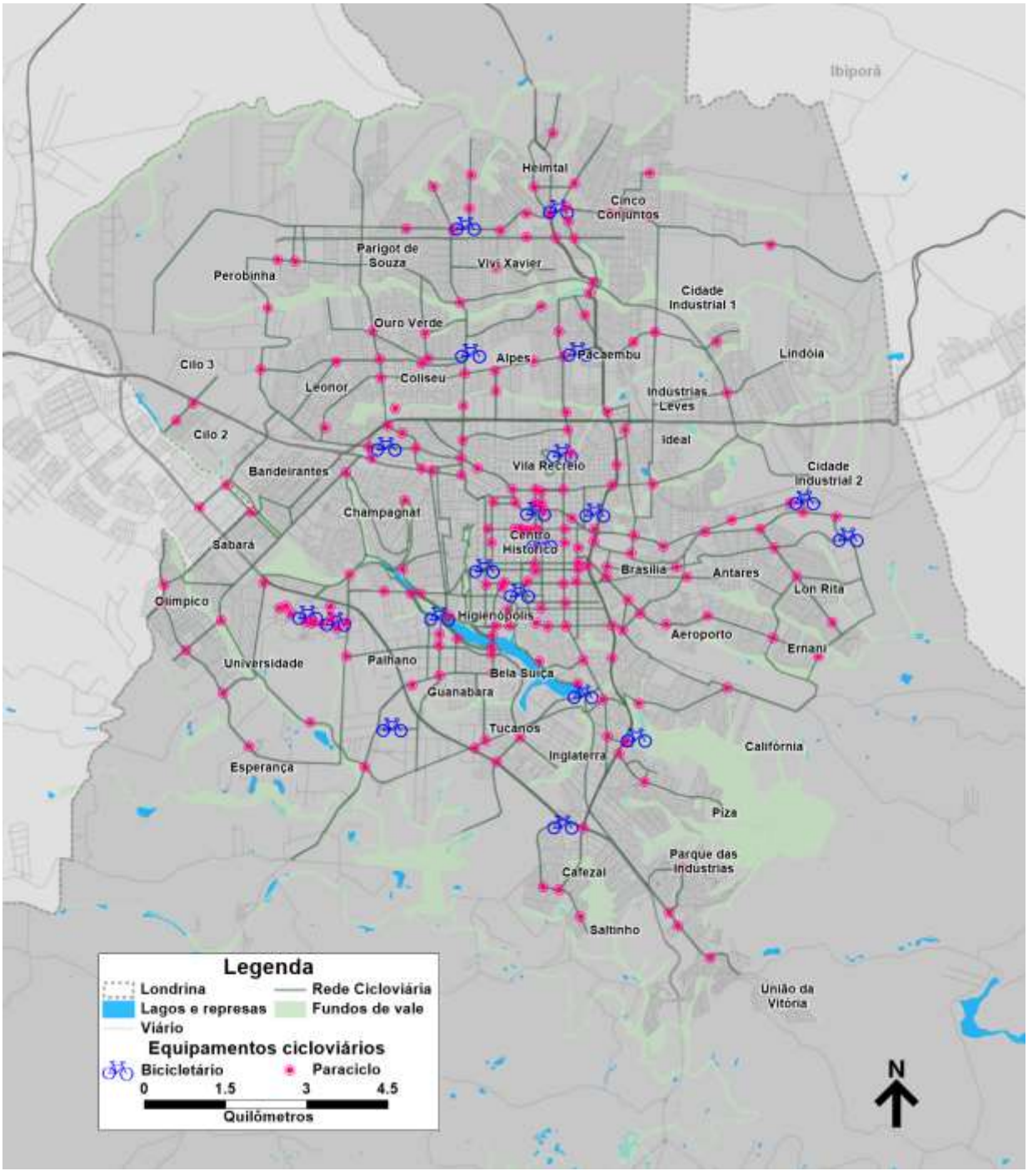
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 789

1.2 Proposta de implementação de estacionamentos de bicicletas

No contexto da cidade de Londrina, disponibilizar estacionamentos para bicicletas é promover seu uso como veículo de transporte, seja na área de lazer ou trabalho, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população e evitando o aumento da poluição do ar e ruídos sonoros da cidade.

No sentido de expandir a infraestrutura disponível para o estacionamento de bicicletas, foram propostas implantações de bicicletários e paraciclos.

Figura 2: Bicicletários e Paraciclos em Londrina, após implementação completa



Fonte: elaboração própria

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 790

1.3 Estabelecer uma gestão cicloviária eficiente

Destaca-se como primeira ação no estabelecimento de uma gestão cicloviária eficiente, promover diversas oficinas de capacitação institucional, cujo objetivo é sensibilizar os gestores e técnicos da Prefeitura quanto à importância da mobilidade cicloviária e também promover as melhores práticas comprovadas na gestão cicloviária.

Também é necessário dispor de ferramentas para o monitoramento da rede cicloviária em seus diferentes aspectos e compreender melhor a real demanda de circulação por bicicletas em Londrina e os padrões de deslocamentos dos ciclistas.

Nesse sentido, entende-se que a participação social nesta etapa é fundamental para consolidar uma gestão cicloviária democrática. Por esse motivo é uma boa prática sempre aplicar pontualmente pesquisas que antecedam a construção de novas infraestruturas cicloviárias, assim como aplicar pesquisas de pós implantação.

Uma maneira de incluir representantes da sociedade civil, acadêmicos e demais interessados é a criação de um grupo de trabalho aberto, de adesão voluntária, que seja destinado ao desenvolvimento de estudos, indicadores, avaliações, tecnologia e demais subsídios que possam orientar ações para a mobilidade cicloviária.

Nos últimos anos o uso de veículos levíssimos elétricos ganhando espaço na mobilidade urbana e devem ser considerados no planejamento da cidade. São elementos importantes da chamada micromobilidade e colaboram para a substituição do automóvel no dia a dia das pessoas. Embora os patinetes elétricos compartilhados ainda não estejam disponíveis em Londrina, a cidade deve se preparar para sua possível chegada e proliferação, como vem acontecendo em algumas cidades brasileiras.

O aspecto mais importante é garantir que estes veículos não circulem em velocidade superior às velocidades praticadas pelos outros usuários do sistema viário. No caso de calçadas, que são locais de uso exclusivo dos pedestres, a velocidade máxima permitida deve ser de 10 km/h. No caso de ciclovias, se recomenda a limitação dessa velocidade a 25 km/h.

Como a fiscalização não consegue ser suficientemente abrangente, as campanhas de educação serão a melhor forma de conter este comportamento – o que deve ser exigido dos próprios operadores de veículos compartilhados. Algumas regulamentações também acabam sendo vistas como inibidoras do transporte, como a exigência de capacete em veículos alugados, e vêm a ser adotadas em algumas cidades que enfrentam dificuldade com esses veículos.

Na política da mobilidade, existem diferentes eixos de mobilidade e cada um destes requer um nível de investimentos para expansão, que devem ser classificados prioritariamente para alocação de recursos. A meta estabelecida para essa ação é que o município de Londrina se inscreva em pelo menos 5 programas de financiamento, mapeando continuamente novas oportunidades para promoção do transporte ativo.

1.4 Programa de estímulo contínuo ao uso da bicicleta

Para a promoção do uso de bicicleta foram elencadas algumas ações de comprovada eficácia.

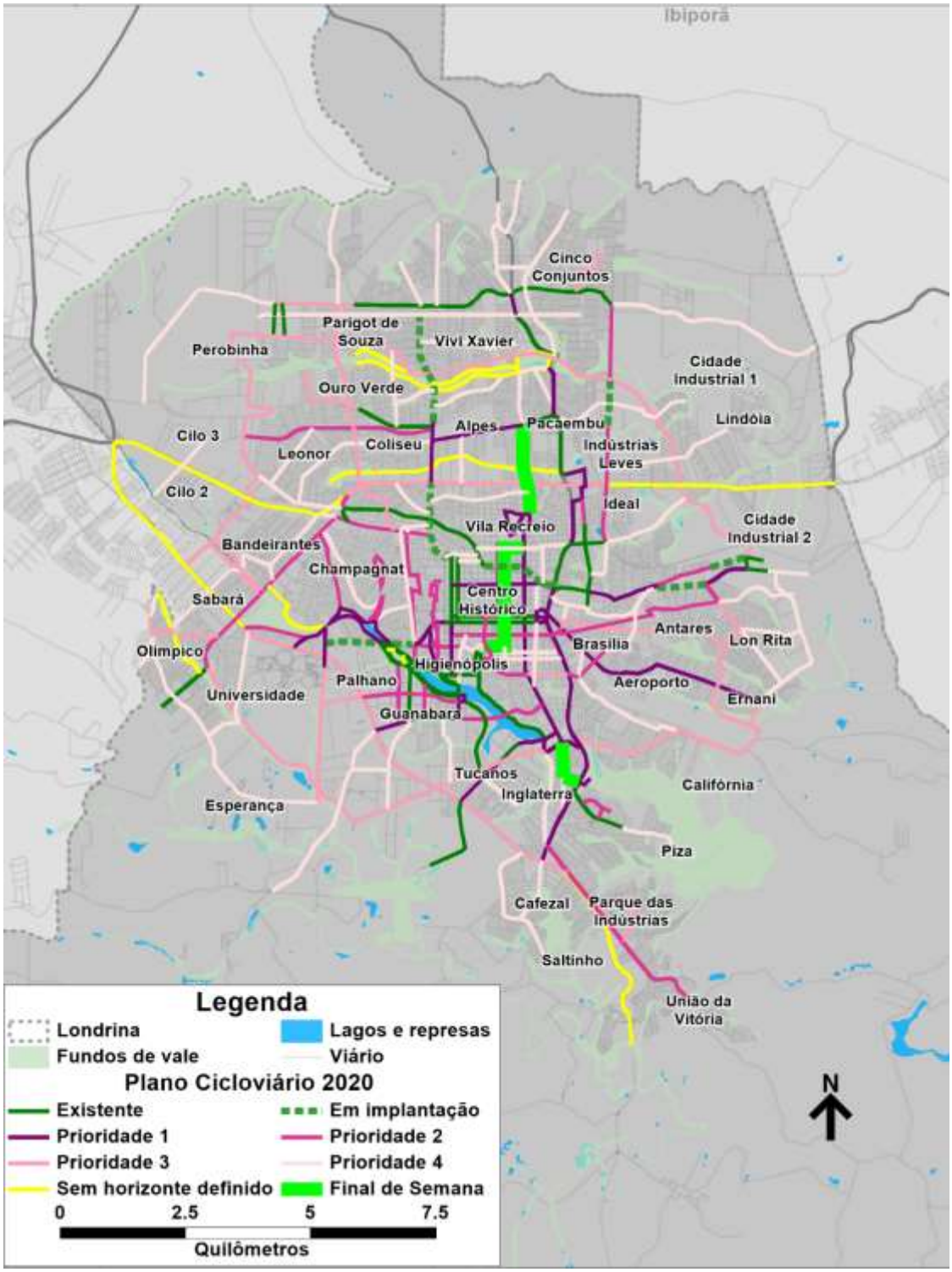
A primeira ação consiste em elaborar campanhas criativas de marketing externo ao longo das vias públicas e nos acessos ao transporte público. O material deve ter como seus principais objetivos:

- Discorrer sobre os benefícios da bicicleta e do ciclismo para a saúde, bem-estar e também para a mobilidade nas cidades;
- Divulgar as vias cicláveis e a rede cicloviária implantada, destacando as rotas mais adequadas;
- Divulgação da realização de eventos e atividades ligados à mobilidade cicloviária;

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 791

Também se propõe uma ciclovia recreativa de final de semana, a qual objetiva promover o acesso de ciclistas aos parques e fundos de vale característicos de Londrina, permitindo que a população explore a cidade através de pedaladas e caminhadas entre as diferentes áreas de lazer e cultura.

Figura 3: Ciclovias de Final de Semana



Fonte: elaboração própria

2. Apêndice 2 – Circulação de pedestres

Como apontado pelo diagnóstico realizado pelo Plano de Mobilidade para Londrina, 23% dos deslocamentos em um dia útil típico são realizados a pé. Além disso, destaca-se que as viagens realizadas por meio do transporte coletivo, que representam 18% das viagens em um dia útil típico, também requerem caminhadas dos usuários para o acesso e egresso às estações, pontos de parada e terminais.

Apesar disso, há uma falta de qualidade, padronização e continuidade das calçadas, mesmo que em grande parte da cidade o passeio público possua boa largura. Do ponto de vista da continuidade das calçadas, nota-se também que em algumas áreas da cidade são interrompidas por comércios, veículos estacionados e outros.

Com relação à acessibilidade universal, o diagnóstico apontou que faltam rampas e pisos táteis para as pessoas com mobilidade reduzida. Apesar de que o Programa Calçada para Todos trouxe avanços expressivos para a região central da cidade, em outras cidades esses elementos estão sendo implementados aos poucos, e não existe uma continuidade que permita a circulação segura destas pessoas.

Existem também dificuldades relacionadas às travessias de pedestres e o respeito de motoristas às faixas de segurança e velocidades máximas estabelecidas. Essas dificuldades contribuem para uma alta taxa de mortes e internações causados por acidentes de trânsito em comparação a outros municípios do Paraná. O entendimento do problema de segurança viária vem impulsionando a implantação de medidas de moderação de tráfego e proteção do pedestre, em especial as travessias elevadas.

O Plano de Circulação de Pedestres, possui como principais estratégias:

D01. Promover acessibilidade universal em toda a cidade, implantando e mantendo um plano de rotas acessíveis visando melhorar acesso a pé a equipamentos públicos como escolas, postos de saúde, praças, entre outros;

D02. Prover de infraestrutura e segurança adequadas para a circulação de pedestres, incluindo a melhoria na manutenção das calçadas para a remoção de obstáculos e buracos, sendo necessário fiscalizar e exigir cumprimento da legislação em vigor, notificando lotes irregulares;

D03. Promover o transporte a pé e estimular o uso do espaço público, incluindo estratégias especiais para o centro histórico, centralidades dos bairros e áreas verdes e de lazer, promovendo a qualidade do ambiente para caminhar;

Para alcançar todas essas diretrizes, foram definidas diversas ações para o Plano de Circulação de Pedestres, as quais estão listadas a seguir.

2.1 Plano de Rotas Acessíveis

O Plano de Rotas Acessíveis é a rede de passeios públicos que atende a todos os requisitos de acessibilidade universal, conforme estabelecido no código de obras, que deve ser implantada de forma prioritária para garantir acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida aos principais equipamentos públicos e polos geradores de viagens.

Este Plano foi dividido de acordo com a prioridade de implantação dos trechos. A prioridade é definida de acordo com a representatividade do fluxo de pedestres e também com a proximidade ao acesso dos principais equipamentos públicos e privados do município.

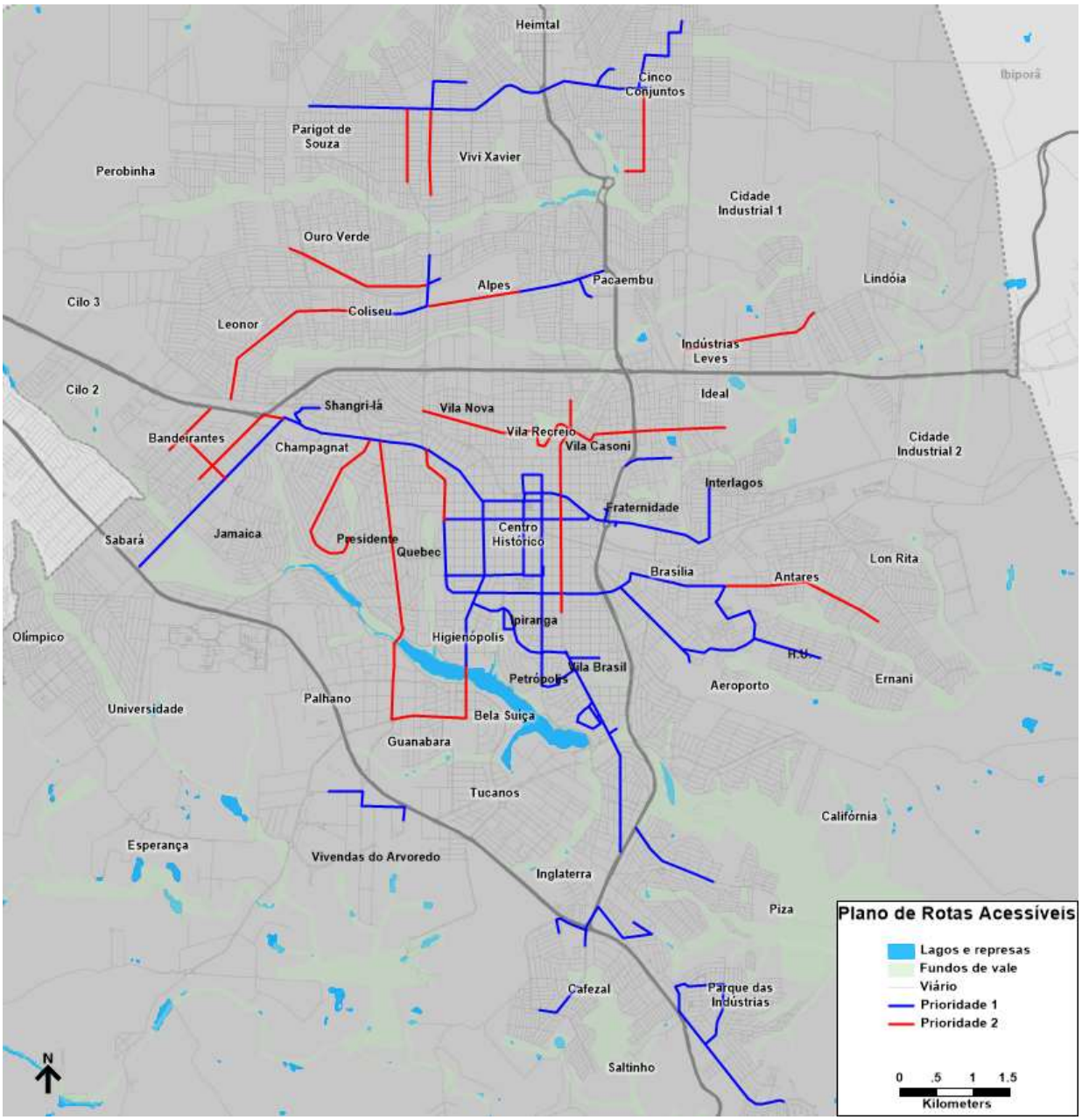
O escopo do plano concebido com uma rede de passeios públicos chamados de Prioridade 1, é a rede básica para acesso dos principais equipamentos públicos e privados do município. Já a Prioridade 2 possui

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 793

rotas que conectam mais centralidades, permitindo o acesso a mais zonas residenciais, equipamentos e áreas onde se espera desenvolvimento de atividades que atraiam viagens. A Figura 4 expõe a localização dos trechos a serem implantados em cada prioridade, sendo que a prioridade central foi abordada em outro momento no Relatório do Projeto Específico para a Área Central.

A rede de Prioridade 1 rede possui aproximadamente 60 quilômetros, e a rede com Prioridade 2 tem extensão de aproximadamente 30 quilômetros. Ressalta-se que, apesar da priorização estabelecida, rotas de prioridade 2 podem e devem ser implantadas antes das prioritárias caso existam projetos urbanos especiais ou recursos privados que possam ser aplicados nessas áreas. Além disso, a própria rede de prioridade 1 poderá ser faseada, conforme recursos disponíveis.

Figura 4: Mapa do Plano de Rotas Acessíveis



Fonte: Elaboração própria

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 794

2.2 Plano de travessias seguras

As travessias de pedestre de Londrina possuem deficiências. Algumas travessias necessitam de pequenos ajustes e outras carecem de grandes reformulações. No centro há carência de faixas de pedestres em algumas vias. Algumas ações específicas para melhoria de segurança dos pedestres foram elencadas.

- Instalação de focos de pedestres nas travessias urbanas mais críticas: em um contexto de que fluxos de pedestres e veículos são regulares altos e resultam em alto tempo de espera para pedestres aguardando uma brecha, é recomendado uma travessia com segregação do fluxo de pedestres.
- Travessias seguras em rodovias: o planejamento e projeto das rodovias em trechos urbanos e suburbanos têm que levar em conta a segurança e conforto dos pedestres. Nas travessias urbanas com número substancial de conflitos de pedestres com veículos, medidas devem ser consideradas para ajudar a reduzir esses conflitos e aumentar a eficiência da operação da rodovia, além da segurança das travessias, como eliminar giros à esquerda e/ou à direita; proibir o fluxo livre de giros à direita; proibir giros à direita com sinal vermelho; mudar a operação da rua de dois para um único sentido; incluir fases de sinal exclusivas para pedestres; eliminar locais específicos de travessia de pedestres; implantar travessias de pedestres em desnível;
- Instalação de lombofaixas próximas a escolas e hospitais: recomenda-se a implantação de travessias elevadas (lombofaixas) em frente a escolas e hospitais, que são locais de grande interesse de redução de velocidade.
- Implantação de iluminação pública e sinalização adequada: é importante que esteja atrelada ao conjunto de recomendações voltadas à qualificação de calçadas a fim de garantir os elementos de atratividade e segurança pública e viária necessários à circulação de pedestres.

2.3 Plano de incentivo à locomoção a pé

Diversos programas de incentivo à caminhada a pé podem ser adotados em Londrina, ampliando gradativamente esse tipo de deslocamento e incentivando a economia. A seguir são apresentadas algumas das ações recomendadas.

- Vias com prioridade para pedestres e vias exclusivas: todas as vias locais deveriam ser vias com prioridade para pedestres, nas quais os automóveis têm autorização para circular para ter acesso às propriedades, com velocidade limitada e espaço definido para circulação. São vias onde os automóveis são permitidos, mas o espaço tem uma prioridade clara para a circulação de pedestres.
- Interdições temporárias ou definitivas de vias e incentivo ao uso do espaço público: esta ação inclui fazer melhoras rápidas e provisórias em quarteirões estratégicos da cidade, utilizando elementos simples de demarcação como objetivo ilustrar propostas de mudanças e estimular uma nova apropriação do espaço urbano. Pode-se citar como exemplo:
    - Permissão de uso e ocupação da calçada por restaurantes e estabelecimentos, especialmente no horário noturno de menor movimento, desde que protegida a área de circulação de pedestres (em especial na faixa tátil).

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 795

- Criação de espaços destinados exclusivamente ao uso por pedestres, ainda que seja necessário permitir a circulação de acesso à lotes
- Incentivo ao comércio local, com interdição temporária de tráfego em ruas com forte característica comercial e de serviços, como já ocorre no entorno do Lago Igapó aos domingos, mas também focando em regiões mais periféricas.
- Permissão da abertura de ruas locais para eventos escolares, associações de moradores, igrejas, ou outras entidades, retirando temporariamente a circulação de veículos.
- Permissão de interdição de tráfego e ruas para realização de grandes eventos mediante contrapartida financeira que custeie a operação de trânsito necessária.
- Incentivo ao uso da concha acústica ou de outros espaços públicos com características de mini auditório: apresentação de bandas locais, artistas de ruas e outros interessados.
- Incentivo à ocupação e exploração da área do bosque e outras regiões do centro: regularização de comércio informal, ampliação de calçadas, melhoria de iluminação pública, criação de áreas de convivência, entre outros.
- Ampliação ou deslocamento do horário de comércio.

- Mapeamento de pontos de interesse e sinalização de rotas de pedestres: consiste no mapeamento dos pontos de interesse da cidade para que a população e visitantes tomem conhecimento da existência e localização de cada um deles. Os pontos de interesse podem incluir restaurantes, bares, pontos turísticos, áreas relevantes como ruas de comércio e até mesmo eventos periódicos que a cidade oferece ao público, mas devem também ser mapeados com a indicação de rotas acessíveis a pé ou por transporte coletivo;
- Criação de grupos de caminhada e dia de ir para a escola a pé: a ação pretende envolver crianças, famílias e escolas na realização de dias em que pais acompanhem seus filhos a pé até às instituições de ensino, incentivando-os a se deslocar pela cidade. Embora a maior parte dos deslocamentos motivo estudo sejam curtas, menos de 50% das viagens são realizadas a pé, o que se intensifica ainda mais em extratos de renda mais altos.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 796

3. Apêndice 3 - Análise de obras

Como ponto de partida da elaboração de propostas de infraestruturas de trânsito e viária, é realizada uma análise das intervenções viárias inclusas tanto na Legislação Municipal nº 12.237/2015 - Sistema Viário Básico do Município de Londrina quanto de novas soluções viárias propostas pelo IPPUL. Essa análise objetiva classificar essas obras de acordo o impacto no desempenho viário de Londrina em termos de benefícios gerados, e seus respectivos custos relativos à sua implantação.

Essa classificação permite a priorização no faseamento das intervenções, segundo os períodos de 5, 10, 15 e 20 ou mais anos. Concomitantemente ao faseamento proposto, para cada intervenção deve ser desenvolvido estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental, para que sua implantação possa ser planejada e executada segundo a legislação vigente. Também deve ser considerada a quantidade de recursos financeiros disponíveis para sua efetiva implantação.

A análise do impacto na mobilidade dependerá do porte da obra estudada. Em obras de médio e grande porte ou soluções de tráfego muito significativas, é importante avaliar as mudanças de fluxo na macrossimulação, enquanto obras de pequeno porte e impacto local podem ser avaliadas exclusivamente com a microssimulação, uma vez que o impacto global é pouco representativo.

3.1 Indicadores de avaliação

Através do processo de modelagem, é possível calcular o impacto que a implantação de obras viárias previstas pode ocasionar no sistema como um todo. Abaixo é apresentada uma explicação para os indicadores escolhidos para a análise das obras:

Potencial para o transporte público

Indicador relacionado a como a obra interage com o transporte público. O indicador considera a geometria da obra, região onde a obra se insere e diretrizes do plano de mobilidade a fim de configurar a obra como um vetor que prioriza o transporte público, e em qual intensidade. O indicador é qualitativo e se divide em 3 categorias: **Alto**, com possibilidade de priorização total; **Médio**, com possibilidade de priorização parcial; e **Baixo**, quando não há possibilidade de priorização do transporte público.

Influência da obra na demanda

Indicador relacionado ao alcance das viagens motorizadas que utilizam a obra. O indicador é qualitativo e se divide em 3 categorias: **Longo alcance**, quando viagens de longas distâncias utilizam a obra; **Médio alcance**, quando há predominância de viagens interbairros ou regiões da cidade; e **Curto alcance**, quando apenas viagens locais ou intrabairros utilizam a obra.

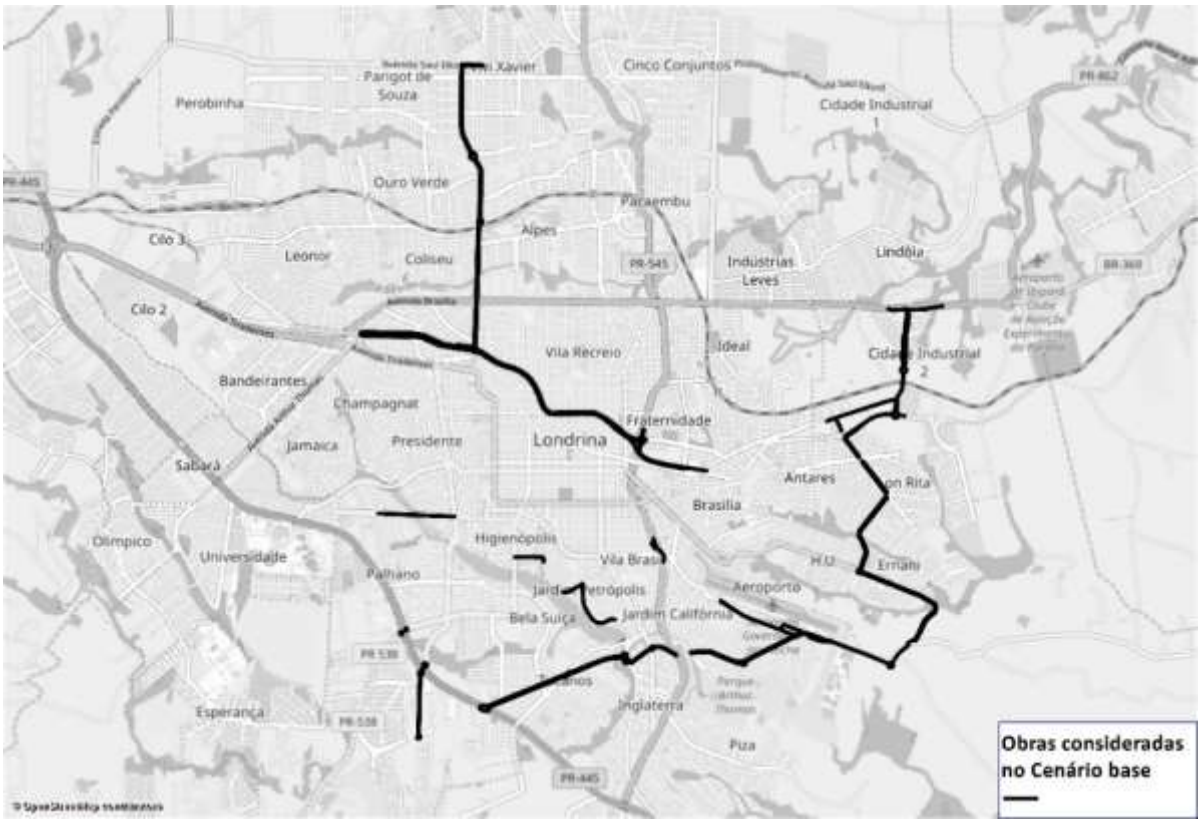
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária

Através de ferramenta do software de macrossimulação PTV Visum, que permite verificar todos os pares de viagem que utilizam determinada infraestrutura viária, a população potencialmente beneficiada é estimada somando a população residente nas zonas de origem em que há fluxo de veículo na obra viária em análise.

O Cenário base considera as obras viárias em Londrina que estão em fase de implantação ou próximas de iniciar. A Figura 5 indica o cenário de oferta do prognóstico, considerando as obras previstas ou em andamento.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 797

Figura 5: Obras viárias do Cenário base - em fase de implantação ou próximas de iniciar



Fonte: Elaboração própria

O Cenário completo considera todas as obras de médio e grande porte inclusas na Legislação Municipal, além de novas soluções viárias propostas pelo IPPUL, conforme mapeado na Figura 6.

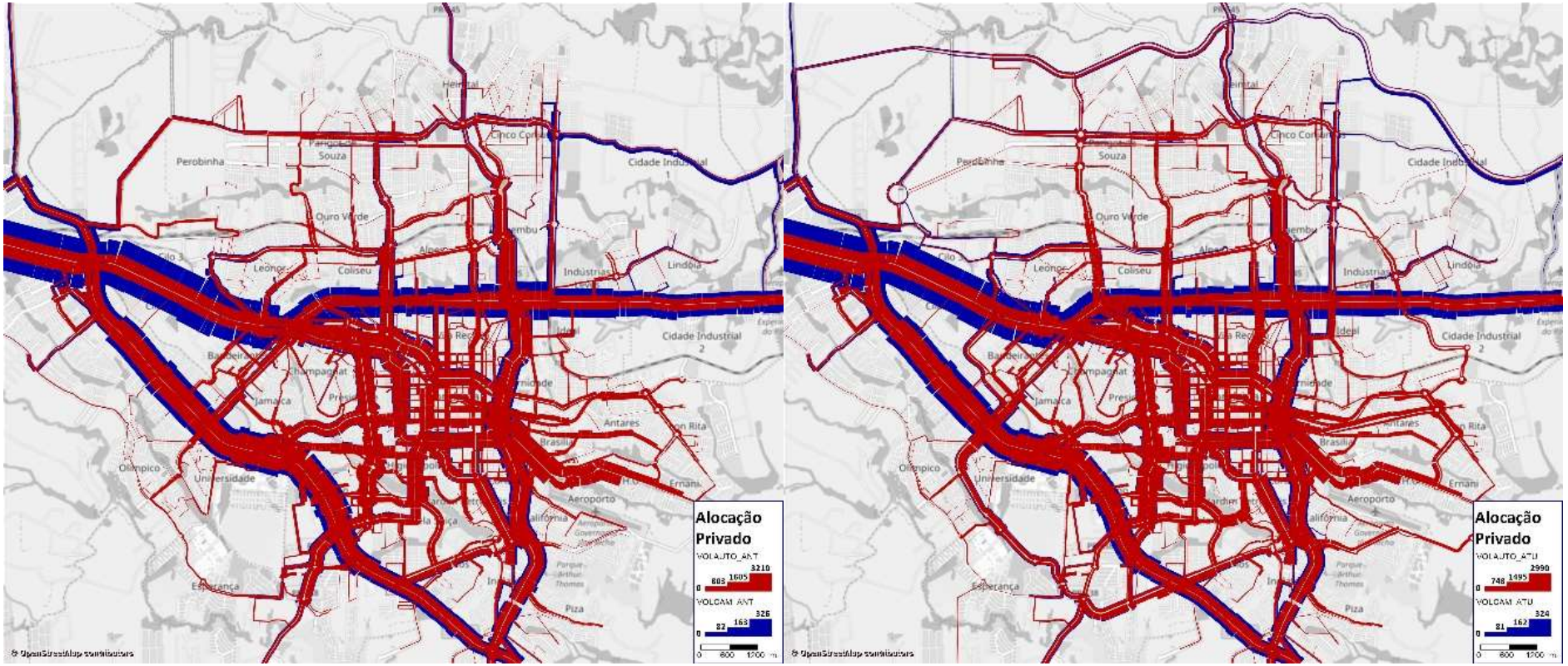
Figura 6: Mapeamento de projetos viários previstos para Londrina

Fonte: Elaboração própria

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 798

A Figura 7 ilustra os fluxos na rede viária nos dois extremos de configuração de oferta: para o Cenário base e o Cenário completo. Neste último é possível observar os fluxos em projetos de grande impacto, como o Anel de Integração e o Contorno Norte.

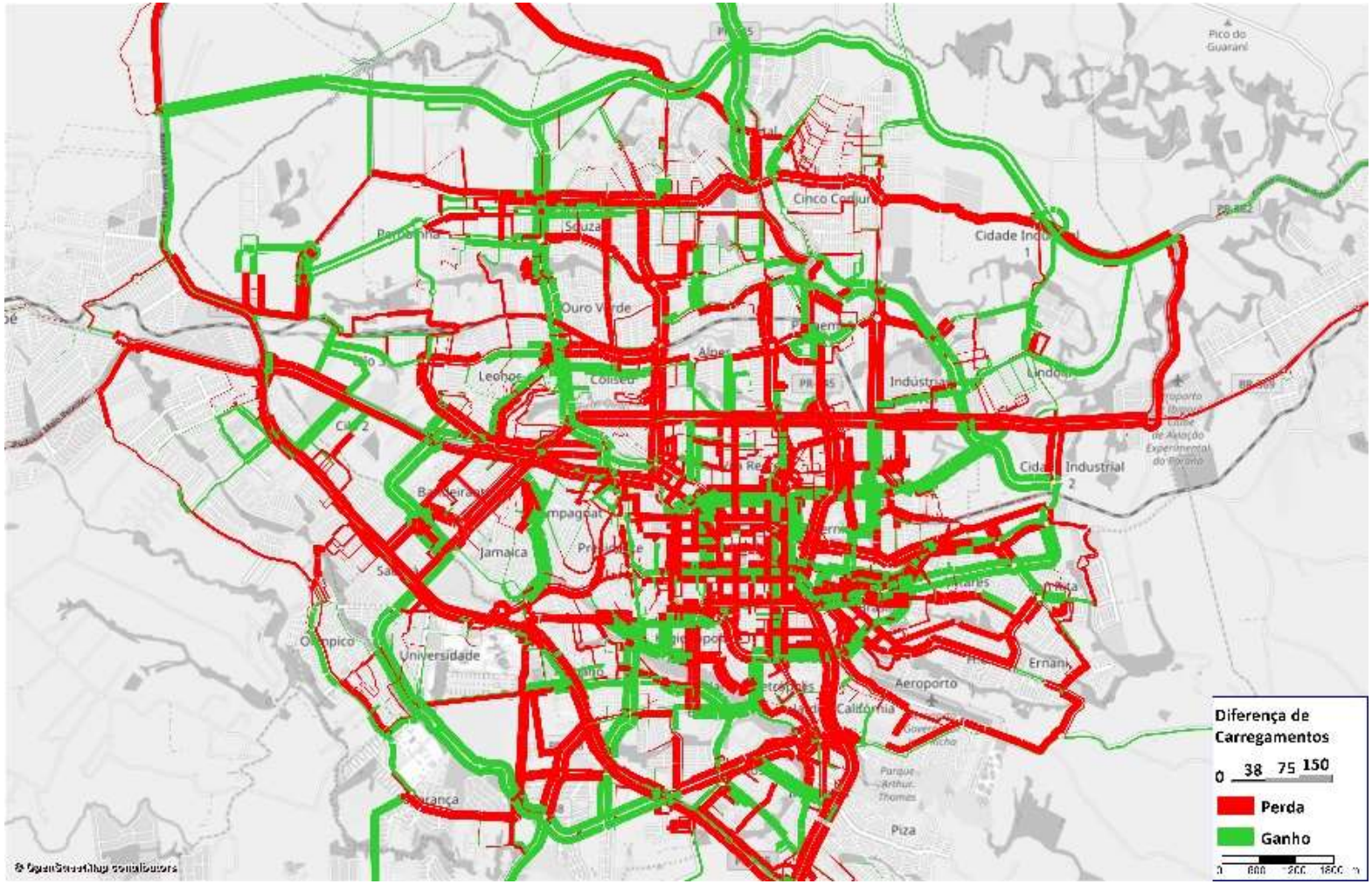
Figura 7: Exemplo de carregamentos de veículos: Cenário base x Cenário com obras viárias



Fonte: Elaboração própria

A Figura 8, a seguir, apresenta as diferenças de carregamentos de veículos para os dois cenários supracitados. As linhas vermelhas indicam perdas de carregamento na comparação entre os dois cenários, enquanto as verdes indicam ganhos, o qual oferece uma primeira aproximação do impacto da obra. Em princípio, quanto maior a diferença de fluxos, maior é a demanda atraída para a intervenção viária proposta e, portanto, maior o impacto da obra.

Figura 8: Exemplo de diferença de carregamentos: Cenário base x Cenário com obras viárias



Fonte: Elaboração própria

Conforme já comentado anteriormente, no modelo de macrossimulação foram consideradas as obras viárias previstas na legislação municipal (Lei nº 12.237/2015), além de novas soluções viárias propostas pelo IPPUL.

A macrossimulação avalia o impacto no desempenho viário da cidade após a redistribuição dos fluxos na cidade pela execução de uma nova obra. Além da avaliação global, tem-se com a microssimulação uma ferramenta que permite avaliar o impacto local de determinadas obras. Foram desenvolvidos estudos de algumas obras em modelos de microssimulação para avaliar a efetividade dos projetos propostos através do tempo de viagem dos veículos na rede e outros indicadores extraídos.

Para a construção dos detalhes geométricos do modelo no cenário atual utilizou-se a geometria disponível por imagens de satélite e imagens coletadas no trabalho de campo. Para a construção dos cenários futuros, utilizou-se as plantas das obras, quando existentes. No caso de cenários de soluções ainda sem um projeto conceitual detalhado, desenhou-se os cenários com base em outros projetos similares, a depender do tipo da solução.

Carregamento médio e máximo na intervenção viária

Para cada obra, é verificado o carregamento máximo de veículos atraídos, assim como o carregamento médio ponderado pela extensão da obra. Quanto maior a diferença entre os carregamentos máximo e médio, indica que a obra não está sendo utilizada em toda sua extensão, ou seja, o carregamento se dá majoritariamente em um trecho curto em relação à extensão total da obra.

Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base

A partir dos tempos totais de viagem calculados no cenário com a implementação da obra específica e no Cenário base, calcula-se sua diferença. Espera-se que a implementação de uma intervenção viária tenha impacto positivo nos tempos de viagem do sistema, com um tempo total da rede menor em comparação ao Cenário base. Assim, quanto maior a diferença de tempo entre os dois cenários, maior o ganho de tempo de viagem que a intervenção viária produz na rede e, portanto, maior seu impacto positivo.

Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras

Analogamente ao indicador anterior, calcula-se a diferença entre o Cenário completo sem a obra específica e o Cenário completo (todas as obras). A expectativa é que o tempo total no Cenário completo (com mais oferta viária) seja menor que no Cenário completo sem a obra específica (menos oferta viária e pior desempenho em relação ao Cenário completo). Portanto, quanto maior a diferença de tempo entre os dois cenários, maior a necessidade de implantação da obra em análise, pois pior está o resultado no cenário em que ela não é considerada.

Custo

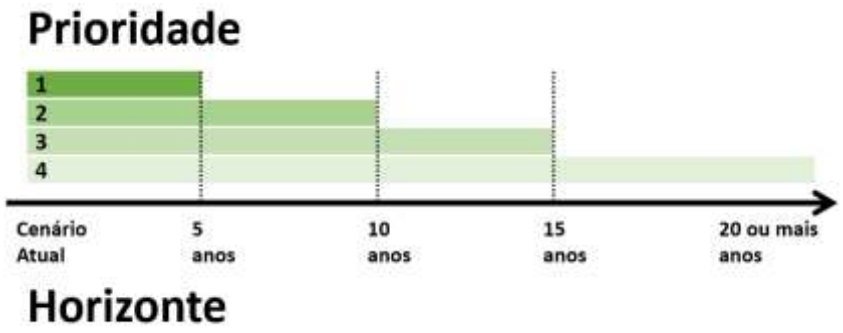
Valor total da obra, em milhões de reais, considerando local da obra, tipo de obra, artes especiais (como pontes e viadutos) e desapropriações.

Prioridade e horizonte

Dois indicadores complementares, onde o primeiro qualifica a urgência de implementação da obra e o segundo quantifica o tempo médio esperado para sua finalização. A prioridade foi esquematizada numa escala de 1 até 4, onde 1 é a obra mais prioritária e 4 a menos prioritária, e o horizonte se divide numa escala de 5 em 5 anos. Algumas obras foram consideradas num horizonte de 20 ou mais anos, com a premissa de uma nova avaliação após as obras de prioridade de 1 até 4 já implementadas. A Figura 9 resume a relação entre os indicadores.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 801

Figura 9: Relação entre prioridade e horizonte das obras



3.2 Obras analisadas - descrição e indicadores

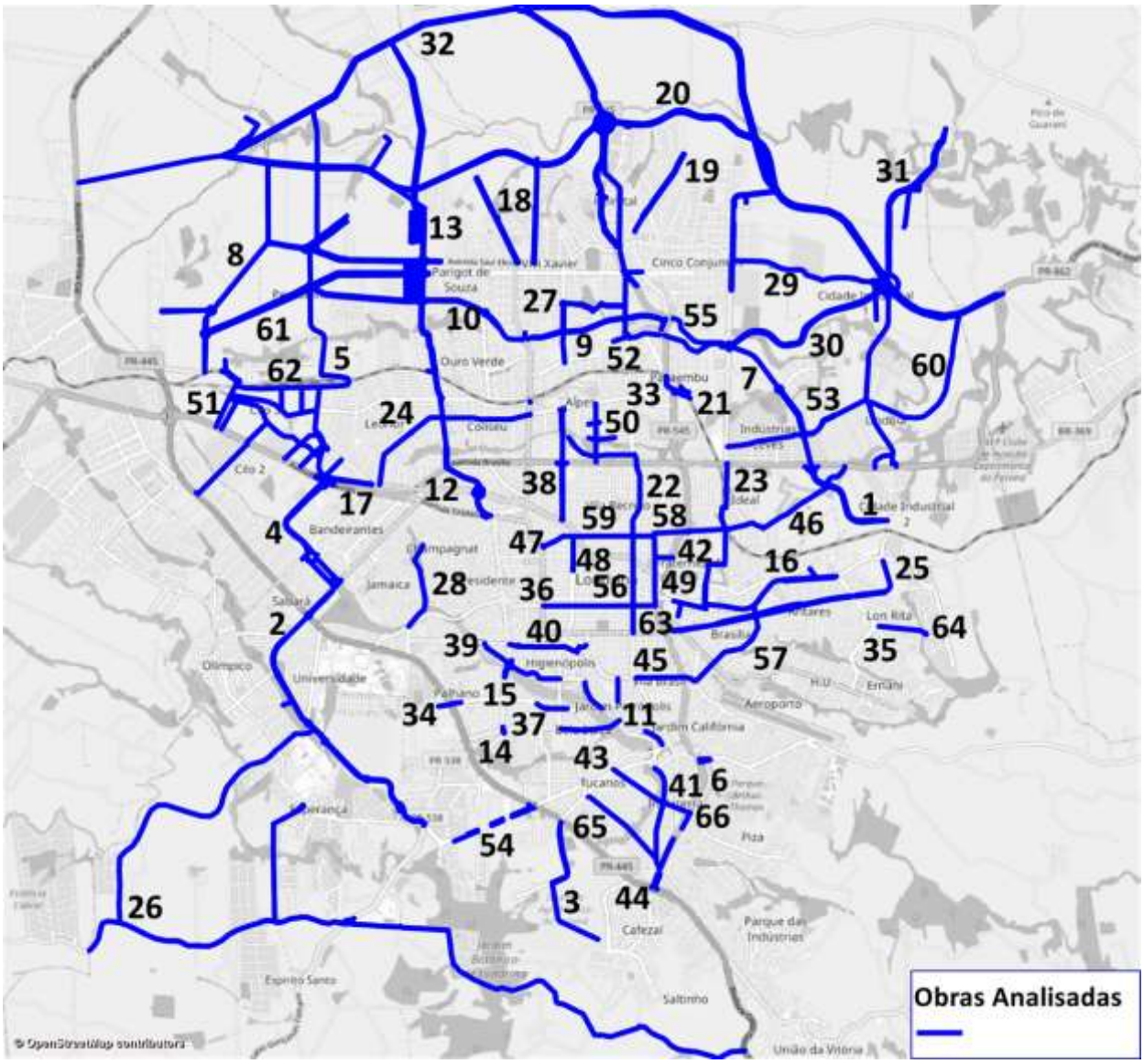
Para demostrar a avaliação do impacto das obras na mobilidade, a seguir apresentam-se os resultados e análises das obras consideradas para o município de Londrina. São 66 intervenções analisadas no total e a Figura 10 mostra a distribuição espacial das obras analisadas, com seu respectivo número (de 1 a 66). Todos os volumes veiculares apresentados se referem ao pico manhã, conforme metodologia de modelagem de transportes.

As obras aqui apresentadas e propostas pelo IPPUL cobrem os problemas de gargalos viários e de eixos estruturantes relevantes para o aprimoramento do desempenho da infraestrutura de transportes em Londrina. Algumas sugestões de menor porte, especialmente relativas à desenhos geométricos, são propostos para melhorias pontuais de fluidez e apresentados no corpo principal deste relatório.

Sugere-se que, oportunamente, possa ser desenvolvido um Plano de Ações Imediatas no Trânsito, com o objetivo de propor e aprofundar ações de curto praço para soluções de problemas de tráfego em Londrina, contendo estudos de viabilidade e reprogramação de intersecções semafóricas, adequações geométricas do viário, melhoria da sinalização horizontal, vertical e de orientação de tráfego, entre outros temas que possam melhorar a circulação e aumentar a capacidade da infraestrutura.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 802

Figura 10: Localização das obras



Fonte: Elaboração própria

3.2.1 Obra 1 – Anel de Integração – Avenida Nova Londrina / trecho sul

Trecho do Anel de Integração com interseção em trincheira na Av. Brasília. A interseção também receberá uma rotatória na alça de acesso e se estende até a Avenida Nova Londrina, que também sofrerá readequações de alargamento. O trecho em *greenfield* se estende até a R. Profa. Nícia Silva Rubin. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 11: Visão geral: Av. Nova Londrina/trecho sul

Figura 12: Obra: Av. Nova Londrina/trecho sul

Tabela 1: Indicadores obra: Av. Nova Londrina / trecho sul

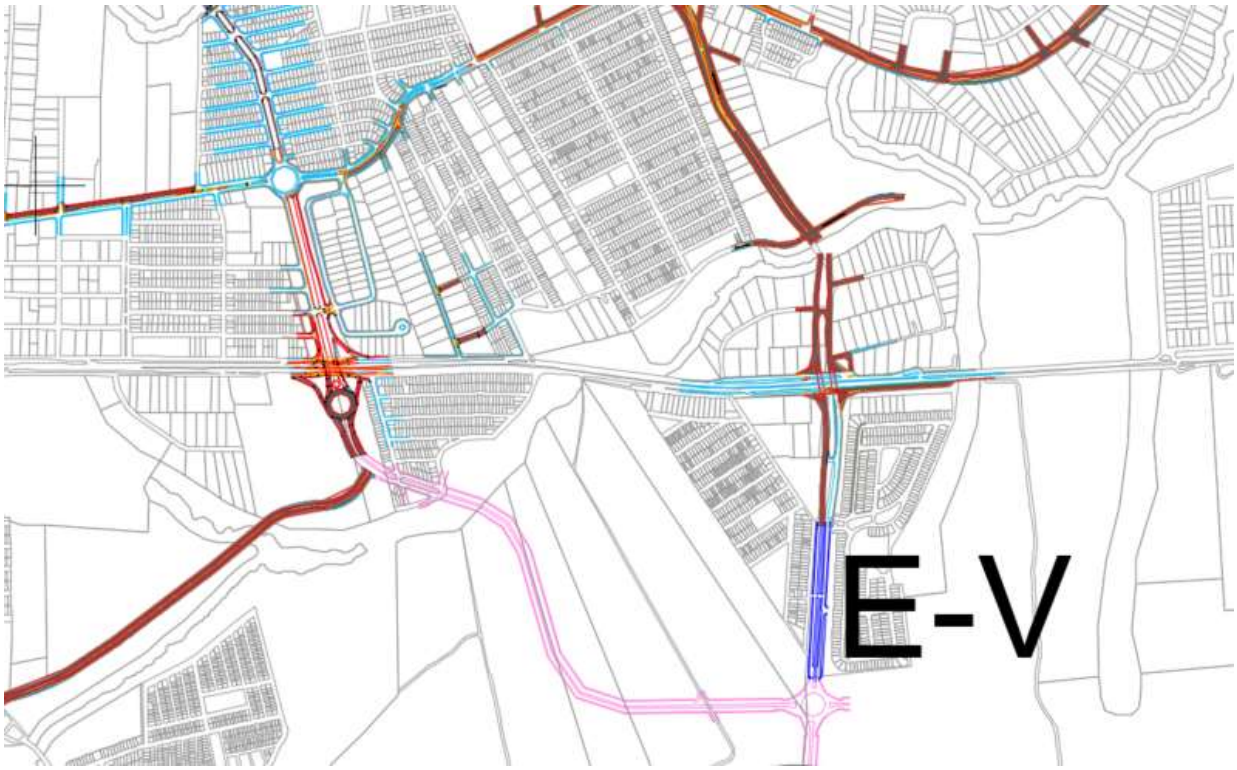
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	150.243
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	597 / 356
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	455
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	183
Custo da obra (R$ Milhões)	44,9
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	44,9
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra de baixo impacto, mas que se torna importante à medida que o Anel de Integração se consolida, devido à demanda induzida da zona leste da cidade para outras regiões. Seu custo e características permitem classificá-la como obra de prioridade média, em um horizonte de 10 anos. Uma opção que pode antecipar sua viabilidade seria iniciar sua operação em pista simples, com transposição na BR-369, com posterior ampliação de capacidade com o crescimento futuro de demanda.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 13.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 804

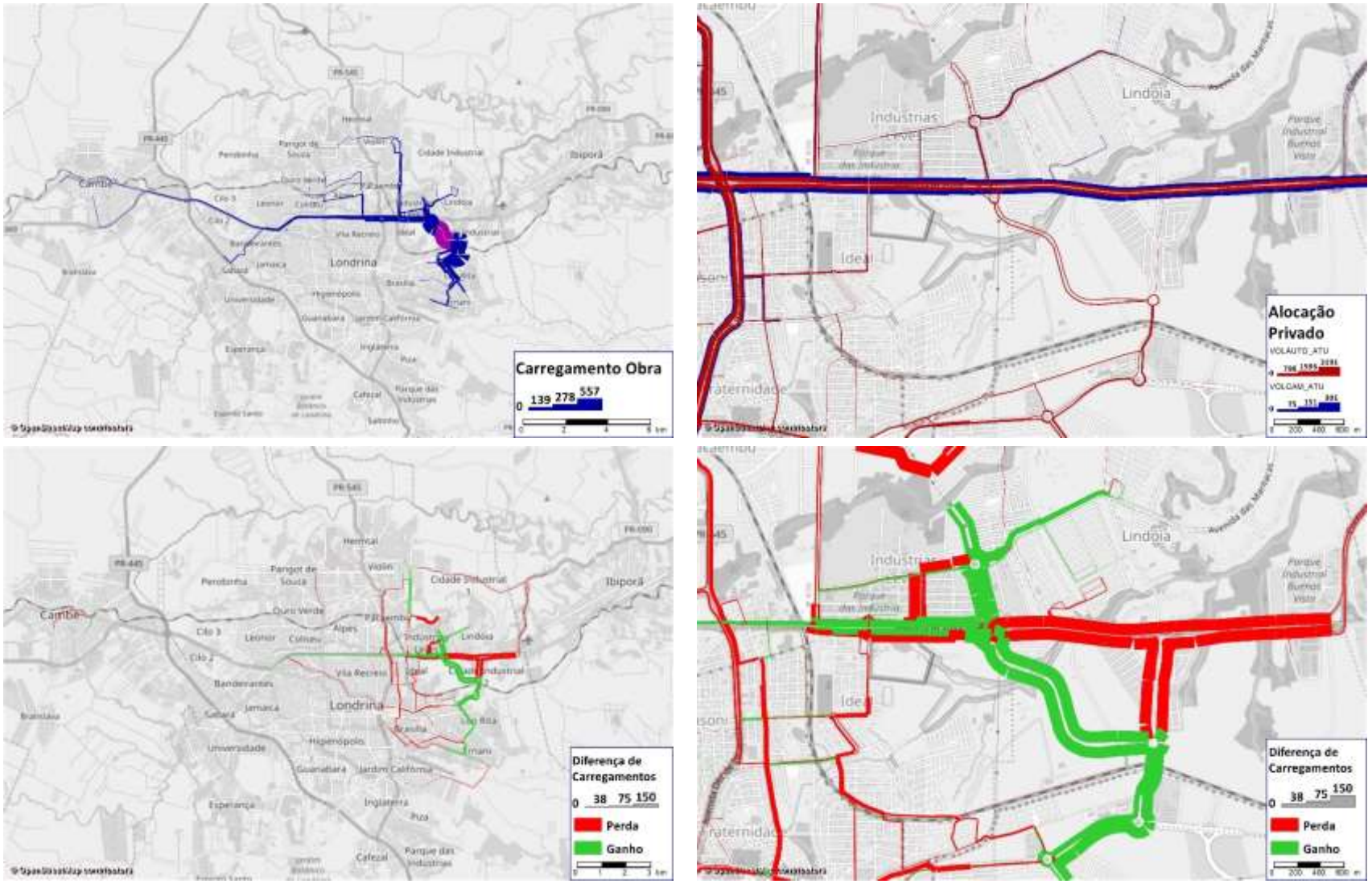
Figura 13: Estudo de traçado viário – Obra Av. Nova Londrina / trecho sul



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 805

Figura 14: Av. Nova Londrina / trecho sul – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.2 Obra 2 – Anel de Integração - Extensão das Avenidas Ruy Ferraz de Carvalho e Juvenal Pietraróia

Trata-se de um trecho do Anel de Integração. Obra de duplicação das Avenidas Ruy Ferraz de Carvalho e Juvenal Pietraróia, com pista dupla e separação por canteiro central no trecho que ainda não possui canteiro. Além da adequação dos trechos já existentes que ainda não são duplicados, é prevista extensão da avenida na ponta sul até a rodovia PR-538, servindo como principal coletora dos bairros adjacentes e novos loteamentos, como o Portal de Versalhes III, ao lado da UEL.

O trecho tem extensão de aproximadamente 2.800 metros, sendo previstas 6 rotatórias nos principais cruzamentos, com umas delas existente no cruzamento da PR-445. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 15: Visão geral: Av. Ruy Ferraz de Carvalho

Figura 16: Obra: Av. Ruy Ferraz de Carvalho

Tabela 2: Indicadores obra: Av. Ruy Ferraz de Carvalho

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	4,6
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	111.847
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.641 / 351
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	841
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	745
Custo da obra (R$ Milhões)	24,4
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	10,7
Custo total (R$ Milhões)	35,1
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Entende-se que esta é uma obra de alto impacto e grande influência em viagens de longo alcance. Tem ótima interface com o transporte público, com potencial para corredor ou faixa preferencial de ônibus. Sua localização, numa zona residencial pouco densa e nas proximidades de novos loteamentos, permite que sua execução seja feita pelas próprias empresas loteadoras da região, aumentando sua importância

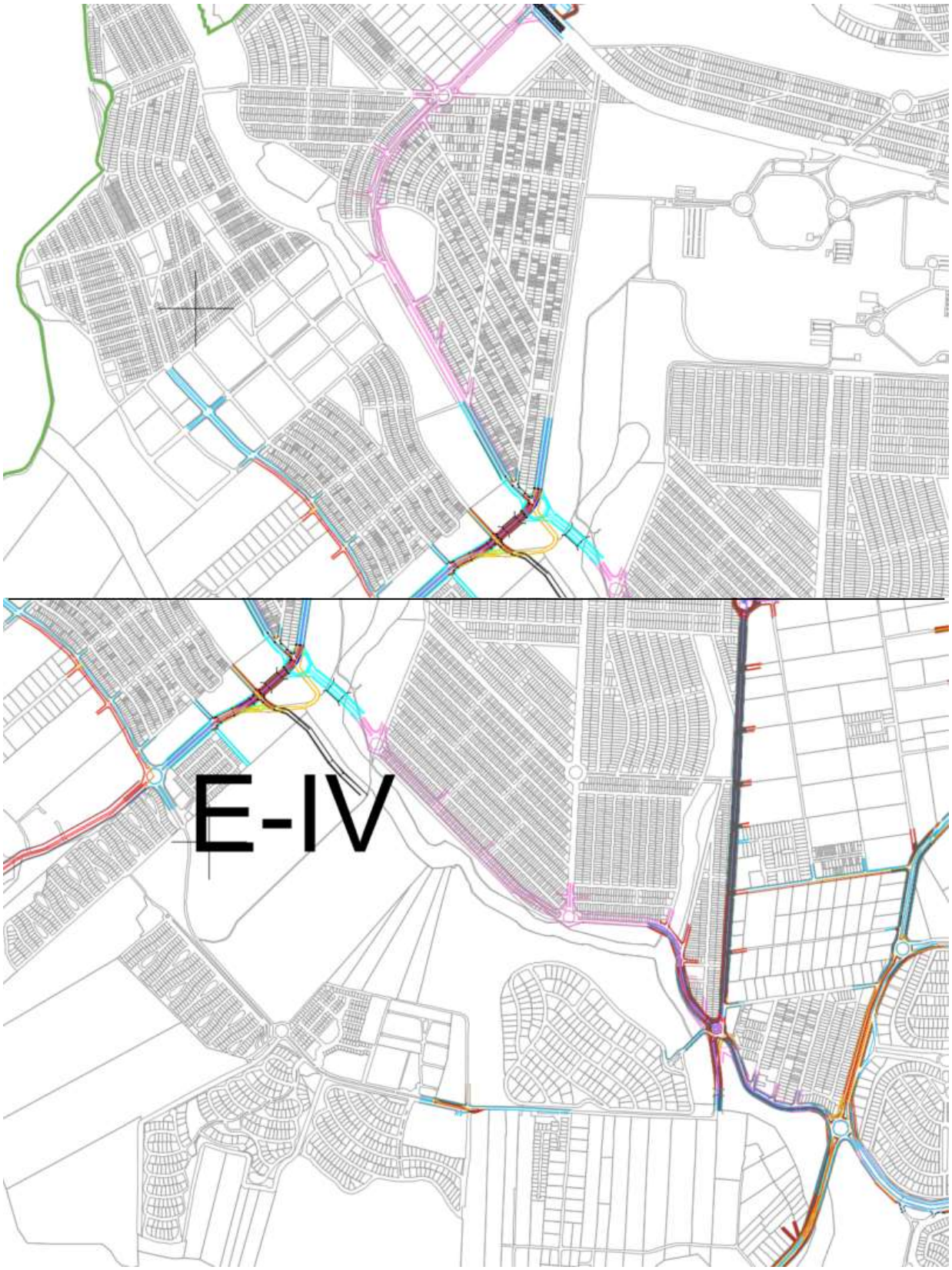
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 807

à medida que a região se adensa e se conecta com o Anel de Integração. Dessa forma, a obra foi classificada como de prioridade baixa, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 17.

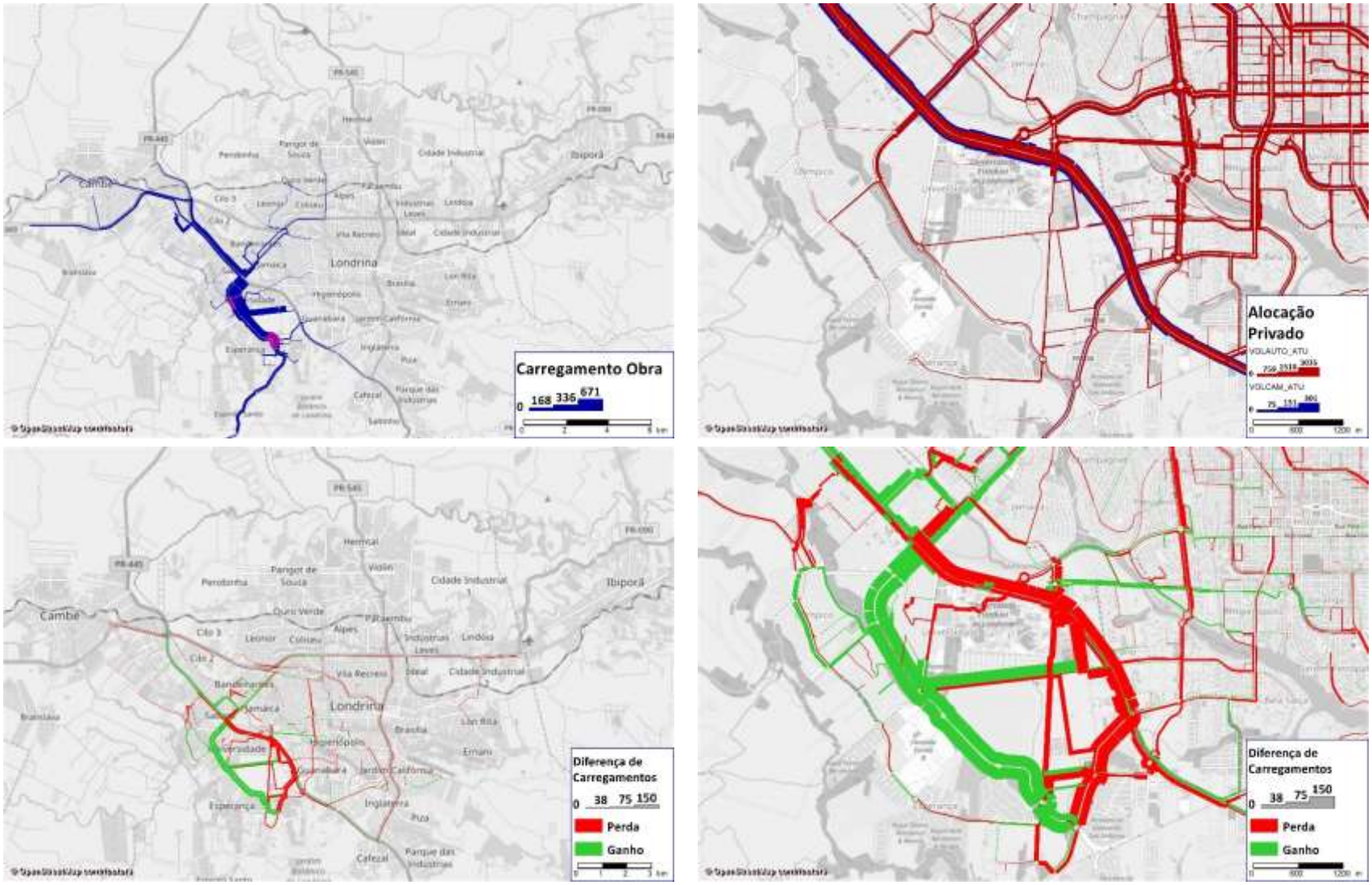
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 808

Figura 17: Estudo de traçado viário – Obra Av. Ruy Ferraz de Carvalho



Fonte: IPPUL

Figura 18: Av. Ruy Ferraz de Carvalho – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.3 Obra 3 – Extensão da Avenida dos Expedicionários

Extensão da Avenida dos Expedicionários, ligando o Conj. Ernani Moura Lima II com o bairro Cafezal. A Av. dos Expedicionários já possui trecho de pista dupla e canteiro central. A extensão, até a Rua Geraldo Júlio, possui aproximadamente 1.500 metros. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 19: Visão geral: Av. dos Expedicionários

Figura 20: Obra: Av. dos Expedicionários

Tabela 3: Indicadores obra: Av. dos Expedicionários

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,4
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	70.288
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	265 / 66
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	49
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	16
Custo da obra (R$ Milhões)	7,6
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	7,6
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Esta obra possui um baixo impacto global por ser uma via de conexão local. A localização, na borda da mancha urbana, permite um faseamento a longo prazo, em um horizonte de 20 anos, até que a região tenha uma demanda maior de viagens e a intervenção se torne melhor justificável.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 21.

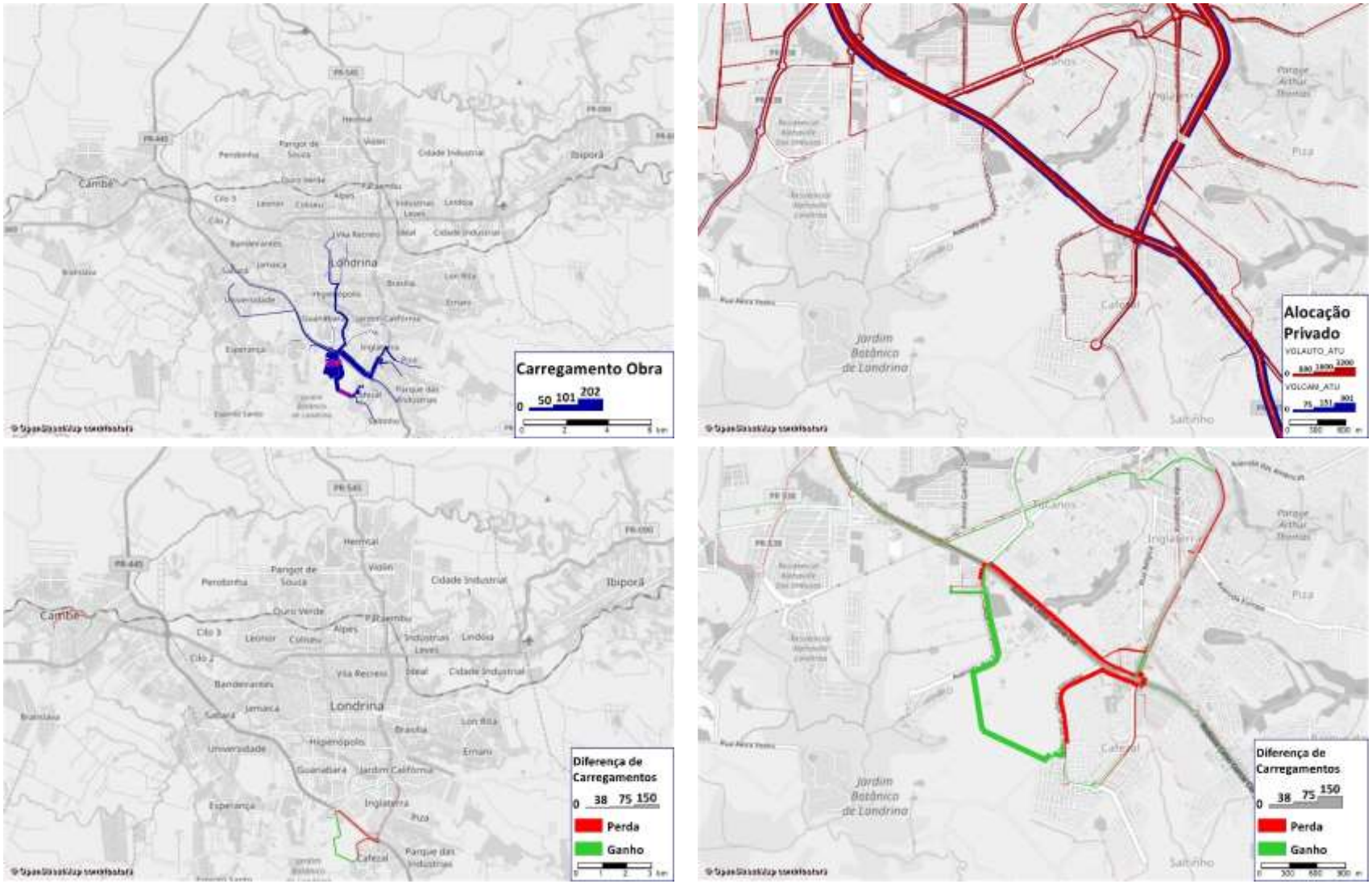
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 811

Figura 21: Estudo de traçado viário – Obra Av. dos Expedicionários

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 812

Figura 22: Av. dos Expedicionários – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 813

3.2.4 Obra 4 – Extensão e duplicação – Av. Jockey Club

Trecho do Anel de Integração, entre a Av. Tiradentes e a PR-445. Neste trecho é previsto a duplicação da Av. Jockey Club e extensão até a Rua Serra Formosa. O trecho de extensão é adjacente ao Ribeirão Cambé e se dividiria num binário, com cada um dos sentidos de um lado do Ribeirão, no trecho paralelo a Rua Júlio de Castilho. Este binário seria servido por duas rotatórias nos extremos, uma na Rua Serra Formosa e outra na Av. Arthur Thomas, que por sua vez seria duplicada até a PR-445. Ao todo, as intervenções se estendem por aproximadamente 3.500 metros. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 23: Visão geral: Av. Arthur Thomas / Rua Júlio de Castilho / Av. Jockey Club

Figura 24: Obra: Av. Arthur Thomas / Rua Júlio de Castilho / Av. Jockey Club

Tabela 4: Indicadores obra: Av. Arthur Thomas / Rua Júlio de Castilho / Av. Jockey Club

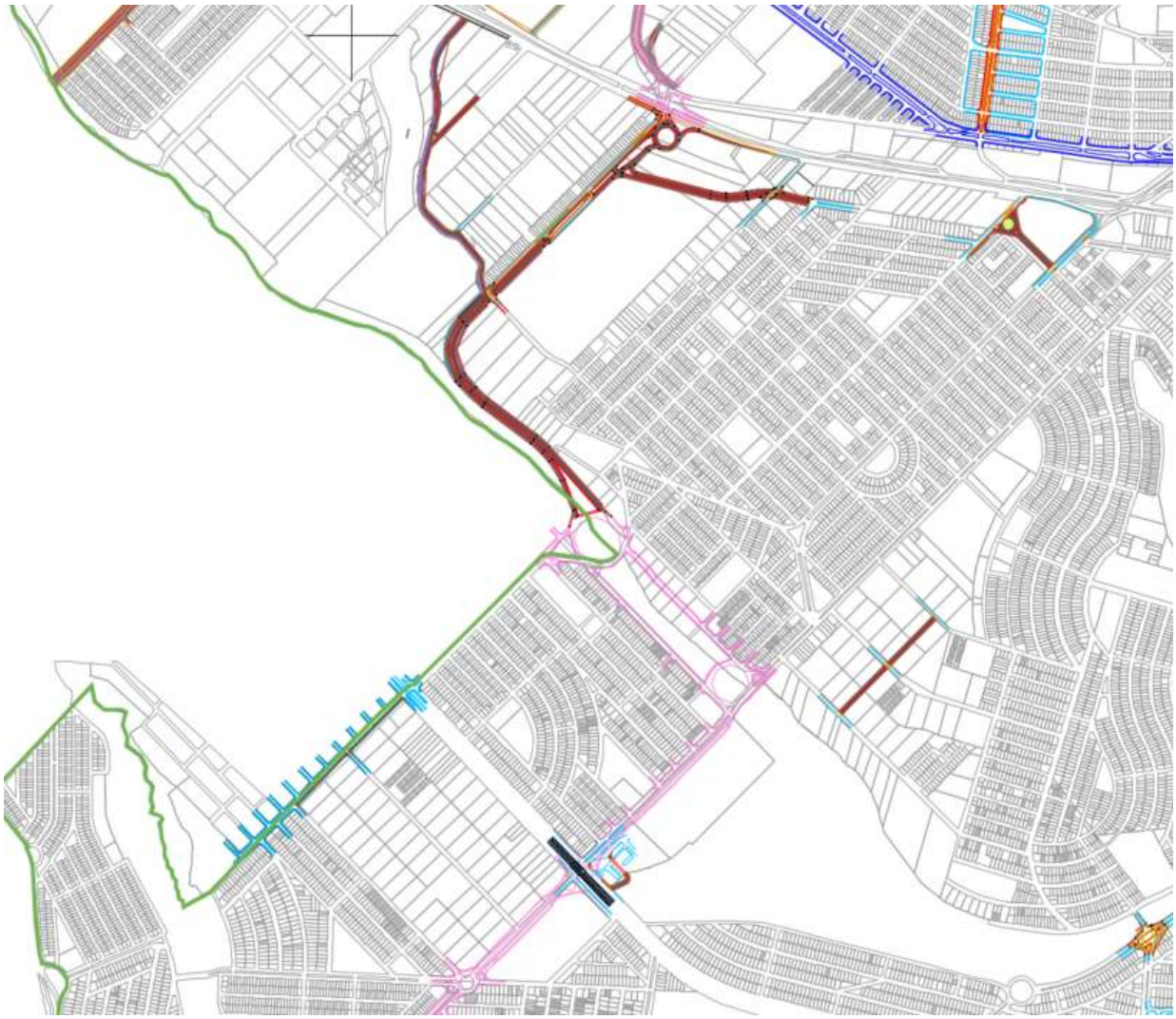
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	6,8
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	251.973
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.280 / 242
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	95
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	224
Custo da obra (R$ Milhões)	18,7
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	7,5
Custo total (R$ Milhões)	26,2
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto, mas com forte interação com outras obras propostas para a região como, por exemplo, o novo eixo norte-sul (Obra 12) e o Anel de Integração. As vias existentes no traçado da obra têm capacidade para suportar o fluxo local atual. Assim, a obra foi considerada como obra de baixa prioridade e deve ser considerada no desenvolvimento da região, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 25.

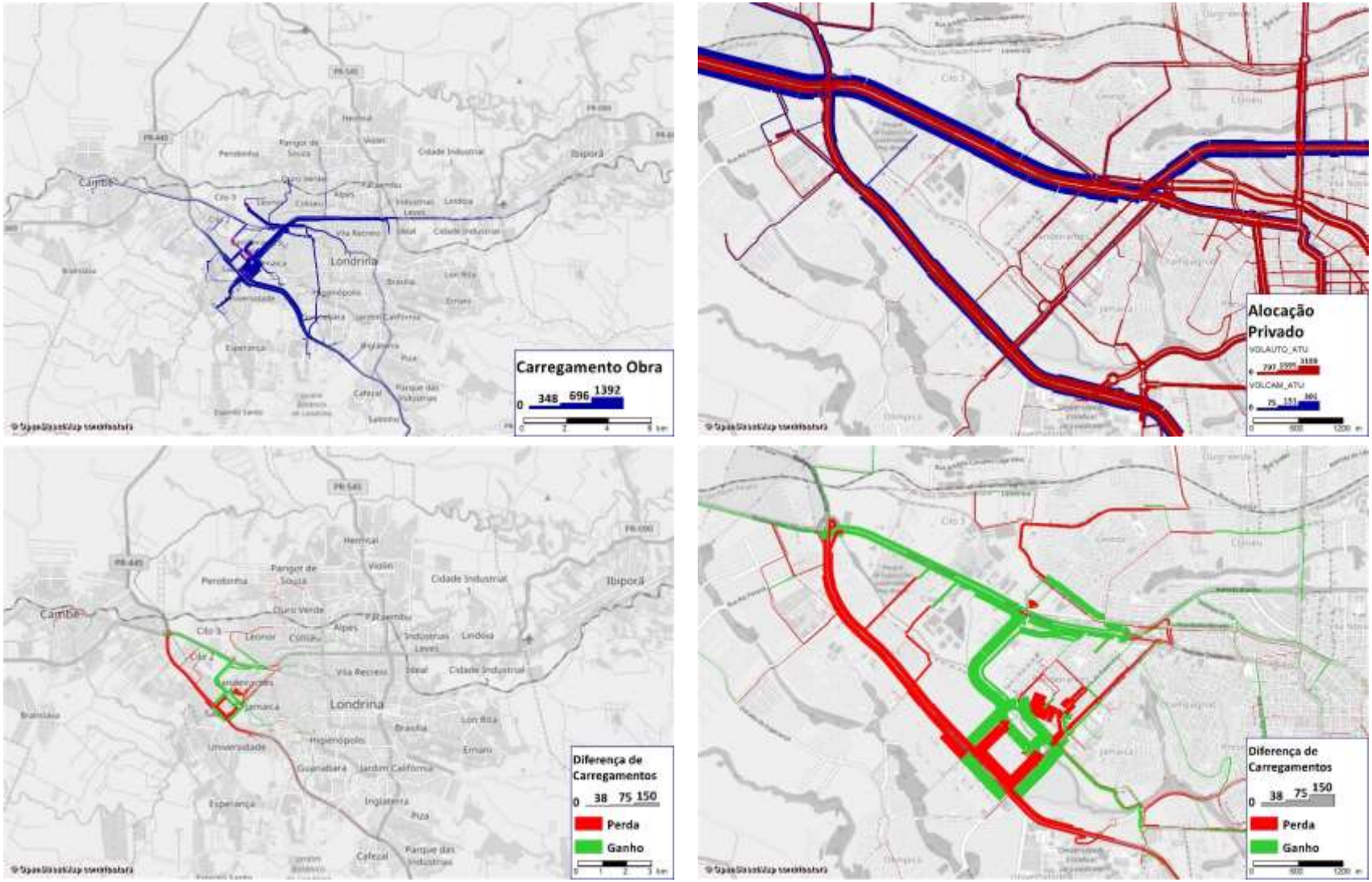
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 814

Figura 25: Estudo de traçado viário – Obra Av. Arthur Thomas / Rua Júlio de Castilho / Av. Jockey Club



Fonte: IPPUL

Figura 26: Av. Arthur Thomas / Rua Júlio de Castilho / Av. Jockey Club – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.5 Obra 5 – Av. Luís Pasteur

Ligação da Av. Luiz Pasteur com a Av. Saul Elkind. O novo trecho de pista dupla com canteiro central, de 1.800 metros, serviria de conexão entre os bairros da região norte e noroeste com o centro, via Av. Luigi Amorese e Av. Tiradentes. O trecho já existente, entre a Av. Graciliano Ramos e R. Cap. Jaci da Silva Pinheiros, sofre readequação de largura, inclusive no estrangulamento da via sob os trilhos da ferrovia Leste-Oeste que cruza a cidade. Esta obra é complementar ao proposto Anel de Integração, que no trecho noroeste prevê estender a Av. Giocondo Maturi até a Estrada da Perobinha. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 27: Visão geral: Av. Luís Pasteur

Figura 28: Obra: Av. Luís Pasteur

Tabela 5: Indicadores obra: Av. Luís Pasteur

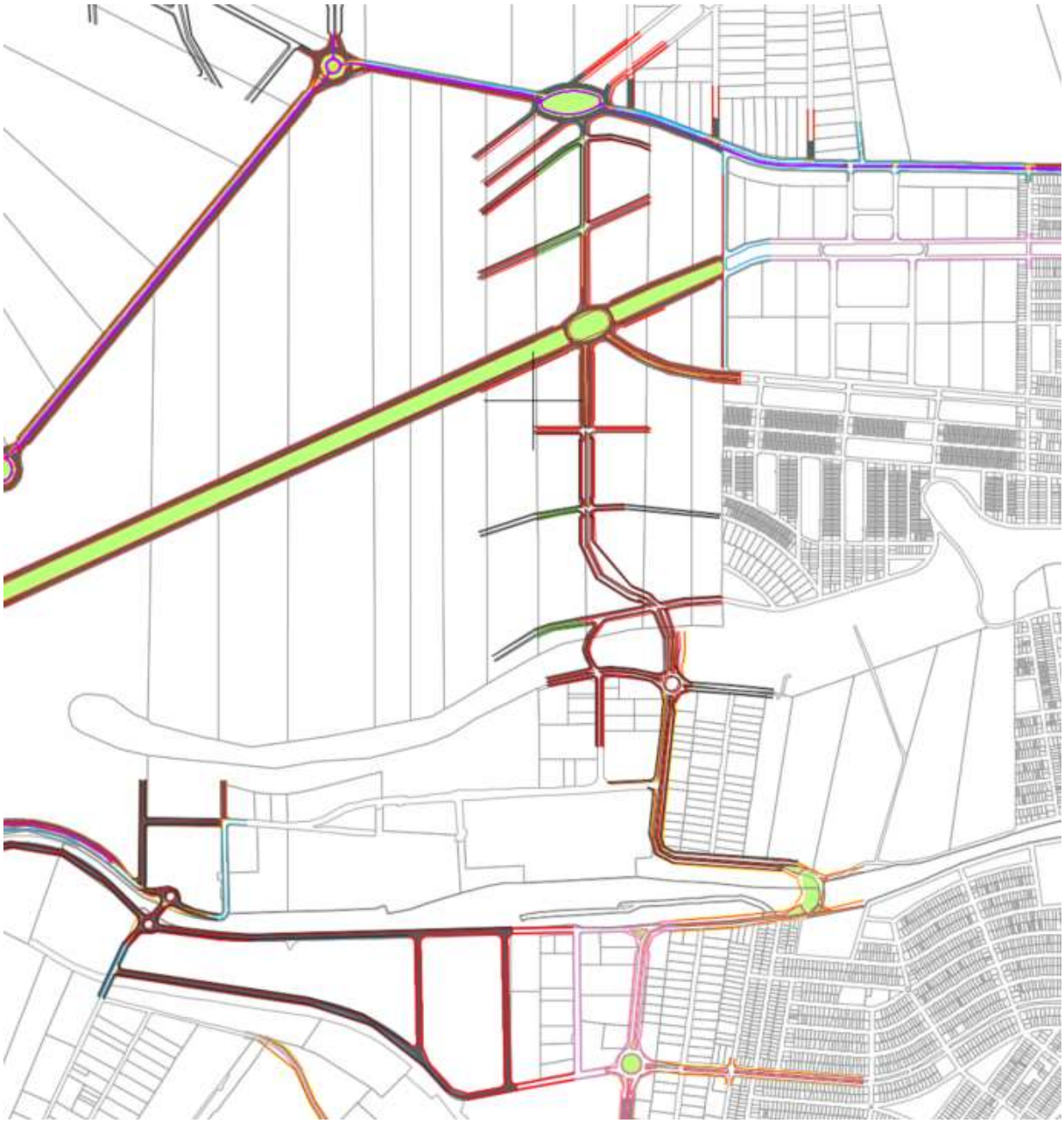
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	3,8
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	112.910
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	282 / 123
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	166
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	52
Custo da obra (R$ Milhões)	17,2
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	17,2
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de alto custo e complexidade, comparados a outras obras mais baratas e com maior impacto positivo (população beneficiada e carregamento médio). A obra tem alta dependência de outras obras na região como, por exemplo, o Contorno Norte e o Anel de Integração. Dessa forma, foi classificada como obra da baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos. Os trechos previstos para desapropriação estão considerados como antecipação de municipalização, portanto, considerados sem custo para o município.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 817

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 29.

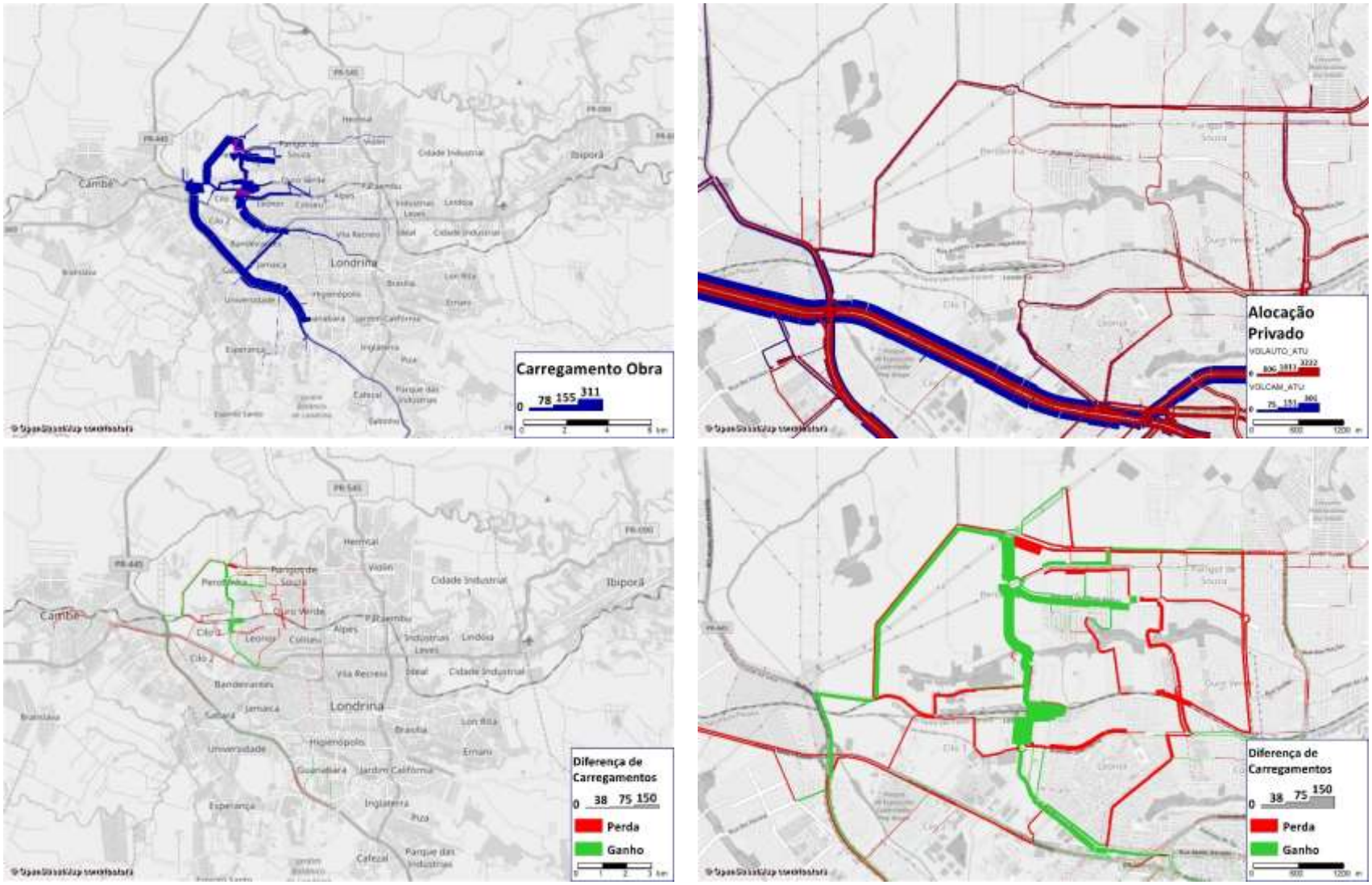
Figura 29: Estudo de traçado viário – Obra Av. Luís Pasteur



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 818

Figura 30: Av. Luís Pasteur – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.6 Obra 6 – Avenida das Américas

Extensão da Av. das Américas até a Av. Portugal. A obra de 200 metros de extensão deve sobrepor o ribeirão Cambezinho, no Parque Municipal Arthur Thomas, melhorando a conexão da região sudeste da cidade com a Av. Duque de Caxias e a Av. Dez de Dezembro no sentido sul, em direção à PR-445. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 31: Visão geral: Av. das Américas

Figura 32: Obra: Av. das Américas

Tabela 6: Indicadores obra: Av. das Américas

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,2
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	146.380
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.183 / 815
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	462
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	183
Custo da obra (R$ Milhões)	31,1
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	31,1
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

A transposição do cruzamento melhora a acessibilidade no eixo centro – leste e também com a PR-445, justificando a implementação desta obra. Por representar a continuação da Av. Waldemar Spranger, compõe o Anel de Integração além de ser uma saída alternativa de contorno ao Lago Igapó. Sua construção desvia veículos que utilizariam o viaduto da Rua Bolívia, aumentando também o fluxo na Av. Duque de Caxias.

Entretanto, seu curto traçado está inserido sobre o parque municipal, o que exige um tratamento ambiental mais cuidadoso, com elaboração de estudo de impacto ambiental, aumentando o tempo do processo de viabilidade. Poderiam ser pensadas estratégias de permuta da área de implantação desta obra com outras áreas não inseridas em contexto urbano como, por exemplo, o Parque Daisako Ikeda,

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 820

dando agilidade a um processo que poderia se estender demasiadamente. A obra está considerada no horizonte de 10 anos.

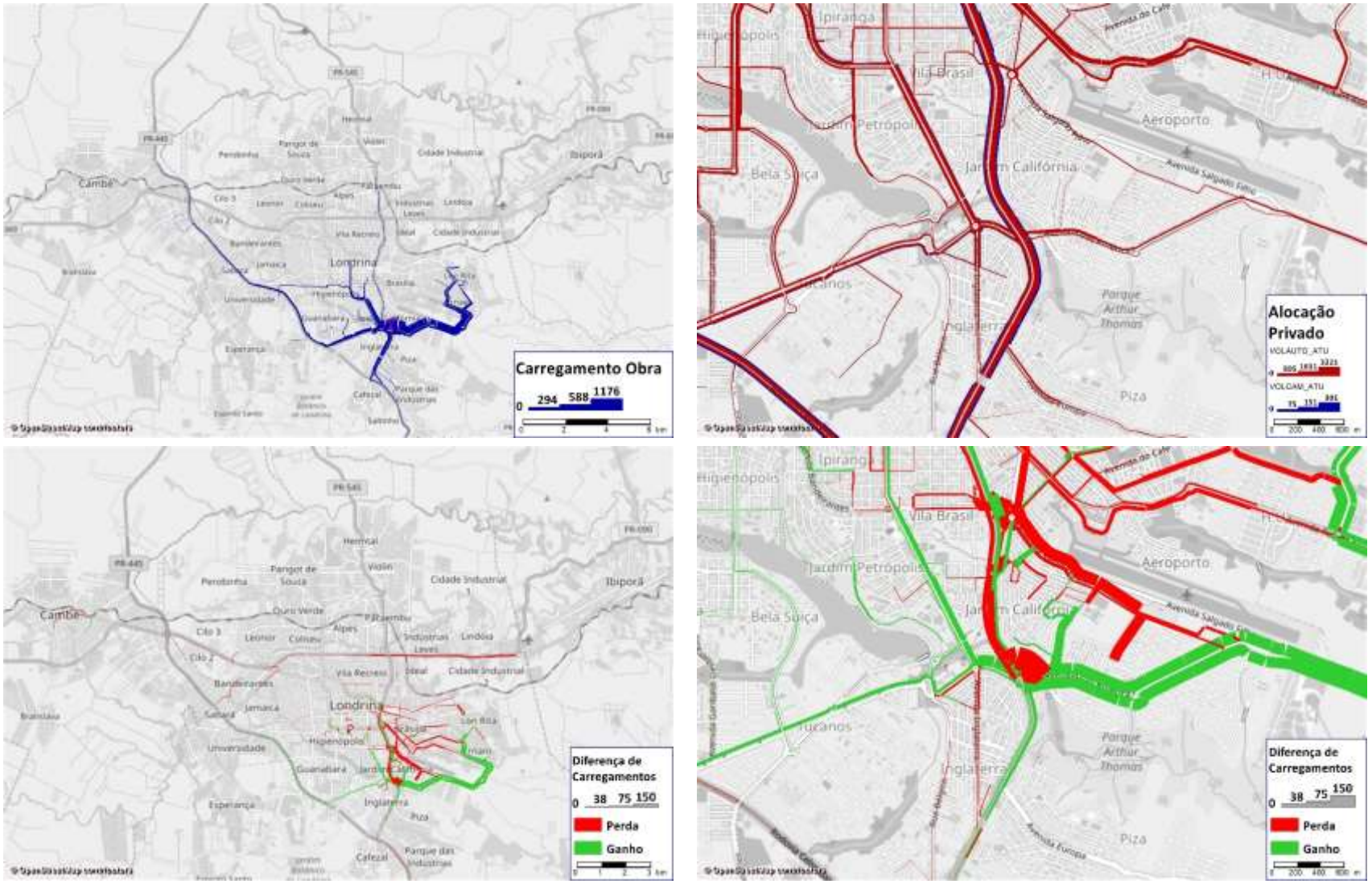
O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 33.

Figura 33: Estudo de traçado viário – Obra Av. das Américas

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 821

Figura 34: Av. das Américas – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 822

3.2.7 Obra 7 – Anel de Integração – Avenida Nova Londrina / trecho norte

Trecho do Anel de Integração que estende ao norte a Av. Nova Londrina até a Av. Angelina Ricci Vezozzo. O novo trecho tem aproximadamente 1.300 metros e propõe uma rotatória no novo cruzamento com a Av. Angelina Ricci Vezozzo, na previsão de continuidade do Anel de Integração para a região norte da cidade. O trecho já existente da Av. Nova Londrina possui uma descontinuidade, devido a várzea do Ribeirão Quati, que também se insere no escopo da obra. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 35: Visão geral: Av. Nova Londrina / trecho norte

Figura 36: Obra: Av. Nova Londrina / trecho norte

Tabela 7: Indicadores obra: Av. Nova Londrina / trecho norte

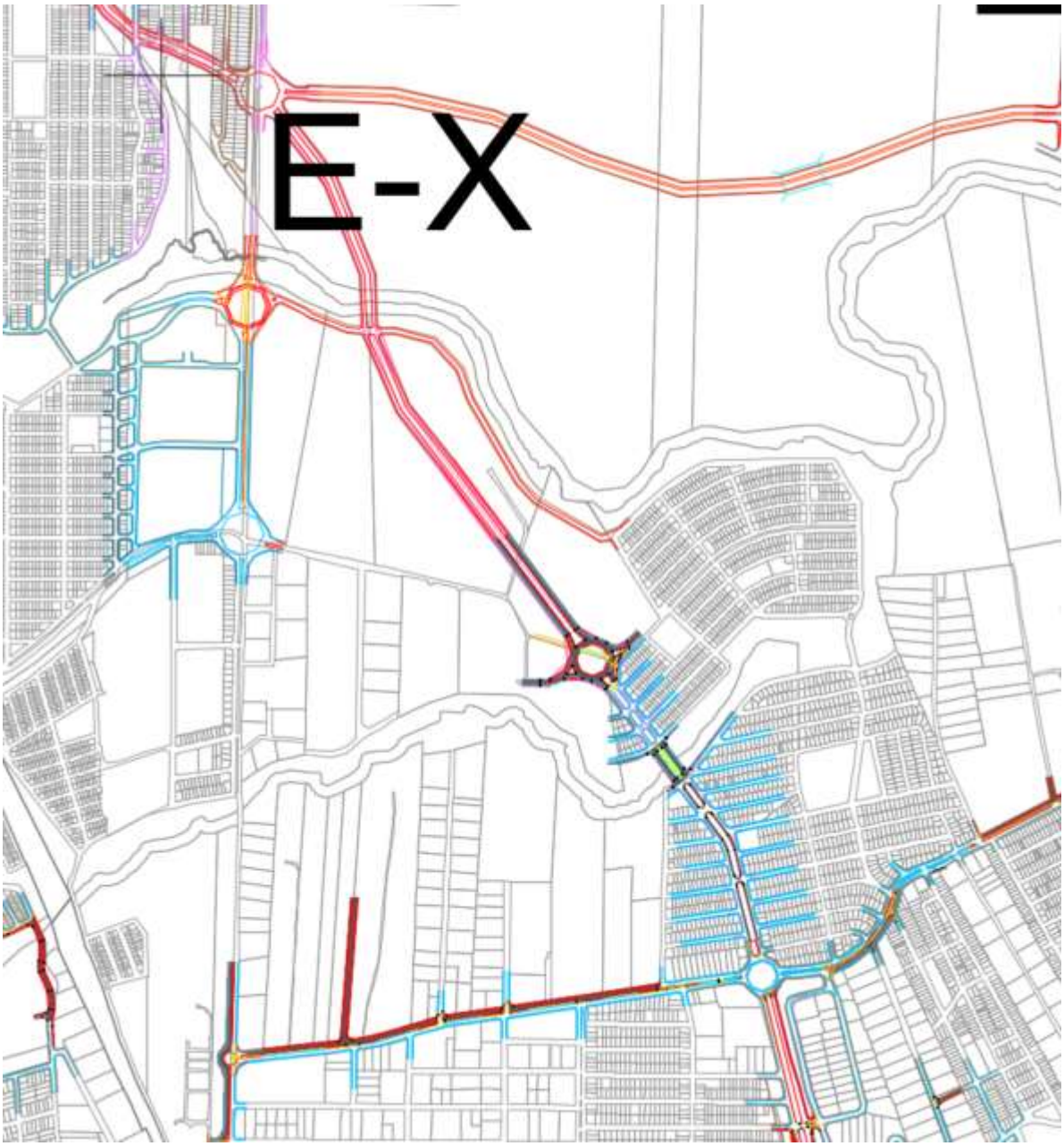
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2,5
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	99.458
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	627 / 192
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	136
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	52
Custo da obra (R$ Milhões)	17,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	1,1
Custo total (R$ Milhões)	18,1
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto e relativo potencial com transporte público. Como faz parte do Anel de Integração, sua importância se eleva no médio prazo, à medida que o Anel de Integração e o Contorno Norte são executados. Foi considerada como obra de baixa prioridade, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 37.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 823

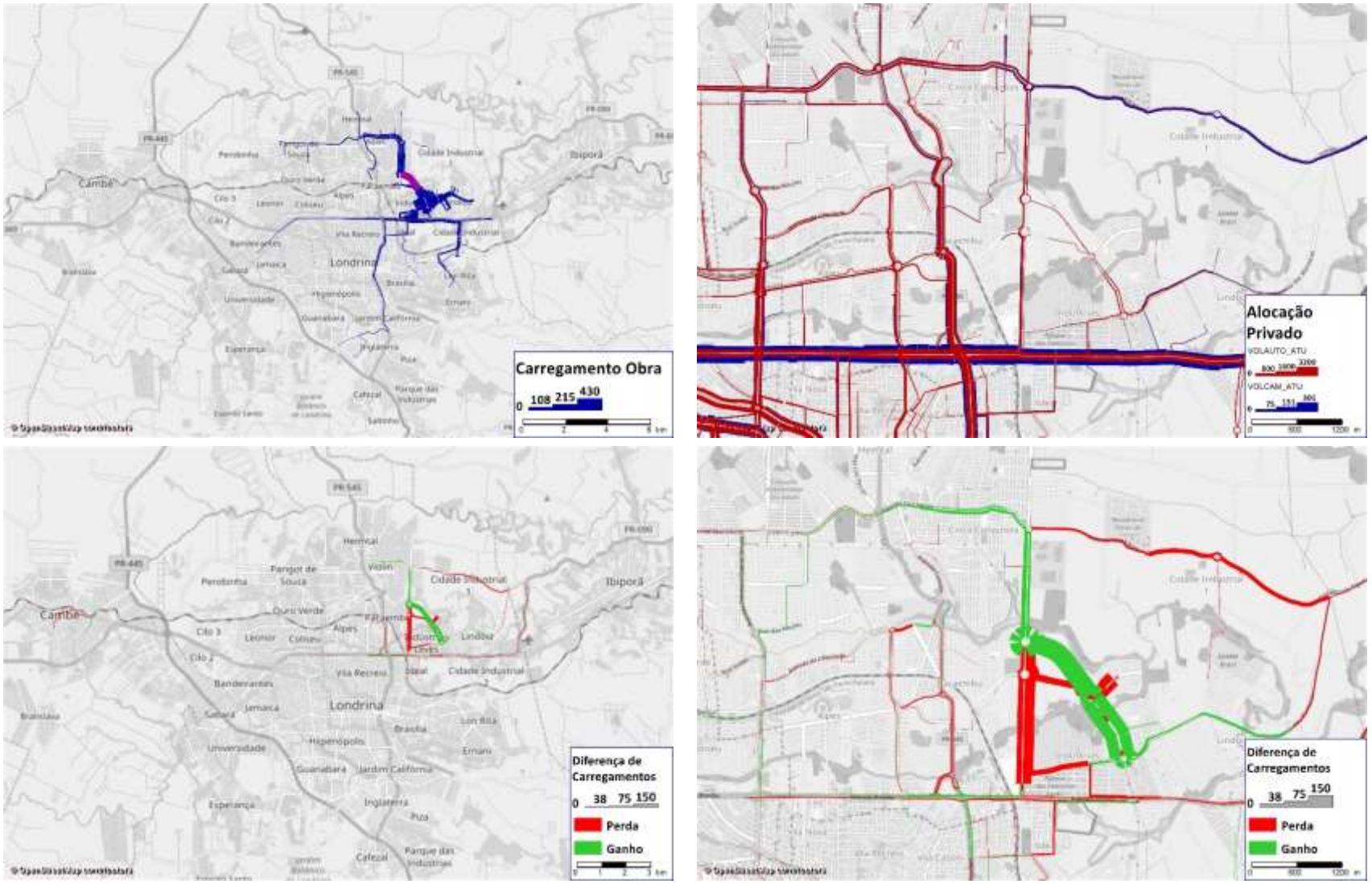
Figura 37: Estudo de traçado viário – Obra Av. Nova Londrina / trecho norte



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 824

Figura 38: Av. Nova Londrina / trecho norte – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.8 Obra 8 – Anel de Integração – Trecho Noroeste – Av. Saul Elkind e Estrada da Perobinha

Readequação de todo o trecho noroeste da Av. Saul Elkind (Estrada da Perobinha) até a Rod. Celso Garcia Cid (PR-445). As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 39: Visão geral: Anel de Integração – Trecho Noroeste – Av. Saul Elkind e Estrada da Perobinha

Figura 40: Obra: Anel de Integração – Trecho Noroeste – Av. Saul Elkind e Estrada da Perobinha

Tabela 8: Indicadores obra: Anel de Integração – Trecho Noroeste – Av. Saul Elkind e Estrada da Perobinha

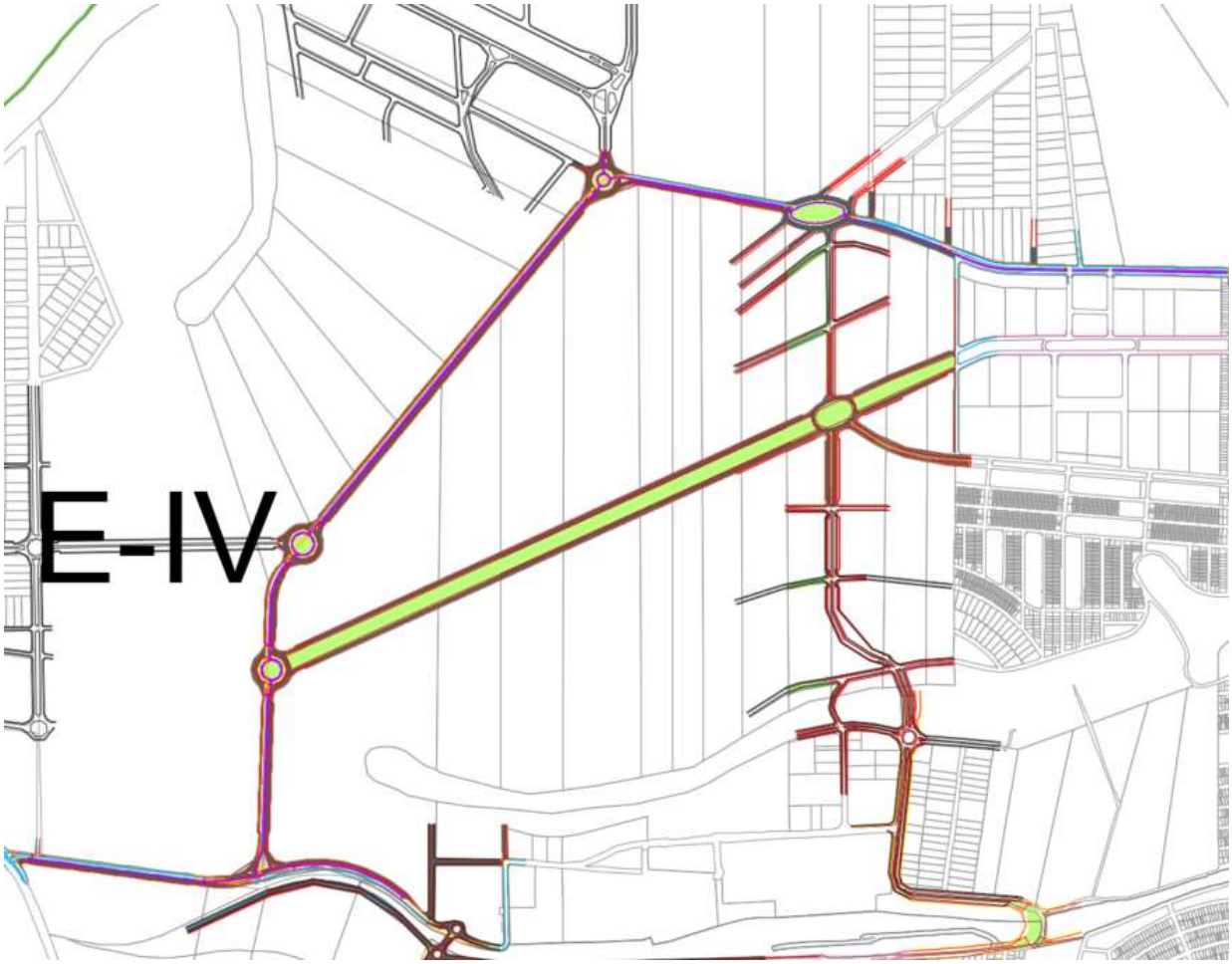
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	4,5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	101.844
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	819 / 297
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	555
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	520
Custo da obra (R$ Milhões)	19,4
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	19,4
Prioridade	1
Faseamento (ano)	10

Obra de alto impacto e influência de longo alcance com a demanda de viagens na região. A obra melhora a continuidade da região e tem forte relação com as propostas do Anel de Integração e o Contorno Norte. Como a região tem baixa densidade e a obra possui um custo significativo, esta foi considerada como de média prioridade, num horizonte de 10 anos. Vale ressaltar que sua implantação se justifica com a expansão da área industrial, perdendo importância sem o desenvolvimento da região.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 41.

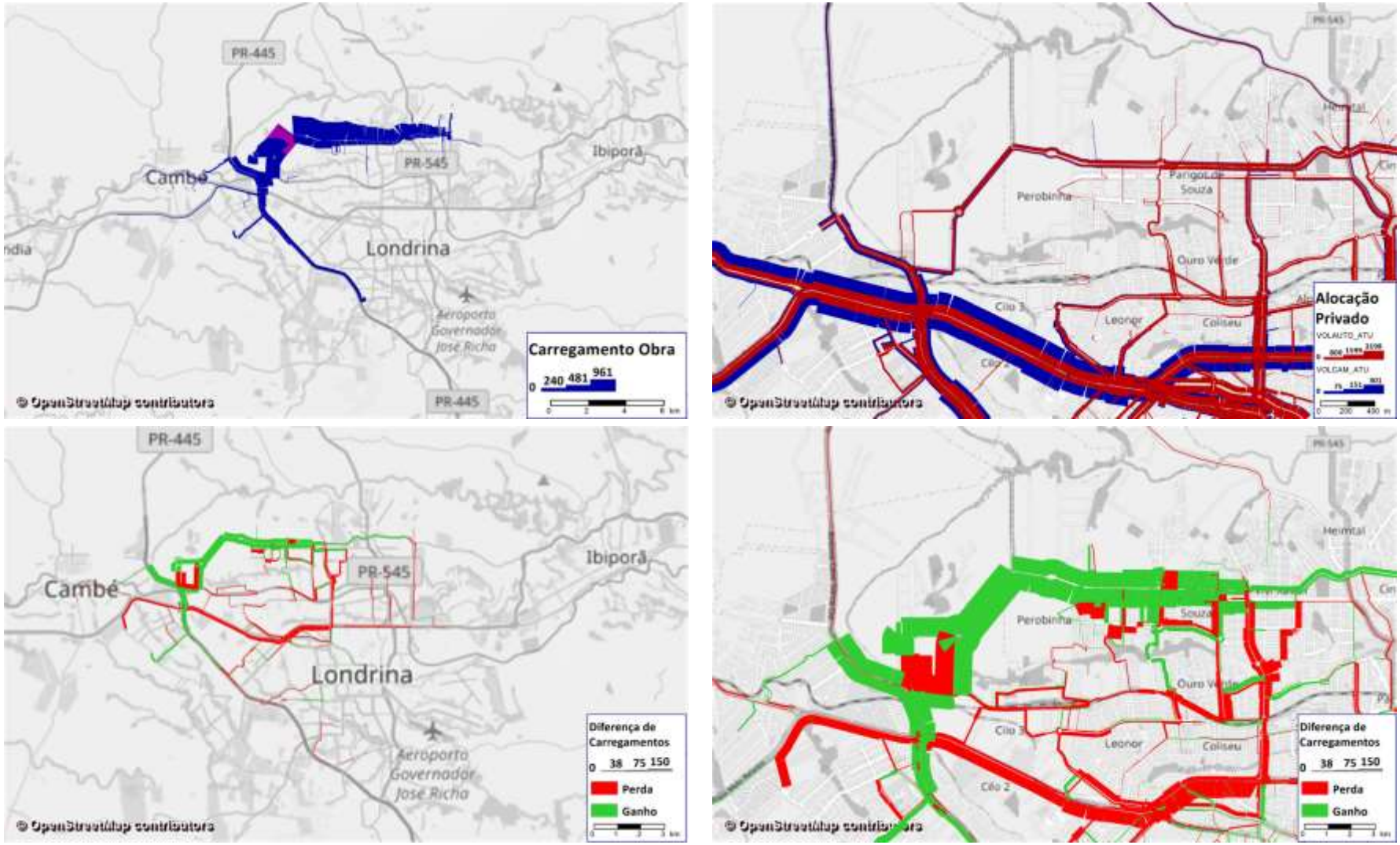
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 826

Figura 41: Estudo de traçado viário – Obra Anel de Integração – Trecho Noroeste – Av. Saul Elkind e Estrada da Perobinha



Fonte: IPPUL

Figura 42: Anel de Integração – Trecho Noroeste – Av. Saul Elkind e Estrada da Perobinha – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.9 Obra 9 – Anel de Integração – Avenida das Nações / Trecho Norte I

Trecho no proposto Anel de Integração entre a Av. Winston Churchil e a Rod. Carlos João Strass. O trecho de 2.000 metros acompanha o traçado de vias locais que estão desconectadas, como a Av. das Nações, Rua José Daniel Kiellander e Rua Vandelei Barbosa de Castro, inseridas nos bairros Jardim São Paulo e Belleville. A tipologia viária proposta exige uma série de desapropriações na extensão das vias comentadas acima, assim como a criação de novos trechos entre as descontinuidades e na ligação com a Rod. Carlos João Strass. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 43: Visão geral: Av. das Nações / Rua José Daniel Kiellander

Figura 44: Obra: Av. das Nações / Rua José Daniel Kiellander

Tabela 9: Indicadores obra: Av. das Nações / Rua José Daniel Kiellander

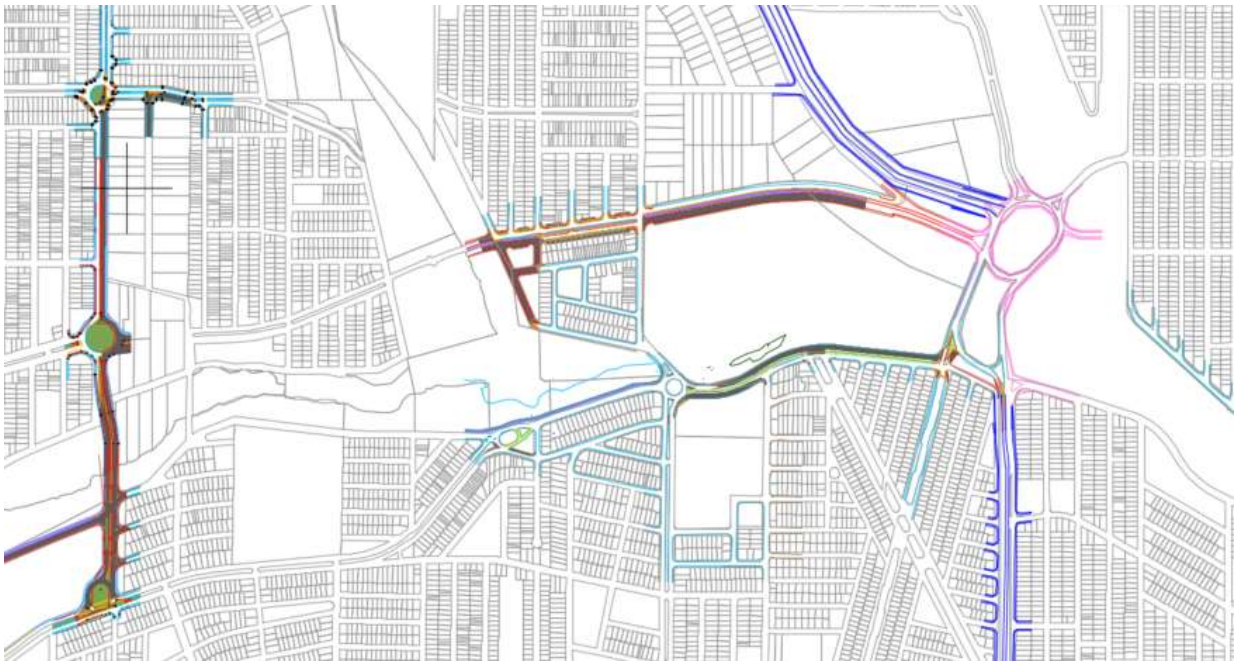
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2,1
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	158.825
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	606 / 158
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	93
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	97
Custo da obra (R$ Milhões)	11,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	43,3
Custo total (R$ Milhões)	54,3
Prioridade	-
Faseamento (ano)	20 ou mais

A obra tem a proposta de abertura de uma nova via estruturante leste-oeste. Seu custo total está muito relacionado a uma série de desapropriações para o alargamento e continuidade de algumas vias. Na região existem alternativas menos morosas, como a utilização da Av. Alexandre Santoro e Av. Saul Elkind. Assim, esta obra foi classificada como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos ou mais.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 45.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 829

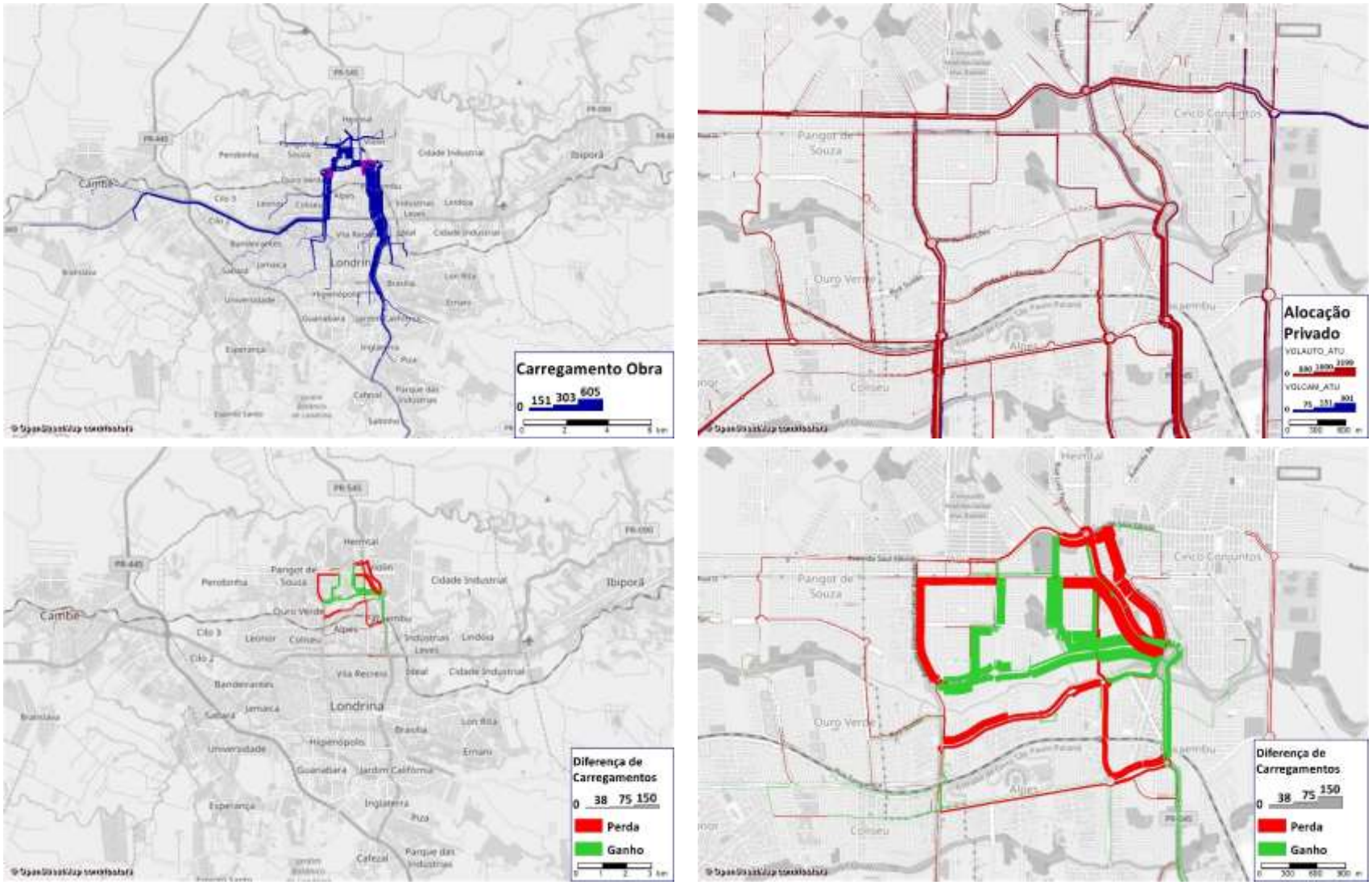
Figura 45: Estudo de traçado viário – Obra Av. das Nações / Rua José Daniel Kiellander



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 830

Figura 46: Av. das Nações / Rua José Daniel Kiellander – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.10 Obra 10 – Anel de Integração – Av. Pedro Carrasco Alduan / Trecho Norte II

Trecho do proposto Anel de Integração e readequação da Av. Pedro Carrasco Alduan. É previsto obra de alargamento de vias, como desapropriações no miolo dos bairros, conexão entre descontinuidades e readequação de vias. No encontro com a Av. Giocondo Maturi é previsto uma interseção em rotatória. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 47: Visão geral: Av. Pedro Carrasco Alduan

Figura 48: Obra: Av. Pedro Carrasco Alduan

Tabela 10: Indicadores obra: Av. Pedro Carrasco Alduan

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,5
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	86.198
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	469 / 219
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	16
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	124
Custo da obra (R$ Milhões)	8,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	19,8
Custo total (R$ Milhões)	27,8
Prioridade	-
Faseamento (ano)	20 ou mais

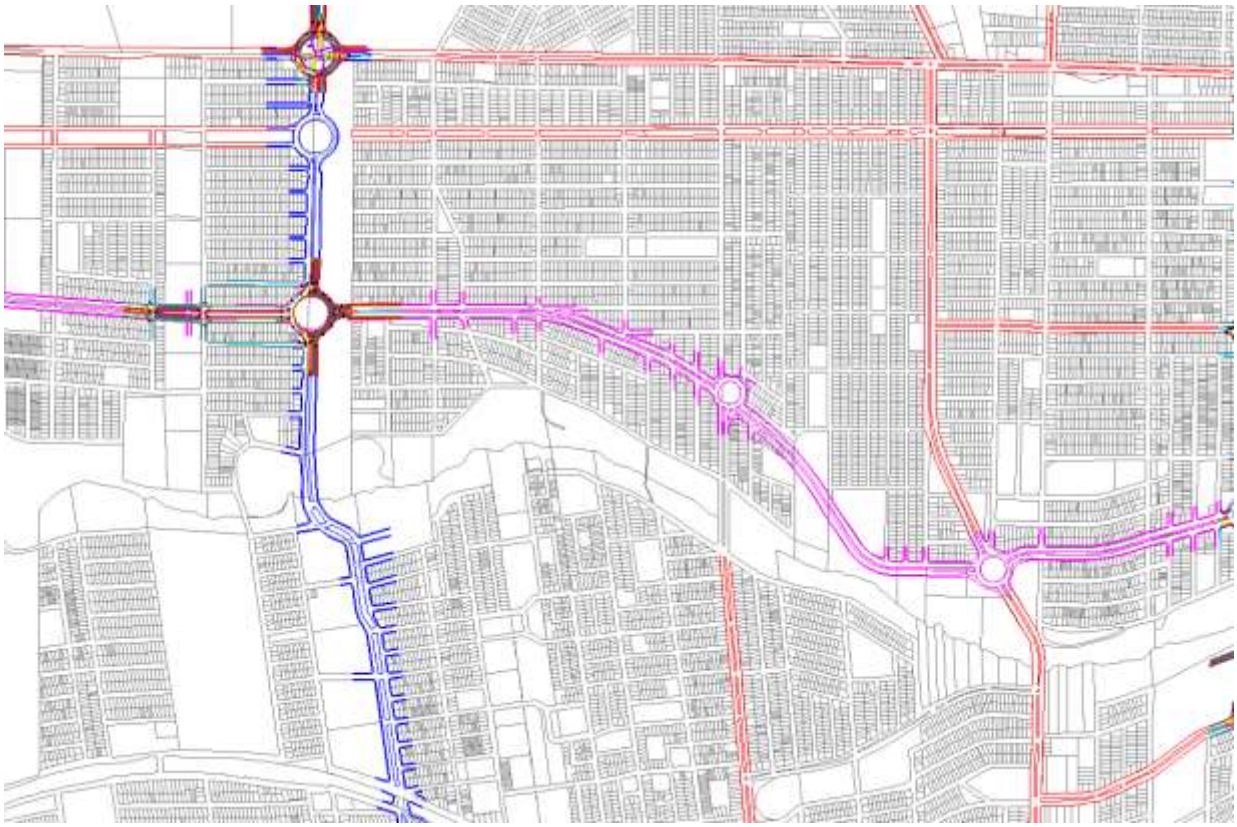
A obra tem a proposta de abertura de uma nova via estruturante leste-oeste. Seu custo total está muito relacionado a uma série de desapropriações para o alargamento e continuidade de algumas vias.

Na região existe alternativas cuja diferença de tempo de viagem não é tão elevada, como a utilização da Av. Alexandre Santoro e Av. Saul Elkind ou a utilização da Av. José Del Ciel Filho para acessar a Av. Winston Churchill. Assim, esta obra foi classificada como de baixa prioridade, com um horizonte de 20 anos ou mais.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 49.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 832

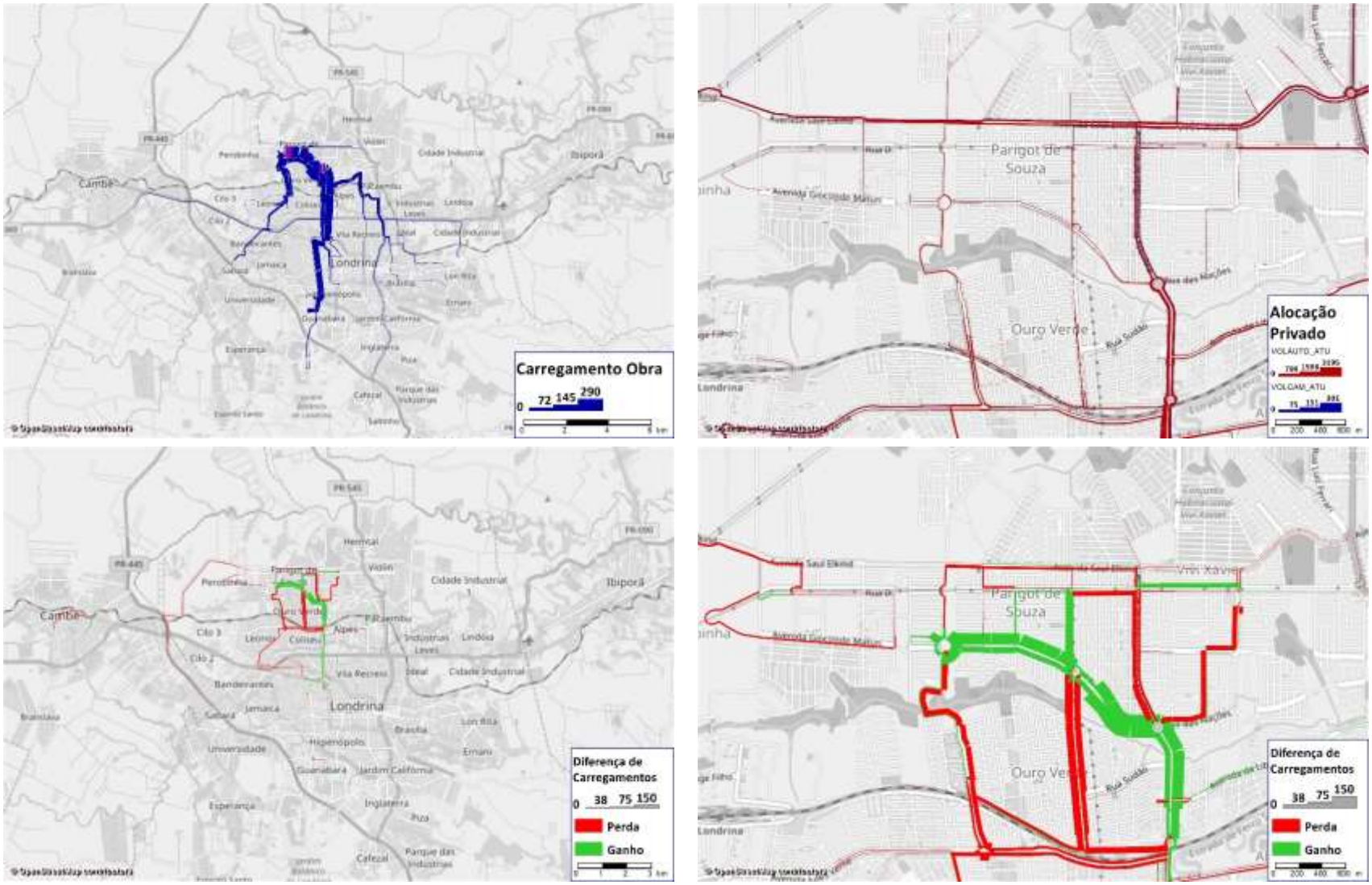
Figura 49: Estudo de traçado viário – Obra Av. Pedro Carrasco Alduan



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 833

Figura 50: Av. Pedro Carrasco Alduan – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.11 Obra 11 – Ponte sobre o Lago Igapó I

Ponte de aproximadamente 300 metros sobre o lago Igapó. A obra tem propósito de conectar o bairro Bela Suíça ao bairro Nova Londres, sendo uma nova opção de acesso ao centro, junto com Av. Higienópolis. Além das obras de alargamento de via, é previsto a readequação dos entornos do Parque José Azevedo, na R. Júlio Estrela Moreira, R. Sen. Souza Naves e R. da Canoagem. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 51: Visão geral: Lago Igapó I

Figura 52: Obra: Lago Igapó I

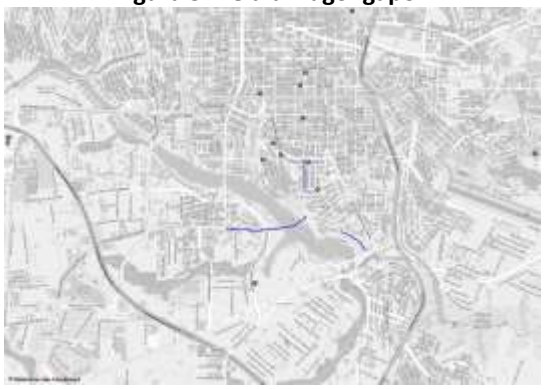


Tabela 11: Indicadores obra: Lago Igapó I

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,3
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	283.561
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.357 / 511
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	834
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	485
Custo da obra (R$ Milhões)	43,5
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	9,0
Custo total (R$ Milhões)	52,5
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra com significativo impacto, gerando um novo eixo de conexão com a área central e a região sul e sudoeste da cidade, desafogando a Av. Higienópolis, que hoje é a principal via de acesso neste eixo. A ponte também cria um novo polo de viagens no bairro Bela Suíça, diversificando ainda mais o uso do solo, principalmente onde já existe uma concentração comercial.

A readequação viária na região, assim como os processos de desapropriação, que aumentam o tempo da viabilização da obra, permitem classificar a obra com média prioridade, em um horizonte de 10 anos. Não foi considerado o custo adicional nem os benefícios socioeconômicos de se construir uma ponte com características arquitetônicas e de lazer, uma vez que este escopo foge ao de mobilidade.

É importante atentar para o aumento de volume causado na Rua Sen. Sousa Naves, havendo necessidade de adequação no eixo. É recomendada a utilização do eixo Rua Bernardo Sayão – Rua Mato Grosso para comportar a nova demanda, havendo necessidade de abertura de via nas proximidades da Av.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 835

Bandeirantes. A Av. Madre Leônia Milito também sofrerá aumento de demanda, reduzindo os benefícios da ponte.

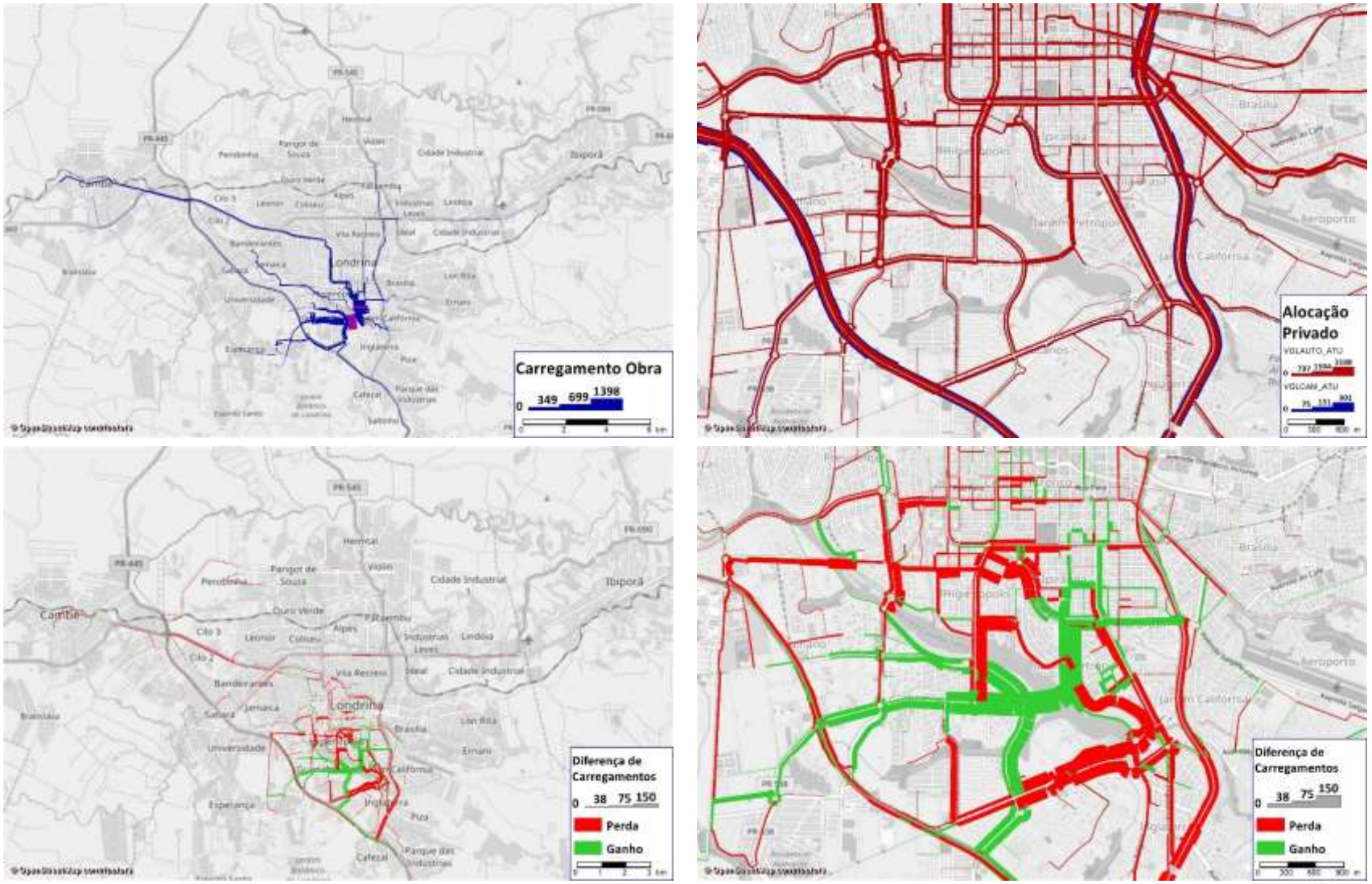
Vale ressaltar também que não é recomendada a duplicação da Rua Júlio Estrela Moreira, visto que seria seriamente prejudicado um importante cartão postal de Londrina que é o Lago Igapó I. As intervenções viárias devem ser planejadas de forma a considerar outras frentes técnicas de avaliação e, notadamente, neste caso, o potencial paisagístico e como polo de lazer da região deve ser priorizado.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 53.

Figura 53: Estudo de traçado viário – Obra Lago Igapó I

Fonte: IPPUL

Figura 54: Lago Igapó I – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.12 Obra 12 – Av. do Sol e Rua Sidrack Silva Filho

Obra de readequação da Av. do Sol, no bairro Jardim do Sol e R. Sidrack Silva Filho, no bairro Jardim São Tomas. Estes dois bairros são separados pela Ribeirão Quati, onde está proposto uma obra de travessia. As intervenções na R. Sidrack Silva Filho apresentam previsão de desapropriações em ambos os lados da via, até o cruzamento da Av. Lucílio de Held. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 55: Visão geral: Rua Sidrack Silva Filho / Av. do Sol

Figura 56: Obra: Rua Sidrack Silva Filho / Av. do Sol

Tabela 12: Indicadores obra: Rua Sidrack Silva Filho / Av. do Sol

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2,5
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	203.519
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	2.201 / 690
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	1.378
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	825
Custo da obra (R$ Milhões)	20,5
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	25,9
Custo total (R$ Milhões)	46,4
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

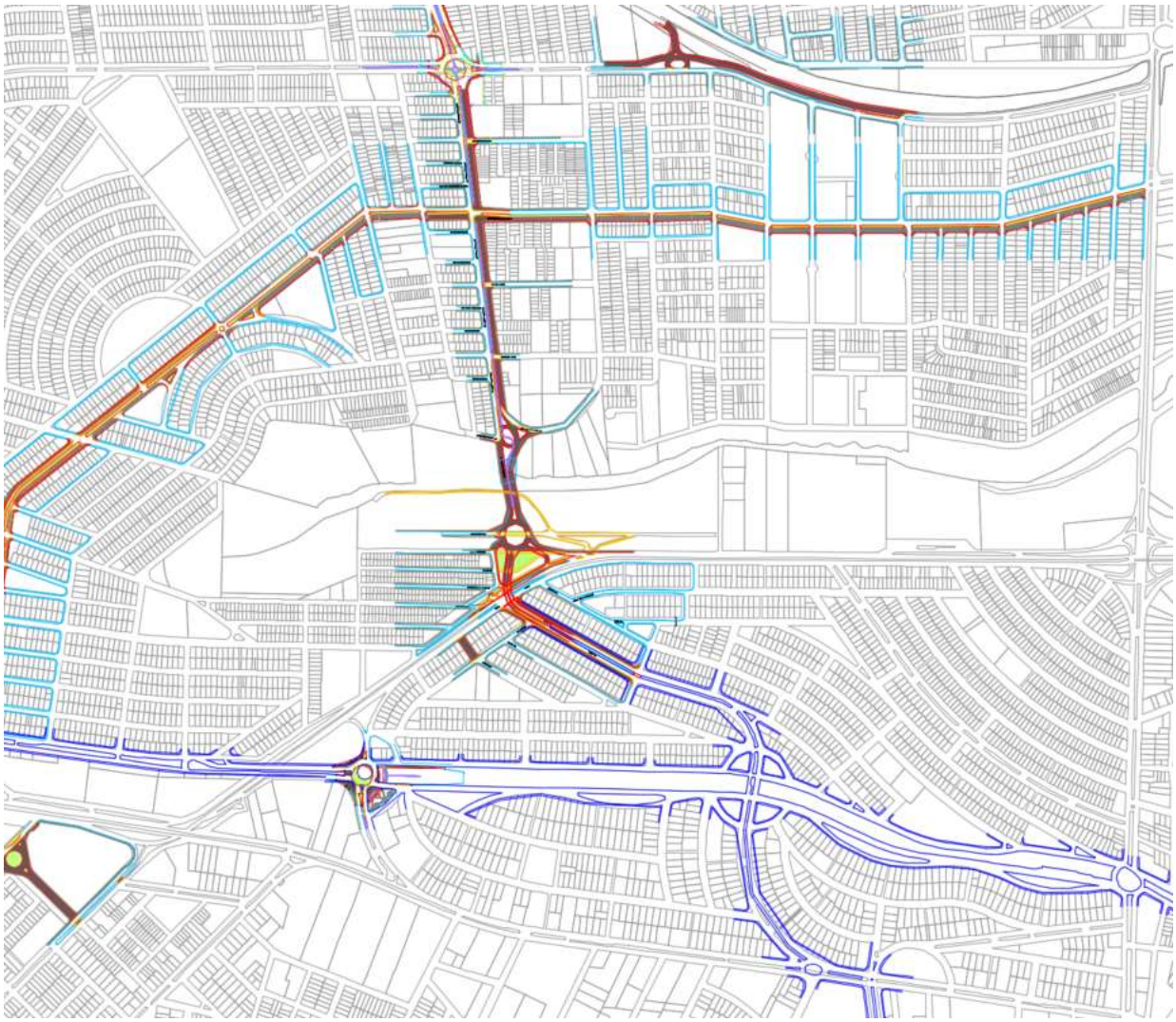
Esta obra, pertencente ao novo eixo norte-sul, possui um alto impacto na oferta viária, além do longo alcance de viagens que utilizariam sua extensão. A obra também possui ótimo alinhamento com as propostas para o transporte público da cidade, com a possibilidade de instalação de corredores e faixas preferenciais para ônibus. A obra foi considerada de alta prioridade para ser executada no horizonte de 5 anos.

É importante considerar e mitigar seu impacto ao chegar na Av. Tiradentes, bem como prever alça de acesso à Avenida Abélio Benatti (“Avenida Leste-Oeste”).

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 838

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 57.

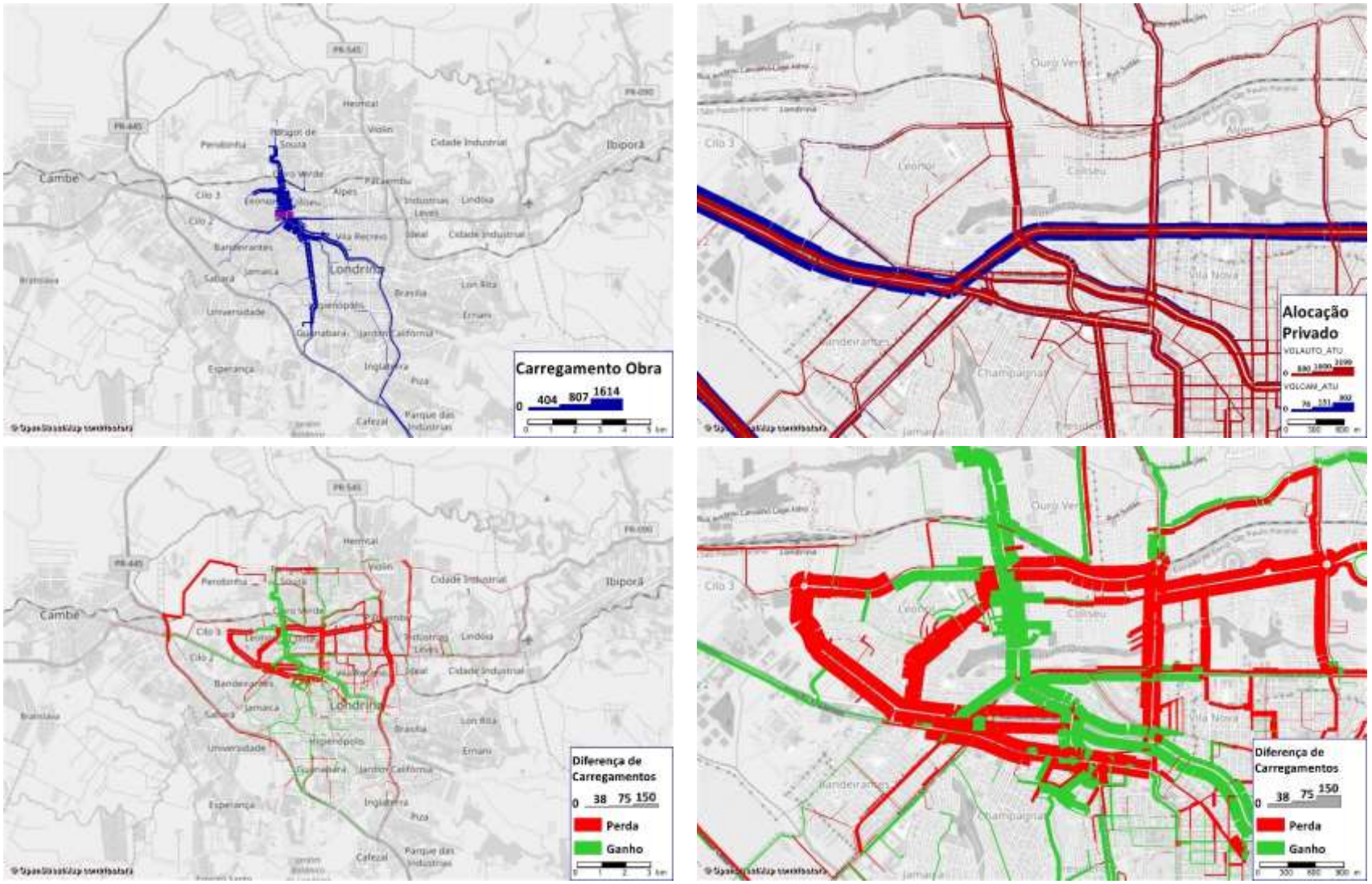
Figura 57: Estudo de traçado viário – Obra Rua Sidrack Silva Filho / Av. do Sol



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 839

Figura 58: Rua Sidrack Silva Filho / Av. do Sol – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.13 Obra 13 – Rua Clarice de Lima Castro e Rua Coletor Anísio Ribas Bueno

Readequação da Rua Clarice de Lima Castro e continuidade com a Rua Coletor Anísio Ribas Bueno. Na Rua Coletor Anísio, nos cruzamentos das Avenidas Pedro Carrasco Alduan, Rosalvo Marques Bonfim e Av. Saul Elkind, são previstos rotatórias, melhorando a conexão com as ruas dentro do bairro. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 59: Visão geral: Rua Coletor Anísio Ribas Bueno

Figura 60: Obra: Rua Coletor Anísio Ribas Bueno

Tabela 13: Indicadores obra: Rua Coletor Anísio Ribas Bueno

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2,3
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	172.218
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.185 / 180
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	309
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	273
Custo da obra (R$ Milhões)	12,6
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	0,6
Custo total (R$ Milhões)	13,2
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

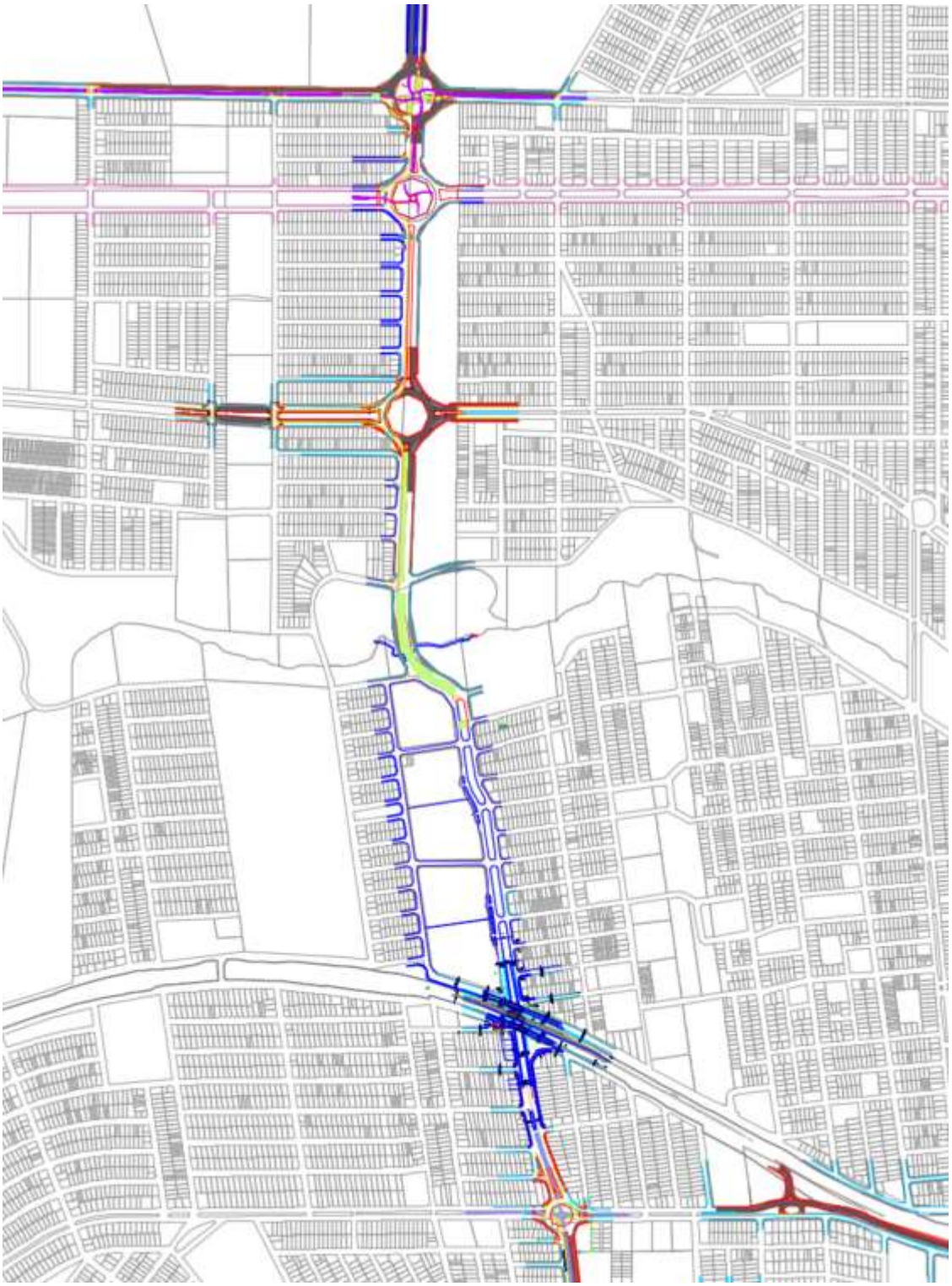
Obra de alto impacto e ótimo potencial para o transporte público. Obra compõe um trecho do novo eixo norte-sul, na região norte da cidade, e deve ser priorizada. Devido sua extensão e localização, foi considerada em um horizonte de 10 anos, de forma a se encaixar no cronograma de obras, com outras intervenções do novo eixo norte-sul.

Seu benefício é muito intensificado com sua implantação após a obra 12.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 61.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 841

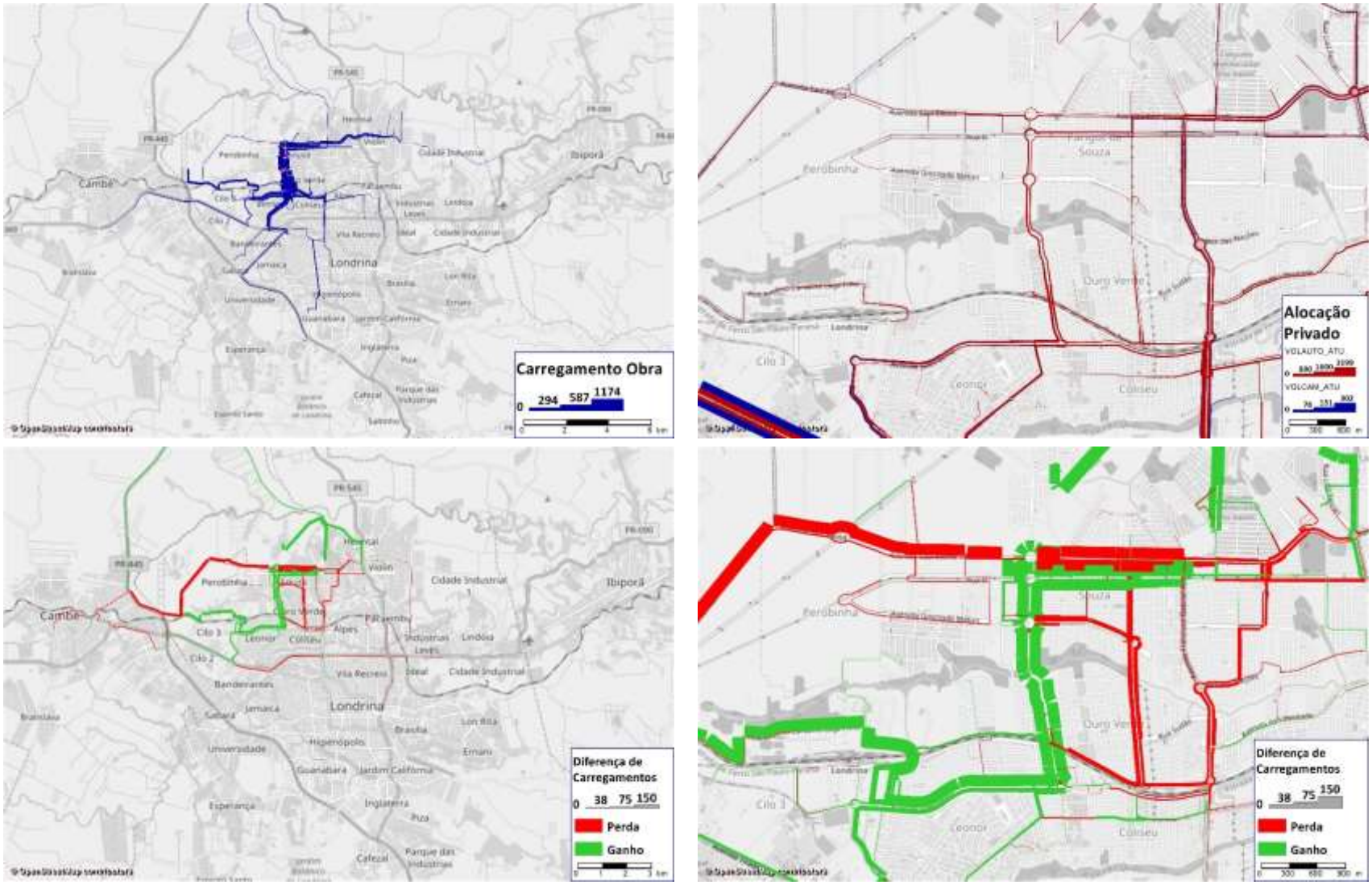
Figura 61: Estudo de traçado viário – Obra Rua Coletor Anísio Ribas Bueno



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 842

Figura 62: Rua Coletor Anísio Ribas Bueno – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.14 Obra 14 – Trincheira - Av. Ayrton Senna da Silva

Trincheira sob a rotatória da Av. Madre Leônia Milito, com aproximadamente 300m de extensão, tem o objetivo de reduzir o conflito de fluxos cruzados nas duas avenidas. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 63: Visão geral: Av. Ayrton Senna da Silva x Av. Madre Leônia Milito

Figura 64: Obra: Av. Ayrton Senna da Silva x Av. Madre Leônia Milito

Tabela 14: Indicadores obra: Av. Ayrton Senna da Silva x Av. Me. Leônia Milito

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,3
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	122.418
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	536 / 435
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	61
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	146
Custo da obra (R$ Milhões)	19,2
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	0,4
Custo total (R$ Milhões)	19,6
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Esta obra é uma das possíveis intervenções ao longo da Av. Ayrton Senna da Silva. Em comparação a outras obras do eixo, apresenta menor potencial de melhoria da velocidade na região e baixo impacto global na oferta viária. Em função do bom potencial para transporte público, foi classificada para ser executada em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 65.

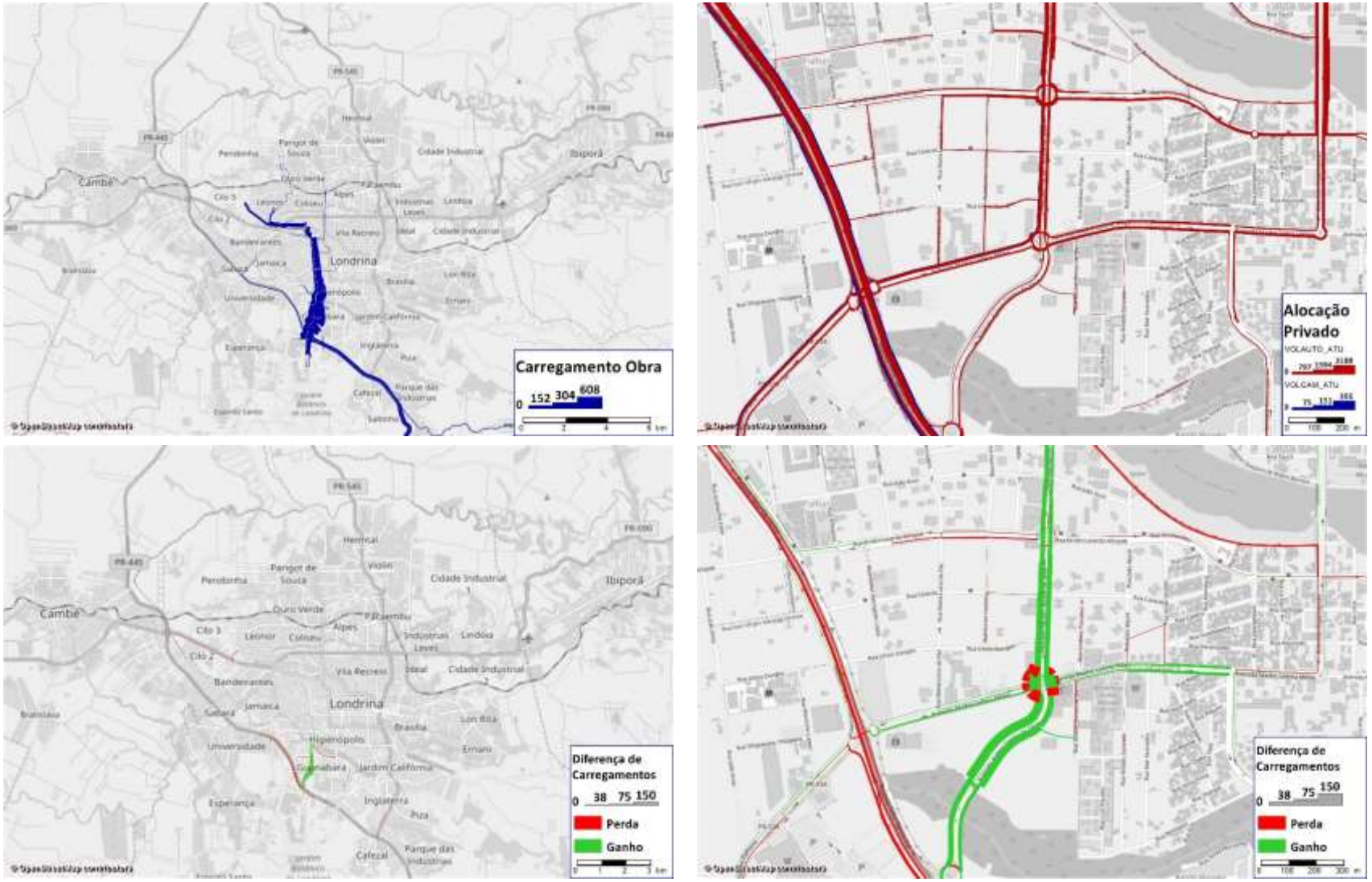
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 844

Figura 65: Estudo de traçado viário – Obra Av. Ayrton Senna da Silva x Av. Me. Leônia Milito

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 845

Figura 66: Av. Ayrton Senna da Silva x Av. Madre Leônia Milito – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.15 Obra 15 – Viaduto – Avenida Maringá x Avenida Ayrton Senna da Silva

O viaduto na Av. Maringá objetiva melhorar o nível de serviço em rotatórias, da Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto e da Rua Bento Munhoz da Rocha Neto. A obra visa eliminar o conflito dos veículos que seguirão direto da Av. Maringá para Av. Ayrton Senna da Silva, com as duas rotatórias nesse gargalo. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 67: Visão geral: Av. Maringá x Av. Ayrton Senna da Silva x Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto

Figura 68: Obra: Av. Maringá x Av. Ayrton Senna da Silva x Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto

Tabela 15: Indicadores obra: Av. Maringá x Av. Ayrton Senna da Silva x Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,2
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	210.703
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	2.693 / 853
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	1.553
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	952
Custo da obra (R$ Milhões)	27,5
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	0,6
Custo total (R$ Milhões)	28,1
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

Obra pertencente ao novo eixo norte-sul, de intervenção de alta prioridade, pois se trata de um trecho de gargalo, de acesso a área central da cidade. A obra melhora a capacidade do acesso à rua Maringá e está alinhada com as propostas de melhoria do transporte público, sendo assim considerada de alta prioridade.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 69.

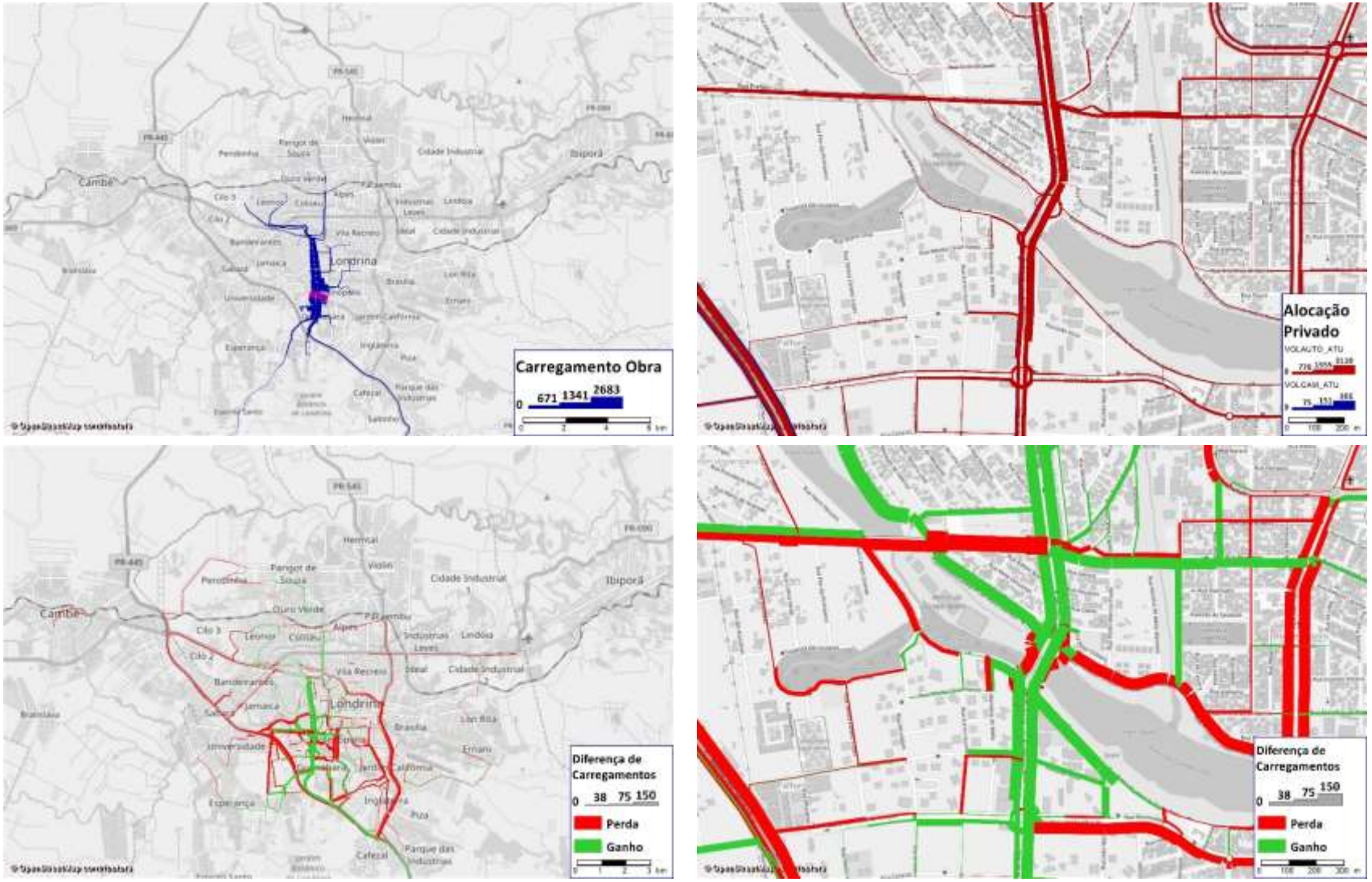
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 847

Figura 69: Estudo de traçado viário – Obra Av. Maringá x Av. Ayrton Senna da Silva x Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 848

Figura 70: Av. Maringá x Av. Ayrton Senna da Silva x Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.16 Obra 16 – Rua dos Coqueiros e Av. dos Pioneiros

Obra em toda a extensão do canteiro entre a R. dos Coqueiros e R. Carmela Dutra e em sequência pela Av. dos Pioneiros. É previsto adequação do viária dessas 3 ruas e implementação de ciclovia segregada da via no canteiro central. No cruzamento da Av. dos Pioneiros e a Av. das Laranjeiras, a construção de uma rotatória, que abrigaria um "hub" de ciclovias em 4 direções (duas saídas na Av. das Laranjeiras e duas na Av. dos Pioneiros). As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 71: Visão geral: Rua dos Coqueiros / Av. Martiniano do Valle Filho / Av. dos Pioneiros

Figura 72: Obra: Rua dos Coqueiros / Av. Martiniano do Valle Filho / Av. dos Pioneiros

Tabela 16: Indicadores obra: Rua dos Coqueiros / Av. Martiniano do Valle Filho / Av. dos Pioneiros

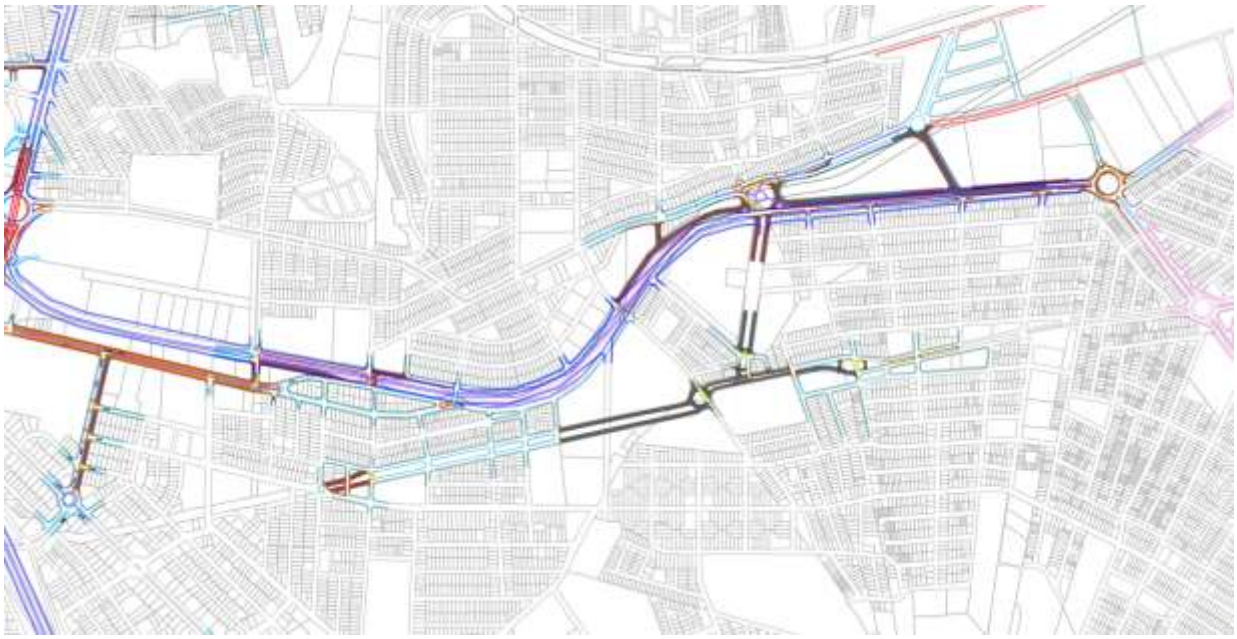
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,9
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	281.541
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.674 / 535
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	658
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	237
Custo da obra (R$ Milhões)	10,5
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	10,5
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

Obra de alto impacto e boa relação com o transporte público. Está previsto uma rede de ciclovias no seu eixo, que se conectam a vias secundárias, além da readequação viária. Por estas características, foi classificada como obra de alta prioridade, em um horizonte de 5 anos, após conclusão do viaduto da Av. Dez de Dezembro.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 73.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 850

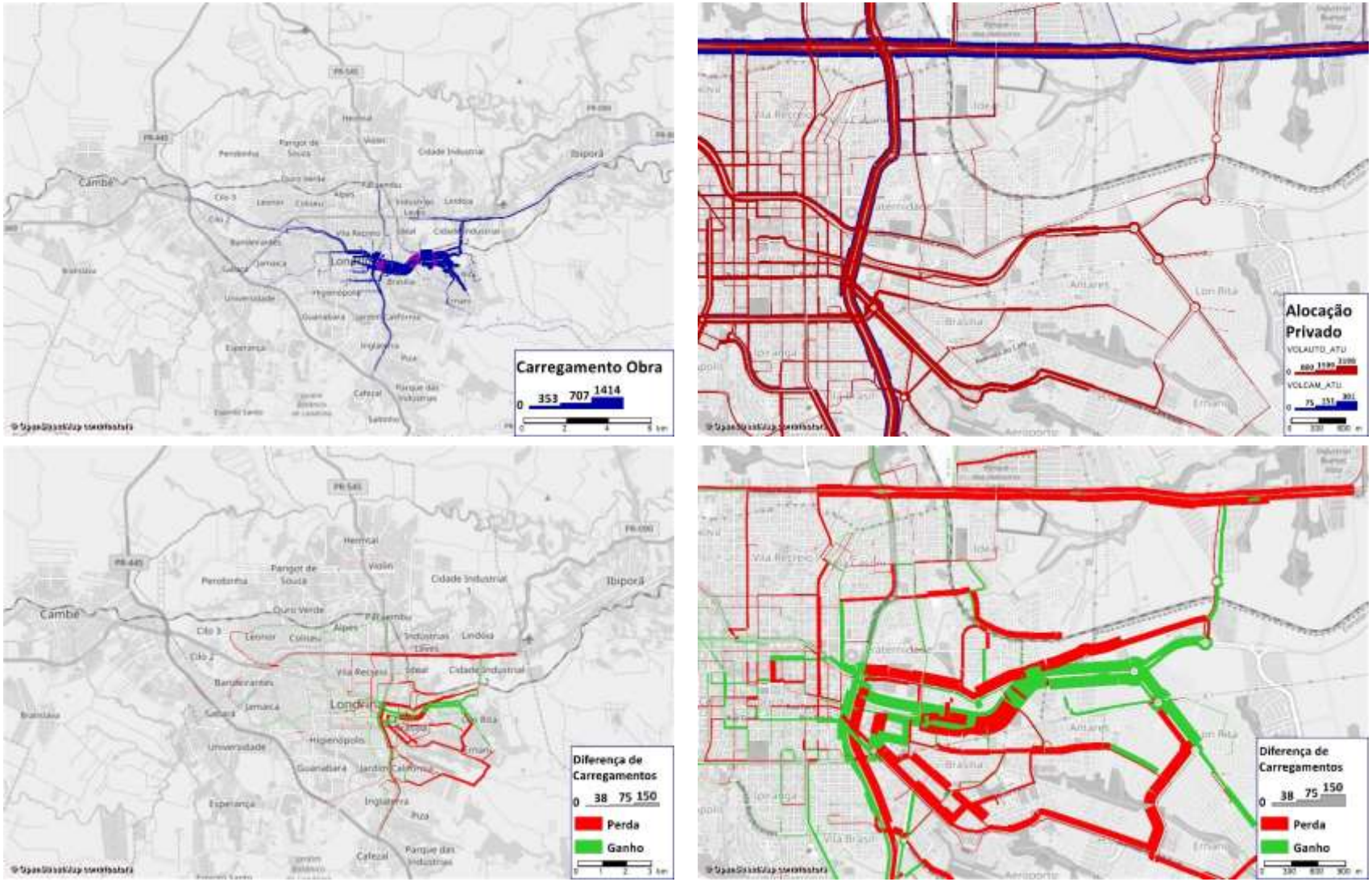
Figura 73: Estudo de traçado viário – Obra Rua dos Coqueiros / Av. Martiniano do Valle Filho / Av. dos Pioneiros



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 851

Figura 74: Rua dos Coqueiros / Av. Martiniano do Valle Filho / Av. dos Pioneiros – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.17 Obra 17 – Avenida Luigi Amorese / Rua das Indústrias

Readequação viária na Rua das Indústrias, Rua Geraldo Rodrigues e Av. Cruzeiro do Sul. Na Av. Luigi Amorese, no trecho entre a Rua das Indústrias e Av. Jules Verne, é previsto uma série de intervenções, como duplicação do trecho, rotatória no cruzamento com Rua das Indústrias e continuidade com duas novas transversais do lado sul, conectando com a Av. Tiradentes. O trecho em questão da Av. Luigi Amorese e Rua das Indústrias faz parte do Anel de Integração. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 75: Visão geral: Avenida Luigi Amorese / Rua das Indústrias

Figura 76: Obra: Avenida Luigi Amorese / Rua das Indústrias

Tabela 17: Indicadores obra: Avenida Luigi Amorese / Rua das Indústrias

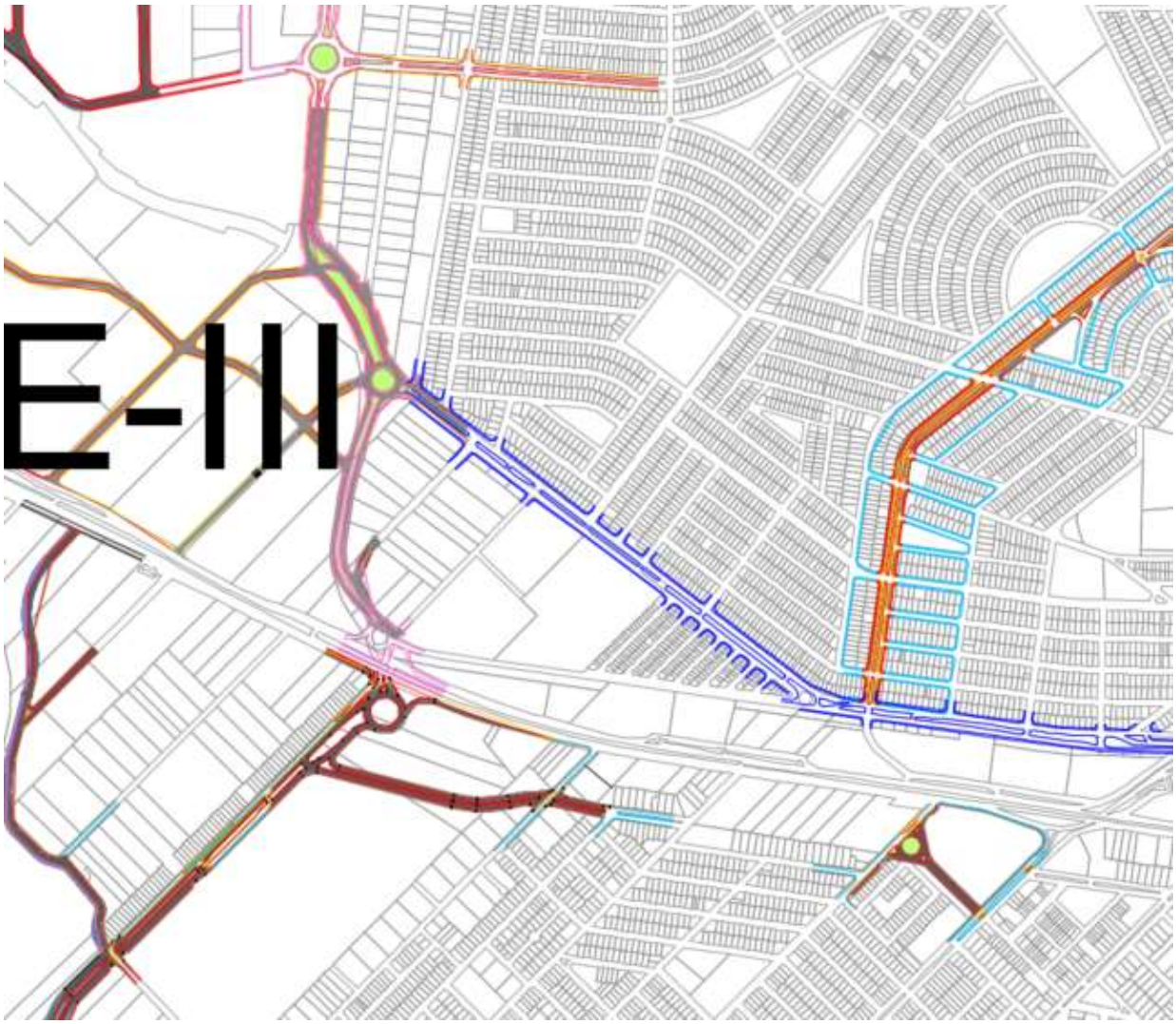
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	3,5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	241.642
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	540 / 44
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	567
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	191
Custo da obra (R$ Milhões)	18,9
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	19,1
Custo total (R$ Milhões)	38,0
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto e pouca relação com o transporte público. A região, predominantemente de uso industrial e comercial, é um polo de viagens bem atendido, tanto pela Av. Tiradentes como pela Av. Luigi Amorese/ R. Abelio Benatti. Dessa forma, a obra foi classificada como baixa prioridade, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 77.

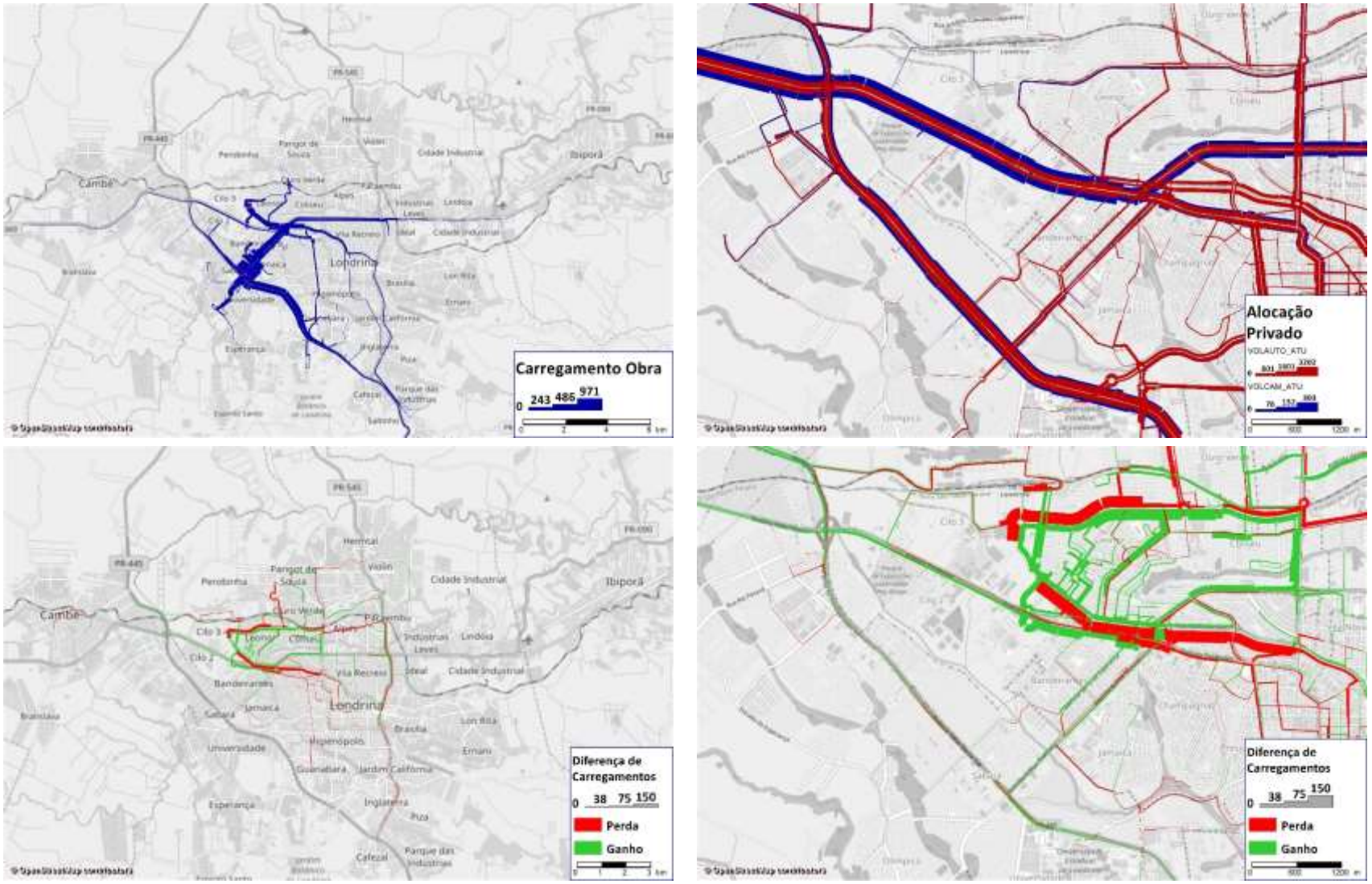
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 853

Figura 77: Estudo de traçado viário – Obra Avenida Luigi Amorese / Rua das Indústrias



Fonte: IPPUL

Figura 78: Avenida Luigi Amorese / Rua das Indústrias – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.18 Obra 18 – Rua Firmino Almeida Tavares e Rua Joubert de Carvalho

Readequação e melhoria do alinhamento na Rua Firmino Almeida Tavares e Rua Joubert de Carvalho, com a previsão de aumento de fluxo devido a construção do Contorno Norte. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 79: Visão geral: Rua Firmino Almeida Tavares / Rua Joubert de Carvalho

Figura 80: Obra: Rua Firmino Almeida Tavares / Rua Joubert de Carvalho

Tabela 18: Indicadores obra: Rua Firmino Almeida Tavares / Rua Joubert de Carvalho

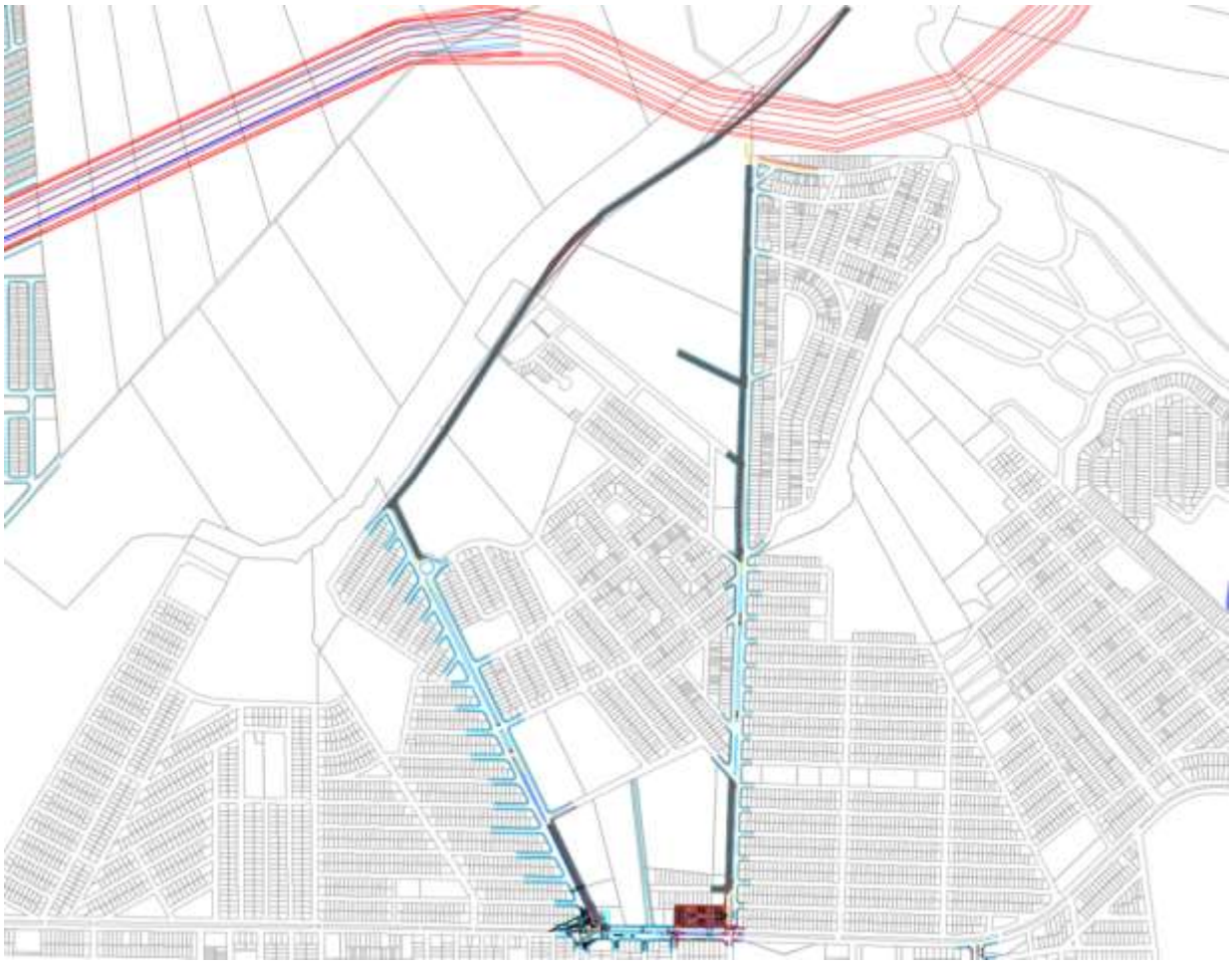
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	53.172
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	375 / 45
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	34
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	23
Custo da obra (R$ Milhões)	7,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	7,0
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto, em zona residencial que possui potencial de crescimento. As intervenções foram consideradas de baixa prioridade por não complementarem nenhuns dos eixos principais da cidade. Em alternativa, a readequação pode ser executada pelas empresas de loteamento que pretendem expandir a região.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 81.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 856

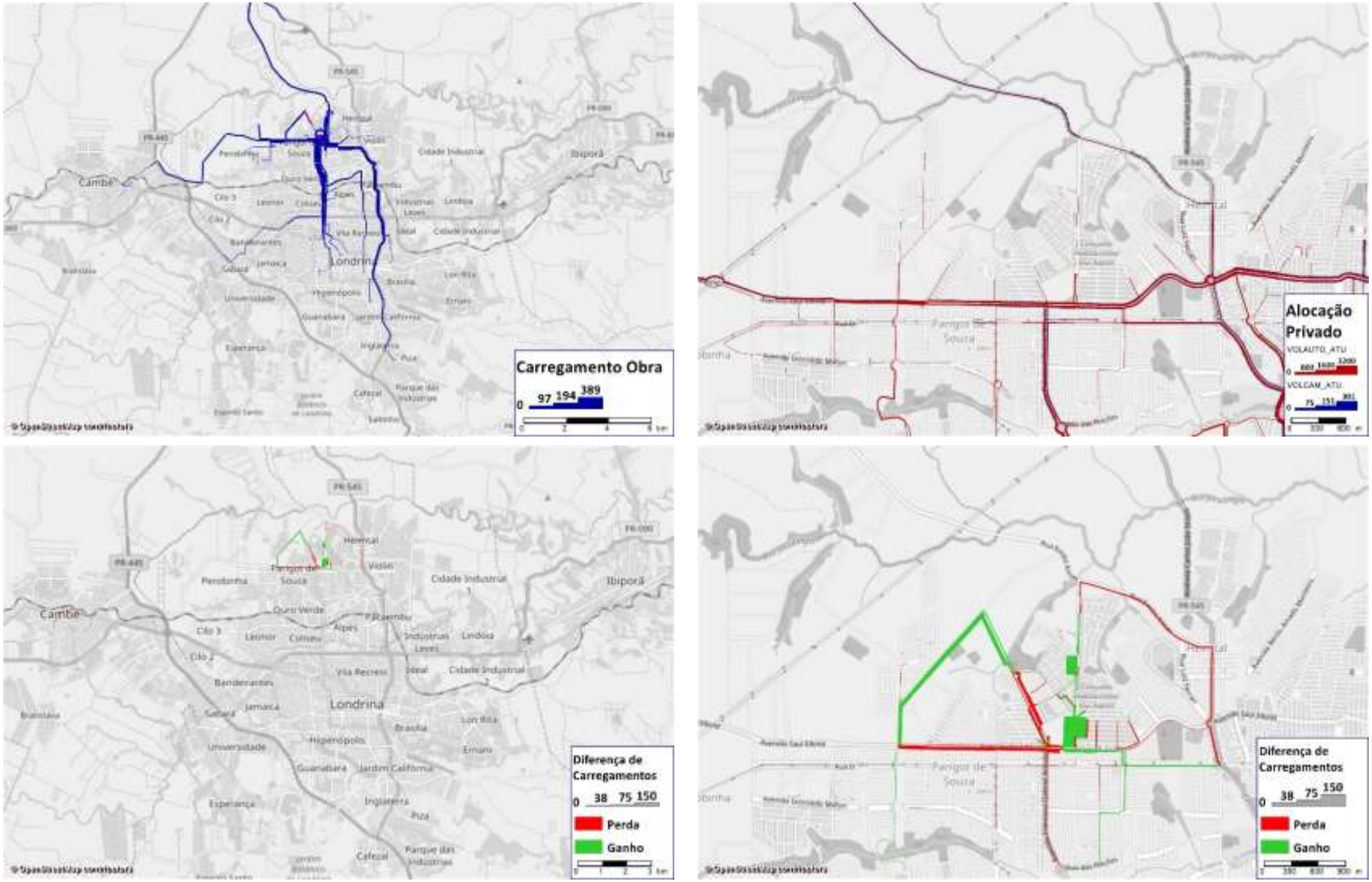
Figura 81: Estudo de traçado viário – Obra Rua Firmino Almeida Tavares / Rua Joubert de Carvalho



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 857

Figura 82: Rua Firmino Almeida Tavares / Rua Joubert de Carvalho – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 858

3.2.19 Obra 19 – Av. Bento Amaral Monteiro

Extensão da Av. Bento Amaral Monteiro, até a R. Odilon Braga, permitindo a conectividade com a Av. Saul Elkind. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 83: Visão geral: Av. Bento Amaral Monteiro

Figura 84: Obra: Av. Bento Amaral Monteiro

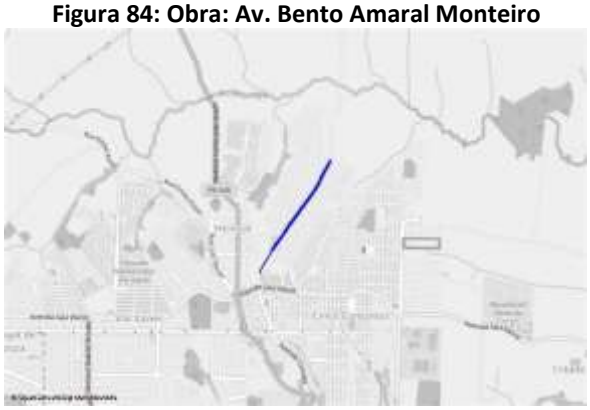


Tabela 19: Indicadores obra: Av. Bento Amaral Monteiro

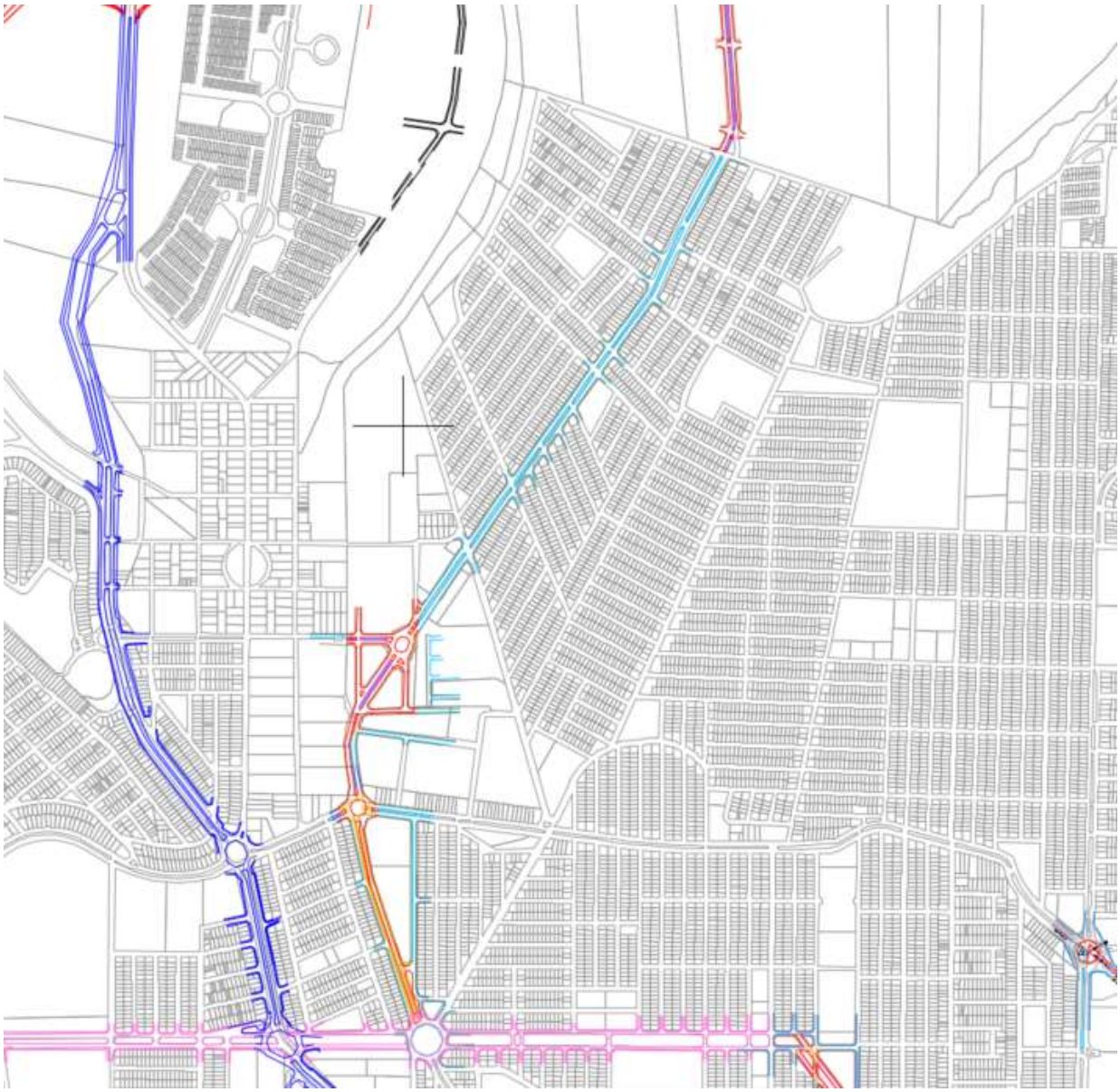
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	28.585
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	286 / 49
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	105
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	96
Custo da obra (R$ Milhões)	2,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	2,0
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto e baixo benefício, tanto considerando a oferta viária, como a demanda beneficiada pela intervenção. Por estar em zona residencial com potencial de expansão nos próximos anos, pode ser executada por empresas loteadoras operando na região.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 85.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 859

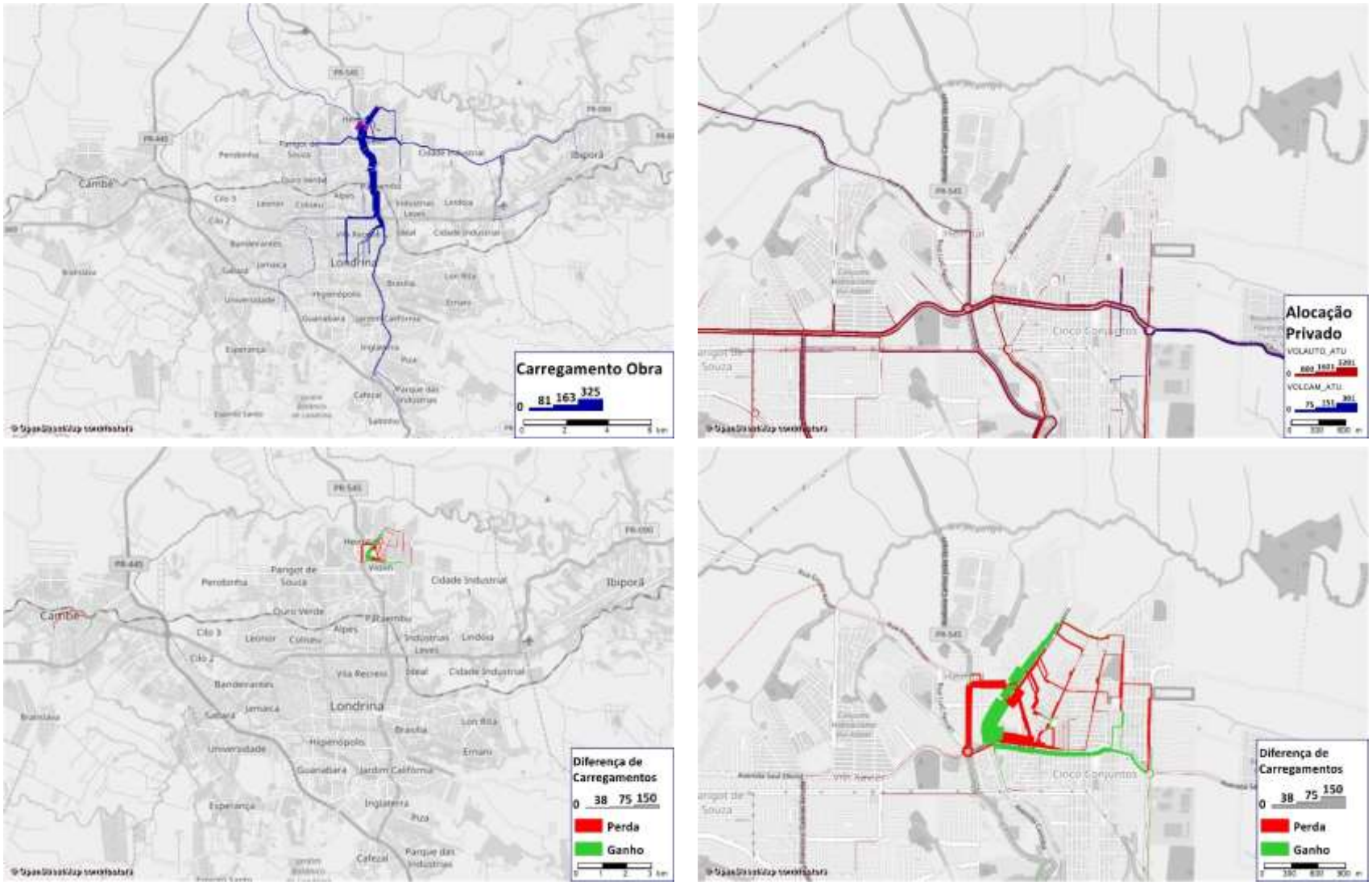
Figura 85: Estudo de traçado viário – Obra Av. Bento Amaral Monteiro



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 860

Figura 86: Av. Bento Amaral Monteiro – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 861

3.2.20 Obra 20 – Contorno Norte

O Contorno Norte é uma extensa obra estruturante, atravessando todos os bairros da zona norte de Londrina, A obra se conecta ao contorno norte de Ibiporã, que atualmente se encerra na Av. Brasília, a Rod. Celso Garcia Cid (PR-445), no seu trecho na zona oeste da cidade. O traçado principal, reaproveita algumas estradas locais, como a Estrada Três Figueiras, readequando sua geometria e pavimento, e exige uma série de melhorias de acesso das principais vias transversais em toda sua extensão, com destaque ao trevo do tipo completo de interseção com a Rod. Carlos João Strass e rotatória de acesso a Av. Saul Elkind. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 87: Visão geral: Contorno Norte

Figura 88: Obra: Contorno Norte

Tabela 20: Indicadores obra: Contorno Norte

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	31
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	175.076
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	682 / 122
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	1.727
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	984
Custo da obra (R$ Milhões)	491,4
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	27,7
Custo total (R$ Milhões)	519,1
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

Obra com maior impacto na oferta viária dentre as obras estudas. Sua extensão permite o desvio de fluxo de vias internas e eixos estruturantes na zona norte e próximas do centro da cidade, melhorando o nível de serviço na malha viária na região.

Apesar do alto custo, foi identificada como obra prioritária em comparação aos benefícios e sua influência na reorganização da estrutura viária da cidade.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 862

A obra é fundamental para retirar tráfego pesado da Av. Brasília, possibilitando sua requalificação, sendo que este benefício indireto não foi quantificado.

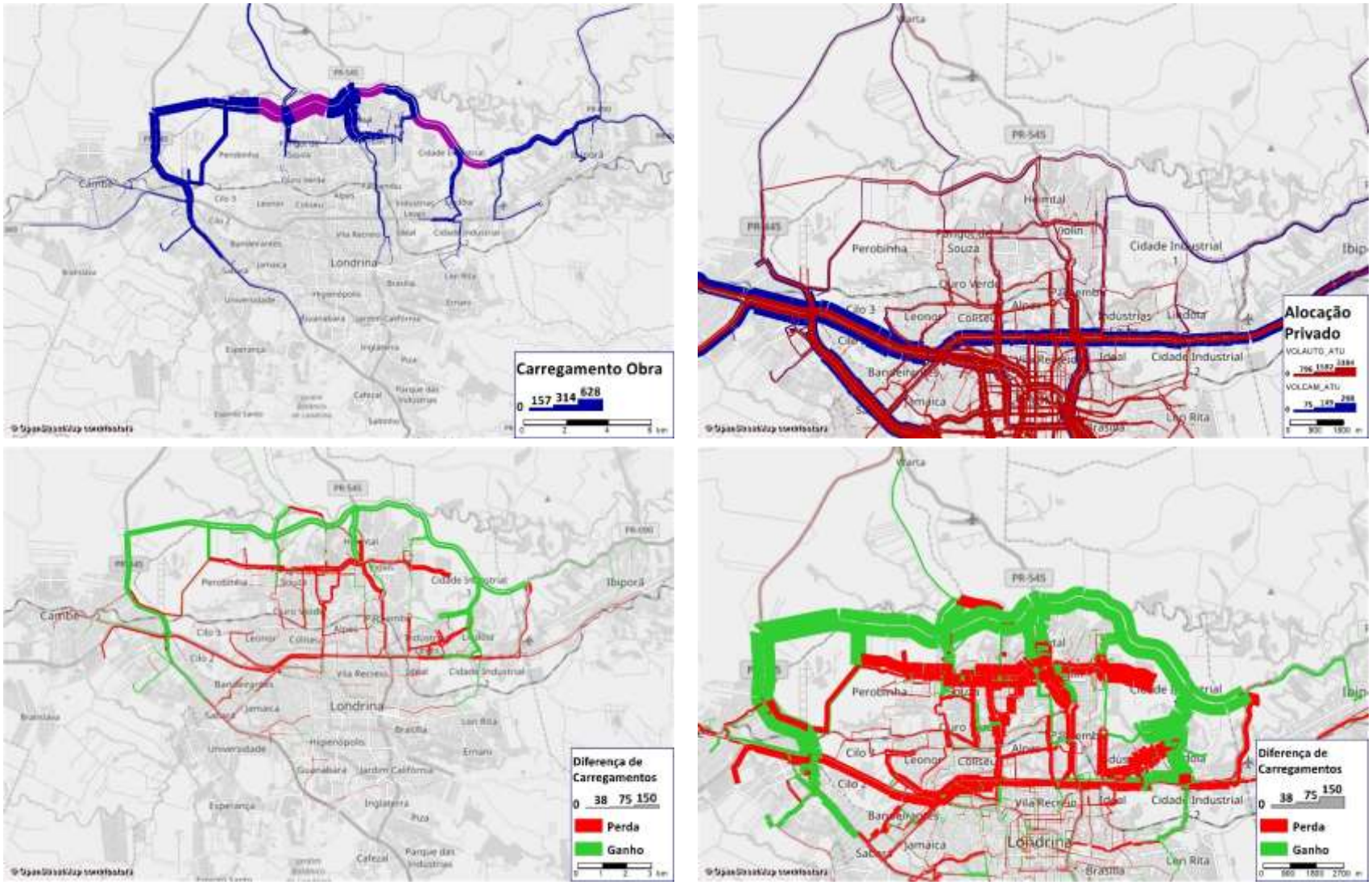
O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 89.

Figura 89: Estudo de traçado viário – Obra Contorno Norte

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 863

Figura 90: Contorno Norte – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.21 Obra 21 – Rotatória e conexão com Rodovia Carlos João Strass

Construção de rotatória que conectaria a Rod. Carlos João Strass com a Avenida Pref. Milton Ribeiro de Menezes. Atualmente o local está desocupado, e fica muito próximo da ferrovia Paraná-São Paulo, sendo necessário obras de travessia. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 91: Visão geral: Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes

Figura 92: Obra: Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes

Tabela 21: Indicadores obra: Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,36
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	72.497
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	418 / 86
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	139
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	73
Custo da obra (R$ Milhões)	7,4
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	0,2
Custo total (R$ Milhões)	7,6
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra de baixo impacto na oferta viária, que melhora a conexão entre bairros na região. Apesar do curto alcance na demanda, o baixo custo permite considera-la no médio prazo por melhorar a conexão de vias locais, incentivando outros modos de transporte ativos, além do motorizado.

Pode-se avaliar a necessidade de rotatória e adotar uma solução mais simples, uma vez que não há giro previsto. Esta obra auxilia na saída dos 5 conjuntos pela Av. Angelina Ricci, que possui boa capacidade de fluxo e potencial para transporte público.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 93.

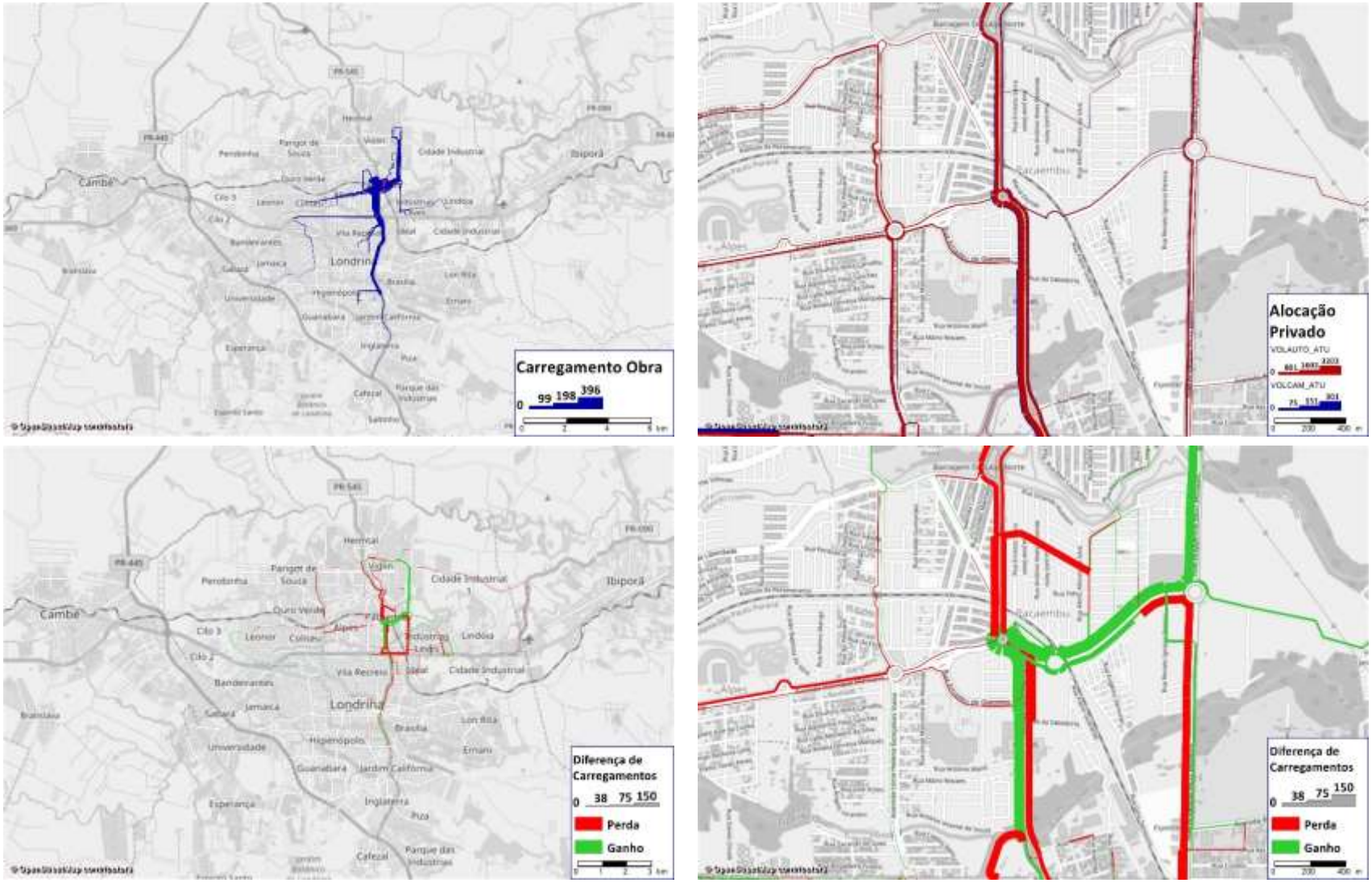
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 865

Figura 93: Estudo de traçado viário – Obra Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 866

Figura 94: Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 867

3.2.22 Obra 22 – Av. Duque de Caxias - Norte

Obra de duplicação em trecho da Av. Duque de Caxias, compreendido entre a Av. Leste Oeste e a Avenida Lúcia Helena Gonçalves Viana. Está contida na Lei Municipal nº 12.237/15 a proposta de alargamento com faixa total de 28m (vinte e oito metros), com mudança de alinhamento de 13m (treze metros) na face leste. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 95: Visão geral: Av. Duque de Caxias (norte)

Figura 96: Obra: Av. Duque de Caxias (norte)

Tabela 22: Indicadores obra: Av. Duque de Caxias (norte)

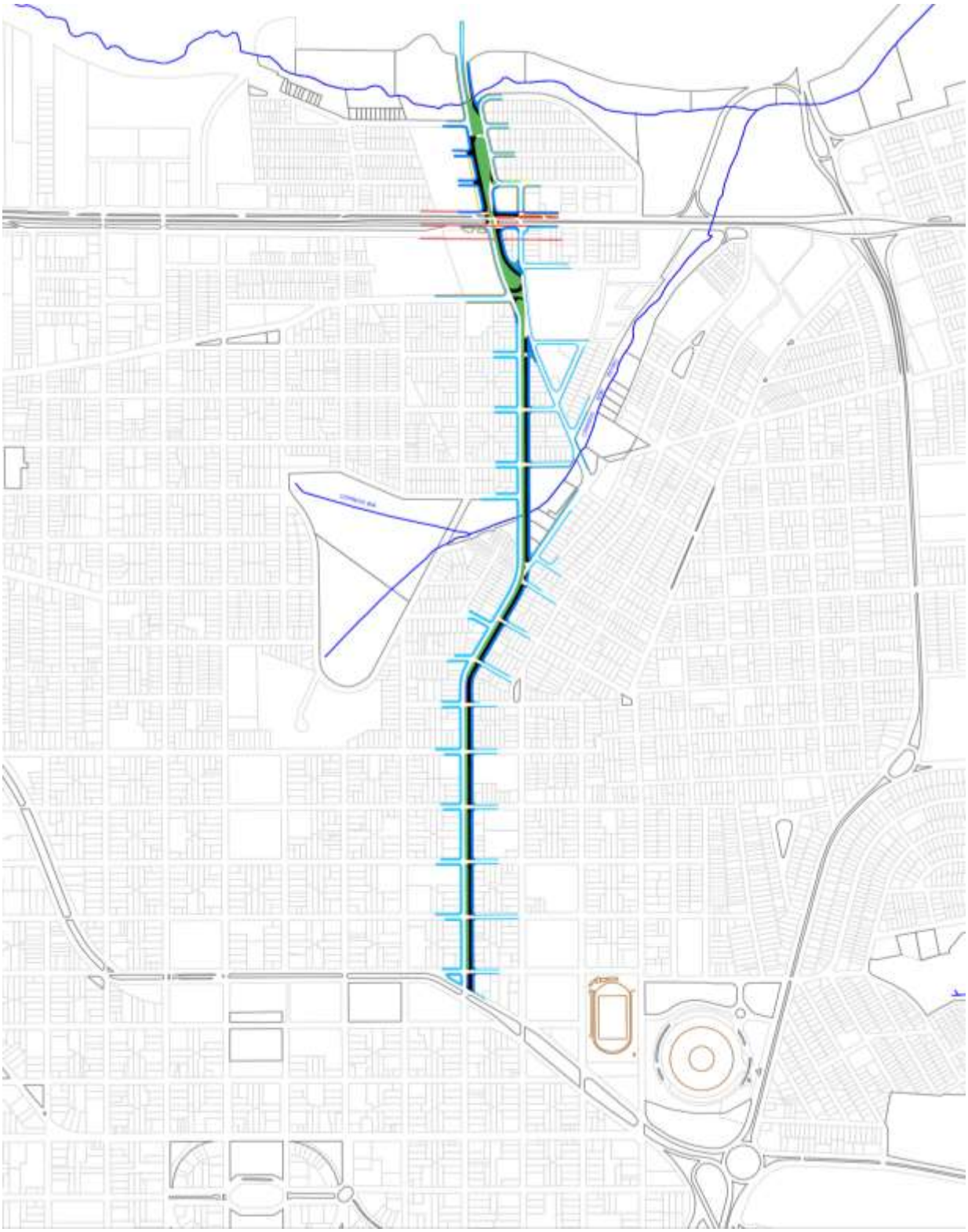
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,8
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	364.690
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.578 / 872
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	240
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	124
Custo da obra (R$ Milhões)	5,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	71,7
Custo total (R$ Milhões)	76,7
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

As intervenções na Av. Duque de Caxias foram segmentadas em duas obras (obra 22 e obra 56, apresentada no item 3.2.56). Devido à melhoria de acesso ao centro para a região norte, esta obra foi priorizada em relação a obra 56 e foi classificada como média prioridade, em um horizonte de 10 anos. Vale ressaltar a importância da transposição na BR-369 para que o potencial de benefício da obra seja atingido, já que é necessário ao eixo uma adequada capacidade de escoamento para a demanda atraída pela duplicação de toda a extensão da Av. Duque de Caxias contemplada nesta obra. A interseção semaforizada existente não possui características físicas suficientes para suportar a pressão de tráfego prevista para o eixo em sua ampliação.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 868

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 97.

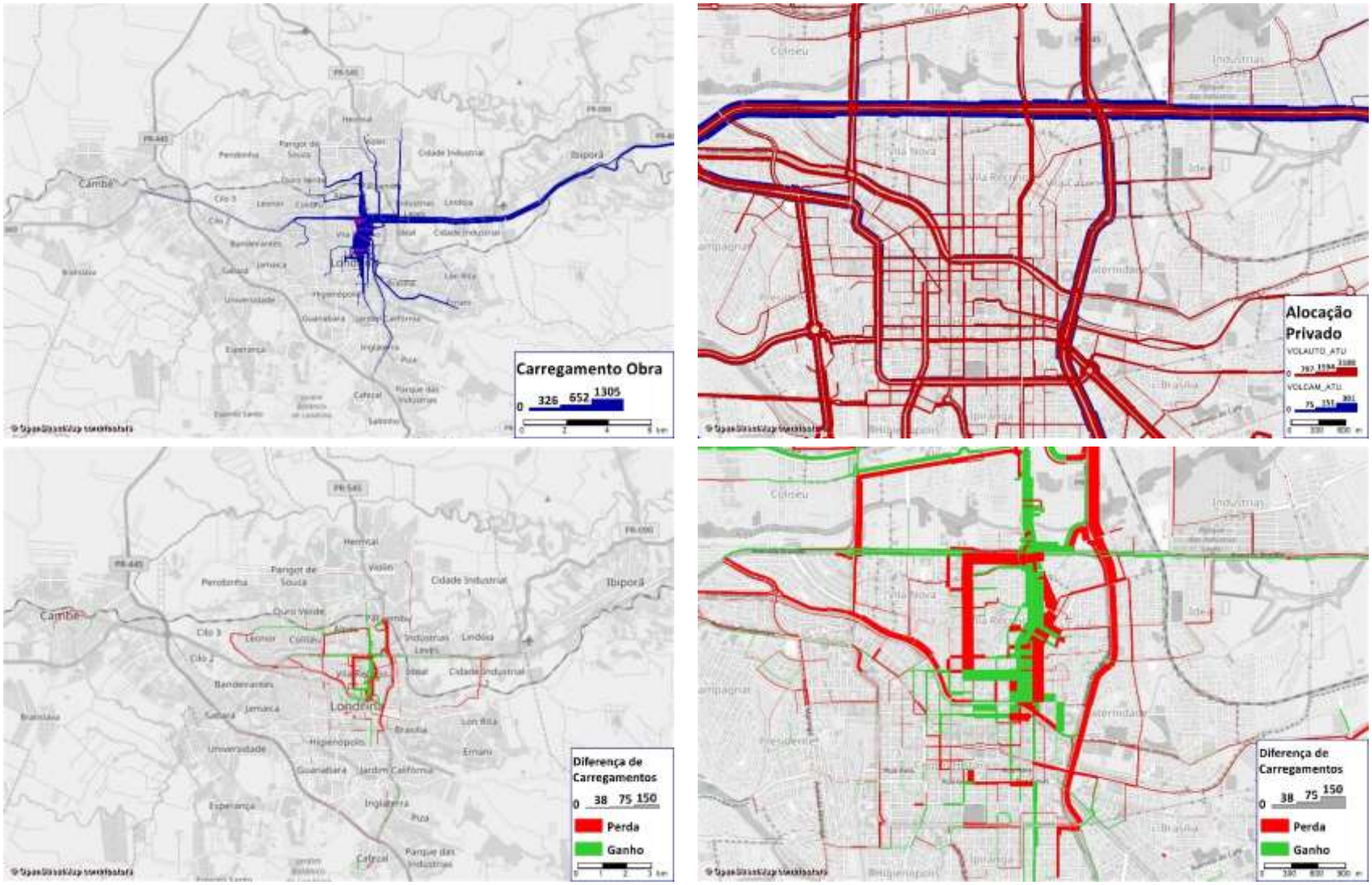
Figura 97: Estudo de traçado viário – Obra Av. Duque de Caxias (norte)



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 869

Figura 98: Av. Duque de Caxias (norte) – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.23 Obra 23 – Rua Rutilo; Rua Rosa Branca; Rua Flor de Jesus; Rua Santa Terezinha

Série de readequações em eixo paralelo à Av. Dez de Dezembro. A Lei Municipal nº 12.237/15 contém uma série de readequações nas ruas:

- Rua Rutilo: faixa total de 30m (trinta metros), com trincheira para travessia da Rodovia BR-369;
- Rua Rosa Branca: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 15m (quinze metros) na face oeste, no trecho compreendido entre a Av. Santa Mônica e a Rua Flor de Jesus;
- Rua Flor de Jesus: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 15m (quinze metros) na face norte, no trecho compreendido entre a Rua Rosa Branca e a Rua Santa Terezinha;
- Rua Santa Terezinha: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 15m (quinze metros) na face oeste, no trecho compreendido entre a Rua Flor de Jesus e a Av. Celso Garcia Cid;

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 99: R. Rutilo; R. Rosa Branca; R. Flor de Jesus; R. Sta Terezinha

Figura 100: R. Rutilo; R. Rosa Branca; R. Flor de Jesus; R. Sta Terezinha

Tabela 23: Indicadores obra: R. Rutilo; R. Rosa Branca; R. Flor de Jesus; R. Sta Terezinha

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	3,0
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	249.959
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	983 / 567
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	533
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	273
Custo da obra (R$ Milhões)	14,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	18,4
Custo total (R$ Milhões)	32,4
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 871

A obra de readequação das vias locais tem impacto na oferta viária, permitindo boa conexão de saída para a Zona Norte, apesar da descontinuidade no momento de travessia da via férrea (a qual deve ser tratada com sinalização). Seu alto potencial com o transporte público, assim como o grande volume de população beneficiada permitem classificá-la como obra de alta prioridade, em um horizonte de 5 anos.

Como priorização inicial, pode-se considerar o alargamento da Rua Santa Terezinha em sua chegada na Av. Celso Garcia Cid (obra de baixo custo) e a transposição da BR-369, formando um novo eixo norte-sul de travessia da rodovia.

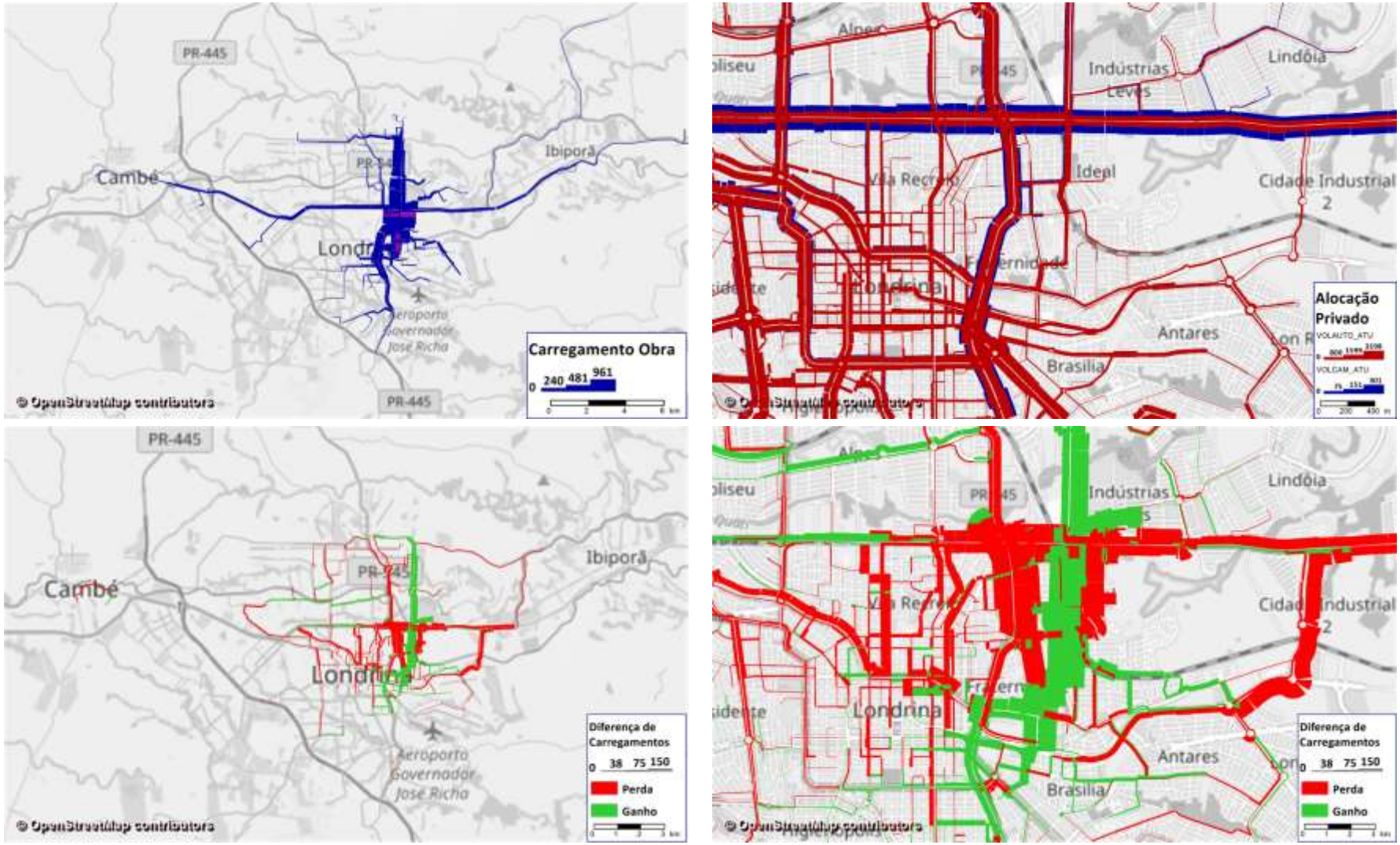
O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 101.

Figura 101: Estudo de traçado viário – Obra R. Rutilo; R. Rosa Branca; R. Flor de Jesus; R. Sta Terezinha (NORTE | SUL)

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 872

Figura 102: R. Rutilo; R. Rosa Branca; R. Flor de Jesus; R. Santa Terezinha – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.24 Obra 24 – Rua Arcindo Sardo; Rua Maria de Jesus Araújo; Av. José Garcia Villar; Rua Ruy Virmond Carnascialli

Readequação de vias no miolo dos bairros Coliseu, Novo Horizonte e Jardim dos Alpes. A Lei Municipal nº 12.237/15 contém uma série de propostas para a lista de ruas abaixo:

- Rua Arcindo Sardo: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 15m (quinze metros) na face sul, no trecho entre a Av. Winston Churchill e a R. Aníbal Domingos Pires;
- Rua Maria de Jesus Araújo: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 15m (quinze metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Rua Aníbal Domingos Pires e a Rua Sidrack Silva Filho, e com mudança de alinhamento de 18m (dezoito metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Rua Sidrack Silva Filho e a Rua Rezek Andery;
- Av. José Garcia Villar: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento variável, sendo 10m (dez metros) na face sul no trecho compreendido entre a Rua Rezek Andery e a Rua Euzébio Barbosa de Menezes, e 5m (cinco metros) em ambas as faces no trecho compreendido entre a Rua Euzébio Barbosa de Menezes e a Rua Cupiúba; e
- Rua Ruy Virmond Carnascialli: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 5m (cinco metros) em ambas as faces, no trecho compreendido entre a Rua Cupiúba e a Av. Luigi Amorese.

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 103: Visão geral: Rua Arcindo Sardo; R. Maria de Jesus Araújo; Av. José Garcia Villar; R. Ruy Virmond Carnascialli

Figura 104: Obra: Rua Arcindo Sardo; R. Maria de Jesus Araújo; Av. José Garcia Villar; R. Ruy Virmond Carnascialli

Tabela 24: Indicadores obra: Rua Arcindo Sardo; R. M. J. Araújo; Av. J. Garcia Villar; R. Ruy Virmond Carnascialli

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	3,3
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	169.726
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.116 / 462
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	608
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	352

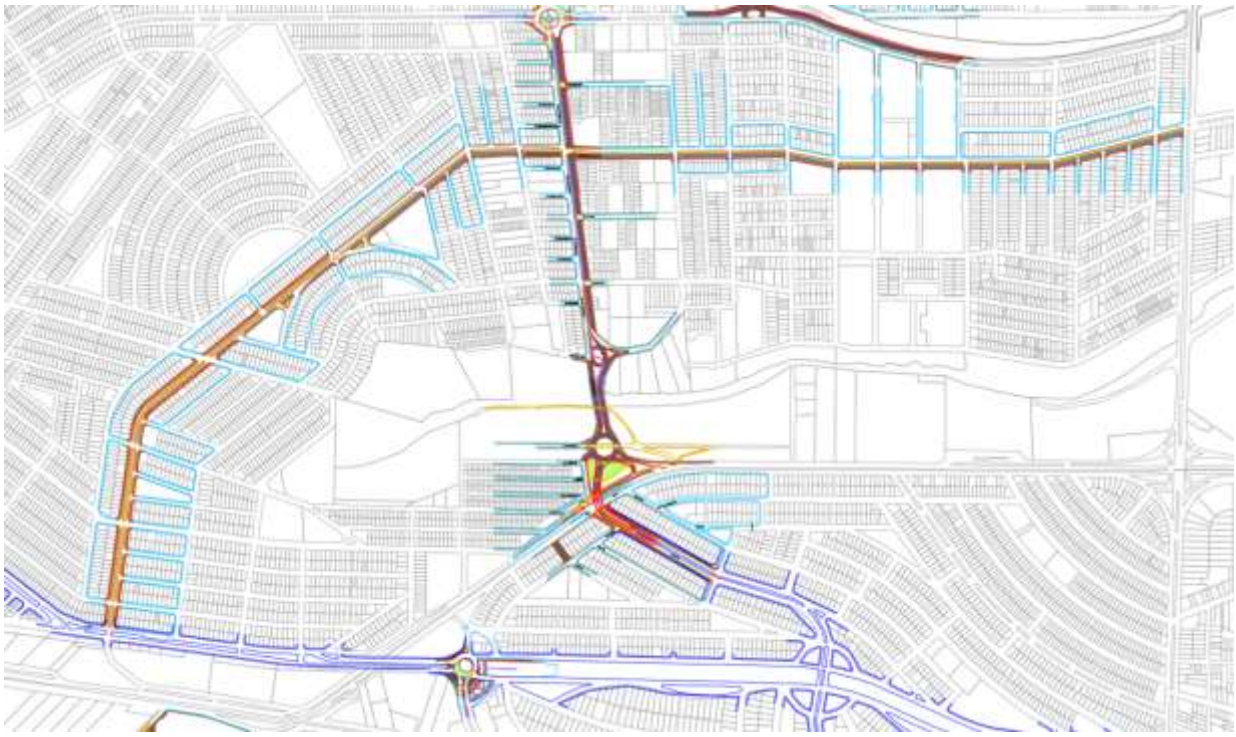
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 874

Nome do Indicador	Indicador
Custo da obra (R$ Milhões)	9,3
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	54,7
Custo total (R$ Milhões)	64,0
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de impacto relativo na oferta viária com potencial de melhoria de fluxo entre os bairros da região norte. O alto custo e difícil execução, com uma série de desapropriações, reduz seus benefícios relativos, sendo considerada de baixa prioridade, num horizonte de 15 anos para sua execução.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 105.

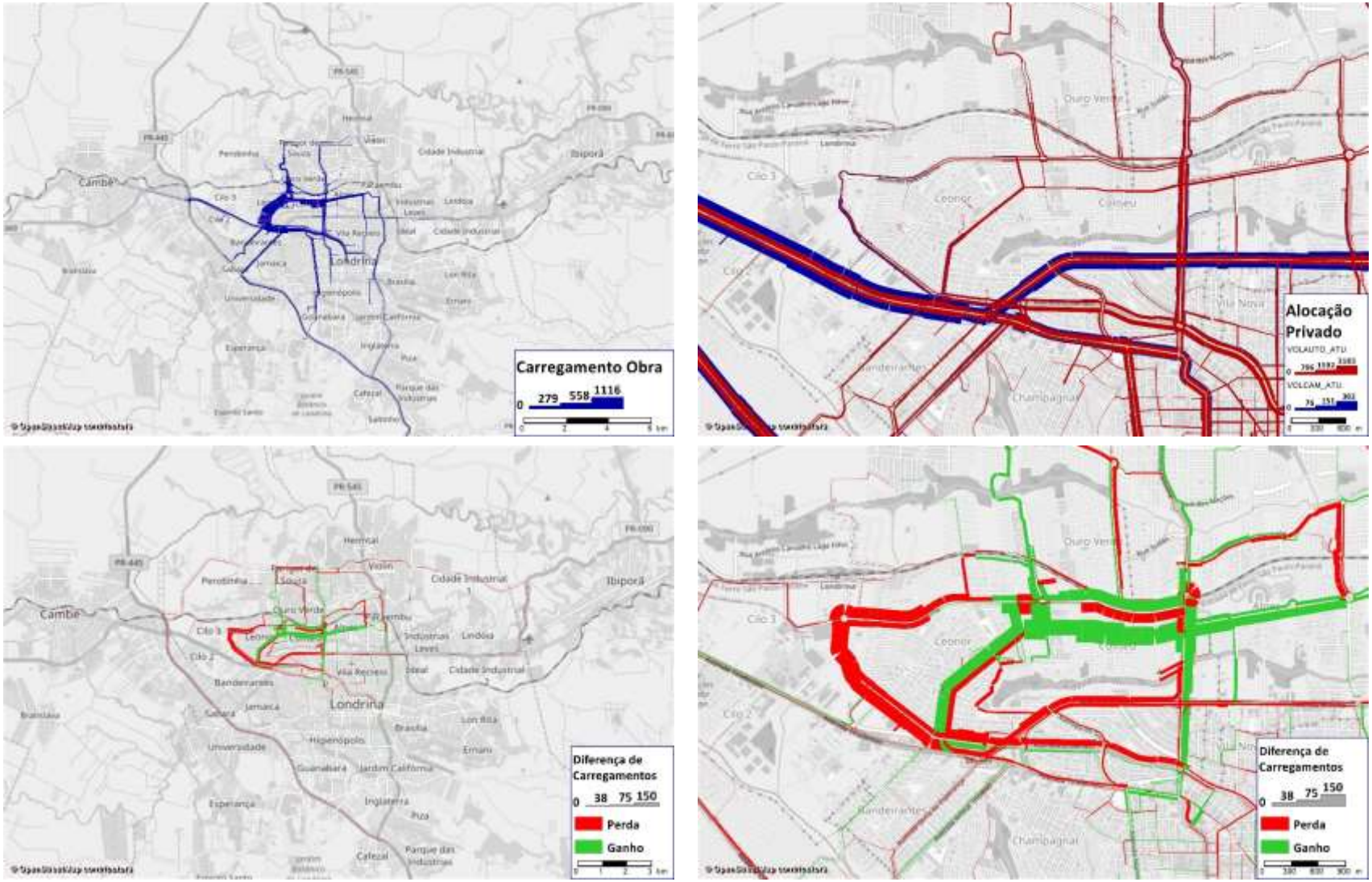
Figura 105: Estudo de traçado viário – Obra Rua Arcindo Sardo; R. M. J. Araújo; Av. José Garcia Villar; R. Ruy Virmond Carnascialli



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 875

Figura 106: Rua Arcindo Sardo; R. Maria de Jesus Araújo; Av. José Garcia Villar; R. Ruy Virmond Carnascialli – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 876

3.2.25 Obra 25 – Rua Bartira

Obra de continuidade entre a Rua Bartira, e a Av. Rogerio Delalibera. Também é previsto uma extensão da R. Bartira até a Estrada dos Pioneiros, no extremo leste da cidade. Esta obra permite a conexão dos bairros adjacentes ao centro de Londrina, na altura da Av. Juscelino Kubitschek. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 107: Visão geral: Rua Bartira

Figura 108: Obra: Rua Bartira

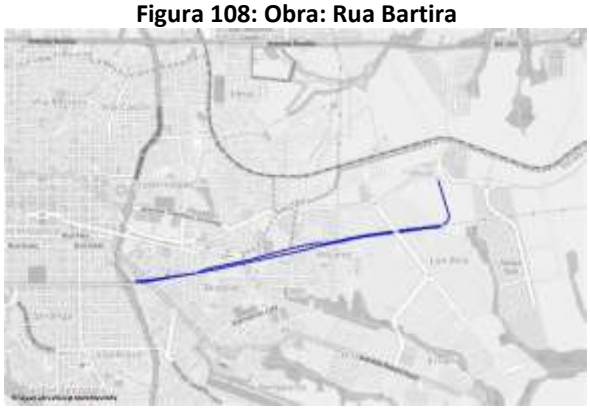


Tabela 25: Indicadores obra: Rua Bartira

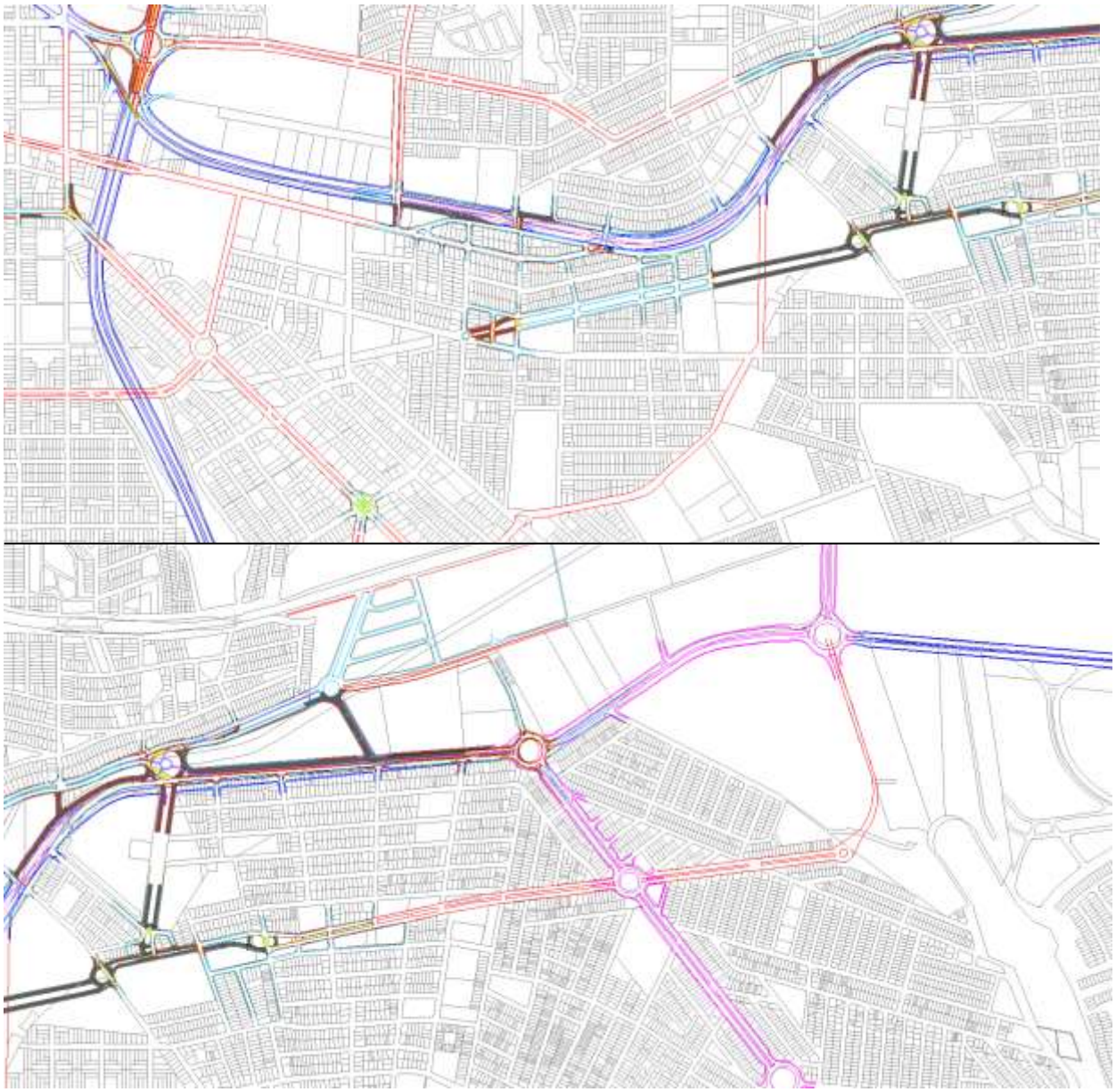
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	4,5
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	254.063
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.757 / 835
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	1.235
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	631
Custo da obra (R$ Milhões)	12,2
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	8,0
Custo total (R$ Milhões)	20,2
Prioridade	1
Faseamento (ano)	10

Obra de alto impacto e melhoria da conexão da região leste com o centro da cidade. A intervenção possui ótimo potencial para o transporte público, e melhora a conexão das viagens longas, principalmente com origem ou destino em Ibiporã. Seu traçado é, de certa forma, concorrente com a obra 16, da Av. dos Pioneiros, sendo neste caso esta obra considerada como média prioridade, num horizonte próximo de 10 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 109.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 877

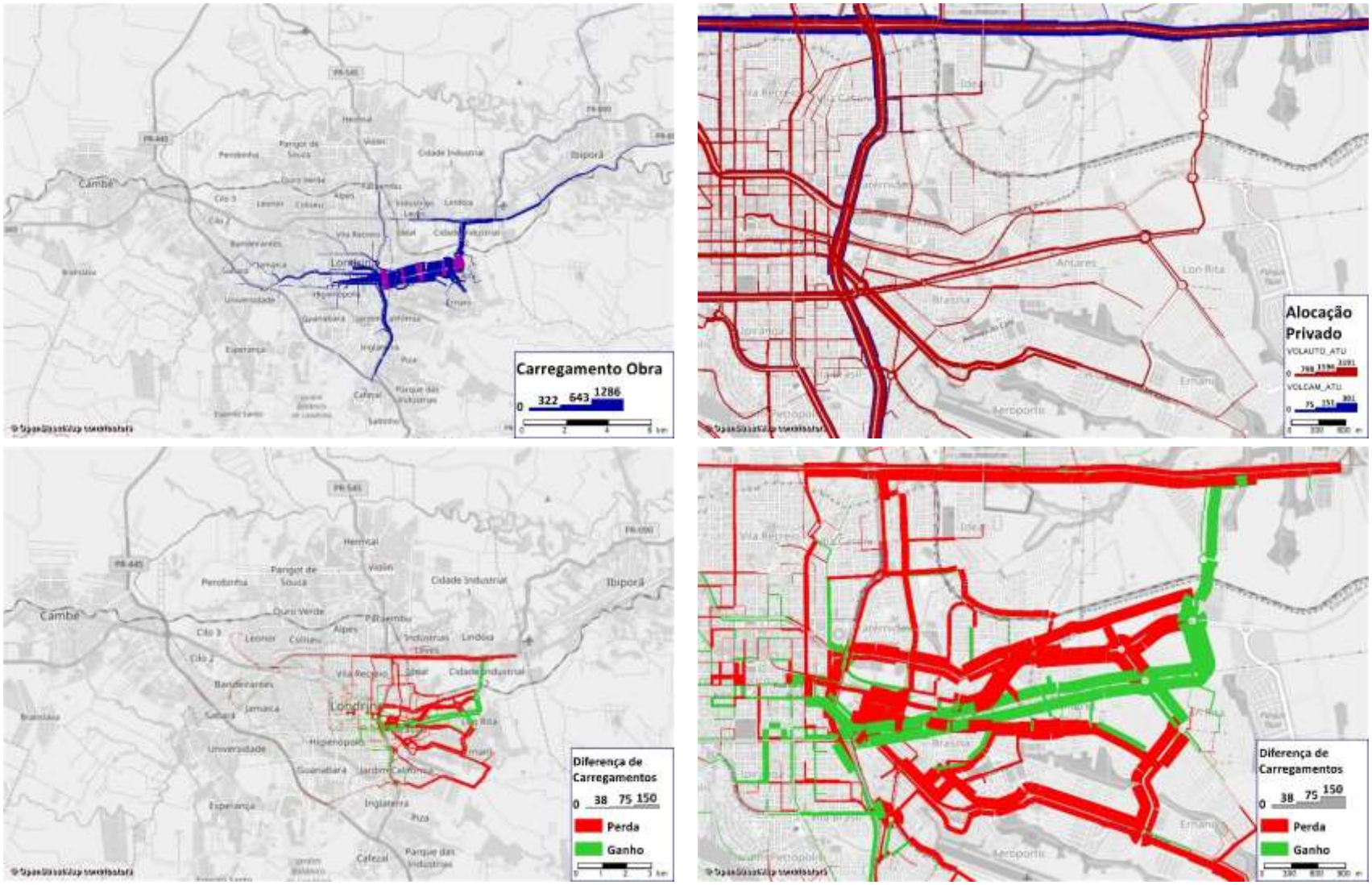
Figura 109: Estudo de traçado viário – Obra Rua Bartira



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 878

Figura 110: Rua Bartira – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.26 Obra 26 – Rua Joaquim Barbosa e Estrada Armarinho Paulista

Obra de continuidade e duplicação das principais vias nos bairros ao sul da zona urbana da cidade. A proposta de extensão da Estrada Armarinho Paulista até a Av. Juvenal Pietraroia, avenida esta que fará parte do Anel de Integração proposto, também fazendo a conexão com a Rod. Celso Garcia Cid (PR-445), na saída sul da cidade. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 111: Visão geral: Rua Joaquim Barbosa / Estrada Armarinho Paulista

Figura 112: Obra: Rua Joaquim Barbosa / Estrada Armarinho Paulista

Tabela 26: Indicadores obra: Rua Joaquim Barbosa / Estrada Armarinho Paulista

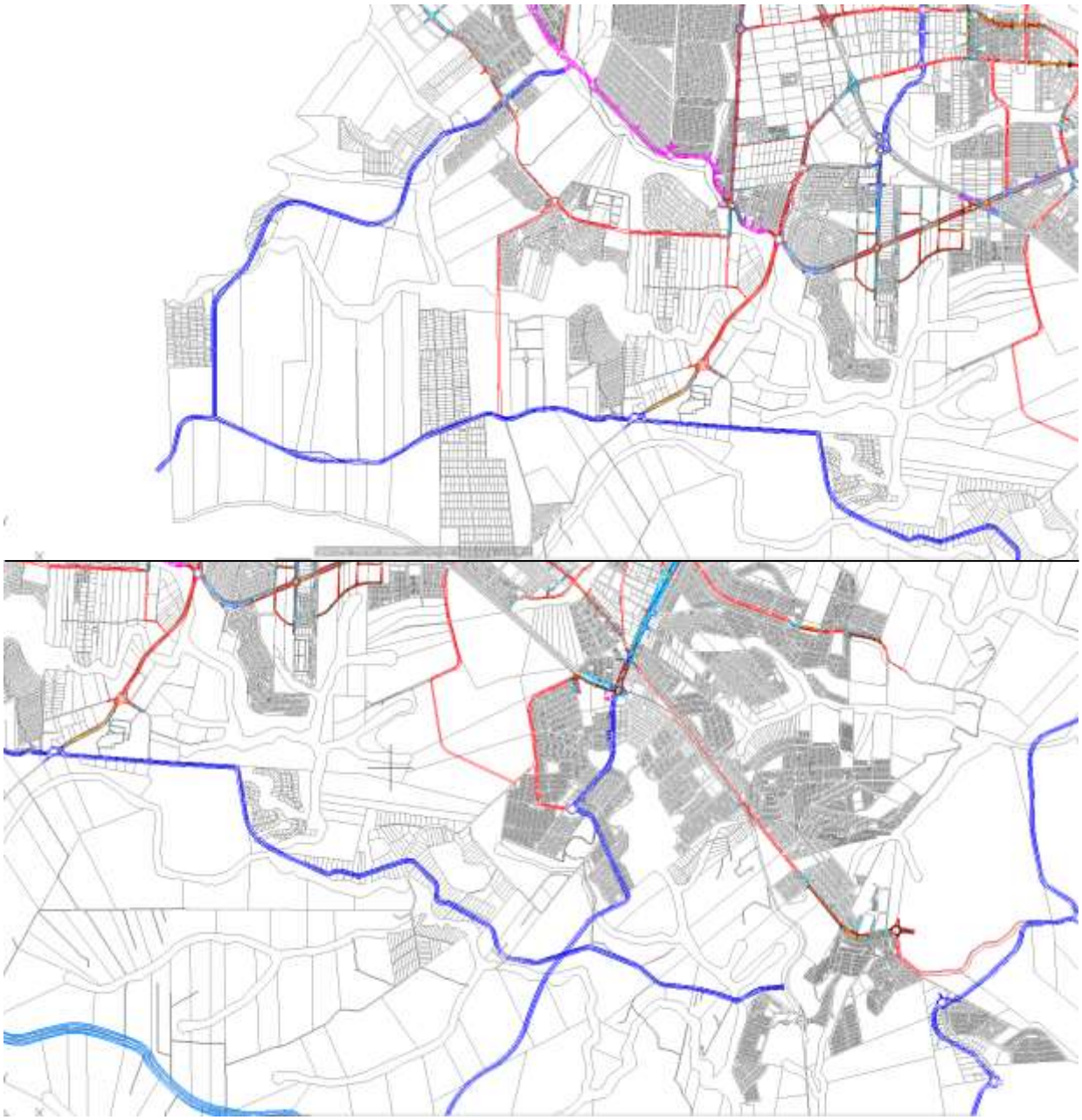
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	21,1
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	17.141
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	572 / 48
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	433
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	551
Custo da obra (R$ Milhões)	127,7
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	127,7
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra com baixo impacto global na rede viária. Apesar de influenciar positivamente o desenvolvimento no bairro Esperança, possui um alto custo para execução com poucos benefícios globais, sendo considerada como de baixa prioridade na evolução da malha viária da cidade.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 113.

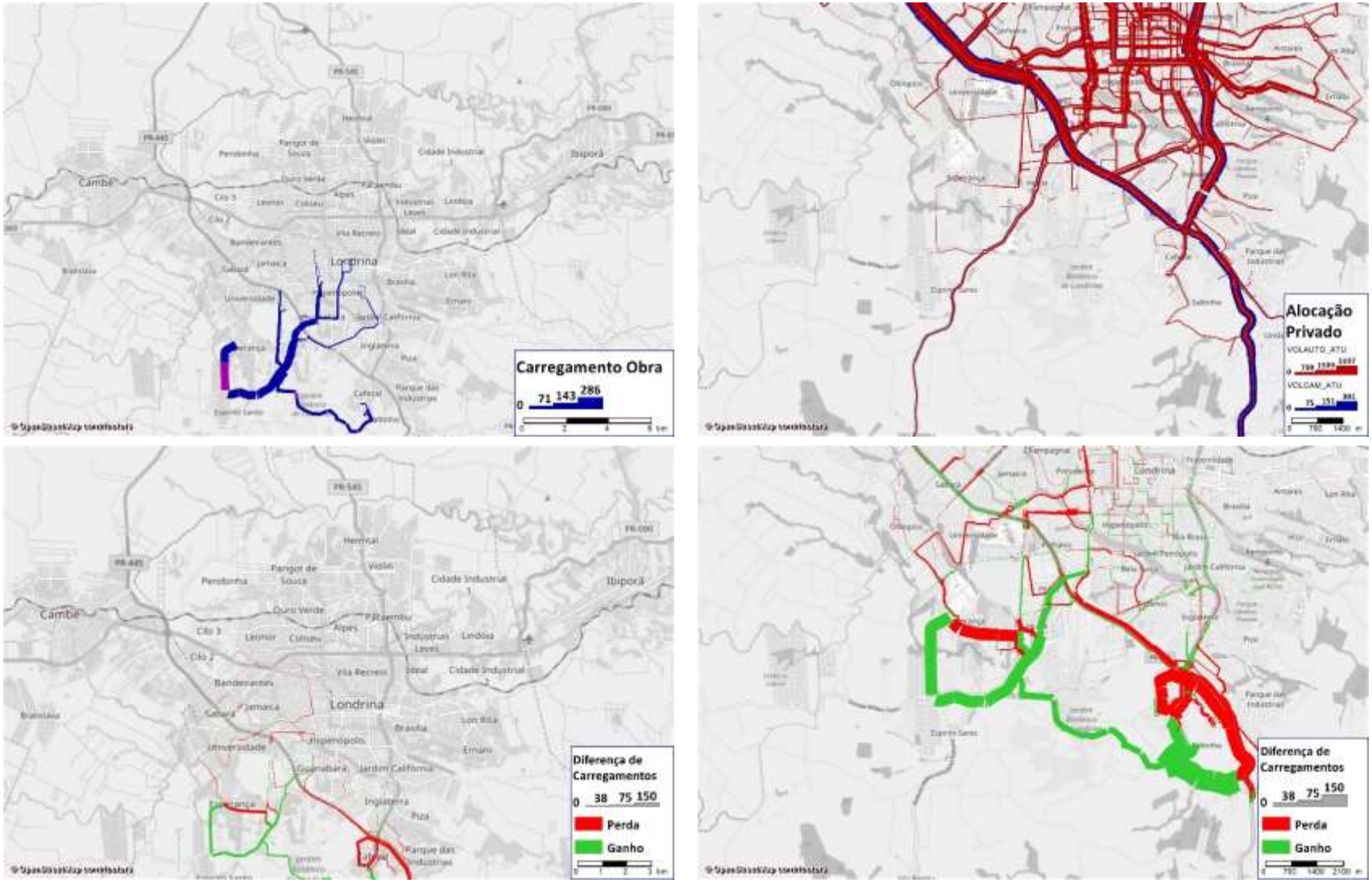
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 880

Figura 113: Estudo de traçado viário – Obra Rua Joaquim Barbosa / Estrada Armarinho Paulista



Fonte: IPPUL

Figura 114: Rua Joaquim Barbosa / Estrada Armarinho Paulista – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.27 Obra 27 – Rua Pompeu Soares Cardoso e Rua Praia de Ilhéus

Obra de continuidade, com extensão da R. Pompeu Soares Cardoso, no Jardim São Paulo, até a Av. da Liberdade. As intervenções de readequação e alargamento na R. Pompéu Soares Cardoso se entendem até a R. Praia de Ilhéus, que também será readequada e estendida até a Av. João Batista Schiavo, conectando-se ao bairro vizinho de Belleville. A obra merece cuidados especiais no encontro com Av. Liberdade e na extensão da R. Praia de Ilhéus, onde será necessário transpor as várzeas de ribeirão Lindóia e córrego do veado. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 115: Visão geral: Rua Pompeu Soares Cardoso x Rua Praia de Ilhéus

Figura 116: Obra: Rua Pompeu Soares Cardoso x Rua Praia de Ilhéus

Tabela 27: Indicadores obra: Rua Pompeu Soares Cardoso x Rua Praia de Ilhéus

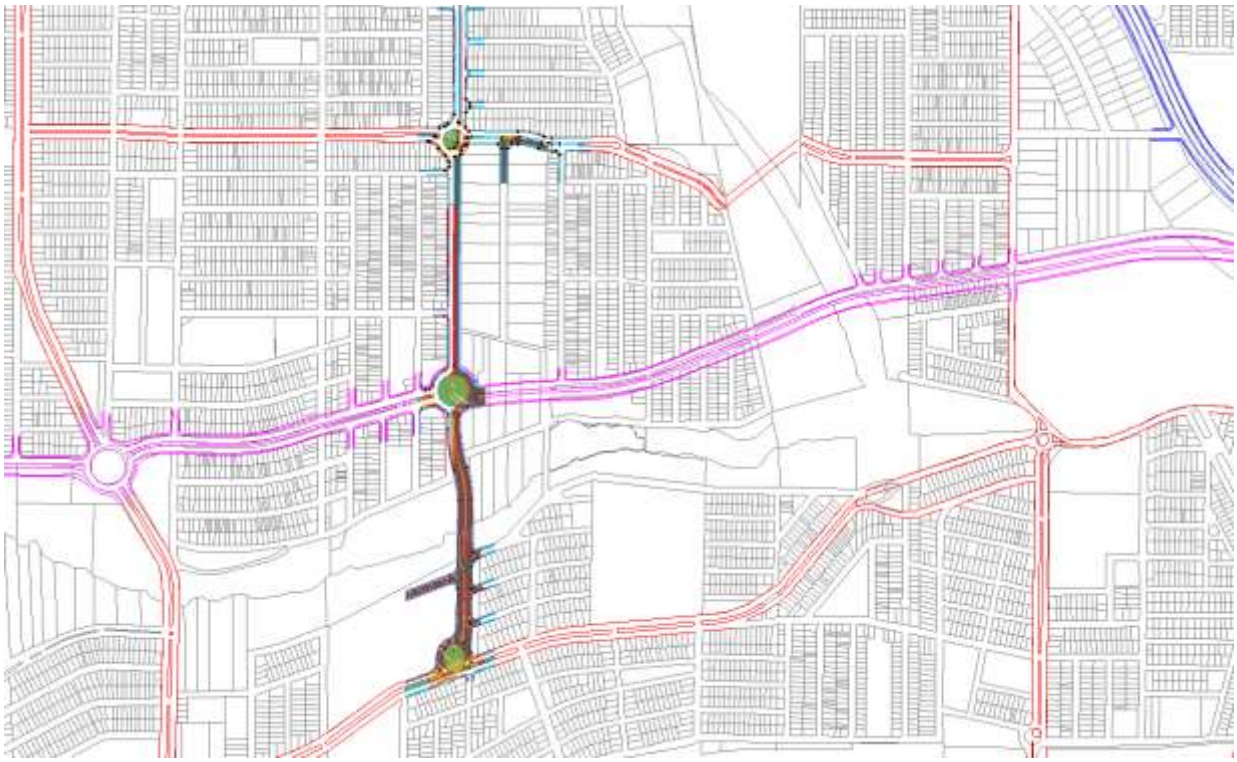
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	2.674
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	510 / 85
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	66
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	25
Custo da obra (R$ Milhões)	6,3
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	10,5
Custo total (R$ Milhões)	16,8
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto e alcance local na oferta viária da cidade. O propósito de melhorar a continuidade da região tem como obstáculo o alto custo, relativo a obras com benefícios similares, devido às desapropriações necessárias para sua execução, sendo assim considerada como de baixa prioridade, num horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 117.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 883

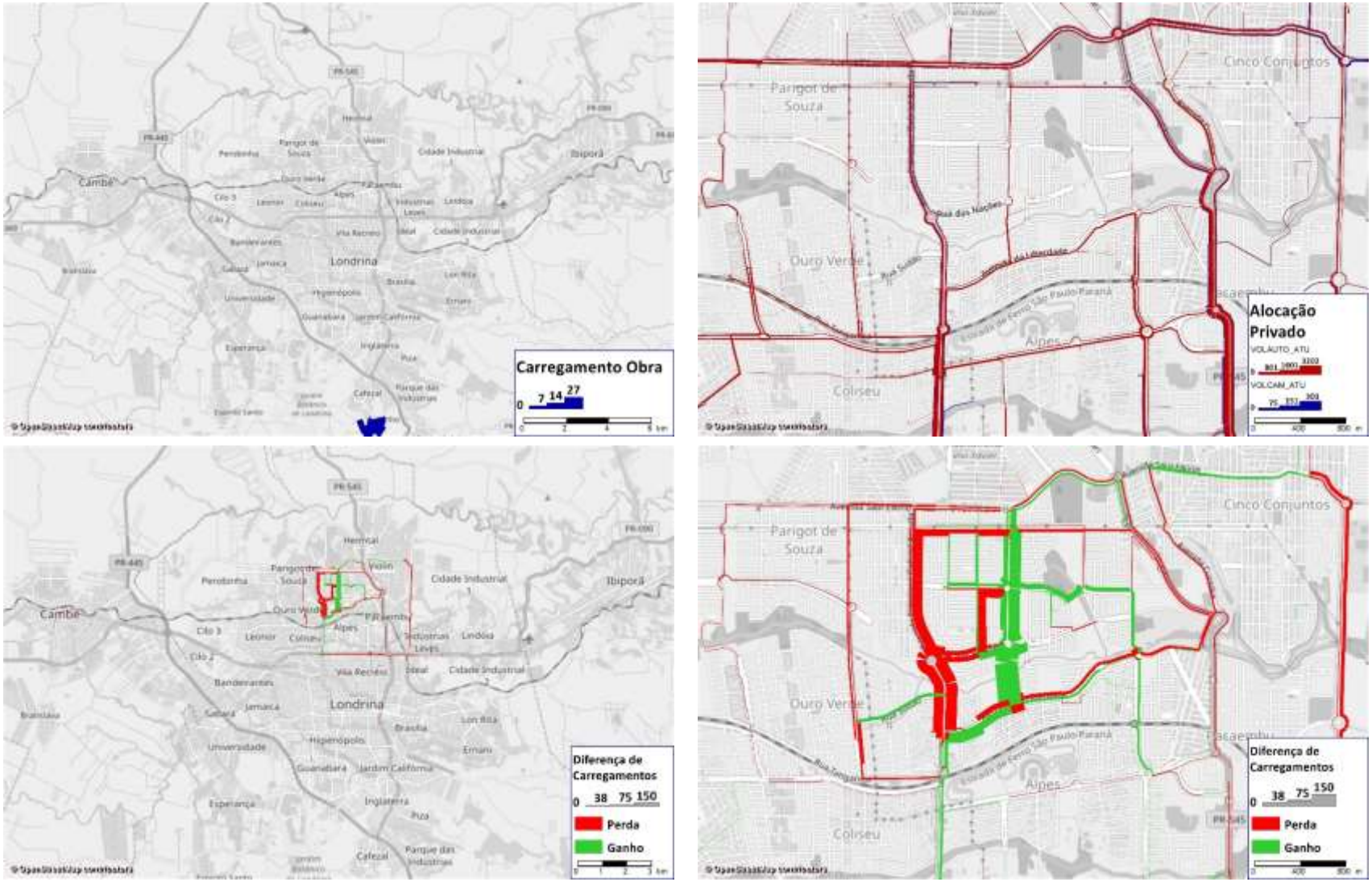
Figura 117: Estudo de traçado viário – Obra Rua Pompeu Soares Cardoso x Rua Praia de Ilhéus



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 884

Figura 118: Rua Pompeu Soares Cardoso x Rua Praia de Ilhéus – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.28 Obra 28 – Av. Doutor João Nicolau

Obra na extensão da Av. Dr. João Nicolau. É previsto uma melhoria da conexão com a Av. Pres. Castelo Branco, com uma quinta aproximação na rotatória entre a Av. Pres. Castelo Branco e R. Ana Porcina de Almeida. A extremidade norte da Av. Dr. João Nicolau será estendida até R. Araçatuba, em pista simples, de forma a conectar os bairros adjacentes. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 119: Visão geral: Av. Dr. João Nicolau

Figura 120: Obra: Av. Dr. João Nicolau

Tabela 28: Indicadores obra: Av. Dr. João Nicolau

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,6
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	84.393
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	477 / 334
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	239
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	163
Custo da obra (R$ Milhões)	5,7
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	4,3
Custo total (R$ Milhões)	10,0
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto na oferta viária e médio potencial com o transporte público. Apesar do baixo custo, é uma obra de difícil execução devido a transposição da área de várzea. A obra foi classificada como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 121.

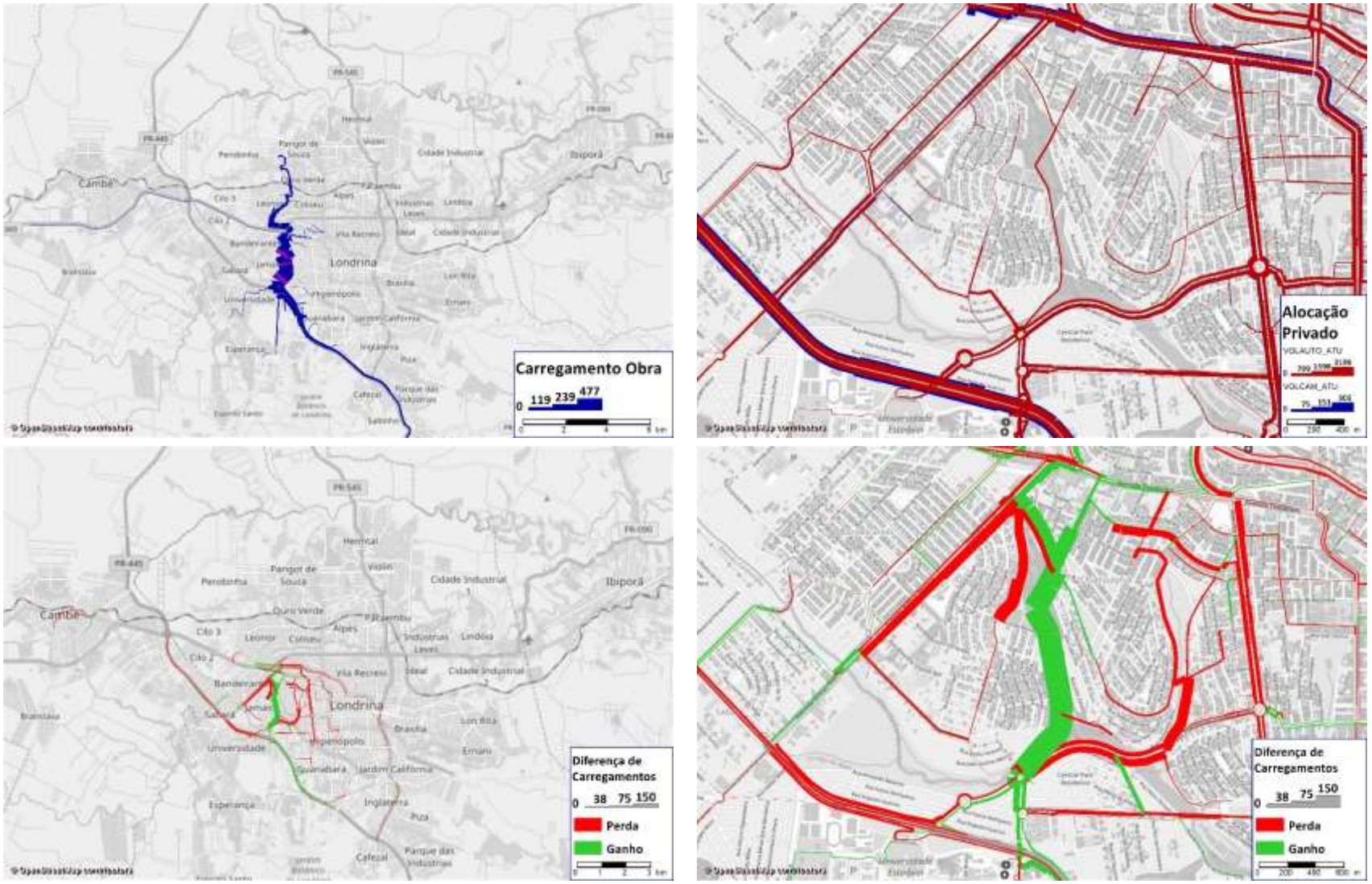
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 886

Figura 121: Estudo de traçado viário – Obra Av. Dr. João Nicolau

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 887

Figura 122: Av. Dr. João Nicolau – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.29 Obra 29 – Rua Eugênia Safra do Rosário

Obra de readequação e conexão com a Av. Saul Elkind na R. Eugênia Safra do Rosário. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 123: Visão geral: Rua Eugênia Safra do Rosário

Figura 124: Obra: Rua Eugênia Safra do Rosário

Tabela 29: Indicadores obra: Rua Eugenia Safra do Rosário

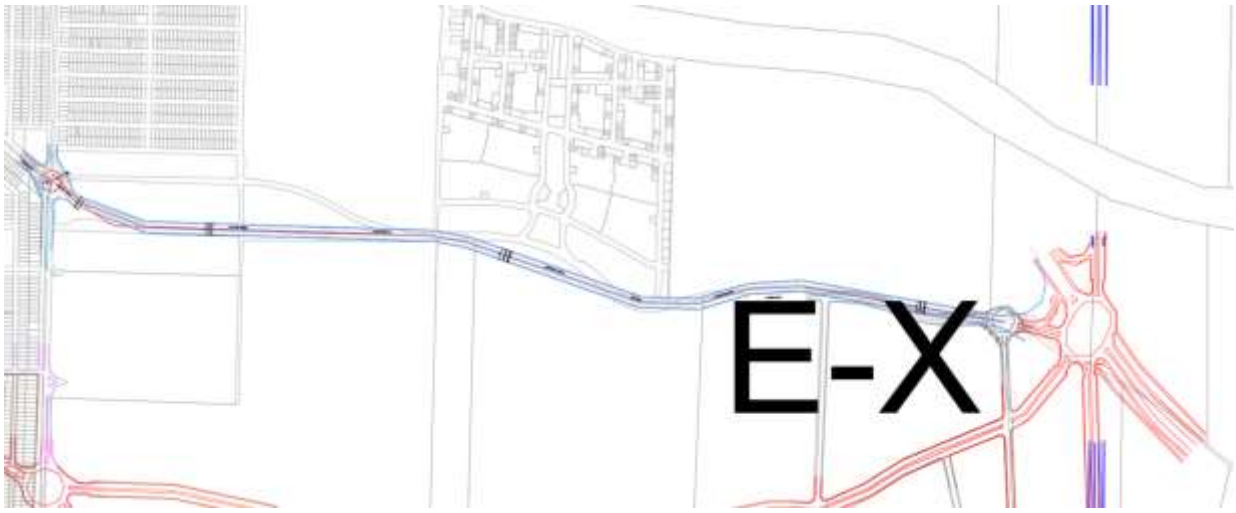
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2,5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	61.200
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	195 / 126
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	1.833
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	42
Custo da obra (R$ Milhões)	19,3
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	19,3
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto na oferta viária e pouco potencial de integração como o transporte público. A obra é localizada numa região de baixa densidade, nas bordas da zona urbana. A obra tem alta dependência do Contorno Norte (sendo que este é mais indicado), servindo de acesso à zona norte da cidade, pela Av. Angelina Ricci Vezozzo. Dessa forma, as análises foram feitas considerando-se a construção do Contorno Norte e permitiram classificá-la como de baixa prioridade, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 125.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 889

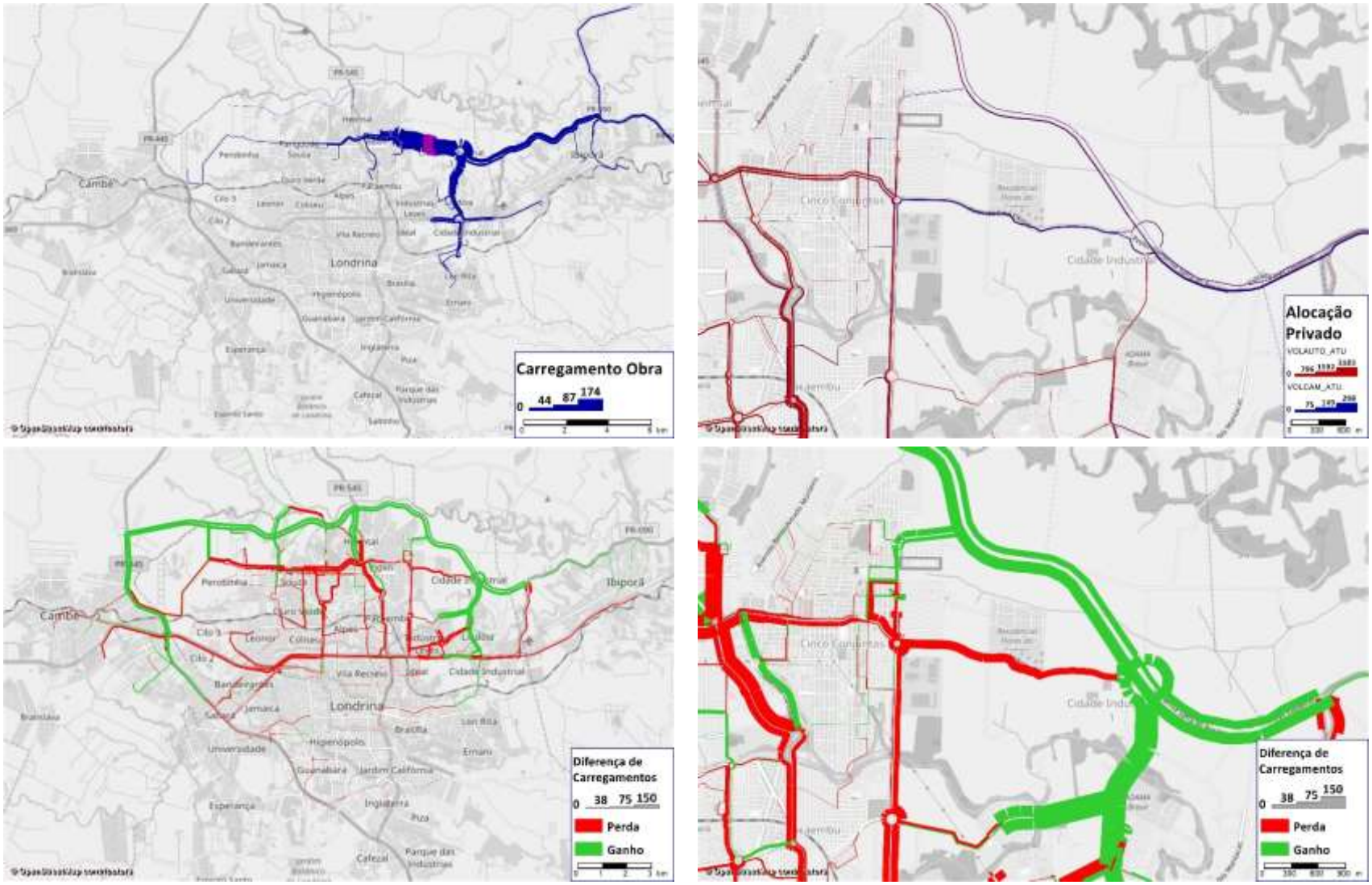
Figura 125: Estudo de traçado viário – Obra Rua Eugenia Safra do Rosário



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 890

Figura 126: Rua Eugenia Safra do Rosário – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.30 Obra 30 – Cidade Industrial I Leste

Obra de criação de nova avenida, conectando a Av. Pedro Boratin, em Cidade Industrial I, com a Av. Angelina Ricci Vezozzo. A obra tem toda sua extensão em *greenfield* e deve transpor o Ribeirão Lindóia, nas proximidades com a Av. Angelina Ricci Vezozzo. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 127: Visão geral: Cidade Industrial I Leste

Figura 128: Obra: Cidade Industrial I Leste

Tabela 30: Indicadores obra: Cidade Industrial I Leste

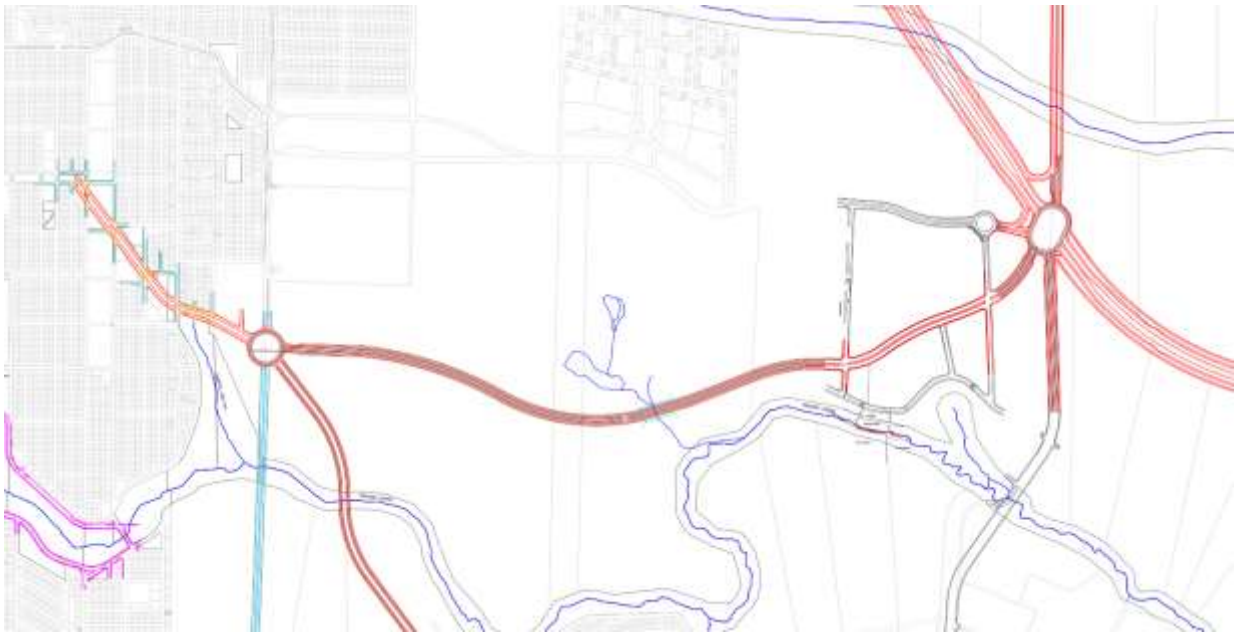
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	3,1
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	8.876
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	78 / 29
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	1.758
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	5
Custo da obra (R$ Milhões)	23,8
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	23,8
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto na oferta viária e pouco potencial de integração como o transporte público. A obra é localizada numa região de baixa densidade, nas bordas da zona urbana. A obra tem alta dependência do Contorno Norte, servindo de acesso a zona norte da cidade, pela Av. Angelina Ricci Vezozzo. Dessa forma, as análises foram feitas considerando-se a construção do Contorno Norte e permitiram classifica-la como de baixa prioridade, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 129.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 892

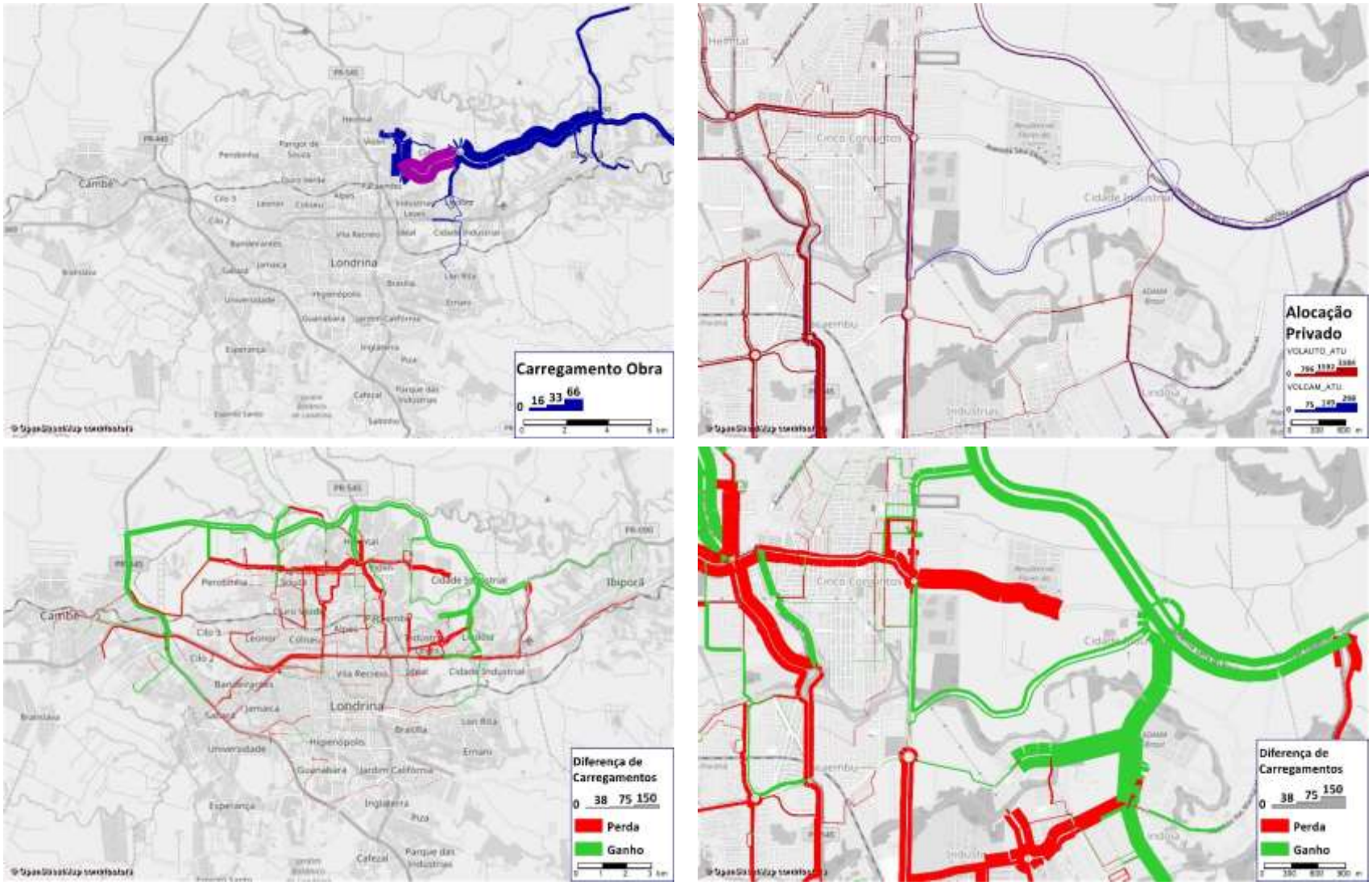
Figura 129: Estudo de traçado viário – Obra Cidade Industrial I Leste



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 893

Figura 130: Cidade Industrial I Leste – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.31 Obra 31 – Cidade Industrial I Nordeste

Obra de continuidade e ligação entre o bairro Cidade Industrial I e a Estrada do Guarani, no extremo nordeste da cidade. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 131: Visão geral: Cidade Industrial I Nordeste

Figura 132: Obra: Cidade Industrial I Nordeste

Tabela 31: Indicadores obra: Cidade Industrial I Nordeste

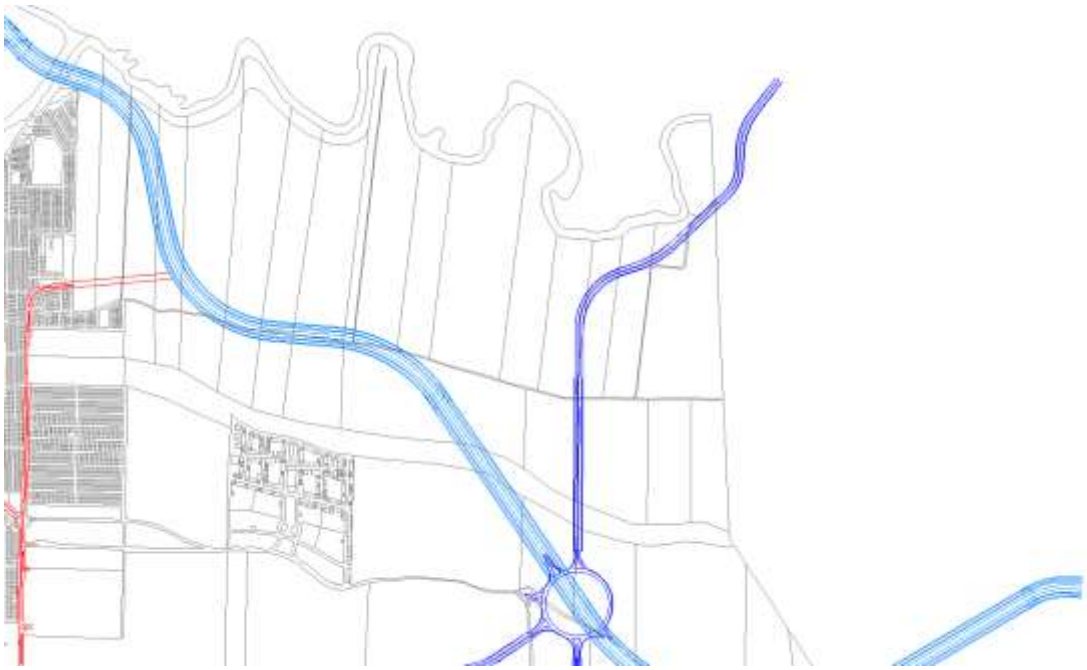
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	4,5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	0
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	0 / 0
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	1.727
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	0
Custo da obra (R$ Milhões)	34,2
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	34,2
Prioridade	-
Faseamento (ano)	20 ou mais

Obra de baixo impacto na oferta viária e pouco potencial de integração como o transporte público. A obra é localizada numa região de baixa densidade, nas bordas da zona urbana. A obra tem alta dependência do Contorno Norte, servindo de conexão com a Estrada do Guarani, na zona rural de Ibiporã. Dessa forma, as análises foram feitas considerando-se a construção do Contorno Norte e permitiram classificá-la como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos ou mais.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 133.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 895

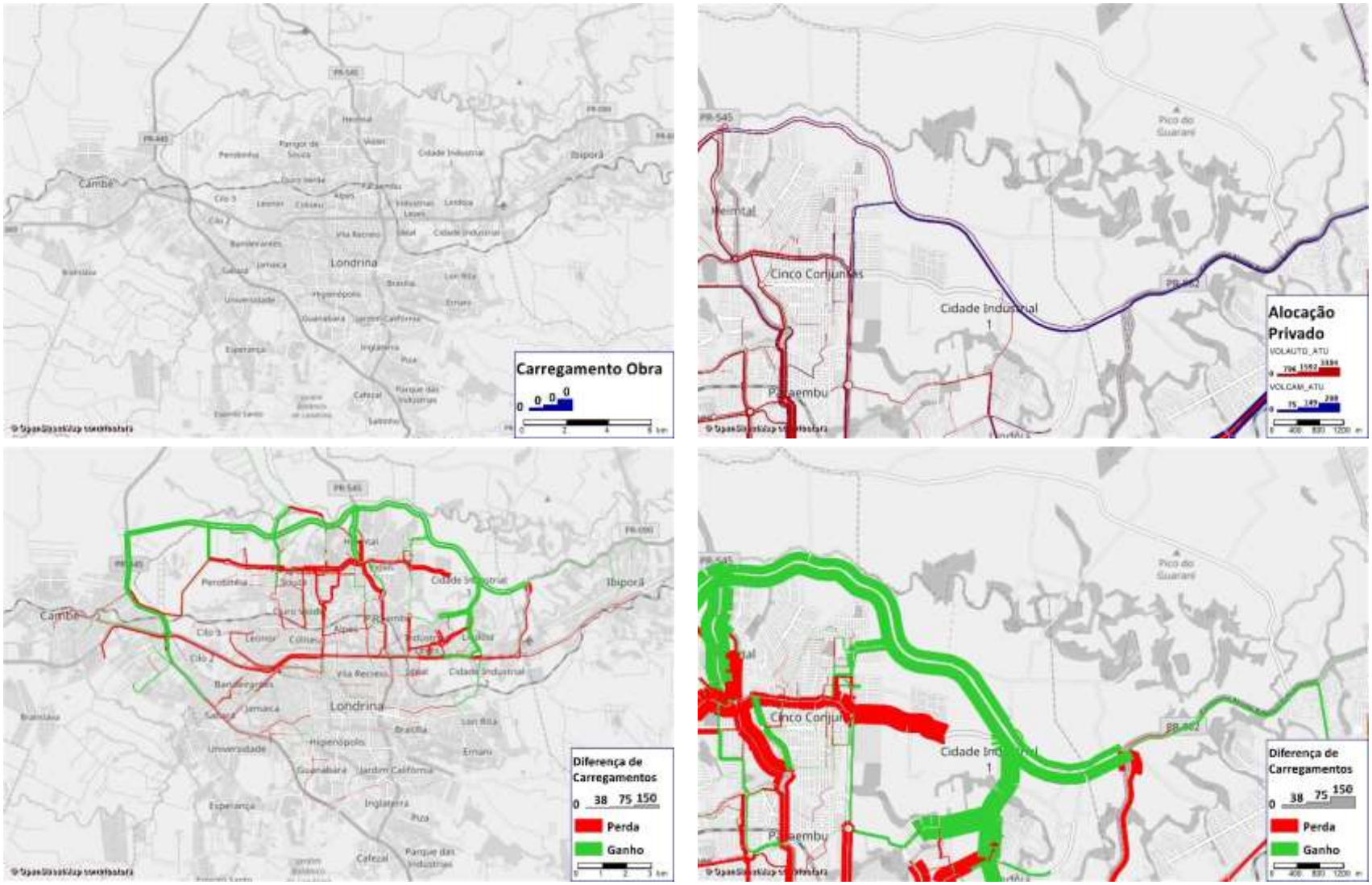
Figura 133: Estudo de traçado viário – Obra Cidade Industrial I Nordeste



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 896

Figura 134: Cidade Industrial I Nordeste – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.32 Obra 32 – Contorno Norte (Variante)

Traçado variante da proposta do Contorno Norte que consiste numa proposta mais afastada da conurbação urbana da zona norte do município, aproveitando e readequando o traçado da Estrada do Guarani, na região. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 135: Visão geral: Contorno Norte (variante)

Figura 136: Obra: Contorno Norte (variante)

Tabela 32: Indicadores obra: Contorno Norte (variante)

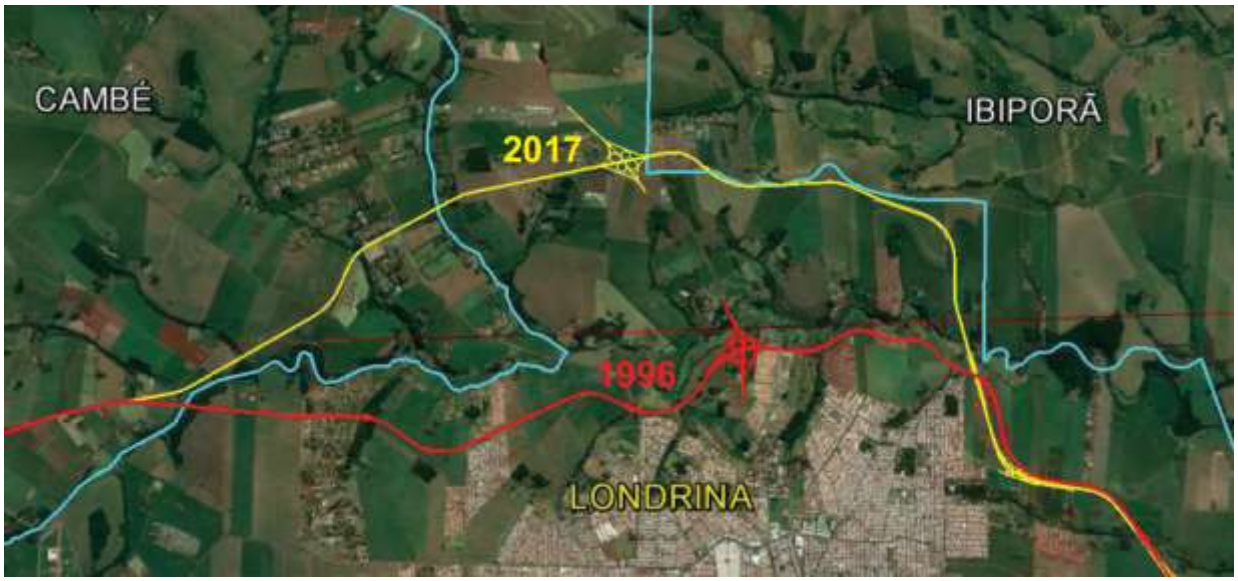
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	32,9
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	119.279
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	704 / 55
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	1.611
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	984
Custo da obra (R$ Milhões)	520,7
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	29,3
Custo total (R$ Milhões)	550,0
Prioridade	-
Faseamento (ano)	Descartada

Obra variante do Contorno Norte, apresentada no item 3.2.20, porém com desempenho pior que sua contrapartida. Nesta versão do traçado, o custo fica superior e sua influência diminui, sendo esta obra descartada do cronograma proposto.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 137.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 898

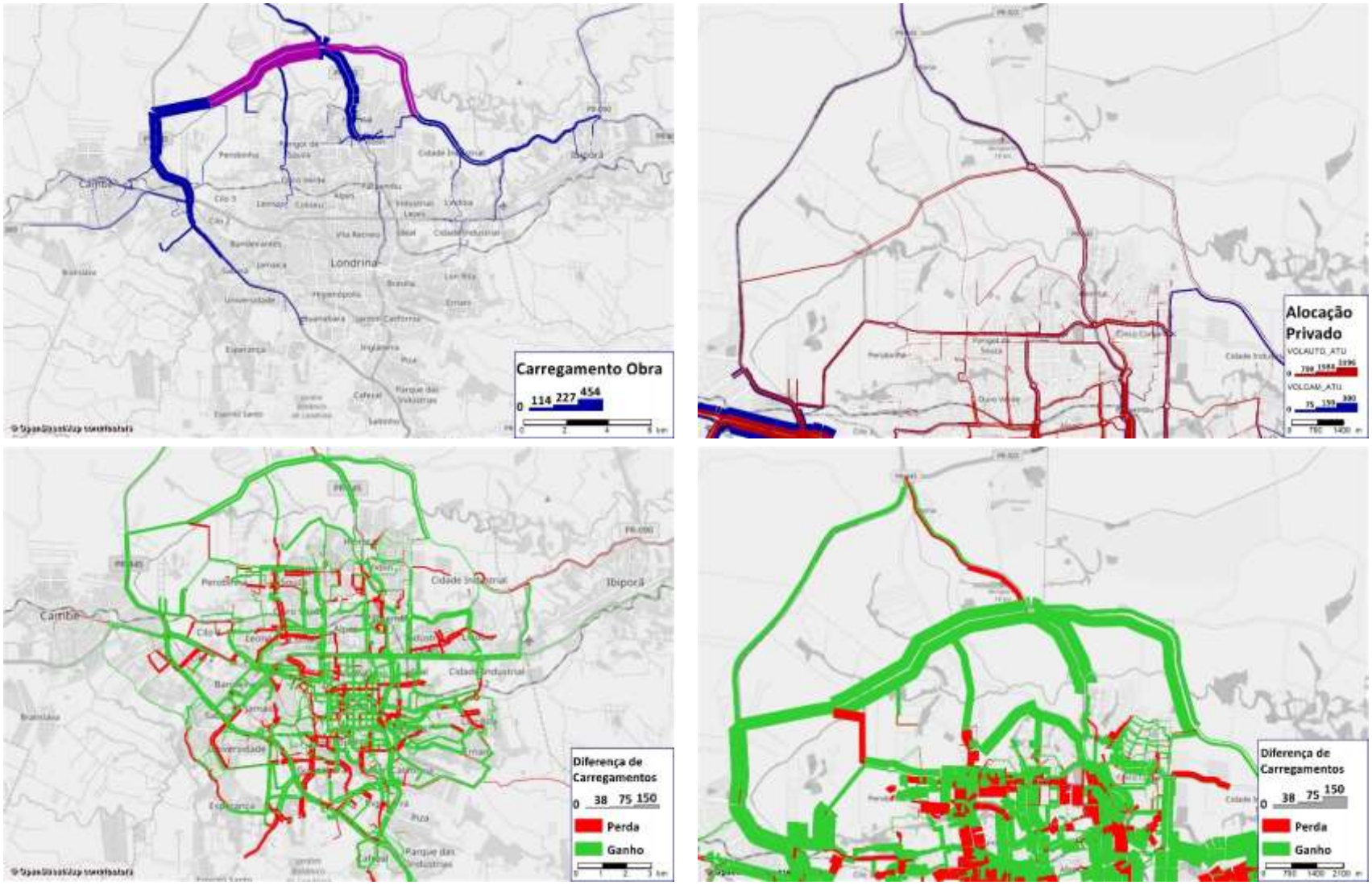
Figura 137: Estudo de traçado viário – Obra Contorno Norte (variante)



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 899

Figura 138: Contorno Norte (variante) – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.33 Obra 33 – Rodovia Carlos João Strass e Av. Prefeito Milton Ribeiro de Menezes

Obra de trincheira na rotatória da Rod. Carlos João Strass com Av. Sylvio Barros. A trincheira permite o acesso da Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes ao sentido norte da Rodovia. A Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes será estendida até a rotatória, como proposto na obra 21, apresentada no item 3.2.21. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 139: Visão geral: Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes

Figura 140: Obra: Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes

Tabela 33: Indicadores obra: Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,4
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	248.114
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	2.172 / 1.368
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	639
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	290
Custo da obra (R$ Milhões)	22,8
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	22,8
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

Obra de impacto relativo na oferta viária, melhorando a velocidade média do eixo norte-sul. Sua importância relativa aumenta com a execução do Contorno Norte, apresentado no item 3.2.20, devido a demanda induzida, sendo necessária readequações. Dessa forma esta obra também é considerada como prioritária, num horizonte de 5 anos, a fim de acompanhar a execução do Contorno Norte.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 141.

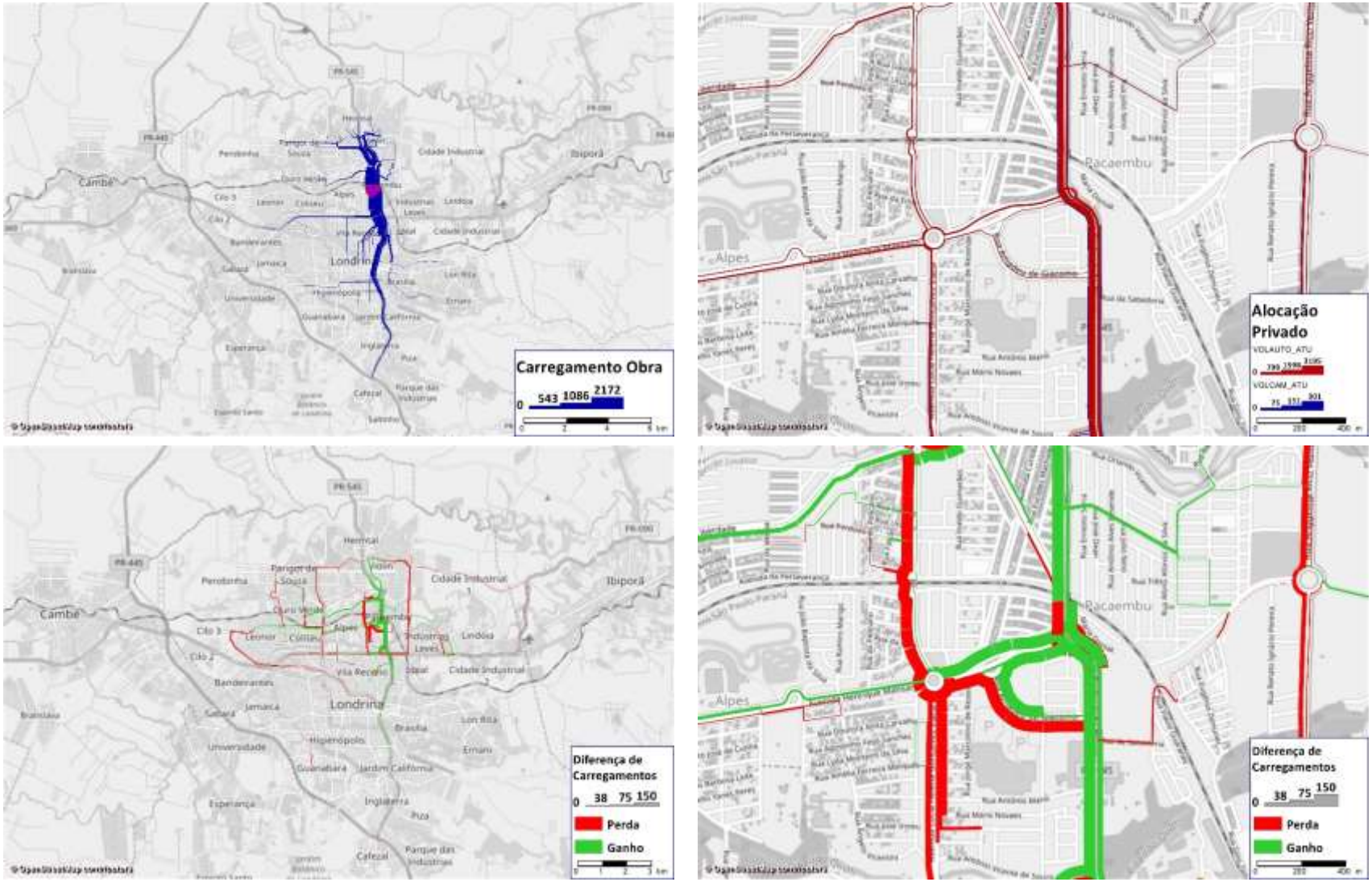
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 901

Figura 141: Estudo de traçado viário – Obra Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 902

Figura 142: Rod. Carlos João Strass / Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.34 Obra 34 – Avenida Ernani Lacerda de Athayde

Adequação do cruzamento da Rod. Celso Garcia Cid (PR-445) com a Avenida Ernani Lacerda de Athayde. A rodovia seria elevada (ou rebaixada) em viaduto (ou em trincheira) no trecho e no cruzamento transversal inferior seria estabelecido uma rotatória de cada lado do acesso, com uma ciclovia segregada no canteiro central, cortando as duas ilhas centrais, ao longo da avenida. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 143: Visão geral: Av. Ernani Lacerda de Athayde

Figura 144: Obra: Av. Ernani Lacerda de Athayde

Tabela 34: Indicadores obra: Av. Ernani Lacerda de Athayde

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,4
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	134.451
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.373 / 816
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	508
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	154
Custo da obra (R$ Milhões)	7,8
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	7,8
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

Obra de impacto médio na oferta viária. A proposta da obra de se antecipar a expansão dos loteamentos a oeste da Rod. Celso Garcia Cid (PR-445), tornam seu custo de implantação altamente atraente, assim como a proposta de implementação de ciclovias, incentivando a mobilidade ativa. Trata-se de uma alternativa ao uso da Avenida Ayrton Senna da Silva, atualmente congestionada.

A obra foi considerada como de alta prioridade, em um horizonte de 5 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 145.

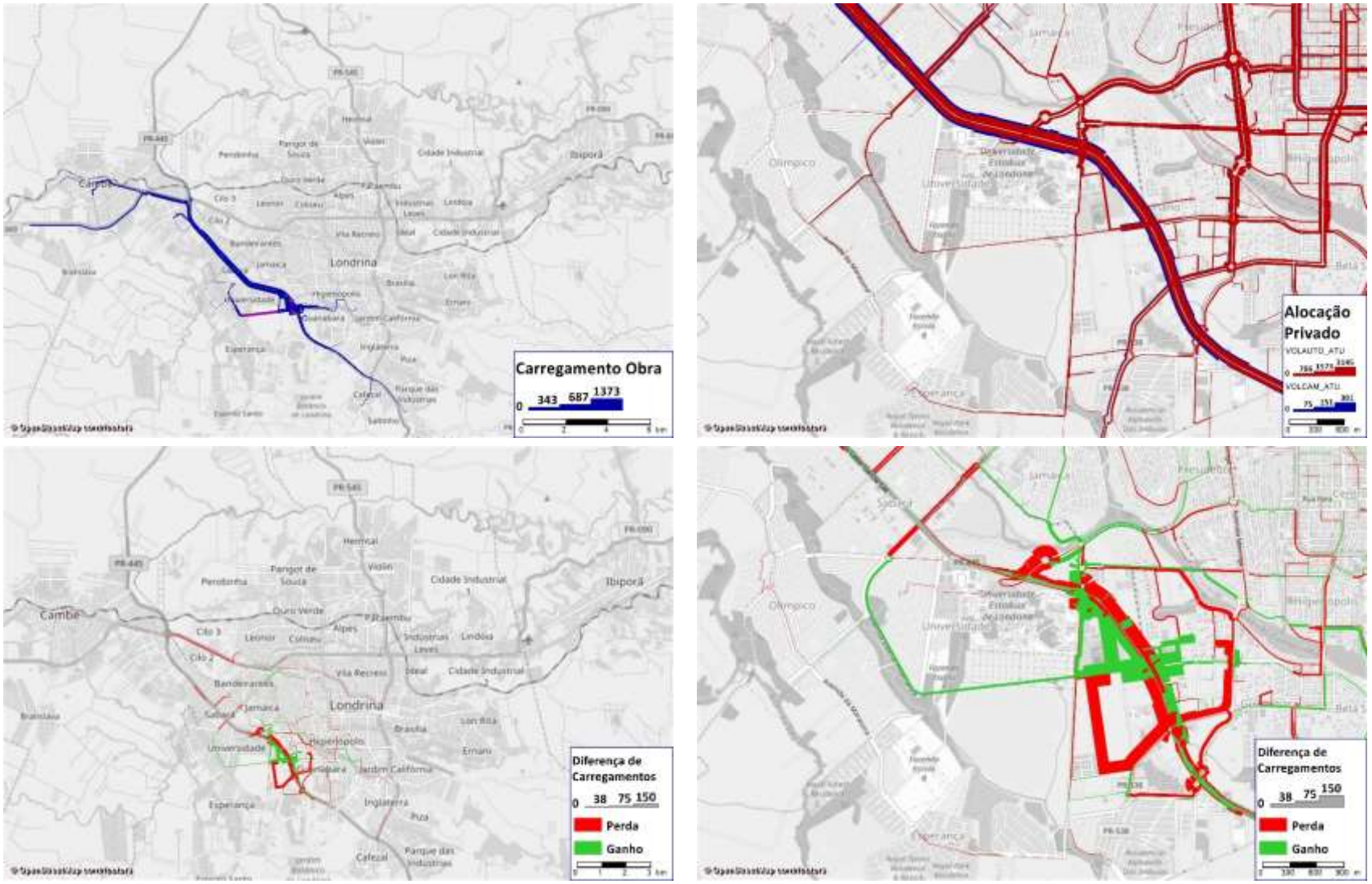
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 904

Figura 145: Estudo de traçado viário – Obra Av. Ernani Lacerda de Athayde

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 905

Figura 146: Av. Ernani Lacerda de Athayde – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.35 Obra 35 – Alargamento da Rua Orlando Sisti

Obra de alargamento da Rua Orlando Sisti. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê uma faixa total de 28m (vinte e oito metros), com mudança de alinhamento de 13m (treze metros) na face norte, no trecho compreendido entre a Av. Jamil Scaff e a Rua Severino Mendes de Almeida. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 147: Visão geral: Alargamento R. Orlando Sisti

Figura 148: Obra: Alargamento R. Orlando Sisti

Tabela 35: Indicadores obra: Alargamento da R. Orlando Sisti

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,73
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	58.256
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	358 / 135
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	136
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	161
Custo da obra (R$ Milhões)	1,8
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	11,2
Custo total (R$ Milhões)	13,0
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto na oferta viária, combinado com altos custos de desapropriação. Sua implementação poderia fazer mais sentido posteriormente à transposição do ribeirão Água Cafezal (Obra 64). A obra, portanto, foi classificada como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 149.

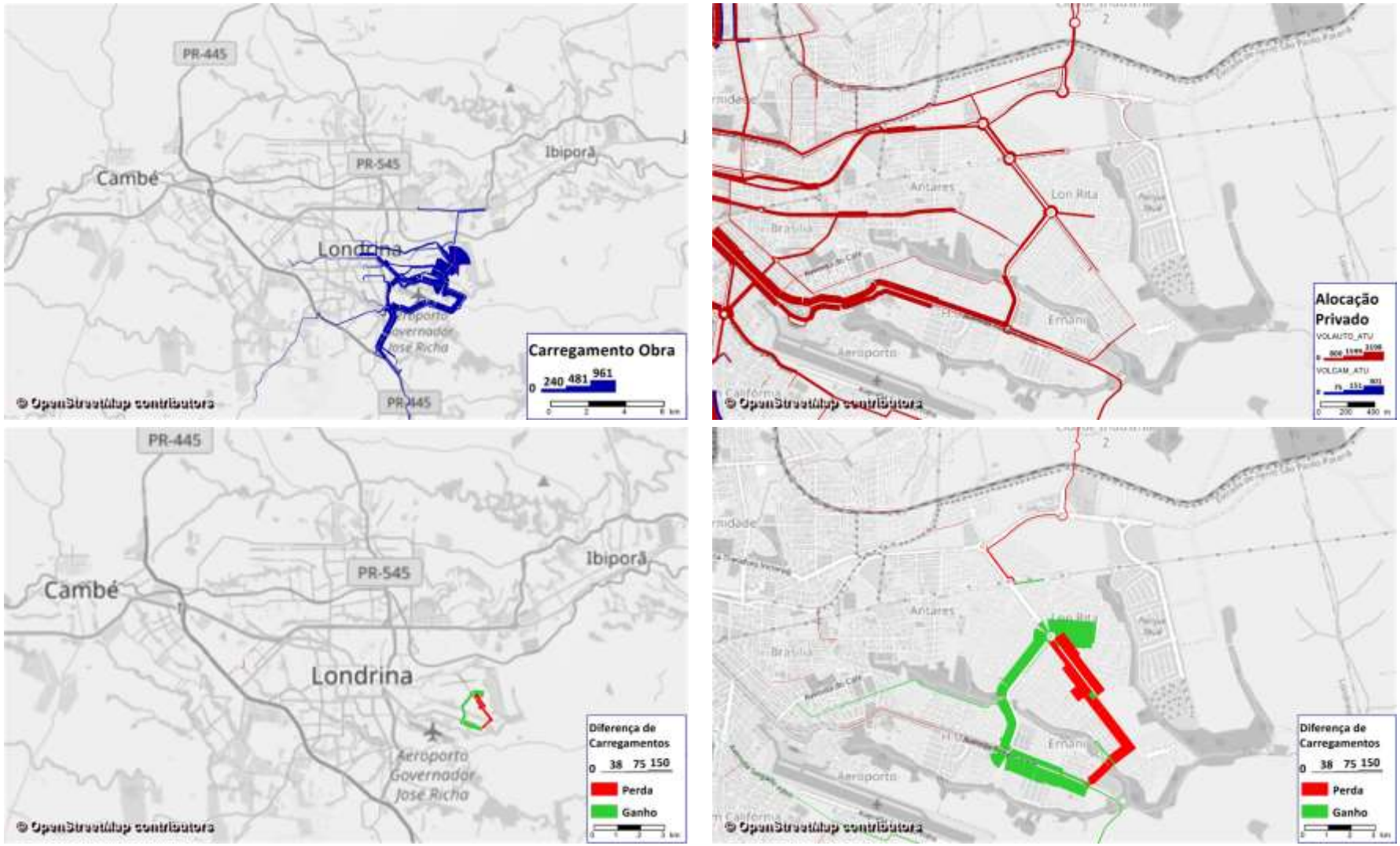
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 907

Figura 149: Estudo de traçado viário – Obra Alargamento da R. Orlando Sisti

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 908

Figura 150: Alargamento da R. Orlando Sisti – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.36 Obra 36 – Rua Goiás

Obra de duplicação da R. Goiás, no centro. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê uma faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Av. Juscelino Kubitscheck e a Av. Santos Dumont. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 151: Visão geral: R. Goiás

Figura 152: Obra: R. Goiás

Tabela 36: Indicadores obra: R. Goiás

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,9
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	355.653
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.764 / 1.333
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	449
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	287
Custo da obra (R$ Milhões)	4,4
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	72,4
Custo total (R$ Milhões)	76,8
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra com médio impacto na oferta viária, mas com alto potencial para o transporte público. A localização da obra exige uma extensa lista de desapropriação, aumentando os custos de implementação. A viabilidade desta intervenção exige um horizonte mais longo, permitindo a classificação de obra como de baixa prioridade, em um horizonte de 15 anos.

Aconselha-se buscar soluções geométricas e de sinalização (onda verde) para solução dos problemas no eixo.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 153.

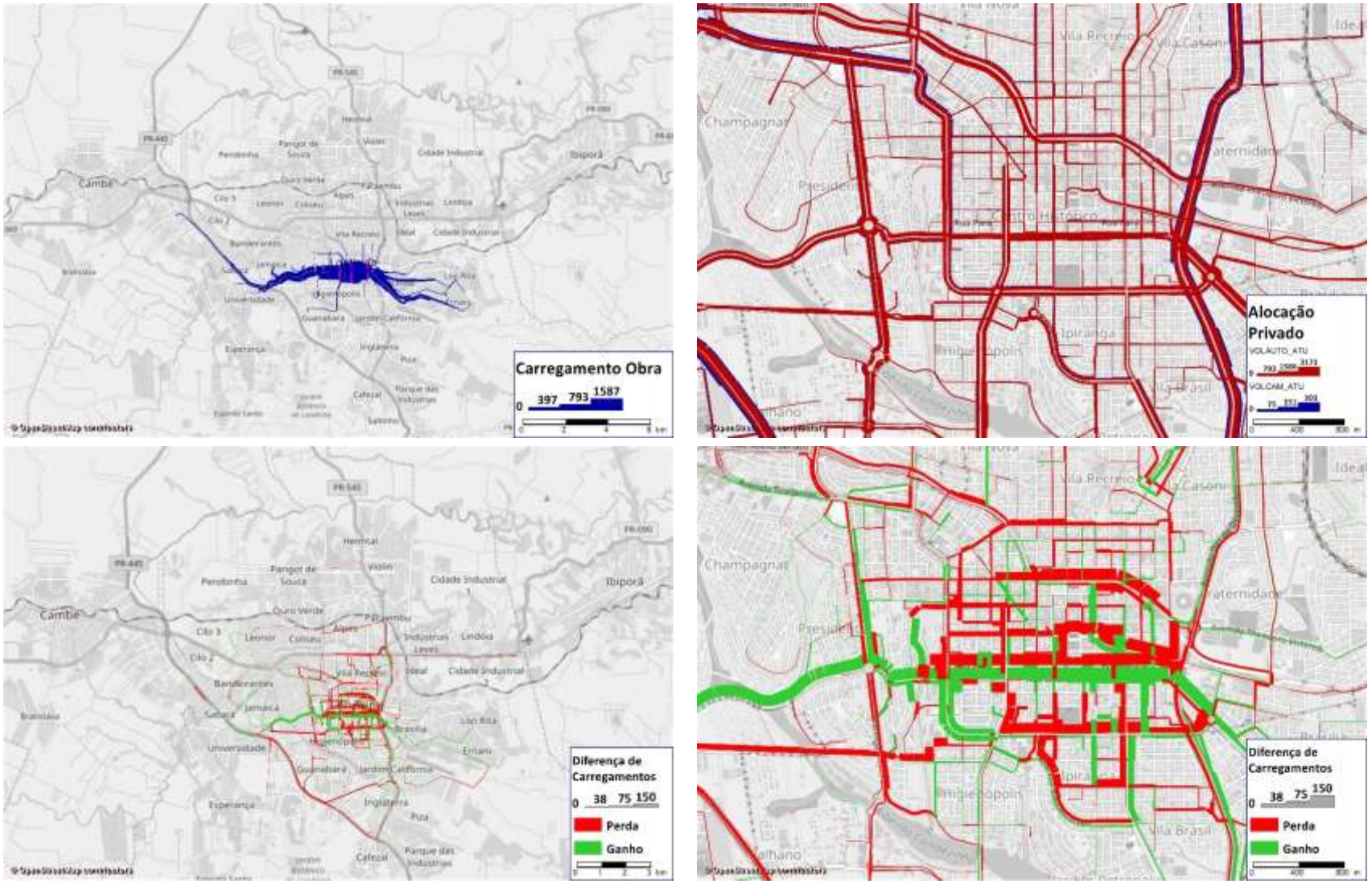
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 910

Figura 153: Estudo de traçado viário – Obra R. Goiás

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 911

Figura 154: R. Goiás – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.37 Obra 37 – Rua Montevidéu

Obra de readequação na R. Montevidéu. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê uma faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 5m (cinco metros) em ambas as faces, no trecho compreendido entre a Chácara 1/Quadra 10 do Jardim Bela Suíça e a Rua Manágua. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 155: Visão geral: R. Montevidéu

Figura 156: Obra: R. Montevidéu

Tabela 37: Indicadores obra: R. Montevidéu

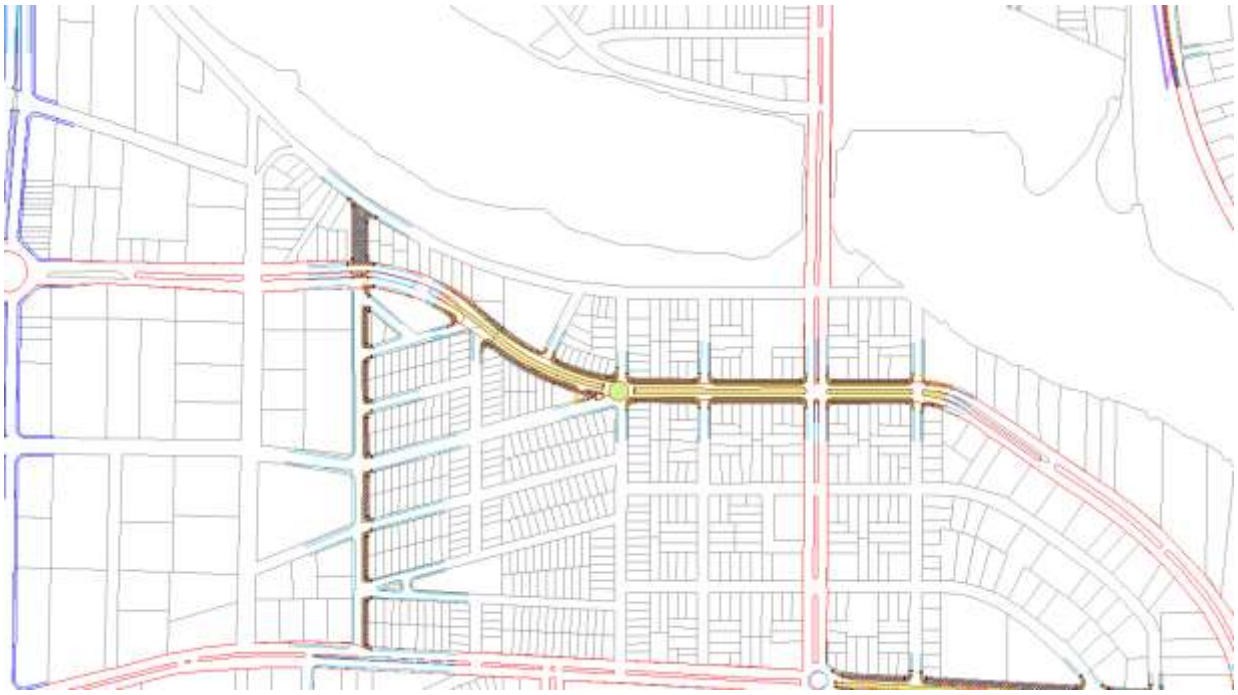
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,5
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	195.321
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.080 / 672
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	121
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	91
Custo da obra (R$ Milhões)	1,3
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	25,6
Custo total (R$ Milhões)	26,9
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto com médio potencial para o transporte público. É o único trecho que falta duplicar na ligação entre Av. Harry Prochet e Av. Ernani Lacerda de Athayde na Gleba Palhano, podendo ser via alternativa à Av. Madre Leônia Milito e R. Bento Munhoz da Rocha Neto. Poderia se tornar eixo alternativo de transporte público à R. Caracas, e sua implantação se torna mais atrativa posteriormente à Obra 34 como novo eixo leste-oeste de média capacidade. Ainda assim, a readequação descrita na lei exige uma série de desapropriações de alto custo. Assim, a obra foi classificada para um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 157.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 913

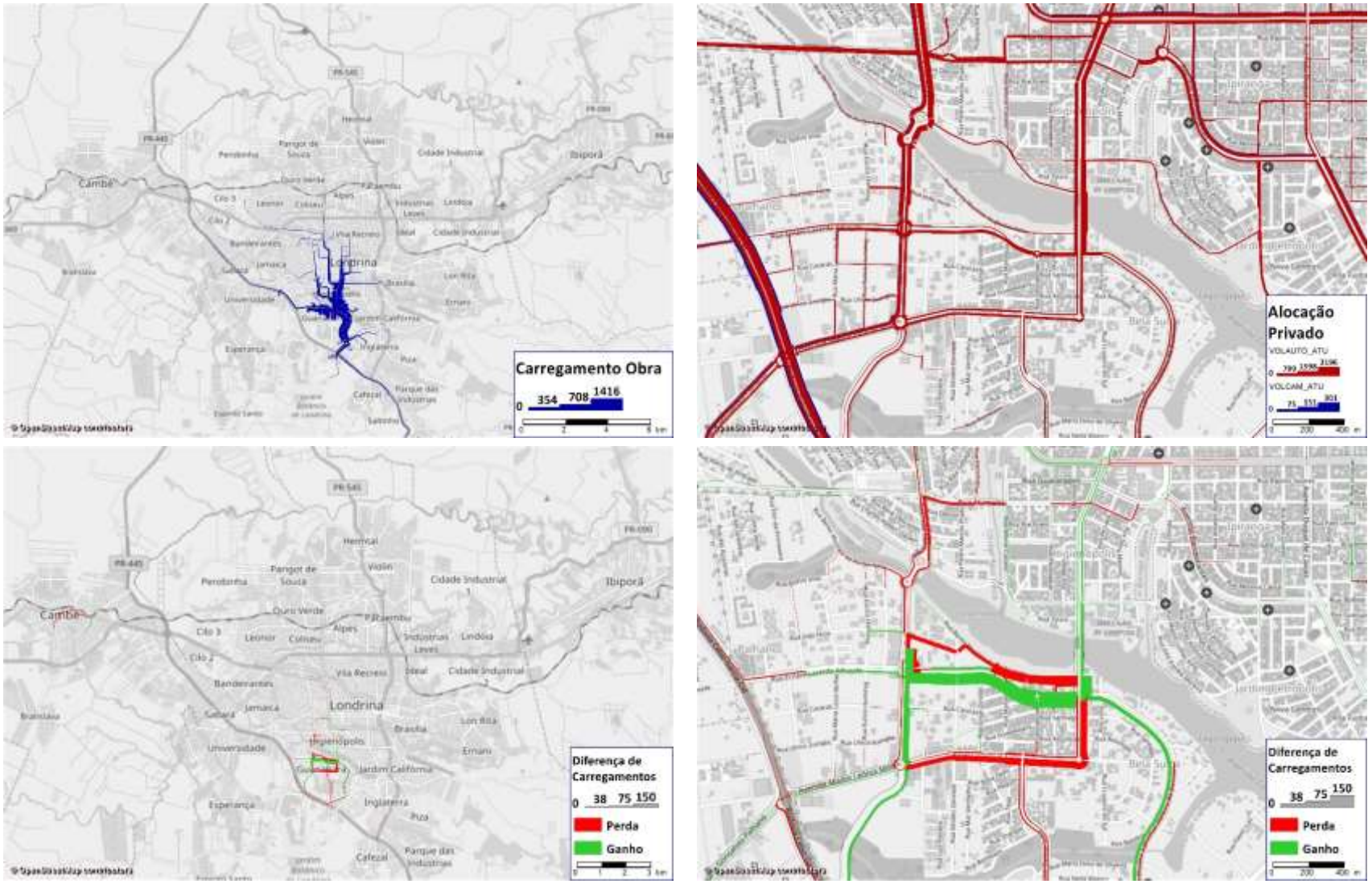
Figura 157: Estudo de traçado viário – Obra R. Montevidéu



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 914

Figura 158: R. Montevidéu – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.38 Obra 38 – Rua Itajaí; Rua Sargento Maurício Agostinho Pereira

Obra em duas vias transversais a Av. Brasília. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê as seguintes readequações para as vias, a seguir:

- Rua Itajaí: faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face oeste, no trecho compreendido entre a Av. Leste-Oeste e a Rua Tietê; e
- Rua Sargento Maurício Agostinho Pereira: faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 12m (doze metros) na face leste, no trecho compreendido entre a Rodovia BR-369 e a Rua Edmur Elias Neves.

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 159: Visão geral: R. Rua Itajaí; R. Sargento Maurício Agostinho Pereira

Figura 160: Obra: R. Rua Itajaí; R. Sargento Maurício Agostinho Pereira

Tabela 38: Indicadores obra: R. Rua Itajaí; R. Sargento Maurício Agostinho Pereira

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	310.119
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	908 / 312
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	380
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	211
Custo da obra (R$ Milhões)	2,9
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	35,9
Custo total (R$ Milhões)	38,9
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra de baixo impacto para a oferta viária. Seu trecho norte, possui uma ocupação predominantemente industrial, o que aumenta substancialmente os custos de desapropriação. Essas características permitem classificá-la como de média prioridade, em um horizonte de 10 anos.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 916

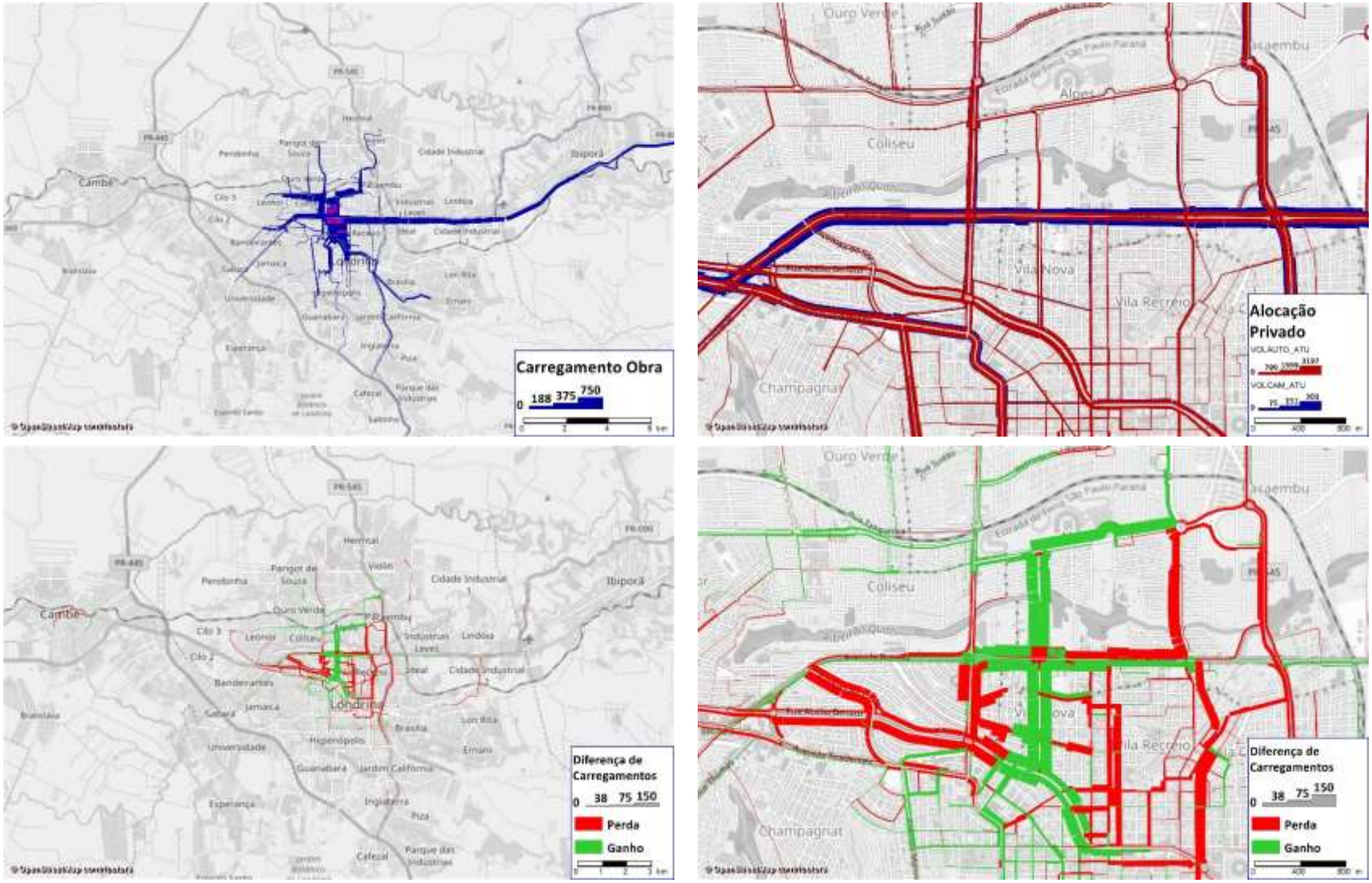
O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 161.

Figura 161: Estudo de traçado viário – Obra R. Rua Itajaí; R. Sargento Maurício Agostinho Pereira

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 917

Figura 162: R. Rua Itajaí; R. Sargento Maurício Agostinho Pereira – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.39 Obra 39 – Rua Professor Joaquim de Matos Barreto

Readequação da R. Professor Joaquim de Matos Barreto. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê uma faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Rua Monte Castelo e a Rua Prefeito Faria Lima. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 163: Visão geral: R. Professor Joaquim de Matos Barreto

Figura 164: Obra: R. Professor Joaquim de Matos Barreto

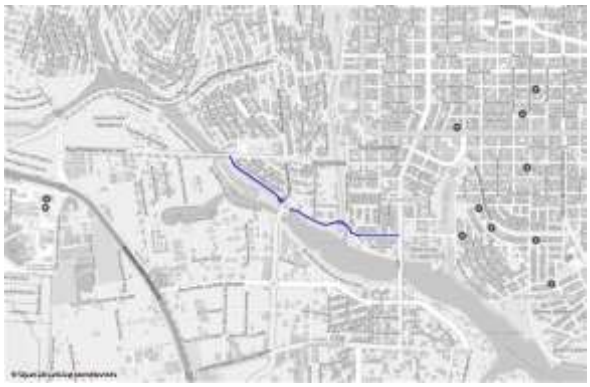


Tabela 39: Indicadores obra: R. Professor Joaquim de Matos Barreto

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,4
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	50.441
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.135 / 413
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	214
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	193
Custo da obra (R$ Milhões)	3,7
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	3,7
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto na oferta viária e pouco potencial para o transporte público. Apesar do baixo custo, existem outras obras mais prioritárias na região como, por exemplo, o viaduto na Av. Ayrton Senna da Silva, portanto, a obra foi considerada como de baixa prioridade, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 165.

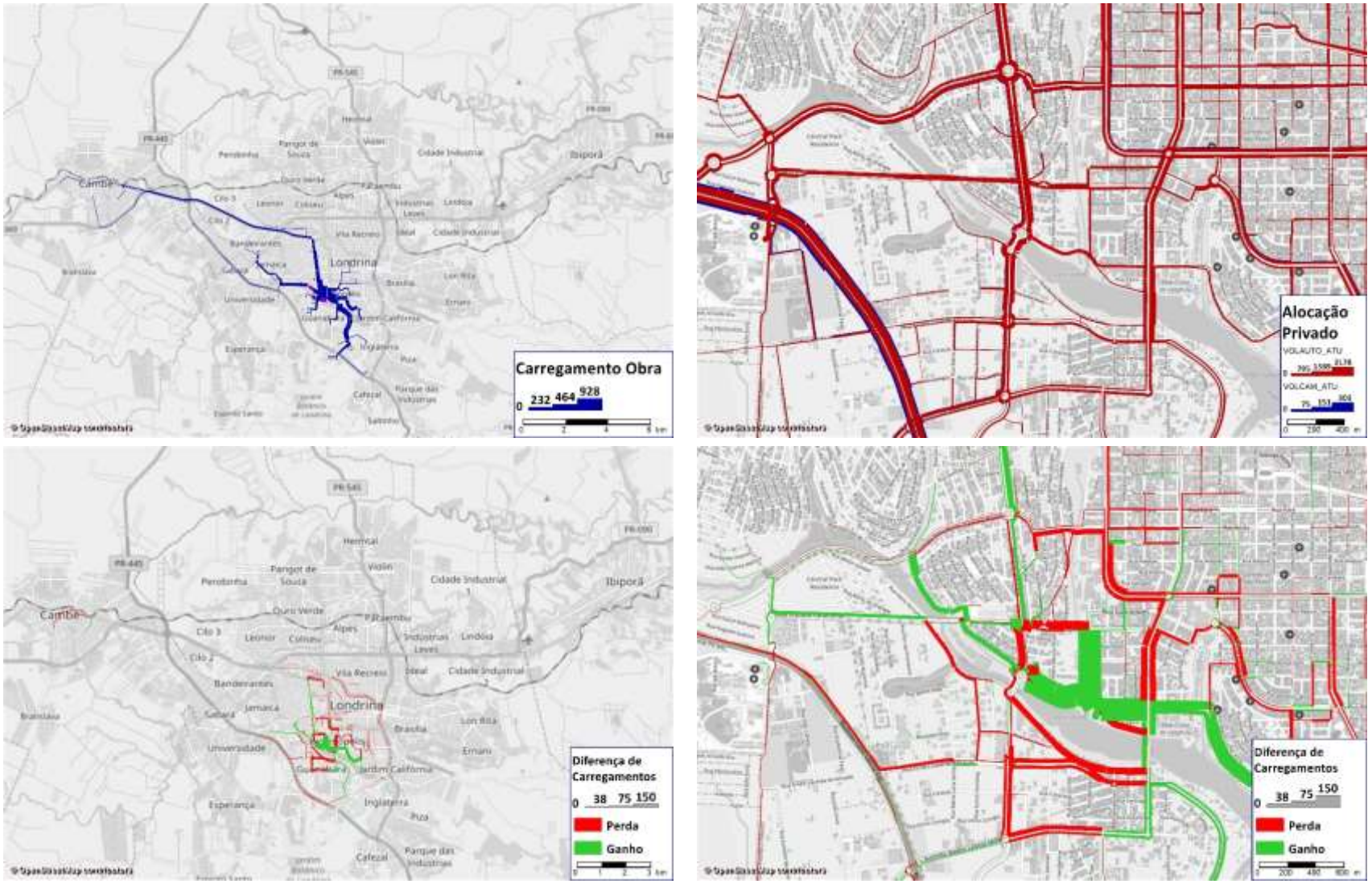
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 919

Figura 165: Estudo de traçado viário – Obra R. Professor Joaquim de Matos Barreto

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 920

Figura 166: R. Professor Joaquim de Matos Barreto – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.40 Obra 40 – Rua Humaitá; Rua Gumercindo Saraiva; Rua Sena Martins

Readequações em vias na região oeste, próximo centro da cidade. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê as seguintes propostas, a seguir:

- Rua Humaitá: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 15m (quinze metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Av. Higienópolis e a Rua Monte Castelo, e mudança variável à face norte até a Av. Maringá;
- Rua Gumercindo Saraiva: faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Av. Higienópolis e a Rua Sena Martins; e
- Rua Sena Martins: faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face leste, no trecho compreendido entre a Rua Gumercindo Saraiva e a Rua Gomes Carneiro, até a rótula (Moringão).

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 167: Visão geral: R. Humaitá; R. Gumercindo Saraiva; R. Sena Martins

Figura 168: Obra: R. Humaitá; R. Gumercindo Saraiva; R. Sena Martins

Tabela 40: Indicadores obra: R. Humaitá; R. Gumercindo Saraiva; R. Sena Martins

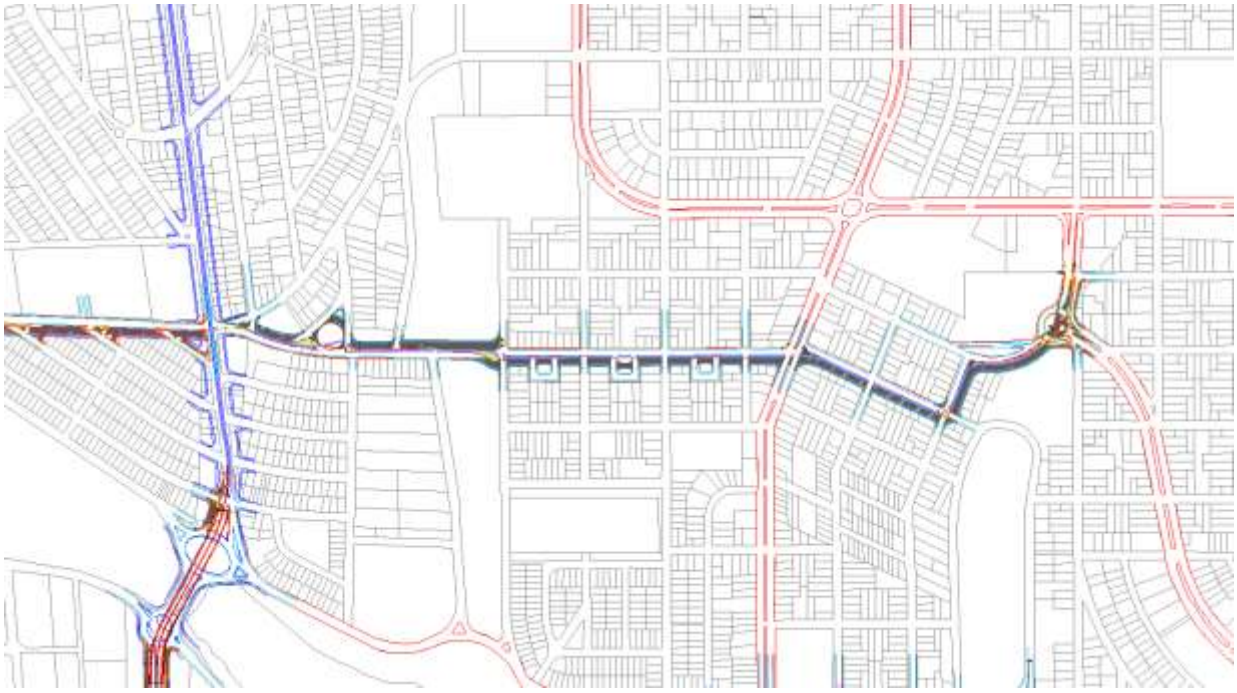
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,5
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	325.107
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.493 / 1.000
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	210
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	108
Custo da obra (R$ Milhões)	4,3
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	75,4
Custo total (R$ Milhões)	79,7
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 922

Obra de baixo impacto e alto custo na região central (desapropriações). Foi classificada com baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 169.

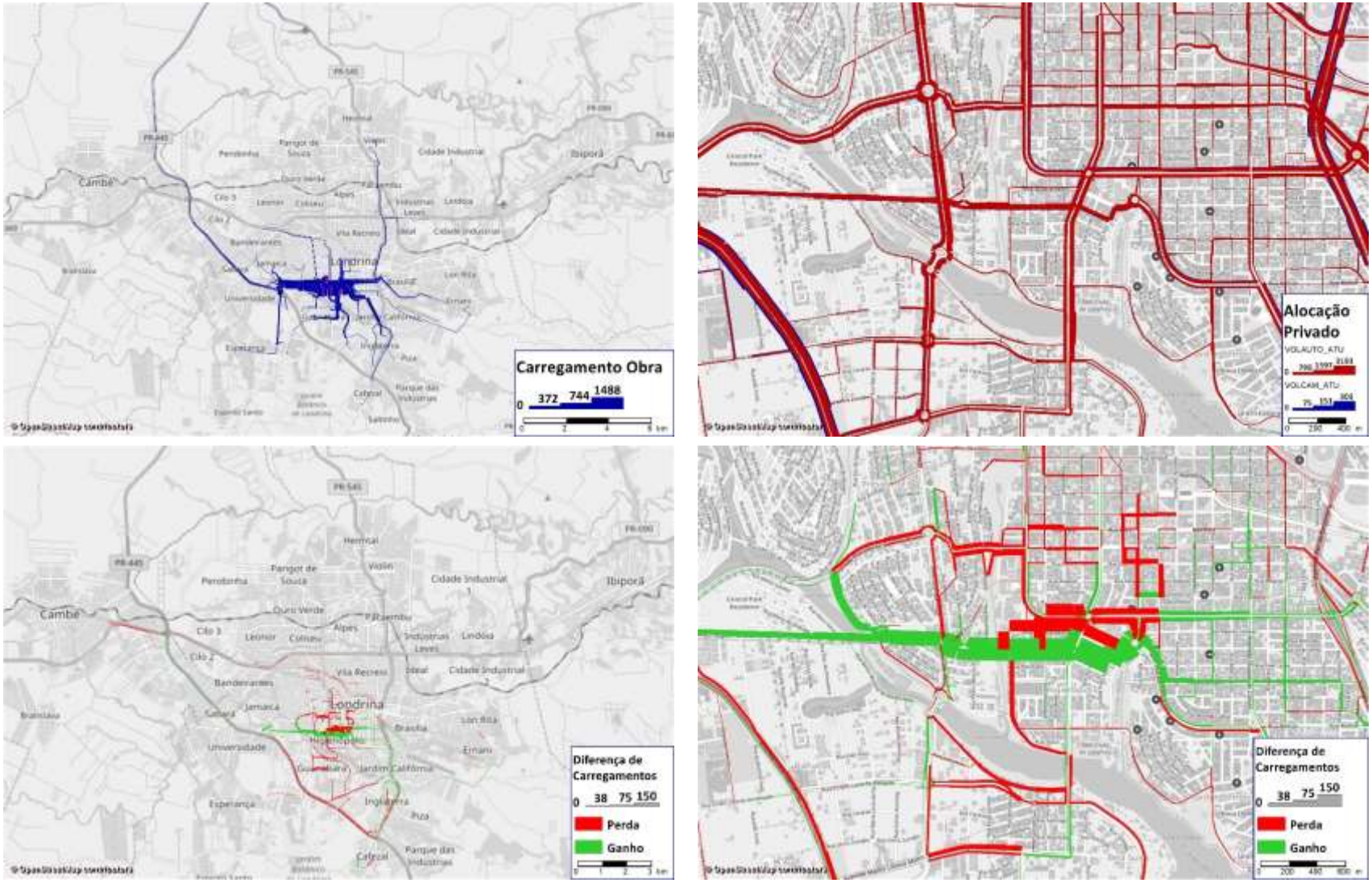
Figura 169: Estudo de traçado viário – Obra R. Humaitá; R. Gumercindo Saraiva; R. Sena Martins



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 923

Figura 170: R. Humaitá; R. Gumercindo Saraiva; R. Sena Martins – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.41 Obra 41 – Rua Bélgica

Obra de readequação e alargamento da R. Bélgica. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê a seguinte proposta abaixo:

- Rua Bélgica: faixa total de 20m (vinte metros), com mudança de alinhamento variável, sendo 5m (cinco metros) na face oeste no trecho compreendido entre a Rua Albânia e a Rua China, e 5m (cinco metros) na face leste no trecho compreendido entre a Rua China e a Av. Dez de Dezembro.

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 171: Visão geral: R. Bélgica

Figura 172: Obra: R. Bélgica

Tabela 41: Indicadores obra: R. Bélgica

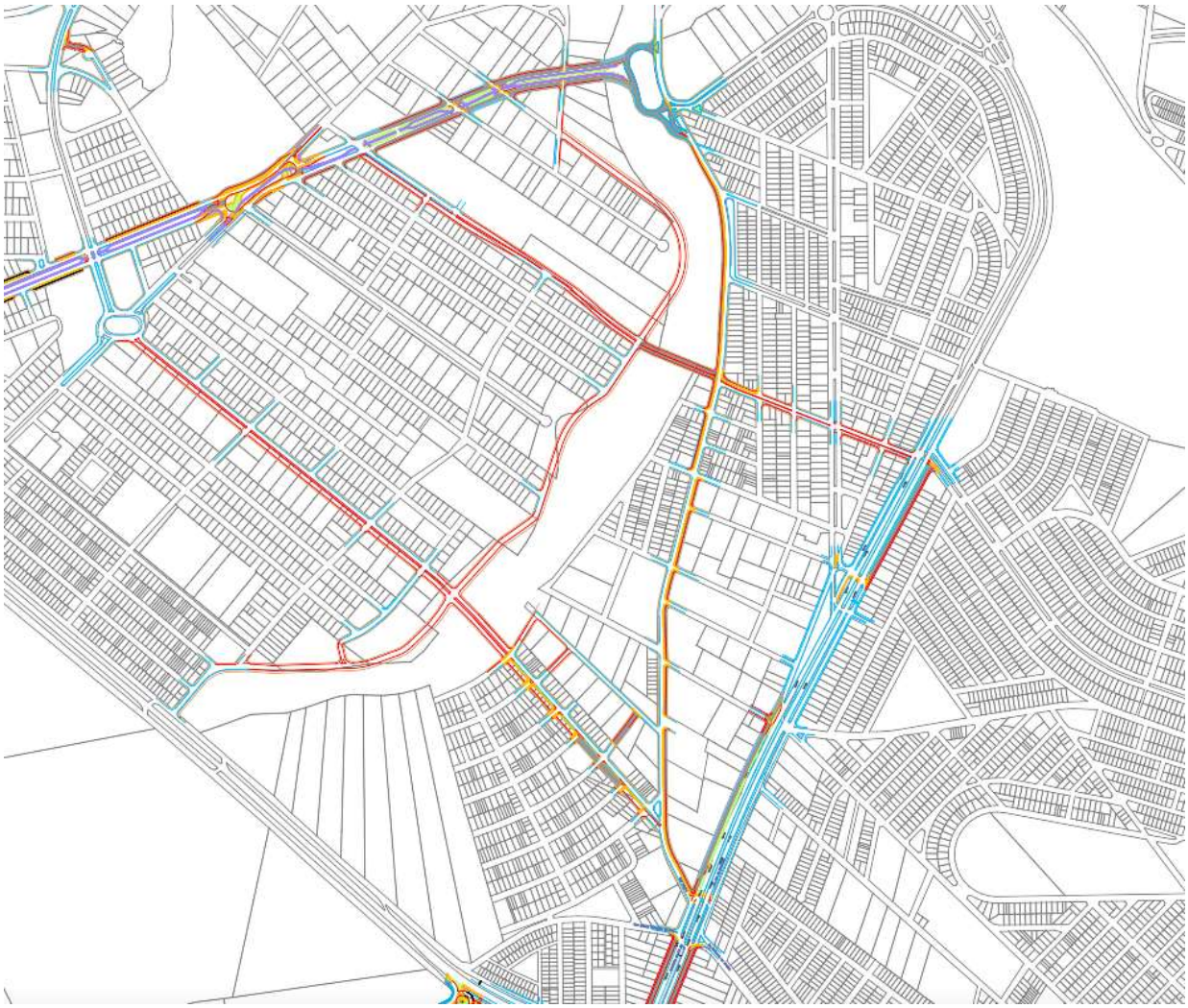
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,8
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	153.459
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	480 / 222
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	41
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	10
Custo da obra (R$ Milhões)	1,9
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	13,5
Custo total (R$ Milhões)	15,4
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de médio impacto, porém com alto custo de desapropriação, permitindo classificar esta obra como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 173.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 925

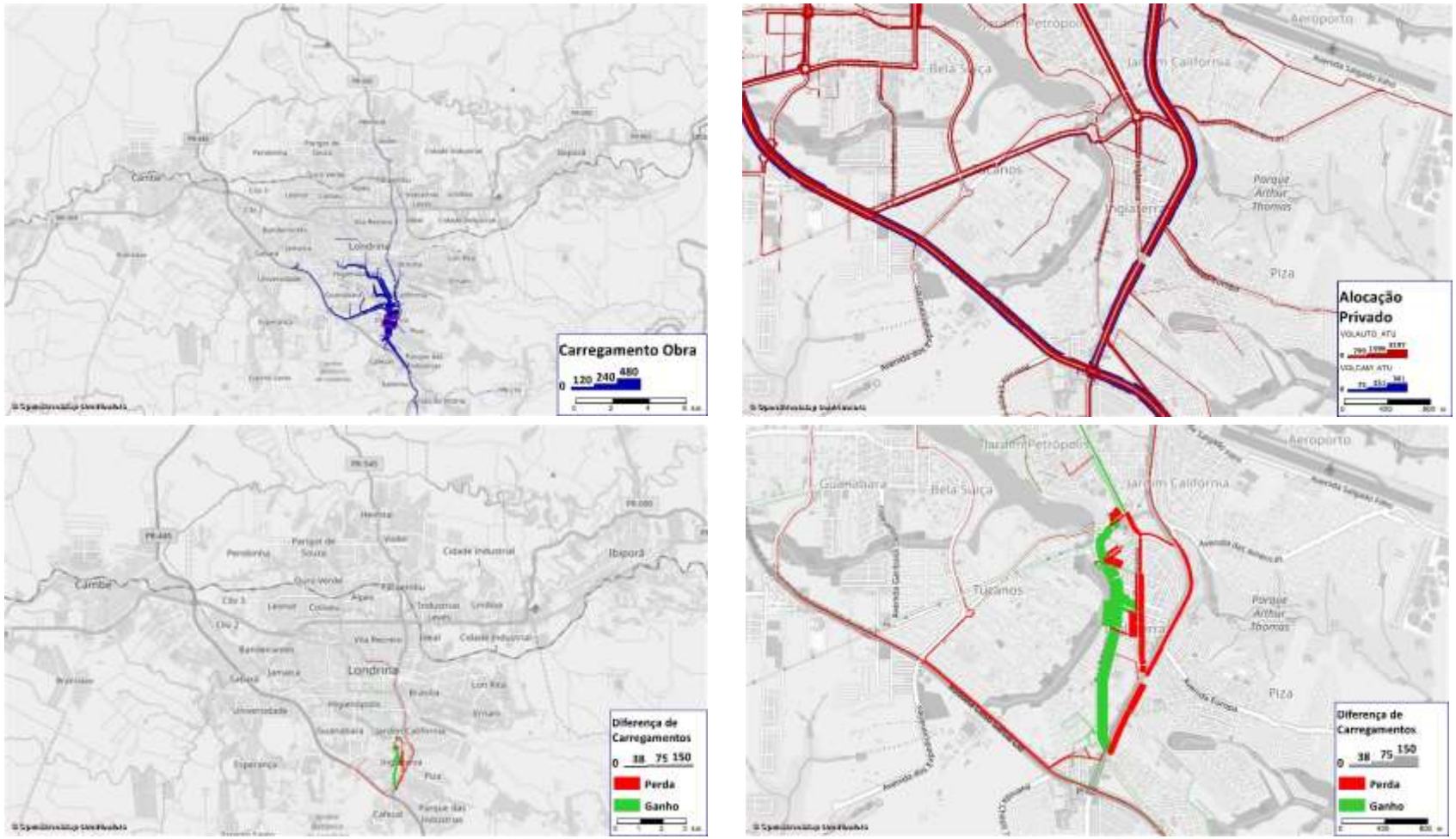
Figura 173: Estudo de traçado viário – Obra R. Bélgica



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 926

Figura 174: R. Bélgica – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.42 Obra 42 – Rua Caraíbas

Obras de duplicação em rua da área central de Londrina. A Lei Municipal nº 12.237/15 apresenta as seguintes propostas:

- Rua Caraíbas: faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 13m (treze metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Av. Jorge Casoni e a Av. Dez de Dezembro.

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 175: Visão geral: R. Caraíbas

Figura 176: Obra: R. Caraíbas

Tabela 42: Indicadores obra: R. Caraíbas

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,5
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	130.367
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	402 / 173
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	7
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	26
Custo da obra (R$ Milhões)	1,6
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	15,2
Custo total (R$ Milhões)	16,8
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto. Seu custo e baixa influência na oferta viária permitem classificar esta obra como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 177.

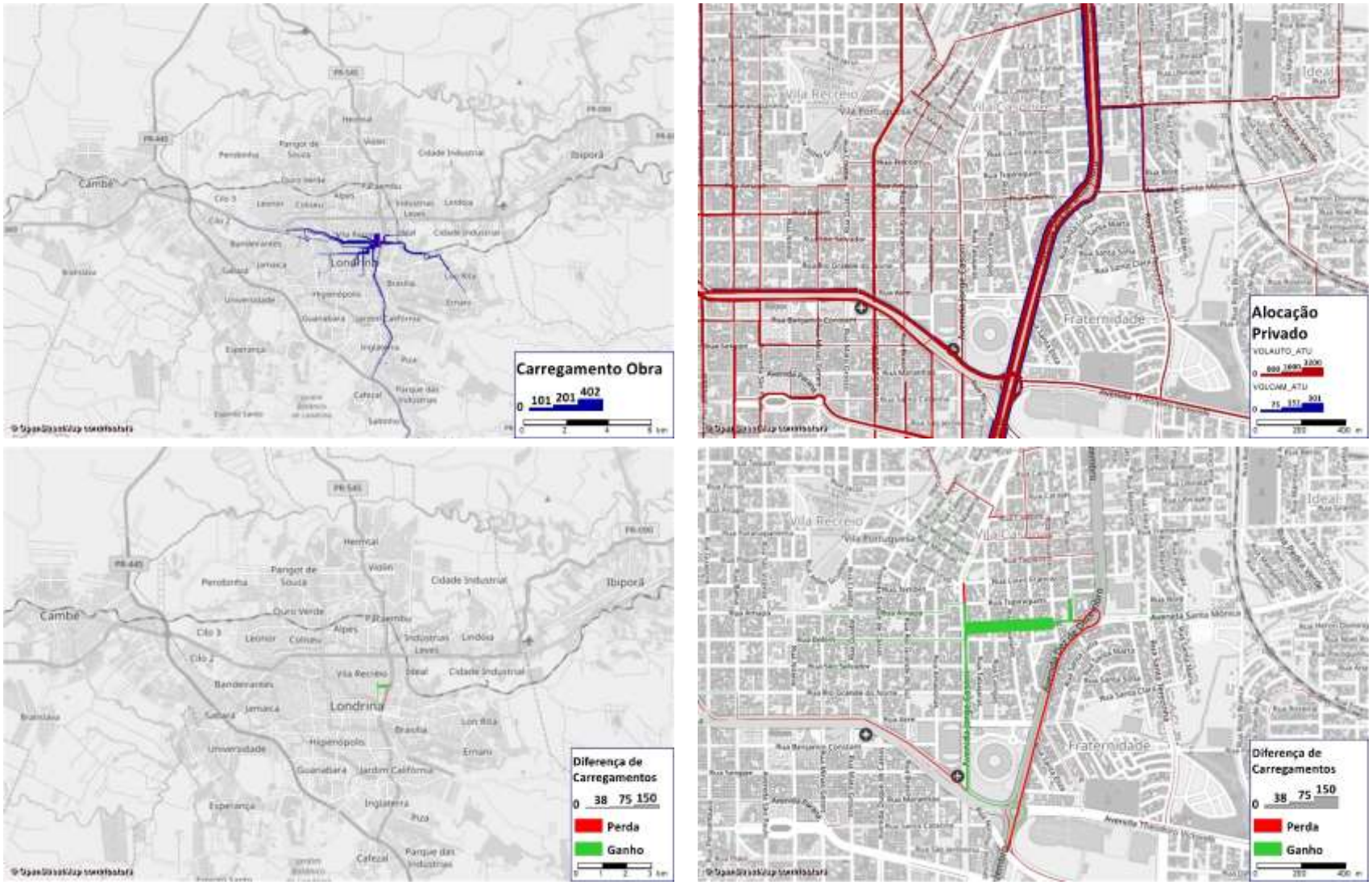
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 928

Figura 177: Estudo de traçado viário – Obra R. Caraíbas

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 929

Figura 178: R. Caraíbas – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.43 Obra 43 – Rua dos Funcionários

Obra de duplicação da Rua dos Funcionários, com transposição do Córrego Tucanos. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 179: Visão geral: R. Funcionários

Figura 180: Obra: R. Funcionários

Tabela 43: Indicadores obra: R. Funcionários

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,0
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	155.140
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	436 / 307
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	106
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	65
Custo da obra (R$ Milhões)	3,5
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	3,5
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

A continuidade ligando os dois bairros segregados pela várzea do córrego, permite o desenvolvimento de novos polos de viagens, nos arredores do centro da cidade. A obra tem um custo baixo comparado a outras obras com propósito similar, e foi classificada como de prioridade alta, em um horizonte de 5 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 181.

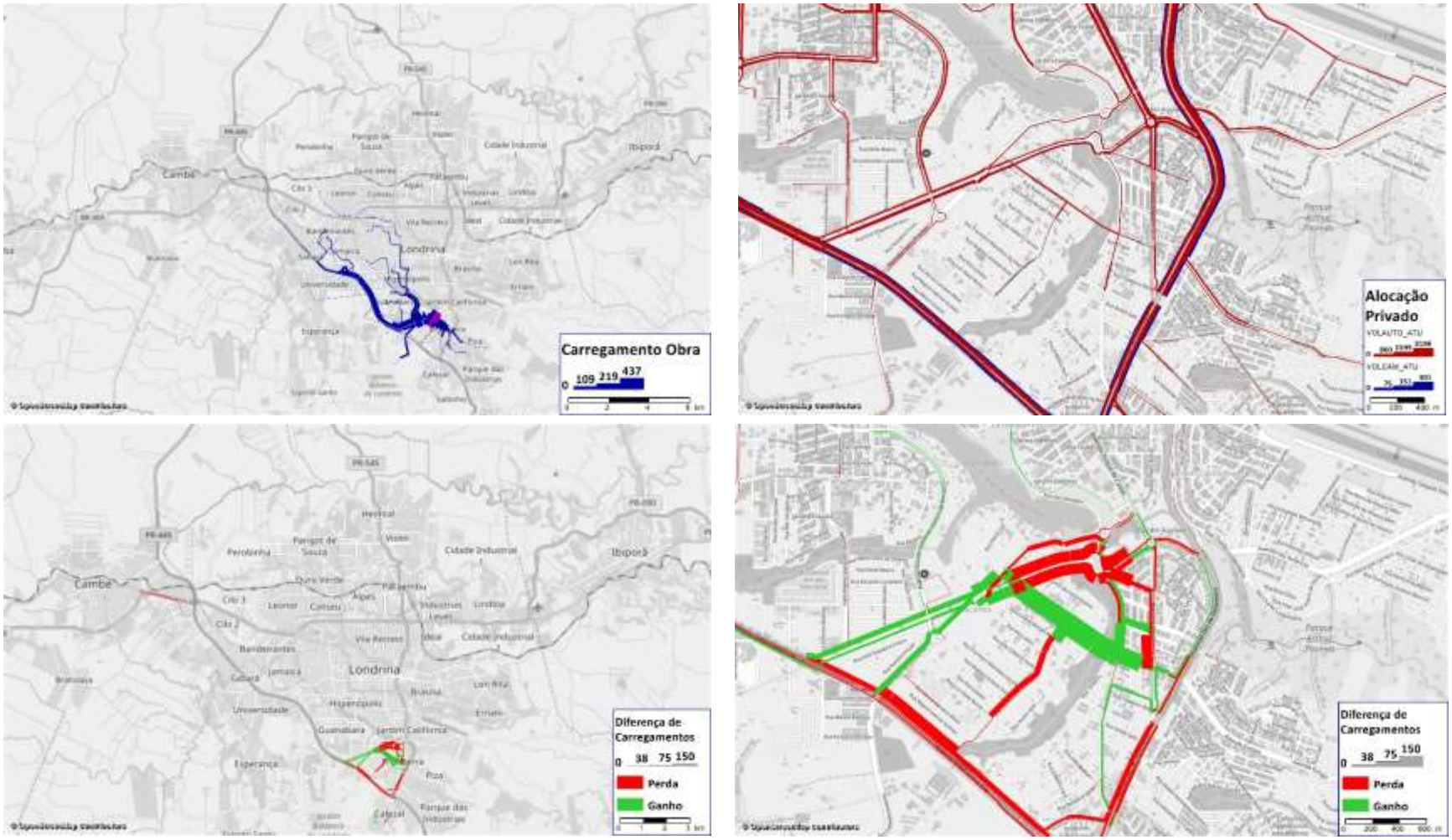
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 931

Figura 181: Estudo de traçado viário – Obra R. Funcionários

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 932

Figura 182: R. Funcionários – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.44 Obra 44 – Av. Dez de Dezembro

Readequações e alargamentos ao longo da Av. Dez de Dezembro no trecho próximo a Rod. Celso Garcia Cid (PR-445). As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 183: Visão geral: Av. Dez de Dezembro

Figura 184: Obra: Av. Dez de Dezembro

Tabela 44: Indicadores obra: Av. Dez de Dezembro

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	51.456
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	163 / 51
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	2
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	2
Custo da obra (R$ Milhões)	4,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	24,4
Custo total (R$ Milhões)	28,4
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto e alto custo, principalmente relacionado as desapropriações nas margens da Av. Dez de Dezembro. Essas características permitem classificar a obra como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

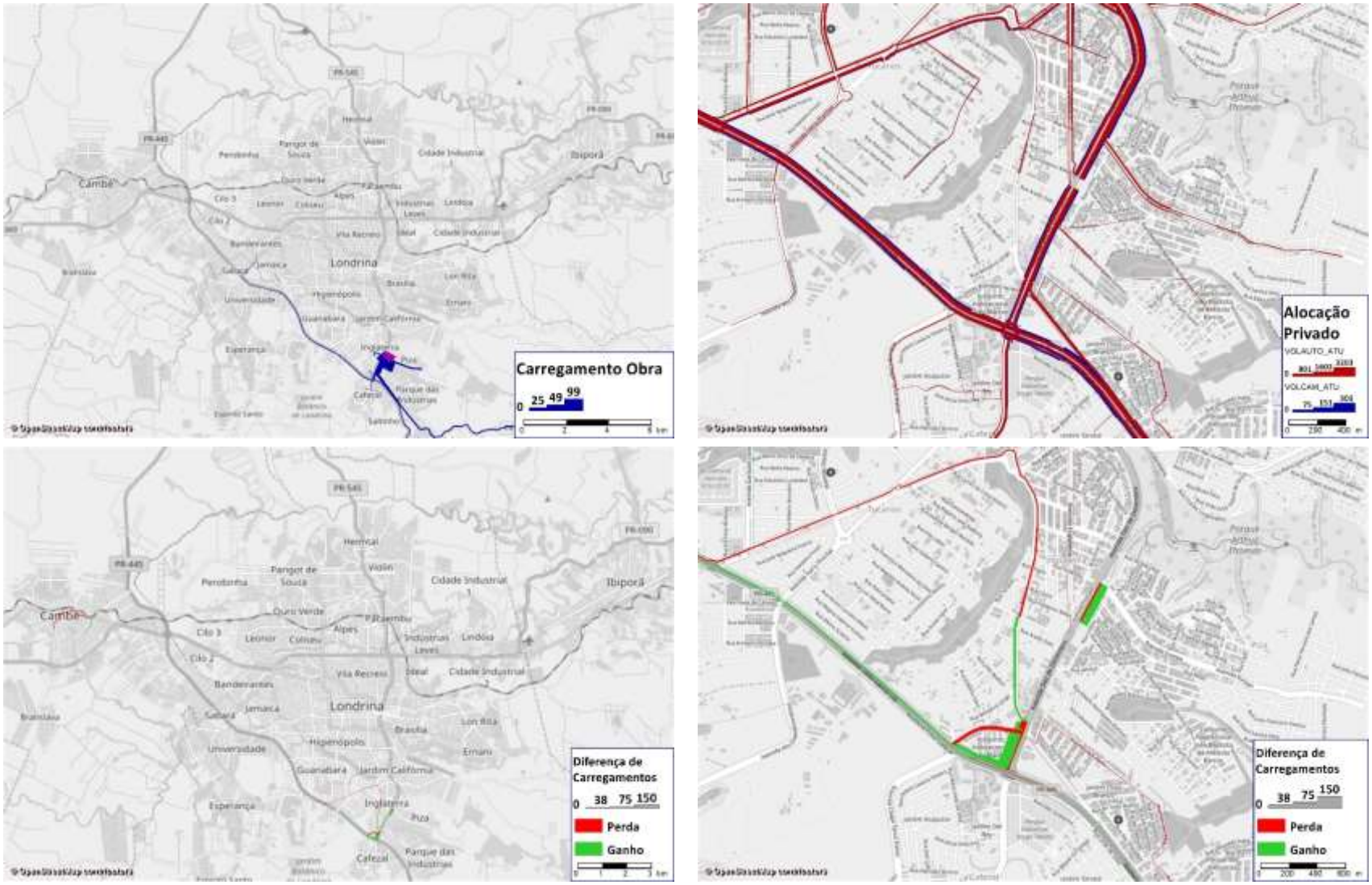
O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 185.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 934

Figura 185: Estudo de traçado viário – Obra Av. Dez de Dezembro

Fonte: IPPUL

Figura 186: Av. Dez de Dezembro – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.45 Obra 45 – Rua Bolívia e Rua Augusto Severo

Obra de duplicação da Rua Bolívia e alargamento da Rua Augusto Severo. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê as seguintes ações nas duas ruas, a seguir:

- Rua Bolívia: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 15m (quinze metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Av. Duque de Caxias e a Rua Enzo Rufino e desta até a rótula da Av. Comandante João Ribeiro de Barros; e
- Rua Augusto Severo: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 5m (cinco metros) em ambas as faces, no trecho compreendido entre a Av. Salgado Filho e a Av. Paul Harris;

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 187: Visão geral: Rua Bolívia / Rua Augusto Severo

Figura 188: Obra: Rua Bolívia / Rua Augusto Severo

Tabela 45: Indicadores obra: Rua Bolívia / Rua Augusto Severo

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,4
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	199.101
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.507 / 777
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	384
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	274
Custo da obra (R$ Milhões)	9,5
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	26,1
Custo total (R$ Milhões)	35,6
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra de médio impacto, permitindo melhor vazão na saída do bairro e ampliando as caixas, o que leva a reduções de tempo semafórico e benefícios indiretos para outras vias, beneficiando também o transporte público. Foi considerada de média prioridade, em um horizonte de 10 anos. As melhorias de

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 937

infraestrutura na Rua Bolívia se mostram essenciais e prioritárias, podendo ser priorizadas em relação à Rua Augusto Severo.

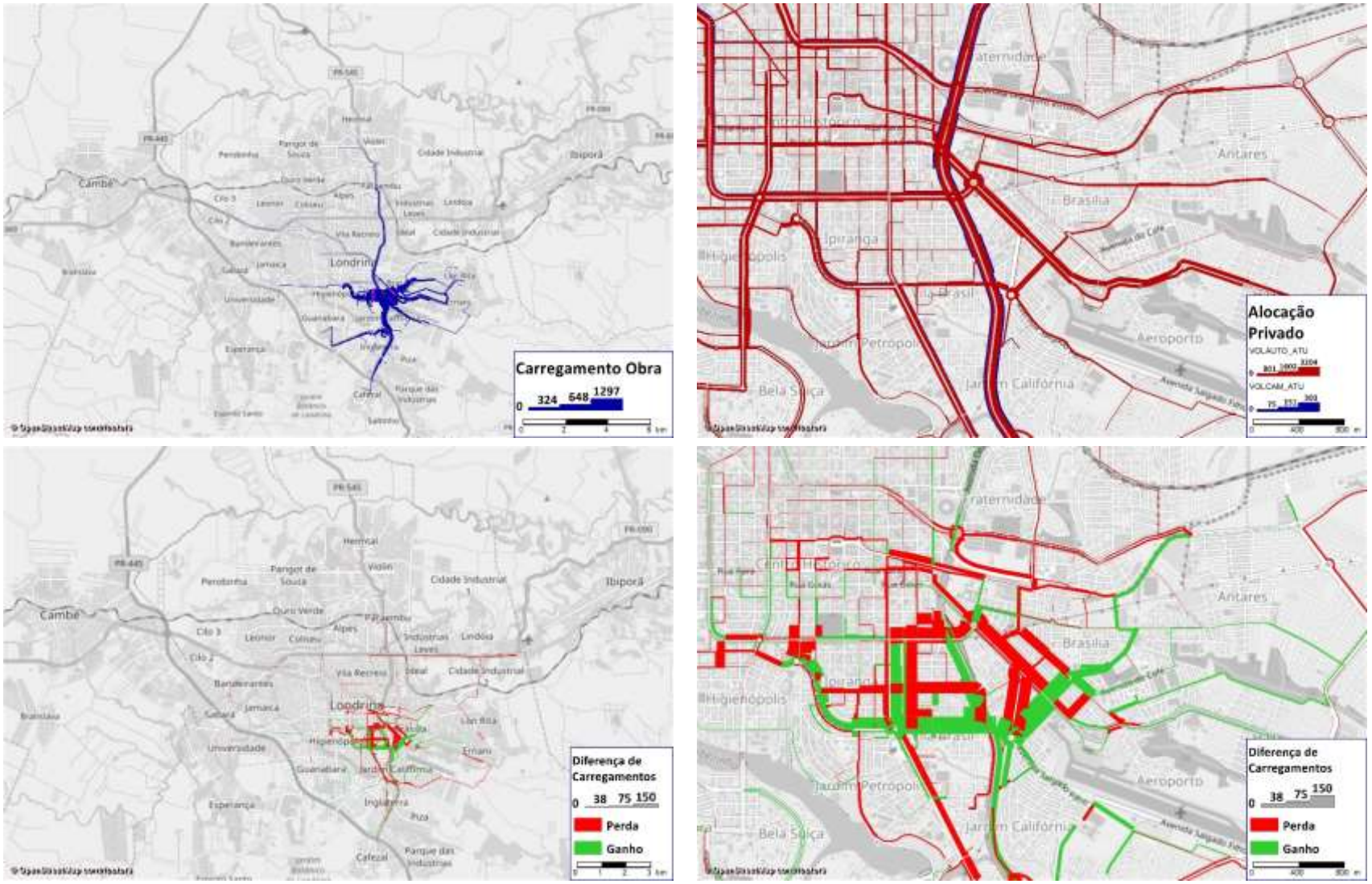
O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 189.

Figura 189: Estudo de traçado viário – Obra Rua Bolívia / Rua Augusto Severo

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 938

Figura 190: Rua Bolívia / Rua Augusto Severo – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 939

3.2.46 Obra 46 – Av. Santa Mônica

Obra de readequação da Av. Santa Mônica e extensão até a Rua Ida Melhorato Américo, no Jardim Marisol. Com o propósito de melhorar o acesso da região da Av. Brasília, a Lei Municipal nº 12.237/15 propõe como geometrias uma faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 4m (quatro metros) na face norte e 5m (cinco metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Av. Dez de Dezembro e o córrego Água das Pedras. Deste ponto, segue paralelo ao córrego em sua face norte, com faixa total de 30m (trinta metros) até o Anel de Integração (Jardim Marissol). As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 191: Visão geral: Av. Santa Mônica

Figura 192: Obra: Av. Santa Mônica

Tabela 46: Indicadores obra: Av. Santa Mônica

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,4
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	232.962
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	994 / 466
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	303
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	188
Custo da obra (R$ Milhões)	9,9
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	18,2
Custo total (R$ Milhões)	28,1
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de médio impacto na oferta viária. O alto custo, assim como as obras de transposição das áreas de várzea, permite classificar a obra como de baixa prioridade. Deve-se aguardar que o próprio desenvolvimento da região crie condições para que a obra seja melhor justificada.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 193.

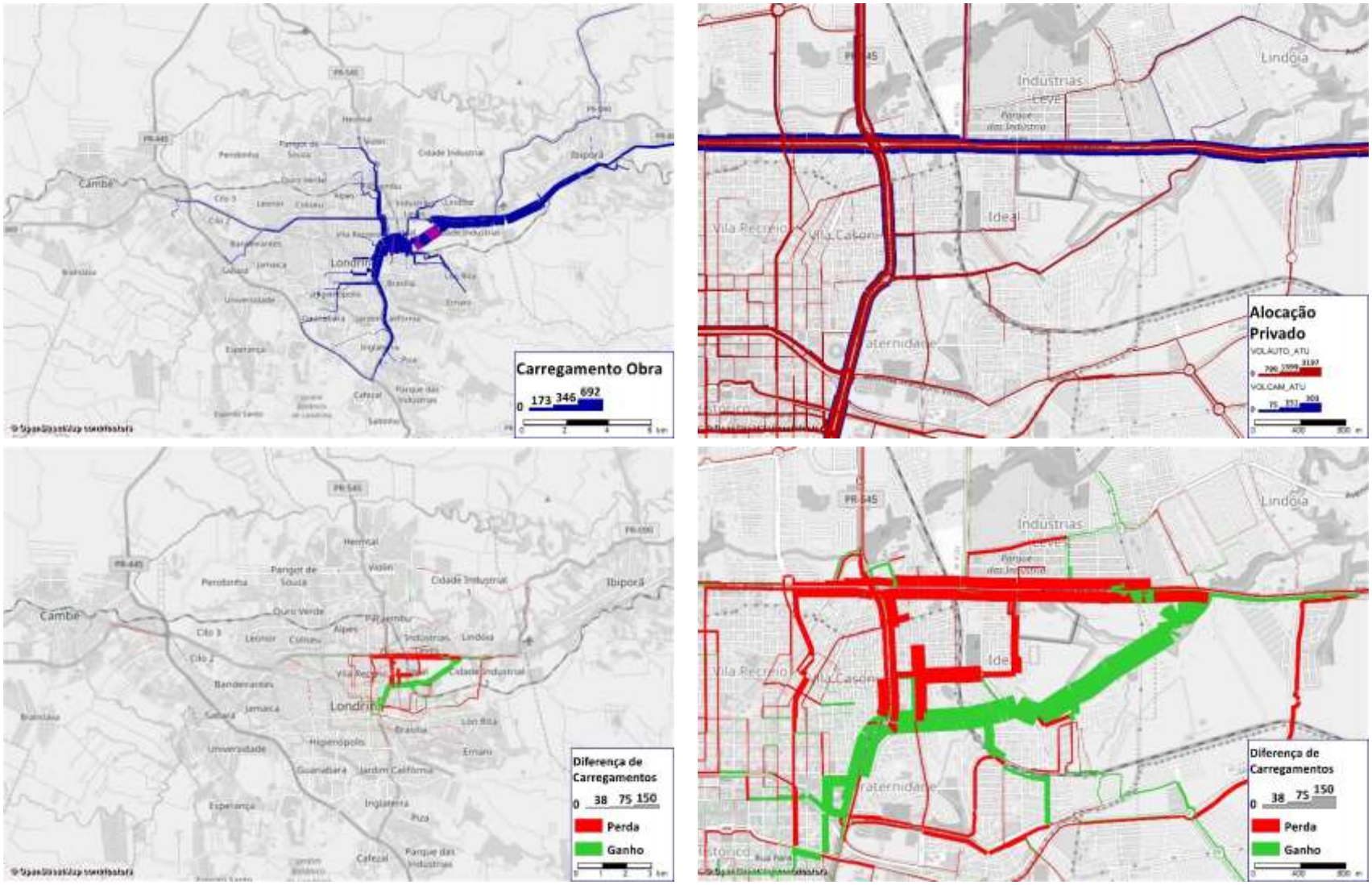
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 940

Figura 193: Estudo de traçado viário – Obra Av. Santa Mônica

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 941

Figura 194: Av. Santa Mônica – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.47 Obra 47 – Rua Eduardo Benjamin Hosken; Rua Manaus; Travessa Belo Horizonte

Obras de duplicação em ruas da área central de Londrina. A Lei Municipal nº 12.237/15 apresenta propostas para as seguintes ruas, abaixo:

- Rua Eduardo Benjamin Hosken: faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 3,50m (três metros e cinquenta centímetros) em ambos os lados no trecho compreendido entre a Av. Juscelino Kubitscheck e a Rua Paranaguá, e faixa variável incidindo na área do antigo Colégio Filadélfia até a Rua Quintino Bocaiúva;
- Rua Manaus: faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Rua Quintino Bocaiúva e a Rua Belo Horizonte; e
- Travessa Belo Horizonte: faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face norte, no trecho compreendido entre a Rua Belo Horizonte a Av. Leste-Oeste.

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 195: Obra: R. Eduardo Benjamin Hosken; R. Manaus; Tv. Belo Horizonte

Figura 196: Obra: R. Eduardo Benjamin Hosken; R. Manaus; Tv. Belo Horizonte

Tabela 47: Indicadores obra: R. Eduardo Benjamin Hosken; R. Manaus; Tv. Belo Horizonte

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,66
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	292.688
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.073 / 797
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	79
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	93
Custo da obra (R$ Milhões)	1,3
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	12,7
Custo total (R$ Milhões)	14,0
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 943

Obra de baixo impacto na oferta viária. A boa cobertura de vias paralelas permite o estudo de outras ações alternativas. O custo da obra é outro fator importante, pois compete com obras que devem priorizadas na região como, por exemplo, o novo eixo-norte-sul. A obra foi classificada como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

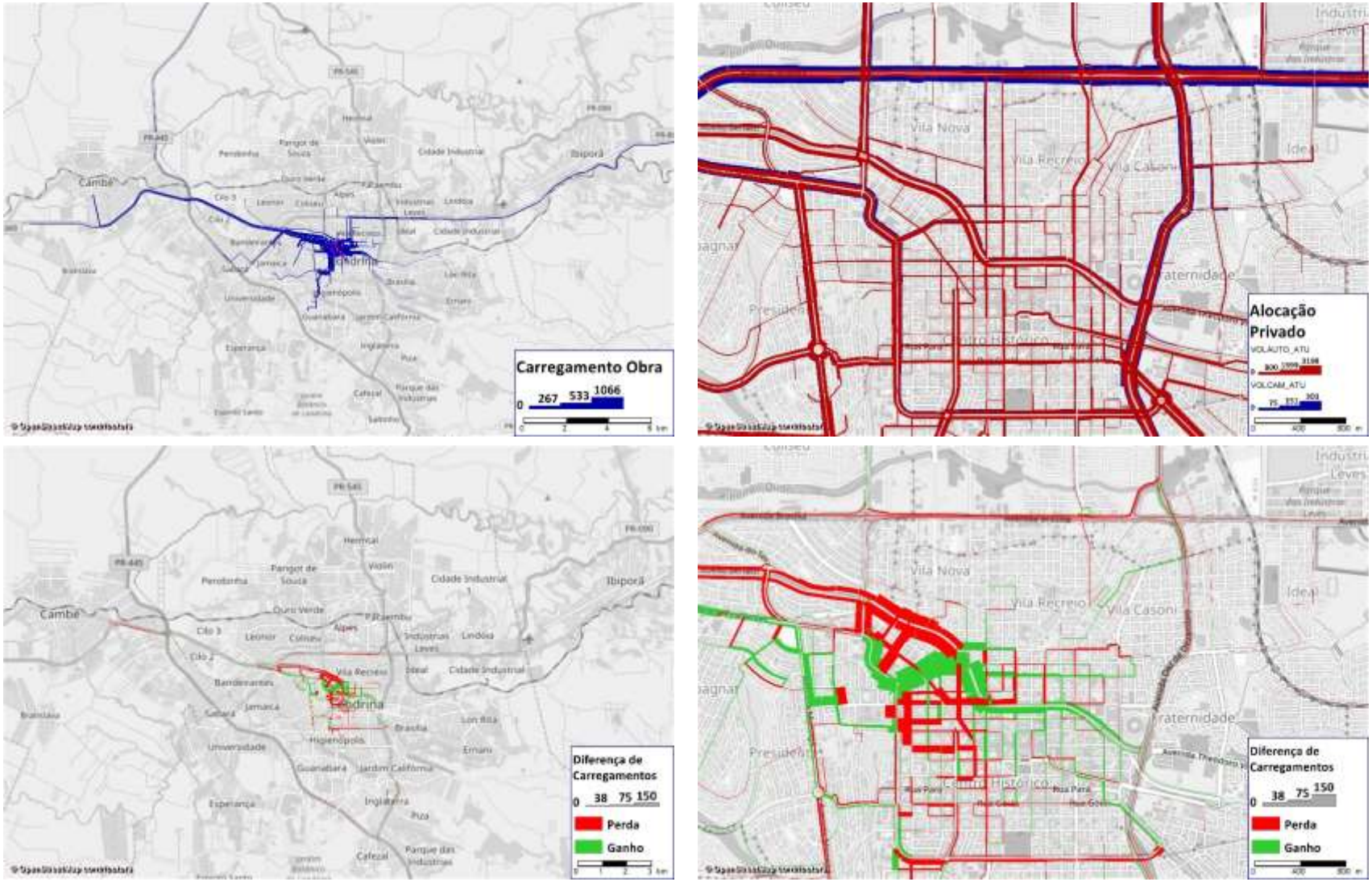
O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 197.

Figura 197: Estudo de traçado viário – Obra R. Eduardo Benjamin Hosken; R. Manaus; Tv. Belo Horizonte

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 944

Figura 198: R. Eduardo Benjamin Hosken; R. Manaus; Tv. Belo Horizonte – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.48 Obra 48 – Rua Paraíba

Obra de duplicação da Rua Paraíba, no centro de Londrina. A Lei Municipal nº 12.237/15 propõe uma faixa total de 28m (vinte e oito metros), com mudança de alinhamento de 13m (treze metros) na face oeste, no trecho compreendido entre a Rua Sergipe e a Travessa Belo Horizonte. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 199: Visão geral: R. Paraíba

Figura 200: Obra: R. Paraíba

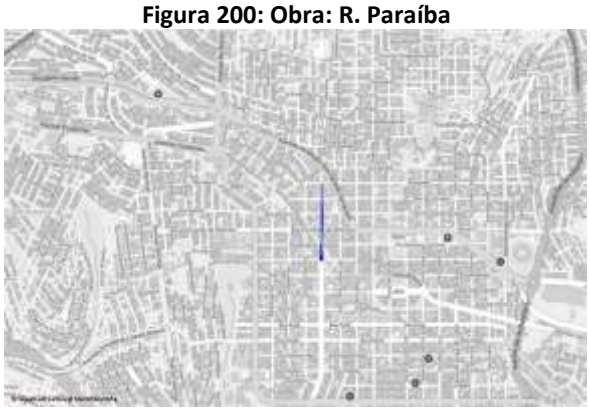


Tabela 48: Indicadores obra: R. Paraíba

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,6
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	244.304
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.277 / 929
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	177
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	172
Custo da obra (R$ Milhões)	1,8
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	51,6
Custo total (R$ Milhões)	53,4
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de médio impacto na oferta viária. A boa cobertura de vias paralelas permite o estudo de outras ações alternativas. O custo da obra é outro fator importante, pois compete com obras que devem ser priorizadas na região como, por exemplo, o novo eixo-norte-sul. A obra foi classificada como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 201.

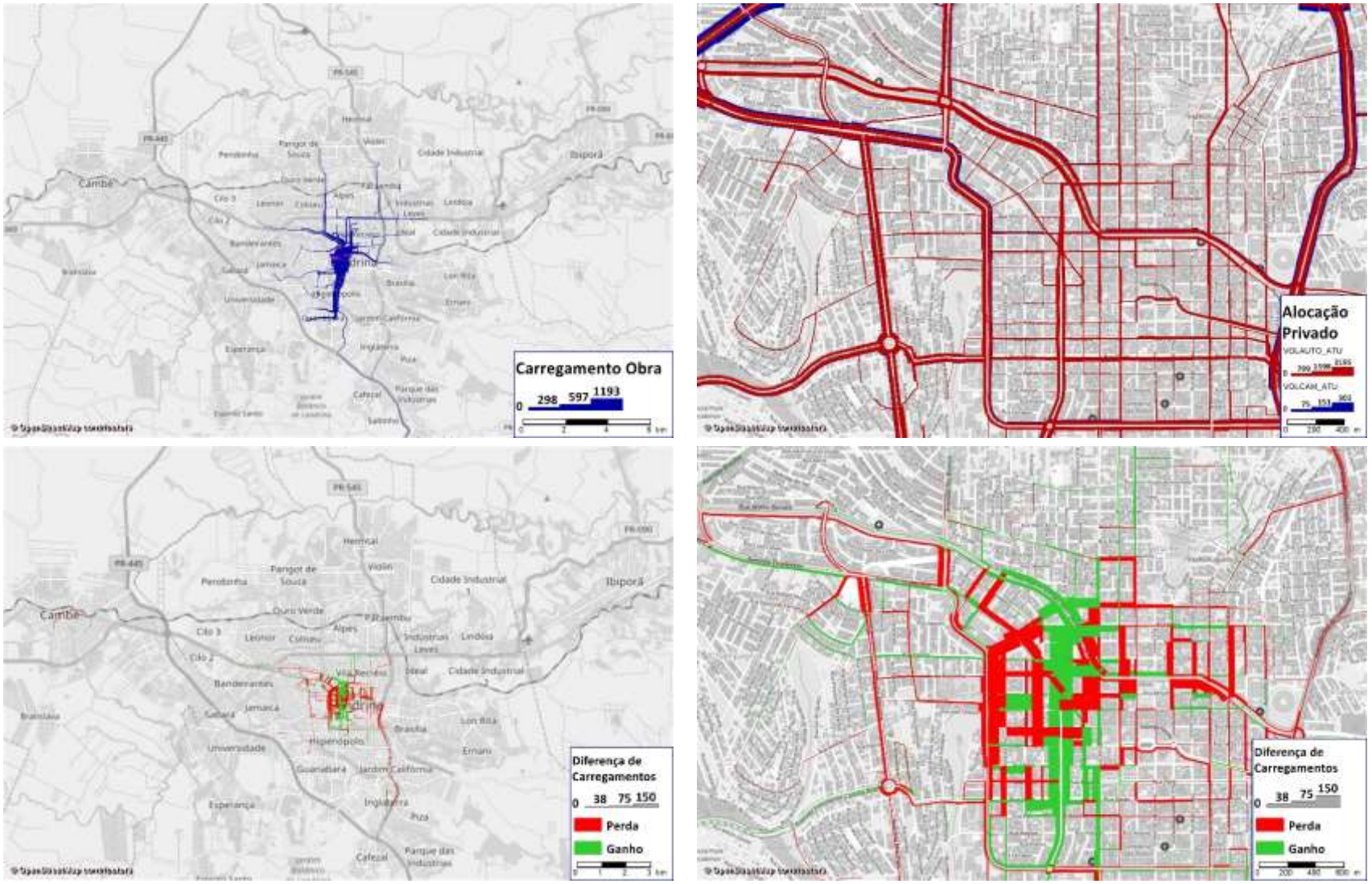
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 946

Figura 201: Estudo de traçado viário – Obra R. Paraíba

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 947

Figura 202: R. Paraíba – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.49 Obra 49 – Av. Jorge Casoni

Obra nas vias nos entornos do Terminal Rodoviário José Garcia Villar. A Lei Municipal nº 12.237/15 propõe uma faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face leste, no trecho compreendido entre a Av. Santos Dumont e a Rua Caraíbas. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 203: Visão geral: Av. Jorge Casoni

Figura 204: Obra: Av. Jorge Casoni

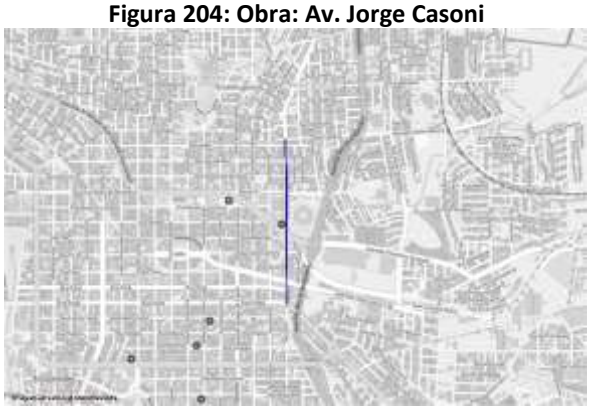


Tabela 49: Indicadores obra: Av. Jorge Casoni

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,3
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	316.629
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.939 / 771
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	188
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	201
Custo da obra (R$ Milhões)	2,9
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	57,8
Custo total (R$ Milhões)	60,7
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto na oferta viária e alto potencial para o transporte público. A rua forma um binário com a Av. Duque de Caxias que também possui proposta de readequação, como apresentado no item 3.2.22. A obra foi classificada como de média prioridade, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 205.

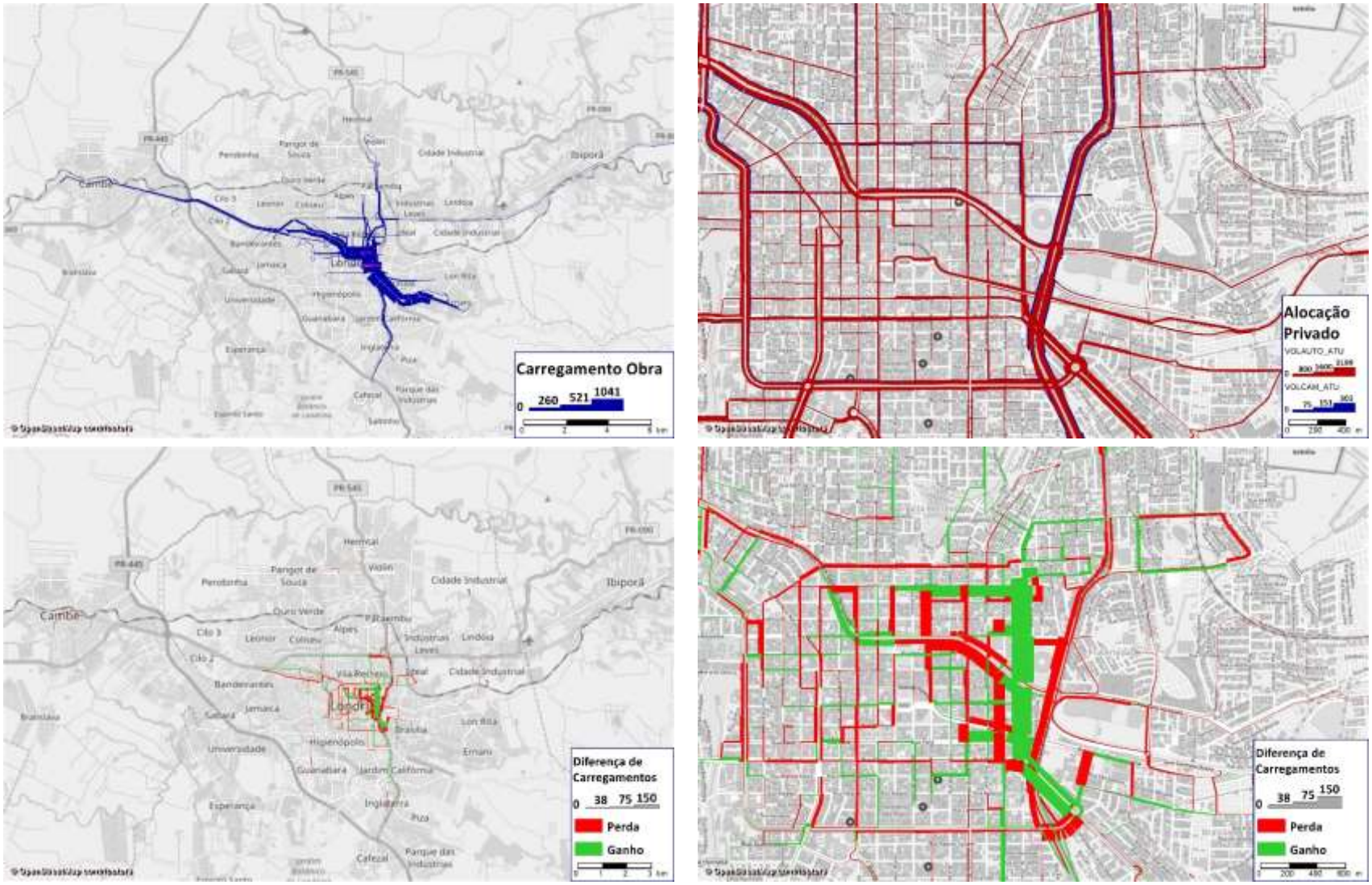
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 949

Figura 205: Estudo de traçado viário – Obra Av. Jorge Casoni

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 950

Figura 206: Av. Jorge Casoni – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.50 Obra 50 – Prolongamento Rua Bahia

Obra de continuidade da Rua Bahia, conectando uma série de vias nos bairros Alpes, Parque Comercial Quati I e Jardim Fortaleza. A Rua Bahia será estendida até a Av. Henrique Mansano e terá novos cruzamentos transversais com as seguintes ruas: R. Eládio Yanes Péres, R. Neman Sayun e R. Edmur Elias Neder, do lado oeste; e Rua Amélia Ferreira Marquês, R. Maria Irene Vicentini Teodoro e R. Brigadeiro Franco, do lado leste. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 207: Visão geral: Prolongamento Rua Bahia

Figura 208: Obra: Prolongamento Rua Bahia

Tabela 50: Indicadores obra: Prolongamento Rua Bahia

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	3,1
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	164.527
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	689 / 174
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	307
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	79
Custo da obra (R$ Milhões)	14,7
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	4,4
Custo total (R$ Milhões)	19,1
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra de médio impacto na oferta viária, mas com alto potencial para o transporte público. A obra propõe novos eixos locais e exige a transposição de várzea de um ribeirão. Tendo em vista o alto potencial para transporte público da obra, propõe-se sua implantação de forma faseada, priorizando trechos que já permitiriam operação de ônibus no bairro e criação de um eixo norte-sul sem obras de grande porte, além de estabelecer um binário com maior capacidade e consolidar o eixo com uma ligação mais direta. Postergar-se-iam, então, trechos que demandariam maiores montantes financeiros para horizontes mais distantes de tempo.

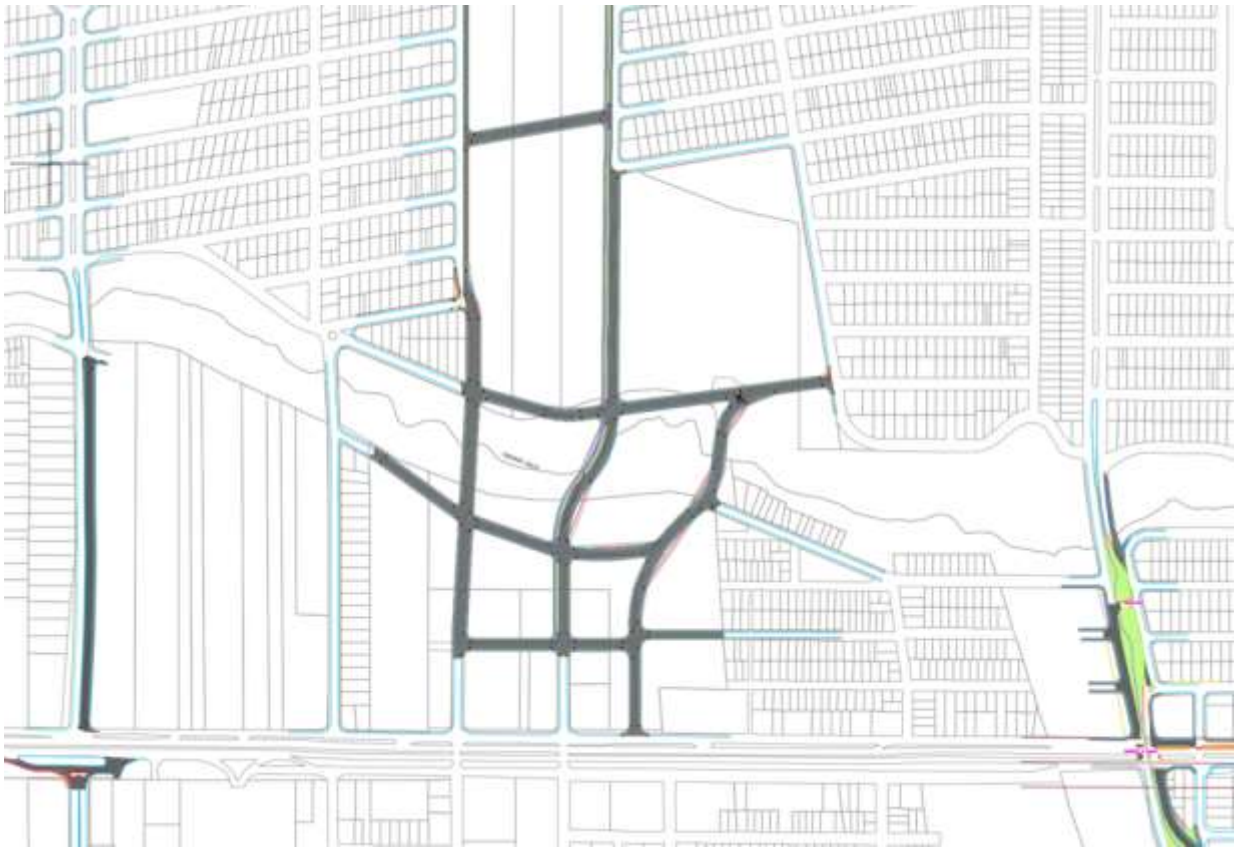
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 952

Como maior prioridade, recomenda-se a implantação de eixos leste-oeste tanto ao norte quanto ao sul do ribeirão, notadamente, a conexão da R. Eládio Yanes Péres com a R. Amélia Ferreira Marquês (norte) e a conexão da R. Visconde de Guarapuava com a R. Danilo Orceli. Em um segundo momento, recomenda-se a transposição do córrego, fazendo a conexão da R. Bahia com a R. Neman Sayun e formando um novo binário com a R. Danilo Orceli e, posteriormente, sua conexão com o eixo leste-oeste formado ao norte (R. Eládio Yanes Péres com a R. Amélia Ferreira Marquês). Entende-se as demais conexões como menos prioritárias.

Vale ressaltar que cabe um estudo mais aprofundado da região, para que se determine as conexões com maior viabilidade técnico-financeira de implantação. Os apontamentos aqui destacados recomendam os eixos de tráfego mais importantes para consolidação, que não necessariamente precisam ser realizados nas conexões aqui descritas, mas que cumpram o mesmo objetivo em termos de benefícios na mobilidade local.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 209.

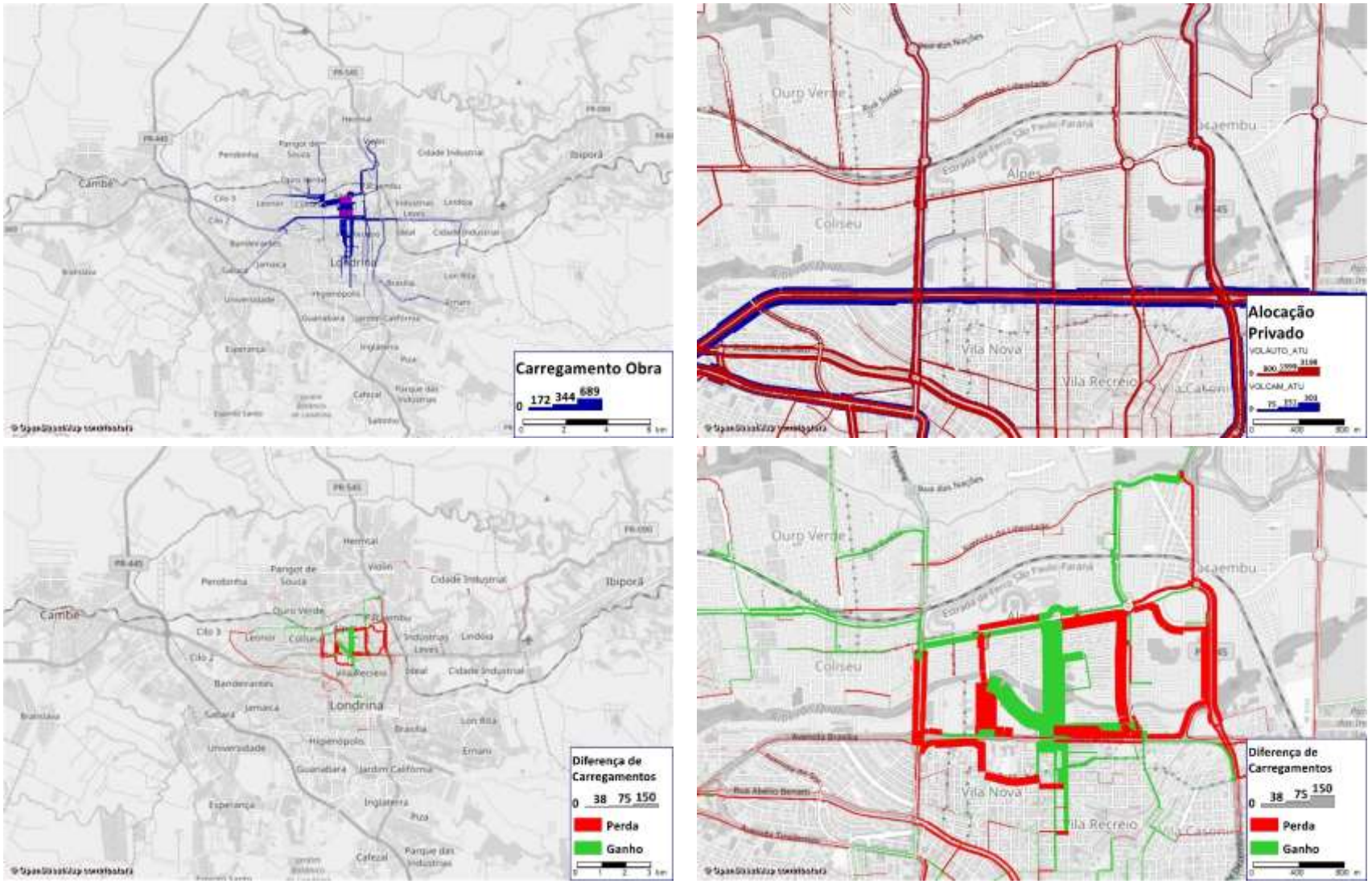
Figura 209: Estudo de traçado viário – Obra Prolongamento Rua Bahia



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 953

Figura 210: Prolongamento Rua Bahia – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.51 Obra 51 – Rua Deputado Ardinal Ribas; Av. Teilhard de Chardim

Readequação e duplicação da R. Dep. Ardinal Ribas e Av. Teilhard de Chardim, com melhorias no cruzamento com a Av. Tiradentes. Outras vias no entorno, como a R. Cap. Jacy da Silva Pinheiro, que será estendida até a Av. Luigi Amorese, e conectará diversas vias que atualmente são rua de acesso às indústrias instaladas na área. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 211: Visão geral: R. Dep. Ardinal Ribas; Av. Teilhard de Chardim

Figura 212: Obra: R. Dep. Ardinal Ribas; Av. Teilhard de Chardim

Tabela 51: Indicadores obra: R. Dep. Ardinal Ribas; Av. Teilhard de Chardim

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	4,6
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	149.250
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	737 / 69
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	617
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	508
Custo da obra (R$ Milhões)	24,5
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	6,6
Custo total (R$ Milhões)	31,1
Prioridade	1
Faseamento (ano)	10

Obra de médio impacto e longo alcance com as viagens de região oeste da cidade. A proposta de transposição da Av. Tiradentes melhora a continuidade do viário permitindo um melhor desenvolvimento da região. Por não ter potencial significativo para transporte público, a obra foi considerada como de média prioridade, num horizonte de 10 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 213.

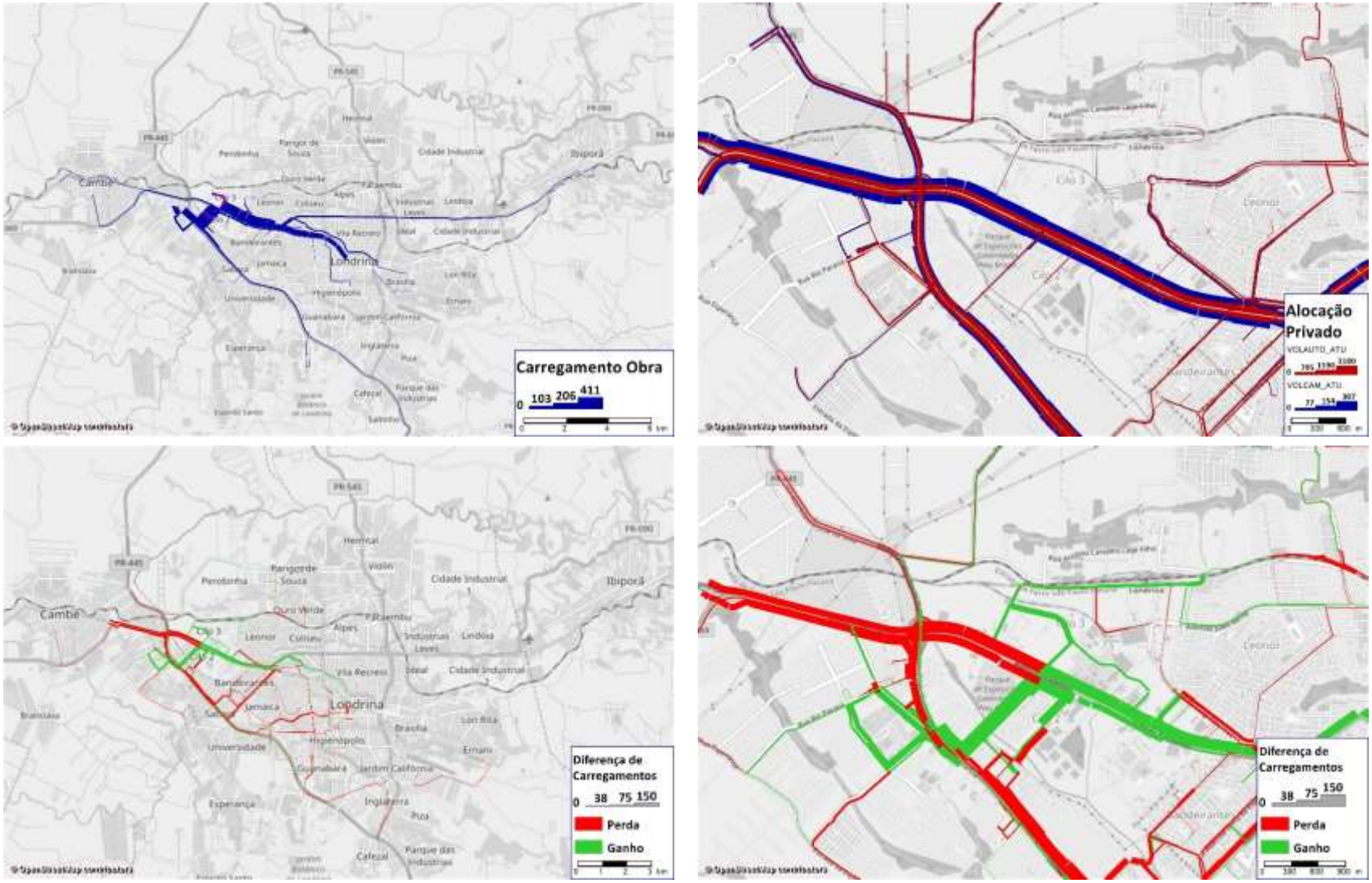
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 955

Figura 213: Estudo de traçado viário – Obra R. Dep. Ardinal Ribas; Av. Teilhard de Chardim

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 956

Figura 214: R. Dep. Ardinal Ribas; Av. Teilhard de Chardim – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 957

3.2.52 Obra 52 – Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; Rua Professora Célia Gonçalves Dias

Obras de continuidade das R. Pedro Bertoluci e R. Profa. Célia Gonçalves Dias com a Rod. João Strass. Essas vias, adjacentes à rodovia, são apenas de tráfego local e tem acesso direto a rodovia. A obra propõe conectar as vias a rodovia, melhorando o acesso do bairro. Após conectadas, a R. Pedro Bertoluci merece atenção especial e readequação de sua geometria pois ela se torna um acesso alternativo à rodovia, para o fluxo da Av. da Liberdade. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 215: Visão geral: Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; R. Profa. Célia Gonçalves Dias

Figura 216: Obra: Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; R. Profa. Célia Gonçalves Dias

Tabela 52: Indicadores obra: Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; R. Profa. Célia Gonçalves Dias

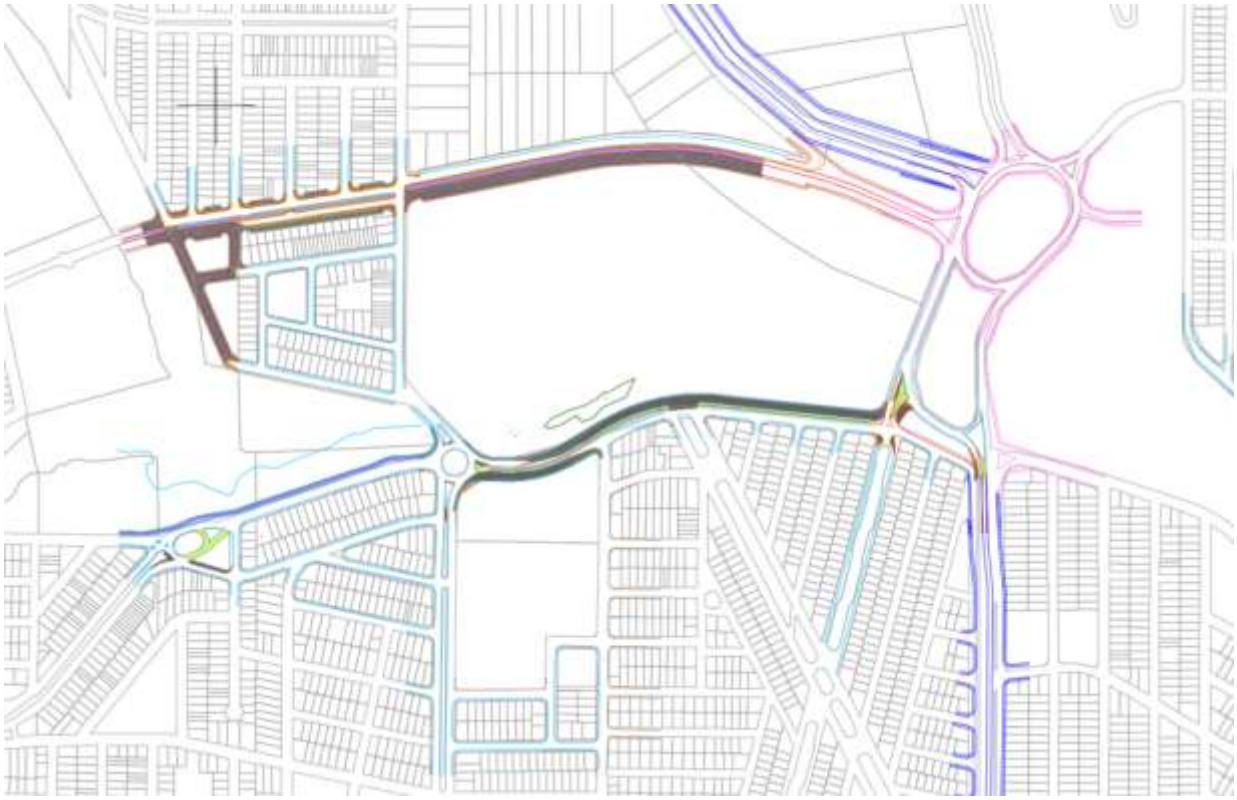
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2,2
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	137.704
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	664 / 113
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	23
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	25
Custo da obra (R$ Milhões)	5,9
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	15,6
Custo total (R$ Milhões)	21,5
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto na oferta viária. Possui uma alta parcela do seu custo relacionada com as desapropriações e foi classificada como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 217.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 958

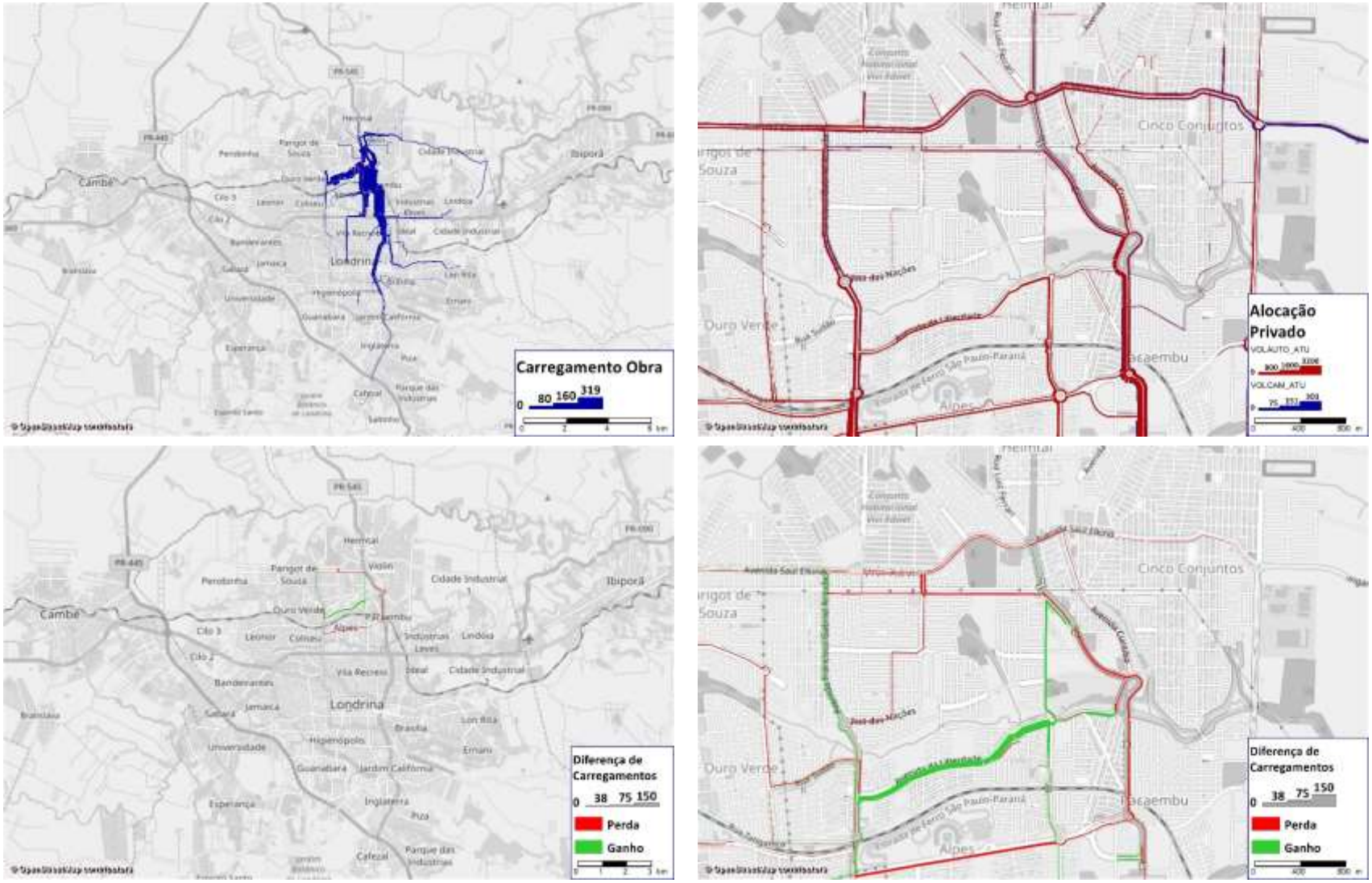
Figura 217: Estudo de traçado viário – Obra Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; R. Profa. Célia Gonçalves Dias



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 959

Figura 218: Rua Pedro Bertoluci; Av. da Liberdade; R. Profa. Célia Gonçalves Dias – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.53 Obra 53 – Av. das Maritacas – Oeste

Readequação da Av. das Maritacas, no trecho entre Av. Angelina Ricci Vezozzo e R. Pedro Boratin. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 219: Visão geral: Av. das Maritacas (oeste)

Figura 220: Obra: Av. das Maritacas (oeste)

Tabela 53: Indicadores obra: Av. das Maritacas (oeste)

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	5,1
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	79.505
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	782 / 295
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	259
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	99
Custo da obra (R$ Milhões)	5,2
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	11,7
Custo total (R$ Milhões)	16,9
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra de baixo impacto de readequação viária região na borda da mancha urbana. A obra foi classificada como de média prioridade, em um horizonte de 10 anos, considerando o potencial de crescimento da região e outras obras propostas como, por exemplo, o Contorno Norte.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 221.

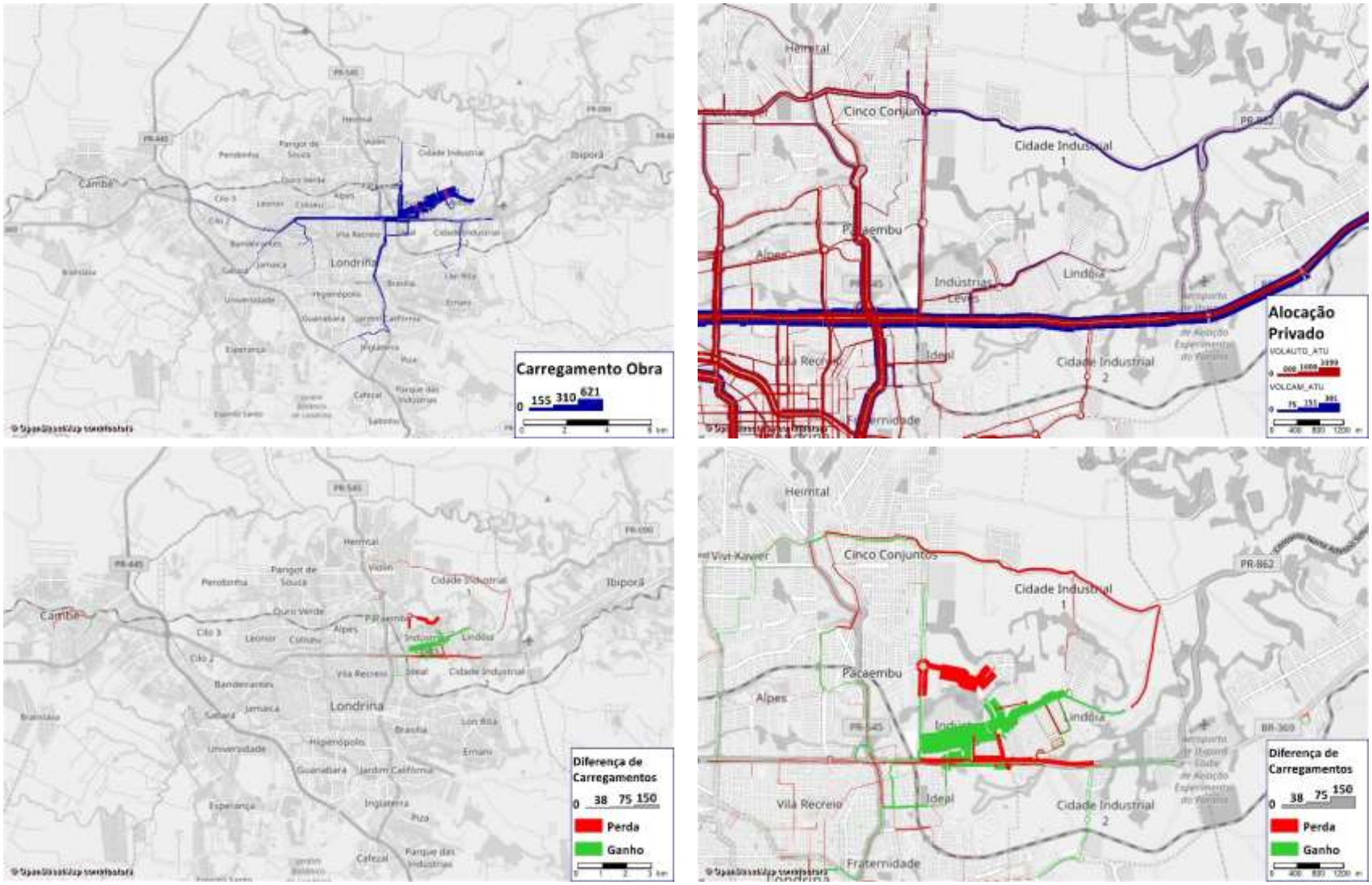
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 961

Figura 221: Estudo de traçado viário – Obra Av. das Maritacas (oeste)

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 962

Figura 222: Av. das Maritacas (oeste) – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.54 Obra 54 – Av. Octávio Genta

Obra de continuidade na Av. Octávio Genta, desde a Rod. Celso Garcia Cid (PR-445) até a Av. Maria Alves Bérgamo. Atualmente a Av. Octavio Genta não cruza a rodovia, mas seu alinhamento permite a continuidade até o viaduto de encontro com a Av. Waldemar Spranger. Neste viaduto, na passagem sob a rodovia, está previsto adequações de transição com duas rotatórias, uma de cada lado da rodovia, melhorando, se tornando uma alça de acesso da rodovia. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 223: Visão geral: Av. Octávio Genta

Figura 224: Obra: Av. Octávio Genta

Tabela 54: Indicadores obra: Av. Octávio Genta

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,1
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	138.362
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.112 / 650
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	433
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	459
Custo da obra (R$ Milhões)	4,6
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	4,6
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

Obra de médio impacto na oferta viária e médio potencial com o transporte público. A localização da obra, numa área de baixa densidade, reduz seu custo e permite uma antecipação do crescimento do bairro, devendo ser utilizada para delimitar o desenvolvimento ordenado. A obra foi classificada como de alta prioridade, em um horizonte de 5 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 225.

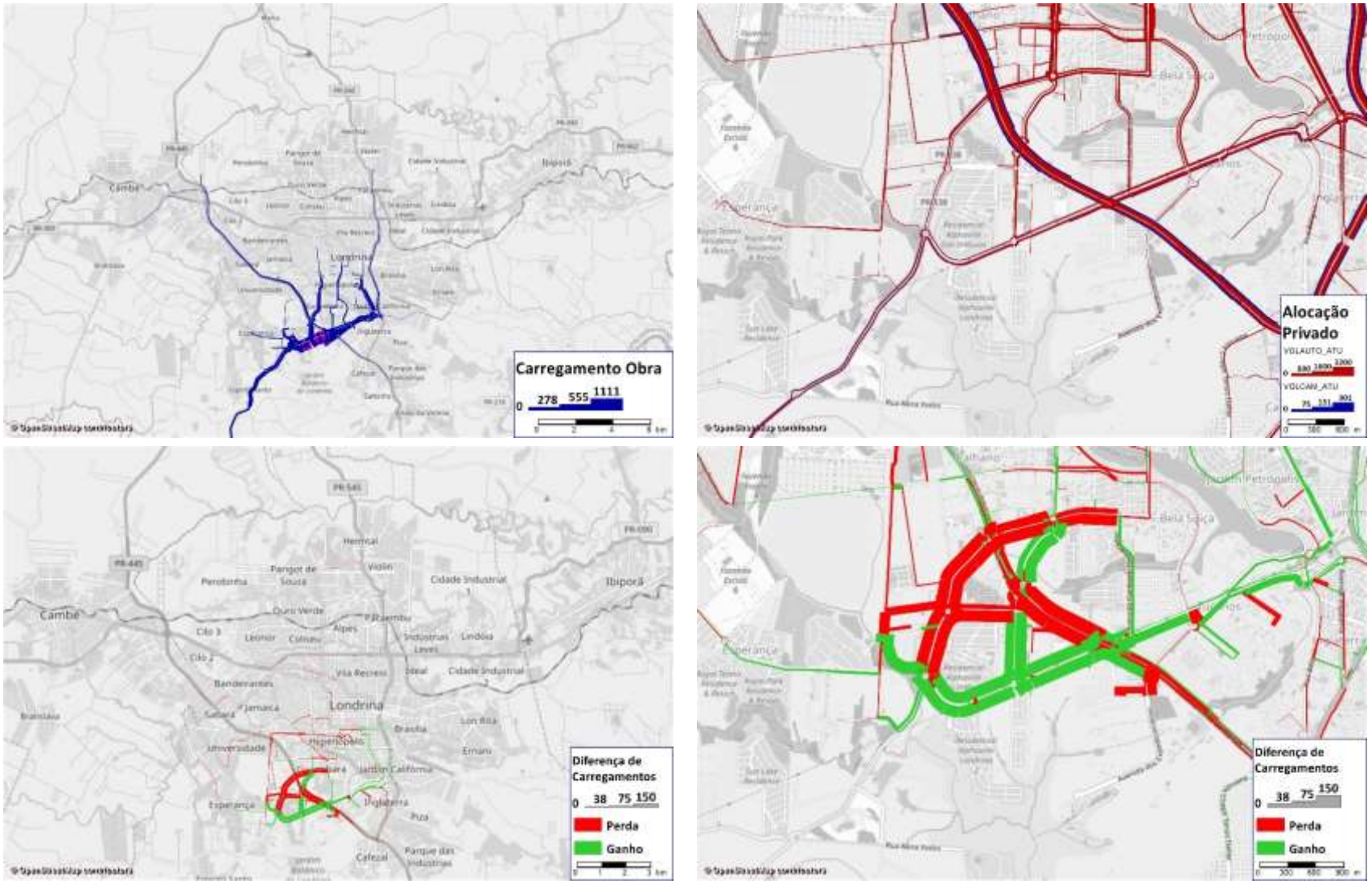
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 964

Figura 225: Estudo de traçado viário – Obra Av. Octávio Genta

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 965

Figura 226: Av. Octávio Genta – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.55 Obra 55 – Anel de Integração – Rua Orlando Vicentini

Trecho do Anel de Integração entre a Rod. Carlos João Strass e Av. Angelina Ricci Vezozzo. A obra estende a R. Orlando Vicentini e R. Felix Chenso, conectando o trevo da rodovia com uma nova rotatória na Av. Angelina Ricci Vezozzo. As duas ruas formam um binário, em torno da várzea do ribeirão Lindóia. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 227: Visão geral: Rua Orlando Vicentini

Figura 228: Obra: Rua Orlando Vicentini

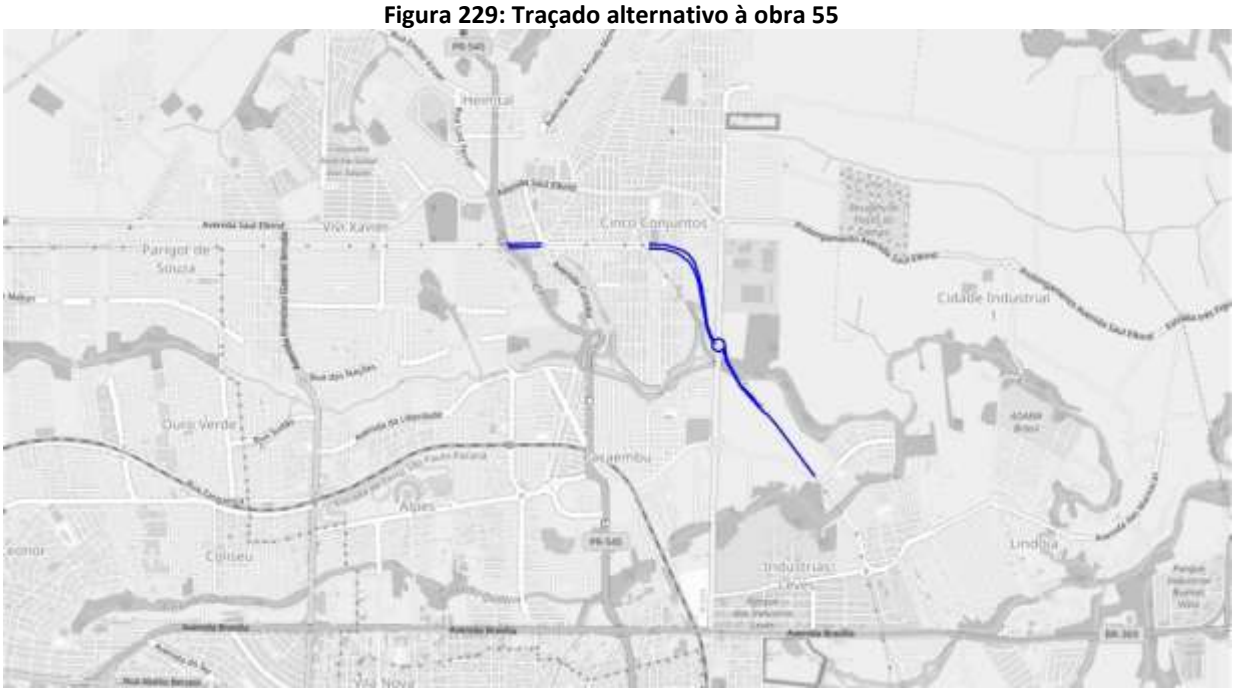
Tabela 55: Indicadores obra: Rua Orlando Vicentini

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	2,5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	122.148
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.832 / 214
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	197
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	154
Custo da obra (R$ Milhões)	8,1
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	8,2
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra de readequação de duas vias locais para a continuidade do Anel de Integração. Apesar do seu baixo impacto global, a intervenção se torna mais importante à medida que as obras do anel se desenvolvem. Dessa forma, a obra foi classificada como de média prioridade, em um horizonte de 10 anos. Pode ser considerada como uma alternativa à obra 21, sendo priorizada uma delas.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 967

Figura 229: Traçado alternativo à obra 55



Fonte: Elaboração própria

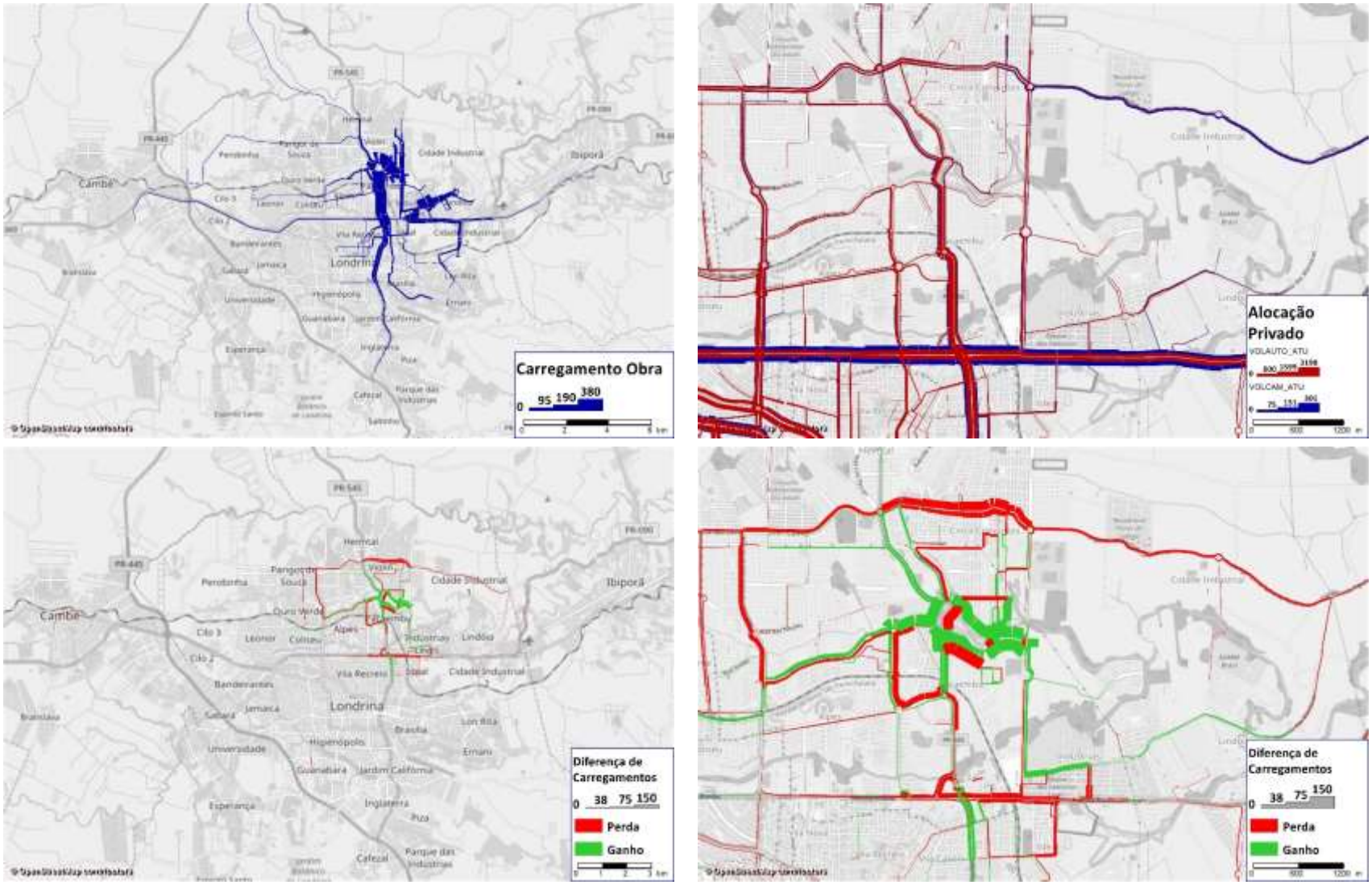
Uma outra opção de traçado está sendo avaliada como alternativa à obra apresentada, objetivando a redução de custos e maior factibilidade de execução da mesma. Este novo traçado conectaria a Avenida Nova Londrina à Av. Angelina Ricci Vezozzo através de uma rotatória ao norte da rotatória existente na Av. Pref. Milton Ribeiro de Menezes, viabilizando sua conexão com o eixo da Av. Pedro Pescador / Rua Otávio Clivati, estas ou já duplicadas ou com espaço para duplicação, evitando desapropriações. A Figura 229 apresenta um esboço de traçado para esta nova alternativa de traçado.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 230.

Figura 230: Estudo de traçado viário – Obra Rua Orlando Vicentini

Fonte: IPPUL

Figura 231: Rua Orlando Vicentini – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.56 Obra 56 – Av. Duque de Caxias – Sul

Obra de duplicação em trecho da Av. Duque de Caxias, compreendido entre a Av. JK e a Av. Leste Oeste. Está contida na Lei Municipal nº 12.237/15 a proposta de alargamento com faixa total de 28m (vinte e oito metros), com mudança de alinhamento de 13m (treze metros) na face leste. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 232: Visão geral: Av. Duque de Caxias – Sul

Figura 233: Obra: Av. Duque de Caxias – Sul

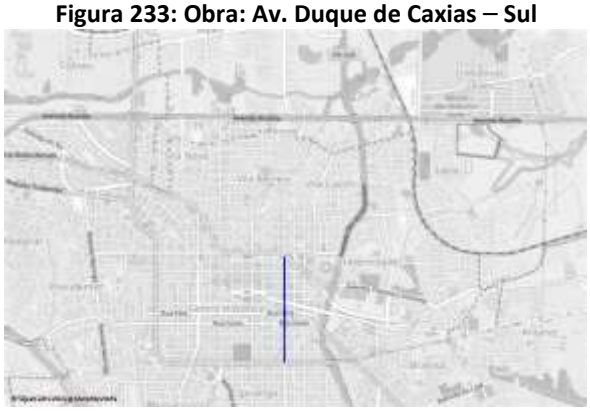


Tabela 56: Indicadores obra: Av. Duque de Caxias – Sul

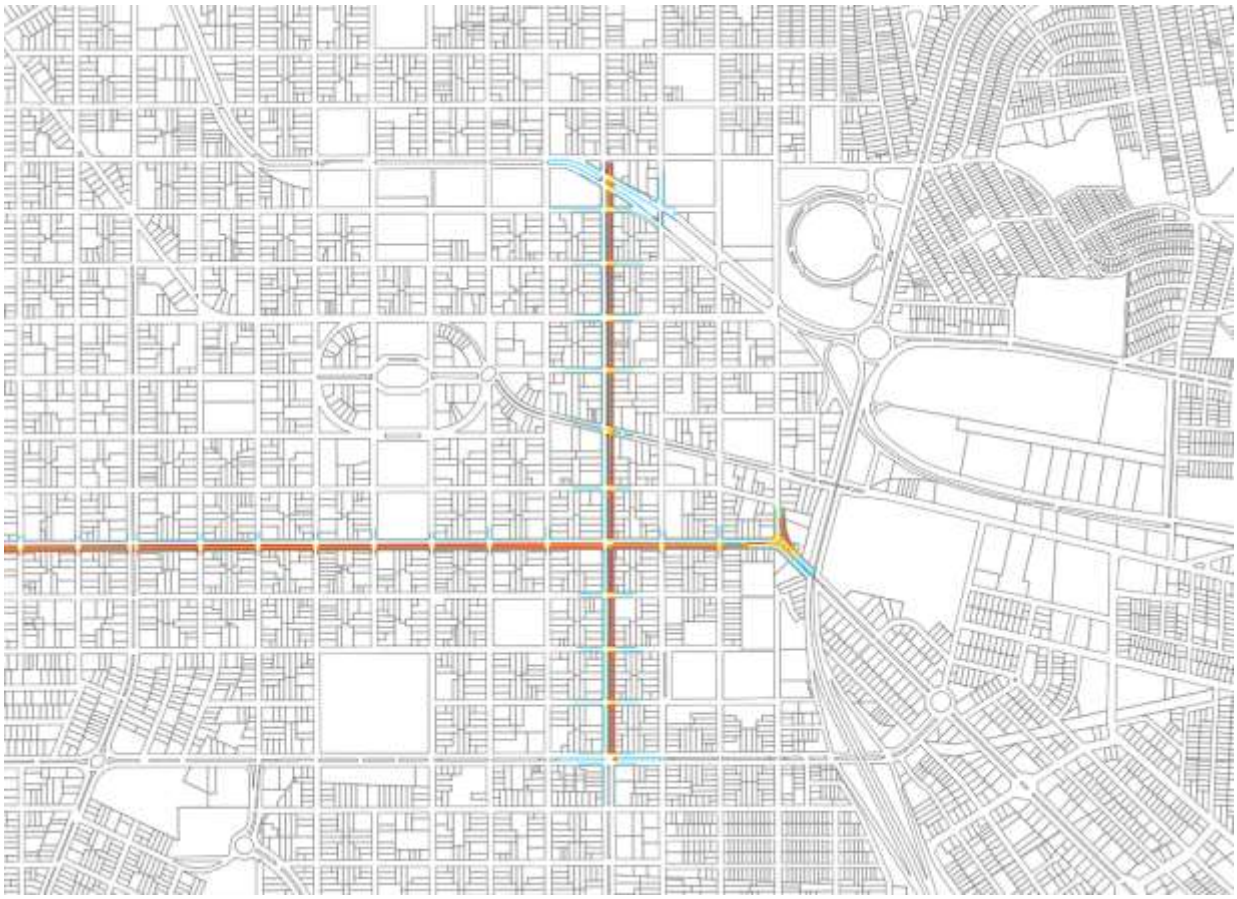
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,2
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	458.518
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.347 / 787
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	99
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	74
Custo da obra (R$ Milhões)	3,8
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	86,7
Custo total (R$ Milhões)	90,5
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de médio impacto na oferta viária. As intervenções na Av. Duque de Caxias foram segmentadas em duas obras (obra 22, apresentada no item 3.2.22, e obra 56). Devido a melhoria de acesso ao centro para a região norte, proposta da obra 22, esta obra não foi priorizada e foi classificada como menor prioridade, com um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 234.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 970

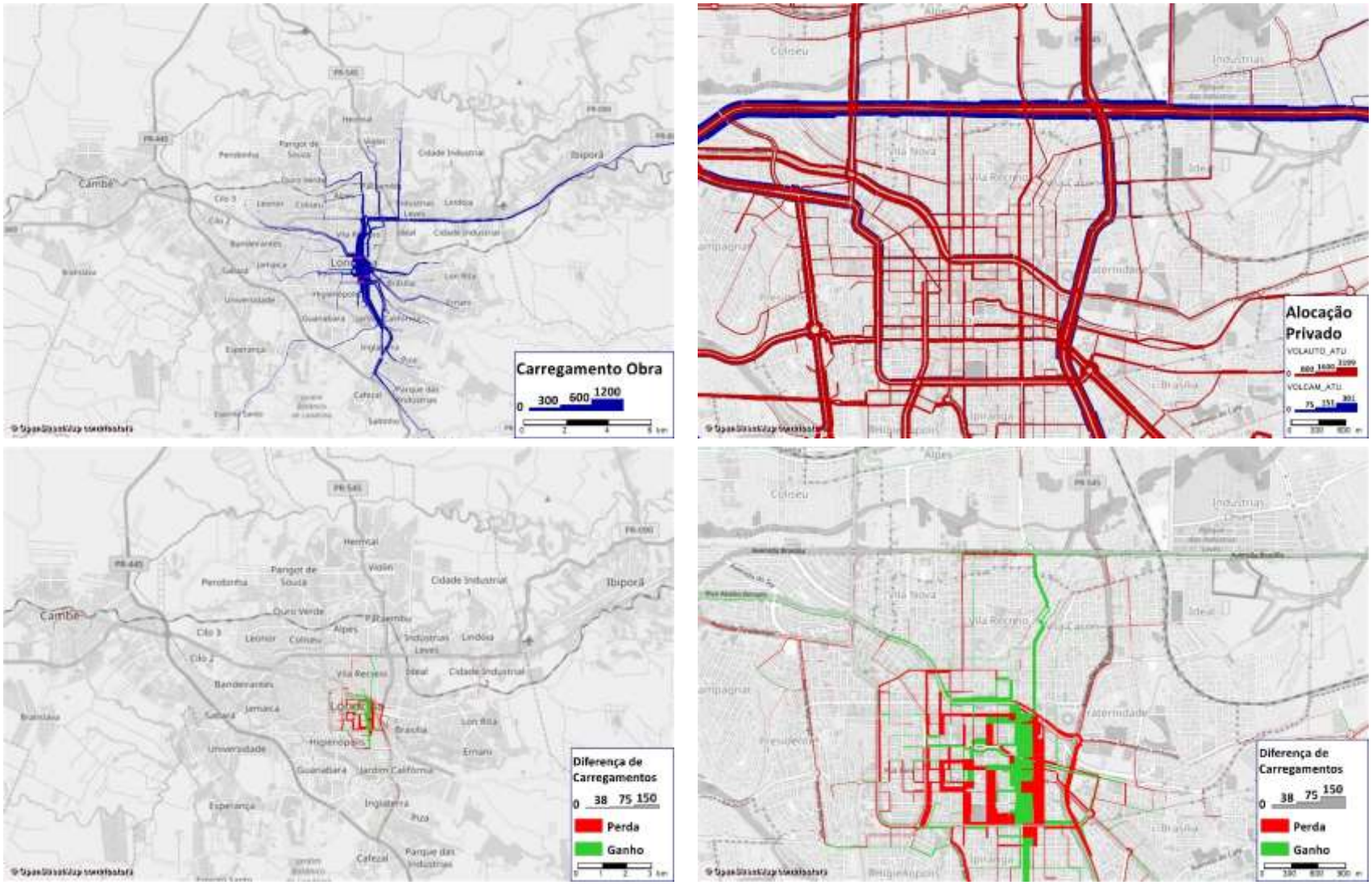
Figura 234: Estudo de traçado viário – Obra Av. Duque de Caxias – Sul



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 971

Figura 235: Av. Duque de Caxias - Sul – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.57 Obra 57 – Av. Anália Franco

Readequação da Av. Anália Franco e continuidade até a R. Carmela Dutra. A Lei Municipal nº 12.237/15 propõe uma faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face sudeste, no trecho compreendido entre a Av. Paul Harris e a Av. São João. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 236: Visão geral: Av. Anália Franco

Figura 237: Obra: Av. Anália Franco

Tabela 57: Indicadores obra: Av. Anália Franco

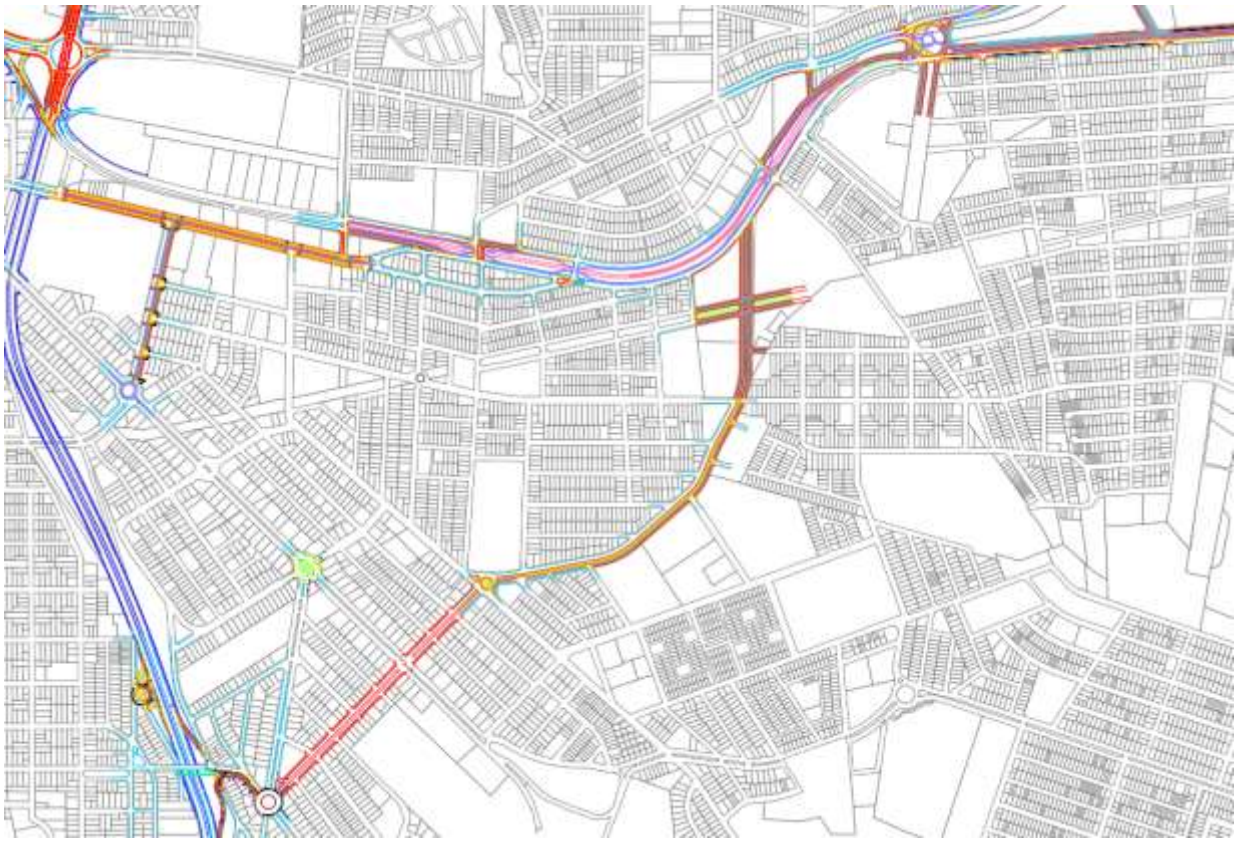
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,2
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	98.001
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	518 / 304
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	43
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	126
Custo da obra (R$ Milhões)	4,2
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	12,5
Custo total (R$ Milhões)	16,7
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto na oferta viária. Para a região existem propostas de melhor desempenho que foram priorizadas, como as obras 16 e 25, apresentadas nos itens 3.2.16 e 3.2.25, respectivamente. A obra foi classificada como de baixa prioridade, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 238.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 973

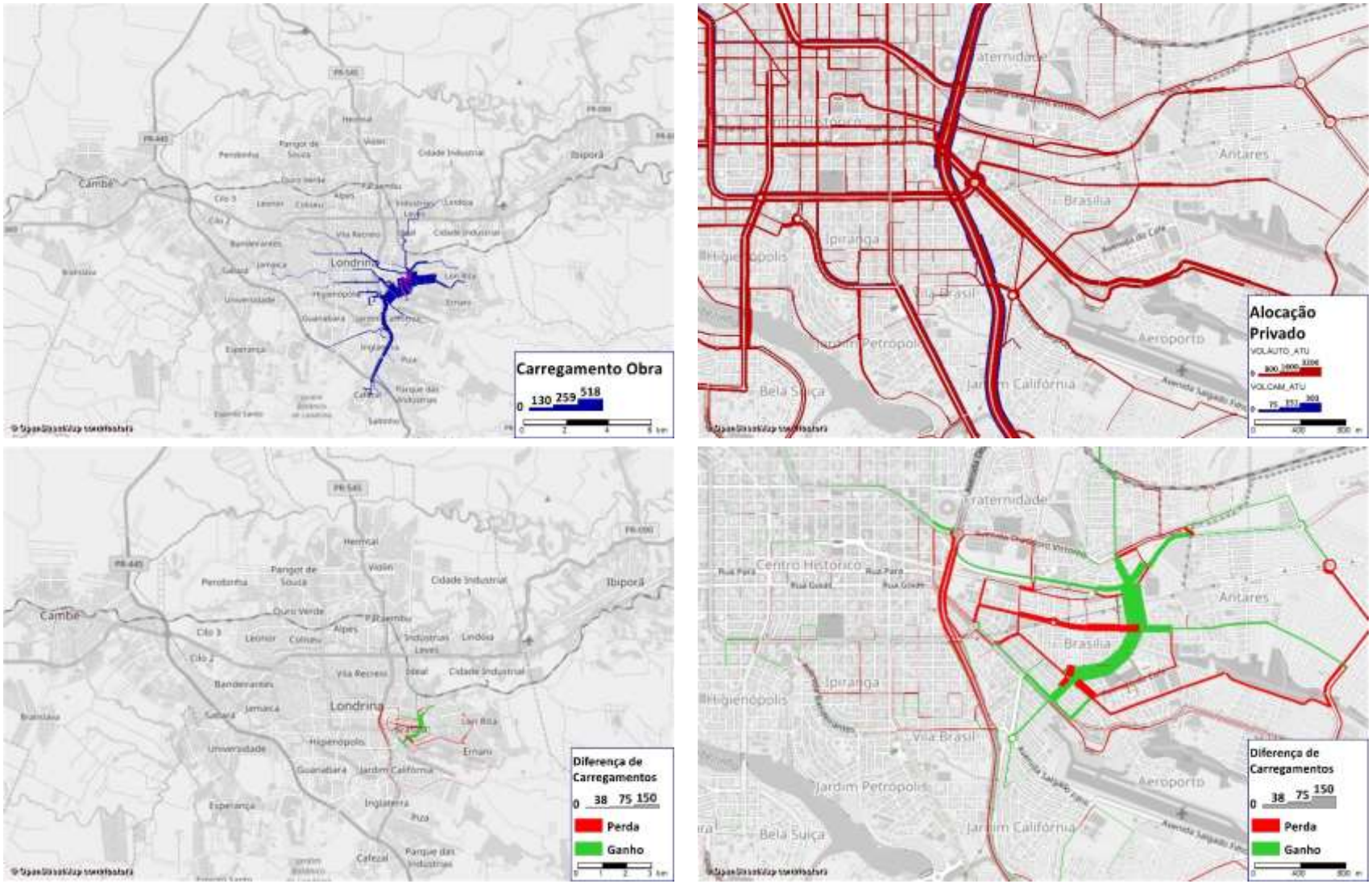
Figura 238: Estudo de traçado viário – Obra Av. Anália Franco



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 974

Figura 239: Av. Anália Franco – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.58 Obra 58 – Rua Potiguares

Obra nas vias nos entornos do Terminal rodoviário José Garcia Villar. A Lei Municipal nº 12.237/15 propõe faixa total de 19m (dezenove metros), com mudança de alinhamento de 4m (quatro metros) na face sul, no trecho compreendido entre a Av. Jorge Casoni e a Av. Dez de Dezembro. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 240: Visão geral: Rua Potiguares

Figura 241: Obra: Rua Potiguares

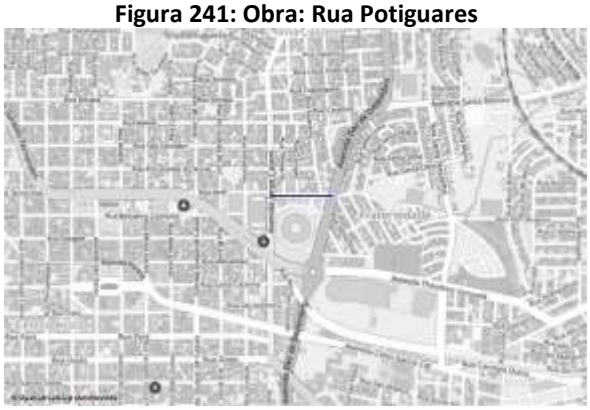


Tabela 58: Indicadores obra: Rua Potiguares

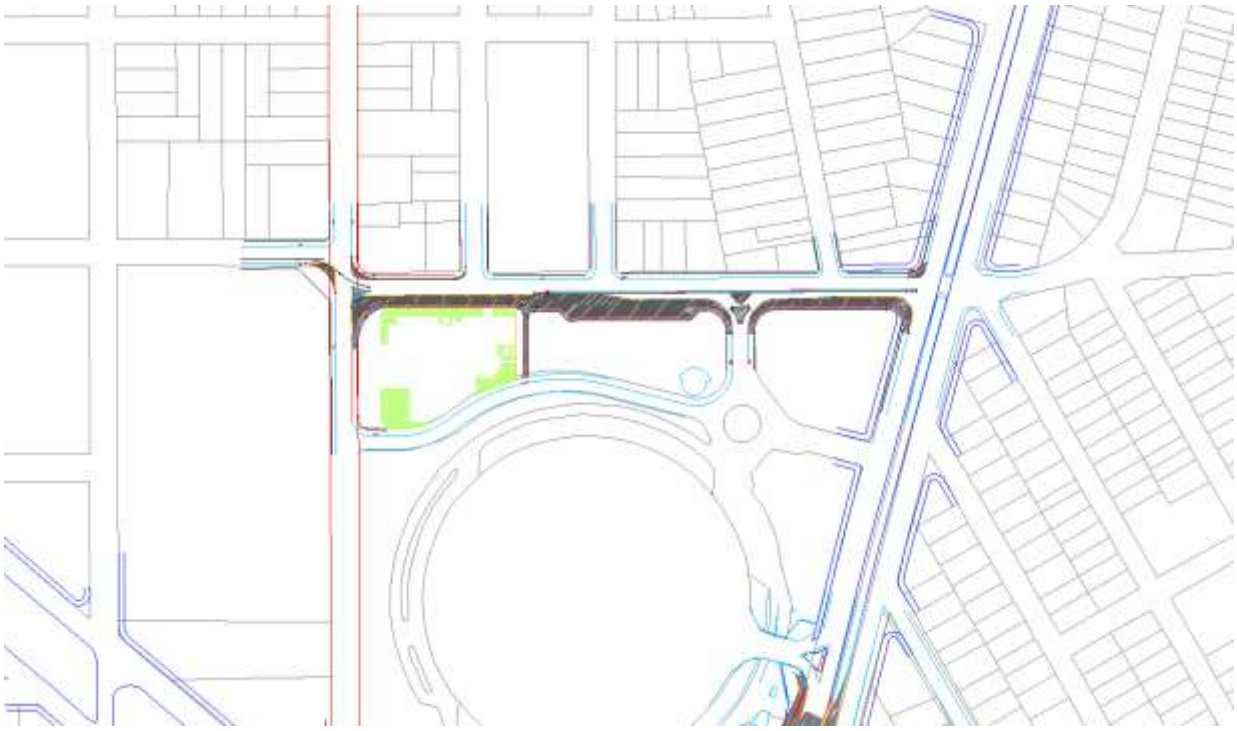
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,3
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	147.271
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	702 / 335
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	44
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	10
Custo da obra (R$ Milhões)	0,6
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	0,6
Prioridade	1
Faseamento (ano)	5

Obra de baixo impacto na oferta viária, mas seu baixo custo permite uma implementação no curto prazo. Desta forma foi considerada como prioritária, em um horizonte de 5 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 242.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 976

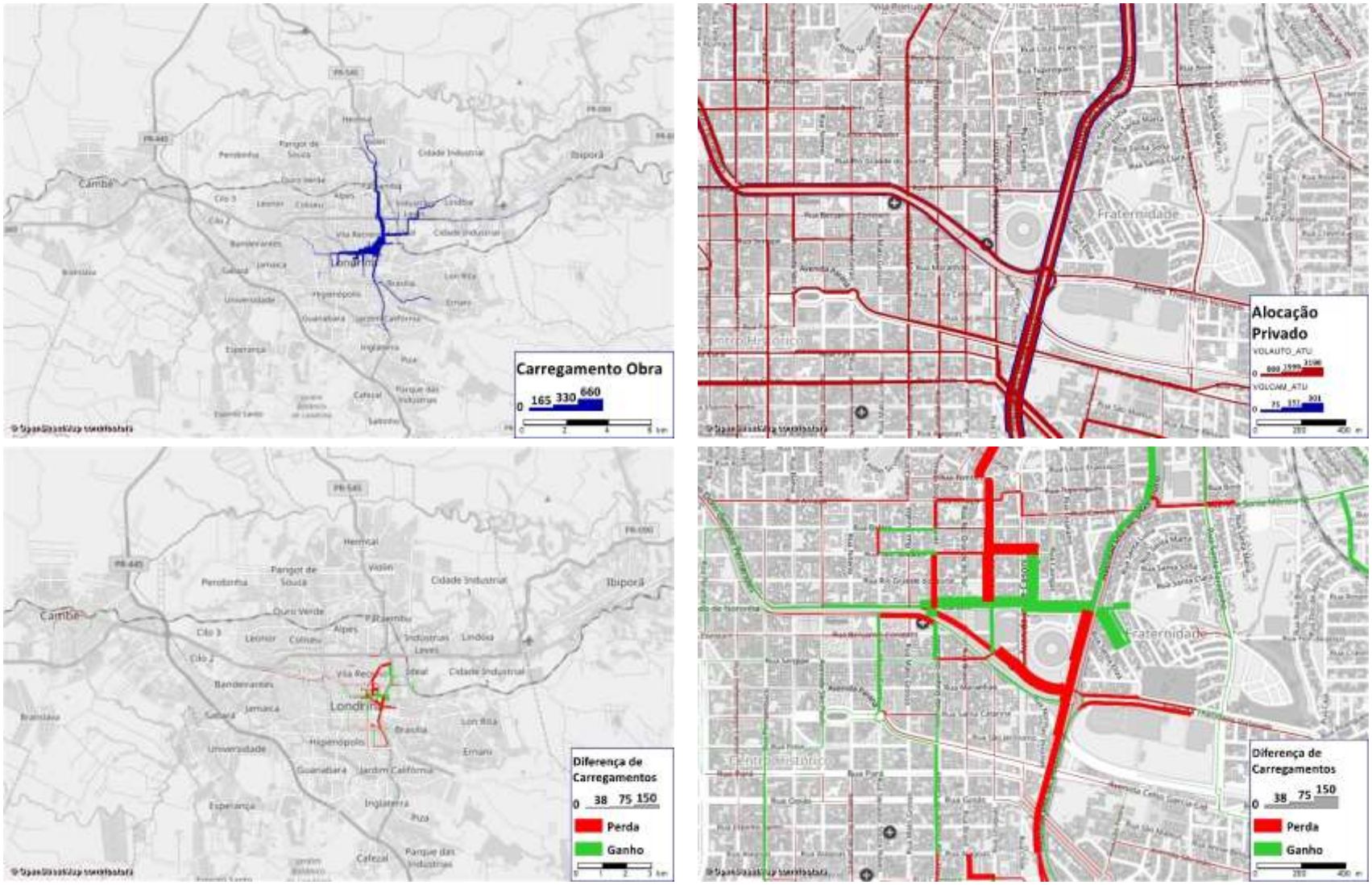
Figura 242: Estudo de traçado viário – Obra Rua Potiguares



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 977

Figura 243: Rua Potiguares – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.59 Obra 59 – Rua Belém

Obra de duplicação da R. Belém. A Lei Municipal nº 12.237/15 propõe uma faixa total de 25m (vinte e cinco metros), com mudança de alinhamento de 10m (dez metros) na face norte, no trecho compreendido entre a Av. Leste-Oeste e a Av. Jorge Casoni. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 244: Visão geral: Rua Belém

Figura 245: Obra: Rua Belém

Tabela 59: Indicadores obra: Rua Belém

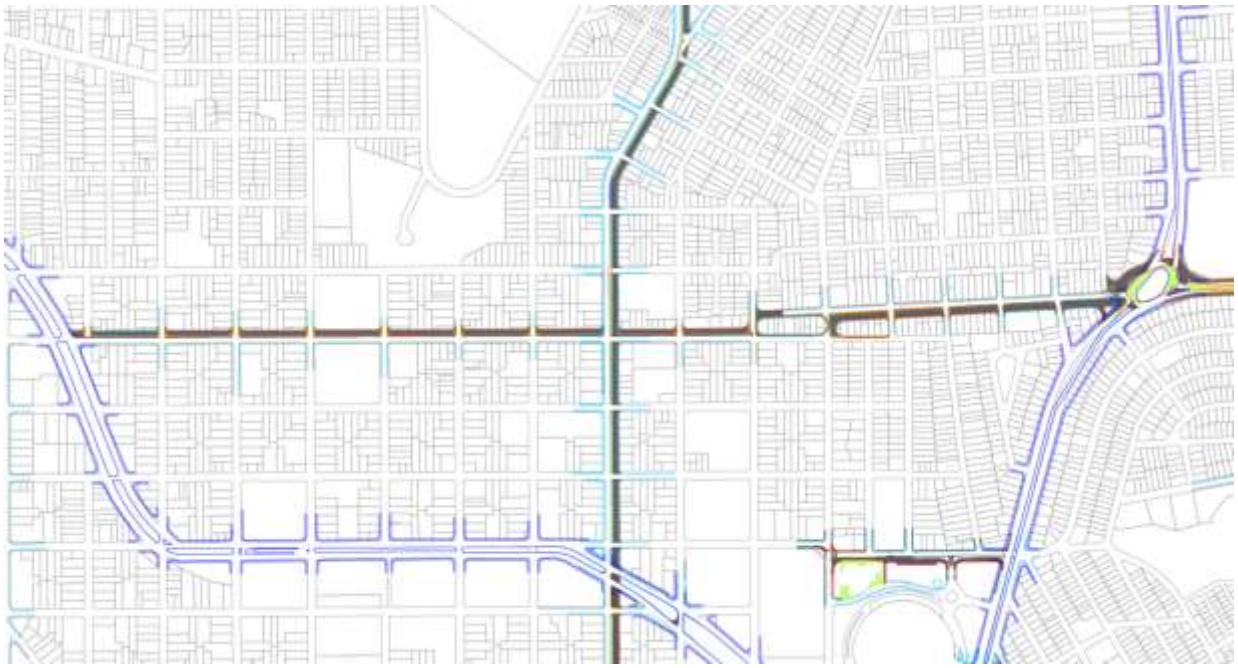
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,3
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	390.201
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.510 / 972
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	150
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	214
Custo da obra (R$ Milhões)	3,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	26,4
Custo total (R$ Milhões)	29,4
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de baixo impacto na oferta viária e alto potencial para o transporte público. A obra tem correlação direta com a obra 47, apresentada no item 3.2.47, que foi considerada prioritária em relação a esta. A obra foi considerada de média prioridade, em um horizonte de 15 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 246.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 979

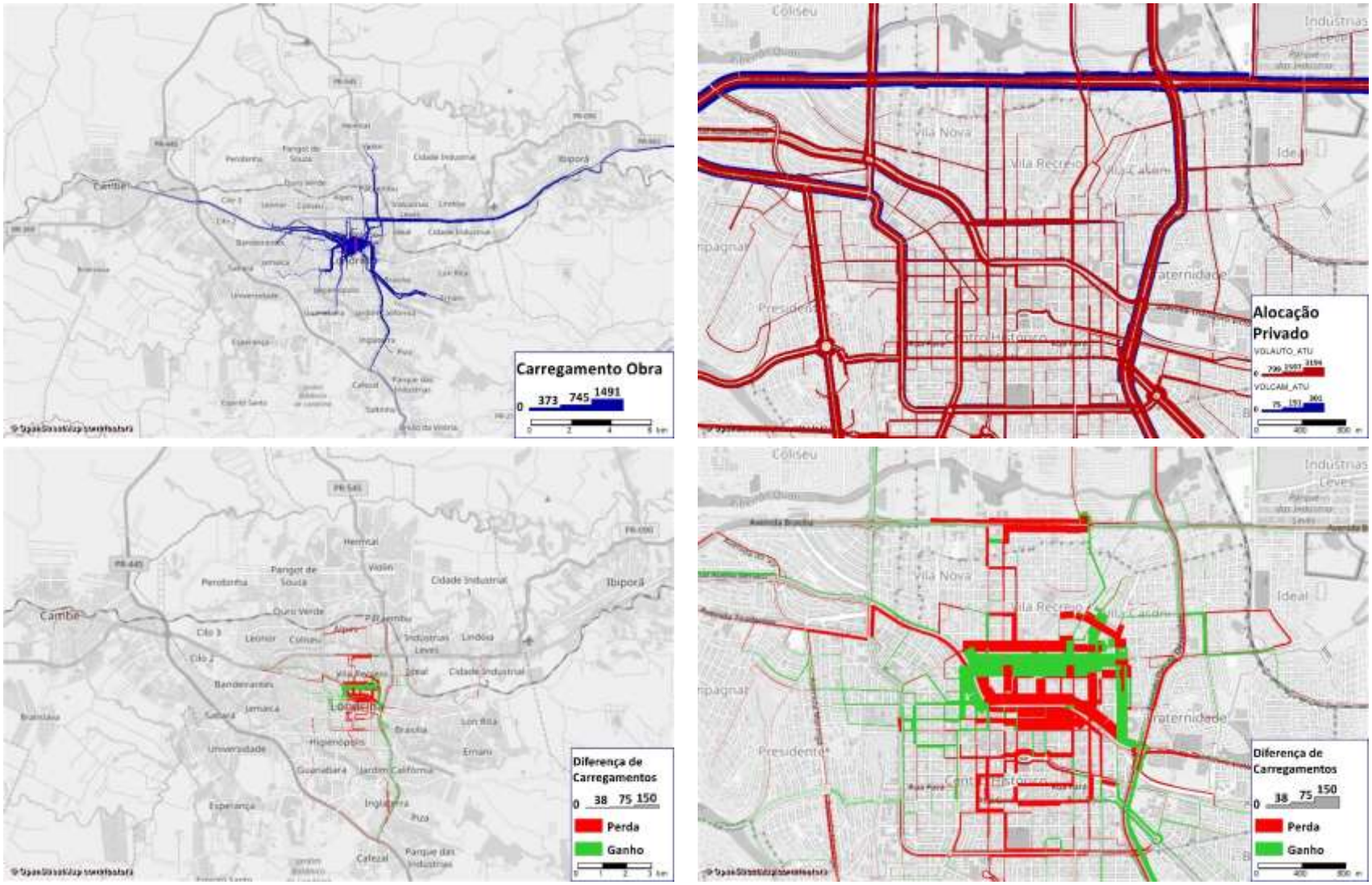
Figura 246: Estudo de traçado viário – Obra Rua Belém



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 980

Figura 247: Rua Belém – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 981

3.2.60 Obra 60 – Av. das Maritacas – Leste

Pavimentação e alargamento da Av. das Maritacas, ligando o bairro de Lindóia a Estrada Três Figueiras. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 248: Visão geral: Av. das Maritacas – Leste

Figura 249: Obra: Av. das Maritacas – Leste

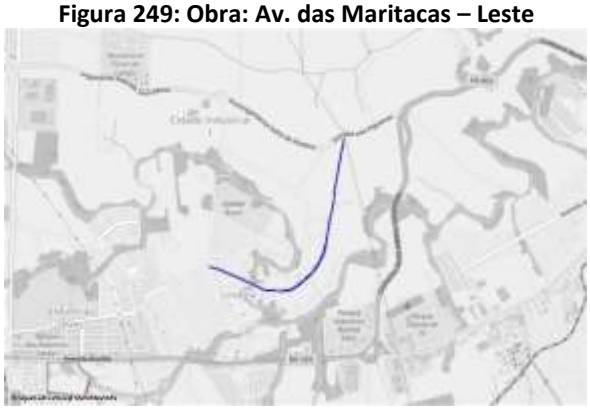


Tabela 60: Indicadores obra: Av. das Maritacas – Leste

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	3,1
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	61.961
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	311 / 157
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	151
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	35
Custo da obra (R$ Milhões)	15,6
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	10,0
Custo total (R$ Milhões)	25,6
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de baixo impacto que tem dependência com a obra 53, apresentada no item 3.2.53. Foi classificada como de baixa prioridade, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 250.

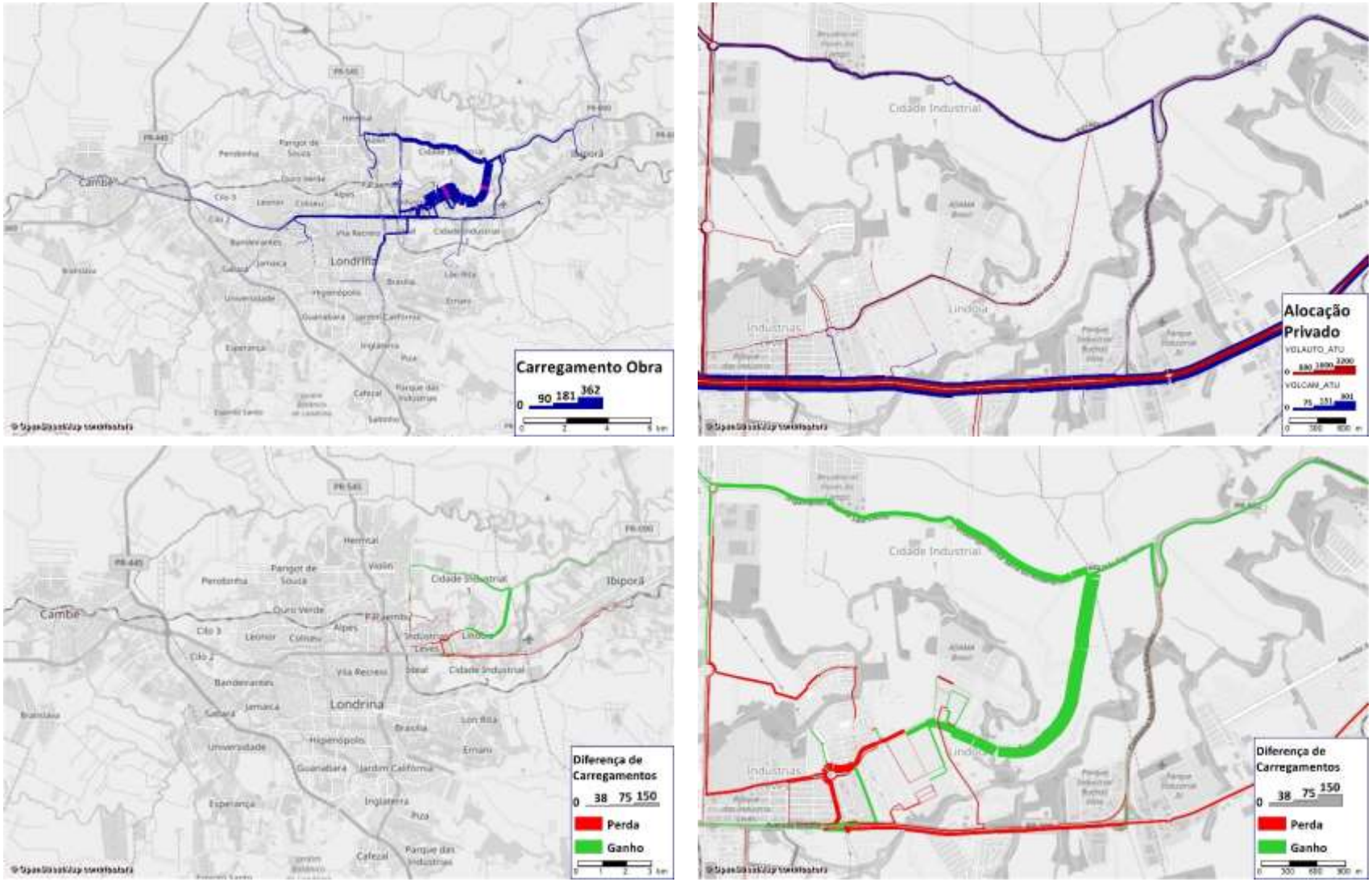
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 982

Figura 250: Estudo de traçado viário – Obra Av. das Maritacas – Leste

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 983

Figura 251: Av. das Maritacas - Leste – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.61 Obra 61 – Anel de Integração – Trecho Noroeste – Rosalvo Marques Bonfim e Giocondo Maturi

Extensão das Avenidas Rosalvo Marques Bomfim e Giocondo Maturi, sendo esta última inserida no traçado previsto do Anel de Integração. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 252: Visão geral: Anel de Integração – Rosalvo Marques Bonfim e Giocondo Maturi

Figura 253: Obra: Anel de Integração – Rosalvo Marques Bonfim e Giocondo Maturi

Tabela 61: Indicadores obra: Anel de Integração – Rosalvo Marques Bonfim e Giocondo Maturi

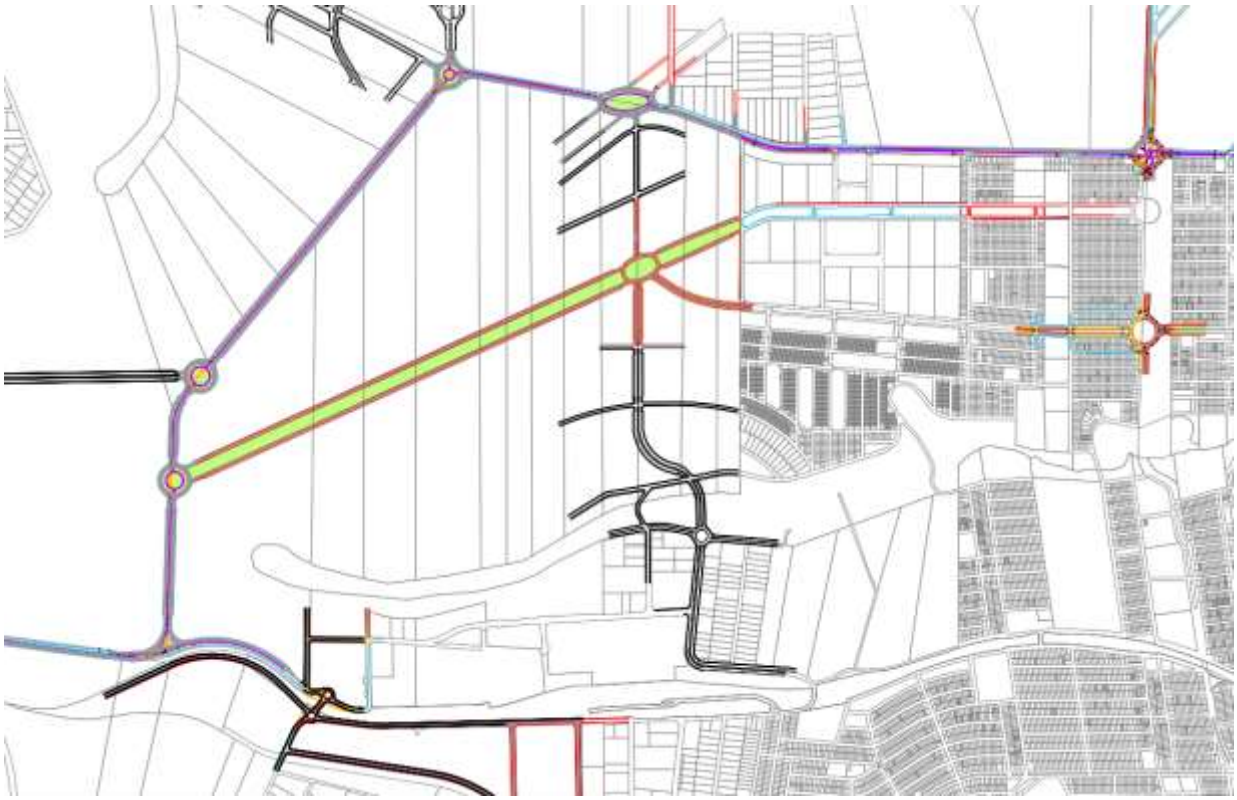
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	4,4
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Longo alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	88.181
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	688 / 176
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	461
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	143
Custo da obra (R$ Milhões)	28,9
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	28,9
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de alto impacto e influência de longo alcance com a demanda de viagens na região. Assim como a Obra 8, melhora a continuidade da região e tem forte relação com as propostas do Anel de Integração e o Contorno Norte. Como a região tem baixa densidade e a obra possui um custo elevado, esta foi considerada como de baixa prioridade, num horizonte de 20 anos. Esta obra foi preterida em relação à Obra 8 por ter função similar, mas ser uma implantação mais cara do que uma readequação de via já existente.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 254.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 985

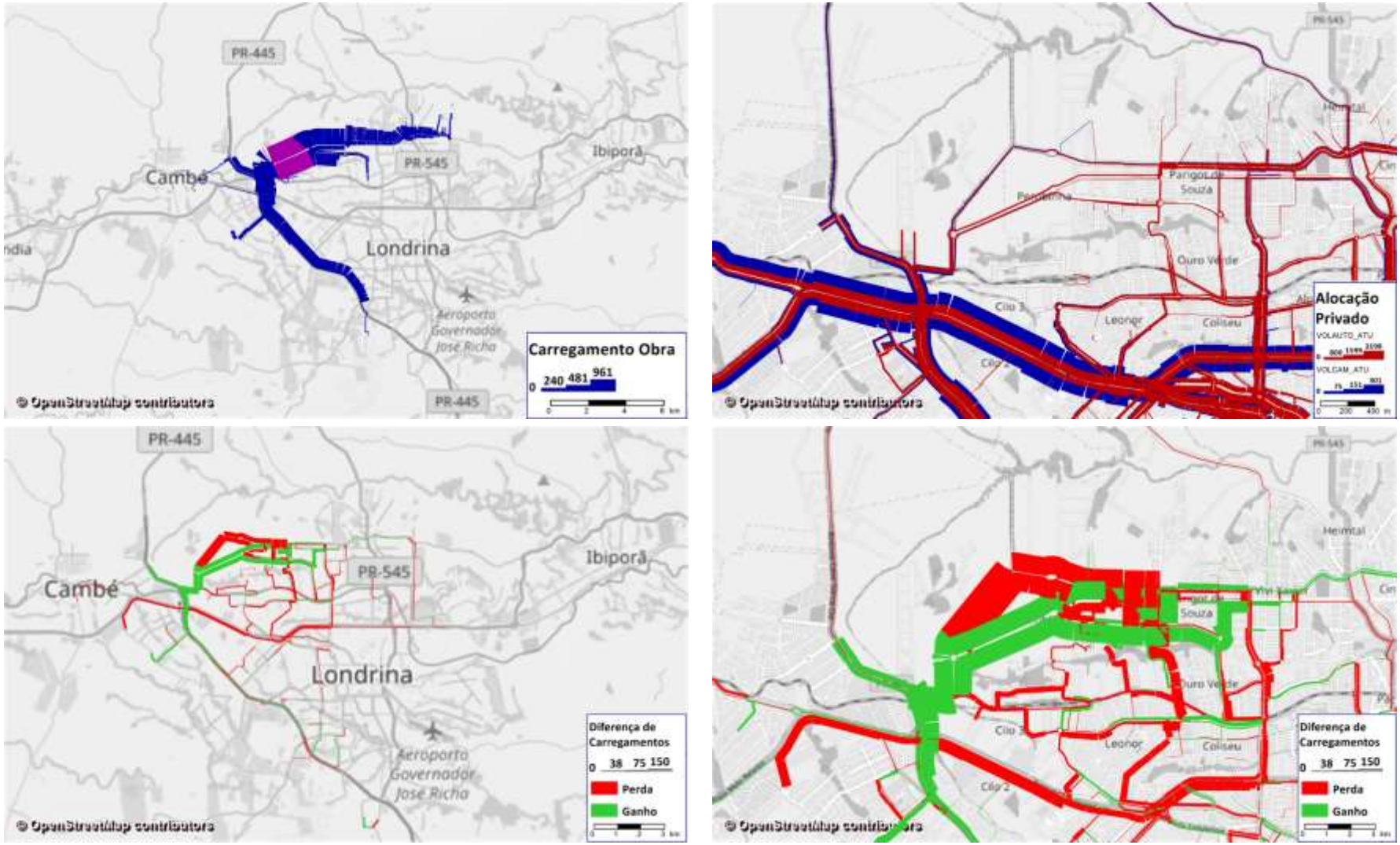
Figura 254: Estudo de traçado viário – Obra Anel de Integração – Rosalvo Marques Bonfim e Giocondo Maturi



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 986

Figura 255: Anel de Integração – Rosalvo Marques Bonfim e Giocondo Maturi – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.62 Obra 62 – Anel de Integração – Trecho Noroeste – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros

Readequações nas vias do bairro Cilo III, adjacente à interseção das obras com a Rod. Celso Garcia Cid (PR-445). As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 256: Visão geral: Anel de Integração – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros

Figura 257: Obra: Anel de Integração – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros

Tabela 62: Indicadores obra: Anel de Integração – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	3,7
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	74.917
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	204 / 74
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	146
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	143
Custo da obra (R$ Milhões)	16,8
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	16,8
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de médio para baixo impacto, mas com alto custo e baixo potencial para transporte público. Foi considerada como de baixa prioridade, num horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 258.

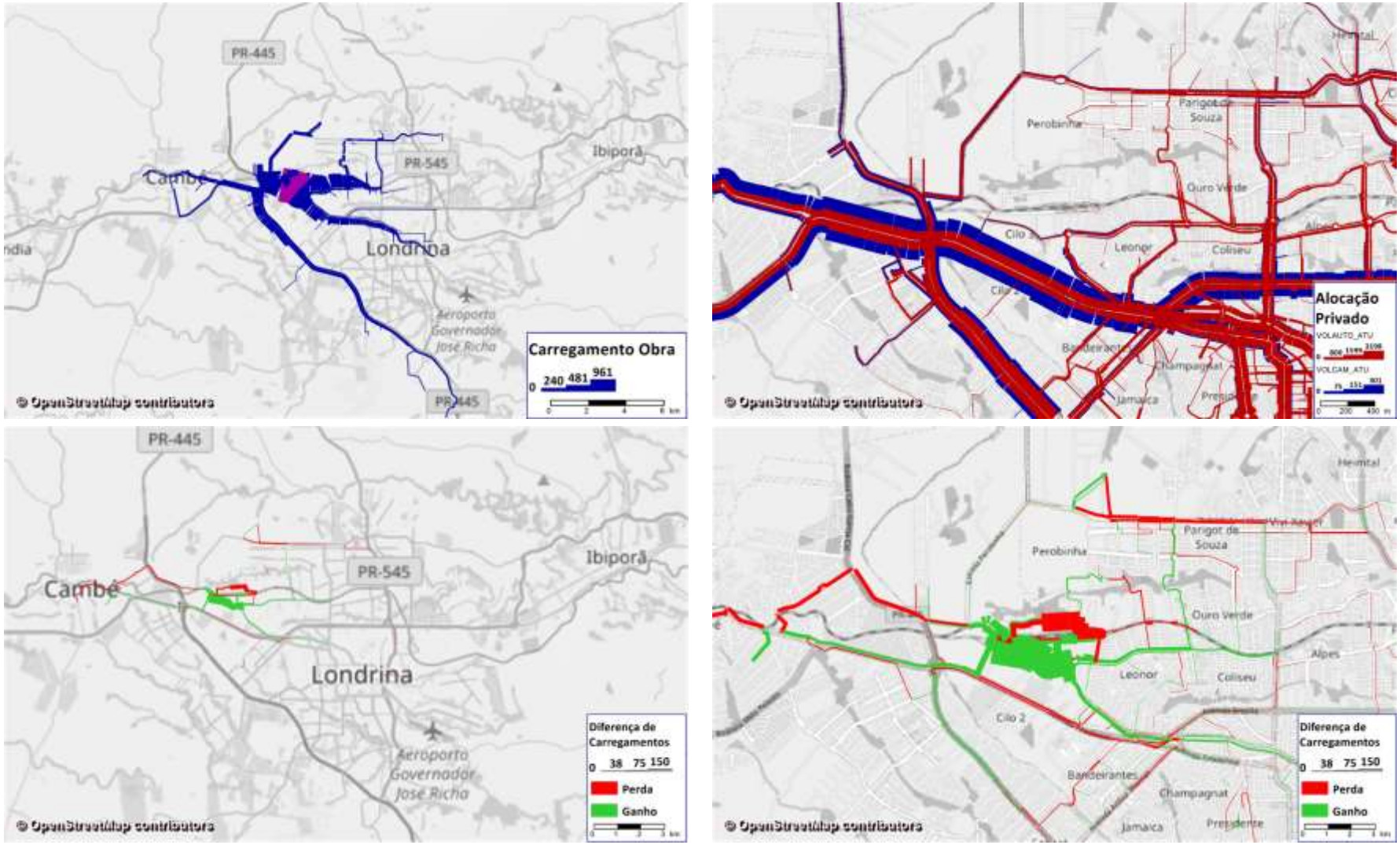
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 988

Figura 258: Estudo de traçado viário – Obra Anel de Integração – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 989

Figura 259: Anel de Integração – Rua Capitão Jaci da Silva Pinheiros – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 990

3.2.63 Obra 63 – Rua São Pedro e Av. Celso Garcia Cid

Obra de alargamento da Rua São Pedro e Av. Celso Garcia Cid. A Lei Municipal nº 12.237/15 contém uma série de readequações nestas ruas:

- Rua São Pedro: faixa total de 28m (vinte e oito metros), com mudança de alinhamento de 13m (treze metros) na face leste, no trecho compreendido entre a Av. Santos Dumont e a Av. Celso Garcia Cid; e
- Av. Celso Garcia Cid: faixa total de 30m (trinta metros), com mudança de alinhamento de 5m (cinco metros) em ambas as faces, no trecho compreendido entre o viaduto Parigot de Souza e a Rua Débora.

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 260: R. São Pedro e Av. Celso Garcia Cid

Figura 261: R. São Pedro e Av. Celso Garcia Cid

Tabela 63: Indicadores obra: R. São Pedro e Av. Celso Garcia Cid

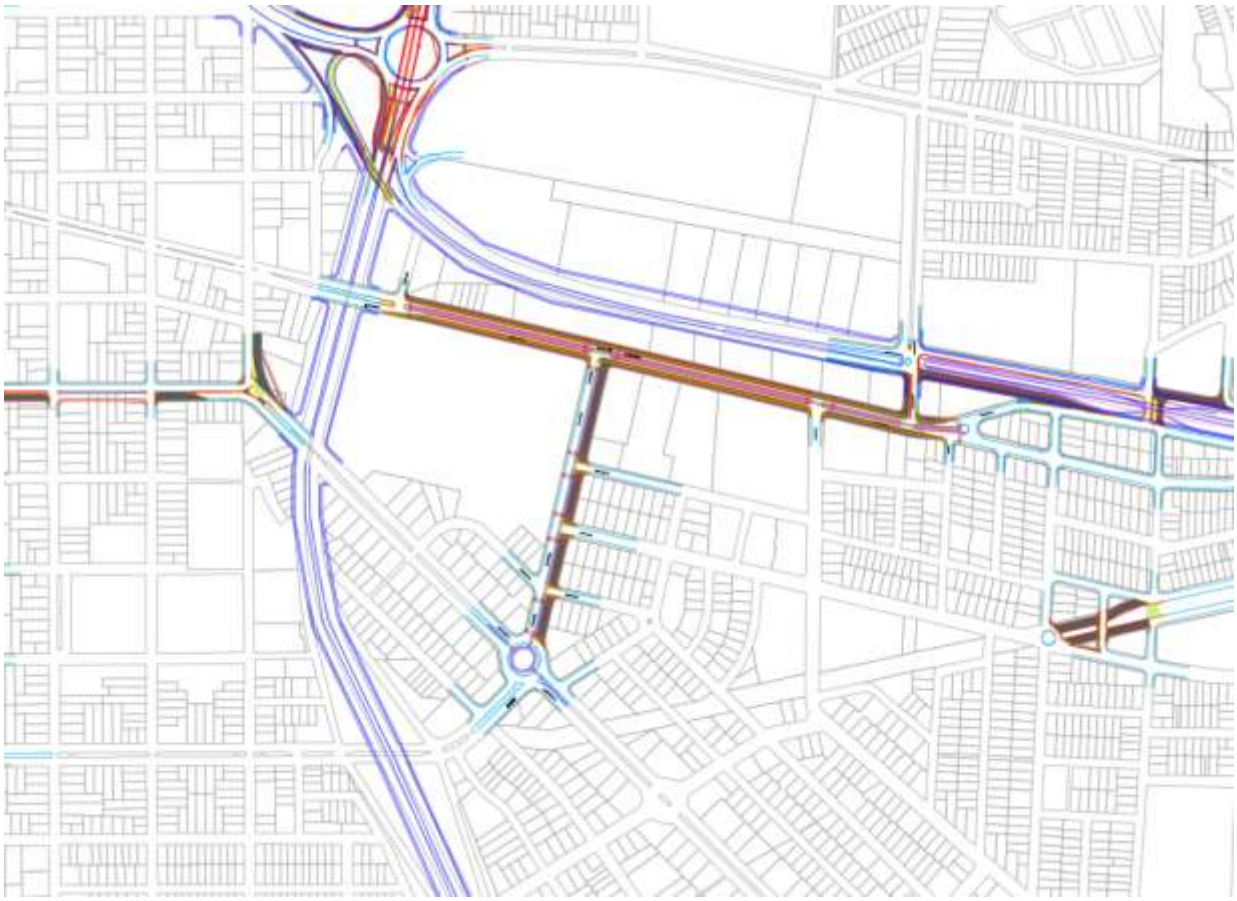
Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,1
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	220.966
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	1.228 / 783
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	198
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	160
Custo da obra (R$ Milhões)	2,2
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	5,3
Custo total (R$ Milhões)	7,5
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

A obra de readequação tem médio alcance, com população atendida significativa e custo relativamente baixo. Teria seu desempenho maximizado se implantada posteriormente à Obra 23, consolidando a formação de eixo norte-sul com nova alternativa a eixo de transporte público. A obra foi classificada como obra de média para alta prioridade, em um horizonte de 10 anos.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 991

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 262.

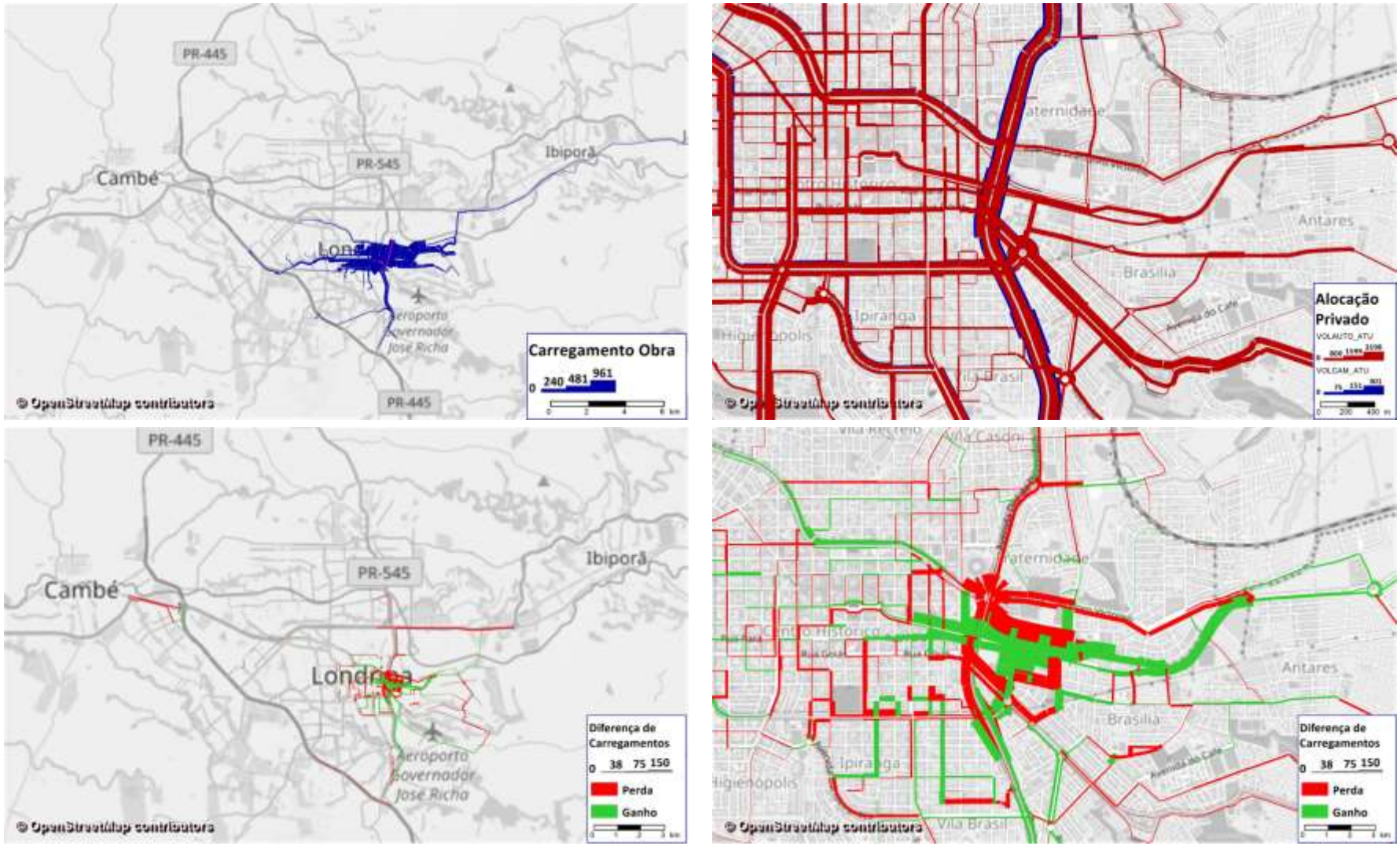
Figura 262: Estudo de traçado viário – Obra R. São Pedro e Av. Celso Garcia Cid



Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 992

Figura 263: R. São Pedro e Av. Celso Garcia Cid – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.64 Obra 64 – Extensão da Rua Orlando Sisti

Obra de continuidade da Rua Orlando Sisti, com a rua sendo estendida atravessando o ribeirão Água Cafezal, até o Condomínio Parque Tauá. Atualmente o condomínio só pode ser acessado via Estrada dos Pioneiros, ao norte da região, sendo esta uma conexão direta com bairro Jardim da Luz, a oeste do condomínio. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 264: Visão geral: Extensão da R. Orlando Sisti

Figura 265: Obra: Extensão da R. Orlando Sisti

Tabela 64: Indicadores obra: Extensão da R. Orlando Sisti

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,15
Potencial para Transporte Público	Alto
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	33.166
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	73 / 34
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	40
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	49
Custo da obra (R$ Milhões)	4,0
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	-
Custo total (R$ Milhões)	4,0
Prioridade	2
Faseamento (ano)	10

Obra de baixo impacto na oferta viária, porém com potencial para transporte público, já que cria um novo eixo de integração entre Jardim da Luz e Parque Tauá. Seu custo relativamente baixo em relação às outras obras tornam esta obra com média atratividade, permitindo classificar a obra como de média prioridade, em um horizonte de 10 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 266.

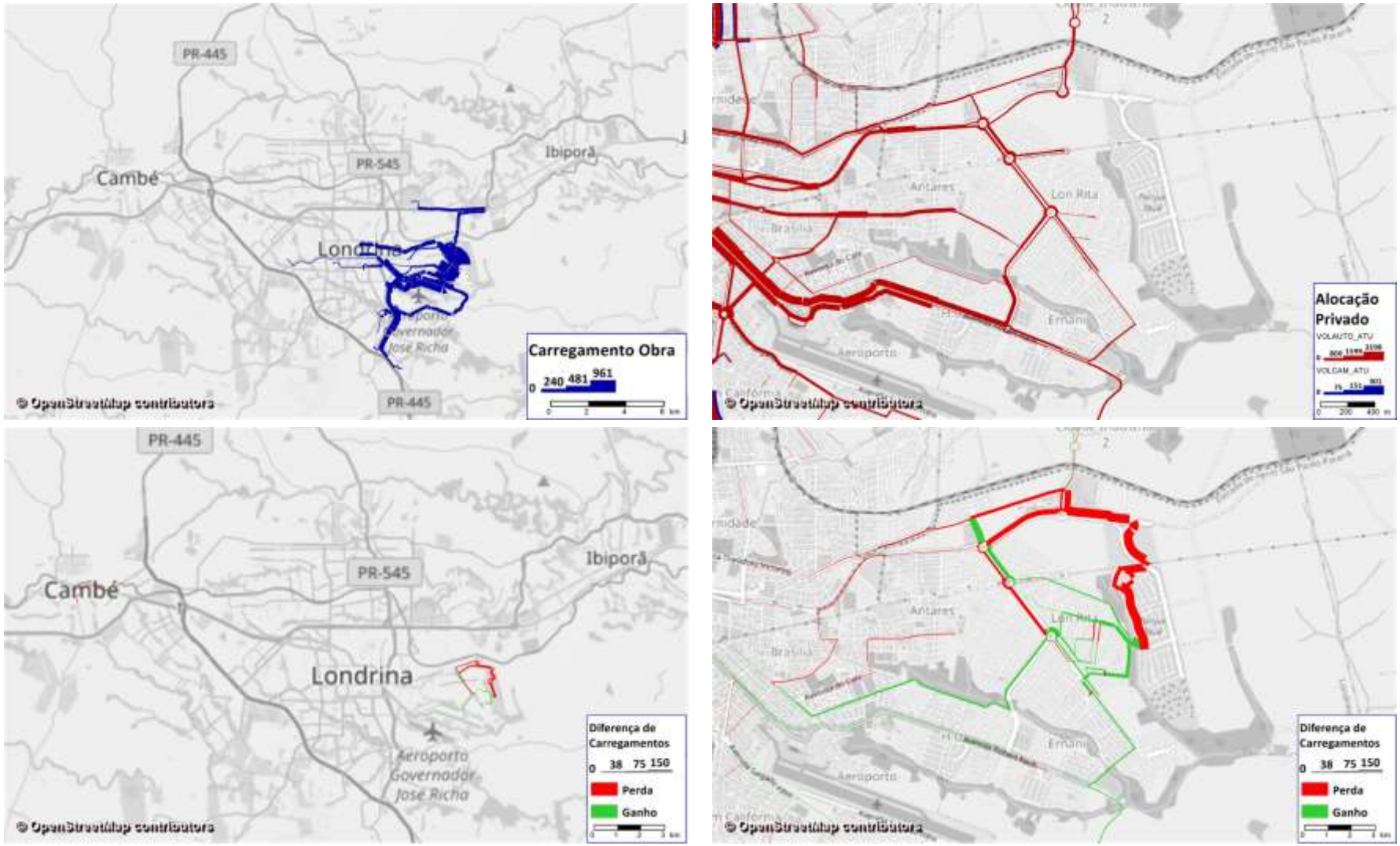
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 994

Figura 266: Estudo de traçado viário – Obra Extensão da R. Orlando Sisti

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 995

Figura 267: Extensão da R. Orlando Sisti – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.65 Obra 65 – Rua João Weffort e Rua Maestro Andréa Nuzzi

Obra de readequação e alargamento da R. João Weffort. Além das readequações do viário, a R. João Weffort será estendida até a Rua Maestro Andréa Nuzzi, ligando o bairro de Tucanos ao bairro Inglaterra. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê as seguintes propostas abaixo:

- Rua João Weffort: faixa total de 28m (vinte e oito metros), com mudança de alinhamento de 13m (treze metros) na face sudoeste, no trecho compreendido entre a Rua José Gonçalves da Silva e a Rua Benjamin Jorge. A Rua Maestro Andéa Nuzzi terá mudança de alinhamento de 12,50m na face sudoeste entre Av. Harry Prochet e córrego.

As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 268: Visão geral: R. João Weffort; R. Maestro Andréa Nuzzi

Figura 269: Obra: R. João Weffort; R. Maestro Andréa Nuzzi

Tabela 65: Indicadores obra: R. João Weffort; R. Maestro Andréa Nuzzi

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	1,3
Potencial para Transporte Público	Médio
Influência da obra na demanda	Médio alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	134.979
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	431 / 205
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	112
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	44
Custo da obra (R$ Milhões)	10,6
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	15,3
Custo total (R$ Milhões)	25,9
Prioridade	3
Faseamento (ano)	15

Obra de médio impacto. O eixo Rua João Weffort e Rua Maestro Andréa Nuzzi com transposição cria uma nova opção viária para escoamento de fluxo na região em que é implementada. Ainda assim, tem alto custo de implantação, sendo esta obra classificada para implantação em 15 anos.

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 997

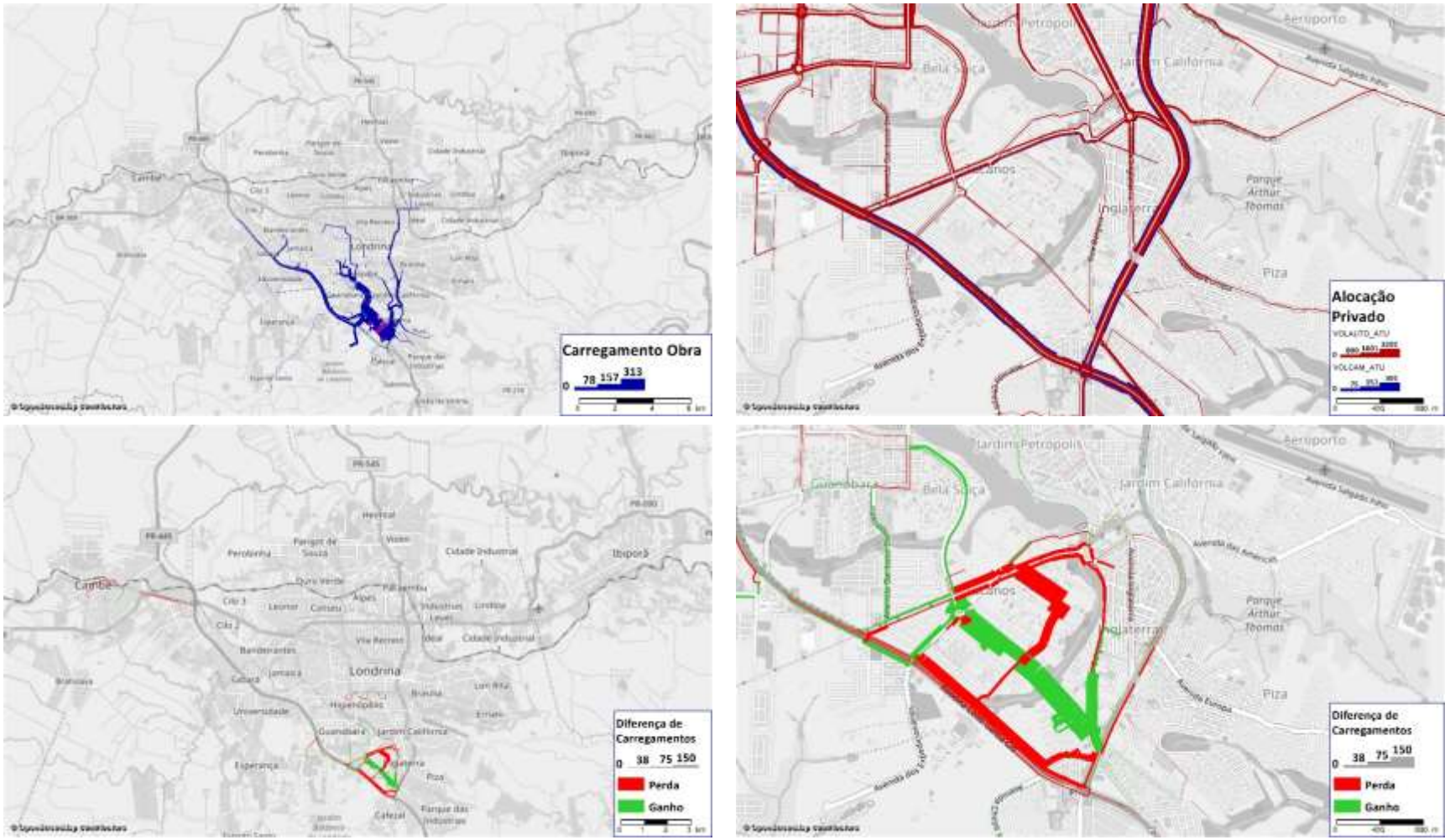
O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 270.

Figura 270: Estudo de traçado viário – Obra R. João Weffort; R. Maestro Andréa Nuzzi

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 998

Figura 271: R. João Weffort; R. Maestro Andréa Nuzzi – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



3.2.66 Obra 66 – Rua Finlândia

Obra de duplicação em toda a extensão da R. Finlândia. A Lei Municipal nº 12.237/15 prevê uma faixa total de 25,50m (vinte e cinco metros e cinquenta centímetros), com mudança de alinhamento de 5m (cinco metros) em ambas as faces, no trecho compreendido entre a Rua Bélgica e a Av. Dez de Dezembro. As duas primeiras figuras apresentam a localização da obra no município, a tabela seguinte resume os principais indicadores utilizados na análise da obra e a última figura apresenta alguns resultados do modelo utilizados na análise, como volumes de veículos, alcance das viagens que utilizam a obra e variação de volume de veículos com a implementação da obra.

Figura 272: Visão geral: R. Finlândia

Figura 273: Obra: R. Finlândia

Tabela 66: Indicadores obra: R. Finlândia

Nome do Indicador	Indicador
Extensão da obra (km)	0,5
Potencial para Transporte Público	Baixo
Influência da obra na demanda	Curto alcance
População potencialmente beneficiada pela intervenção viária	97.929
Carregamento máximo / médio na intervenção viária (veículos/h)	324 / 204
Horas diárias economizadas pela obra em relação ao cenário base (h/dia)	21
Horas diárias gastas em relação ao cenário com todas as obras (h/dia)	49
Custo da obra (R$ Milhões)	2,3
Custo de desapropriações (R$ Milhões)	10,1
Custo total (R$ Milhões)	12,4
Prioridade	4
Faseamento (ano)	20

Obra de alto custo relativamente ao seu benefício, não possuindo grande relevância sem a implantação da Obra 42. Foi classificada como de prioridade baixa, em um horizonte de 20 anos.

O respectivo estudo de traçado viário utilizado como referência para sua inserção e análise no modelo de simulação é apresentado na Figura 274.

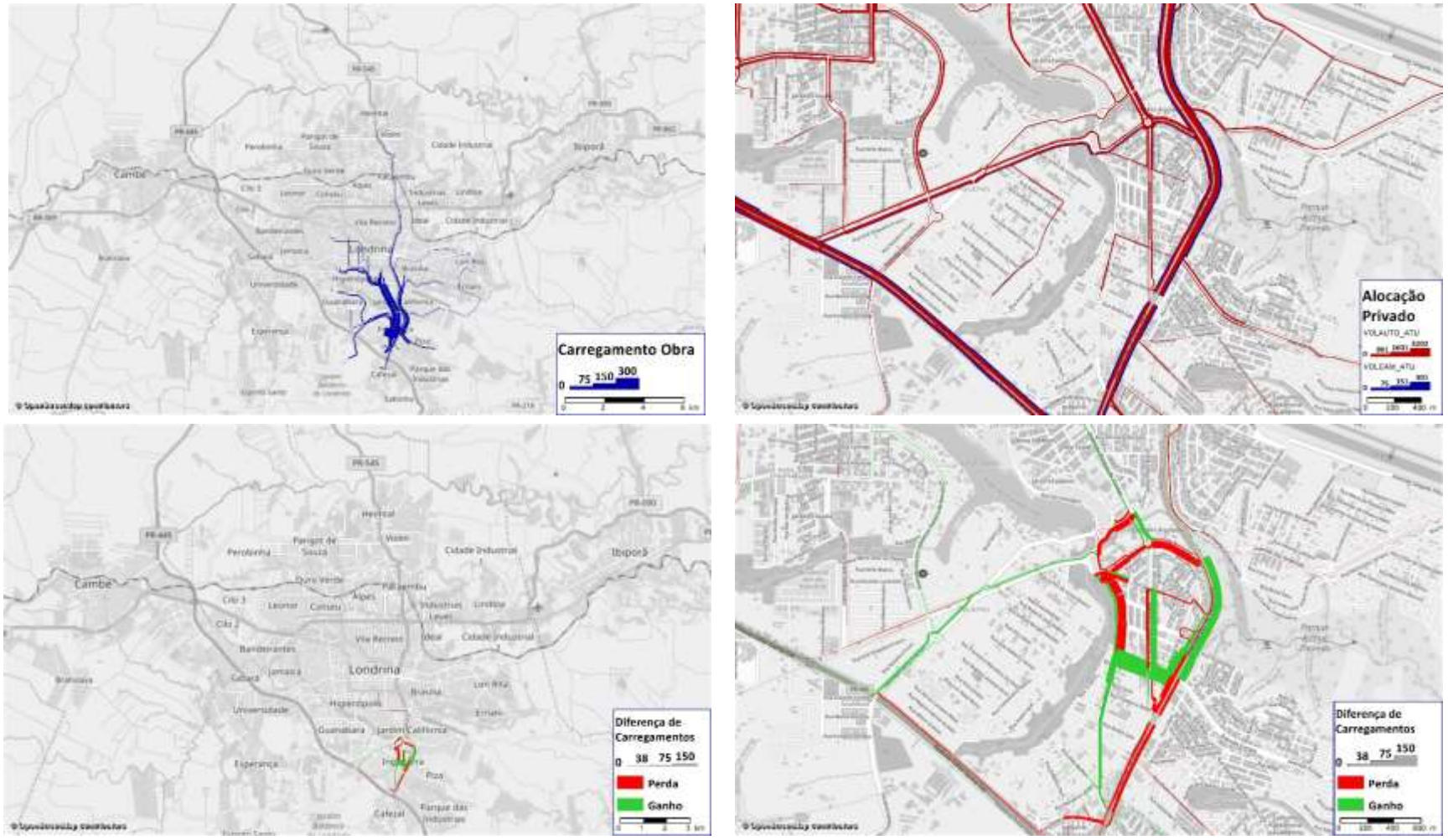
Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1000

Figura 274: Estudo de traçado viário – Obra R. Finlândia

Fonte: IPPUL

Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1001

Figura 275: R. Finlândia – (1) Árvore de caminhos (2) Alocação na obra (3) Diferença de veículos na rede e (4) Diferença de veículos na obra



Anexo VI (8281998) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1002

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina

Discussão Social – Audiência 2

IPPUL

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina

20
19

Sumário

1. INTRODUÇÃO 4

2. 2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE 5

2.1 PLANEJAMENTO E DIVULGAÇÃO 5
2.2 REALIZAÇÃO DA AUDIÊNCIA 6

3. CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE CANAL PERMANENTE DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL 11

ANEXO I – MATERIAL APRESENTADO NA 2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA 12

ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA DOS PARTICIPANTES DA 2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA 41

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1004

Lista de Figuras

Figura 1 – Convite e cartaz de divulgação da 2ª Audiência Pública 5
Figura 2 – Site do IPPUL com informações da 2ª Audiência Pública Audiência 6
Figura 3 – Integrantes da mesa coordenadora da 2ª Audiência Pública: Denise Ziober, Roberto Lima Jr, Rafael Sanabria, Thiago Meira e André Jacobsen 7
Figura 4 – Público presente à 2ª Audiência Pública 8
Figura 5 – Público presente à 2ª Audiência Pública 8
Figura 8 – Formulários disponíveis no *site* do IPPUL.....11

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1005

1. Introdução

O Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina (IPPUL), órgão da Prefeitura Municipal de Londrina, tem como sua principal responsabilidade organizar o crescimento do município de forma integrada, melhorando a qualidade de vida de sua população e preparando Londrina para o futuro.

Como encarregado do gerenciamento do desenvolvimento urbano, o IPPUL foi responsável pela contratação de empresa especializada em consultoria de engenharia de transportes e de planejamento urbano, para fins de atendimento da Lei Federal 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Os canais de comunicação popular durante os processos do Plano de Mobilidade são de extrema importância a fim de dialogar com a comunidade e assegurar que haja contribuições produtivas e efetivamente capazes de colaborar para a melhoria da qualidade do trabalho produzido.

Estes canais são compostos pelas Audiências Públicas e páginas *online* de comunicação na forma de questionários disponibilizados no site do IPPUL. No processo também ocorrem Seminários para a capacitação dos técnicos da prefeitura. Deste modo, as principais atividades envolvidas nestes processos consistem na criação e implementação destes canais de participação, no planejamento dos eventos, na preparação do material didático, no planejamento logístico e realização dos eventos.

O presente relatório documenta a realização da 2ª Audiência Pública do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina ocorrida em 27/11/2019 para a população em geral.

O material completo da 2ª Audiência Pública, apresentado no Anexo I do presente documento, encontra-se disponível para *download* no site do IPPUL:

http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/ippul/planmob/2_audiencia_publica_planmob.pdf

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1006

2. 2ª Audiência Pública do Plano de Mobilidade

2.1 Planejamento e Divulgação

A etapa de planejamento das audiências e seminários técnicos teve início com a definição da data do evento e local da realização, determinados de comum acordo pelo IPPUL, Prefeitura e Câmara.

Na sequência, foram elaborados os materiais de divulgação da audiência: convites e cartazes, como também, disponibilização das informações no site do IPPUL, conforme pode ser observado na Figura 1 e Figura 2 a seguir.

Figura 1 – Convite e cartaz de divulgação da 2ª Audiência Pública

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1007

Figura 2 – Site do IPPUL com informações da 2ª Audiência Pública Audiência

2.2 Realização da Audiência

A segunda Audiência Pública do Plano de Mobilidade de Londrina foi realizada no dia 27/11/2019, das 19h às 22:30h, no auditório do Sindicato do Comércio Varejista de Londrina (SINCOVAL) localizado à Rua Governador Parigot de Souza, 220. O evento foi aberto ao público em geral e não era necessário nenhum tipo de inscrição prévia.

Contou com a participação de 89 pessoas, cuja lista de presença é apresentada no Anexo II deste documento. O público foi bem variado e, dentre os presentes, estavam vereadores, ciclistas, representantes de associações, estudantes, etc.

A mesa coordenadora da Audiência foi composta pelo presidente do IPPUL, Roberto Alves Lima Junior, a diretora de Trânsito e Sistema Viário do IPPUL, Denise Ziober e por 4 (quatro) especialistas da LOGIT: Thiago Meira, Rafael Sanabria, André Jacobsen e Caio Pieroni.

Na primeira Audiência Pública, realizada no mês anterior, foi apresentado o diagnóstico sobre a realidade de Londrina, baseado nos resultados da Pesquisa Origem Destino de 2019.

A 2ª Audiência, dando continuidade às atividades do Plano de Mobilidade Urbana de Londrina, apresentou o prognóstico e propostas, com indicação das prioridades e possíveis soluções técnicas para os gargalos existentes no município.

A apresentação (vide Anexo I), conduzida pelos integrantes da Logit, foi dividida em 6 etapas, tendo início com as etapas de elaboração do PlanMob e os seus objetivos.

- 1 - Objetivos do Plano de Mobilidade
- 2 - Mobilidade em Londrina
  - Diagnóstico
  - Prognóstico
- 3 - Mensuração dos impactos
  - Ferramentas de planejamento e modelagem
  - Avaliação de tráfego no cenário de prognóstico
- 4 - Etapas da elaboração do Plano
  - plano de circulação de pedestres
  - plano de circulação de bicicletas
  - adequação da hierarquia viária
  - plano de moderação de tráfego
  - plano de obras viárias
  - plano de priorização do transporte público
- 5 - Conclusões
- 6 - Dúvidas, sugestões e discussão.

Figura 3 – Integrantes da mesa coordenadora da 2ª Audiência Pública: Denise Ziober, Roberto Lima Jr, Rafael Sanabria, Thiago Meira e André Jacobsen

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1009

Figura 4 – Público presente à 2ª Audiência Pública

Figura 5 – Público presente à 2ª Audiência Pública

Sugestões do público

A parte final, dedicada à interação com a comunidade, abriu espaço para perguntas e manifestações dos presentes com o objetivo de estreitar o canal de participação social, sendo registradas 02 pessoas para a lista de falas e 05 perguntas por escrito. Os membros da mesa coordenadora responderam às questões durante a própria Audiência, conforme Quadro 1 a seguir.

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1010

Quadro 1– Lista de perguntas e respectivas respostas

Nome do Participante	Sobre	Dúvida, comentário ou sugestão	Resposta
Samir Z.	Pergunta	Semáforos – Tempo e piscar vermelho Faixa elevada	Thiago: comentou sobre semáforo piscante, falou que deve seguir com código de trânsito nacional, comentou que estudará o tema. Quanto à questão dos tempos semafóricos, a CMTU não tem contingente suficiente para reprogramação semafórica atualmente, mas, com o fornecimento do software Vissim, melhora a possibilidade de otimização semafórica
Rogério A. S.	Pergunta	Qual é a ação a curto prazo com relação a pessoas que possuem mobilidade reduzida?	André comentou sobre a previsão no plano de ações em curto, médio e longo prazos, mas que esse faseamento ainda não foi definido
Matheus O. M.	Dúvida	Tendo em vista que Londrina é uma região metropolitana (ao menos no papel), quais foram as pesquisas/previsões em relação às cidades dormitório e os pontos de conurbação – especialmente Cambé e Ibiporã – sei que existe a previsibilidade de um Plano Metropolitano, mas como o Plano em desenvolvimento pode retratar a realidade desse fluxo, além dos 5.000 domicílios, principalmente em relação ao transporte público?	André: comentou sobre plano metropolitano para consideração efetiva desse tipo de deslocamento, além da pesquisa origem/destino em 5.000 domicílios, houve entrevistas nas linhas de contorno que consideram esse tipo de deslocamento. Thiago comentou sobre a tarifas intermunicipal ser mais baratas que municipal. A capilaridade não é suficiente e não atende a determinados deslocamentos metropolitanos. Outras cidades próximas também estão avaliando isso. Os “buracos” de atendimento serão analisados. Roberto: Eixo metropolitano foi objeto de discussão do Plano Diretor. Os empregos se concentram na área central de Londrina; esvaziam-se opções de emprego na zona norte, utilizam serviços públicos em Londrina e vão trabalhar fora, uso do solo promovendo empregos na zona norte. Denise: como o Plano de Mobilidade é obrigatório, várias cidades também estão fazendo, mas há metodologias diferenciadas entre cidades

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1011

Nome do Participante	Sobre	Dúvida, comentário ou sugestão	Resposta
			(levantamento primário de daods, pesquisa OD). O governo faz planos de mobilidade porque é signatário de convenções de clima, e esse plano estabelece o cumprimento dessas metas internacionais. Com planos bem feitos, dá para se pleitear recurso do governo federal pra implantação de melhorias e priorizar o que faz mais sentido.
Luiz A. G.	Pergunta	Nas ciclofaixas em cruzamentos de vias, qual instrumento pode ser utilizado para proteger os ciclistas, principalmente em relação à conversão de veículos?	André: Vai depender de cada situação, não existe padronização de soluções
Ricardo M.	Pergunta	1. Qual o critério da Pesquisa (5.000)? 2. O que é proposto para o trânsito da zona sul (na altura da Palhano) por conta dos congestionamentos no horário de pico?	1. Amostragem por população, distribuição por zona 2. Caio comentou sobre uma das obras, retirada de faixa de bicicleta Denise comentou sobre licitação no Oitão da 445 na Madre Leone e Ayrton Senna, bem como sobre a continuação da Otavio Ugenta, continuação da Spranger
Weslley Q. S.	Pergunta	1. O Plano de Mobilidade levantou pontos de alagamentos em período de chuvas? Já que muitos acidentes ocorrem nesses períodos chuvosos... 2. O Plano de Mobilidade busca, junto com o Plano Diretor, priorizar o transporte coletivo e, dessa forma, reduzir a tarifa deste transporte, com o estímulo ao seu uso?	1. Não 2. Thiago fala que a melhora de eficiência pode ser convertida em reinvestimentos do próprio sistema ou até em redução de tarifa, comentou sobre o que seria factível pelo contrato vigente

3. Concepção e Implementação de Canal Permanente de Participação Social

Também a fim de contribuir com a participação social foram criados 3 (três) formulários *online* e disponibilizados no site do IPPUL (https://ippul.londrina.pr.gov.br/index.php/plano-de-mobilidade.html), conforme apresentado na Figura 6 a seguir.

O primeiro é um espaço de contribuição para o PlanMob por meio do envio de dúvidas comentários e sugestões. O segundo possui o foco nos ciclistas, a fim de identificar os locais pelos quais eles se deslocam na cidade. O último questionário, por sua vez, refere-se à satisfação sobre o transporte público coletivo de Londrina e busca caracterizar as condições de mobilidade, da prestação de serviço de transportes e outros indicadores da qualidade de viagem.

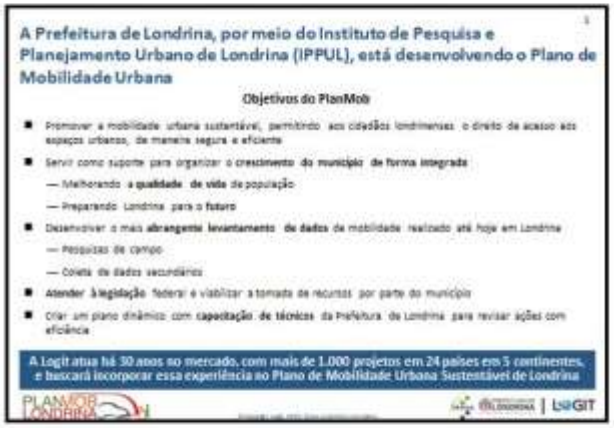
Deste modo, as respostas dos questionários permitem a coleta de dados para colher informações como fonte para identificar dificuldades e para a elaboração de um plano mais adequado ao município.

Figura 6 – Formulários disponíveis no *site* do IPPUL

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1013

ANEXO I – Material apresentado na 2ª Audiência Pública

(http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/ippul/planmob/2_audiencia_publica_planmob.pdf)



Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1014

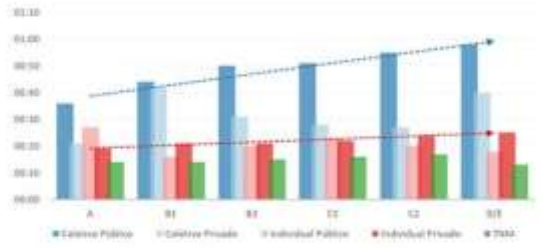
O padrão de mobilidade de Londrina é caraterizado por viagens radiais, sendo notável o maior uso de transporte público na zona norte e maior uso de privado na região da Gleba Palhano

Viagens em transporte público (HPM)

Viagens em transporte privado (HPM)

O crescimento espraiado da cidade tornou o atendimento por transporte público coletivo custoso, em especial para a população de baixa renda que vive em locais mais afastados

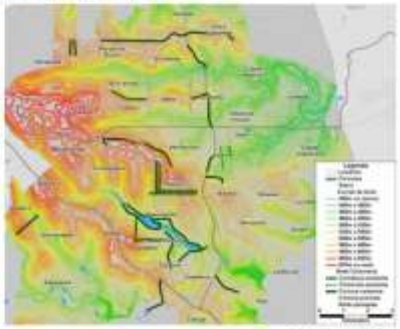
Tempo médio de viagem por modo e classe de renda (HH:MM)



Apesar de um bom programa de calçadas, com elevada penetração no centro, muitas regiões são desprovidas de infraestrutura básica para caminhada, inclusive em terminais de transporte público

O relevo é adverso ao convívio do ciclista com o tráfego geral, mas a malha cicloviária ainda é muito descontínua

- Para conectar ciclovia no sentido norte-sul é necessário cruzar fundos de vale, enfrentando desníveis e declividades desafiadoras.
- Oportunidade para ciclovias ao longo dos divisores de água ou fundos de vale (talvegue)



O diagnóstico permite definir um plano de ações, que guiam a elaboração do Plano de Mobilidade

Diagnóstico

Mobilidade	Transporte Público	Sistema viário	Não motorizado
Elevado uso do automóvel	Tempo de viagem é muito superior ao do privado	Muitas barreiras físicas	Elevado número de acidentes
Cidade muito espraiada (vazios urbanos)	Com a baixa demanda, o tempo de espera é alto	Gargalos de tráfego (rotatórias e semáforos)	Infraestrutura e sinalização deficitárias
	Há muita necessidade de transbordo	Descontinuidade da malha	Acessibilidade universal se concentra no centro
			Descontinuidade da rede cicloviária

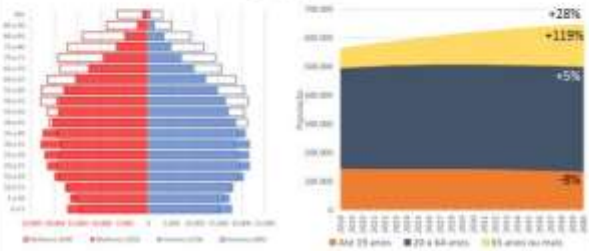
Priorizar o transporte público, aumentando eficiência (redução de custos) e atraindo demanda (aumentará a frequência)

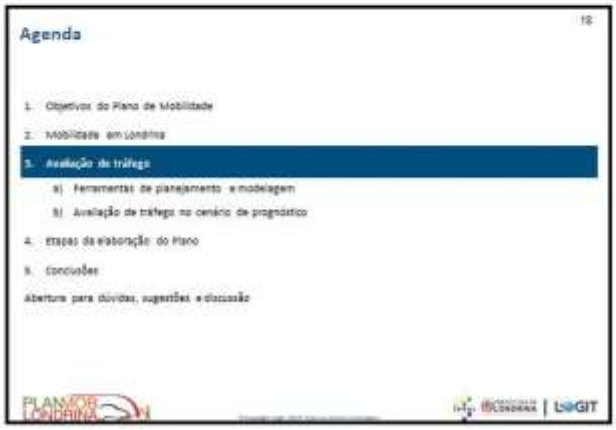
Revisão da hierarquia e avaliação de projetos viários

Proteção ao pedestre e melhor acessibilidade. Revisão da malha cicloviária

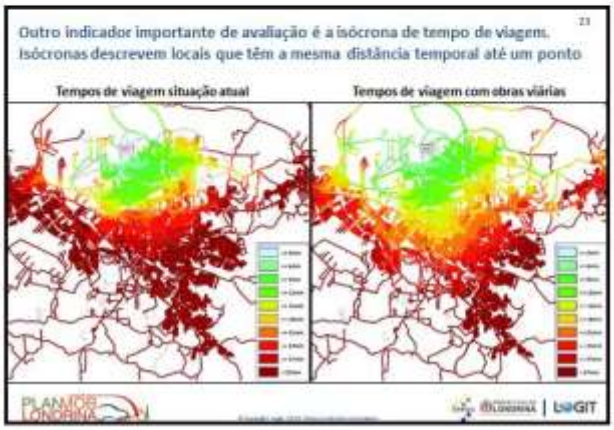
A projeção populacional de Londrina aponta um crescimento de quase 30% nos próximos 20 anos, com destaque para o envelhecimento

Projeção populacional

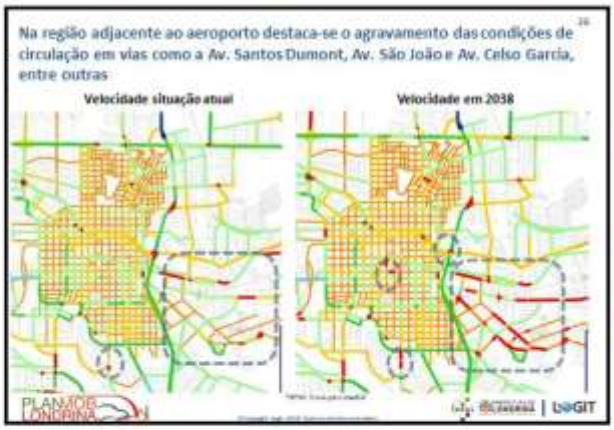


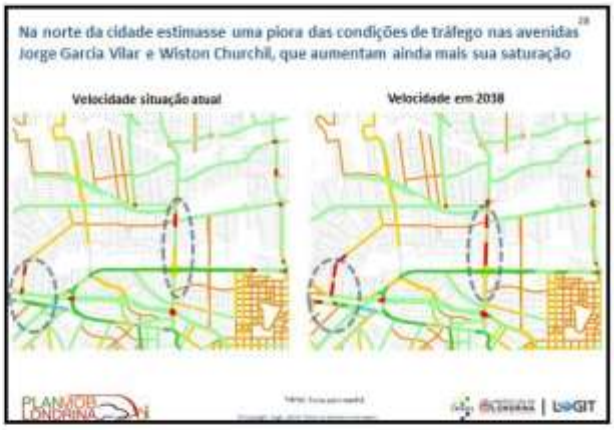


Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1016

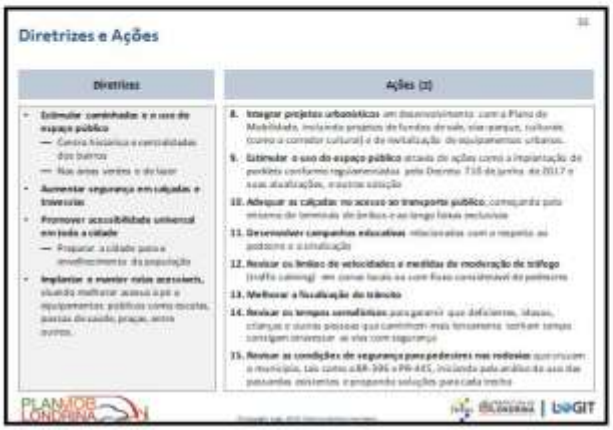


Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1017





Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1018



Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1019

Plano de Rotas Acessíveis

A rede de percursos públicos que atende a todos os requisitos de acessibilidade universal, conforme código de obras, que deve ser implantada de forma prioritária para garantir acessibilidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida aos principais equipamentos públicos e polos geradores de viagens.

- O PlanMob vai indicar também um Plano de Rotas Acessíveis com prioridade 1 e 2.
  - As rotas com prioridade 1 conectam mais comunidades, mais acesso de áreas residenciais a equipamentos e áreas onde os vários deslocamentos de pedestres que atravessam vagares.
  - As rotas acessíveis com prioridade 2 podem ser implantadas antes dos prioritários quando existem projetos urbanos específicos ou recursos que possam ser aplicados em áreas específicas.
- O Plano de rotas acessíveis deve ser revisado com base na atualização do Plano Diretor e outros projetos específicos, conforme ação indicada no PlanMob.

Transporte ativo (não motorizado)

Plano de circulação de bicicletas

Diagnóstico (resumo)

- **Rede cicloviária:**
  - 41 km implantados, 8 em implantação
  - Bicicletários em construção em alguns terminais de ônibus, Parlatório no estádio, Bicletário para viagem no lugar igual
  - Retirou o uso do pedal
- **Pesquisa Origem-Destino** aponta que 2% dos deslocamentos em um dia útil típico são realizados de bicicleta.
- **Legislação municipal** estabelece alguns padrões e parâmetros para projeto de ciclovias e paraciclos, mas é necessário atualizar e detalhar alguns pontos (código de obras, plano diretor, sistema viário, entre outros).
  - Há oportunidade para conexão a ser fornecidos o bicicletário em terminais de ônibus, prédios públicos e polos geradores de viagens.
- **Falta de conexão entre as ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas + maior problema** como todo.
  - Rede cicloviária implantada como contraposição de investimentos e empreendimentos, sem continuidade.
  - Falta sinalização e cortes, onde estão muitos acidentes.
  - Falta conexão entre os Parques de modo, parques e equipamentos culturais.

Diretrizes e Ações

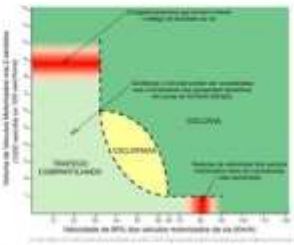
Diretrizes	Ações
• **Promover o uso de bicicleta**, aumentando a participação dessa modo na divisão modal, para trabalho, lazer e outras atividades. • **Promover acesso ao transporte público coletivo** (terminais, por exemplo) de bicicleta • **Implantar infraestrutura cicloviária**, incluindo vias e equipamentos (bicicletários, paraciclos, etc.) em espaços e prédios públicos e privados • **Promover campanhas de promoção do uso, educação e segurança**	1. **Estabelecer cronograma físico-financeiro para a implantação e/ou revitalização da rede cicloviária**, priorizando execução dos trechos de conexão das vias existentes; 2. **Encontrar recursos públicos e privados**, independentes dos tradicionais, para financiar a implantação e manutenção da rede, buscando alternativas em fontes públicas e privadas; 3. **Implantar e promover implantação paraciclos e bicicletários**, em especial junto aos terminais de transporte coletivo, mas também em outros espaços públicos e privados; 4. **Desenvolver padrões de geometria, sinalização e estruturação** dos diferentes elementos da rede cicloviária através da atualização da legislação e desenvolvimento de manuais; 5. **Planejar a solução para cada via (ciclovia, ciclofaixa, ciclorrota) não apenas de acordo com a hierarquia viária, mas também considerando outros fatores** como a velocidade de veículos, quantidade de caminhões/ônibus, especificidades da geometria da via, e outros itens a serem avaliados individualmente por especialistas; 6. **Planejar, regulamentar e promover a implantação de sistema de bicicletas públicas**, considerando a possibilidade de uso dos espaços públicos para instalar estações de bicicletas ou para estacionamento de bicicletas.

Diretrizes e Ações

Diretrizes	Ações
• **Promover o uso de bicicleta**, aumentando a participação dessa modo na divisão modal, para trabalho, lazer e outras atividades. • **Promover acesso ao transporte público coletivo** (terminais, por exemplo) de bicicleta • **Implantar infraestrutura cicloviária**, incluindo vias e equipamentos (bicicletários, paraciclos, etc.) em espaços e prédios públicos e privados • **Promover campanhas de promoção do uso, educação e segurança**	8. **Desenvolver um plano de comunicação com os diferentes públicos** para educação sobre o uso da bicicleta, **extensão ao uso e publicidade** com relação aos avanços no uso desse modo de transporte; 9. **Desenvolver ferramentas de monitoramento do uso de bicicletas e comunicação** com os usuários, incluindo a avaliação da opinião dos usuários e não usuários; 10. **Promover a capacitação** dos agentes internos para o planejamento e gestão de ciclovias, incluindo treinamentos e benchmarking com outros municípios; 11. **Realizar a conservação permanente** da infraestrutura implantada; 12. **Integrar plano da rede cicloviária com outros projetos urbanísticos**, não apenas de infraestrutura, mas também outros como corredor cultural por exemplo.

Critérios para definição do tipo de tratamento

- A definição do tipo de ciclovia (ou nível de segregação) utilizado deve estar associado ao nível de segurança oferecido aos ciclistas, e não apenas à hierarquia viária e espaço disponível. Os principais critérios utilizados são:
  - **Volume de tráfego**
    - Até 300 veículos por hora e sentido (ou [illegible] veículos/hora), desde que velocidade máxima dos veículos não ultrapasse 40 km/h
    - Até 500 veículos por hora, sendo desejável, a critério da [illegible], onde velocidade máxima regulamentada seja até 60 km/h
  - **Velocidades máximas**
    - Ciclofaixa: podem ser utilizadas em vias de velocidades máximas de 40 km/h, desde que o volume seja inferior a 600 veículos, aproximadamente.
    - Para velocidades ou fluxos maiores que 600 veículos e 60 km/h, ciclovias, 100% segregadas são necessárias.
    - Quando velocidade superar 60 km/h e necessário implantar ciclovia completamente segregada, a não ser que o fluxo não passe de 600 veículos e velocidade.
  - **Quantidade de caminhões ou ônibus:**
    - Em todos os casos, se o percentual de veículos pesados for maior que 15%, os resultados devem ser reavaliados
- É necessário promover acesso seguro à infraestrutura cicloviária através do uso com tráfego compartilhado, geralmente reduzindo velocidades.



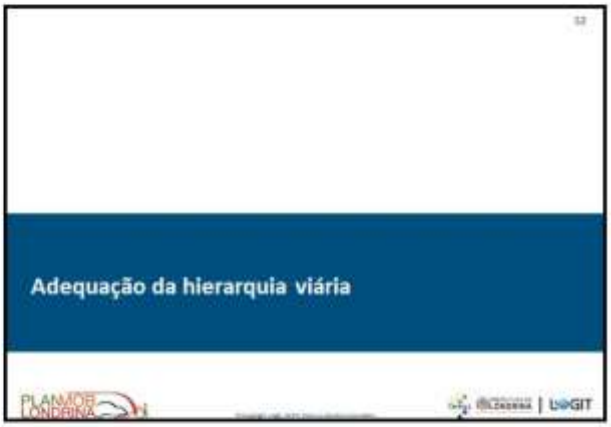
Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1020

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1021

Revisão da Rede Cicloviária e priorização para implantação
Prioridade 4 – rede completa

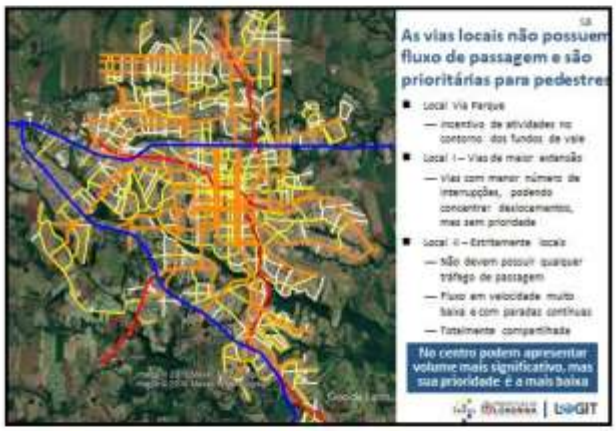
Revisão da Rede Cicloviária e priorização para implantação
Fundos de vale e parques

Revisão da Rede Cicloviária e priorização para implantação
Ciclovia de final de semana


Adequação da hierarquia viária

A hierarquia viária terá caráter estritamente funcional, visando aumentar a eficiência do trânsito por meio de sua ordenação, resolvendo conflitos e oferecendo segurança nos deslocamentos
Hierarquia Viária
As vias são elementos estruturais urbanos que desempenham diferentes funções viárias, que podem ser classificadas de acordo com suas características
As vias não servem apenas os veículos, mas eles se destacam à medida que a cidade se torna mais populosa e com maior número de usuários motorizados
A função prioritária da via se dá pelas características mais importantes a serem cumpridas, uma vez que é impossível atender a todas as funções e ser eficiente em todas elas.
A hierarquização das vias classifica e organiza o sistema viário, facilitando a resolução de conflitos de função e obtendo maior eficiência
As transições devem ser gradativas, para que seja gerado um sistema contínuo e balanceado.
Também é objetivo facilitar a gestão de tráfego, restringindo as medidas operacionais cotidianas
A hierarquia será adequada ao Código de Trânsito Brasileiro, respeitando particularidades de Londrina.
Cabe ao Plano Diretor definir a tipologia de edifícios permitidas em cada quadra/face, podendo utilizar a hierarquia viária como apoio

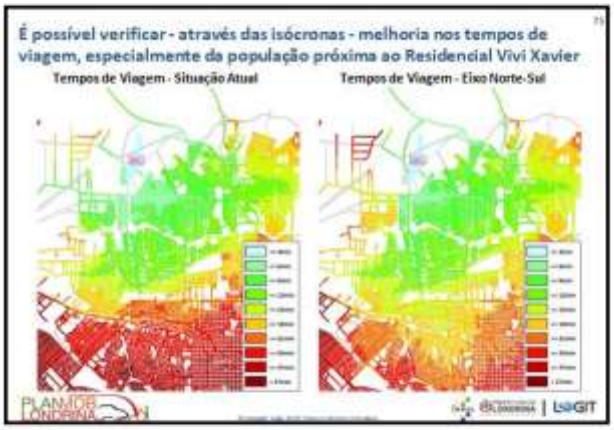
A hierarquia relaciona as funções que elas exercem dentro do sistema, determinando as características e restrições de cada via
VTR
Arterial
Coletora
Local
Fluxos de longa distância e alta velocidade
Sem interseções em nível, acessibilidade direta e travessia de pedestres em nível
Predominância de fluxo de passagem
Com interseções em nível, geralmente controladas por semáforo
Possibilita o trânsito entre as regiões da cidade
Coleta e distribui o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais
Possibilita o trânsito dentro das regiões da cidade
Destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas
Restringe fluxo de passagem
Com interseções em nível não semaforizadas



Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1023

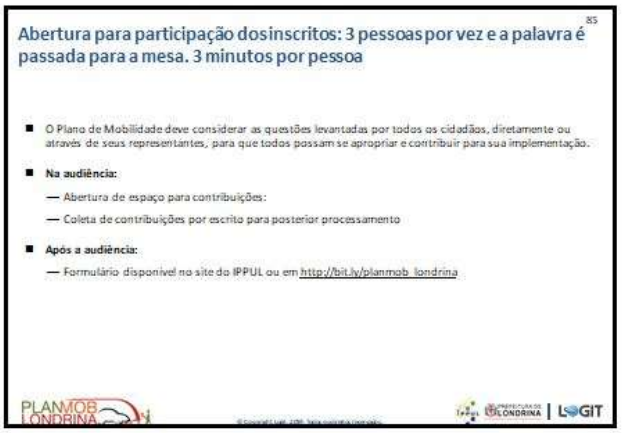
Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1024

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1025



Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1026

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1027



Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1028

Objetivos da audiência

- **Apresentar os resultados** do diagnóstico da Mobilidade Urbana à sociedade civil
- **Receber sugestões para complementar o diagnóstico**
- **Receber sugestões sobre aspectos considerar na elaboração** do PlanMob
- **Esclarecer dúvidas** sobre o diagnóstico e o desenvolvimento do PlanMob

Foi realizado um número significativo de pesquisas das quais a mais complexa e importante foi a pesquisa de origem e destino de viagens num total de 21.879 entrevistas.

Pesquisas realizadas

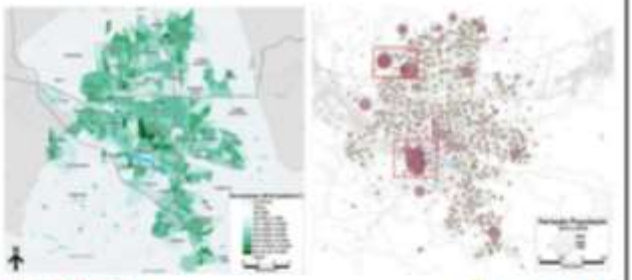
Entrevistas	Pessoas
Domiciliar	13.779
Cordão de acesso	6.000
Ciclistas	600
Usuários de ônibus	1.500
Total	**21.879**

Levantamentos	Pontos
Contagem classificada	38
Ocupação automóveis	30
Ocupação de ônibus	30
Gargalos de tráfego	30 cruzamentos
Total	**218**

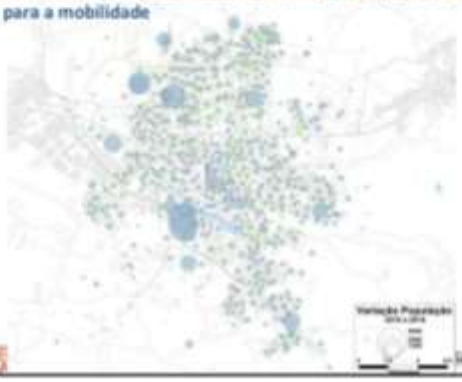
2. Análise dos aspectos urbanos e socioeconômicos

As densidades populacionais são maiores no Centro e na Gleba Palhano, um dos locais com grande adensamento entre 2010 e 2018. Destaca-se também a implantação do Vista Bela e demais condomínios

Crescimento populacional



Observa-se que de 2010 para cá a expansão de Londrina foi muito periférica, causando um espraiamento do município, o que pode ser muito negativo para a mobilidade

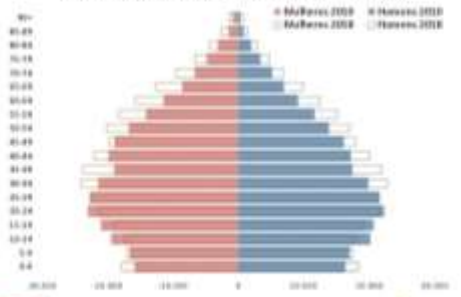


Há grande concentração de empregos na região central, mas pouca oferta nas regiões mais periféricas, tornando os deslocamentos necessários

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1029

A evolução da pirâmide etária do município mostra um processo de envelhecimento da população de Londrina, compatível com o que acontece no Brasil de uma forma geral

Distribuição da população de Londrina por faixa etária



Os maiores níveis de renda estão localizados ao sul do Lago Igapó, incluindo a Gleba Palhano e os condomínios horizontais

Renda média mensal (Censo 2010)

Alguns condicionantes do desenvolvimento urbano criam desafios à mobilidade urbana

Condicionantes urbanas

- O desenvolvimento foi condicionado pelos **fundos de vale e relevo** da região
- As **rodovias BR-369 e PR-445 e a ferrovia** constituíram barreiras que também condicionaram a ocupação do solo e mobilidade
- O espalhamento da área urbana com a criação de muitos **vazios urbanos** aumenta distâncias e custo de infraestrutura e de transporte
  - **Descontinuidade no sistema viário**: não foram implementadas as vias em terrenos ainda não loteados

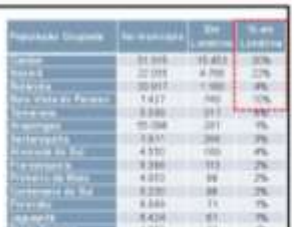
Surgem conjuntos residenciais de baixa e alta renda na periferia da mancha urbana, aumentando distâncias e concentrando problemas de transporte coletivo e individual em áreas específicas

Impactos do padrão de desenvolvimento urbano

- O surgimento de condomínios fechados, na periferia da mancha urbana, contribuem para:
  - **aumento de distâncias** e pior acesso à atividades como educação, serviços e saúde
  - **dificuldade de atingir destinos por transporte não motorizado** (dependência do automóvel)
- A densificação de alta renda, na Gleba Palhano e na região sul da cidade:
  - **Concentração do uso do automóvel** em uma região delimitada, cria problemas de congestionamento e requer ampliação de capacidade viária (alto custo)
- A segregação social da cidade, com grandes conjuntos residenciais de alta e baixa renda:
  - **aumento do custo de transporte coletivo** de qualidade para servir toda cidade.

Viagens metropolitanas: 30% da população ocupada de Cambé e 22% da de Ibiporã trabalham em Londrina.

- A região Metropolitana de Londrina foi criada em 1998 com 17 municípios e modificada em 2013 com a inclusão de mais 8 municípios.
- **Movimentos pendulares entre municípios podem aumentar o custo de transporte e saturar a infraestrutura viária.**



3. Caracterização da Mobilidade Urbana em Londrina

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1030

A Pesquisa O/D Domiciliar tem como objetivo a identificação dos padrões e necessidades de deslocamentos da população, relacionando-os com suas características socioeconômicas, através de entrevistas aos moradores

Etapas da Pesquisa Domiciliar

Estrutura da entrevista

Para que fosse possível completar a amostra de 5 mil domicílios válidos, foram visitados mais de 11 mil domicílios de Londrina, incluindo distritos rurais

Pesquisa Origem e Destino Domiciliar

A caracterização socioeconômica permite atualizar dados do CENSO 2010 do IBGE que são cruzados com as informações de mobilidade levantadas

Mobilidade e divisão modal por classe de renda

Participação dos diversos modos de transporte no conjunto de viagens diárias realizadas pela população de Londrina

823 mil viagens/dia

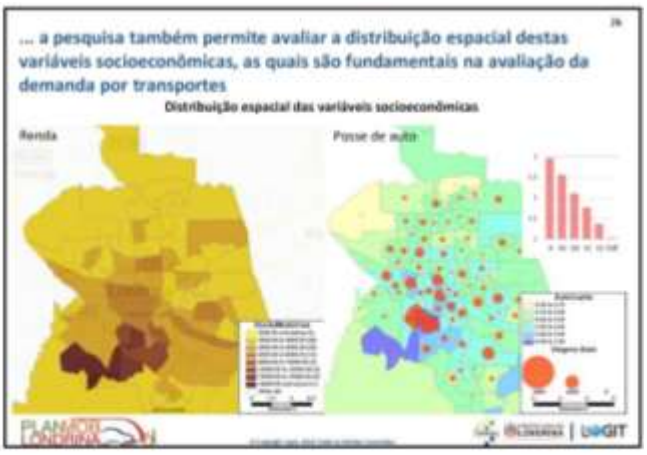
A população de baixa renda possui menor mobilidade e também é mais dependente do transporte público

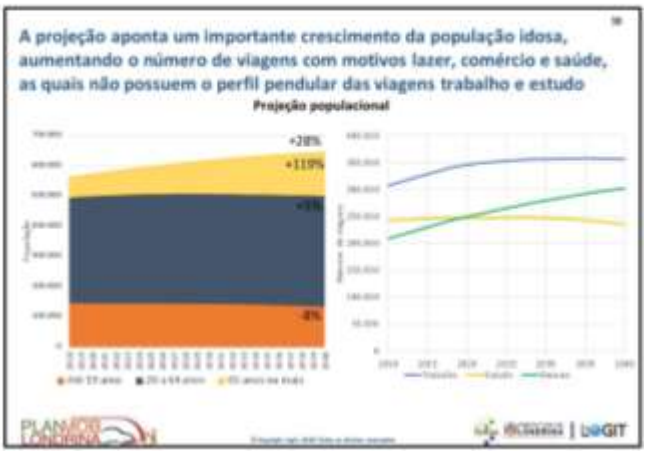
Mobilidade e divisão modal por classe de renda

A comparação de Londrina com outras cidades de mesmo porte, indica índices de mobilidade similares, mas um menor uso de transporte público

Transporte motorizado

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1031





Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1032

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1033

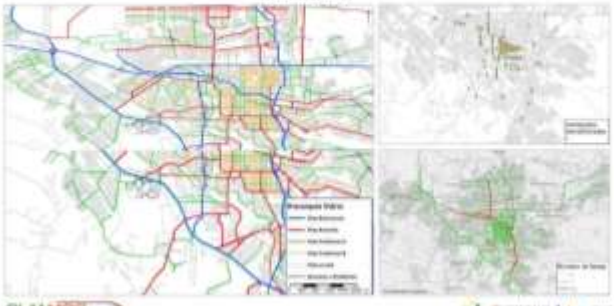
4. Caracterização do sistema viário

A Hierarquização do Sistema Viário é um tema amplamente debatido desde a revisão do Plano Diretor de Londrina de 1998, passando pelo Plano de Diretor Participativo de 2008 até a Lei Nº 12.237 de jan. de 2015

- Na definição de cada uma das classes de vias é necessário **conciliar tanto a capacidade viária como a sua função propriamente dita**, no que diz respeito a seu grau de continuidade dentro do sistema viário da cidade.
- **A hierarquia viária pretendida está em implementação e nem sempre cumpre a função pretendida**
  - Exemplo: as Av. Arary Soares dos Santos e via Av. Waldemar Spranger, que contam com duas pistas de 2 a 3 faixas de circulação e canteiro central, mas não apresentam articulação com nenhuma outra via, para atendimento a longos deslocamentos dentro da cidade, perdendo assim sua função de arterial.

Todo o sistema viário foi cadastrado em *software* de modelagem de transportes, permitindo a avaliação de seu desempenho frente à demanda atual e futura

Sistema viário

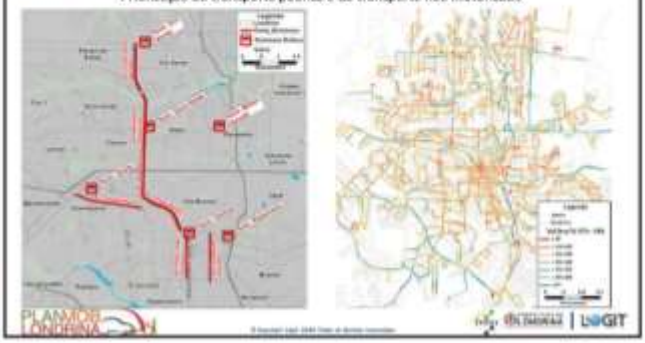


Existem diversos pontos de descontinuidade do sistema viário em locais com terrenos ainda não loteados, em fundos de vale e em outras situações.

- O Plano de Mobilidade irá avaliar essas descontinuidades e **identificar quais as conexões que são mais importantes para a melhoria da circulação e acessibilidade.**

Existe prioridade para o ônibus em aproximadamente 16km do sistema viário, conectando especialmente os terminais Vivi Xavier, Ouro Verde e Central

Priorização do transporte público e do transporte não motorizado



A Zona Azul implementada no Centro, na Bandeirantes e na Prefeitura é operada pela EPESMEL

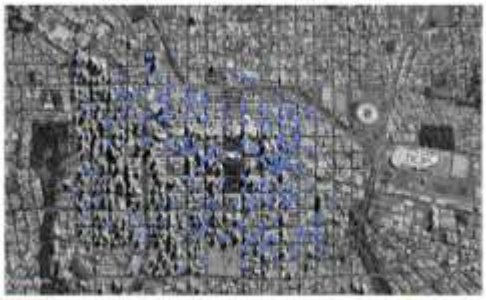
Mapa dos estacionamentos na região central

- Número de vagas:
  - Centro: 1689
  - Bandeirantes: 447
  - Prefeitura: 187
- Demanda (aproximada):
  - 9.000 veículos estacionados por dia
  - 3,8 veículos por vaga por dia, aproximadamente.
- Tarifa: R$ 1,70 por hora
- Destaques:
  - Uso de aplicativo Estacione Legal melhora operação
  - Dificuldades de fiscalização do estacionamento irregular
  - Tarifa considerada baixa pelo operador

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1034

Além do estacionamento em via pública, há boa oferta de estacionamentos privados no Centro.

Mapa dos estacionamentos na região central



A partir da matriz origem destino é possível identificar o número de automóveis que busca estacionamento em cada zona da cidade, rotatividade dos estacionamentos e número de vagas necessárias

Demanda por vagas

Principais destaques referentes ao sistema viário

- **Descontinuidades**:
  - Implantação das vias frequentemente associada aos loteamentos, construídas por partes
  - Fundos de vale e rodovias contribuem para descontinuidades e criação de gargalos
- **Hierarquias e diretrizes** da Lei 12.237/2013:
  - Nem sempre as soluções indicadas e as hierarquias previstas contribuem para uma mobilidade urbana melhor.
  - Exemplo: **revisar o entendimento sobre obrigatoriedade do uso de rotatórias no encontro de arteriais**, pois a escolha da solução deve depender de análise técnica e as rotatórias podem ser inadequadas para volumes altos e hierarquias diferentes.
  - Obrigatoriedade de ciclovias, onde pode não ser necessário ou mesmo inviável
- É necessário rever hierarquias, perfis e descontinuidades

5. Análise do transporte motorizado e do sistema viário

As pesquisas de campo e levantamentos de dados permitiram identificar diversos pontos de gargalo para o transporte privado, os quais serão avaliados com microssimulações, em software que será fornecido ao IPPUL

Gargalos do transporte privado

A legislação de Londrina obriga a implantação de rotatórias no encontro de avenidas, o que pode não ser a melhor solução técnico para cada intersecção

Os deslocamentos predominantemente radiais em Londrina podem ser verificados ao analisar a matriz de origens e destinos de automóveis distribuídas por zona de tráfego

Origens e Destinos de automóveis na hora-pico manhã (HPM)

- Percebe-se grande concentração de destinos na região central de Londrina:
  - Destaque para a quantidade de destinos no perímetro interno da Av. Juscelino Kubitschek e na Universidade Estadual de Londrina;
- Já as origens se distribuem de forma mais dispersa e periférica:
  - Destaque para os bairros de Palhano, Bandeirantes, Cambé e Cafezal.

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1035

O carregamento da matriz de viagens de transporte privado (veículos leves e pesados) na rede de simulação também auxiliará na identificação das vias mais solicitadas da cidade

Carregamento de transporte privado: hora-pico da manhã (HPM)

- Os veículos leves possuem viagens com características radiais, em direção ao centro de Londrina, que possui grande concentração de atividades e é grande atrator de viagens no pico da manhã;
- Já os deslocamentos do transporte de carga possuem características mais de viagens de passagem, utilizando-se majoritariamente das vias estruturais.

Em função da característica da rede, o excesso de demanda na via pode acarretar em atrasos, que impactam na velocidade dos veículos e, consequentemente, nos tempos de viagem

Velocidade de transporte privado na rede de simulação

- Vias estruturais, em função de sua maior capacidade de veículos e velocidade operacional, são preferenciais na escolha dos usuários, quando possível;
- Rotatórias, por sua capacidade restrita, se tornam pontos críticos na fluidez dos deslocamentos;
- A zona central de Londrina, por sua grande atratividade de viagens por concentração de atividades diversas, possui velocidade reduzida;
- Alguns eixos-chave de conexão também tem a velocidade reduzida por excesso de veículos.

Através da avaliação dos resultados de saturação da rede, refletidos na velocidade modelada, é possível identificar os pontos de gargalo atuais e futuros da cidade

Velocidade de transporte privado na rede de simulação

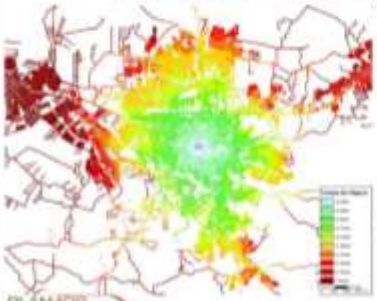
- Alguns pontos críticos de gargalo viário:
  - Leste-Oeste x Av. Pernambuco;
  - Leste-Oeste x Av. Rio Branco
  - Av. Saul Elkind x Rod. João Strass;
  - Av. Sylvio Barros x Rod. João Strass;
  - Av. Brasília x Av. do Sol;
  - Av. Brasília x Av. Tiradentes;
  - Av. Maringá x Av. Tiradentes;
  - R. Finlandia / Av. Europa x 10 de Dezembro;
  - R. Benjamin Hauksen x Av. J. Kubitschek.

A Logit está capacitando os técnicos da prefeitura e fornecendo uma ferramenta de microssimulação que permitirá avaliar impactos pontuais de obras e melhorias de tráfego

Microssimulação

Já com o modelo de macrossimulação também será possível calcular tempos de viagens entre as diferentes regiões de Londrina e avaliar impacto de obras estruturantes

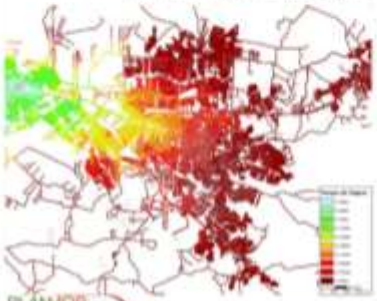
Isócronas da rede de simulação na hora-pico manhã (HPM)



- Pode-se observar que é possível, utilizando a Catedral Metropolitana de Londrina como referência:
  - Acessar todo o perímetro interno da Av. Juscelino Kubitschek em menos de 10 minutos;
  - Acessar a Av. Brasília e a Rod. Celso Garcia Cid em menos de 15 minutos;
  - Acessar Ibiporã em cerca de 25 minutos, e Cambé em cerca de 30 minutos.
- Como os fluxos são, de manhã, predominantemente em direção ao centro, esses tempos são observados no contra-fluxo principal de viagens.

Já com o modelo de macrossimulação também será possível calcular tempos de viagens entre as diferentes regiões de Londrina e avaliar impacto de obras estruturantes

Isócronas da rede de simulação na hora-pico manhã (HPM)

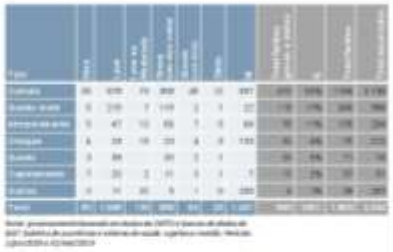


- Pode-se observar que é possível, na hora pico da manhã, utilizando Cambé como referência:
  - Acessar o Parque de Exposições Ney Braga em até 15 minutos;
  - Acessar a Universidade Estadual de Londrina em aproximadamente 20 minutos;
  - Acessar zona central de Londrina em aproximadamente 25 minutos.
- Neste caso, o tempo de viagem já é maior em função do fluxo principal de viagens em direção ao centro.

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1036

Uma análise dos acidentes, ainda sujeita à revisão de consistência dos dados, aponta para um total de 23 óbitos e 695 feridos ou mortos em acidentes de trânsito entre janeiro e maio de 2019.

- Apesar da existência de inconsistências entre bancos de dados, observa-se um número muito elevado de acidentes graves.
  - 12 feridos em acidentes de trânsito por dia
  - Atropelamentos ferem quase 1 pessoa por dia



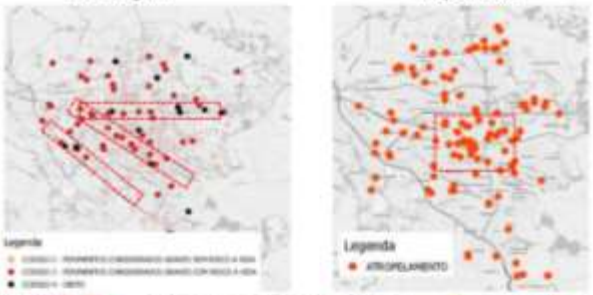
Já as viagens de caminhão se caracterizam predominantemente por tráfego de passagem, com pouca concentração de origem e destino na área urbana de Londrina

Origens e Destinos de caminhões na hora-pico manhã (HPM)

- Pode-se observar origens e destinos principalmente fora da área urbana e central de Londrina;
- Não há característica pendular nas viagens de caminhão;
- Fluxos predominantemente intermunicipais;
- O tráfego se concentra nas vias estruturais, sem grande capilaridade para regiões mais urbanas da cidade;
- Necessário avaliar a regulamentação e disponibilização de áreas para carga e descarga, em especial no centro.

Os acidentes com ferimentos graves ocorreram em toda área do município, as com concentração maior no entorno das principais avenidas e estradas. No entanto, posição do acidente na estrada tem imprecisão.

Acidentes graves **Atropelamentos**



Principais destaques sobre o transporte motorizado e o sistema viário

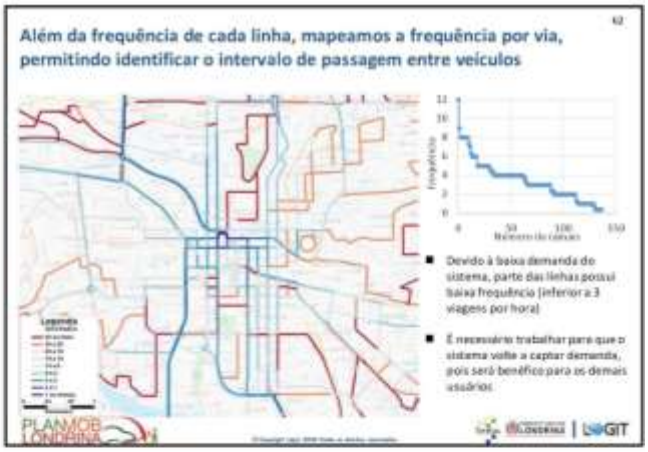
- Existem vários gargalos pontuais no município, os quais serão estudados para se propor uma solução de mitigação
  - A solução deverá contemplar a curta duração do período pico de Londrina, pois há soluções que podem ser adequadas para o pico e não para o entrepico
- Estamos fornecendo software e, capacitando técnicos da prefeitura para melhorar análises técnicas em um processo de planejamento e monitoramento contínuo
- O município vem sofrendo um processo de espalhamento urbano, o qual deverá ser avaliado. Embora não seja crítico para o transporte privado, pode gerar efeitos importantes para o transporte público
- Acidentes: é necessário melhorar geometrias e proteger os pedestres, como será explorado no estudo do transporte não motorizado
- É necessário definir políticas para o transporte de cargas, ainda que permissivas, mas que possibilitem sua gestão conforme venham a mostrar interferências na capacidade viária

6. Caracterização e análise do transporte público coletivo

Das 145 linhas municipais de Londrina, 82 linhas atendem o centro, sendo que 64 delas finalizam na Terminal Central

Número de linhas ao redor do Terminal Central

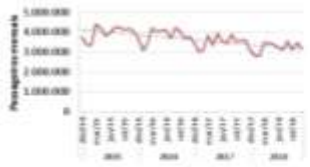
Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1037



Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1038

As principais questões a serem abordadas e discutidas no Plano são a recuperação da demanda do transporte público, redução dos custos operacionais e redução do tempo total de viagem

Conclusões sobre o transporte público



- Com o aumento da motorização e disseminação de aplicativos, a **demanda por transporte público vem caindo nos últimos anos** (mais de 20% em 4 anos)
- Com a queda na demanda, é necessário reduzir a oferta para manter os custos, piorando a qualidade do atendimento para os usuários remanescentes
- O aumento de demanda é fundamental para que possamos ter uma melhor frequência, pois não podemos aumentá-la sem impactar a tarifa
- Vamos buscar priorizar o transporte, reduzindo o tempo de ciclo para melhorar o aproveitamento da frota
  - Com a demanda atual há pouca margem para otimização (com veículos menores o custo aumenta, com maiores a frequência piora)
  - Há potencial para melhoria da velocidade, com ampliação das faixas preferenciais e melhoria dos gargalos (semáforos e rotatórias)
- A redução da necessidade de transferência é um ponto de atenção para redução do tempo de viagem

7. Caracterização do transporte ativo (não motorizado)

As condições para circulação de pedestres foram levantadas em diversas regiões da cidade

Diagnóstico

1. **Largura das calçadas:** geralmente tem pelo menos 2 metros; possuem largura compatível com os fluxos de pedestres existentes.
2. **Faixa livre para caminhada:** é adequada, geralmente livre de obstáculos. Houve cuidado no posicionamento de pontos de ônibus também.
3. **Faltam calçadas pavimentadas e contínuas em algumas áreas** com vazios ou ocupação residencial de mais baixa densidade
4. **Piso tátil e rampas para pedestres** estão implementados em diversas áreas da cidade, mas a continuidade é observada principalmente no centro.
5. **Estacionamentos no recuo do jardim:** é um desafio no centro, pois ocupam uma longa extensão das calçadas, especialmente em frente a lojas e outros estabelecimentos.

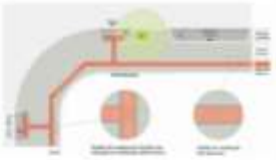
Exemplo de levantamento

A legislação e projetos como o Calçada para Todos conseguiram promover uma adequação às normas de acessibilidade, não somente no centro, mas também em outras áreas da cidade.

Diagnóstico

6. **Projeto Calçada para Todos:** possibilitou a adequação dos passeios no quadrilátero central de Londrina para obedecer a norma de acessibilidade universal (NBR 9050)
   - Legislação municipal relativa ao passeio público está de acordo com as normas.

Calçada para Todos



As condições das travessias de pedestres levantadas indicam a existência de sinalização na região central e vias principais, mas com oportunidade para melhorias para aumentar a segurança.

Diagnóstico

1. **Indicadores apontam alto índice de atropelamentos!**
2. **Sinalização das travessias de pedestres:**
   - No centro e nas principais vias estão adequadas, pelo menos com sinalização horizontal (faixas de pedestres).
   - Em outras vias falta sinalização adequada.
3. **Travessias semaforizadas:**
   - Tempos para travessia de pedestres muito curtos em alguns casos.
   - Foco para pedestres está presente apenas em algumas interseções do centro.
   - Guarda-corpos para evitar travessias em locais impróprios foram implementados em alguns pontos críticos no centro
4. **Rebaixos do meio fio para acessibilidade:** estão presentes na região central, e parcialmente em outras áreas.
5. **Lombofaixas:** solicitação recorrente da população indica problema de segurança e necessidade de ajuste nas velocidades dos veículos

Exemplo de levantamento

Em muito lugares a calçada possui mais de 2 metros de largura, tendo frequentemente 3m.

- Londrina possui uma boa largura de calçadas no Centro e diversas outras áreas.
- Levantamento indicou alguns locais em que não existe uma calçada pavimentada com 2 metros de largura ou mais.
  - Em muitos casos são terrenos vazios ou em construção.
  - Em alguns casos as largas de vias de maior capacidade
- Eventualmente existem locais críticos sem calçadas adequadas, como por exemplo no entorno de terminais do transporte público coletivo.

O piso tátil está implantado mais sistematicamente no Centro e Palhano

- No centro existem quadras em que o piso tátil e rebaixo está implantado em toda sua extensão, conforme regulação vigente.
- Em outras áreas, o piso tátil é mais frequente nas vias principais (arteriais e coletoras), mas ainda assim possui descontinuidades.

O estacionamento no recuo do jardim, em conflito com os pedestres que transitam na calçada, estão presentes no centro e em diversas outras vias

- Apesar de que não é necessariamente um problema, os estacionamentos no recuo geram conflitos e acidentes com pedestres e ciclistas.

Terminais de Transporte Público: podem melhorar em termos de sinalização, rampas, elementos para melhorar acessibilidade e calçadas

Exemplos:

- Term. Acapulco: sem rampa
- Term. Milton Gavetti: sem rampa
- Term. Oeste: sem calçadas e sem rampa

Terminais de Transporte Público: em locais com menos acesso lindeiro, faltam inclusive calçadas

Exemplos:

- Term. Shopping Catuaí:
  - calçadas no entorno do shopping são insuficientes e bloqueadas por obstáculos
  - Acesso vindo das universidades (Unopar e Pitágoras) é precário em infraestrutura

Nas pesquisas para revisão do plano diretor, apenas 16% dos entrevistados afirmaram que ruas e calçadas do bairro atendem suas necessidades, sendo que 58% indicaram falta de qualidade nas calçadas.

PLANO DIRETOR

O número de solicitações de faixas de pedestres e travessias elevadas entre 2016 e 2019 chega a 650.

Solicitações à prefeitura

- **Solicitações de faixas elevadas e redutores de velocidade indicam problemas de segurança** que afetam pedestres e ciclistas.
- As solicitações de redutores de velocidade e travessias elevadas refletem o desrespeito ao limite de velocidade.

Tipo de solicitação de intervenção	Solicitações	%
Sinalização horizontal e vertical (outros)	787	22%
Travessia elevada/Faixa de pedestres	654	19%
Redutor de velocidade	638	18%
Semáforo	107	3%
Quia rebaixada	18	1%

Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1040

Principais questões a serem abordadas e discutidas no PlanMob

Pontos para discussão

- **Possibilidades de melhorias na regulamentação/padrão das calçadas**: larguras, faixa verde e tipo de pavimento que sejam mais adequadas para cada situação
- **Piso tátil, rampas e acessibilidade universal**: adequação das áreas além do centro
- **Traffic calming**: oportunidade para aumentar segurança através de faixas elevadas, sinalização especial e outros elementos, de acordo com o perfil das vias
- **Travessias semaforizadas**: implementação de fluxos para pedestres e tempos adequados para travessia
- **Melhorias nos passeios públicos e travessias** em pontos críticos:
  - no entorno dos terminais de transporte público coletivo,
  - próximo a universidades e próximo a polos geradores de tráfego
  - ao longo das radiais.

A rede cicloviária conta com 41 quilômetros de ciclovias, com previsão de chegar a 320 km na rede completa

- Dentes, 8 km estão em construção
- Diversos perfis: Ciclovia, Ciclofaixa, Ciclorrota
- Existe um Caderno de Diretrizes Cicloviárias, que promove padronização e boas práticas, e padrões de parasciclos
- **Implementação geralmente associada a:**
  - **Projetos de adequação viária**
  - **Contrapartida pela implantação de empreendimentos**

Apesar de possuir um plano extenso, existe um problema de conexão entre os trechos implementados

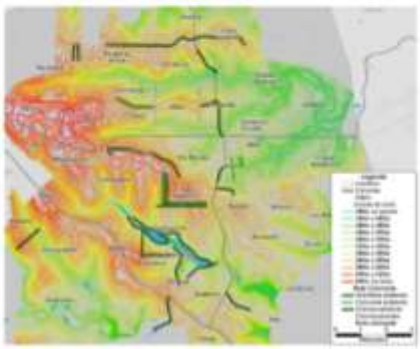
- **Falta de conexão**: é causada especialmente pela implementação associada à melhorias viárias e implantação de empreendimentos, e não necessariamente à implantação da rede propriamente.
  - Ainda não conecta os lagos e fundos de vale (como área de lazer e esporte), nem o centro a outras regiões.
  - Implantação de trechos na Winston Churchill, 10 de Dezembro e Leste-Oeste irão promover uma maior conexão, ainda que de forma ainda incipiente.

Existe concentração de ciclovias no centro e ao longo do Lago Igapó

- **O centro possui 2 binários de ciclofaixas, não conectadas com o restante da rede.**
- **Falta conexão dos lagos** com outras áreas da cidade.

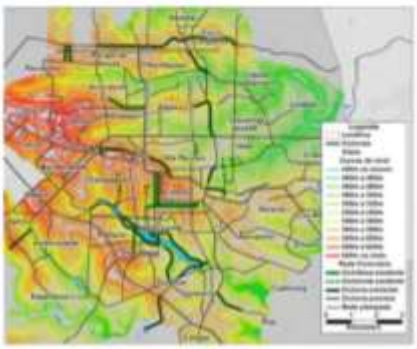
O relevo é uma das principais barreiras à criação de uma rede

- Para conectar ciclovias no sentido norte-sul é necessário cruzar fundos de vale, enfrentando desníveis e declividades desafiadoras.
- Oportunidade para ciclovias ao longo dos divisores de água ou fundos de vale (talvegue)

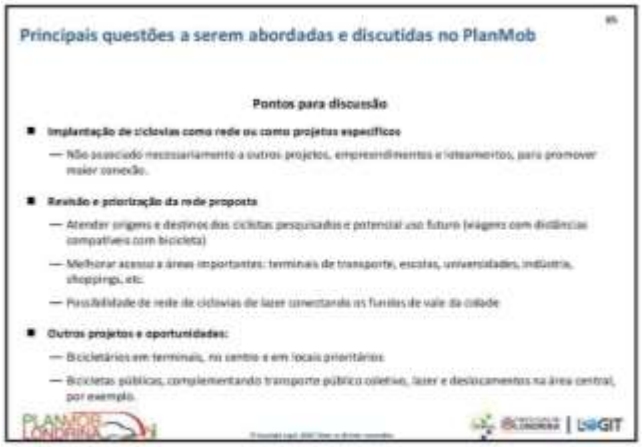


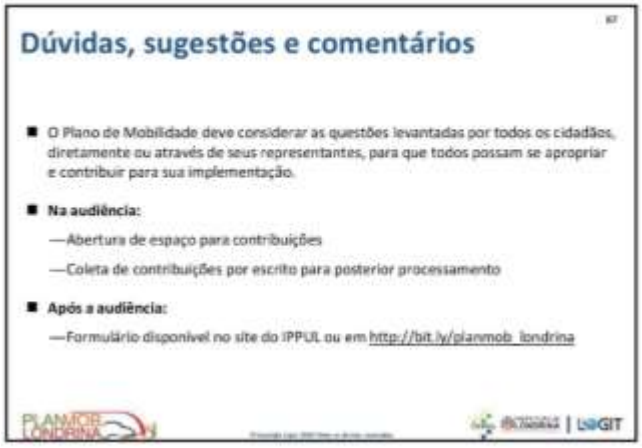
A rede proposta já conta com ciclovias ao longo dos divisores de águas

- As ciclovias ao longo dos divisores de água **facilita os deslocamentos locais de bicicletas**, ao longo de vias importantes nesse alinhamento.



Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1041





Anexo VII (8282009) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1042

ANEXO II – Lista de Presença dos Participantes da 2ª Audiência Pública

PREFEITURA DE LONDRINA — PLANMOB LONDRINA — IPPUL
INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 27/11/2019 **HORÁRIO:** 19:00 hrs **LOCAL:** Auditório Ouro do SINCOVAL
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
1	ADELINO FAVORETTO JR	ACIL		JUNIOR.FAVORETTO@DIALLI.COM.BR	
2	CAROLINE N. BENEK	IPPUL	OESTE	CAROLINE.BENEK@LONDRINA	CBenek
3	Ariella Besong	UEL	VILA NOVA	ARIELLABESING@GMAIL.COM	Ariella
4	ROSALY TIKAKO NISHIMURA	IPPUL	NOVA DIVIDA	tikako.ippul@gmail.com	
5	ALEXANDER MARCHIORI	IPPUL	CENTRO	ALEXANDER.MARCHIORI@LONDRINA.PR.GOV.BR	
6	LAERCIO VOLOCH	CMTU	"	laercio.voloch@yahoo.com.br	
7	REINALDO A FANTI FILHO	IPPUL		REINALDO.FILHO@LONDRINA.PR.GOV.BR	Reinaldo
8	MARIO LUIZ PROVENZAL JUNIOR	UEL / RIKE ANN	OESTE	mariolt@gmail.com	
9	THIAGO VINICIUS LOURO	UEL/LET	NORTE	T.VINICIUS.LOURO@UEL.BR	
10	Denise Ma Zioba	IPPUL	SUL	zioba.denise@gmail.com	
11	Victor Hugo de Paulo	IPPUL	Leste	victor.hugo.oliveira@gmail.com	
12	Paulo Roberto A Menezes	Gab. V. Junior S. Rosa	Norte	PaulocMenezes@cml.gov.pt.br	
13	Amanda Guiglet	CML		amandaguiglet@hotmail.com	
14	Claudione B. Meneses	SMOP	CENTRO	claubruschi1212@gmail.com	

1

PREFEITURA DE LONDRINA — PLANMOB LONDRINA — IPPUL
INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 27/11/2019 **HORÁRIO:** 19:00 hrs **LOCAL:** Auditório Ouro do SINCOVAL
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
15	Lula Pedrasolli	OAB	SUL	lpedrasolli@gmail.com	
16	José V. Sanchez	Particular	Sul	orbsanchez@gmail.com	
17	Amauri Cardoso	Câmara	Sul	amauricardoso456982	
18	Matheus Oliveira Martins da Silva	UEL/IAP	NORTE	OLIVEIRAMARTINS.MATHEUS@GMAIL.COM	
19	GERSON GUARIENTE	SINDUSCON N PR		gerson@cge.com.br	
20	MOACIR MORAIS	CMTU	Centro	89144 5626	
21	Marcos A.S. Souto	CMTU	Centro	(43)933004705	
22	Rodrigo Ap. Oliveira	TCSL		rodrigo@TCSL.com.br	
23	JORGE XORQUATO	MOVIMENTO POPULAR	SUL	XORQUATTO3107@GMAIL.COM	
24	LETICIA CABRERA	UEL	SUL	996355964	Letidomira
25	ROBERVAL MORENO	ITROVAS	SUL	99959 2069	
26	Ricardo R Cartonhar	Pol.		984271004	
27	IGOR FURTADO	UNIFIL	CENTRO	IGORFURTADO@EDU.UNIFIL.BR	
28	HUGO KEILHOLD	UNIFIL	CENTRO	HKEILHOLD@GMAIL.COM	

2

PREFEITURA DE LONDRINA — PLANMOB LONDRINA — IPPUL — INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 27/11/2019 **HORÁRIO:** 19:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
29	Ana Luiza Fonseca	UEL/CTU	Centro	43 99128 7879	[illegible]
30	LARISSA C. DA FONTOURA	UEL/CTU	Bela Suiça	larissa.fontoura@uel.br	[illegible]
31	Cleuza N. Costa	Positivo	Gleba Palhano	[illegible]@hotmail.com	[illegible]
32	ROGERIO ALVES DOS SANTOS	POSITIVO	ZONA NORTE	ROGERIO_ALVES_SANTOS@hotmail.com	[illegible]
33	ELISANGELA BARBOSA	VISITANTE	ZONA NORTE	99865 1984	[illegible]
34	JOÃO LUCAS MÓLLO	IPPUL	JD. PRESIDENTE	JOAO.MOLLO@LONDRINA	[illegible]
35	Pedro R. do Carmo	CML		pedro.r.carmo@hotmail	[illegible]
36	LUIZ CARLOS PIRES		JRES. NAPOLI	PIRES203@GMAIL.COM	[illegible]
37	MILENA KANASHIRO	UEL/CTU	JUTRITA	milena@uel.br	[illegible]
38	GABRIELA FONTOURA	CML	CENTRO	GABRIELAFONTOURA@HOTMAIL.COM	[illegible]
39	Ricardo Marucci	ADAC	Z. Sul	jrmcastilho@hotmail.com	[illegible]
40	Ariel M. Moreira		OESTE	ariel_moreira@msn.com	[illegible]
41	Weslley Queiroz da Silva	Participa Lond.	SUL	weslleygs29@gmail.com	[illegible]
42	Viviane A. Pontes	Detran	Norte	viviane.ponte@detran.pr.gov.br	[illegible]

3

PREFEITURA DE LONDRINA — PLANMOB LONDRINA — IPPUL — INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 27/11/2019 **HORÁRIO:** 19:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
43	Luiz Figueira	IPPUL - Dir. Projetos		luizfigueira@cometropole@gmail.com	[illegible]
44	JORGE GOMI ACCELERAR EDUARDO TERRAMATA	CML		dejorgegomi@gmail.com	[illegible]
45	LATUSSA M. ZANELATTO [illegible]	IPPUL		3372-5416	[illegible]
46	Marcel C. Morato	Conselho de Cultura		marcelmorat@gmail.com	Marcel C. Morato
47	Virginie Pérelle	Casa Mada		vperelle@gmail.com	[illegible]
48	Mayhew Jobey Benitez	PML/SMAS		mjbeni@hotmail.com	[illegible]
49	Sergio Dalbin	CMTU - Dist. Trans.		sergiodalbin@gmail.com	[illegible]
50	Giovanna Tescaro Silva	Unifil - Estudante	Jd. Petrópolis	gitescaro@unifil.br	[illegible]
51	Ricardo Moreira		Centro	Ricardo@Dinamo.com.br	[illegible]
52	WILLIAN MERMUL CAMPOS	BR CIDADES	OESTE	WILLIAN.MERMULC@HOTMAIL.COM	[illegible]
53	ANA LETICIA GONÇALVES	BR CIDADES	CENTRO	ANALETICIAGON@GMAIL.COM	[illegible]
54	DANAE FERNANDES	BR CIDADES	CENTRO	daenandes@gmail.com	[illegible]
55	JOSEIR PIROLO	-	PRESIDENTE	JPIROLO@VOL.COM.BR	[illegible]
56	ALEX J. LUCIANO	CMTU	CENTRO	3379-7962	[illegible]

4

PREFEITURA DE LONDRINA — PLANMOB LONDRINA — IPPUL — INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 27/11/2019 **HORÁRIO:** 19:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
57	Sargento Fontanetti	Polícia Rodoviária	Centro		[illegible]
58	Renata Gadea A. K. Lima	DETMAN PR	SUL	renata.lima@detmanpr.gov.br	[illegible]
59	Maykon Sato	IPPUL			Sato
60	Daniele Marques	UEL / BR CIDADES	Centro		[illegible]
61	Isabela G. da Silva	UEL / BR CIDADES	Filipoã		Isabela G.
62	2º TEN. GOBM GORGES	CORPO DE BOMBEIROS DO PR	LONDRINA		[illegible]
63	Marildo T. Lopes	LONDRISUL	Igm Po	marildo@londrisul.com.br	[illegible]
64	Marco Cp Nolano	Londrina	Norte	marcoandrino@dilongo.br	[illegible]
65	ANA F. GAUNARI	IPPUL	Centro	[illegible]	[illegible]
66	ANDRÉ AGUIRRA	EXPRESSO ROYAL	CENTRO	EXP.ROYAL@HOTMAIL	[illegible]
67	Barbara Oliveira	EXPRESSO ROYAL	Centro	exp.royal@hotmail.com	[illegible]
68	ALEX R. B. NETTO	ALEP		ALEXRBNETTO@HOTMAIL.COM	[illegible]
69	Marcelo P. Carneiro	PML - SMCP	Centro	[illegible]@sercomtel.com.br	[illegible]
70	MARIA DE FÁTIMA D. LOPES	CÂMARA MUNICIPAL		tatalopes@cml.pr.gov.br	[illegible]

5

PREFEITURA DE LONDRINA — PLANMOB LONDRINA — IPPUL — INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 27/11/2019 **HORÁRIO:** 19:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
71	Flavia Ribeiro Ronsato	Escritório Aluppi	Centro	flavia.ribeiro.adv@hotmail.com	[illegible]
72	ATACY DE MELO JR.	CODEL	—	—	[illegible]
73	LETÍCIA RODRIGUES C. MARCONATO		Vitória	leticiacarvalho.arq@yahoo.com	[illegible]
74	Isabel Mendonça	UNIFIL	Centro	icasatte@gmail.com	[illegible]
75	ANA DAVILA R. PINTO	Câmara M. Lira	Sul	anadavila.rpin@gmail.com	[illegible]
76	Daniel Fonseca	UNIFIL	Centro	fonseca.daniel@gmail.com	[illegible]
77	Felipe Santana	UNIFIL	CENTRO	FELIPE.SANTANAF.2@GMAIL.COM	[illegible]
78	Carlos Roberto Leandro	SMF/DFAE/PML	CENTRO	carlos.ggaf@gmail.com	[illegible]
79	Rosangela P. Teruel	SMPM/CMDM	Sul	rosangela.teruel@londrina	[illegible]
80	Luciano Moreira	ADAC	SUL	lucnoron@hotmail.com	[illegible]
81	Koio Sugi	IPPUL	SUL	KOIOSUGI@GMAIL.COM	Koio Sugi
82	Marcus Vinicius Gomes Teruel	—	SUL	vinicius.teruel26@hotmail.com	[illegible]
83	Cristiane Biazzono Dutra	IPPUL	—	cristiane.biazzono@sercomtel.com.br	[illegible]
84	Ana Bárbara	Sinduscon	Centro	juridico@sinduscon-norte.pr.com.br	[illegible]

6

PREFEITURA DE LONDRINA

PLANMOB LONDRINA

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA

IPPUL

2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE LONDRINA

DATA: 27/11/2019 **HORÁRIO:** 19:00 hrs **LOCAL: Auditório Ouro do SINCOVAL**
Rua Ana Neri, 300 – Jardim Petrópolis

Nº	NOME	INSTITUIÇÃO	BAIRRO / REGIÃO	E-MAIL ou TELEFONE	ASSINATURA
85	Wilson S. de Jesus	CMTU	Centro	santos.wilson@hotmail.com	[illegible]
86	Sandra Martelli J.	IPPUL	IPPUL		Sandra M.S.
87	Luciano Rattini	IPPUL	IPPUL		[illegible]
88	SAMIR ALI ZEBIAN	MUNICIPE	CENTRO	SAMIRZEBIAN@HOTMAIL.COM	[illegible]
89	DANIEL MARTINS	TCGL	VILA RECREIO	DANIELMARTINS@TCGL.COM.BR	[illegible]
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					

7

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina

Projeto específico para a Área Central de Londrina

IPPUL
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina

2020

Sumário

1. INTRODUÇÃO 3

1.1 O Centro de Londrina 3
1.2 A Área de Estudo Detalhado 7

2. DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO 8

2.1 Uso do Solo na Área Central 8
2.2 A rede viária e tráfego na Área Central 12
2.3 Estacionamento 16
2.4 Transporte Coletivo e o Terminal Central 18
2.5 Mobilidade Ativa 23
2.6 Avaliação da infraestrutura para a mobilidade a pé 29
2.6.1 Metodologia para avaliação de calçadas 29
2.6.2 Metodologia para avaliação de Travessias 35
2.6.3 Avaliação 38
2.7 Transporte de mercadorias 40
2.8 Fluxos de pessoas e veículos na região 42
2.9 Segurança Viária 43

3. PROPOSTAS PARA A ÁREA CENTRAL 46

3.1 Requalificação do calçadão 49
3.1.1 História 49
3.1.2 Algumas alternativas para tornar o espaço mais atraente 51
3.2 Tratamento do Entorno da Catedral 55
3.2.1 Criar uma nova vista da Catedral 56
3.2.2 Modificação no tráfego 58
3.3 Praça Marechal Rondon – Bosque 58
3.3.1 Demais praças e espaços públicos da área central 59
3.4 Segurança viária e desenho viário para pedestres 59
3.4.1 Fechamento de cruzamentos ou canalização do tráfego 59
3.4.2 Tratamento de interseções 63
3.4.3 Cruzamento com grande número de pedestres 64
3.4.4 Sistema de Orientação voltado para os pedestres 65
3.4.5 Simulação das alterações de tráfego propostas 65
3.5 Transporte Coletivo 67
3.5.1 Circulação de ônibus na Área Central 68
3.5.2 Faixas de ônibus 72
3.5.3 Terminal Central 73
3.5.4 Pontos de ônibus e abrigos 75
3.6 Áreas de carga e descarga de mercadorias 78
3.7 Avenida Duque de Caxias 80

4. CONCLUSÃO 82

5. ANEXOS 83

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1048

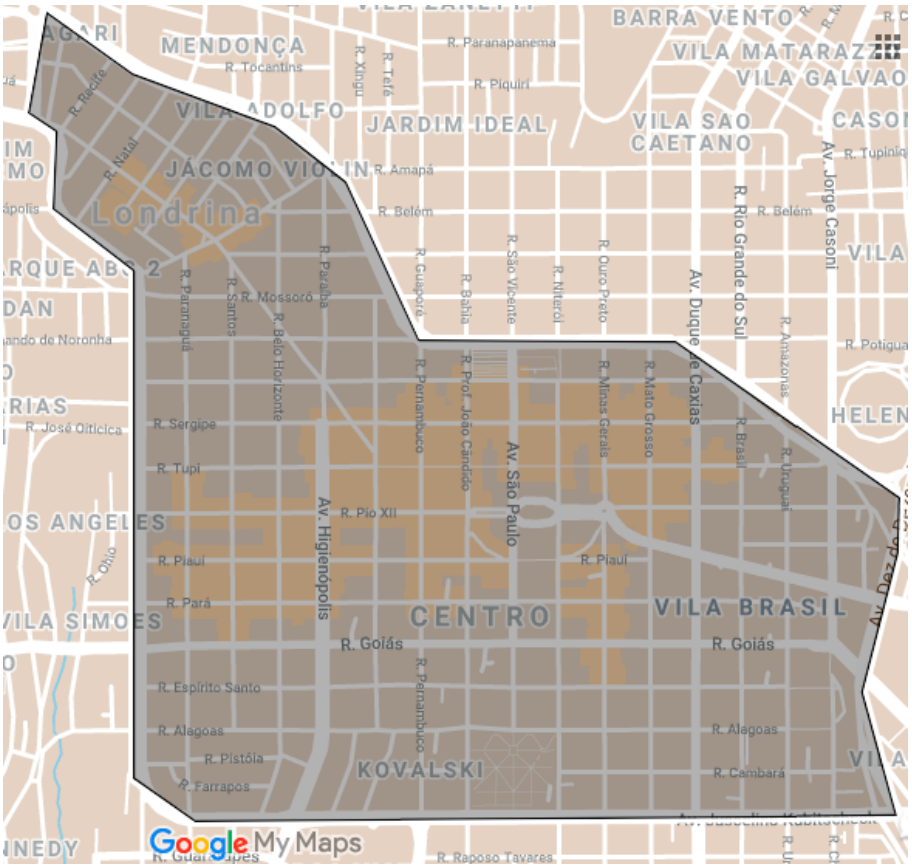
1. Introdução

1.1 O Centro de Londrina

A região central de Londrina, apresentada na Figura 1, reúne comércio, serviços e habitações, sendo a região mais densa do município. O centro também possui papel fundamental na malha viária, sendo origem, destino ou sendo utilizado como passagem para grande parcela dos deslocamentos do município.

Além de concentrar atividades comerciais e de negócios, escolas, o centro também possui imóveis históricos e áreas que tem potencial para atrair movimentação de pessoas, como a Catedral Metropolitana de Londrina ou o Museu de Arte de Londrina e o Museu Histórico de Londrina.

Figura 1: Área central de Londrina



Fonte: Google Maps

Devido a sua grande importância, o Plano de Mobilidade incluirá um projeto especifico para a área central de Londrina, com o objetivo de promover, de acordo com um cronograma razoável de intervenções, melhorias significativas na circulação de veículos e pessoas, com a criação de espaços convidativos à ampliação do uso pela população da área central e consequentes reflexos no desenvolvimento econômico desta região.

1.1.1 Bens Históricos e Culturais

Além de sua atratividade comercial, o Centro Histórico está repleto de bens históricos de caráter arquitetônico e paisagísticos que podem ser explorados em seu processo de revitalização.

Destacam-se o Museu Histórico de Londrina Padre Carlos Weiss, o Museu de Arte de Londrina, a Catedral Metropolitana de Londrina, a Biblioteca Pública Municipal, os Colégios Hugo Simas e Mãe de Deus, o Teatro Ouro Verde, a Casa da Criança e Edifício Autolon, dentre muitas outras edificações e importantes monumentos

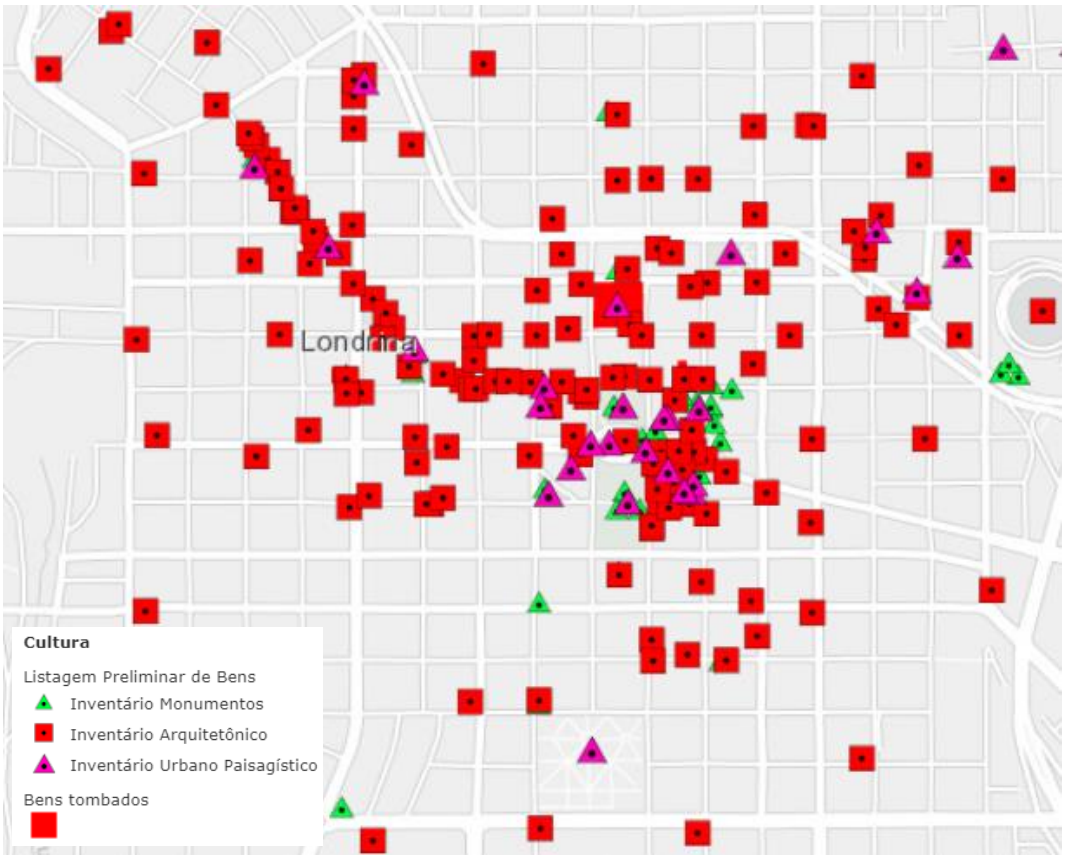
Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1049

que compõem um conjunto de bens históricos que pode ser explorado ao se propor conexões para pedestres e roteiros de lazer. A Figura 2 ilustra a grande concentração de bens na região estudada e a

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1050

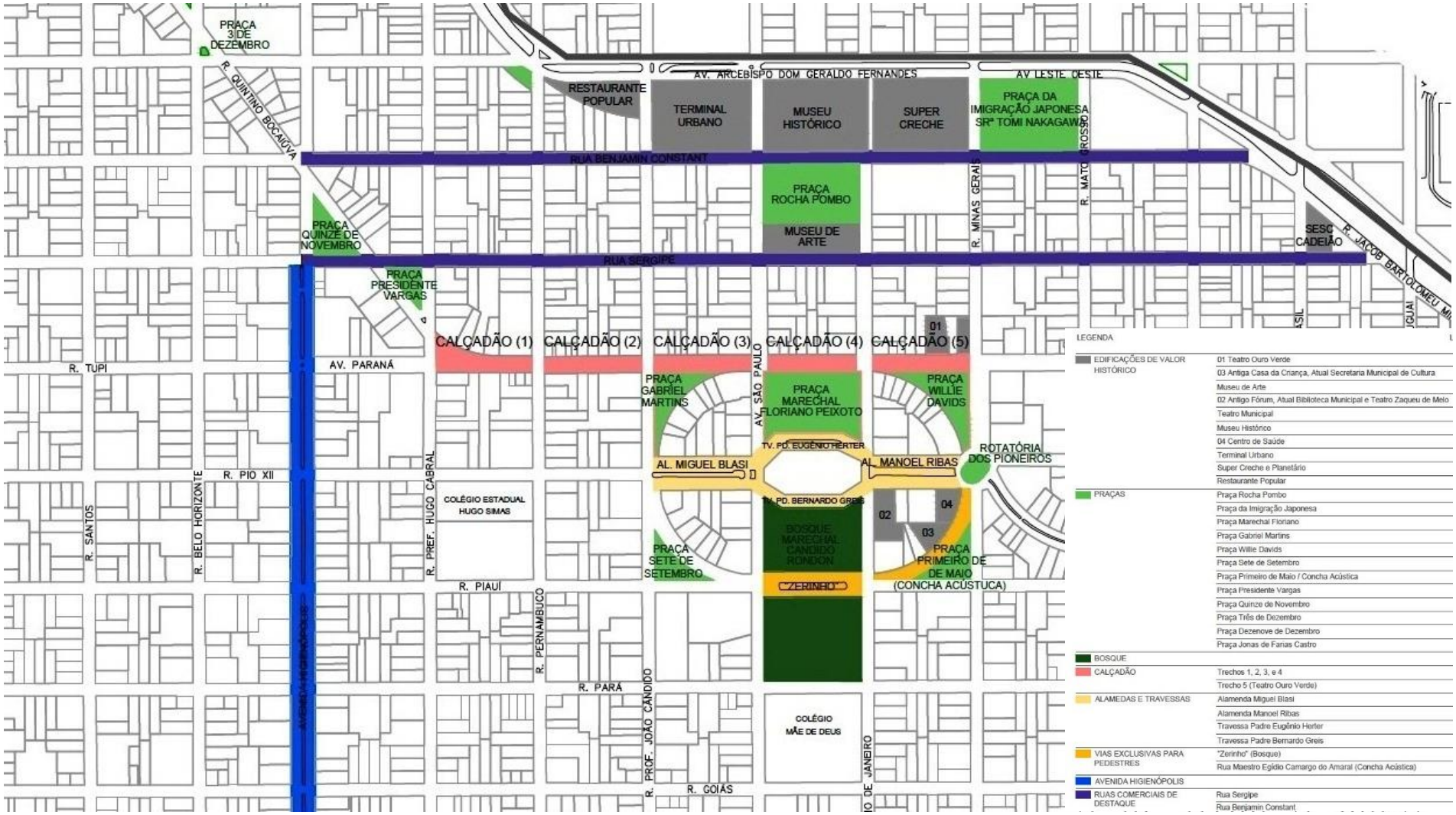
Figura 3 apresenta as praças e espaços públicos do Centro.

Figura 2: Localização de bens históricos e culturais no Centro de Londrina



Fonte: Siglon

Figura 3: Praças e espaços públicos do Centro



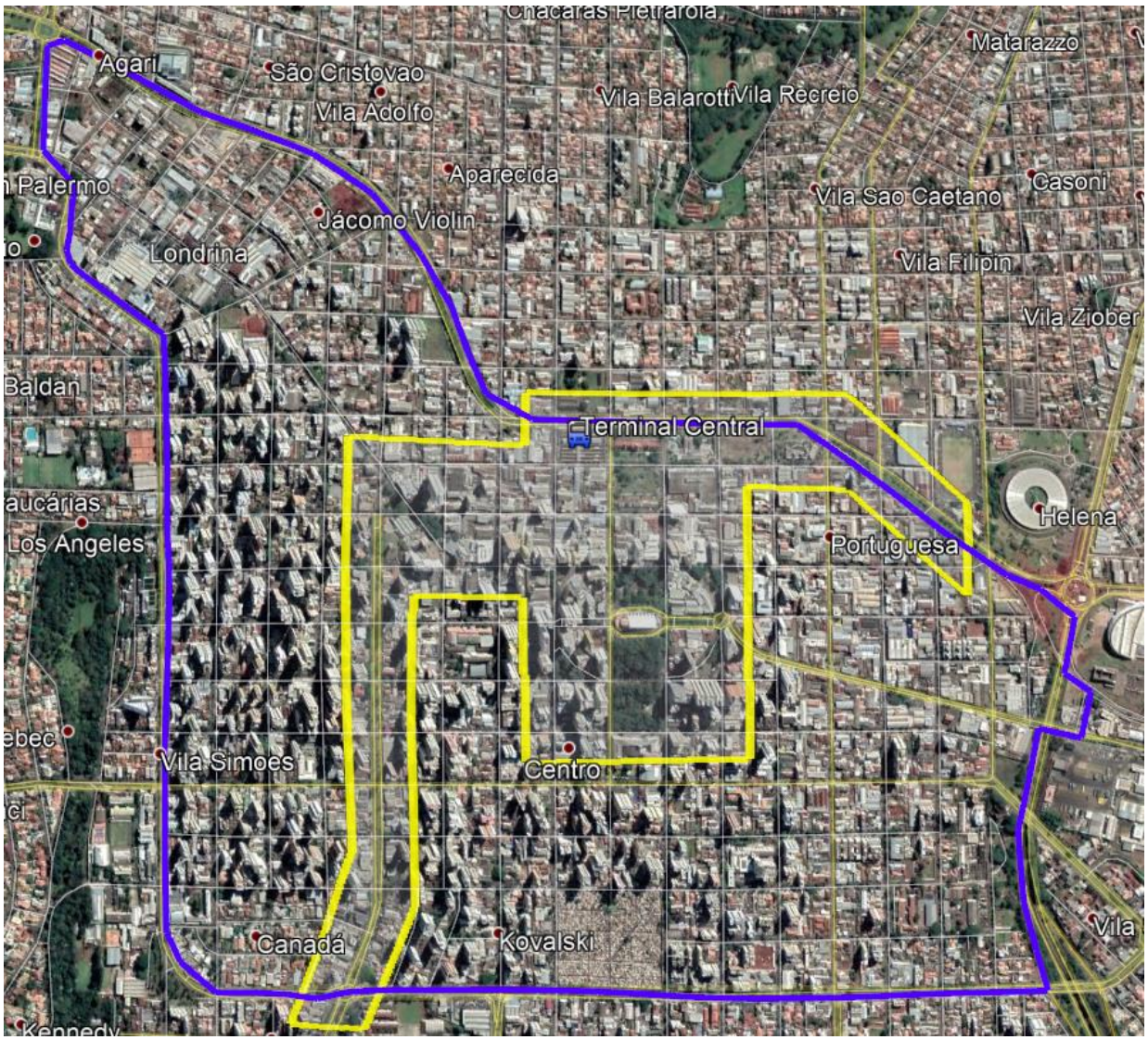
Fonte: IPPUL

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1052

1.2 A Área de Estudo Detalhado

Nesse contexto, um recorte da área central foi definido para o estudo a ser realizado. De acordo com o estabelecido no Termo de Referência, sendo a sua área da ordem de 60 hectares, e o leiaute definido pelo IPPUL. Na área previamente definida, destacada em amarelo na Figura 4, há a presença do Terminal Central (ao lado do qual está o aglomerado de pontos finais do transporte metropolitano), a Avenida Higienópolis e o Calçadão, áreas conhecidas e importantes do centro de Londrina.

Figura 4: Área delimitada para o estudo, em amarelo



Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

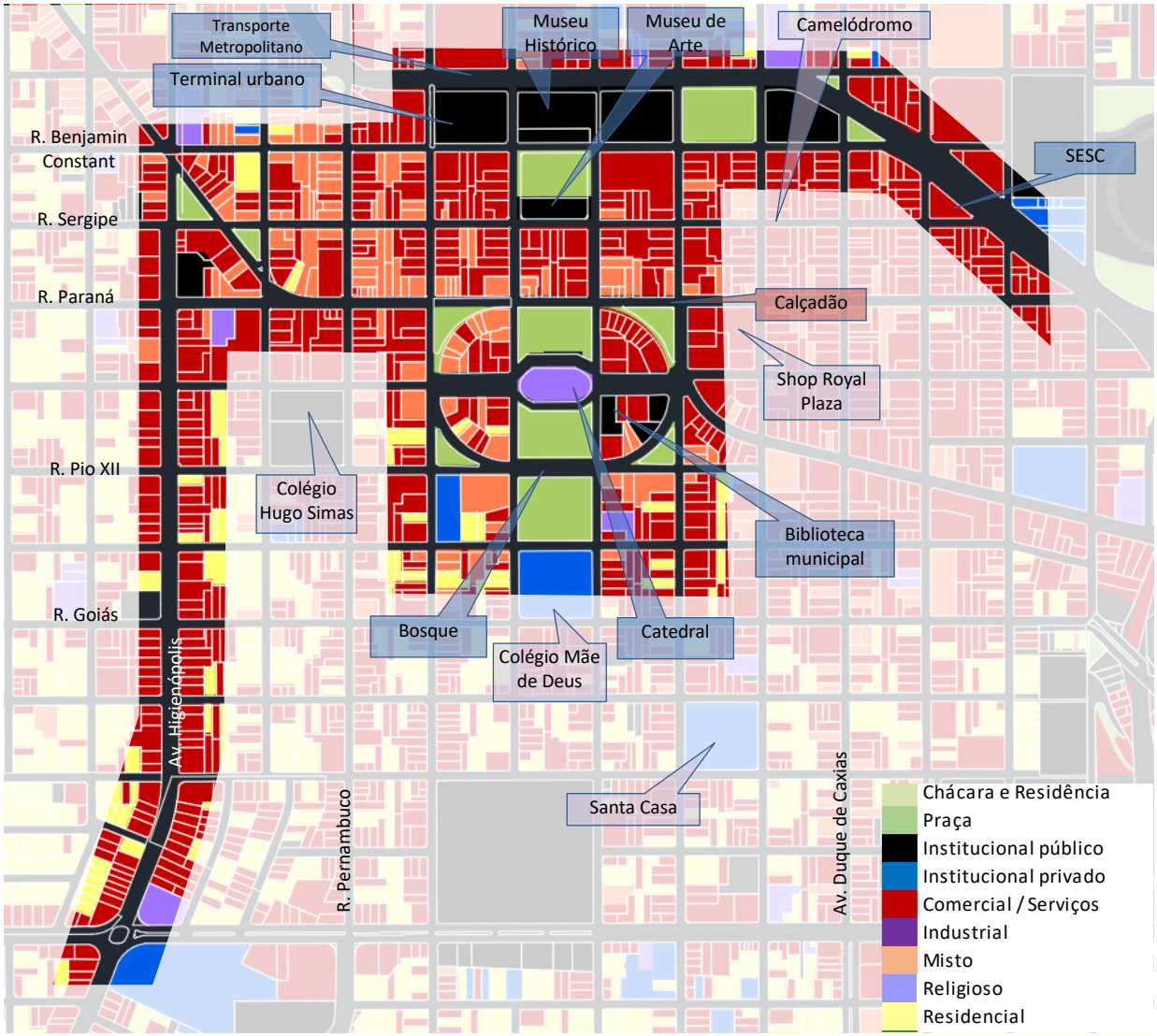
Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1053

2. Diagnóstico das condições de circulação

2.1 Uso do Solo na Área Central

De acordo com o perímetro definido para o estudo da área central de Londrina, procurou-se analisar o uso e ocupação do solo desta região, sendo estes detalhados na Figura 5, que apresenta o mapeamento real do uso do solo realizado no Plano Diretor de Londrina.

Figura 5: Uso do solo no Centro de Londrina



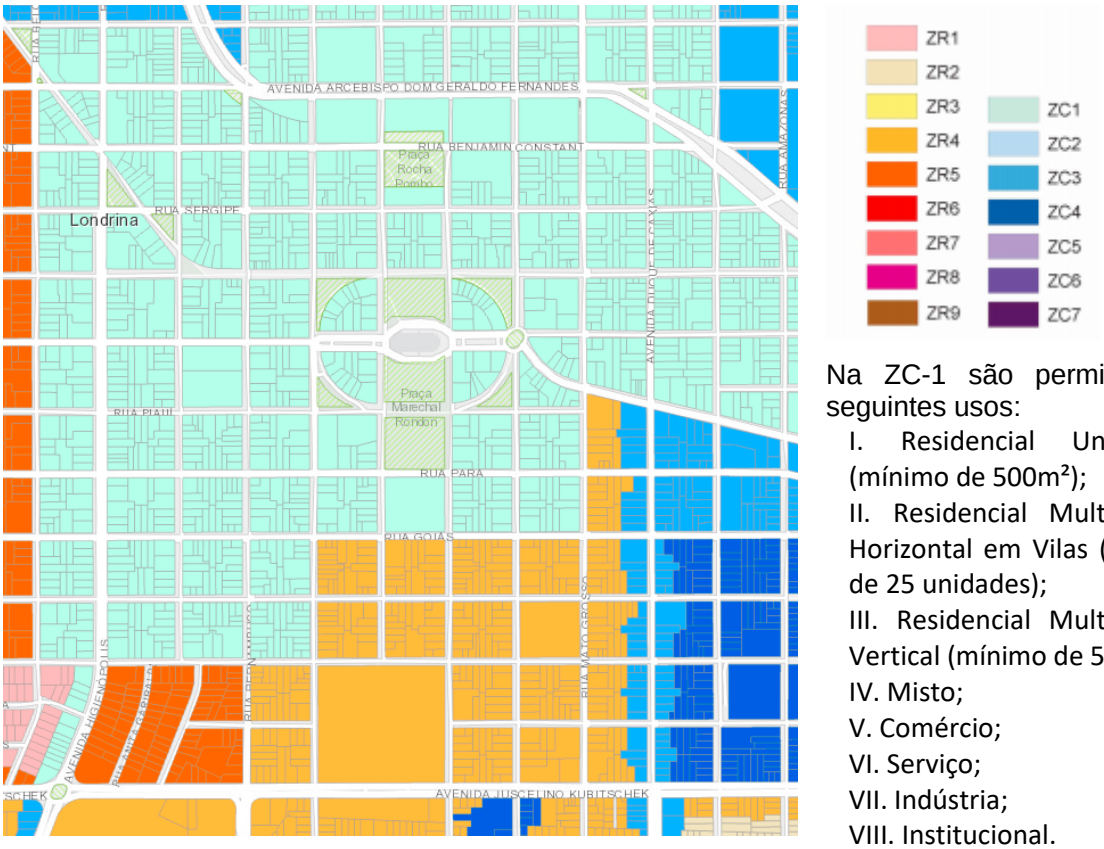
Fonte: IPPUL

Observa-se uma alta concentração de áreas comerciais no centro, principalmente nos arredores do calçadão, local onde ocorre grande circulação de pedestres. Destaca-se também a presença do terminal urbano de passageiros, ao lado do qual há uma importante concentração de pontos de parada do transporte metropolitano e, portanto, grande movimentação de pedestres. Nas proximidades da área estudada também estão localizados colégios, um shopping e o camelódromo.

Toda a área do estudo é classificada pela Lei Nº 12.236/2015 de Uso e Ocupação do Solo como Zona Comercial 1 (ZC-1) - ou zona central: é o centro histórico de origem da ocupação do município, que, além do comércio varejista e prestação de serviços, visa incentivar o uso residencial e os espaços culturais e de convívio social.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1054

Figura 6: Lei de Uso e Ocupação do Solo



Na ZC-1 são permitidos os seguintes usos:

I. Residencial Unifamiliar (mínimo de 500m²);
II. Residencial Multifamiliar Horizontal em Vilas (máximo de 25 unidades);
III. Residencial Multifamiliar Vertical (mínimo de 500m²) ;
IV. Misto;
V. Comércio;
VI. Serviço;
VII. Indústria;
VIII. Institucional.

Fonte: Lei de Uso e Ocupação do Solo

Segundo o IPPUL, o zoneamento proposto pelo novo Plano Diretor não deve trazer grandes alterações na proposta de uso do solo dessa região, por ser uma área bastante consolidada, com muitos elementos para os quais há interesse de preservação.

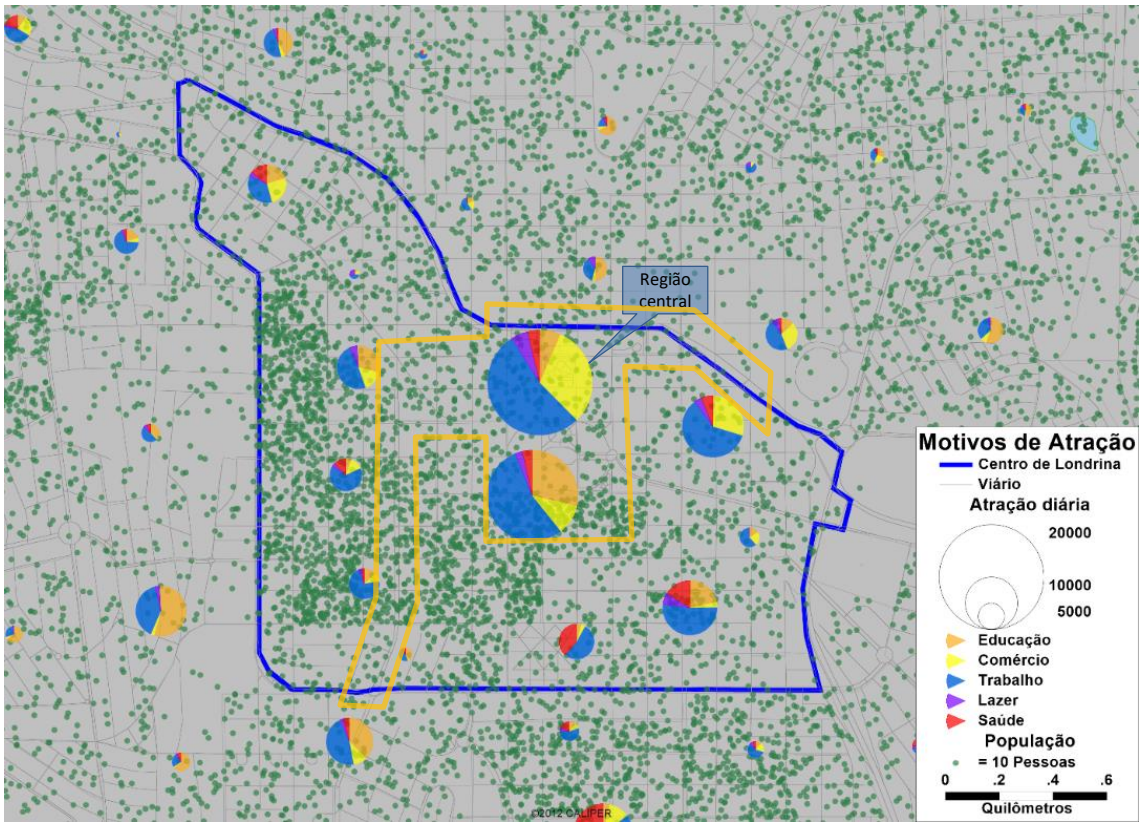
Com essa característica, a região central de Londrina se caracteriza por ser um grande polo atrator de viagens, com cerca de 60% das viagens por motivos de trabalho e quase 25% por motivo comércio, como pode ser visto na Figura 7.

Na zona um pouco mais ao sul continuam predominando as viagens motivo trabalho, mas as viagens motivo estudo passam a ter maior relevância (com os colégios Madre de Deus e Hugo Simas), com redução das viagens com motivo comércio.

Além disso é uma forte região produtora de viagens, como pode ser observado pelos pontos em verde, já que concentra alguns setores residenciais com prédios, que levam a uma grande densidade demográfica.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1055

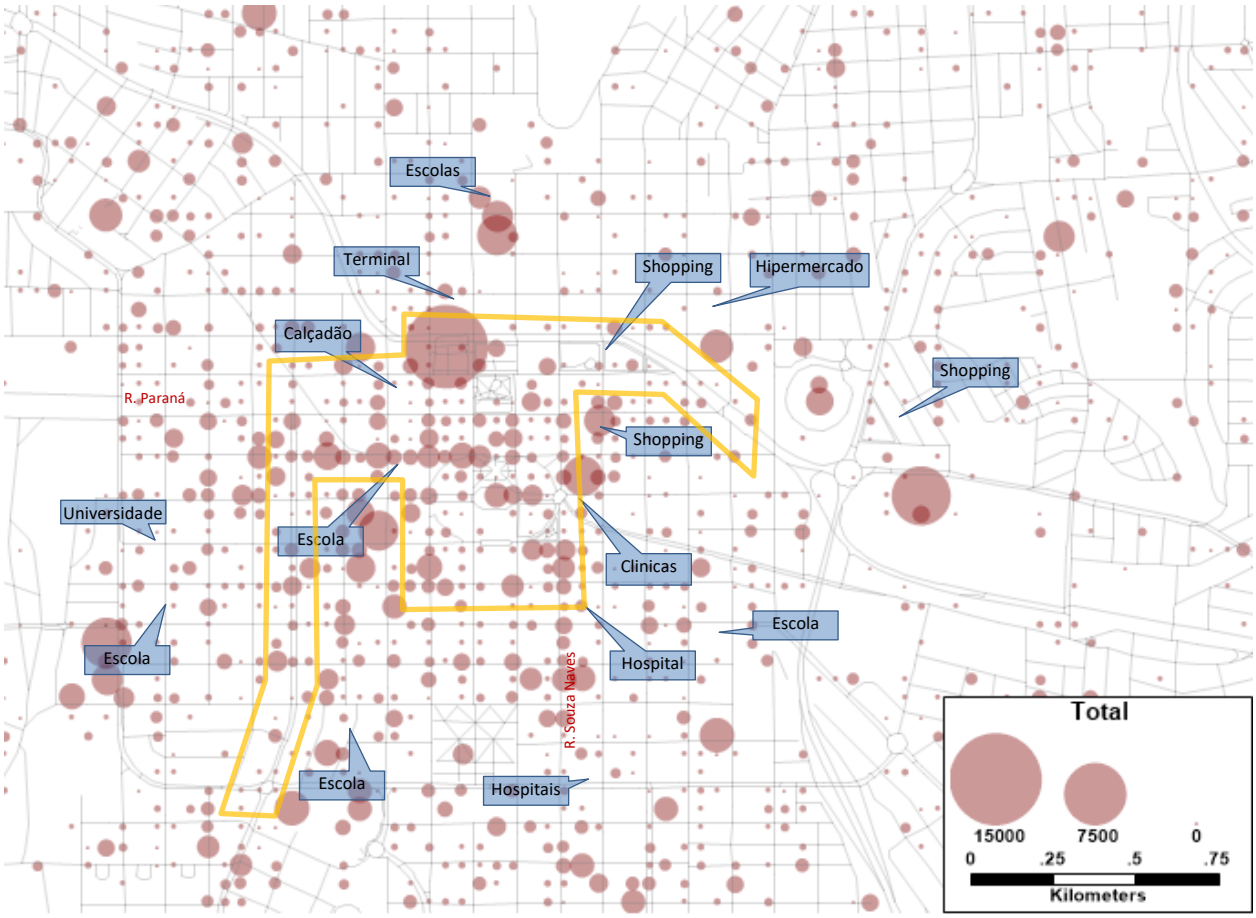
Figura 7: Motivos de atração de viagens ao centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria

Com o georreferenciamento de endereços de viagem é possível ter uma visualização um pouco mais detalhada dos locais de atração de viagem. Na Figura 8 é apresentada a concentração de viagens atraídas segundo coordenadas, sendo que o tamanho dos pontos representa o total de viagens atraídas em cada local.

Figura 8: Mapeamento dos pontos de atração de viagem ao centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria

É possível notar que o centro possui um número elevado de pontos de atração, todos com volume significativo de pessoas. No entorno ainda existem polos geradores com grande concentração de viagens em um único ponto, como escolas, shoppings e hospitais. Os pontos com maior atração se referem a colégios, universidades, shoppings e o terminal de ônibus.

Outra legislação que possui grande relevância no âmbito da mobilidade na área central é o Código de Posturas de Londrina (LEI Nº 11.468/ 2011), pois ele restringe o horário de funcionamento do comércio, afetando de sobremaneira a concentração de viagens no pico e, por consequência o congestionamento, pois todos os funcionários e clientes saem do centro ao mesmo tempo. Além disso, cria a sensação de esvaziamento do centro no período da noite, o que muitas vezes é reportado como elemento causador de insegurança e de desincentivo à economia do local, já que os shoppings fechados podem atender clientes que só podem utiliza-lo após seu expediente.

DO HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO DOS ESTABELECIMENTOS

Art. 16. A abertura e o fechamento dos estabelecimentos de atividades de pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, localizados no Município, deverão se limitar aos horários determinados neste capítulo, de acordo com os grupos a que pertençam.

I - GRUPO 1, composto pelas atividades do comércio varejista de modo geral, terá como horário normal de funcionamento: de segunda a sexta-feira das 8 às 18 horas, aos sábados das 9 às 13 horas e fechado aos domingos e feriados. No primeiro e segundo sábados depois do quinto dia útil do mês o horário de funcionamento será das 9 às 18 horas;

Além da ampliação do horário de funcionamento, o Plano de Mobilidade recomenda que seja estudado um escalonamento de horário das atividades laborais e escolares, o que pode reduzir a concentração do

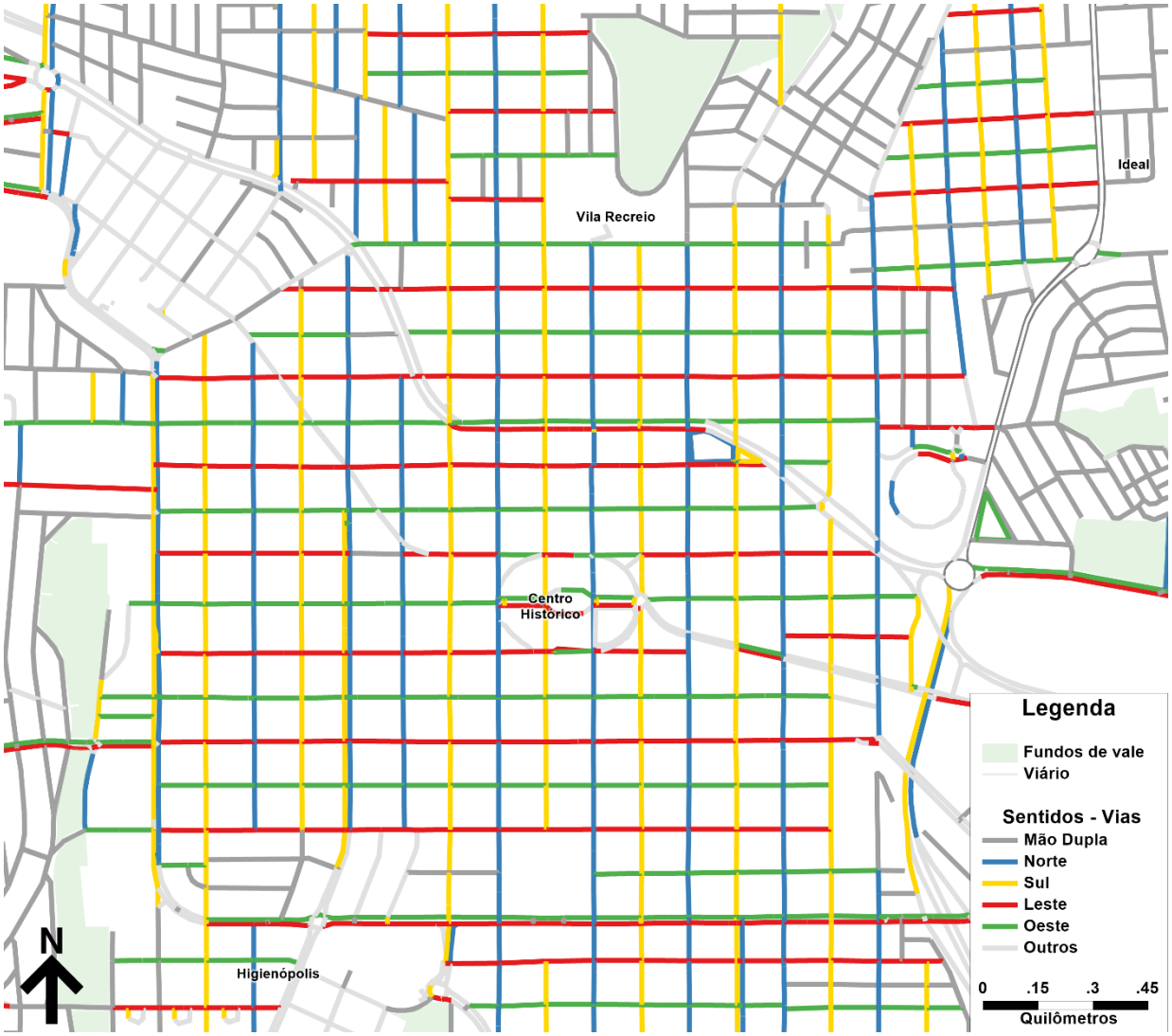
Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1057

tráfego no tempo. Como o período de pico em Londrina é relativamente curto, inferior a uma hora, uma adequação de horários 15 ou 30 minutos pode ser suficiente para amenizá-lo.

2.2 A rede viária e tráfego na Área Central

É muito importante analisar os elementos que compõem a infraestrutura viária, levando em conta sua contribuição ou prejuízo para uma melhor mobilidade e fluidez na região central. No centro, há majoritariamente vias de mão única formando binários de sentidos opostos, sendo que a grande maioria está orientada no sentido norte sul ou leste oeste, como demonstrado na Figura 9.

Figura 9: Sentidos das vias do Centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria

A malha ortogonal (ou “quadriculada”) tem vantagens e desvantagens. Por seu elevado número de intersecções, o fluxo veicular é muito interrompido se não houver uma boa priorização de vias. Por outro lado, os fluxos de pedestres passam a ser mais permeáveis, sem presença de quarteirões grandes e difíceis de transpor.

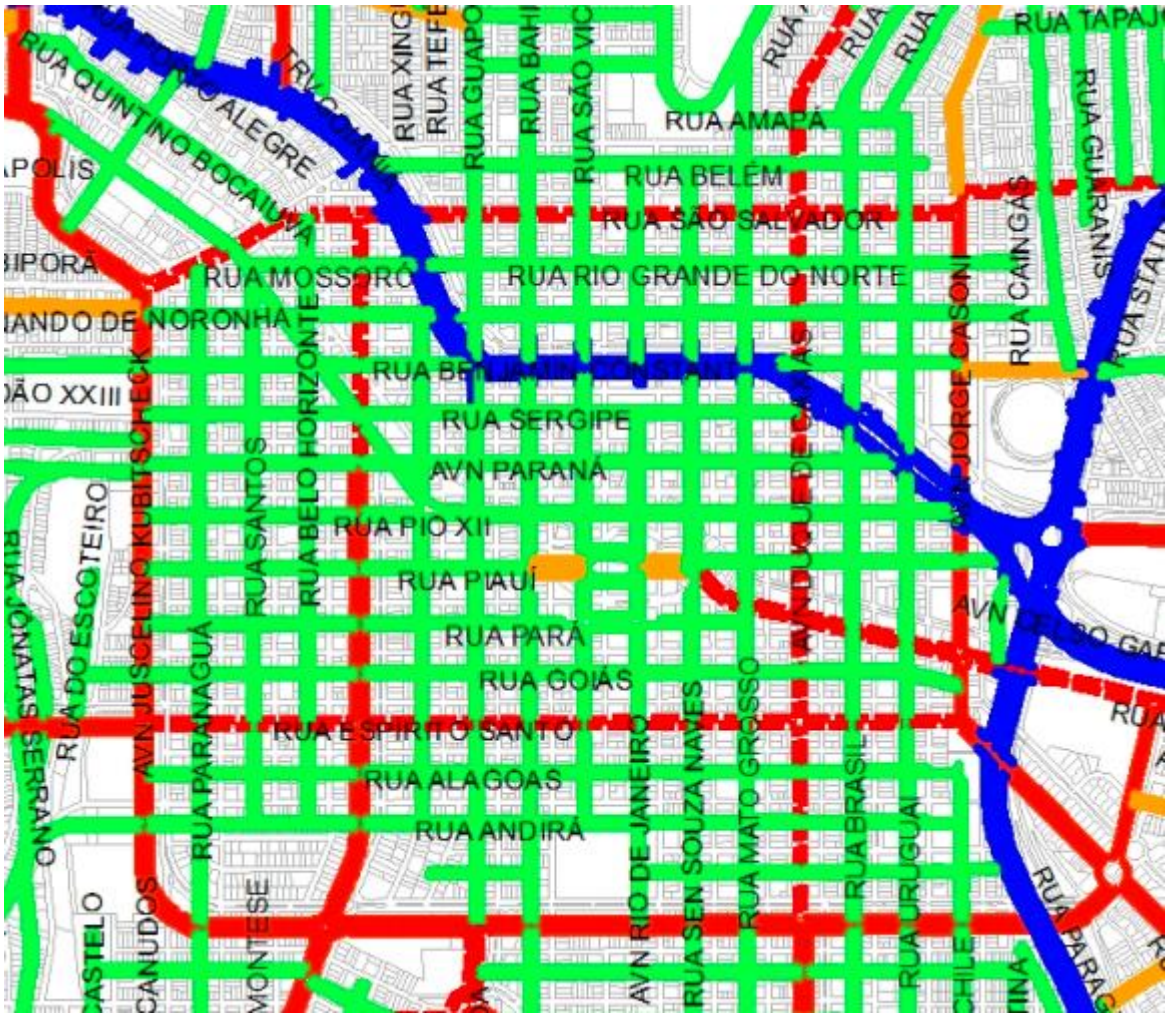
Muitas cidades aproveitam de características similares para criação de superquadras (um agrupamento de 9 ou 16 quadras), nas quais seu interior é composto por vias locais e de pedestres e exterior por vias voltadas para o automóvel. No caso de Londrina, é importante observar que algumas dessas vias tem papel arterial, permitindo travessia do município, enquanto outras tem papel de coletora, permitindo a

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1058

travessia do anel composto pela JK e Leste Oeste. As demais, com perfil local, devem ser tratadas conforme sua hierarquia, retirando prioridade e reduzindo atrasos das vias de maior hierarquia.

Ao analisar a lei de hierarquia viária de Londrina, com base na a Lei nº 12.237/2015 - Sistema Viário Básico do Município de Londrina, percebe-se que sua estrutura prejudica a mobilidade na região central, uma vez que a Lei trata da hierarquia pretendida após a implantação de todas as obras previstas para o município, e não da funcional, com a situação atual das vias.

Figura 10: Hierarquia viária atual no Centro de Londrina



Fonte: IPPUL

No caso específico do centro, a lei coloca a maior parte das vias com coletora, devido à grande importância dessas vias, porém, é possível classificar parte delas como local e também hierarquizar as coletoras entre si, para que fique clara a preferência de fluxo.

Analisando a hierarquia funcional proposta no Plano de Mobilidade é possível observar quais vias devem ter prioridade sobre as demais. A classificação é apresentada na Figura 11, em que as vias arteriais estão apresentadas vinho e vermelho, as coletoras em laranja e amarelo e as demais vias, locais, demarcadas por linhas brancas mais finas.

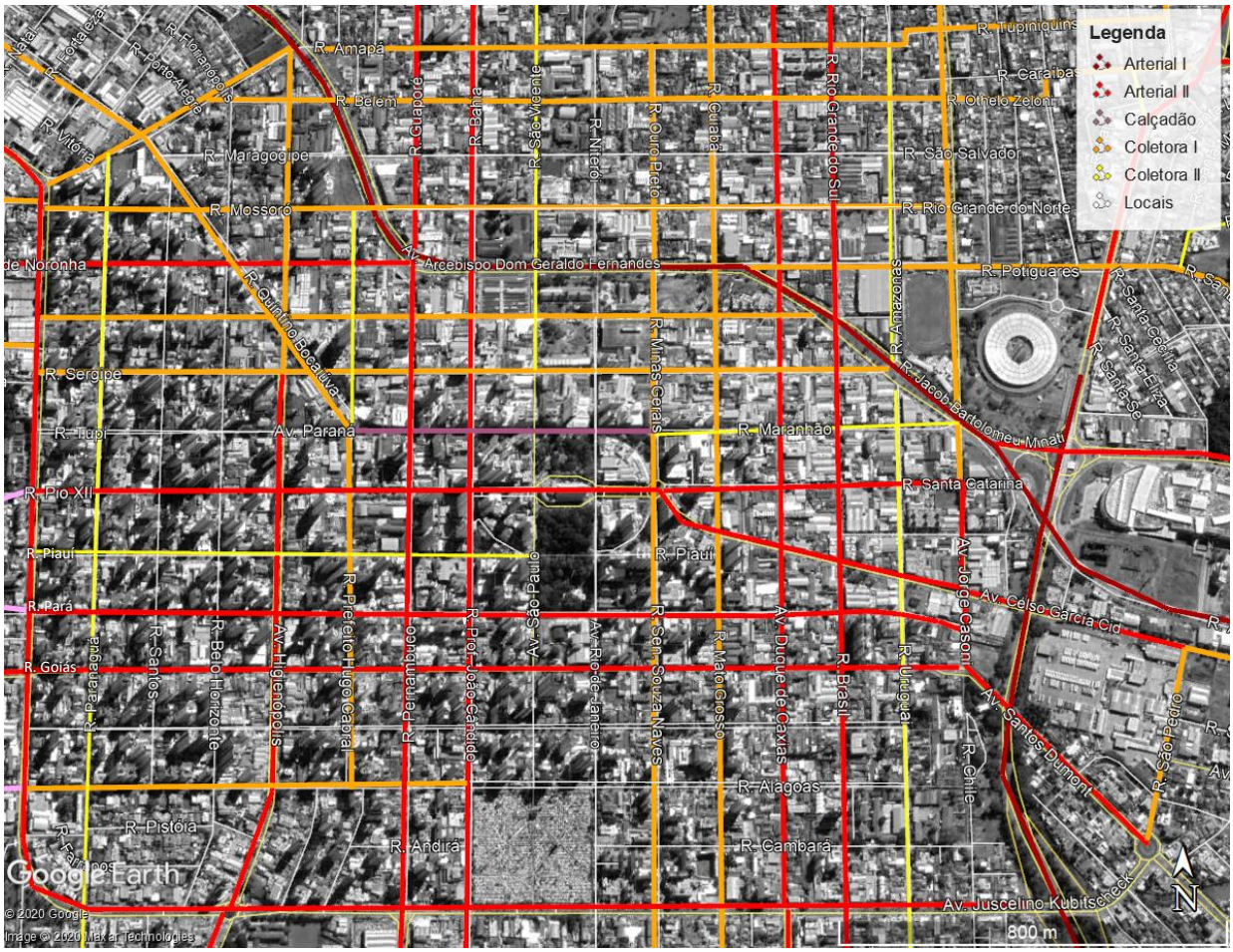
As vias arteriais possuem papel de ligação regional e concentram maior fluxo, devendo ser priorizadas para o tráfego geral. Quando o volume de pessoas também for significativo, é cabível tratamento para proteção dos pedestres, sendo necessário atentar para a velocidade do fluxo (que não pode ser reduzida sem sinalização prévia e adequada) e para a necessidade de fluidez no eixo (é preferível reduzir e velocidade e manter a capacidade do que criar estrangulamentos ou semáforos com pouco tempo de verde).

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1059

As vias coletoras possuem papel de distribuição dentro de uma região, mas com pouco fluxo de passagem. Por outro lado, devido à grande atração de demanda no centro, é natural que sejam vias muito carregadas. Nas vias em que há grande movimentação de pedestres cabe estudar medidas de moderação de tráfego, evitando que a velocidade de circulação dos veículos represente um risco à segurança ou um desincentivo à caminhada.

Por fim, as vias locais são aquelas em que não se deve incentivar o tráfego de veículos, a menos que tenham origem ou destino naquela própria via. Nessas vias é recomendado criar medidas de moderação de tráfego mais intensas, com a quebra de continuidade, a elevação do leito carroçável e priorização dos pedestres ou alargamento de calçadas.

Figura 11: Hierarquia Viária proposta para o Centro de Londrina



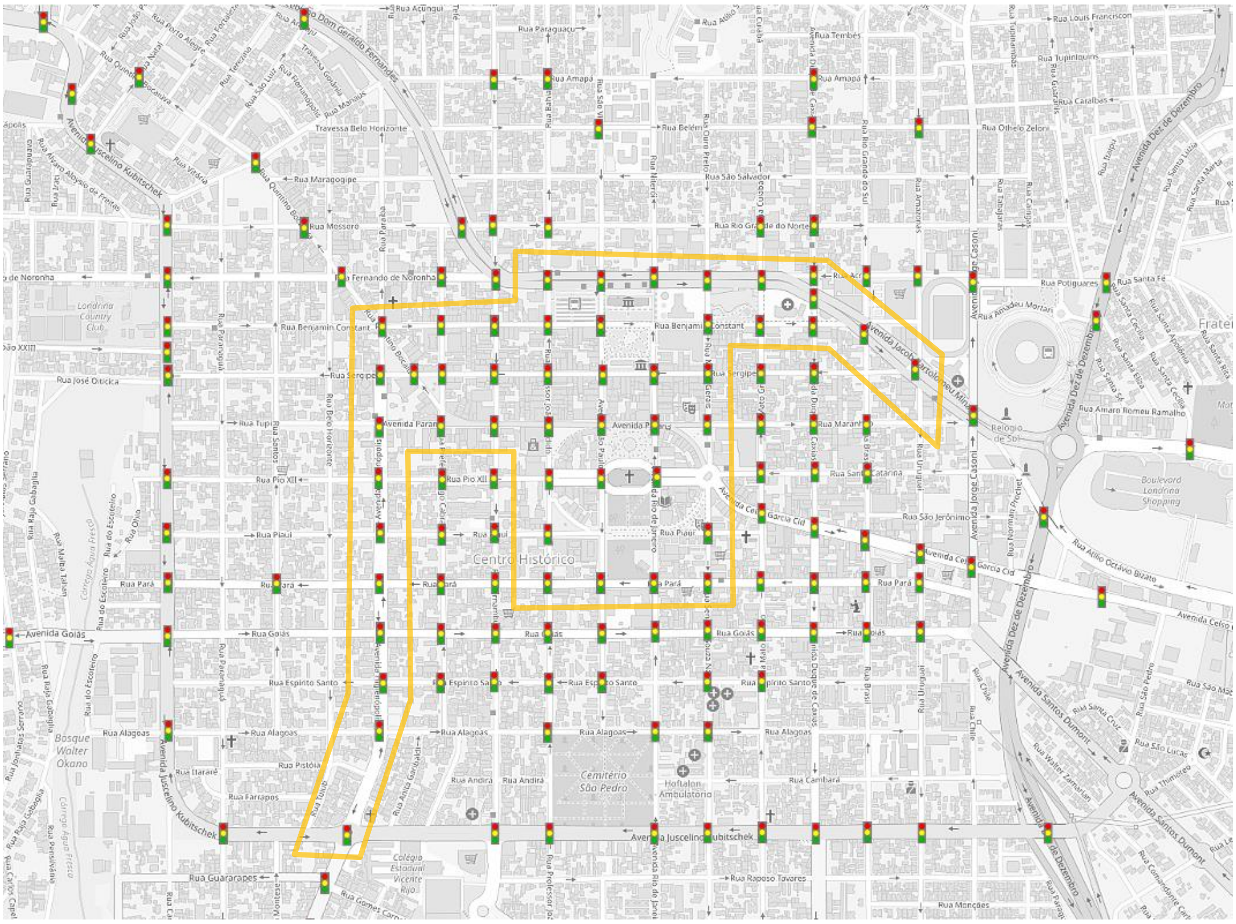
Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

Com a sinalização adequada – semáforos, regras de prioridade e, eventualmente, fechamentos e mudanças de mão –, gera-se uma mobilidade mais fluida e segura na região central.

Além disso, com a hierarquia das vias claramente definida, pode-se haver também uma redução da necessidade de semáforos, aumentando a fluidez do tráfego. Atualmente Londrina conta com mais de 250 semáforos, dos quais 49 estão localizados na área de estudo, como explicita a Figura 12.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1060

Figura 12: Interseções semaforizadas do centro de Londrina

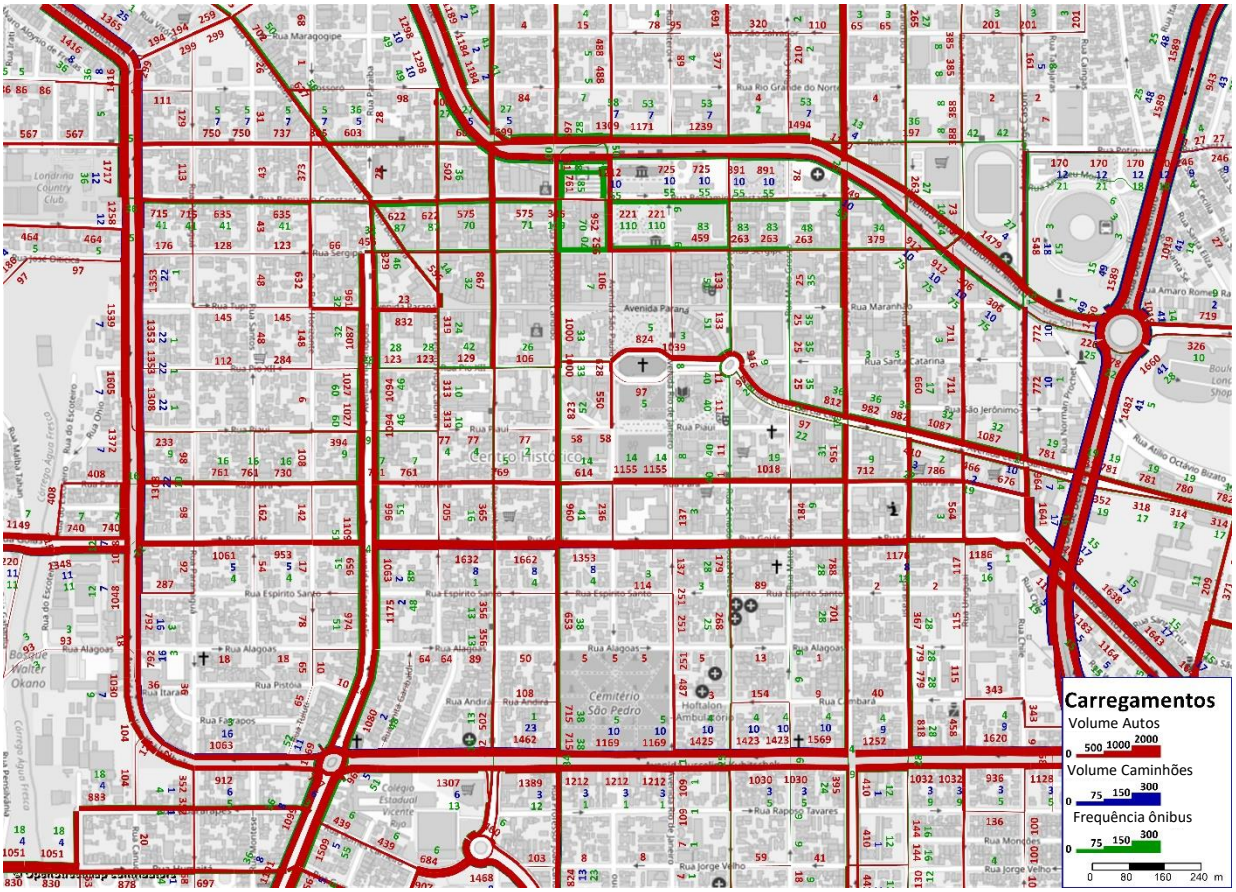


Fonte: Elaboração própria, com base em dados fornecidos pela CMTU

No caso de melhoria de hierarquia e sinalização citado, os semáforos poderiam ser reduzidos e substituídos por outros tipos de sinalização que melhor contribuíssem para a mobilidade da região, ainda assim garantindo a segurança de motoristas e pedestres.

Há grande movimentação de veículos de transporte individual (automóveis e motocicletas) na área central de Londrina na hora pico da manhã, como observado na Figura 13. Isso se deve a maioria das viagens possuir características radiais, em direção ao centro de Londrina, que concentra inúmeras atividades e se torna um grande atrator de viagens na hora pico-manhã e produtor de viagens na hora-pico tarde.

Figura 13: Carregamento de transporte privado: hora pico da manhã (HPM), região central



Fonte: Elaboração própria

Além disso, há pontos de gargalo nas principais vias de acesso à região central, sendo que estes poderiam ser solucionados através do incentivo e priorização do transporte coletivo/alternativo em detrimento do transporte motorizado individual, melhorias semafóricas e, em algumas situações, obras viárias.

2.3 Estacionamento

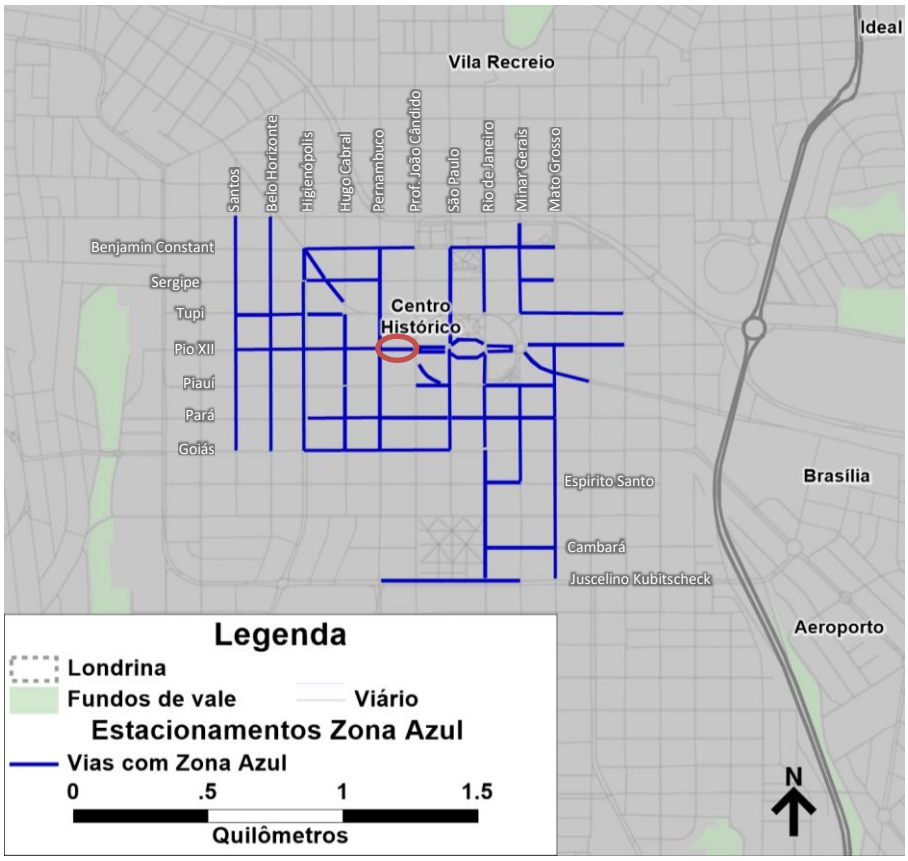
Devido ao perfil predominante de comércios, a região Central de Londrina possui alta demanda por estacionamentos. Nesse contexto, o centro conta com o sistema rotativo Zona Azul, atualmente com 1689 vagas e uma demanda diária de 9.000 veículos por dia (3,8 veículos por vaga por dia, aproximadamente), custando R$ 1,70 por hora, como citado no diagnóstico de estacionamento.

A operação do estacionamento rotativo é feita por uma organização beneficente sem poder de polícia para multar em caso de irregularidade. Dessa forma, o objetivo de implantação de estacionamento rotativo se perde em parte por não haver um controle estrito do uso do espaço.

As vias em que se encontra implantado o sistema da Zona Azul estão destacadas na Figura 14. Destaca-se o trecho da Pio XII entre as vias Pernambuco e João Candido, na qual o estacionamento deve ser reposicionado para o outro lado da via ou retirado, pois nesse trecho estacionamento está do lado direito enquanto no restante da via está do lado direito.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1062

Figura 14: Mapa da Zona Azul, centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria

Foram encontrados em torno de 190 estacionamentos privados na área do centro original, em um mapeamento inicial realizado pela Logit. Dentre esses, 8 estacionamentos foram analisados com relação ao preço das vagas, sendo os resultados obtidos detalhados na Tabela 1. Além disso, existe a operação de estacionamentos irregulares em terrenos vazios por pessoas que simplesmente exploram o espaço quando a oportunidade se apresenta, criando alguns conflitos no entorno.

Tabela 1: Preço de estacionamentos no Centro de Londrina

	Carros			
Estacionamentos Privados - Centro	**1h**	**Diária**	**Mensal (Comercial)**	**Pernoite**
Rua Pernambuco, 873 (2020)	R$8,00	R$20,00	R$140,00	-
Avenida São Paulo, 578 (2020)	R$6,00	R$25,00	R$150,00	-
Rua Professor João Cândido, 518 (2020)	R$5,00	R$15,00	R$165,00	-
Rua Mato Grosso, 407 (2020)	R$8,00	R$20,00	R$180,00	-
Rua Santa Catarina, 430 (2017)	R$7,00	R$20,00	R$150,00	-
Rua Minas Gerais, 182 (2017)	R$8,00	-	-	-
Avenida Rio de Janeiro, 187 (2017)	R$7,00	-	-	-
Rua Prefeito Hugo Cabral, 251 (2020)	R$6,00	R$10,00	R$160,00	R$18,00
Média	**R$6,88**	**R$18,33**	**R$157,50**	**-**

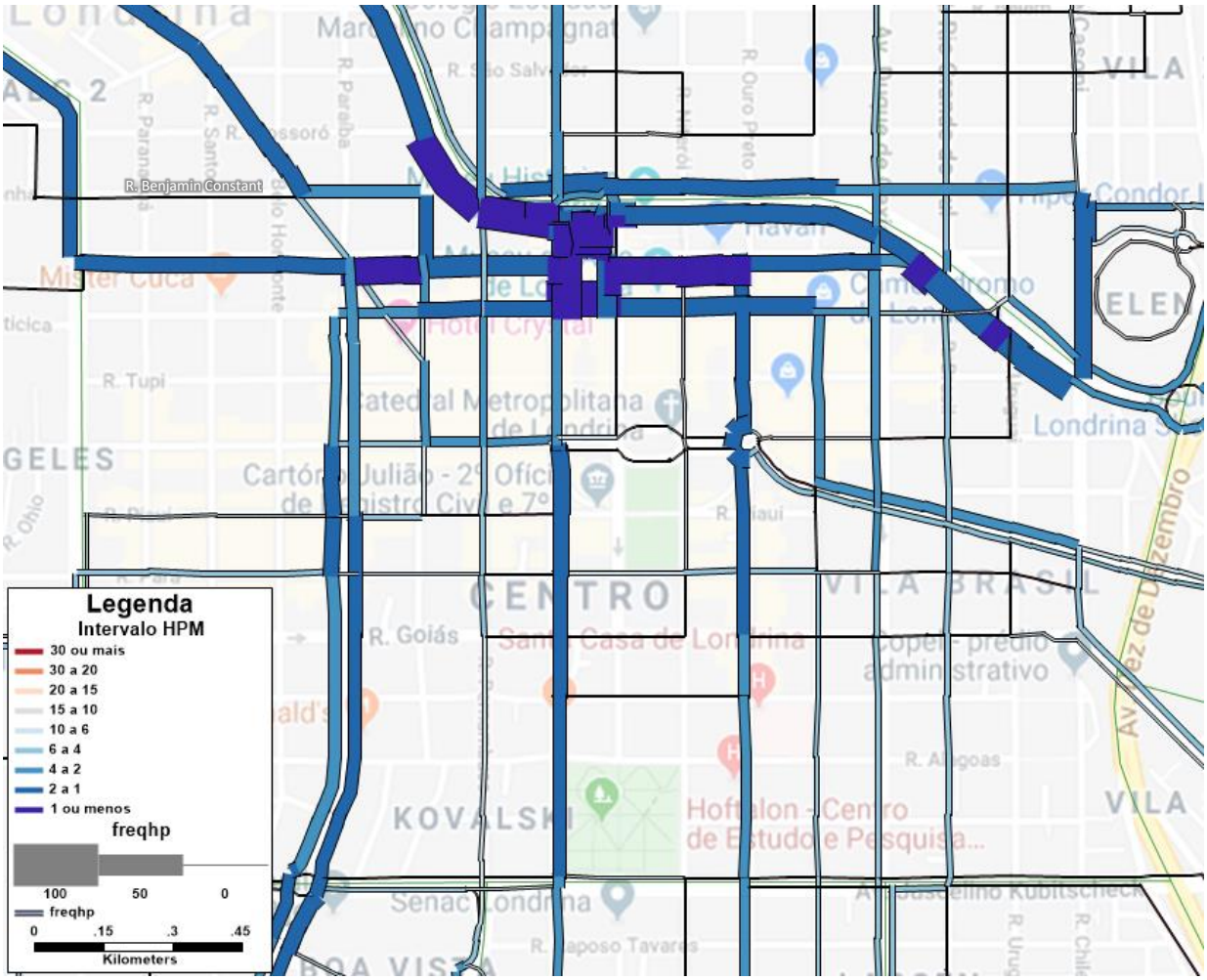
Fonte: Elaboração própria

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1063

2.4 Transporte Coletivo e o Terminal Central

É importante avaliar a priorização do transporte coletivo, especialmente nas vias em que concentra maior número de viagens. No sistema atual, grande parte das vias do centro é utilizada por ônibus e o ponto de encontro delas é no terminal, onde correm as transferências. No trecho estudado, apenas a via Tupi não possui linhas e nas ruas Goiás, Piauí e Pará o número de linhas é reduzido. Já na Benjamin Constant o fluxo é muito elevado, pois é o principal acesso ao terminal, como pode-se observar na figura abaixo.

Figura 15: Vias utilizadas pelo sistema de ônibus municipal

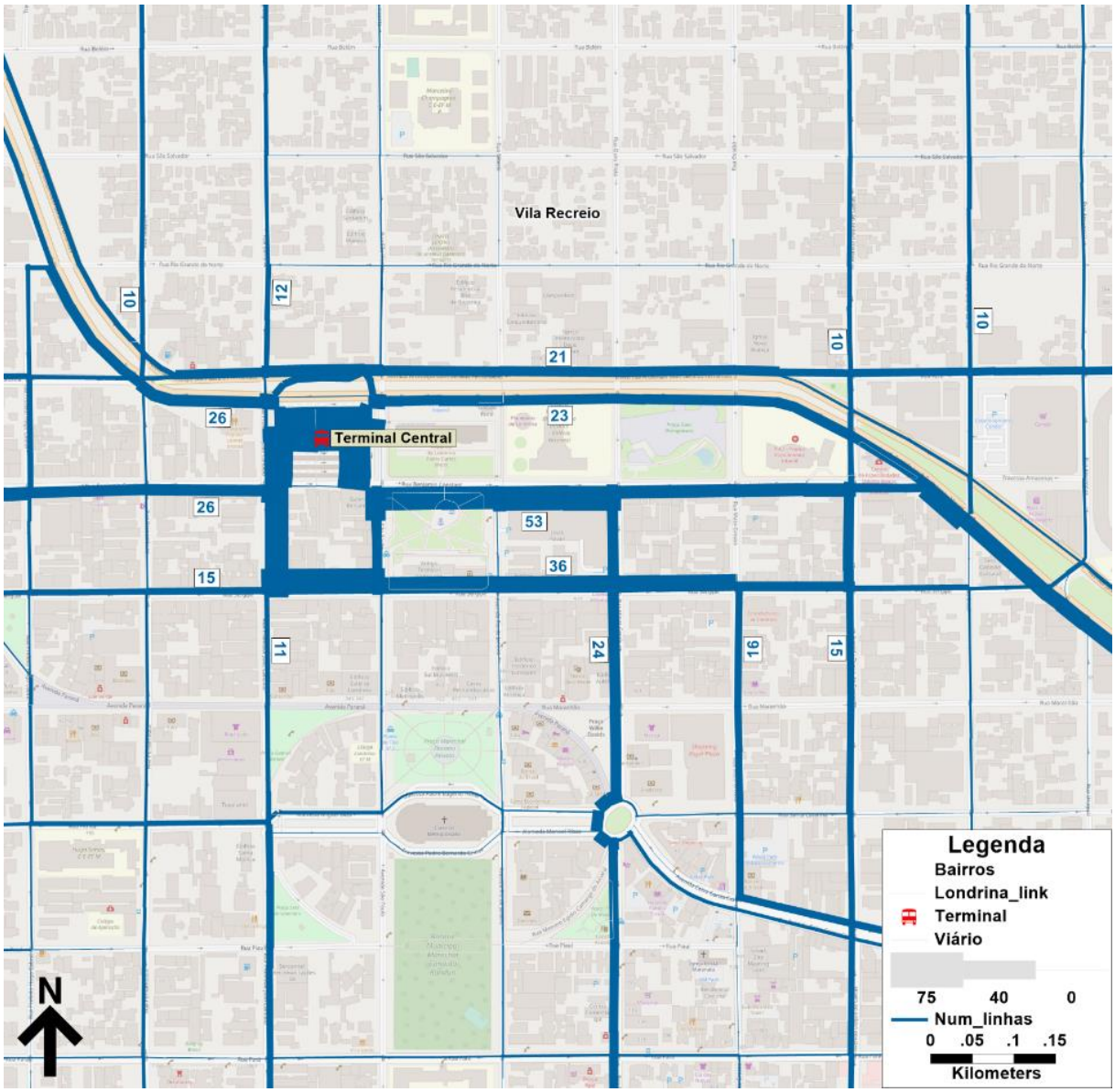


Fonte: Elaboração própria, com dados da CMTU

Como apresentado no capítulo sobre avaliação do sistema de ônibus, grande parte das linhas de Londrina possuem perfil radial, com mais de 80 acessando o centro e 75% destas realizando parada no terminal central.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1064

Figura 16: Linhas de ônibus municipais que acessam o Terminal Central



Fonte: Elaboração própria, com dados da CMTU

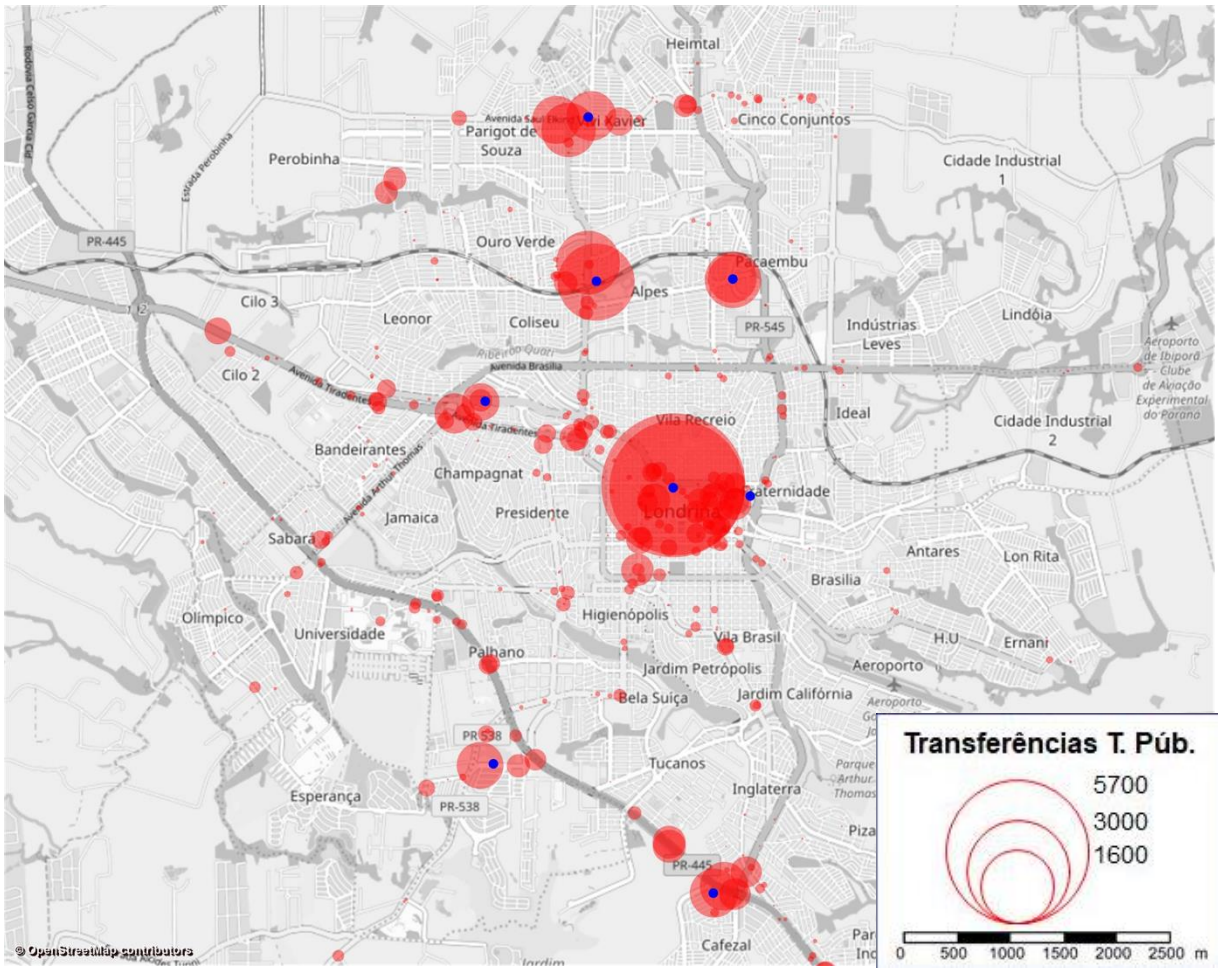
O terminal concentra também um alto índice de transferências de viagens por ônibus, como demonstrado na Figura 17. Este fato é explicado em parte pelos destinos de viagem no centro, já apresentados na Figura 8, e em outra parte, pela baixa oferta de linhas diametrais ou perimetrais.

Para os destinos no centro, que não lindeiros ao Terminal, uma solução pode ser a criação de linhas circulares ao redor terminal, para que a população possa chegar ao seu destino final de forma mais rápida e eficiente, com menor necessidade de transbordos. Isto permitiria retirar cerca de 40% linhas do terminal, a adequar o aproveitamento de plataformas, até mesmo posicionando algumas linhas intermunicipais dentro do terminal.

Para os transbordos que ocorrem em viagens mais longas a solução imediata continua envolvendo o Terminal Central como ponto de transbordo, uma vez que a demanda por ônibus não é suficiente para criação de linhas perimetrais. Com o aumento de demanda no sistema, essas linhas podem ser criadas para reduzir o número de transbordos.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1065

Figura 17: Transferências de ônibus



Fonte: elaboração própria

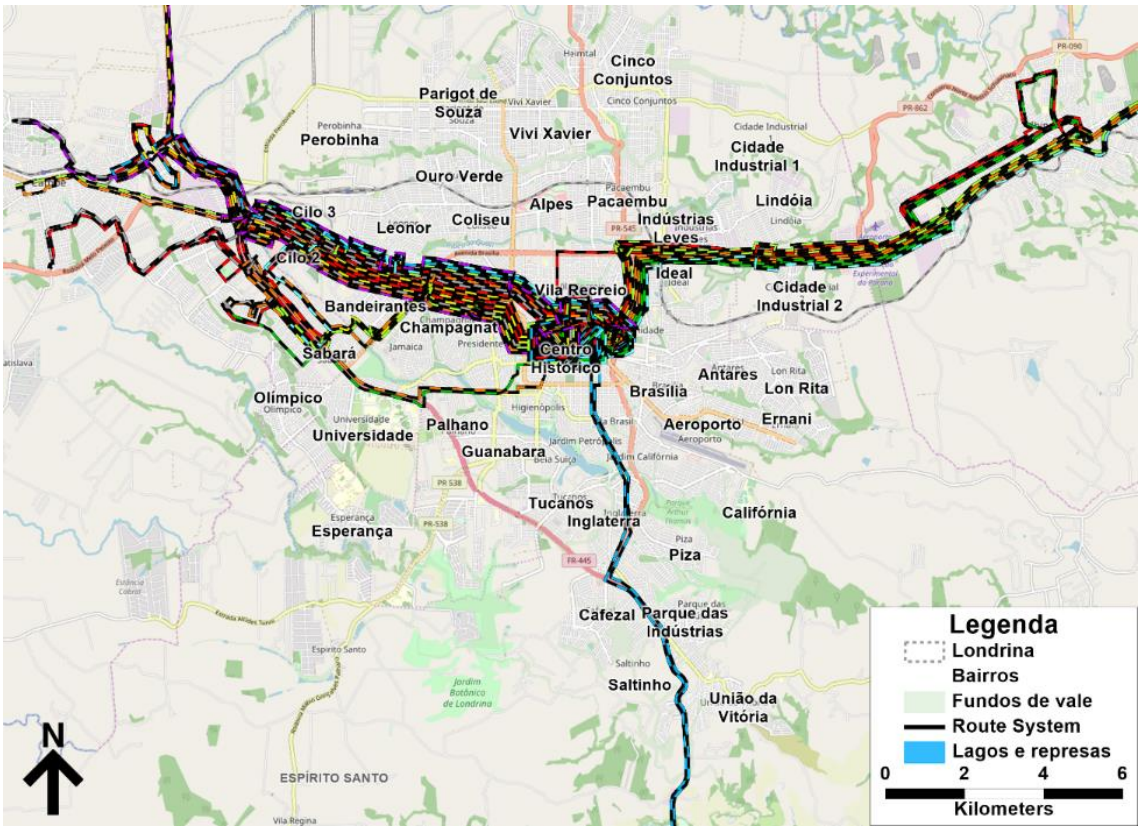
Figura 18: Entrada nível superior Terminal Central

Fonte: Google Earth

Além do Terminal Central, há também uma concentração de pontos finais de linhas do transporte metropolitano localizada na Avenida Arcebispo Dom Geraldo Fernandes, junto ao meio fio da calçada em frente ao Terminal Central. Nele param linhas que os itinerários entre munícipios ao redor de Londrina, como apresentado na Figura 19 e detalhado na Figura 20. Essa região tem a função de um terminal, mas não tem estrutura para tal, pois apresenta abrigos e espaço muito reduzido nas calçadas, além de impedir o tráfego de pedestres.

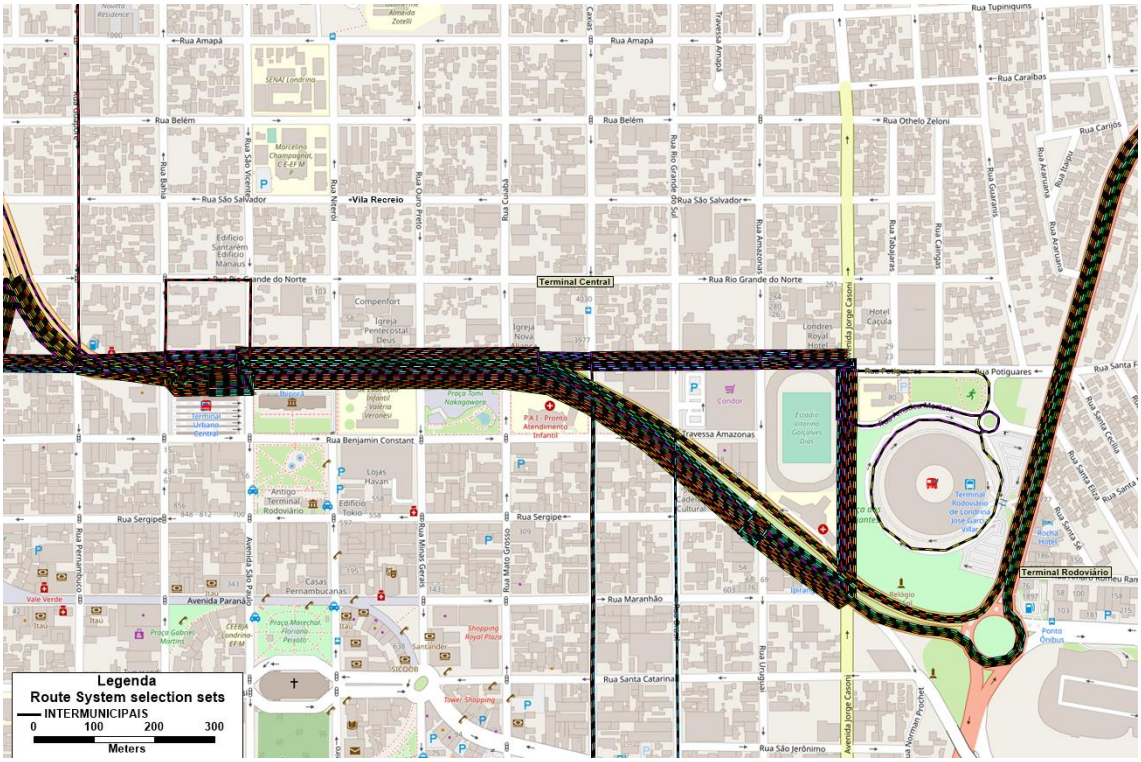
A entrada da parte superior do terminal central fica junto à interseção interferindo na faixa de pedestres para cruzar a via na rua Prof. João Candido.

Figura 19: Linhas de ônibus metropolitanas



Fonte: Elaboração própria

Figura 20: Linhas de ônibus metropolitanas, centro de Londrina

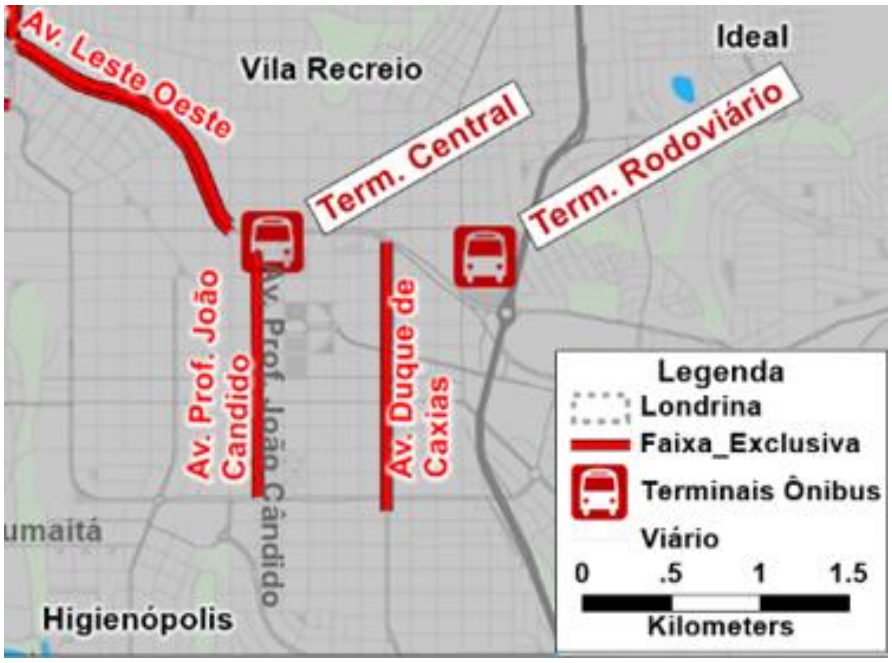


Fonte: Elaboração própria

Atualmente, na área definida como Central, há apenas três vias com faixas exclusivas para ônibus, na Rua Professor João Cândido, próxima ao terminal Central, na Avenida Duque de Caxias e na Avenida Arcebispo

Dom Geraldo Fernandes (Av. Leste Oeste), detalhadas na Figura 22, Figura 23 e Figura 24, respectivamente.

Figura 21: Faixas Exclusivas de ônibus no centro de Londrina



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IPPUL e CMTU

Figura 22: Faixa Exclusiva na R. Prof. João Cândido, próximo ao Terminal Central

Fonte: Google Earth

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1068

Figura 23: Faixa Exclusiva na Av. Duque de Caxias

Fonte: Google Earth

Figura 24: Faixa Exclusiva na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes

Fonte: Google Earth

Ao se analisar o número de linhas de ônibus que circulam pelo centro de Londrina, observa-se que é incompatível a presença de apenas três faixas exclusivas nesse entorno, não favorecendo o transporte público e inibindo seu uso pela população.

2.5 Mobilidade Ativa

Atualmente, o transporte utilizando bicicletas é pouco favorecido no centro de Londrina, com a presença de um número baixo de ciclovias e ciclofaixas que incentivem o uso desse meio de transporte, vide Figura 25. Além disso, há somente 7 conjuntos de paraciclos na região central para o estacionamento de bicicletas, inibindo ainda mais o uso das bicicletas como meio de locomoção para o centro, como pode ser observado na Figura 26.

A utilização das bicicletas requer, em primeiro lugar, o estabelecimento de condições que favoreçam a segurança dos usuários. As ciclovias que permitam chegar próximo dos locais de atração de viagens e

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1069

emprego em segurança, vindo de diferentes áreas da cidade, em forma de rede cicloviária permitiria uma maior segurança no caminho.

Os paraciclos em arco possuem uma estrutura adequadas e favorecem deixar a bicicleta durante atividades curtas na região central, mas são geralmente considerados inseguros para deixar as bicicletas por períodos mais longos, pois não possuem vigilância ou controle de acesso.

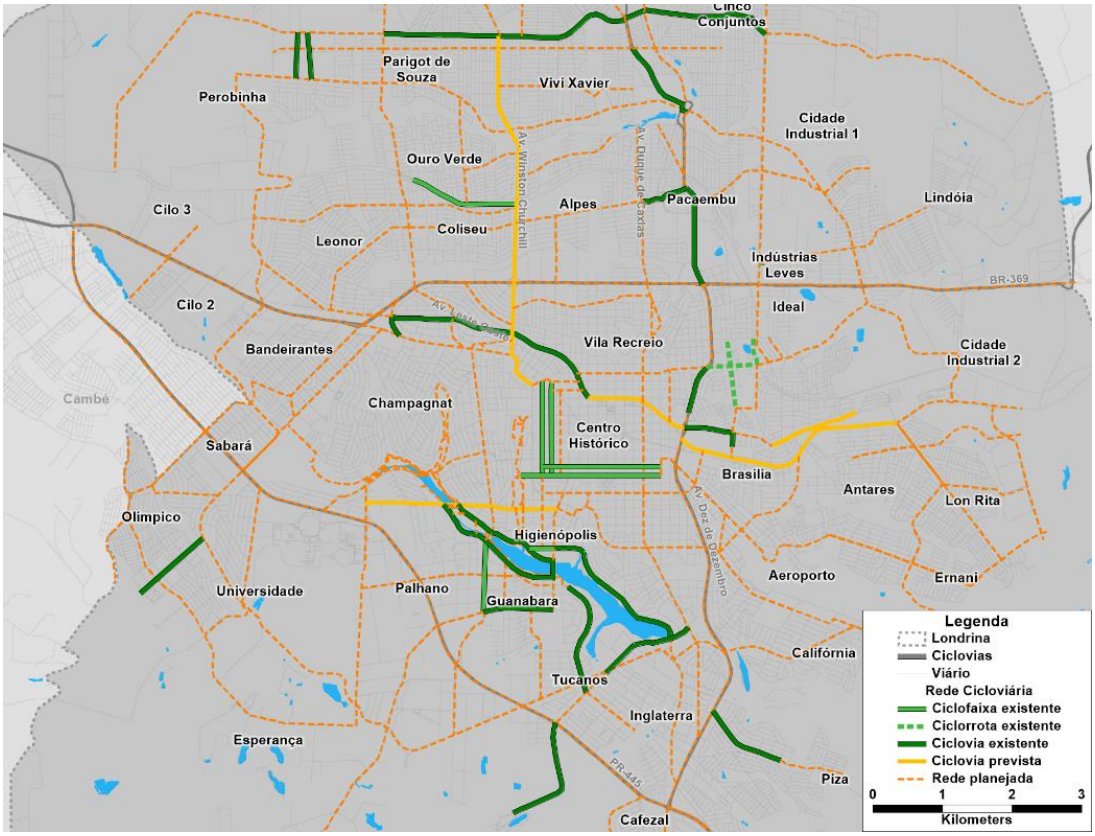
O uso atual dos paraciclos não é pleno, ou seja, sempre há vagas disponíveis, mas isto não significa que não haja demanda para tal. Além da questão de segurança, mencionada, a infraestrutura cicloviária como um todo precisa estar disponível para que se possa incentivar a demanda. O fato de haver espaços disponíveis, de modo algum, indicaria que não há demanda, mas sim que ainda faltam elementos na infraestrutura como um todo. A demanda reprimida de uso de bicicletas foi observada em reuniões, na audiência pública realizada e em comparação com a divisão modal de outras cidades de mesmo porte, condições climáticas e de relevo.

A criação de bicicletários ou espaços para bicicletas nos estacionamentos da região pode favorecer o uso da bicicleta usuários que realizam viagens de longa permanência. Os bicicletários em edifícios comerciais também são muito importantes, pois são considerados um ambiente seguro pelos usuários.

A operação e fiscalização de bicicletários que costuma ser inviável financeiramente quando se considera a necessidade de pessoa especialmente dedicada para tal. As experiências de sucesso têm ocorrido com aproveitamento de mão-de-obra (como fiscais ou seguranças de terminais de ônibus) e com a implantação de sistemas digitais de controle de acesso, o que reduz substancialmente o custo operacional do bicicletário.

São poucos os bicicletários com cobrança de tarifa e, geralmente, esse custo é integrado ao sistema de transporte público ou subsidiado por um patrocinador privado, sem que haja cobrança do usuário. Por outro lado, a disponibilização de serviços mais completos (como oferta de ducha ou manutenção da bicicleta durante a guarda) tem sido cada vez mais frequente.

Figura 25: Rede Cicloviária existente e proposta pelo Plano de Mobilidade



Fonte: Elaboração própria

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1070

Figura 26: Paraciclos e ciclovias existentes no centro de Londrina, 2020

Fonte: Elaboração própria

Ao se tratar da mobilidade a pé, Londrina conta com apenas um espaço no centro destinado exclusivamente para a circulação de pedestres, popularmente conhecido como calçadão. Ele está localizado na Avenida Paraná e possui aproximadamente 650 metros de extensão, como destacado em roxo na Figura 27.

O calçadão tem hoje ambulantes que ocupam parte do espaço com instalações precárias. O espaço de circulação é dividido em três partes com duas laterais e uma parte central onde muitas vezes circulam veículos como taxis e carros oficiais. Os postes e fiação foram mantidos como uma linha divisória entre o espaço de circulação próximo às lojas do lado norte do calçadão, com impacto negativo na imagem do espaço. Assim como em grande parte do centro, apesar da presença de piso tátil, há muita dificuldade para locomoção de pessoas com deficiência visual, justamente pela apropriação do espaço por parte de ambulantes e comerciantes.

A limpeza e manutenção do espaço é apenas razoável. As árvores ainda são em sua maioria de pequeno porte não proporcionando sombra. Muitas lojas têm marquises que proporcionam sombra, mas não proporcionam o conforto térmico da sombra das árvores.

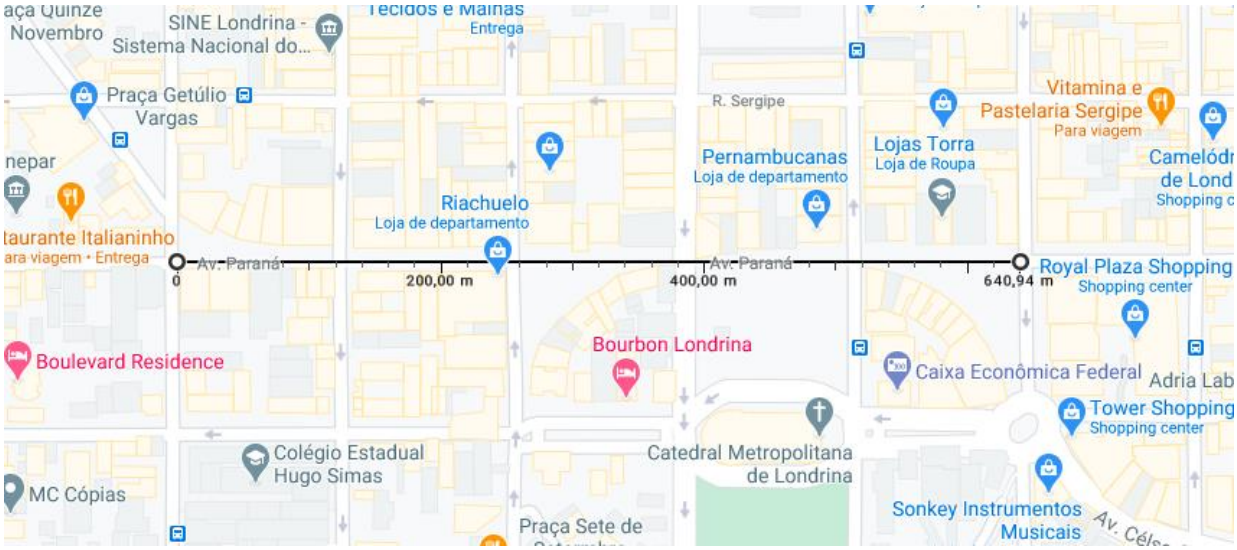
Também não é permitido o tráfego de bicicletas, reservando o espaço apenas para pedestres, mesmo existindo espaço suficiente para acomodar uma faixa para circulação de bicicletas.

Foi construído um chafariz no local onde antes havia um coreto. O chafariz tem pouca presença de imagem e serve mais como um ponto de diversão para crianças.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1071

O espaço é pouco ocupado com mobiliário muito pobre, com um ambiente de certa forma inóspito. O objetivo dos calçadões não é somente criar um espaço livre para circulação de pedestres, mas proporcionar um ambiente vivo com uma imagem mesmo bucólica. A Figura 31 mostra alguns exemplos de espaços para pedestres com mais vegetação e mais atividades.

Figura 27: Calçadão de Londrina, na Av. Paraná



Fonte: elaboração própria com recursos do Google Earth

Figura 28: Trecho do Calçadão, na Av. Paraná

Fonte: Google Earth

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1072

Figura 29: Calçadão com sinalização de proibição de tráfego de bicicletas

Fonte: Google Earth

Figura 30 Chafariz calçadão

Fonte: acervo da consultoria

Figura 31: Exemplos de calçadão

Fonte: Google Maps

Observou-se durante o levantamento de calçadas realizado que o centro possui uma boa largura de calçadas (acima de 2m, sendo que a largura de 3m é considerada a ideal), sendo este um quesito

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1073

essencial, já que esta é uma importante região comercial da cidade e, consequentemente, de alto fluxo de pedestres.

Um bom exemplo de priorização da mobilidade a pé foi o alargamento das calçadas da Rua Sergipe em algumas quadras, que ocorreu por mobilização dos próprios comerciantes, atingindo 4,5m com a supressão de faixa de estacionamento.

O projeto possui vários elementos que favorecem a segurança, como a maior largura, a iluminação e o tratamentos nas esquinas e em travessias. Além disso, se garantiu que o pavimento estivesse em condições adequadas, com elementos podotáteis para pessoas com deficiência visual, e que não houvesse barreiras ao tráfego dos pedestres. O uso de parte da largura para floreiras, bancos e outros mobiliários geralmente é bem-vindo, desde que a faixa livre para circulação seja suficiente para o volume de pessoas na via.

A maior largura das calçadas também favorece o fluxo dos pedestres nos horários de maior movimento, e criam oportunidades de convívio no espaço público. Nesse sentido, ajuda a fortalecer que a via tenha menos um perfil de passagem e estacionamento, mas também de realização de atividades e interação.

Esse tipo de intervenção tem um impacto muito positivo na mobilidade e na economia, pois incentiva as pessoas a caminhar e realizar atividades, movimentando o comércio. A inciativa não precisa ser abrangente para toda a cidade, mas pode seguir o faseamento de rotas acessíveis proposto no plano de mobilidade, além de intervenções pontuais em regiões comerciais e centralidades locais.

Figura 32: Antes e depois da revitalização da Rua Sergipe

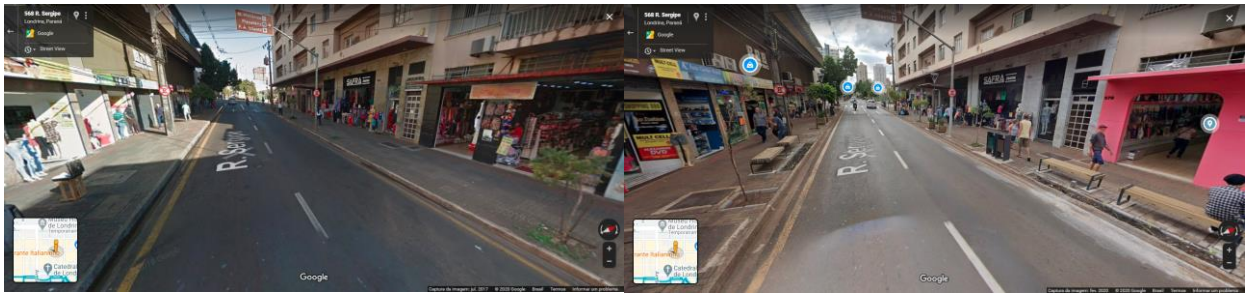


Figura 33: Quarteirão sem tratamento para circulação de pedestres

Recomenda-se replicar e adequar a iniciativa para outras vias, avaliando-se caso a caso a largura necessária para circulação e a necessidade de se remover faixa de automóveis ou não, em função do fluxo de pedestres e perfil de uso da via.

Vias com bares e restaurantes podem ter parte da calçada apropriada por esses estabelecimentos como parte do processo de revitalização, sempre se atentando para a largura disponível para circulação. Outras vias, com perfil de lazer, podem ter aberturas temporárias para os pedestres, como já acontece no entorno do lago. Também é muito importante estender essas iniciativas para outras regiões menos nobres da cidade, incentivando a ocupação do espaço público em diversas centralidades.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1074

Figura 34: Via com alargamento de calcada, via exclusiva para pedestres e via temporariamente exclusiva

2.5.1 Avaliação da infraestrutura para a mobilidade a pé

Para avaliar a infraestrutura para a mobilidade a pé foram analisadas as condições das calçadas e travessias, conforme apresentado a seguir.

2.5.1.1 Metodologia para avaliação de calçadas

A metodologia adotada para avaliação de calçadas foi realizada com base em proposta publicada na ANTP, que determina o nível de serviço por meio do Índice de Qualidade das Calçadas (IQC). Este índice é calculado a partir de avaliação técnica de diversos atributos das calçadas e da ponderação da importância de tais atributos, que multiplicados resultam no IQC.

Partindo do entendimento de que um “ambiente ideal para pedestres deve garantir espaço, conforto, segurança, e se possível, aspectos estéticos agradáveis durante a caminhada”, são utilizados como atributos: segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual.

A segurança se refere à possíveis conflitos do pedestre com veículos sobre a calçada. A manutenção, à qualidade do piso. A seguridade, à vulnerabilidade a assaltos e agressões. A largura efetiva, à continuidade de espaços com largura o suficiente para o fluxo de pedestres. E, por fim, a atratividade, à estética e atributos visuais do espaço.

A avaliação é feita a partir de uma escala de 0 a 5, em que 0 é o nível mais baixo e 5, o mais alto. Para cada um dos atributos, são estabelecidos critérios para atribuir cada nota, que apoiam a avaliação de seus desempenhos. As Tabela 2 a Tabela 6 apresentam esses critérios.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1075

Tabela 2: Segurança

Nota	Descrição	Exemplo	Nota	Descrição	Exemplo
5	Área exclusiva para pedestres com restrição ao tráfego de veículos e com presença de piso podotáil		**4**	Área para pedestres protegida do fluxo de veículos por canteiros, com guias	
3	Área para pedestres totalmente separada do fluxo de veículos por guias		**2**	Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em vários pontos	
1	Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em grandes extensões		**0**	Não existe área reservada para pedestres, que disputam a faixa de rolamento com veículos	

Fonte: Adaptado de ANTP

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1076

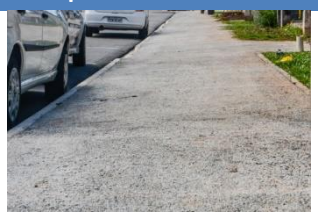
Tabela 3: Largura Efetiva

Nota	Descrição	Exemplo	Nota	Descrição	Exemplo
5	Faixa de circulação de pedestres livre, com largura superior a 2m, sem quaisquer obstruções visuais ao longo de sua implantação		**4**	Faixa de circulação de pedestres livre de obstáculos, com largura em torno de 2m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres	
3	Faixa de circulação de pedestres com pequena obstrução devida à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo		**2**	Faixa de circulação de pedestres reduzida, largura inferior a 1,2 m, devido a presença de tapumes, mesas de bar, cartazes etc.	
1	Faixa de circulação de pedestres bastante reduzida, largura inferior a 0,70 m, devido à ocupação por outros usos, como bancas de jornal, ambulantes etc.		**0**	Faixa de pedestres totalmente obstruída. Os pedestres são obrigados a caminhar pelo leito da rua	

Fonte: Adaptado de ANTP

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1077

Tabela 4: Manutenção

Nota	Descrição	Exemplo	Nota	Descrição	Exemplo
5	Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado e aparência de manutenção constante, preferencial-mente com presença de piso podotátil		**4**	Pavimento da calçada em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados	
3	Pavimento da calçada em condições aceitáveis, material impróprio para superfície porque se torna escorregadio quando molhado		**2**	Pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção	
1	Calçada não pavimentada, superfície em terra ou grama que dificulta a caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso.		**0**	Calçada inexistente. Apesar de demarcada, a calçada não apresenta nenhuma condição de uso, pois se encontra coberta por mato e restos de construção	

Fonte: Adaptado de ANTP

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1078

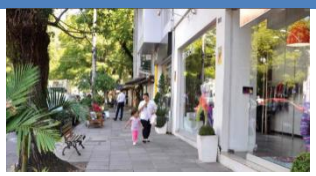
Tabela 5: Seguridade

Nota	Descrição	Exemplo	Nota	Descrição	Exemplo
5	Seguridade é garantida pela boa configuração da paisagem urbana, pela presença usual de outros pedestres e por policiamento constante		**4**	Seguridade é garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestres, de policiamento eventual e pela boa iluminação	
3	Seguridade é garantida mais pela presença de outros pedestres, do que pela configuração regular da paisagem urbana		**2**	Seguridade é prejudicada pela configuração inadequada da paisagem urbana. Veículos estacionados, vegetação alta e pouca iluminação pesam negativamente	
1	Seguridade é ruim devido à grande densidade de pedestres e ambulantes, fatos que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal intencionadas		**0**	Seguridade é totalmente prejudicada pela péssima configuração da paisagem urbana. Locais abertos (terrenos baldios) mal iluminados e sem policiamento.	

Fonte: Adaptado de ANTP

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1079

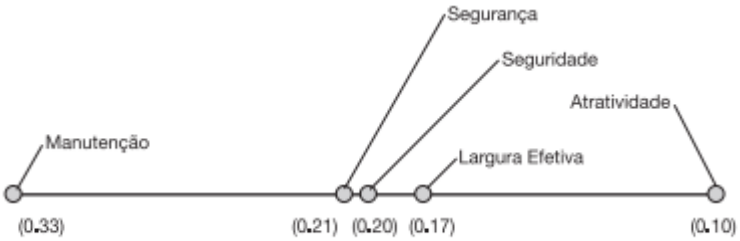
Tabela 6: Atratividade visual

Nota	Descrição	Exemplo	Nota	Descrição	Exemplo
5	Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques etc.		**4**	Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos e jardins e lojas com vitrines atraentes	
3	Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções de uso residencial com muros altos e comercial sem vitrines e sem atrações		**2**	Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte	
1	Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada		**0**	Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável, com a presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada	

Fonte: Adaptado de ANTP

A ponderação adotada é a mesma utilizada no material publicado na ANTP, obtida a partir de entrevistas com pedestres, sendo apresentada abaixo. Destaca-se que o maior fator de ponderação da manutenção indica que o atributo é percebido pelos usuários como atributo muito relevante, enquanto a atratividade, com fator baixo, indica que o atributo pouco relevante na percepção dos usuários.

Figura 35: Fatores de ponderação dos atributos



Fonte: ANTP, 2001

A partir da ponderação, é possível calcular o IQC, cuja formulação é:

$$IQC = p_S S + p_M M + p_{Le} Le + p_{Se} Se + p_{Av} Av$$

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1080

Em que: $S, M, Le, Se\ e\ Av$ representam, respectivamente, as notas das avaliações técnicas dos atributos de Segurança, Manutenção, Largura efetiva, Seguridade e Atratividade visual. E, $p_s, p_M, p_{Le}, p_{se}\ e\ p_{Av}$ representam, respectivamente, os fatores de ponderação dos atributos de Segurança, Manutenção, Largura efetiva, Seguridade e Atratividade visual.

Os resultados são avaliados a partir de faixas do índice, associados à um nível de serviço resultante, como observado na Tabela 7.

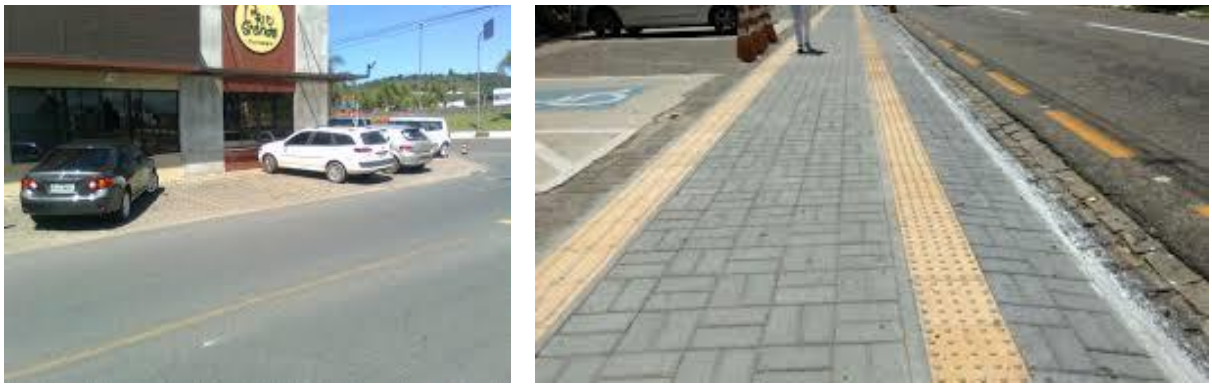
Tabela 7: Faixas de IQC e níveis de serviço

IQC	Condição	Nível de serviço
5	Excelente	A
4,0 a 4,9	Ótimo	B
3,0 a 3,9	Bom	C
2,0 a 2,9	Regular	D
1,0 a 1,9	Ruim	E
0,0 a 0,9	Péssimo	F

Fonte: ANTP, 2001

Além da avaliação realizada, foram levantadas durante o processo, a existência de estacionamento no recuo e de piso tátil, de forma a compreender melhor a segurança e acessibilidade das calçadas, permitindo proposições de medidas específicas e identificando pontos onde já há algum tipo de infraestrutura para rotas acessíveis.

Figura 36: Estacionamento no recuo e piso tátil



Fonte: Google Street View

2.5.1.2 Metodologia para avaliação de Travessias

De forma complementar à avaliação de calçadas, foi realizado um levantamento de informações relativos às travessias. A metodologia adotada determina o índice de qualidade das travessias (IQT). Este índice é calculado a partir de avaliação da presença elementos relativos a atributos relevantes das travessias.

São utilizados como atributos para avaliação da travessia: acessibilidade e segurança. A acessibilidade se refere a presença ou não de rebaixo da guia, permitindo o uso por cadeirantes e pessoas com dificuldades de mobilidade. A segurança se refere à segurança antes e durante a travessia, avaliada por meio da identificação de elementos que facilitam a travessia: Faixa de pedestres, semáforos e extensão do meio-fio.

A avaliação é feita a partir de escala de 0 a 1, em que 0 indica a ausência do elemento e 1, a presença. Para cada um dos elementos, são apresentados os critérios para atribuir cada nota, como pode-se observar na Tabela 8 até Tabela 12.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1081

Tabela 8: Rebaixo da guia

Nota	Descrição	Exemplo
0	Não há presença de guia rebaixada	
1	Há guia rebaixada, permitindo uso por cadeirantes e pessoas com dificuldade de locomoção	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 9: Extensão do meio-fio

Nota	Descrição	Exemplo
0	Não há presença de extensão do meio-fio	
1	Há extensão do meio-fio, diminuindo o tamanho da travessia e aumentando a visibilidade	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 10: Faixa de pedestres

Nota	Descrição	Exemplo
0	Não há presença de faixa de travessia	
0.5	Há presença de faixa de travessia de forma inadequada, com faixa pouco visível e tinta desmanchando	
1	Há presença de faixa de travessia de forma adequada, com faixa visível	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 11: Elevação da faixa de pedestres

Nota	Descrição	Exemplo
0	Não há elevação de faixa de travessia	
1	Há elevação da faixa de travessia, diminuindo a velocidade do fluxo e aumentando a segurança e acessibilidade	

Fonte: Elaboração própria

Vale destacar que a travessia de pedestres não é um elemento obrigatório em vias locais, mas de fundamental importância em coletoras e arteriais, devendo estar acompanhada por semáforos quando a brecha para travessia demora mais de 1 minuto para ocorrer.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1083

Tabela 12: Semáforo

Nota	Descrição	Exemplo
0	Não há presença de semáforos	
0.5	Há presença de foco semafórico veicular	
1	Há presença de foco semafórico para pedestres	

Fonte: Elaboração própria

A ponderação dos elementos é feita de forma simples, resultando no seguinte cálculo para o índice:

$$IQT = RebGuia + ElevMF + FxPed + ElevFx + FocoSemPed$$

Em que são somadas as notas, respectivamente, para rebaixo da guia, extensão do meio-fio, faixa de pedestres, semáforo e foco semafórico para pedestres.

Como já mencionado, as exigências para travessia podem variar de acordo com o tipo de via e com o fluxo de pedestres e, portanto, o IQT por si só não tem a função de avaliar o nível de serviço de uma travessia. Sua função é apenas orientava, indicando a quantidade de elementos em uma travessia.

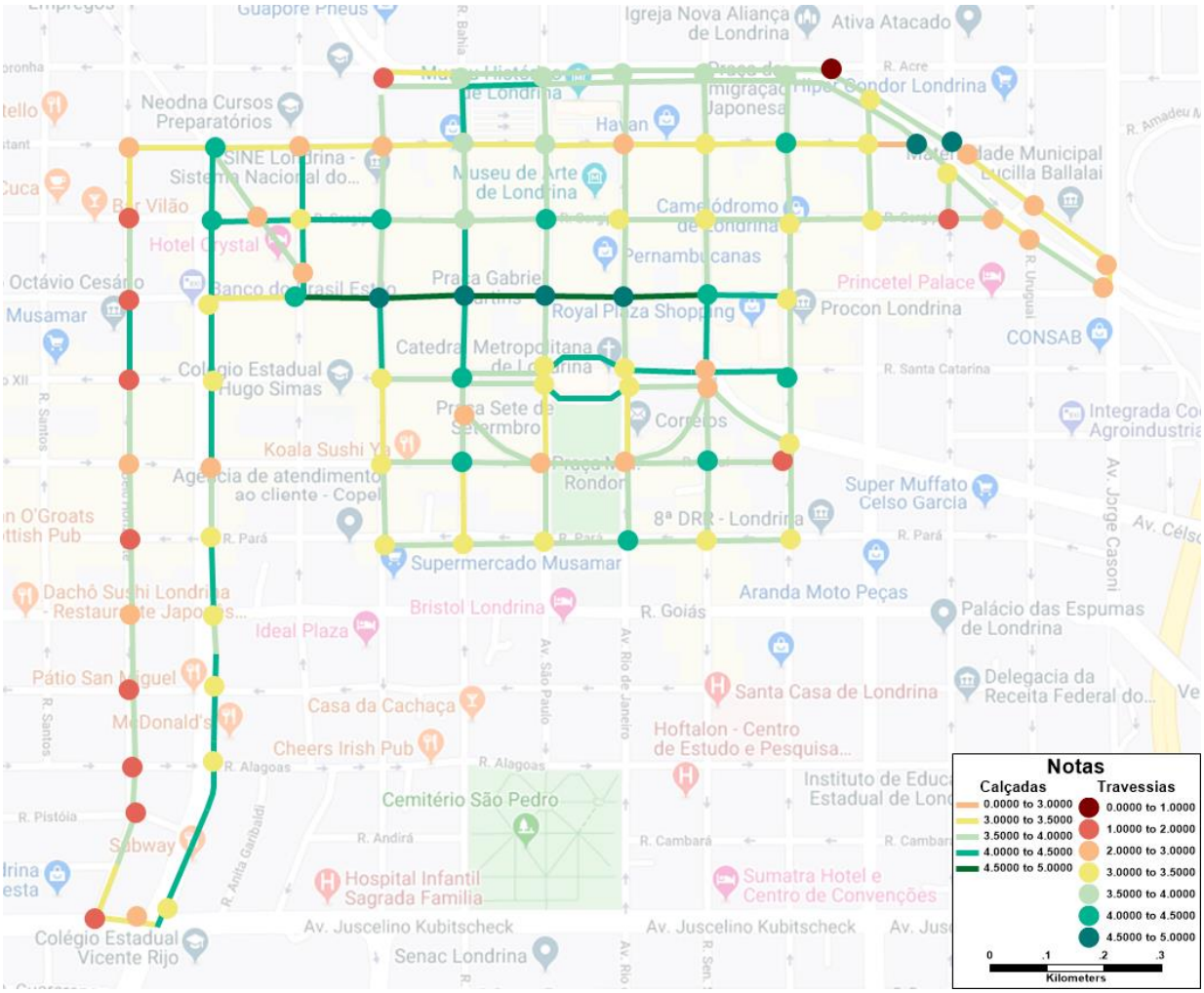
2.5.1.3 Avaliação

Com base nas metodologias aqui descritas, foi realizado diagnóstico da situação da mobilidade a pé a região de estudo do centro. A figura a seguir apresenta a malha pesquisada e seus respectivos índices de qualidade.

As calçadas do centro e travessias, em geral, possuem boa qualidade. Porém, em muitos pontos poderia haver semáforos com foco para pedestres e havendo espaço de implantação de elementos de moderação de tráfego como as travessais elevadas ou ao menos extensão do meio fio. As calçadas, em geral, têm bom pavimento e boas condições de conservação, mas em alguns locais há obstáculos que prejudicam a largura acessível.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1084

Tabela 13: Índice de qualidade de calçadas e travessias



Fonte: Levantamento realizado pela consultoria

A largura das calçadas no centro teve nota média 4,11, a manutenção 3,97 e a segurança 3.83, todas boas notas. A atratividade de se caminhar e a seguridade ficaram com médias 3,31 e 3,24 respectivamente, que podem ser consideradas notas razoáveis, mas com espaço para melhoria.

O rebaixamento de meio fio para acessibilidade de cadeirantes está presente em todas as interseções, exceto no acesso da Rua Acre para a Leste-Oeste e na Quintino Bocaiúva. Já a faixa de pedestre é ausente em 15% das interseções e ruim/desgastada em mais de 10%.

Embora 70% dos cruzamentos tenham semáforo, apenas 30% deles tem foco para pedestres. A faixa elevada e extensão de meio fio são ainda menos utilizadas, estando presente em menos de 10% das interseções.

Embora não esteja na área de estudo, notou-se que a medida que se afasta do centro comercial as travessias de pedestres deixam de existir, conforme exemplo da figura a seguir. Isso é um problema de segurança e prioridade para a mobilidade a pé. Todas interseções, mesmo as não semaforizadas, devem ter demarcação para travessia de pedestres e boa visibilidade. Apenas em vias de fluxo rápido deve-se desincentivar a travessia, devido aos riscos gerados pela elevada velocidade dos automóveis. Na figura também são indicados alguns elementos simples que poderiam melhorar a circulação de pedestres.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1085

Tabela 14: Intersecção com pouco tratamento para pedestres

2.6 Transporte de mercadorias

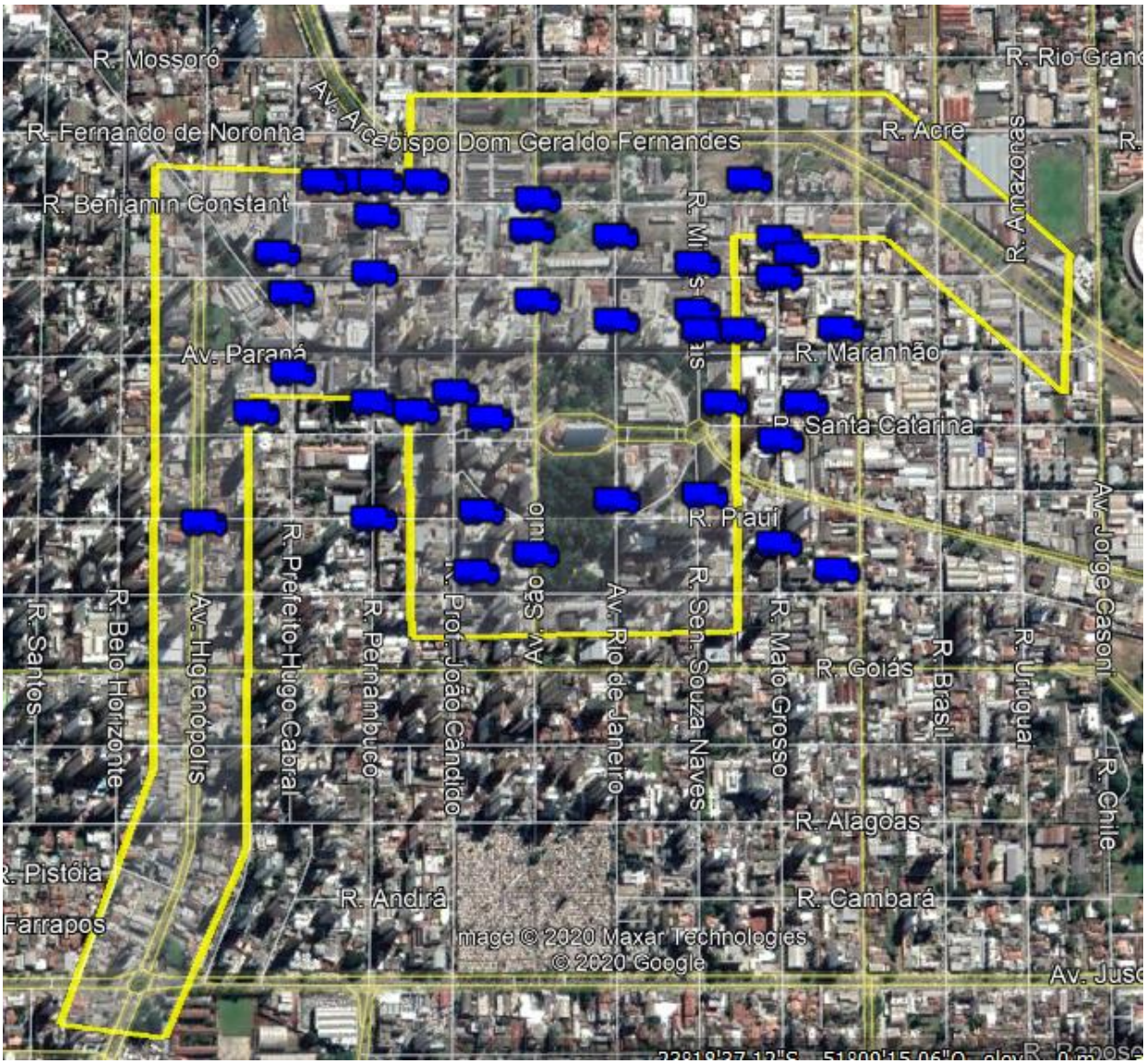
Em virtude da grande concentração de comércios variados e de eletrodomésticos, há uma grande demanda por espaços para carga e descarga na região central de Londrina. Isso faz com que o recorte da região central, limitado pelas Av. Higienópolis e Av. Duque de Caxias e pelas Av. Benjamin Constant e Av. Pará, possua 40 áreas de carga e descarga, representadas na Figura 37. As alterações sugeridas nos pontos de carga e descarga são apresentadas no capítulo de propostas para área central.

As áreas de carga e descarga nem sempre possuem sinalização e infraestrutura adequada. Além disso, é necessário reduzir ao máximo os conflitos com os veículos de transporte público e o transporte privado, pois as interferências podem causar gargalos de trânsito ao bloquear uma das pistas de rolamento para a função de carga e descarga.

A área reservada para carga e descarga de mercadorias deve existir obrigatoriamente fora das vias arteriais, em espaços sinalizados para tal. Deve-se prover infraestrutura para que os veículos possam parar em outras vias e os produtos devem ser transportados em carrinhos especiais para essa finalidade (alternativamente os novos estabelecimentos podem criar vagas de carga e descarga internas ao lote, o que não precisa, necessariamente, ser uma exigência do código de obras).

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1086

Figura 37: Áreas de carga e descarga na região central



Fonte: Elaboração própria

Toda o Centro é classificado no Plano de Mobilidade como uma Zona de restrição de carga e descarga (ZRCD), que visa melhor aproveitamento do viário dedicado ao fluxo de passagem, evitando que as manobras desses veículos, a movimentação da carga e a própria largura dos veículos estacionados afete a circulação do tráfego geral. As restrições sugeridas gerais e específicas são apresentadas a seguir:

- Coletoras da ZRCD: restrição das 6h às 8h e das 17h às 19h;
- Arteriais da ZRCD no período das 6h às 20h.

Tabela 15: Síntese das permissões ao transporte de carga

Hierarquia	Carga e descarga		Circulação
	Centro e Gleba	Demais	Toda cidade
Locais	Sempre	Sempre	Sempre
Coletoras	Fora do pico	Fora do pico	Sempre
Arteriais	Quase nunca[1]	Fora do pico	Fora do pico
VTR/Estruturais[2]	Nunca	Nunca	Sempre

[1]: Existem algumas vagas específicas que não podem ser removidas pois estão em região com muitas vias arteriais
[2]: Rodovias em trecho urbano

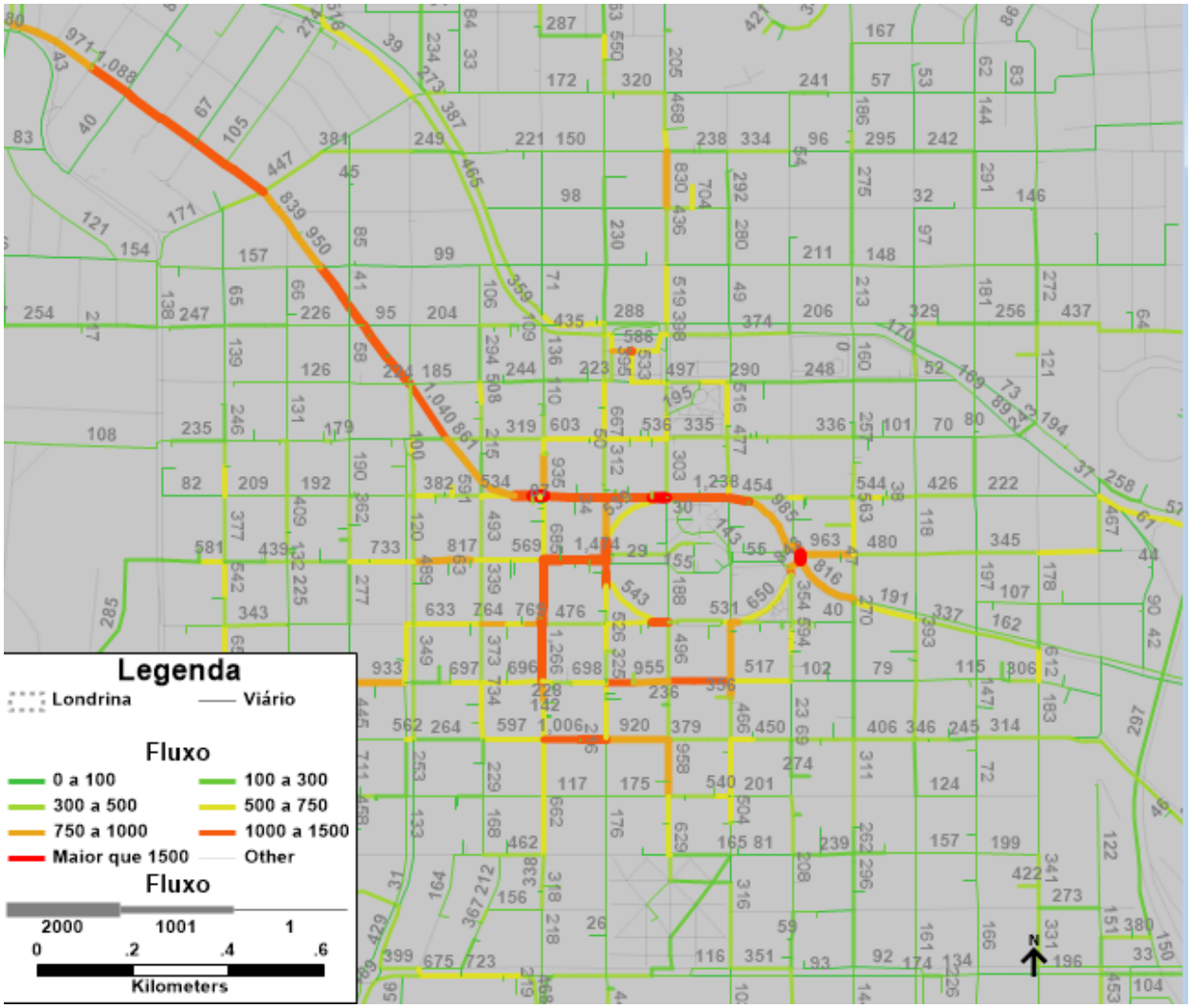
Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1087

2.7 Fluxos de pessoas e veículos na região

O alto fluxo de pedestres na região do centro é comprovado pelo mapeamento da pesquisa origem destino de Londrina.

O mapeamento foi realizado utilizando o georreferenciamento das latitudes e longitudes das viagens, calculando-se o trajeto provavelmente percorrido, obtendo-se o volume de pessoas detalhado na Figura 38.

Figura 38: Fluxo diário de pedestres na região central de Londrina



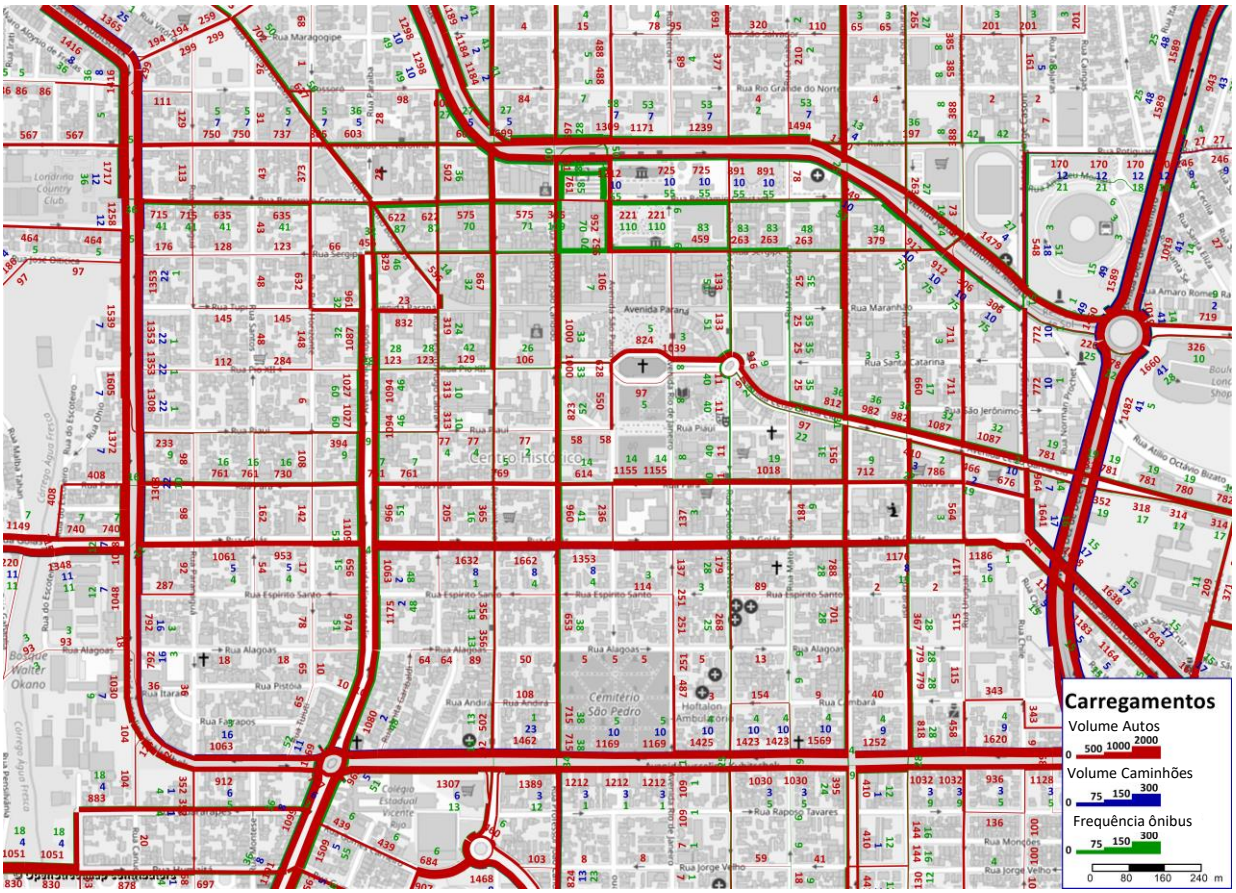
Fonte: Modelagem da matriz OD de Londrina

Pode-se observar que diversos trechos que apresentam fluxos que superam 1.000 viagens diárias a pé. Além do calçadão da Rua Paraná, observa-se grande destaque para o fluxo nas vias Quintino Bocaiúva, Pernambuco, João Candido, Pará e Goiás.

O fluxo de veículos também é bastante intenso no centro. Além da grande atração de viagens, as vias da região são utilizadas por fluxos de passagem em suas vias arteriais.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1088

Figura 39: Fluxo de veículos na hora pico



Fonte: Modelagem da matriz OD de Londrina

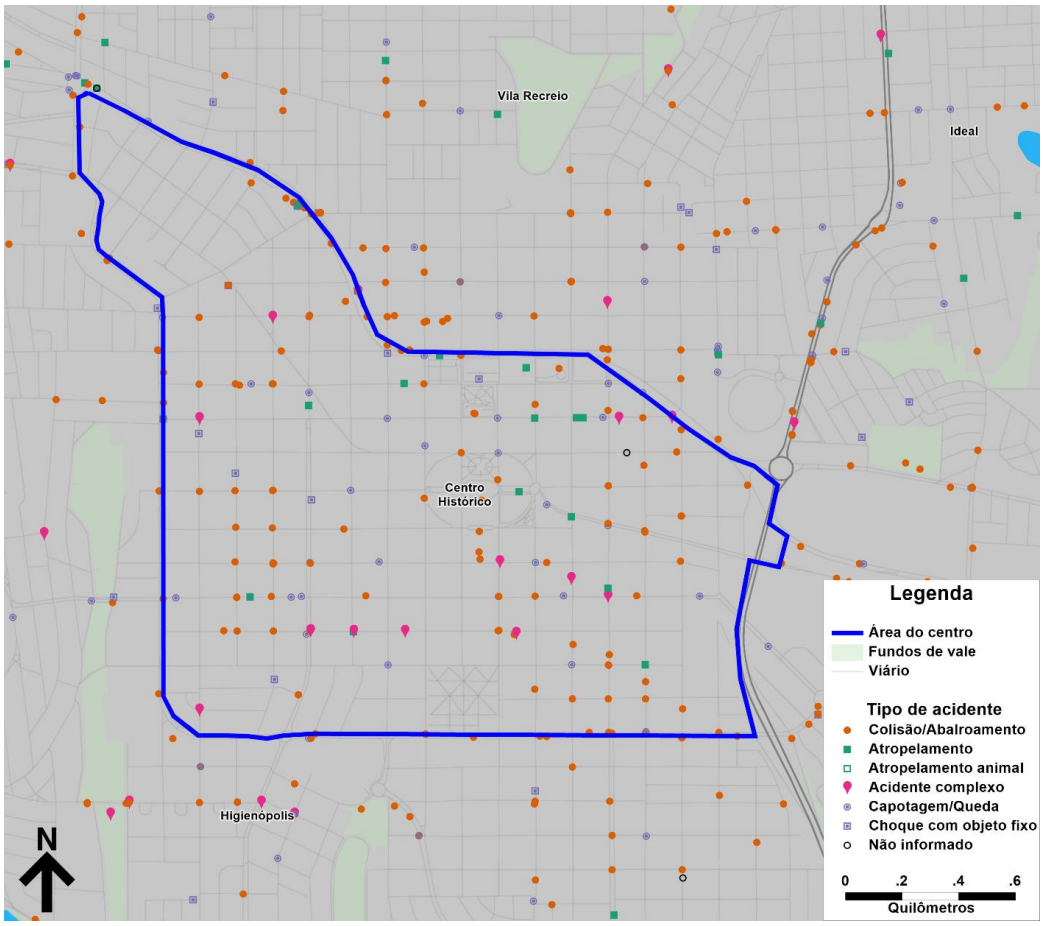
Os principais volumes são observados no anel composto pela Leste-Oeste, Juscelino Kubitscheck e Dez de Dezembro, no binário da Duque de Caxias com Brasil e no binário da Goiás com Av. Celso Garcia Cid / Pio XII. Embora um pouco menos intenso, o fluxo de passagem nas Ruas Pará, Fernando de Noronha, Pernambuco e João Candido também é bastante intenso, gerando conflitos com a mobilidade local. Por fim, cabe destacar o intenso fluxo de veículos na Av. Higienópolis, sendo que este não concentra tanto fluxo de passagem, mas sim volumes com destino ao centro.

2.8 Segurança Viária

Ao analisar a ocorrência de acidentes na região do centro no período de janeiro a maio de 2019, detalhados por tipo na Figura 40, pode-se observar que há principalmente colisões/abalroamentos distribuídos nesta área, além de um número considerável de capotagens/quedas e de atropelamentos, que poderiam ser reduzidos através de melhorias de sinalização, hierarquia viária e elementos de moderação de tráfego.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1089

Figura 40: Acidentes classificados por tipo, região central de Londrina



Fonte: Elaboração própria

Infelizmente o registro existente não permite identificar a causa dos acidentes, sendo que o Plano de Mobilidade já sugere que haja uma maior qualificação nas informações disponíveis (dentro do que é possível registrar em um sinistro). O Plano também frisa a importância de melhorias de geometria e condição de pavimentos, proteção aos motociclistas e fiscalização do cumprimento de leis de trânsito.

Além disso, ao observar a análise de acidentes com óbitos, entre 2014 e 2018, vê-se que há uma concentração considerável de acidentes com óbitos nas proximidades do Centro Histórico. Algumas vias se destacam no número de óbitos, como a Avenida Juscelino Kubitscheck, a Avenida Arcebispo Dom Geraldo Fernandes, a Rua Benjamin Constant, a Rua Pernambuco, a Rua Belo Horizonte e a Avenida Duque de Caxias, como pode ser observado na Figura 41.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1090

Figura 41: Óbitos por via, região central

Fonte: Elaboração própria

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1091

3. Propostas para a Área Central

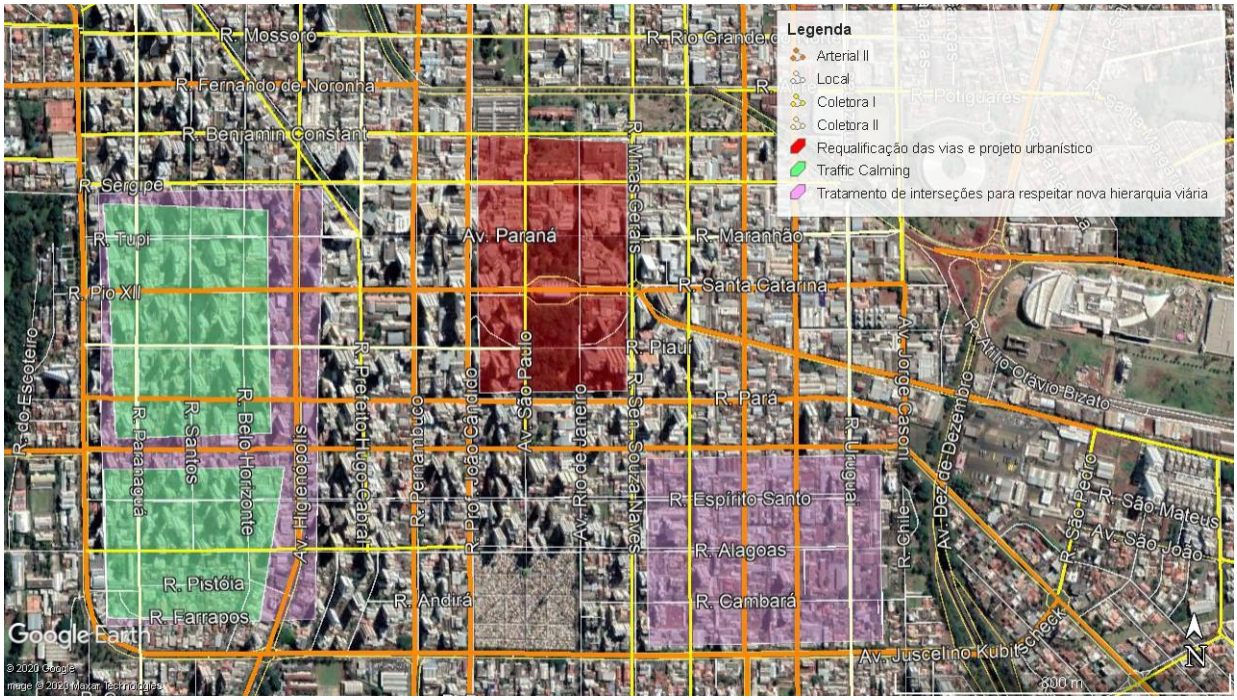
Tendo em vista as características atuais do centro e as diretrizes estabelecidas no Plano de Mobilidade, em acordo com a Política Nacional de Mobilidade, elaboraram-se propostas para os diferentes atores da mobilidade urbana, buscando integrar os diferentes modos e proporcionar uma experiência melhor do centro da cidade aos londrinenses.

Estrategicamente, definiram-se algumas áreas de acordo com o tipo de projeto requerido. Toda a região da Catedral, em vermelho na Figura 42 abaixo, será fruto de maiores intervenções, com alargamento de calçadas e moderação de tráfego com o objetivo de tonar a cidade mais atrativa, potencializando comércio e serviços locais.

As áreas em rosa delimitam interseções que devem ter o seu desenho geométrico estudado de maneira a respeitar a nova hierarquia viária definida no Plano de Mobilidade. Atualmente, existem diversas interseções semaforizadas entre vias locais e vias arteriais, limitando a fluidez de veículo nas vias arteriais e gerando lentidão em diversos trechos importantes da cidade.

As áreas em verde, conforme visto no capítulo 2.3 Segurança Viária, apresentam alto índice de acidentes, também consequência do maior número de atrações de bares e restaurantes, e devem receber projetos de moderação de tráfego com a implementação de interseções elevadas, lombofaixas e desenho viário que favoreça a segurança viária.

Figura 42: Áreas estratégicas de atuação



A Área Central de Londrina tem alguns aspectos que a diferenciam de outras cidades. Embora o centro tenha um número grande de uso residencial de alta densidade, essa área parece uma cidade morta nos finais de semana. Essa área não apresenta atrativos para uso fora do horário comercial, mesmo para as pessoas que vivem nessa área.

As lojas e estabelecimentos fecham e desertificam a área. Para ter algum significado não basta o apelo para a representatividade histórica do calçadão ou do Teatro Ouro Verde. O Centro exige mais que um desejo ou um apelo histórico. Precisa de vida e vida são pessoas.

O Centro precisa ser convertido em um centro comercial a céu aberto com lojas abrindo nos finais de semana e nos mesmos horários que os centros comerciais fechados. O espaço precisa conter mais que

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1092

um espaço aberto. Precisa ser um espaço convidativo para as pessoas, onde seja interessante passear com crianças.

O teatro precisa ter atrações todos os finais de semana. As universidades deveriam ser incentivadas a ter bandas musicais, grupos de teatro, corais e aspirantes a cantores que se apresentem de forma contínua no espaço público. A Concha Acústica deve ser revitalizada e dispor de equipamentos de som que possam ser utilizados pelos grupos que se apresentem. A Secretaria de Cultura deve criar grupos da sociedade e uma Associação Viva o Centro. Os empresários locais deveriam criar campanhas promocionais para atrair clientes.

Deve haver uma campanha para que o comercio no calçadão e no entorno dele idealizem vitrines atraentes que somente caminhar pela rua seja interessante. Ao mesmo tempo é possível incentivar a recuperação das fachadas dos edifícios históricos, em parceria da prefeitura com proprietários. Essa filosofia deveria se irradiar por uma área no entorno da catedral, com uma requalificação total do espaço para que se torne um espaço de convivência.

A parceria pode vir na forma de uma PPP, com financiamento público para obras de recuperação e melhoria de edifícios comerciais, em que o pagamento é realizado de forma análoga ao que ocorre em um shopping, com participação na receita. Seria um conceito de shopping a céu aberto que alavanca o desenvolvimento do centro. É desejável que haja uma articulação com associação de comerciantes, pois esse tipo de transformação não pode ser isolada, assim o projeto pode ser desenvolvido em conjunto entre prefeitura e associação.

Em São Paulo, a Rua João Cachoeira foi denominada como shopping a céu aberto e sofreu transformação para incentivo ao comércio. O mesmo ocorreu na Rua Oscar Freire, com moderação de tráfego e instalação de equipamentos de uso público. A Rua Avanhandava foi revitalizada com recursos privados dos restaurantes ali instalados. Em Tucumán, na Argentina, a municipalidade deu incentivos de impostos e obrigou, por lei, que todas as reformas considerassem o recuo da fachada para alargamento das calcadas do centro histórico. Em Salvador, no Pelourinho, houve incentivo fiscal para recuperação de fachadas históricas.

Figura 43: Moderação de tráfego e decoração em rua comercial

Fonte: Google Maps e acervo do autor

Embora o apelo histórico não seja o único para uso do centro, é um dos fatores importantes para maior uso do centro. O IPPUL já tem mapeados os edifícios históricos e pontos de interesse, mas falta apresentar essa informação para a população. A prefeitura, em parceria com comerciantes, pode implantar um programa de rotas temáticas no centro, em que os trajetos podem ser indicados por totens, indicativos no piso ou mesmo mapas digitais em softwares especializados, incentivando a população e os turistas a explorar o centro. É claro que esta iniciativa é mais eficiente em conjunto com a revitalização proposta.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1093

Figura 44: Mapa e totem na Cidade do México e piso com rotas de pedestre em Queretaro (Mex)

Fonte: Acervo do autor

Espetáculos de luzes durante as noites podem ser uma atração e datas festivas como o natal e ano novo são ótimas para isso. O comércio é o maior interessado na presença da população e, em geral, já toma inciativas para tornar o espaço mais atrativo. A prefeitura deve incentivar essa pratica também participar, criando elementos atrativos para a população.

Figura 45: Iluminação de edifícios históricos e iluminação em festividades

Fonte: Acervo do autor

Na China, as prefeituras promovem aulas de dança, Tai chi chuan, ginástica, apresentações de grupos folclóricos das escolas ou de grupos de terceira idade nos espaços públicos.

Na Times Square em Manhattan existe um espaço para a prática de yoga. Grupos de super-heróis passeiam tirando fotos com os turistas. Sem esse tipo de ação dificilmente o espaço do calçadão vai voltar a ter vida à noite e nos finais de semana.

No México há incentivo para shows populares e área reservada para tal. O comércio ambulante é cadastrado, regularizado, e paga taxas simbólicas para uso da via pública, possuindo equipamento fornecido pela prefeitura.

No Brasil diversas medidas também são tomadas em diferentes cidades. Em Londrina, uma série de medidas podem ser adotadas para que a Área Central possa ser mais convidativa e que o espaço público para pedestres não seja apenas um caminho para chegar a algum lugar. Tais medidas incluem:

- Requalificação do Calçadão
- Requalificação do entorno da Catedral
- Revisão da circulação de transporte coletivo e do espaço dos pontos de ônibus
- Canalização de tráfego ou fechamento de alguns cruzamentos
- Medidas de segurança viária e redesenho do espaço público para pedestres
- Áreas definidas para carga e descarga
- Tratamento Específico para a Avenida Duque de Caxias

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1094

No calçadão entregas devem ser feitas com carrinhos sem a entrada de caminhões no espaço, havendo necessidade de revisão do código de posturas. Além disso, o calçadão poderia ter hidrantes para contribuir com o problema de combate a incêndios.

3.1 Requalificação do calçadão

O calçadão precisa ser requalificado como espaço urbano para pedestres e servir como um irradiador de beleza para o entorno para dar mais vida à Área Central. Embora tenha um significado histórico, seu desenho foi função da disponibilidade de materiais e do conceito de pavimento na época onde as pedras portuguesas dominavam o interesse dos arquitetos justamente pela facilidade de criar desenhos praticamente como se fazia com os vitrais e os mosaicos europeus.

Com as necessidades de acessibilidade atuais, as pedras portuguesas que formam o pavimento deixaram de suprir essa necessidade pois não são muito confortáveis para caminhar quando não há manutenção adequada. Trata-se de um piso que necessita de assentamento com técnica adequada e manutenção constante, conforme apontado pelas diretrizes do IPPUL e Secretaria de Cultura.

Para que o calçadão seja acessível a todos, é possível considerar a adição de uma faixa acessível, no qual há necessidade de um assentamento de altíssima qualidade ou alternativas como o concreto liso ou outro pavimento que não ofereça resistência e trepidação para os cadeirantes.

O IPPUL possui dados levantados sobre a área, visando a contratação de um projeto de restauro especifico do trecho remanescente do projeto original, com termo de referência pronto para licitação. É possível avaliar o interesse em se recuperar também outros elementos identitários, como as luminárias, e também de expandir a requalificação para vias adjacentes, consolidando um espaço mais completo e interligado com demais pontos de interesse do centro.

3.1.1 História

O espaço foi criado em 1977 e inaugurado em 1978, sendo o segundo calçadão do país, motivo pelo qual tem grande relevância histórica não só para Londrina, mas para o urbanismo brasileiro. Foi projetado por Jaime Lerner a partir da experiência com o calçadão de Curitiba de 1973 (a Rua das Flores). Em 95 sofreu uma reforma tendo sido descaracterizado, mantendo apenas sua quinta e última quadra preservada por tratar-se de área envoltória de bem tombado (o Cine Teatro Ouro Verde projetado por Atrigas).

O piso em pedra portuguesa era muito comum na época. Permite desenhos, embora incômodo para caminhar. Também exige manutenção para manter-se nivelado. O desenho do piso é do arquiteto Hely Bretas complementou o projeto Jaime Lerner, que não possuía essa especificação. Segundo relatos, o desenho representa elos de uma corrente como elos entre os povos que para Londrina migraram de diversos lugares do país pela ascensão da cafeicultura, tratando-se de um desenho exclusivo e identitário do Calçadão de Londrina.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1095

Figura 46: Fotos do calçadão, antes de 2007

Fonte: Google

O calçadão foi desenhado com duas partes laterais e uma parte central que praticamente manteve o conceito de calçadas e uma via central. A justificativa é a de possibilitar a entrada de veículos para abastecer as lojas e entrada de carro do corpo de bombeiros em caso de incêndio. As árvores foram dispostas como divisor entre as calçadas laterais e a via central. Os postes de eletricidade foram mantidos no seu alinhamento junto ao meio fio do lado sul do calçadão e serve também como divisa entre a faixa lateral e a faixa central.

O calçadão original tinha alguns quiosques, que eram elementos visualmente muito simples para os dias de hoje, mas com boa flexibilidade de adaptação para o uso, sendo inovador para a época. Acabaram sendo retirados devido às condições de manutenção e tipologia de uso pouco considerada pouco adequada em certo momento da história.

Os bancos eram de madeira e possuíam um desenho típico e identitário. Junto com as floreiras, foram desenhados especificamente para o Calçadão de Londrina e foram implantados segundo princípio de composição de módulos geométricos, sendo diretriz do projeto de restauro do trecho tombado o resgate destes como parte dos elementos identitários. Praticamente todas as praças tinham bancos de pés de ferro fundido e assentos e encostos de madeira. Esses bancos passaram a ser objeto de vandalismo e passaram a ser substituídos por bancos de cimento de diversos formatos.

Figura 47: Quiosques no calçadão de Londrina, antes de 2007

Fonte: Google

O calçadão foi revitalizado trocando as pedras portuguesas por blocos de concreto intertravados coloridos. Os bancos de madeira foram substituídos por incômodos bancos de concreto com encosto de madeira de um desenho nada atrativo. As árvores foram mantidas isoladas e as floreiras presentes podem ser consideradas muito tímidas para um calçadão. O coreto foi substituído por uma fonte, que também pode ser vista como muito tímida para um calçadão.

A expectativa era que a revitalização atraísse mais pessoas para o calçadão, mas isso não aconteceu. Apenas uma mudança de piso não modifica o entorno. O problema é que o tipo de comercio alo longo do calçadão não é atrativo, com muitas agências bancárias e usos não comerciais. O comércio atrativo é o de vendas com vitrines chamativas.

3.1.2 Algumas alternativas para tornar o espaço mais atraente

3.1.2.1 Recuperar a história, mas ao mesmo tempo renovar o espaço

A história é importante e deve fazer parte da memória da sociedade. Podemos manter o padrão do calçadão como foi desenhado em 1977/1978 e criar condições para uma renovação e atividades que o tornem mais atraente.

Entre as medidas podemos retomar parte do projeto original e criar um novo modelo de paisagismo com plantas em jardins junto às árvores, criar mobiliário mais atraente, fazer com que o comércio faça vitrines mais chamativas, que restaurantes e bases coloquem mesas e cadeiras no calçadão com um critério de imagem.

No trecho 5, por exemplo, segundo o tombamento devem ser preservados o piso e o caráter paisagístico representado sobretudo pelo mobiliário. Portanto, nesta quadra seria resgatado o mobiliário original, e eventualmente mesclado com novo mobiliário para o novo uso, numa mistura do original com o atual. O paisagismo também contribui para o regate da ambiência da época, pois o agrupamento de floreiras

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1097

quadradas eram elementos importantes da composição. Pode-se pensar com atenção nas espécies escolhidas para resgatar a intenção da época enquanto “porte e textura”, e criar um paisagismo atrativo para os dias de hoje. Esse conceito pode ser estendido aos demais trechos ou adaptado, conforme projeto de revitalização.

O mosaico próprio português é de difícil tratamento, mas pode ser usado ao se considerar que o pavimento faz parte do patrimônio histórico. Não será possível tornar o calçadão mais atrativo se não houver uma repaginação da paisagem com melhor uso do espaço e trabalho com vegetação e mobiliário urbano.

3.1.2.2 Enterrar fios para criar uma imagem mais aberta

Os postes e fios “sujam” a imagem urbana. Os fios deveriam ser enterrados, o que criaria uma paisagem mais aberta e convidativa. Essa alternativa que tem um custo, mas é necessária para uma imagem melhorada do calçadão.

A alternativa também valoriza as fachadas históricas que emolduram o ambiente, aumentando a atratividade do espaço.

3.1.2.3 Tratamento paisagístico mais bucólico

Rever o paisagismo para ter um ambiente mais agradável com vida mais intensa na parte central, que não funcione como uma via para passar veículos. Não precisa muito. Apenas tratar de forma distinta o espaço junto às árvores criando um pequeno jardim a sua volta. Fazer postes de iluminação mais altos com bancos envolvendo os postes com um formato anatômico.

Figura 48: Elementos paisagísticos em Belgrado e Shangai

Fonte: Google Maps

3.1.2.4 Construir fontes icônicas

Fontes são um atrativo e aumentam a umidade do ar, provocando uma sensação de queda da temperatura. Acabam se tornando pontos de encontro e incentivam o contato com o espaço público. O maior diferencial com relação a outros elementos é o movimento, que atrai a atenção das pessoas.

O maior obstáculo é a manutenção, mas é possível tratar com o comércio local para participar desses custos, pois eles vão se beneficiar muito com a transformação do calçadão em centro de lazer. Também existem alguns argumentos contra as fontes por causa de dengue, mas isso pode ser facilmente controlado.

A sugestão seria que duas fontes fossem construídas, uma na esquina da Praça Floriano Peixoto com a Avenida São Paulo e outra no local do chafariz existente.

As fontes não podem ser um simples chafariz e devem ter uma imagem forte no calçadão para que por si mesmas sejam uma atração. Fontes icônicas são uma atração por si como a Fontana di Trevi, em Roma, a fonte em frente à Metropolitan Opera House em Nova Iorque e a fonte em Trafalgar Square, Londres.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1098

É possível cria-las como em países desenvolvidos, em que um sistema de pessoas e de instituições que se responsabilizem pela manutenção dessas fontes.

Figura 49: Fontes em Nova Iorque, Trafalgar Square (Londres) e em um Parque na China

Fonte: Google

3.1.2.5 Cores ajudam a valorizar o espaço

Cores valorizam o espaço e criam um ambiente atrativo, como foi feito no Chile. Podemos criar vários ambientes nas quadras do calçadão e adjacências, compondo ambientes e mobiliário urbano, com espaços onde as pessoas possam se reunir. O espaço pode também se constituir em ambiente de visitação incentivando o turismo.

Figura 50: Exemplos de locais destacados por cores, Paseo Bandera, Santiago do Chile

Fonte: Google

3.1.2.6 Quiosques atrativos

Os quiosques devem ter um visual atrativo com um visual que mantenha os espaços abertos, com pouca intrusão visual. A arquitetura deve mantes a leveza do espaço, sem comprometer o espaço de circulação.

Sugere-se que os quiosques sejam pontos de apoio e que os serviços estejam nos prédios vizinhos, assim não há necessidade de armazenagem nem de fechamento destes. No caso de quiosques existentes, com permissionários, é possível mantê-los até o final do contrato para, na sequência, iniciar a transformação em estruturas abertas.

Figura 51: Quiosques no calçadão de Santiago (Chile) e Budapest

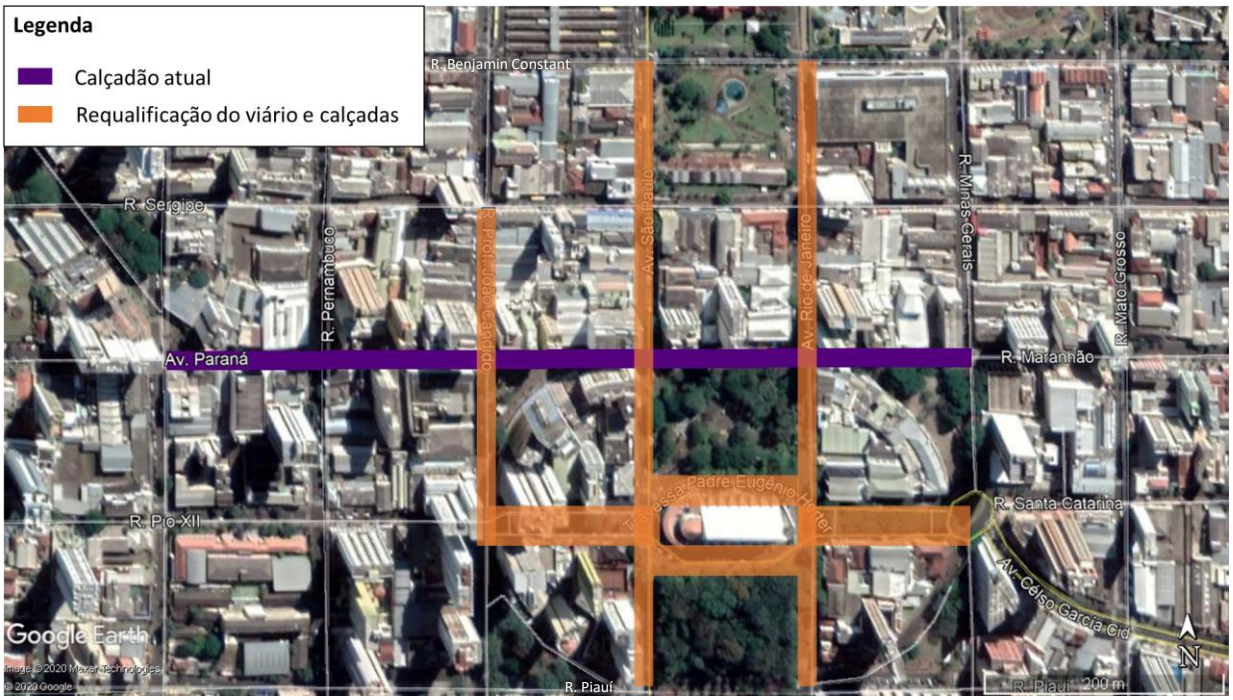
Fonte: Foto de Wilmer Pipicano e Google

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1099

3.1.2.7 Prolongar o espaço pelas ruas transversais

As vias transversais não “conversam” com o calçadão. As travessias deixam a mensagem de que os pedestres estão invadindo o espaço dos automóveis quando deveria ser o contrário. Propõe-se, então, que o calçadão seja prolongado para vias transversais, por meio de tratamentos que ampliem a área disponível para pedestres.

Figura 52: Espaço de extensão do calçadão e requalificação



Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

Algumas das vias transversais ao calçadão serão primordiais para o bom funcionamento do transporte público, como a Rua Pernambuco e a Rua Prof. João Cândido. Nessas vias, deve-se estudar o alargamento de calçadas com retirada de estacionamentos e projetos de arborização, sendo possível manter as áreas de carga e descarga.

Como a Rua Professor João Candido tem função arterial, a moderação de tráfego sugerida não deve afetar demasiadamente a capacidade de tráfego, motivo pelo qual se sugere manter duas faixas para circulação, com redução de velocidade, compatibilizando com o uso de pedestres. Nesta via a extensão proposta se limita a duas quadras adjacentes ao calçadão.

Outras vias como a Av. São Paulo e a Av. Rio de Janeiro têm potencial alto de caminhabilidade e extensão do calçadão de Londrina, com possibilidade tanto de proibição total da circulação de automóveis quanto de estreitamento para uma pista. As duas ruas delimitam diversos locais de interesse, desde o terminal central e o Museu Histórico até a Catedral Metropolitana.

Para as avenidas São Paulo e Rio de Janeiro está sendo proposta a hierarquia de via local, o que permite ações mais intensas de moderação de tráfego. Essas vias deviam ser elevadas ao nível da calçada, com apenas uma faixa de circulação de cinco metros bem identificada, com enterramento dos fios e seguindo o padrão do calçadão. Nestas vias, em especial na Avenida São Paulo, a extensão proposta vai da Rua Benjamin Constant até a Piauí, permitindo conexão do terminal de ônibus com o calçadão e bosque.

As calçadas seriam alargadas, sendo mantidas as áreas de carga e descarga, porém reduzida a oferta de estacionamento nas vias públicas. Os estabelecimentos deveriam renovar suas fachadas e serem incentivados a terem vitrines atrativas ou jardins na sua frente, quando dispuserem de recuo para tal. Essa área toda deveria ter uma alteração no código de postura reconhecendo-a um shopping a céu

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1100

aberto, de maneira a permitir um horário de funcionamento após o horário comercial e estimular o fluxo de pessoas durante o período noturno, havendo necessidade de revisão do código de posturas.

No caso da Pio XII, embora a classificação seja de arterial, há espaço excedente disponível. No trecho em que a requalificação é proposta há pista nos dois sentidos, mas o tráfego de passagem ocorre em apenas um deles. Além disso, essa via tem sua função apoiada pela Rua Pará, que também permite o movimento de travessia para a região à oeste do centro, formando binário com o movimento da rua Goiás. Nesta via a intervenção proposta se limita ao entorno da Catedral, onde há espaço excedente disponível.

Para mitigar o impacto no número de vagas retiradas, pode-se implantar estacionamento em 45 graus ou dos dois lados da via na Rua Piauí. Além disso a gestão de preço proposta pelo PlanMob deverá reduzir a demanda por vagas nessa região.

3.1.2.8 Criar uma imagem das lojas e estabelecimentos comerciais no calçadão

As vitrines são importantes no visual do calçadão e as lojas precisam ser incentivadas a apresentar vitrines atrativas. As vitrines grandes e bem elaboradas são um atrativo por si. A integração entre as lojas e o espaço exterior é importante. Espaços com mesas e cadeiras para descansar, tomar um café e relaxar entre uma compra e outra são importantes para a vida do espaço público.

Figura 53: Vitrines de calçadão

Músicos se apresentando, manifestações de arte e cultura devem ser integradas ao espaço. Toda essa área mais as vias de extensão devem ser consideradas como um centro comercial a céu aberto com horários de funcionamento iguais aos centros comerciais fechados. É preciso construir uma imagem de cartão postal para essa área.

Devemos considerar a possibilidade de criar uma cobertura em uma ou duas quadras e incentivas espaços com cadeiras e mesas. Caracas tem mesas com tabuleiros de xadrez desenhados para que pessoas venham jogar. Santiago tem uma escultura muito atraente no meio do calçadão.

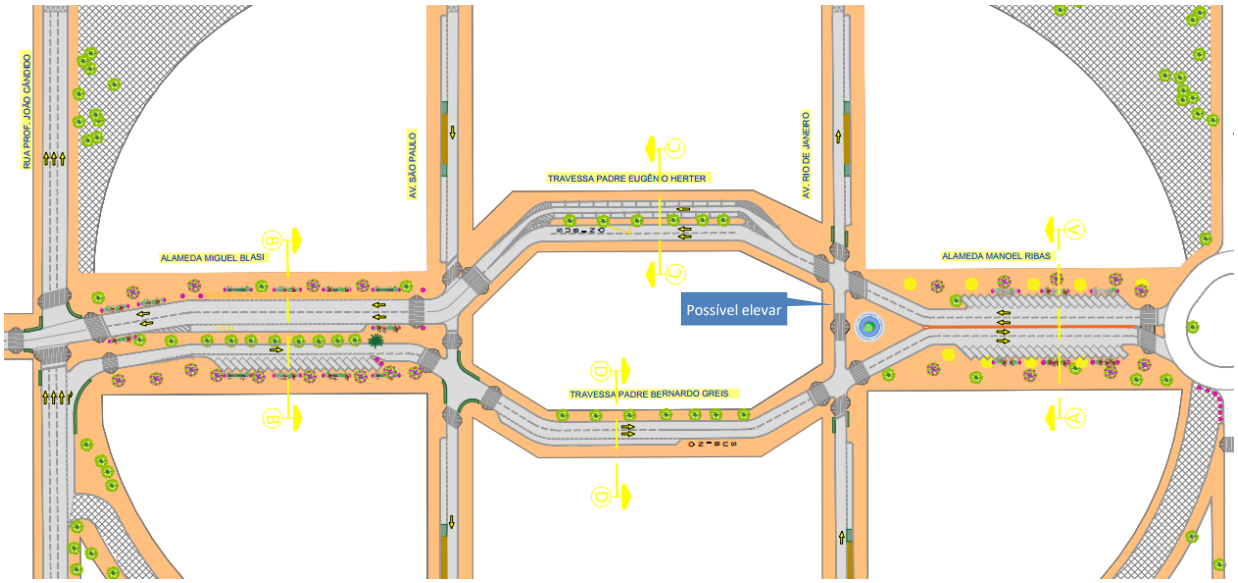
3.2 Tratamento do Entorno da Catedral

O espaço da catedral também deve ser tratado para ser mais atraente. As alamedas Miguel Biasi e Manoel Ribas com os canteiros centrais arborizados não permitem uma visão da catedral, além de possuírem calçadas estreitas.

O projeto conceitual de tratamento da catedral proporciona uma vista direta da catedral, para potencializar o atrativo turístico e melhorar a caminhabilidade na região, sem trazer impactos diretos à circulação de veículos e ônibus, uma vez que são mantidas as faixas de circulação nessas alamedas. O desenho conceitual da seção transversal é apresentado abaixo:

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1101

Figura 54: Esquema conceitual do tratamento proposto



Fonte: Elaboração própria

Como o fluxo na travessa Padre Bernardo será baixo (devido às limitações de fluxo à montante), a via poderia contar apenas com uma faixa de tráfego e vagas adicionais de estacionamento. No desenho sugerido optou-se por manter duas pistas para que não haja retardamento pelas paradas de ônibus, mas isto pode ser alterado para permitir parada de mais veículos. Já na Alameda Manoel Ribas, optou-se por manter a simetria visual, embora o fluxo no sentido leste seja reduzido, como já mencionado.

3.2.1 Criar uma nova vista da Catedral

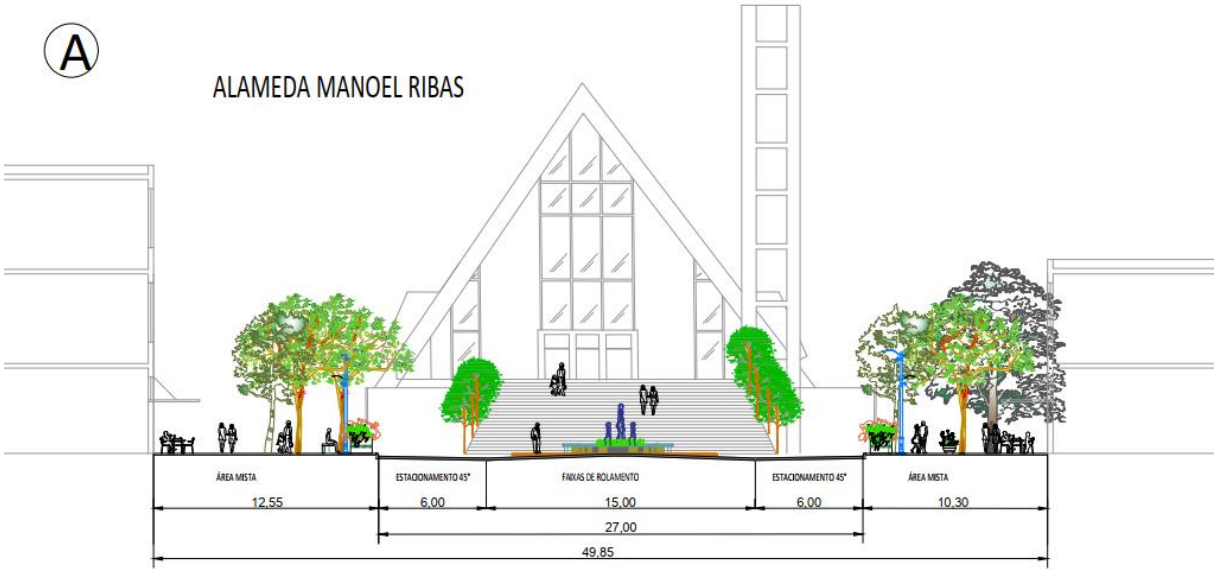
As alamedas deveriam ser reconstruídas para proporcionar um espaço maior nas calçadas. Atualmente, o espaço viário é largamente ocupado por veículos estacionados, uma vez que nessas vias há estacionamento “espinha de peixe” a direita e estacionamento ou espaço para taxis no canteiro central, em ambos os sentidos da via.

Essa disposição acaba resultando em demasiado espaço aos veículos e pouco espaço disponível para acomodar o fluxo de pedestres. Para a Alameda Manoel Ribas, a proposta é que se elimine o canteiro central da via que ocupa um espaço importante, uma vez que abriga estacionamento dos dois lados da via. Esse estacionamento no canteiro central impacta o tráfego na alameda, uma vez que os veículos em manobra interrompem a faixa esquerda de circulação. Portanto, na Alameda Manoel Ribas retira-se totalmente o canteiro central, ajustando a geometria da via para centralizar os veículos com a frente da igreja.

Com a retirada do canteiro central, as calçadas são ampliadas com estacionamento em 45 graus (o ideal seria não ter estacionamento, mas a participação do automóvel na divisão modal em Londrina é elevada e há grande pressão para manutenção da oferta de vagas). Os restaurantes poderiam ter mesas e as lojas poderiam ter bonecos e esculturas nas calçadas. A Prefeitura poderia colocar esculturas entre as árvores, e bancos e espaços de lazer. Um conceito da seção proposta para a Alameda Manoel Ribas é apresentado na Figura 55.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1102

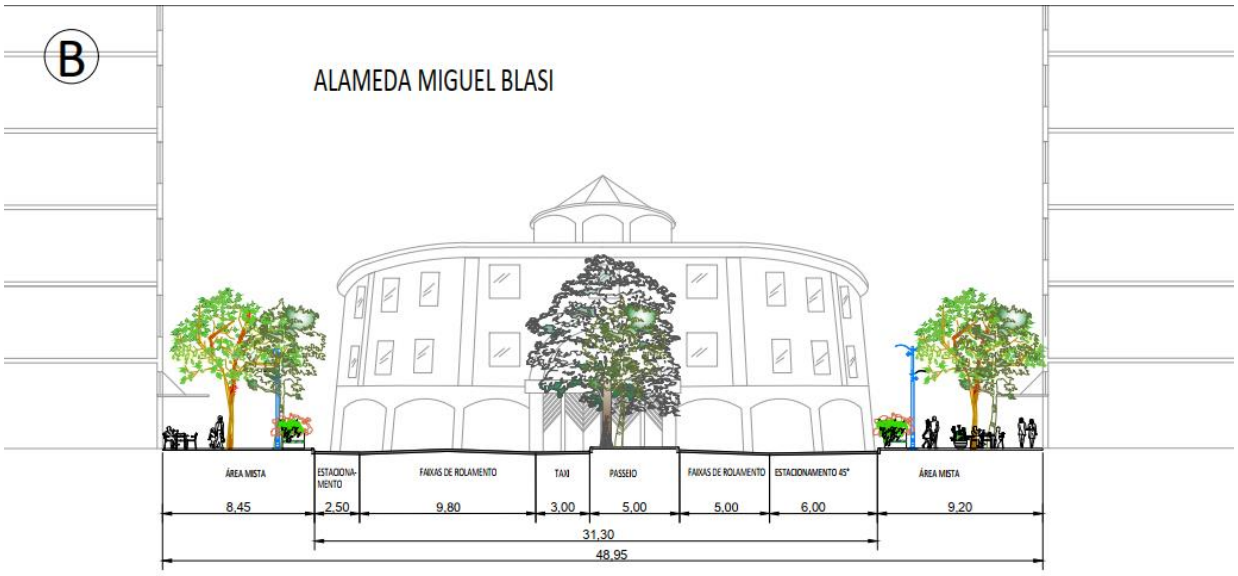
Figura 55: Seção transversal proposta para a Alameda Manoel Ribas



Fonte: Elaboração própria

Na Alameda Miguel Blasi o canteiro é mantido, porém sem estacionamento e com apenas o espaço destinado aos táxis. No sentido Oeste, o estacionamento da direita é passado para o tipo baliza, de maneira a garantir uma área maior para as calçadas sem reduzir o número de faixas de circulação. Já no sentido Leste, pode-se criar um estacionamento em 45° a direita para compensar a retirada de vagas no canteiro central.

Figura 56: Seção transversal proposta para a Alameda Miguel Blasi



Fonte: Elaboração própria

A ampliação de calçadas é proposta também na Av. São Paulo e Av. Rio de Janeiro, em ambos os lados, desde a Rua Piauí até a Rua Benjamin Constant. Tratam-se de duas ruas com concentração de comércios e com um parque entre ambas, favorecendo a circulação de pedestres e um projeto paisagístico integrado.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1103

3.2.2 Modificação no tráfego

Para a concepção do projeto não foram feitas grandes alterações em tráfego nas vias, uma vez que por se tratarem de vias arteriais, grandes alterações podem gerar impactos em outros pontos da cidade.

A principal mudança proposta é a restrição de capacidade nas vias Rio de Janeiro e São Paulo, que passam a ter uma faixa de circulação e calçadas mais largas.

3.3 Praça Marechal Rondon – Bosque

A Praça Marechal Rondon, também conhecida como Bosque, é uma área controversa. Apesar de ter a intenção de funcionar como um parque, mas se parece mais com uma mata e possui baixa iluminação, levando as pessoas a ter uma percepção negativa dessa área. Há um projeto do IPPUL para sua recuperação.

O projeto tem como objetivo recuperar a área e tem certa funcionalidade. Para que seja um parque, a mata precisa ser um pouco mais aberta combinando árvores com vegetação mais baixa e com caminhos alternativos para caminhadas e contemplação. É importante que tenha um paisagismo atrativo.

O bosque pode conter uma fonte no seu passeio central com luzes pela noite para atrair pessoas como ponto de lazer. A fonte pode ser colocada dentro de um círculo com um lago ou com um espelho d'água.

Figura 57: Parques na China - Prática de Tai chi chuan

Fonte: acervo do autor

Figura 58 Parques na China - Flores e árvores mais espaçadas com jardinagem de plantas baixas

Fonte: acervo do autor

Temos que fazer surgir um sentimento de cidadania e de posse da cidade para que essas obras sejam respeitadas. O Parque poderia incluir algumas esculturas de artistas regionais. Há parques chineses incluem algumas pedras com formatos interessantes que funcionam como esculturas. Essas pedras podem ser buscadas na região ou no Estado do Paraná.

A mata pode ser transformada em um parque como os milhares que existem na Europa a na China, combinando árvores, gramado e muitas flores. A fonte pode ser colocada no meio do passeio da Rua Piauí.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1104

3.3.1 Demais praças e espaços públicos da área central

As praças do centro de Londrina poderiam ser mais atrativas para que a população realize mais atividades no espaço público. O conjunto de praças e espaços públicos é importante para o desenho urbano do núcleo original da cidade que hoje constitui a área central.

Deve-se também prever conexões entre esses espaços, com rotas caminháveis e prioritárias para pedestres, ao longo das quais podem haver diversos atrativos para que as pessoas permaneçam no centro. Há necessidade de realização de projetos de restauro, recuperação ou revitalização que destaque a vocação e particularidade de cada praça e espaço público, e, ao mesmo tempo, incorporar elementos de identidade e unificação, que podem ser os bancos, a iluminação, as áreas verdes ou outros elementos.

A Concha Acústica precisa ser revitalizada e dispor de equipamentos de som que possam ser utilizados pelos grupos que se apresentem. A Secretaria de Cultura pode criar grupos da sociedade e uma Associação Viva o Centro. Os empresários locais deveriam criar campanhas promocionais para atrair clientes.

As Praças no entorno dos Museus Histórico e de Arte podem receber feiras e eventos populares, a Praça da Imigração Japonesa eventos culturais ou comércio típico aos finais de semana (como ocorre na liberdade em São Paulo). Pode-se incentivar aulas ao ar livre, como yoga, tai chi chuan, dentre outras atrações com participação popular e dos comerciantes locais. É importante incentivar o comércio informal, como barraquinhas de alimentação e food trucks ou outros tipos de atividades que movimentem pessoas e a economia. Com o comércio está fechado durante o período noturno, há pouco interesse em permanecer na região e isso precisa mudar.

Figura 59: Revitalização de praça central em Cuernavaca

Fonte: Google Street View

3.4 Segurança viária e desenho viário para pedestres

3.4.1 Fechamento de cruzamentos ou canalização do tráfego

A forma da cidade e os cruzamentos no centro entre vias arteriais e vias locais sem semaforização, mesmo que com sinalização de pare, mostra conflitos sem tratamento que são pontos de acidentes de trânsito e, além disso, afetam a fluidez do tráfego.

Alguns locais estão considerados para implantar essas medidas, não se restringindo à área delimitada para o estudo da área central.

3.4.1.1 Avenida Higienópolis

A Avenida Higienópolis tem muitos cruzamentos com ruas locais que podem ser fechados para dar maior fluidez para a Avenida Higienópolis. Os semáforos nas interseções com as outras vias devem ser redimensionados para o fluxo extra que os demais cruzamentos vão receber. Também é possível aumentar o número de faixas da aproximação das vias transversais que possuem faixa de

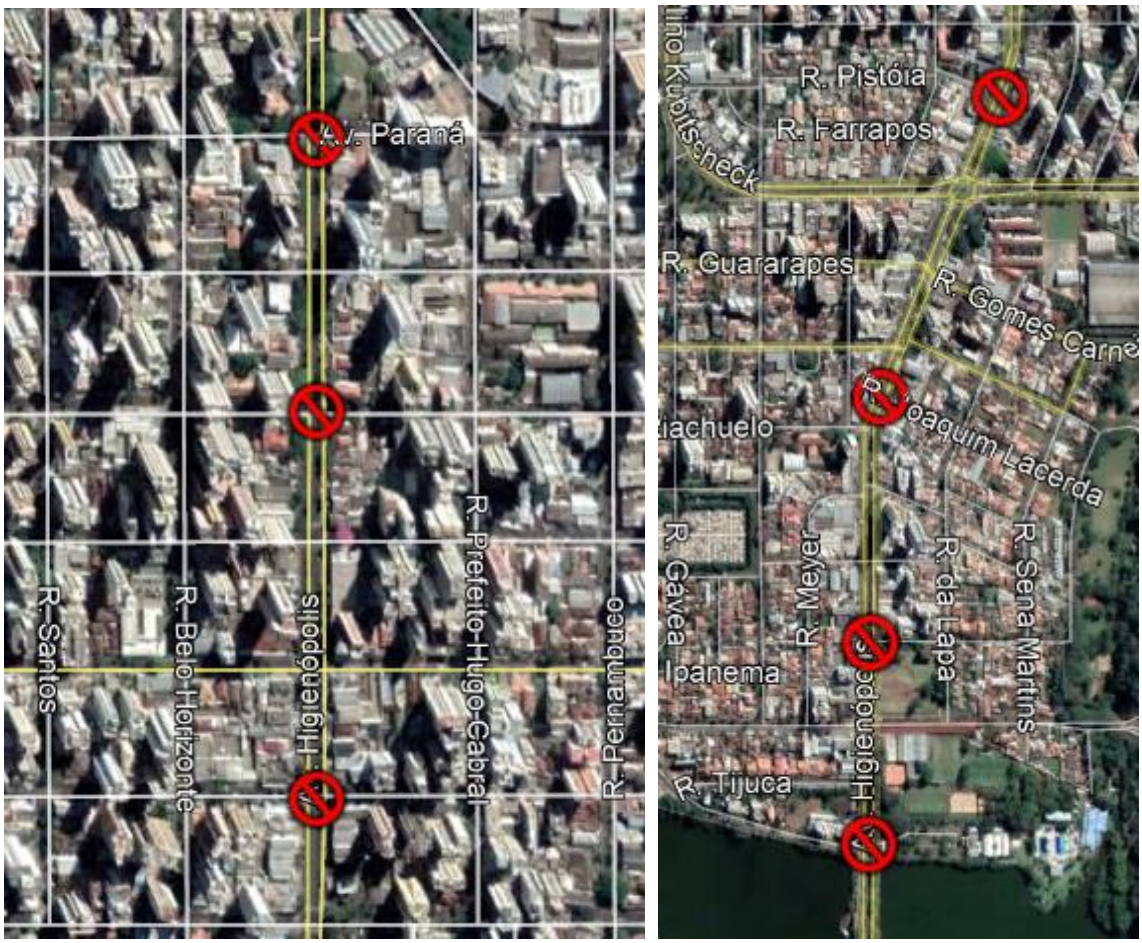
Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1105

estacionamento, com a supressão dessa faixa na aproximação semafórica, o que reduzirá o tempo de ciclo (essa proposição não deve impactar nas ciclovias existentes). O software Vissim fornecido para o IPPUL pode ser utilizado para avaliar essas melhorias de fluxo.

Os seguintes cruzamentos devem ser fechados, conforme ilustrado na Figura 60.

- Ruas Tupi/Paraná
- Rua Piauí
- Rua Espírito Santo
- Rua Pistóia
- Rua Joaquim Lacerda
- Rua Dulcídio Pereira
- Rua Prof. Joaquim Matos Barreto

Figura 60: Cruzamentos a serem fechados na Avenida Higienópolis



Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

3.4.1.2 Ruas Santos, Belo Horizonte e Paranaguá

As ruas Santos, Paranaguá e Belo Horizonte são vias com tráfego mais local, com pouco volume de tráfego. Como as vias Pio XII, Pará e Goiás são vias mais importantes com maior volume de tráfego e onde os veículos tendem a circular com maior velocidade, esses cruzamentos apresentam uma maior acidentalidade por choque entre veículos.

Por serem reclassificadas com baixa hierarquia não é desejável que tenham fluxo de passagem e, portanto, esse movimento deve ser desincentivado. Duas alternativas de mitigação desse problema podem ser as mais indicadas:

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1106

i. Impedir o cruzamento das vias artérias pelo tráfego das vias locais; e

ii. Estreitamento da via para apenas uma faixa para limitar a área de conflito no cruzamento.

O estreitamento da via é a alternativa que se apresenta como a que menos interfere com a rota dos veículos, mas não tem o mesmo impacto na segurança viária que impedir o cruzamento de veículos, pois os acidentes ocorrem quando os veículos mais lentos tentam cruzar a via de maior fluxo.

Na alternativa de impedir o cruzamento, os veículos são obrigados a virar para a esquerda ou para a direita obrigatoriamente e acessar ou sair da via arterial. É uma prática muito comum e recomendada, uma vez que a hierarquia deve ser gradual. Pode-se chegar também ao limite de fechar totalmente o cruzamento, o que não é o caso no centro.

O conceito para o desenho dessas interseções é ilustrado na Figura 61 e na Figura 62. Nelas há previsão de alargamento de passeios até o limite das faixas de estacionamento, com redução da largura para travessia de pedestres (duas faixas de rolamento na via principal/preferencial, uma faixa na via secundária). Outro conceito importante é a interrupção de fluxo da via secundária, em que o tráfego dessa via não pode atravessar a via principal, sendo obrigado a realizar a conversão.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1107

Figura 61: Ilustração de Desenho de Interseção com estreitamento de via

i

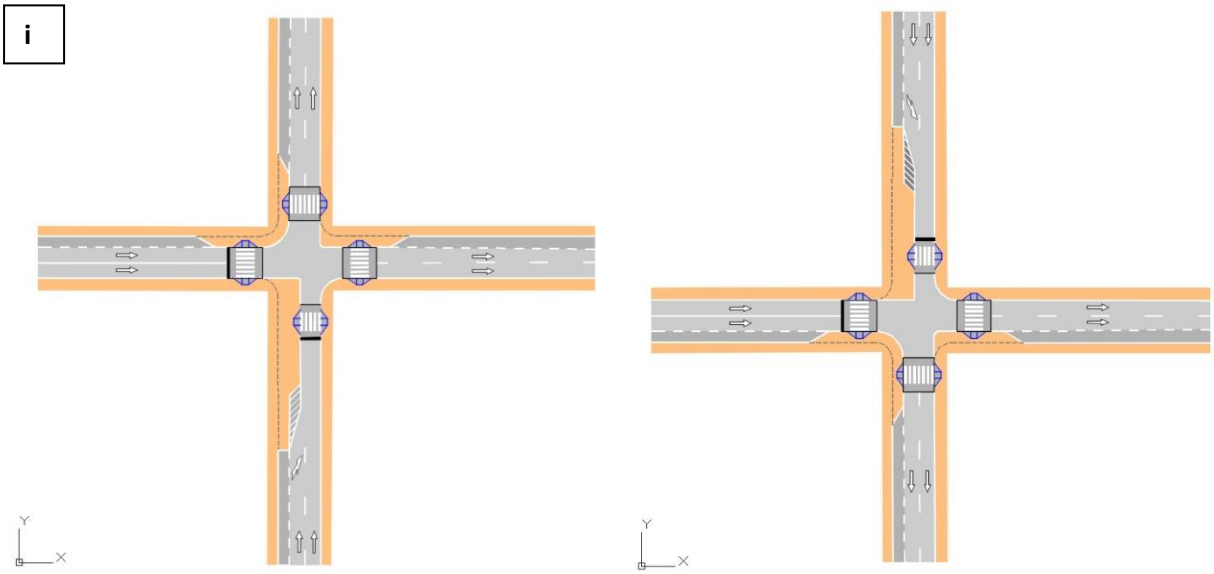
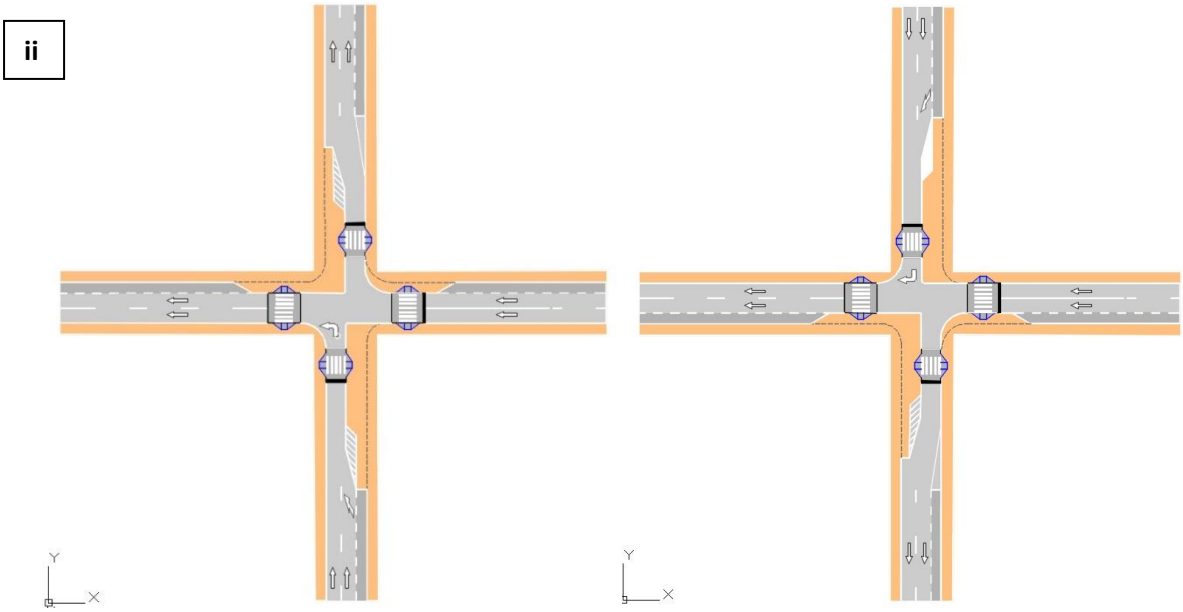


Figura 62: Ilustração de desenho de Interseção com obrigatoriedade de conversão

ii



Fonte: Elaboração própria

A solução também se adequa bem ao viário com ciclovia, sendo recomendada a pintura em vermelho na intersecção. No caso de ciclovias na via principal não há qualquer impacto, enquanto no caso de ciclovia na via secundária o estrangulamento na travessia passa a contar com duas faixas, a ciclovia e a faixa de tráfego geral. Mesmo no cenário de descontinuidade de fluxo ainda é possível manter a continuidade para a ciclovia, com necessidade de que ela siga por sobre a extensão de calçada.

As interseções que devem adotar um dos desenhos são mostradas na Figura 63, sendo que a escolha entre os desenhos deve se dar pela conectividade que se busca ter. No caso do encontro das vias Santos e Belo Horizonte, cujo perfil é o mais local de todos com a Av. Goiás, cujo perfil é o mais arterial de todos, a interrupção de continuidade é muito adequada. Já em situações em que a via local tem um perfil similar ao de uma coletora ou em que a via de maior hierarquia se confunde entre arterial e coletora, a interrupção pode ser inadequada. Ou seja: quanto maior a diferença de hierarquia, mais restritiva deve ser a solução de moderação de fluxos para que não haja acidentes.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1108

Figura 63: Cruzamentos escolhidos para intervenção

Fonte: Elaboração própria com ferramentas do Google Earth

Além do exposto, as três ruas concentram diversos bares, restaurantes e atrativos. Conforme explorado na etapa do diagnóstico, também é uma região com alto índice de acidentes e que requer a elaboração de projetos de moderação de tráfego aliados a projetos urbanísticos.

A implantação de parklets, aumento de calçadas, iluminação e elevação de travessias diminui as velocidades dos veículos nestas vias predominantemente locais e favorece a circulação segura de pedestres. Entende-se que a Zona toda deva ser revista em suas permissões de velocidade, seguindo os conceitos de ruas completa e visão zero.

3.4.2 Tratamento de interseções

Além das interseções específicas apresentadas acima, existem outras áreas com interseções que concentram acidentes de trânsito. Diversos problemas relacionados ao trânsito estão relacionados diretamente a existência de conflitos entre os diferentes agentes presentes no trânsito (pedestres, motos, ônibus e demais veículos). Para lidar com os conflitos, existem 3 estratégias possíveis:

I. Definir preferências, de acordo com sua hierarquia viária;

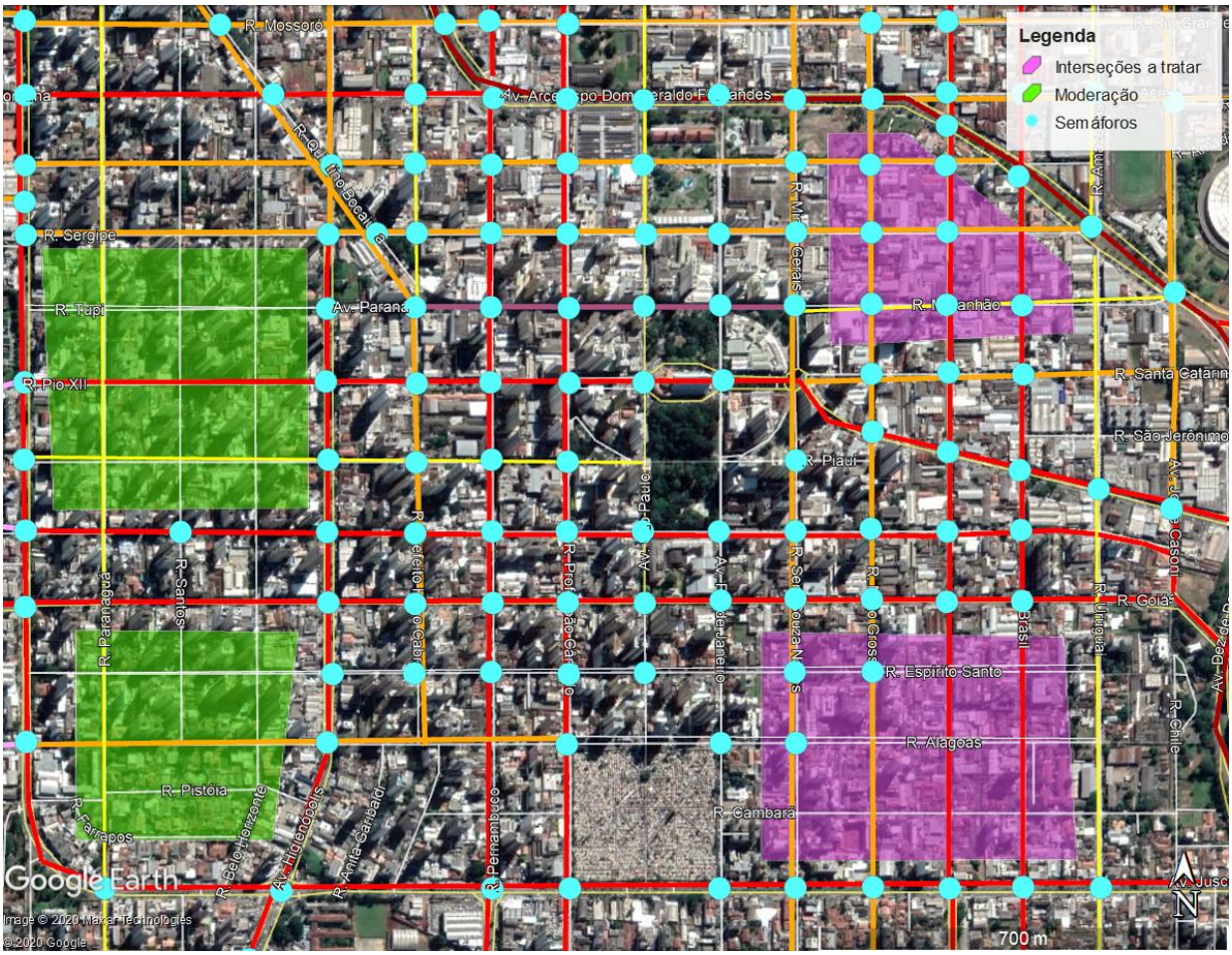
II. Separar conflitos no espaço, com elementos de canalização de tráfego;

III. Separar conflitos no tempo, através do controle semafórico;

As interseções presentes nas áreas indicadas abaixo devem ser revisadas quanto a estratégia adotada, tendo sempre em vista a hierarquia das vias e a promoção da segurança viária.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1109

Figura 64: Áreas indicadas para o tratamento das interseções



Fonte: Elaboração própria

3.4.3 Cruzamento com grande número de pedestres

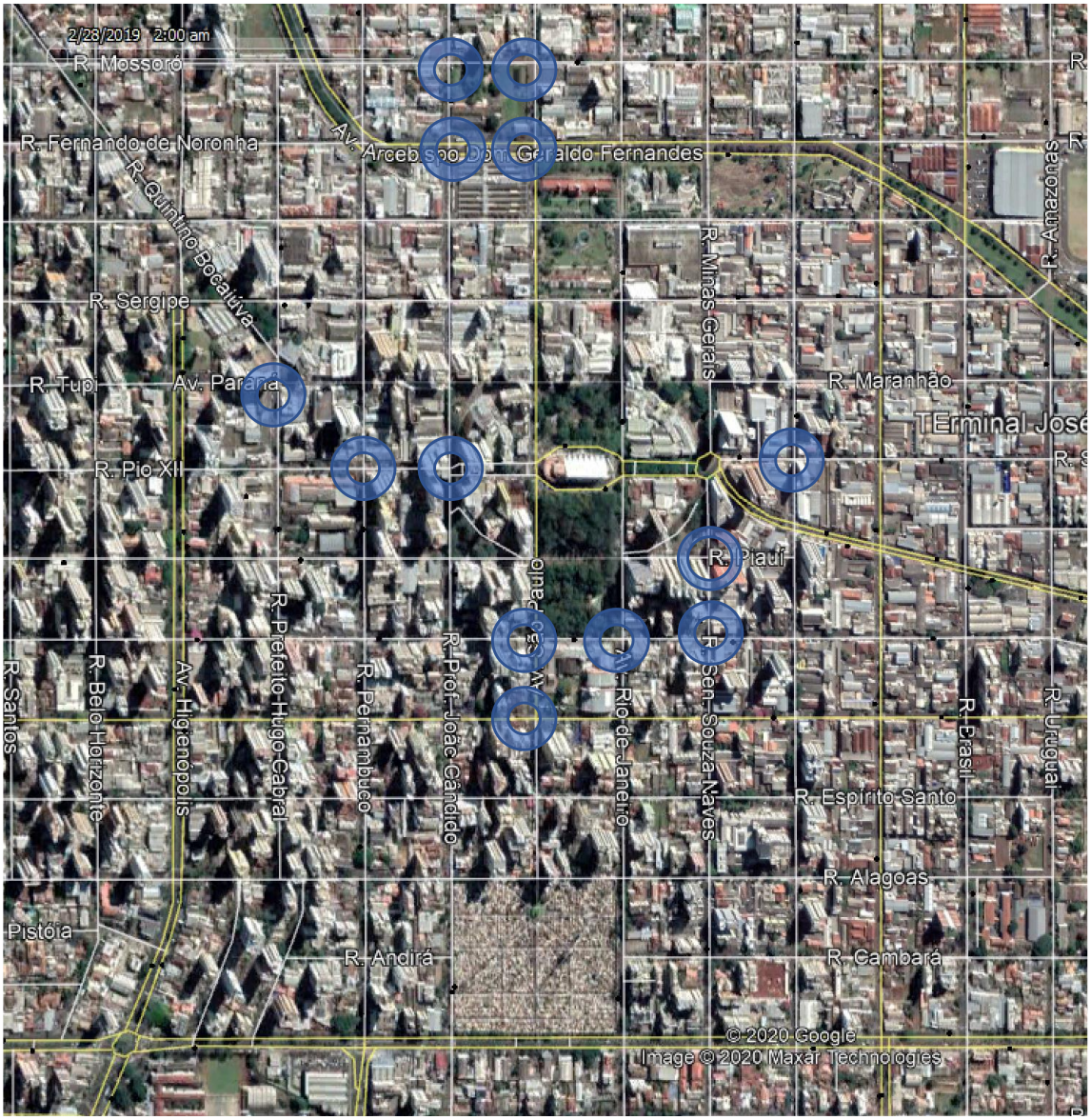
Os cruzamentos com alto volume de pedestres deveriam ser elevados para mostrar a prioridade para os pedestres. Isto é sempre factível em vias locais e pode ser aplicado em grande parte das vias coletoras cuja velocidade não seja elevada. Entretanto, nem sempre essa medida é a mais conveniente, pois em muitos casos esses cruzamentos estão em vias arteriais com grande volume de ônibus e as elevações causam um certo desconforto e podem afetar o tráfego.

Embora os cruzamentos elevados sejam mais efetivos para a proteção dos pedestres, o mais indicado dentro do contexto atual é a instalação de semáforos para pedestres. Os cruzamentos indicados para a instalação de semáforos para pedestres estão apresentados na Figura 65. Foram elencados por terem grande volume de pedestres atravessando vias com grande fluxo veicular.

Além disso, nas travessias entre as cinco quadras do calçadão, ao longo da Rua São Paulo e no cruzamento da Rua Rio de Janeiro com Rua Piauí se propõe que seja realizada a elevação do cruzamento, como já apontado nos projetos específicos dessas vias.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1110

Figura 65: Cruzamentos com semáforo para pedestres



Fonte: Elaboração própria com recursos do Google Earth

3.4.4 Sistema de Orientação voltado para os pedestres

Criar um sistema de sinalização de orientação para pedestres mostrando os pontos principais, a rota dos museus e outras informações sobre os atrativos do centro. Esse sistema deve ter placas baixas no ponto de visão dos pedestres. Pode ser feito com apoio das universidades e estudantes, mas o IPPUL também tem capacidade para elabora-lo.

3.4.5 Simulação das alterações de tráfego propostas

Para avaliar as alterações propostas nos capítulos anteriores, no quesito de distribuição dos fluxos de veículos privados, as alterações centro foram simuladas no cenário base de modelagem para veículos privados, utilizado como cenário de referência neste plano de mobilidade.

Cabe ressaltar as limitações da avaliação por meio do macro modelo, uma vez que os resultados dependem da precisão do zoneamento e das simplificações existentes ao considerar os fluxos sendo gerados e atraídos por centroides e não continuamente na rede de simulação.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1111

As alterações incluídas foram:

- Fechamento de cruzamentos na Av. Higienópolis, incluídos no item 3.4.1.1;
- Restrição de capacidade viária nas Av. São Paulo e Rio de Janeiro (apenas uma faixa para veículos) e redução de velocidade e capacidade nas Ruas Pernambuco e Prof. João Cândido;
- Restrição de circulação de veículos privados no sentido Oeste-Leste das Alamedas Miguel Blasi e Manoel Ribas e na Travessa Padre Bernardo Greis;

3.4.5.1 Carregamentos das vias

A comparação entre os carregamentos obtidos na simulação é apresentada na Figura 66 a seguir, sendo possível observar as vias em que houve aumento ou redução no volume de veículos.

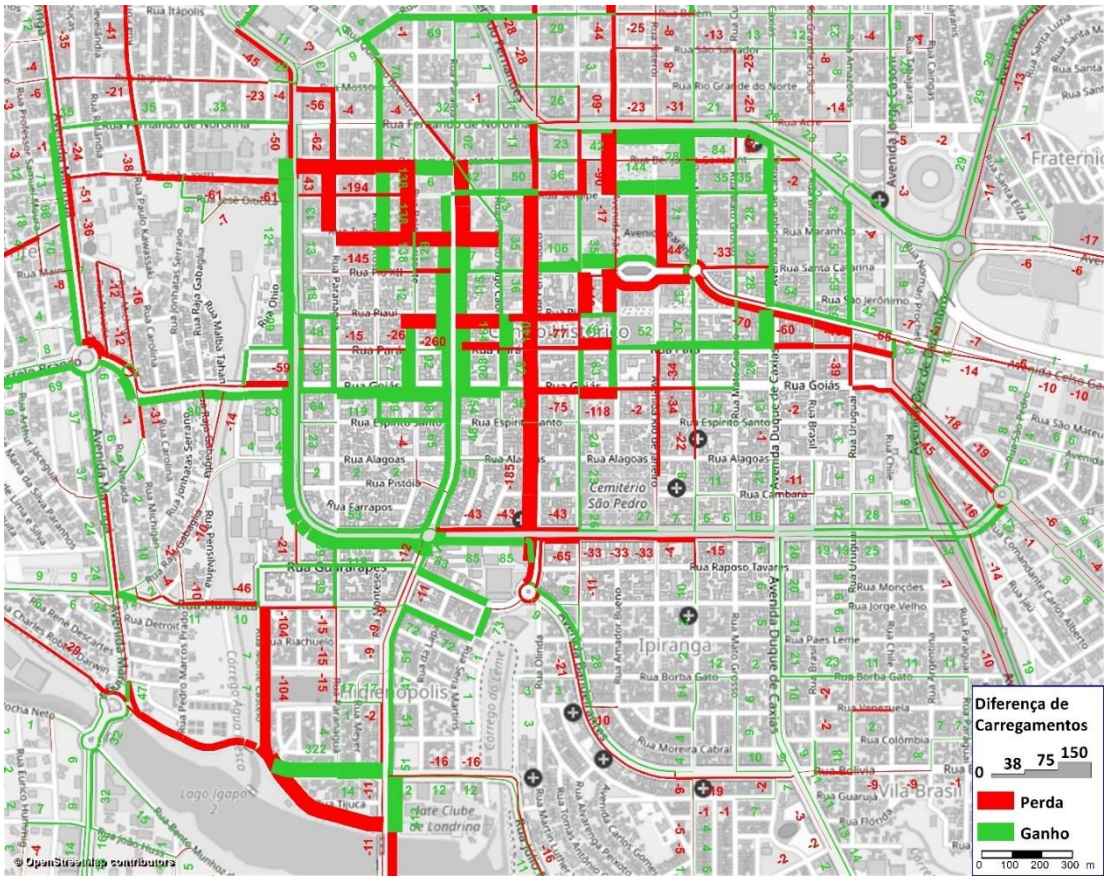
Conforme esperado, o fechamento de alguns cruzamentos da Av. Higienópolis aumenta o volume na própria Av. Higienópolis, pois melhora sua fluidez, reduzindo o número de interrupções.

Há também um aumento de fluxo na Av. Juscelino Kubitscheck, pois foram impostas reduções de velocidade em algumas vias do centro.

As restrições de circulação aliadas as restrições de capacidade viária resultam em uma diminuição no carregamento apresentado na Rua Pernambuco, em cerca de 150 veículos por hora, o que representa uma queda de apenas 10% em sua capacidade.

Outras vias como a Av. Duque de Caxias, Rua Sergipe e Rua Pará apresentam maiores volumes com as alterações propostas. A Av. Goiás também apresenta ganho de carregamento na sua parte oeste até a Rua Pernambuco, de cerca de 100 veículos por hora.

Figura 66: Comparação cenários de alteração propostos



Fonte: Elaboração própria

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1112

3.4.5.2 Tempo médio de viagem e distância média percorrida

Como houve redução de capacidade e velocidade em algumas vias do centro, em benefício do fluxo de pedestres, é esperado que haja uma queda na velocidade média do tráfego geral. Já as intervenções realizadas na Av. Higienópolis terão efeito contrário, aumentando a fluidez na via e nas vias adjacentes, porém, esse benefício não é captado pela macrossimulação, que tem limitação em avaliar dinâmicas temporais como a de um ciclo semafórico (sua função é avaliar obras estratégicas e capacidades viárias).

Tendo em vista essa limitação de se avaliar os benefícios das intervenções, a comparação do tempo de viagem tem como objetivo avaliar apenas os impactos negativos para o tráfego referentes às reduções de velocidade e capacidade nas vias do centro. Esse impacto negativo é avaliado qualitativamente frente aos impactos positivo esperados para que se possa decidir quanto à viabilidade das intervenções.

Isto posto, a modelagem de fluxos revelou um aumento do tempo de viagem médio de 0,7% e um impacto quase nulo na distância média percorrida pelos veículos leves. Não houve alteração no tempo de viagem e distância dos veículos pesados.

Tabela 16: Comparação entre indicadores de cada cenário

	Cenário Base		Cenário Proposto			
Indicadores	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Dif (%)	Dif (%)
Tempo médio de viagem (min)	16.17	34.72	16.29	34.72	0.73%	0.0%
Distância média de viagem (km)	6.44	22.61	6.45	22.61	0.03%	0.0%

Fonte: Elaboração Própria

Observa-se que o impacto no tráfego é muito pequeno, sendo possível nulo se considerarmos que o modelo não permite quantificar o ganho obtido em fluidez da Avenida Higienópolis (com a remoção de semáforos e diminuição de estágios semafóricos).

Entende-se que, por si só, os ganhos com segurança viária já seriam suficientes para viabilizar a proposta aqui apresentada, uma vez que o impacto no tempo de viagem é pequeno. Também são esperados benefícios para a mobilidade a pé e promoção de acessibilidade, o que também incentivará a economia.

3.5 Transporte Coletivo

Conforme apontado na etapa de diagnóstico do Plano de Mobilidade, uma grande quantidade de linhas utiliza o Terminal Central, resultando em um nível de serviço baixo para os usuários do terminal devido a filas e também em gargalos de trânsito nas ruas utilizadas para acesso e egresso do terminal.

Esse é um problema evidente para o centro, uma vez que o Terminal Central fica razoavelmente afastado dos principais polos geradores de viagens do centro. Considerando também o relevo da região, as pessoas têm um trajeto difícil para chegar caminhando com segurança e conforto até a parte mais alta do centro.

Nesse sentido, o Plano de Mobilidade indica a possibilidade de reduzir a quantidade de linhas municipais que operam no Terminal Central, modificando o itinerário de parte das linhas para que sigam diretamente até a Área Central, percorrendo um circuito no centro que o permita estar a distâncias caminháveis do seu destino final.

Para reduzir a quantidade de linhas utilizando o Terminal Central para prestar serviço, propõe-se um esquema de circulação de ônibus nas vias da região central da cidade. A proposta consiste em estabelecer circuitos de circulação para os ônibus que acessem o centro por determinadas vias, de maneira que os circuitos tenham pontos de parada em distâncias pequenas até os principais polos geradores e entre os pontos de parada.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1113

Essa proposta favorece a circulação ativa de pessoas pelo centro histórico da cidade, sendo complementar à requalificação das calçadas e vias na área central de Londrina, de modo a favorecer a circulação de pedestres. Existem duas alternativas para se pensar essa estruturação:

- Na primeira, as linhas mantem a característica atual de utilizar diversas vias para acessar o centro, o que leva a baixa interferência no tráfego geral, mas dificuldade em realizar integrações, já que linhas de diferentes regiões não passam na mesma via. Não exige grandes intervenções, apenas adição de pontos de ônibus em algumas vias em que a estrutura não está presente. Por outro lado, não prioriza o transporte público, pois com a baixa frequência não são criados corredores ou faixas exclusivas. A integração continuaria sendo no entorno do terminal central.
- Na segunda alternativa, os circuitos propostos passam a ser consolidados nas mesmas vias, o que aumenta a frequência e pode demandar implantação de faixas exclusivas. A integração é mais fácil e deixa de depender do terminal, embora seja desejável que os circuitos passagem próximo ao terminal já que nem todas linhas de ônibus irão percorrer o circuito proposto.

Em ambos os casos, busca-se que as linhas primeiro passem na região alta do centro, para deixar passageiros e voltem pela região mais baixa, para recolher passageiros, de forma que o movimento de caminhada será sempre do ponto mais alto para o mais baixo, facilitando a mobilidade a pé. Isto também visa reduzir o tempo de viagem, assim os usuários não precisam estar dentro do ônibus enquanto ele percorre todo o circuito.

Nos subitens é apresentada a proposta que considera esses dois conceitos, consolidando linhas, mas sem que haja uma frequência muito alta, pois consideramos que esta deve ser a recomendação vide o cenário atual de infraestrutura. Em uma situação em que o uso do transporte público aumenta e a infraestrutura de faixas exclusivas passa a existir, é possível consolidar ainda mais as linhas, como na segunda alternativa.

A maior dificuldade, em Londrina, é que a demanda do transporte público vem caindo e com isso a frequência do sistema é reduzida. Há pouca flexibilidade operacional, já que a criação de serviços adicionais faria com que os intervalos de passagem sejam muito impactos.

3.5.1 Circulação de ônibus na Área Central

Os circuitos foram divididos em circuitos horário e circuitos anti-horário, de acordo com as vias utilizadas para a circulação. As linhas de ônibus terão seus circuitos definidos de acordo com a via de entrada utilizada para acessar o centro, definidas a seguir e na Figura 67:

- **Noroeste:** Linhas que vêm da via Av. Juscelino Kubitscheck;
- **Norte:** Linhas que vêm da Av. Leste Oeste e da Rua Guaporé;
- **Nordeste:** Linhas que vêm da Av. Duque de Caxias;
- **Leste:** Linhas que vêm da Av. Celso Garcia Cid;
- **Sudeste:** Linhas que vêm da Rua Brasil;
- **Sul:** Linhas que vêm da Rua Prof. João Cândido;
- **Sudoeste:** Linhas que vêm da Av. Higienópolis no sentido sul-norte;

Cabe ressaltar que nem todas as linhas que entram pelas vias sinalizadas realizarão o circuito indicado, uma vez que isso sobrecarregaria as vias de circulação da região central. Da mesma maneira, serão mantidas linhas circulando por vias que não estão indicadas no circuito.

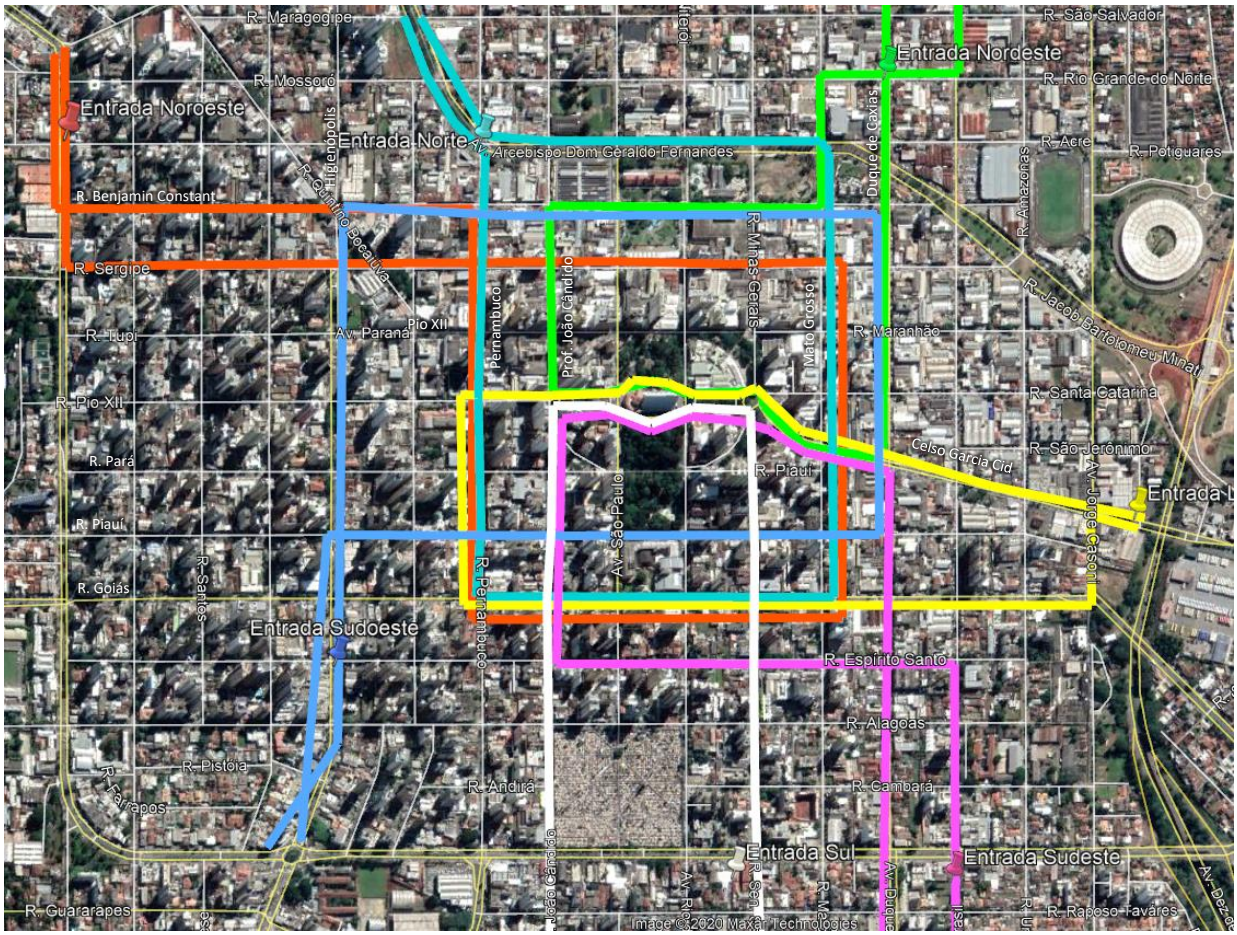
Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1114

As linhas que podem deixar de usar o terminal são, em geral, aqueles troncos que já possuem frequência maior e que já consolidam passageiros de diversas origem, pois realizaram transbordo para utilizar a linha troncal. Ao retirar essa linha do terminal e utilizar o circuito, reduz-se a distância caminhada e a necessidade de realizar transbordo no centro.

Ao mesmo tempo, as linhas continuaram passando próximas ao terminal e permitem integração temporal para quem necessitar, de forma que não é obrigatório que cada região da cidade tenha uma linha chegando no terminal. Além disso, ao deixar de realizar parada no terminal, reduz-se o tempo parado do veículo, o que pode compensar o aumento de ciclo que ocorrerá em algumas das linhas.

Linhas que não possuam outra parada e linhas curtas poderão ser mantidas no Terminal Central, o que possibilita a regulação de frequência das linhas. Porém, isto não deve ser uma regra rígida, pois há linhas estruturantes que não possuem terminal em seu outro extremo (como aquelas vindas da zona leste) e que poderão se beneficiar do circuito.

Figura 67: Circuitos horário e anti-horário



Fonte: Elaboração própria

Embora seja mais desejável concentrar as linhas nas mesmas vias, optou-se por criar circuitos distintos de modo que a implantação de faixas exclusivas não seja obrigatória neste momento, já que há uma grande barreira em se retirar faixas de estacionamento. Nessa operação, o município deverá estudar a criação de *queue jumps*, que consistem em faixas adicionais na aproximação dos semáforos, o que dará prioridade suficiente para os ônibus ganharem tempo no congestionamento. Conforme seja possível implantar faixas exclusivas, os circuitos poderão sofrer ajuste.

A implantação de faixas exclusivas deverá ser avaliada nas vias em que a frequência passar de 50 ônibus por hora. A frequência de linhas na hora pico nas avenidas do circuito não pode exceder 70 ônibus/hora nos locais sem faixa de ônibus e 90 ônibus/hora nos locais com faixa, pois é o máximo que um ponto de

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1115

parada pode suportar sem formação de fila (valores superiores são possíveis desde que o número de linhas e quantidade de passageiros não cause formação de filas).

De todas a vias em que se propõe circulação de ônibus, a única em que poderá haver um aumento significativo de frequência é a Goiás, no trecho compreendido entre Pernambuco e Mato Grosso. Outra adequação necessária será a instalação de novos abrigos em alguns quarteirões, pois embora se tenha utilizado majoritariamente vias que já possuem tráfego de ônibus, pode ser necessário reposicionar alguns pontos, principalmente nas proximidades do Terminal, já que hoje as linhas operam dentro dele e não fora.

Cabe ressaltar que as melhorias aqui propostas não configuram uma diferenciação do sistema, mas sim uma melhoria da infraestrutura de circulação no centro. O sistema deverá continuar operando de forma integrada. O Plano de Mobilidade propõe a criação de corredores estruturantes acessando o centro, os quais deverão ser adensados para promover maior uso do transporte público. Esses eixos sim poderão ter uma diferenciação de imagem, mas isto não é necessário para que sua operação funcione. O custo do sistema deve ser uma preocupação constante para que não se torne um obstáculo para o município.

3.5.1.1 Circuito Horário

O circuito horário compreende as linhas que entram pelas entradas Sudeste, Sul, Sudoeste e Nordeste, conforme apresentado na Figura 68. Uma parte das linhas deverá seguir o traçado, enquanto as demais seguem diretamente para o Termina Central.

Parte das linhas que chegam pela entrada Nordeste, em sua maioria vindas do Terminal Milton Gavetti, passam próximo a Catedral e retornam pela João Candido, conforme indicado em verde claro. Alternativamente poderão seguir até a Higienópolis para aumentar a cobertura.

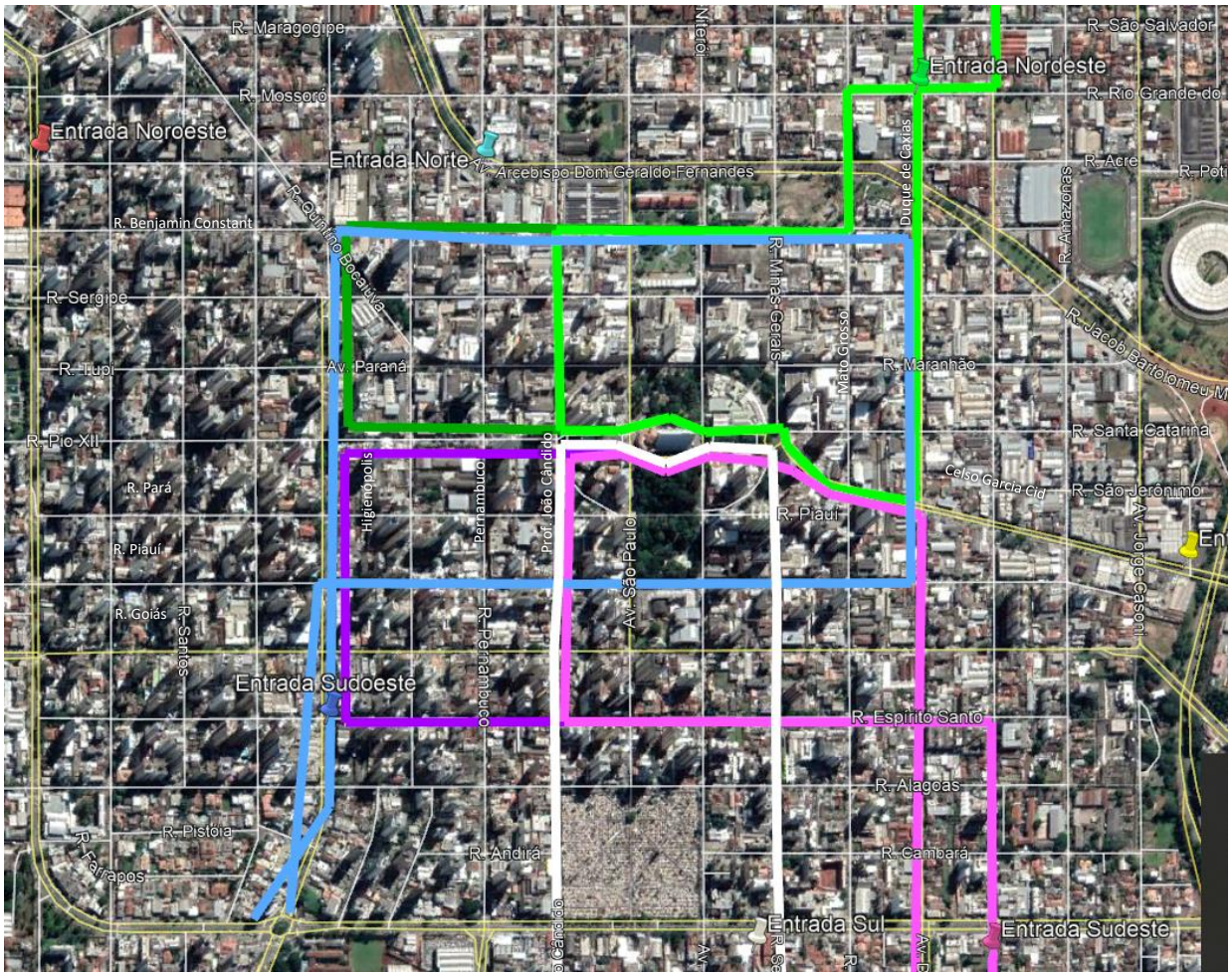
As linhas chegam da entrada Sudoeste, em sua maioria provenientes do Terminal Acapulco, vem pela Brasil, fazem o circuito rosa, pegando a Espirito Santo chegando à Catedral e voltando pela Duque de Caxias. Alternativamente poderão seguir até a Higienópolis conforme traçado roxo. Para as linhas que chegam pelo Sul, em branco, também se sugere o trajeto curto.

Em ambas aproximações (Sudeste e Sul) existe uma alternativa de utilizar a Rua Benjamin Constant e se aproximar do Terminal Central, porém como as linhas que seguem pelo terminal já fornecem cobertura, optou-se por um circuito curto. Por outro lado, como as frequências de algumas linhas é reduzida, pode ser mais interessante consolidar trajetos e se aproximar do terminal.

Para as linhas que chegam pela Higienópolis se propõe que primeiro passem próximo ao terminal e depois retornem pela Rua Pará. Alternativamente poderia girar no sentido oposto, utilizando a Goiás e retornando pela Sergipe, mas como a frequência das linhas é elevada, optou-se pela primeira opção, pois a segunda poderia sobrecarregar a Goiás que já irá receber muitas linhas adicionais.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1116

Figura 68: Trajetos percorridos para o Circuito Horário



Fonte: Elaboração Própria

As principais vias do circuito horário são as ruas Prof. João Cândido e Duque de Caxias (que atualmente contam com uma faixa exclusiva para a circulação de ônibus) e as vias do entorno da Catedral: a Alameda Miguel Blasi e Alameda Manoel Ribas.

A Rua Benjamin Constant não conta atualmente com faixa exclusiva, porém possui circulação de ônibus expressiva e já contam com pontos de parada no trecho percorrido no circuito (com exceção da área imediatamente ao lado do terminal). A implantação de faixa exclusiva na via é muito desejável, uma vez que é o principal acesso ao Terminal Central.

3.5.1.2 Circuito Anti-Horário

O circuito anti-horário compreende as linhas que entram pelas entradas Noroeste, Norte e Leste, conforme apresentado na Figura 69.

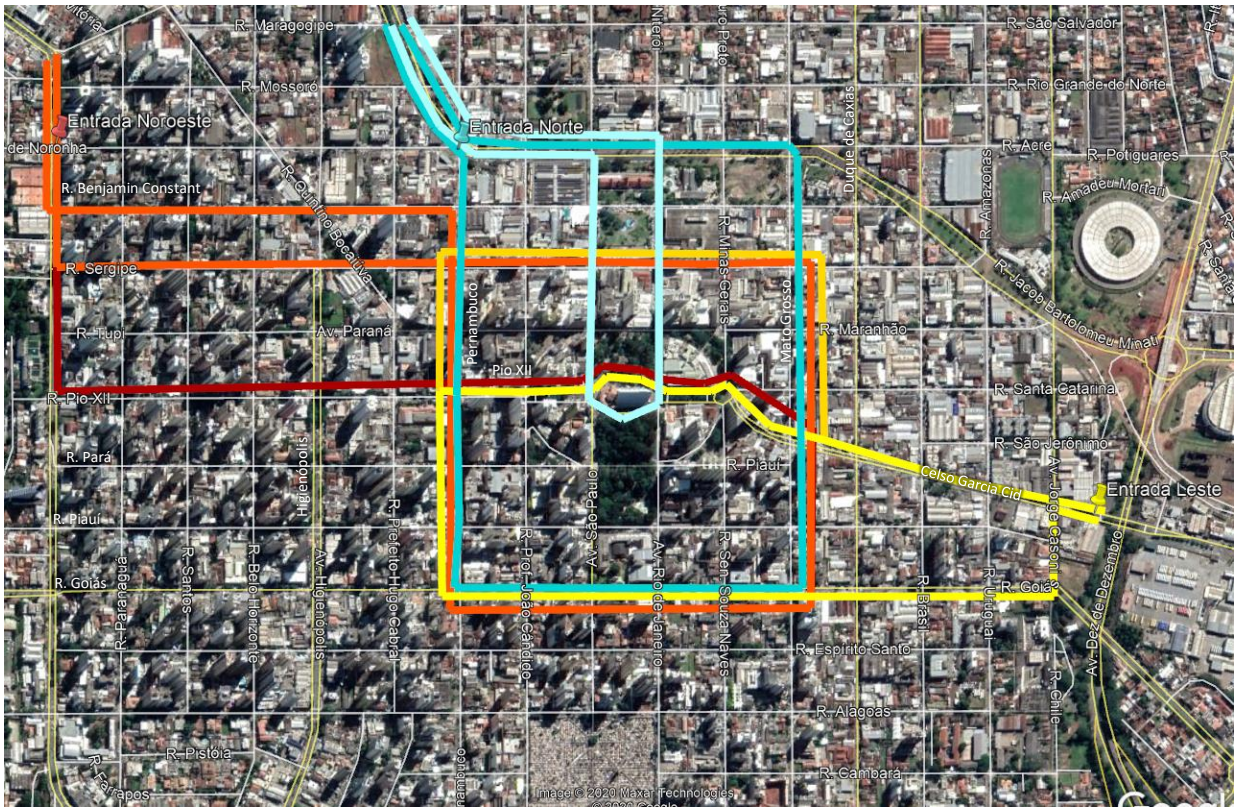
Para a chegada Norte foram propostas duas alternativas, a principal, em verde escuro, com circuito mais completo, circulando todo o centro e uma com trajeto mais curto, indo até a Catedral e voltando.

Na chegada Leste também foram propostas duas rotas. A mais direta, em amarelo, chegando pela Pio XII e a mais longa, em laranja, utilizando a mato Grosso e Sergipe para se aproximar mais do terminal central. Como as linhas que seguem diretamente para o terminal central podem fazer esse segundo trajeto, entende-se que o mais curto seja suficiente para as linhas que fazem o circuito.

Para a chegada Noroeste foi proposto um circuito completo, em vermelho. Alternativamente seria possível deixar de utilizar a rua Sergipe e realizar a volta pela ria Pio XII, como indicado em vinho, aumentando a cobertura do sistema, já que as linhas que voltam do terminal utilizam a Sergipe.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1117

Figura 69: Trajetos percorridos para o Circuito Anti-Horário



Fonte: Elaboração Própria

As principais vias do circuito anti-horário são a Rua Pernambuco, Rua Mato Grosso e Rua Goiás, além das vias do entorno da catedral. Atualmente essas vias já contam com pontos de ônibus, porém nenhuma conta com uma faixa exclusiva para a circulação de ônibus, o que, a princípio, não será necessário, já que a frequência resultante não será elevada.

3.5.2 Faixas de ônibus

É sugerida a implantação de uma faixa exclusiva para circulação de ônibus na Rua Pernambuco, no trecho compreendido entre a Av. Leste Oeste e a Av. Goiás, similar ao da Rua Professor João Cândido. Atualmente, na faixa da Rua Professor João Cândido, o horário de exclusividade dos ônibus é entre as 07-19h para os dias úteis e no sábado das 10h às 14h.

Além dessa faixa, deve-se estudar a implantação de faixa de ônibus na Rua Goiás e na Rua Benjamin Constant.

- A Rua Benjamin Constant possui elevado fluxo de ônibus já atualmente, mas como a entrada do Terminal Central está do lado esquerdo, a faixa traz algumas barreiras, pois haverá ônibus cruzando para acessa-lo. Com as linhas circulares, a quantidade de ônibus que segue reto aumenta e a faixa pode ser interessante.
- A Rua Goiás receberá maior frequência com a implementação dos projetos propostos, sendo uma interessante opção para o sentido leste. O maior empecilho está no conflito com o tráfego geral, já que é uma via bastante carregada, havendo necessidade de remover faixa de estacionamento.

Para a Rua Pernambuco e Goiás, no entanto, entende-se que a faixa deva ser exclusiva nos horários de pico, entre as 06-09h para a manhã e entre as 16:00 e as 19:00 para o período da tarde. Nesses horários, é mais comum notar o retardamento de ônibus devido às interrupções do tráfego geral.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1118

Ressalta-se, no entanto, que o bom funcionamento da faixa de ônibus nos horários previstos depende da fiscalização intensiva, especialmente no período imediatamente após a implementação da faixa. Como a faixa ocupa locais em que veículos se estacionam, caso os veículos permaneçam estacionados durante o período de ativação da faixa, não será possível para os ônibus utilizarem este espaço

3.5.3 Terminal Central

O Terminal Central fica um pouco afastado do Centro e as pessoas têm um trajeto um pouco difícil para chegar até o topo onde está a Catedral. O Plano de Mobilidade indica a modificação de parte das linhas para que sigam diretamente até a Área Central ou cruzem essa área para deixar os passageiros mais perto de seus destinos.

Com essa ação, o terminal poderá ter espaço para abrigar as linhas metropolitanas e integrá-las com o transporte urbano. Essa situação pode permitir a operação dos ônibus metropolitanos no nível inferior do terminal, com integração com os ônibus urbanos que operariam na parte superior. O problema com as linhas urbanas é que elas têm um tempo de permanência elevado e precisam de espaço para ficarem estacionados por um tempo maior, o que naturalmente leva a essa grande necessidade de espaço.

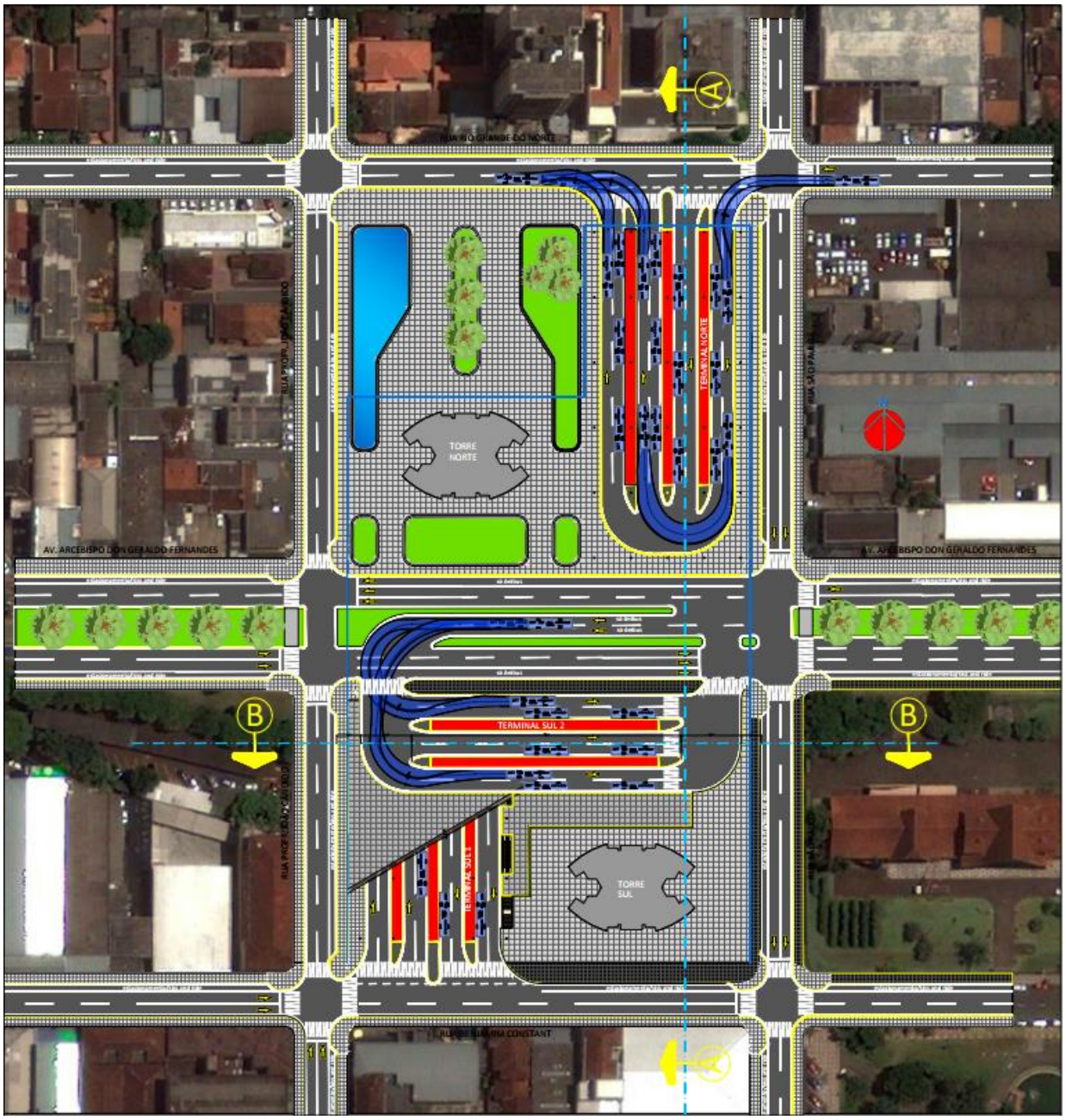
O terminal deveria ser remodelado para operar melhor considerando essa alternativa. As calçadas no entorno devem ser ampliadas para melhorar sua qualidade para caminhar. Essa ação deve ser coordenada com a medida proposta para as Avenidas São Paulo e Rio de Janeiro entre o Terminal Central e a Catedral.

A segunda alternativa é que o terminal de ônibus metropolitano ocupe apenas uma parte do terreno ao norte do Terminal Central, com o restante do terreno sendo aproveitado para projeto integrado com outros usos.

Uma alternativa de maior alcance para provocar uma mudança na região é fazer um projeto integrado entre o Terminal Central e o novo terminal metropolitano. Tem um alto custo, mas também um alto retorno. O conceito da ideia de funcionamento do terminal é apresentado na Figura 70.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1119

Figura 70: Conceito para um projeto integrado de terminais



Fonte: Elaboração própria

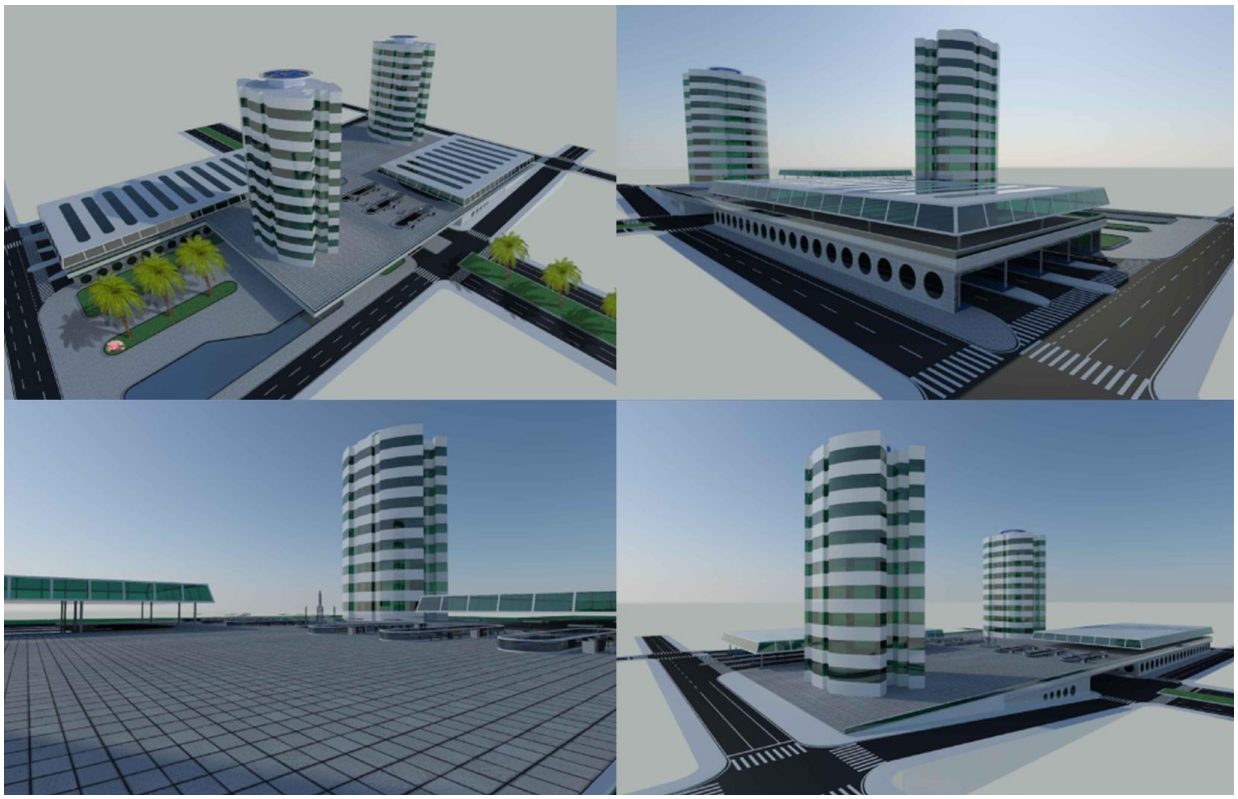
O acesso dos ônibus ao Terminal deve ocorrer em nível, pois uma lombofaixa (ou necessidade de cruzar a calçada) seria ruim para a operação. Isto acaba sendo um conflito constante com o fluxo de pedestres, não havendo como eliminá-lo.

O espaço aéreo dos dois terminais pode ser usado para comércio, escritórios, cursos profissionalizantes, serviços públicos de pagamento de impostos, de documentação e pode ainda ser negociado com empresas privadas que queiram se sediar ou explorar o empreendimento.

Os terminais seriam unidos por um piso superior, com a possibilidade de implantação de quiosques comerciais e de serviços, além de um paisagismo com plantas. O piso pode ser atrativo com ladrilhos coloridos ou um padrão estético que atraia a atenção das pessoas e se torne um local agradável e bem cuidado, ou seja, mais que um corredor elevado para passar de um terminal para outro. Em outras palavras, deve-se aproveitar que a ligação e uma obra única, e explorar ao máximo seu potencial comercial e de bem-estar para os usuários. A renderização do projeto é apresentada nas imagens abaixo.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1120

Figura 71: Perspectivas do terminal conectado por passagem aérea



Fonte: Elaboração Própria

A escolha entre as alternativas é, primeiramente, financeira, já que o custo de um novo terminal é significativo. Operacionalmente é muito mais fácil trabalhar com dois terminais, mesmo considerando que a nova operação proposta libere mais espaço no Terminal Central. Esse espaço adicional poderá ser dedicado a outras atividades, como locação para comércio ou reaproveitamento para operação (tanto dos veículos quanto de pessoal).

Não havendo recursos, resta a opção de operar com as linhas metropolitanas no piso inferior, o que demandará um desenho de operação muito regrado para que o terminal não sature. Será necessário avaliar o número de baias disponível para cada serviço, número de linhas e tempo máximo de permanência para que a operação comporte essa união entre terminais. Para isso, é recomendado estudar em maior detalhe a operação das linhas urbanas e metropolitanas em seus pontos finais, levantado regularidade de chegadas, demanda de passageiros por linha e tempo necessário de manobra.

3.5.4 Pontos de ônibus e abrigos

Recomenda-se que todos os pontos de ônibus sejam elevados, alcançando a altura do primeiro degrau do veículo. Essa medida visa facilitar a entrada em ônibus, elevando o nível da estrada na plataforma do ponto de parada, o que reduz o tempo necessário para embarque e desembarque de passageiros, além de favorecer pessoas com mobilidade reduzida e idosos e crianças.

Esta ação independe da implantação de um novo sistema ou remodelagem da operação existente, trazendo benefícios em qualquer cenário. Como se trata de uma medida que visa melhorar a operação, pode ser adotada como diretriz e ser implantada conforme as calçadas e pontos de ônibus são refeitos, podendo, inclusive, fazer parte de um programa específico quando houver recursos para tal.

Mesmo se tratando de uma pequena elevação do passeio (cerca de 5cm), cabe salientar que tem impacto em alguns lotes. Pode ser que em algumas quadras seja possível, porém em outras quando houver uma serie de estabelecimentos menores, com acessos de veículos aos lotes, fachadas comerciais (portas e

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1121

vitrines), a elevação não será possível, pois é necessário espaço entre o ponto e rampas para concordância com nível de calçada nas duas laterais.

Visando reduzir o tempo de manobra dos ônibus, também é recomendado estudar a criação de pontos de ônibus avançados que consistem no avanço da calçada no trecho do ponto de ônibus, usando as caixas de estacionamento disponíveis, conforme desenho conceitual mostrado na Figura 72.

Figura 72: Conceito dos pontos de ônibus elevados e avançados

Fonte: Elaboração própria

Estas configurações dos pontos de ônibus melhoram a velocidade e a confiabilidade do sistema, diminuindo a quantidade de tempo perdido nas manobras de aproximação dos ônibus ao ponto de parada, em lugares com estacionamento permitido.

Estes pontos de ônibus podem se tornar um ponto focal para melhorar o espaço público ao longo da rua, criando espaço para passageiros em espera, mobiliário urbano, estacionamento de bicicletas e outros dispositivos sem invadir a zona de pedestres. É uma solução muito interessante quando a calçada não possui largura suficiente, como no caso da Avenida Celso Garcia Cid.

Um ponto de ônibus com parada avançada pode operar com aproximadamente 50 ônibus por hora com uma probabilidade pequena de formação de filas de ônibus. Caso a frequência de ônibus seja maior, o ponto pode ser estendido para operar com dois ônibus ao mesmo tempo, o que aumenta a capacidade para até 90 ônibus por hora.

Como esses pontos não utilizam baia, é necessário conviver com ônibus parando ao longo da via, o que pode gerar algum atraso para a circulação do tráfego geral. Por outro lado, cabe dizer que a solução convencional de baias também causa diversos problemas:

- Muitas vezes ônibus acabam ocupando parte da baia e parte da faixa de rolamento, não permitindo a passagem de veículos enquanto opera.
- Como tem dificuldade para manobrar e alinhar em outra pista, o ônibus acaba parando afastado do ponto de ônibus, criando um espaço entre calçada e entrada do veículo:

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1122

- O tempo de embarque aumenta, pois, o passageiro precisa descer na via e depois subir no ônibus;
- Os cadeirantes e portadores de necessidade especial são prejudicados, pois não conseguem passar diretamente da calçada para o veículo;
- O tempo de obstrução da via é superior ao cenário com parada avançada, pois a manobra é mais lenta e o embarque/desembarque também;
- A situação é ainda mais crítica quando chove, em que há agua na sarjeta.

Além disso, a frequência de ônibus em Londrina não é elevada, especialmente no entrepico, o que faz com que a quantidade de interrupções não seja grande. De qualquer modo, devemos ter em mente que o ônibus tem uma ocupação superior à dos veículos privados e que devemos tolerar pequenos atrasos para o trafego geral em prol de ganhos para o transporte coletivo.

Por fim, cabe apontar que esse tipo de ponto não se aplica a vias com faixas exclusivas, pois nelas não há necessidade de que o ônibus saia de seu eixo de deslocamento, não havendo atrasos devido à dificuldade de alinhamento com o ponto de parada. Também podem ser retirados quando forem criadas faixas exclusivas em tais vias.

Portanto, as vias nas quais os pontos devem ser estudados são aquelas que possuem o espaço da calçada limitado, havendo desejo de melhorar a circulação do pedestres, além de vias em que o estacionamento de veículos está a direita e as baias de estacionamento podem reduzir a velocidade operacional. São elas:

- Avenida Higienópolis;
- Rua Senador Souza Naves;
- Rua Mato Grosso;
- Rua Pernambuco;
- Av. Celso Garcia Cid.

Os pontos de ônibus da Avenida Higienópolis ocupam toda a calçada com um conflito entre os passageiros esperando os ônibus e os pedestres. Os pontos avançados irão melhorar o ambiente tanto para pessoas que esperam seu ônibus como os transeuntes que circulam nas calçadas. Com esta solução é possível manter as vagas de estacionamento na via, ao contrário do que ocorreria com a implantação de faixa exclusiva, que ainda não se mostra necessária para esta avenida. De todo modo, a opção por faixa alternativa só deverá ocorrer quando a frequência de ônibus se mostrar necessária para tal.

Figura 73: Pontos de ônibus na Avenida Higienópolis

Fonte: Google Maps

Na Rua Senador Souza Naves, é necessário mudar o lado de estacionamento na Rua que está hoje na esquerda. O estacionamento do lado direito irá permitir o avanço do ponto de parada e melhorar a “caminhabilidade” nessa via. O mesmo conceito vale para as Ruas Pernambuco e Mato Grosso.

No centro recomenda-se que os pontos sejam instalados a cada dois ou três quarteirões, pois há uma concentração maior de destinos e a viagem já está no final (em trechos intermediários de rotas em que houver menor demanda é normal que o espaçamento seja maior para ganhar velocidade operacional).

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1123

Fisicamente, os pontos devem ser fácil manutenção e com projetos replicáveis, facilitando uma eventual ampliação ou reposicionamento. É muito comum que prefeituras sofram com a manutenção de pontos de ônibus, pois, em geral, sua instalação é contratada via licitação e uma vez que o contrato acaba não há como realizar a manutenção dos mesmos. Quanto maior a complexidade e maior a quantidade de elementos no ponto, mais dependente a prefeitura fica dos contratos.

Como mencionado no Plano de Mobilidade, a informação ao usuário é fundamental para auxiliar o usuário frequente e cativar aquele que não conhece o sistema. Assim, esta deve estar disponível nos meios eletrônicos e também nos pontos de ônibus, englobando minimamente mapas e horários de partida (ou frequências) das linhas. Além disso, nos pontos de ônibus também podem ser colocados mapas de entorno da estação, mostrando pontos turísticos, de comércio, entre outros.

Sugere-se que a manutenção dos pontos de ônibus seja suportada pela venda de publicidade. Para isso é necessário avaliar o potencial comercial dos pontos frente ao custo de manutenção, podendo haver uma contrapartida por parte do município ou outorga da iniciativa privada. É preferível que as atividades de manutenção fiquem a cargo da empresa, pois a iniciativa privada tem maior flexibilidade para contratar e adquirir material para realizar pequenas obras de adequação dos pontos. A limpeza pode ser responsabilidade da empresa ou da CMTU, podendo haver reversão de recursos para tal.

3.6 Áreas de carga e descarga de mercadorias

As áreas de carga e descarga tem um papel muito importante para a circulação de mercadorias e abastecimento do comércio, sendo imprescindíveis no meio urbano. Embora importantes, devem ser planejadas para que não atrapalhem os fluxos de veículos e principalmente de ônibus, e, portanto, recomenda-se atenção ao posicioná-las em vias arteriais ou proximidades de pontos de parada.

Também devem ser planejadas para estarem no lado oposto ao de circulação de ônibus, para evitar interferências, já que há dificuldade de os ônibus passarem na faixa adjacente àquela com caminhões estacionados.

A Tabela 17 resume as restrições ao transporte de carga em acordo com a hierarquia.

Tabela 17: Síntese das restrições ao transporte de carga

Hierarquia	Carga e descarga		Circulação
	Centro e Gleba	Demais	Toda cidade
Locais	Sempre	Sempre	Sempre
Coletoras	Fora do pico	Fora do pico	Sempre
Arteriais	Quase Nunca[1]	Fora do pico	Fora do pico
Estruturais[2]	Nunca	Nunca	Sempre

[1]: Existem algumas vagas específicas

[2]: Rodovias em trecho urbano

No retângulo central de Londrina, a maioria das áreas de carga e descarga serão mantidas, pois ocupam a faixa mais à esquerda da pista de rolamento, não implicando em prejuízos significativos à circulação. Porém, há áreas que serão removidas devido a nova proposta de hierarquia e gestão de transporte de cargas estabelecida no Plano de Mobilidade.

Mesmo nas vias onde se está estreitando a faixa de rolamento para o tráfego geral e alargando a calçada, é necessário prever espaços para carga e descarga e baias para embarque e desembarque de passageiros em algumas quadras.

Embora não se deseje posicionar vagas de carga em descarga em vias arteriais, algumas vezes existem quadras que abrigam empreendimentos com alta demanda de carga e descarga e que estão localizadas

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1124

em região com grande concentração de vias arteriais, de moto que não é possível posicionar vagas em outras vias. Neste caso, se sugere duas opções:

- Sempre que possível, retirar a posição de parada e posicionar em via adjacente de menor hierarquia, caso exista.
- Não havendo via de baixa hierarquia, posicionar na arterial de menor movimento e passar a exigir que os novos polos geradores de carga tenham vagas internas, o que irá reduzir a necessidade de uso dessas vagas. Neste caso, é recomendável restringir o horário de uso para que não atrapalhe durante o período pico

Um exemplo de área de carga e descarga em local inadequado é a área atualmente localizada na Rua Pio XII entre a Rua Pernambuco e a Rua Prof. João Cândido. As três vias citadas são vias Arteriais do tipo II, na nova hierarquização proposta. Além disso, atualmente há uma descontinuidade na seção da Rua Pio XII, uma vez que nessa quadra a permissão do estacionamento e de carga e descarga está localizada na direita da via (Figura 74 abaixo), e a partir da Rua Pernambuco está localizada ao lado esquerdo, o que faz com que os ônibus tenham que realizar mais mudanças de faixa entre esses quarteirões.

Já a área existente na rua Prof. João Cândido (Figura 75) é um bom exemplo de uma área a ser mantida, uma vez que não impacta o trânsito de ônibus existente, ocupando o espaço de um canteiro.

Figura 74: Área de carga na Rua Pio XII

Fonte: Google Maps

Figura 75: Área de carga na Rua Prof. João Cândido

Fonte: Google Maps

Especificamente na região central, outras áreas podem ser realocadas de maneira a reduzir as interferências com o tráfego, conforme apresentado na Figura 76. As áreas apontadas em vermelho devem ser retiradas e as apontadas em verde adicionadas em substituição.

- Rua Pio XII, entre Pernambuco e João Candido (destacado em amarelo na figura): trata-se de a situação mais crítica observada, sendo necessário retirar o ponto e todo o estacionamento que existe do lado direito, pois apenas nesse trecho as paradas estão do lado direito da via, enquanto o restante está do lado esquerdo (alternativamente, é possível troca-las de lado).
- Alameda Miguel Blasi: retirada com intervenção realizada no entorno da Catedral.
- Rua Pernambuco, entre Sergipe e Benjamin Constant: retirar, pois haverá grande movimento de ônibus na via.
- Benjamin Constant, próximo ao Terminal: retirar ou reposicionar para Sergipe, pois pode afetar o acesso ao terminal em trecho em que ônibus manobram.
- Av. Higienópolis, devendo ser reposicionado para a Rua Piauí

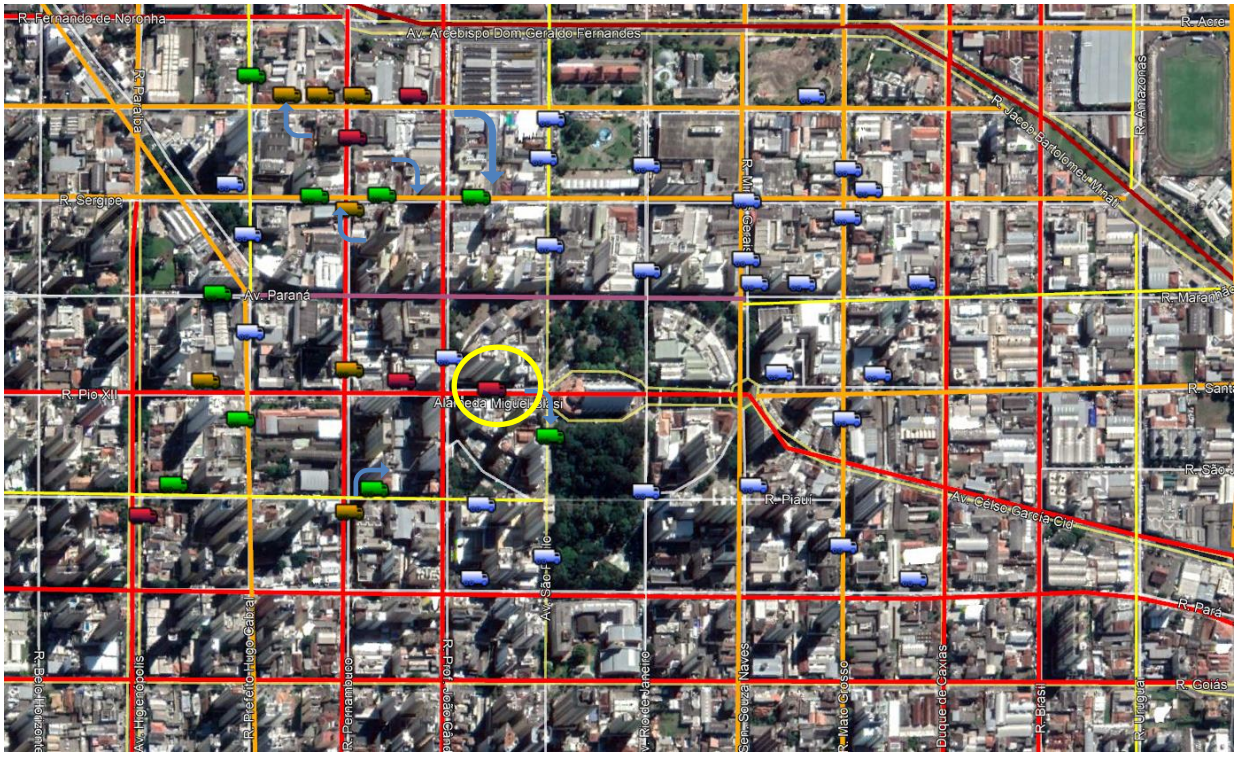
Aquelas em laranja é desejável retirar, mas podem gera falha de cobertura, devendo ser avaliadas conforme seu uso:

- Rua Pernambuco entre Sergipe e Pio XII: sua retirada é desejável, mas a proximidade com o calçadão carece de atenção. Pode ser reposicionado para a Sergipe, que também é local crítico, mas de menor hierarquia.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1125

- Rua Pernambuco, próximo à rua Piauí: pode ser reposicionada por um ponto na própria Piauí. Benjamin Constant, podendo ser reposicionada na Hugo Cabral.

Figura 76: Alterações nas áreas de carga e descarga do centro



Fonte: Elaboração própria

Nas situações em que forem mantidas vagas de estacionamento a direita para avanços para paradas de ônibus é possível manter a vaga de carga e descarga do lado direito, já que ela não afeta a circulação. Nos demais, é mais interessante que a vaga seja movida para o lado esquerdo.

Vale destacar que também é possível colocar pontos de carga e descarga em calçadões ou sobre calçadas alargadas, mas geralmente esses pontos só aceitam veículos pequenos e fora do horário comercial, não sendo recomendado sua implantação neste momento.

3.7 Avenida Duque de Caxias

A Avenida Duque de Caxias conta com uma faixa exclusiva de ônibus e duas faixas para o tráfego misto, com estacionamento permitido na faixa da esquerda. A Avenida apresenta uso do solo deteriorado, embora sendo uma arterial importante na cidade.

O problema de deterioração da Avenida Duque de Caxias tem pouco a ver com a mobilidade. A indefinição sobre o projeto de alargamento viário provocou a deterioração do uso no entorno e a atividade intensa nessa via necessita de um plano de desenvolvimento urbanístico. Soluções como transformar essa via em via exclusiva para ônibus, deixar ou tirar estacionamento pouco influi na situação.

O custo de alargamento da via é muito alto e uma solução de aparelhar melhor um par viário com a Rua Brasil pode ser uma solução de mobilidade, mas também não irá resolver o problema de uso e ocupação do solo.

O par viário com a Rua Brasil ou Rua Mato Grosso é suficiente para a solução de mobilidade, sem necessitar necessariamente do alargamento previsto em lei há muitos anos. A previsão da Lei de Sistema

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1126

Viário deve ser revista com urgência para valorização destes imóveis que eram considerados comprometidos pela possível desapropriação.

A partir disto, um plano para desenvolvimento urbanístico poderia ser elaborado, com ênfase para valorização da via como eixo de acesso a cidade na sua implantação, onde concentrava-se comércio, cujas fachadas históricas estão em parte preservadas (o que ressalta o componente histórico desta via, que também deve ser pesado na decisão pela não duplicação, pois é condicionante de um projeto urbanístico).

A faixa de ônibus deve ser mantida e se sugere que estacionamento volte a ser removido para dar fluidez ao trânsito. A retirada da faixa de ônibus seria um retrocesso para a mobilidade e um recado de que o município não prioriza o transporte público. O tráfego geral tem outras opções de via para se deslocar, como a Av. Dez de Dezembro, que possui boa fluidez. Já o transporte público é muito dependente dessa via, pois ele deve estar posicionado sempre junto à demanda.

Com o baixo fluxo de ônibus no entrepico, Londrina poderia estudar a criação de faixas de ônibus que operem somente no pico, permitindo estacionamento de veículos no entrepico, mas para isso precisa garantir que a CMTU tenha condições de remover os veículos infratores, pois a presença de veículos na faixa exclusiva traria um grande prejuízo à operação. Recomenda-se que essa operação seja implantada em novas faixas de ônibus no centro e, caso tenha sucesso, seja implantada na Av. Duque de Caxias. Não é adequado iniciar por essa via pois seria difícil voltar atrás caso a operação não funcione corretamente, com excesso de infracções.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1127

4. Conclusão

A Área Central de Londrina ainda é o local de maior atração de viagens do Município. Tem uma vantagem importante de mesclar residências com emprego, um dos elementos importantes em uma cidade. As calçadas em sua maioria têm boa largura, embora nem sempre com boa manutenção e niveladas para facilitar o caminhar.

Embora um pouco complicado na hora de pico, o tráfego não apresenta alto nível de congestionamento, mas a alta disponibilidade de estacionamento na via pública incentiva o uso do automóvel.

Buscou-se facilitar o acesso ao Centro através do transporte coletivo, com as linhas que servem diferentes regiões da cidade realizando um trajeto pelo centro. Isso favorece transferências entre linhas e desembarques na região central, gerando fluxo maior de pessoas caminhando e potencializando o comércio da região. Isso favorece também a democratização do espaço, de maneira que mais pessoas possam vir nos finais de semana desfrutar desse espaço.

Apesar de tudo, o Centro praticamente “morre” no período vespertino e nos finais de semana. Os moradores não saem para as ruas, não caminham pelas ruas nem sentem que existe um atrativo no centro. As praças não são parques e não apresentam atrativos de lazer.

O código de posturas do município deve ser revisado para que o comércio possa estar aberto, pois sem isso as pessoas não se interessam por estar na rua e preferem se dirigir a shoppings fechados, onde os atrativos são limitados. O próprio comércio acaba investindo menos no centro, pois sabe que seu horário de funcionamento é muito limitado.

A constatação principal é que os problemas de mobilidade são poucos se comparados com esse contexto de falta de atrativos para relaxar e viver o ambiente. Foram feitas propostas de mobilidade, incluindo também algumas recomendações que extrapolam um pouco esse aspecto, mas existe um problema maior de transformar a cidade transformando sua área central. A intenção desse relatório é chamar a atenção para transformar o Centro de Londrina em uma área viva, que as pessoas possam frequentar pelo belo e pelo sentimento de bem-estar de um ambiente bonito e com atrativos espaciais.

Seria muito proveitoso para o município elaborar ou contratar um plano de reabilitação de área central, que extrapole o objetivo da mobilidade. Esse plano deve englobar estudos de usos do solo, parcerias público privadas e aplicação de instrumentos urbanísticos. Com isso os projetos deixariam de ser pontuais, se tornando mais completos, estando direcionados e subordinados a um plano mais abrangente, com diretrizes para cada área especifica.

Uma ação nesse sentido exige um alto grau de esforço e de vontade política na criação de espaços públicos de qualidade. No futuro, espaços similares podem ser implantados em subcentros e criar uma multitude de opções para os cidadãos usufruírem a cidade.

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1128

5. Anexos

Anexo I – Projeto conceitual do Terminal Central: Plantas e Layout

Anexo II – Projeto conceitual do entorno da Catedral

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1129

Índice de figuras

Figura 1: Área central de Londrina 3
Figura 2: Localização de bens históricos e culturais no Centro de Londrina 5
Figura 3: Praças e espaços públicos do Centro 6
Figura 4: Área delimitada para o estudo, em amarelo 7
Figura 5: Uso do solo no Centro de Londrina 8
Figura 6: Lei de Uso e Ocupação do Solo 9
Figura 7: Motivos de atração de viagens ao centro de Londrina 10
Figura 8: Mapeamento dos pontos de atração de viagem ao centro de Londrina 11
Figura 9: Sentidos das vias do Centro de Londrina 12
Figura 10: Hierarquia viária atual no Centro de Londrina 13
Figura 11: Hierarquia Viária proposta para o Centro de Londrina 14
Figura 12: Interseções semaforizadas do centro de Londrina 15
Figura 13: Carregamento de transporte privado: hora pico da manhã (HPM), região central 16
Figura 14: Mapa da Zona Azul, centro de Londrina 17
Figura 15: Vias utilizadas pelo sistema de ônibus municipal 18
Figura 16: Linhas de ônibus municipais que acessam o Terminal Central 19
Figura 17: Transferências de ônibus 20
Figura 18: Entrada nível superior Terminal Central 20
Figura 19: Linhas de ônibus metropolitanas 21
Figura 20: Linhas de ônibus metropolitanas, centro de Londrina 21
Figura 21: Faixas Exclusivas de ônibus no centro de Londrina 22
Figura 22: Faixa Exclusiva na R. Prof. João Cândido, próximo ao Terminal Central 22
Figura 23: Faixa Exclusiva na Av. Duque de Caxias 23
Figura 24: Faixa Exclusiva na Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes 23
Figura 25: Rede Cicloviária existente e proposta pelo Plano de Mobilidade 24
Figura 26: Paraciclos e ciclovias existentes no centro de Londrina, 2020 25
Figura 27: Calçadão de Londrina, na Av. Paraná 26
Figura 28: Trecho do Calçadão, na Av. Paraná 26
Figura 29: Calçadão com sinalização de proibição de tráfego de bicicletas 27
Figura 30 Chafariz calçadão 27
Figura 31: Exemplos de calçadão 27
Figura 32: Antes e depois da revitalização da Rua Sergipe 28
Figura 33: Quarteirão sem tratamento para circulação de pedestres 28
Figura 34: Via com alargamento de calcada, via exclusiva para pedestres e via temporariamente exclusiva 29
Figura 35: Fatores de ponderação dos atributos 34
Figura 36: Estacionamento no recuo e piso tátil 35
Figura 37: Áreas de carga e descarga na região central 41
Figura 38: Fluxo diário de pedestres na região central de Londrina 42
Figura 39: Fluxo de veículos na hora pico 43
Figura 40: Acidentes classificados por tipo, região central de Londrina 44
Figura 41: Óbitos por via, região central 45
Figura 42: Áreas estratégicas de atuação 46
Figura 43: Moderação de tráfego e decoração em rua comercial 47
Figura 44: Mapa e totem na Cidade do México e piso com rotas de pedestre em Queretaro (Mex) 48
Figura 45: Iluminação de edifícios históricos e iluminação em festividades 48
Figura 46: Fotos do calçadão, antes de 2007 50
Figura 47: Quiosques no calçadão de Londrina, antes de 2007 51
Figura 48: Elementos paisagísticos em Belgrado e Shangai 52

Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1130

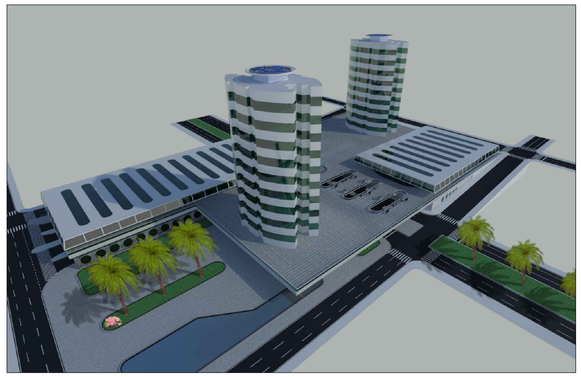
Figura 49: Fontes em Nova Iorque, Trafalgar Square (Londres) e em um Parque na China 53
Figura 50: Exemplos de locais destacados por cores, Paseo Bandera, Santiago do Chile 53
Figura 51: Quiosques no calçadão de Santiago (Chile) e Budapest 53
Figura 52: Espaço de extensão do calçadão e requalificação 54
Figura 53: Vitrines de calçadão 55
Figura 54: Esquema conceitual do tratamento proposto 56
Figura 55: Seção transversal proposta para a Alameda Manoel Ribas 57
Figura 56: Seção transversal proposta para a Alameda Miguel Blasi 57
Figura 57: Parques na China - Prática de Tai chi chuan 58
Figura 58 Parques na China - Flores e árvores mais espaçadas com jardinagem de plantas baixas 58
Figura 59: Revitalização de praça central em Cuernavaca 59
Figura 60: Cruzamentos a serem fechados na Avenida Higienópolis 60
Figura 61: Ilustração de Desenho de Interseção com estreitamento de via 62
Figura 62: Ilustração de desenho de Interseção com obrigatoriedade de conversão 62
Figura 63: Cruzamentos escolhidos para intervenção 63
Figura 64: Áreas indicadas para o tratamento das interseções 64
Figura 65: Cruzamentos com semáforo para pedestres 65
Figura 66: Comparação cenários de alteração propostos 66
Figura 67: Circuitos horário e anti-horário 69
Figura 68: Trajetos percorridos para o Circuito Horário 71
Figura 69: Trajetos percorridos para o Circuito Anti-Horário 72
Figura 70: Conceito para um projeto integrado de terminais 74
Figura 71: Perspectivas do terminal conectado por passagem aérea 75
Figura 72: Conceito dos pontos de ônibus elevados e avançados 76
Figura 73: Pontos de ônibus na Avenida Higienópolis 77
Figura 74: Área de carga na Rua Pio XII 79
Figura 75: Área de carga na Rua Prof. João Cândido 79
Figura 76: Alterações nas áreas de carga e descarga do centro 80

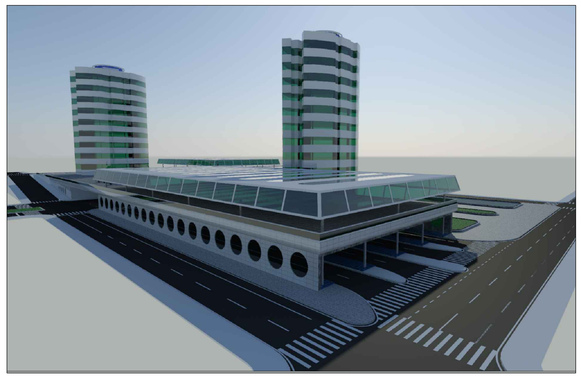
Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1131

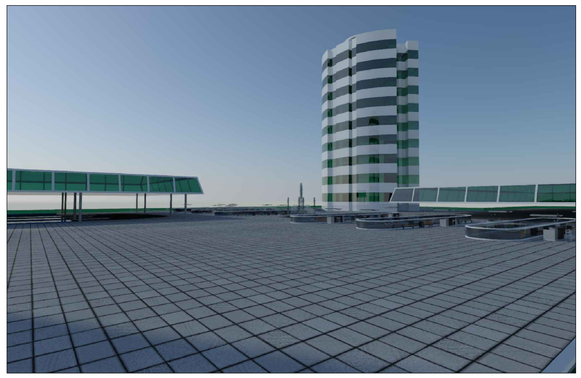
Índice de tabelas

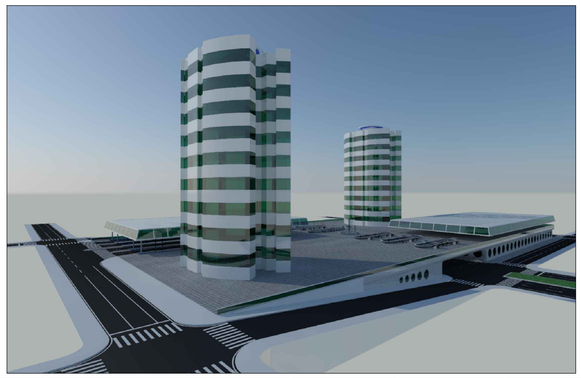
Tabela 1: Preço de estacionamentos no Centro de Londrina 17
Tabela 2: Segurança 30
Tabela 3: Largura Efetiva 31
Tabela 4: Manutenção 32
Tabela 5: Seguridade 33
Tabela 6: Atratividade visual 34
Tabela 7: Faixas de IQC e níveis de serviço 35
Tabela 8: Rebaixo da guia 36
Tabela 9: Extensão do meio-fio 36
Tabela 10: Faixa de pedestres 37
Tabela 11: Elevação da faixa de pedestres 37
Tabela 12: Semáforo 38
Tabela 13: Índice de qualidade de calçadas e travessias 39
Tabela 14: Intersecção com pouco tratamento para pedestres 40
Tabela 15: Síntese das permissões ao transporte de carga 41
Tabela 16: Comparação entre indicadores de cada cenário 67
Tabela 17: Síntese das restrições ao transporte de carga 78

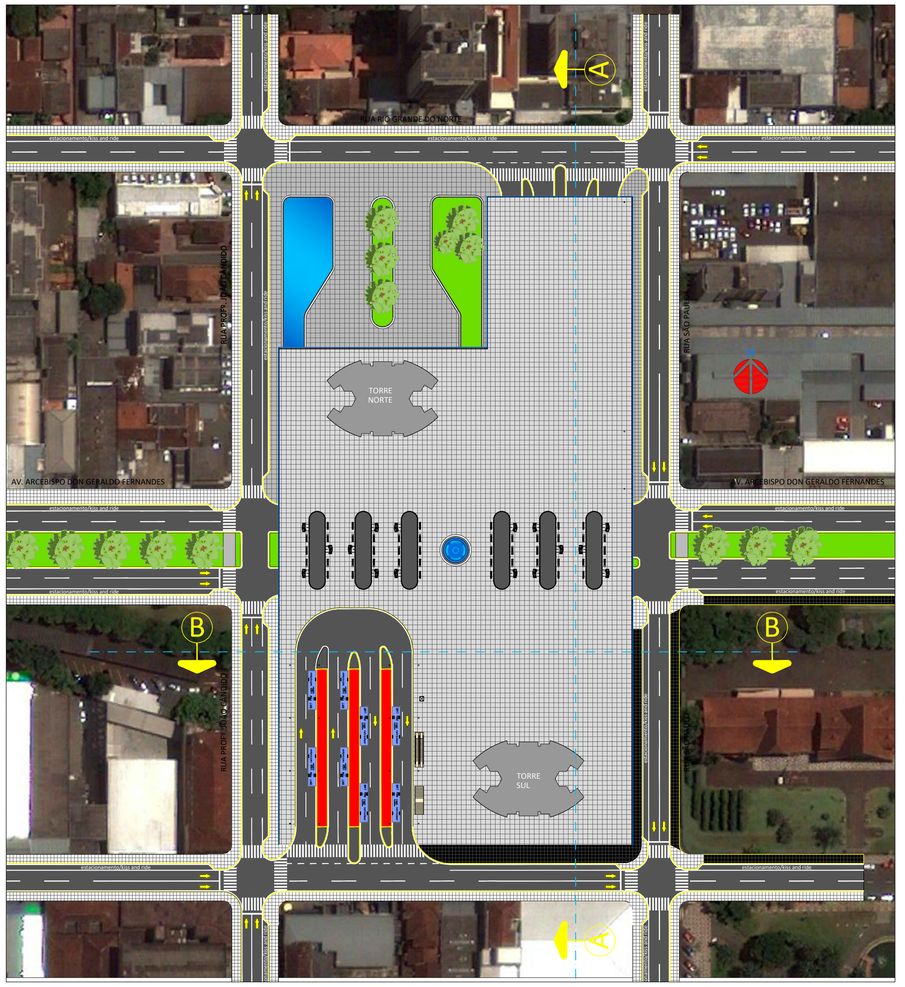
Anexo VIII (8282020) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1132

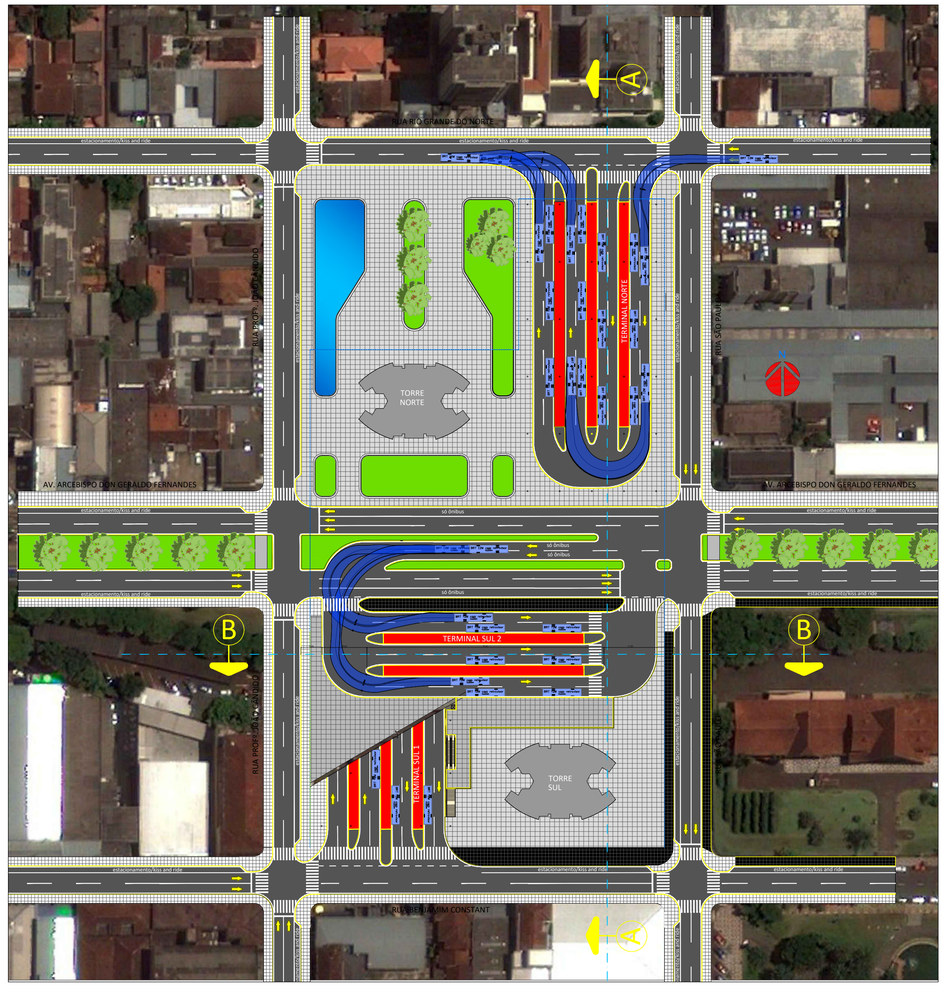




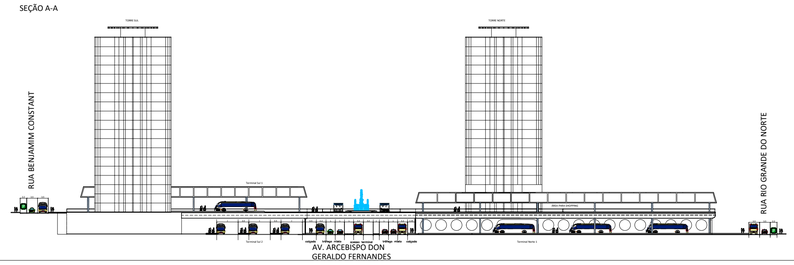




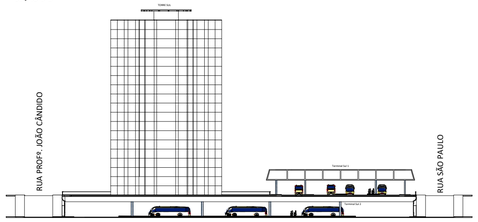




SEÇÃO A-A



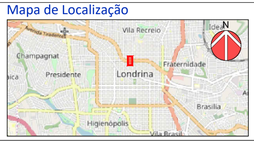
SEÇÃO B-B



Nº	Descrição	Emissão	Verificação	Aprovação	Código

Revisão

Mapa de Localização



LEGENDA

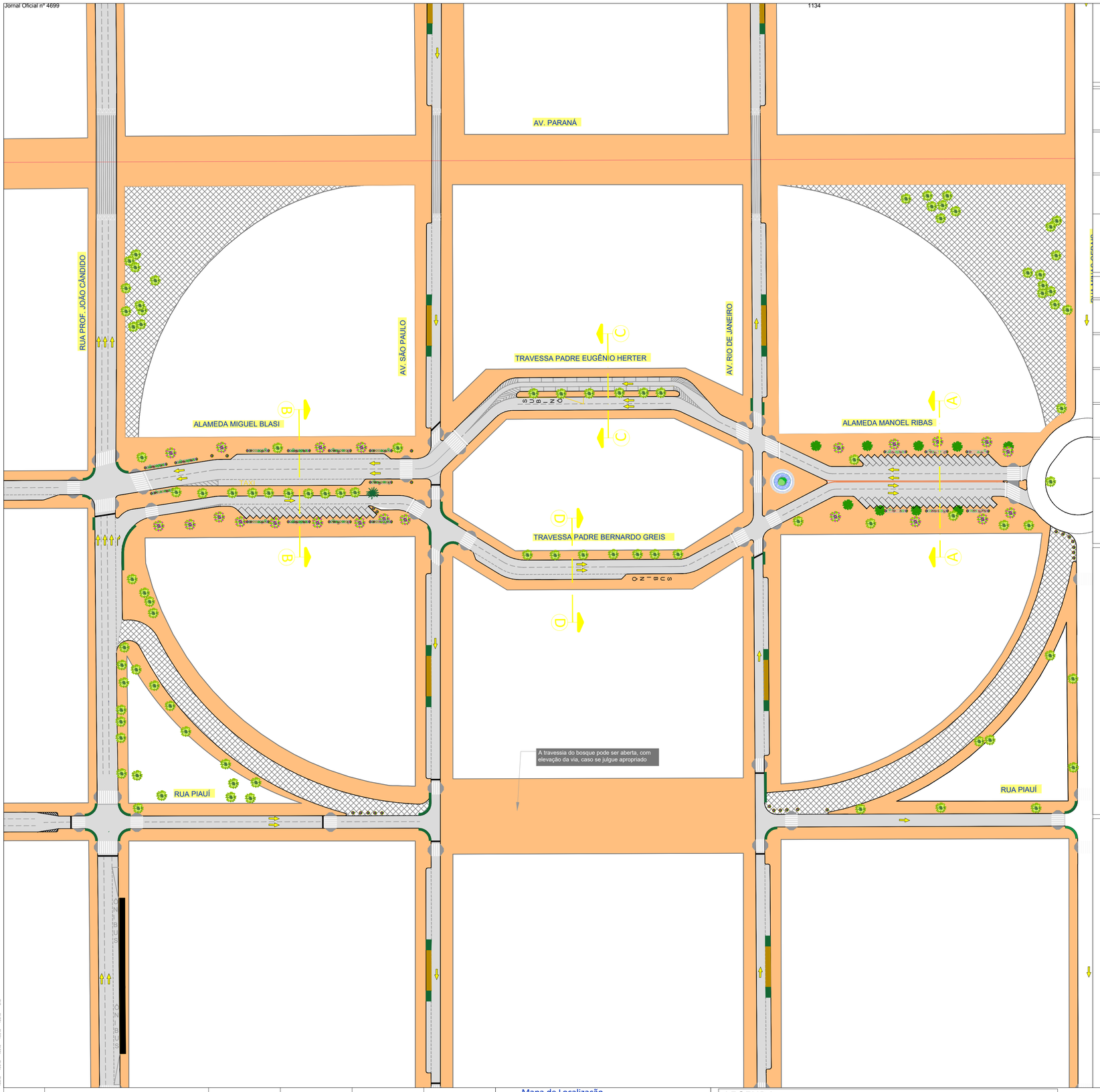
Escala Gráfica

0m 50m 100m

Desenho	MAURO Y. OKADA
Projeto	MAURO Y. OKADA
Coordenação Técnica	UBIRACI DE SOUZA LEAL
Coordenação Técnica	PAULO SERGIO CUSTÓDIO

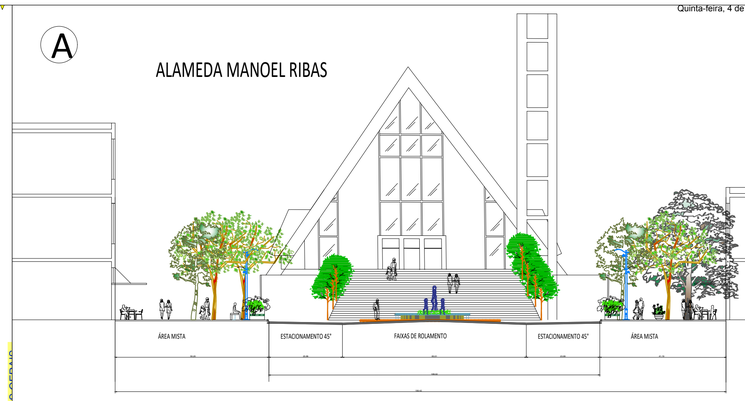
OBJETO: **Londrina**				CÓDIGO: LO
TÍTULO: PLANO DE MOBILIDADE				DATA: ABR/2020
CLASSE: ANEXO 1 - CADERNO DE PLANTAS - ESTUDOS DE ENGENHARIA E AFINS				ESCALA: A1 = 1/1000
BLOCO: CENTRAL	EDITAL: 2019	Nº: DE-PR.LO.000.EV-FUN-100		REVISÃO: 1

Nº PENA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	255
COR		Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Layer
ESPESSURA	0,70	1,20	0,30	0,40	1,50	0,60	0,70	0,05	0,05	0,15	Default
PORCENTAGEM	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%



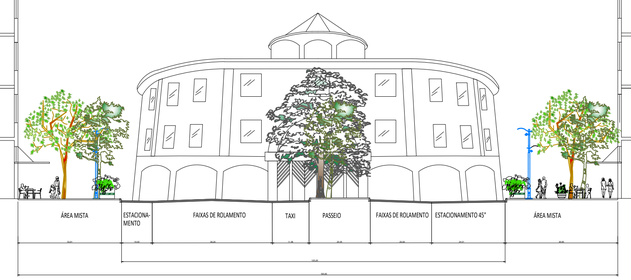
A

ALAMEDA MANOEL RIBAS



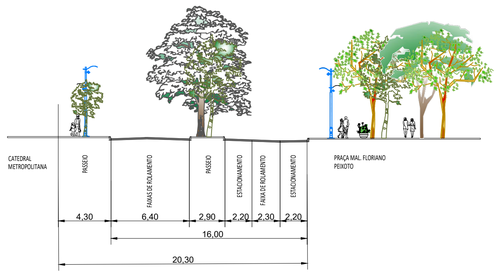
B

ALAMEDA MIGUEL BLASI



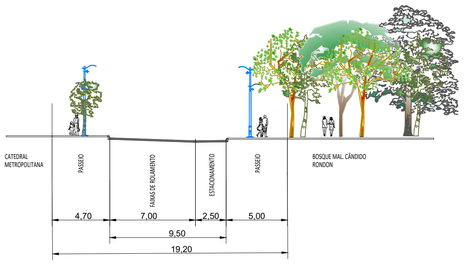
C

TRAVESSIA PADRE EUGÊNIO HERTER



D

TRAVESSIA PADRE BERNARDO GREIS



Nº	Descrição	Emissão	Verificação	Aprovação	Código

Revisão

Mapa de Localização

LEGENDA

- ARRUAMENTO
- CALÇADA
- ÁREA DE CARGA E DESCARGA
- ÁREAS COM ACESSO RESTRITO
- FLOREIRAS / ÁREAS VERDES
- TRAVESSIA ACESSÍIVEL

Escala Gráfica

0m 50m 100m

Desenho	
Projeto	
Coordenação Técnica	

OBJETO	Londrina		CÓDIGO	LO
TÍTULO	PLANO DE MOBILIDADE		DATA	ABR/2020
CLASSE	ANEXO 1 - CADERNO DE PLANTAS - ESTUDOS DE ENGENHARIA E AFINS		ESCALA	A1 = 1/1000
BLOCO: CENTRAL	EDITAL: 2019	Nº: DE-PR.LO.000.EV-FUN-001	REVISÃO	1

Nº PENA	COR	ESPESSURA	CINZA
1	Preto	0,30	90%
2	Preto	0,25	80%
3	Preto	0,20	70%
4	Preto	0,15	60%
5	Preto	0,10	50%
6	Preto	0,08	40%
7	Preto	0,05	30%
8	Preto	0,03	20%
9	Preto	0,01	10%
225	Laser	Ajust	5%

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina

Projeto específico de aprimoramento do SuperBus

IPPUL

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina

2020

Sumário

1. VISÃO E CONTEXTO 3

1.1 O DESAFIO DO TRANSPORTE COLETIVO EM LONDRINA 3
1.2 ESTRUTURA DAS LINHAS DE SERVIÇO 5
1.3 REDE ESTRUTURAL DE TRANSPORTE COLETIVO 12
1.4 TERMINAIS 21

2. DEMANDA DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO 25

2.1 REGIÃO SUDESTE 1 25
2.2 REGIÃO SUDESTE 2 28
2.3 REGIÃO LESTE 1 30
2.4 REGIÃO LESTE 2 32
2.5 REGIÃO NORDESTE 1 33
2.6 REGIÃO NORDESTE 2 34
2.7 REGIÃO NORTE 37
2.8 REGIÃO NOROESTE 39
2.9 REGIÃO OESTE E REGIÃO SUDOESTE 1 41
2.10 REGIÃO SUDOESTE 2 43
2.11 PERCEPÇÕES GERAIS 44

3. PROCESSO DE REORGANIZAÇÃO 46

3.1 DIRETRIZES PARA REORGANIZAÇÃO DAS ROTAS 46
3.2 PROPOSTA 1 DE REORGANIZAÇÃO 47
3.3 PROPOSTA 2 DE REORGANIZAÇÃO 58
3.4 ANÁLISE DO IMPACTO DAS PROPOSTAS DE REORGANIZAÇÃO 66

4. MODELAGEM ECONÔMICA E FINANCEIRA DO SISTEMA 73

4.1 CUSTOS UNITÁRIOS 73
4.1.1 Frota 73
4.1.2 Mão de obra 73
4.1.3 Consumo e custos unitários por insumos 74
4.1.4 Custos de materiais e mão de obra por manutenção 74
4.1.5 Custos administrativos e demais custos indiretos 75
4.2 CUSTO OPERACIONAL 75
4.3 EMPREGO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS NA FROTA 77
4.4 SUBSÍDIOS OPERACIONAIS 78

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 80

LISTA DE FIGURAS 84

LISTA DE TABELAS 85

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1136

1. Visão e Contexto

Como parte do Plano de Mobilidade, será estudada a reorganização dos serviços de transporte coletivo. Esse processo inclui um estágio inicial de concepção do esquema funcional da rede de transportes que, por sua vez, considera a rede de corredores estruturais e o esquema operacional das rotas.

Considerando que o Projeto SuperBus contemplou até o momento um enfoque físico, mais voltado à infraestrutura, o estudo específico realizado pelo Plano de Mobilidade é voltado à estrutura da rede e à prestação do serviço de transporte coletivo que possa ampliar os benefícios esperados com o projeto.

Neste estudo, são estudadas e propostas medidas de revisão de traçado das linhas com racionalização do sistema, incluindo alternativas ao modelo radioconcêntrico atual, considerando a utilização de recursos de integração eletrônica como apoio da ampliação da acessibilidade, sem necessidade obrigatória de integração física nos terminais, principalmente no Terminal Central.

Além desses levantamentos e estudos, é também realizada avaliação econômico-financeira do sistema com estudo da adoção de tecnologias veiculares alternativas.

Embora o processo licitatório de Concessão dos Serviços de Transporte já tenha sido realizado, o contrato vigente permite que a CMTU proponha alteração de rotas, permitindo que melhorias operacionais sejam implantadas. Com o cenário atual de redução de demanda do transporte público, tal revisão é ainda mais relevante.

Além disso, a proposição desta rede estratégica auxilia na priorização de investimentos em obras viárias e, especialmente, em intervenções operacionais que permitam priorizar a circulação dos veículos de transporte público.

1.1 O desafio do transporte coletivo em Londrina

Conforme levantado na pesquisa origem-destino de Londrina, o transporte coletivo é utilizado em menos de 20% das viagens, sendo que a participação modal no município está aquém da média de cidades de mesmo porte. Esse comportamento é causado por diversas componentes, das quais cabe destacar:

- Grande espraiamento da cidade, com poucos eixos pouco adensados, facilitando os deslocamentos por automóvel e dificultando a cobertura do transporte público.
  - O aumento nas distâncias torna o transporte público menos eficiente e mais custoso.
- O município possui uma renda per capita média elevada, com alta posse de veículo próprio.
  - Embora o aumento da taxa de motorização seja natural com o enriquecimento da população, o uso do transporte privado como meio de transporte principal no dia a dia deve ser desencorajado, uma vez que causa diversas externalidades não desejadas no meio urbano. Além das medidas de priorização do transporte coletivo, deverão ser implantadas medidas de incentivo ao transporte coletivo.
- Pouca restrição ao uso do automóvel, tanto no que tange à oferta viária quanto de estacionamentos públicos.
  - Pode-se notar que a tarifa cobrada na Zona Azul é muito inferior ao preço cobrado nos estacionamentos na área central do município, o que é visto por urbanistas como um subsídio ao transporte privado.
- Relação de custo entre aplicativos e transporte coletivo, vide as dimensões espaciais do município.

Com uma baixa demanda, o sistema de transporte público do município precisa operar com baixas frequências para que seu custo não seja elevado. Essa baixa frequência, por sua vez, torna o sistema pouco atrativo para novos usuários.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1137

A pesquisa realizada pelo Plano de Mobilidade com usuários do transporte coletivo de Londrina mostrou que há três pontos de insatisfação dos clientes com o serviço: a tarifa, o tempo de espera e a lotação dos veículos. Acontece que os três pontos são intrinsicamente ligados, não sendo possível reduzir lotação e tempo de espera sem aumentar custos.

Esse desafio ocorre pois o sistema de transporte público de Londrina sofre demasiadamente com a baixa densidade do município, o que leva a um baixo IPK no sistema, que por sua vez resulta em um serviço com baixa frequência média e elevado custo operacional. Com a projeção de crescimento do município, essa é uma preocupação ainda maior no longo prazo, pois a tendência de espraiamento observada irá aumentar ainda mais as distâncias a serem percorridas e, consequentemente, as dificuldades em operar o transporte público no município com eficiência.

O crescimento espraiado da cidade tornou o atendimento por transporte público coletivo custoso, em especial para a população de baixa renda que vive em locais mais afastados. Isto reforça a necessidade de integração das ações e decisões acerca do uso e ocupação do solo, incluindo as diretrizes para novos loteamentos e empreendimentos, levando em consideração os impactos que serão provocados nos custos do serviço de transporte público coletivo. Portanto, ao mensurar os impactos de novos loteamentos e empreendimentos, o município deverá considerar os custos que o serviço de transporte público terá para realizar o atendimento.

Para amenizar a situação e iniciar uma redução de custos e melhoria do serviço já no curto prazo, recomenda-se uma reorganização das linhas, elaborando um sistema mais tronco-alimentado, com linhas diretas apenas no período de pico. As integrações eletrônicas também devem ser exploradas, com melhoria das condições de transferência, incentivando que o usuário realize o transbordo antes de chegar ao Terminal Central.

Qualquer alteração no sistema de transporte público é um grande desafio, pois sempre terá vantagens e desvantagens, afetando de forma distinta os diferentes usuários do sistema. Mesmo que uma minoria seja impactada negativamente, haverá descontentamento e reclamações, o que pode ser uma barreira para que as melhorias para os demais usuários. Por esta razão, é fundamental que se trabalhe na divulgação dos impactos positivos e que se mitigue os impactos negativos.

A evolução do sistema não pode esbarrar em desejos pontuais e a participação de uma consultoria na elaboração das novas rotas tira, de certa forma, parte da pressão do poder público, que passa a ter respaldo técnico externo para tomar novas decisões ou mesmo reforçar decisões que já estão em curso, mas que podem causar certa polêmica.

Há necessidade de atrair novos usuários passa o sistema, pois o transporte público é altamente dependente do volume de passageiros para que possa ser oferecido como um sistema frequente. Ao mesmo tempo, há necessidade de redução de custos operacionais para que o sistema não venha a ruir com a constante queda de demanda observada nos últimos anos. Essa tendência observada de redução de demanda é bastante nociva ao sistema, uma vez que para manter a mesma tarifa (ou seja, manter os custos operacionais por passageiro) é necessário reduzir frequências, piorando o nível de serviço para os usuários remanescentes.

Acredita-se que tal redução de demanda se deve principalmente ao aumento da taxa de motorização e à consolidação dos serviços de transportes por aplicativos, que ocorreu em meados de 2016. A tarifa dos aplicativos é muito competitiva com o sistema de ônibus, especialmente em distâncias curtas ou viagens com mais de 1 passageiro. O transporte público passou a ter concorrência, precisando se reposicionar em um mercado desafiador para conquistar seu cliente, o passageiro, que não é mais cativo.

O período de entrepico é especialmente difícil, com intervalos de passagem muito baixos e um elevado custo operacional, sendo necessário utilizar uma estrutura mais tronco-alimentada para redução de custos do sistema e para que as frequências estejam consolidadas, reduzindo o tempo de espera. Como a demanda de entrepico é muito baixa, os benefícios devem superar em muito o impacto negativo do transbordo adicional.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1138

Até mesmo cidades densas com São Paulo enfrentam dificuldades com frequências de entrepicos, sendo que a tendência observada é de alteração do sistema nesses horários para que sejam utilizadas linhas menos diretas, com maior troncalização e necessidade de transbordo (integração), mas com frequência mais adequada para atender à população, uma vez que o tempo total de viagem depende do tempo de espera e frequência. A troncalização no entrepico e aos finais de semana é responsável por permitir que seja um intervalo aceitável seja mantido, atraindo usuários para o sistema.

Há também necessidade de priorizar o transporte público com novas faixas exclusivas (ou mesmo corredores exclusivos-segregados), o que além de reduzir o tempo de deslocamento, reduz a frota necessária para operação, que por sua vez permite uma redução de tarifa ou melhoria do nível de serviço.

O custo da tarifa em Londrina também é afetado pelo subsídio cruzado dentro do próprio sistema. Idosos, pessoas com deficiência, pacientes em tratamentos contínuo, agentes de endemias, alunos de entidades sociais, estudantes da rede de ensino, entre outros, possuem desconto na tarifa, mas apenas uma parcela do desconto cedido aos estudantes é repassada pela prefeitura à operação, de forma que o custo de transportar essas pessoas é repassado aos demais usuários do transporte coletivo.

Além disto, observa-se que as linhas rurais (distritais) possuem um custo operacional superior à sua arrecadação (ou seja, a tarifa por usuário transportado é superior ao valor praticado), de modo que a operação distrital também é subsidiada pelos demais usuários do sistema.

A sociedade exige os benefícios sociais, que devem ser mantidos, mas essa conta é paga pela parcela mais pobre da população, os usuários do transporte coletivo. É recomendado que a prefeitura assuma, com recursos do orçamento, o custeio destas isenções e do complemento tarifário necessário para manter a operação distrital, garantindo os benefícios mencionados, sem repassá-los aos usuários.

É importante destacar que mobilidade de jovens e idosos deve ser incentivada e o acesso da população rural não pode ser coibido com uma tarifa mais elevada do que a do restante do sistema. Por outro lado, também não é justo que os usuários do serviço urbano arquem com esse custo, como ocorre atualmente. Por este motivo, há necessidade de a prefeitura subsidiar a manutenção da operação deste serviço.

1.2 Estrutura das linhas de serviço

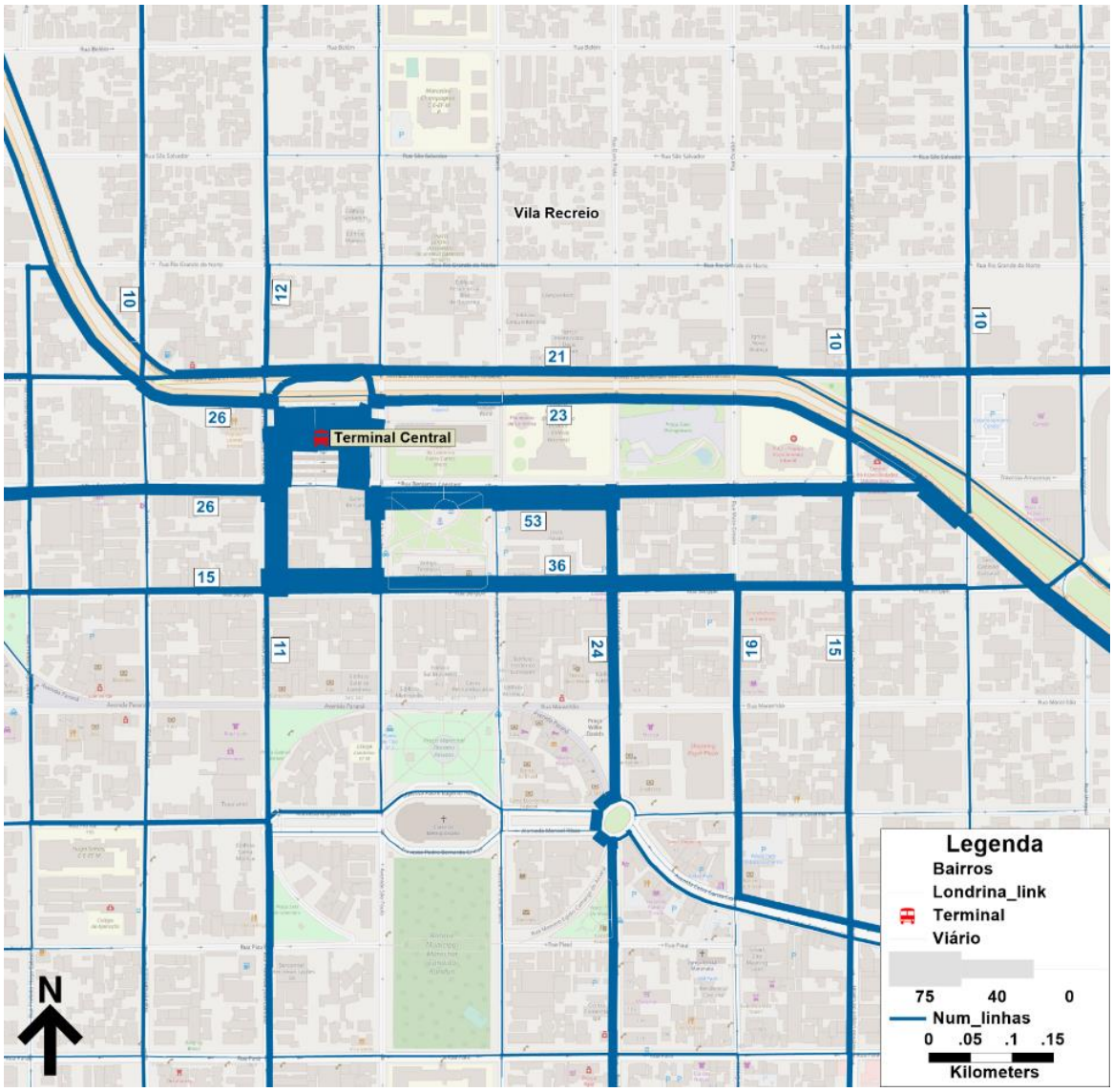
A tarifa atual do sistema é de R$ 4,25, com período de integração lógico-tarifária de 1h, ou seja, o Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) permite que o usuário do Transporte Coletivo faça integração de uma linha para outra com o tempo máximo de uma hora, pagando somente uma tarifa. O período de integração de uma hora se mostra bastante adequado à realidade do município, em que os deslocamentos por ônibus se limitam a 1h30min.

Também há integração físico-tarifária nos terminais supracitados, sem restrição temporal, com o usuário embarcando pela porta de trás dos veículos sem necessidade de passar novamente pela catraca, de forma que não há restrição horária para esse tipo de integração.

Grande parte das linhas de Londrina possuem perfil radial, com mais de 80 acessando o centro e 75% destas realizando parada no Terminal Central. O número de linhas por via no entorno do Terminal é apresentado na Figura 1, a seguir.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1139

Figura 1: Linhas de ônibus municipais que acessam o Terminal Central



Fonte: Elaboração própria, com dados da CMTU

Embora grande parcela das linhas termine no Terminal Central, há oferta de linhas circulando em todo o centro, uma vez que os demais serviços cruzam a região central em direção à terminais de outras regiões. Com base na demanda identificada na pesquisa e nos principais polos atratores de viagem, será possível estudar a reorganização dessas linhas em seu projeto específico, visando reduzir quilometragem rodada e reaproveitar veículos para atendimento de outras demandas identificadas.

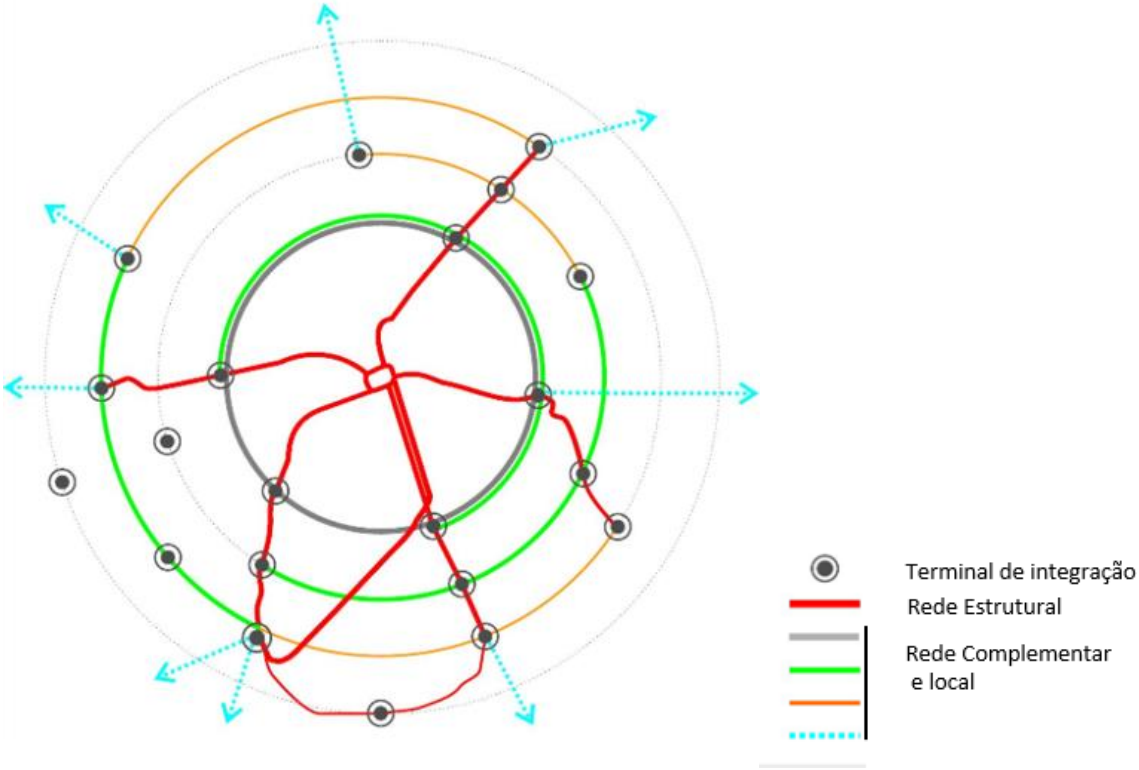
Em termos de estrutura, três esquemas de rede podem ser destacados:

- O sistema de linhas independentes, que considera corredores e rotas radiais, sem integração operacional;
- O sistema tronco-alimentado, que inclui um sistema de alimentação que se integra aos serviços troncais principalmente nos terminais do sistema;
- O sistema misto, que considera um esquema de operação em rede, com corredores radiais e perimetrais integrando em terminais e pontos de conexão, conforme ilustrado na Figura 2.

A rede atual de transporte de Londrina está enquadrada em um sistema misto, sendo composta por 7 terminais de integração, dos quais 6 estão no distrito sede, e 1 estação de integração junto ao Shopping Catuaí. Grande parte das linhas de Londrina possuem perfil radial, com mais de 50% delas acessando a o centro.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1140

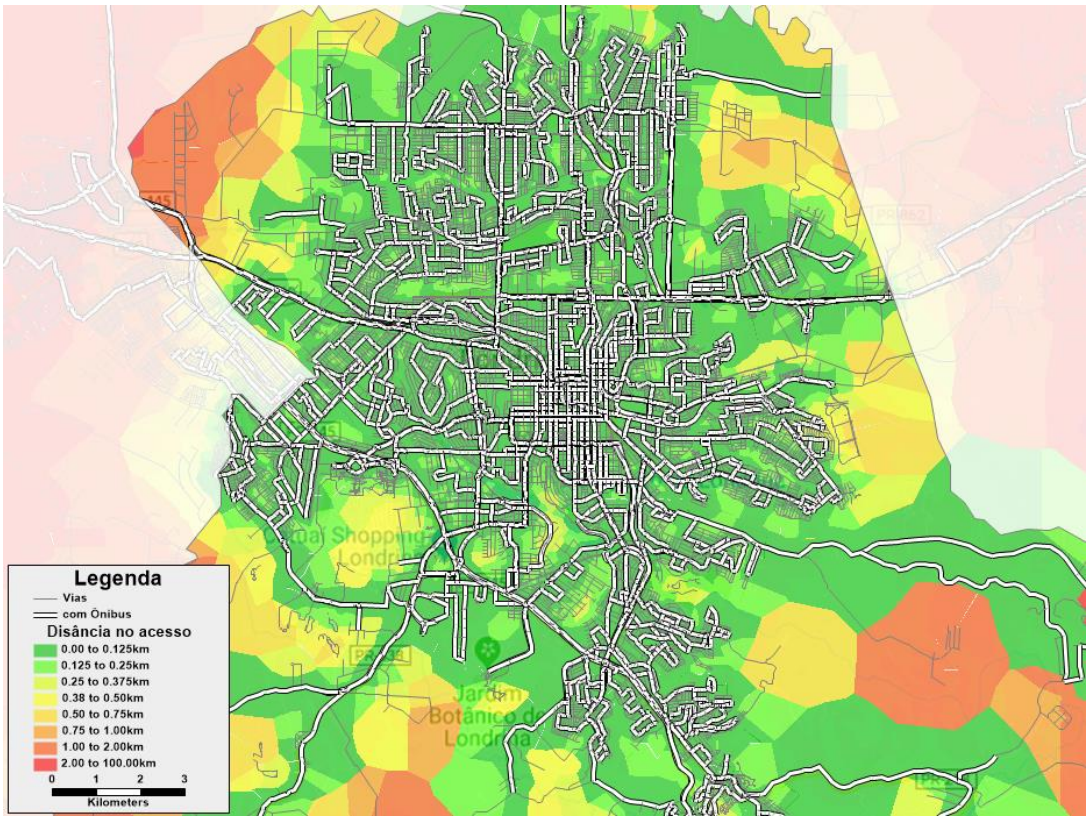
Figura 2: Esquema operacional misto



Fonte: URBS Curitiba

No diagnóstico foi identificada a ampla cobertura da rede de ônibus, envolvendo distâncias de caminhada pequenas.

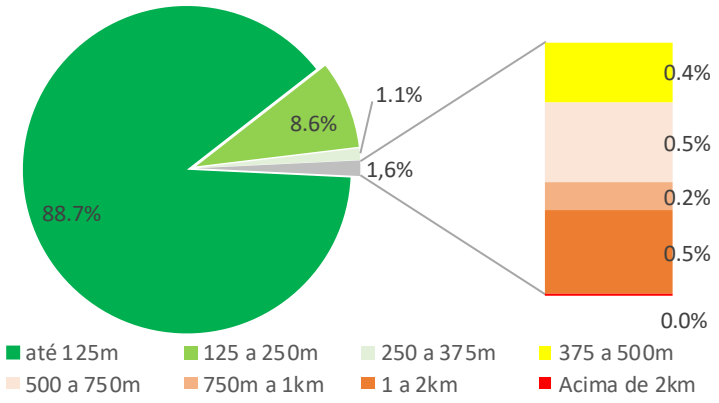
Figura 3: Distância para acessar o ponto de ônibus



Fonte: Elaboração própria

A figura a seguir consolida essa informação, mostrando que mais de 97% da população está na faixa de cobertura de até 250m e apenas 1% na faixa seguinte (até 375m), com menos de 2% da população vivendo a mais de 375m do serviço de transporte público.

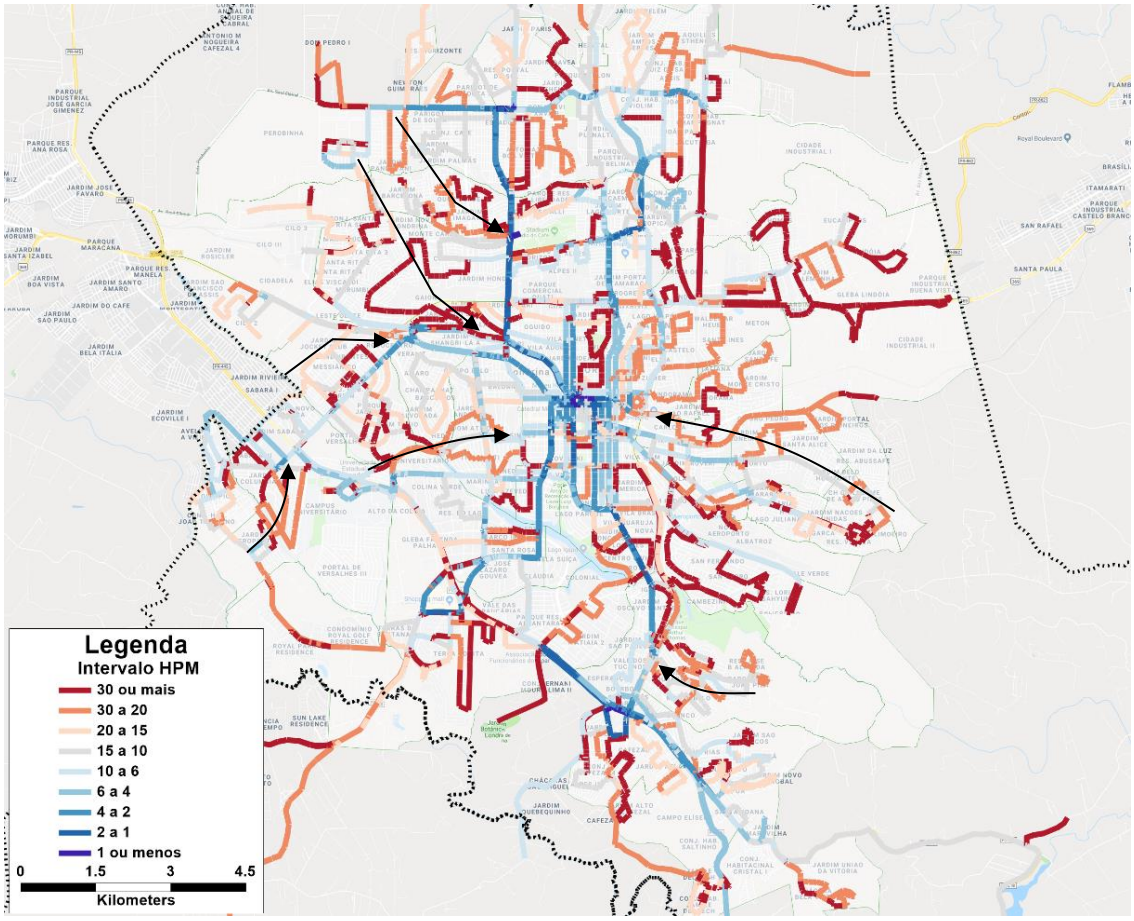
Figura 4: Porcentagem de população residente segundo distâncias de acesso ao transporte público



Fonte: Elaboração própria

Apesar de a cobertura espacial ser muito boa, várias regiões registram intervalos de passagem entre veículos superiores a 10 minutos (inclusive no pico manhã, conforme ilustrado na Figura 4), valores considerados relativamente elevados para os períodos de pico. Isto resulta em tempos elevados de espera, tornando o tempo total de viagem superior ao do transporte individual.

Figura 5: Intervalo de passagem entre veículos (em minutos) e locais com possível déficit de oferta



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da CMTU

Como o município é bastante espraiado, sem eixos estruturantes definidos, o número de linhas necessárias para operar o sistema é elevado, havendo, inclusive, muitos ramais (vias) nessas linhas, caraterizadas por baixas frequências de operação. Cabe ressaltar que, o aumento da frequência sem efetivo aumento de demanda levaria a custos operacionais elevados e, consequentemente, uma tarifa superior à atual.

No processo de reorganização, serão estudados meios de melhoria da frequência percebida, como a consolidação de linhas nos corredores estruturantes, observando-se a necessidade de manutenção ou redução dos custos operacionais atuais. Outra medida importante relativa à oferta é a priorização do transporte coletivo, que leva a redução do tempo de ciclo, permitindo que a mesma frota realize mais viagens - o que afeta diretamente à frequência do sistema. Ambas as medidas tendem a atrair mais demanda, o que também alavancará a frequência ofertada.

Nesta ordem de ideias, a organização dos serviços proposta para Londrina segue um esquema misto, com foco na melhoria da acessibilidade ao espaço urbano e da mobilidade da população, a serem alcançadas pela disponibilização de uma rede interligada, flexível e abrangente de serviços de transporte público coletivo. O objetivo é que essa rede possa garantir a ligação dos diversos subcentros espalhados pela cidade, assim como promover a ligação dos subcentros com os bairros de suas áreas de influência.

O Sistema Integrado de Transporte Coletivo deve ser formado por um conjunto organizado de linhas, de diferentes funções, articuladas na forma de uma rede de serviços totalmente integrados, baseada no uso dos meios eletrônicos de pagamento de passagens. O conjunto de linhas do Sistema Integrado de Transporte Coletivo da cidade será organizado com base nos princípios a seguir:

- Organização com o conceito de rede única, de forma a garantir melhor atendimento às necessidades dos usuários, pelo menor custo e com mínimos impactos negativos na estrutura urbana;
- Integração e complementaridade dos serviços de transporte coletivo urbano com outras modalidades de transporte motorizadas e não motorizadas, em especial com as bicicletas;
- As diretrizes gerais do planejamento global da cidade, especialmente aquelas relativas ao uso do solo e ao sistema viário;
- A oferta do serviço em rede de forma a garantir facilidade e flexibilidade de uso e disponibilidade de serviço em todo território urbano da cidade;
- A prioridade do transporte público coletivo sobre o transporte individual no planejamento e na operação dos sistemas de transporte e de circulação (faixas exclusivas, corredores segregados, entre outros);
- Garantia de eficiência financeira do serviço de transporte coletivo urbano como condição necessária para a garantia da sustentabilidade da prestação do serviço essencial, sendo fundamental a adoção de subsídios, custeados pelo orçamento público, ao sistema.

Neste contexto, propõe-se a divisão do sistema de transporte coletivo em três subsistemas; Subsistema Estrutural, Subsistema Complementar e Subsistema Local.

O Subsistema Estrutural é formado pelo conjunto de linhas com as seguintes características:

- Responde às maiores demandas de passageiros, exigem menores intervalos entre viagens e devem ser operadas por veículos de maior capacidade;
- Atendem aos deslocamentos de maior amplitude no território, integrando as regiões da cidade e os vários Setores de Ônibus;
- Operam com uma oferta organizada em rede, de forma a homogeneizar a macro acessibilidade em todas as regiões da cidade;
- Tem seu trajeto estabelecido majoritariamente no Viário Estrutural de Interesse dos Ônibus;
- Apresenta um traçado o mais simples possível, estabelecido de forma a ligar diretamente os núcleos de produção e os núcleos de atração de viagens;
- Operam preferencialmente com seu início e fim em terminais de integração.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1143

O Subsistema Complementar é formado pelo conjunto de linhas com as seguintes características:

- Atendem às demandas médias mais dispersas de passageiros, geralmente sem ligação com a região central da cidade, os intervalos de passagem entre viagens são maiores do que as linhas estruturais;
- Atendem aos deslocamentos de amplitude mediana no território, circulando principalmente pela rede de corredores complementares;
- Apresentam, pelas características de atendimento de passageiros no território, um traçado mais complexo, servindo a um maior número de vias.

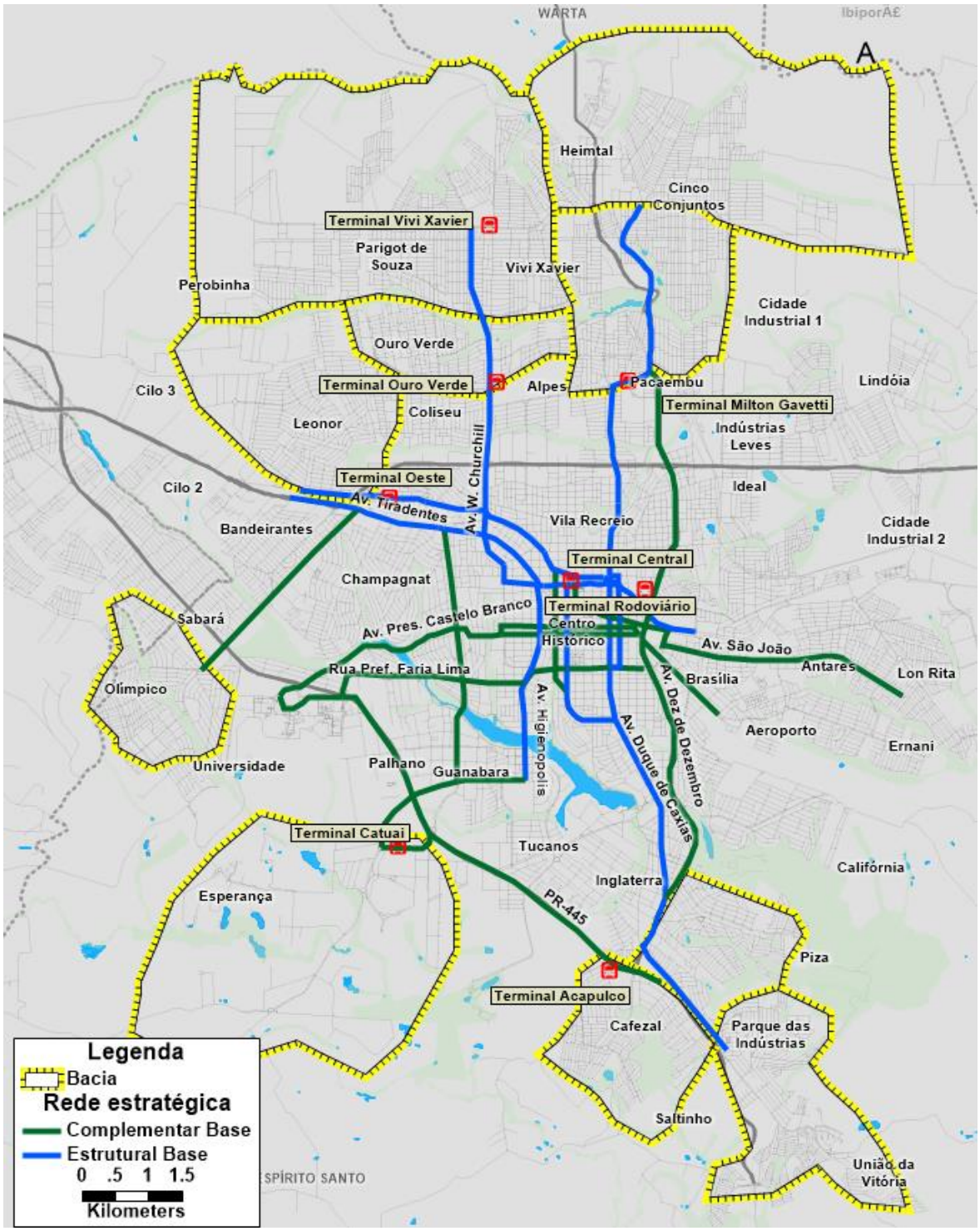
O Subsistema Local é formado pelo conjunto de linhas com as seguintes características:

- Atendem às demandas mais dispersas de passageiros, passíveis de serem operadas por veículos de menor capacidade de passageiros e com maiores intervalos entre viagens do que as linhas complementares;
- Atendem aos deslocamentos de amplitude curta no território, internamente em cada um dos Setores/bacias ou articulando setores vizinhos em uma mesma região da cidade;
- Possuem a maior parte do seu traçado fora do Subsistema Estrutural e Complementar de Interesse dos Ônibus;
- Apresentam, pelas características de atendimento de passageiros no território, um traçado mais complexo, servindo a um maior número de vias;
- São, em grande parte, linhas de alimentação de terminais de ônibus ou pontos de integração;
- Garantem o atendimento aos equipamentos públicos, centralidades urbanas regionais, equipamentos de uso coletivo e centros comerciais de bairro.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1144

A figura a seguir apresenta as bacias de alimentação que serão atendidas principalmente pelo subsistema Local, no qual as linhas que circulam na bacia alimentam um terminal nas proximidades. As regiões mais próximas do centro (como o caso de toda a zona leste) não precisam de bacia de alimentação, pois suas viagens não demandam transbordo, e, portanto, não há um sistema local.

Figura 6: Bacias de alimentação do sistema de transporte público



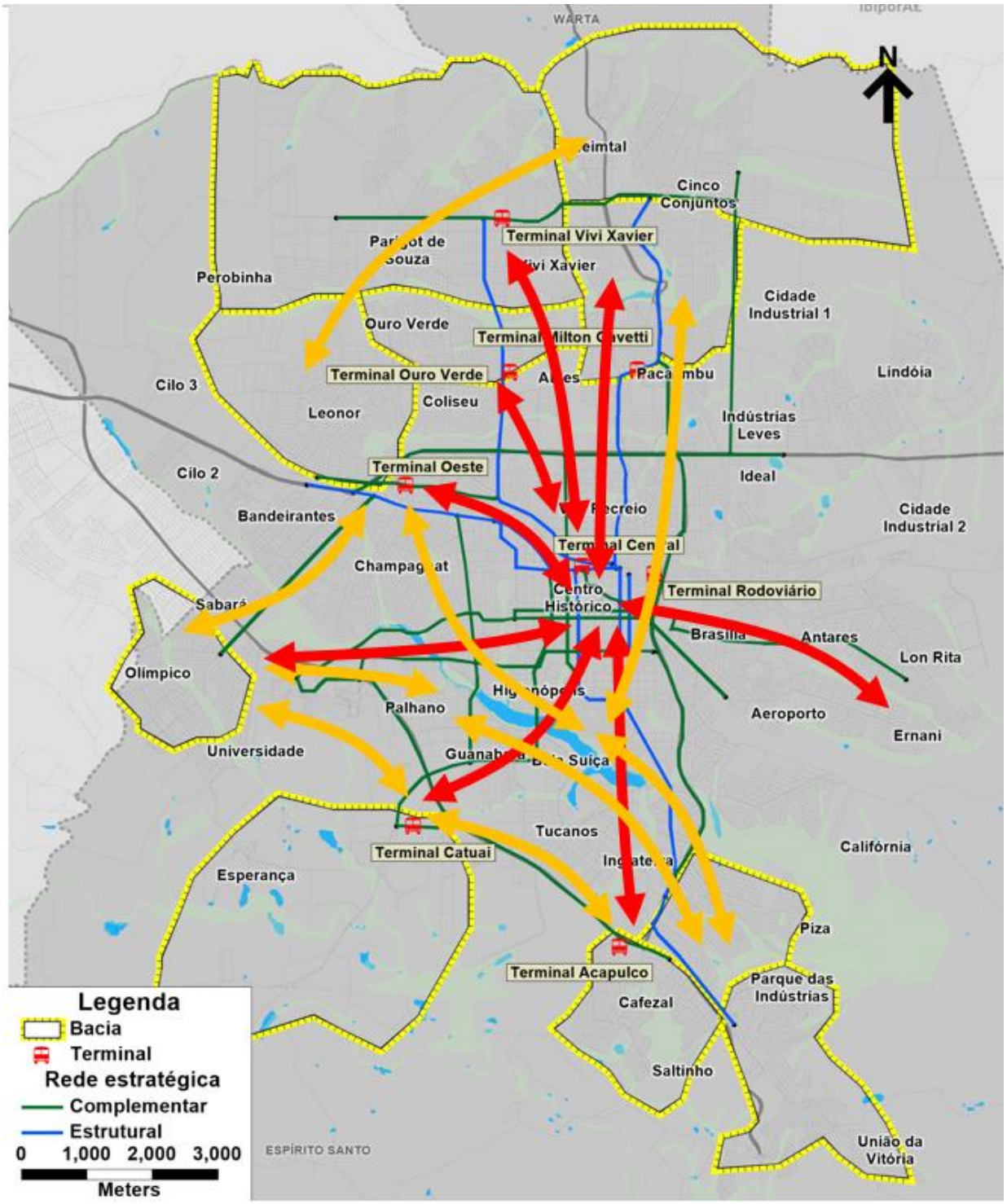
Fonte: Elaboração própria

A relação entre corredores estratégicos, terminais e linhas de desejo permite estabelecer as conexões estratégicas mostradas na Figura 7. Em vermelho, as ligadas ao centro e, em amarelo, as outras conexões. Com destaque também à região entre o Centro Histórico e o Lago Igapó e à região da Gleba Palhano, com

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1145

importante dinâmica urbana que geram viagens não vinculadas à região central. Estas conexões são o ponto de partida dos serviços que consolidaram a rede estrutural dentro do processo de reorganização.

Figura 7: Conexões estratégicas – subsistemas estruturais e complementar



Fonte: Elaboração própria

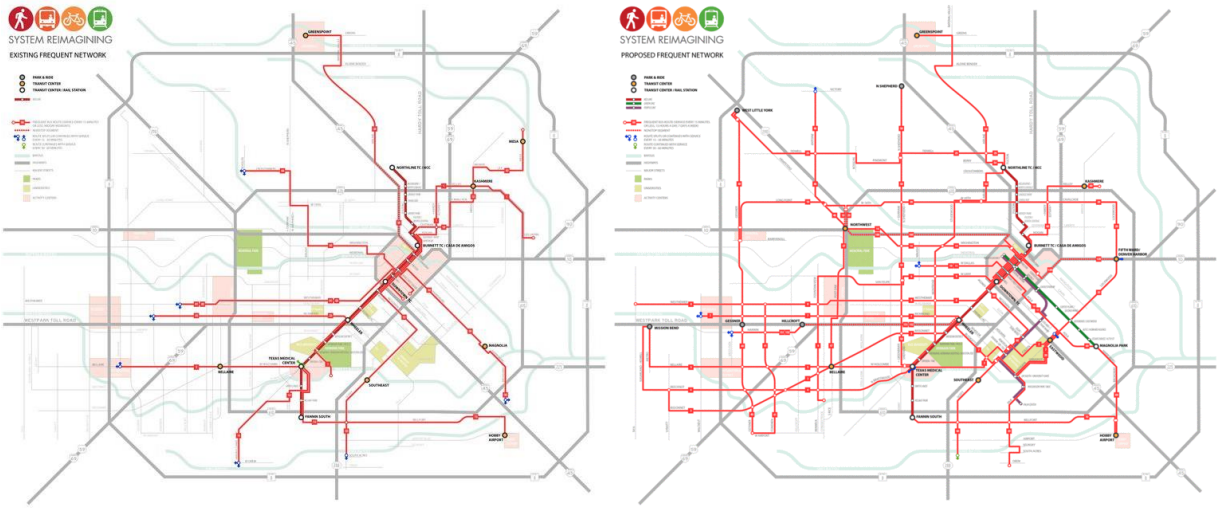
1.3 Rede estrutural de transporte coletivo

Estudos recentes mostram que mesmo sistemas sobre pneus podem ter caráter estruturante. Ainda que dinâmicos em termos de rotas e frequências, é possível mapear os eixos de maior frequência e elaborar mapas conceituais da rede que facilitem sua compreensão por parte do usuário.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1146

Em um processo de dois anos, o sistema de Houston (cidade americana de baixa densidade populacional, grande espraiamento e baixas frequências de ônibus) chegou a uma solução de reestruturação com maior troncalização e maiores frequências. Com isso, o sistema passou de poucos eixos com um bom serviço de transporte público para uma malha estruturante, conforme pode ser observado na Figura 8.

Figura 8: Fortalecimento de uma rede estruturante



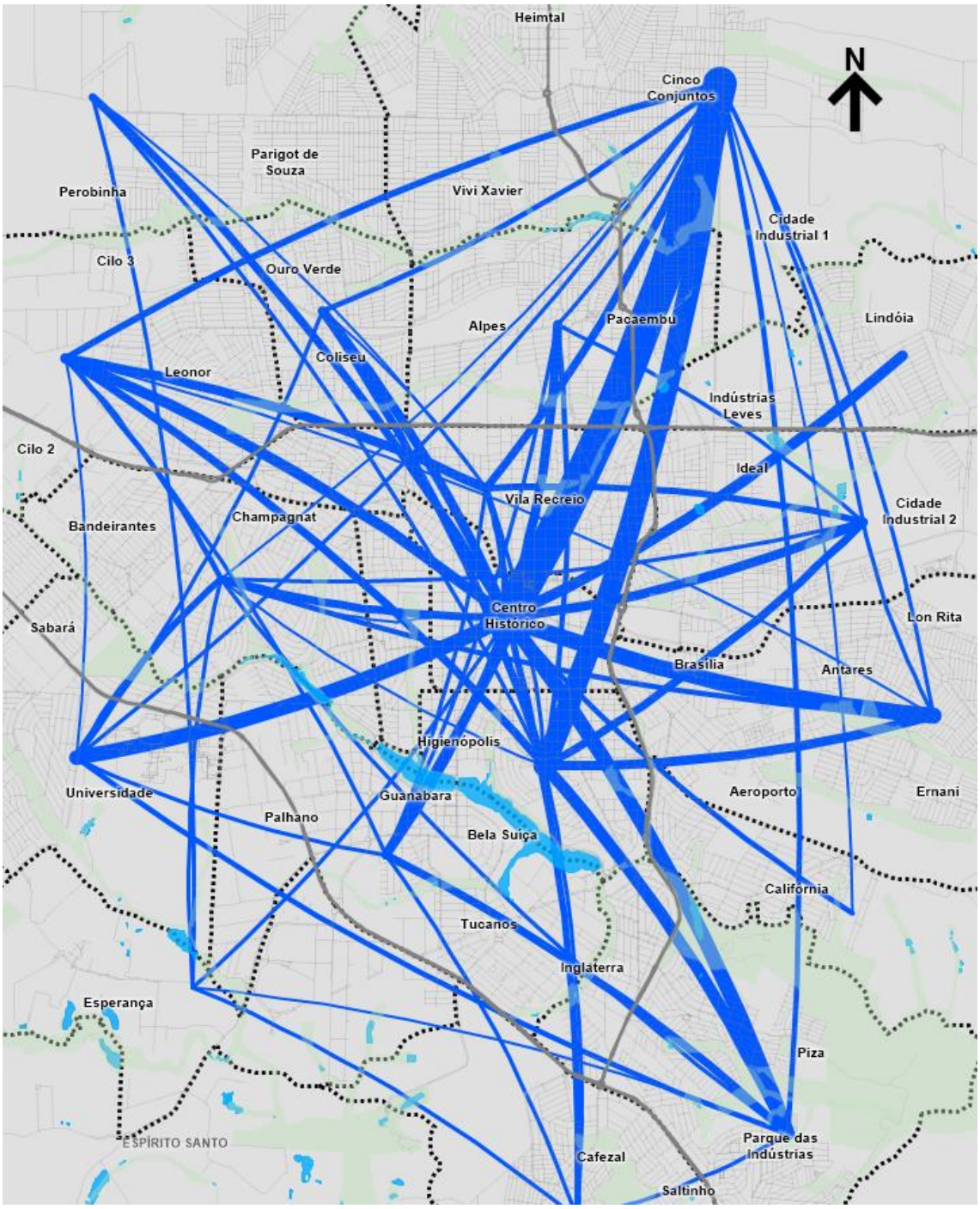
Fonte: Human transit, reestruturação do sistema de Houston

Tendo em vista as três regiões com maior atração de demanda: Centro, Gleba Palhano/UEL e Prefeitura, é possível propor um fortalecimento de eixos que conectam os bairros geradores de viagem com as regiões atratoras. Na Figura 9 é possível observar a predominância de viagens de transporte público na hora pico da manhã ao centro da cidade e à macrozona que se estende o Lago Igapó e o Centro Histórico (que engloba os hospitais e clínicas da Av. Bandeirantes e a Prefeitura). Nota-se também a grande relevância das viagens provenientes da macrozona de Cinco Conjuntos e Cidade Industrial I.

Juntamente com a região anterior, o setor do Parque das Indústrias e o Aeroporto também geram um número significativo de viagens à região da prefeitura, clínicas e hospitais. Outras conexões que merecem atenção especial são as viagens entre o setor do Parque das Indústrias e a região da Gleba Palhano e a Universidade.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1147

Figura 9: Linhas de desejo de viagens em transporte público - HPM



Fonte: Elaboração própria

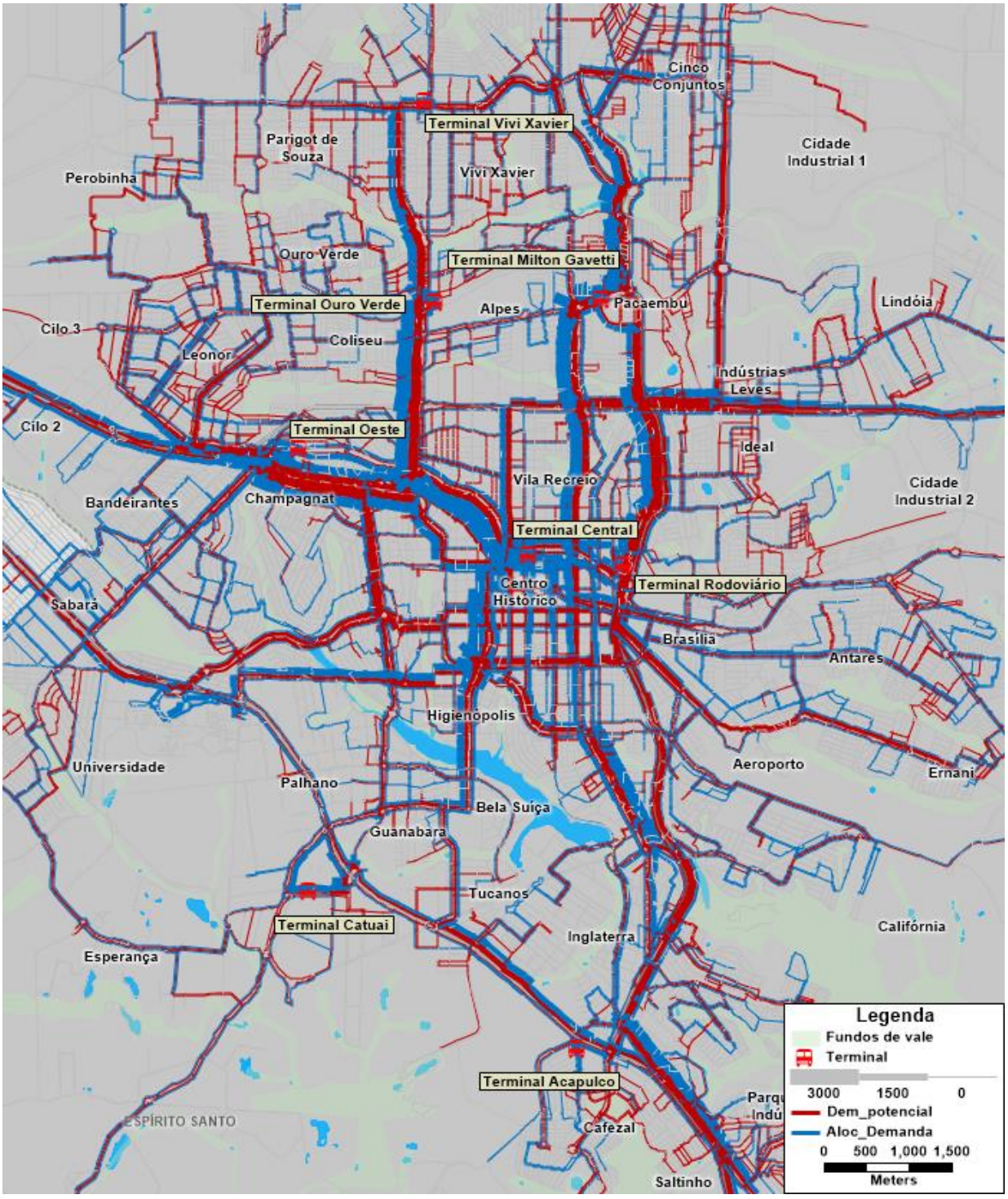
As linhas de desejo analisadas acima permitem estabelecer uma primeira avaliação das conexões estratégicas entre grandes regiões, mas para determinar o fluxo de passageiros nos corredores de transporte público, é realizado o processo de alocação, que utiliza basicamente a demanda de transporte (matriz de origem-destino) e a oferta de transportes existente, composta pela rede viária e pelas rotas de transporte público. O resultado desse processo é o carregamento na rede viária com o qual é possível classificar e priorizar os corredores de transporte público que serão incluídos nas propostas e programas do Plano de Mobilidade.

A Figura 10 ilustra o fluxo de passageiros na hora pico da manhã, considerando duas situações: em azul, é apresentado a alocação nas rotas de transporte público existentes e, em vermelho, o potencial de

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1148

carregamento, que não considera as rotas de transporte público, ou seja, os usuários circulam pelas rotas de sua escolha. Este tópico é de especial interesse para avaliar corredores com pouca ou nenhuma oferta de transporte público, mas com potencial significativo para receber fluxo de passageiros.

Figura 10: Distribuição de passageiros na rede viária (demanda potencial e em rotas de transporte público)



Fonte: Elaboração própria

Alguns aspectos que merecem atenção especial:

- Da universidade em direção ao centro, destacam-se dois eixos viários alternativos: a R. Prefeito Faria Lima e a Av. Pres. Castelo Branco. Pode-se observar que a maioria das viagens circula pela R. Prefeito Faria Lima (alocação com rotas em azul), enquanto na Av. Presidente Castelo Branco

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1149

há predominância de demanda potencial (em vermelho), por ser um corredor mais fluido, mas com baixa circulação de rotas de transporte público;

- Esse mesmo padrão é observado em outros corredores, por exemplo em trechos da Av. Dez de Dezembro e em vias coletoras como a Rua Angelina Ricci Vezozzo, onde se registra praticamente apenas demanda potencial, devido à oferta de transporte público ser baixa ou nula.

A demanda exposta acima foi utilizada como critério de seleção para a rede estrutural, que considera corredores com alto fluxo de passageiros e outros corredores que, embora não possuam fluxo de passageiros, são potenciais candidatos a corredores de transporte e podem eventualmente receber rotas dentro do processo de reorganização.

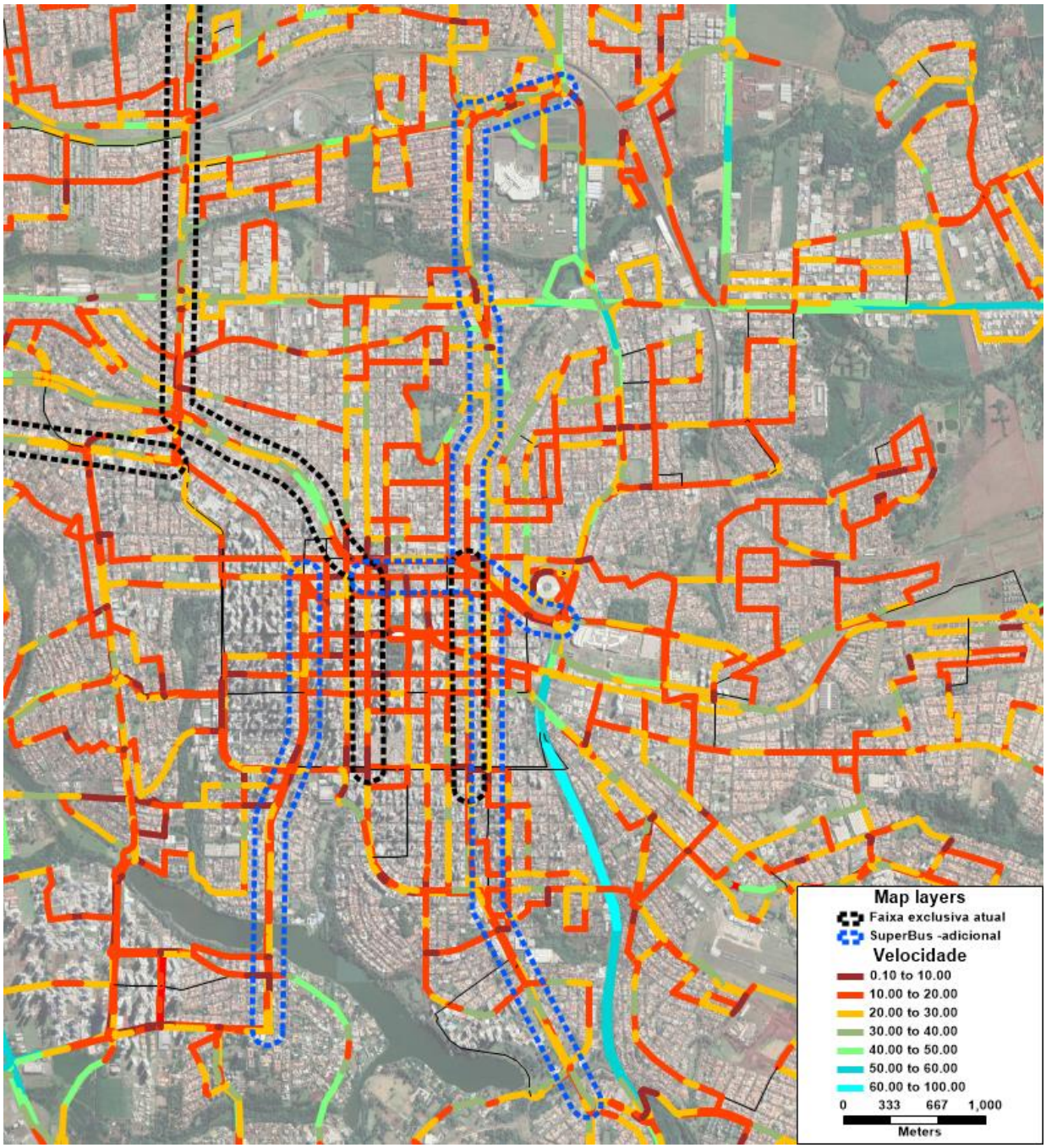
Em contrapartida, as velocidades observadas em alguns dos principais eixos de demanda é ruim, como pode ser observado na Figura 11, que mostra as velocidades críticas do transporte público. Ela permite evidenciar a necessidade de medidas de priorização em trechos e pontos específico da rede rodoviária, como:

- Av. Higienópolis, em quase toda a sua extensão (da Av. Madre Leônia Milito a Rua Quintino Bocaiúva);
- Av. Duque de Caxias, trecho Av. Juscelino Kubitscheck - Av. Portugal;
- Av. Arcebispo Dom Geraldo Fernandes.

Essas vias merecem atenção especial nos planos futuros de implementação de medidas de priorização de transporte público (faixas exclusivas, corredores segregados, entre outros). Além disso, ao se analisar o número de linhas de ônibus que circulam pelo centro de Londrina, observa-se que é incompatível a presença de apenas três faixas exclusivas nesse entorno, não favorecendo o transporte público e inibindo seu uso pela população.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1150

Figura 11: Rede prevista para o SuperBus e velocidade crítica do transporte coletivo



Fonte: Elaboração própria com dados da CMTU

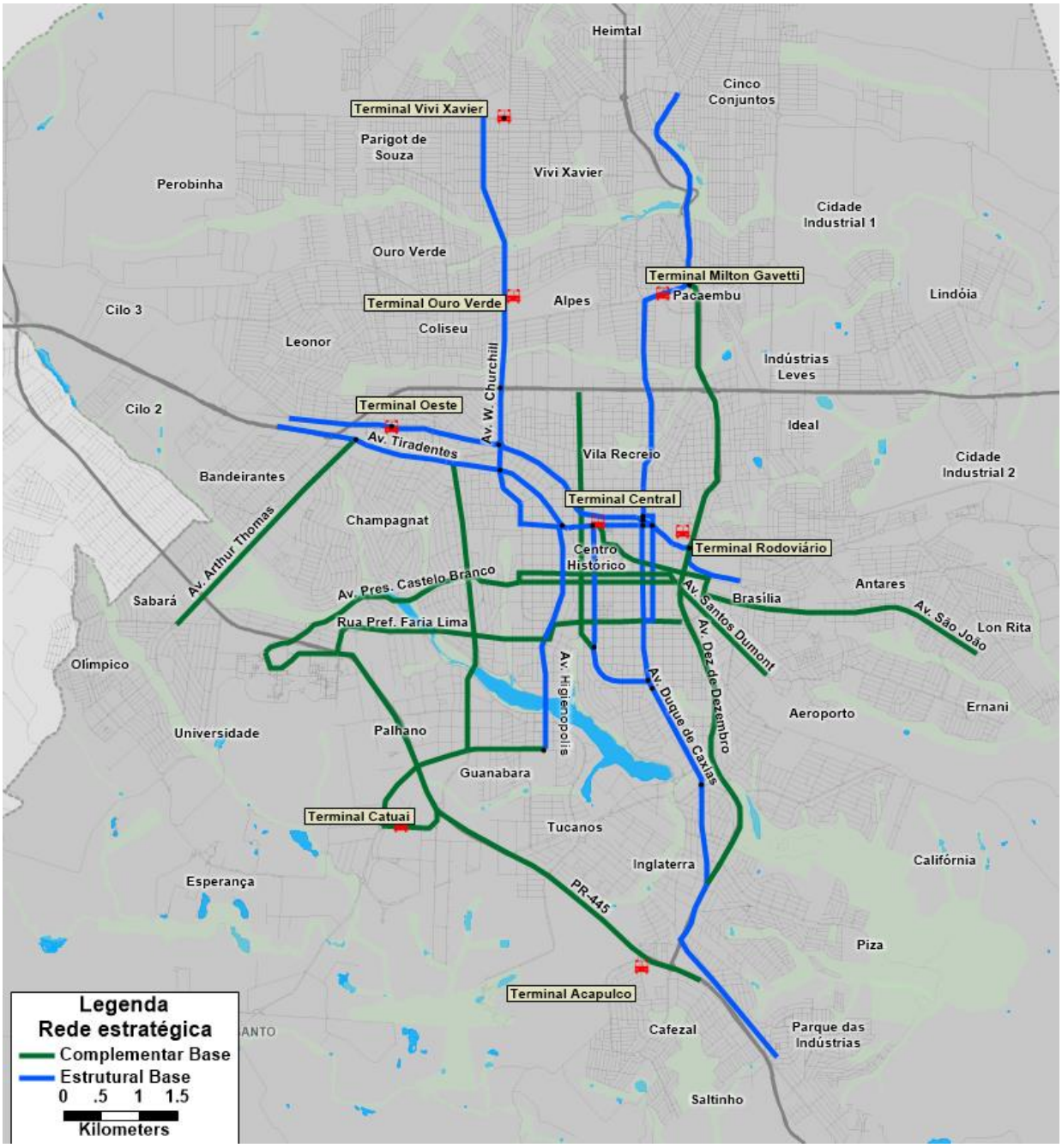
O prognóstico realizado neste Plano de Mobilidade indica que apenas a implantação das obras em andamento não será suficiente para a melhoria de fluidez da cidade no futuro, o que comprova ainda mais a importância de um Plano eficiente para a cidade de Londrina, que mitigue as dificuldades atuais e previna as do futuro.

Para requalificação do sistema de transporte coletivo, propõe-se a implantação de uma rede estratégica de transporte coletivo que é composta por corredores estruturais e corredores complementares, conforme ilustrado na Figura 12. Os corredores estruturais concentram os maiores fluxos e, em sua maioria, coincidem com corredores previstos nas Fases 1 e 2 do sistema SuperBus. Os corredores complementares, no geral, apresentam fluxos menores do que a rede estrutural e articulam-se com a rede estrutural para completar a cobertura da cidade cumprindo com a função de mobilidade.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1151

O objetivo principal ao selecionar esta rede é auxiliar na priorização de investimentos em obras viárias e especialmente em intervenções tanto na infraestrutura como na operação que permitam priorizar a circulação dos veículos de transporte público.

Figura 12: Rede estratégica de transporte público - situação base



Fonte: Elaboração própria

A rede de corredores estruturais concentra um alto fluxo de passageiros e inclui os seguintes corredores:

- Av. Francisco Gabriel Arruda – Av. Winston Churchill - Av. Rio Branco – Av. Arcebispo Dom Fernandes;
- Av. Curitiba – Av. Lucia Helena Gonçalves Viana;
- Av. Tiradentes – Av. Juscelino Kubitscheck – Rua Benjamin Constant / Rua Quintino Bocaiúva;

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1152

- Av. Guilherme de Almeida – Av. Dez de Dezembro – Av. Inglaterra – Av. Duque de Caxias – Av. Bandeirantes – Rua Brasil;
- Rua Professor João Cândido.

Os corredores complementares caracterizam-se por fluxos existentes ou potenciais menores comparativamente aos da rede estrutural, mas que ligam importantes regiões:

- PR-445 – Av. Terras de Santana (liga as regiões de Cafezal / Parque das Indústrias com a região do Shopping Londrina Catuaí);
- Av. Madre Leônia Milito;
- Avenida Presidente Castelo Branco – Rua Goiás – Rua Pará;
- Rua Prefeito Faria Lima – Av. Juscelino Kubitscheck;
- Av. Artur Thomas;
- Av. Ayrton Senna da Silva – Av. Maringá;
- Rua Pernambuco e Rua Guaporé;
- Av. Luigi Amorese – Av. Abélio Benati;
- Av. Dez de Dezembro;
- Av. São João;
- Av. Celso Garcia Cid.

Pode-se observar o surgimento de novos eixos estruturais de transporte, merecendo atenção especial os seguintes:

- Eixo norte-sul: Av. Clárice de Lima Castro, Av. José de Alencar, Av. do Sol, que desagua na Av. Maringá e Av. Tiradentes;
- Eixo norte-sul: Rua Angelina Ricci Vezozzo, Rua Rútilo, Rua Santa Terezinha.

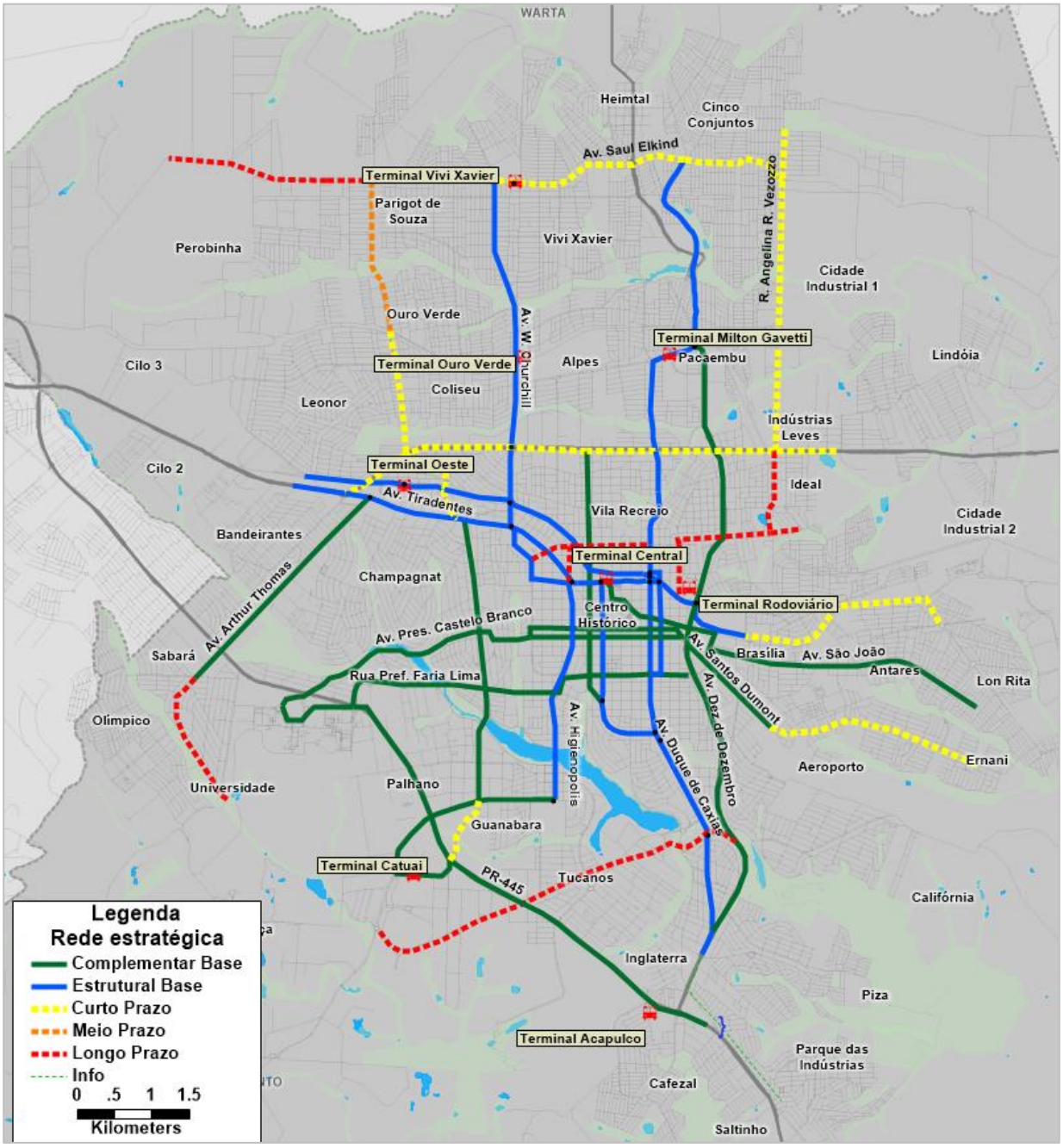
Além disso, o potencial de aproveitamento da Av. Brasília surge da sinergia com o futuro Contorno Norte. Em princípio, esse novo eixo apoiaria os fluxos de passagem, que circulam atualmente ao longo da Av. Brasília e Av. Tiradentes, permitindo alterar a tipologia funcional desta via – passando de Rodovia para avenida urbana – e permitindo também a implementação de um eixo de transporte público, vide sua grande demanda. Este novo eixo suportaria fluxos de rotas intermunicipais e municipais, permitindo uma adequada articulação com os eixos Norte-Sul.

Com base nesses fluxos, foram selecionados os novos corredores, candidatos para formar a futura rede estratégica de transporte. Conforme indicado anteriormente, o principal objetivo ao selecionar esta rede é auxiliar na priorização de investimentos em obras viárias e especialmente em intervenções tanto na infraestrutura como operacionais que permitam priorizar a circulação dos veículos de transporte público.

A rede estratégica proposta para cada horizonte de planejamento é apresenta na Figura 13.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1153

Figura 13: Rede estratégica de transporte público coletivo por horizonte de planejamento



Fonte: Elaboração própria

No curto prazo, correspondente a um horizonte de 5 anos, são incluídos os corredores com alto potencial de demanda, destacando em negrito principais vias incorporadas aos eixos existentes:

- Eixo norte-sul: Estação Catuaí, **Av. Ayrton Senna**, Av. Maringá, **Av José de Alencar, Av. Clarice de Lima Castro até a Rua Tanganica**;
- **Av. Brasília** (atrelada à implementação do Anel de Integração);
- **Avenida Saul Elkind, trecho Rua Angélica Ricci Vezzozo até Terminal Vivi Xavier**;
- **Rua Angélica Ricci Vezozzo**, **Rua Rútilo**;
- **Av. dos Pioneiros**;
- **Av. Robert Koch**, Av. Santos Dumont.

No médio prazo se incluem os corredores a desenvolver num prazo de 10 anos. Neste horizonte é completado o corredor Norte-Sul até a Av. Saul Elkind.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1154

No longo prazo, que corresponde ao horizonte de planejamento de 15 anos, são incluídos mais alguns eixos:

- Prolongamento **da Av. Saul Elkind** ao oeste até a futura zona industrial prevista nesta região;
- Consolidação do corredor da Av. Waldemar Spranger desde as regiões em desenvolvimento nas imediações do **futuro Terminal Catuaí/Palhano** até o corredor da av. Dez de Dezembro;
- Corredores centrais que se consolidam por conta dos projetos de alargamento: Rua Belém e Av. Jorge Casoni.

1.4 Terminais

Uma grande quantidade de linhas utiliza o Terminal Central, resultando em um nível de serviço baixo para os usuários deste devido às filas para embarque, aos gargalos de trânsito nas ruas utilizadas para entrada e saída do terminal.

Uma vez que o Terminal Central fica razoavelmente afastado de alguns dos polos geradores de viagens da região central, uma das dificuldades no centro é essa caminhada entre o Terminal Central e o destino final dos passageiros. Alia-se a isso o relevo dessa região, que faz com que as pessoas tenham um trajeto difícil para chegar caminhando com segurança e conforto até a parte mais alta do centro.

Nesse sentido, a reorganização indica a possibilidade de reduzir a quantidade de linhas municipais que operam no Terminal Central, modificando o itinerário de parte das linhas para que sigam diretamente até a área central, percorrendo um circuito no centro que o permita estar a distâncias caminháveis do seu destino final.

Para reduzir a quantidade de linhas utilizando o Terminal Central para prestar serviço, propõe-se um esquema de circulação de ônibus nas vias da região central da cidade. A proposta consiste em estabelecer circuitos de circulação para os ônibus que acessem o centro por determinadas vias, de maneira que os circuitos tenham pontos de parada em distâncias pequenas até os principais polos geradores e entre os pontos de parada.

Essa proposta favorece a circulação ativa de pessoas pelo centro histórico da cidade, sendo complementar à requalificação das calçadas e vias na área central de Londrina, de modo a favorecer a circulação de pedestres. Existem duas alternativas para se pensar essa estruturação:

- Na primeira, as linhas mantem a característica atual de utilizar diversas vias para acessar o centro, o que leva à baixa interferência no tráfego geral, mas dificuldade em realizar integrações, já que linhas de diferentes regiões não passam na mesma via. Não exige grandes intervenções, apenas adição de pontos de ônibus em algumas vias em que a estrutura não está presente. Por outro lado, não prioriza o transporte público pois, com a baixa frequência, não são criados corredores ou faixas exclusivas. A integração continuaria sendo no entorno do terminal central;
- Na segunda alternativa, os circuitos propostos passam a ser consolidados nas mesmas vias, o que aumenta a frequência e pode demandar implantação de faixas exclusivas. A integração é mais fácil e deixa de depender somente do terminal, embora seja desejável que os circuitos passem próximos ao terminal, pois nem todas as linhas de ônibus percorrerão o circuito proposto.

Em ambos os casos, busca-se que as linhas primeiro passem na região alta do centro, para deixar passageiros e voltem pela região mais baixa, para recolher passageiros, de forma que o movimento de caminhada será sempre do ponto mais alto para o mais baixo, facilitando a mobilidade a pé. Isto também visa reduzir o tempo de viagem, assim os usuários não precisam estar dentro do ônibus enquanto ele percorre todo o circuito.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1155

Embora seja desejável aumentar a cobertura e reduzir a necessidade de transbordo, é preciso destacar que há pouca flexibilidade operacional em Londrina, já que a demanda do transporte público vem caindo e, com isso, a frequência do sistema é reduzida. Qualquer criação de ramais (vias) ou serviços adicionais faria com que os intervalos de passagem fossem muito impactados. Sendo assim, a sugestão é de que as linhas troncais que iniciam sua viagem em outro terminal façam o trajeto circular no centro e as linhas de menor demanda continuem a operar no Terminal Central.

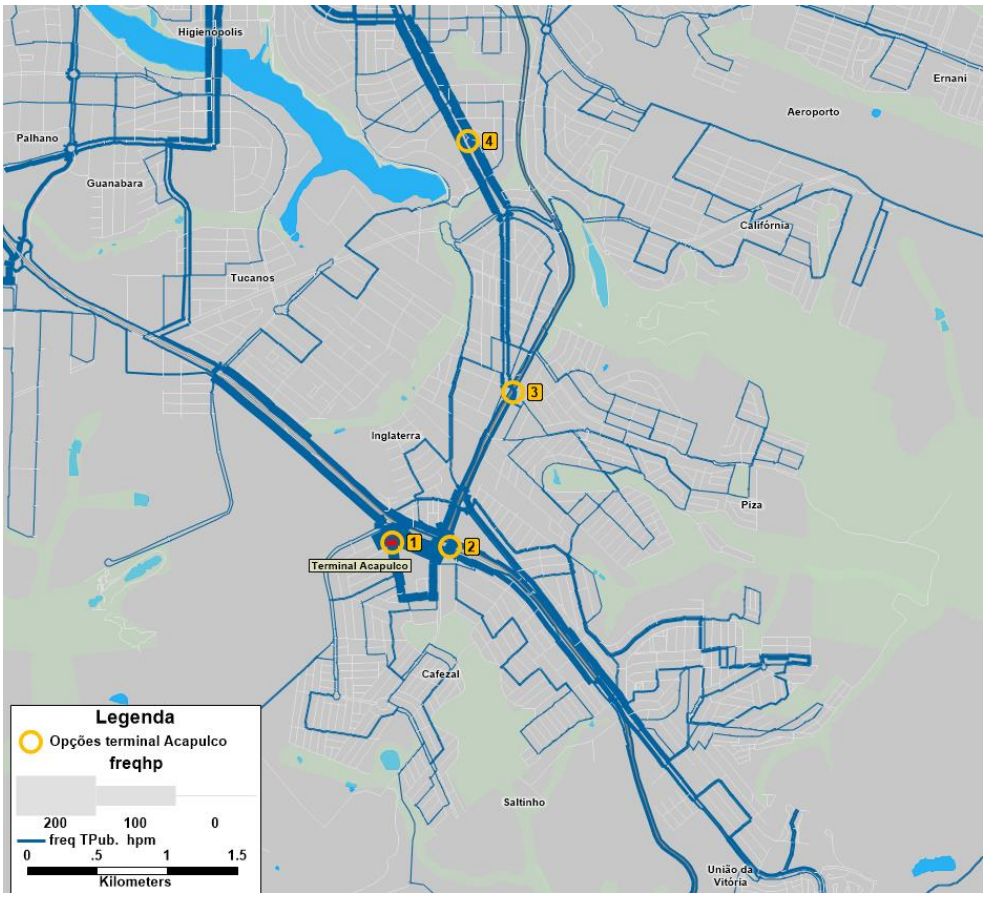
A integração deixa de ser predominantemente física, passando a ocorrer mais integração temporal eletrônica. Para isso, é necessário que a oferta seja consolidada, ou seja, que diversas linhas operem nas mesmas vias. As linhas que deixarem de operar no Terminal Central devem se aproximar do mesmo para que a integração continue sendo possível.

No caso do Terminal Acapulco, existe a oportunidade de reposicionamento decorrente de sua reconstrução, tendo sido avaliadas 4 posições, conforme ilustrado na Figura 14:

- A posição atual leva a percursos negativos e aumento de custo operacional. Não há atração de viagens em seu entorno e a maior parte das viagens acabam por exigir transbordos. Caso seja mantida, recomenda-se que seja criada pista marginal no sentido de contrafluxo (mão dupla), reduzindo esse percurso negativo;
- O entroncamento da Av. Dez de Dezembro com a PR-445 se mostra adequado, pois concentra destinos de viagem e reduz os transbordos, sendo o ideal do ponto de vista operacional. Porém não há área disponível;
- O posicionamento na Av. Dez de Dezembro com a Av. Inglaterra também reduz custos, embora menores que a opção 2. Também privilegia a operação de linhas do bairro a leste, que poderão ser troncalizadas. Não há grande atração de viagens no entorno desta posição, mas ao sul desse local há uma região com muita atração de viagens, de modo a favorecer que passageiros cheguem aos seus destinos utilizando apenas linhas alimentadoras, sem necessidade de transbordo. Além disso, pode-se aproveitar o projeto para requalificar o entroncamento, ponto de notável de gargalo;
- A posição próxima à prefeitura reduz transbordos, mas a redução de custo operacional não deve ser tão grande, especialmente para as linhas rurais (distritais), que terão de percorrer trajetos mais extensos. Atualmente, o uso de transporte público nessa região não é tão intenso, mas poderia ser incentivado, principalmente com a implantação de novos projetos nesse entorno;

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1156

Figura 14: Opções de reposicionamento Terminal Acapulco



Fonte: Elaboração própria

Tendo em vista os recursos já disponíveis e a oportunidade de requalificação do Terminal Acapulco em sua posição atual, entende-se que a opção mais adequada é manter o Terminal neste ponto, mas com a duplicação da pista marginal em seu acesso, tornando-a uma via de mão dupla. Isto reduzirá a quilometragem morta e melhorará a operação de suas linhas, além de diminuir a circulação de ônibus troncais em um bairro residencial.

Além disso, recomenda-se que seja implantada uma estação de transferência no ponto 3, que representa o encontro da Av. Inglaterra com Av. Dez de Dezembro. Isto geria oportunidade de reorganização das linhas dos bairros Piza, Roseira, Vale Azul, Ouro Branco e União da Vitória.

A Estação Catuaí possui, atualmente, estrutura insuficiente, sendo necessária a construção de um novo Terminal de Integração nessa mesma região.

- O novo Terminal deveria ser construído na Gleba Palhano, facilitando o acesso a este polo de atração. A localização viável operacionalmente é entre as vias Ayrton Senna, Me. Leônia e PR-445, nas proximidades da estação da Sanepar.
    - A Gleba Palhano é uma região valorizada. Caso o terreno sugerido ou outra localização, que se demonstre viável tecnicamente, venha a ser utilizada, recomenda-se fortemente que seja realizada a explorado imobiliária do terreno, ou seja, a prefeitura (ou entes privados, por meio de uma PPP) deve aproveitar a obra para construir empreendimento vertical junto ao terminal.
- Ainda que o posicionamento na Gleba traga mais benefícios, o posicionamento da atual estação de integração não é ruim para a operação, também sendo factível implantar um Terminal em suas proximidades;

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1157

- Por sua vez, o reposicionamento próximo à Av. Octávio Genta (localização proposta no projeto SuperBus) tende a aumentar o custo operacional e o tempo de viagem dos usuários, não sendo recomendado.

No caso do Terminal Oeste, embora a localização não seja a mais adequada do ponto de vista operacional, seria irracional propor uma mudança em seu posicionamento, uma vez que a posição sugerida difere pouco da atual. Caso venha a ser reformado ou haja oportunidade para seu reposicionamento, é recomendável posicioná-lo próximo do entroncamento da Av. Tiradentes e Av. Brasília, pois se aproximaria de pontos de atração de demanda e de sua bacia de captação. Esta mudança poderia melhorar seu acesso e gerar alguma redução de custos operacionais, desde que houvesse um bom tratamento de seus acessos para que os veículos não percam tempo realizando manobras para acessá-lo.

Em todos as situações de reconstrução, recomenda-se fortemente que seja estudada a verticalização dos terminais para aproveitamento do potencial construtivo de seus terrenos, o que pode ser feito por meio de PPP ou investimento público. A concessão ou aluguel devem retornar como subsídios que visem a redução da tarifa pública do transporte coletivo.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1158

2. Demanda do transporte público urbano

Atualmente, na hora pico da manhã, a demanda de passageiros em transporte público é próxima a 27 mil passageiros, segundo dados da a matriz origem destino domiciliar. Considerando a razão entre esta demanda e a frequência de partidas programada para esse horário (multiplicada pela extensão das rotas), é possível obter o índice de passageiros por quilômetro da hora pico (IPK-hp), que é de 2,7, valor considerado como médio-baixo (lembrando que nas horas pico observam-se altos índices de ocupação do sistema, com este indicador substancialmente maior que o valor diário ou mensal).

Para compreensão do sistema de transporte público foi realizada uma avaliação geral das rotas em operação em cada região. Foram avaliados os dados da pesquisa origem destino e, onde cabível, as pesquisas de embarque e desembarque realizadas. Em alguns casos também é apresentada a demanda de transporte privado, pois ela pode indicar falhas na cobertura do transporte público.

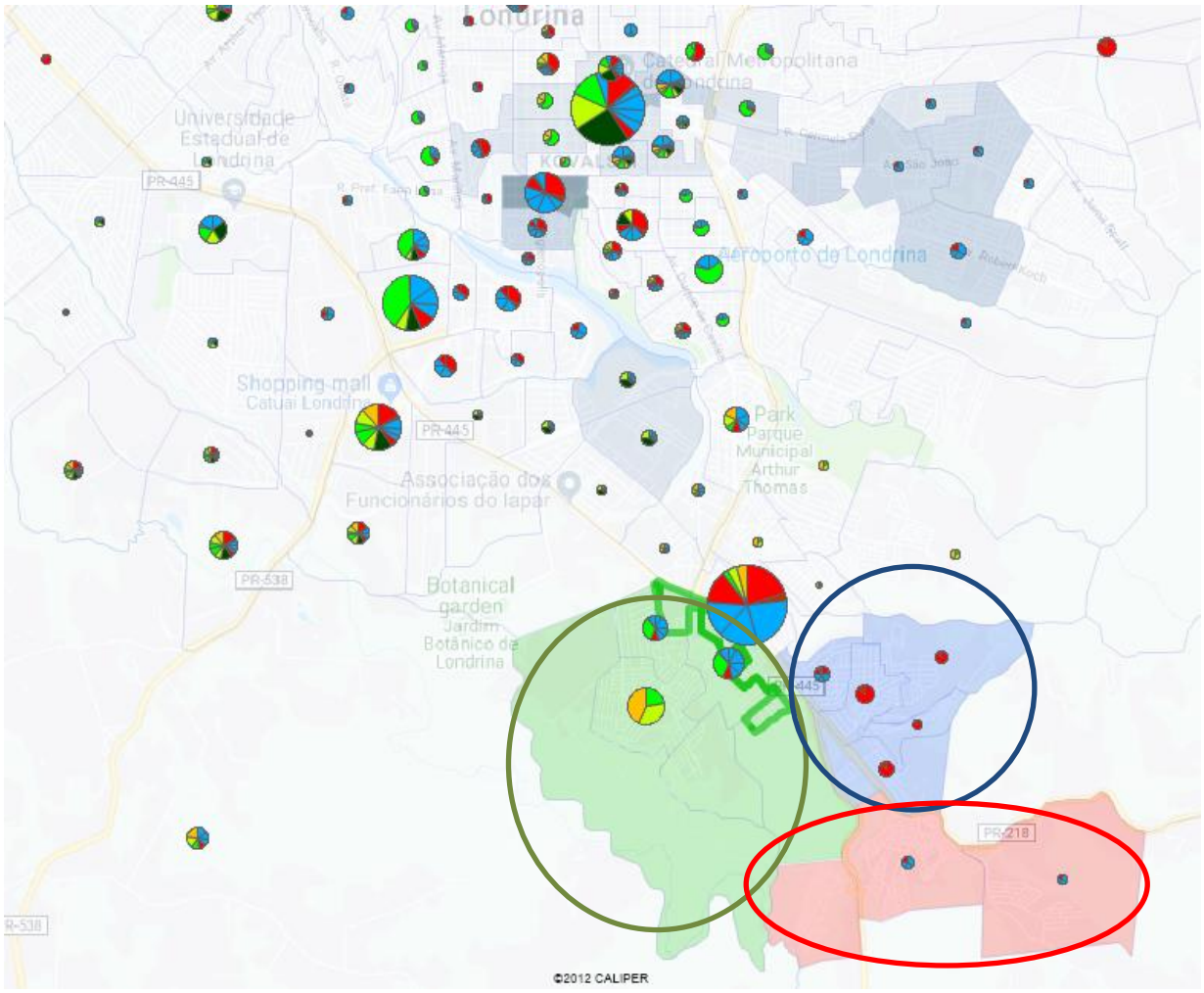
Nos mapas a seguir, cada círculo representa a quantidade de viagens destinadas a uma zona e as cores que compõem o círculo representam a zona de origem dessas viagens. A análise é sempre baseada em proporções, não cabendo avaliar o número total de viagens neste momento, já que foram utilizados dados amostrais. Estas análises irão subsidiar o desenho de linhas e a definição dos serviços que devem atender cada região.

2.1 Região Sudeste 1

Para a Região Sudeste, observa-se que há um grande número de viagens por transporte público, principalmente para a região do Centro Histórico (zona da Catedral e Calçadão). Também há movimento significativo do entorno no entroncamento da PR-445 com Av. Dez de Dezembro, onde há grande concentração de galpões, e na Gleba Palhano, como pode ser observado na Figura 15. Também se observou um volume razoável de pessoas com destino ao Shopping Catuaí, Prefeitura e entorno da Higienópolis.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1159

Figura 15: Demanda Região Sudeste – Transporte Público



Fonte: Elaboração própria

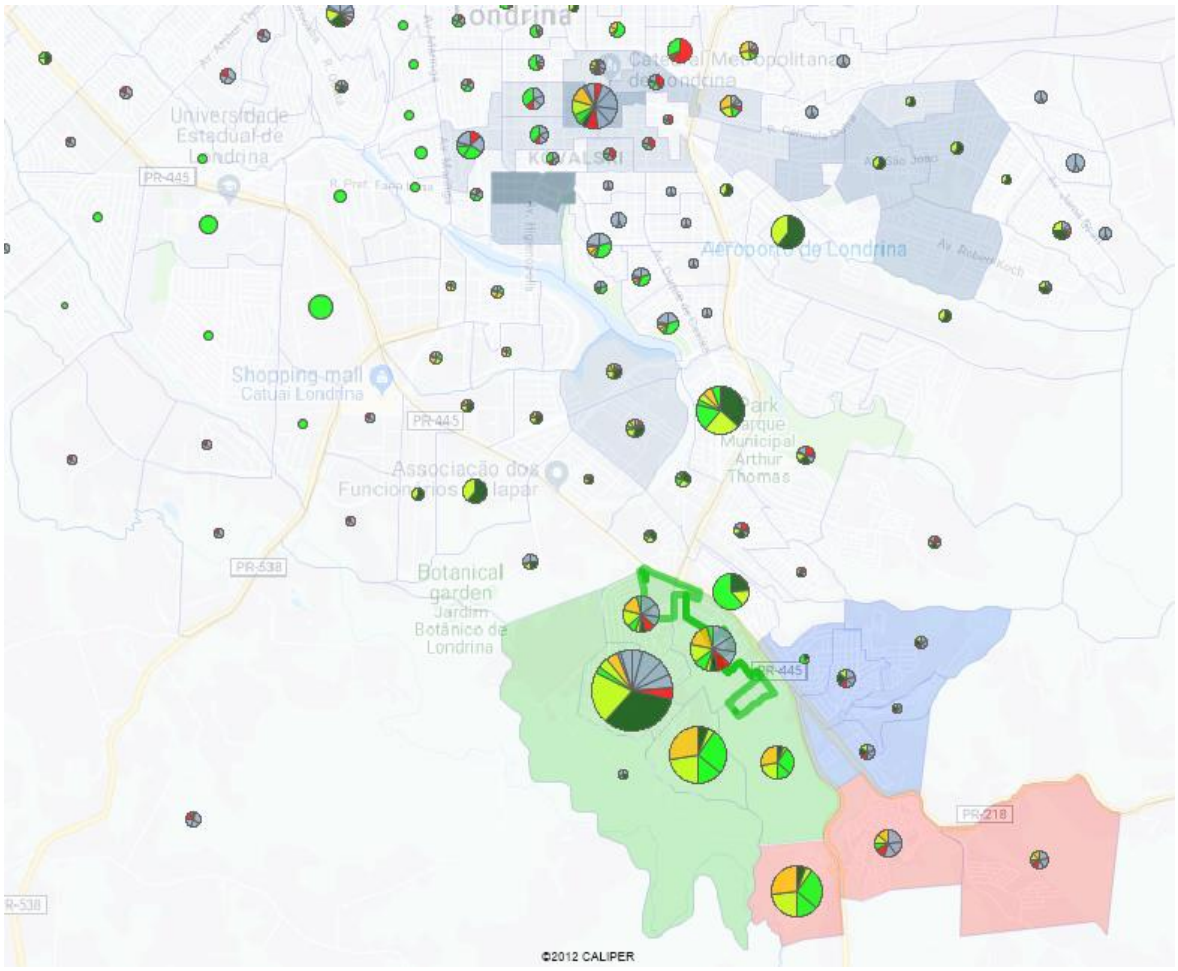
O Jardim União da Vitória, em vermelho, possui muitos para regiões industriais, de comércio e de serviços, sendo muito dependente do transporte público.

Como a região do Ouro Branco possui muitas indústrias, é importante que se mantenham as linhas que atualmente atendem estes destinos. A posição do Terminal Acapulco nessa proximidade se mostra interessante, pois permite que parte dos ônibus possam retornar depois que parte dos passageiros desembarcam.

Já para as viagens de transporte privado, as viagens se concentram principalmente dentro da própria região Sudeste, como pode ser observado na Figura 16. A região do Cafezal, em verde, possui maior geração de viagens de viagens nesse modo de transporte devido à sua maior renda.

A diferença de concentração de viagens em relação ao mapa do transporte público não aponta nenhuma inconsistência ou falha na cobertura das linhas dessa região. Nota-se, apenas, que as viagens internas do bairro acabam sendo feitas de veículo particular, o que é razoável, devido à praticidade e agilidade desse meio.

Figura 16: Demanda Região Sudeste – Transporte Privado



Fonte: Elaboração própria

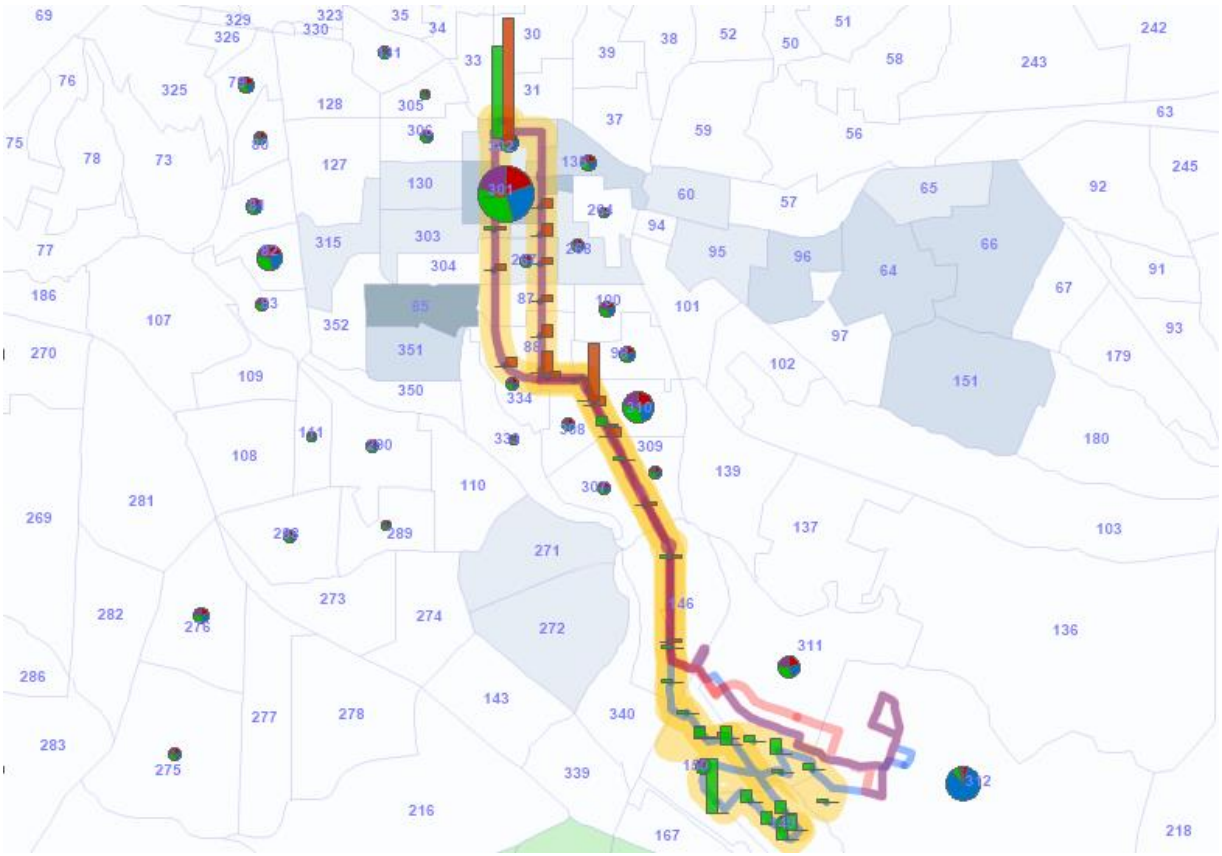
2.2 Região Sudeste 2

Na Região denominada como Sudeste 2, a principal concentração de viagens é com destino à região central de Londrina e seus arredores, utilizando o transporte público. Há também uma concentração de destinos ao longo da Av. Duque de Caxias, sendo bem atendida pelas linhas.

O reposicionamento do Terminal Acapulco para o entroncamento da Av. Inglaterra com Av. Dez de Dezembro permitiria a troncalização dessas linhas. Por isso, recomenda-se que, na ausência de um terminal, seja implantada uma estação de integração neste local.

Com isto, espera-se uma redução de custo operacional, observando que o tempo de viagem pode aumentar, já que haverá necessidade de um transbordo. Como recomendação, essas linhas poderão operar como complementares no período de pico, evitando, assim, esse transbordo.

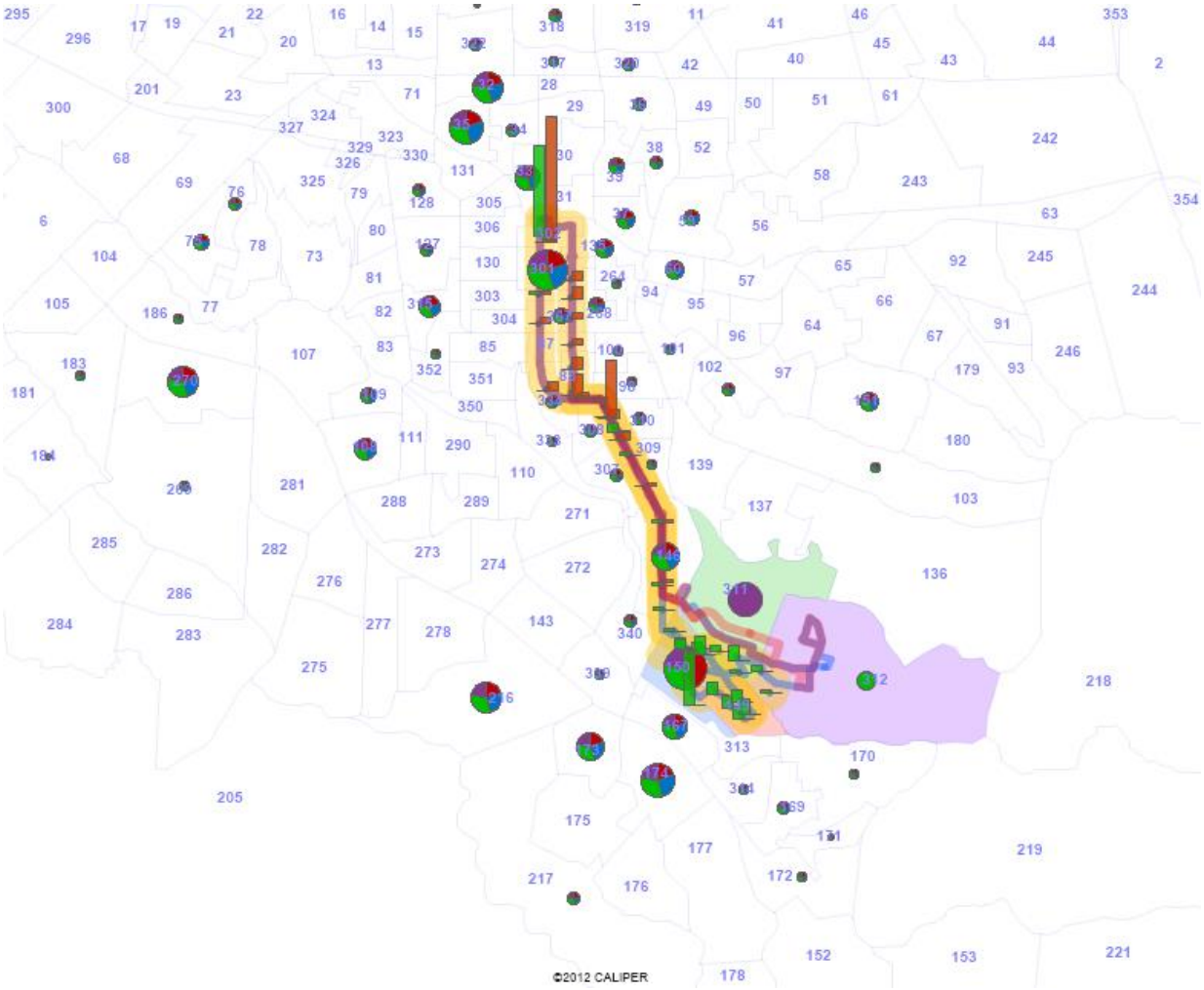
Figura 17: Demanda Região Sudeste 2 – Transporte Público



Fonte: Elaboração própria

As viagens utilizando o transporte privado se distribuem uniformemente pela cidade, com maior participação dos destinos fora do centro. A incorporação das linhas que atendem essa região ao Terminal Acapulco poderá melhorar seus custos operacionais, sendo que a posição do terminal junto à Av. Inglaterra também pode melhorar o tempo de acesso a esses pontos, captando demanda adicional para o transporte público.

Figura 18: Demanda Região Sudeste 2 – Transporte Privado

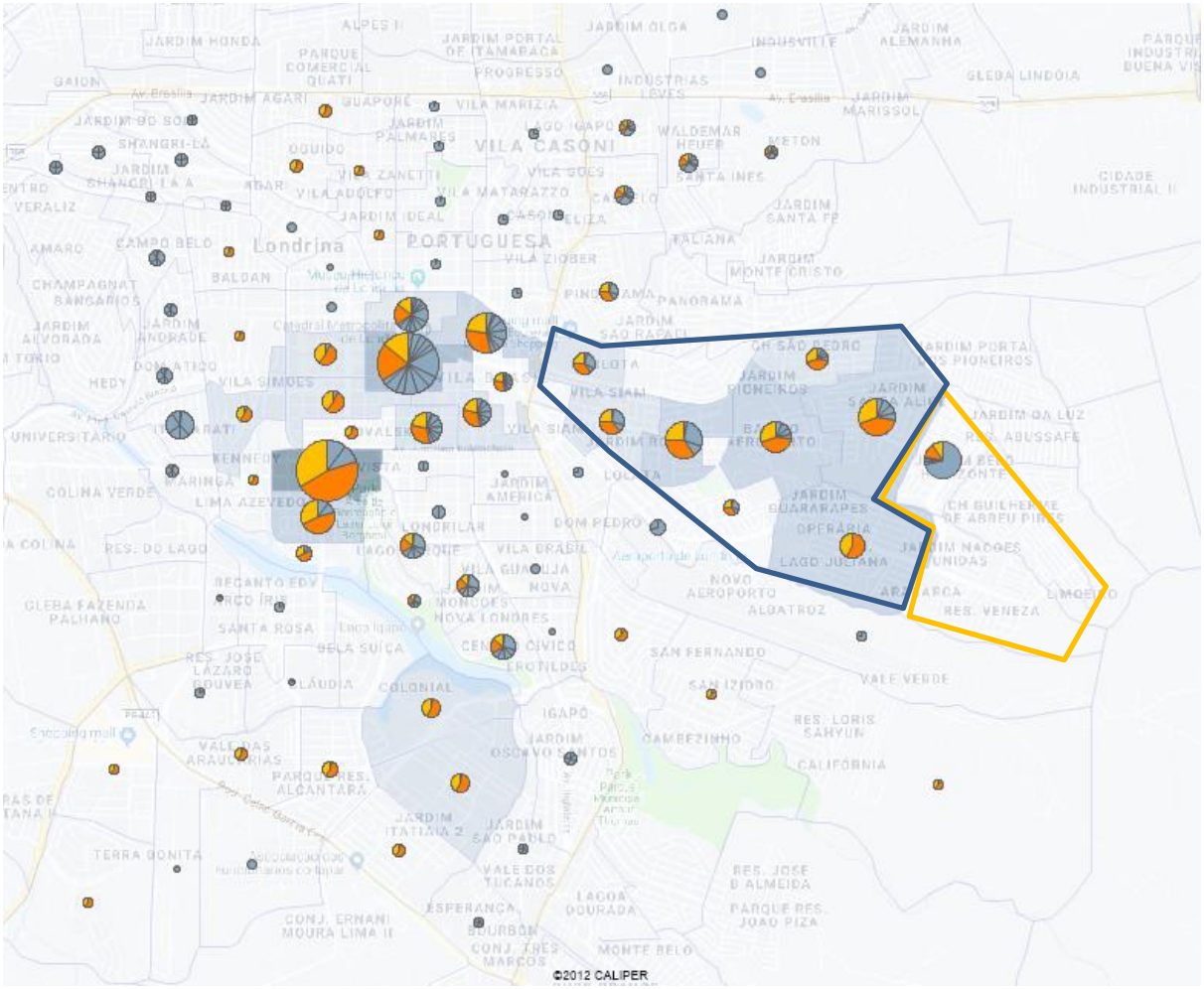


Fonte: Elaboração própria

2.3 Região Leste 1

Ao analisar a região Leste de Londrina, vê-se que as viagens estão concentradas na região central e nos seus arredores e na parte sul da Av. Higienópolis. Há também muitos destinos dentro da própria região, com destaque para o entorno da Av. São João, cujo perfil é comercial (Figura 19). Atualmente apenas a linha 809 conecta diretamente a região de Higienópolis, cabendo avaliar se é possível manter essa conexão sem passar pelo Terminal (Figura 20).

Figura 19: Demanda Região Leste – Transporte Público



Fonte: Elaboração própria

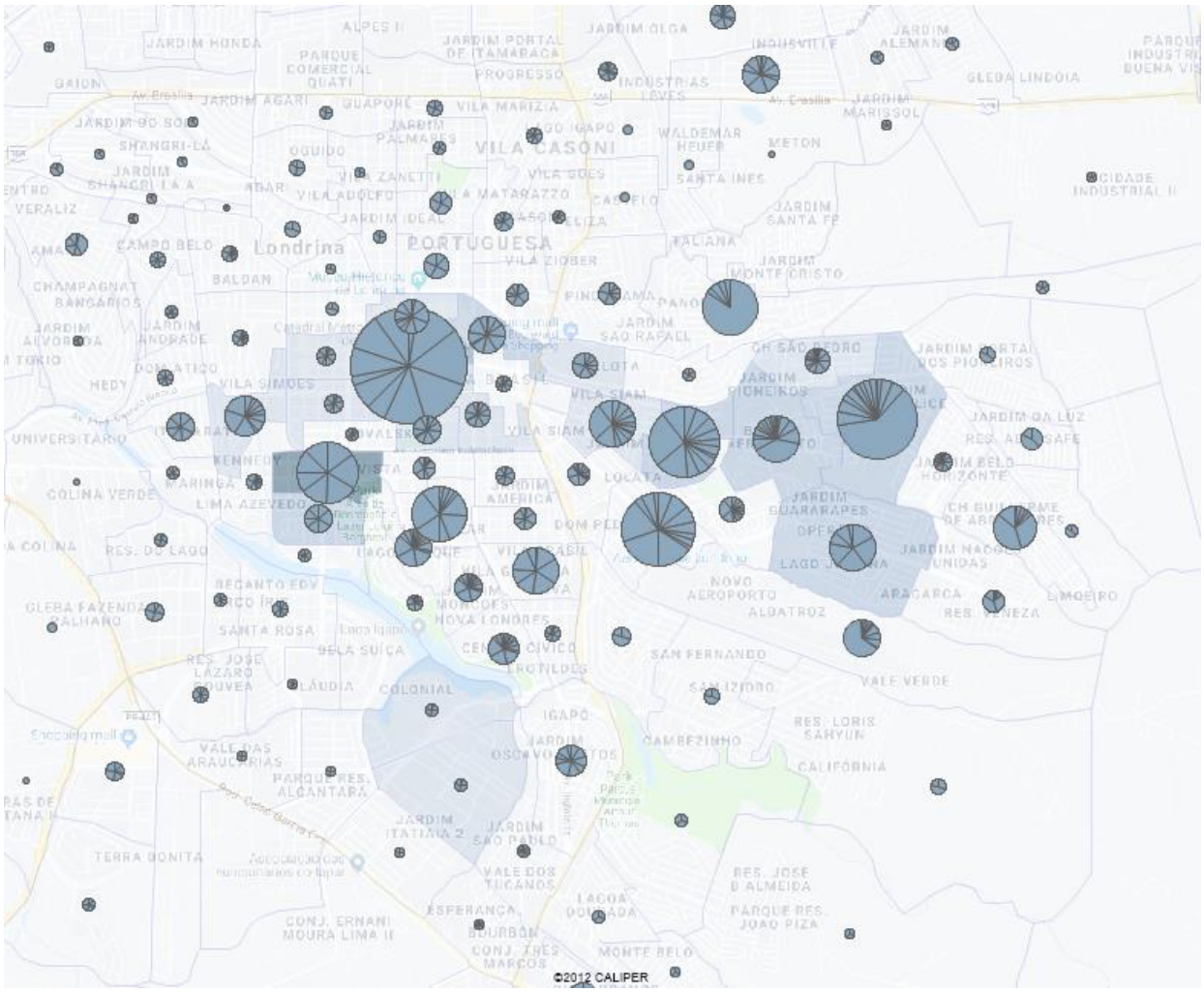
Figura 20: Traçado da Linha 809

Fonte: Elaboração própria

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1164

O modo de transporte privado tem muitas viagens para a região entre o Centro e o Lago Igapó, como pode-se observar na Figura 21. No mais, destinos de viagens são basicamente os mesmos.

Figura 21: Demanda Região Leste – Transporte Privado



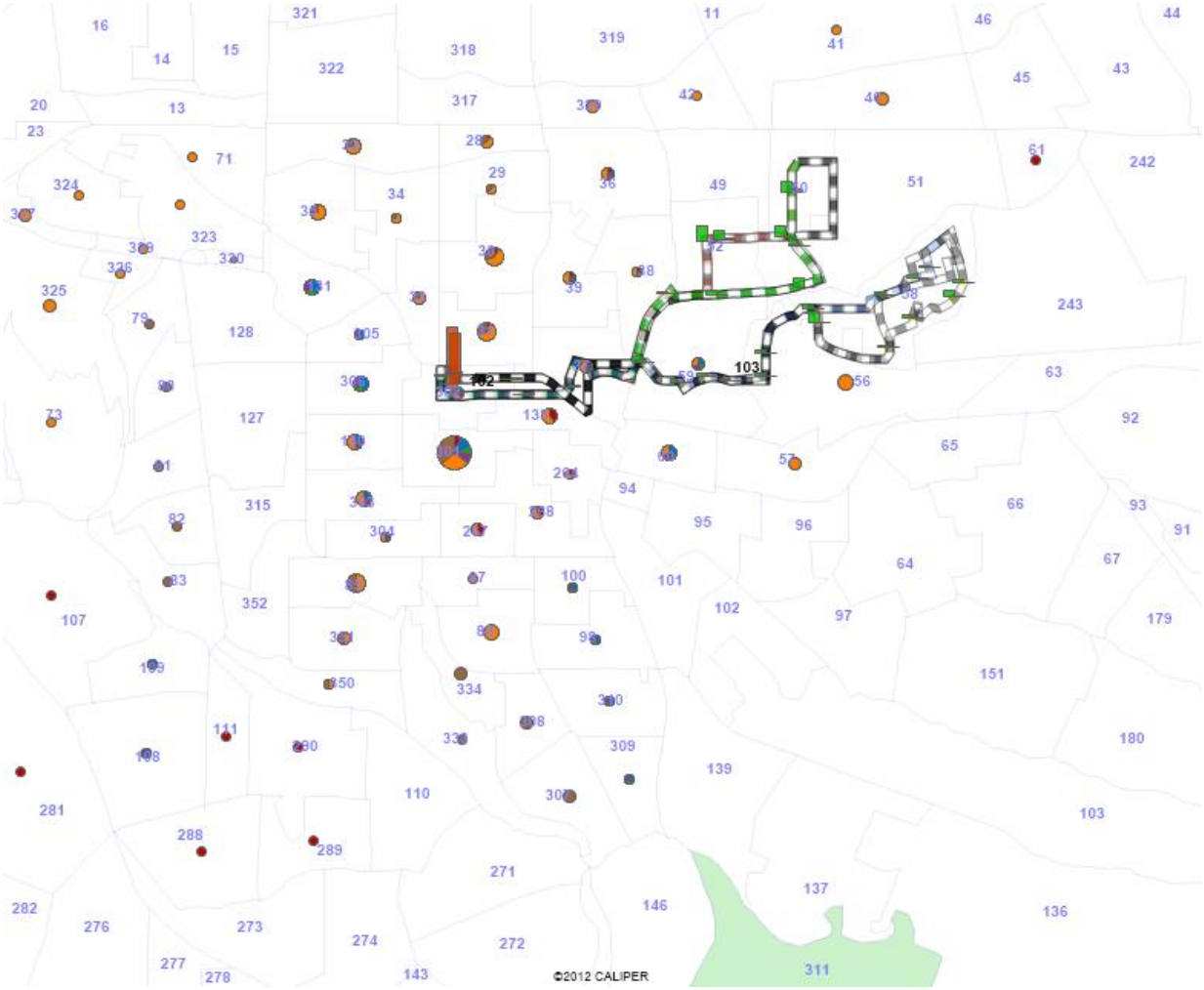
Fonte: Elaboração própria

Como a conformação urbana da região leste se dá no entorno de três eixos diferentes, é difícil imaginar a implantação de um terminal nesta área. Porém, a implantação de uma estação de integração pode ser proveitosa para organizar as linhas que atendem essa região. O local mais adequado seria no eixo da Av. Santos Dumont, que possui o Hospital Universitário e o Aeroporto em sua área de influência. Embora a Av. São João possua uma atração de viagens significativa, sua saída para o centro da cidade não é direta, o que geraria trajeto negativo. De todo modo, a organização de linhas desta região se mostra um desafio, já que seu viário converge para o centro do município.

2.4 Região Leste 2

Ao analisar a região Leste 2, vê-se que há um volume baixíssimo de viagens geradas em comparação com as outras regiões de Londrina, sendo que a de maior concentração (ainda pequena) tem como destino o Centro da cidade, como pode ser visualizado na Figura 22.

Figura 22: Demanda Região Leste 2 – Transporte Público



Fonte: Elaboração própria

A análise de demanda por transporte privado também demostrou grande dispersão, não trazendo informação relevante para reorganização das linhas.

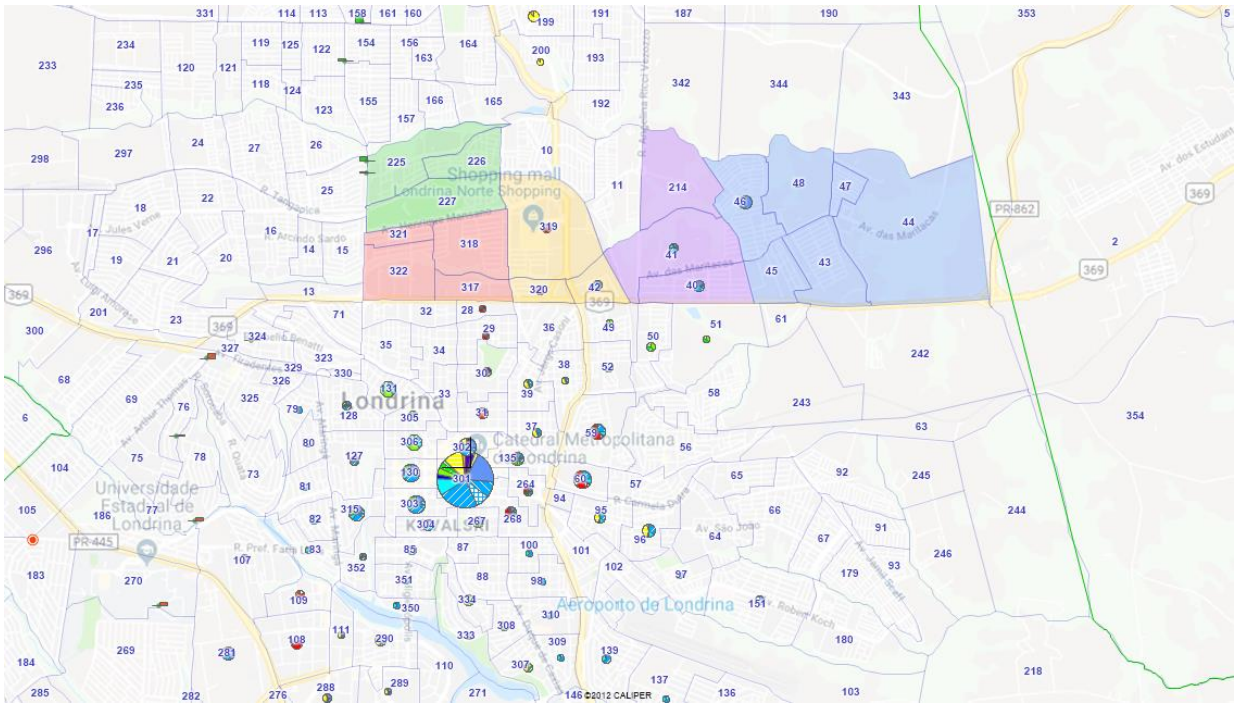
Como estas linhas têm baixa extensão, recomenda-se que sejam mantidas operando no Terminal Central, sem necessidade de circular pelo centro. A pesquisa sobe-desce das linhas também mostra que os embarques são bem distribuídos e os desembarques concentrados no Terminal Central, havendo pouco que se otimizar no percurso.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1166

2.5 Região Nordeste 1

Analisando o transporte público da região Nordeste 1, vemos que a região central concentra fortemente a atração das viagens produzidas nesta região.

Figura 23: Demanda Região Norte – Transporte Público

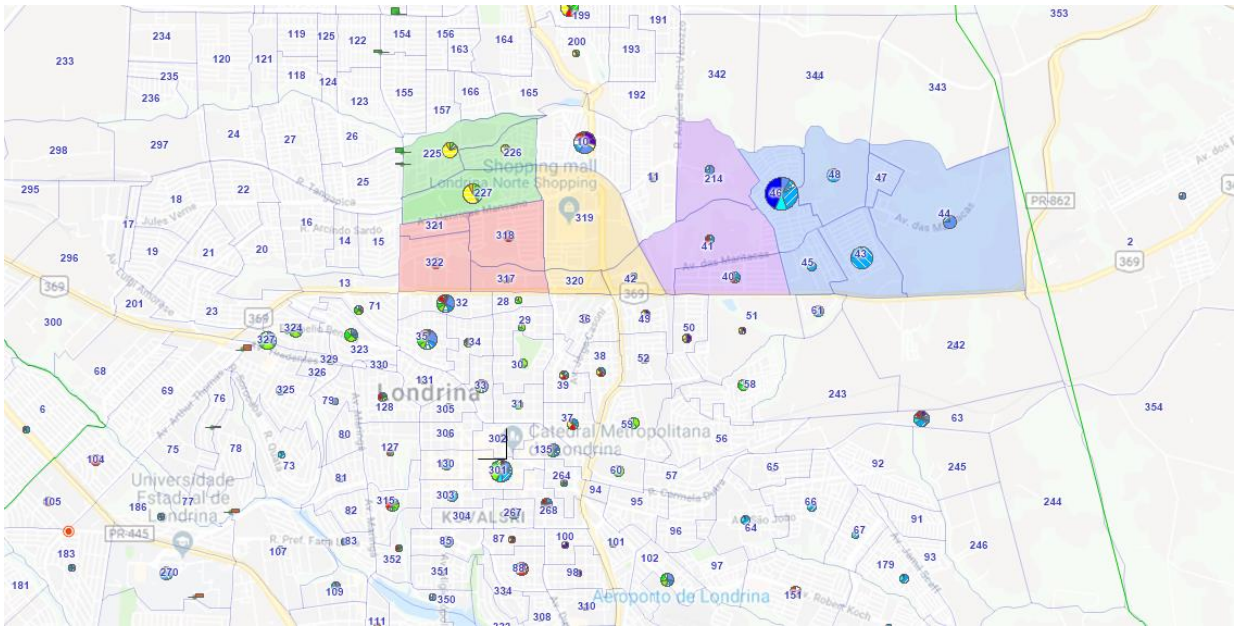


Fonte: Elaboração própria

Avaliando a composição das origens da zona central, exibida na Figura 23, nota-se que predominam origens das zonas destacadas em azul. Já nas viagens do transporte privado, passam a surgir viagens da região verde (Bairro Carnascialli). Isto pode indicar deficiência no tempo de viagem do Bairro Carnascialli para o Centro, e como ele já é bem conectado aos Terminais Milton Gavetti e Ouro Verde, cabendo avaliar se a frequência e itinerário ofertados geram cobertura adequada para seus moradores.

No mapa do transporte privado nota-se, também, uma dispersão de destinos, difíceis de serem atendidos pelo transporte público.

Figura 24: Demanda Região Norte – Transporte Privado



Fonte: Elaboração própria

Recomenda-se que parte das linhas dessa região alimentem o Terminal Milton Gavetti e outras sigam diretamente para o centro.

2.6 Região Nordeste 2

A região Nordeste 2 é uma das com maior produção de viagens de transporte público, havendo grande concentração para a região central de Londrina e seus arredores, para a UEL e para a Gleba Palhano.

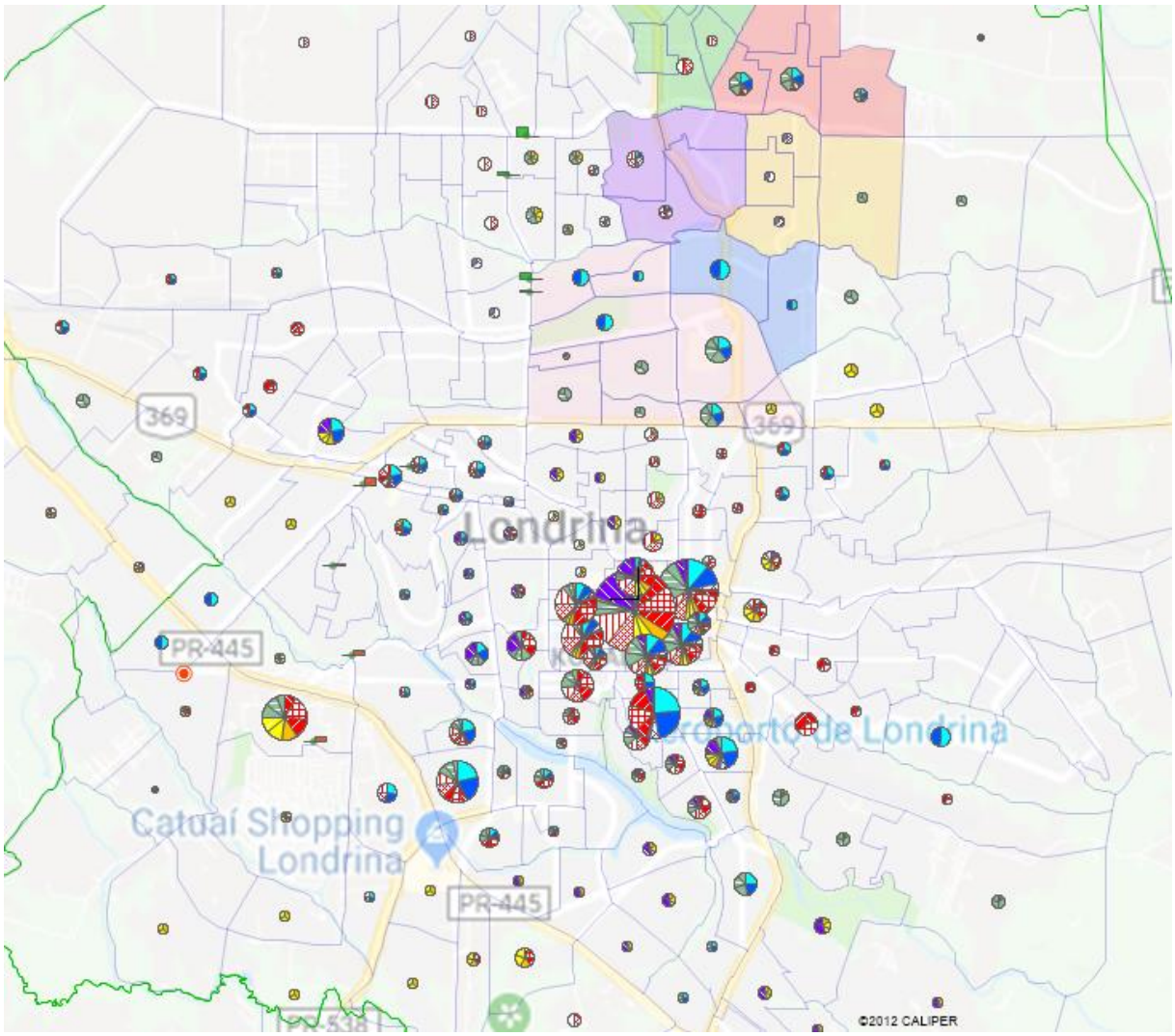
Na região central e nos seus arredores, todas as zonas da região Nordeste 2 contribuem com bastante viagens, com predominância da região dos Cinco Conjuntos, em vermelho na Figura 25.

Há duas abordagens possíveis para as linhas que operam nessa região, a alimentação no Terminal Milton Gavetti e o uso de linhas diretas para o Terminal Central.

Como estão na área de influência do Terminal Milton Gavetti, é natural que a maior parte das linhas alimente esse terminal, de onde podem partir linhas para a UEL, Gleba Palhano, Prefeitura e entorno da Av. Bandeirantes. Do terminal também pode partir uma linha que circule pelo centro, distribuindo os usuários nos pontos de demanda. As linhas radiais e troncais com destino no Terminal Central, por sua vez, não precisam circular no centro e podem operar apenas no pico, horário de maior demanda.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1168

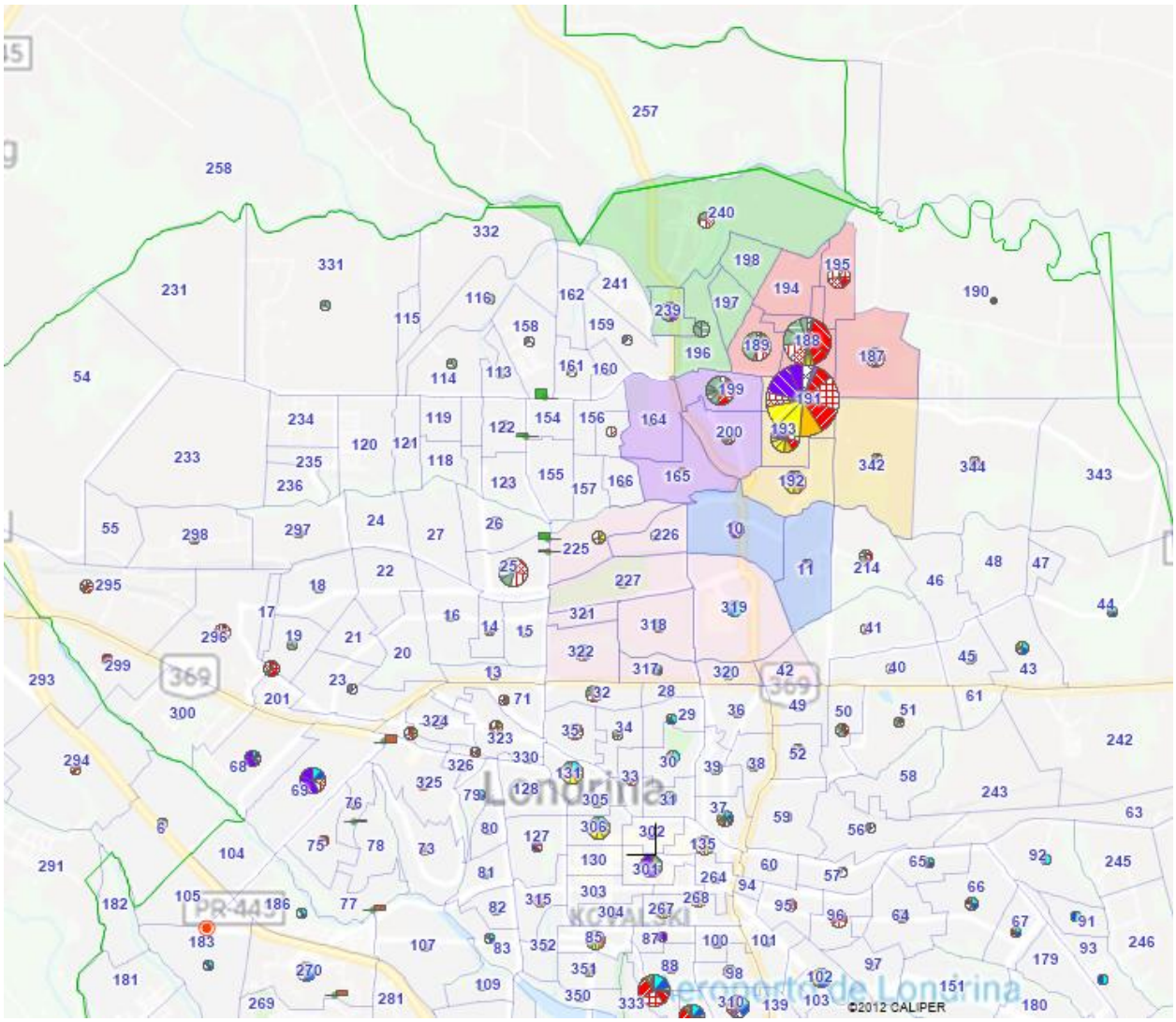
Figura 25: Demanda Região Nordeste – Transporte Público



Fonte: Elaboração própria

No transporte privado, vê-se a predominância de viagens dentro da própria região, no entorno da Av. Saul Elkind, evidenciada na Figura 26. Trata-se de uma região com muito comércio e serviço, sendo natural o uso de transporte privado nessas viagens curtas. A criação de linha local não se mostra necessária, já que as linhas existentes também permitem essa conexão.

Figura 26: Demanda Região Nordeste – Transporte Privado

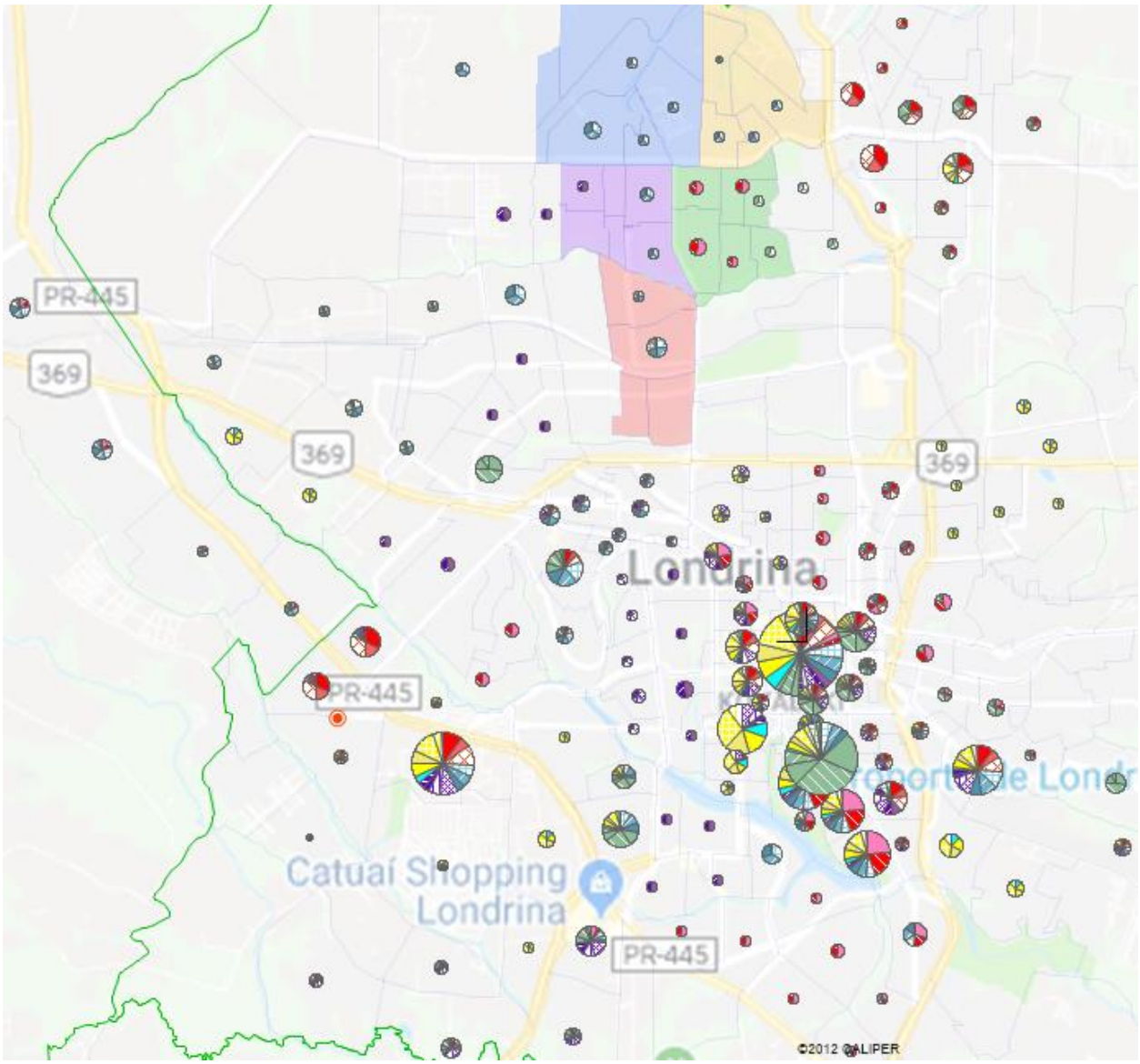


Fonte: Elaboração própria

2.7 Região Norte

Analisando a região Norte, observa-se que o transporte público é muito utilizado, com alto volume para a região do Centro Histórico, Prefeitura, Higienópolis, UEL e Hospital Universitário, como pode ser observado na Figura 27. Também há um volume significativo para a região anterior (Nordeste 2) devido à presença de serviços no local.

Figura 27: Demanda Região Norte – Transporte Público



Fonte: Elaboração própria

Todas as regiões de origem contribuem com um alto índice de viagens, sendo que o maior *outlier* observado é da região em verde para a região de clínicas e hospitais ao Sul do Centro.

A lógica sugerida para esta região é análoga à da região Nordeste 2. A maior parte das linhas poderá alimentar os terminais Vivi Xavier e Ouro Verde, de onde os ônibus devem partir para atendimento dos polos de destino observados (a região em amarelo pode alimentar o Terminal Milton Gavetti).

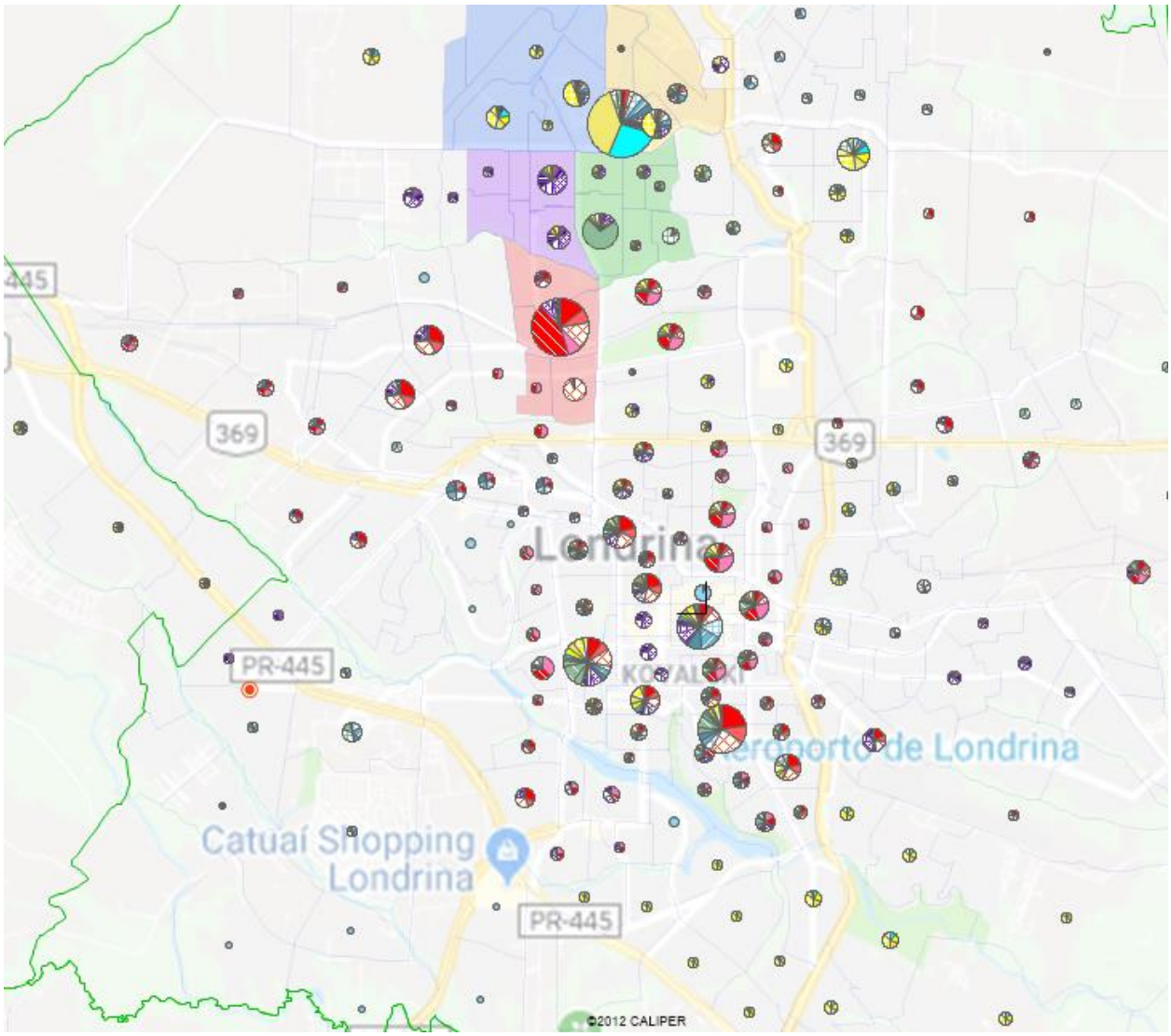
Seria possível criar algumas linhas diretas para o Terminal Central, reduzindo a necessidade de transbordo, mas, com a distância que essa região se encontra do centro, talvez seja mais interessante que as linhas que saem do Terminal tenham o papel de distribuição no Centro durante o pico, realizando um trajeto sem ponto final no Terminal Central.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1171

Recomenda-se que, no pico, as linhas troncais que saem do Terminal Vivi Xavier deixem de passar pelo Terminal Ouro Verde, pois isso gera um atraso grande para seus passageiros, sendo melhor separar os serviços. No entrepico a operação conjunta é recomendada.

No transporte privado, a maioria das viagens ocorre dentro da própria região Norte, onde já há oferta de ônibus, mas que cabe estudar melhoria desses serviços. Os únicos pares origem-destino não cobertos diretamente pelo sistema de transporte público em estudo são entre o entorno do Vivi Xavier e Jardim Leonor. O mapa também aponta a importância de manter ligações rápidas com a prefeitura, UEL e Gleba Palhano.

Figura 28: Demanda Região Norte – Transporte Privado

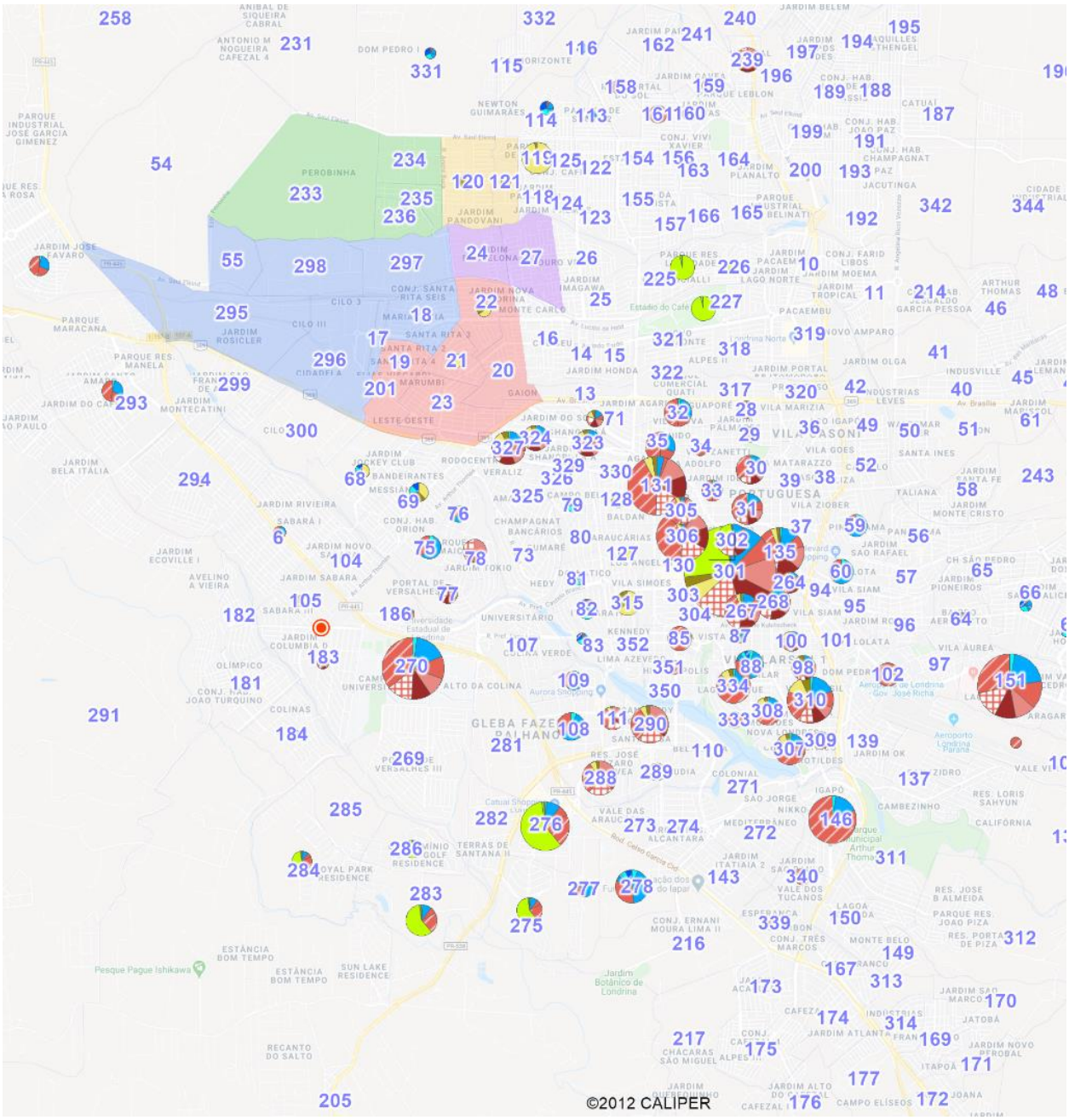


Fonte: Elaboração própria

2.8 Região Noroeste

Analisando a região Noroeste, vê-se uma distribuição de viagens alta de destinos em várias regiões da cidade, sendo que grande parte delas são originadas nas regiões em vermelho e verde na Figura 29 (os números representam o código da zona). Os destinos se distribuem em todo o Centro Histórico, entorno da prefeitura, UEL e Hospital Universitário.

Figura 29: Demanda Região Noroeste – Transporte Público



Fonte: Elaboração própria

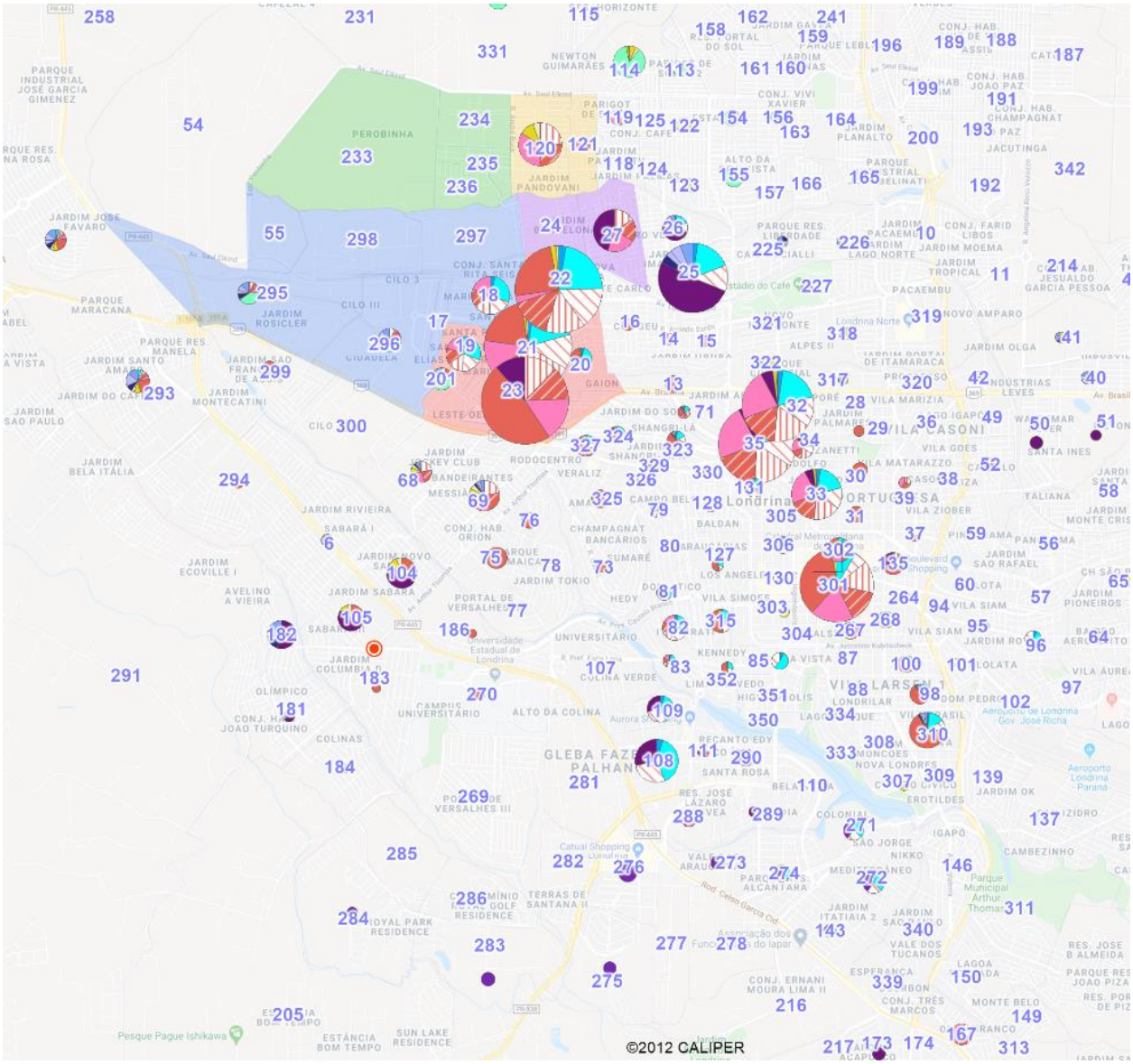
Há um alto volume de pessoas saindo da região em vermelho (Ouro Verde, Santa Rita IV, Coliseu, entre outras zonas) em direção à UEL e também para o Hospital Universitário, na Zona Leste de Londrina. Há também uma concentração de viagens destinadas ao entorno da Estação Catuaí e à Gleba Palhano.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1173

Com relação ao transporte privado, a região em vermelho e a região em roxo da Figura 30 são as maiores geradoras de viagens, pois possuem maior renda.

Observa-se, primeiramente, uma alta concentração de viagens dentro da própria região destinos de viagens dentro das próprias regiões produtoras de viagem, mas também um fluxo importante para o Centro e Gleba Palhano. A grande concentração de destino próximo à Av. Brasília e Jardim Oguido chama a atenção, pois é representativa, mas está coberta pelo transporte público atual, ainda que com necessidade de integração.

Figura 30: Demanda Região Noroeste – Transporte Privado



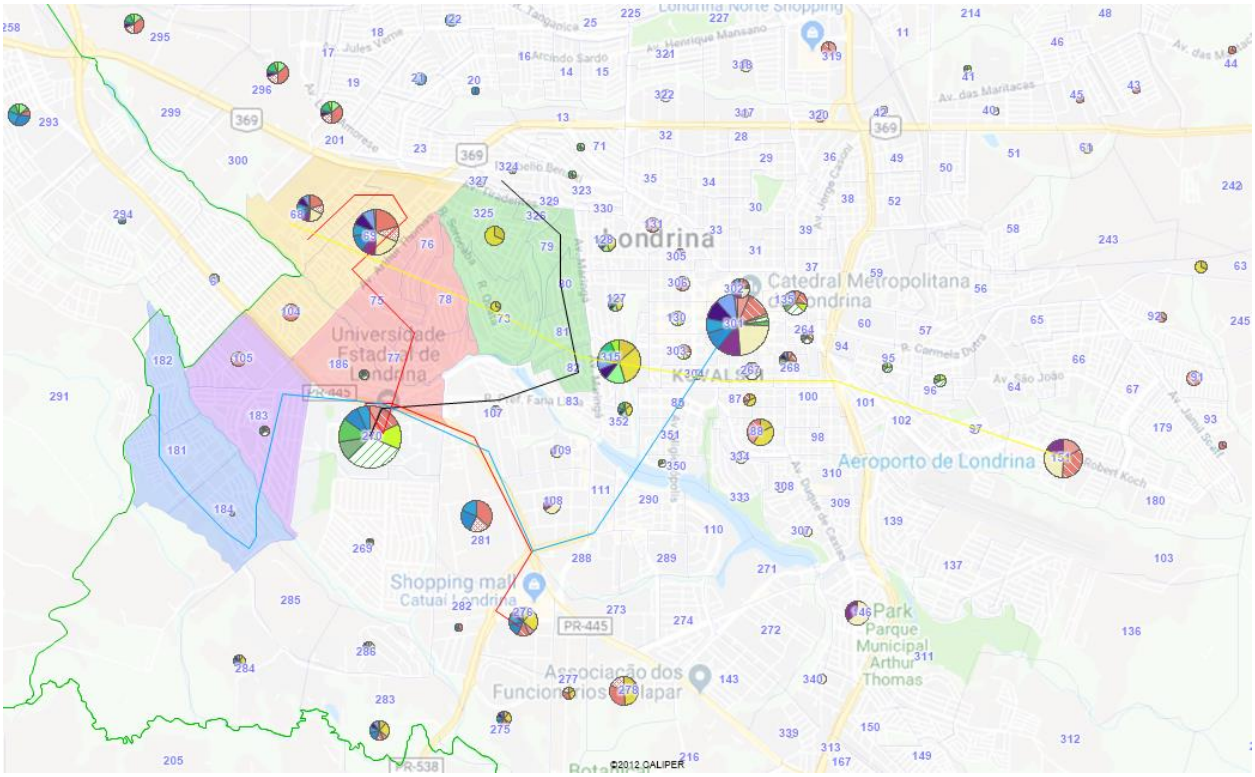
Fonte: Elaboração própria

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1174

2.9 Região Oeste e Região Sudoeste 1

Na região Oeste (amarelo, vermelho e verde) e na região Sudoeste 1 (roxo e azul), há concentração de viagens para o Centro Histórico, mas o maior destaque se deve ao número elevado de viagens para a UEL, conforme pode ser observado na Figura 31. Há também muito movimento para o entorno da UniFil, na região da Av. Juscelino Kubitscheck e para o Hospital Universitário.

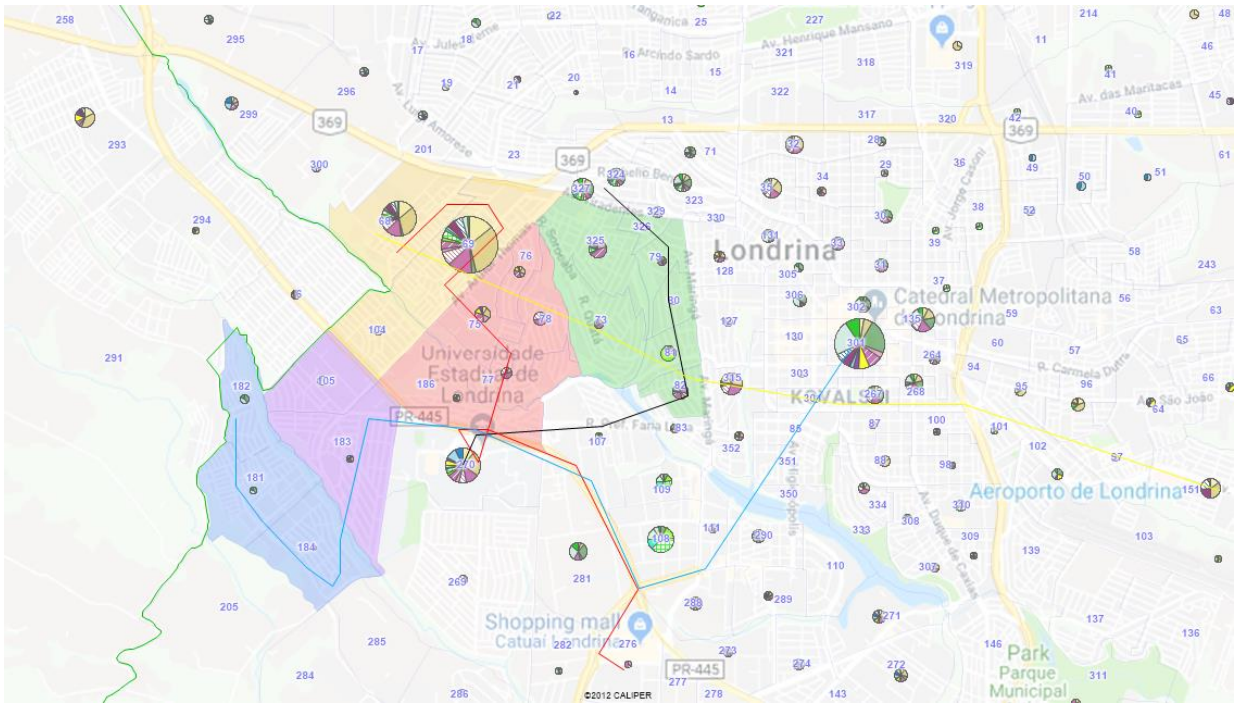
Figura 31: Demanda Região Oeste e Sudoeste 1 – Transporte Público



Fonte: Elaboração própria

O transporte privado possui basicamente os mesmos destinos já citados no transporte público, mas em diferentes proporções, como pode ser observado na Figura 32.

Figura 32: Demanda Região Oeste e Sudoeste 1 – Transporte Privado



Fonte: Elaboração Própria

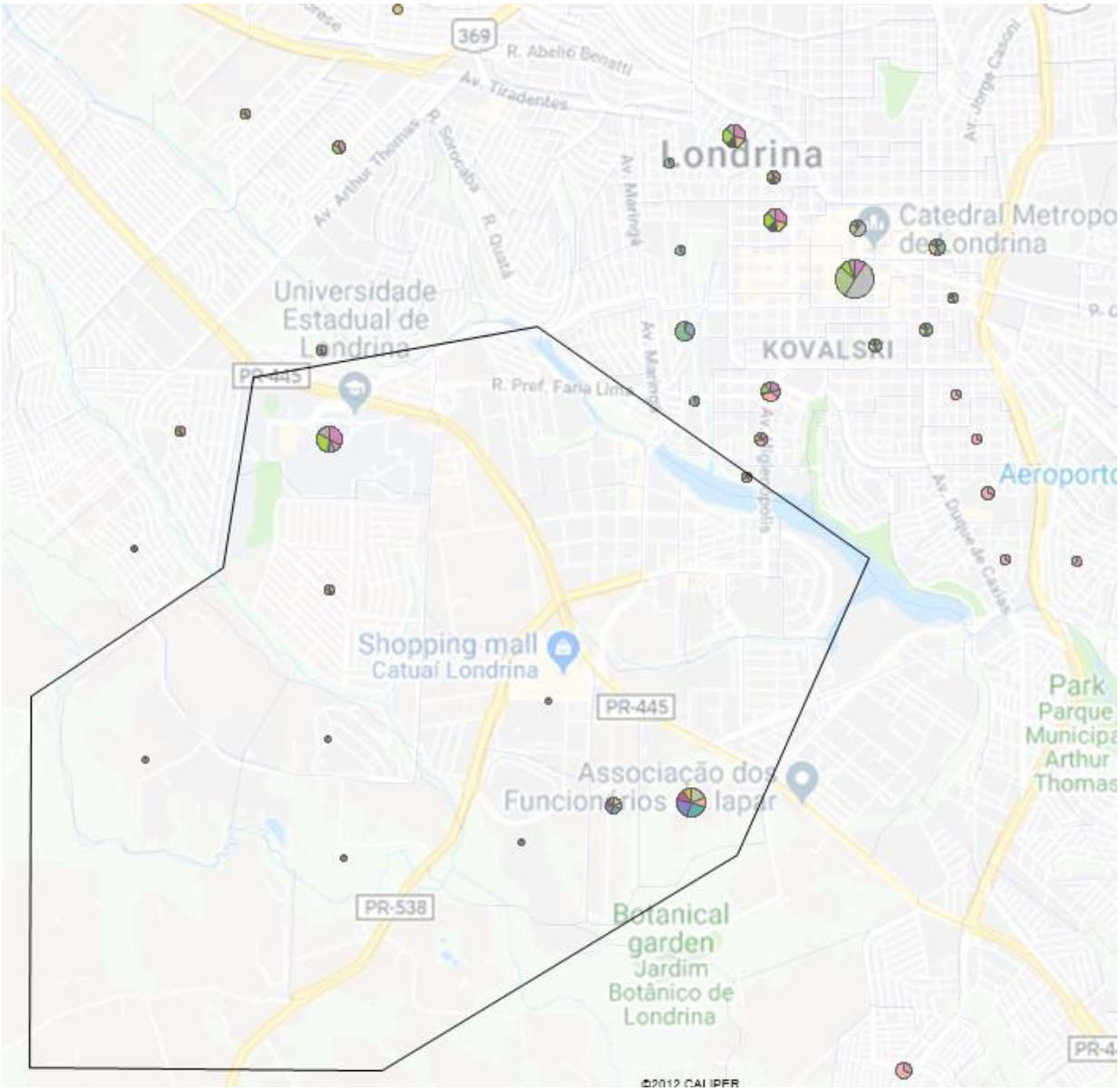
As viagens para o Centro e para a UEL utilizando esse modo de transporte diminuem, enquanto aumentam as viagens para a região do Jardim Sabará, dentro da Região Oeste e Sudoeste 1 e destacado em amarelo. O novo desenho de rotas deverá privilegiar o deslocamento interno e acesso às oportunidades nessa região, buscando captar novos usuários para o transporte público.

Para organização das linhas que atendem os bairros em roxo e azul é adequado considerar a implantação de uma estação de integração na região em que suas linhas se encontram. Uma localização recomendada é na Av. Soiti Tarumã, nas proximidades da Av. Juvenal Pietraróia, sendo importante adotar um local de maior movimentação de pessoas e, portanto, maior segurança. A utilização de locais próximos à UEL ou Av. Arthur Thomas é menos atrativa, pois nestes locais parte das linhas já divergiram em seu trajeto.

2.10 Região Sudoeste 2

A região Sudoeste 2, embora abrangente espacialmente, é composta em quase toda sua totalidade pela Gleba Palhano, que tem elevada densidade populacional. Observou-se nessa região que o transporte público tem viagens grande parcela de suas viagens destinadas ao centro e entorno das Avenidas Maringá e Higienópolis. Também é notável a participação de viagens para a UEL, Unopar e Faculdade Unopar/Pitágoras.

Figura 33: Demanda Região Sudoeste 2 – Transporte Público

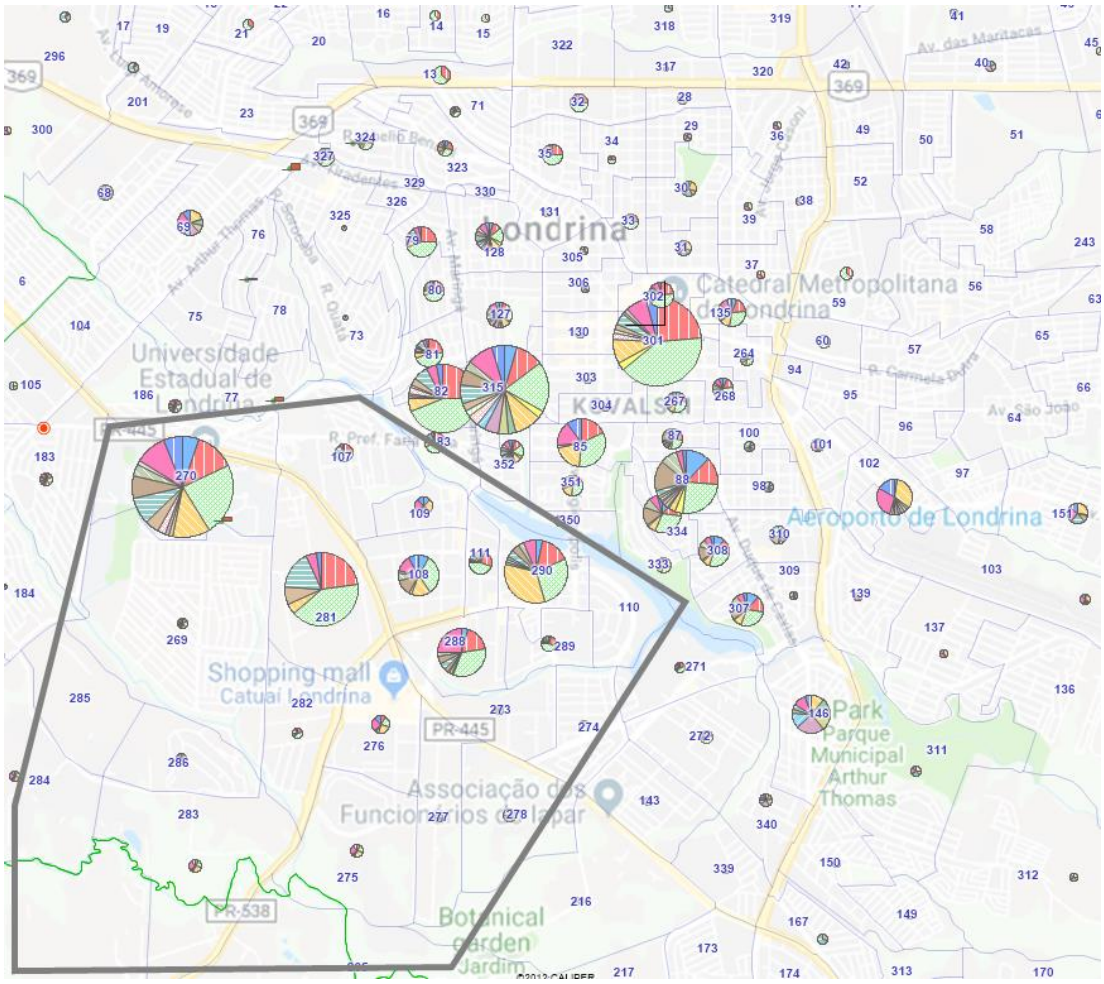


Fonte: Elaboração Própria

Na região predomina fortemente o uso de transporte privado, com viagens para todos os locais apresentados anteriormente, mas em maior intensidade. É notável também o volume de viagens de transporte privado para o entorno da Av. Duque de Caixas e Av. dos Bandeirantes, com viagens destinadas à prefeitura, clínicas e hospitais.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1177

Figura 34: Demanda Região Sudoeste 2 – Transporte Privado



Fonte: Elaboração Própria

2.11 Percepções gerais

A oferta do transporte público está relativamente bem alinhada com a demanda observada, ainda mais se considerar que a demanda total do sistema é baixa e, portanto, há pouca flexibilidade operacional para que todos parem 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.

Os principais polos atratores observados são o Centro, a região de Higienópolis, a região da Gleba Palhano, a Prefeitura e a UEL, sendo que o Hospital Universitário e a região do Ouro Branco / Parque Industrial também se destacam em algumas bacias. No Centro foi possível observar que a demanda não está concentrada apenas no entorno do Terminal Central e Calçadão, mas também no quadrilátero entre Av. Higienópolis, Rua Souza Naves, Rua Pio XII e Rua Goiás, que está um pouco afastado do Terminal Central, ainda mais quando se considera o relevo da região. Portanto, é desejável que algumas linhas realizem distribuição de passageiros no centro ao invés de realizar ponto final no terminal.

O Terminal Central concentra também um alto índice de transferências de viagens por ônibus, fato explicado pela distribuição de empregos no centro não ocorrer apenas nas áreas lindeiras ao terminal e pela baixa oferta de linhas diametrais ou perimetrais, em razão da demanda atual.

Para os destinos no centro, que não lindeiros ao Terminal, uma solução pode ser a criação de linhas que circulem ao redor terminal, para que a população possa chegar ao seu destino final de forma mais rápida

e eficiente, com menor necessidade de transbordos. Estas linhas não realizariam parada no Terminal Central e, portanto, recomenda-se que esta operação seja empregada apenas para as linhas que saem dos demais terminais do município.

Para os transbordos que ocorrem em viagens mais longas a solução imediata continua envolvendo o Terminal Central como ponto de transbordo, uma vez que a demanda por ônibus não é suficiente para criação de mais linhas perimetrais. Caso ocorra o aumento de demanda no sistema, essas linhas podem ser criadas para reduzir o número de transbordos.

A diretriz geral indicada pelo Plano de Mobilidade é de redução do número de linhas, para que possa haver um aumento da frequência média. Além disso, os serviços devem ser realizados com menos desvios ao longo do trajeto e conferir maior velocidade operacional, para que isso possa compensar a eventual necessidade de transferências adicionais. As novas linhas propostas também buscarão captar novos usuários, atendendo a pares que não são cobertos por linhas de alta frequência do transporte público.

Faltam também estruturas físicas de priorização do transporte coletivo (faixas exclusivas, corredores segregados, prioridade na semaforização, entre outros), fator primordial para redução dos tempos de viagem.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1179

3. Processo de reorganização

Neste capítulo são apresentadas as principais características de transporte coletivo por ônibus em Londrina. Como características, entende-se a relação de linhas e ramais, a lógica operacional e os indicadores de desempenho, sendo estes apresentados na situação base – **operação das linhas em 2018** – assim como na situação proposta, com uma reorganização das linhas, considerando a rede de corredores estruturais e o esquema operacional das rotas. Essa proposta de reorganização teve como insumo o modelo de simulação de transportes desenvolvido no âmbito deste Plano de Mobilidade.

Conforme já apontado, o sistema de transporte público de Londrina sofre excessivamente com a baixa densidade do município, aumentando seus custos operacionais. As propostas de reorganização das linhas visam desenhar um sistema com característica mais tronco-alimentado, com linhas mais diretas e frequentes, maior eficiência, melhoria do atendimento e redução de custos operacionais.

Para contextualização da reorganização das linhas, os desenhos das linhas e ramais são organizados por bacia de atendimento. Para cada linha e ramal, são apresentadas informações de frequência e intervalo operacionais, assim como indicadores operacionais, calculados através do modelo de simulação e descritos conforme abaixo:

- **Frota operacional:** corresponde à quantidade de ônibus circulantes no transporte coletivo;
- **Demanda média por veículo:** corresponde ao número total de passageiros da linha dividido pelo número de veículos operantes na linha;
- **Tempo médio de viagem:** corresponde ao tempo de ciclo que os veículos da linha demoram, em média, para percorrer seu traçado;
- **Tempos médios de viagem:** corresponde ao tempo de ciclo que os veículos da linha demoram, em média, para percorrer seu traçado;
- **Tempo médio dentro do veículo:** corresponde ao tempo que os passageiros ficam, em média, dentro do veículo;
- **Tempo médio de caminhada:** corresponde ao tempo que os veículos da linha atingem, em média, para percorrer seu traçado;
- **Tempo médio de espera:** corresponde ao tempo de espera que os passageiros aguardam, em média, para embarcar na linha;
- **Velocidade média dentro do veículo:** corresponde à velocidade que os veículos da linha atingem, em média, para percorrer seu traçado;
- **Distância média de viagem:** corresponde à extensão média de viagem por passageiro.

As rotas aqui apresentadas possuem caráter estratégico, e, como a cidade é dinâmica e as necessidades de transporte também, os ajustes operacionais devem ser de continuamente avaliados pela CMTU, considerando ajustes horários e de itinerário quando necessário. A alteração de serviços também deve ser faseada, acompanhada por forte trabalho de informação ao usuário.

3.1 Diretrizes para reorganização das rotas

Como explorado na pesquisa de opinião, o sistema de Londrina é bem-visto quanto à sua cobertura, mas tem como pontos de maior atenção a tarifa, ocupação e tempo de espera.

A condição de lotação dos ônibus nas horas pico foi, de fato, observada em vários corredores, que apresentaram ocupações maiores a 90%. Os tempos de espera, por sua vez, são diretamente proporcionais à frequência de operação e, embora a cobertura total do sistema seja boa, apenas 56% da população é lindeira ao subsistema com frequências de operação consideradas adequadas (maiores que 4 veículos/hora).

Tendo em vista essa avaliação por parte dos usuários, foram estudados meios de melhoria da frequência percebida, como a consolidação de linhas em mesma via, observando-se a necessidade de manutenção ou redução dos custos operacionais atuais.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1180

Outra medida importante relativa à oferta é a priorização do transporte coletivo, que leva a redução do tempo de ciclo, permitindo que a mesma frota realize mais viagens - o que beneficia diretamente à frequência e custo operacional do sistema.

Em suma, algumas diretrizes operacionais foram adotadas para a reorganização das rotas de transporte público da cidade, sendo as principais:

- Garantir uma boa cobertura do sistema, com distancias de caminhada de até 250m (sendo possível, inclusive, aumentar a distância entre pontos de ônibus para ganhar velocidade);
- Dar preferências para os eixos arteriais de maior velocidade, fortalecendo a rede estrutural;
- Utilizar trajetos mais diretos, 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;
- Criação de condições adequadas para integração em terminais e ao longo dos trajetos, com a implantação de estações de transferência;
- Consolidar rotas na mesma via, aumentando a frequência de ônibus percebida pelos usuários;
- Evitar rotas com mesmo destino passando em diferentes lados da rua (evitar vias ou ramais em uma linha);
- 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 vias prioritárias para o transporte coletivo.

Todas essas medidas também tendem a atrair mais demanda para o transporte coletivo, o que também alavancará a frequência ofertada.

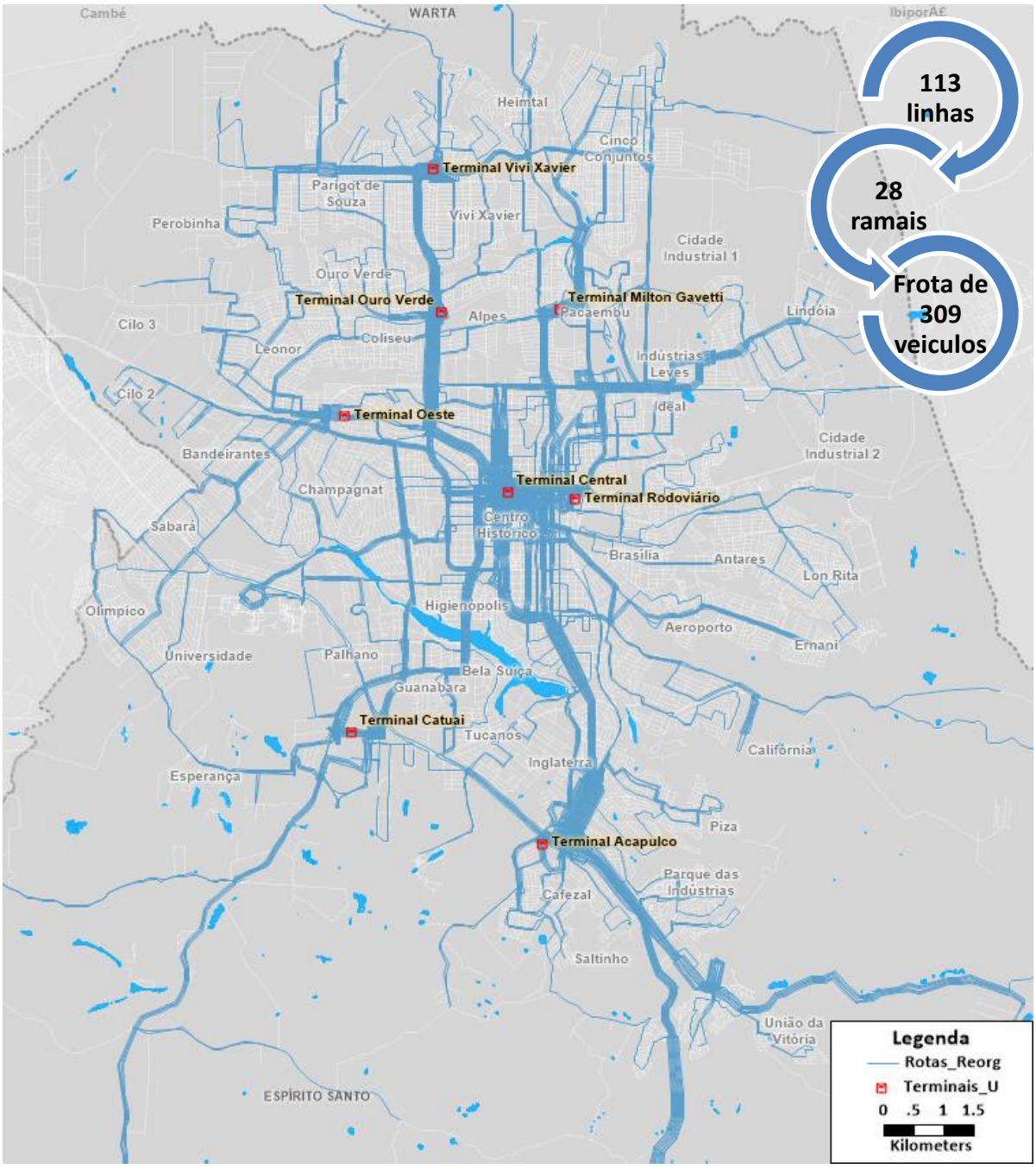
3.2 Proposta 1 de reorganização

Com base na caracterização da demanda e oferta do transporte público, na definição da rede estrutural e nas diretrizes de reorganização, a consultoria propôs uma rede de transportes composta por 113 linhas e 28 ramais, a qual requer uma frota de 309 veículos, considerando percentuais similares de reaproveitamento de unidades do sistema atual.

O traçado das linhas propostas está no Apêndice I, que também inclui a condição base **(2018)**. Tais linhas foram objeto de uma análise crítica realizada pela CMTU, que conhece em detalhe as demandas da população e particularidades de cada região, conforme poderá ser observado no item 3.3.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1181

Figura 35: Visão geral da rede proposta

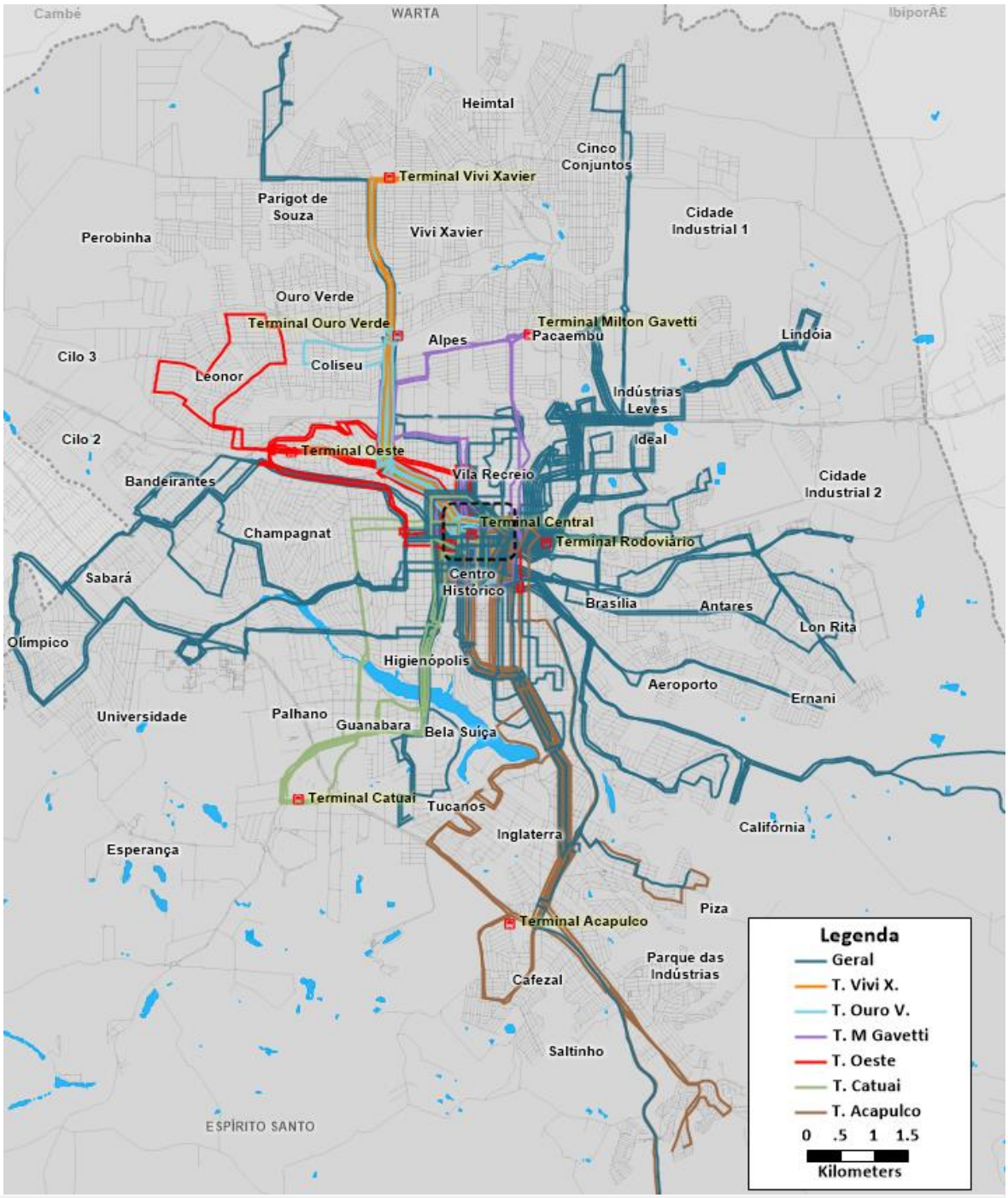


Fonte: Elaboração própria, com base em dados da CMTU

As figuras apresentadas a seguir mostram, para cada um dos terminais, as linhas que circulam no mesmo e a distribuição das linhas nos demais terminais, nos casos em que se utiliza mais de um terminal.

O terminal central é utilizado por 44 linhas, sendo que 18 delas também circulam por outros terminais, conforme ilustrado na Figura 36. Pode-se observar que todos os terminais têm conexão com o terminal central. Por exemplo, a partir do Terminal Oeste, as linhas 310, 311 e 351 utilizam esses dois terminais, circulando em rotas diferentes, o que maximiza a cobertura do sistema. A linha 806 circula por três terminais: Milton Gavetti, Central e Catuaí.

Figura 36: Distribuição de linhas no Terminal Central



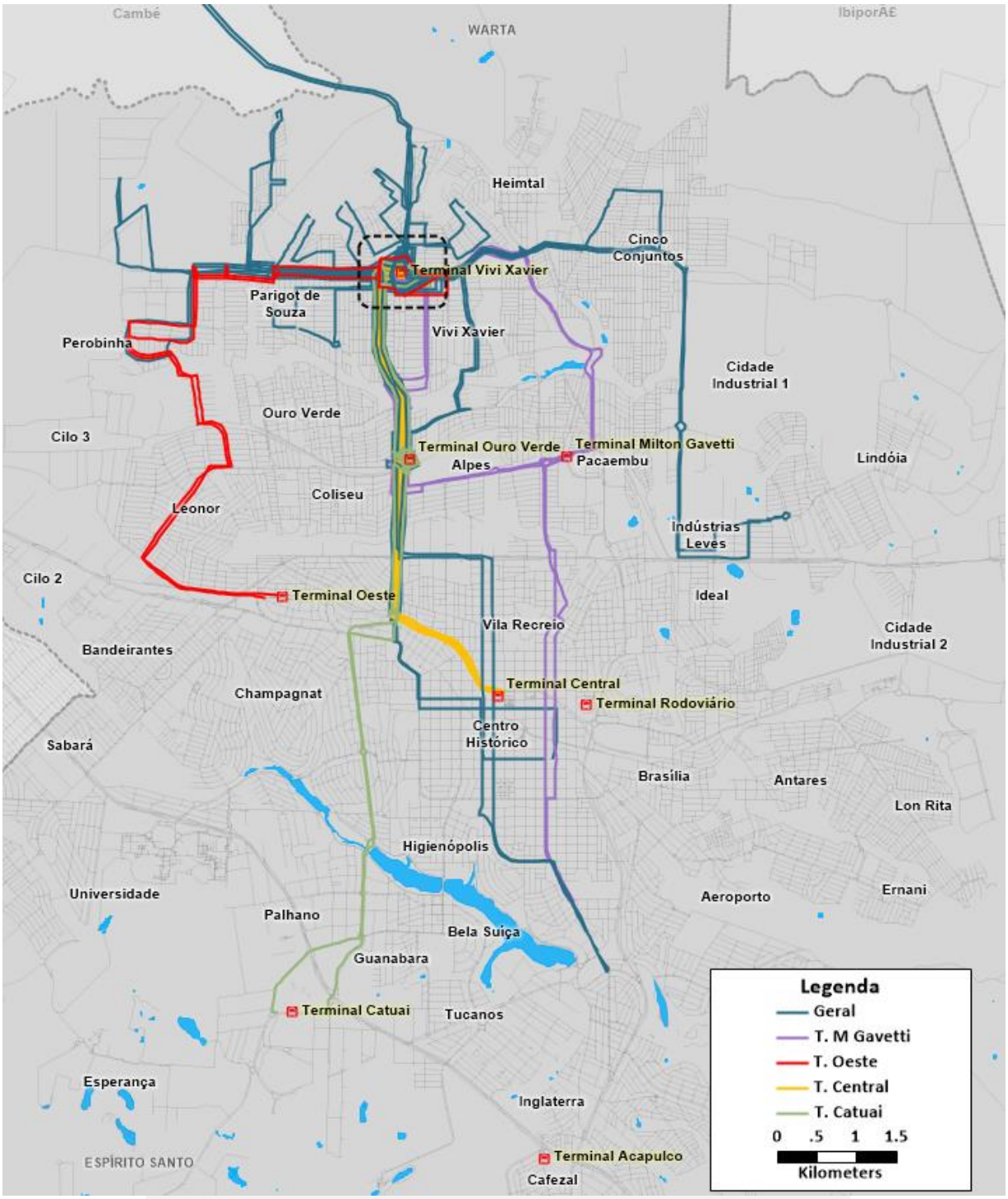
T_Central	501	505	423	502	512	411	504	806	310	311	351	213	806	210	212	217	222	603	705
	100	101	102	103	104	108	109	110	111	112	113	200	201	206	209				
	221	305	307	308	314	406	408	409	429	808	903								

Fonte: Elaboração própria

No terminal Vivi Xavier circulam 19 linhas, 11 delas também circulam por outros terminais, conforme ilustrado na Figura 37 . A linha 803 circula por três terminais: Vivi Xavier, Ouro Verde e Catuai.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1183

Figura 37: Distribuição de linhas do Terminal Vivi Xavier

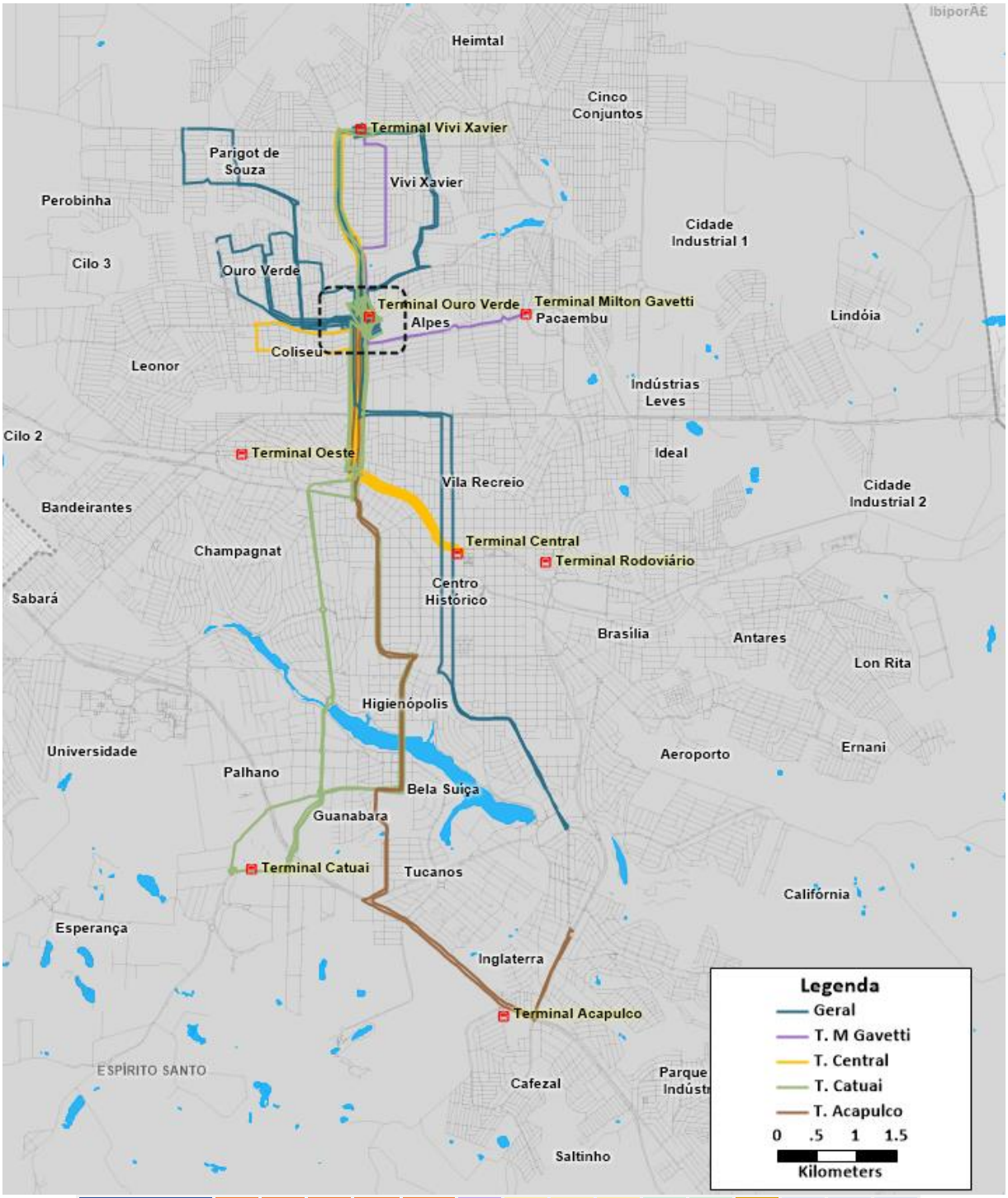


T. Vivi Xavier	419	420	501	802	803	420	801	904A	423	501	505	803
	400	401	402	413	424	426	427	428	501	901	902	

Fonte: Elaboração própria

São 12 linhas no terminal Ouro Verde, das quais 5 vêm do Terminal Vivi Xavier. Em destaque, a linha 800 que faz ligação com o Terminal de Acapulco, sem entrar no Terminal Central, conforme ilustra-se na Figura 38.

Figura 38: Distribuição de linhas do Terminal Ouro Verde



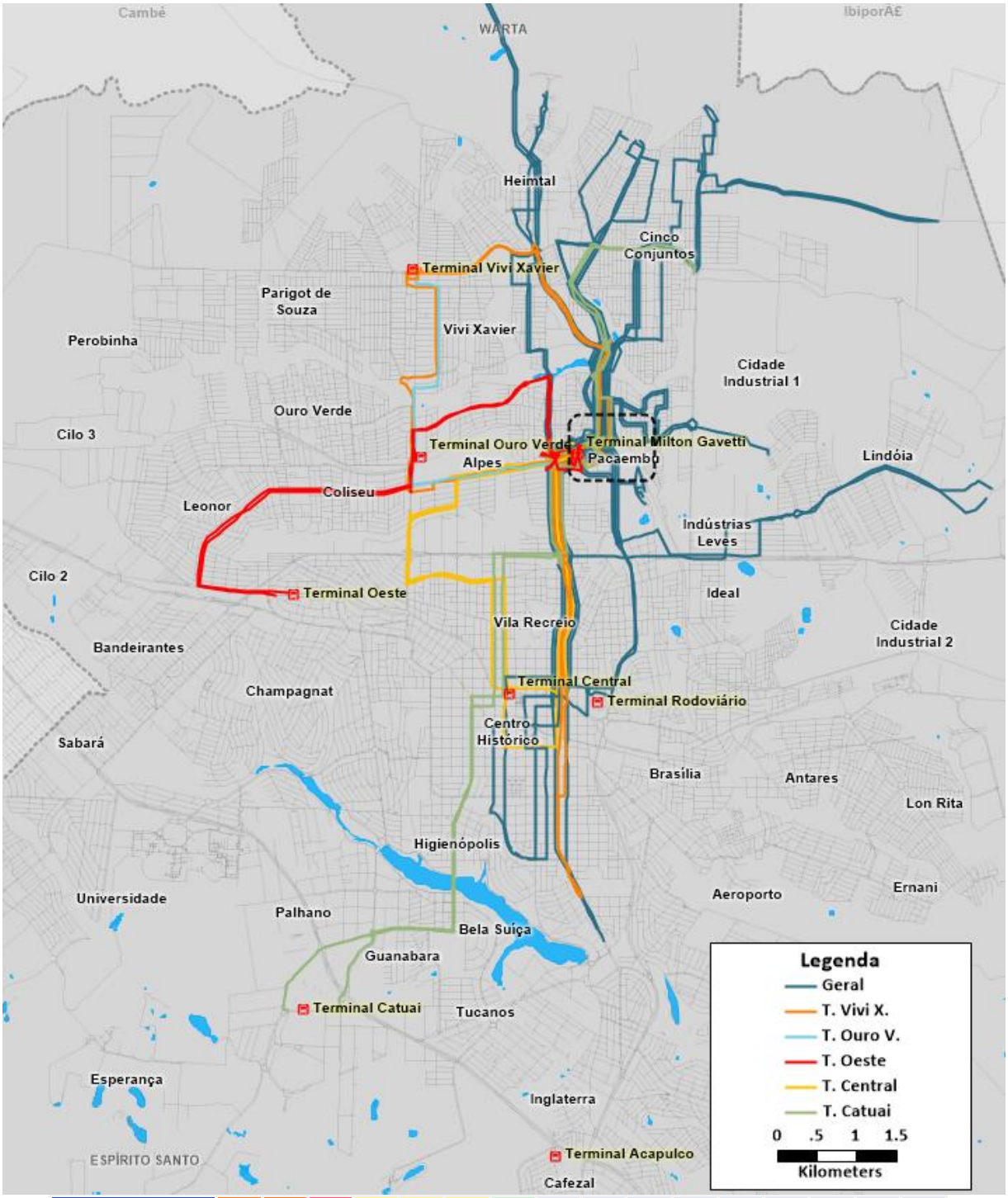
T. Ouro Verde	419	420	501	802	803	420	501	502	512	229	803	800	412	414	422

Fonte: Elaboração própria

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1185

O terminal Milton Gavetti é utilizado por 15 linhas, sendo 6 delas também circulantes por outros terminais, conforme ilustrado na Figura 39.

Figura 39: Distribuição de linhas que saem do Terminal Milton Gavetti

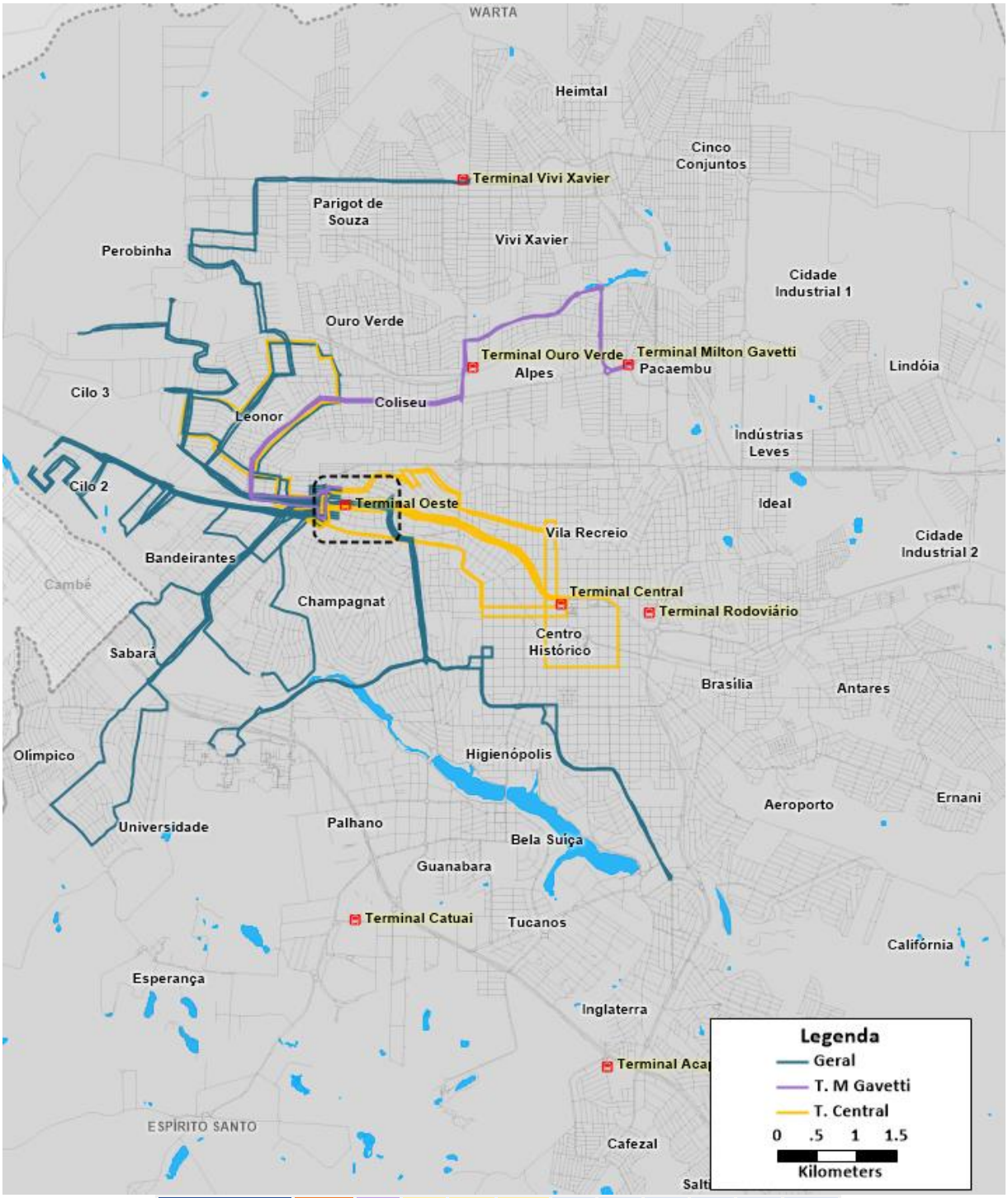


T. Milton Gavetti	420	801	931	411	504	806	806	121	404	405	416	418	444	445	503	506

Fonte: Elaboração própria

A Figura 40 mostra as linhas no Terminal Oeste, totalizando 11, das quais 5 também utilizam outros terminais. Destaca-se a interligação para o Centro, realizada através de 3 linhas, distribuídas por diferentes corredores, conforme mencionado anteriormente.

Figura 40: Distribuição de linhas que saem do Terminal Oeste

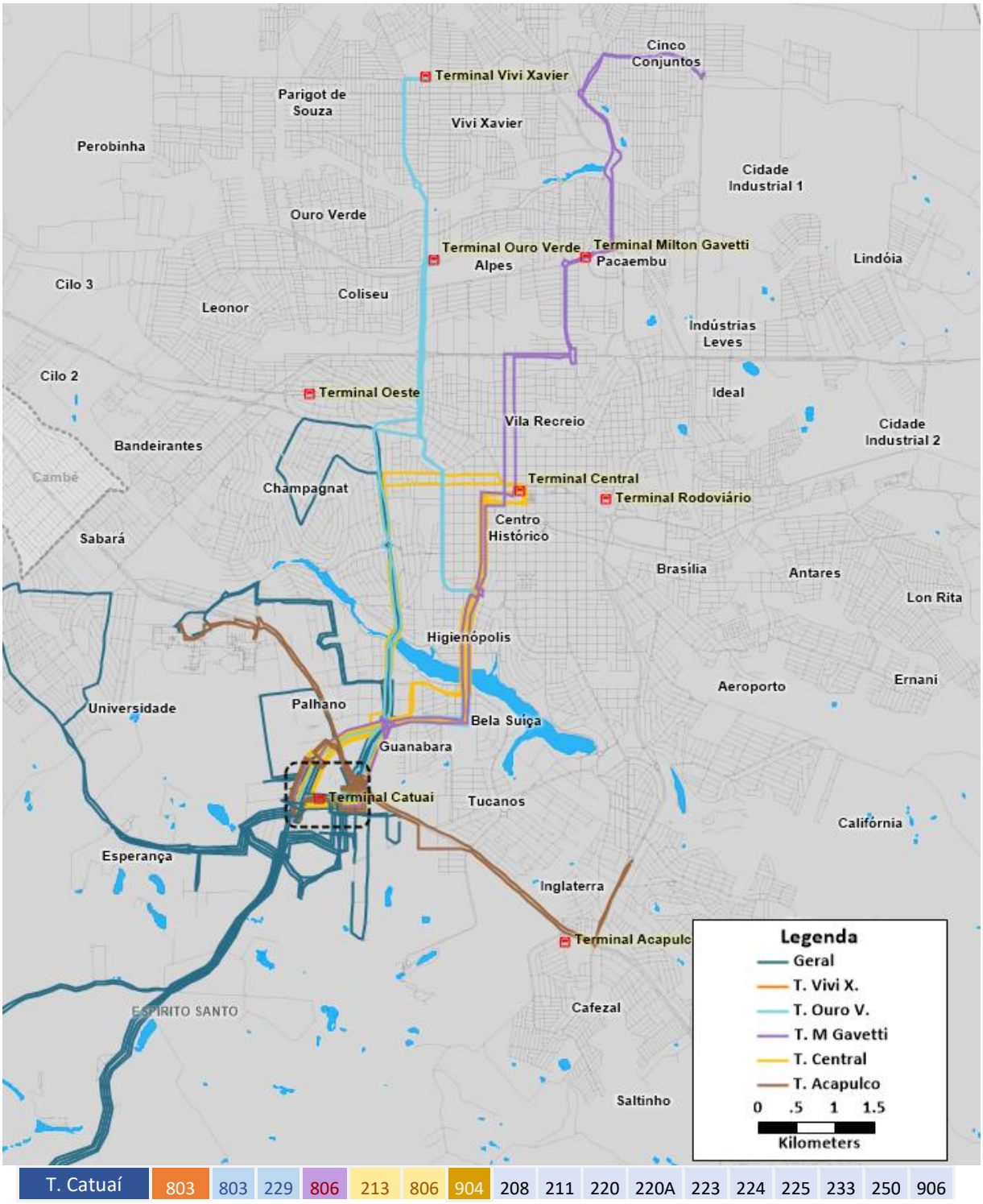


T. Oeste	904A	931	310	311	351	303	309	313	317	932	807b

Fonte: Elaboração própria

A estação Catuaí é utilizada por 15 linhas, sendo 6 delas também circulantes por outros terminais, conforme ilustrado na Figura 41.

Figura 41: Distribuição de linhas que saem da Estação Catuai

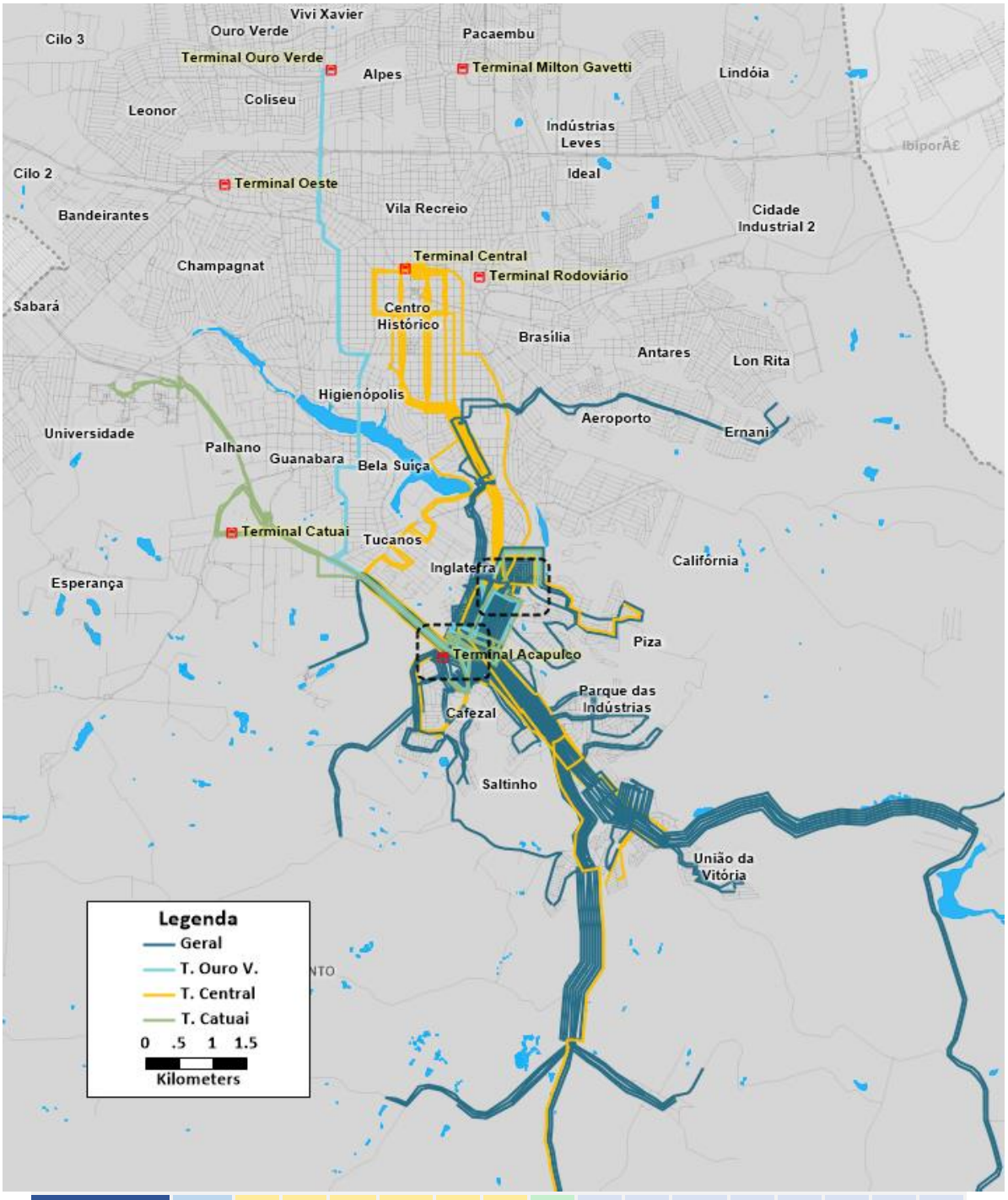


Fonte: Elaboração própria

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1188

O Terminal Acapulco apresenta a segunda maior concentração de rotas com 22 linhas, depois do Terminal Central. Ele tem interligação com todos os terminais, exceto o Terminal Milton Gavetti. A interligação com o Centro é realizada através de 6 linhas distribuídas em diferentes corredores, conforme ilustra-se na Figura 42.

Figura 42: Distribuição de linhas que saem do Terminal Acapulco



T. Acapulco	800	210	212	217	222	603	705	904	202	203	204	214	215	216	218	219
	227	260	270	271	600	905	222									

Fonte: Elaboração própria

O cenário aqui apresentado considera a localização do Terminal Acapulco junto à Av. Inglaterra. Esta posição foi ligeiramente mais atrativa do que a atual, mas como a pequena diferença de resultados, não há uma recomendação forte para que essa mudança ocorra. Destaca-se que, para manter o Terminal

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1189

Acapulco no local atual é necessário duplicar a pista marginal da PR-445, permitindo seu acesso, e a implantação de uma estação de integração junto à Av. Inglaterra.

A Tabela 1 mostra as características operacionais básicas das linhas propostas, incluindo os embarques e a frequência na hora pico da manhã, a frota operacional e o tipo de veículo.

Tabela 1: Extensão da rede viária

Linha	Comprimento (km)	Embarque (Pas.HPM)	Frequência (veíc.HPM)	Frota operacional	Tipo de veículo
100	22,0	57	1,1	2	Micro-ônibus
101	16,1	108	1,4	4	Micro-ônibus - Ônibus Padron
102	9,1	196	2,1	3	Veículos leves
103	10,9	435	7,0	3	Veículos leves
104	15,5	61	1,3	3	Ônibus Padron
108	13,8	454	3,5	3	Veículos leves
109	4,4	14	3,6	1	Veículos leves
110	18,5	175	3,6	3	Ônibus Padron
111	19,4	484	5,7	6	Ônibus articulado
112	15,0	820	6,8	9	Ônibus Padron
113	15,5	947	8,7	6	Ônibus Padron
121	15,3	42	1,5	3	Veículos leves
200	7,8	19	2,5	1	Micro-ônibus
201	7,2	615	10,5	4	Ônibus Padron
202	5,0	24	4,1	1	Ônibus Padron
203	9,7	84	2,1	2	Ônibus Padron
204	6,9	5	2,4	1	Ônibus Padron
206	10,2	109	2,0	3	Veículos leves
208	14,4	7	1,5	2	Ônibus Padron
209	11,4	427	3,9	4	Ônibus Padron
210	11,4	1298	18,9	5	Micro-ônibus - Veículos leves
211	28,0	115	4,2	3	Ônibus Padron
212	15,3	1536	12,5	12	Ônibus Padron
213	13,9	1487	17,8	9	Ônibus Padron
214	14,2	200	3,4	3	Veículos leves
215	10,0	276	4,2	2	Micro-ônibus
216	12,4	2	1,7	1	Micro-ônibus - Veículos leves
217	23,8	88	1,0	2	Ônibus Padron
218	8,7	51	2,2	2	Ônibus Padron
219	14,7	185	3,3	2	Ônibus Padron
220	3,6	0	3,8	1	Micro-ônibus
220	11,2	48	1,8	2	Micro-ônibus
221A	17,2	16	1,3	1	Veículos leves
221	35,3	53	0,7	1	Veículos leves
222A	18,1	333	2,8	6	Veículos leves
223	21,0	10	1,6	1	Veículos leves
224	7,0	0	2,4	2	Ônibus Padron
225	3,7	5	3,7	1	Veículos leves
227	10,5	7	2,3	1	Micro-ônibus
229	19,2	163	1,2	3	Ônibus Padron
233	5,4	5	4,0	1	Ônibus Padron
250	50,7	171	2,7	3	Ônibus Padron
260	24,5	136	4,1	3	Micro-ônibus - Veículos leves
270	27,7	33	4,6	3	Micro-ônibus - Veículos leves
271	20,1	6	1,7	1	Micro-ônibus - Veículos leves

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1190

Linha	Comprimento (km)	Embarque (Pas.HPM)	Frequência (veíc.HPM)	Frota operacional	Tipo de veículo
275	19,4	67	6,9	3	Ônibus Padron
280	18,5	0	1,6	1	Micro-ônibus - Veículos leves
285	44,4	10	1,8	1	Ônibus Padron
290	71,1	166	3,1	3	Ônibus Padron
295	55,9	122	2,5	3	Ônibus Padron
296	32,9	0	1,3	1	Micro-ônibus - Veículos leves
303	7,7	53	2,6	2	Veículos leves
305	12,2	607	7,7	4	Micro-ônibus - Veículos leves
307	24,7	969	7,5	9	Ônibus Padron
308	12,8	111	2,0	2	Ônibus Padron
309	12,5	68	1,8	4	Micro-ônibus - Veículos leves
310	10,8	30	1,8	2	Micro-ônibus - Ônibus Padron
311	15,9	1199	13,0	7	Ônibus Padron
313	15,4	67	1,6	2	Micro-ônibus - Veículos leves
314	21,5	1724	13,8	9	Ônibus Padron
317	13,3	113	1,7	4	Ônibus Padron
351	9,7	340	5,2	4	Micro-ônibus - Veículos leves
400	3,4	3	4,7	1	Micro-ônibus - Veículos leves
401	5,1	75	4,0	1	Micro-ônibus - Veículos leves
402	4,4	8	3,7	1	Micro-ônibus - Veículos leves
404	12,2	127	1,7	3	Micro-ônibus - Veículos leves
405	23,7	852	7,4	9	Micro-ônibus - Veículos leves
406	22,0	736	6,8	6	Ônibus Padron
408	8,0	24	2,3	2	Micro-ônibus
409	8,8	23	2,1	2	Veículos leves
411	12,6	113	1,7	3	Ônibus Padron
412	4,9	114	3,1	2	Ônibus Padron
413	5,2	37	4,0	1	Ônibus Padron
414	5,9	98	2,8	2	Veículos leves
416	8,2	32	2,2	3	Micro-ônibus - Veículos leves
418	19,0	6	1,0	1	Micro-ônibus
419	9,1	43	2,2	1	Micro-ônibus - Veículos leves
420	11,9	30	2,0	2	Micro-ônibus - Veículos leves
422	9,4	202	4,2	2	Ônibus Padron
423	20,4	621	6,7	4	Ônibus Padron
424	9,9	13	2,3	1	Micro-ônibus
426	5,1	72	3,3	1	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
427	19,9	39	1,3	1	Micro-ônibus
428	9,3	299	4,7	4	Micro-ônibus - Veículos leves
429	6,7	3	2,5	1	Micro-ônibus - Veículos leves
444	26,6	15	1,3	1	Veículos leves
445	5,2	2	3,7	1	Veículos leves
501	13,9	1815	21,8	12	Ônibus Padron
502	10,5	205	4,4	2	Micro-ônibus - Veículos leves
503	23,3	505	6,3	7	Ônibus Padron
504	9,6	262	2,1	4	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
505	13,1	239	4,1	3	Ônibus Padron
506	26,3	449	4,6	7	Ônibus Padron
512	7,8	35	2,9	2	Veículos leves - Ônibus Padron
600	39,5	390	5,9	5	Ônibus Padron
603	51,2	372	4,3	3	Micro-ônibus - Veículos leves

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1191

Linha	Comprimento (km)	Embarque (Pas.HPM)	Frequência (veíc.HPM)	Frota operacional	Tipo de veículo
705	13,2	1402	9,8	9	Ônibus Padron
800	25,0	982	6,4	7	Ônibus Padron
801	22,5	206	2,2	4	Ônibus Padron
802	23,1	765	6,6	8	Ônibus Padron
803	23,3	1072	10,4	12	Ônibus Padron - Ônibus articulado
806	29,9	642	3,3	6	Ônibus Padron - Ônibus articulado
808	15,8	328	3,9	4	Veículos leves
809	14,8	283	4,6	3	Micro-ônibus - Veículos leves
901	8,4	382	5,5	2	Ônibus Padron
902	18,9	370	2,9	3	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
903	4,8	54	3,7	1	Ônibus Padron
904	23,7	1006	9,1	11	Ônibus Padron
905	18,7	179	2,7	3	Ônibus Padron
906	16,8	138	2,5	3	Micro-ônibus
931	17,4	353	3,9	4	Micro-ônibus - Veículos leves
932	12,1	85	2,1	2	Micro-ônibus - Veículos leves
807b	16,4	197	1,7	3	Micro-ônibus

Fonte: Elaboração própria

3.3 Proposta 2 de reorganização

Com base em sua experiência com a operação, a CMTU propôs uma série de adequações operacionais em cima proposta 1, configurando uma proposta 2, alternativa, que visa atender melhor os seus clientes. Na Tabela 2 são apresentadas essas proposições, indicando se elas se referem a ajustes da operação vigente durante o estudo (original) ou em relação a proposta 1, além de apresentar comentários sobre a razão dos ajustes.

No Apêndice II deste relatório é apresentada uma tabela complementar com uma proposta 3, elaborada com base nas recomendações do Plano de Mobilidade e na operação vigente em novembro/2021, decorrente dos ajustes operacionais que ocorreram em decorrência da queda de demanda ocasionada pela pandemia causada pela Covid-19.

Embora esse cenário não seja escopo das simulações aqui apresentada, traz uma visão importante da CMTU, que vem respondendo à queda de passageiros com alterações de serviços que antem soavam como um obstáculo, mas que começam a ser vencidos.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1192

Tabela 2: Linhas da Proposta 2

Linha	Referência utilizada	Ação tomada	Comentários
100	Proposta 1	Ajustada	Supressão do atendimento ao bairro Montecatini e Jd. Alemanha, mas com manutenção da extensão à área central para evitar transferência
101	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 409
102	Original	Mantida	Mantida sem modificações
103	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 109
104	Original	Ajustada	Ramais (vias) integrados
105	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 112
106	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 107
107	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 106
108	Original	Ajustada	Passou a realizar parcialmente o atendimento antes feito pela linha 107
109	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 103
110	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
111	Original	Ajustada	Assume atendimento ao Jd. Alemanha da linha 100
112	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 105
113	Original	Ajustada	Atendimento até bairro Montecatini
116	Original	Desativada	Supressão conforme Proposta 1. Atendimento passou a ser realizado pela linha 407
121	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - o trajeto negativo proposto é curto e a economia de ciclo é importante para aumentar frequência
200	Original	Ajustada	Assumiu o atendimento do Jardim Europa, antes feito pela linha 206
201	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
202	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - trajeto proposto muito diferente na ida e volta, com ciclo demorado
203	Proposta 1	Mantida	Mantida sem modificações
204	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 219
205	Original	Mantida	Permanece fazendo o atendimento no Cj. Cafezal, inclusive nos horários antes atendidos pela linha 212
206	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 909
207	Original	Desativada	Supressão conforme Proposta 1
208	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - a linha muda de função ao reduzir o ciclo pela metade, podendo duplicar a frequencia e o caminho negativo se compensando. Há também possibilidade de integrar nas vias por meio do cartão eletrônico
209	Original	Ajustada	Atendimento da Rua João Wyclif
210	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
211	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
212	Original	Desativada	Conjunto Cafezal continuou sendo atendido pela linha 205, que também passou a operar nos horários antes atendidos pela linha 112
213	Original	Ajustada	Atendimento à linha 229
214	Original	Ajustada	Mantido apenas o trajeto mais rápido (via rodovia)

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1193

Linha	Referência utilizada	Ação tomada	Comentários
215	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 218
216	Original	Mantida	Mantida sem modificações
217	Proposta 1	Ajustada	Ajustada na Av. Duque de Caxias, com manutenção da Linha 206. Ida e volta por trajetos diferentes faz com que demanda não seja atendida nesse trecho
218	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 215
219	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 204
220	Original	Mantida	Mantida sem modificações
221	Original	Ajustada	Deixa de integrar o Terminal Central e vai até a Av. Santos Dumont, perto do aeroporto, onde tem outras linhas para integrar. Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 231
222	Proposta 1	Mantida	Recorte operacional de um dos ramais, reduzindo trajeto para aumento de frequência. Usuário que segue para o centro terá que transbordar, mas reduz custo operacional. O recorte na prefeitura é pelo fato de muitos passageiros desembarcarem na Av. Duque de Caxias
223	Original	Mantida	Mantida sem modificações
224	Original	Mantida	Mantida sem modificações
225	Original	Desativada	Supressão devida a mudança de endereço da Faculdade Pitágoras
226	Proposta 1	Mantida	Mantida sem modificações
227	Proposta 1	Mantida	Mantida sem modificações
229	Proposta 1	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 213
230	Original	Desativada	Supressão devida a mudança de endereço da Faculdade Pitágoras
231	Original	Desativada	Supressão conforme Proposta 1 - Atendimento passou a ser feito pela linha 221
233	Original	Desativada	Supressão
250	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
260	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
270	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
271	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
275	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
280	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
285	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
290	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
295	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
296	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
301	Original	Mantida	Mantida sem modificações
302	Original	Mantida	Mantida sem modificações
303	Original	Mantida	Mantida sem modificações
305	Original	Desativada	Atendimento continua sendo realizado pelas linhas 306 e 307

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1194

Linha	Referência utilizada	Ação tomada	Comentários
306	Original	Ajustada	Continua a realizar o atendimento que também era feito pela linha 305
307	Original	Ajustada	Continua a realizar o atendimento que também era feito pela linha 305
308	Proposta 1	Ajustada	Ajuste para a via Graciosa, que atende a Av. Serra da Esperança
309	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 901
310	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
311	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
312	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
313	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
314	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - circuito proposto (2) é muito grande (30min), por isso a divisão em 2 linhas (uma para cada parte do circuito)
315	Original	Ajustada	Recorte como alimentadora, integrando com integrando com cartão eletrônico
317	Original	Desativada	Supressão
351	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - linha circular, na qual o usuário precisa transbordar é menos eficiente que uma linha que faz o circuito. A proposição deste circuito objetiva distribuir melhor os passageiros no centro e reduzir a quantidade de linhas operando no terminal durante o pico.
400	Original	Mantida	Mantida sem modificações
401	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 422
402	Original	Mantida	Mantida sem modificações
404	Original	Mantida	Mantida sem modificações
405	Original	Mantida	Mantida sem modificações
406	Original	Mantida	Mantida sem modificações
407	Original	Ajustada	Passou a realizar os atendimentos antes feitos pelas linhas 116 e 416
408	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 429
409	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 101
410	Original	Desativada	Supressão
411	Original	Mantida	Mantida sem modificações
412	Original	Mantida	Mantida sem modificações
413	Original	Mantida	Mantida sem modificações
414	Original	Mantida	Mantida sem modificações
415	Original	Ajustada	Ampliação de itinerário devido ao crescimento da região
416	Original	Removida	Atendimento passou a ser realizado pela linha 407
417	Original	Mantida	Mantida sem modificações
418	Original	Mantida	Mantida sem modificações

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1195

Linha	Referência utilizada	Ação tomada	Comentários
419	Original	Mantida	Mantida sem modificações
420	Original	Mantida	Mantida sem modificações
422	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 401
423	Original	Mantida	Mantida sem modificações
424	Original	Mantida	Mantida sem modificações
425	Original	Mantida	Mantida sem modificações
426	Original	Mantida	Mantida sem modificações
427	Original	Mantida	Mantida sem modificações
428	Original	Mantida	Mantida sem modificações
429	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 408
444	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
445	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
501	Original	Mantida	Mantida sem modificações
502	Original	Ajustada	Linha utiliza a av. Rio Branco, acessando o bairro antes do Terminal Ouro Verde, pela Rua Edwiges Massagardi Baldan e saindo pela Av. Arcindo Sardo
503	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
504	Original	Mantida	Mantida sem modificações
505	Original	Mantida	Mantida sem modificações
506	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
512	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
600	Original	Mantida	Mantida sem modificações
601	Original	Desativada	Atendimento continuou sendo realizado pela linha 602
602	Original	Mantida	Mantida sem modificações
603	Original	Mantida	Mantida sem modificações
604	Original	Desativada	Supressão
605	Original	Desativada	Supressão
611	Original	Desativada	Supressão
613	Original	Desativada	Supressão
623	Original	Desativada	Supressão
705	Original	Desativada	Supressão
800	Original	Mantida	Mantida sem modificações
801	Original	Desativada	Supressão
802	Original	Desativada	Supressão

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1196

Linha	Referência utilizada	Ação tomada	Comentários
803	Original	Mantida	Mantida sem modificações
806	Original	Mantida	Mantida sem modificações
807	Original	Desativada	Supressão
807b	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
808	Original	Desativada	Supressão
809	Original	Desativada	Supressão
810	Original	Desativada	Supressão
830	Original	Desativada	Supressão devida a mudança de endereço da Faculdade Pitágoras
834	Original	Desativada	Supressão devida a mudança de endereço da Faculdade Pitágoras
835	Original	Desativada	Supressão
900	Original	Mantida	Mantida sem modificações
901	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 309
902	Original	Mantida	Mantida sem modificações
903	Original	Mantida	Mantida sem modificações (atual Linha 228)
904	Original	Mantida	Mantida sem modificações
905	Original	Mantida	Mantida sem modificações
906	Original	Mantida	Mantida sem modificações
907	Original	Mantida	Mantida sem modificações
909	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado primeiro pela linha 206
931	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
932	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações

Fonte: Elaboração própria

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1197

Pode-se dizer que essa proposta oferece uma cobertura mais próxima à atual, considerando a demanda populacional de que as linhas de transporte público percorram o interior dos bairros, enquanto a proposta 1 possui uma troncalização maior das linhas, com maior redução de quilometragem. A adequação dos serviços de transporte público que deverá ocorrer ao longo dos próximos anos certamente será uma combinação dessas duas propostas, considerando também a retomada da demanda com a contenção da pandemia do Covid-19.

Analogamente ao apresentado na Proposta 1, a Tabela 3 mostra as características operacionais básicas das linhas para a Proposta 2, incluindo os embarques e a frequência na hora pico da manhã, a frota operacional e o tipo de veículo.

Tabela 3: Extensão da rede viária

Linha	Comprimento (km)	Embarque (Pas.HPM)	Frequência (veíc.HPM)	Frota operacional	Tipo de veículo
100	20,2	45	1,3	2	Micro-ônibus
101	17,0	25	1,2	4	Micro-ônibus - Ônibus Padron
102	9,1	22	2,2	3	Veículos leves
103	11,8	17	6,5	3	Veículos leves
104	10,7	54	1,9	2	Ônibus Padron
106	15,2	438	10,1	6	Ônibus Padron
108	9,9	198	2,0	2	Veículos leves
110	18,5	222	3,6	3	Ônibus Padron
111	21,2	210	3,1	3	Ônibus articulado
112	16,3	455	3,8	4	Ônibus Padron
113	18,9	114	3,5	4	Ônibus Padron
121	15,3	121	1,5	2	Veículos leves
200	10,0	22	2,0	1	Micro-ônibus
201	7,2	428	13,1	4	Ônibus Padron
202	5,0	16	4,1	1	Ônibus Padron
203	9,7	71	2,0	2	Ônibus Padron
205	42,9	707	4,7	8	Ônibus Padron
208	14,4	7	1,5	2	Ônibus Padron
209	11,4	198	3,9	4	Ônibus Padron
210	24,2	1156	11,2	5	Micro-ônibus - Veículos leves
213	14,4	190	9,7	8	Ônibus Padron
214	13,2	168	3,8	3	Veículos leves
217	22,8	216	2,1	2	Ônibus Padron
218	12,0	135	3,3	3	Ônibus Padron
219	17,6	58	1,3	3	Ônibus Padron
220	3,6	0	3,8	3	Micro-ônibus
221	11,7	0	1,8	2	Veículos leves
222	5,3	57	14,6	6	Veículos leves
224	7,0	0	2,4	2	Ônibus Padron
226	11,5	98	2,1	2	Ônibus Padron
301	9,9	67	2,0	2	Ônibus Padron
302	10,6	79	1,8	3	Ônibus Padron
303	8,7	48	2,2	2	Veículos leves
305	14,0	720	8,0	5	Ônibus Padron
306	13,9	769	7,9	7	Ônibus Padron
307	26,4	1113	7,1	10	Ônibus Padron
308	13,0	114	1,9	2	Ônibus Padron
310	10,8	36	1,8	2	Micro-ônibus - Ônibus Padron
311	9,4	83	13,9	7	Ônibus Padron
313	15,4	60	1,6	2	Micro-ônibus - Veículos leves

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1198

Linha	Comprimento (km)	Embarque (Pas.HPM)	Frequência (veíc.HPM)	Frota operacional	Tipo de veículo
314	21,5	1730	13,8	9	Ônibus Padron
315	7,9	8	2,4	2	Micro-ônibus - Veículos leves
317	23,8	477	2,5	3	Ônibus Padron
351	9,2	113	5,3	4	Micro-ônibus - Veículos leves
400	3,4	12	4,7	2	Micro-ônibus - Veículos leves
401	10,2	56	2,1	2	Micro-ônibus - Veículos leves
402	4,4	9	3,7	1	Micro-ônibus - Veículos leves
404	12,2	134	1,7	3	Micro-ônibus - Veículos leves
405	19,7	89	2,1	4	Micro-ônibus - Veículos leves
406	21,5	83	3,0	6	Ônibus Padron
407	16,9	19	1,2	5	Micro-ônibus
408	8,0	27	2,3	2	Micro-ônibus
411	19,3	39	1,1	4	Ônibus Padron
412	6,1	32	2,5	4	Ônibus Padron
413	6,4	126	3,2	2	Ônibus Padron
414	7,3	92	2,4	4	Veículos leves
415	11,8	42	1,7	3	Veículos leves
417	11,1	121	2,3	1	Micro-ônibus - Veículos leves
418	19,0	8	1,0	3	Micro-ônibus
419	6,1	33	3,1	1	Micro-ônibus - Veículos leves
420	17,4	39	1,2	2	Micro-ônibus - Veículos leves
423	8,9	401	7,9	2	Ônibus Padron
425	9,6	40	2,8	1	Micro-ônibus - Veículos leves
426	5,1	91	3,3	2	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
428	9,8	361	4,3	4	Micro-ônibus - Veículos leves
445	5,2	1	3,6	1	Veículos leves
501	13,5	325	8,9	5	Ônibus Padron
502	13,4	341	3,6	3	Micro-ônibus - Veículos leves
503	23,3	656	7,2	7	Ônibus Padron
504	8,1	245	2,4	3	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
505	13,9	885	10,8	5	Ônibus Padron
506	26,3	734	7,3	7	Ônibus Padron
512	7,8	57	2,9	2	Veículos leves - Ônibus Padron
602	11,6	505	9,0	5	Ônibus Padron
705	24,9	350	7,3	10	Ônibus Padron
800	29,9	1569	11,6	9	Ônibus Padron
801	22,5	480	4,3	4	Ônibus Padron
802	23,0	411	4,3	4	Ônibus Padron
803	23,3	1178	10,4	9	Ônibus Padron - Ônibus articulado
806	29,9	547	3,3	5	Ônibus Padron - Ônibus articulado
810	25,6	475	5,8	4	Ônibus Padron
835	21,2	42	1,0	1	Micro-ônibus
900	27,5	65	0,9	1	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
901	37,6	317	4,8	6	Ônibus Padron
902	18,6	170	1,5	2	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
903	4,8	147	3,7	2	Ônibus Padron
904	12,5	258	43,7	13	Ônibus Padron
905	19,2	203	2,4	3	Ônibus Padron
931	17,4	308	2,6	4	Micro-ônibus - Veículos leves
932	12,1	71	2,1	2	Micro-ônibus - Veículos leves
211	28,0	114	4,2	3	Ônibus Padron

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1199

Linha	Comprimento (km)	Embarque (Pas.HPM)	Frequência (veíc.HPM)	Frota operacional	Tipo de veículo
216	12,4	9	1,7	1	Micro-ônibus - Veículos leves
220	11,2	59	1,8	3	Micro-ônibus
221	29,5	15	0,8	2	Veículos leves
223	21,0	12	1,6	1	Veículos leves
227	10,5	14	2,3	1	Micro-ônibus
250	50,7	204	2,7	3	Ônibus Padron
260	57,1	40	2,4	3	Micro-ônibus - Veículos leves
270	27,7	13	3,4	3	Micro-ônibus - Veículos leves
271	20,1	5	1,7	1	Micro-ônibus - Veículos leves
275	19,4	13	5,2	3	Ônibus Padron
280	18,5	0	1,6	1	Micro-ônibus - Veículos leves
285	44,4	11	1,8	1	Ônibus Padron
290	48,2	40	4,1	3	Ônibus Padron
295	55,9	122	2,5	3	Ônibus Padron
296	32,9	0	1,3	1	Micro-ônibus - Veículos leves
424	9,9	17	2,3	1	Micro-ônibus
427	19,9	30	1,3	1	Micro-ônibus
444	26,6	18	1,3	1	Veículos leves
600	39,5	247	4,7	5	Ônibus Padron
602	39,5	117	4,7	5	Ônibus Padron
603	53,0	396	3,3	3	Micro-ônibus - Veículos leves
906	22,3	170	1,9	4	Micro-ônibus
807b	16,4	345	3,3	4	Micro-ônibus

Fonte: Elaboração própria

3.4 Análise do Impacto das propostas de reorganização

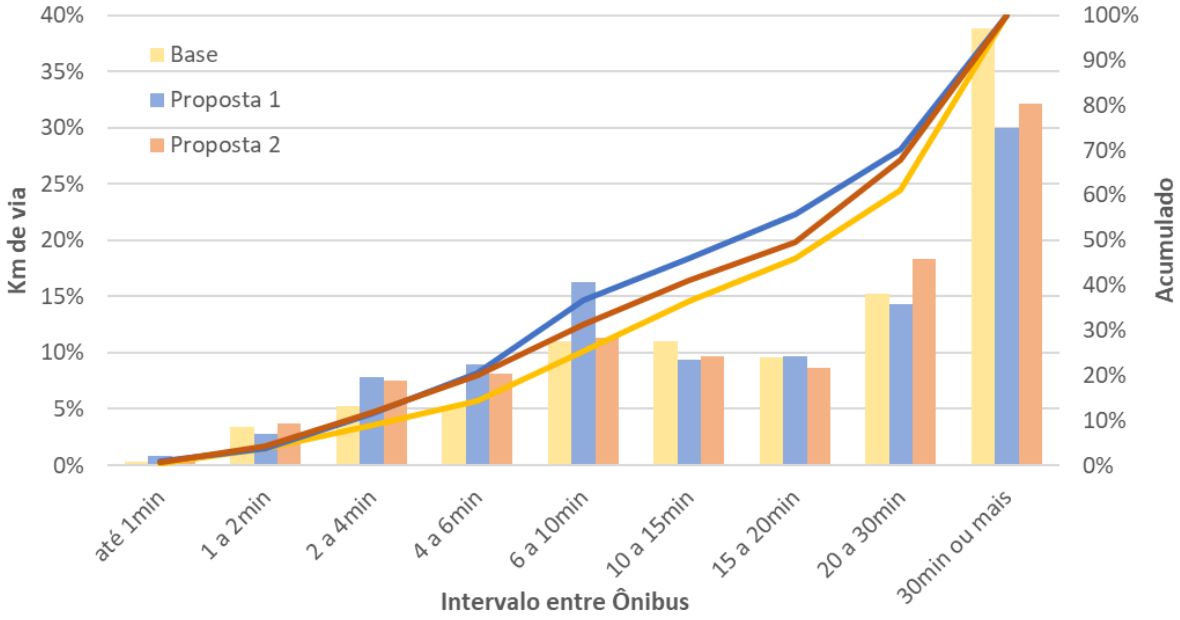
A avalição das propostas de reorganização foi realizada utilizando o modelo de simulação de transportes desenvolvido no âmbito deste Plano de Mobilidade, conforme apresentado no item final deste capítulo.

As propostas de reorganização geram impactos significativos na acessibilidade dos usuários de transporte, conforme ilustrado na Figura 44, que inclui as regiões que passaram a ser atendidas por corredores de transporte de alta frequência. Esses corredores correspondem a intervalos inferiores a 6 minutos, **em relação à situação de referência de 2018**.

A figura a seguir apresenta a extensão de vias segundo intervalo de passagem (headway) no cenário base e nas propostas, sendo possível notar que há uma melhora nas primeiras categorias, ou seja, há mais extensão de vias com frequência elevada de veículos. O descolamento das linhas acumuladas das propostas 1 e 2 em relação ao Base mostram essa melhora.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1200

Figura 43: Extensão de via segundo intervalo de passagem entre veículos



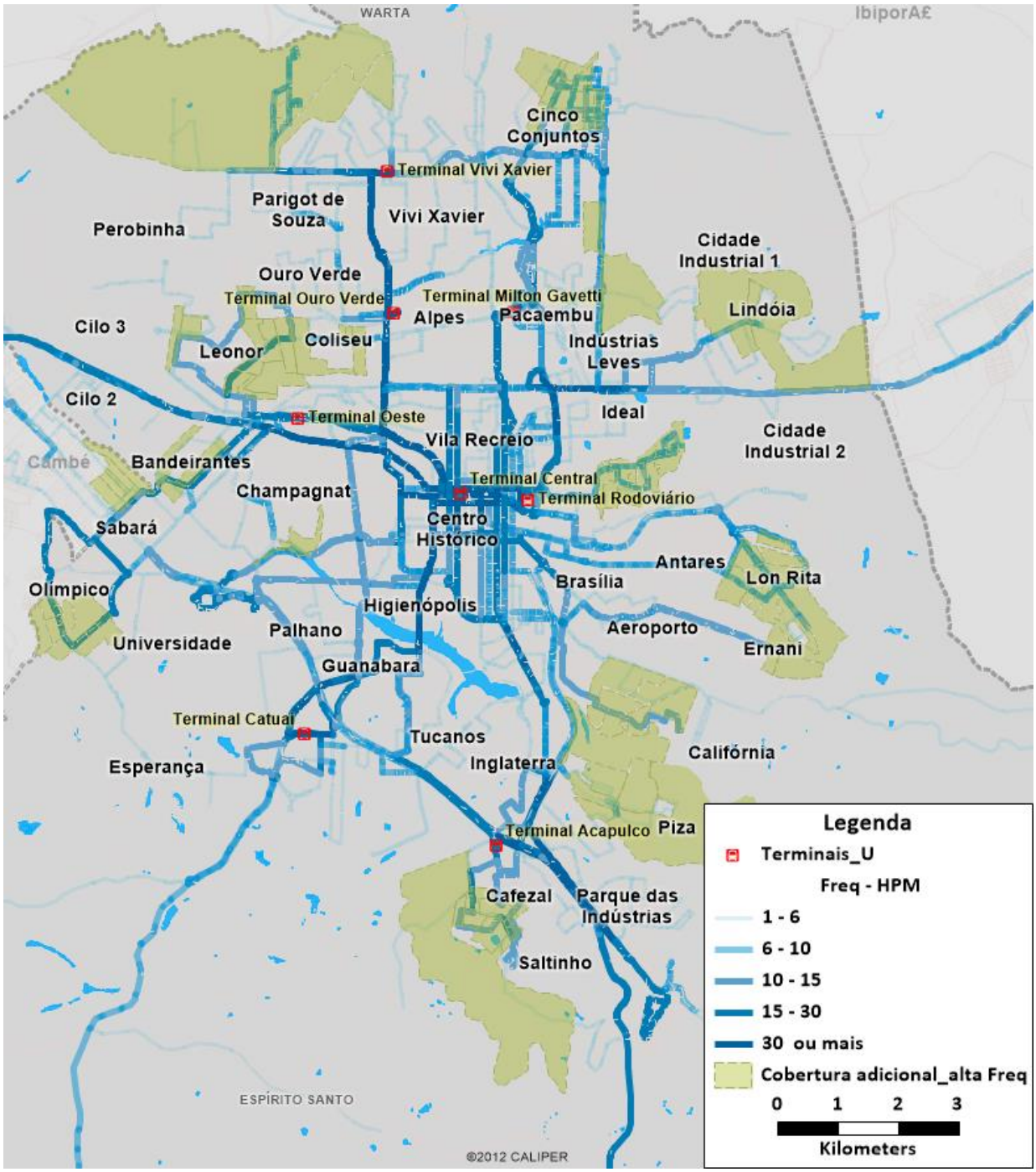
Fonte: elaboração própria

Tomando como referência um intervalo de passagem de 10 minutos, considerado adequado para o usuário (que irá esperar em média 5 minutos), observa-se que atualmente menos de 10% das vias estão nessa categoria, enquanto no cenário proposto esse valor sobe para 12%, um aumento de cobertura da rede estruturante de cerca de 20%. Estes impactos positivos se verificam tanto na Proposta 1 quanto na Proposta 2 em regiões tais como:

- Cinco conjuntos, Lindoia, Cidade industrial, Dom Pedro I, localizadas no norte da cidade;
- Perobinha, Dom Pedro I, Bandeirantes e Jardim Sabará, entre outros no Oeste;
- Ernani, San Izidro, Lon Rita e Jardim Santa Fé no Leste;
- Cafezal e Piza no sul.

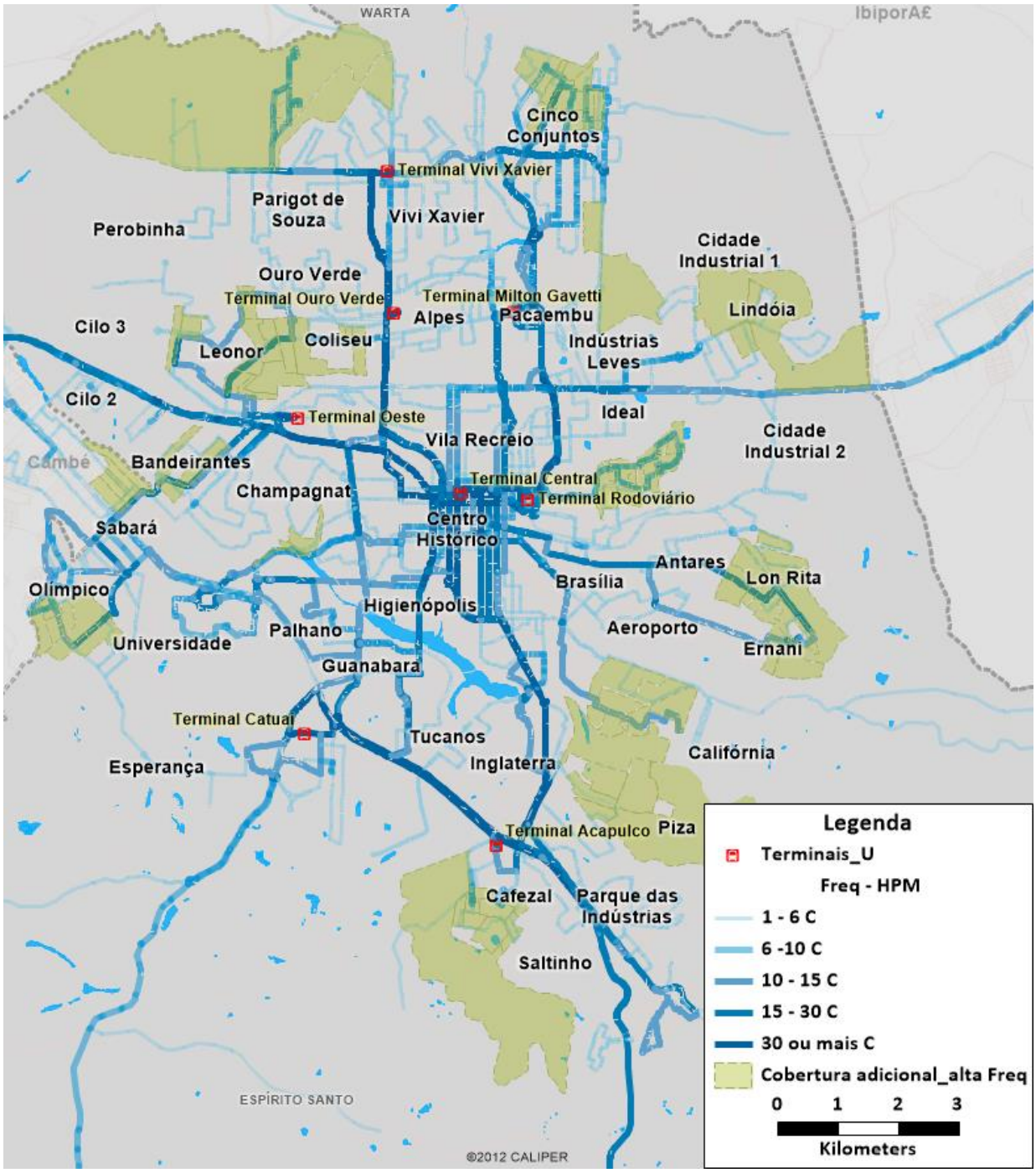
Estas regiões, que melhoraram significativamente suas condições de acessibilidade ao transporte coletivo, abrigam uma população estimada de mais de 55 mil habitantes, algumas delas também em expansão.

Figura 44: Regiões adicionais com cobertura de corredores de alta frequência – Proposta 1



Fonte: Elaboração própria

Figura 45: Regiões adicionais com cobertura de corredores de alta frequência – Proposta 2



Fonte: Elaboração própria

Conforme mencionado acima, a reorganização dos serviços tem um efeito significativo na mobilidade dos usuários do transporte público, o que pode ser verificado através dos indicadores de demanda, incluídos na Tabela 4.

Para a Proposta 1, o maior impacto ocorre no tempo de espera, registando um decréscimo de cerca de 9%, o que é extremamente positivo, pois ajuda a melhorar um dos grandes problemas da prestação do serviço de transporte público, apontado nas pesquisas de opinião dos usuários do sistema.

O tempo de caminhada apresenta um ligeiro aumento, devido ao efeito de concentração das linhas nos corredores estruturais e complementares, que também aumenta o número de transferências em

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1203

aproximadamente 17%. No entanto, esses aumentos são compensados pela redução em todos os outros indicadores de tempo.

Em relação ao tópico anterior, o aumento da velocidade média também está relacionado ao efeito da concentração em corredores de maior hierarquia, que apresentam velocidades de tráfego mais elevadas. Embora o valor seja relativamente baixo, seu efeito não deixa de ser significativo para a melhoria das condições de operação do sistema.

No caso da Proposta 2, percebe-se efeitos semelhantes aos da Proposta 1, porém com menor intensidade. O tempo de transferência é mais afetado na concentração das linhas nos corredores estruturais e complementares, e o número de transferências aumentam aproximadamente 9%, porém aumenta-se a velocidade média dentro do veículo. O tempo médio de viagem se mostra semelhante ao cenário Base, com variação pouco significativa.

Tabela 4: Indicadores de desempenho – Situação Proposta x Situação Base

Indicador	Situação Base	Proposta 1	Diferença do Base	Proposta 2	Diferença do Base
Tempo médio de viagem (min)	44,3	42,9	**-3,2%**	44,6	**0,7%**
-Tempo médio dentro do veículo (min)	25,1	24,3	**-2,9%**	24,9	**-0,7%**
-Tempo médio de espera na origem (min)	8,4	7,7	**-8,6%**	8,3	**-0,9%**
-Tempo de transferência (min)	10,8	10,9	**0,6%**	11,4	**5,1%**
Tempo médio de caminhada (min)	7,5	7,6	**3,0%**	7,6	**0,6%**
Distância média de viagem (km)	9,8	9,7	**-1,0%**	9,8	**0,2%**
Velocidade média dentro do veículo (km/h)	23,1	23,5	**2,0%**	23,3	**0,9%**

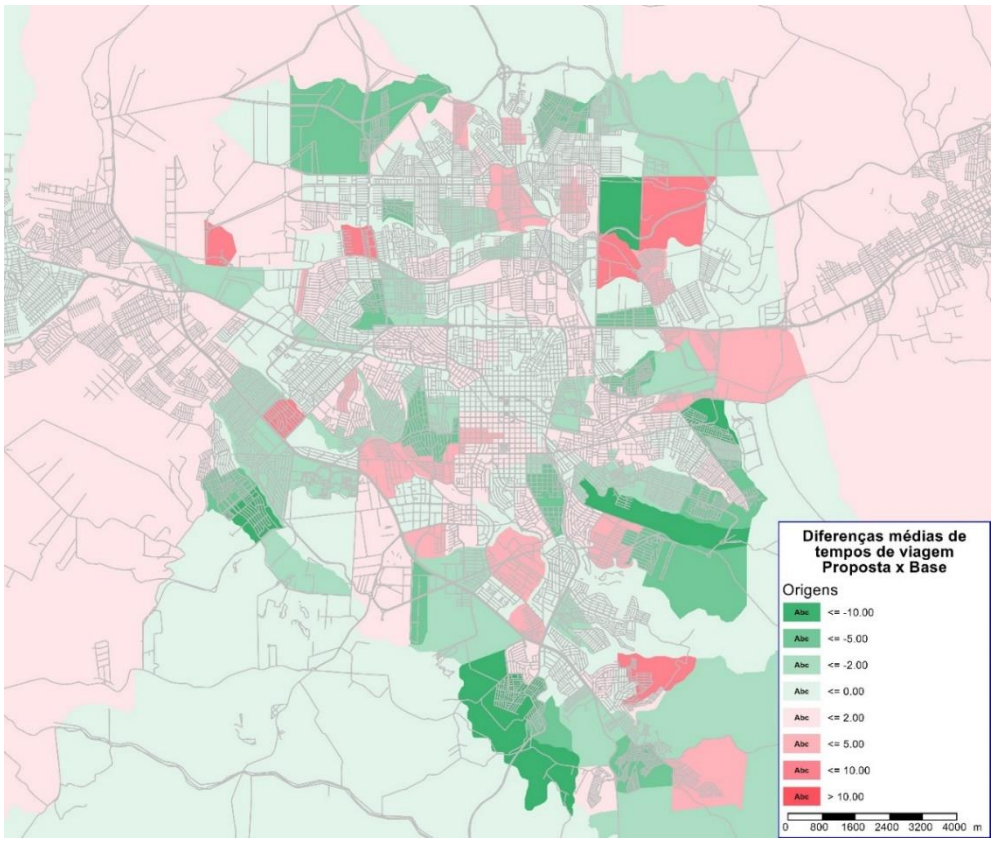
Fonte: Elaboração própria

As figuras apresentadas a seguir são referentes à Proposta 1, semelhantes às da Proposta 2, e consistentes com o efeito do aumento das frequências de operação em regiões com baixa prestação de serviço, indicado na Figura 44.

No Norte é possível observar melhorias significativas em bairros como Perobinha, Leonor, Dom Pedro I e Cinco Conjuntos, entre outros. Na região Leste da cidade, destacam-se bairros como Lindoia e principalmente a região de Ernani, que apresenta grande demanda por transporte público. No Sul, destaca-se a área do Cafezal, mais longe da PR-445 e no Oeste é possível observar uma melhora nas áreas do entorno da UEL, que se beneficiam de uma maior frequência de cobertura na prestação do serviço de transporte público.

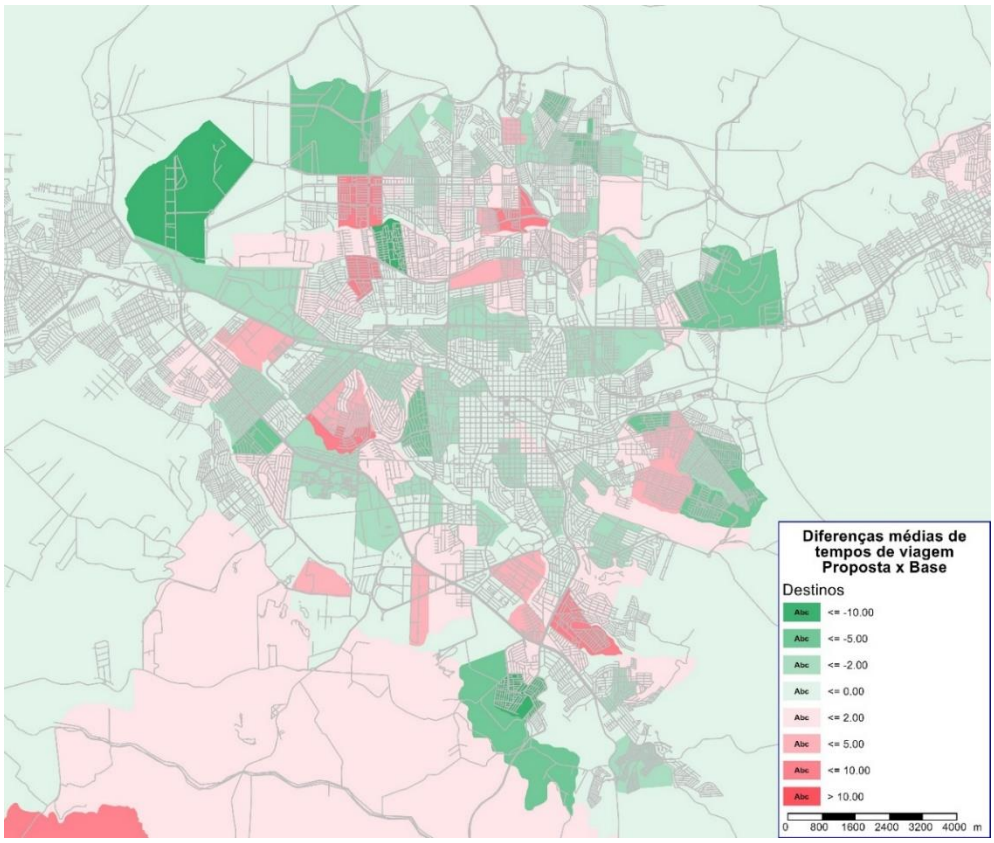
Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1204

Figura 46: Diferenças de tempo de viagem por zona de origem – Situação Proposta 1 x Situação Base



Fonte: Elaboração própria

Figura 47: Diferenças de tempo de viagem por zona de destino – Situação Proposta 1 x Situação Base



Fonte: Elaboração própria

Ademais, as localizações previstas para o Terminal Acapulco também foram avaliadas e aquela junto à Av. Inglaterra se mostrou ligeiramente mais atrativa, com melhoria para as linhas de bairros vizinhos que poderão ser reorganizadas para operar no novo local.

A manutenção da localização atual também é bastante atrativa, desde que seja duplicada a pista marginal que dá acesso ao terminal, ou seja, em contrafluxo na atual via marginal da PR-445. Para que o benefício da nova posição também seja incorporado a esta alternativa, recomenda-se a implantação de uma estação de integração nesse local, ou seja, nas proximidades da Av. Dez de Dezembro com a Av. Inglaterra.

No caso do futuro Terminal Catuaí/Gleba, avaliou-se que localização que mais favorece os usuários seria junto à rotatória da Av. Me. Leônia de Milito e Av. Ayrton Senna da Silva. Como segunda alternativa, seria manter uma localização análoga à atual, mas em terreno mais adequado fisicamente. A terceira opção seria a construção em terrenos mais próximos ao Lago Igapó, mas isto pode ser prejudicial para o tempo de viagem de usuários que viajam do Centro para a Gleba, já que passariam a transbordar. Por fim, uma opção menos interessante são os terrenos próximos à Av. Octávio Genta, pois aumentam a quilometragem percorrida e o tempo de viagem.

A decisão quanto ao novo local pode seguir estas recomendações, mas dependerá da disponibilidade de terreno para que o terminal seja remodelado. Em todos os casos supracitados, sugere-se que a nova construção seja acompanhada de exploração imobiliária, revertendo-a em recursos para a redução da tarifa de transporte público.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1206

4. Modelagem econômica e financeira do sistema

A avaliação do desempenho do sistema proposto é realizada a partir do cálculo do custo operacional do sistema **base 2018** e do proposto, comparando as duas alternativas. Para isso, são utilizados os custos unitários informados pela CMTU que são insumos para o cálculo da tarifa de oriunda da **"Planilha de Custo 2019".**

Como os dados de frota e quilometragem percorrida são provenientes do modelo, é necessário recalcular o custo da operação do sistema atual para aferir a calibração dos parâmetros utilizados. O sistema proposto é comparado com o sistema atual modelado, permitindo identificar os impactos da proposta apresentada.

4.1 Custos unitários

Os dados de custo operacional de transporte foram obtidos através da **"Planilha de Custo 2019"** no site da CMTU e são apresentados nos itens a seguir.

4.1.1 Frota

Atualmente, o sistema de transporte público conta com uma frota de 378 veículos, entre micro-ônibus, veículos leves, ônibus *padron* e articulado, sendo 342 veículos operantes e 36 reservas. A Tabela 5 e Tabela 6 apresentam os totais por tipo de veículo.

Tabela 5: Número de veículos por tipo

Frota	nº de veículos
Micro-ônibus	53
Veículos leves	95
Ônibus Padron	214
Ônibus articulado - padrão SuperBus (c/ ar)	2
Ônibus padron - padrão SuperBus (c/ ar)	14
Frota total	**378**

Fonte: CMTU - 2019

Tabela 6: Frota operante

Frota operante	nº de veículos
Micro-ônibus	42
Urbano	300
Total	**342**

Fonte: CMTU - 2019

Estes veículos são distribuídos pelas linhas, baseados nas partidas diárias, demanda, locais de partidas e podem ser reaproveitados por mais de uma linha, dado a compatibilidade de horários. As ordens de serviço das linhas descrevem que tipo de veículo deve ser utilizado e quando estes veículos são emprestados para outras linhas.

4.1.2 Mão de obra

Na Tabela 7 são apresentados o fator de utilização, salário mensal e despesas mensais para a mão de obra operacional.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1207

Tabela 7: Salários

Cargo	Fator de Utilização	Salário base mensal (R$/mês)	Despesas (R$/veíc.mês)
Motorista micro	2,7040	R$ 1.858,41	R$888,70
Motorista	2,7040	R$ 2.583,70	R$8 825,32
Cobrador	1,8761	R$ 1.598,80	R$1 945,05
Fiscal/despachante	0,0772	R$ 2.895,34	R$321,73

Fonte: CMTU - 2019

4.1.3 Consumo e custos unitários por insumos

Na Tabela 8 é apresentada a quilometragem mensal percorrida, enquanto que na Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11 são indicados os custos unitários de combustível, rodagem e demais insumos, respectivamente.

Tabela 8: Quilometragem mensal percorrida

Quilometragem mensal percorrida (km/mês)	2 130 942
Percurso médio mensal (km)	6231

Fonte: CMTU - 2019

Tabela 9: Custo unitário - Combustível

Veículo	Combustível Custo unitário (R$/km)
Micro-ônibus	0,6911
Veículo Leve	0,9883
Veículo pesado	1,1534
Veículo articulado - padrão SuperBus (c/ ar)	2,2678
Veículo padron - padrão SuperBus (c/ ar)	1,4873
Custo ponderado por Quilômetro	**1,0654**

Fonte: CMTU - 2019

Tabela 10: Custo unitário - Rodagem

Veículo	Custo unitário (R$/km)
Micro-ônibus	0,0706
Veículo Leve	0,0731
Veículo pesado	0,0731
Veículo articulado - padrão SuperBus (c/ ar)	0,1219
Veículo padron - padrão SuperBus (c/ ar)	0,0731
Custo ponderado por Quilômetro	**0,073**

Fonte: CMTU - 2019

Tabela 11: Custo unitário – demais insumos

Lubrificantes (R$/km)	0,0143
Despesas com ARLA (R$/km)	0,0024

Fonte: CMTU - 2019

4.1.4 Custos de materiais e mão de obra por manutenção

Para a mão de obra de manutenção, são apresentados na Tabela 12 o salário base, fator de utilização, despesas e custo unitário com peças e acessórios.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1208

Tabela 12: Custo de mão de obra – manutenção

Salário base - manutenção (R$/mês)	1 857,69
Fator de utilização (manutenção)	0,0896
Despesas com pessoal de manutenção (R$/veíc.mês)	1 073,29
Peças e acessórios (R$/km)	0,2103

Fonte: CMTU - 2019

4.1.5 Custos administrativos e demais custos indiretos

Por fim, é apresentado na Tabela 13 os custos administrativos e demais custos indiretos.

Tabela 13: Custo administrativos e demais custos indiretos

Custo	Unidade	Custo unitário
Depreciação	R$/veíc.mês	1 650,18
Remuneração veículos, máquinas e almoxarifado	R$/veíc.mês	1 157,08
Despesas com pessoal Administrativo/Porteiros/Arrecadadores	R$/veíc.mês	1 602,42
Remuneração da Diretoria	R$/veíc.mês	150,02
Benefícios	R$/veíc.mês	1 316,10
Auxílio alimentação	R$/veíc.mês	1 432,93
Abono	R$/veíc.mês	384,76
Despesas administrativas	R$/veíc.mês	794,18
Outros custos de ordem operacional	R$/mês	273 313,52

Fonte: CMTU - 2019

4.2 Custo operacional

Tomando por base os custos unitários aqui apresentados, a quilometragem operacional calculada e a frota teórica de cada cenário, procede-se para a estimativa do impacto do sistema proposto no custo operacional.

O método utilizado segue a planilha de cálculo tarifário da CMTU, em que o cálculo do custo total é dividido segundo duas métricas. O custo variável é dependente da quilometragem percorrida, incluindo insumos de combustível, lubrificantes, rodagem e peças de manutenção. Já o custo fixo é aquele vinculado ao tamanho da frota necessária, incluindo depreciação e remuneração dos veículos, despesas com pessoal operacional e de manutenção e despesas administrativas.

Como há uma redução tanto de quilometragem quando de frota necessária, a redução de custo operacional prevista é de quase 8% para a Proposta 1 e pouco mais de 6% para a Proposta 2, conforme apresentado na tabela a seguir.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1209

Tabela 14: Custo administrativos e demais custos indiretos

Cenário	Custo variável	Custo fixo	Lucro e impostos	Custo Total
Base 2019	2.904.305	7.756.158	1.795.958	12.456.421
Base Modelado	3.047.600	7.519.879	1.780.390	12.347.869
Proposta 1 Modelado	2.787.228	6.956.021	1.641.526	11.384.775
Proposta 2 Modelado	2.868.178	7.044.172	1.670.015	11.582.365
Redução Proposta 1	***8,5%***	***7,5%***	***7,8%***	***7,8%***
Redução Proposta 2	***5,9%***	***6,3%***	***6,2%***	***6,2%***

Fonte: Elaboração própria

Essa redução de custo pode ser revertida em redução de tarifa, embora não seja uma prática comum, devido as dificuldades de negociação com os operadores, que não querem ter uma redução de sua operação e desmobilização de ativos. Em geral, o poder público costuma optar entre duas alternativas: o congelamento da tarifa ou o reinvestimento de recursos no sistema.

Os sistemas das Propostas 1 e 2 têm tarifas técnicas cerca de 8% e 6% mais baixas, respectivamente, valores acima do IPC-A dos últimos anos (que está em torno de 3%) e, portanto, o congelamento pode não ser suficiente para retomar o equilíbrio econômico-financeiro do sistema. Por outro lado, como o contrato da nova licitação prevê bônus por qualidade do serviço –o que poderá aumentar a tarifa pública –, esta margem de redução de custo operacional pode ser utilizada para reajustar a tarifa sem que haja repasse aos usuários. Vale mencionar que, em contrapartida, o contrato retirou a taxa fixa de lucro.

Vale ressaltar que um dos principais pontos de reclamação no município é a tarifa praticada, sendo que o Plano de Mobilidade já sugere que haja injeção de subsídio, do orçamento público, no sistema, inclusive referente às gratuidades/isenções, o que deverá levar a uma redução de tarifa pública do sistema sem necessidade de redução do tamanho da operação.

Com a otimização das linhas, é possível reduzir o número de veículos necessário para atender a demanda atualmente transportada. Porém, recomenda-se que estes veículos não saiam do sistema, mas que sejam reutilizados para melhorar o nível de serviço do mesmo. Ou seja, estes veículos podem ser utilizados das seguintes formas:

- Operando em linhas de elevada demanda, aumentando o conforto ao reduzir a lotação, além de reduzir um pouco o tempo de espera;
- Operando em linhas de baixíssima frequência, reduzindo significativamente o tempo de espera, garantindo que o sistema tenha uma frequência base mínima em toda as vias. Embora seja uma opção muito importante para garantir cobertura, tem um baixo impacto em termos de número de passageiros;
- Criando novos serviços que atendam pares OD não cobertos pelo sistema, ainda que com frequência baixa, o que poderá trazer novos usuários ao sistema e reduzir o tempo de viagem daqueles passageiros que precisam realizar muitos transbordos;
- Criando serviços diretos complementares que só operam no pico, reduzindo a necessidade de transbordo e, consequentemente, o tempo de viagem.

Recomenda-se que seja proposta uma solução mista, com criação de linhas diretas e melhora na frequência mínima.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1210

4.3 Emprego de tecnologias alternativas na frota

Veículos com tecnologias menos poluentes vem sendo cada vez mais utilizados no transporte público. Além da progressiva atualização dos veículos diesel, para os quais cada vez se exige um limite menor emissões, os veículos elétricos têm cada vez ganhado mais espaço no transporte coletivo, especialmente em centros urbanos, já que não emitem material particulado e fazem menos ruído.

Com a redução de custo das baterias e melhoria nas tecnologias de recarga, os ônibus elétricos estão se tornando mais viáveis para o transporte em massa, porém seu custo de aquisição ainda é muito elevado. Enquanto um ônibus padron custa em torno de 500 mil reais, o elétrico equivalente tem custo de cerca de 1milhao de reais e, por conta de suas baterias, tem uma capacidade de transporte um pouco menor, já que seu peso carregado passa a exceder o peso bruto por eixo.

Londrina ainda conta com uma frota relativamente barata, em que 80% têm custo inferior a 300mil reais (**base 2018**). O dimensionamento de uma operação com veículos elétricos representaria, na verdade, um grande investimento em frota, o que certamente refletiria na tarifa. Em um exercício inicial, estima-se que o custo mensal da operação do sistema proposto passaria a ser de 15,5 milhões, frente aos 12,5 milhões atuais, o que inviabilizaria o emprego desses veículos.

O Governo Federal e diversos organismos internacionais, sabendo do elevado custo de aquisição desses veículos, mas cientes de que a redução de emissões traz diversos benefícios sociais, vem financiando a renovação de frota em diversas cidades. Esta é, inclusive, uma forma do governo subsidiar o transporte público investindo em CAPEX (ou seja, na aquisição de bens) e não em OPEX, pois o investimento em custos operacionais deve ser recorrente, o que não é aconselhável.

A coparticipação é uma prática muito comum em sistemas sobre trilhos, em que a implantação da infraestrutura e a parte da aquisição do material rodante é realizada pelo governo. Essa prática vem sido trazida para sistemas sobre pneus, como os BRTs, e também para a operação urbana, com a coparticipação da renovação da frota por veículos elétricos. Realizando o mesmo exercício, considerando a aquisição de 50% da frota pelo governo, o custo mensal da operação do sistema proposto passaria a ser de 12,1 milhões de reais.

Embora nesse cenário o custo seja inferior ao custo atual, ainda superior ao custo do sistema proposto operando com a frota atual. Isto ocorre pois, como mencionado, a frota atual de Londrina ainda é relativamente barata e, na verdade, o aumento de custo previsto representa uma atualização da frota e não apenas a troca de tecnologia.

Para poder refletir apenas a troca de tecnologia foi realizado um exercício em que apenas os veículos padron com ar (custo de 500mil) seriam trocados por elétricos. Em um cenário sem coparticipação do governo o custo operacional seria de 11,5 milhões de reais e no cenário com coparticipação seria de 11,3 milhões, este sim inferior aos 11,4milhoes da operação proposta. A redução de custo é muito tímida pois são trocados apenas 5% da frota, mas já indica um potencial de renovação a ser estudado pelo município.

A redução de custo é obtida, majoritariamente, pela redução do custo do combustível. Em veículos híbridos, a redução dos custos de propulsão é de cerca de 25%, e em veículos totalmente elétricos pode superar os 50%. Tomando como exemplo o sistema de Curitiba, que opera com veículos híbridos, observou-se um aumento de custo de manutenção e de pessoal operacional, devido a escala de uso desses veículos. O custo de operação tenderá a ser menor a medida que a tecnologia estiver mais consolidada, pois motores elétricos causam menos trepidação e geram menos desgaste, porém, como as frotas ainda não possuem uma escala considerável, acabam precisando de cuidados muito específicos que aumentam esse custo.

Entende-se, portanto, que ainda não é o momento de Londrina buscar essa atualização de tecnologia veicular, mas que deve sempre estar atenta aos programas do governo e demais oportunidades de renovação de frota.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1211

4.4 Subsídios operacionais

Um dos principais fatores de escolha do transporte é o valor a ser pago pelo serviço, que é afetado pela atual política de subsídio cruzado interno ao sistema, no qual a tarifa desembolsada pelos usuários pagantes sustenta os passageiros com isenção.

A sociedade exige uma série de benefícios sociais, como gratuidade para Idosos, pessoas com deficiência, pacientes em tratamentos contínuo, agentes de endemias, alunos de entidades sociais, estudantes da rede de ensino, entre outros, que devem ser mantidos. O poder público responde a esses anseios aprovando os benefícios, mas aceitando que essa conta seja paga pelos **usuários do transporte coletivo que pagam com dificuldades a tarifa**. É fato que os benefícios são fundamentais, mas a conta deve ser paga por toda sociedade e não pelos mais pobres. Na realidade, existe uma falsa percepção de que o ônus é das empresas operadoras do transporte e essa percepção afasta os problemas morais sobre o que realmente ocorre. A conta termina sendo incluída nos custos e, como consequência, aumentando a tarifa.

Os benefícios sociais como o próprio nome diz, são de responsabilidade de toda a sociedade e os seus pagamentos não devem, sequer, ser considerados subsídios, uma vez que a sociedade aceitou pagar por esses benefícios. Além disso, o pagamento dos benefícios sociais pelos usuários pagantes do sistema fere os princípios de equidade e moralidade ao **transferir esse custo para a parcela mais pobre da população**.

O pagamento dos benefícios deve fazer parte do orçamento do Município e um cenário de falta de recursos não justifica a prática de injustiça social. Só se deve aprovar benefícios sociais com a apresentação da fonte de sua fonte de custeio.

A política de subsídios sociais recomendada exigiria recursos adicionais de aproximadamente 11,6 milhões de reais por ano, conforme valores destacados em verde na Tabela 15.

Atualmente existem dois tipos de desconto tarifário para o usuário: integrais e parciais. Os descontos integrais, ou isenções tarifárias, são aplicados, também para acompanhantes de pessoas com deficiência, aposentados por invalidez, crianças de até 6 anos e estudantes de baixa renda devidamente registrados – que recebem subsídio de 50% ou 100% da prefeitura. Os demais estudantes recebem um desconto parcial de 50%, sem subsídio da prefeitura.

Tabela 15: Estimativa de recursos necessários para cobrir o custo das gratuidades por lei (Lei Nº 12.641/2017)

Tipo de Passageiro	Número de Passageiros	%	Receita Atual	Recursos Atuais	Recursos Recomendados
Passageiros Pagantes (Equiv.)	35,175,124	86.53%	R$ 149,494,277.00		
Estudantes Isentos	1,104,011	2.72%	R$ 4,692,046.75	R$ 4,692,047	R$ 4,692,047
Estudantes Bem Social 50% Sub	1,033,190	2.54%	R$ 4,391,057.50	R$ 2,195,529	R$ 2,195,529
Estudantes 50% sub cruzado	1,192,472	2.93%	R$ 2,534,003.00		R$ 2,534,003
Passe Livre 100% cruzado	1,443,271	3.55%			R$ 6,133,902
Idosos (estimado 2%)	703,502	1.73%			R$ 2,989,886
Total	**40,651,570**	**100.00%**	**R$ 161,111,384**	**R$ 6,887,576**	**R$ 18,545,366**

Notas
1. Estudantes isentos e com recursos já provisionados pelo Governo Municipal
2. Estudantes com 50% de desconto na tarifa com recursos já provisionados pelo Governo Municipal
3. Estudantes com 50% de desconto com custo internalizado pelo sistema (subsídio cruzado)
4. Gratuidade de 100% definida por lei (militares, deficientes, acompanhantes, etc)
5. Idosos maiores de 65 anos – gratuidade definida por lei, com custo internalizado pelo sistema (subsídio cruzado)

Fonte: CMTU, Dados Dez 2017-Nov 2018, análise própria

Com base na **"Planilha de Custo 2019"**, a receita dos concessionários dos serviços era de 161 milhões de reais por ano (154 milhões referentes à tarifa e 7 milhões de subsídio). Com os 11 milhões adicionais propostos, seria possível reduzir a receita originada pela tarifa para cerca de 143 milhões (considerando que a receita total deve ser mantida). Com isso, a tarifa pública poderia ter uma redução, caindo de R$ 4,25 para R$ 3,93, sem prejudicar o equilíbrio financeiro das empresas, conforme apresentado a seguir. Por fins práticos, a tarifa poderia ser de R$ 4,00 e a diferença de R$0,07 iria para um fundo de normalização da tarifa, que **faria** parte da gestão do sistema.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1212

Tabela 16: Cálculo da nova tarifa

Receita Atual	**R$ 161.111.384**	**Receita tarifária**	**R$ 154.223.808**
Subsídio atual	**R$ 6.887.576**	**Passageiros Pagantes (Equivalentes)**	**36287955**
Receita tarifária atual	**R$ 154.223.808**	**Tarifa**	**R$ 4,25**
Subsídio adicional proposto	**R$ 11.657.790**	**Novo receita tarifária**	**R$ 142.566.018**
Receita tarifária proposta	**R$ 142.566.018**	**Nova Tarifa**	**R$ 3,93**

Fonte: Análise própria com demanda e custos CMTU

Vale ressaltar que nem todos os idosos que utilizam o transporte público são registrados no sistema, motivo pelo qual o subsídio cruzado é provavelmente ainda maior do que este aqui apresentado.

A tarifa praticada para atender a operação dos distritos também representa um subsídio cruzado importante. Devido à alta quilometragem e à baixa renovação de passageiros no sistema, a tarifa técnica dessas linhas seria aproximadamente R$ 7,80, sendo que o usuário paga a mesma tarifa do sistema, no valor R$ 4,25. Isto representa um déficit de quase 10 milhões anuais que são pagos pelos usuários das linhas urbanas, mas que deveriam ser pagos pelo município.

É importante frisar que mobilidade de jovens e idosos deve ser incentivada e o acesso da população rural não pode ser coibido com uma tarifa mais elevada do que a do restante do sistema. No entanto, também não é justo que os usuários do serviço urbano arquem com esse custo, como ocorre atualmente. Por este motivo, há necessidade de a prefeitura subsidiar a manutenção da operação deste serviço.

A tarifa técnica do sistema urbano seria de R$ 3,95 caso não houvesse esse subsídio cruzado com as linhas distritais. Aliando essas duas modificações, seria possível operar o sistema de Londrina com uma **tarifa de aproximadamente R$3,65**, o que demandaria uma contrapartida anual de cerca de 21 milhões de reais.

É recomendado que a prefeitura assuma, com recursos do orçamento, o custeio destas gratuidades /isenções e do complemento tarifário necessário para manter a operação distrital, garantindo os benefícios mencionados, sem repassá-los aos usuários.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1213

5. Considerações finais

O transporte público de Londrina sofre com sua baixa demanda, havendo pouca margem para melhorias na operação. Com isso as frequências são baixas e o custo elevado, que por sua vez leva a uma elevada ocupação do transporte. É necessário sair desse ciclo vicioso, investindo no 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, 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 CMTU 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 CMTU e é muito importante, pois reduz a frota necessária em mais de 10%. É necessário continuar buscando essa otimização, mas de forma automatizada, com apoio do novo sistema de ITS que está sendo contratado, pois ele permitirá encontrar ainda mais oportunidades de redução de custos.

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.

Além disso, Londrina poderia realizar um Plano de Ações Imediatas no Tráfego (PAIT), pois há diversos pontos de gargalo e tempos semafóricos que prejudicam o tráfego geral e, por consequência, a operação dos ônibus. Também é recomendado explorar mais as receitas acessórias, como marketing nos pontos de ônibus, exploração comercial e verticalização de terminais.

Curto prazo

No curto prazo é necessário injetar subsídios, com recursos públicos, para que os descontos legais (gratuidades/isenções) não sejam pagos pelos demais usuários do sistema, de modo que possam ser compartilhados entre toda a sociedade. É possível também iniciar um subsídio cruzado à tarifa da Zona Azul, que o Plano de Mobilidade sugere ampliar.

Para aumentar a receita também é preciso estudar formas de aumentar a arrecadação. Há cidades que vem buscando adotar o Vale Transporte mensal para todos os funcionários, incentivando o uso do transporte público para outras atividades além da jornada de trabalho.

Outra forma de aumentar a arrecadação está no aproveitamento de espaços de terminais, em especial do potencial construtivo de seus terrenos, que podem ser verticalizados e arrendados para a inciativa privada.

Recomenda-se também que cobrança por estacionar seja minimamente compatível com a tarifa de ônibus, para que o modo individual não seja incentivado, tornado o sistema como um todo mais sustentável. O aumento na arrecadação deve, inclusive, ser utilizado como fonte de subsídio ao transporte público.

Com a queda de demanda causada pela pandemia da Covid-19, mais do que nunca o sistema precisa de auxílio para que continue operando. A retomada de demanda não tem ultrapassado a barreira de 60% e este é um efeito observado em todo o país. A expectativa é que parte desses passageiros nunca volte a utilizar o transporte público, seja porque adquiriram veículo próprio, porque deixaram de realizar viagens após a inclusão e expansão digital ocorrida durante a pandemia ou por questões econômicas que

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1214

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 uma bola de neve, 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 à toda a população. O transporte é um direito social previsto na Constituição Federal e deve ser preservado.

Diante das consequências negativas provocadas pela pandemia Covid-19, não basta somente uma compensação das gratuidades/isenções ou da operação deficitária de linhas distritais, mas sim de salvar o sistema de uma ruína eminente. O transporte em todo país vem sofrendo com ausência de investimentos públicos e é necessário que o Estado, em todas as suas esferas (Federal, Estadual e Municipal), ajude a pagar o custo deste importantíssimo e fundamental serviço.

Há um falso conceito de que investir no transporte é ajudar os operadores (as empresas), quando na verdade é ajudar a população. Com uma concessão adequada, o operador é remunerado de forma justa com base em seus custos operacionais, sendo que qualquer subsídio será transferido diretamente ao usuário. 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 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.

A qualidade do serviço também deve ser cada vez melhor, desde saída na origem até a chegada ao destino, passando pelo tempo de espera, conforto na viagem e, é claro, a tarifa. A nova concessão do transporte coletivo tem na remuneração do operador uma parcela referente à imagem do sistema, ou seja, como o usuário avalia o serviço. Além de melhorar sua operação, com isso espera-se que os operadores e município ampliem os meios de pagamento disponíveis, criem programas de fidelização ou ofereçam outras facilidades aos seus passageiros, como os próprios aplicativos de transportes vêm fazendo. Diversos sistemas de transporte fazem até campanhas de marketing para destacar suas qualidades e o contrato atual permite que os operadores o façam, que atuem, de fato, como empresários. Por parte do município, cabe fiscalizar intensivamente o cumprimento desse contrato e manter conversas com os operadores para que estes busquem atender da melhor forma possível os munícipes.

Por fim, vale ressaltar que a queda de demanda durante a pandemia também deve ser explorada como uma oportunidade para reorganizar o sistema, implantando as linhas com perfil tronco-alimentado mencionadas. Essa estrutura poderá ser mantida mesmo após a recuperação parcial de demanda.

Médio prazo

No médio prazo destacam-se as 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, 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. Cabe ressaltar que Londrina possui horários rígidos de fechamento do comércio, estabelecidos em seu Código de Posturas, o que reforça essa concentração de demanda por transporte público.

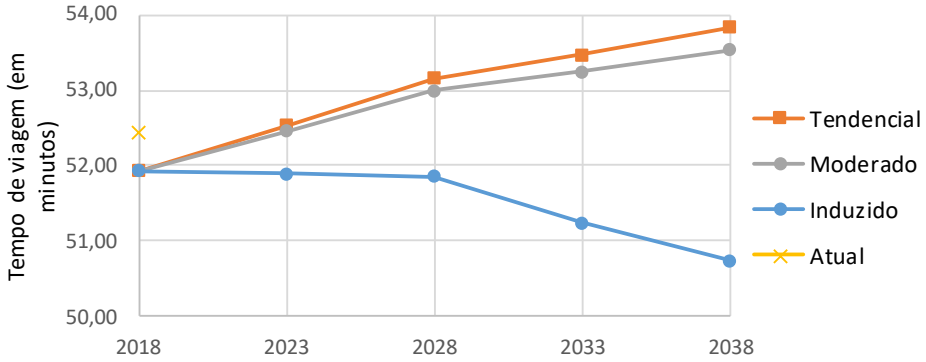
Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1215

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 distancias percorridas e o tempo de acesso ao transporte público, 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 aumenta, tornando-o menos eficiente.

Considerando as projeções populacionais do cenário tendencial, moderado e induzido elaborados no plano de mobilidade, foi possível avaliar o impacto isolado dessa medida, conforme apresentado na figura a seguir.

Figura 48: Evolução do tempo de viagem do transporte público nos cenários tendencial, moderado e induzido



Fonte: elaboração própria

Aliando o planejamento urbano às medidas operacionais de curto e médio prazo, a redução nos tempos de viagem do transporte público superará os 10%, valor muito significativo para seus usuários.

É possível identificar uma expressiva diminuição de tempo consumido em trânsito, que com o crescimento organizado do município se reduz em mais de 2 milhões de horas anuais. Utilizando a metodologia recomendada pelo banco mundial, que considera, conservadoramente, um terço da renda per capita como benefício da redução de tempo gasto em congestionamento, calcula-se que esta redução de tempo representa uma economia de mais de 8 milhões de reais por ano para o município, que pode ser obtida por ganhos de produtividade ou mesmo de qualidade de vida.

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, o transporte público é o principal prejudicado, pois 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, uma vez que o serviço precisa ter grande permeabilidade e alcançar áreas remotas. 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, e não o contrário, sem que a mobilidade se torne um empecilho para a população. 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.

Uma política de uso do solo inadequada prejudica o desenvolvimento da cidade, prejudica consideravelmente o planejamento e a operação do transporte público. Já uma política adequada, conforme demonstrado, trará economia em todas as esferas do planejamento, tornando a cidade sustentável.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1216

Com base neste conceito, e sob a ótica da mobilidade, sugere-se o adensamento habitacional na região central, em que há maior acessibilidade a oportunidades (em um menor tempo de viagem pode-se acessar um maior número de empregos), e uma maior densidade de uso misto no entorno de terminais de ônibus e no entorno de eixos viários com priorização de transporte coletivo, os quais devem ser providos de frequência de ônibus e operar com velocidade superior à dos demais eixos. Os entornos de terminais de ônibus também devem ser tratados por sua vocação comercial, uma vez que devem ser centralidades locais.

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1217

Lista de Figuras

Figura 1: Linhas de ônibus municipais que acessam o Terminal Central 6
Figura 2: Esquema operacional misto 7
Figura 3: Distância para acessar o ponto de ônibus 7
Figura 4: Porcentagem de população residente segundo distâncias de acesso ao transporte público 8
Figura 5: Intervalo de passagem entre veículos (em minutos) e locais com possível déficit de oferta 8
Figura 6: Bacias de alimentação do sistema de transporte público 11
Figura 7: Conexões estratégicas – subsistemas estruturais e complementar 12
Figura 8: Fortalecimento de uma rede estruturante 13
Figura 9: Linhas de desejo de viagens em transporte público - HPM 14
Figura 10: Distribuição de passageiros na rede viária (demanda potencial e em rotas de transporte público) 15
Figura 11: Rede prevista para o SuperBus e velocidade crítica do transporte coletivo 17
Figura 12: Rede estratégica de transporte público - situação base 18
Figura 13: Rede estratégica de transporte público coletivo por horizonte de planejamento 20
Figura 14: Opções de reposicionamento Terminal Acapulco 23
Figura 15: Demanda Região Sudeste – Transporte Público 26
Figura 16: Demanda Região Sudeste – Transporte Privado 27
Figura 17: Demanda Região Sudeste 2 – Transporte Público 28
Figura 18: Demanda Região Sudeste 2 – Transporte Privado 29
Figura 19: Demanda Região Leste – Transporte Público 30
Figura 20: Traçado da Linha 809 30
Figura 21: Demanda Região Leste – Transporte Privado 31
Figura 22: Demanda Região Leste 2 – Transporte Público 32
Figura 23: Demanda Região Norte – Transporte Público 33
Figura 24: Demanda Região Norte – Transporte Privado 34
Figura 25: Demanda Região Nordeste – Transporte Público 35
Figura 26: Demanda Região Nordeste – Transporte Privado 36
Figura 27: Demanda Região Norte – Transporte Público 37
Figura 28: Demanda Região Norte – Transporte Privado 38
Figura 29: Demanda Região Noroeste – Transporte Público 39
Figura 30: Demanda Região Noroeste – Transporte Privado 40
Figura 31: Demanda Região Oeste e Sudoeste 1 – Transporte Público 41
Figura 32: Demanda Região Oeste e Sudoeste 1 – Transporte Privado 42
Figura 33: Demanda Região Sudoeste 2 – Transporte Público 43
Figura 34: Demanda Região Sudoeste 2 – Transporte Privado 44
Figura 35: Visão geral da rede proposta 48
Figura 36: Distribuição de linhas no Terminal Central 49
Figura 37: Distribuição de linhas do Terminal Vivi Xavier 50
Figura 38: Distribuição de linhas do Terminal Ouro Verde 51
Figura 39: Distribuição de linhas que saem do Terminal Milton Gavetti 52
Figura 40: Distribuição de linhas que saem do Terminal Oeste 53
Figura 41: Distribuição de linhas que saem da Estação Catuai 54
Figura 42: Distribuição de linhas que saem do Terminal Acapulco 55
Figura 43: Extensão de via segundo intervalo de passagem entre veículos 67
Figura 44: Regiões adicionais com cobertura de corredores de alta frequência – Proposta 1 68
Figura 45: Regiões adicionais com cobertura de corredores de alta frequência – Proposta 2 69
Figura 46: Diferenças de tempo de viagem por zona de origem – Situação Proposta 1 x Situação Base 71
Figura 47: Diferenças de tempo de viagem por zona de destino – Situação Proposta 1 x Situação Base 71
Figura 48: Evolução do tempo de viagem do transporte público nos cenários tendencial, moderado e induzido 82

Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1218

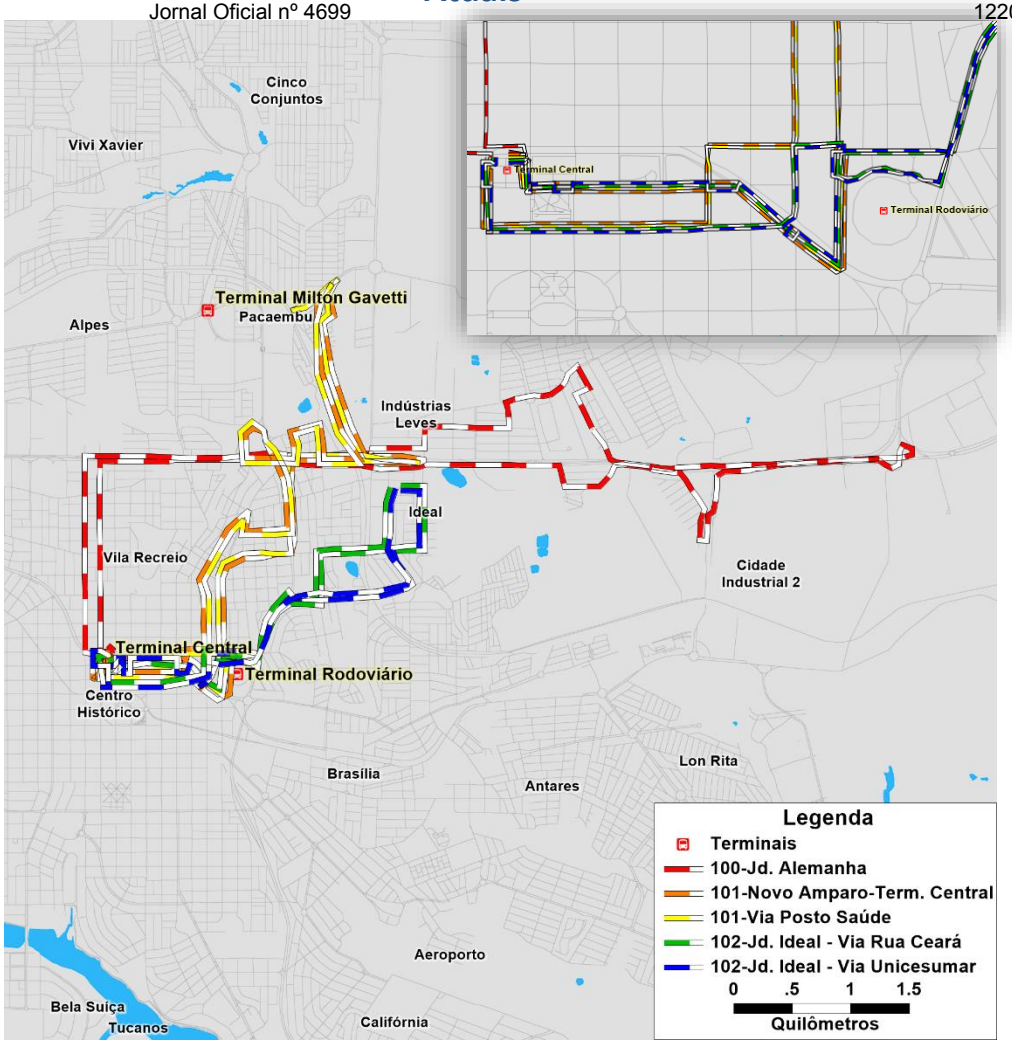
Lista de Tabelas

Tabela 1: Extensão da rede viária 56
Tabela 2: Linhas da Proposta 2 59
Tabela 3: Extensão da rede viária 64
Tabela 4: Indicadores de desempenho – Situação Proposta x Situação Base 70
Tabela 5: Número de veículos por tipo 73
Tabela 6: Frota operante 73
Tabela 7: Salários 74
Tabela 8: Quilometragem mensal percorrida 74
Tabela 9: Custo unitário - Combustível 74
Tabela 10: Custo unitário - Rodagem 74
Tabela 11: Custo unitário – demais insumos 74
Tabela 12: Custo de mão de obra – manutenção 75
Tabela 13: Custo administrativos e demais custos indiretos 75
Tabela 14: Custo administrativos e demais custos indiretos 76
Tabela 15: Estimativa de recursos necessários para cobrir o custo das gratuidades por lei (Lei Nº 12.641/2017) 78
Tabela 16: Cálculo da nova tarifa 79

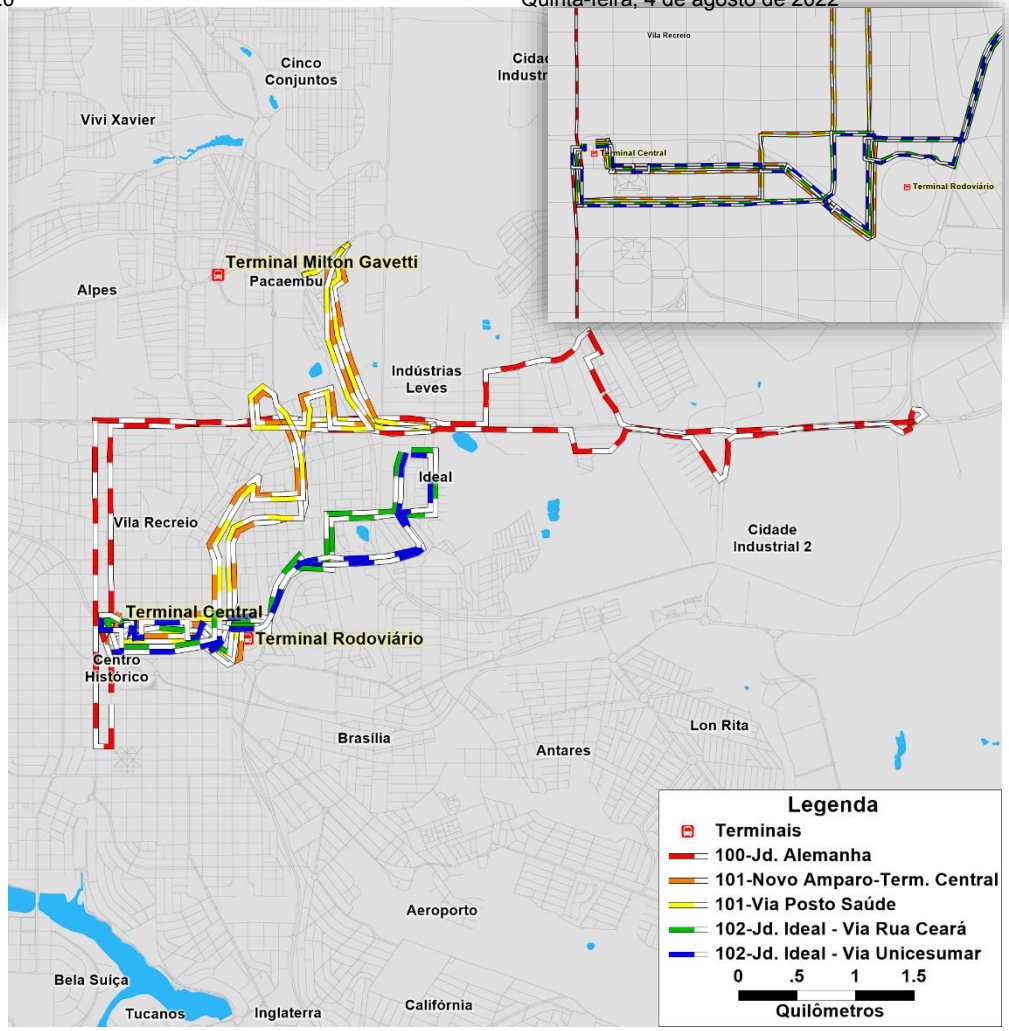
Anexo XI (8282065) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1219

Linhas

Atuais



Reorganizadas

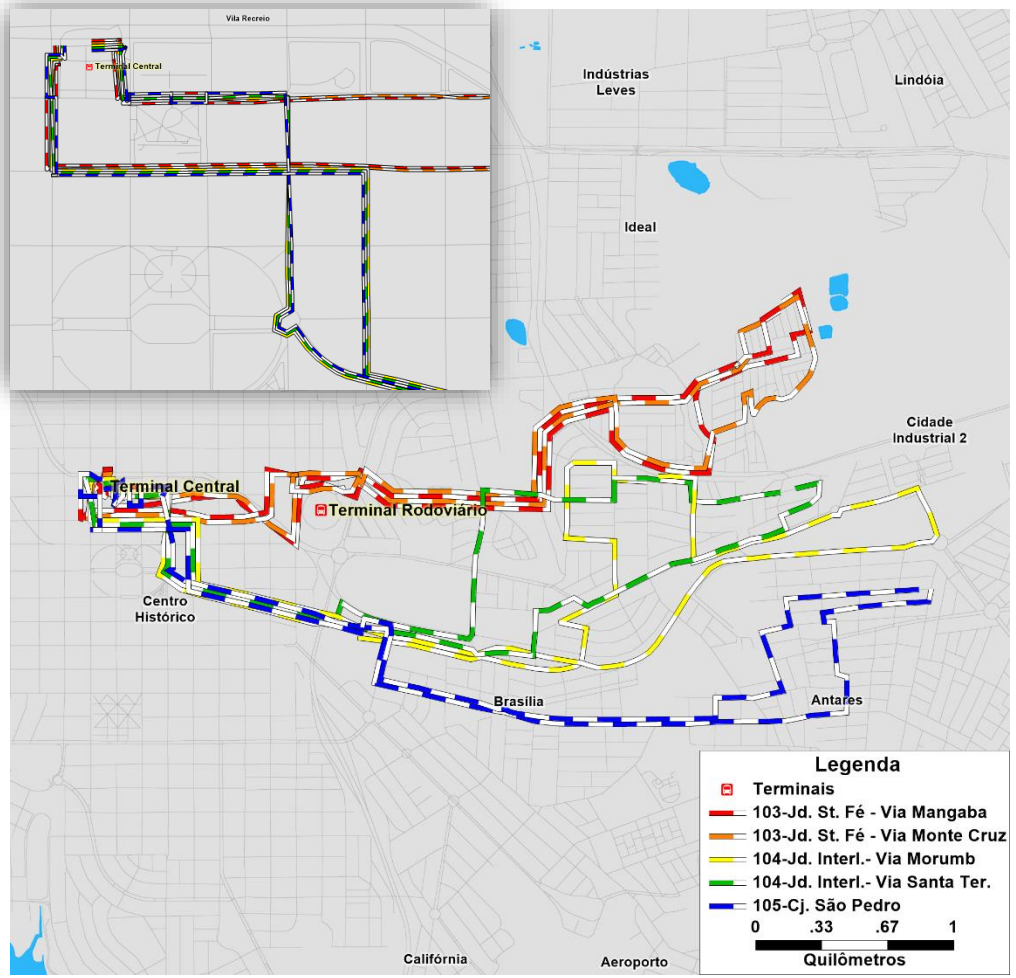


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
100		urbana	57,4	22,0	50,3	2	1,1	Micro-ônibus
101	Posto de Saude	urbana	52,4	16,1	39,3	2	1,4	Micro-ônibus - Ônibus Padron
101		urbana	55,7	14,8	36,5	2		
102	Rua Ceará	urbana	147,7	9,1	23,1	2	2,1	Veículos leves
102	Unicesumar	urbana	48,7	9,4	24,1	1		

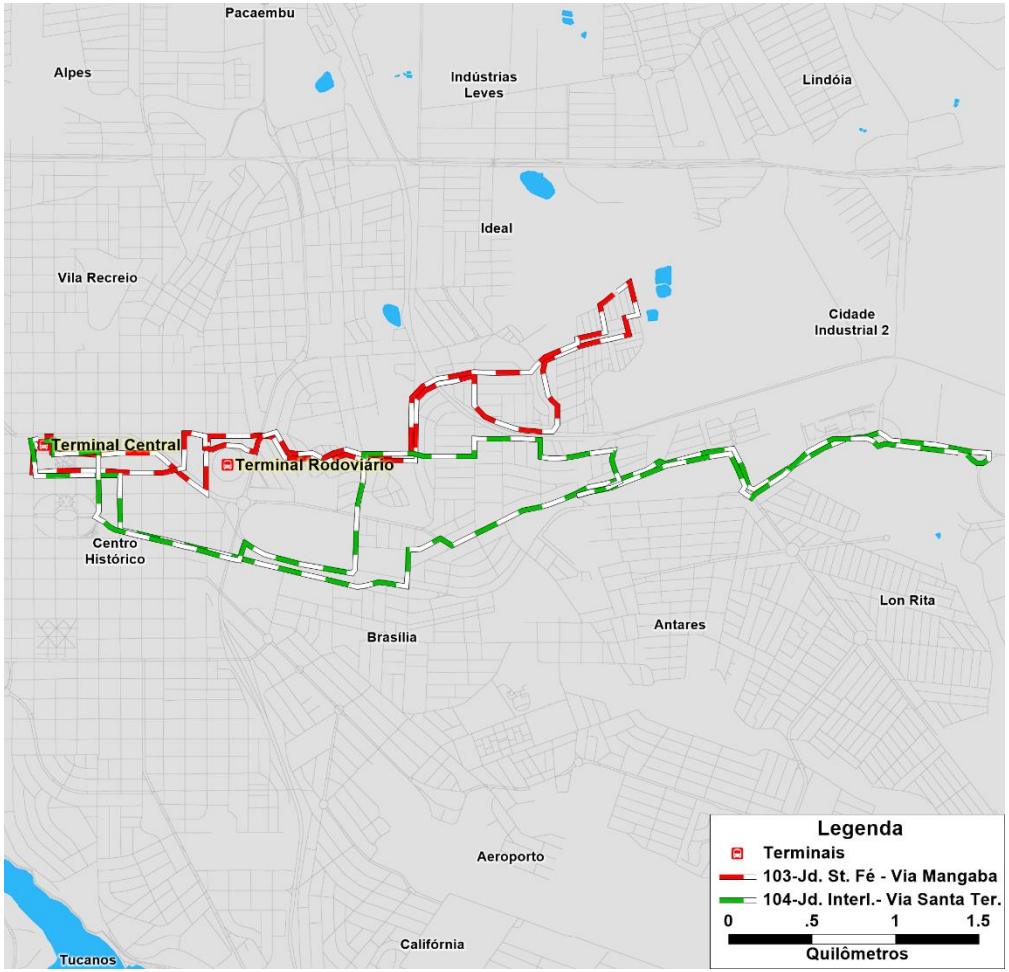
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

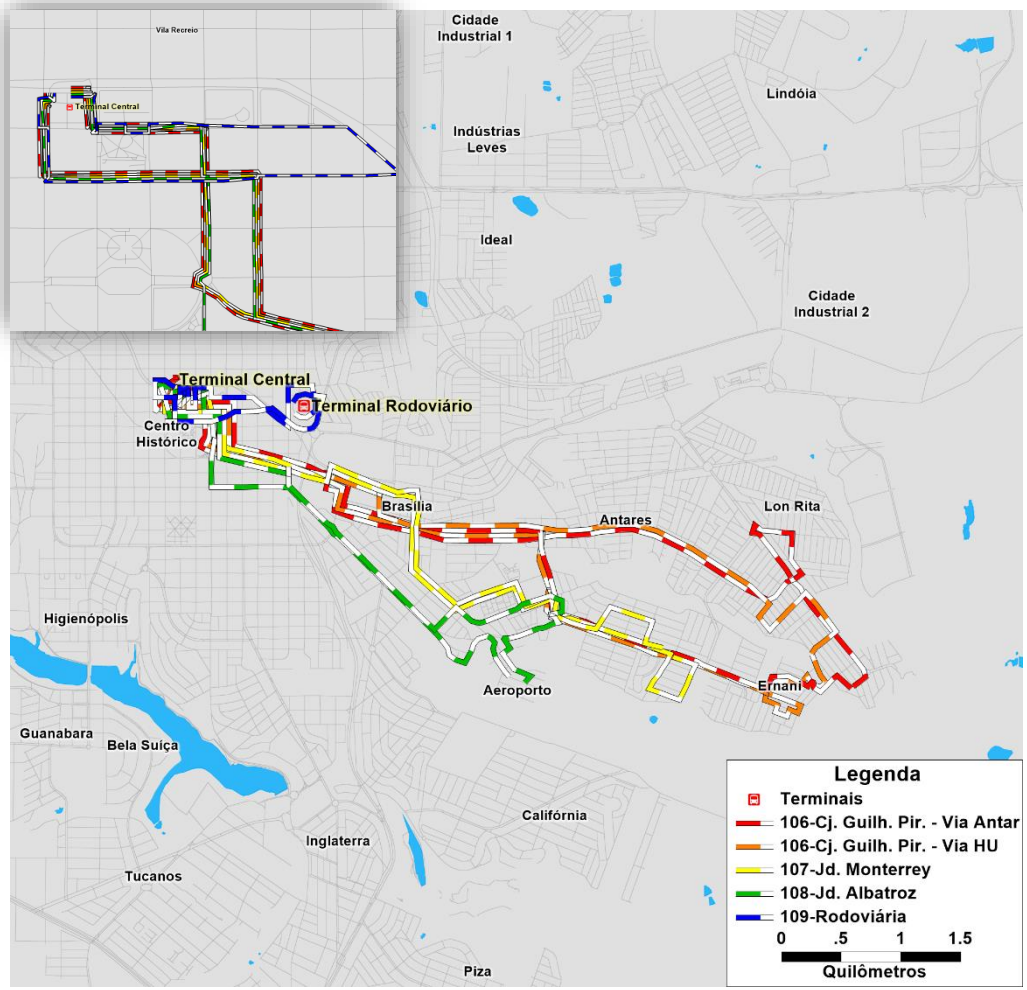


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
103		urbana	434,6	10,9	29,4	3	7,0	Veículos leves
104	Santa Terezinha	urbana	61,4	15,5	40,8	3	1,3	Ônibus Padron

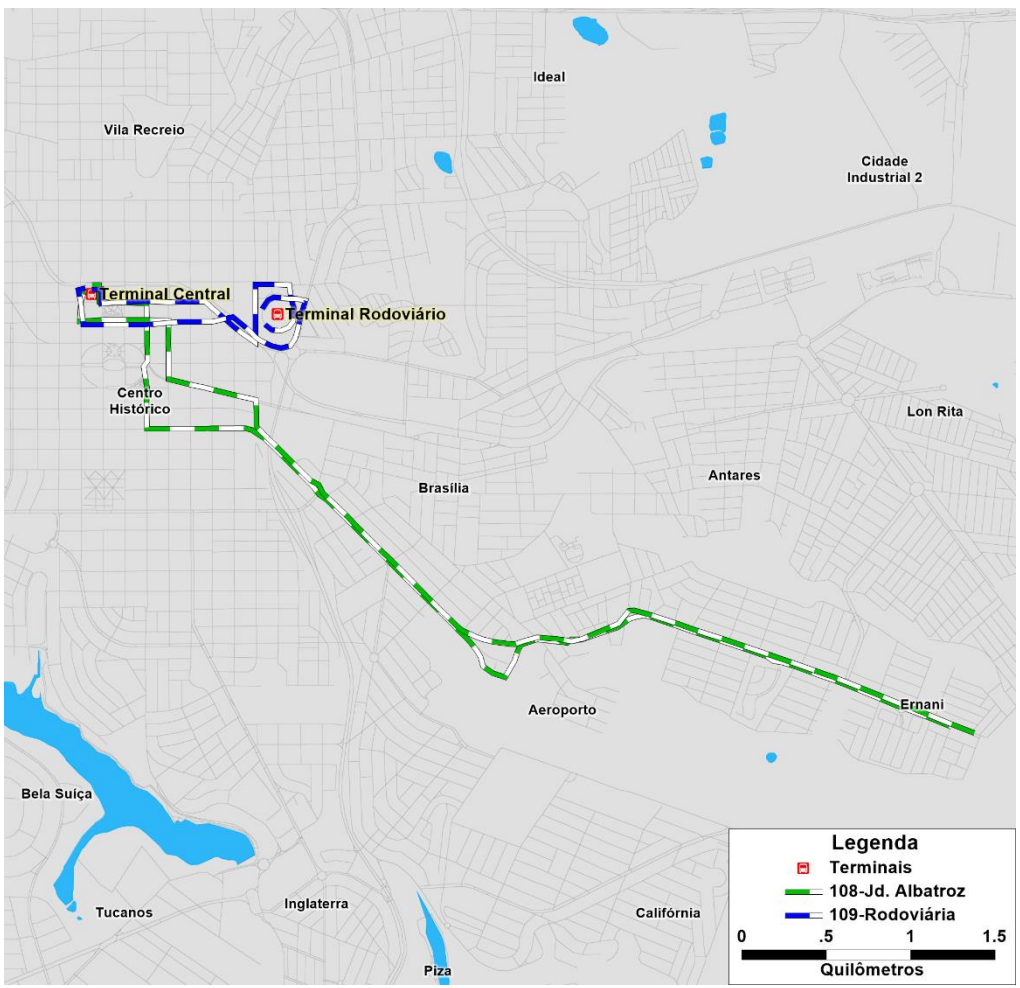
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

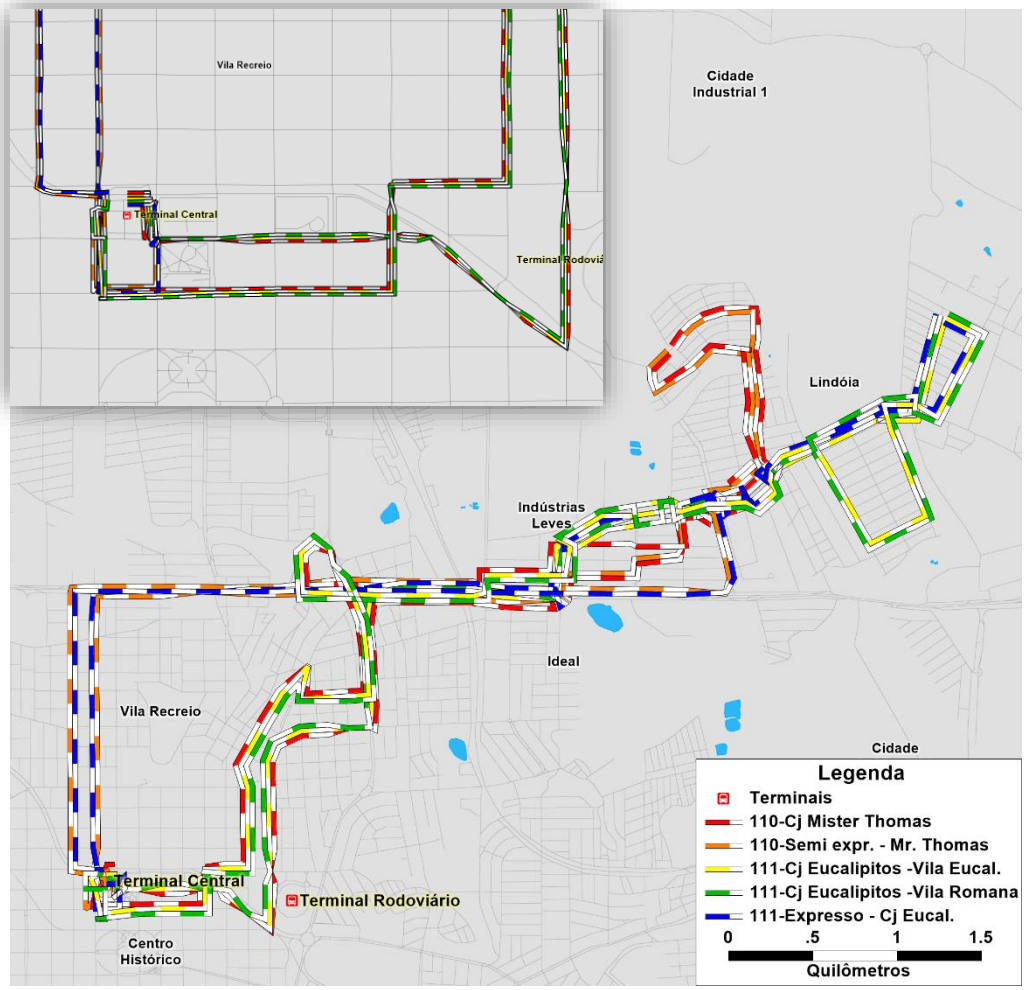


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
108		urbana	453,7	13,8	29,4	3	99,0	Veículos leves
109		urbana	13,7	4,4	11,5	1	3,6	Veículos leves

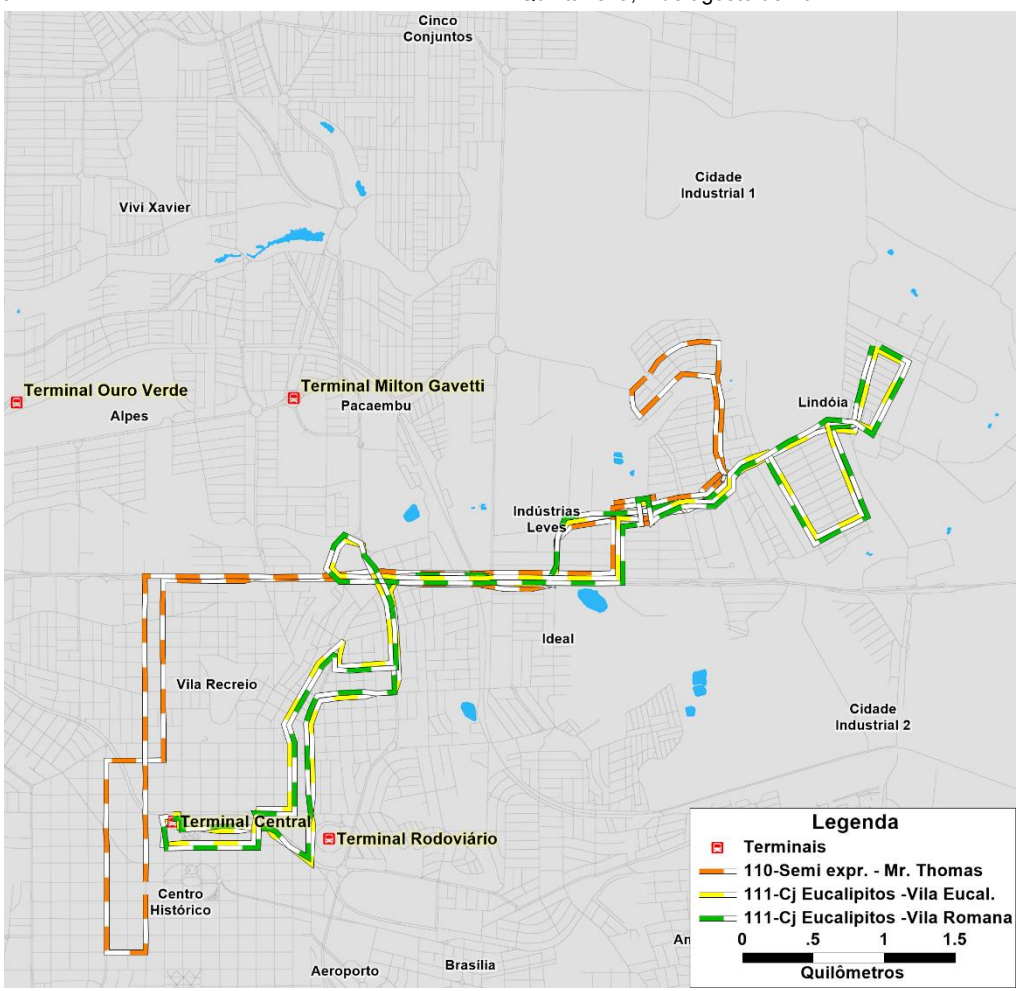
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

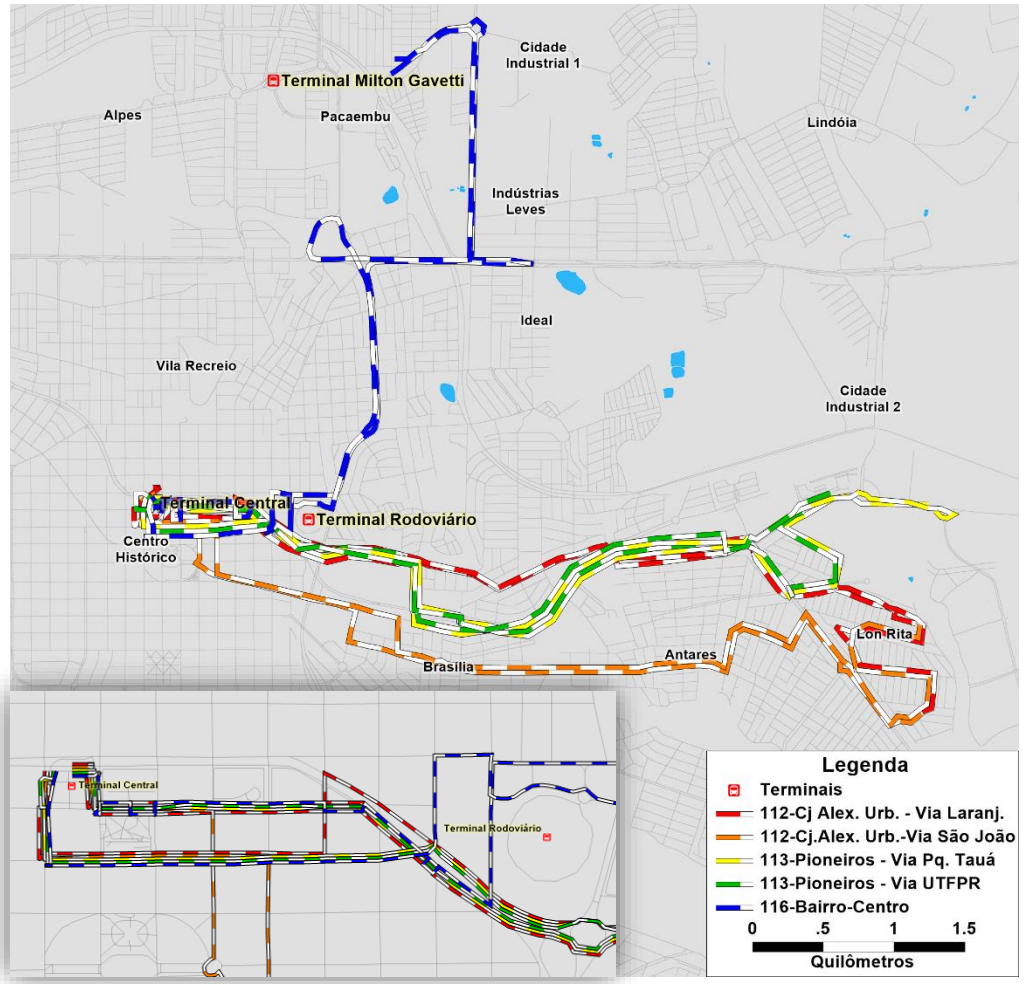


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
110	Semidireto	urbana	175,4	18,5	45,7	3	3,6	Ônibus Padron
111	Eucaliptos	urbana	246,2	19,4	47,7	3	5,7	Ônibus articulado
111	Romana	urbana	238,0	19,4	48,0	3		

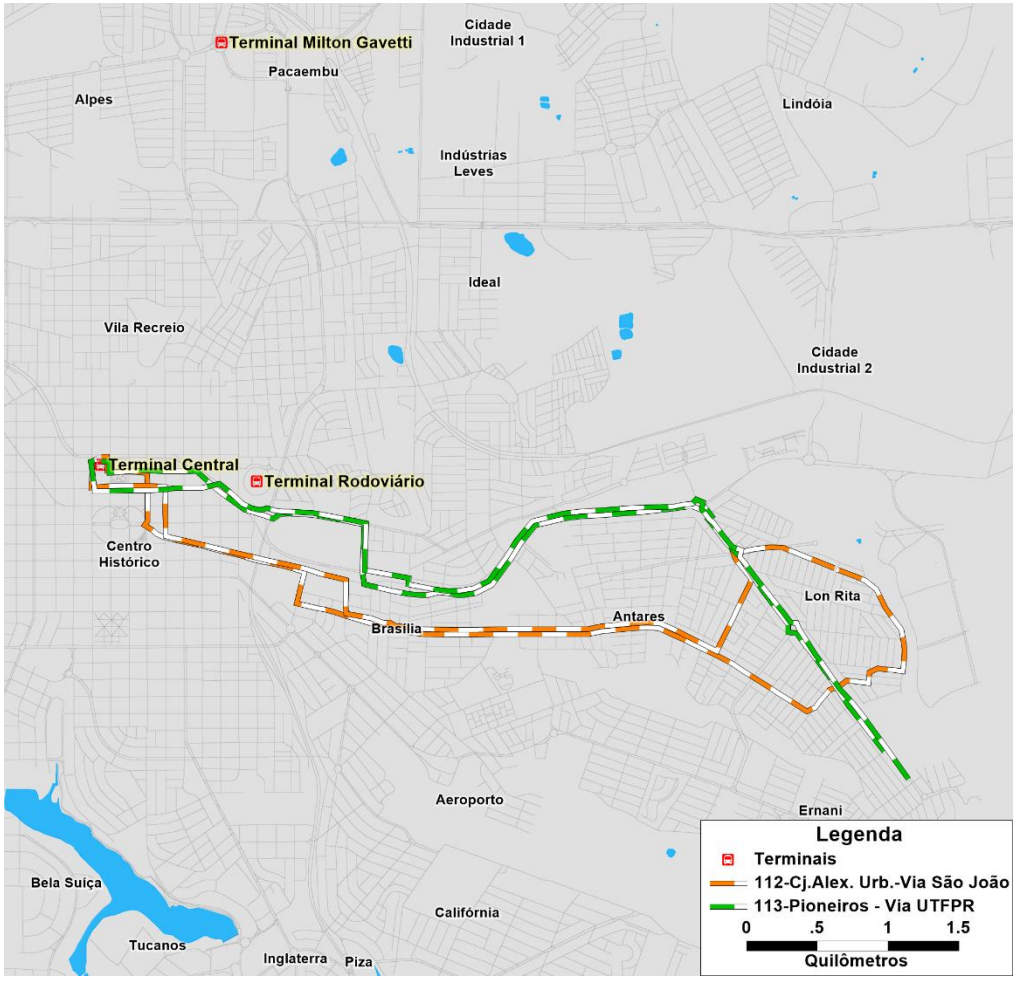
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

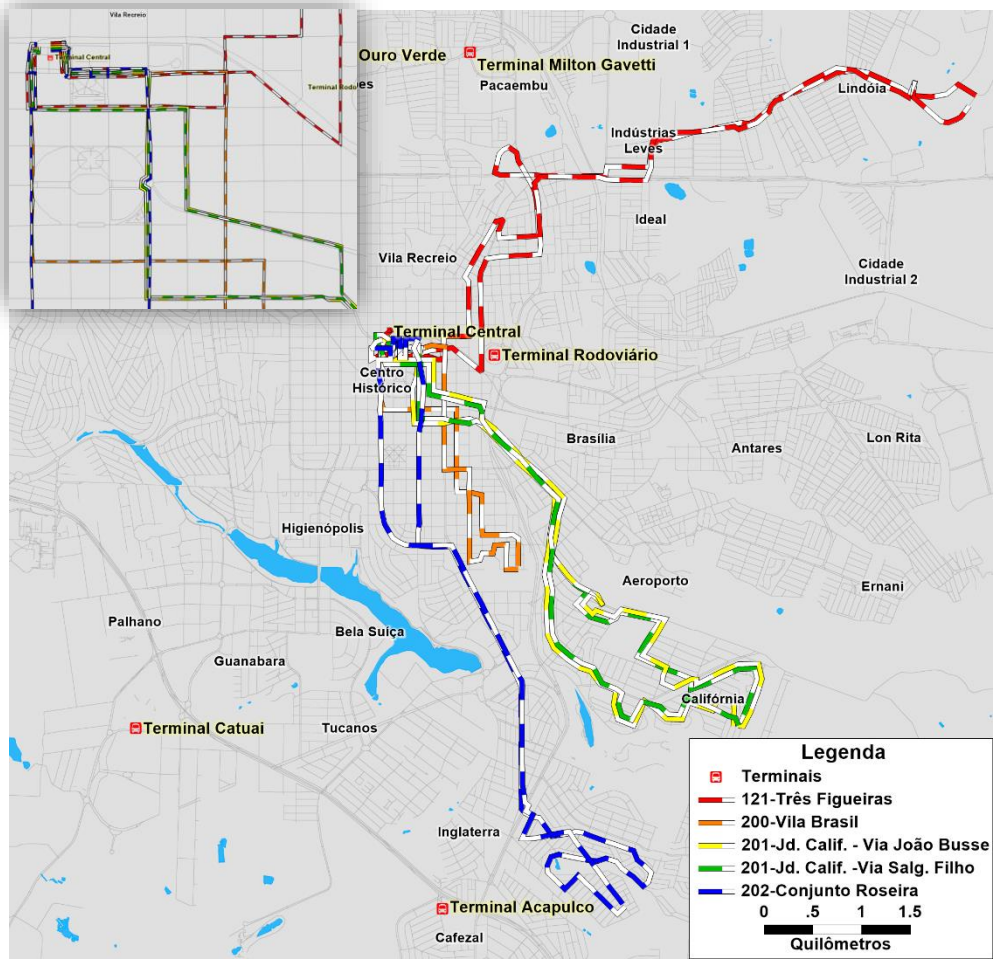


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
112	São João	urbana	820,3	15,0	39,3	9	6,8	Ônibus Padron
113	UTFPR	urbana	946,5	15,5	36,3	6	8,7	Ônibus Padron

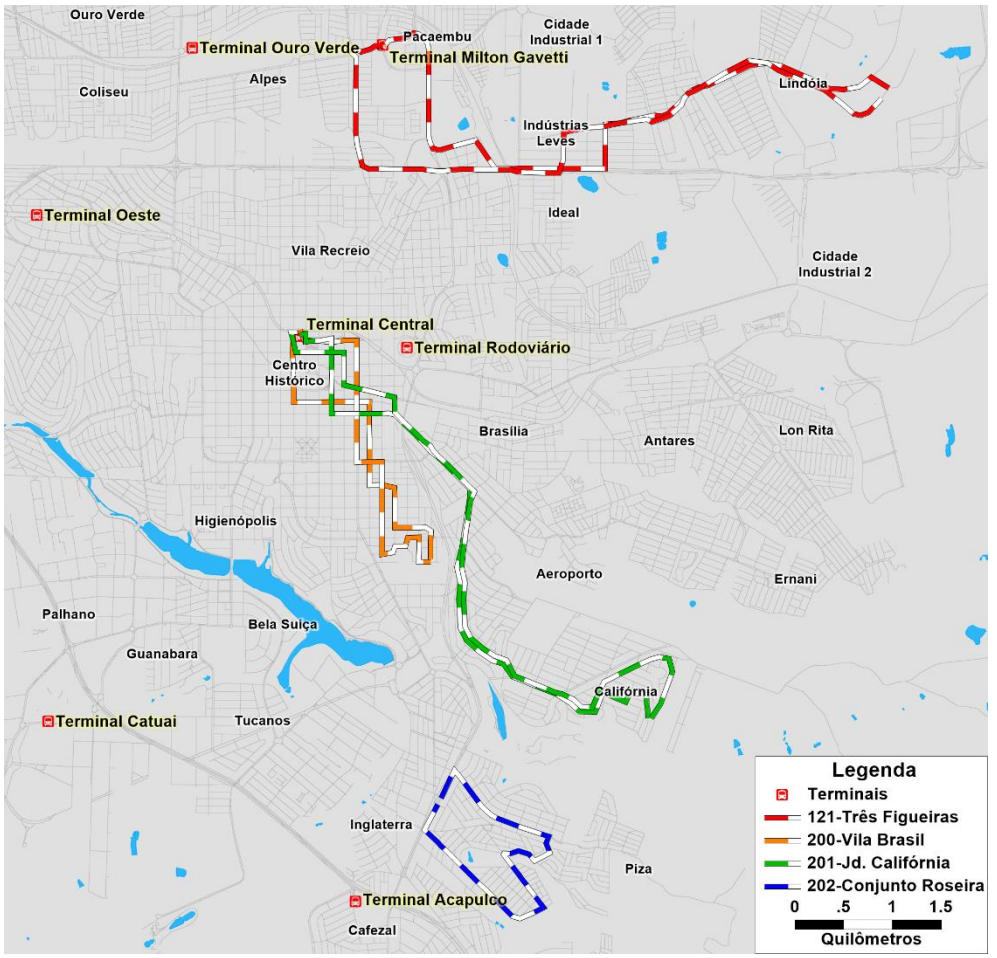
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

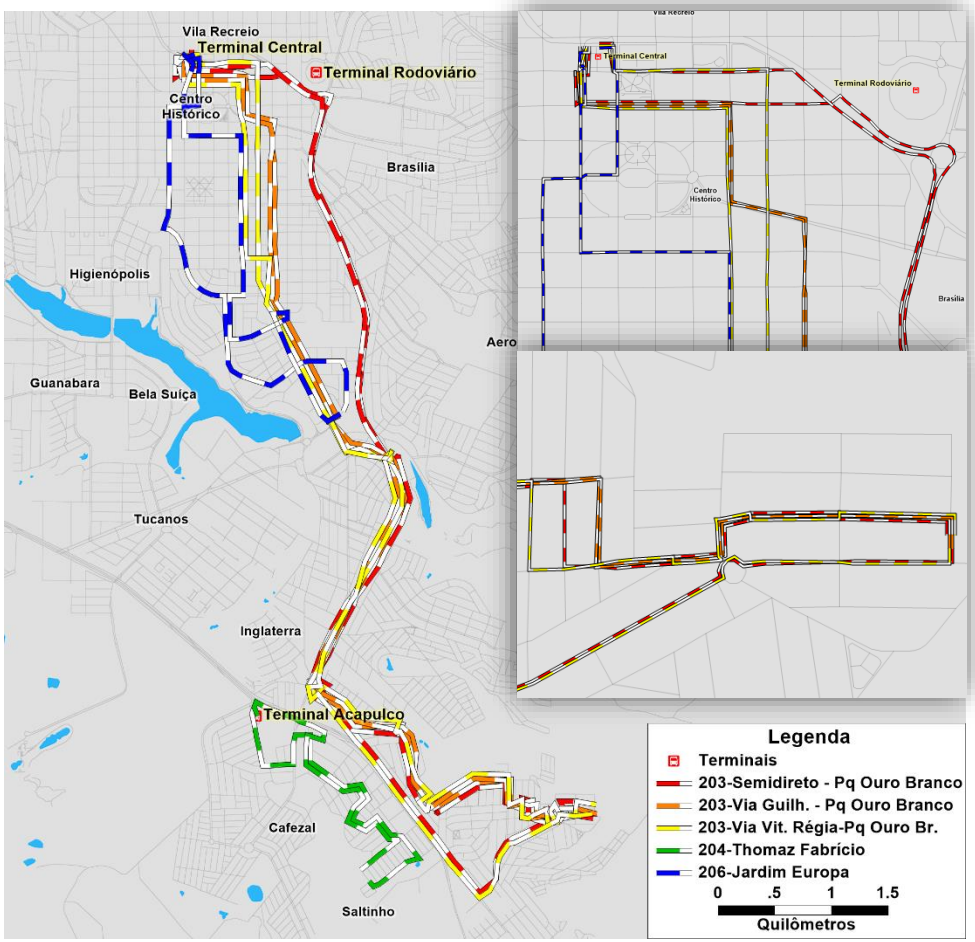


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
121		urbana	42,2	15,3	35,2	3	1,5	Veículos leves
200		urbana	18,5	7,8	18,9	1	2,5	Micro-ônibus
201	João Busse	urbana	326,1	7,2	17,9	2	10,5	Ônibus Padron
201	Salgado Filho	urbana	288,5	8,1	21,2	2		
202		urbana	23,8	5,0	9,6	1	4,1	Ônibus Padron

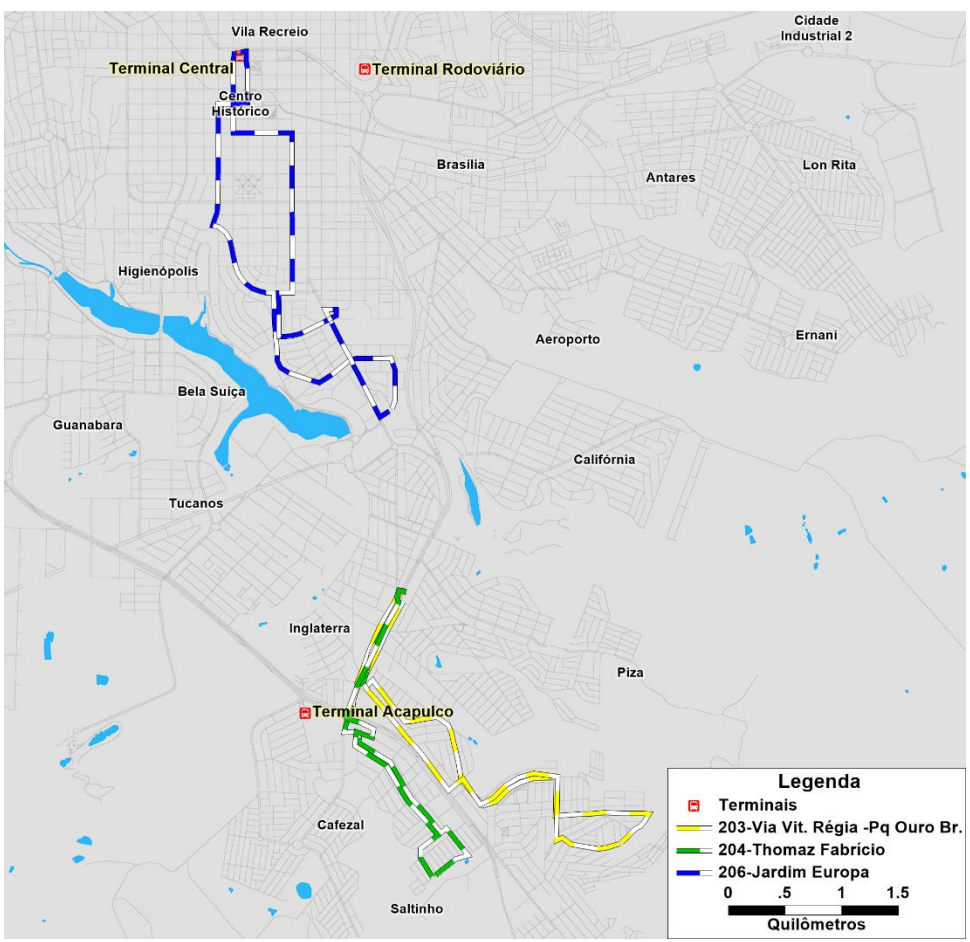
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

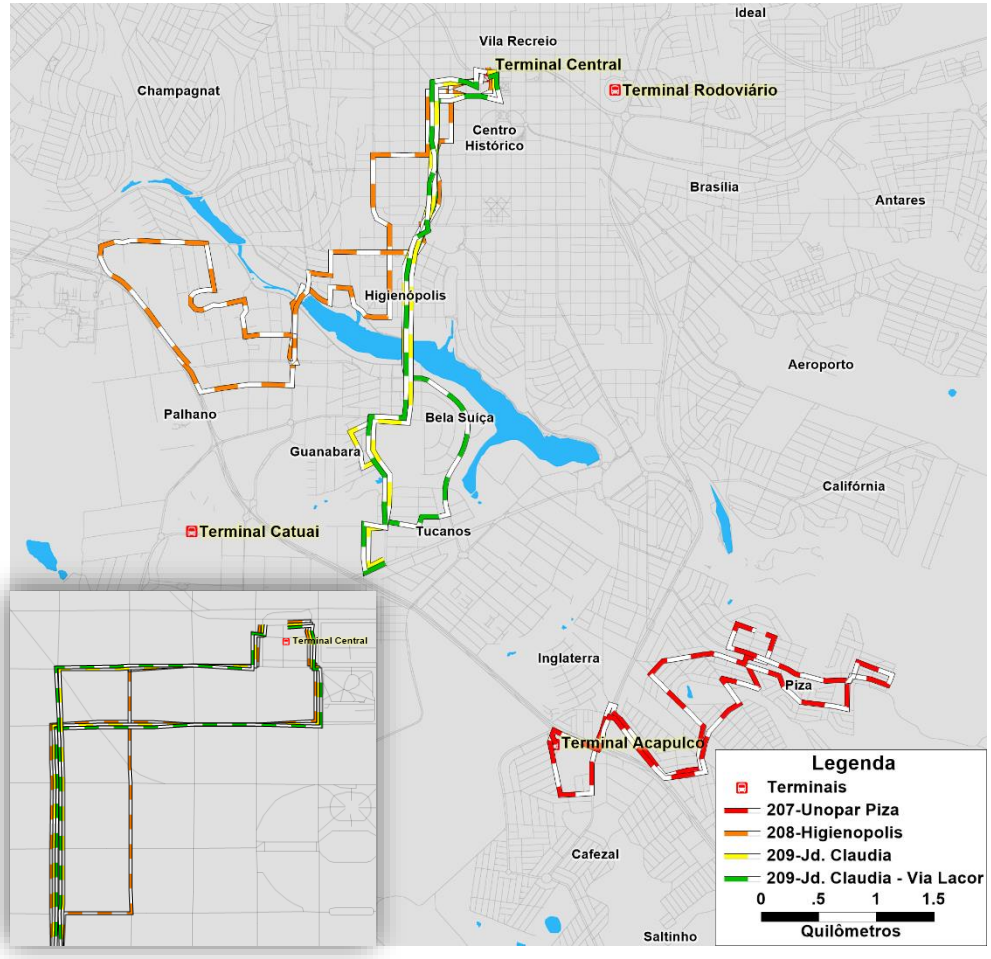


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
203	Regia	urbana	83,7	9,7	24,2	2	2,1	Ônibus Padron
204		urbana	5,1	6,9	20,3	1	2,4	Ônibus Padron
206		urbana	109,0	10,2	25,0	3	2,0	Veículos leves

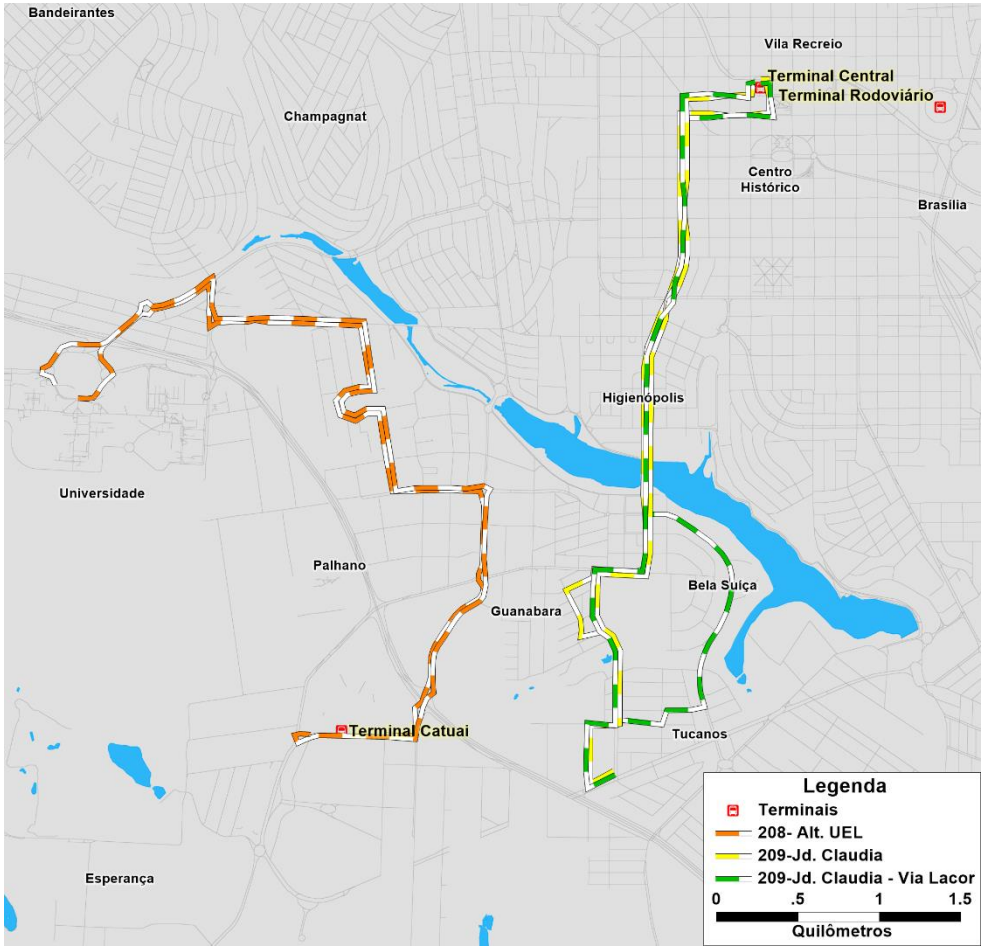
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

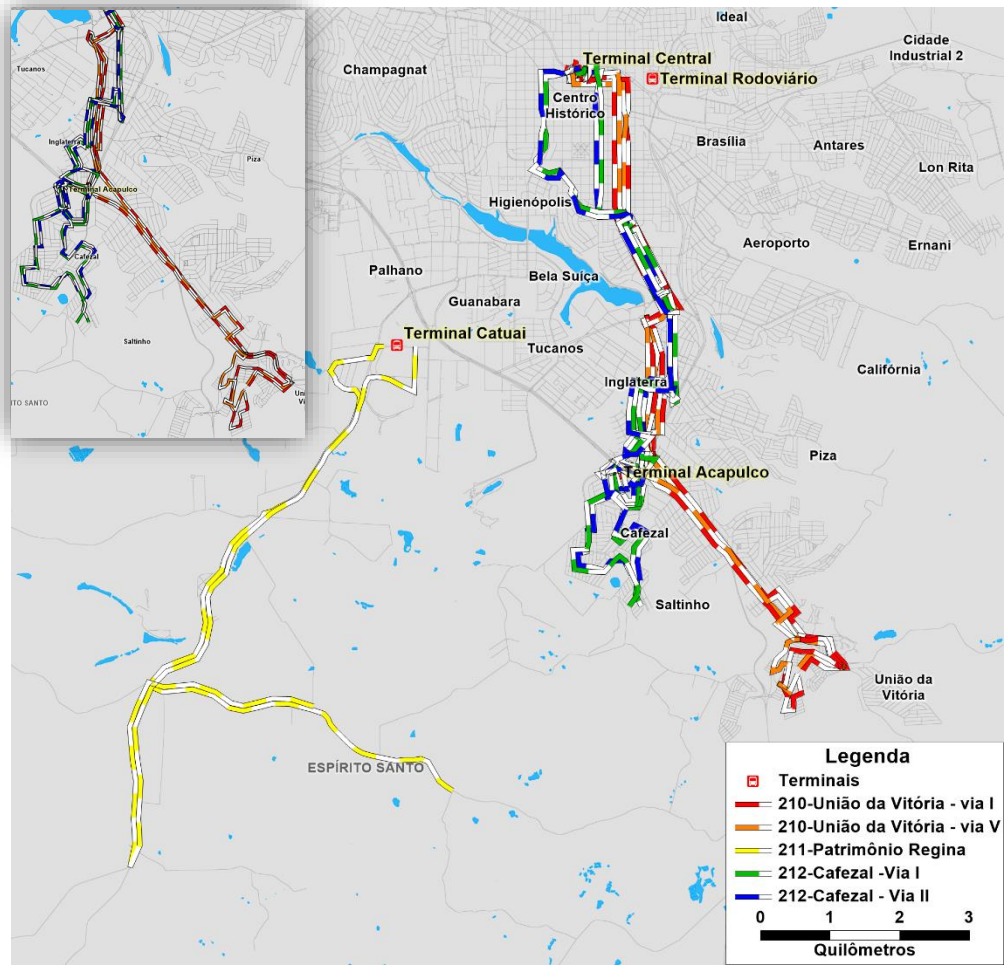


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
208		urbana	7,3	14,4	36,4	2	1,5	Ônibus Padron
209	Lacor	urbana	212,5	11,4	26,1	2	3,9	Ônibus Padron
209		urbana	214,3	11,2	26,1	2		

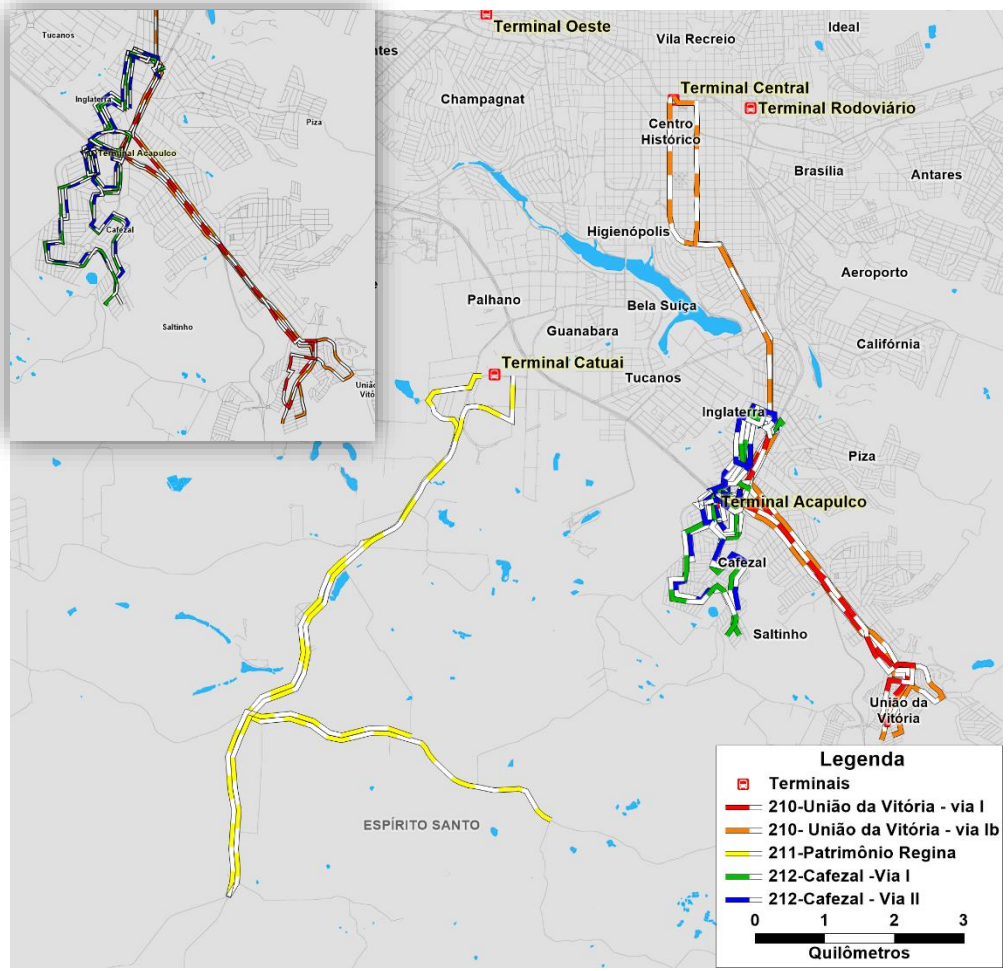
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

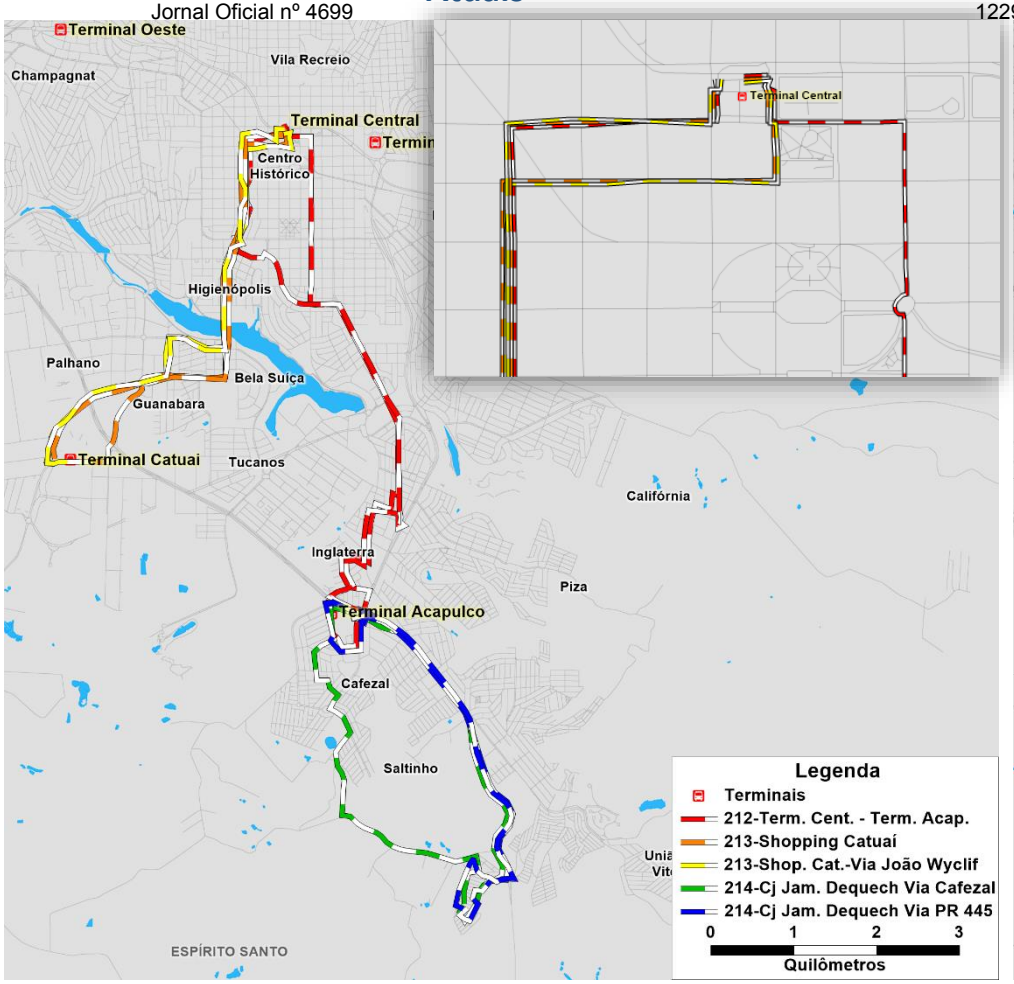


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
210	I	urbana	491,8	11,4	23,6	2	18,9	Micro-ônibus - Veículos leves
210	Ib	urbana	806,1	24,2	48,3	3		
211	Regina	rural	115,3	28,0	52,7	3	4,2	Ônibus Padron
212	CafezalvialI	urbana	9,0	15,3	38,1	2	12,5	Ônibus Padron
212	CafezalviaII	urbana	2,0	13,8	35,9	2		
212		urbana	1524,7	22,1	41,4	8		

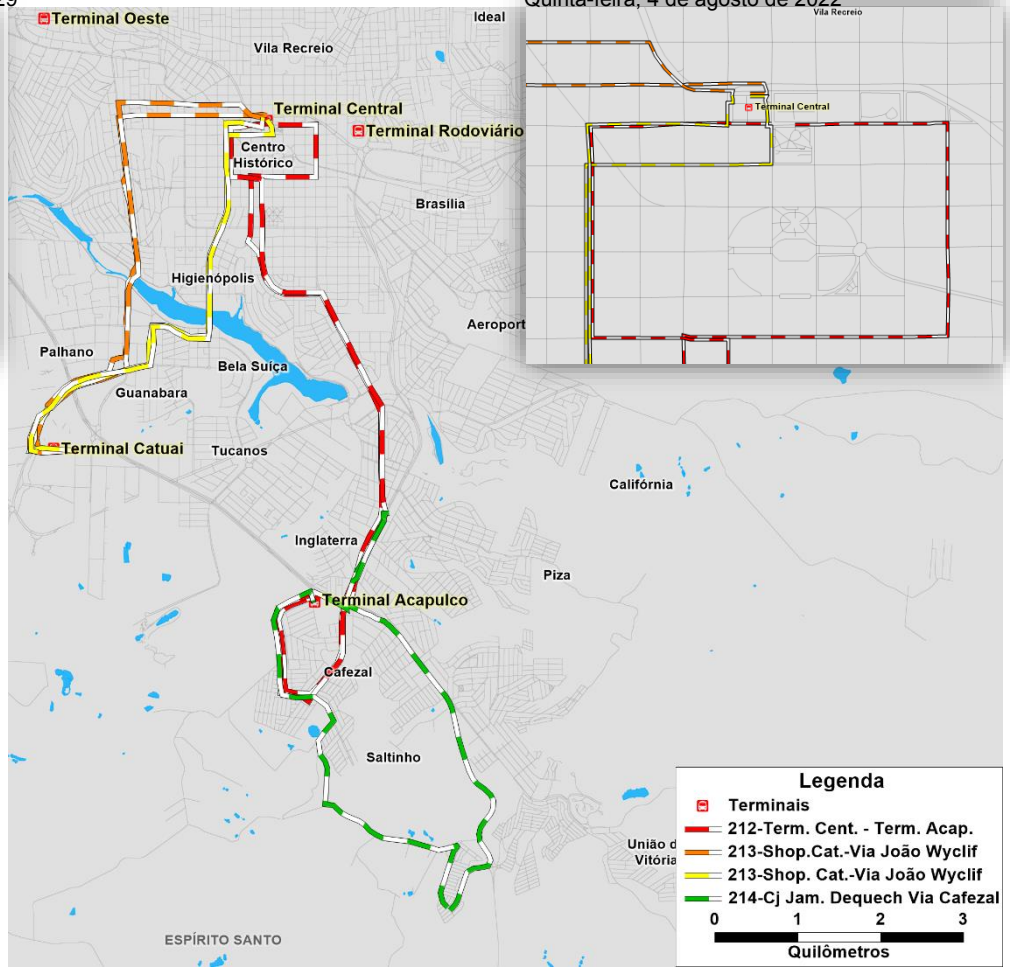
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

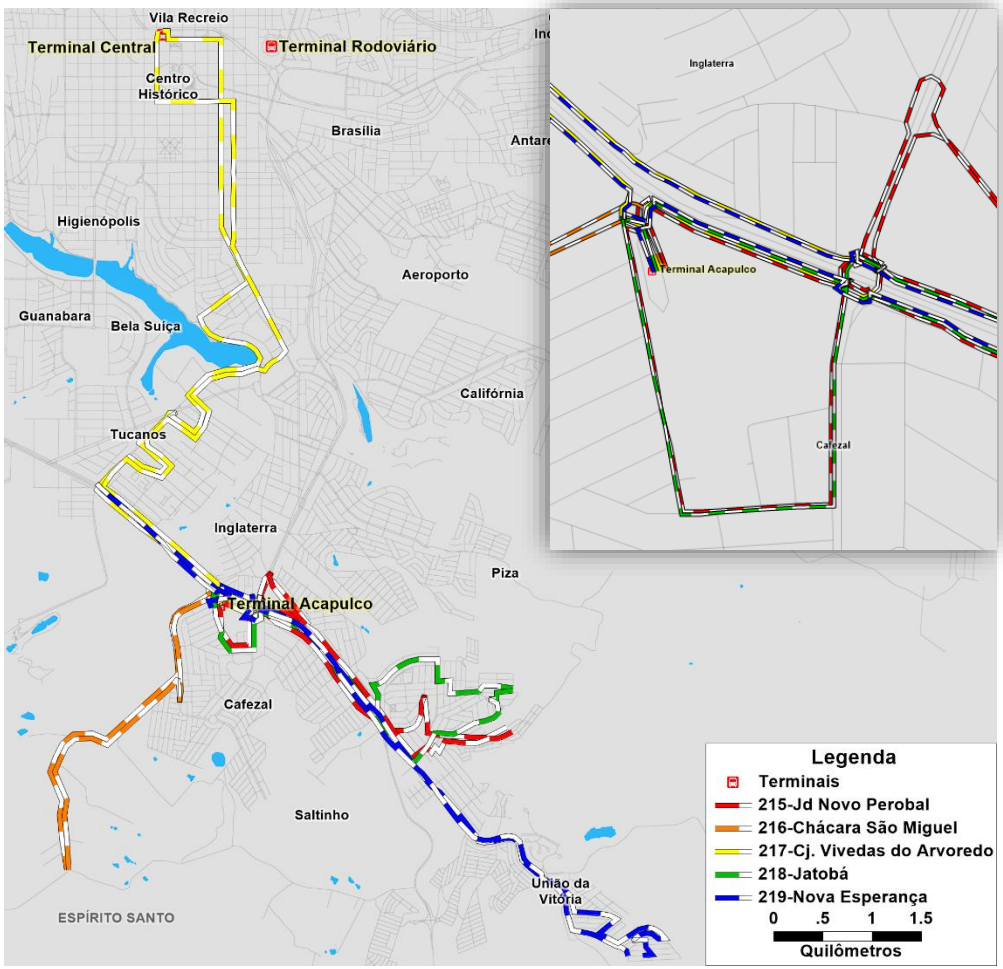


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
212	CafezalvialI	urbana	9,0	15,3	38,1	2	12,5	Ônibus Padron
212	CafezalviaII	urbana	2,0	13,8	35,9	2		
212		urbana	1524,7	22,1	41,4	8		
213	João Wyclif	urbana	338,0	13,9	32,0	2	17,8	Ônibus Padron
213	João WyclifI	urbana	1148,8	14,8	36,0	7		
214	Cafezal	urbana	200,0	14,2	30,2	3	3,4	Veículos leves

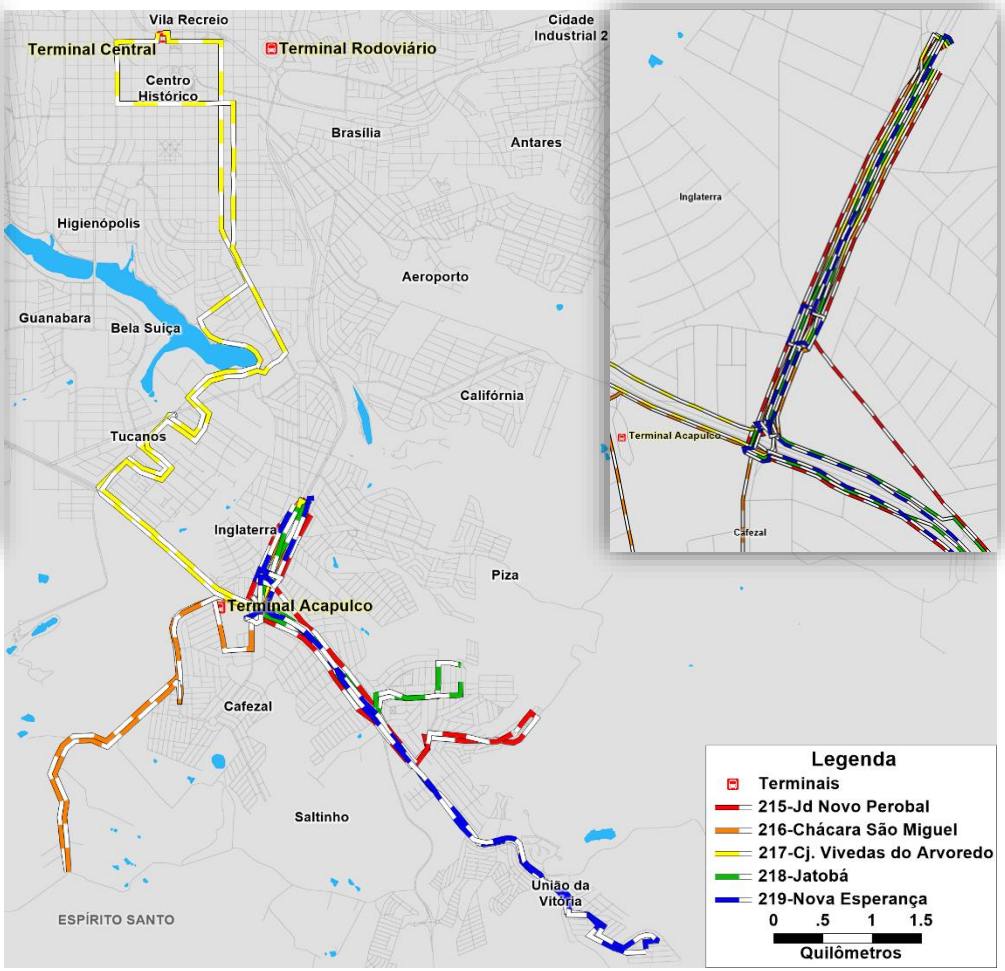
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

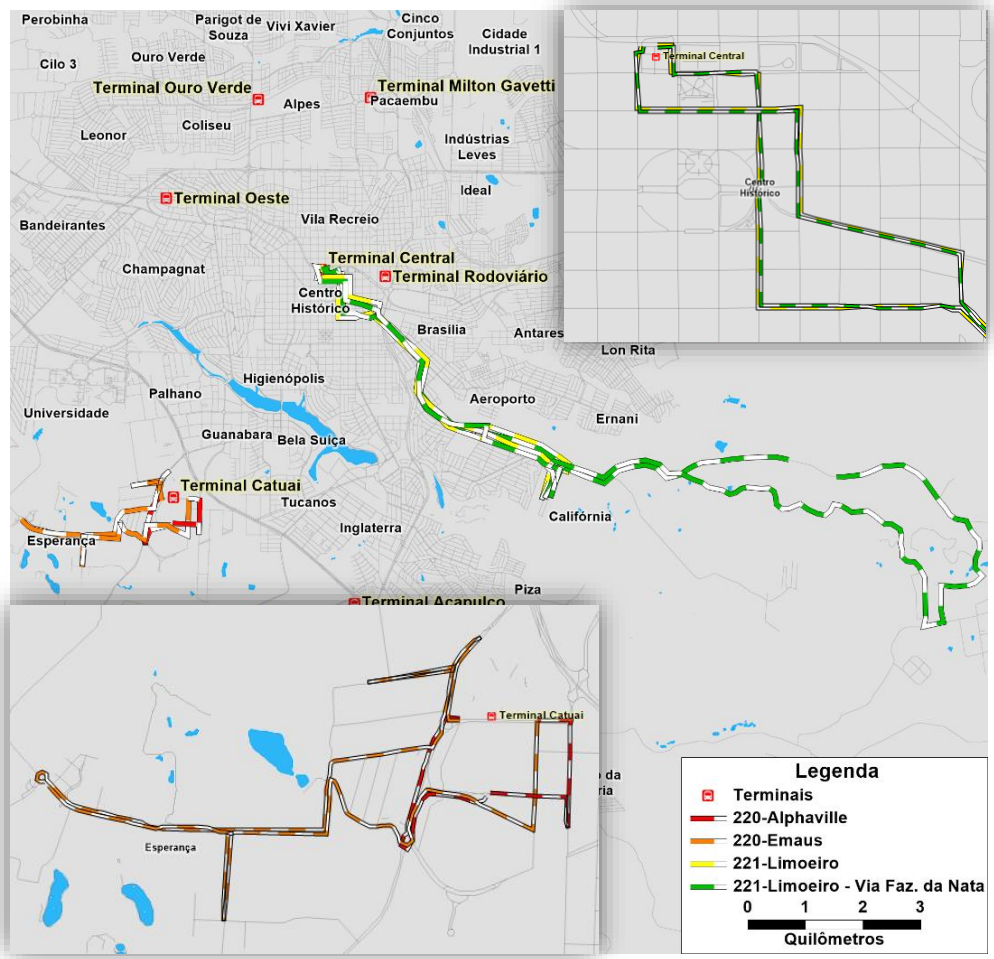


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
215		urbana	275,7	10,0	23,4	2	4,2	Micro-ônibus
216		urbana	2,4	12,4	30,8	1	1,7	Micro-ônibus - Veículos leves
217		urbana	87,7	23,8	54,8	2	1,0	Ônibus Padron
218		urbana	50,7	8,7	21,8	2	2,2	Ônibus Padron
219		urbana	184,8	14,7	31,6	2	3,3	Ônibus Padron

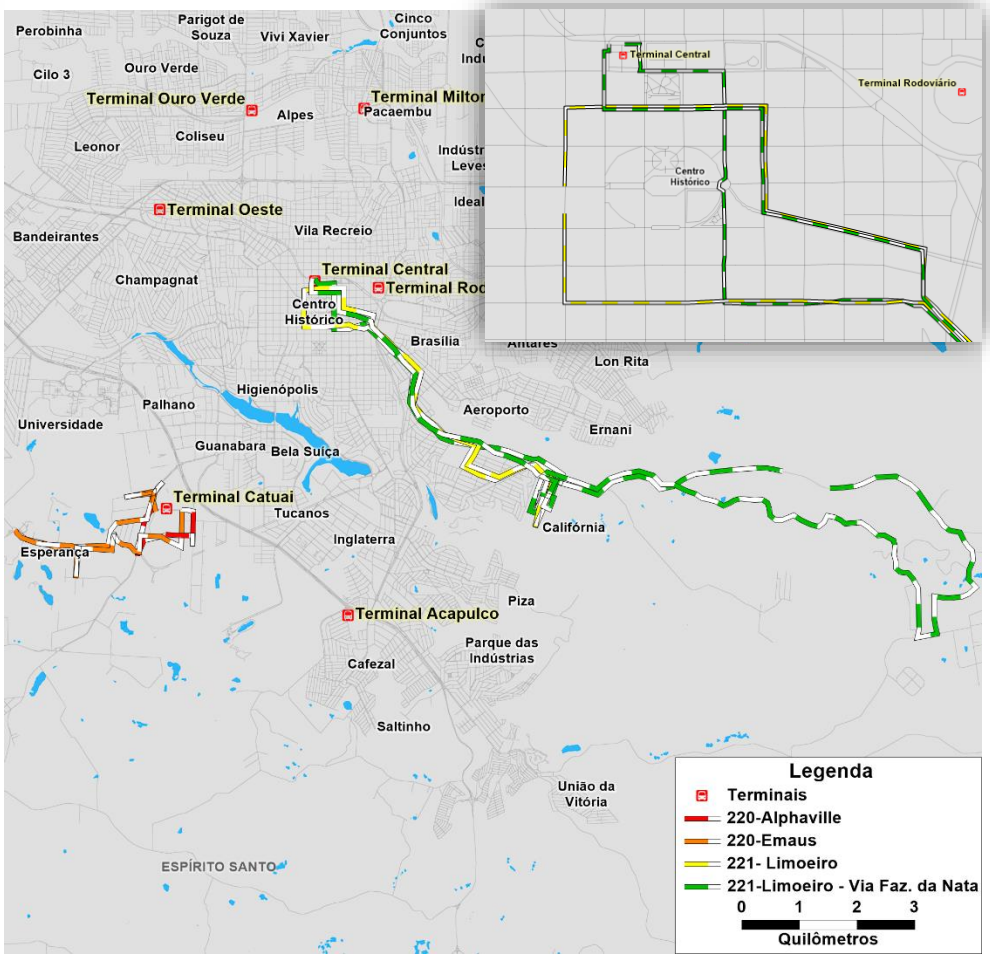
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

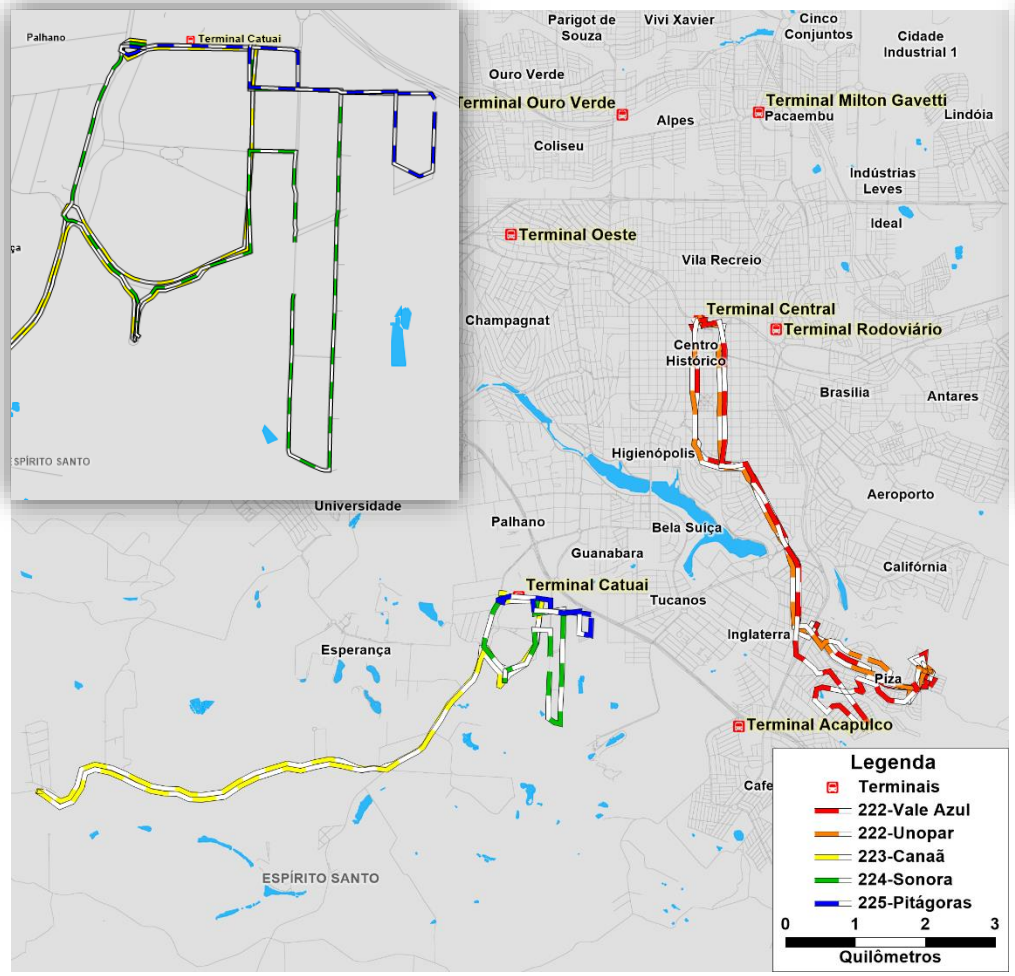


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
220		urbana	47,5	11,2	27,5	2	1,8	Micro-ônibus
220	Alphaville	urbana	0,0	3,6	10,6	1	3,8	Micro-ônibus
221	Igreja	urbana	16,2	17,2	41,4	1	1,3	Veículos leves
221		urbana	52,8	35,3	82,6	1	0,7	Veículos leves

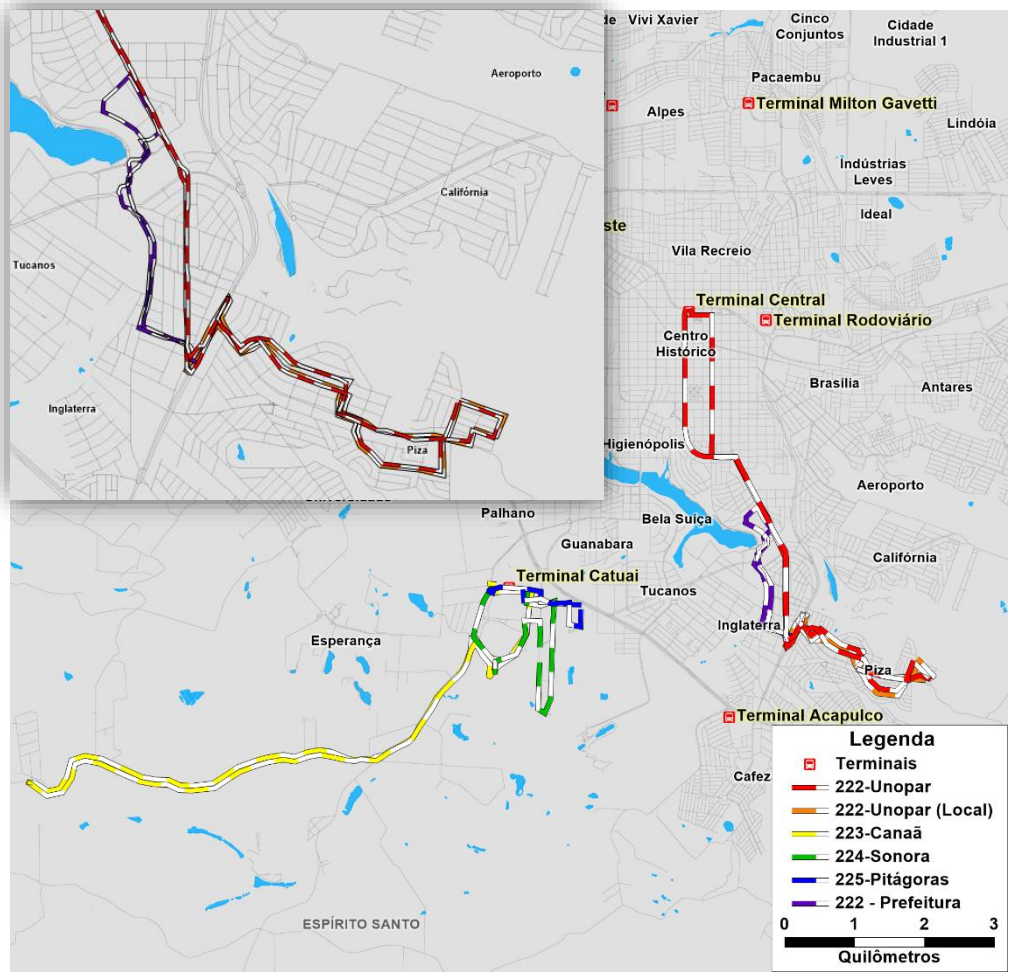
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

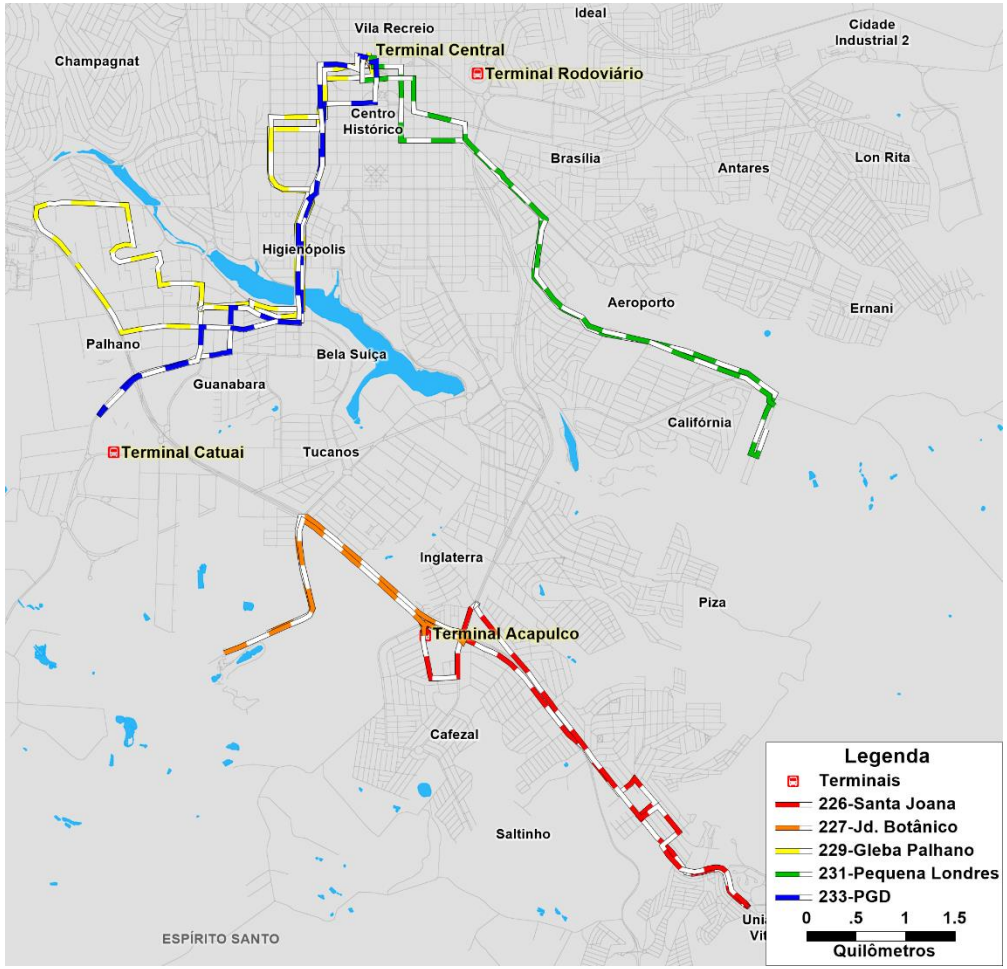


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
222		urbana	271,3	18,1	37,2	3		
222	Prefeitura	urbana	12,5	5,3	11,4	1	2,8	Veículos leves
222	Local	urbana	49,6	6,9	15,9	2		
223		rural	10,3	21,0	31,9	1	1,6	
224		urbana	0,0	7,0	20,3	2	2,4	Ônibus Padron
225		urbana	4,6	3,7	11,3	1	3,7	Veículos leves

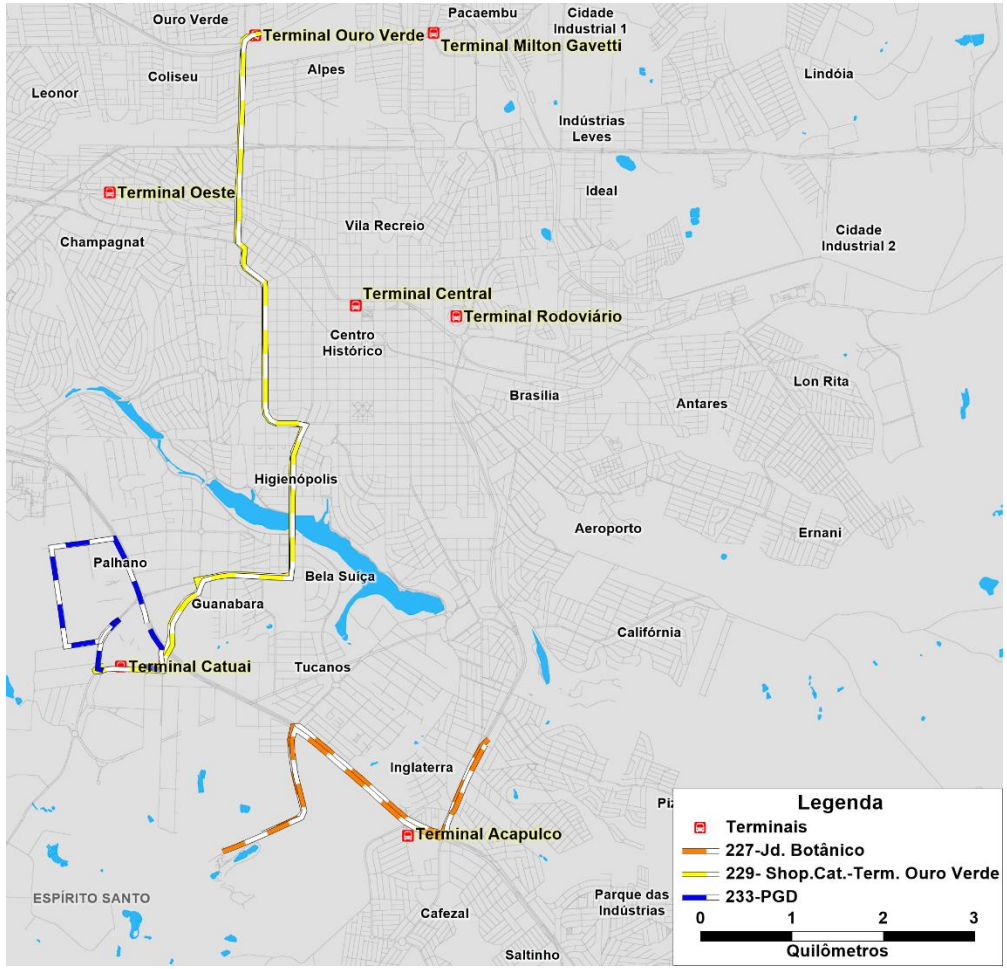
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

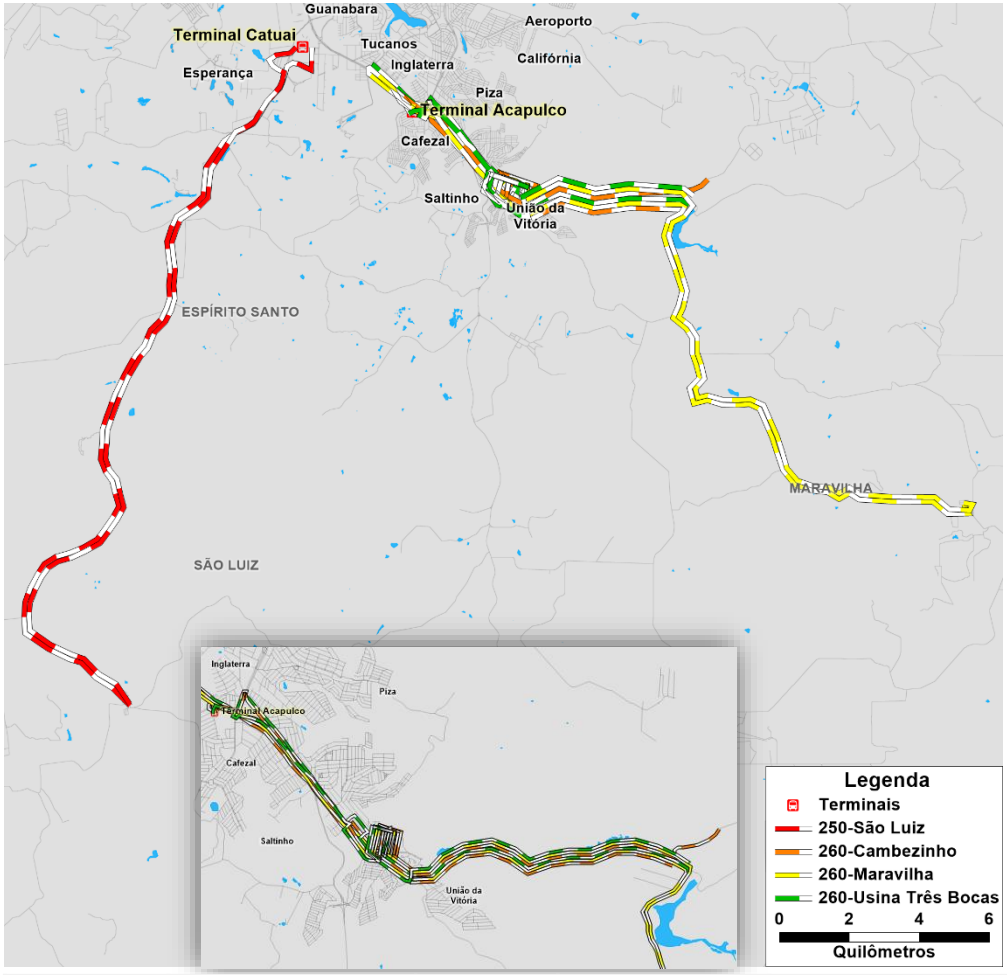


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
227		urbana	7,3	10,5	20,7	1	2,3	Micro-ônibus
229		urbana	162,5	19,2	44,2	3	1,2	Ônibus Padron
233		urbana	4,8	5,4	10,1	1	4,0	Ônibus Padron

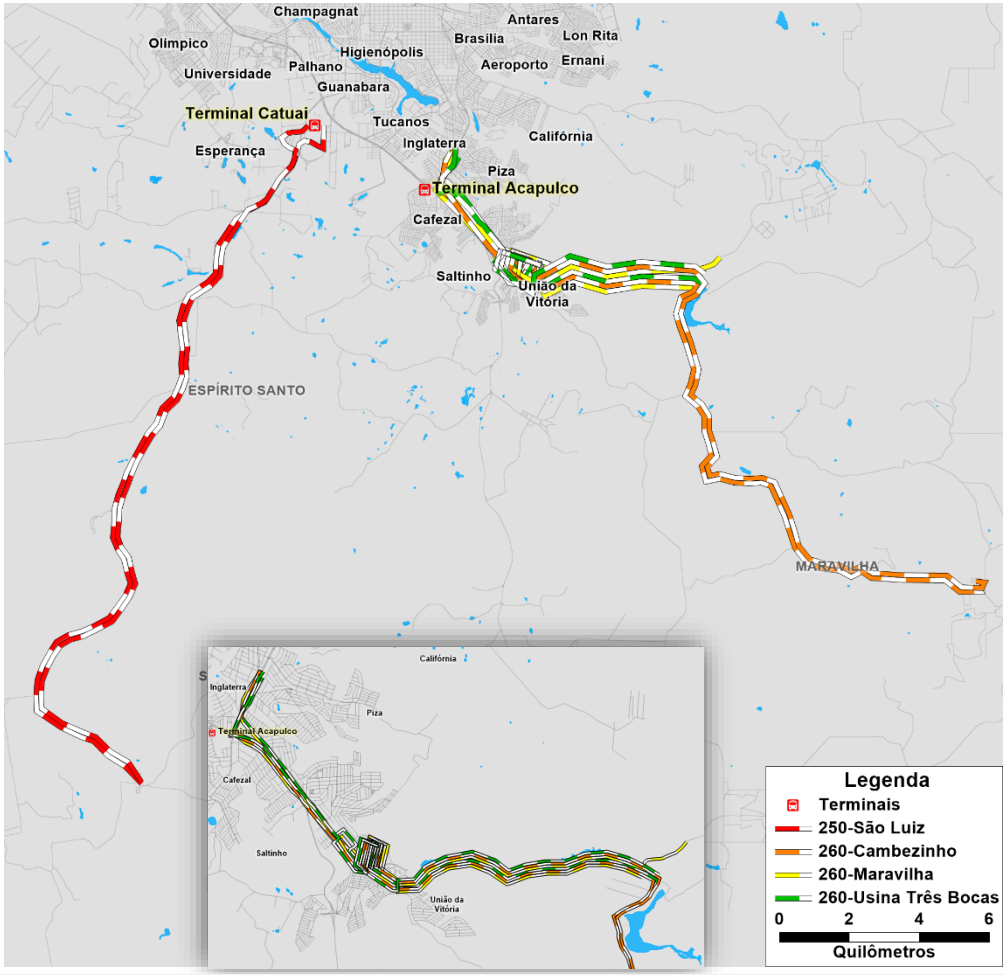
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

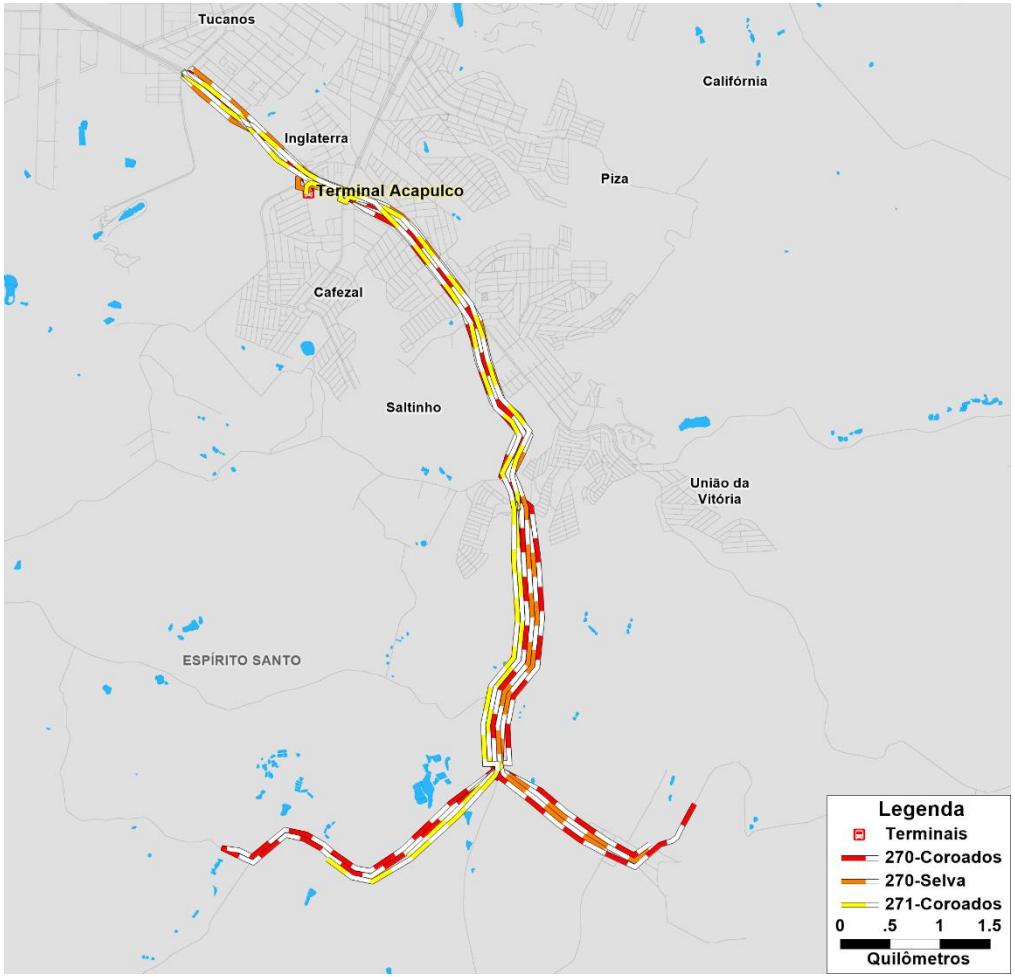


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
250	São Luiz	rural	170,9	50,7	63,3	3	2,7	Ônibus Padron
260	Cambezinho	rural	48,2	24,5	38,9	1	4,1	Micro-ônibus - Veículos leves
260	Maravilha	rural	54,0	57,1	75,4	1		
260		rural	33,7	23,5	36,9	1		

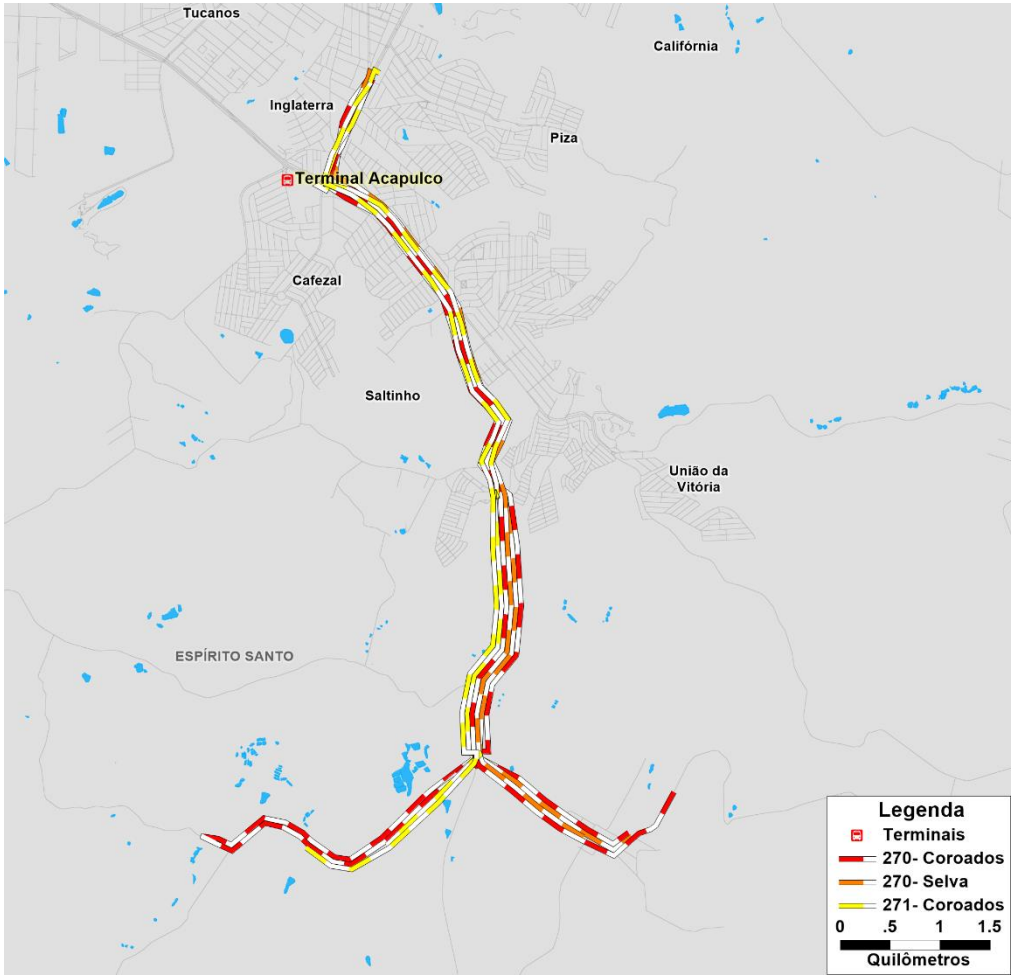
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

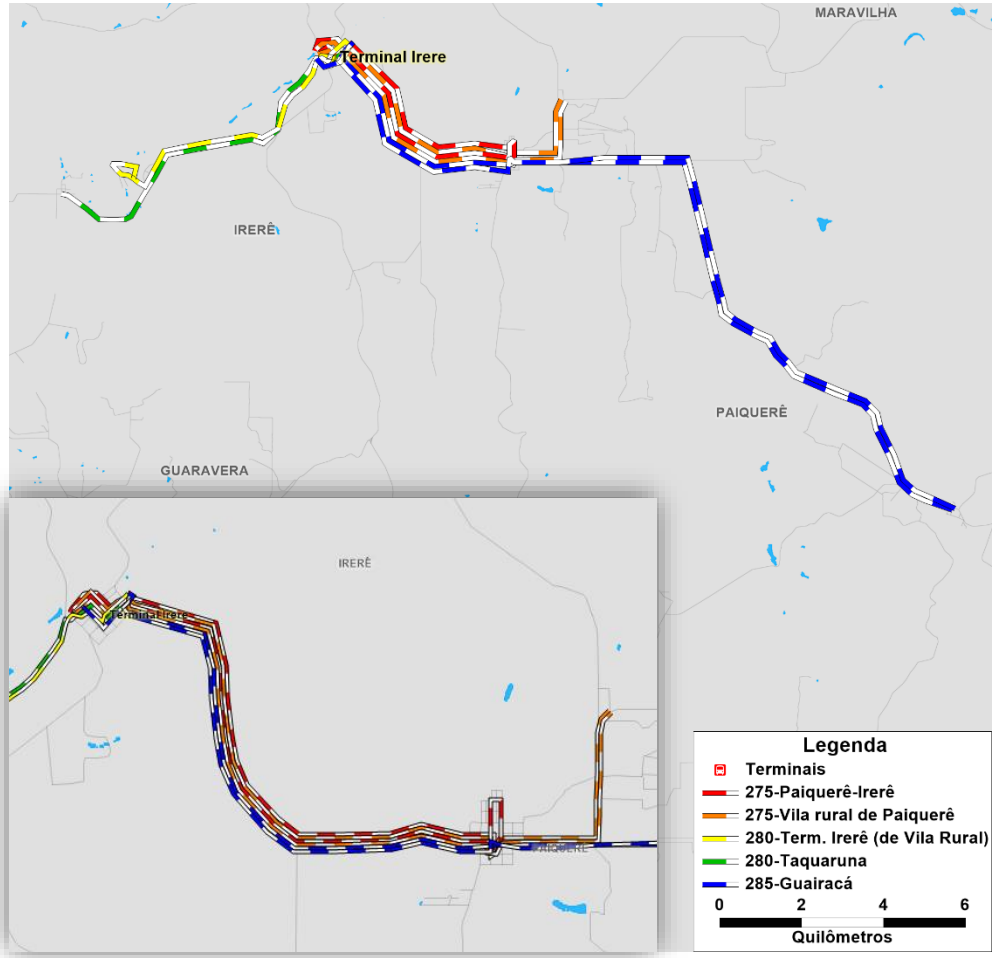


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
270	Coroados	rural	12,1	27,7	47,6	1	4,6	Micro-ônibus - Veículos leves
270		rural	20,5	19,7	31,3	2		
271		rural	5,8	20,1	29,7	1	1,7	Micro-ônibus - Veículos leves

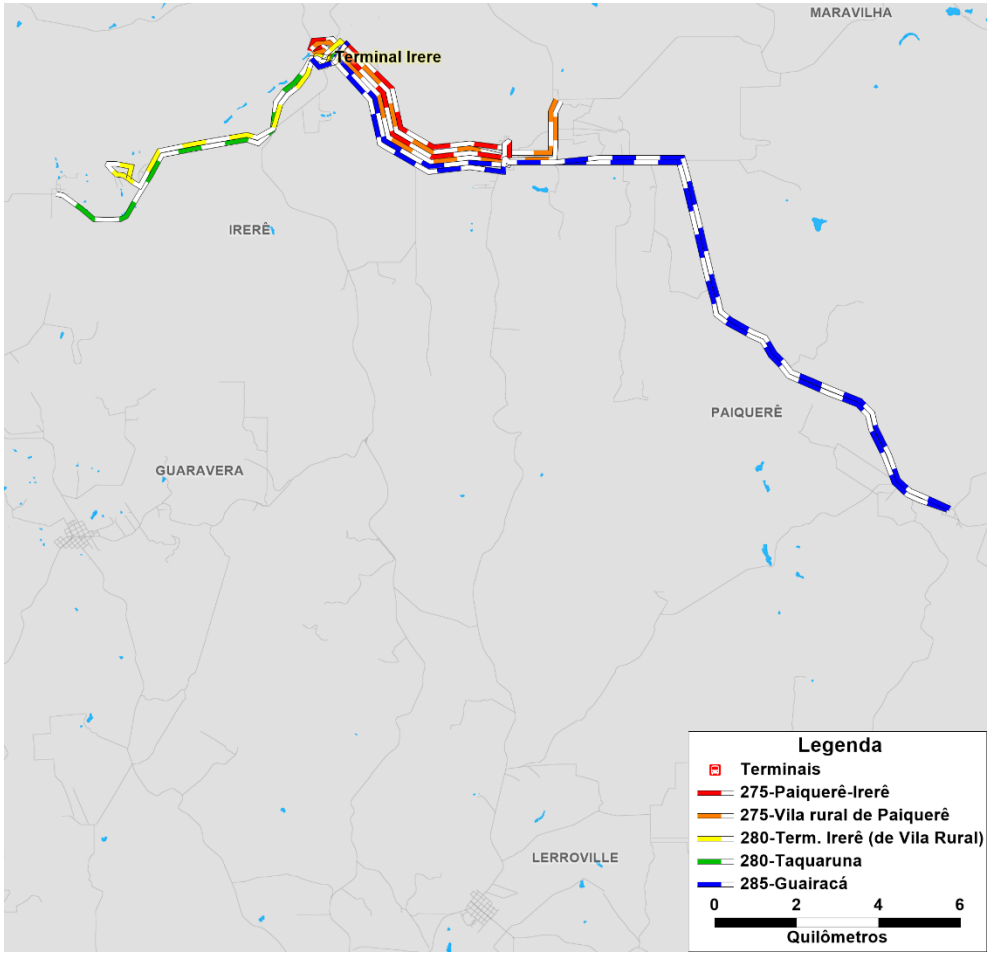
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

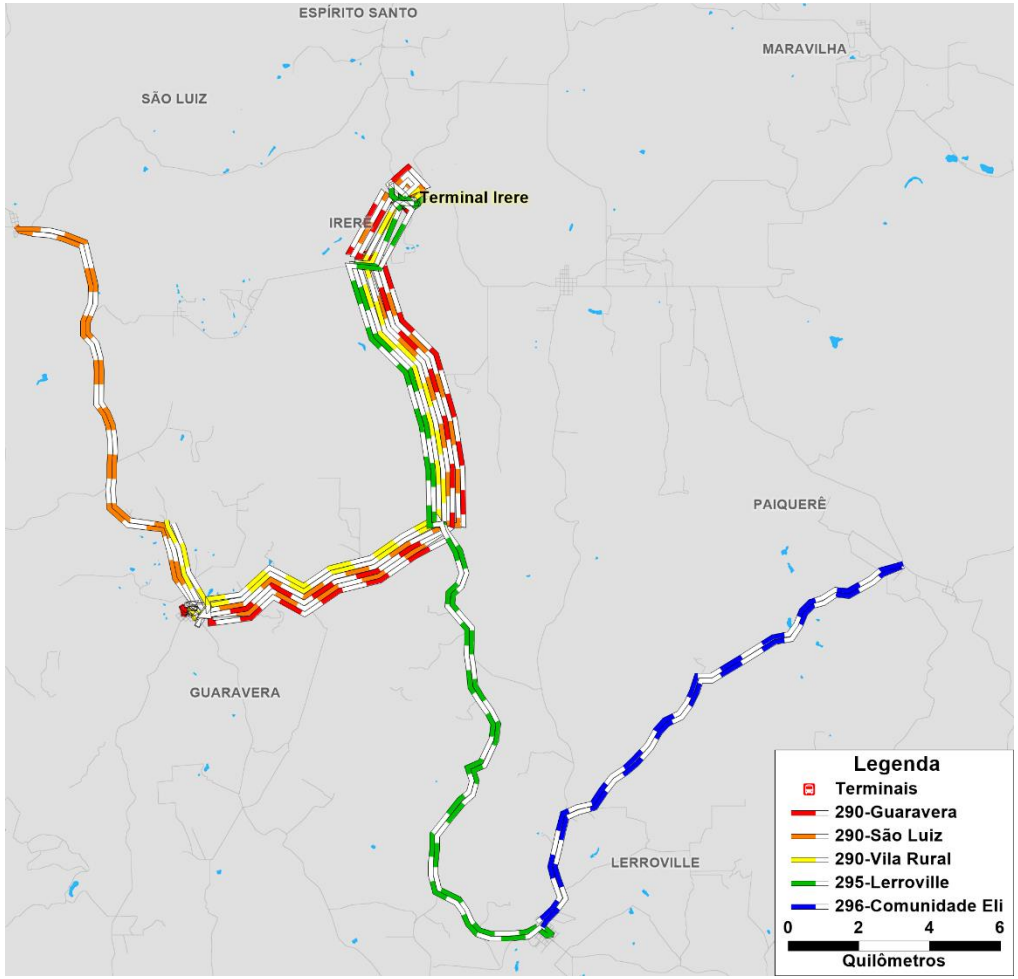


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
275	Vila Rural de Paiquerê	rural	12,5	19,4	29,9	1	6,9	Ônibus Padron
275		rural	54,7	15,0	19,3	2		
280		rural	0,0	18,5	33,6	1	1,6	Micro-ônibus - Veículos leves
285		rural	10,2	44,4	63,8	1	1,8	Ônibus Padron

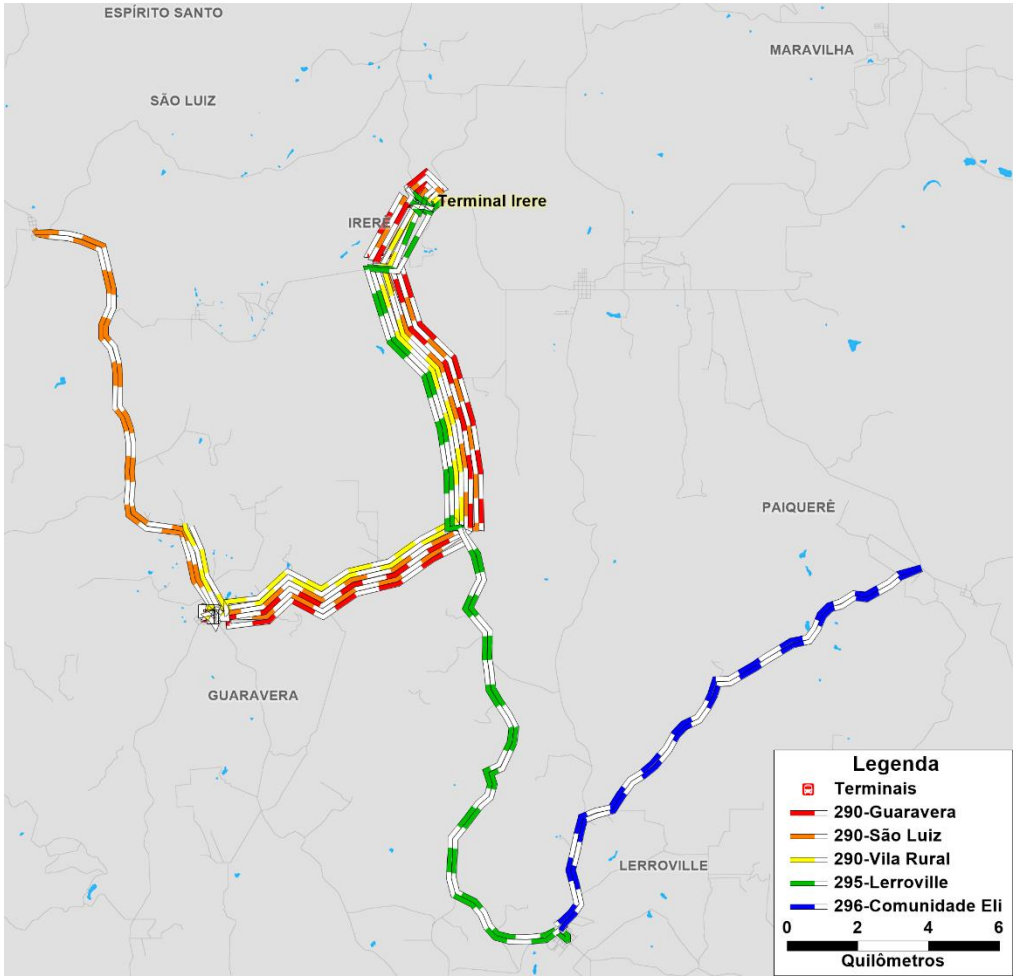
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

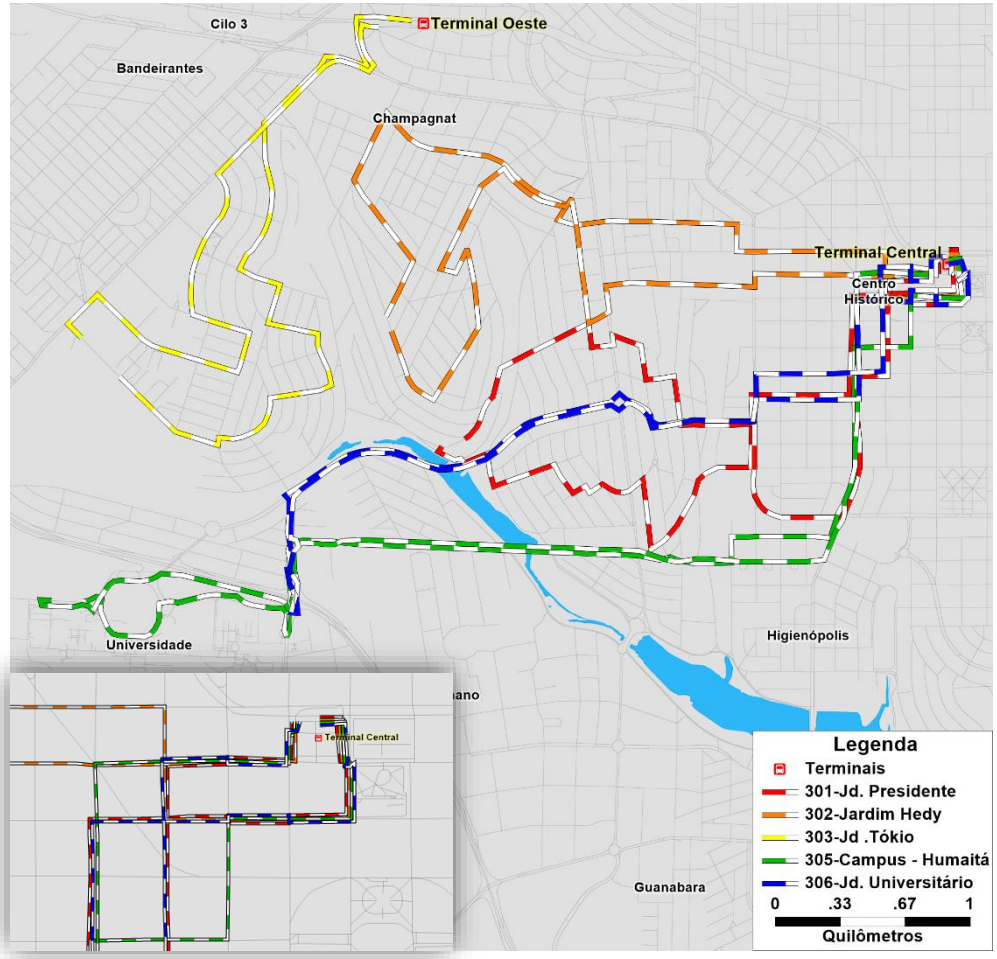


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
290	São Luiz	rural	76,2	71,1	79,2	1		
290	Vila Rural	rural	43,9	48,2	54,0	1	3,1	Ônibus Padron
290		rural	45,7	42,8	47,9	1		
295		rural	122,3	55,9	71,6	3	2,5	Ônibus Padron
296		rural	0,0	32,9	98,7	1	1,3	Micro-ônibus - Veículos leves

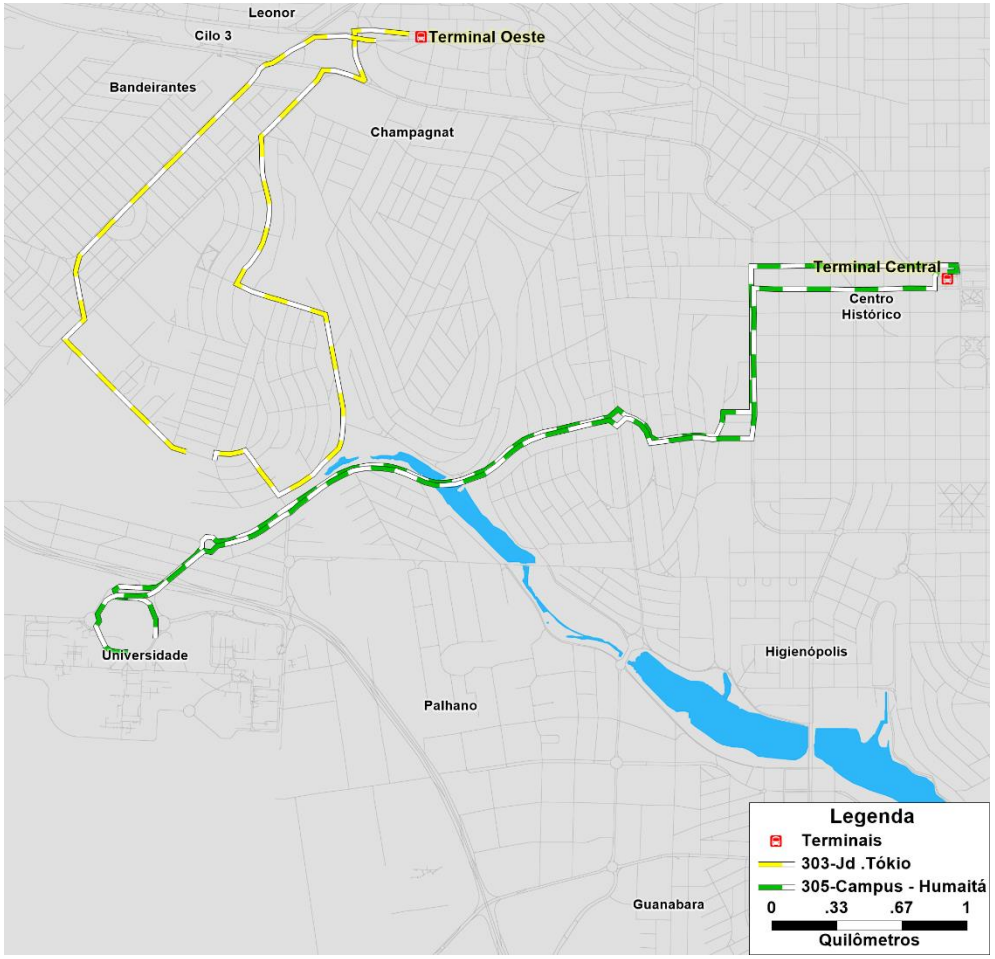
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

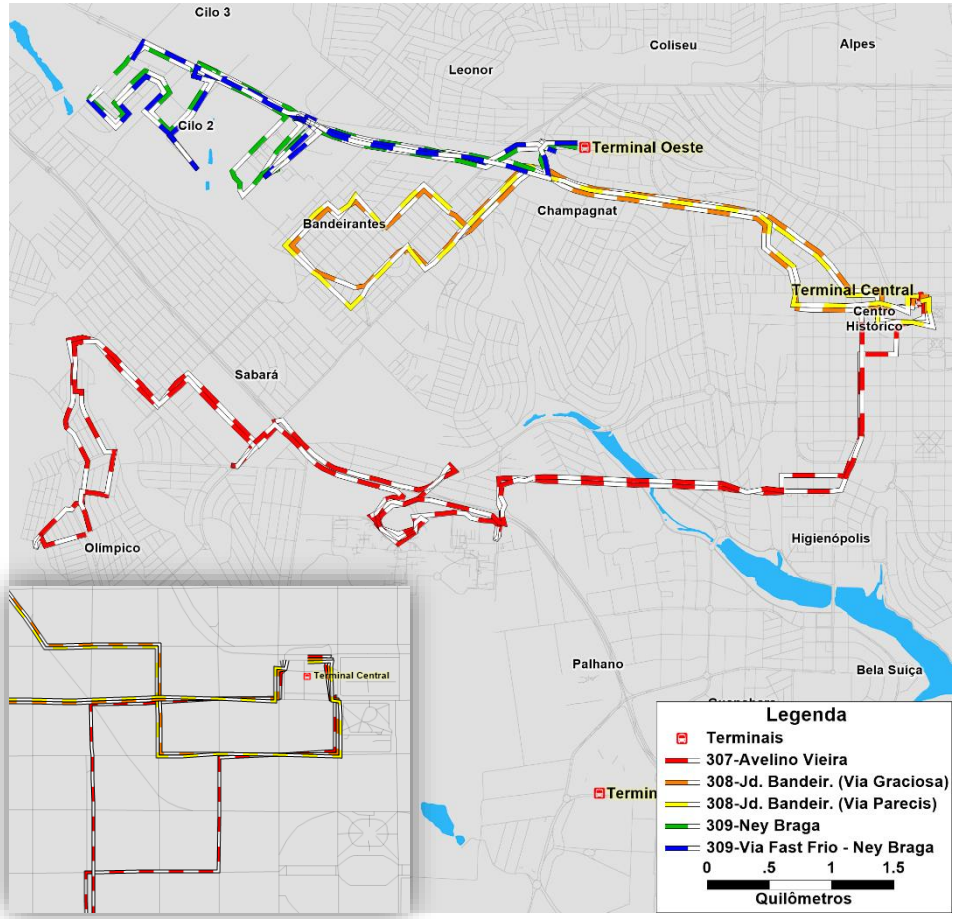


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
303		urbana	53,3	7,7	18,5	2	2,6	Veículos leves
305		urbana	606,8	12,2	26,0	4	7,7	Micro-ônibus - Veículos leves

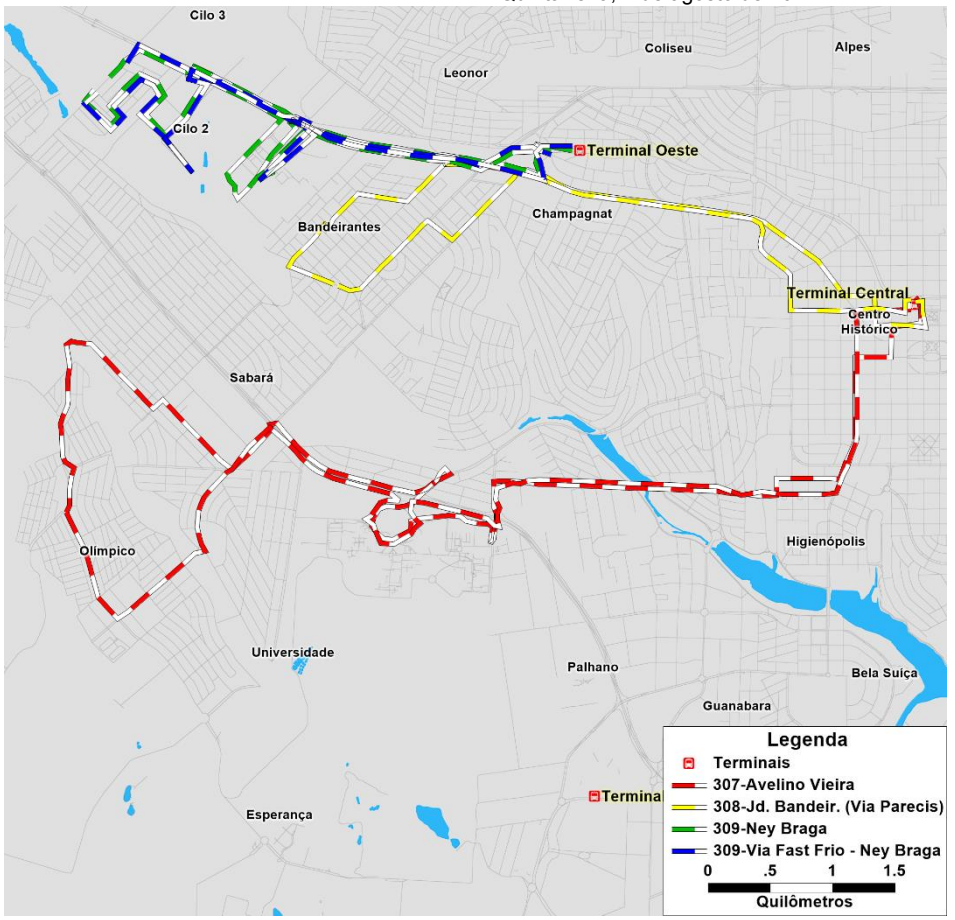
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

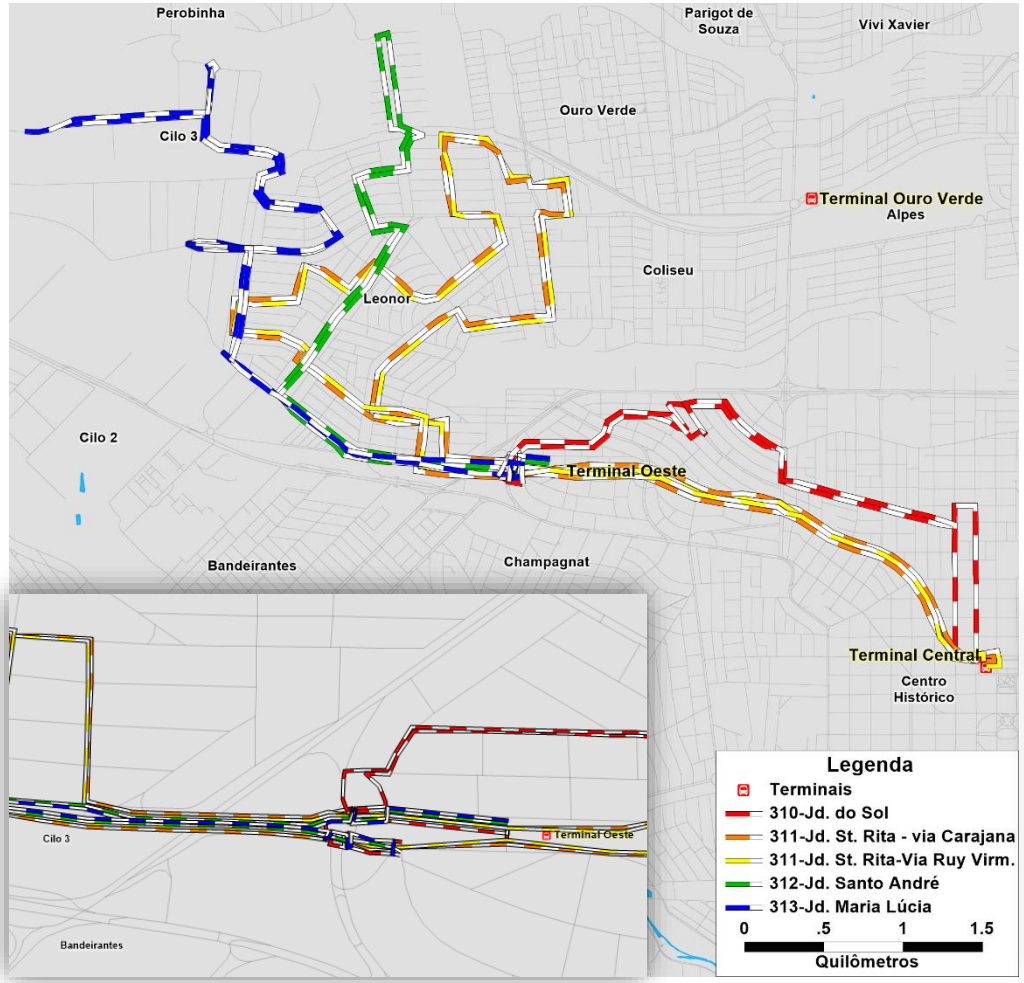


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
307		urbana	969,0	24,7	59,3	9	7,5	Ônibus Padron
308		urbana	111,3	12,8	25,6	2	2,0	Ônibus Padron
309	Alamandas	urbana	33,9	12,5	28,1	2	1,8	Micro-ônibus - Veículos leves
309	Puc	urbana	34,3	13,4	30,9	2		

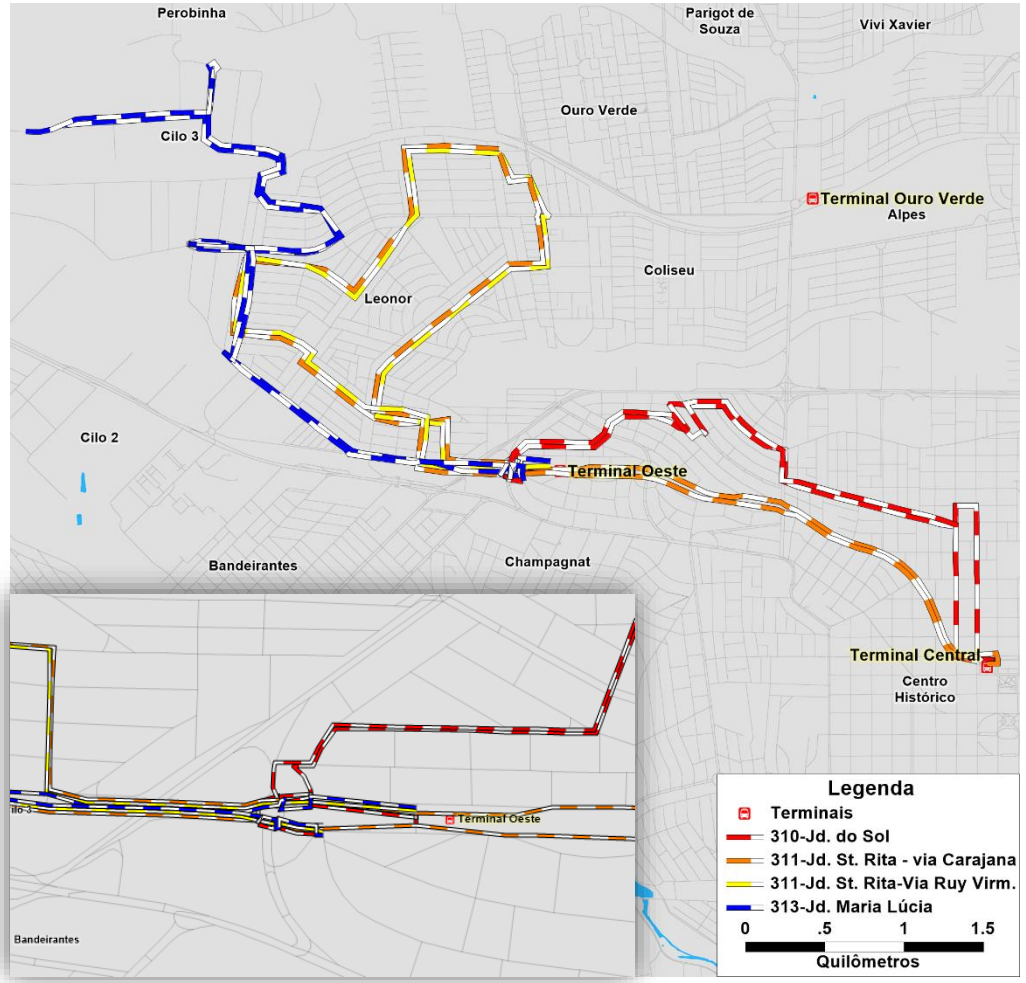
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

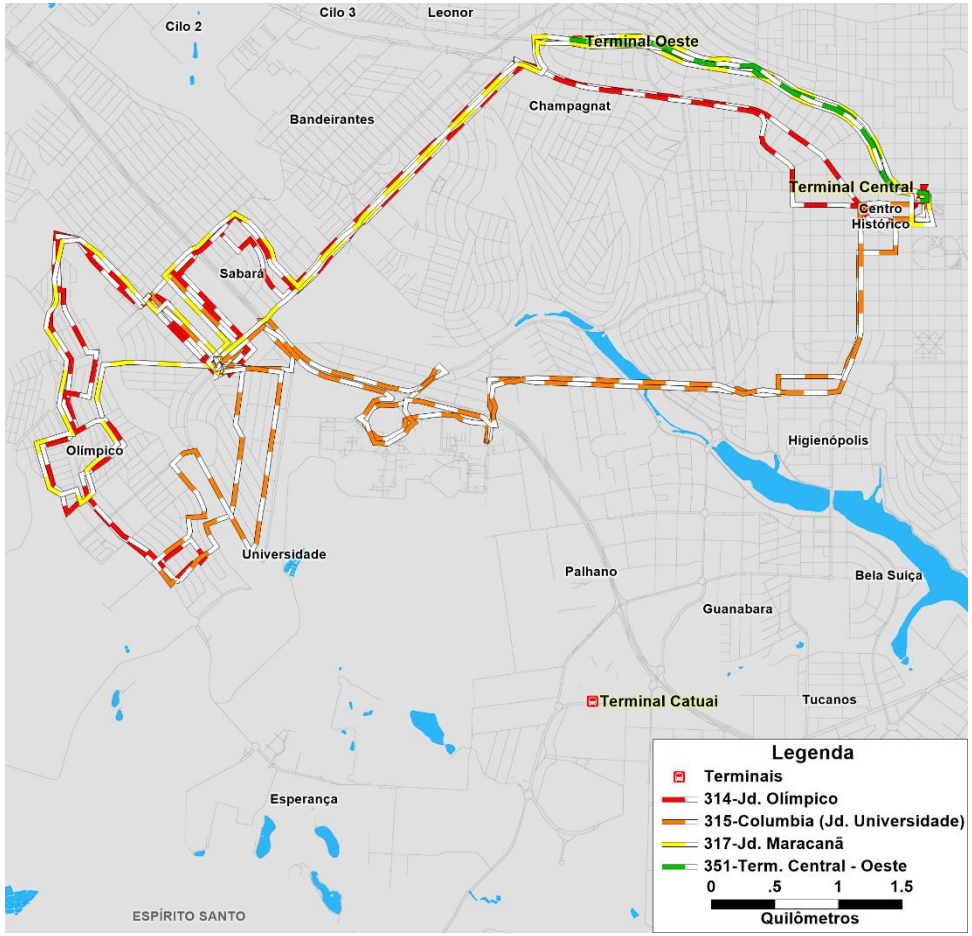


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
310		urbana	30,3	10,8	28,0	2	1,8	Micro-ônibus - Ônibus Padron
311	Carajana	urbana	1125,4	15,9	36,6	5	13,0	Ônibus Padron
311	Carnascialli	urbana	73,8	9,4	25,2	2		
313		urbana	67,1	15,4	33,3	2	1,6	Micro-ônibus - Veículos leves

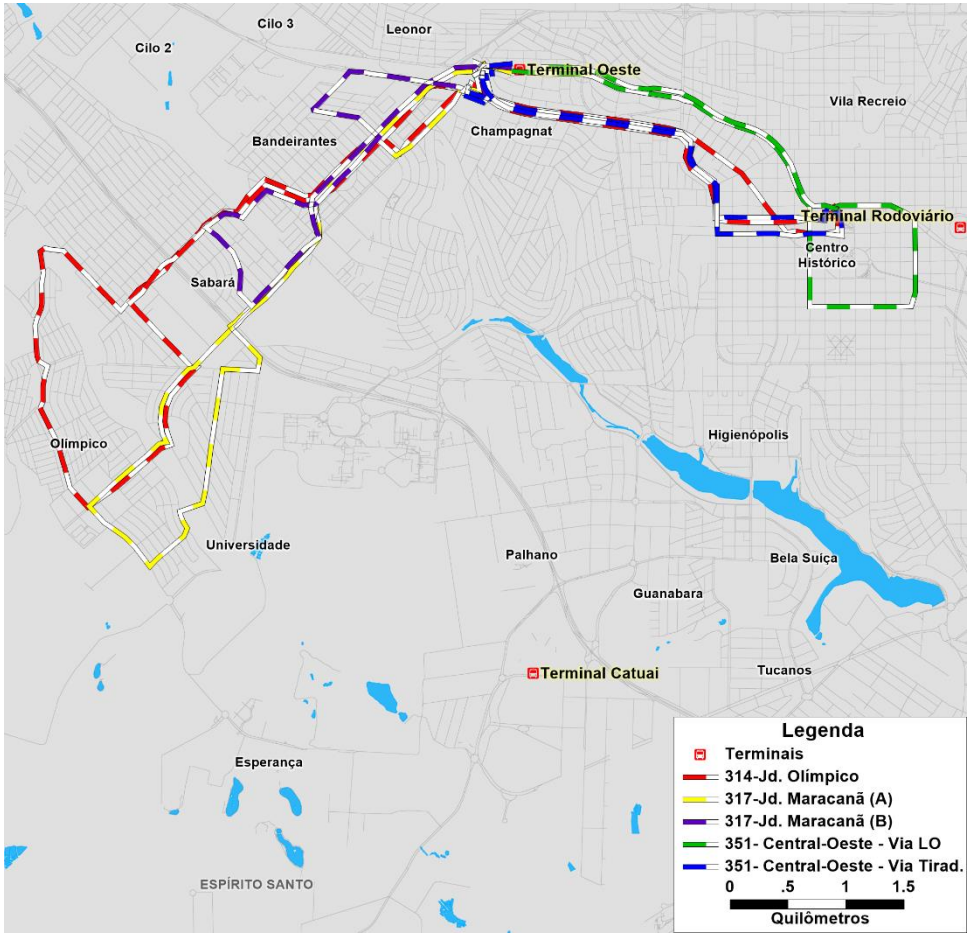
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

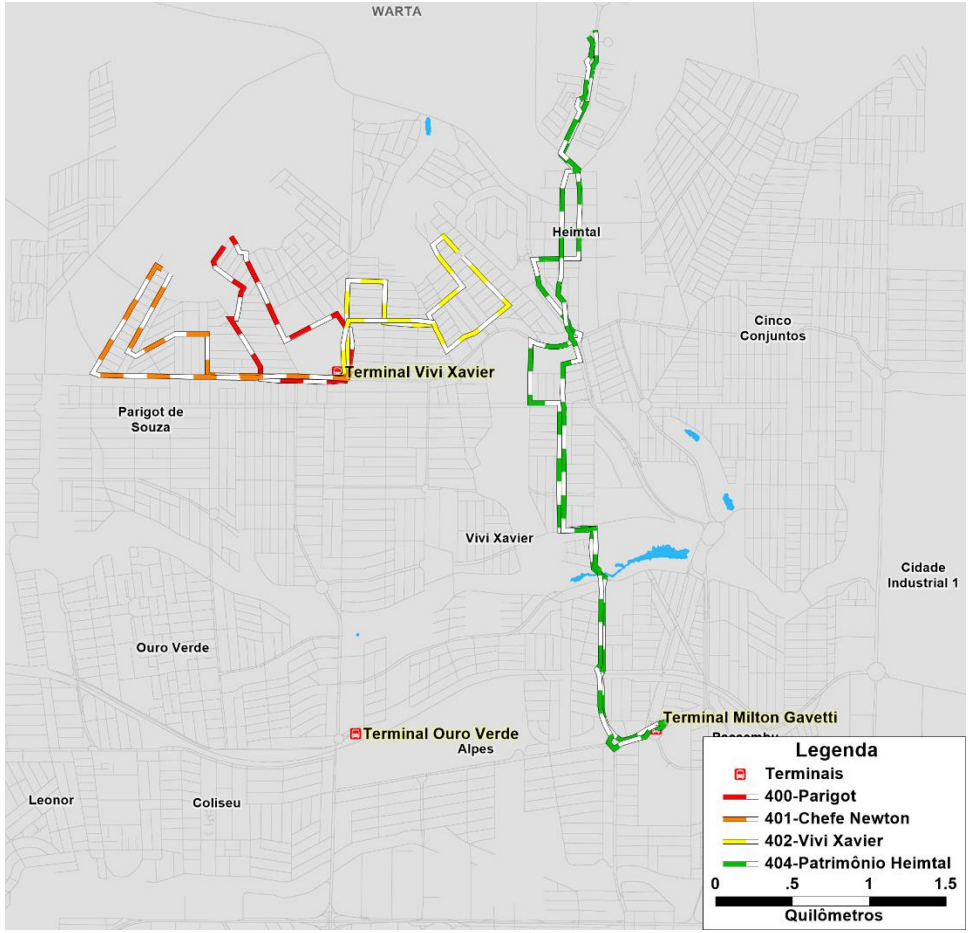


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
314		urbana	1724,2	21,5	47,3	9	13,8	Ônibus Padron
317	A	urbana	71,4	13,3	31,2	2	1,7	Ônibus Padron
317	B	urbana	41,7	9,0	20,8	2		
351	via LO	urbana	209,3	9,7	18,2	2	5,2	Micro-ônibus - Veículos leves
351	via Tiradentes	urbana	130,9	9,2	17,7	2		Micro-ônibus - Veículos leves

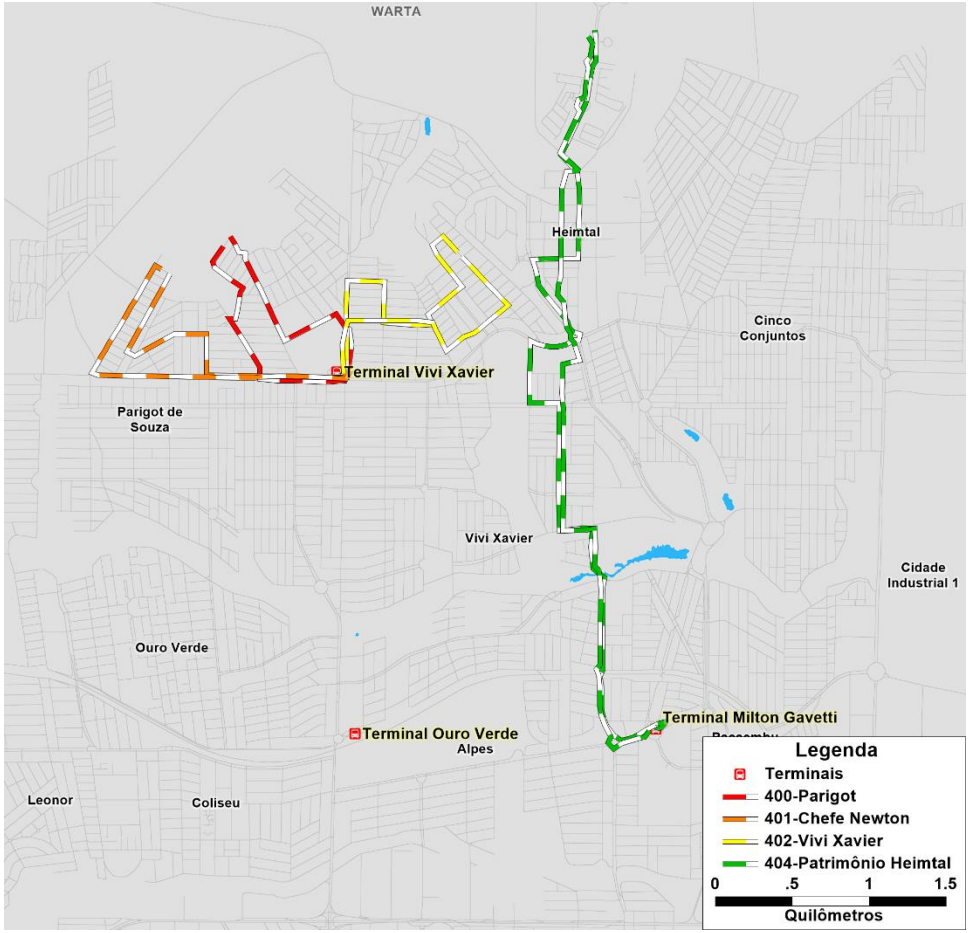
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

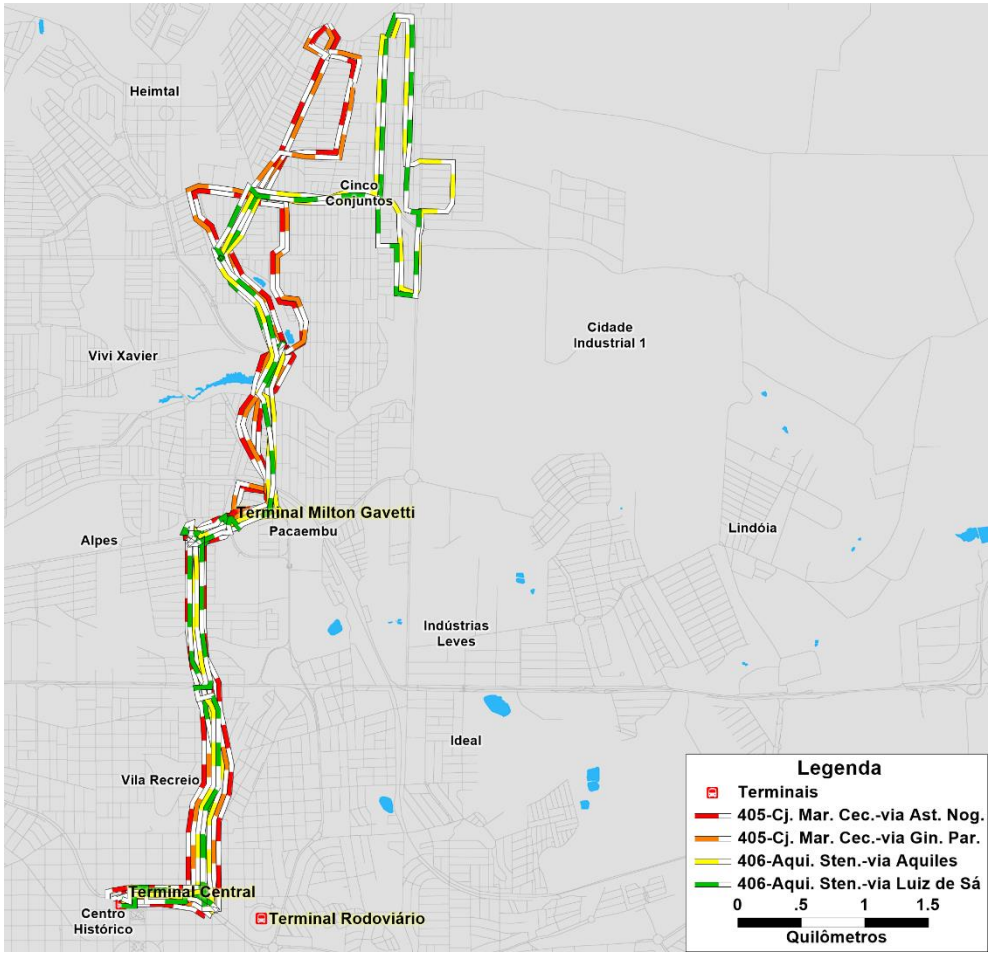


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
400		urbana	2,8	3,4	7,9	1	4,7	Micro-ônibus - Veículos leves
401		urbana	75,2	5,1	10,0	1	4,0	Micro-ônibus - Veículos leves
402		urbana	8,4	4,4	11,2	1	3,7	Micro-ônibus - Veículos leves
404		urbana	126,8	12,2	29,3	3	1,7	Micro-ônibus - Veículos leves

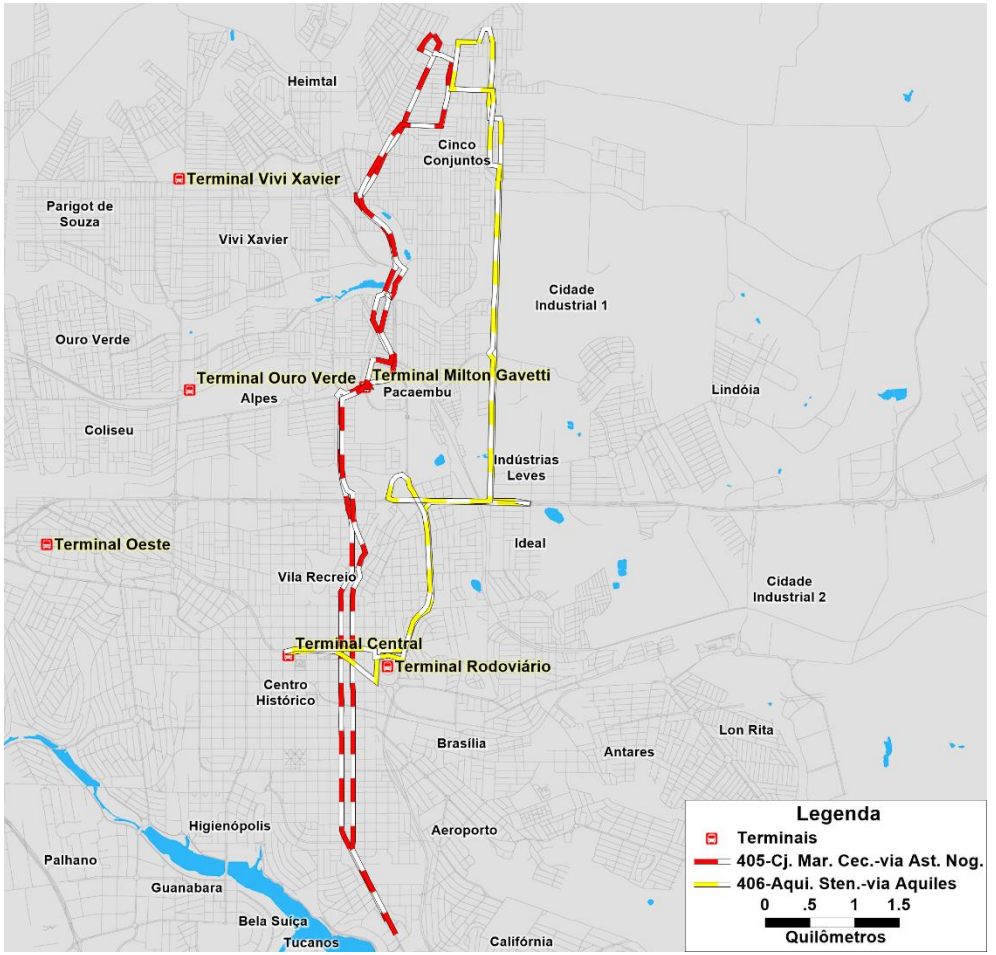
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

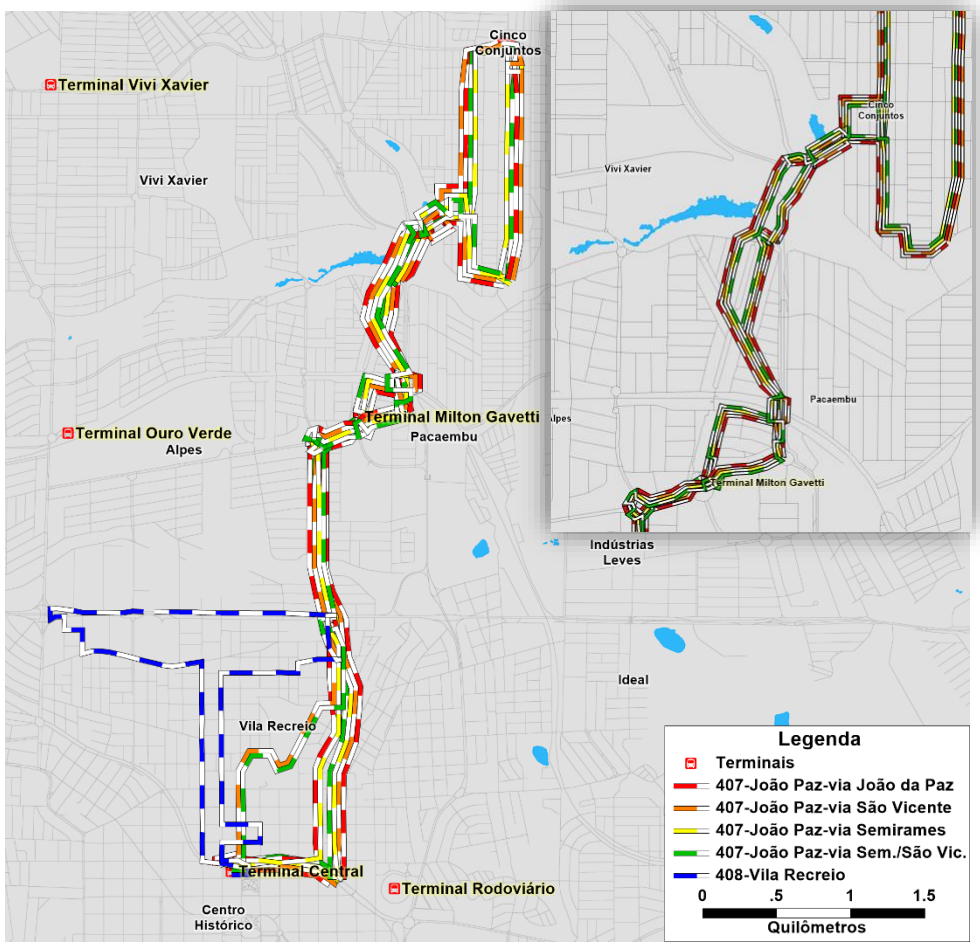


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
405	Astolfo Nogueira	urbana	851,9	23,7	59,8	9	7,4	Micro-ônibus - Veículos leves
406		urbana	736,4	22,0	48,0	6	6,8	Ônibus Padron

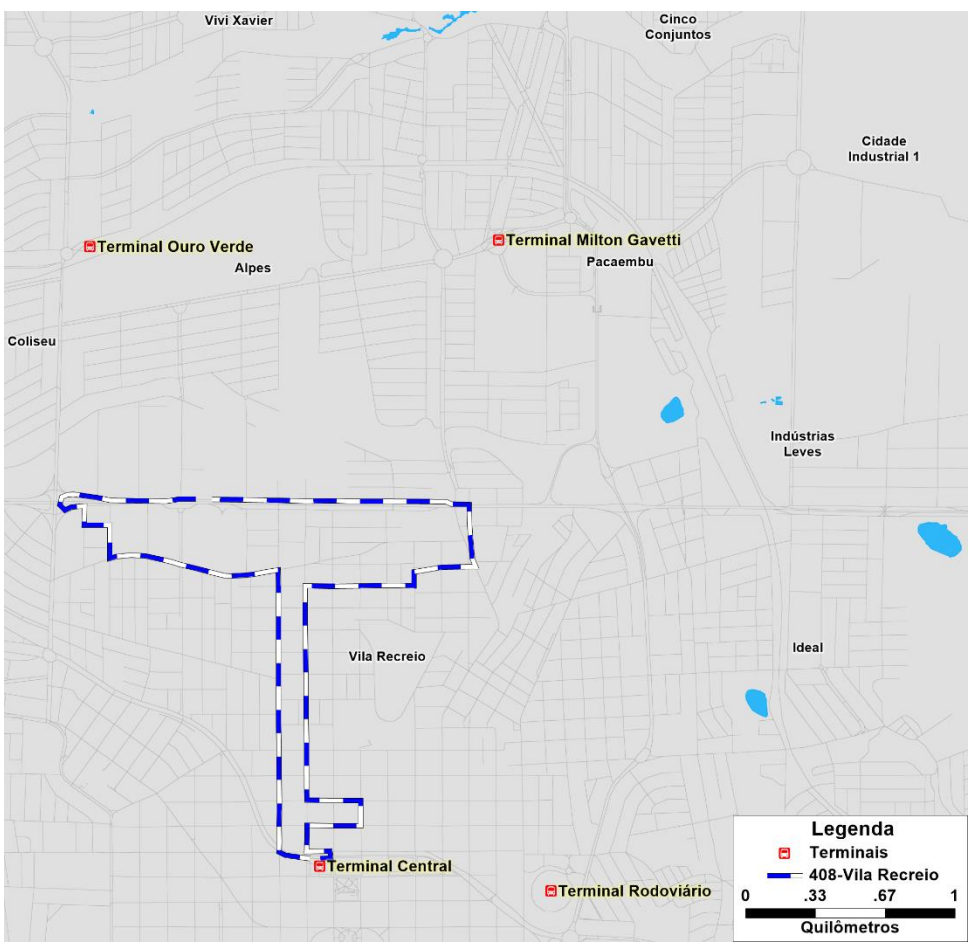
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



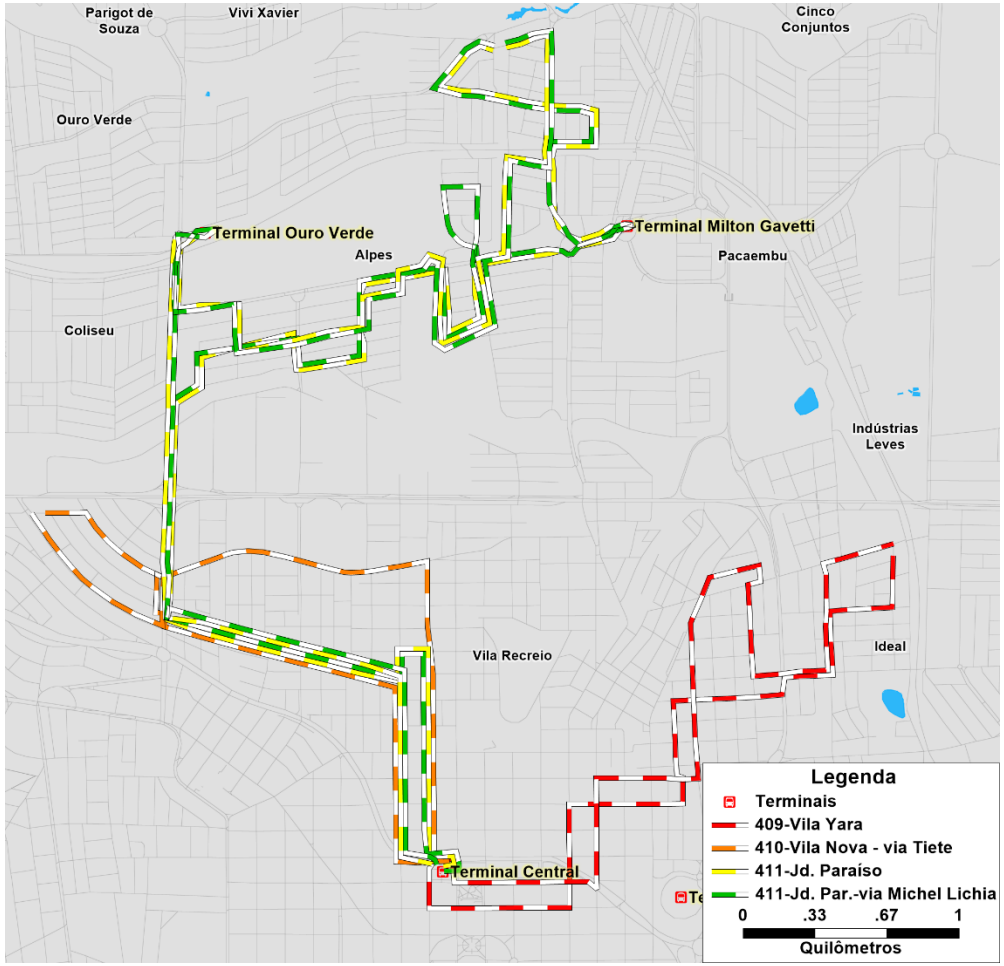
Reorganizadas



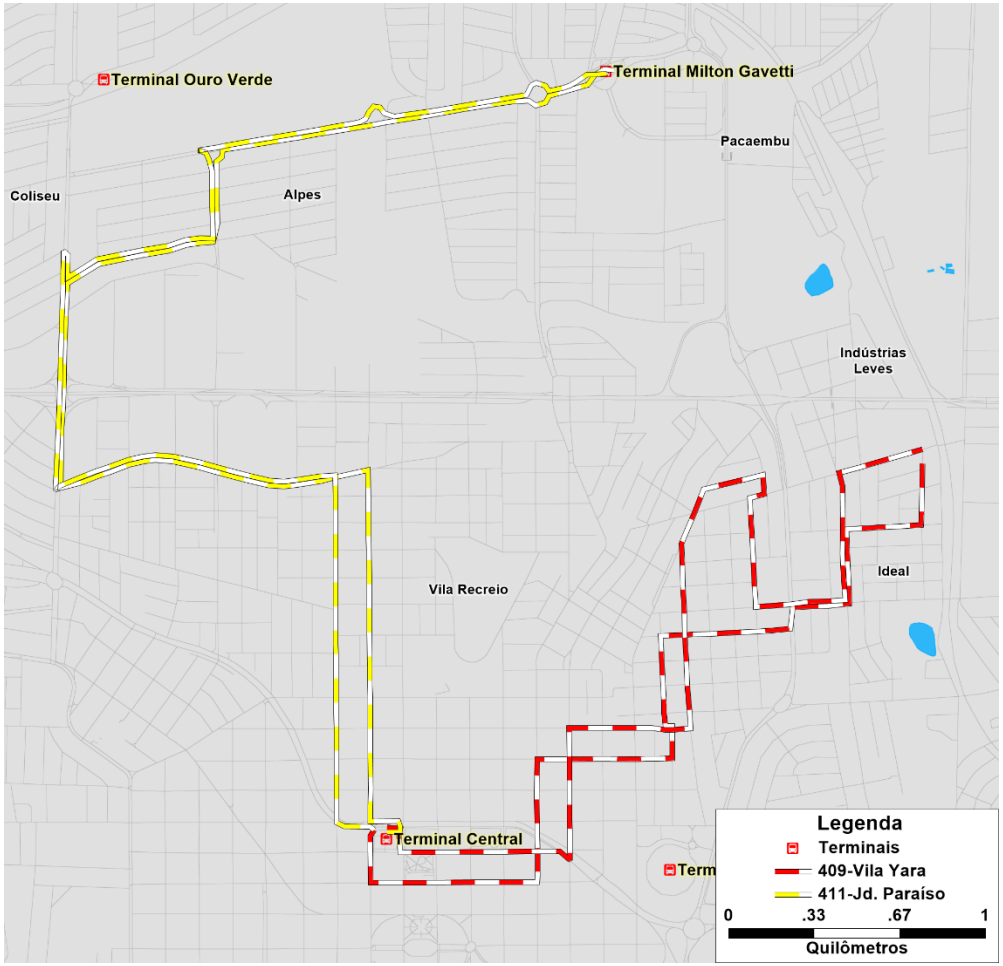
Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
408		urbana	23,7	8,0	20,9	2	2,3	Micro-ônibus

© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Atuais



Reorganizadas

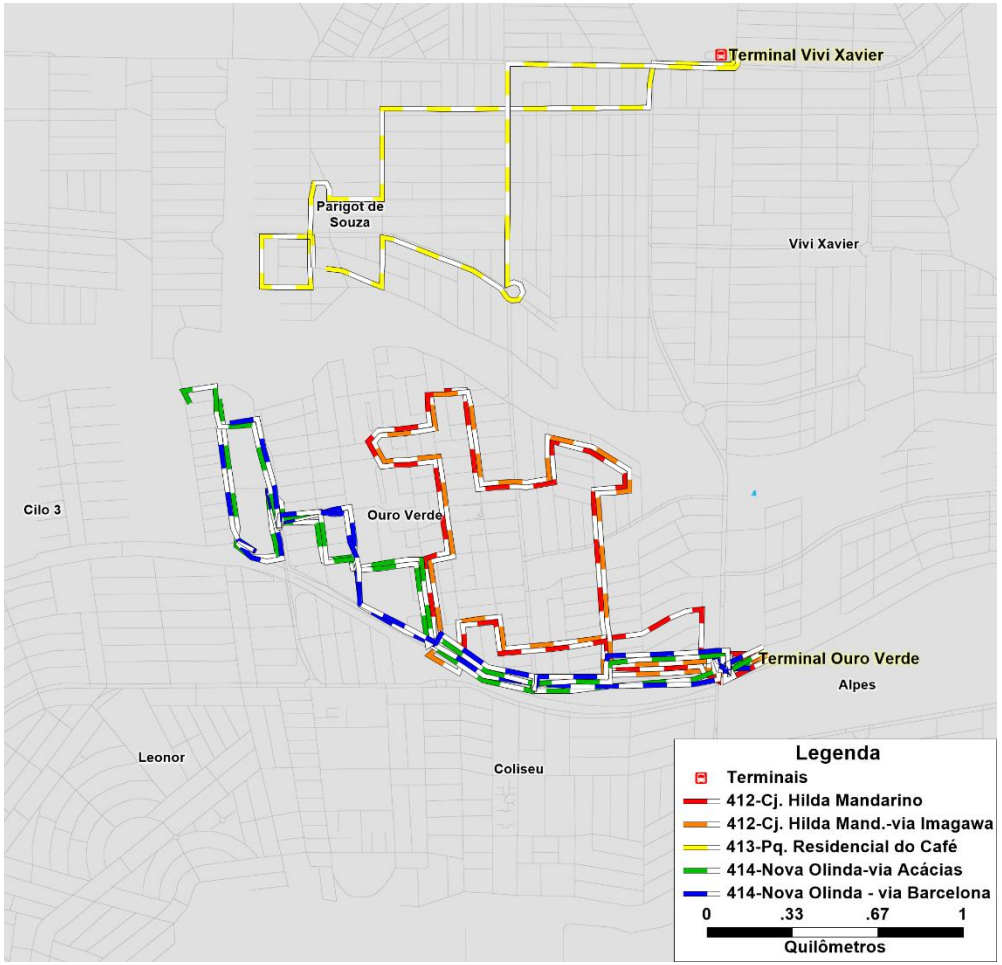


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
409		urbana	22,6	8,8	23,9	2	2,1	Veículos leves
411		urbana	113,2	12,6	30,3	3	1,7	Ônibus Padron

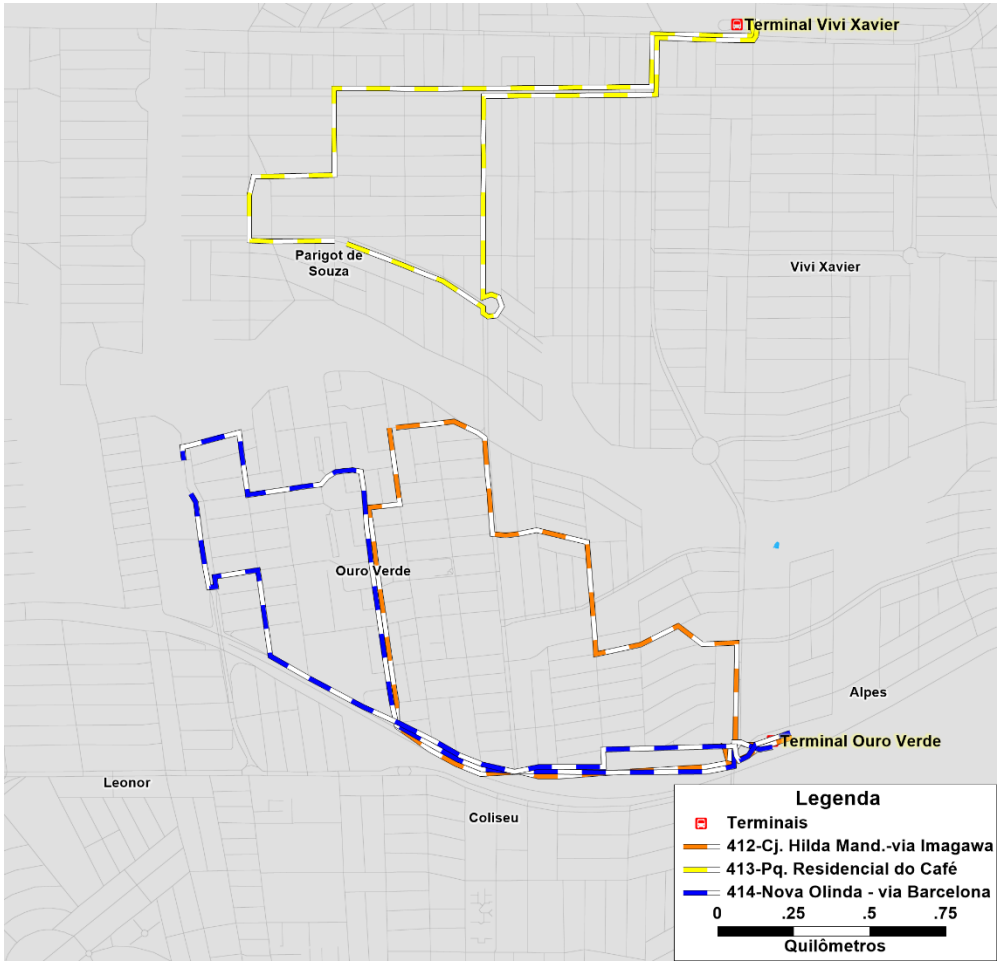
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

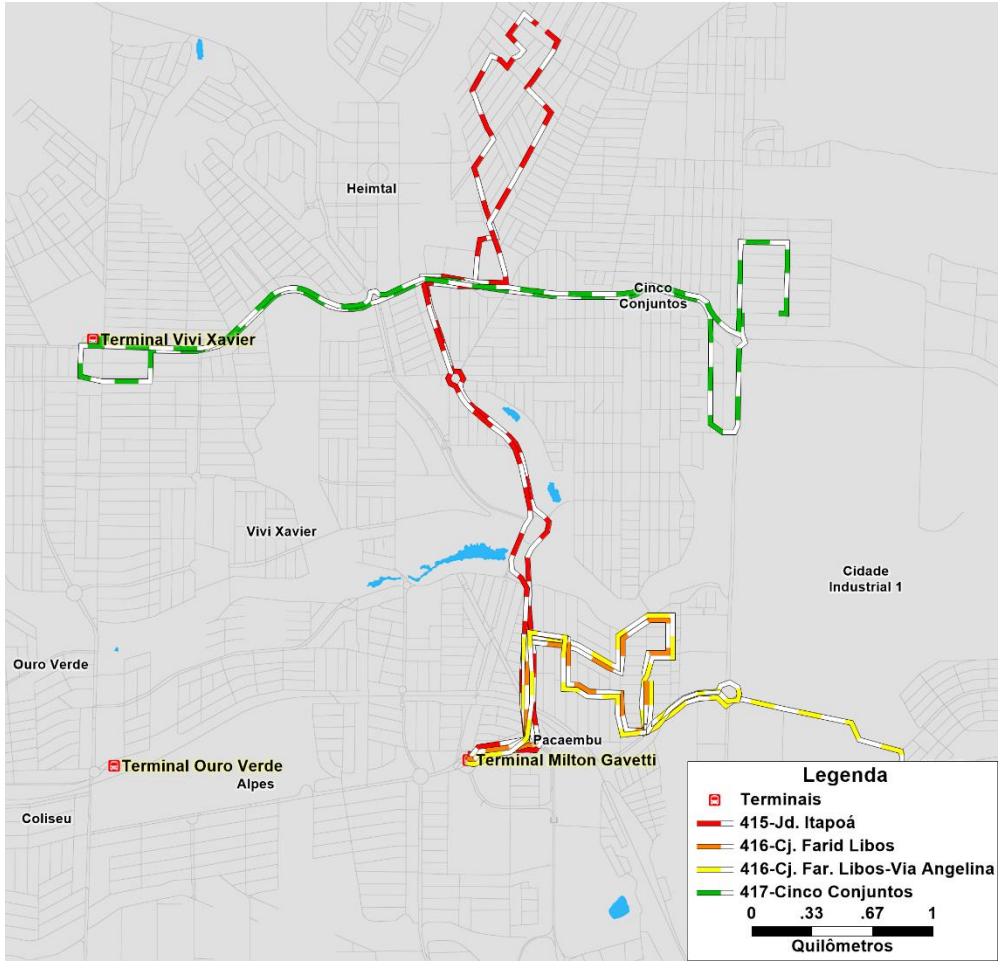


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
412	Imagawa	urbana	114,4	4,9	14,7	2	3,1	Ônibus Padron
413		urbana	37,4	5,2	10,2	1	4,0	Ônibus Padron
414		urbana	97,5	5,9	16,2	2	2,8	Veículos leves

© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



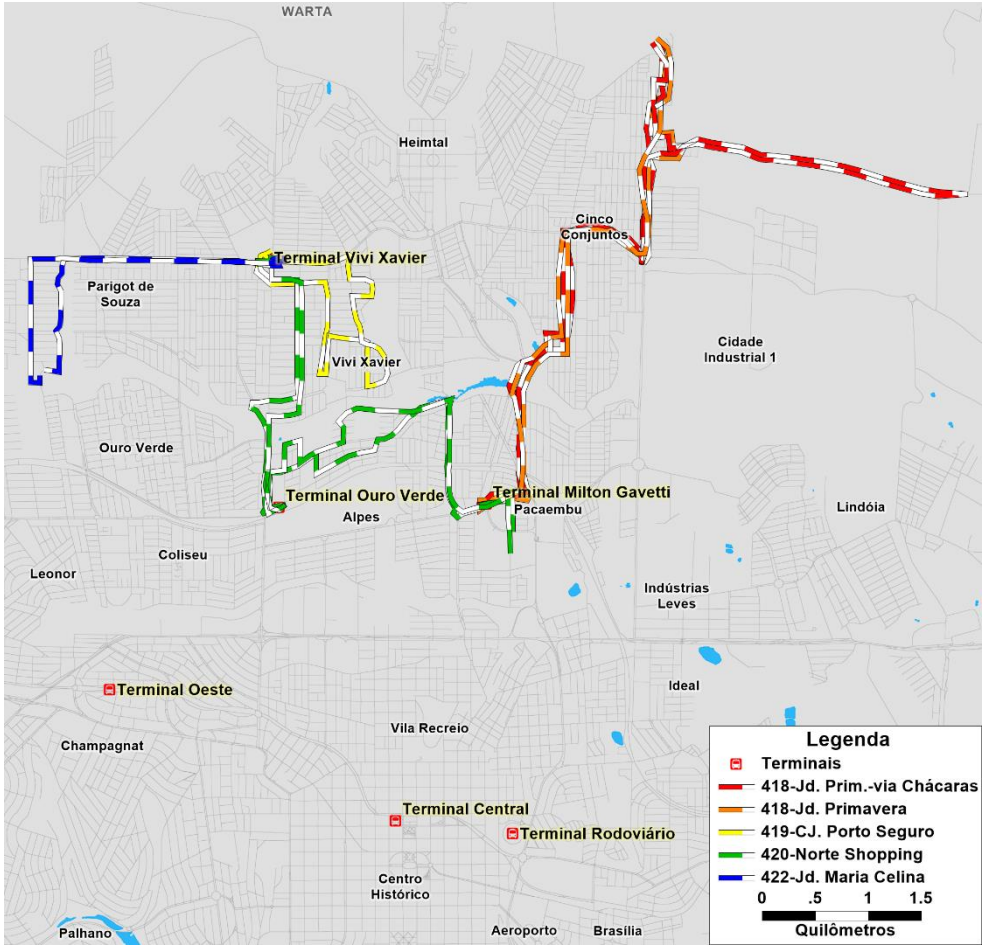
Reorganizadas

Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
416	Meire	urbana	9,3	8,2	22,6	1	2,2	Micro-ônibus - Veículos leves
416		urbana	22,5	4,9	12,8	2		

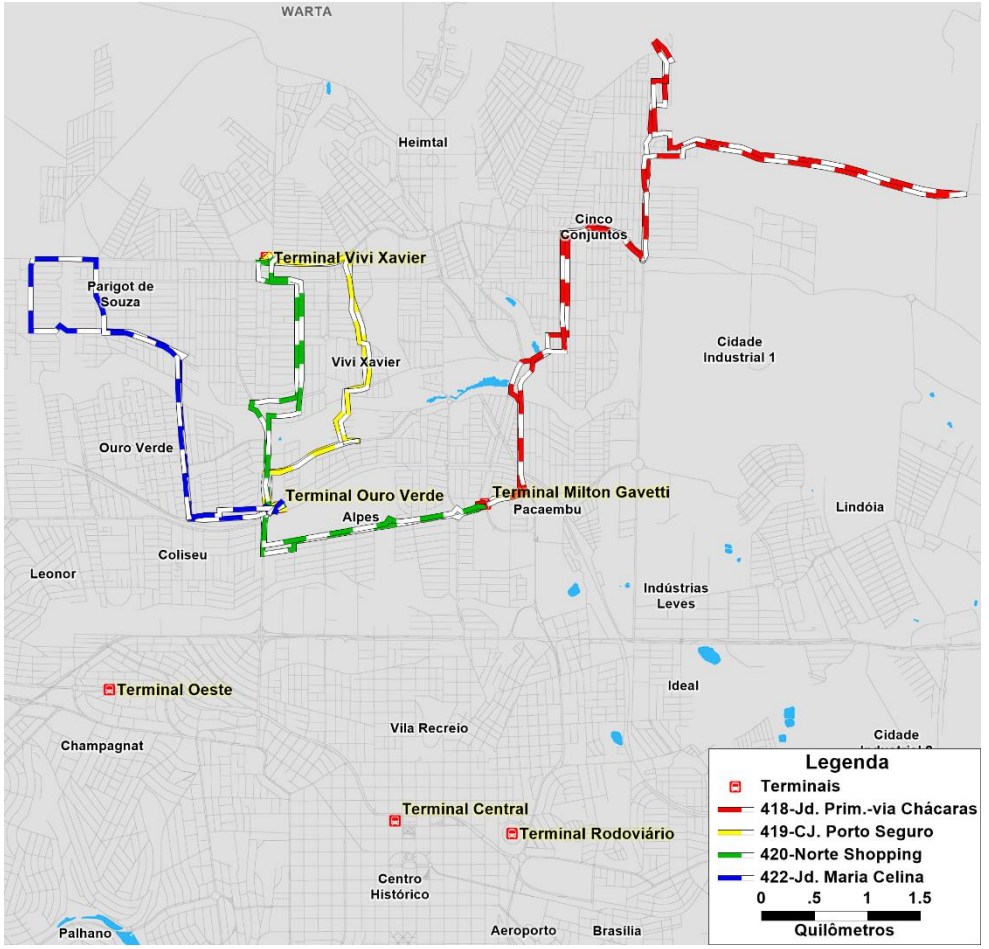
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

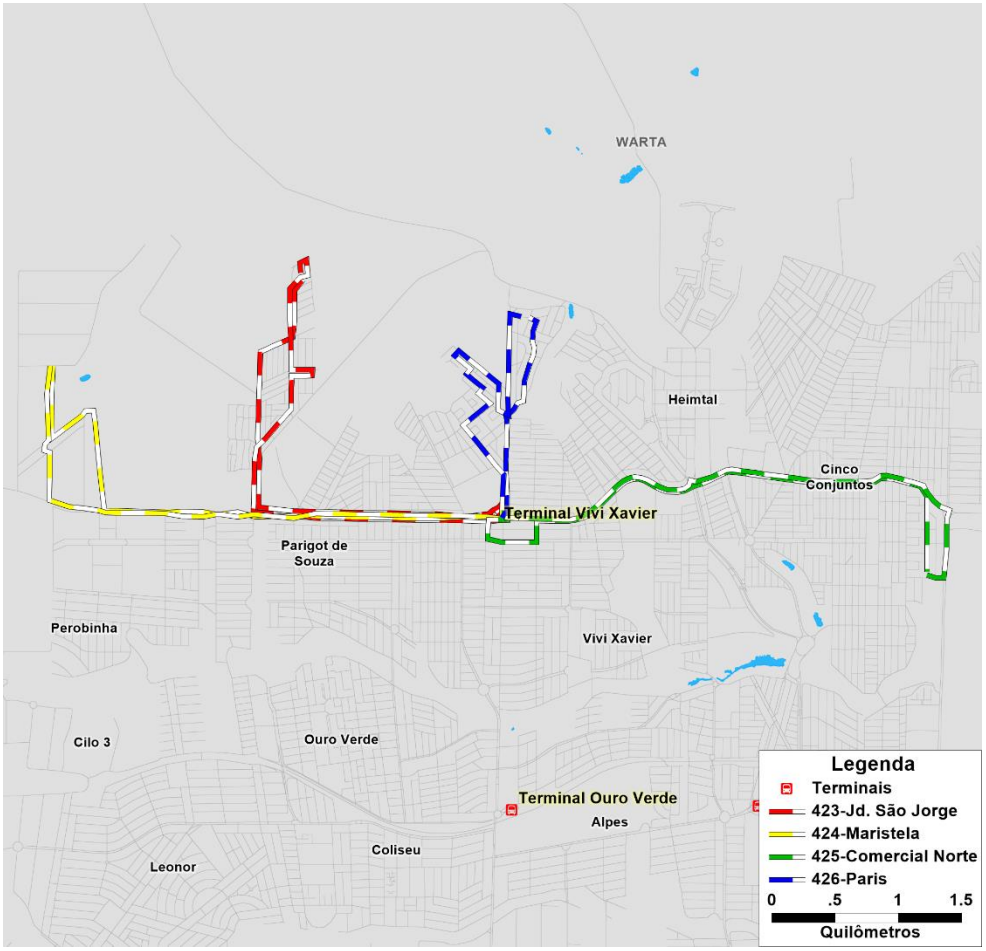


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
418	Chacara	urbana	6,3	19,0	52,7	1	1,0	Micro-ônibus
419		urbana	42,9	9,1	22,4	1	2,2	Micro-ônibus - Veículos leves
420		urbana	30,1	11,9	25,6	2	2,0	Micro-ônibus - Veículos leves
422		urbana	201,8	9,4	23,6	2	4,2	Ônibus Padron

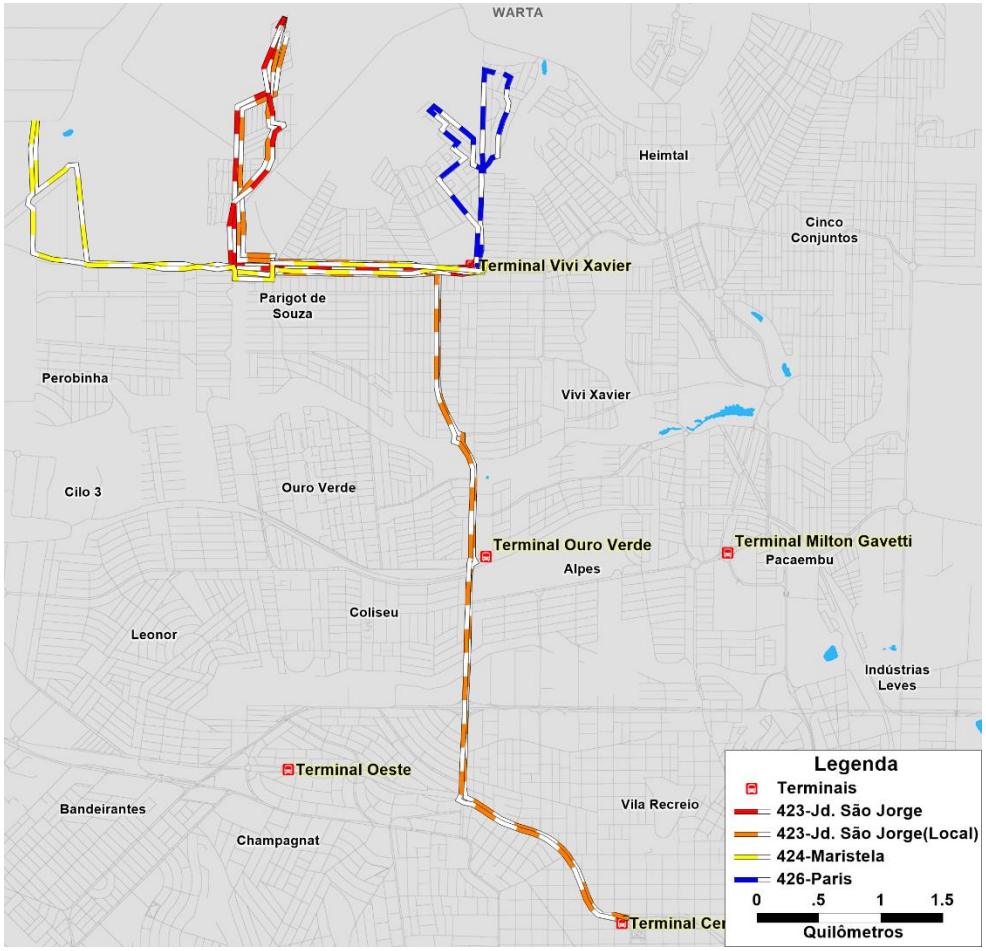
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

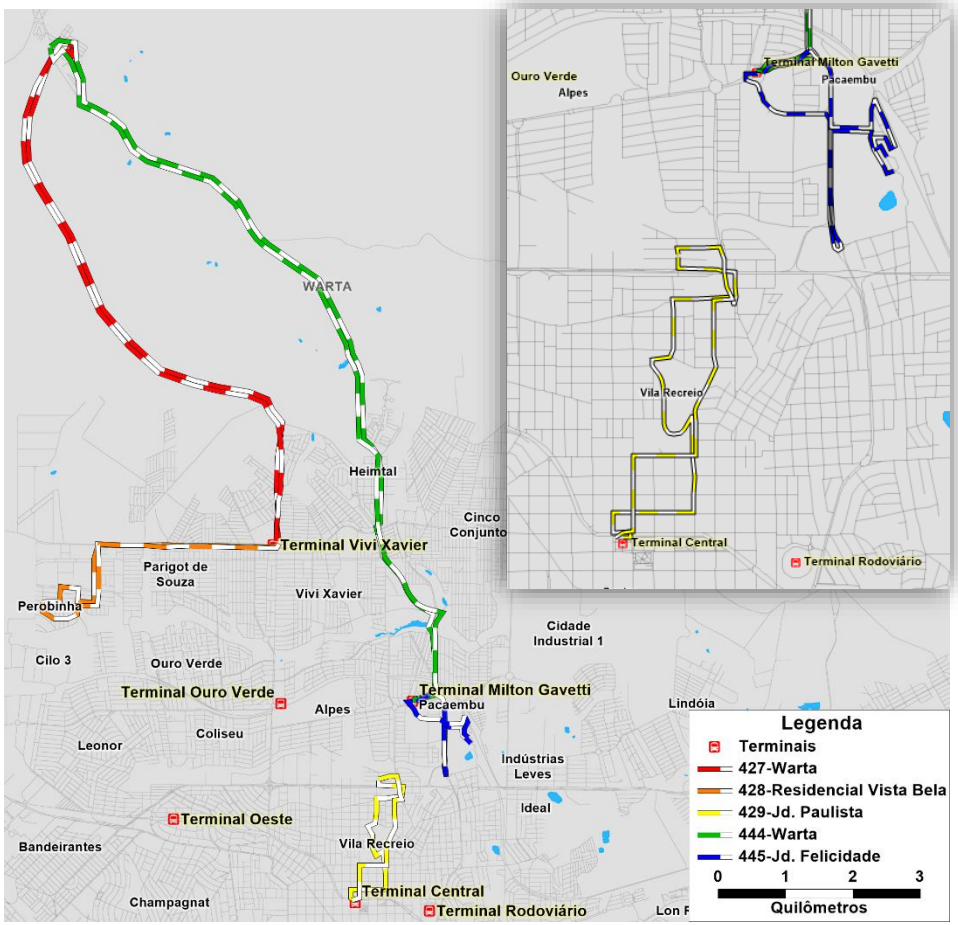


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
423		urbana	518,7	20,4	39,6	3	6,7	Ônibus Padron
423	Local	urbana	102,5	8,9	17,8	1		
424		urbana	12,7	9,9	21,4	1	2,3	Micro-ônibus
426		urbana	72,4	5,1	13,4	1	3,3	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron

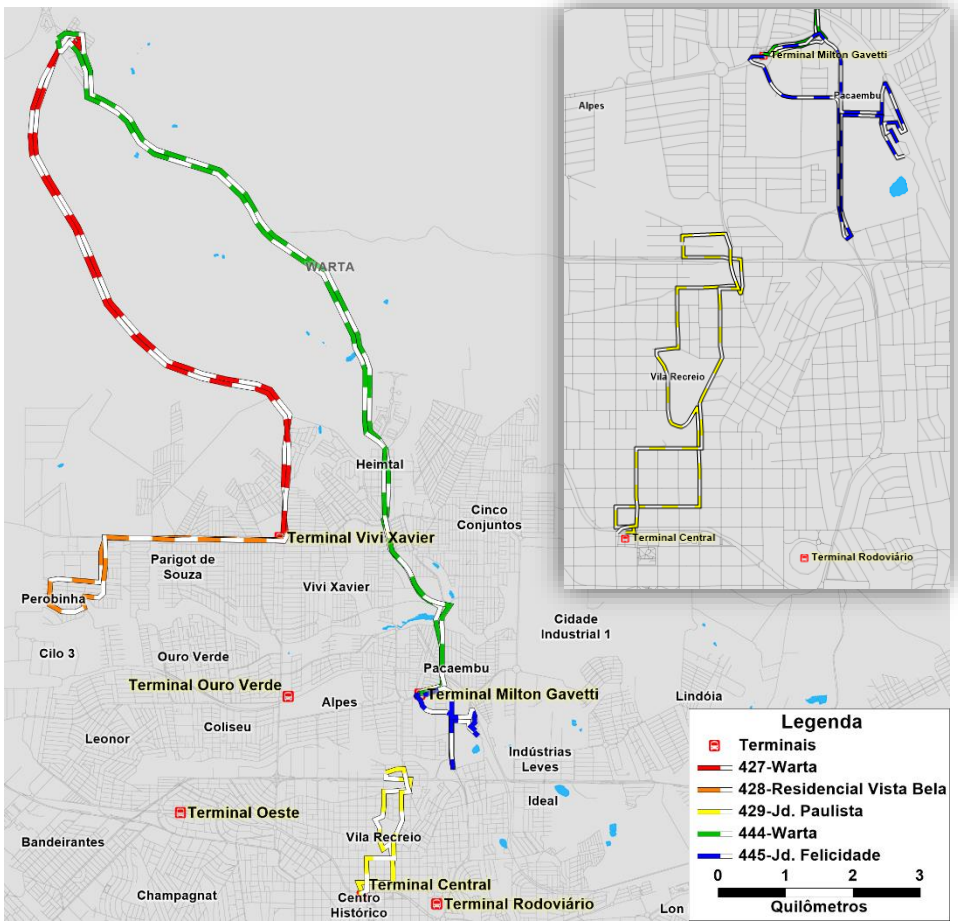
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

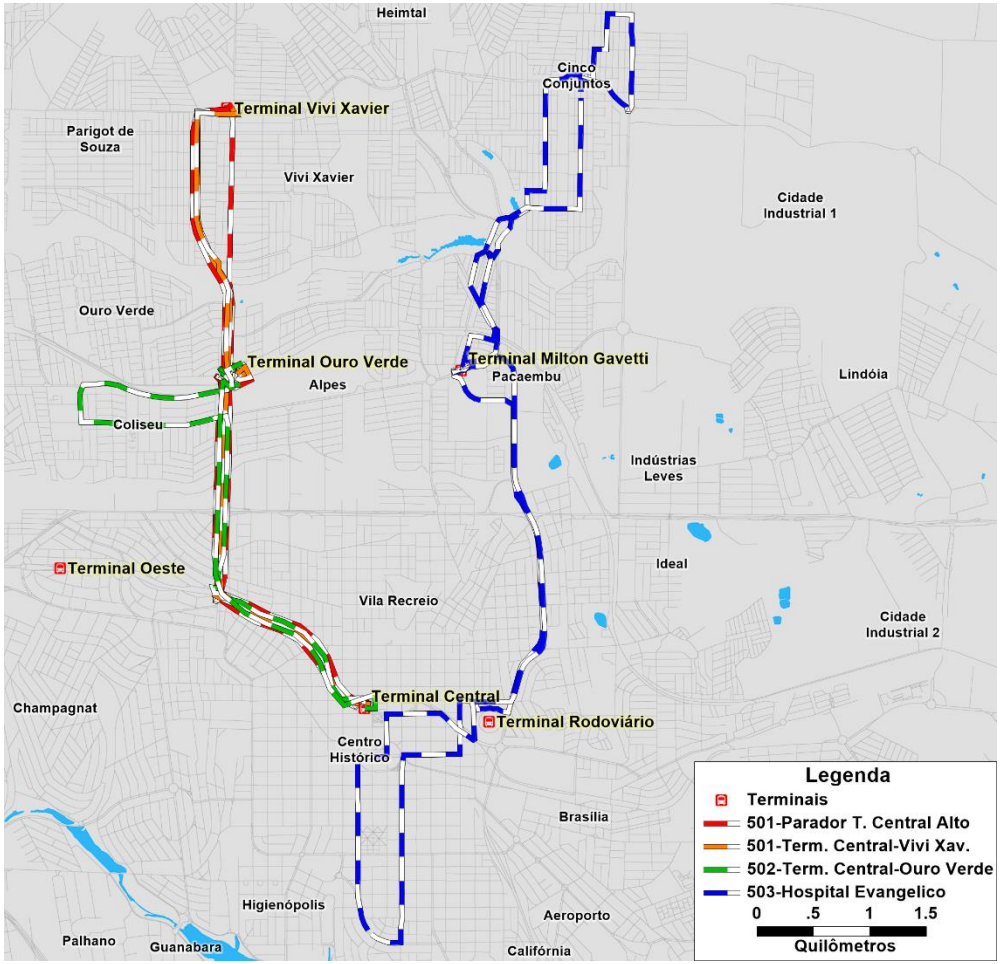


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
427		rural	39,1	19,9	41,1	1	1,3	Micro-ônibus
428		urbana	299,2	9,3	20,8	4	4,7	Micro-ônibus - Veículos leves
429		urbana	3,1	6,7	19,2	1	2,5	Micro-ônibus - Veículos leves
444		rural	15,2	26,6	42,3	1	1,3	Veículos leves
445		urbana	1,9	5,2	11,4	1	3,7	Veículos leves

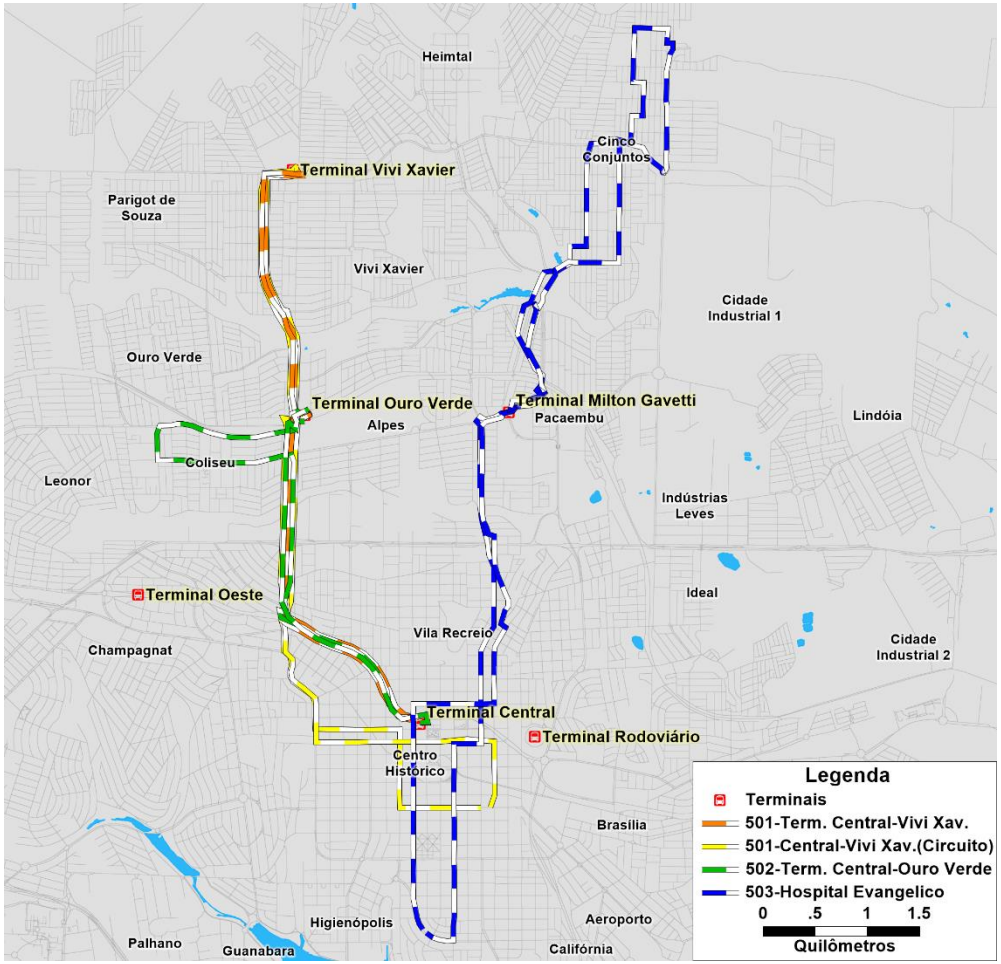
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

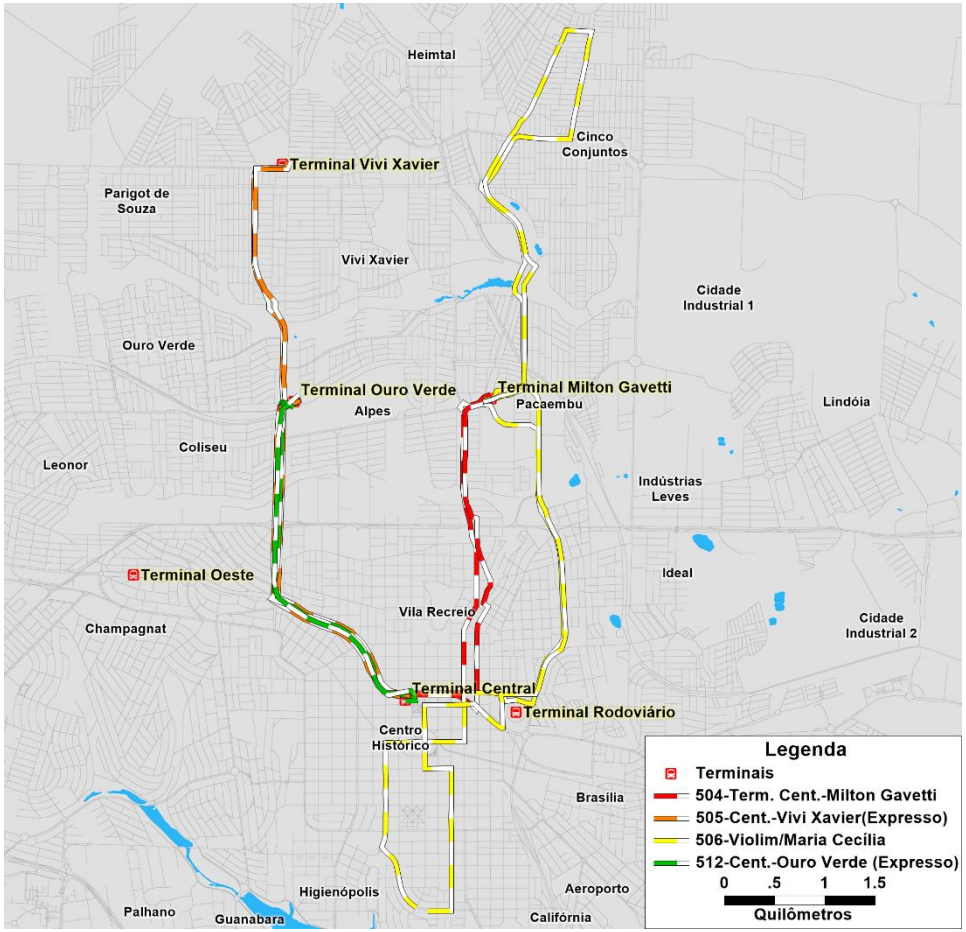


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
501		urbana	1228,1	13,9	28,0	7	21,8	Ônibus Padron
501	Circuito	urbana	586,7	16,9	37,8	5		
502		urbana	204,8	10,5	22,1	2	4,4	Micro-ônibus - Veículos leves
503		urbana	505,3	23,3	62,5	7	6,3	Ônibus Padron

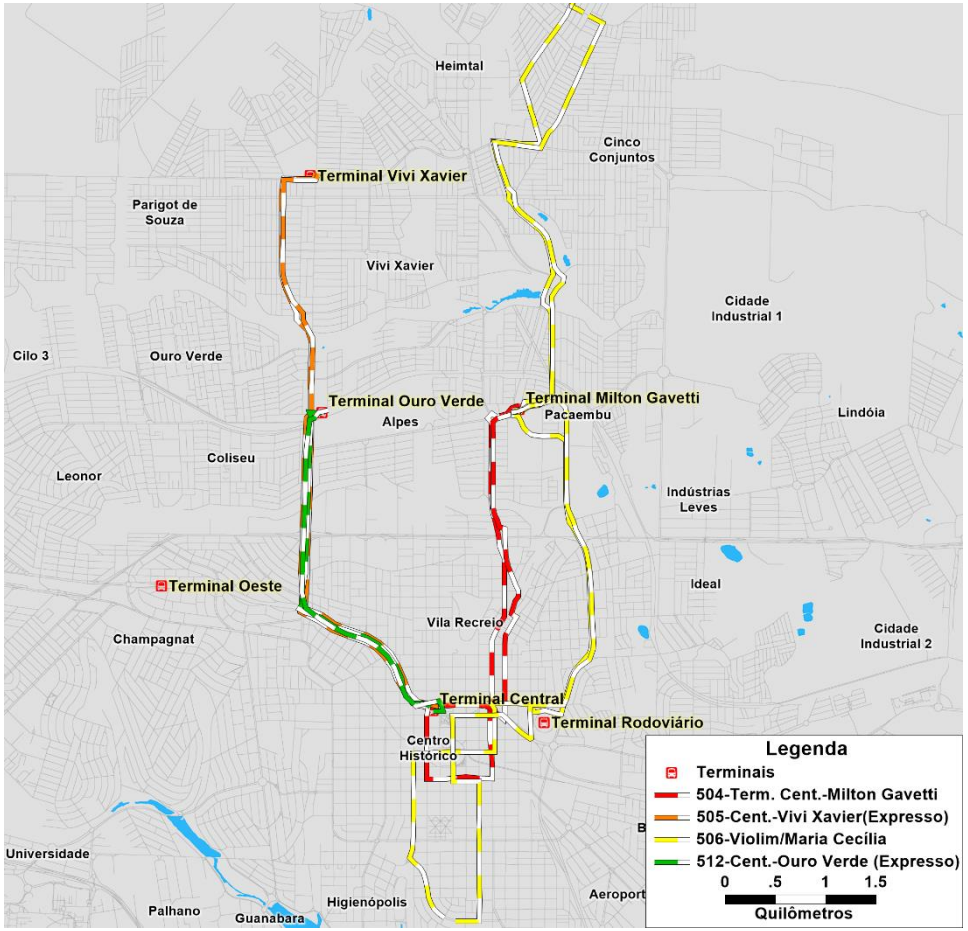
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

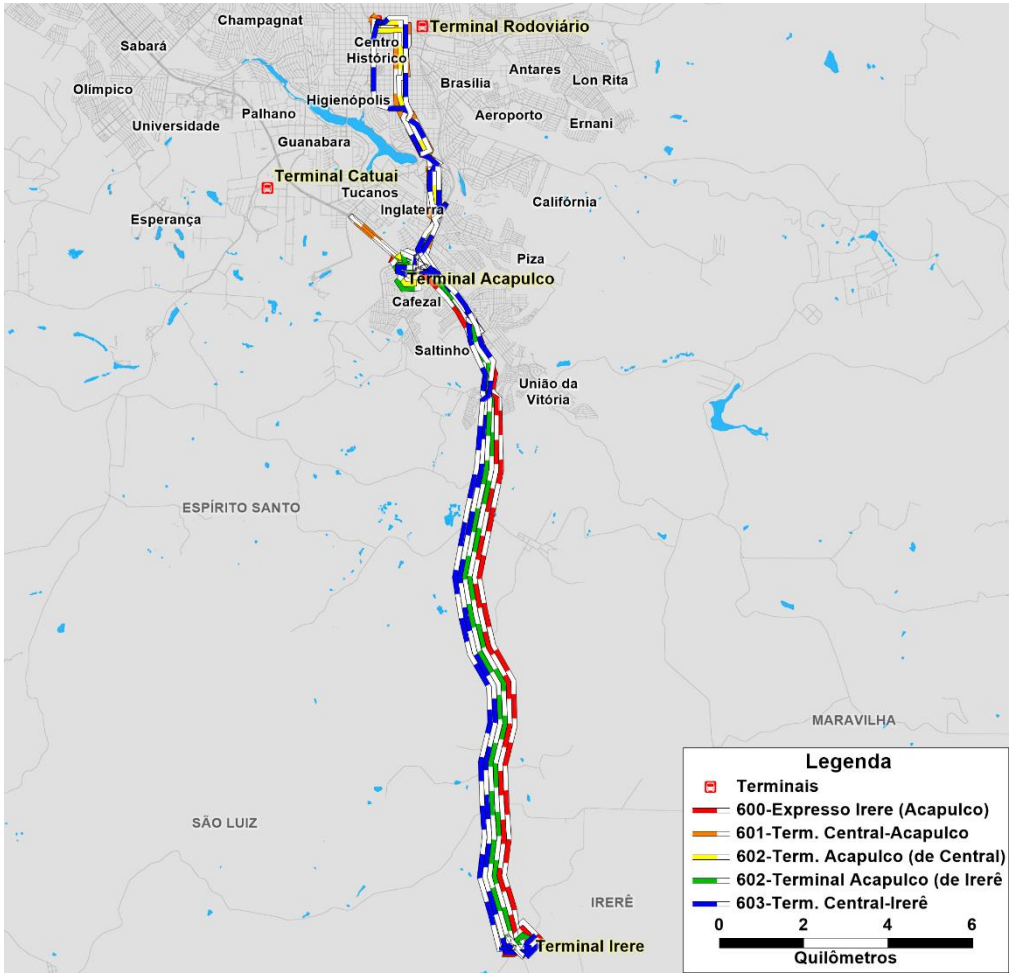


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
504		urbana	261,5	9,6	23,3	4	2,1	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
505		urbana	239,0	13,1	24,5	3	4,1	Ônibus Padron
506		urbana	449,1	26,3	61,3	7	4,6	Ônibus Padron
512		urbana	35,3	7,8	15,6	2	2,9	Veículos leves - Ônibus Padron

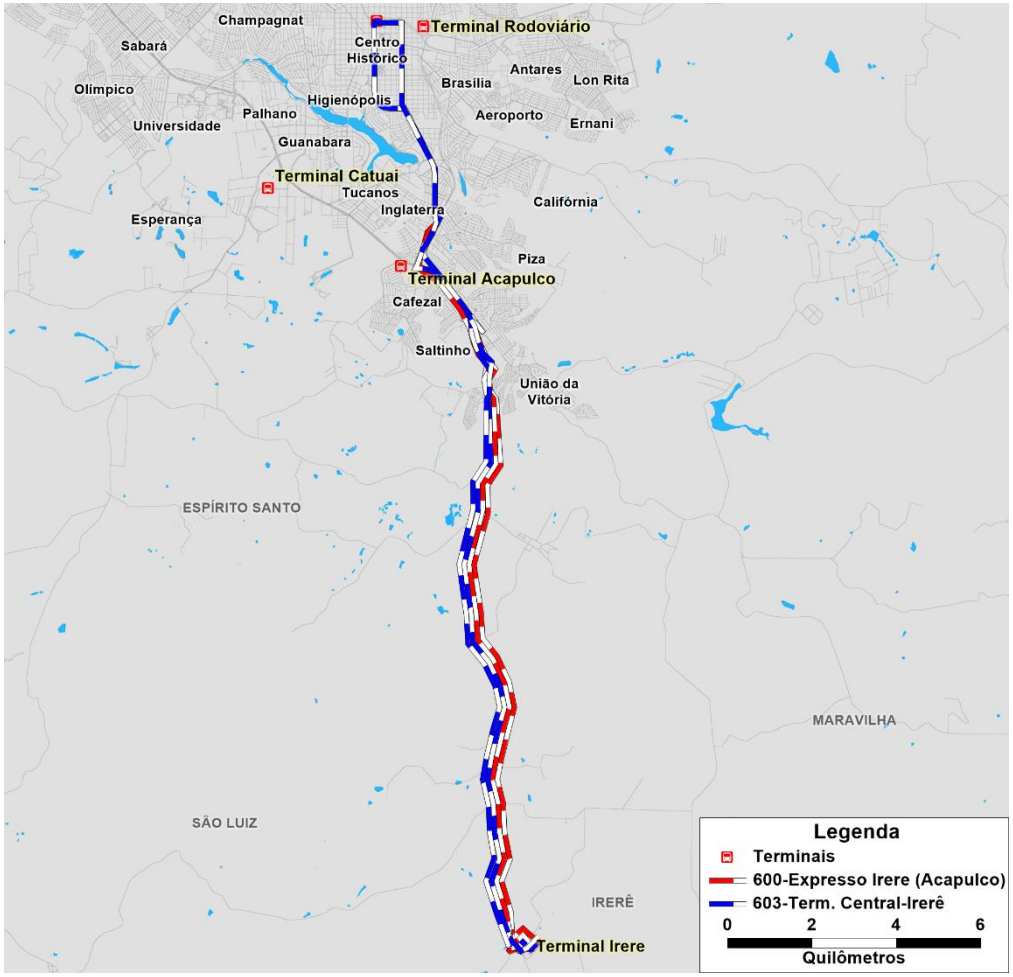
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

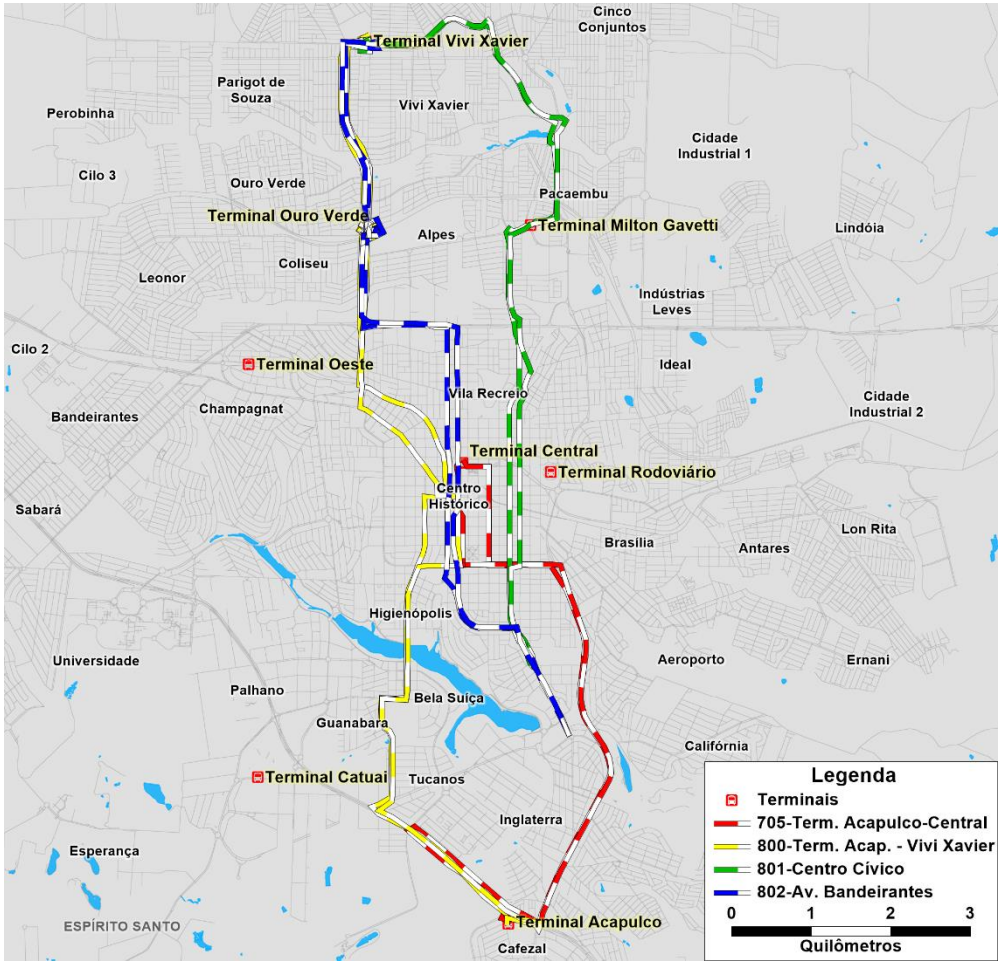


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
600		urbana	390,1	39,5	46,1	5	5,9	Ônibus Padron
603		urbana	372,4	51,2	66,8	3	4,3	Micro-ônibus - Veículos leves

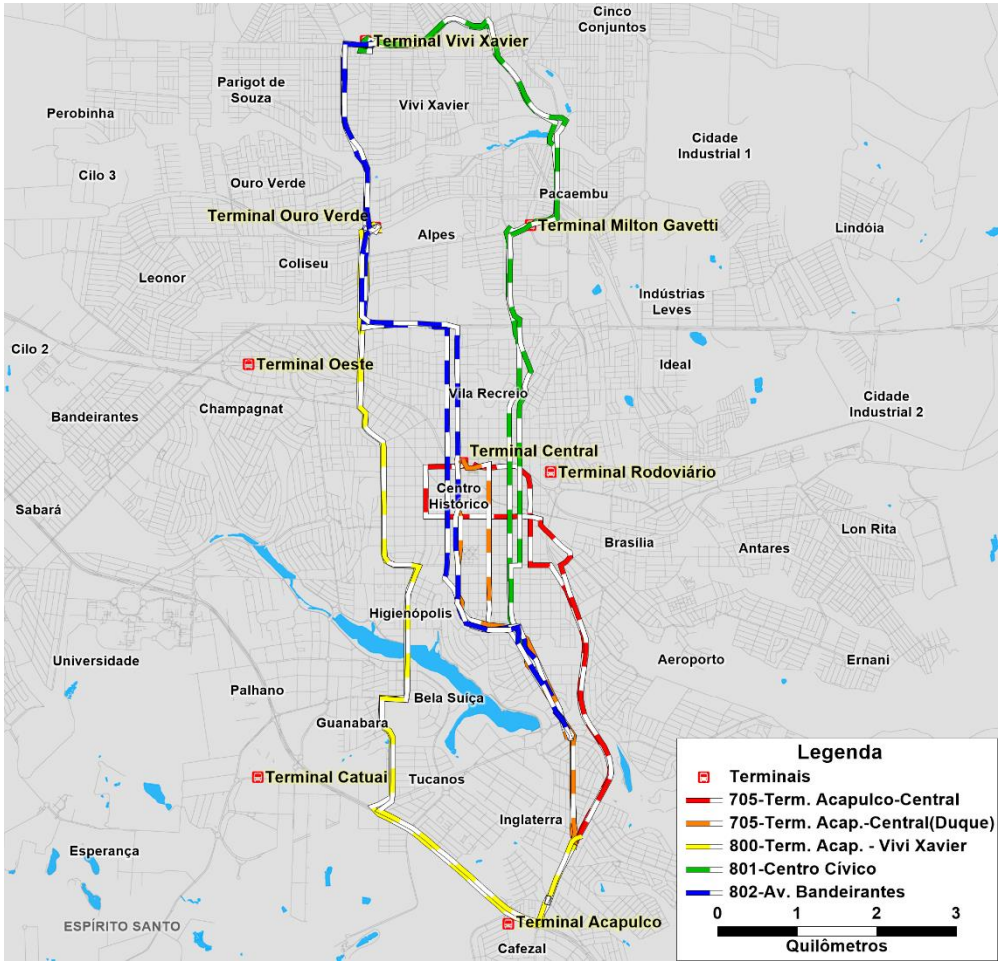
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

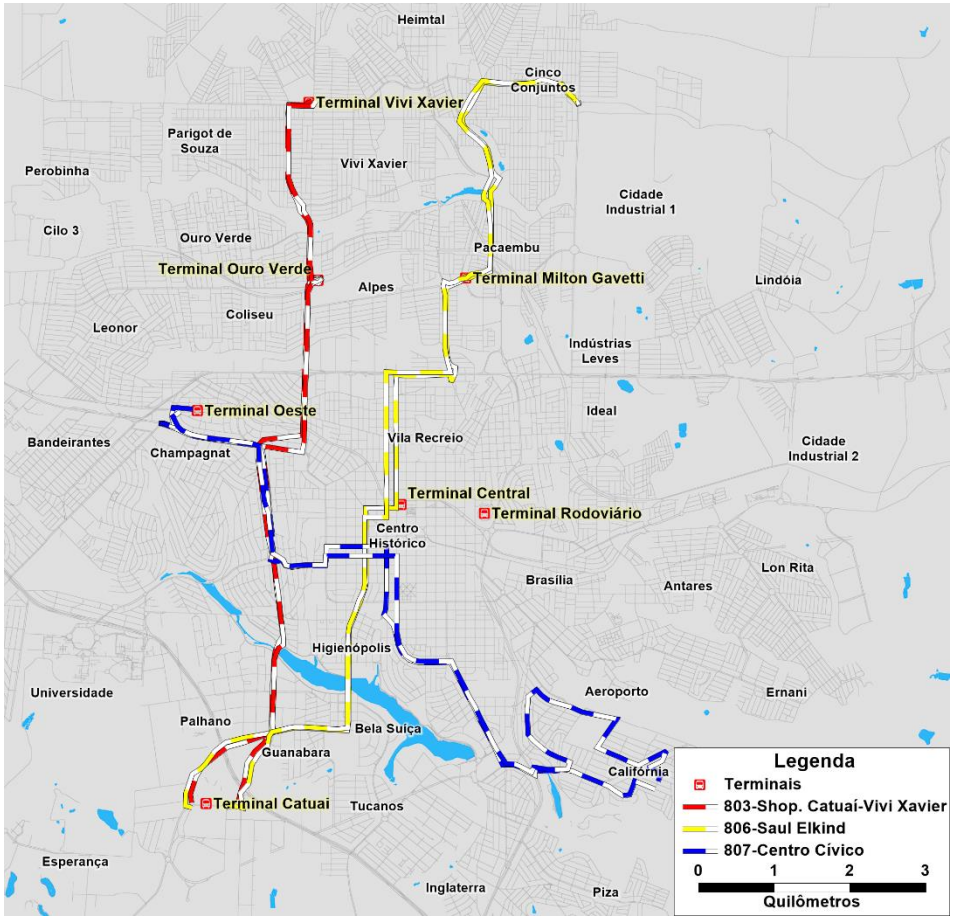


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
705		urbana	252,9	13,2	25,6	4	9,8	Ônibus Padron
705	Duque	urbana	1148,8	11,4	21,7	5		
800		urbana	982,2	25,0	51,2	7	6,4	Ônibus Padron
801		urbana	205,7	22,5	49,9	4	2,2	Ônibus Padron
802		urbana	764,5	23,1	49,8	8	6,6	Ônibus Padron

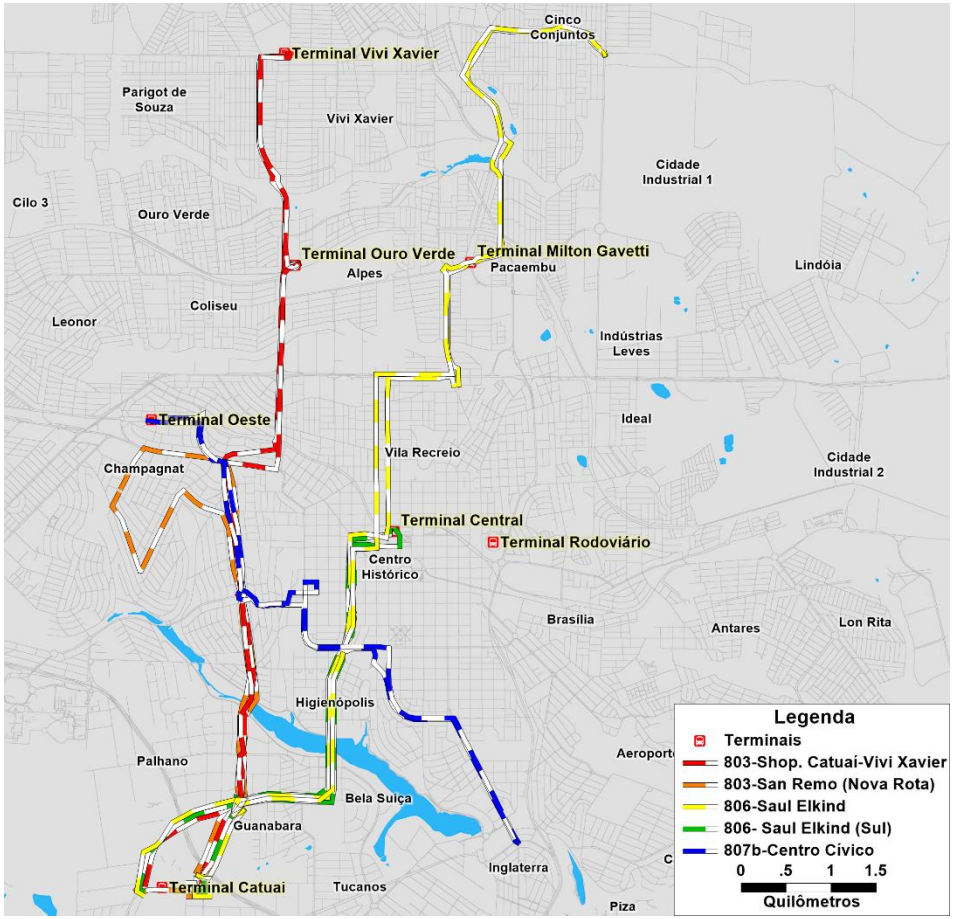
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

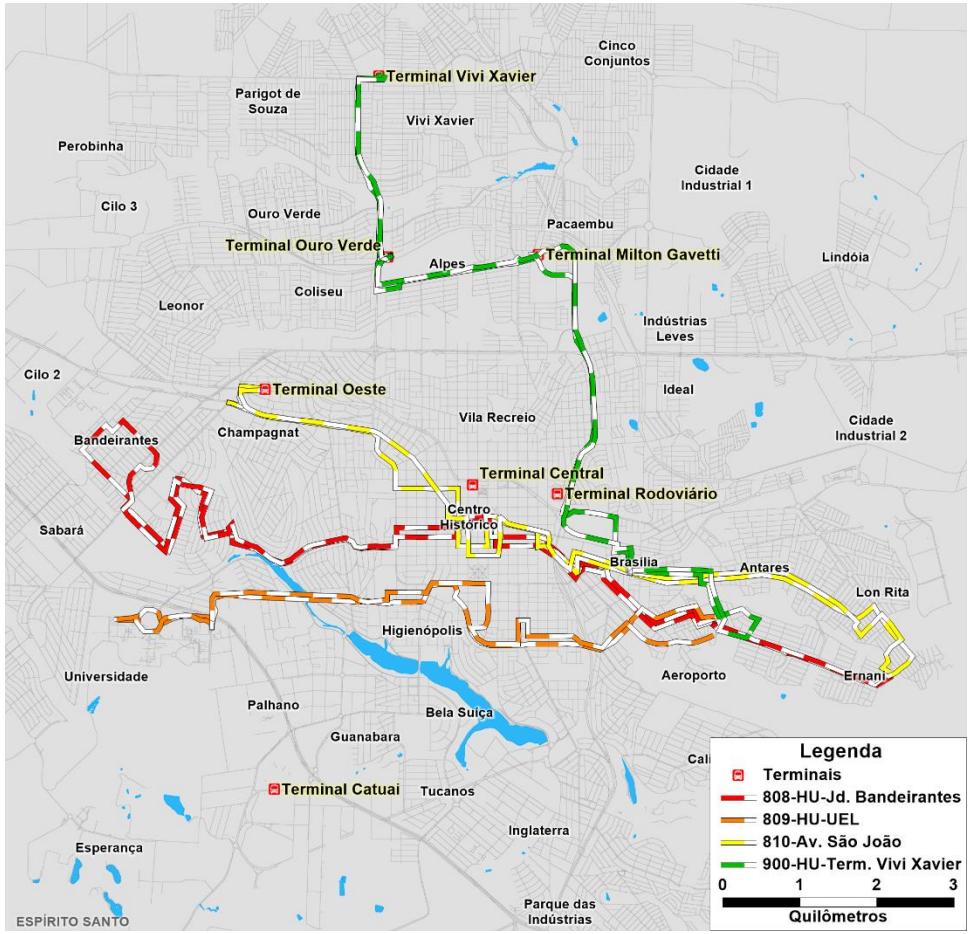


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
803		urbana	1056,2	23,3	52,4	10	10,4	Ônibus Padron - Ônibus articulado
803	Tiradentes	urbana	15,6	15,2	37,1	2		
806		urbana	303,0	29,9	71,4	4	3,3	Ônibus Padron - Ônibus articulado
806	Sul	urbana	339,4	12,7	29,3	2		
807b		urbana	197,3	16,4	30,9	3	1,7	Micro-ônibus

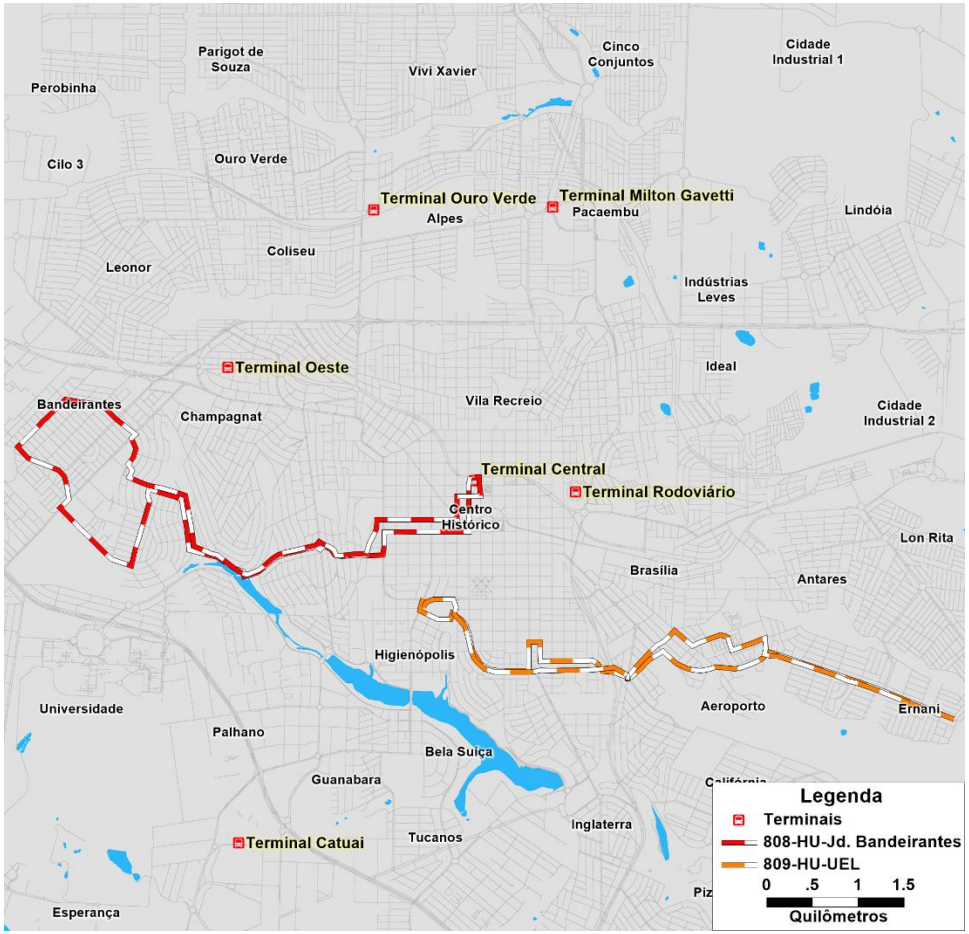
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

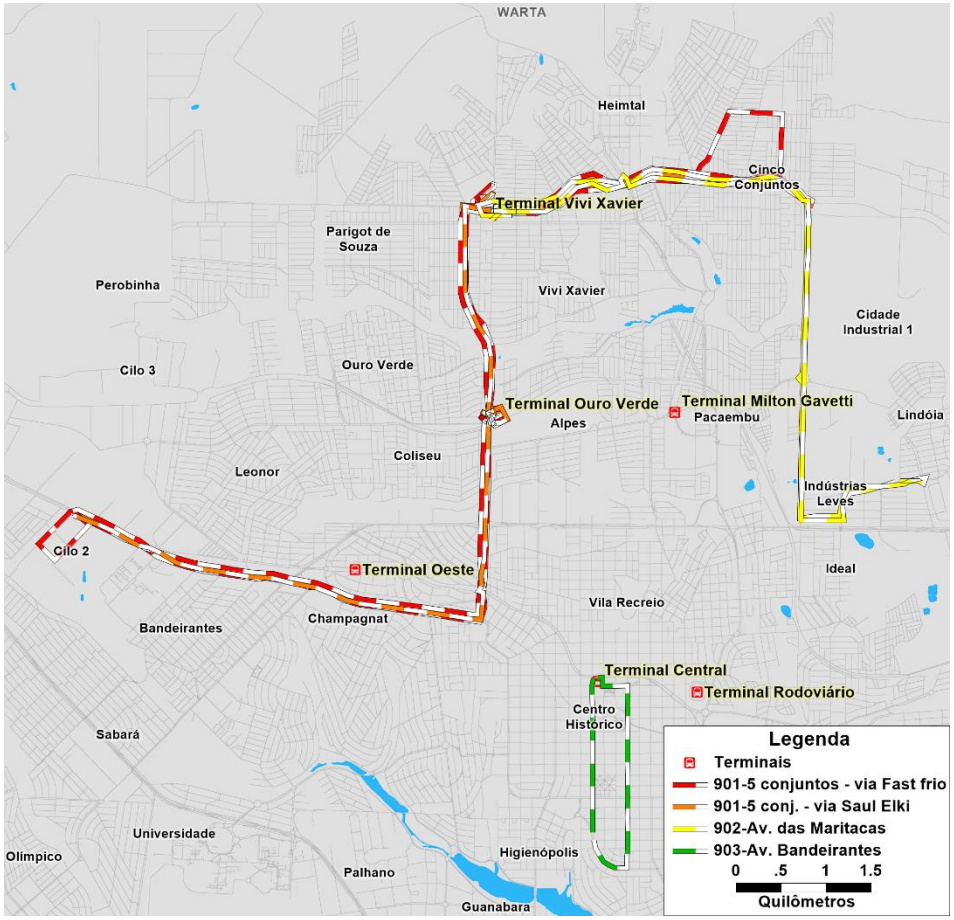


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
808		urbana	328,2	15,8	41,4	4	3,9	Veículos leves
809		urbana	282,9	14,8	33,9	3	4,6	Micro-ônibus - Veículos leves

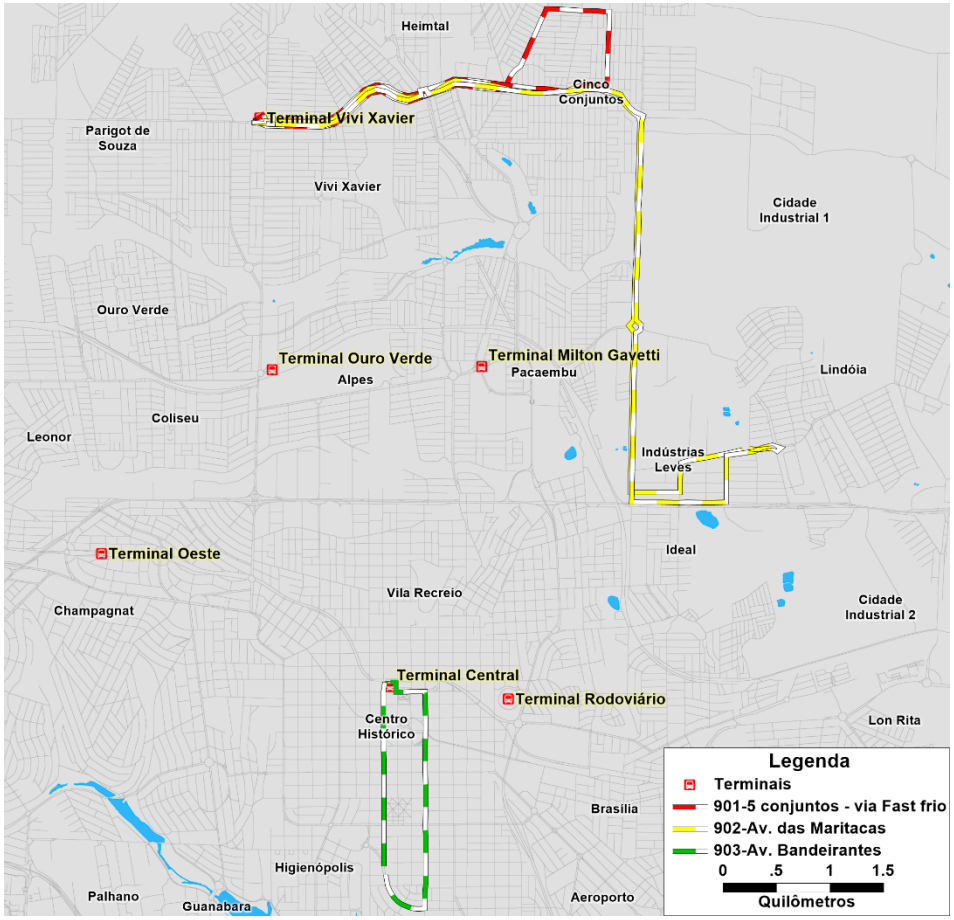
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas

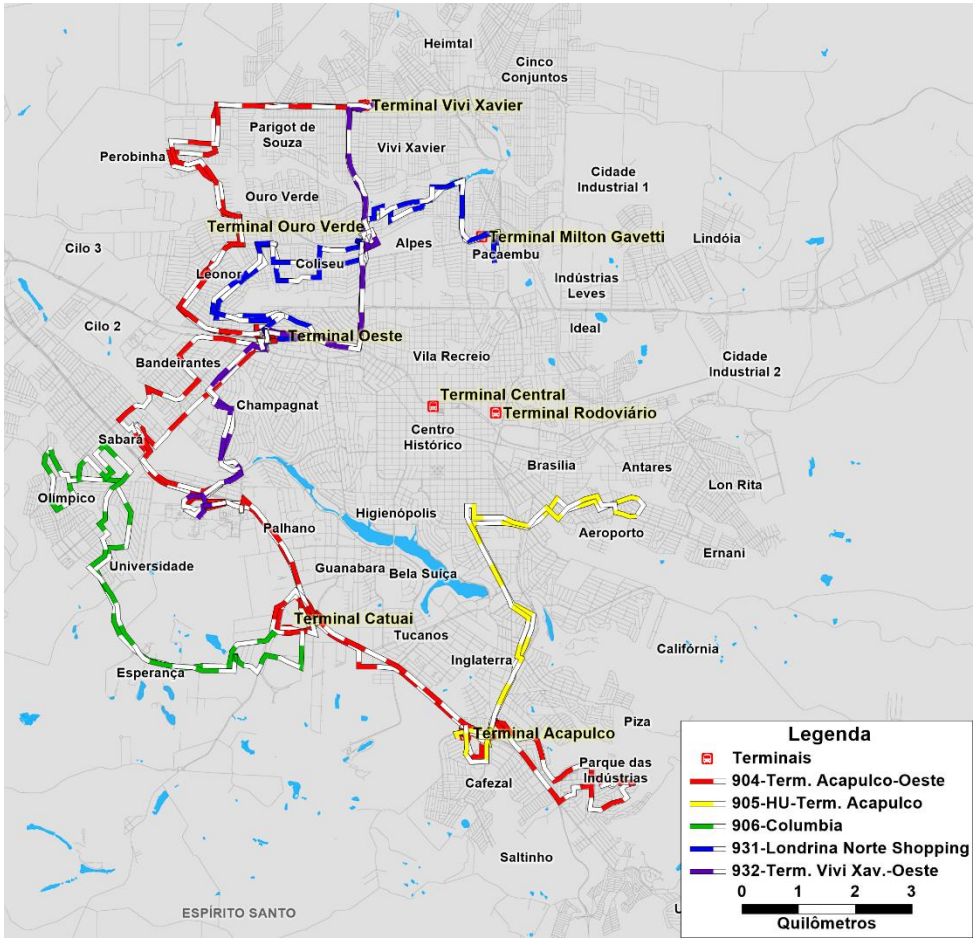


Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
901		urbana	381,7	8,4	16,6	2	5,5	Ônibus Padron
902		urbana	369,6	18,9	36,1	3	2,9	Micro-ônibus - Veículos leves - Ônibus Padron
903		urbana	53,8	4,8	11,3	1	3,7	Ônibus Padron

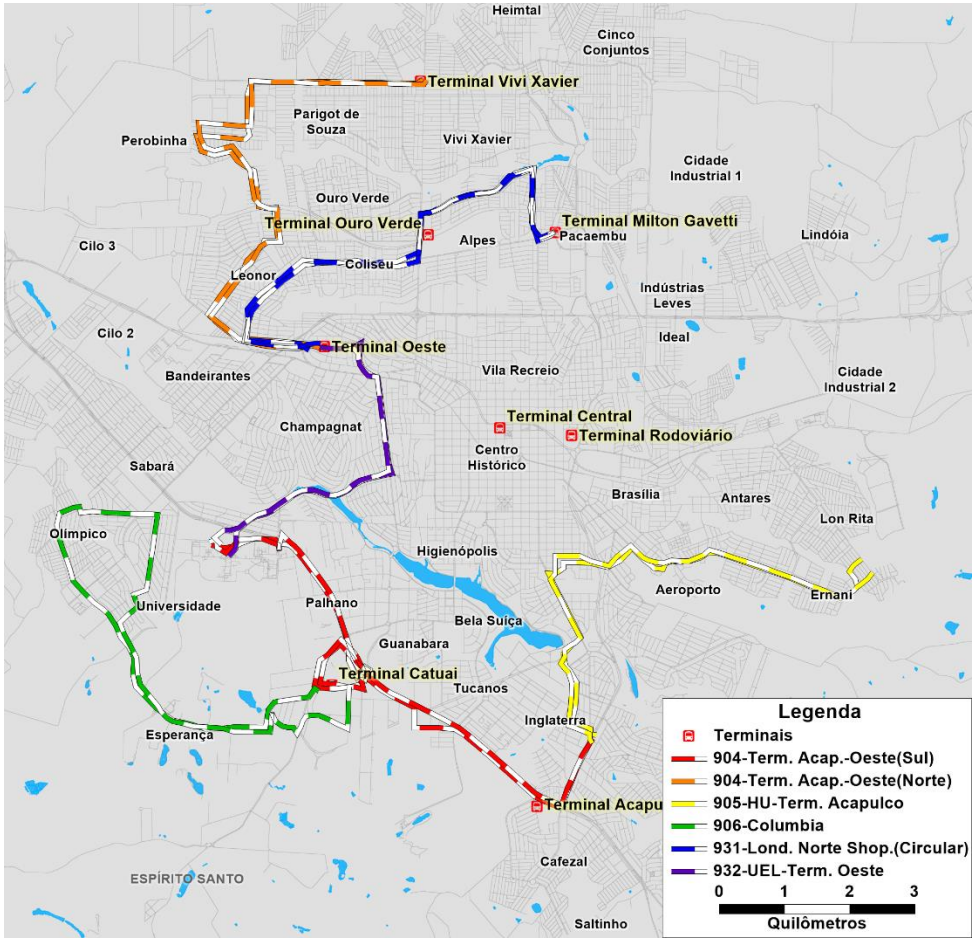
© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Linhas

Atuais



Reorganizadas



Linha	Ramal	Tipo	Embarque (Pas.HPM)	Comprimento (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota operacional	Frequência (veí.HPM)	Tipo de veículo
904	Sul	urbana	559,9	23,7	47,8	6	9,1	Ônibus Padron
904	Norte	urbana	446,2	21,4	52,7	5		
905		urbana	179,2	18,7	39,6	3	2,7	Ônibus Padron
906		urbana	138,0	16,8	43,5	3	2,5	Micro-ônibus
931		urbana	353,0	17,4	41,5	4	3,9	Micro-ônibus - Veículos leves
932		urbana	84,8	12,1	23,3	2	2,1	Micro-ônibus - Veículos leves

© Copyright Logit, 2019. Todos os direitos reservados.

Apêndice 2: Proposta 03 – Considera Alterações Praticadas em Razão da Pandemia COVID-19

Linha	Linha referência utilizada	Ação tomada	Comentários
100	Proposta 1	Ajustada	Supressão do atendimento ao bairro Montecatini e Jd. Alemanha, mas com manutenção da extensão à área central para evitar transferência
101	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 409
102	Original	Mantida	Mantida sem modificações
103	Original	Mantida	Mantida sem modificações
104	Original	Ajustada	Ramais (vias) integrados
105	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 112
106	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 107
107	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 106
108	Original	Ajustada	Passou a realizar parcialmente o atendimento antes feito pela linha 107
109	Original	Ajustada	Itinerário estendido ao Marco Zero e
110	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
111	Original	Ajustada	Assume atendimento ao Jd. Alemanha da linha 100
112	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 105
113	Original	Ajustada	Atendimento até bairro Montecatini
116	Original	Desativada	Supressão conforme Proposta 1. Atendimento passou a ser realizado pela linha 407
121	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - o trajeto negativo proposto é curto e a economia de ciclo é importante para aumentar frequência
200	Original	Ajustada	Assumiu o atendimento do Jardim Europa, antes feito pela linha 206
201	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
202	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - trajeto proposto muito diferente na ida e volta, com ciclo demorado
203	Proposta 1	Mantida	Mantida sem modificações
204	Original	Mantida	Mantida sem modificações
205	Original	Mantida	Permanece fazendo o atendimento no Cj. Cafezal, inclusive nos horários antes atendidos pela linha 212
206	Original	Desativada	O Jardim Europa passou a ser atendido pela linha 200, após obras de ligação da Rua Peru com o referido bairro. A outra parte passou a ser atendida pela linha 217
207	Original	Mantida	Mantida sem modificações
208	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - a linha muda de função ao reduzir o ciclo pela metade, podendo duplicar a frequencia e o caminho negativo se compensando. Há também possibilidade de integrar nas vias por meio do cartão eletrônico
209	Original	Ajustada	Atendimento da Rua João Wyclif
210	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
211	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
212	Original	Desativada	Conjunto Cafezal continuou sendo atendido pela linha 205, que também passou a operar nos horários antes atendidos pela linha 112

Anexo XIII (8282081) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1259

Linha	Linha referência utilizada	Ação tomada	Comentários
213	Original	Ajustada	Atendimento à linha 229
214	Original	Ajustada	Mantido apenas o trajeto mais rápido (via rodovia)
215	Original	Mantida	Mantida sem modificações
216	Original	Mantida	Mantida sem modificações
217	Proposta 1	Ajustada	Passou a atender a Rua Pernambuco, Av. Bandeirantes e Rua Souza Naves, assumindo parte do itinerário antes realizado pela linha 206
218	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento da linha 215 em determinados horários
219	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento da linha 204 em determinados horários
220	Original	Mantida	Mantida sem modificações
221	Original	Ajustada	Deixa de integrar o Terminal Central e vai até a Av. Santos Dumont, perto do aeroporto, onde tem outras linhas para integrar. Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 231
222	Proposta 1	Mantida	Recorte operacional de um dos ramais, reduzindo trajeto para aumento de frequência. Usuário que segue para o centro terá que transbordar, mas reduz custo operacional. O recorte na prefeitura é pelo fato de muitos passageiros desembarcarem na Av. Duque de Caxias
223	Original	Mantida	Mantida sem modificações
224	Original	Mantida	Mantida sem modificações
225	Original	Desativada	Supressão devida a mudança de endereço da Faculdade Pitágoras
226	Proposta 1	Mantida	Mantida sem modificações
227	Proposta 1	Mantida	Mantida sem modificações
229	Proposta 1	Desativada	Integrada com Linha 213
230	Original	Desativada	Supressão devida a mudança de endereço da Faculdade Pitágoras
231	Original	Desativada	Supressão conforme Proposta 1 – Atendimento passou a ser feito pela linha 221
233	Original	Ajustada	Recorte como alimentadora, integrando na Estação Catuaí. Não opera durante a suspensão de aulas
250	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
260	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
270	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
271	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
275	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
280	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
285	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
290	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
295	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
296	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
301	Original	Mantida	Mantida sem modificações
302	Original	Mantida	Mantida sem modificações

Anexo XIII (8282081) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1260

Linha	Linha referência utilizada	Ação tomada	Comentários
303	Original	Mantida	Mantida sem modificações
305	Original	Mantida	Mantida sem modificações. Não opera durante a suspensão de aulas, ocasiões em que o atendimento ocorre pelas linhas 306 e 307
306	Original	Mantida	Mantida sem modificações
307	Original	Mantida	Mantida sem modificações
308	Proposta 1	Ajustada	Ajuste para a via Graciosa, que atende a Av. Serra da Esperança
309	Original	Mantida	Mantida sem modificações
310	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
311	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
312	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
313	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
314	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - circuito proposto (2) é muito grande (30min), por isso a divisão em 2 linhas (uma para cada parte do circuito)
315	Original	Ajustada	Recorte como alimentadora, integrando com cartão eletrônico
317	Original	Ajustada	Mantida com alteração do itinerário no bairro
351	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações - linha circular, na qual o usuário precisa transbordar é menos eficiente que uma linha que faz o circuito. A proposição deste circuito objetiva distribuir melhor os passageiros no centro e reduzir a quantidade de linhas operando no terminal durante o pico.
400	Original	Mantida	Mantida sem modificações
401	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 422
402	Original	Mantida	Mantida sem modificações
404	Original	Mantida	Mantida sem modificações
405	Original	Mantida	Mantida sem modificações
406	Original	Mantida	Mantida sem modificações
407	Original	Ajustada	Passou a realizar os atendimentos antes feitos pelas linhas 116 e 416
408	Original	Ajustada	Passou a realizar o atendimento antes feito pela linha 429
409	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 101
410	Original	Mantida	Mantida sem modificações
411	Original	Mantida	Mantida sem modificações
412	Original	Mantida	Mantida sem modificações
413	Original	Mantida	Mantida sem modificações
414	Original	Mantida	Mantida sem modificações
415	Original	Ajustada	Ampliação de itinerário devido ao crescimento da região
416	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 407

Anexo XIII (8282081) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1261

Linha	Linha referência utilizada	Ação tomada	Comentários
417	Original	Mantida	Mantida sem modificações
418	Original	Mantida	Mantida sem modificações
419	Original	Mantida	Mantida sem modificações
420	Original	Mantida	Mantida sem modificações
422	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 401
423	Original	Mantida	Mantida sem modificações
424	Original	Mantida	Mantida sem modificações
425	Original	Mantida	Mantida sem modificações
426	Original	Mantida	Mantida sem modificações
427	Original	Mantida	Mantida sem modificações
428	Original	Mantida	Mantida sem modificações
429	Original	Desativada	Atendimento passou a ser realizado pela linha 408
444	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
445	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
501	Original	Mantida	Mantida sem modificações
502	Original	Ajustada	Linha utiliza a av. Rio Branco, acessando o bairro antes do Terminal Ouro Verde, pela Rua Edwiges Massagardi Baldan e saindo pela Av. Arcindo Sardo
503	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
504	Original	Mantida	Mantida sem modificações
505	Original	Mantida	Mantida sem modificações
506	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
512	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
600	Original	Mantida	Mantida sem modificações
601	Original	Mantida	Mantida sem modificações
602	Original	Mantida	Mantida sem modificações
603	Original	Mantida	Mantida sem modificações
604	Original	Desativada	Supressão anterior a nova licitação
605	Original	Desativada	Supressão anterior a nova licitação
611	Original	Desativada	Supressão
613	Original	Desativada	Supressão
623	Original	Desativada	Supressão
705	Original	Desativada	Supressão

Anexo XIII (8282081) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1262

Linha	Linha referência utilizada	Ação tomada	Comentários
800	Original	Mantida	Mantida sem modificações
801	Original	Ajustada	Mantida com alteração do itinerário no bairro
802	Original	Mantida	Mantida sem modificações
803	Original	Mantida	Mantida sem modificações
806	Original	Mantida	Mantida sem modificações
807	Original	Desativada	Supressão
807b	Proposta 1	Mantida	Mantida Proposta 1 sem modificações
808	Original	Desativada	Supressão
809	Original	Mantida	Mantida sem modificações. Não opera durante a suspensão de aulas
810	Original	Desativada	Supressão
830	Original	Desativada	Supressão devida a mudança de endereço da Faculdade Pitágoras
834	Original	Desativada	Supressão devida a mudança de endereço da Faculdade Pitágoras
835	Original	Mantida	Mantida sem modificações. Não opera durante a suspensão de aulas.
900	Original	Mantida	Mantida sem modificações
901	Original	Mantida	Mantida sem modificações
902	Original	Ajustada	Passou a integrar no Terminal do Vivi Xavier
903	Original	Mantida	Mantida sem modificações (atual Linha 228)
904	Original	Mantida	Mantida sem modificações
905	Original	Mantida	Mantida sem modificações
906	Original	Mantida	Mantida sem modificações
907	Original	Mantida	Mantida sem modificações
909	Original	Desativada	Supressão. Atendimento passou a ser realizado primeiro pela linha 206 e depois pela linha 217
931	Proposta 1	Desativada	Supressão
932	Original	Mantida	Mantida sem modificações. Não opera durante a suspensão de aulas

Fonte: Elaboração própria

Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina

Modelo de Gestão/Fortalecimento Institucional

IPPUL
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina

2020

Sumário

SUMÁRIO **2**

1. INTRODUÇÃO **4**

2. CLAREZA NA VISÃO E RESPONSABILIDADES DOS ORGANISMOS **6**

2.1 A FUNÇÃO DOS ORGANISMOS E OS CONFLITOS NAS ATRIBUIÇÕES 6
2.2 DISTRIBUIÇÃO DE ATRIBUIÇÕES ENTRE IPPUL, CMTU E SMOP 7

3. MELHORIA DAS CAPACIDADES INDIVIDUAIS **10**

3.1 MELHORIA DE CAPACIDADE DA EQUIPE ATUAL 10
3.1.1 Capacitação individual no IPPUL *10*
3.1.2 Capacitação individual na CMTU *11*
3.2 MELHORIA DO PROCESSO DE SELEÇÃO DE PESSOAL 12

4. COORDENAÇÃO ENTRE ORGANISMOS E PROCESSO DE DECISÃO DE PRIORIDADES **15**

4.1 FLUXO DE INFORMAÇÃO E DE ATIVIDADES ENTRE OS ORGANISMOS 17
4.1.1 Base de dados comum para o Planejamento e Gestão da Mobilidade do Município de Londrina 17
4.1.2 Fluxo de atividades para projetos de obras de infraestrutura viária *19*
4.1.3 Fluxo de atividades para projetos de infraestrutura para o transporte coletivo *20*
4.1.4 Fluxo de atividades para projetos de segurança viária *22*

5. FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL DOS ORGANISMOS **23**

5.1 FORTALECIMENTO DO IPPUL 23
5.1.1 Estrutura organizacional atual do IPPUL *23*
5.1.2 Redefinição de atribuições e visão do organismo *23*
5.1.3 Redefinição da estrutura organizacional *25*
5.1.4 Melhoria tecnológica *34*
5.1.5 Melhoria do nível técnico e de gestão dos funcionários *35*
5.1.6 Melhoria dos processos produtivos *36*
5.1.7 Recursos humanos e materiais necessários *36*
5.2 FORTALECIMENTO DA CMTU 38
5.2.1 Redefinição de atribuições e visão do organismo *38*
5.2.2 Estrutura organizacional *40*
5.2.3 Melhoria tecnológica *45*
5.2.4 Melhoria do nível técnico e de gestão dos funcionários *46*
5.2.5 Melhoria dos processos produtivos *47*
5.3 FORTALECIMENTO DA SMOP 48

6. ALTERNATIVAS DE PARTICIPAÇÃO PRIVADA E PARCERIAS **49**

7. FINANCIAMENTO DOS ORGANISMOS **51**

8. GESTÃO DO PLANO DE MOBILIDADE **52**

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1265

Figura 1. Atribuições tendo a SMOP como responsável pelo projeto executivo 8
Figura 2. Atribuições transferindo a responsabilidade pelos projetos executivos para IPPUL 8
Figura 3. Exemplo de Funcionamento dos Organismos para execução de projetos de infraestrutura 9
Figura 4. Processo recomendado de seleção de pessoal 13
Figura 5: Processo de gestão dos projetos 16
Figura 6. Processo de Gestão e de Decisão Proposto 17
Figura 7. Funcionamento do Banco da Dados de Planejamento Urbano e de Mobilidade do Município de Londrina 18
Figura 8. Fluxo de atividades para projetos de obras de infraestrutura viária 20
Figura 9. Fluxo de atividades para projetos de infraestrutura para o transporte coletivo 21
Figura 10. Fluxo de atividades para projetos de segurança viária 22
Figura 11. Estrutura organizacional atual do IPPUL 23
Figura 12. Organograma mantendo estrutura análoga à atual – Alternativa 1. 26
Figura 13: Estrutura Organizacional Proposta pelo com uma estrutura mais ampla – Alternativa 2. 27
Figura 14. Relação entre CMTU e operador dos serviços de ônibus 40
Figura 15. Estrutura atual da CMTU (diretorias de trânsito e transportes) 41
Figura 16. Estrutura organizacional proposta para a Diretoria de Transporte da CMTU 42
Figura 18. Estrutura organizacional proposta para a Diretoria de Trânsito da CMTU 44
Figura 19. Organograma proposto pela Diretoria de Trânsito da CMTU 45
Figura 20. Tabela de controle de planejado e realizado 52
Figura 21. Processo de revisão para gestão do Plano de Mobilidade 53

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1266

1. Introdução

O Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina (IPPUL), órgão da Prefeitura Municipal de Londrina, tem como sua principal responsabilidade organizar o crescimento do município de forma integrada, melhorando a qualidade de vida de sua população e preparando Londrina para o futuro.

Como encarregado do gerenciamento do desenvolvimento urbano, o IPPUL foi responsável pela contratação de empresa especializada em consultoria de engenharia de transportes e de planejamento urbano, para fins de atendimento da Lei Federal 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

O presente relatório considera as modificações solicitadas pelo IPPUL e documenta as necessidades de fortalecimento institucional para a gestão do Plano de Mobilidade e do funcionamento do setor de mobilidade urbana na Cidade de Londrina. Não existe boa gestão sem uma organização institucional eficiente, sem tecnologia e sem capacidade técnica. A organização institucional apresenta deficiências ao não considerar adequadamente os princípios básicos de organização:

- Evitar dubiedade nas funções e responsabilidades;
- Evitar as “zonas cinza” onde as responsabilidades não são claras

“Capacidade é a habilidade de pessoas, organizações e sociedades como um todo de gerenciar seus problemas com sucesso e adaptar-se continuamente a condições mutáveis. Isto envolve a identificação de restrições ao desenvolvimento, soluções de desenho e a exitosa implantação dessas soluções” (GIZ Guiding Framework).

O trabalho busca ir além de uma simples proposta de gestão do Plano de Mobilidade para recomendar uma mudança de paradigma de planejamento e de gestão do desenvolvimento urbano e da mobilidade urbana.

A aceitação de “dogmas” no planejamento e na gestão também dificulta a plena implantação de soluções. A proximidade dos problemas de trânsito e transporte no dia a dia das pessoas faz com que todos achem que conhecem a solução dos problemas. Esse fenômeno atinge também os técnicos que trabalham no setor. A estabilidade em algumas funções faz com que a experiência seja considerada como um ativo mais importante que o conhecimento técnico-científico. Ao mesmo tempo, a insegurança no exercício dos cargos de gerência e rotatividade nas funções torna ainda mais crítica a permanência do conhecimento como parte do organismo.

O quadro geral se torna ainda mais complexo quando não se dispõe de um sistema de informação estruturado e gerenciado em benefício de todos com utilização transparente e com identificação das qualidades e restrições dos dados.

A atual organização institucional do município para o setor de mobilidade urbana é composta por um órgão de planejamento e um organismo independente de gestão do transporte. Embora essa estrutura seja a mais indicada, existem diversos problemas que fazem com que seu trabalho não seja eficiente como desejado.

A organização institucional apresenta deficiências ao não considerar adequadamente os princípios básicos de organização:

- Evitar dubiedade nas funções e responsabilidades;
- Evitar as “zonas cinza” onde as responsabilidades não são claras;
- Evitar trabalhar por demandas isoladas e pressão momentânea;
- Não mesclar as mesmas funções em dois ou mais organismos diferentes;
- Ter claridade na visão e nas funções que cada organismo deve ter;

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1267

- Todos os organismos devem ter como linha de atuação planos de ação aprovados com definição clara de prioridades;
- Todos os planos de ação devem deixar uma margem para ações emergenciais e imprevistos;
- Facilitar o processo de decisão e de eleição de prioridades.

Todas essas considerações, de uma forma ou de outra, estão presentes na atuação dos organismos responsáveis pela mobilidade em Londrina: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL, Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização – CMTU e Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação – SMOP.

A existência desses problemas cria conflitos entre os organismos com um processo de “busca de culpados” e acusações mútuas. Esse clima apenas desfavorece a solução de problemas e a minimização de riscos de construção de obras inadequadas e pouco eficientes. A integração entre planejamento e gestão deve ser a mais intensa possível para que as soluções sejam efetivas. Os projetos devem ter melhor qualidade e serem abrangentes em considerar todos os aspectos da mobilidade. Um tema presente em segurança viária é “perigoso por desenho”, mostrando que uma quantidade grande de projetos em todo o mundo ignora esse aspecto no desenho viário.

Os problemas principais a serem tratados conforme identificados anteriormente no diagnóstico são:

i Claridade na visão e na função dos organismos;
ii Melhoria da capacidade individual dos técnicos e gestores dos organismos;
iii Melhoria no processo de seleção de pessoal;
iv Melhoria na tecnologia de planejamento e gestão da mobilidade sustentável;
v Fortalecimento institucional dos organismos;
vi Melhoria do fluxo de informações e de atividades entre os organismos;
vii Coordenação entre organismos e processo de decisão de prioridades.

O fortalecimento se dá em vários níveis:

- Claridade na visão e responsabilidades dos organismos;
- Melhoria das capacidades individuais;
- Reestruturação organizacional;
- Redefinição de atribuições e visão do organismo;
- Melhoria tecnológica;
- Melhoria do nível de gestão dos funcionários;
- Melhoria dos processos produtivos;
- Melhoria de comunicação entre os organismos.

O grande objetivo é melhorar a produtividade e a qualidade dos produtos.

2. Clareza na visão e responsabilidades dos organismos

2.1 A função dos organismos e os conflitos nas atribuições

A falta de clareza de visão dos organismos é em parte resultado do pouco entendimento que se faz sobre planejamento, gestão e execução ou implantação. Como existe pouco conhecimento do que seja exatamente o planejamento, algumas das funções de gestão são confundidas com o de planejamento e a gestão não sabe exatamente que tipo de planejamento deve fazer.

Esse problema existe hoje em Londrina e é foco de desentendimento entre as pessoas e os organismos. Alguns processos são claramente conflitantes:

- O IPPUL tem uma diretoria de Trânsito e se encarregava de projetos pontuais de sinalização viária que é uma tarefa de gestão;
- O IPPUL faz projetos funcionais de infraestrutura viária que terminam sendo modificados pela SMOP sem uma discussão com o IPPUL para saber as razões por que o projeto foi desenvolvido daquela forma;
- O IPPUL é solicitado a fazer projetos de “quebra-molas” quando essa tarefa está relacionada com a redução de velocidade e gestão de trânsito.

Ao mesmo tempo, todos os organismos estão voltados para dar resposta a solicitações isoladas da população, criando uma vez mais situações de conflito. Dada a multitude de solicitações, fica praticamente impossível atender a todas as solicitações ao mesmo tempo que solicitações diversas podem estar pedindo ações contrárias. Uma pessoa pode pedir uma lombada ao mesmo tempo que outra pode estar pedindo a remoção dessa lombada.

Para que esses problemas sejam evitados, deve-se fazer uma distinção clara entre o que é planejamento estratégico e o que é planejamento operacional. O planejamento estratégico deve ser de responsabilidade do IPPUL enquanto o planejamento operacional de trânsito e de transporte deve ser da CMTU. O planejamento deve elaborar os projetos estratégicos e a gestão deve elaborar os projetos operacionais. Os organismos de planejamento e de gestão devem operar de forma coordenada na definição da interface entre projetos estratégicos e projetos operacionais.

Nesse caso, a SMOP deve se concentrar na sua função principal: execução de obras. É preciso considerar que uma mudança como essa implica em estruturar o IPPUL e a CMTU para poder elaborar esses projetos, sendo IPPUL no âmbito macro e CMTU na escala pontual. Atualmente, a SMOP conta com engenheiros de pavimentação, drenagem, iluminação e outros projetos complementares requeridos para um projeto executivo, que não estão presentes nem no IPPUL nem na CMTU.

Na situação atual, a SMOP recebe projetos funcionais do IPPUL. Como esses projetos funcionais são elaborados sem levantamento topográfico por debilidades do setor, a SMOP termina por fazer alterações nesses projetos (sem consultar o IPPUL) que acabam apresentando outras deficiências por ser executado por técnicos sem conhecimento de tráfego e segurança viária. Isso se torna um círculo vicioso, sem que se caminhe no sentido positivo de um processo de melhoria contínua. Além disso, existe um entendimento de que os engenheiros da SMOP não assinam projetos. Os projetos complementares são contratados e assinados por engenheiros das empresas terceirizadas. Esse entendimento termina por impedir que qualquer projeto seja realizado ou alterado internamente pelo poder público.

A elaboração dos projetos estratégicos em todas as suas etapas pelo IPPUL e dos projetos operacionais pela CMTU evitaria esse conflito, mas exige uma capacidade hoje inexistente. Nem

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1269

IPPUL nem CMTU têm em seu quadro funcional profissionais com habilitação para fazer esses projetos. A visão e organização resolve os problemas, mas a falta desses técnicos habilitados impede essa solução como uma simples mudança de visão. Uma mudança desse tipo requer tempo e adaptação durante um prazo de pelo menos dois anos.

2.2 Distribuição de atribuições entre IPPUL, CMTU e SMOP

Fica claro que existem três fases do processo de produção de infraestrutura para a mobilidade das pessoas no meio urbano:

i Planejamento - IPPUL
ii Gestão - CMTU
iii Execução – SMOP

Planejar a cidade envolve ações estratégicas e operacionais. O IPPUL deve avançar mais nas atividades de planejamento estratégico, na produção da oferta, gerenciamento de demanda, garantia de funcionalidade da estrutura e nas políticas de uso e ocupação do solo e deixar atividades de gestão operacional a cargo da CMTU.

Com isso, o IPPUL estudará melhor a rede viária e de transporte coletivo com processos de otimização das redes e do uso do espaço viário, políticas de disponibilização de espaço e preço de estacionamento, segurança viária, temas relacionados com o transporte não motorizado como a qualidade de calçadas, das rotas cicloviárias, arborização e iluminação pública de logradouros, manuais de desenho e de planejamento do desenvolvimento urbano, projetos de espaço público, projetos de desenvolvimento orientado para o transporte coletivo e não motorizado, crescimento inteligente e outros instrumentos de melhoria da mobilidade nas cidades. O IPPUL deve ser encarregado de planejar a estrutura das linhas de transporte coletivo. Com um trabalho de planejamento integrado, o IPPUL poderá identificar os projetos de maior relevância e de maior impacto para a cidade. A partir da identificação das necessidades, o IPPUL irá produzir informações e indicadores para a definição de prioridades para a implantação com um processo de avaliação multicritério.

A Secretaria de Obras e Pavimentação – SMOP deveria se dedicar ao que seu próprio nome diz: execução de obras. É aceitável também que elabore orçamentos e conduza as licitações, bem como a contratação, fiscalização e conclusão delas.

Projetos não estratégicos relacionados com pequenas melhorias de sinalização viária e semafórica que não sejam parte dos projetos funcionais devem ser atribuição da CMTU. A CMTU deve ser responsável por todas as atividades operacionais relacionadas com o trânsito de veículos, segurança de pedestres e ciclistas, localização e dimensionamento dos tempos de semáforos, ajustes e dimensionamento das linhas de transporte coletivo, monitoramento de tráfego e do transporte coletivo, fiscalização de trânsito e transporte coletivo e controle de estacionamento na via pública.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1270

Em termos de atribuições, a realização dos projetos executivos pelo IPPUL requer uma mudança que pode parecer mínima, mas é na realidade muito grande pois envolve problemas de organização, de capacitação e de uma integração muito mais estreita com a Secretaria de Obras. As figuras 1 e 2 ilustram essa mudança nas funções e responsabilidades propostos por essa consultoria.

Figura 1. Atribuições tendo a SMOP como responsável pelo projeto executivo

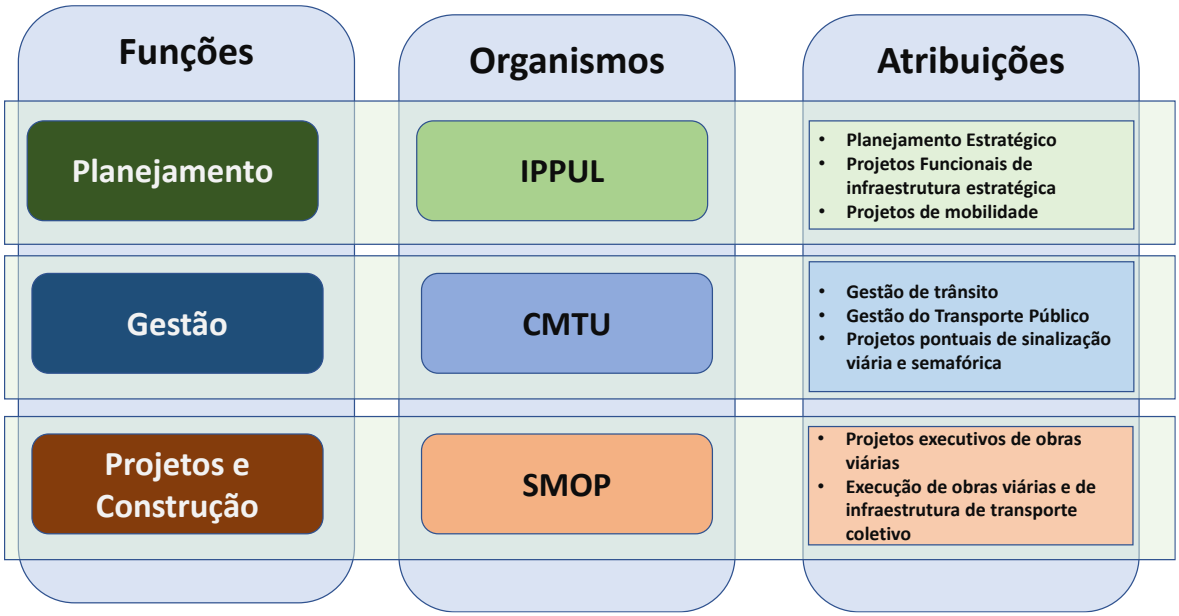
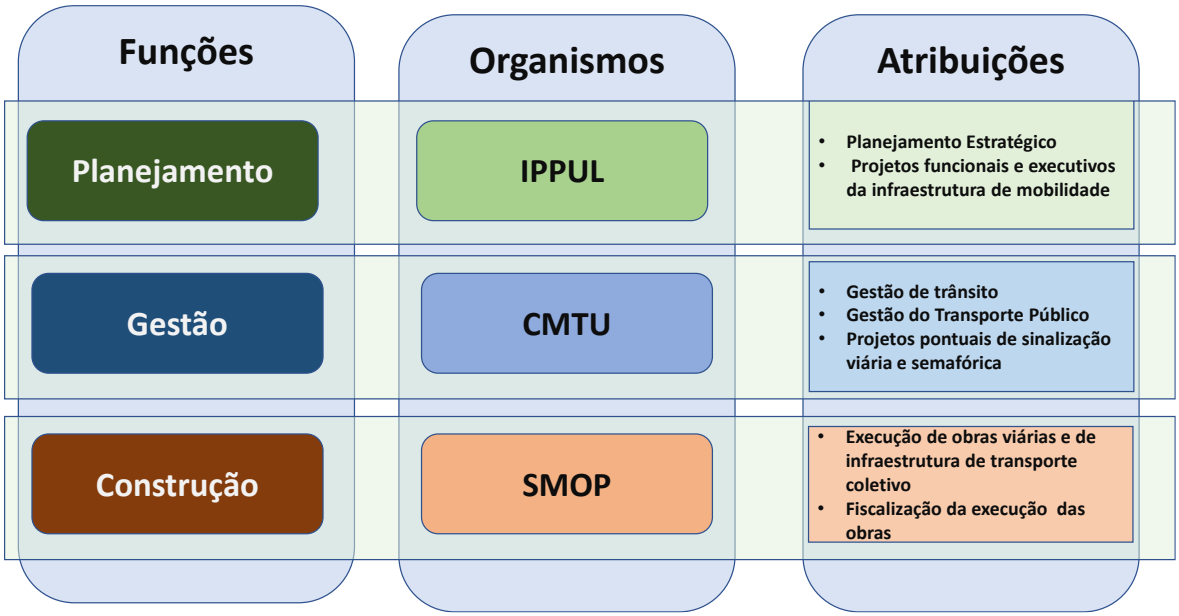


Figura 2. Atribuições transferindo a responsabilidade pelos projetos executivos para IPPUL



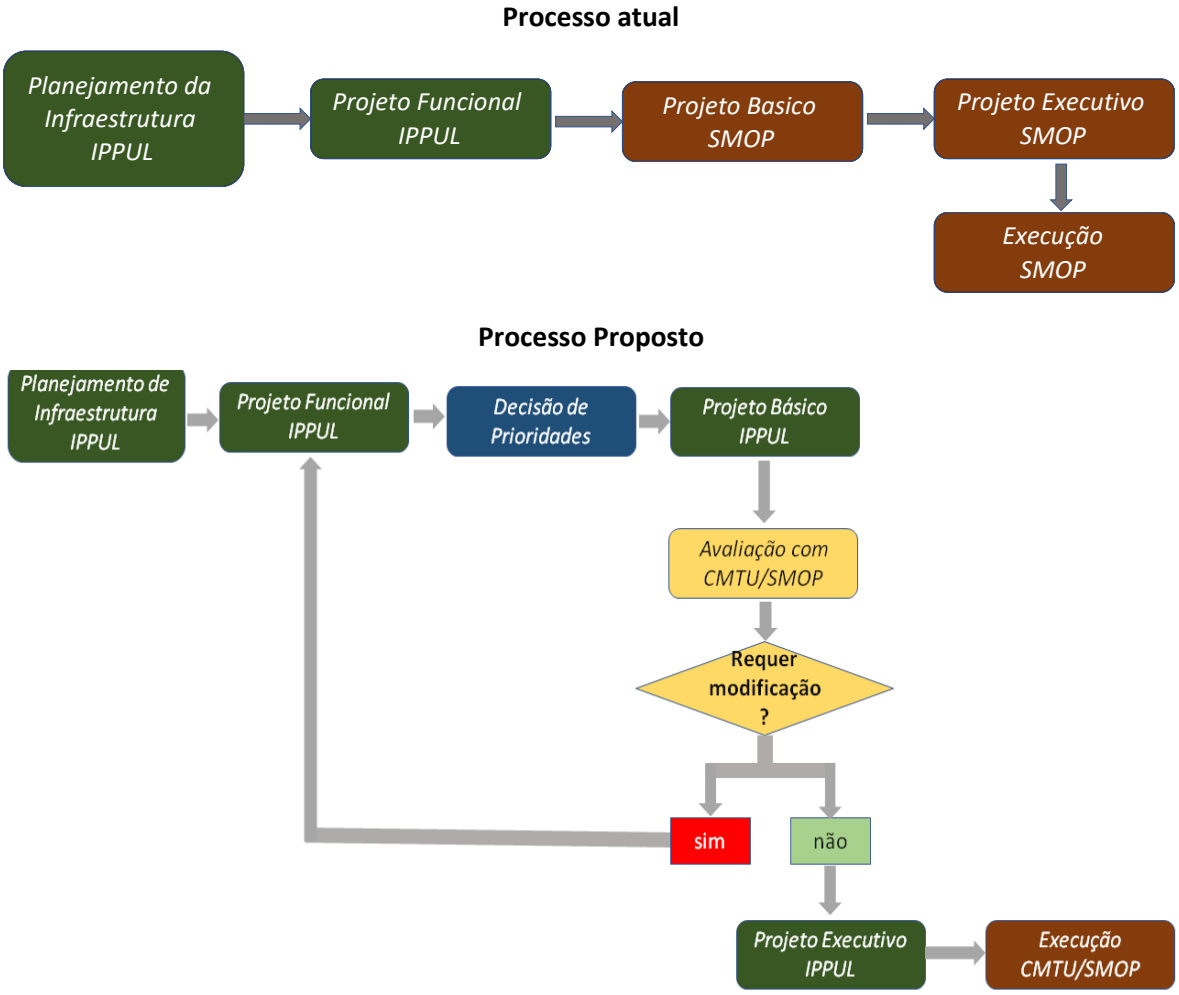
Para facilitar conseguir os recursos necessários, o IPPUL deve se tornar uma instituição independente com orçamento baseado nas tarefas que deve realizar a cada ano. Deve contar com um corpo técnico básico e terceirizar os trabalhos que esse corpo técnico não tenha capacidade ou recursos para fazer. O corpo técnico permanente deve ser altamente capacitado. Aqueles que não se enquadrarem no processo devem ser transferidos ou desligados. Esse mesmo princípio serve para a CMTU: deve ter um corpo altamente qualificado onde a experiência é apenas parte do conhecimento. A Figura 3. Exemplo de Funcionamento dos

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1271

Organismos para execução de projetos de infraestrutura mostra que o processo de decisão muda com a atribuição da função de elaboração do projeto executivo pelo IPPUL. O que garante a minimização de risco de erros é ter um processo de realimentação que volta ao projeto funcional para garantir que as modificações consideram todas as condicionantes de planejamento da infraestrutura viária, porém esse processo não existe dentro da sistemática atual.

Tanto IPPUL como CMTU devem ser organismos de alta capacidade técnica e de qualificação incontestável. A visão que devem defender é a de serem organismos de referência nacional e internacional.

Figura 3. Exemplo de Funcionamento dos Organismos para execução de projetos de infraestrutura



Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1272

3. Melhoria das Capacidades Individuais

3.1 Melhoria de capacidade da equipe atual

A necessidade de capacitação é aceita por todos os técnicos dos organismos. Eles executam suas tarefas, mas sentem que podem e devem melhorar. Esse é um sintoma muito positivo em que se nota que a maioria quer melhorar.

A melhoria de formação atual é feita por cursos à distância que pouco agregam ao conhecimento, embora seja melhor que não dispor de nada.

Uma formação eficiente exige um processo mais prolongado de assistência técnica e transferência de tecnologia. Entretanto, esse processo prolongado só é efetivo se houver baixa rotatividade do quadro técnico a não ser por algumas transferências, aposentadoria, demissão dentro de um processo de substituição das vagas por pessoal com nível de conhecimento anterior que facilite seu treinamento. A rotatividade joga pela janela todos os esforços de desenvolvimento de capacidades e institucionalização do conhecimento no interior dos organismos.

A iniciativa privada tem grande vantagem por poder implementar programas com quadros de estagiários que são formados ao longo de dois ou três anos. Aqueles com melhor desempenho são incorporados aos quadros da empresa. As empresas privadas também têm planos de cargos e salários para incentivar a dedicação e produtividade de seu pessoal.

Tanto IPPUL como CMTU devem implantar processos que estejam mais próximos do que acontece na iniciativa privada para melhorar o nível de conhecimento e a produtividade dos organismos. IPPUL e CMTU devem ter uma visão clara de sua missão e de suas responsabilidades.

O modelo de capacitação mais eficiente é a de execução de projetos bem definidos com assistência técnica especializada. Uma alternativa é ter uma empresa especializada dando essa assistência por um tempo determinado. Essa assistência permitirá a consolidação de processos e de conhecimento, criando uma cultura de saber interna aos organismos.

Um modelo eficiente é usado pelo Banco Mundial. Consultores renomados trabalham com contratos de tempo parcial, sendo acionados sempre que houver demanda que exija seus conhecimentos. Não existe obrigação de chamar os consultores que trabalharão dentro de sua disponibilidade de tempo. Tanto IPPUL como CMTU podem ter uma lista de consultores com contratos de tempo parcial com um máximo de dias contratados e solicitados sob demanda conforme os projetos assim o exijam. Cada solicitação deve ter 01 (um) termo de referência para especificar o objeto, detalhando tarefas, tempo de dedicação e produtos esperados. O pagamento é feito mediante aprovação do produto.

Além disso, convênios e cursos de extensão com as universidades poderiam facilitar a troca de conhecimento entre mestrandos, doutorandos e profissionais que atuam no serviço público, enriquecendo os trabalhos de planejamento, projetos e gestão.

3.1.1 Capacitação individual no IPPUL

A equipe do IPPUL é constituída em sua maioria por profissionais de nível superior, embora nem sempre com especialização adequada para a atividade que exercem. Enquanto na Autarquia Municipal de Saúde é possível contratar médicos por especialidade, na contratação de engenheiros e arquitetos esse critério não é utilizado, o que penaliza o órgão público. Além disso, há uma rotatividade de profissionais entre órgãos que não favorece a especialização tardia.

A contratação do Plano de Mobilidade previu a capacitação dos servidores no uso dos softwares Visum e Vissim. Estes softwares são ferramentas básicas para o trabalho de simulação de cenários e produção de informações. Entretanto, apenas operar o software não faz do profissional um

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1273

planejador. O IPPUL terá que investir pesadamente na formação de profissionais, o que significa formação a longo prazo.

O conhecimento de softwares só é adquirido com seu uso contínuo e percepção das limitações e procedimentos para obter as respostas mais adequadas. O uso de softwares de simulação exige uma experiência no entendimento das informações, de consistência de dados de entrada dos modelos, de capacidade de entendimento dos dados de saída e das premissas usadas no processo de modelagem. Esse conhecimento não pode ser dado em nenhum curso de 01 (uma) ou 02 (duas) semanas. Esses cursos mostram apenas as bases de operação do modelo.

O modelo de capacitação individual proposto é o de transferência de tecnologia por assistência técnica ao desenvolvimento de projetos. Essa assistência pode ser contratada com uma empresa de consultoria que pode operar com um modelo similar ao utilizado pelo Banco Mundial por um período de dois a três anos.

Os técnicos e gestores devem ainda participar de grupos de troca de experiências, seminários e congressos, além de fazer cursos de especialização.

3.1.2 Capacitação individual na CMTU

A CMTU tem uma história um pouco diferente do IPPUL. A equipe técnica da CMTU é reduzida frente às funções que precisa realizar para a gestão de trânsito e transportes. A equipe foi formada ao longo dos anos e tem experiência em entender e gerir os serviços de forma mais pragmática, sem contar com recursos de tecnologia.

Os gerentes e coordenadores da CMTU assumiram essas funções em virtude da experiência que ganharam ao passar por todos os níveis de seus cargos. Trata-se de uma promoção por mérito, em que o reconhecimento de capacidade leva a nomeação para ocupar cargos de liderança na Companhia.

Também impressiona o conhecimento dos diretores e dos principais gerentes derivado de sua experiência na condução dos problemas da cidade.

O fato é que os profissionais da Companhia foram melhorando seu nível de conhecimento e se formaram como advogados, economistas e administradores, havendo também funcionários que possuem cursos técnicos referentes as suas diversas áreas de atuação, e outros que estão concluindo suas graduações, inclusive de engenharia. Em geral, pode-se dizer que a Companhia depende de esforços pessoais de seus colabores, que se capacitam para exercer as funções que se mostram necessárias, havendo pouco apoio estrutural.

No entanto, a empresa ainda não conta com engenheiros para as funções de engenharia, sendo que, atualmente, conta com apenas um engenheiro transferido do IPPUL para projetos de sinalização de trânsito. Assim, os conhecimentos relacionados com engenharia de tráfego e transporte são empíricos.

Embora meritoso, o processo de evolução não é como um plano de carreira, sendo que as posições de gerência ou coordenação são cargos de confiança, isso resulta numa condição instável dos funcionários, cuja atuação pode deixar de depender de sua capacidade, mas sim da sua relação com o poder político do momento. Além do risco real de ocorrerem exonerações fundamentadas em meras perseguições.

A CMTU também não conta com tecnologia para ter mais eficiência em suas atividades e seus técnicos não foram capacitados para operar esses softwares.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1274

O processo de capacitação individual na CMTU deve passar inicialmente por um processo de "nivelação" de conhecimentos técnicos e de gestão.

O modelo é similar ao do IPPUL, com a contratação de assessoria técnica. A diferença é que os projetos devem ser definidos por indicadores de conhecimento e de desempenho que se quer alcançar e fazer com que a transferência de tecnologia da assistência técnica trabalhe nesse sentido.

Também nesse caso, uma relação com as universidades pode trabalhar em prol do desenvolvimento da CMTU.

Os técnicos e gestores da CMTU também devem participar de grupos de troca de experiências, seminários e congressos, além de poder fazer cursos de especializações.

3.2 Melhoria do Processo de Seleção de Pessoal

A melhoria do processo de seleção é essencial para impulsar uma capacidade maior de resposta dos organismos ligados aos problemas de mobilidade de Londrina. Essa melhoria não pode acontecer sem que o IPPUL tenha autonomia administrativa e financeira para realizar concurso próprio, sem ficar sujeito aos critérios de seleção da Administração Direta.

O processo de seleção por concursos genéricos é um dos fatores que tornam a gestão pouco produtiva. As pessoas não estão preparadas, não tem conhecimentos básicos consolidados e muitas vezes não estão interessados nas funções que lhes indicam para exercer.

Planejamento e gestão da mobilidade não são funções de rotina ou administrativas onde apenas se repetem processos todos os dias. Os processos exigem respostas criativas que se iniciam com a formação apropriada do corpo técnico e de gestão dos organismos.

Um processo de seleção não pode ter como base apenas um exame genérico para engenheiros, arquitetos ou técnicos de segundo grau. O processo de seleção deve ter um conjunto de filtros para selecionar os melhores candidatos.

Todos devem passar pelo processo de seleção (gestores, técnicos e estagiários) que sejam mais que um exame único e considerem os conhecimentos básicos que devem ter para exercer as funções em que vão estar envolvidos. Esses conhecimentos básicos devem incluir conhecimento de softwares básicos como Office, SIG, Autocad, lógica matemática e temas básicos de mobilidade sustentável.

O processo de seleção se dá por fases:

i. Primeiro filtro: Prova escrita de conhecimento;
ii. Segundo Filtro: Análise de títulos com pesos diferenciados para cursos presenciais e à distância; maior peso para títulos diretamente relacionados à função a ser exercida;
iii. Terceiro Filtro: Prova de conhecimentos específicos para a função;
iv. Quarto filtro: entrevistas com gerentes e diretores e com especialistas do corpo de consultores dos organismos (no mínimo três entrevistas)

Durante o processo os candidatos vão passando por filtros em que são selecionados 50% dos candidatos em cada fase até chegar com um número de no máximo três candidatos por vaga no último filtro.

Esse procedimento garante a imparcialidade do processo, em que não é possível apresentar candidatos de forma política para preencher as vagas. Nas entrevistas, o candidato deve fazer pelo menos três entrevistas distintas e a identificação de cada entrevista deve ser mantida em sigilo para que a avaliação seja transparente e a escolha seja realmente pelo melhor candidato.

O filtro final é a avaliação dos resultados de todos os filtros por um comitê de avaliação que considera um resultado agregado de todas as fases para formar o perfil do melhor candidato para o cargo.

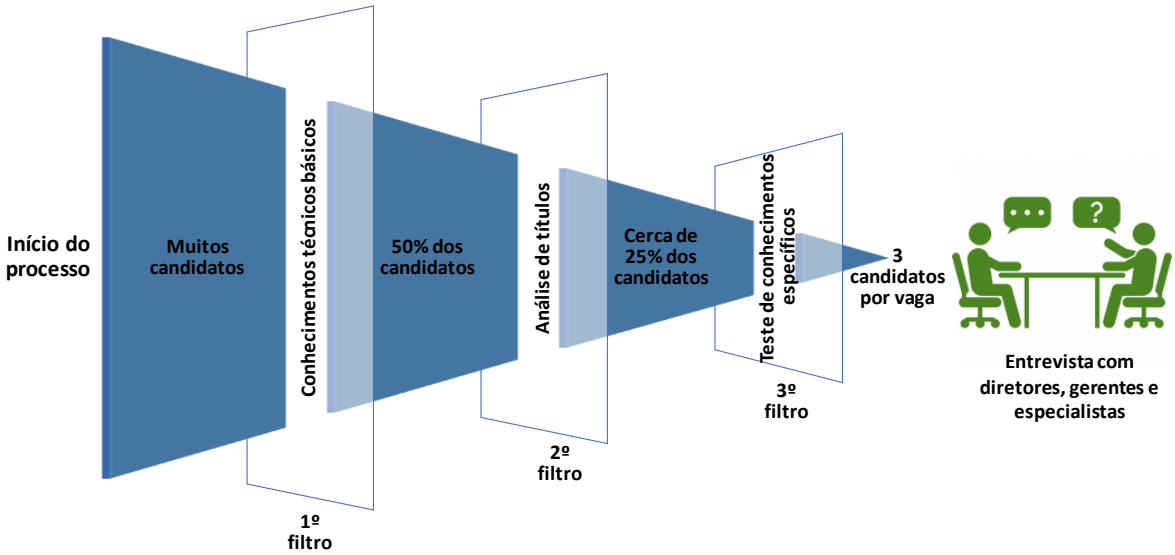
Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1275

O primeiro filtro é um exame de conhecimento orientado para as funções definidas para o organismo. Os cargos devem ser orientados, mas ao mesmo tempo englobar um conjunto de atividades afins. Por exemplo, para o planejamento estratégico da mobilidade, a chamada deve pedir engenheiros, arquitetos ou geógrafos para exercer as funções de planejamento com trabalho em análise de redes de transporte, demanda, coleta de informações, pesquisas, operação de sistema, custos etc. A especialização é interessante, mas não pode ser tão restrita que torne ineficiente a utilização dos recursos disponíveis. Para a diretoria de trânsito, a chamada deve pedir engenheiros de tráfego (ou arquitetos) para exercer todas as funções relacionadas a trânsito. A chamada deve deixar claro que é um exame de seleção e não de aprovação.

O primeiro filtro deve verificar o conhecimento e experiência dos candidatos para exercer as funções. O exame deve ter questões de múltipla escolha e questões abertas. Nesse teste um máximo de 50% dos candidatos são selecionados para o segundo filtro. O segundo filtro é uma análise de títulos e de preparo acadêmico. Novamente, um máximo de 50% dos candidatos passará para a fase seguinte. Nesse ponto, um máximo de 25% dos candidatos ainda estará competindo.

O terceiro filtro será um exame de conhecimentos específicos para a função a ser exercida no mesmo formato do primeiro filtro. Nesse filtro, serão selecionados três candidatos por vaga que irão para o último filtro. No último filtro, os candidatos serão entrevistados por gerentes e diretores dos organismos e por dois especialistas independentes. As entrevistas podem ser feitas por web para facilitar a participação dos especialistas.

Figura 4. Processo recomendado de seleção de pessoal



Diferentemente do IPPUL, a CMTU é uma sociedade de economia mista. O regime trabalhista é da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT e não o estatutário, o que aumenta a necessidade de implantação de um Plano de Cargos, Carreiras e Salários que estabeleça a forma de avaliação e progressão funcional.

Com relação ao corpo diretivo, em 2016 foi sancionada e publicada a Lei Federal N° 13.303/2016. Na seção III, da referida Lei, foi estabelecida as normas para composição da diretoria de companhias com esse regime jurídico, tais como:

i. Ter experiência profissional de no mínimo:
a) 10 (dez) anos, no setor público ou privado, na área de atuação da empresa pública ou da sociedade de economia mista ou em área conexa àquela para a qual forem indicados em função de direção superior; ou

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1276

b) 4 (quatro) anos ocupando pelo menos um cargo de direção ou de chefia superior em empresa de porte ou objeto social semelhante ao da empresa pública ou da sociedade de economia mista, entendendo-se como cargo de chefia superior aquele situado nos 2 (dois) níveis hierárquicos não estatutários mais altos da empresa;

Ainda de acordo com o artigo 10 da referia lei, a empresa pública e a sociedade de economia mista deverão criar comitê estatutário. Conforme artigo 18, tal comitê poderá fornecer apoio metodológico e procedimental para que o Conselho de Administração possa avaliar os candidatos ao cargo de diretor.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1277

4. Coordenação entre organismos e processo de decisão de prioridades

A coordenação entre organismos é dificultada por serem de secretarias vinculadas a diferentes a diferentes instâncias de governo. Os conflitos entre prioridades de cada pasta também são parte do problema.

A falta de um fórum que resolva os conflitos impede que as soluções sejam as mais eficientes e efetivas.

A coordenação entre organismos depende de um grupo de decisão composto por membros dos vários organismos diretamente ligados aos problemas de mobilidade e pode incluir outros organismos da administração pública.

O formato de grupo é de um colegiado técnico para indicar as prioridades para tomada de decisões. Esse grupo deve receber capacitação para melhor entender o significado de indicadores e sua importância.

O IPPUL deve preparar o pacote de projetos de forma coordenada com a CMTU e apoio da Secretaria de Obras e Pavimentação quando necessário. Os projetos devem ser apresentados pelo IPPUL após acordado com a CMTU.

Os projetos devem partir de um estudo técnico de necessidades. Esse estudo é a base para início de discussões conjuntas. Considerando que o projeto funcional já deve ser desenvolvido sobre a base de um levantamento topográfico, o setor de topografia da SMOP deve ser transferido para o IPPUL.

Os projetos serão inseridos com uma descrição de todos os elementos e indicadores de:

- Valor do investimento;
- Custo de operação;
- Cronograma de execução;
- Custo de desapropriação;
- Número de pessoas afetadas;

A análise da melhor proposta sempre deve levar em conta a relação custo/benefício como por exemplo: economia de tempo, redução do custo operacional, custo de externalidades, redução dos gases efeito estufa, segurança viária, entre outros.

Os indicadores serão apresentados em uma tabela de avaliação multicritério com pesos e notas que podem ser mudados pelos Comitês em função de especificidades dos projetos. Não se pode dar pesos e medidas diferentes para alternativas do mesmo tipo de projeto.

Os projetos serão primeiramente avaliados pelo Comitê Técnico que preparará uma exposição de motivos de resultados dessa avaliação preliminar, apresentando ao mesmo tempo uma consolidação dos indicadores. Essa avaliação preliminar será encaminhada ao Comitê Estratégico / Político que irá considerar um indicador extra de dificuldade política de implantação.

Com a definição dos projetos prioritários, o IPPUL fará os projetos básicos que comporão a cesta que deverá ser constantemente avaliada.

Concluído o processo, os resultados farão parte de uma planilha na qual o IPPUL incorporará nos planos de ações e investimentos e nos projetos de captação de recursos.

Para tornar o processo mais funcional, devem ser organizadas duas instâncias de decisão: um comitê técnico e um comitê estratégico/político.

Recomenda-se que o Comitê Técnico tenha os seguintes membros:

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1278

- Dois representantes do IPPUL
- Dois representantes da CMTU
- Um representante da Secretaria de Obras
- Um representante da Secretaria de Planejamento
- Um representante da Secretaria de Meio-Ambiente
- Um representante do Secretaria de Governo

Figura 5: Processo de gestão dos projetos

Operacional	Político / Estratégico
Participantes: • Diretoria de Mobilidade Urbana do IPPUL • Diretoria de Trânsito da CMTU • Diretoria de Transporte Público da CMTU • Diretoria da Secretaria de Obras • Secretaria de Planejamento **Atribuição:** Execução dia a dia do projeto e Objetivo: Seguimento do projeto, decisões técnicas, solução de problemas, identificação de obstáculos e facilitadores e obter consenso entre os participantes **Frequência:** Cada duas semanas com duração de duas horas **Responsável:** coordenador do projeto	**Participantes:** • Prefeito • Chefe de Gabinete • Presidente do IPPUL • Presidente da CMTU • Secretario de Planejamento • Secretario de Obras • Membro da CML **Atribuição:** Ligação entre o operacional e os objetivos políticos da administração, negociações, decisões e acordos **Objetivo:** Seguimento do projeto, decisões estratégicas, envolvimento com atores da sociedade e coordenação entre instituições degoverno. Resolução deconflitos que possam comprometer o Projeto e tomar decisões **Frequência:** Uma vez cada dois meses ou quando necessário **Responsável:** A ser definido de acordo com o projeto

Fonte: Adaptação de metodologia de Climate Fund CFF40 e do GIZ (organização da Alemanha)

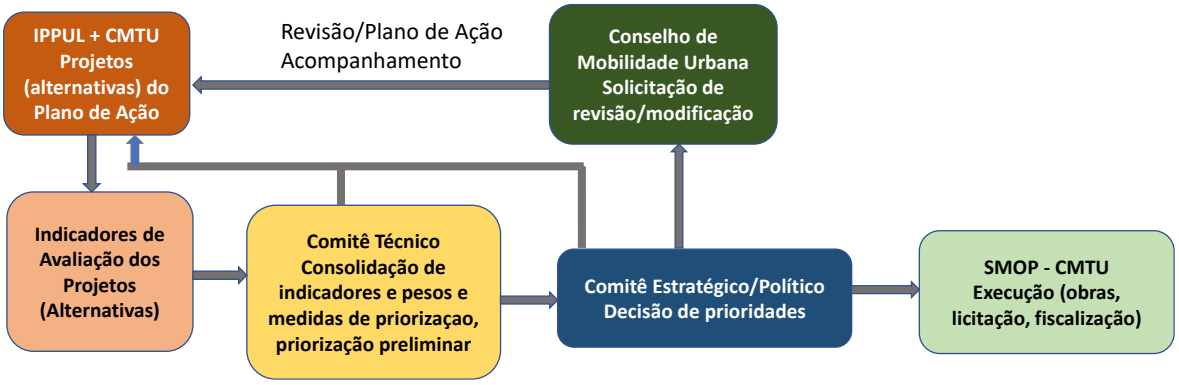
Como os projetos são de mobilidade, representantes de setores como educação, saúde e também das comunidades podem ser convidados a participar das reuniões do Comitê Estratégico/Politico, tendo um prazo definido para essa participação em suposto interesse por parte dos representantes, informado através do Diário Oficial do Município.

Após manifestação final do Comitê Estratégico/Político, as prioridades serão apresentadas ao Conselho de Mobilidade Urbana juntamente com os critérios e indicadores de avaliação para seu conhecimento e acompanhamento da ação de governo.

O Conselho de Mobilidade Urbana poderá encaminhar ao poder público questionamentos sobre as prioridades e revisão de projetos.

Sendo um órgão consultivo, o Conselho de Mobilidade Urbana poderá requerer participação especial de entidades e representantes diretamente envolvidos com a problemática como cicloativistas para mostrar suas opiniões sobre faixas e ciclovias, representantes do comércio para opinar sobre os projetos viários em sua região, representantes comunitários e outros representantes da sociedade civil. O Conselho poderá enviar ao Comitê Técnico solicitações para a revisão periódica do Plano de Ação. O Conselho de Mobilidade Urbana pode ser envolvido no processo em qualquer uma das fases de avaliação para recolher a percepção e interesse de setores da sociedade pelos projetos.

Figura 6. Processo de Gestão e de Decisão Proposto



4.1 Fluxo de informação e de atividades entre os organismos

As entrevistas mostraram uma disputa acirradas entre os organismos, principalmente com o IPPUL, sendo que as reclamações sempre indicam erro do outro lado, mas normalmente ignoram suas próprias deficiências.

De todas as formas, essa disputa com base apenas em suposições e diferentes conceitos de planejamento e investimento termina por causar prejuízos muitas vezes irrecuperáveis no futuro seja por superdimensionamento seja pela criação de novos gargalos.

Sempre existe defesa para os erros e, no final, os erros são de todos, mas de ninguém ao mesmo tempo. O grande dilema é resolver ou pelo menos minimizar os erros.

O registro de informações atualmente é bastante disperso, com cada órgão sendo responsável por sua organização. Embora o Siglon seja uma ferramenta de uso comum, não abrange projetos, tendo como principal função ser acessado para consulta e não trabalho em conjunto.

Recomenda-se que o fluxo se dê pelo armazenamento de dados em uma base digital única. Devem ser desenvolvidos formatos para as informações que cada organização deve coletar, consistir e armazenar no banco de dados.

As informações devem ser organizadas por cada organismo de forma independente e inseridas no banco. Essas informações poderão ser acessadas, mas modificadas apenas por pessoas autorizadas para tal. O banco também poder códigos de restrição de acesso a certos tipos de dados que podem ser considerados confidenciais e devem ser disponibilizados apenas a quem tenha autorização e assinado um compromisso de confidencialidade no uso da informação.

O sistema BIM, que passa a ser obrigatória no brasil, terá papel fundamental na melhoria desse fluxo de informações, pois permitirá o trabalho conjunto, tornando-se uma base única de trabalho em projetos.

4.1.1 Base de dados comum para o Planejamento e Gestão da Mobilidade do Município de Londrina

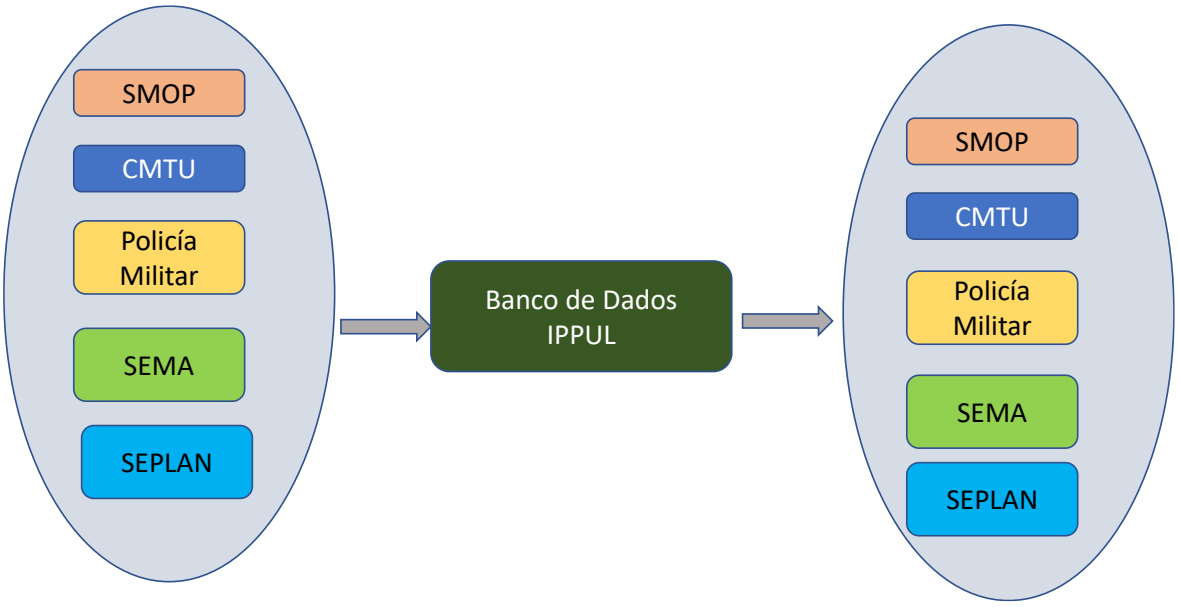
O IPPUL deve consolidar um sistema de informações de todos os organismos para compor o sistema de planejamento estratégico e de apoio à gestão. Essas informações devem estar em um banco de dados de livre acesso a todos os organismos da Prefeitura de Londrina. Todos podem acessar, mas apenas as pessoas autorizadas pelo gerente do sistema de informações podem inserir ou atualizar dados.

Esse banco de dados deve conter no mínimo:

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1280

- Dados socioeconômicos: população, emprego, matriculas, renda
- Informações levantadas para o Plano de Mobilidade de Londrina;
- Contagens de tráfego realizadas pelo IPPUL ou pela CMTU;
- Consolidação de dados de acidentes de tráfego e geração de indicadores de segurança viária;
- Processamento de dados do sistema de bilhetagem para melhorar a informação sobre demanda de viagens;
- Rede atualizada do sistema viário com indicadores de velocidade média e de volumes de tráfego;
- Indicadores de velocidade e de volumes de tráfego nas vias;
- Base de dados de semáforos e de sinalização viária;
- Rede atualizada do sistema de transporte coletivo;
- Rede atualizada de ciclovias, ciclofaixas e ciclorotas;
- Estabelecimento de indicadores de qualidade de calçadas e montagem de uma rede de passeios e calçadas com esses indicadores;
- Arquivos de dados topográficos levantados para os projetos e acervo de projetos de obras executadas ou não;
- Arquivos de projetos elaborados executados ou não;
- Informações de uso do solo para planejamento (com eliminação de informações confidenciais e agregadas por face de quadra);
- Base de dados sobre polos geradores de tráfego: centros comerciais, hospitais, centros de saúde, universidades e escolas;
- Base de dados de custo de implantação de infraestrutura de serviços urbanos: água, esgoto, eletricidade, telefonia para análise de custos de urbanização;
- Informações socioeconômicas com projeções futuras;
- Planos de ação e indicadores de acompanhamento da execução;

Figura 7. Funcionamento do Banco da Dados de Planejamento Urbano e de Mobilidade do Município de Londrina



Na realidade, o IPPUL ficará como fiel depositário das informações tendo como “sócios” todos os demais organismos que poderão acessar livremente o banco de dados. O Banco de Dados deverá ter controle de acesso para manter a integridade e a segurança dos dados. A finalidade de um banco de

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1281

dados consolidado em um único sistema é a eliminação de retrabalho, dubiedade de informações e burocracia para acesso aos dados, promovendo a transparência no uso da informação.

4.1.2 Fluxo de atividades para projetos de obras de infraestrutura viária

Existe um problema na elaboração de projetos viários. O IPPUL depende do setor de topografia da Secretaria de Obras, que não prioriza os levantamentos solicitados. Como há necessidade de licitar os projetos complementares, o IPPUL se vê obrigado a elaborar projetos funcionais sem ter como base levantamentos topográficos, tendo como base apenas o Google Earth e levantamentos feitos com o auxílio de um drone. Como o relevo em Londrina é acidentado, os projetos não têm a precisão para gerar diretamente um projeto executivo por não ter como considerar adequadamente as diferenças de nível.

Ao fazer os levantamentos topográficos, a Secretaria de Obras passa a ter os elementos de diferença de nível e deveria apontar as discrepâncias e retornar o projeto ao IPPUL para revisar os detalhes do projeto funcional, juntamente com os dados do levantamento topográfico.

Entretanto, os engenheiros da Secretaria de Obras alteram os projetos sem considerar os requisitos de engenharia de tráfego e segurança viária, muitas vezes introduzindo outros problemas, alguns deles insanáveis no futuro. Essa situação cria um círculo vicioso negativo que deve ser corrigido não apenas para projetos de melhor qualidade, mas para evitar custos urbanos futuros que podem ser evitados. Projetos com deficiência funcional podem ter como consequência a criação de gargalos para a circulação de veículos e aumento do índice de acidentes.

Além disso, o IPPUL tem como atribuição a definição de parâmetros urbanísticos e diretrizes viárias e emissão de Certidões e Consultas Prévias que definem os parâmetros a serem seguidos a partir da legislação aprovada. Ao elaborar projetos sem a participação do IPPUL, a Secretaria de Obras gera dois problemas:

1. O projeto pode terminar por não ter embasamento legal e, assim, as certidões do IPPUL baseadas em Lei divergirem do que a SMOP está propondo. Esse fato ocorre no projeto do Anel de Integração (Lei Mun. 9.123/2003 x Arco Leste). Nesse caso, o IPPUL tem amparo da lei para reservar áreas lindeiras para futuro alargamento até que seja executado na íntegra o Anel de Integração. Essa preservação do espaço tem como base o entendimento de que o perfil viário não atende os volumes de tráfego projetado em estudos feitos para o Anel de Integração. Se o espaço não for reservado, a via certamente apresentará problemas de congestionamento no futuro e talvez um maior índice de acidentes.
2. Quem termina por alterar o projeto na Secretaria de Obras é o setor de topografia. Nesse caso, o topógrafo deixa suas atribuições de lado e, sem os conhecimentos necessários de engenharia de tráfego, elabora propostas com geometria deficiente que acaba sendo licitada e executada.

Esse processo tortuoso, o IPPUL utilizou uma vaga de cargo comissionado para contratar um topógrafo no intento de minimizar o problema e procurar evitar a situação de “urgências tipo apaga incêndio”, tão presentes na administração pública.

Para evitar os problemas e atritos na elaboração dos projetos, é primordial que o setor com a equipe de topografia esteja no IPPUL para que os projetos funcionais já levem em consideração todos os aspectos do terreno e entorno através do levantamento planialtimétrico cadastral.

Muitos projetos estão sendo feitos sobre uma infraestrutura existente com um projeto anterior. Nesse caso, o projeto deve ser utilizado como base para as propostas de modificação. Caso se

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1282

identifique a necessidade de topografia, pode-se fazer levantamento topográfico simplificado para dar suporte ao projeto funcional. O projeto funcional deve ter um nível suficiente para servir de base para o projeto básico e para o projeto executivo.

A implicação pode ser um prazo um pouco maior para a elaboração, mas certamente diminuirá os riscos de um projeto deficiente, talvez com impossibilidade total de correção do erro ou um custo muito alto para essa correção.

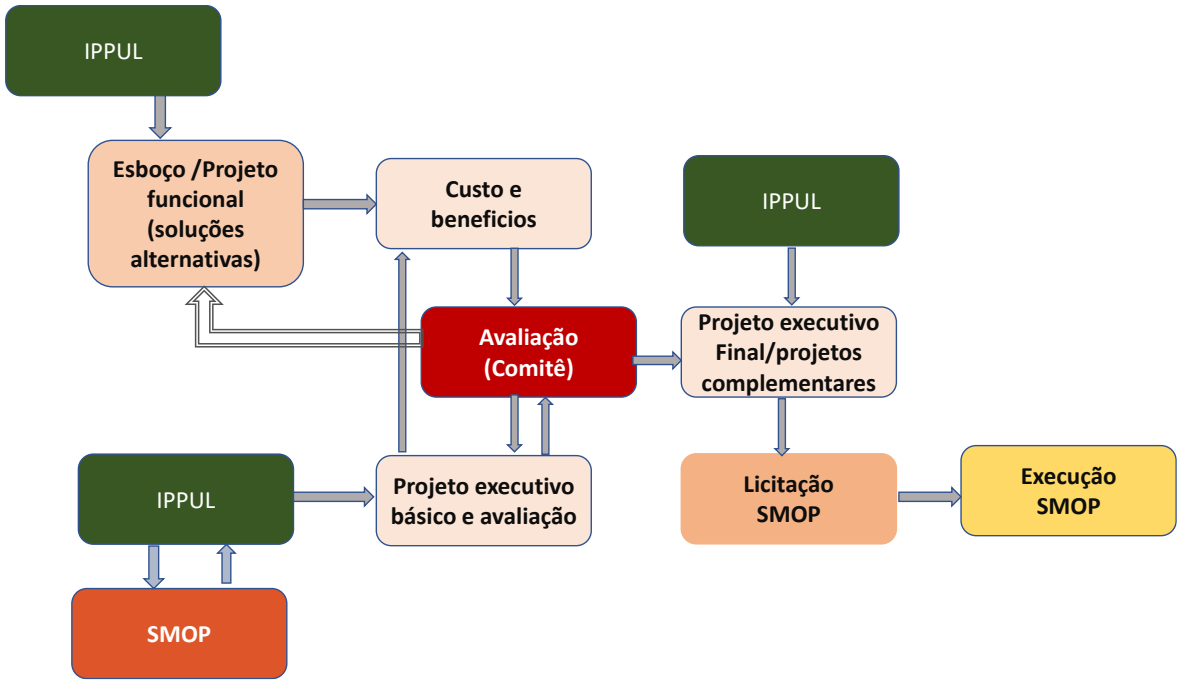
O IPPUL está experimentando a elaboração dos projetos no sistema BIM (Building Information Modeling) da Autodesk obrigatório no Brasil para o setor público, mas que muitos técnicos ainda não dominam. No entanto, o BIM facilita muito perceber possíveis falhas e estabelecer parâmetros para a continuidade dos trabalhos nas outras etapas dos projetos complementares.

O Sistema de Projetos BIM permite que vários profissionais trabalhem em um mesmo projeto simultaneamente, utilizando o mesmo arquivo. Cada profissional adiciona os dados que competem à sua especialidade, vendo as atualizações no modelo em tempo real. O projeto ideal realizado em BIM deve agregar todas as partes envolvidas no planejamento de uma construção, fornecendo informações aprofundadas sobre cada detalhe da construção e que podem ser utilizadas por todos os envolvidos, desde engenheiros e arquitetos até planejadores e responsáveis pela compra de materiais.

A equipe de projetos do IPPUL tem procurado capacitação nessa tecnologia para buscar sanar dificuldades causadas pelo descompasso na elaboração de projetos fragmentada pela descoordenação de organismos independentes.

Esta talvez seja a solução para tantos problemas de compatibilização e resolubilidade no trabalho em equipe, uma vez que são vários órgãos tratando do tema Mobilidade Urbana.

Figura 8. Fluxo de atividades para projetos de obras de infraestrutura viária



4.1.3 Fluxo de atividades para projetos de infraestrutura para o transporte coletivo

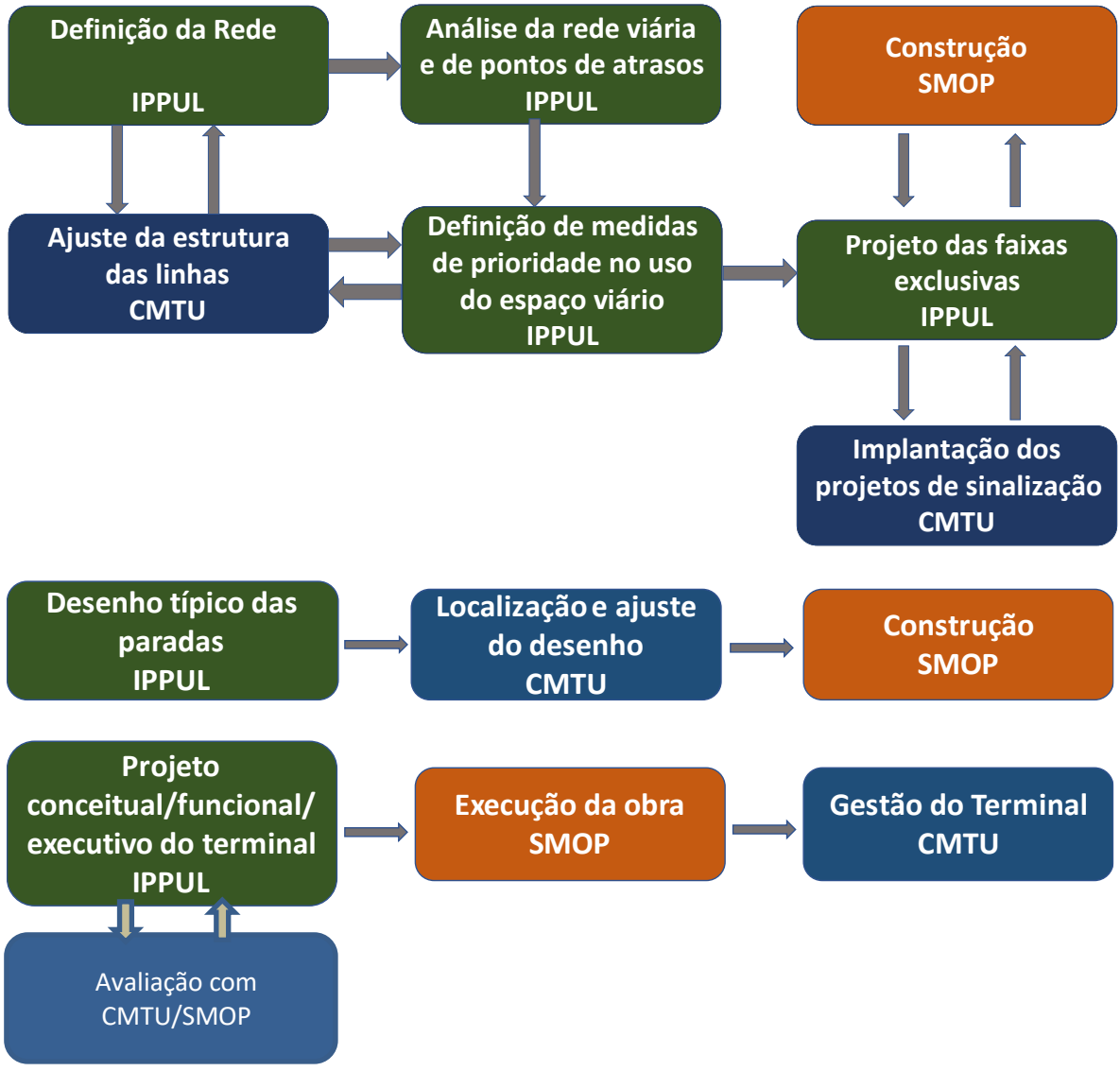
A infraestrutura para o transporte coletivo envolve o espaço viário, as paradas e os terminais de integração, e a informação para o usuário.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1283

O espaço viário é a proporção do espaço para circulação de veículos que pode ser dedicada exclusivamente para a circulação de ônibus na via. Esse espaço deve ser ocupado por vias segregadas para uso exclusivo do transporte coletivo. O espaço exclusivo para circulação de ônibus deve estar apenas onde existem atrasos por congestionamento de tráfego e onde se concentra uma alta frequência de ônibus. A estrutura das linhas de ônibus já deve estar pensada para esse fator para ter um sistema efetivo de prioridade para o transporte coletivo. O estudo da rede e da estrutura de linhas deve ser responsabilidade do IPPUL, mas a CMTU deve atuar em um ajuste dessa estrutura em função da gestão do sistema. A partir da definição da estrutura e dimensionamento do sistema, o IPPUL deve fazer os estudos de rede e identificar os trechos onde a prioridade traria mais impacto na velocidade média dos ônibus. Identificados os trechos, o IPPUL elabora os projetos sempre em coordenação com a CMTU. Finalizados os projetos, dependendo do porte da intervenção, SMOP e CMTU ficam responsáveis pela execução e gestão.

O IPPUL deve desenvolver projetos de paradas de ônibus com melhores condições de acesso para os usuários como embarque em nível, melhor aproximação dos ônibus na calçada, melhores abrigos, informação e outros elementos de conforto para os passageiros. As paradas principais deveriam ter espaço para bicicletários ou paraciclos.

Figura 9. Fluxo de atividades para projetos de infraestrutura para o transporte coletivo



Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1284

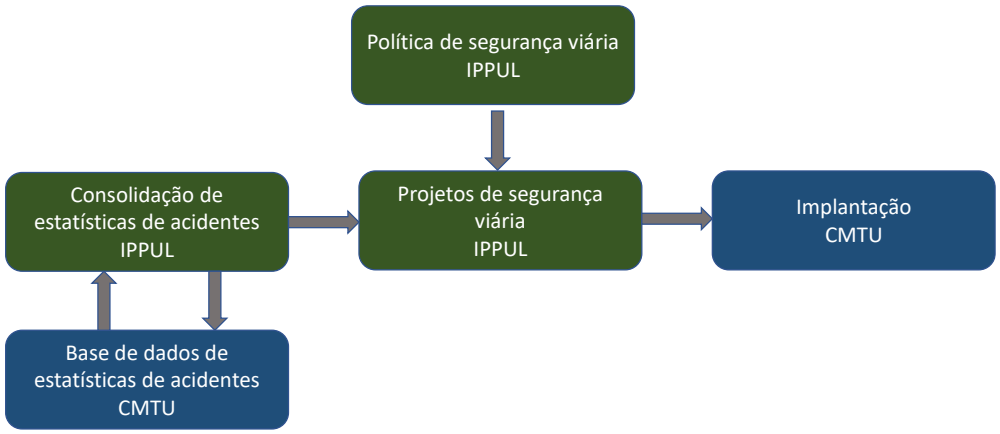
4.1.4 Fluxo de atividades para projetos de segurança viária

Os projetos de segurança viária estão relacionados com o controle de velocidade dos veículos e de proteção de pedestres e ciclistas além de minimizar os conflitos entre veículos.

A recomendação é que o IPPUL desenvolva os projetos com suporte da CMTU. Inicialmente deve-se definir uma política clara de segurança viária com princípios claros e uma campanha de divulgação para a população mostrando que trânsito mata. As pessoas precisam aceitar as medidas como necessárias e não como restritivas à sua liberdade de circular.

Os projetos são desenvolvidos pelo IPPUL após análise de informações de acidentes e de solicitações da população. Os projetos de segurança incluem a minimização de conflitos entre veículos, projetos de "moderação de tráfego", de proteção a ciclistas e de travessias seguras para pedestres. Os projetos são elaborados pelo IPPUL e a implantação é responsabilidade da CMTU.

Figura 10. Fluxo de atividades para projetos de segurança viária



Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1285

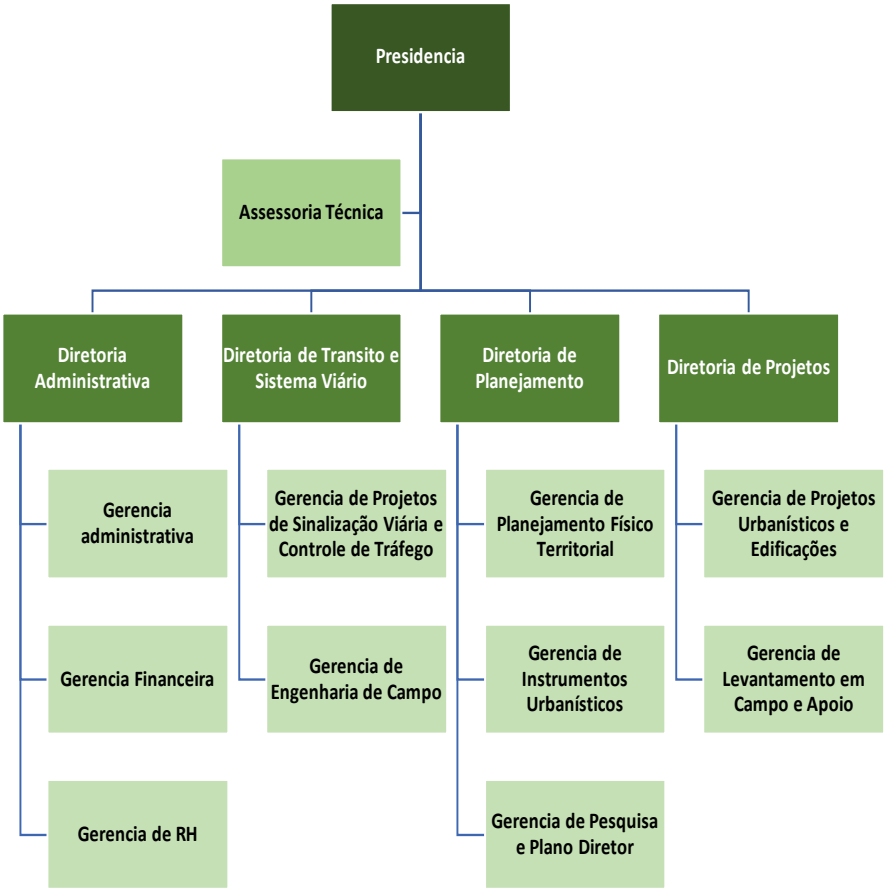
5. Fortalecimento institucional dos organismos

5.1 Fortalecimento do IPPUL

5.1.1 Estrutura organizacional atual do IPPUL

A estrutura organizacional do IPPUL conta com presidência, 3 assessorias técnicas, 4 diretorias e 10 gerências. A Diretoria de Trânsito e Sistema Viário tem o viés de tratar apenas da parte da mobilidade relacionada com o fluxo de veículos, uma atividade claramente relacionada com a gestão do sistema e não com o planejamento da mobilidade. A Diretoria de Planejamento apesar de ter um foco no planejamento territorial, planos e instrumentos urbanísticos fogem da visão de desenvolvimento urbano como um instrumento mais amplo de melhoria da qualidade de vida na cidade. A Diretoria de Projetos por sua vez, tem um foco em projetos de espaços públicos e edificações, sem uma relação mais ampla com o desenho urbano e com o tecido urbano.

Figura 11. Estrutura organizacional atual do IPPUL



Fonte: IPPUL

5.1.2 Redefinição de atribuições e visão do organismo

A estrutura organizacional do IPPUL tem um erro de princípio ao confundir funções de investigação (pesquisa) e planejamento (mobilidade) com as funções de gestão (trânsito).

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1286

Embora a temática de congestionamento de trânsito esteja sempre presente, as questões de mobilidade são muito mais abrangentes e muito mais importantes.

Também existe uma confusão entre urbanização e desenho urbano com desenvolvimento urbano. O foco do planejamento é o desenvolvimento urbano sustentável dentro de princípios de economia urbana e de qualidade de vida. O desenvolvimento urbano sem equilíbrio entre atividades tem um custo econômico e social elevado. O desenvolvimento urbano sustentável é mais efetivo para as cidades que qualquer plano de mobilidade. Londrina precisa evoluir nesse sentido. Se tomar esse caminho pode vir a ser referência nacional e mundial em sustentabilidade. Dois fenômenos que têm como consequência um altíssimo custo urbano são os condomínios fechados e os conjuntos Minha Casa Minha Vida. Os condomínios fechados são o oposto dos princípios de cidades "caminháveis".

Embora um seja de iniciativa privada e outro de governo, é dever do IPPUL elaborar requisitos urbanísticos para que esses desenvolvimentos não tenham no futuro um custo que será difícil de ser enfrentado pela administração pública. Todo tipo de segregação de usos na cidade acarreta custo operacional elevado para o município, com necessidade de muito mais investimento em infraestrutura, manutenção e operação da cidade.

A segregação de usos afasta as origens e destinos, provocando uma utilização maior do espaço viário e diminuindo a renovação no transporte coletivo.

A produção e uso do espaço urbano também é um problema de planejamento das cidades. Fora estes temas, podemos citar uma série de instrumentos para lograr esses objetivos maiores.

A proposta é que a visão do IPPUL seja a visão da cidade que queremos, o futuro que almejamos. Para isso, terá que mostrar aos cidadãos as consequências de decisões de urbanização no sistema de mobilidade e no custo de provisão de serviços públicos. Não é um problema trivial, mas apenas assim será possível ter uma cidade com alta qualidade de vida para todos.

As principais atribuições do IPPUL serão:

- Desenvolver e manter atualizado o Plano Diretor;
- Desenvolver a manter atualizado o Plano de Desenvolvimento Urbano;
- Desenvolver, acompanhar a implantação e manter atualizado o Plano de Mobilidade;
- Desenvolver Planos de Ação para a administração pública nos setores de desenvolvimento e de mobilidade urbana;
- Pesquisar e articular fontes de financiamento para o Plano de Ação da Prefeitura de Londrina;
- Elaborar políticas para o desenvolvimento urbano e mobilidade sustentáveis para a Cidade de Londrina;
- Elaborar manuais de planejamento urbano, de mobilidade urbana, de desenho de infraestrutura de transporte e de desenho do espaço público urbano;
- Realizar pesquisa de inovações metodológicas e tecnológicas e manter uma base de benchmarking com experiências em outras cidades no Brasil e no mundo;
- Obter e operar tecnologia de softwares de planejamento;
- Realizar pesquisas para obtenção de informações para abastecer e atualizar a base de dados de planejamento;
- Desenvolver a manter um sistema de Informações com base no SigLon, Incluindo:
    - Uso e ocupação do solo para fins de planejamento do desenvolvimento urbano e da mobilidade urbana;
    - Áreas construídas por tipo de uso;
    - Dados de atividades urbanas;
    - Dados de custo dos terrenos.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1287

- Desenvolver e manter um sistema de informação sobre dados de mobilidade, segurança viária e de infraestrutura para a mobilidade;
- Desenvolver e manter atualizado um cadastro de espaços públicos e dos respectivos projetos;
- Desenvolver uma base de dados de estudos topográficos de infraestrutura viária.
- Desenvolver e manter uma base de dados de projetos de infraestrutura para a mobilidade;
- Desenvolver projetos específicos de espaços públicos, segurança viária, terminais, infraestrutura viária, circulação e segurança viária;
- Desenvolver as bases de dados para alimentar os modelos de planejamento de transporte e de planejamento integrado de uso do solo e transporte;
- Criar uma ligação com as universidades para pesquisa e desenvolvimento de instrumentos e análise de crescimento urbano, impactos de novos empreendimentos urbanos e novas tecnologias e ferramentas para análise de impactos de desenvolvimento urbano e de projetos de infraestrutura de mobilidade;
- Desenvolver um modelo de uso permanente de estagiários para treinamento de uso de tecnologia e criação de uma nova cultura de planejamento.
- Indicar os projetos necessários para resolver problemas de mobilidade, desenvolver projetos funcionais, básicos e executivos de infraestrutura estratégica para a cidade de Londrina.

5.1.3 Redefinição da estrutura organizacional

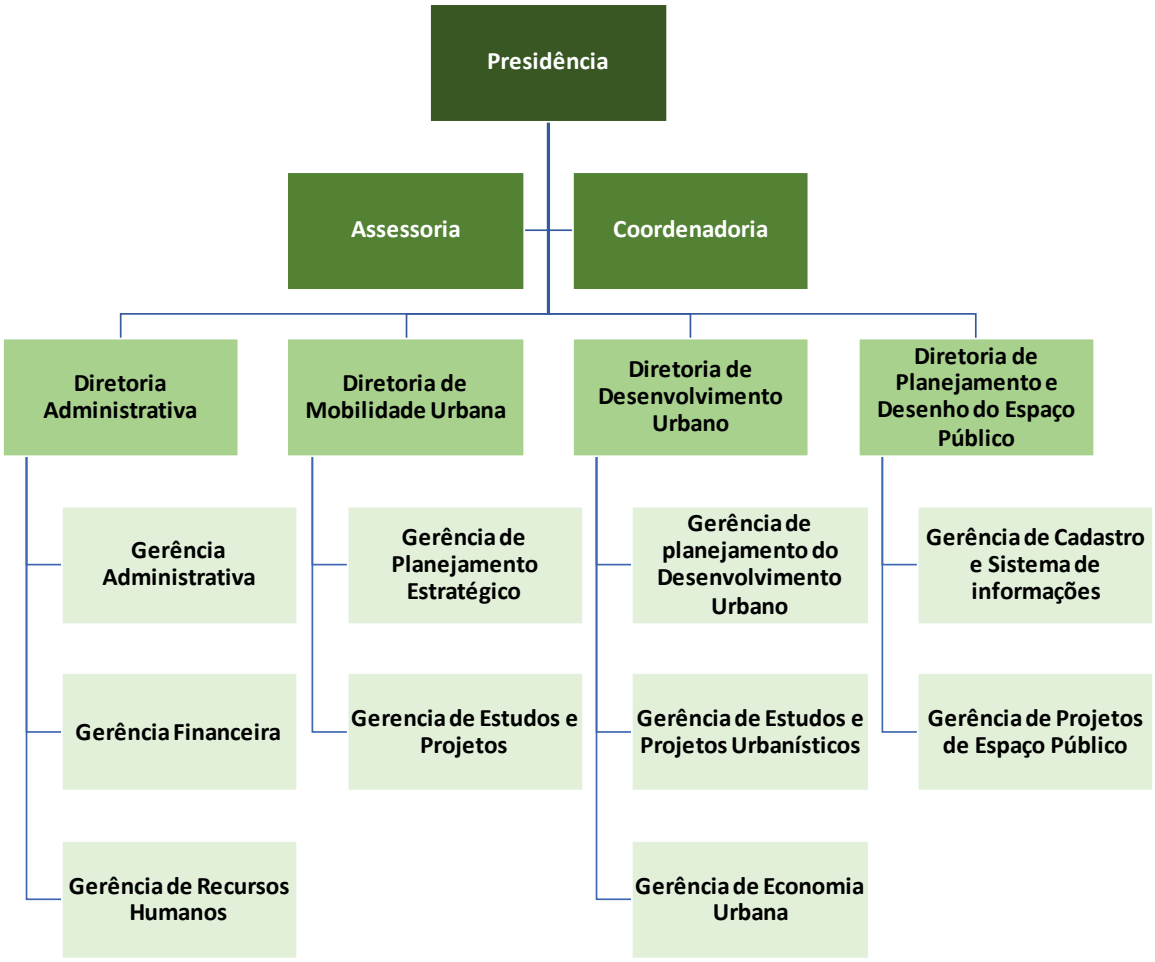
Tomando como base esses conceitos avançados de tratamento do desenvolvimento urbano, propõe-se uma transformação do IPPUL para que tenha capacidade de enfrentar esses desafios. Estão sendo indicadas duas estruturas com fundamentos distintos:

i. Manter uma estrutura análoga à atual, porém considerando equipe adicional para as modificações e novas atribuições necessárias para a nova visão do IPPUL;
ii. Transformar a estrutura atual para uma estrutura mais abrangente conforme proposta do IPPUL, com acréscimo de funções.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1288

Na primeira alternativa são mantidos as quatro diretorias e o mesmo número de gerências, mas é necessário o aumento de equipe, conforme será apresentado no item sobre recursos humanos.

Figura 12. Organograma mantendo estrutura análoga à atual – Alternativa 1.



Embora nesta visão não esteja proposta alteração na diretoria administrativa, atualmente seu quadro de servidores é deficitário, havendo necessidade de contratação de novos servidores para que possam executar suas responsabilidades de forma adequada.

A Diretoria de Trânsito e Sistema Viário passa a se chamar Diretoria de Mobilidade Urbana, passando a lidar com todos os meios de transporte de forma integrada e, portanto, necessitando de equipe adicional para absorver as novas atividades.

A Diretoria de Planejamento passa a ser Diretoria de Desenvolvimento Urbano, também passando a ter uma atuação mais ampla, absorvendo os conceitos estudados no plano de mobilidade para que possa planejar o crescimento sustentável do município, portanto também necessitará de equipe adicional. Trata-se de uma mudança de visão de planejamento urbano de uso do solo e de território para um conceito no qual o objetivo tem como base em crescimento inteligente com vistas a conseguir um desenvolvimento menos segregado e de menor custo econômico e social.

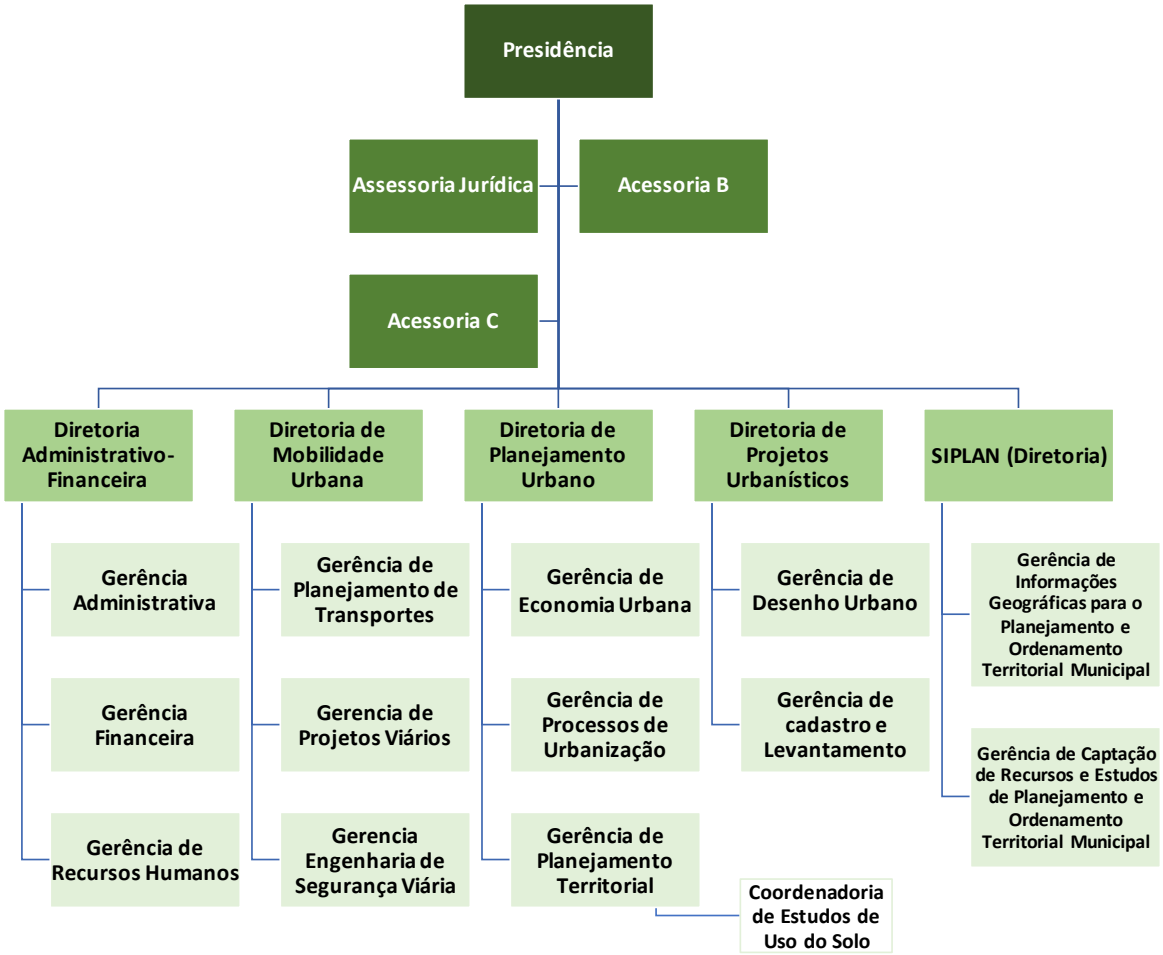
Por fim, propõe-se transformar a Diretoria de Projetos em Diretoria de Planejamento e Desenho do Espaço Público, mantendo sua visão inclusiva e que busca que o espaço urbano seja atrativo para o convívio púbico.

Embora não esteja indicado, esta estrutura também poderia comportar o SIPLAN, que é detalhado apenas na segunda alternativa, que possui alterações mais estruturais do que a primeira.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1289

Na segunda alternativa, é criada mais uma diretoria e três gerências, sendo mantido o número de assessorias. As novas funções assumidas pelo IPPUL são as de captação de recursos e licitações, segurança viária e a condução do Sistema de Informações para o Planejamento Municipal. Deste modo a ampliação de alcance das demais diretorias é ainda maior do que na alternativa 1.

Figura 13: Estrutura Organizacional Proposta pelo com uma estrutura mais ampla – Alternativa 2.



Os principais pontos dessa reforma são:

- Fortalecer o setor administrativo / financeiro, embora mantendo a mesma estrutura administrativa;
- Transformar a Diretoria de Trânsito e Sistema Viário em Diretoria de Mobilidade, com a função de tratar os problemas de forma abrangente considerando todos os modais de forma integrada;
- Transformar a diretoria de planejamento urbano, com uma mudança de visão de planejamento urbano de uso do solo e de território para um conceito no qual o objetivo do planejamento tenha como base em crescimento inteligente com vistas a conseguir um desenvolvimento menos segregado e de menor custo econômico e social;
- Transformar a Diretoria de Projetos em Diretoria de Projetos Urbanísticos;
- Criar a Diretoria de Sistema de Informações para o Planejamento Municipal (SIPLAM) para ordenar e gerenciar o sistema de informações do Município de Londrina.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1290

5.1.3.1 Diretoria Administrativo-Financeira

A Diretoria Administrativo-Financeira terá como principais atribuições:

- Idealizar projetos que viabilizem recursos técnicos e humanos;
- Propor, quando necessário, a contratação e nomeação de funcionários para o quadro de pessoal;
- Acompanhar a execução dos serviços administrativo-financeiros e contábeis do Instituto;
- Apoiar às demais diretorias na elaboração de projetos de captação de recursos junto aos órgãos de fomento;
- Realizar a gestão de projetos estratégicos, convênios e contratos;
- Sistematizar documentos e promover a conservação do acervo bibliográfico das informações;
- Informar e prover relatórios gerenciais, gráficos e análises para o planejamento estratégico e tomada de decisão;
- Estabelecer e recepcionar o atendimento e relacionamento com jornalistas pelos variados canais de comunicação.

Será composta por três gerências, nomeadamente: Gerência de Recursos Humanos, Gerência Administrativa e Gerência Financeira, cujas funções são apresentadas nos quadros a seguir.

GRH - GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS
Cadastrar novos servidores (as), quando aprovados(as) em concurso público ou teste seletivo;
Confeccionar a folha de pagamento e acompanhar o recolhimento dos encargos;
Manter atualizados o cadastro funcional e financeiro dos servidores;
Providenciar anualmente a confecção do banco de dados para emissão da DIRF, Carta de Rendimento e RAIS;
Elaborar orçamento anual da parte de pessoal;
Controlar a frequência e demais documentos dos(as) integrantes da folha de pagamento;
Efetuar o controle e pagamento aos (as) estagiários(as);
Emitir declarações e certidões referentes aos(as) integrantes da folha de pagamento, servidores(as) ativos(as) e estagiários(as).

GA - GERÊNCIA ADMINISTRATIVA
Controlar e supervisionar a frota de veículo do Instituto;
Efetuar o planejamento, organização e execução de processos licitatórios, bem como processos de compra de materiais, desde sua cotação até a emissão da nota de empenho;
Controlar e manter a atualização do patrimônio nos sistemas que se fizerem necessários;
Manter a supervisão dos materiais de almoxarife.
Elaborar, promover e monitorar ações de divulgação dos trabalhos do instituto nos diferentes veículos de comunicação;
Organizar e promover reuniões, eventos, visitas técnicas e ferramentas para garantir a participação popular e a interação do instituto com a comunidade externa;
Auxiliar as diretorias e gerências na produção de textos, fotografias e na elaboração de logomarcas, totens, placas, cartilhas, relatórios, diagnósticos, manuais e documentos afins.

GF - GERÊNCIA FINANCEIRA
Controlar e fornecer elementos necessários à boa ordem dos registros contábeis;
Controlar entradas e saídas de caixa;
Efetuar recebimentos e pagamentos, depois de devidamente autorizados, na forma da legislação em vigor.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1291

5.1.3.2 Diretoria de Mobilidade Urbana

A Diretoria de Mobilidade Urbana terá como principais atribuições:

- Promover o planejamento da mobilidade urbana, do sistema viário, do transporte e do trânsito do Município;
- Planejar mudanças e obras na cidade que melhorem a segurança para pedestres, ciclistas e motoristas;
- Avaliar projetos de leis, planos e projetos que possam impactar nas questões relacionadas à mobilidade urbana;
- Participar de Câmaras Temáticas voltadas aos temas da mobilidade urbana e em Comitês de Trânsito e Transporte.

Será composta por três gerências, nomeadamente: Gerência de Planejamento de Transportes, Gerência de Engenharia de Segurança Viária e Gerência de Projetos Viários, cujas funções são apresentadas nos quadros a seguir:

GPTR - GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES
Elaborar e propor políticas de mobilidade urbana;
Analisar e planejar a otimização da estrutura dos serviços de transportes;
Analisar o impacto dos projetos nas redes multimodais;
Avaliar impacto de polos geradores de tráfego na mobilidade urbana;
Levantar informações para banco de dados e mapear inventário de infraestrutura da mobilidade (sistema viário, sinalização, semáforos)
Desenvolver ou, caso melhor atenda o interesse público, definir especificações técnicas para contratar estudos e projetos estratégicos de mobilidade urbana;
Desenvolver modelos de simulação viária, de trânsito, de transportes e de uso do solo;
Elaborar ou supervisar estudos de viabilidade de investimentos públicos em projetos de mobilidade;
Elaborar planos estratégicos plurianuais de mobilidade;
Elaborar políticas de regulamentação da circulação, coleta, descarga e distribuição de mercadorias;
Elaborar projetos de prioridade do transporte público coletivo;
Elaborar, simular e analisar as redes multimodais, incluindo os modos motorizados e não motorizados;
Realizar análises de mobilidade com software de microssimulações e macrossimulações.

GESV - GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA VIÁRIA
Coletar dados, codificar e tabular contagens volumétricas de tráfego;
Coletar e mapear dados sobre circulação viária e serviços de transportes;
Consolidar e analisar dados de acidentalidade de trânsito no município de Londrina;
Elaborar manuais de referência de projetos viários e sinalização;
Elaborar políticas de segurança viária para o município de Londrina;
Elaborar projetos de circulação viária e sentidos de tráfego;
Elaborar projetos de sinalização viária horizontal, vertical e semafórica;
Elaborar quantitativos e especificações discriminadas de material de sinalização viária;
Participar ativamente para implementar a política ZERO, visando a não ocorrência de mortes no trânsito da Cidade de Londrina;

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1292

GESV - GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA VIÁRIA (cont.)
Produzir material sobre mobilidade (cartilhas, folders) para apoio em eventos, palestras, campanhas, artigos e publicações;
Realizar auditorias de segurança viária em locais de alta acidentalidade e em novos projetos de mobilidade urbana;
Colaborar e participar de campanhas educativas para a segurança viária em conjunto com outros órgãos;
Realizar estudos e elaborar projetos da rede de transporte ativo de pedestres e ciclistas;
Acompanhar a execução dos projetos de mobilidade urbana.

GPV - GERÊNCIA DE PROJETOS VIÁRIOS
Avaliar projetos e elaborar análise de custo e benefício das ações propostas;
Desenvolver estudos e elaborar projetos funcionais de diretrizes de expansão da rede viária;
Elaborar, avaliar ou, caso melhor atenda o interesse público, definir especificações técnicas para contratar projetos de alteração na rede viária, adequação de geometria e obra de arte especial;
Elaborar e realizar pesquisas de mobilidade urbana;
Elaborar projetos estratégicos funcionais, básicos, executivos e orçamentários de mobilidade;
Orientar estudos e projetos para a adequação do sistema viário e de transportes urbanos e metropolitanos às diretrizes do PlanMob;
Realizar proposta de estruturação da mobilidade urbana através do sistema viário em escala municipal e regional.

5.1.3.3 Diretoria de Planejamento Urbano

A Diretoria de Planejamento Urbano terá como principais atribuições:

- Pesquisar, analisar e disponibilizar informações e disseminar a cultura de planejamento e desenvolvimento urbano sustentável no município;
- Coordenar a revisão (do Plano Diretor e) da legislação urbanística, bem elaborar estudos técnicos para proposição de medidas e requisitos urbanísticos;
- Desenvolver estudos e planos de intervenção urbana em diferentes escalas de abrangência;
- Aplicar e monitorar a aplicação da legislação urbanística, definir e expedir as diretrizes para o parcelamento, uso e ocupação do solo, a configuração das quadras, lotes e o sistema viário;
- Analisar impacto urbanístico e avaliar os efeitos positivos e negativos dos diferentes modelos de urbanização.

Será composta por três gerências, nomeadamente: Gerência de Economia Urbana, Gerência de Análise e Estudos de Urbanização e Gerência de Planejamento Territorial, a qual possuirá uma Coordenadoria de Análise de Uso do Solo. Suas respectivas atribuições são apresentadas nos quadros a seguir:

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1293

GEU - GERÊNCIA DE ECONOMIA URBANA
Investigar e prover dados de custos de urbanização para avaliar novos empreendimentos;
Investigar custos para propor formas de urbanização mais eficientes economicamente e de menor impacto nos custos públicos;
Montar uma base de dados de valor de terreno nas diferentes zonas da cidade para alimentar o modelo integrado de uso do solo e transporte.

GAEU - GERÊNCIA DE ANÁLISE E ESTUDOS DE URBANIZAÇÃO
Analisar e expedir diretrizes urbanísticas em relação ao parcelamento, uso e ocupação do solo, sistema viário e demais áreas públicas;
Aplicar a legislação urbanística, informar e orientar sobre sua aplicação por meio de pareceres técnicos, se necessário;
Analisar de Estudos Prévios de Impacto de Vizinhança de atividades e empreendimentos particulares.

GPT - GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL
Monitorar a evolução e transformação urbana e propor a revisão das leis urbanísticas;
Desenvolver indicadores de avaliação das leis urbanísticas e monitorar o cumprimento das ações e metas vinculadas ao Plano Diretor;
Promover e manter contatos com a administração pública e instituições externas para intercâmbio de experiências na área de Planejamento Urbano e Regional;
Elaborar políticas, planos e programas de desenvolvimento urbano sustentável, integrando uso do solo e mobilidade;
Definir diretrizes de projeto e parâmetros técnicos de urbanização especial em relação a localização, parcelamento, uso e ocupação do solo e sistema viário, integrando-se aos demais órgãos da administração pública direta e indireta;
Definir diretrizes urbanísticas, sistema viário, parâmetros urbanísticos, áreas públicas e requisitos para novos loteamentos e outras formas de ocupação urbana.

CEUOS - COORDENADORIA DE ANÁLISE DE USO DO SOLO
Identificar conflitos e compatibilidades na interação dos diversos usos residenciais e não residenciais;
Acompanhar os conflitos e compatibilidades dos parâmetros de uso da Lei de Uso e Ocupação do Solo com as intenções de instalação e ampliação de empreendimentos;
Monitorar processos de consolidação ou mudança (refuncionalização) de usos do solo, especialização funcional, fortalecimento ou perdas de função de centros e intensidade de centralidades, ou outros relacionados à operação de atividades econômicas;
Estudar como os diferentes empreendimentos, dotados de distintas estratégias locacionais, influenciam na produção do espaço urbano.

5.1.3.4 Diretoria de Projetos Urbanísticos

A Diretoria de Planejamento Urbano terá como principais funções:

- Coordenar as Gerências no desenvolvimento de suas atividades, como Planos, Diagnósticos, Projetos, Catálogos, Levantamentos, auxiliando na definição de procedimentos e metodologias para os trabalhos;

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1294

- Criar, divulgar e manter atualizado o Banco de Projetos e o Banco de Demandas recebidas por esta Diretoria e suas Gerências;
- Indicar às Gerências os trabalhos prioritários com base na Legislação Municipal (Plano Diretor, PAI, PPA, LDO, LOA) e/ou advindos dos Planos Setoriais desenvolvidos pelo Instituto.

Será composta por duas gerências, nomeadamente: Gerência de Desenho Urbano, Gerência de Cadastro e Levantamento, cujas respectivas atribuições são apresentadas nos quadros a seguir:

GDU - GERÊNCIA DE DESENHO URBANO
Elaborar, analisar, coordenar e, caso melhor atenda o interesse público, definir especificações técnicas para contratar projetos: - Que resolvam os problemas da cidade decorrentes do crescimento urbano, garantindo uma estrutura adequada à sua população; - De preservação do patrimônio histórico-cultural em parceria com a Diretoria de Patrimônio Artístico e Histórico-Cultural da Secretaria Municipal de Cultura, especialmente de bens de interesse urbano-paisagístico; - Estudos, planos, diretrizes e projetos estratégicos vinculados a ações interdisciplinares de (re)urbanização; - Para os espaços públicos, sistema de áreas livres, ou anteprojeto arquitetônico para edificações públicas, todos em áreas de ocupação consolidada ou não, quando vinculados a Planos Urbanísticos e Projetos Estratégicos (de paisagismo, mobiliário urbano e de identidade visual, quando vinculados a Planos Urbanísticos e Projetos Estratégicos).
Realizar Diagnóstico e Análises das áreas objeto de projeto, com base nos dados de Levantamento recebidos, e definir Diretrizes para subsidiar o desenvolvimento dos Projetos;
Preparar materiais para divulgação dos projetos desenvolvidos, compondo o Banco de Projetos.

GCL - GERÊNCIA DE CADASTRO E LEVANTAMENTO
Coordenar e desenvolver e, caso melhor atenda o interesse público, definir especificações técnicas para contratar levantamento de informações (cadastrais, históricas, planialtimétricas, fotográficas, dentre outras necessárias) para subsidiar projetos urbanísticos;
Realizar ou solicitar às Secretarias competentes o levantamento documental, planialtimétrico e cadastral de terrenos para implantação dos projetos;
Realizar levantamentos sobre todos os espaços públicos, classificados por tipos (Praças, Fundos de Vale, Lotes institucionais edificáveis, dentre outros), alimentando constantemente com informações diversas (solicitações e demandas, ações e projetos previstos, memória fotográfica, descrição das condições dos espaços com mobiliário, vegetação, uso do espaço e outras características de interesse para futuros projetos) para colaborar com o Planejamento Urbano e a definição de prioridades de ações, favorecendo os levantamentos para subsidiar os projetos em desenvolvimento;
Elaborar, coordenar e realizar pesquisas de campo e contagem, facilitando, assim, a pesquisa, a consulta, o controle de projetos, serviços e trabalhos a serem desenvolvidos pelas demais gerências;
Emitir texto de análise conclusivo dos levantamentos realizados, previamente ao encaminhamento aos interessados, relatando aspectos gerais e principais identificados e relevantes ao projeto.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1295

5.1.3.5 Diretoria do Siplan

A Siplan, Sistema De Informações para o Planejamento Municipal terá como principais funções:

- Organizar, aprimorar, incrementar e disponibilizar publicamente informações e conhecimentos sobre o Município, fornecendo capacitação para o seu uso;
- Assegurar a compatibilidade entre prioridades informacionais, requisitos técnicos e recursos disponíveis;
- Executar estudos de ordem ecológica, econômica e social e, nestes âmbitos, articular propostas para o re-ordenamento do território na esfera do planejamento urbano, do município e da Região Metropolitana de Londrina;
- Contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e melhoria da infraestrutura do Município de Londrina por meio da elaboração, encaminhamento e acompanhamento de projetos de captação externa de recursos financeiros;
- Estruturar e implantar o Cadastro Técnico Multifinalitário.

Será composta por duas gerências, nomeadamente: Gerência de Informações Geográficas para o Planejamento e Ordenamento Territorial Municipal e Gerência de Captação de Recursos e Estudos para o Planejamento e Ordenamento Territorial Municipal, cujas respectivas atribuições são apresentadas nos quadros a seguir:

GIPOT - GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA O PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL MUNICIPAL
Acompanhar a implementação, manutenção, padronização, atualização e inserção de dados no Sistema de Informações Geográficas, visando à sua utilização com os diversos sistemas operacionais e aplicativos de geoprocessamento, inclusive os livres e de código aberto;
Elaborar, atualizar, centralizar e disponibilizar uma base de dados (incluso georreferenciados) integrada de uso interno, contendo informações sobre os objetos de trabalho coletadas pelas demais unidades do IPPUL;
Priorizar as demandas de informações relacionadas às atividades fins, sobretudo as de maior impacto sobre a qualidade das políticas públicas, de forma a alimentar o monitoramento da implementação do Plano Diretor Participativo;
Garantir adequado suprimento, circulação e uso de informações indispensáveis à articulação, coordenação e desempenho do planejamento municipal e dos diferentes planos, programas e projetos setoriais;
Promover e acompanhar estudos e propostas para a padronização e integração das bases de dados alfanuméricas, dando suporte às ações intersecretariais;
Propor o desenvolvimento de ferramentas e rotinas para facilitar a manipulação de dados gráficos e sua integração com bancos de dados alfanuméricos;
Articular os órgãos da Administração Direta e Indireta no que se refere à execução de projetos, propondo programas de treinamento com a finalidade de capacitar recursos humanos para o uso de geotecnologias;
Propor regras e medidas operacionais visando garantir o fluxo e a divulgação das informações geradas e sua disponibilização dentro e fora do âmbito da Prefeitura;
Definir a infraestrutura necessária para a realização de suas atividades, no que concerne a recursos humanos, físicos e computacionais;
Fomentar a extensão e o desenvolvimento de redes de interação eletrônicas para comunicação, acesso, disponibilização e compartilhamento de informação, especialmente para articular e envolver a população na gestão do Município;
Apoiar a arrecadação municipal a partir da manutenção da base cartográfica digital do Município de Londrina.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1296

GCEPOT - GERÊNCIA DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS E ESTUDOS PARA O PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL MUNICIPAL
Levantar dados e informações que permitam a identificação das fragilidades e potencialidades naturais, econômicas e sociais das diferentes áreas do Município de Londrina;
Produzir mapas, diagnósticos, cenários tendenciais, planos, programas e políticas sobre as diferentes áreas do município de Londrina identificadas a partir de especificidades (fragilidades e potencialidades) naturais, econômicas e sociais;
Estipular parâmetros, além de fazer a proposição de diretrizes legais e programáticas e ações específicas que visem a compatibilização da proteção e preservação do meio ambiente com as demandas da população e de sua economia.
Identificar as demandas e oportunidades nas quais seja conveniente a captação externa de recursos financeiros e articulá-la por meio de convênios, parcerias ou financiamentos com organismos nacionais e internacionais da iniciativa pública ou privada;
Promover a obtenção de bens e programas necessários à elaboração de projetos para a captação externa de recursos financeiros;
Monitorar a aplicação de recursos externos obtidos por meio de convênios, parcerias e financiamentos e elaborar o relatório de cumprimento de objeto;
Prestar suporte aos servidores e ao titular da pasta na elaboração de propostas e projetos, promovendo a interação entre as diferentes diretorias e gerências;
Interagir com universidades e pesquisadores interessados na articulação de parcerias para troca de informações e conhecimentos, fomentando a capacitação profissional.

5.1.4 Melhoria tecnológica

A melhoria tecnológica do planejamento está diretamente ligada à disponibilidade de softwares e da capacidade técnica para operar esses softwares. Além disso, os softwares dependem de hardware com capacidade de processamento e de armazenamento de dados. Assim, o IPPUL deve fazer uma revisão de todo o equipamento e verificar as necessidades de novos equipamentos para poder operar com os softwares e informações com eficiência e produtividade. O trabalho com Autocad Civil e com modelos de simulação requerem telas maiores e velocidade de processamento.

Considerando esse preceito, o IPPUL dispõe de quase nenhuma tecnologia pois conta apenas com software de Sistema de Informação Geográfica e Autocad. Com a finalização do Plano de Mobilidade, vai contar com dois novos softwares que vai facilitar a análise de problemas de mobilidade: VISUM para planejamento de redes de transporte e VISSIM para simulação de trechos menores da rede e análise de interseções.

Esses softwares representam um degrau tecnológico enorme para o IPPUL, mas apenas para o setor de mobilidade urbana. O estudo de uso do solo e de desenvolvimento urbano ainda não conta com nenhuma ferramenta de análise. Os modelos de simulação das redes de transporte como o Visum não permitem verificar a relação entre uso do solo e transporte.

Existem vários softwares desenvolvidos, mas são caros ou estão em fase de desenvolvimento. Entretanto, existe um software de uso livre inclusive com a fonte do programa que está disponível na rede. Esse software é o Tranus, desenvolvido pelo Dr. Tomás de la Barra, PhD pela Universidade de Cambridge, Inglaterra.

Os modelos de uso do solo e transporte exigem dados de uso do solo por tipo de atividade, com área construída, valor de terreno e valor de imóvel. Esses dados normalmente não são disponíveis com muita precisão. Uma base deve ser desenvolvida e ajustada através do uso do modelo que irá dando indicações dos desequilíbrios nos dados.

O uso do modelo dará sensibilidade aos planejadores e uma medida do impacto do uso do solo na mobilidade. Também pode ser usado para dar uma orientação de como o mercado avalia a

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1297

localização das atividades e como seria um desenvolvimento otimizado para a cidade. Para obter resultados com qualidade, é necessário usar o modelo por um tempo contínuo até conseguir uma base de dados confiável e consolidada. Esse prazo varia de um a dois anos com uma equipe também estável. Essa atividade requer uma boa integração com a Universidade para ter alunos que estudem o modelo e desenvolvam teses que melhorem a qualidade do modelo. Também exige uma assessoria técnica e capacitação no uso do modelo.

Para a elaboração de projetos executivos de infraestrutura viária o IPPUL deverá contar com a versão do Autocad Civil, além se softwares de cálculo de quantitativos de obras e capacitação para uso do sistema BIM.

5.1.5 Melhoria do nível técnico e de gestão dos funcionários

O IPPUL possui uma boa equipe técnica dentro dos padrões de trabalho atuais, embora com algumas deficiências. A principal condição para melhoria técnica é a estabilidade dos técnicos em suas funções. Capacitação requer prazos longos. Nenhuma empresa treina seus funcionários para trocá-los a cada quatro anos.

Atualmente, o nível de diretores é preenchido por cargos comissionados e os assessores são cargos de carreira. Uma organização eficiente seria que os diretores fossem funcionários de carreira e os assessores cargos comissionados, pois assim, os cargos de assessoria poderiam ser ocupados por consultores especializados.

Os organismos devem ser um instrumento de produtividade para o governo. Não se pode ter produtividade com empréstimos de pessoas de um departamento para outro. “Dança de cadeiras” é o maior inimigo da produtividade.

Também não é qualquer arquiteto ou engenheiro que pode exercer qualquer função sem ter sido treinado para isso. Cada função deve ter um perfil de técnico. Qualquer profissional pode preencher um cargo, mas nem sempre pode exercer a função.

Como o que se propõe é uma ideia bastante avançada, não se dispõe de muitos técnicos com experiência. A elaboração de um programa de treinamento em função do conhecimento existente e do conhecimento necessário será fundamental para o fortalecimento do IPPUL e da produtividade da máquina administrativa de governo.

Para que essa capacitação se dê, é necessário formatar uma série de projetos e atividades com produtos bem definidos, com objetivos e produtos claros, cuja finalidade será ter planos de ação bem definidos.

Com esse programa, será necessário a contratação de uma assessoria técnica de especialistas para a realização dos projetos, avaliação “ex-post” dos resultados e revisão permanente dos planos em função das ações efetivamente realizadas.

Os gerentes e diretores devem ter treinamento em gestão de projetos e de atividades com medidas de produtividade e avaliação de desempenho dos funcionários. Como a instituição já existe e tem seu quadro técnico, a oportunidade de capacitação deve ser desenvolvida para todos. Processos de avaliação de desempenho irão avaliar quem deve continuar e onde. Deve ser considerada a alternativa de que alguns técnicos não correspondam ao esperado e devam ser substituídos.

A contratação de funcionários deve ter concursos apropriados para cada função com um processo de seleção que vai além de provas e atestados de currículo, mas também com entrevistas por especialistas da área para medir o grau efetivo de conhecimento e de experiência dos candidatos como se faz na iniciativa privada. O processo proposto anteriormente é o mais indicado para seleção de pessoal.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1298

A capacitação deve envolver ainda a participação em congressos e seminários com a apresentação da experiência de Londrina e intercâmbio de experiência com outros organismos. Os técnicos devem ser incentivados a apresentar trabalhos nos congressos.

5.1.6 Melhoria dos processos produtivos

O processo produtivo atual está muito prejudicado pela forma de pressão de atendimento de demandas sem justificativas técnicas que as embasem. É necessário que os técnicos avaliem se a solução empregada é a melhor, se há retorno financeiro ou social para o projeto. Toda demanda oriunda de solicitação da população deve ser avaliada tecnicamente para garantir que seja adequada. Até mesmo as decisões políticas devem ser ratificadas ou contestadas.

A melhora do processo produtivo também é necessária. O trabalho tendo como base solicitações genéricas requer dedicação de tempo para responder a essas demandas e não pode dar bons resultados. Se o IPPUL dispusesse de planos de ação claros, poderia ter uma pessoa de comunicação respondendo as solicitações com uma explicação clara de como o problema é enfrentado pelo planejamento e pela administração pública.

Os projetos e atividades devem ser decididos no início da administração e revisado a cada seis meses a não ser que haja um fator imprevisto e de muita urgência.

As reuniões de acompanhamento dos projetos devem ser realizadas a cada duas semanas com avaliação do trabalho realizado, facilitadores e obstáculos, medidas para recuperação do trabalho não realizado e planejamento para as duas semanas seguintes.

Os projetos devem ser decididos para serem executados de forma coordenada por toda a equipe do IPPUL sem a produção de feudos isolados, com diretorias estanques.

5.1.7 Recursos humanos e materiais necessários

O IPPUL deve reforçar os quadros técnicos atuais para fazer frente a essa nova visão. Mesmo na estrutura administrativa atual, o quadro técnico deveria ser reforçado.

Como a visão de organismos mais eficientes deve ser acompanhada de recursos humanos e materiais, como se requer em um órgão de planejamento propositivo e que busca continuamente soluções para os problemas da cidade com base nas melhores práticas nacionais e internacionais, é recomendável que a estrutura do IPPUL seja transformada para fazer frente a esses desafios.

Assim sendo verificamos a demanda por profissionais, assunto que requer tratamento específico e que hoje não são plenamente contemplados pelo corpo técnico atual no âmbito de sua formação, como das áreas de Comunicação Social, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental, Ciência da Computação, Economia com pós-graduação em Economia Urbana, e Engenharia Civil com especialização em Engenharia de Tráfego ou projetos viários.

Além disso, deve ser desenvolvido um plano de cargos e carreiras com base na qualificação das pessoas e não no tempo de serviço.

Os recursos para a nova estrutura consideram um organismo forte e com maiores recursos humanos e materiais, sendo que a provisão de recursos materiais deve considerar:

- Recursos anuais para obtenção de novos softwares ou atualizar as licenças existentes;
- Aquisição de licenças do AutoCad Civil para implementação do sistema BIM na elaboração dos projetos viários;
- Aquisição de hardware com capacidade compatível para uso eficiente dos softwares;

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1299

- Previsão de recursos para atualização do hardware para melhorar a eficiência no uso de programas de projeto ou modelos de simulação;
- Telas de 29” para os técnicos envolvidos com projeto viário ou projetos urbanos.

Os recursos para melhorar a estrutura atual são o mínimo que se deveria desejar para que o IPPUL possa fazer frente aos desafios que irá enfrentar.

No caso de mudança mínima (Alternativa 1), o quadro de pessoal necessário passaria para 84 funcionários. Além destes, adicionam-se 17 servidores e 9 estagiários com a vinda do SIPLAN para o IPPUL, totalizando 110 funcionários.

Tabela 1: Quadro de pessoal mínimo necessário (Alternativa 1)

Presidente	**1**
Diretores	**4**
Gerentes	**10**
Assessores	**4**
Coordenadores	**3**
Técnicos	**44**
Diretoria Administrativa	12
Gerência administrativa	4
Gerência financeira	4
Gerência de RH	4
Diretoria de Mobilidade Urbana	14
Gerência de planejamento estratégico	6
Gerência de estudos e projetos	8
Diretoria de Desenvolvimento Urbano	12
Gerência de planejamento de desenvolvimento urbano	6
Gerência de estudos e projetos urbanísticos	4
Gerência de economia urbana	2
Diretoria de planejamento e desenho do espaço público	6
Gerência de cadastro e sistema de informações	3
Gerência de projetos de espaço urbano	3
Estagiários	18
Sub-Total	**84**
SIPLAN	**26**
Total	**110**

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1300

No caso da mudança mais profunda (Alternativa 2), o quadro passaria para 131 funcionários em um cenário com assessores comissionados, ou 128, caso sejam assessores de carreira, uma vez que os assessores seriam retirados de algum outro cargo já contado em alguma unidade (já fazendo eles parte do quadro de alguma diretoria e gerência).

O detalhamento de equipe por diretoria é apresentado na tabela a seguir. O detalhamento de quadro por gerência é apresentado em tabela Excel apensa a este relatório.

Tabela 2. Quadro de funcionários proposto sem assessores de carreira

UNIDADE	SERVIDORES			ESTAGIÁRIOS			PESSOAL TOTAL	
	Atual	Proposto	Dif.	Atual	Proposto	Dif.	Atual	Proposto
Presidência	1	1	-	-	-	-	1	1
Assessores	3	3	-	-	-	-	3	3
Gabinete	1	1	-	-	-	-	1	1
Diretoria Administrativo-Financeira	8	16	8	-	1	1	8	17
Diretoria de Planejamento Urbano	12	23	11	6	7	1	18	30
Diretoria de Projetos Urbanísticos	8	16	8	2	8	6	10	24
Diretoria de Mobilidade Urbana	6	21	15	3	9	6	9	30
SIPLAM	-	17	17	-	9	9	-	26
TOTAL	39	98	58	11	34	23	50	132

5.2 Fortalecimento da CMTU

5.2.1 Redefinição de atribuições e visão do organismo

A CMTU não precisa exatamente ter uma redefinição de atribuições, mas precisa ter uma mudança de visão do organismo. A CMTU, em razão de excessiva demanda, acaba tendo uma visão de atuação mais reativa que proativa. Para enfrentar esse problema, ela precisa melhorar sua capacidade de planejamento operacional e de desenvolvimento de projetos, evitando uma situação comumente descrita como “correr atrás do prejuízo”.

Os problemas de trânsito e de transportes estão muito próximos das pessoas e todos os cidadãos têm uma alternativa (sugestão) de solução dos problemas. As solicitações são muitas e as mais variadas. Muitas delas são conflitivas como, por exemplo, onde colocar o ponto de ônibus. As pessoas o querem perto, mas não em frente de sua residência. Os comerciantes o querem em frente de seu estabelecimento.

Uma visão reativa apequena a CMTU que é, e deve continuar sendo, a gestora da mobilidade no município de Londrina. A visão reativa tem o significado de tomar conta, uma visão paternalista do problema, enquanto gestão proativa é fazer funcionar com qualidade e eficiência e se antecipar aos problemas. O papel da CMTU é o de fazer funcionar com competência, eficiência e qualidade.

O que se espera é valorizar o trabalho da CMTU e melhorar a produtividade e a qualidade dos seus serviços. A pressão do dia a dia é sempre muito intensa sobre a companhia e o desafio é sair do ciclo negativo de apenas responder às pressões e fazer gestão proativa. Uma visão proativa antecipa os problemas e evita a tomada constante de medidas paliativas que não são solução.

Para isso é preciso implementar um plano de capacitação constante de seus funcionários, além de investir em *softwares* que auxiliem na gestão, no controle e na fiscalização dos serviços.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1301

A gestão tem que responder às questões de mobilidade e apoiar o planejamento para uma melhor mobilidade, considerando algo além do fluxo de veículos nas ruas e da provisão de ônibus. A integração entre planejamento e gestão deve ser sempre muito próxima para que as soluções sejam efetivas.

A relação da CMTU com o IPPUL deve ser de muita proximidade na elaboração das soluções e no desenvolvimento de políticas para a mobilidade. A CMTU deve fazer a gestão da mobilidade como um todo e não apenas do trânsito de veículos e dos serviços de transportes.

A CMTU deve elaborar planos de ação sobre as necessidades de gestão trânsito e de transportes juntamente com uma avaliação de prioridades. Os planos são discutidos com o IPPUL para que essas ações sejam incorporadas ao planejamento geral, estratégico, da mobilidade da Cidade de Londrina.

A direção de trânsito deve elaborar uma logística de fiscalização uma vez que os recursos são limitados. Para fazer essa logística, o setor de planejamento deve verificar os problemas da rede, acidentes, estacionamento irregular, estatística de infrações e elaborar a estratégia mais eficiente de fiscalização. A fiscalização deve considerar a velocidade de comunicação pelas redes sociais e ter sua própria dinâmica de fiscalização. O setor de comunicação da CMTU deve fazer campanhas de que não existe uma indústria da multa e sim uma cultura permissiva quanto ao direito de cometer infrações. Deve haver uma integração com a sociedade para verificar inconsistências na sinalização que provoquem infrações não intencionais.

No transporte público coletivo a CMTU vive o dilema de decidir sobre frequência de serviços, valor da tarifa e os impactos das isenções tarifárias.

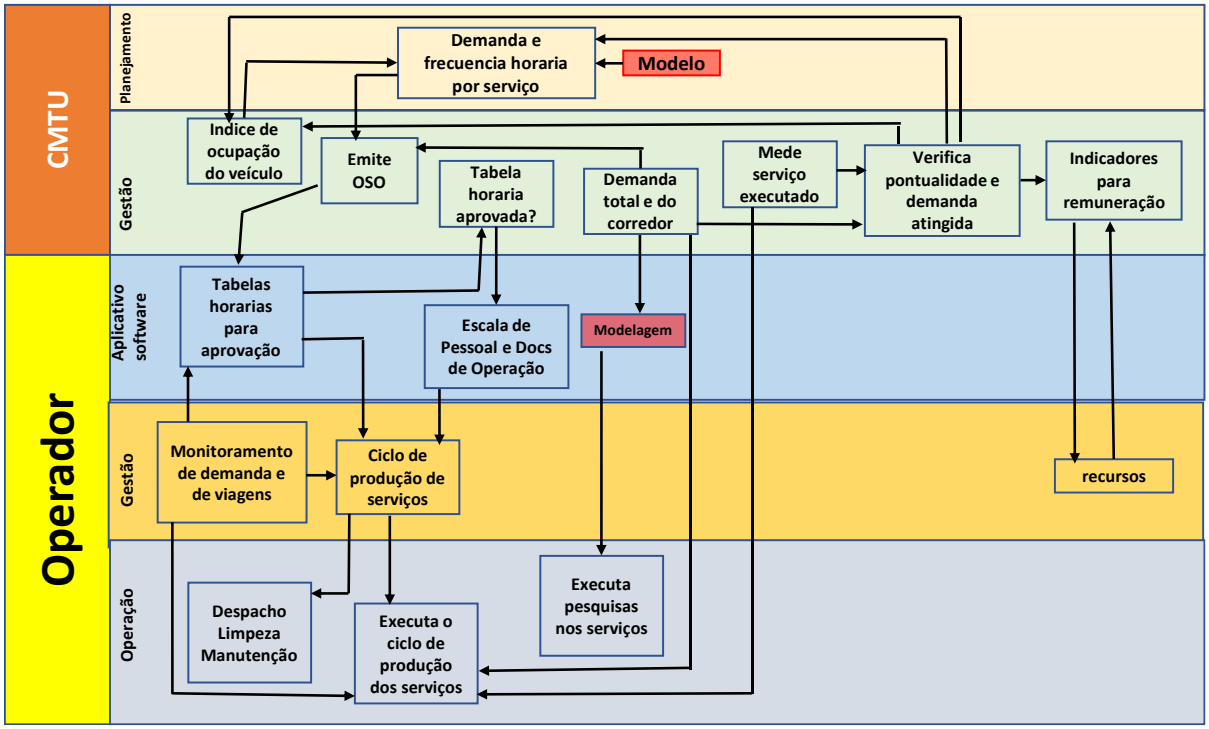
As frequências de serviço não precisam ser modificadas todos os dias, mas deve ser reavaliada a cada três meses. O planejamento dos serviços calcula frequências, mas as ferramentas de cálculo não são muito precisas e as frequências precisam ser ajustadas em campo. As tabelas horárias também precisam ser ajustadas para compatibilizar com a alocação de pessoal e com alocação de frota. A revisão de tarifas geralmente é anual, mas o controle de custos é mensal com elaboração de curvas de custos e receitas e indicadores de eficiência do sistema.

A figura abaixo mostra o conceito onde a CMTU deve estabelecer as frequências de serviços a partir dos modelos desejados, os operadores devem elaborar tabelas horárias a partir dessas frequências e a CMTU precisa ter instrumentos de controle dos serviços. Em muitas cidades, o gestor fica praticamente à mercê dos operadores posto que esses mesmos operadores são responsáveis pelo sistema de gestão da frota que calcula os indicadores de desempenho. Em Londrina constata-se uma realidade diferente, em que todas as frequências, itinerários e até mesmo as tabelas horárias são definidas pela CMTU. No entanto, verifica-se a necessidade de um *software* que acompanhe a execução dos serviços em tempo real. A nova concessão dos serviços deve solucionar esse problema, posto que está prevista a implantação do ITS, cujo controle ficará na CMTU.

Na figura abaixo a CMTU deve fazer o planejamento operacional com base nos resultados do modelo de simulação da estrutura geral de linhas elaborado por meio do ITS, que poderá considerar também a matriz de origem e destino atualizada pelo IPPUL. O modelo estima a demanda e a frequência horária dos serviços. Essa frequência origina uma Ordem de Serviço Operacional que é enviada para o operador. O operador elabora a tabela horária e envia para a CMTU analisar e aprovar. A partir da aprovação essa tabela horária passa a ser o serviço planejado que vai ser monitorado e comparado, em tempo real, com o serviço realizado.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1302

Figura 14. Relação entre CMTU e operador dos serviços de ônibus



5.2.2 Estrutura organizacional

A CMTU tem uma estrutura lógica ao ter trânsito e transportes dentro do mesmo organismo. As entrevistas realizadas mostraram, entretanto, que existem conflitos entre as duas áreas.

Normalmente, existe um conflito natural entre trânsito e transporte onde quase sempre o trânsito vence. A inexistência de uma política clara entre os conceitos de mover veículos contra o conceito de mover pessoas geralmente dá maior peso ao primeiro conceito. A fluidez do trânsito é sempre um objetivo primordial para todas as administrações.

Embora as funções e responsabilidades da CMTU sejam muito claras, a organização mais clara ajuda na produtividade. O que se apresenta é apenas uma ideia de organização que pode ser discutida e revisada para chegar a uma estrutura que funcione melhor que a atual.

A simples mudança da estrutura organizacional não tem significado sem a mudança de visão, a melhoria tecnológica e a capacitação dos técnicos e dirigentes. A proposta mantém as duas diretorias: trânsito e transportes.

A principal ação que se propõe é dar capacidade real de planejamento de operação de trânsito e de transportes para a CMTU. Deve-se entender a diferença entre planejamento estratégico e planejamento de operação, senão criaremos uma área de conflito entre planejamento e gestão.

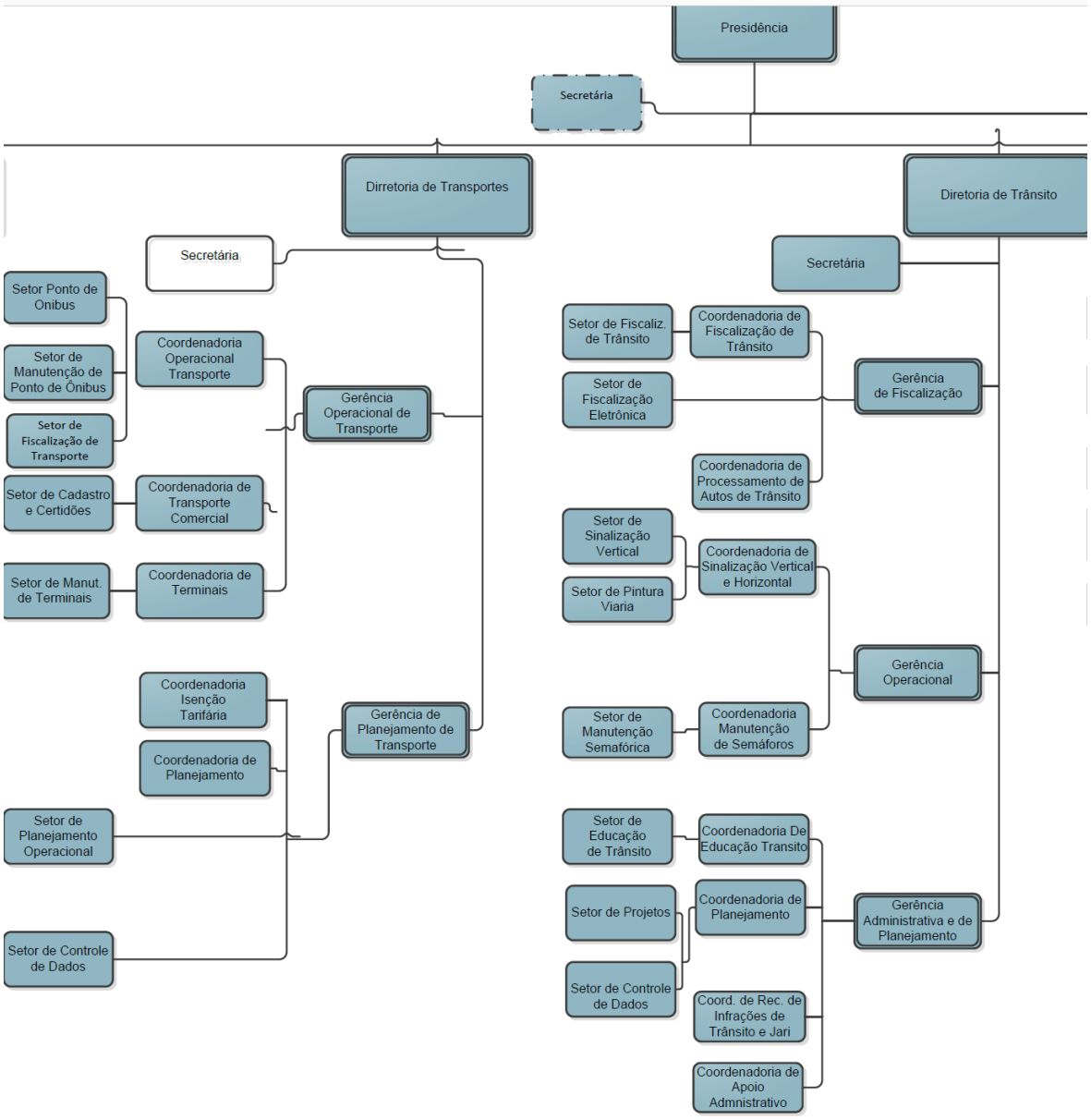
Para o trânsito, o planejamento estratégico dirigido pelo IPPUL define a hierarquia viária e a relação V/C (volume sobre capacidade) e o plano de circulação geral. A CMTU define suas prioridades de gestão e discute as ações práticas para execução dos planos de ação.

Para os transportes, o planejamento estratégico define a estrutura dos sistemas. A partir dessa estrutura, a CMTU ajusta os serviços para a operação. No caso do transporte público, por exemplo, os ajustes na operação consideram os pontos de parada, terminais, frequência de serviço, demanda. Nos ajustes necessários, a CMTU deverá demonstrar que está mantendo ou melhorando os indicadores de desempenho.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1303

A figura a seguir apresenta a estrutura atual da CMTU, no que se refere às diretorias de transito e transportes (sendo omitida a parte administrativa e de operações, fora do escopo deste estudo).

Figura 15. Estrutura atual da CMTU (diretorias de trânsito e transportes)



Fonte: CMTU, organograma completo em:
https://cmtu.londrina.pr.gov.br/images/conteudo/organograma_cmtu.pdf

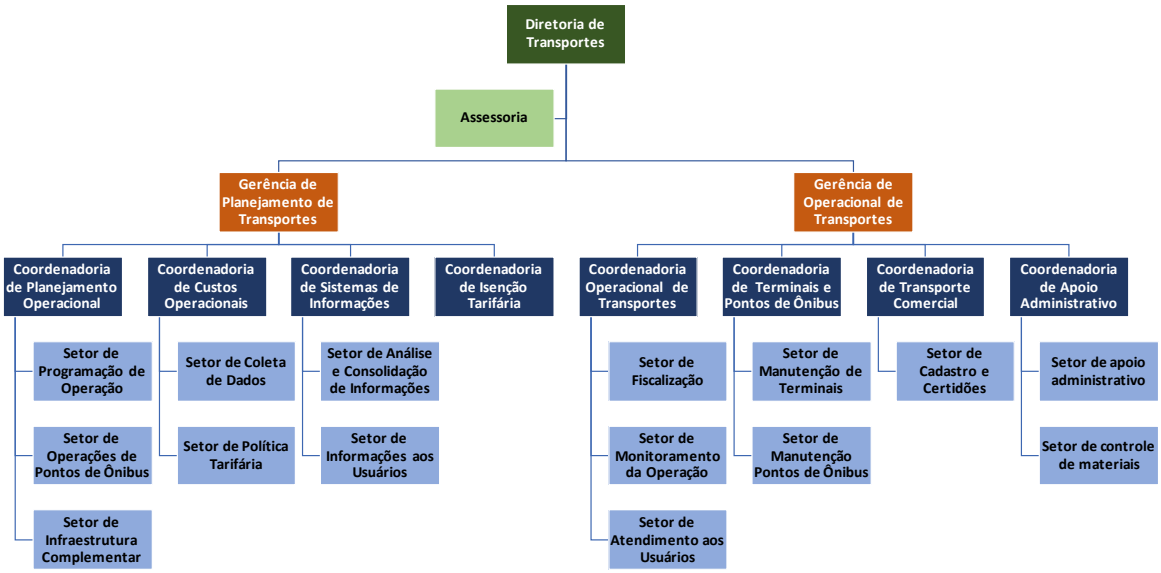
Na sequência são apresentadas as novas estruturas organizacionais propostas para a diretoria de transportes e para a diretoria de trânsito.

Diretoria de Transportes

A figura a seguir apresenta a estrutura proposta para a Diretoria de Transporte da CMTU.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1304

Figura 16. Estrutura organizacional proposta para a Diretoria de Transporte da CMTU



A diretoria de transportes possui assessoria e duas gerências, a de planejamento de transportes e de operação de transportes.

A **Gerência de Planejamento de Transportes** contará com quatro coordenadorias:

- Planejamento Operacional;
- Custos Operacionais;
- Sistema de Informações; e
- Isenção Tarifária.

A **Coordenadoria de Planejamento Operacional** terá três setores: planejamento da operação, operações de pontos de ônibus e infraestrutura complementar. Sua finalidade é a análise e o planejamento da operação do serviço público de transporte coletivo de passageiros no município de Londrina, propondo e/ou aprovando as alterações e implantações horárias e dos itinerários das linhas, bem como mantendo a atualização dos dados para informação aos clientes.

O Setor de Programação Operacional terá como finalidade propor e analisar alterações e implantações de programação horária e itinerário das linhas.

O Setor de Operações de Pontos de Ônibus terá como finalidade a análise de propostas internas e externas referentes à implantação e alteração de pontos de parada ônibus.

O Setor de Operações Infraestrutura Complementar terá como finalidade o planejamento operacional de terminais e demais infraestruturas complementares, através da fiscalização de empresa terceirizadas.

A **Coordenadoria de Custos Operacionais** terá dois setores, coleta de dados e política tarifaria. Sua finalidade é propor e analisar projetos internos e externos, que influenciem diretamente na mobilidade urbana e nos custos do serviço público de transporte coletivo, a fim de subsidiar a diretoria de transportes na tomada de decisões.

O setor de coleta de dados terá como finalidade a coleta sistemática de dados de acordo com a demanda proposta pelos diversos setores da diretoria de transportes.

O setor de política tarifária terá como finalidade manter e avaliar os custos individualizados da operação das linhas, bem como os custos das propostas de alteração e implantação das linhas do sistema.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1305

A **Coordenadoria de Sistema de Informações** terá como finalidade subsidiar como um todo a diretoria de transportes, através da análise de funcionalidade dos sistemas de bilhetagem e ITS, da proposição de metodologia e otimização dos sistemas, da coleta sistemática de dados operacionais e gerenciais. Será composta de dois setores, o de análise e consolidação de informações e o de informação ao usuário.

O Setor de Análise e Consolidação de Informações terá como finalidade a análise sistêmica da funcionalidade dos sistemas de bilhetagem eletrônica e ITS e a consolidação das informações coletadas, de forma a proporcionar o acesso às análises dos dados estruturados a todos os setores da diretoria de transportes.

O Setor de Informação ao Usuário terá como finalidade manter atualizados em plataforma online e in loco os dados do sistema de interesse ao cliente, como por exemplo programação horária, itinerário, localização dos terminais, de estações de embarque, pontos de parada de ônibus, serviços oferecidos no sistema e como acessá-los

A **Coordenadoria de Isenção Tarifária** tem como finalidade a análise de requerimentos de isenção total do custo da tarifa do transporte público coletivo para educandos de entidade assistenciais, aposentados por invalides, pessoas com deficiência de pessoas em tratamento continuado, de acordo com o artigo 36 da lei 5.496/1993. O setor também apoia no planejamento de ordens de serviço para atendimento destinados ao transporte especial de pessoas com deficiência das escolas especiais de Londrina.

A **Gerência Operacional de Transportes** conta com quatro coordenadorias:

- Operacional de Transportes;
- Terminais e Pontos de Ônibus;
- Transporte comercial; e
- Apoio Administrativo.

A **Coordenadoria Operacional de Transportes** terá como finalidade a operacionalização do serviço público de transporte coletivo de passageiros e fiscalização do transporte comercial através da fiscalização de campo, do monitoramento eletrônico e do atendimento e informação ao cliente.

O Setor de Fiscalização terá como finalidade a fiscalização da operação e o levantamento de dados em campo, conforme demandas apresentadas pelos diversos setores da diretoria de transporte.

O Setor de Monitoramento de Operações terá como finalidade o acompanhamento e análise remota da operação, subsidiando de imediato as decisões a serem tomadas pelo pessoal de fiscalização da CMTU e concessionárias.

O Setor de Atendimento ao Cliente terá como finalidade o atendimento e a prestação de informação presencial, por telefone e por meio eletrônico aos clientes do transporte, bem como o acompanhamento e/ou disponibilização das alterações e implantações realizadas nas linhas de ônibus do sistema.

A **Coordenadoria de Terminais e Pontos de Ônibus** terá como finalidade a operacionalização, implantação e manutenção dos terminais de integração, pontos de parada e estações de embarque e desembarque de ônibus do serviço público de transporte coletivo.

O Setor de Manutenção de Terminais terá como finalidade a manutenção predial das instalações dos terminais de integração do serviço de transporte público coletivo do município

O Setor de Manutenção de Pontos de Ônibus terá como finalidade a implantação, alteração e manutenção dos pontos de parada e estações de embarque e desembarque de ônibus do serviço de transporte público coletivo do município.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1306

A **Coordenadoria de Transporte Comercial** tem como finalidade o cadastro e atualização dos dados de serviços de táxi, moto-táxi, fretamento, motofrete e transporte escolar do município.

É composta por apenas um setor, o Setor de Cadastro e Certidões, que tem como finalidade o cadastro e emissão de certidões aos serviços atendidos.

A **Coordenadoria de Apoio Administrativo** contempla as atividades de suporte e *backoffice* necessárias para o funcionamento cotidiano das gerências.

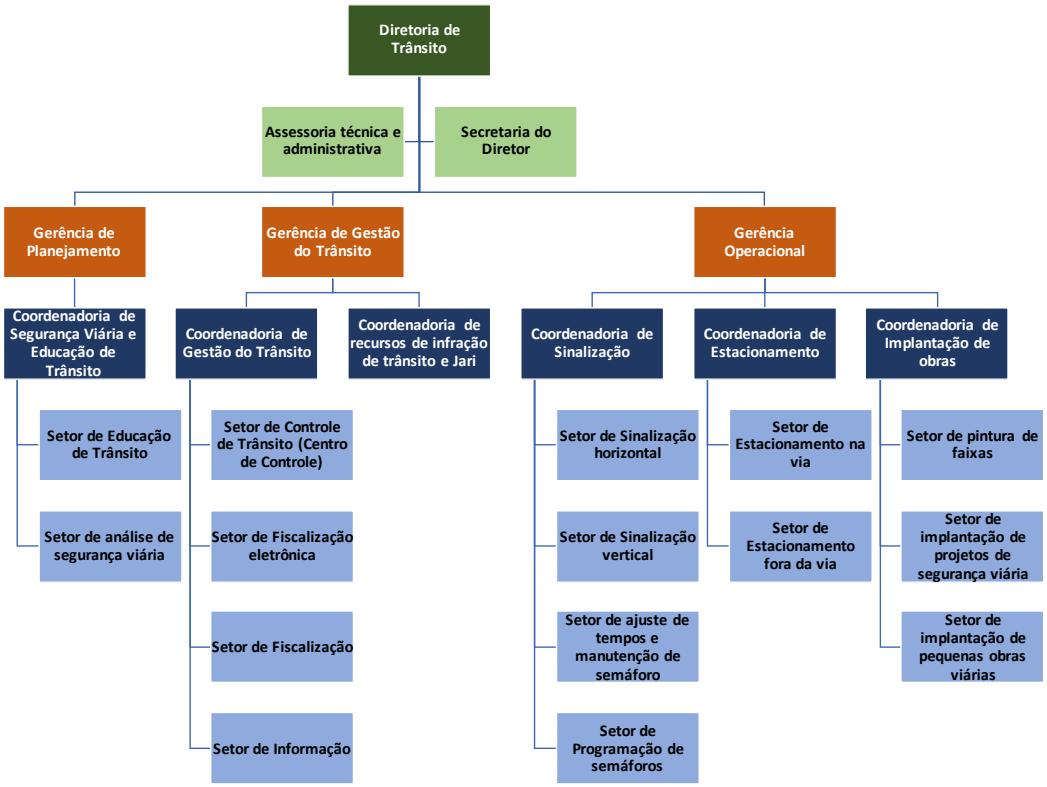
O setor de apoio administrativo terá como finalidade a organização e execução das atividades administrativas de todos os setores da gerência concernentes a serviços administrativos rotineiros e de pessoal.

O setor de controle de materiais terá como finalidade o controle de consumo e estoque, para subsídio do planejamento adequado às necessidades de renovação e quantidade de materiais a serem utilizados nos diversos setores das gerências.

Diretoria de Trânsito

A estrutura organizacional proposta para a diretoria de trânsito da CMTU é apresentada na figura a seguir.

Figura 17. Estrutura organizacional proposta para a Diretoria de Trânsito da CMTU



A estrutura proposta para a diretoria de trânsito também segue o conceito de separação de planejamento e gestão operacional. Para isso são definidas três gerências: planejamento, gestão de trânsito, e operações.

A diretoria conta com assessorias técnicas e administrativa. A administração deve ficar próxima à diretoria para resolver os problemas do dia a dia de forma mais direta.

A gerência de planejamento da gestão conta a coordenadoria de Segurança Viária e Educação de Trânsito que deve atuar em coordenação com o IPPUL.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1307

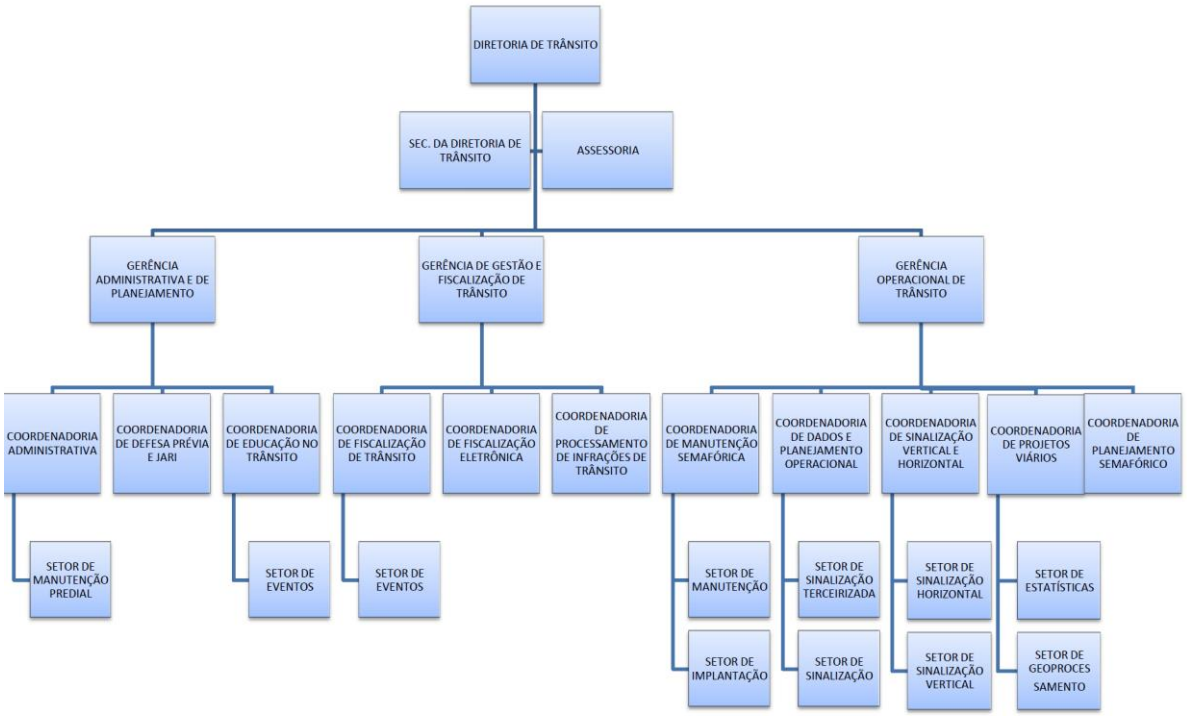
A gerência de gestão de trânsito se encarrega do controle de trânsito e da fiscalização e do processamento de recursos de infração.

A gerência de operações se responsabiliza pela implantação de sinalização, estacionamentos e implantação de obras de pequeno porte projetadas pela Gerência de Planejamento.

Praticamente, são exercidas as mesmas atividades atuais organizadas de uma forma diferente e com processos de produção também diferentes.

A diretoria de trânsito, por sua vez, apresentou uma proposta de organograma que pode ser comparada com a organização proposta. Esse organograma fica mais próximo dos recursos e da forma atual de produção dos serviços.

Figura 18. Organograma proposto pela Diretoria de Trânsito da CMTU



5.2.3 Melhoria tecnológica

A CMTU não dispõe de softwares de análise de capacidade, análise de interseções, de gestão de transportes, gestão de trânsito e dimensionamento de semáforos.

É recomendável que se tenha uma política de aquisição de diversos softwares para controle de trânsito em tempo real, ajuste de semáforos a distância para resolver eventos inesperados, futuro uso de sinalização variável e outros desenvolvimentos tecnológicos para gestão de trânsito e de transportes.

Várias dessas atividades da CMTU devem ser coordenadas com o IPPUL para compaginar o planejamento estratégico com as ações de gestão. Seria interessante que a CMTU viesse a ter uma licença do Visum e o Vissim, para poder trabalhar de forma integrada com o IPPUL, de modo a coordenar o planejamento com as ações de gestão dos serviços.

O Plano de Mobilidade irá fazer uma análise para otimizar os serviços, mas essas otimizações se perdem em pouco tempo com o atendimento de pedidos de modificações que, muitas vezes, terminam por serem atendidos sem uma medida de impacto na qualidade e no equilíbrio financeiro do sistema. O uso de software de planejamento poderia ajudar na análise de redes e de impacto e

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1308

na definição de linhas ou de responder a demandas de novos ramais ou mesmo de multiplicação dos pontos de parada.

Na nova concessão de transportes há exigência de implantação do sistema ITS parte dos concessionários que pode ajudar no processo de acompanhamento da operação e de obtenção de indicadores para medir a qualidade do sistema.

O ITS permitirá o planejamento e o monitoramento do serviço em tempo real, dentro de um centro de controle. As concessionárias deverão escolher um mesmo software. Se forem dois programas distintos, a atuação da CMTU poderá ser complicada e difícil.

O uso de software de qualidade deve ser coordenado com uso de equipamento de qualidade para obter resultado positivo. Tudo isso parece não estar equacionado devidamente ainda, podendo envolver negociações complicadas com os concessionários.

As principais ações para melhoria tecnológica da CMTU são:

- Obter software de planejamento para análise dos problemas em rede (trânsito, estacionamentos, semáforos, transportes);
- Estabelecer um programa de capacitação da equipe técnica da CMTU em uso de softwares e no estabelecimento de novos procedimentos de análise e de atuação do organismo;
- Implantar software de gestão de frota de ônibus e demais funções de ITS sob controle estrito da CMTU;
- Contar com um centro de monitoramento sob controle estrito da CMTU. Os operadores irão tomar as ações de controle de serviço, mas a CMTU deve supervisar tudo em tempo real;
- Contar com um sistema de controle de tarifas com espelho no centro de controle da CMTU para supervisar a venda de cartões, validação, *clearing* e todas as demais funções em tempo real.

Cabe observar que, de acordo com os novos contratos de concessão do serviço de transporte público coletivo, os módulos de planejamento, controle e fiscalização do sistema de ITS serão de responsabilidade do Órgão Gestor. Os mesmos contratos também estabelecem a disponibilização do acesso total, em tempo real, ao banco de dados e ao Sistema de Bilhetagem Eletrônica.

5.2.4 Melhoria do nível técnico e de gestão dos funcionários

Como já dito, a equipe técnica da CMTU é reduzida frente às funções que precisa realizar para a gestão de trânsito e transportes. A equipe foi formada ao longo dos anos e tem experiência em entender e gerir os serviços de forma mais pragmática, sem contar com recursos de tecnologia.

Os gerentes e coordenadores da CMTU assumiram essas funções em virtude da experiência que ganharam ao passar por todos os níveis de seus cargos. Trata-se de uma promoção por mérito, em que o reconhecimento de capacidade leva a nomeação para ocupar cargos de liderança na Companhia.

Também impressiona o conhecimento dos diretores e dos principais gerentes derivado de sua experiência na condução dos problemas da cidade.

O fato é que os profissionais da Companhia foram melhorando seu nível de conhecimento e se formaram como advogados, economistas e administradores, havendo também funcionários que possuem cursos técnicos referentes as suas diversas áreas de atuação, e outros que estão concluindo suas graduações, inclusive de engenharia. Em geral, pode-se dizer que a Companhia depende de esforços pessoais de seus colabores, que se capacitam para exercer as funções que se mostram necessárias, havendo pouco apoio estrutural.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1309

A empresa ainda não conta com engenheiros para as funções de engenharia, sendo que, atualmente, conta com apenas um engenheiro transferido do IPPUL para projetos de sinalização de trânsito.

O que se pode notar é que o conhecimento é empírico, com base na experiência e no interesse de cada um em aprender por si mesmo. Um exemplo interessante é que a CMTU não dispõe de um técnico treinado para ajuste e manutenção de semáforos. Essa função é exercida por um eletricista que por seu próprio esforço aprendeu a operar o sistema. Entretanto, uma parte dos semáforos é ainda composta por semáforos mecânicos, o que não permite que sejam programados para diferentes períodos do dia. Embora a atuação desse técnico impressione muito, ele não pode cuidar de todos os semáforos sozinho.

Não é possível resolver todo o problema de uma vez em pouco tempo, principalmente face à limitação de recursos. É preciso ter uma visão de mais longo prazo dos técnicos e da própria empresa. A empresa deve revisar sua organização para incorporar engenheiros de tráfego e de transporte com uma estratégia de médio e longo prazo. Isso significa melhorar o que já existe. Em um primeiro momento, a empresa deveria contratar pelo menos dois engenheiros de tráfego e um de operação de transporte.

Os cargos de gerentes e coordenadores devem permanecer sendo exercidos somente por funcionários de carreira sem direito a estabilidade. Os cargos de diretores não devem ser de livre provisão de políticos, devendo ser preenchidos depois de um processo transparente de seleção, conforme estabelece a Lei n° 13.303/2016.

A CMTU deve buscar mecanismos que coíbam exonerações de funcionários que ocupam cargos em razão de mera perseguição política, uma vez que a ausência de tais mecanismos gera uma condição instável aos funcionários, cuja atuação pode deixar de depender de sua capacidade, mas sim, da sua relação com o poder político do momento.

Os técnicos devem receber treinamento para o uso de ferramentas (software) de análise e treinamento teórico para exercerem melhor suas funções. Diplomas significam pouco, mas conhecimento significa muito. Para que a empresa melhore sua eficiência, é necessário melhorar o conhecimento de seus funcionários com cursos teóricos e práticos relacionados com suas atividades.

Os técnicos que assinam projetos devem ser selecionados em concursos específicos para as funções, com a condição de que devem assinar a responsabilidade técnica pelos projetos que desenvolverem. A seleção de pessoal deve considerar os candidatos que podem assumir responsabilidade técnica legal.

Seria interessante ter um contrato de assistência técnica com especialistas conceituados para impulsionar o crescimento técnico da equipe.

As universidades também podem trabalhar em prol do desenvolvimento tecnológico da CMTU.

Os técnicos e gestores da CMTU também devem participar de grupos de troca de experiências, seminários e congressos, além de poder fazer cursos de especialização.

5.2.5 Melhoria dos processos produtivos

Os processos produtivos podem ser melhorados, mas exigem um projeto de maior alcance e de mais longo prazo para entrar em detalhe em todos os processos de produção.

Esse procedimento poderia ser executado em uma segunda fase com um estudo mais detalhado da empresa e de seus processos.

Os processos de rotina deveriam ser separados e contar com manuais detalhados de procedimentos atualizados periodicamente.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1310

5.3 Fortalecimento da SMOP

A SMOP não tem muito impacto na solução de problemas de mobilidade a não ser quando modifica projetos apenas com base nos custos ou em critérios próprios sobre necessidade de desapropriações.

Já foi colocado anteriormente que deve haver um nível decisório acima dos organismos que decide a prioridade e as características dos projetos, sem que a SMOP possa modificá-los por sua decisão.

A recomendação mais indicada é que a SMOP nem mesmo elabore os projetos e se concentre apenas na execução das obras. Entretanto, A SMOP deve participar do Comitê Técnico e do Comitê Estratégico/Político para opinar sobre os projetos e detalhes construtivos que possam afetar os desenhos.

O setor de pavimentação deve ser melhorado com uso de software de avaliação de programas de manutenção viária. O uso desses softwares é associado a um programa de manutenção preventiva dos pavimentos. Um programa eficiente de gerência de pavimentos pode reduzir em até 70% os custos de manutenção com um programa eficiente de manutenção preventiva.

Embora os programas de gerência de pavimentos sejam muito efetivos, eles são pouco utilizados no Brasil por problemas de qualidade das obras, dificuldade em montar os programas e ter disciplina para seguir o programa de acordo com o planejado.

A implantação de um processo de gerência de pavimentos não é imediata. Requer a avaliação de todos os pavimentos existentes, datas e construção, data do último recapeamento, análise da estrutura do pavimento e tráfego atual e demais condições do pavimento.

A SMOP precisa trabalhar em conjunto com o IPPUL e tem que compreender que se ela tem a topografia em suas mãos, tem que dar suporte técnico a quem desenvolve os projetos. Ideal é que o setor de topografia seja transferido para o IPPUL, haja vista que a proposta aponta para o Instituto a responsabilidade de elaborar projeto funcional (que já carece do levantamento planialtimétrico cadastral), projeto básico e projeto executivo completo.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1311

6. Alternativas de Participação Privada e Parcerias

Além das Operações urbanas Consorciadas, PPP, e projetos setoriais de impacto regional, os EIVs tem se mostrado importante ferramenta de planejamento urbano com resultados direto e concreto na produção de soluções viárias para a cidade, principalmente aos modais não motorizados.

O fortalecimento desta ferramenta através de uma regulamentação adequada é fundamental para garantir espaços mais adequados e com qualidade de vida para as cidades.

Outros instrumentos criados pelo Estatuto das Cidades também se mostram eficazes na justa administração e partilha dos custos de urbanização gerados principalmente por grandes empreendimentos. Tais instrumentos podem alavancar recursos através da venda de potencial construtivo, IPTU progressivo no tempo, e outros, cujo resultado pode ser redirecionado para políticas sociais e de garantia de acesso democrático à cidade, como repensar a política de transporte e seus custos.

Ademais, as alternativas de participação privada nas ações de mobilidade são limitadas e nem sempre são bem aceitas.

A tecnologia ajuda muito na obtenção de participação privada e de parcerias. A participação privada mais corriqueira é a venda de publicidade nas paradas de ônibus e terminais, além de propaganda dentro dos ônibus em monitores com mensagens variáveis.

É possível pensar também em *naming rights* em terminais e paradas de maior movimento.

Nos terminais é possível fazer um desenho para espaços comerciais nas plataformas, parceria com Caixa Econômica Federal para colocar casas lotéricas, com os Correios para agencias de correio, caixas eletrônicos de bancos. Os terminais podem também abrigar alguns serviços públicos de obter documentos no estilo dos Poupatempo de São Paulo.

Podem também ser feitas parcerias com bancos para o sistema de bilhetagem com possibilidade de pagamento de tarifa pelo sistema de cartões de débito/crédito ou outras tecnologias de pagamento.

Pode ser feito um contrato de prestação de serviços com a iniciativa privada para a cobrança de estacionamento em via pública. O Plano de Mobilidade apresenta uma política de preços de estacionamento como forma de cobrança dos custos de externalidades provocada pelos automóveis além de que o espaço público para estacionamento é um dos espaços mais caros da cidade. O uso de tecnologia digital associada a GPS pode fazer a cobrança por tempos menores em faixas de 15 minutos por exemplo. Além disso, a cobrança pode ser diferenciada por localidade dependendo da demanda e da política de gestão de demanda que se queira aplicar.

A multa pode ser aplicada à distância através da foto georreferenciada do veículo.

A empresa pode receber pelo serviço prestado com um retorno maior para o município.

Parcerias podem ser feitas com empresas que hoje operam bicicletas públicas como Itaú e Bradesco com uso de paraciclos e implantação de bicicletários patrocinados em terminais e pontos de parada de maior demanda.

Outras parcerias que podem ser feitas são:

- ICLEI: a parceria existe e pode ser potencializada
- Acordos de cooperação com ONGs como C40, WRI, ITDP, Fundação Bloomberg (segurança viária) e outras ONGs que podem cooperar com assessoria técnica.
- A empresa Tata com uma parceria mais direta em projetos para a área central, projetos de sustentabilidade e outros projetos que possam ser de interesse da empresa;
- Parceria com empresas para conservação e manutenção de espaços públicos e instalação de mobiliário urbano;

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1312

- Acordos de cooperação com SIAT, saúde, polícia rodoviária, polícia militar para uniformização de informações sobre acidentes de trânsito;
- Parceria com Universidades para estudos, pesquisas, análise dos acidentes, pesquisa de qualidade do transporte público, treinamento de funcionários e outros temas de interesse na formação de estudantes e de pesquisa da própria universidade com fundos de pesquisa disponíveis,
- Secretaria de educação para educação no trânsito para crianças e adolescentes
- Secretaria de meio ambiente e turismo para ciclovias nos fundos de vale
- Associações de portadores de necessidade para projeto das rotas acessíveis e acessibilidade
- Associações da sociedade civil para informações e colaboração em pesquisas complementares de mobilidade.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1313

7. Financiamento dos Organismos

A administração criou dois fundos para as ações de urbanização e desenvolvimento: o Fundo de Urbanização administrado pela CMTU e o Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano – FDMU e o Fundo de Urbanização.

As receitas do Fundo de Urbanização estão elencadas na Lei Nº 5496 de 27/07/1993 alterada pela Lei Nº 7721 de 07 de maio de 1999. O Fundo de Urbanização provê recursos para a CMTU.

Segundo o artigo 1.o da Lei Nº 12.244 de 1 de abril de 2015, o "Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano – FMDU, ficará vinculado diretamente ao Executivo Municipal, por meio de sua Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação".

Entretanto, os objetivos do Fundo (artigo 4.o) estão quase que totalmente relacionados com as atividades do IPPUL:

I - Regularização fundiária;
II - Execução de programas e projetos habitacionais de interesse social;
III - Constituição de reserva fundiária;
IV - Ordenamento e direcionamento da expansão urbana;
V - Implantação de equipamentos urbanos e comunitários;
VI - Criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes;
VII - Criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental;
VIII - Proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico.

Pela proposta de uma nova organização institucional, o IPPUL deverá realizar todos os projetos de desenvolvimento urbano sustentável. O Fundo de Desenvolvimento Urbano deveria estar direcionado para esse objetivo maior e deveria estar vinculado ao IPPUL, que deverá ter suas tarefas ampliadas para planejar e realizar os projetos de mobilidade urbana sustentável e de planejamento e implantação de ações de desenvolvimento urbano sustentável.

Os recursos do Fundo de Desenvolvimento Urbano são:

I. As receitas provenientes da outorga onerosa do direito de construir e da alteração de uso;
II. Juros, dividendos e quaisquer outras receitas decorrentes de aplicação de recursos do Fundo;
III. Recursos provenientes do Estado, da União e outras receitas que lhe sejam destinadas.

As receitas do Fundo estão associadas a receitas provenientes da outorga onerosa que é um instrumento de política de desenvolvimento urbano sustentável. Esse é mais um argumento para que o FMDU esteja diretamente vinculado ao IPPUL.

Além dessas receitas, deve ser revisada a concessão dos serviços de estacionamento rotativo com receita destinada a melhoria do sistema de mobilidade ativa e de transporte coletivo. A EPESMEL pode ser contratada para prestar os serviços ou simplesmente receber uma porcentagem da receita dos serviços.

Outras receitas podem ser buscadas em fundos de ONGs que financiam programas urbanos como a Fundação Bloomberg (segurança viária), Hewlett (Mobilidade Sustentável), C40 (ônibus elétricos), Empresas como Fedex, Caterpilar, Volvo. Os bancos de Fomento como Banco Mundial, BID, CAF também tem programas de investimento a fundo perdido para programas de sustentabilidade.

O Fundo de Desenvolvimento Urbano deveria montar programas desenvolvidos pelo IPPUL para buscar novos recursos junto a todas as entidades que possam trazer recursos associados ao desenvolvimento sustentável da Cidade de Londrina. Esses recursos são disponíveis sempre e quando existam políticas consistentes e programas exequíveis que contem com o devido apoio político para sua implantação.

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1314

8. Gestão do Plano de Mobilidade

A gestão do Plano de Mobilidade deverá ser responsabilidade do IPPUL. A gestão é fundamental para que se avalie decisões tomadas em função de pressões políticas e outros fatores que modifiquem as prioridades estabelecidas pelo Plano.

Existem muitos fatores imponderáveis intervenientes que não são de controle do município. O desenvolvimento urbano tem um peso muito forte derivado de políticas de governo, mas existe também um mercado imobiliário e fatores econômicos conjunturais que modificam as previsões.

Um exemplo é o contorno norte que não tem um horizonte definido para a solução de sua construção e essa decisão não é do município de Londrina.

As análises do Plano de Mobilidade estão baseadas em um conjunto de hipóteses que podem se confirmar ou não. A hipótese de maior peso é como a cidade vai se desenvolver nos próximos dez anos (ou vinte anos). Mesmo com um acerto alto na previsão, não vai acontecer exatamente como previsto. Existem muitos imponderáveis que não podem ser precisamente avaliados nesse processo.

Outro fator que vai influir muito é o desenvolvimento tecnológico. Veículos movidos por energia elétrica, veículos de condução autônoma, veículos aéreos e outros processos de automação e comunicação vão modificar as cidades e as formas de mobilidade que não podem ser previstas com exatidão.

Por todos esses imponderáveis, a gestão vai necessitar ser dinâmica com análises e reavaliações constantes como ilustrado anteriormente no processo de decisão e de fortalecimento institucional. Um planejamento eficiente vai ser fundamental para que os problemas no futuro não se acentuem e os custos urbanos se elevem em um patamar de pouca margem de manobra para os decisores. Essa situação já existe hoje com as restrições orçamentárias que todos os níveis de governo estão enfrentando. É impossível aumentar a carga tributária indefinidamente. Os serviços públicos têm um custo e a forma de crescimento na cidade pode influir muito nesses custos. Teremos que aprender como fazer mais com menos. Isso somente será possível com um planejamento eficiente e investimento nas ações com maior retorno para os cidadãos.

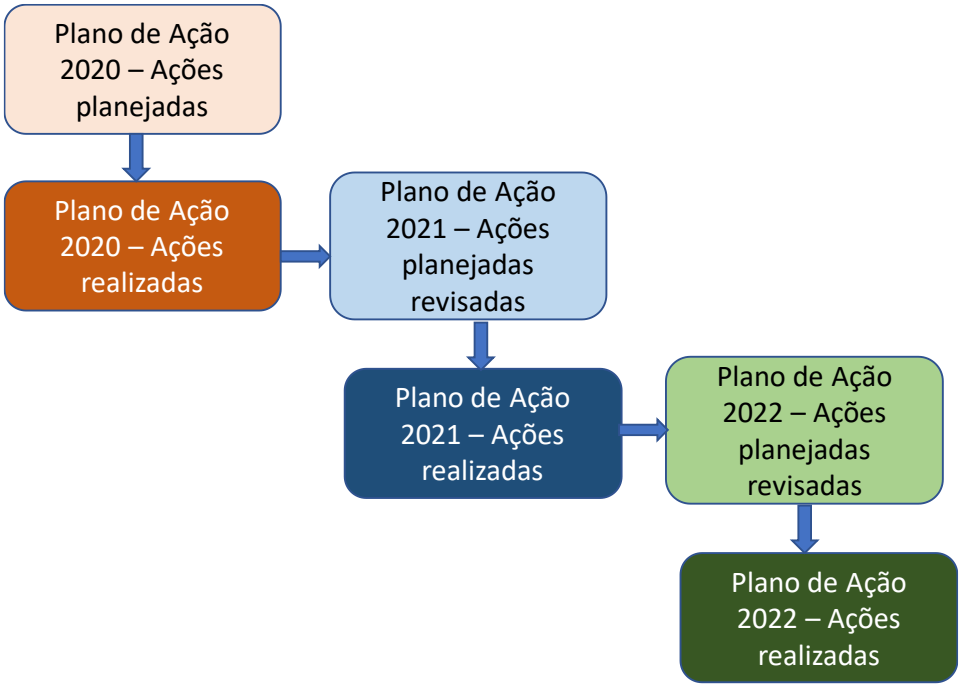
O acompanhamento deverá ser feito periodicamente com a reavaliação das prioridades de acordo com os novos eventos que se realizem. A cada revisão, os modelos devem ser reprocessados para incluir as novas hipóteses e o que efetivamente foi realizado e passa a ser a nova situação base para o planejamento. Ao mesmo tempo, as informações vão sendo atualizadas e melhoradas resultando em uma melhor “visão” dos modelos de simulação.

Figura 19. Tabela de controle de planejado e realizado

Açào/Projeto/Atividade	Organismo Responsável	Responsável	Prazo Planejado		Prazo efetivo	
			Inicio	finalização	Inicio	Finalização
Ação prioridade 1	CMTU	Diretoria de Transporte				
Ação prioridade 2	SMO	Diretoria de Obras viárias				
Ação prioridade 3	SMO	Diretoria de Pavimentação				
Ação prioridade 4	CMTU	Diretoria de Trânsito				
Ação prioridade 5	SMO	Diretoria de Obras viárias				

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1315

Figura 20. Processo de revisão para gestão do Plano de Mobilidade



EXPEDIENTE
JORNAL OFICIAL DO MUNICÍPIO
Lei n.º 6.939, de 27/12/96 - Distribuição gratuita

Prefeito do Município – Marcelo Belinati Martins Secretário de Governo – João Luiz Martins Esteves, Secretário(a) Municipal de Governo

Jornalista Responsável – José Otávio Sancho Ereno
Editoração: Emanuel Messias Pereira Campos – Núcleo de Comunicação da Prefeitura de Londrina

REDAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E IMPRESSÃO - Av. Duque de Caxias, 635 - CEP 86.015-901 - Londrina-PR - Fone: (43) 3372-4013
Endereço Eletrônico: http://www.londrina.pr.gov.br/jornaloficial - E-mail: jornaloficial@londrina.pr.gov.br
A íntegra dos materiais referentes a licitações está disponível no endereço www.londrina.pr.gov.br

Anexo XIV (8282088) SEI 19.005.122131/2022-49 / pg. 1316