



# PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

MAIO / 2023



ETAPA 2 - DIAGNÓSTICO  
ETAPA 3 - PROGNÓSTICO  
ETAPA 4 – FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS



• ADMINISTRAÇÃO DE TRÁFEGO  
• PLANEJAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO  
• PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES  
• PLANEJAMENTO URBANO

RS ARQUITETURA LTDA

+55 51 99978.1871 ☎  
rsassessoriadetransito@gmail.com

Rua Ribeiro de Almeida, 55/41 - Hamburgo Velho  
CEP 93510-210 - Novo Hamburgo - RS - Brasil



## EQUIPE PREFEITURA DE IVOTI



Sr. Prefeito de Ivoti  
**Martin César Kalkmann**

Sr. Vice-prefeito, de Ivoti  
**Marcelo Augusto Fröhlich**

Sr. Secretário de Obras e Serviços Públicos  
**Alexandre dos Santos**

Sr. Secretário de M. Ambiente  
**Ismael Evandro Petry**

Arquiteta e Urbanista  
**Renato Arruda Fraga**

Arquiteta e Urbanista  
**Carolina Gemelli**

## EQUIPE TÉCNICA RS ARQUITETURA LTDA.



Arquiteto e Urbanista CAU A-18.649-0  
Responsável Técnico  
**Ricardo Schiavon**

Mestre Arquiteta e Urbanista CAU A-9064-6  
**Ida M. Bianchi**





## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO I</b> .....   | 12 |
| <b>MARCOS ORIENTADORES</b> .....  | 12 |
| <b>1. BASES DE REFERÊNCIAS</b> .....  | 12 |
| 1.2 <b>JUSTIFICATIVA</b> .....  | 12 |
| 1.3 <b>OBJETIVOS</b> .....  | 12 |
| 1.4 <b>BASE LEGAL E NORMATIVA</b> .....   | 13 |
| 1.5 <b>PRINCÍPIOS E DIRETRIZES</b> .....  | 13 |
| 1.5.1 <b>Dos Princípios</b> .....   | 13 |
| 1.5.2 <b>Das Diretrizes</b> .....   | 14 |
| 1.6 <b>MARCOS REFERENCIAIS LIGADOS AO DIAGNÓSTICO</b> .....                         | 15 |
| 1.6.1 <b>O Transporte</b> .....   | 15 |
| 1.6.2 <b>Transporte individual não motorizado: o andar</b> .....                    | 16 |
| 1.6.3 <b>Transporte individual não motorizado: bicicleta</b> .....                  | 17 |
| 1.6.4 <b>Transporte individual motorizado: automóvel</b> .....                      | 18 |
| 1.6.5 <b>Transporte individual motorizado: motocicleta</b> .....                    | 19 |
| 1.6.6 <b>Transporte individual motorizado: táxi ou veículo por aplicativo</b> ..... | 19 |
| 1.6.7 <b>Transporte público: ônibus</b> .....                                       | 20 |
| 1.6.8 <b>O Passeio Público</b> .....  | 22 |
| 1.6.8.1 <b>Características físicas dos passeios públicos</b> .....                  | 22 |
| 1.6.8.2 <b>Obstáculos à circulação nas calçadas</b> .....                           | 23 |
| 1.6.8.3 <b>Acessibilidade</b> .....   | 23 |
| 1.6.9 <b>As vias</b> .....  | 27 |
| 1.6.10 <b>Mobilidade urbana e meio ambiente</b> .....                               | 28 |
| 1.6.11 <b>Acidentes de trânsito</b> .....   | 29 |
| 1.6.11.1 <b>Características dos acidentes de trânsito</b> .....                     | 30 |
| 1.6.11.2 <b>Causas dos acidentes de trânsito</b> .....                              | 30 |
| <b>CAPÍTULO II</b> .....  | 32 |





|   |    |
|---|----|
| <b>PROGNÓSTICO</b> .....  | 32 |
| <b>2. APRESENTAÇÃO</b> .....  | 32 |
| <b>2.1 PROGNÓSTICO DEMOGRÁFICO E FROTA</b> .....                        | 32 |
| <b>2.1.1 Aspectos Metodológicos</b> .....                               | 32 |
| <b>2.1.2 Prognóstico para as variáveis populacionais</b> .....          | 32 |
| <b>2.1.3 Evolução comparativa dos indicadores analisados</b> .....      | 33 |
| <b>2.1.4 Prospecção do Ponto de Saturação da frota</b> .....            | 34 |
| <b>2.2 POTENCIALIDADES TERRITORIAIS</b> .....                           | 35 |
| <b>2.2.1 Prospecção dos Vetores de Expansão e Desenvolvimento</b> ..... | 35 |
| <b>CAPÍTULO III</b> .....   | 37 |
| <b>PLANO DE DIRETRIZES VIÁRIAS</b> .....                                | 37 |
| <b>3 DA INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE URBANA</b> .....                   | 37 |
| <b>3.1. APRESENTAÇÃO</b> .....  | 37 |
| <b>3.2. DO MODELO FÍSICO</b> .....                                      | 37 |
| <b>3.2.1. Objetivos</b> .....   | 37 |
| <b>3.2.2. Da Funcionalidade das vias</b> .....                          | 38 |
| <b>3.3. DIRETRIZES PARA O MODELO PROPOSTO</b> .....                     | 39 |
| <b>3.4. ESPECIFICAÇÃO DAS DIRETRIZES</b> .....                          | 40 |
| <b>3.4.1. DV01 – BINÁRIO EIXO CENTRAL SUL - NORTE</b> .....             | 41 |
| <b>3.4.2. DV02 – EIXO RUA CASTRO ALVES / OLAVO BILAC</b> .....          | 49 |
| <b>3.4.3. DV03 - EIXO DE ACESSO AV. BOM JARDIM</b> .....                | 50 |
| <b>3.4.4. DV04 - EIXOS METROPOLITANOS</b> .....                         | 52 |
| <b>3.4.5. DV05 – COMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ESTRUTURAL</b> .....         | 57 |
| <b>3.4.6. DV06 – EIXO PERIMETRAL</b> .....                              | 63 |
| <b>3.4.7. DV07 – CIRCULAÇÃO ÁREA CENTRAL</b> .....                      | 66 |
| <b>3.5. DIRETRIZES PARA REDE CICLOVIÁRIA</b> .....                      | 68 |
| <b>3.5.1. Configuração de Ambientes Cicláveis</b> .....                 | 68 |
| <b>3.5.1.1. Organizações Funcionais</b> .....                           | 69 |
| <b>3.5.1.2. Concepção da rede</b> .....                                 | 70 |





|  |     |
|--|-----|
| <b>3.5.1.3.Perfis Viários</b> .....                                  | 70  |
| <b>CAPÍTULO IV</b> .....   | 76  |
| <b>GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA</b> .....                             | 76  |
| <b>4. APRESENTAÇÃO</b> .....   | 76  |
| <b>4.1. GESTÃO DO TRÂNSITO</b> .....                                 | 76  |
| <b>4.1.1. Controle de demanda de tráfego urbano</b> .....            | 78  |
| <b>4.1.2. A circulação nas áreas centrais</b> .....                  | 79  |
| <b>4.1.3. Organização da circulação</b> .....                        | 80  |
| <b>4.1.4. O papel histórico da engenharia de tráfego</b> .....       | 81  |
| <b>4.1.5. O novo papel da engenharia de tráfego</b> .....            | 83  |
| <b>4.1.6. O novo papel da operação do sistema viário</b> .....       | 90  |
| <b>4.2. A fiscalização de trânsito</b> .....                         | 91  |
| <b>4.2.1. A nova educação de trânsito</b> .....                      | 92  |
| <b>4.2.2. Estrutura organizacional</b> .....                         | 93  |
| <b>4.3. O ANDAR COM QUALIDADE DE VIDA</b> .....                      | 95  |
| <b>4.3.1. Como fazer a gestão da rede</b> .....                      | 95  |
| <b>4.3.2. Modelos de gestão</b> .....                                | 95  |
| <b>4.3.3. Diretrizes para acessibilidade</b> .....                   | 96  |
| <b>4.4. A BICICLETA</b> .....  | 97  |
| <b>4.4.1. Ciclorotas</b> .....                                       | 100 |
| <b>4.4.2. Ciclovias</b> .....  | 101 |
| <b>4.4.3. Ciclofaixas</b> .....                                      | 101 |
| <b>4.4.4. Serviço de uso compartilhado – <i>Bike Share</i></b> ..... | 102 |
| <b>4.4.5. Bicicletários</b> .....                                    | 105 |
| <b>4.5. TRANSPORTE DE CARGA</b> .....                                | 105 |
| <b>4.6. GESTÃO DOS ESTACIONAMENTOS NAS VIAS PÚBLICAS</b> .....       | 108 |
| <b>4.6.1. Estacionamento permitido / regulamentado</b> .....         | 110 |
| <b>4.7. POLO GERADOR DE TRÁFEGO</b> .....                            | 124 |
| <b>4.7.1. Conceito de polo gerador de tráfego</b> .....              | 124 |





|   |            |
|---|------------|
| <b>4.7.2. Impactos causados pelos polos geradores de tráfego .....</b>                | <b>125</b> |
| <b>4.7.3. Objetivos básicos na análise de polos geradores de tráfego.....</b>         | <b>125</b> |
| <b>4.7.4. Roteiro para a elaboração de estudos de polos geradores de tráfego.....</b> | <b>126</b> |
| <b>4.7.5. Parâmetros para projetos de polos geradores de tráfego e outros .....</b>   | <b>129</b> |
| <b>CAPÍTULO V.....</b>  | <b>130</b> |
| <b>ESPECIFICAÇÕES PARA DIMENSIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE.....</b>       | <b>130</b> |
| <b>5.1 OBJETIVO .....</b>   | <b>130</b> |
| <b>5.2 CRITÉRIOS PARA O DIMENSIONAMENTO DE VIAS .....</b>                             | <b>130</b> |
| <b>5.2.1 Dimensionamento das Faixas de Tráfego Motorizado.....</b>                    | <b>131</b> |
| <b>5.2.2 Disposição e dimensionamento de estacionamentos .....</b>                    | <b>131</b> |
| <b>5.2.3 Dimensionamento de Espaços Cicláveis.....</b>                                | <b>133</b> |
| <b>5.2.4 Dimensionamento da Infraestrutura para a Circulação de Pedestres .....</b>   | <b>135</b> |
| <b>5.2.5 Dimensionamento de Canteiros Centrais .....</b>                              | <b>136</b> |
| <b>5.2.6 Padrões para arborização de calçadas .....</b>                               | <b>137</b> |
| <b>5.3 DESEMPENHO E QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ÔNIBUS .</b>                 | <b>137</b> |
| <b>5.3.1 Projeto geométrico da via .....</b>  | <b>138</b> |
| <b>5.3.2 Prioridade nas vias.....</b>   | <b>140</b> |
| <b>5.3.3 Preferências nas interseções .....</b>                                       | <b>141</b> |
| <b>5.3.4 Sinalização.....</b>   | <b>143</b> |
| <b>5.3.5 Pavimento .....</b>  | <b>143</b> |
| <b>5.3.6 Pontos de paradas de ônibus .....</b>  | <b>145</b> |
| <b>5.3.7 Instalações e Infraestruturas Urbanas .....</b>                              | <b>146</b> |
| <b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  | <b>148</b> |





## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Porcentagem de viagens a pé pelo mundo. ....  | 16 |
| Figura 2 – Participação das bicicletas nos deslocamentos diários. ....   | 17 |
| Figura 3 – Mapa Ivoti com a indicação das diretrizes de referência. ....   | 40 |
| Figura 4 – Espacialização da DV01. ....  | 41 |
| Figura 5 - Desenho DV01.1.1.2 e DV01.1.1.3 Conexão da Av. Pres. Lucena com a Av. Bom Jardim. ....                              | 42 |
| Figura 6 - Desenho DV01.1.1.3 Conexão da Av. Pres. Lucena com a Rua Riachuelo. ....  | 43 |
| Figura 7 - Desenho DV01.1.1.5 e DV01.1.1.6 Conexão da Av. Pres. Lucena com a Rua Pedro A. Cabral e Rua Carlos Dillemburg. .... | 43 |
| Figura 8 – Mobilidade 2 /Av. Pres. Lucena Projeto “Ivoti 100”. ....  | 44 |
| Figura 9 - Mirante Av. Pres. Lucena Projeto “Ivoti 100”. ....  | 44 |
| Figura 10 - Desenho DV01.2.2.1 e DV01.2.2.2 Distribuição da circulação na Rua Mal. Floriano Peixoto. ....                      | 46 |
| Figura 11 - Desenho DV01.2.3.1 Conexão da Rua Mal. Floriano Peixoto com a Rua São Leopoldo. ....                               | 47 |
| Figura 12 - Desenho DV01.2.4.1 e DV01.2.4.2 Conexão da Rua São Leopoldo com a Rua Carlos Dillemburg / Régis Bitencourt. ....   | 47 |
| Figura 13 – Espacialização da DV02. ....   | 49 |
| Figura 14 – Espacialização da DV03. ....   | 50 |
| Figura 15 – Desenho DV03.1.4 Conexão com a Rua Castro Alves. ....  | 51 |
| Figura 16 – Desenho DV03.1.5 Conexão com Rua Maranhão. ....  | 51 |
| Figura 17 – Espacialização da DV04. ....   | 52 |
| Figura 18 - Desenho DV04.2.2.2 Sentido de circulação da Rua José de Alencar e entorno. ....                                    | 54 |
| Figura 19 - Desenho DV04.2.2.3 Conexão da Rua José de Alencar com Rua Tuiuti. ....   | 55 |
| Figura 20 - Desenho DV04.5.1 Conexão acesso noroeste. ....   | 56 |
| Figura 21 – Espacialização da DV04. ....   | 57 |
| Figura 22 – Espacialização da DV05 Complementação do sistema estrutural. ....  | 60 |
| Figura 23 – Espacialização da DV05: Complementação do sistema estrutural. ....   | 61 |
| Figura 24 – Espacialização da DV05 Complementação do sistema estrutural. ....  | 62 |





|   |     |
|---|-----|
| Figura 25 – Espacialização da DV05.21. Complementação do sistema estrutural. ....                         | 63  |
| Figura 26 - Espacialização da DV06. ....  | 64  |
| Figura 27 - DV06 Perfil transversal proposto para o Eixo Perimetral. ....                                 | 65  |
| Figura 28 – Sentidos viários propostos para o setor central. ....   | 66  |
| Figura 29 – CV01 Ciclovía bidirecional sobre canteiro central. ....                                       | 71  |
| Figura 30 – CV02 Ciclovía bidirecional na lateral de via de mão única. ....                               | 71  |
| Figura 31 - CV03 Ciclovía na lateral em via de mão dupla. ....  | 72  |
| Figura 32 – CF01 Ciclofaixas monodirecionais em vias de mão dupla. ....                                   | 72  |
| Figura 33 – CF02 Ciclofaixa monodirecionais em vias de mão única. ....                                    | 73  |
| Figura 34 – CF03 Ciclofaixas monodirecionais em vias bidirecionais nas laterais do canteiro central. .... | 73  |
| Figura 35 – CF05 Ciclofaixa bidirecional em via de mão dupla. ....  | 74  |
| Figura 36 – Espacialização da rede ciclovária proposta. ....  | 75  |
| Figura 37 - Ondulação transversal/quebra-molas. ....  | 85  |
| Figura 38 - Faixa elevada. ....   | 86  |
| Figura 39 – Almofada. ....  | 87  |
| Figura 40 - Ponto de estrangulamento. ....  | 88  |
| Figura 41 – Ilustração de Chicana. ....   | 89  |
| Figura 42 - Ilustração de Rotatória. ....   | 90  |
| Figura 43 – Organograma da Estrutura da Gestão da Mobilidade Urbana. ....                                 | 93  |
| Figura 44 - Paraciclo para aluguel de bicicleta. ....   | 103 |
| Figura 45 – Exemplo de estrutura viária para pessoas. ....  | 136 |
| Figura 46 - Ângulos de entrada e saída de ônibus em curvas verticais. ....                                | 139 |
| Figura 47 - Interseção de ônibus em cruzamentos. ....   | 140 |
| Figura 48 – Infraestrutura urbana. ....   | 147 |







## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1 – Frota de veículos no Brasil.....   | 18  |
| Tabela 2 – Frota de veículos em Ivoti por ano. ....   | 19  |
| Tabela 3 – Frota de veículos em Ivoti por tipo 2021.....  | 19  |
| Tabela 4 - Projeção da evolução populacional entre 2010 a 2040. ....  | 33  |
| Tabela 5 - Projeção comparativa das variáveis de análise.....   | 33  |
| Tabela 6 - Relação entre a frota, habitantes e domicílios.....  | 34  |
| Tabela 7 - Prospecção do ponto de saturação do crescimento da frota. ....   | 34  |
| Tabela 8 - Funcionalidade das vias conforme classificação hierárquica.....  | 38  |
| Tabela 9 - Implantação de mão única na Av. Pres. Lucena, sentido sul-norte. ....  | 41  |
| Tabela 10 - Implantação de mão única nas Rua Bento Gonçalves, Floriano Peixoto, São Leopoldo, Régis Bitencourt sentido norte-sul..... | 45  |
| Tabela 11 - Vias Transversais entre o Binário.....  | 48  |
| Tabela 12 - Eixo Rua Castro Alves / Olavo Bilac. ....   | 49  |
| Tabela 13 - Eixo Av. Bom Jardim.....  | 51  |
| Tabela 14 - Eixo Rua Capivara / Lindolfo Collor.....  | 53  |
| Tabela 15 - Eixo Rua Tuiuti / Pres. Lucena.....   | 53  |
| Tabela 16 - Eixo Rua Vale das Palmeiras.....  | 55  |
| Tabela 17 - Eixo Av. Pres. Lucena / Município de Estância Velha. ....   | 56  |
| Tabela 18 – Eixo Ruas Ereno E. Dillemburg / Paulo Fuchs (acesso noroeste). ....   | 56  |
| Tabela 19 – Complementação do sistema estrutural. ....  | 57  |
| Tabela 20 – Eixo Perimetral.....  | 65  |
| Tabela 21 – Circulação Área Central. ....   | 67  |
| Tabela 22 - Critérios para dimensionamento das Faixas de Tráfego Motorizado. ....   | 131 |
| Tabela 23 - Dimensões mínimas das vagas de estacionamento.....  | 131 |
| Tabela 24 - Comparativo dos padrões de eficiência dos estacionamentos de acordo com o ângulo de inserção na via. ....                 | 132 |
| Tabela 25 - Critérios para dimensionamento da largura de ciclovias em função do volume de fluxos. ....                                | 133 |





|  |     |
|--|-----|
| Tabela 26 - Medidas de referência para a infraestrutura cicloviária compartilhada. ....              | 134 |
| Tabela 27 - Dimensões e configurações dos passeios de pedestres. ....                                | 135 |
| Tabela 28 - Área de influência dos elementos de mobiliário sobre a circulação de pedestres.<br>..... | 135 |
| Tabela 29 - Medida de referência para os canteiros centrais. ....                                    | 136 |
| Tabela 30 - Porte da arborização de acordo com a largura dos passeios. ....                          | 137 |
| Tabela 31 - Valores de esterçamento para raios de giro de ônibus.....                                | 139 |
| Tabela 32 – Comparação entre pavimentos rígidos e flexíveis. ....                                    | 144 |





## APRESENTAÇÃO

O presente Caderno de Especificações Técnicas integra de forma indissociável a Lei Complementar n°. .... que institui o Plano Diretor Municipal de Mobilidade Urbana de Ivoti, RS e tem como objetivo apresentar os princípios os aspectos técnicos que complementam o Marco Jurídico estabelecido no corpo da Lei.

Para cumprir aos objetivos, o presente Caderno é composto pelos seguintes capítulos.

### **CAPÍTULO I - MARCOS ORIENTADORES**

Capítulo no qual são descritos os princípios que deverão ser seguidos no processo de planejamento e gestão da mobilidade urbana e os elementos que balizam a formulação do projeto estratégico definido na forma de diretrizes viárias e que deverá gerir a mobilidade urbana dentro do horizonte definido.

### **CAPÍTULO II – PROGNÓSTICO**

Capítulo no qual são prospectos os indicadores demográficos para o horizonte do projeto, bem como de crescimento da frota veicular. Também são prospectados futuros vetores de expansão urbana para as diferentes atividades.

### **CAPÍTULO III - PLANO DE DIRETRIZES VIÁRIAS**

Capítulo no qual é apresentado o Modelo Especial de Mobilidade Urbana da Cidade, traduzido na forma de diretrizes viárias que reorganizam, complementam e hierarquizam o sistema viário. Estas diretrizes apresentam as intervenções necessárias para a configuração deste modelo, prevendo ações de abertura de vias, alargamentos e urbanizações, implantação de rotatórias, construção de obras de arte e ações no campo da engenharia de tráfego.

### **CAPÍTULO IV – GESTÃO DA MOBILIDADE**

Capítulo no qual são apresentadas políticas para a gestão da mobilidade quanto ao trânsito, estacionamentos, modos não motorizados, cargas e transporte coletivo.

### **CAPÍTULO V – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Capítulo que contém as especificações e recomendações para o planejamento da mobilidade urbana nos aspectos ligados a infraestrutura quanto ao seu dimensionamento, recomendação de matérias e aspectos ligados a gestão da mobilidade para os diferentes modais.





## CAPÍTULO I MARCOS ORIENTADORES

### 1. BASES DE REFERÊNCIAS

#### 1.2 JUSTIFICATIVA

O Governo Federal, no intuito de orientar o planejamento e gestão da mobilidade urbana, instituiu a Lei Federal n.º. 12.587 de 3 de janeiro de 2012, a qual apresenta as diretrizes da Política de Mobilidade a ser adotada pelos municípios brasileiros, de forma a atender o inciso XX do artigo 21 e o artigo 182 da Constituição Federal.

Conforme o artigo 1.º. da referida Lei, a Política da Mobilidade Urbana objetiva a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade de pessoas e cargas no território do município, prevendo a integração e complementaridade entre as atividades urbanas e de vizinhança, de forma a atender o disposto na Lei Federal n.º. 10.257/2001, que instituiu o Estatuto das Cidades.

Ainda conforme o artigo 24 da Lei Federal em pauta, o Plano de Mobilidade Urbana é o instrumento de efetivação da Política Nacional de Mobilidade Urbana, sendo obrigatória a sua elaboração em municípios com mais de 20.000 habitantes. O município de Ivoti se insere assim na obrigatoriedade de elaboração do seu plano Diretor Municipal de Mobilidade Urbana, em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano.

#### 1.3 OBJETIVOS

O Plano Diretor Municipal de Mobilidade Urbana de Ivoti - **PlanMob Ivoti** tem como objetivo configurar os instrumentos de orientação das políticas urbanas do município para a circulação de pessoas e cargas, em consonância com a Lei Federal n.º. 12.587/2012, fazendo parte de seu arcabouço institucional e normativo como orientador das políticas que regem a mobilidade de pessoas e de cargas.

Para tanto, em seu conteúdo, busca estabelecer as diretrizes para organização espacial das redes de mobilidade estruturais da cidade e seus modos complementares não motorizados, em harmonia com as políticas de desenvolvimento urbano do município, bem como os instrumentos de gestão e planejamento.

Para atingir seus objetivos, o **PlanMob Ivoti** busca contemplar ações que regulem a relação do Poder Público com os agentes privados, e disciplinem o uso público dos espaços de circulação para contribuir com o processo de consolidação, renovação e controle da expansão urbana e desenvolvimento do município como um todo.





Objetiva, ainda, a promoção das demais políticas urbanas atuando de forma complementar ao Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município, através da proposição de redes funcionais de mobilidade e de diretrizes de expansão do sistema viário principal que induzam as definições urbanísticas de uso e ocupação do solo, e de expansão urbana previstas no plano de desenvolvimento.

## 1.4 BASE LEGAL E NORMATIVA

A base normativa é o conjunto de leis e normas que deverão ser observadas na aplicação da Política Municipal de Mobilidade Urbana constituída no Plano Diretor de Mobilidade Urbana. Constitui a base normativa do Sistema Municipal de Mobilidade Urbana os marcos jurídicos municipais, estaduais e federais que disciplinam o trânsito urbano, o transporte público, as políticas de uso e ocupação do solo e demais normas aplicáveis. A aplicação da política municipal de mobilidade urbana deverá orientar-se pelas seguintes leis:

- A Constituição Federal da República, em especial o artigo 182 que estabelece as diretrizes para a Política Urbana;
- O Código de Trânsito Brasileiro – CTB, instruído pela Lei Federal nº. 9.503/1997 e Resoluções do CONTRAN;
- A Lei Federal nº. 10.257 de 10 de julho de 2001, que institui o Estatuto da Cidade, especialmente o previsto no inciso VII do artigo 2º. e no § 2º. do artigo 40;
- A Lei Federal nº. 12.587/2012 de 03 de janeiro de 2012, que institui as Diretrizes para o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana;
- O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município;
- Normas Técnicas Brasileiras aplicáveis, especialmente as normas de acessibilidade contidas na NBR-9050; e
- Demais leis e normas pertinentes.

## 1.5 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

### 1.5.1 Dos Princípios

De acordo com a Lei Federal nº. 12.587/2012, a mobilidade urbana no município deve estar fundamentada nos seguintes princípios:

- **Acessibilidade universal:** significa que as pessoas, independentemente das suas condições físicas e mentais, devem ter acesso ao espaço da cidade e a todos os serviços que ela oferece;





- Desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais: significa que os governos precisarão cuidar do desenvolvimento das cidades de forma que elas sejam sustentáveis nas áreas social, econômica e ambiental;
- Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público: significa que as pessoas, independentemente das suas condições financeiras, devem ter acesso ao sistema de transporte coletivo, o que pode requerer descontos tarifários e até gratuidades.
- Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano: significa que esses serviços devem ser bem dimensionados quanto à frota, às linhas e à frequência das viagens, de modo a atender adequadamente aos usuários;
- Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional da Mobilidade Urbana: implica a abertura de canais de comunicação entre os órgãos públicos que têm relação com a mobilidade urbana e os usuários do sistema viário e dos meios de transporte;
- Segurança nos deslocamentos das pessoas: implica que os órgãos responsáveis pela mobilidade devem desenvolver e operar sistemas de mobilidade garantindo a segurança no trânsito. Isso já estava incluído no Código de Trânsito Brasileiro de 1998;
- Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços: implica conhecer os custos do uso de cada forma de transporte e os prejuízos que eles podem causar aos demais usuários das vias ou à sociedade, de forma a tornar justa a distribuição de benefícios e ônus;
- Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros: significa que o espaço público deve ser distribuído de forma a contemplar a todos que o necessitam, sem discriminação de qualquer espécie, mas em quantidades que reflitam as necessidades da maioria;
- Eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana: significa que a circulação deve ser planejada e operada de modo a usar bem o espaço disponível e atender adequadamente aos usuários.

### 1.5.2 Das Diretrizes

Ainda de acordo com a Lei Federal nº. 12.587/2012, a mobilidade urbana deverá orientar-se pelas seguintes diretrizes:

- Garantir a adequada provisão de infraestrutura de circulação e transporte;
- Assegurar o atendimento por redes de transporte público, atendendo às linhas de desejo de deslocamento dos usuários com a quantidade e qualidade que garanta o exercício soberano de ir e vir;





- Reconhecer a importância dos deslocamentos de pedestres, valorizando o caminhar como modo de transportes para a realização de viagens curtas;
- Promover a acessibilidade universal;
- Garantir a participação da população na gestão do sistema como forma de garantia permanente da qualidade dos serviços;
- Reduzir os impactos ambientais da mobilidade urbana com a promoção de modais não motorizados;
- Integrar as políticas de mobilidade urbana com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo;
- Priorizar os modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- Mitigar os custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;
- Disciplinar o transporte de cargas e compatibilizá-lo às características de trânsito das vias urbanas.

## 1.6 MARCOS REFERENCIAIS LIGADOS AO DIAGNÓSTICO

A proposição do Modelo Espacial tem como condição prévia fundamental o conhecimento do comportamento da demanda e sua distribuição espacial quanto à origem e destino das viagens, bem como a espacialização da distribuição da atual oferta e a identificação dos fatores afetantes e afetados.

### 1.6.1 O Transporte

Há duas classificações possíveis para os modos de transporte:

A primeira classificação refere-se ao uso direto, se individual ou coletivo:

- Os modos individuais são aqueles em que as pessoas viajam conforme o uso privativo, em uma motocicleta, veículo particular ou táxi;
- Já os modos coletivos são aqueles que, por sua natureza, permitem o uso simultâneo por várias pessoas que não podem reivindicar uma utilização privativa: trata-se aqui dos veículos de transporte coletivo, como vans, ônibus e metrô.

Uma segunda classificação possível é aquela feita pela natureza legal de cada forma de transporte, se privado ou público:



O transporte privado é usado apenas pelo proprietário ou por quem ele permitir; é o caso da bicicleta, da motocicleta e do automóvel. Seu uso está submetido apenas a regras gerais do código de trânsito, como a habilitação dos condutores, as vias em que podem ser usados ou os locais onde podem ser estacionados;

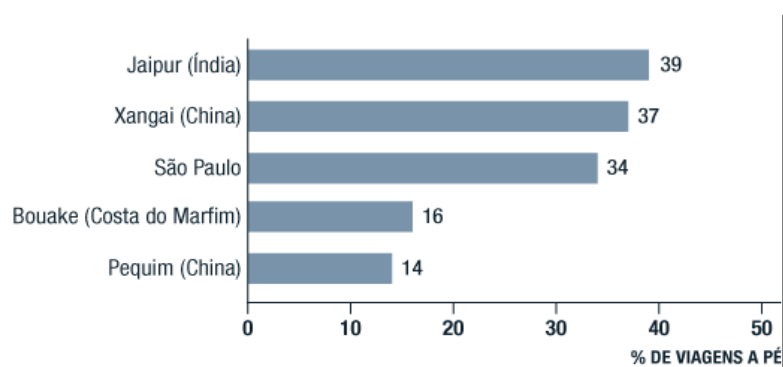
O transporte público, como o nome diz, está à disposição do público, normalmente mediante pagamento. Sua principal característica legal é que, além de estar submetido às regras do trânsito, ele está sujeito a algum tipo de limitação ou de controle por parte do governo. A limitação refere-se, por exemplo, à tarifa máxima a ser cobrada dos usuários ou à quantidade máxima de usuários que podem ocupar os veículos simultaneamente. O controle refere-se, por exemplo, ao tipo de veículo a ser usado, ao tipo de habilitação do seu condutor e às rotas que devem ser trafegadas na cidade.

### 1.6.2 Transporte individual não motorizado: o andar

Andar é a forma mais natural de deslocamento. As pessoas viajam a pé, com ou sem a utilização de um modo de transporte complementar. Mesmo em grandes metrópoles, caminhar compõe grande parte dos deslocamentos diários.

Além desses deslocamentos, há outros percursos feitos a pé que antecedem o acesso a outros veículos utilizados em um trajeto; por exemplo, um indivíduo precisa caminhar determinado trecho até chegar a um ponto de ônibus.

Figura 1 - Porcentagem de viagens a pé pelo mundo.



Fonte: ANTP (2016).

É importante lembrar que “andar a pé” é parte integrante de todos os modos de transporte. Para se tomar um ônibus, por exemplo, anda-se de casa até o ponto de parada. Mesmo de carro, em algum momento, anda-se a pé, por exemplo, do local em que o veículo está estacionado até o destino final.





Em Ivoti, o caminhar se dá prioritariamente de duas formas: a primeira, além do descrito anteriormente, para deslocamentos com a finalidade de trabalho, compras ou atendimentos na área da saúde, locais estes sempre próximos as suas residências. E a segunda é para lazer.

A Av. Pres. Lucena possui uma característica diferenciada quanto à mobilidade de pessoas e veículos. Foi implantado um modelo de *Traffic Calming*, também chamado de moderadores de tráfego, na qual houve um alargamento da calçada em um dos lados e implantação de um mobiliário urbano diferenciado, tudo isto para valorizar o andar. Quanto aos veículos, em alguns trechos, houve proibição de estacionamento em um dos lados da via, diminuindo a largura da pista para uma única faixa de rolamento e conseqüentemente uma redução na velocidade de circulação e maior segurança para os pedestres.

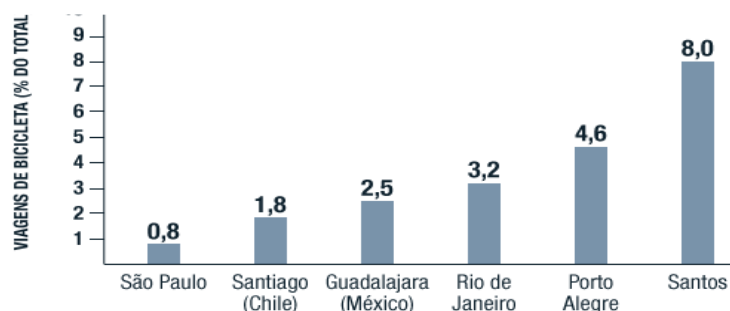
### 1.6.3 Transporte individual não motorizado: bicicleta

A bicicleta é, de longe, o veículo mais utilizado pelas pessoas no mundo. Observa-se que mesmo em países de alta renda como o Japão, a Alemanha e a Holanda, há mais bicicletas que automóveis.

Em cidades dos países em desenvolvimento da Ásia, a proporção de bicicletas por habitante pode ser quase igual a 1, como em Hanói (Vietnã) e em Xangai (China). Conheça abaixo os números das frotas de bicicletas em comparação com os automóveis, em vários países.

No gráfico abaixo, veremos informações sobre a participação das bicicletas nos deslocamentos diários, em várias cidades. Percebe-se que os valores de cidades como São Paulo e Santiago são bem menores do que em cidades do litoral, tais como Santos.

Figura 2 – Participação das bicicletas nos deslocamentos diários.



Fonte: ANTP (2016).

Os grandes benefícios da bicicleta são seu baixo custo de aquisição, operação e manutenção, além da facilidade de utilização e de estacionamento. Pode-se também citar o seu benefício para a saúde, uma vez que requer um esforço físico salutar à maioria das pessoas. A sua maior





desvantagem está no campo da segurança de trânsito dada à falta de estrutura viária e de sinalização adequada, educação do ciclista para as normas de circulação, bem como o desrespeito por parte dos motoristas, e também a topografia que desfavorece parcialmente o seu uso.

Até o início dos anos 2000, o setor coureiro-calçadista era o maior empregador do município, mas com a crise no setor, muitas empresas foram fechadas. Com isto, houve uma queda acentuada na mão-de-obra e o deslocamento das pessoas por bicicleta reduziu-se. Hoje, são poucos os deslocamentos com a finalidade de trabalho. Mas do ponto de vista de lazer, este número tem aumentado consideravelmente, com deslocamentos nos horários de entre picos e nos finais de semana.

#### 1.6.4 Transporte individual motorizado: automóvel

A produção e o uso do automóvel no Brasil vêm aumentando muito nas últimas décadas. Das vendas de cerca de 130 mil veículos em 1960, os brasileiros passaram a adquirir mais de 1 milhão de veículos por ano, a partir de 2000. Quanto aos automóveis, especificamente, as vendas chegaram a aproximadamente 2,64 milhões em 2011.

Tabela 1 – Frota de veículos no Brasil.

| COMPOSIÇÃO DA FROTA DE VEÍCULOS, BRASIL, 2011 |                   |
|---|-------------------|
| Veículo                                       | Quantidade        |
| Automóveis                                    | 38.832.919        |
| Caminhões Leves                               | 6.829.326         |
| Caminhões                                     | 2.732.901         |
| Motocicletas e Ciclomotores                   | 18.427.421        |
| Outros  | 2.720.968         |
| <b>Total</b>                                  | <b>70.543.535</b> |

Fonte: ANTP (2016).

De acordo com o IBGE, a população estimada para 2021 é de 25.068 habitantes e uma frota de 16.436 veículos em 2018, dando uma média de 1,52 habitante/veículo, um índice de motorização bastante elevado se considerada a média brasileira.



Tabela 2 – Frota de veículos em Ivoti por ano.

| Frota veículos Ivoti por ano |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2012                         | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   |
| 12.247                       | 13.069 | 13.773 | 14.155 | 14.440 | 14.852 | 15.461 | 15.915 | 16.261 | 16.684 |

Fonte: DETRAN-RS (2022).

Tabela 3 – Frota de veículos em Ivoti por tipo 2021.

| Frota veículos Ivoti por tipo |       |          |         |        |        |            |        |        |
|-------------------------------|-------|----------|---------|--------|--------|------------|--------|--------|
| Auto                          | Moto  | Caminhão | Reboque | Ônibus | Trator | Utilitário | Outros | Total  |
| 10.433                        | 2.108 | 720      | 819     | 161    | 18     | 2.373      | 52     | 16.684 |

Fonte: DETRAN-RS (2022).

### 1.6.5 Transporte individual motorizado: motocicleta

No Brasil, a motocicleta era até o final da década de 80 um veículo de cunho esportivo, limitado a um grupo pequeno de pessoas da elite ou da classe média. A partir de então as vendas internas passaram a crescer exponencialmente, de cerca de 123 mil unidades em 1990 para aproximadamente 1 milhão em 2005, atingindo mais de 2 milhões em 2011, um valor próximo ao da venda de automóveis. No município ela representa 12,7% da frota (2.106).

Grande parte das motocicletas vem sendo usada para entrega de mercadorias, mas é importante também seu uso como forma de transporte nas áreas rurais e, mais recentemente, como transporte entre casa-trabalho-escola de pessoas das cidades. O serviço de moto-táxi não está regulamentado, porém o moto-frete está regulamentado no município.

As maiores vantagens da motocicleta são seu baixo custo de operação e sua relativa facilidade de estacionamento. No Brasil se permite que ela circule entre os veículos, existindo desta forma a vantagem da rapidez, mas aumenta muito o risco de acidentes com os autos e demais veículos, e com os pedestres que cruzam a via.

Trata-se de um veículo muito perigoso e até letal: o risco de acidentes graves ou fatais é cinco vezes superior ao de quem usa, por exemplo, o automóvel. Do ponto de vista social, também apresenta uma grande desvantagem, que é a grande emissão de poluentes por passageiro transportado.

### 1.6.6 Transporte individual motorizado: táxi ou veículo por aplicativo

É o serviço de transporte público individual, por meio de automóveis, prestado por um motorista a qualquer pessoa, mediante o pagamento de uma tarifa calculada por um



equipamento denominado taxímetro ou aplicativo. Tradicionalmente operado com veículos de médio porte. Sua ocupação normalmente é baixa, com um ou dois passageiros.

Os táxis utilizam automóveis de mercado, devidamente identificados por sinalização luminosa fixada no teto do veículo com a inscrição TÁXI e cor externa branca com uma tarja lateral na cor azul, que os diferenciam dos demais carros em circulação. Atualmente, o município regula o serviço através de permissões municipais que tem origem em licitações.

O papel do serviço de táxi ou veículos por aplicativos nem sempre é contemplado pelos planos de mobilidade urbana e tampouco recebe a atenção necessária do poder público na gestão dos transportes. O custo mais elevado desse serviço não o coloca em competição com o transporte coletivo, mas em função das peculiaridades de alguns tipos de deslocamentos pela cidade, faz com que ele seja insubstituível e cumpra papel de natureza social, principalmente em casos de emergência e para clientes diferenciados e turistas. Também podem representar uma alternativa de transporte para pessoas idosas ou de maior poder aquisitivo, em substituição ao transporte individual privado.

Além dessas funções, estes condutores são, em geral, o primeiro e o principal contato dos visitantes com a cidade. Como a cidade tem vocação para o turismo, a prefeitura tem realizado ações de qualificação profissional dos taxistas, por meio de cursos de aperfeiçoamento, direção defensiva, noções de segurança, conhecimento da cidade, sua história e seu patrimônio natural, cultural ou arquitetônico, tudo de acordo com o Curso de Formação de Taxista estabelecido pelo DENATRAN, na qual todos os motoristas da cidade realizaram.

### **1.6.7 Transporte público: ônibus**

O ônibus é a forma de transporte público mais comum no mundo. Trata-se de um veículo que normalmente pode transportar entre 22 e 45 pessoas sentadas.

No Brasil, ele é o meio mais importante para transportar as pessoas. A frota brasileira de ônibus (e microônibus) era, em dezembro de 2011, de cerca de 783.000 unidades trabalhando no transporte interestadual, intermunicipal e dentro das cidades, mas tem diminuído nos últimos anos. Nas áreas urbanas do Brasil com mais de 60 mil habitantes existiam, em 2010, cerca de 103 mil ônibus transportando as pessoas (ANTP, 2016). Esses veículos atendiam a 51 milhões de deslocamentos por dia.

Em Ivoti a empresa operadora é a Socaltur, que opera as linhas municipais.

Caracterizam uma linha de ônibus, uma origem e um destino (ponto inicial e ponto final), um itinerário (ruas que ligam os pontos extremos), uma oferta de serviço (intervalo entre ônibus) e pontos de parada ao longo do percurso. Quem define estes componentes da linha de ônibus é





a autoridade pública responsável por este tipo de transporte, por meio de normas e regulamentos oficiais.

Itinerário de uma linha de ônibus significa o trajeto a ser percorrido, ou seja, a indicação dos locais de referência e importância, pontos de parada, terminais e vias por onde os ônibus circulam.

As vias podem ser entendidas como espaços públicos que compreendem calçadas ou passeios e pista de rolamento para a circulação de veículos, ocupando, em média, cerca de 20% da área urbana. Assim, as vias, enquanto componente da estrutura urbana nas quais ocorre a circulação de pessoas a pé e veículos, assumem importância fundamental no âmbito do desempenho das linhas de ônibus e dos serviços de transporte de passageiros prestados.

As garagens são locais de abrigo e de manutenção de ônibus onde se realizam ainda tarefas administrativas e comerciais, abrigando a sede da empresa operadora.

As viagens dos usuários do transporte público são motivadas por diversos fatores, distribuídos da seguinte forma:

- O usuário se desloca para o trabalho no comércio e/ou serviços, utilizando o ônibus na primeira hora da manhã e no final da tarde;
- Os trabalhadores das indústrias em sua grande maioria utilizam o transporte fretado disponibilizado pela própria empresa;
- Os estudantes também utilizam veículos específicos para esta finalidade, alguns contratados e outros próprios da Prefeitura;
- A origem/destino, em sua grande maioria, é do bairro para o centro e vice-versa, com poucos deslocamentos entre bairros.

Os locais de embarque e desembarque de passageiros de ônibus localizados nos passeios públicos são denominados genericamente de pontos de parada.

A existência de abrigos nos pontos de parada de ônibus é importante para proteger as pessoas das intempéries (chuva, sol e vento), proporcionando maior conforto aos usuários durante a espera. Alguns abrigos do município são dotados de mobiliário urbano.

A identificação dos pontos de parada é através da instalação de um poste com placa de serviços auxiliares de "ponto de parada", com ou sem a existência de abrigos.

A distância entre paradas tem grande influência na velocidade operacional dos veículos de transporte público. Na definição destas distâncias, devem ser contemplados os aspectos acessibilidade (distância de caminhada), concentração de usuários e tempo de parada para as operações de embarque e desembarque.





Em relação à posição da guia de meio fio, os pontos de parada no município são em posição normal, ou seja, espaços sinalizados em aproximadamente 23 m e com proibição de estacionamento para outros tipos de veículos, se não ônibus.

### **1.6.8 O Passeio Público**

Andar a pé é o ato mais humano de deslocamento. Todos nós somos pedestres em algum momento. Assim, as calçadas são elementos essenciais para a circulação das pessoas.

Em Ivoti, no que diz respeito às calçadas, há três situações comuns: vias sem calçadas, nas quais os pedestres precisam disputar o espaço com os veículos; vias com calçadas de baixa qualidade; e vias com calçadas em boas condições, principalmente na área central. Muitas calçadas são deixadas no terreno natural, com muitos buracos e irregularidades, além de formarem barro na chuva. Mesmo as calçadas em cimento/pedra grês ou similar são precárias, seja por sua manutenção deficiente, seja por apresentarem aclives e declives devido a topografia muito irregular em algumas regiões.

Muitas pessoas têm grande dificuldade de usar as calçadas, principalmente aquelas com deficiência ou que precisam empurrar carrinhos de feira ou levar bebês em carrinhos. Os acessos às garagens que avançam suas rampas sobre o passeio público têm transformado as calçadas em verdadeiros obstáculos aos usuários.

#### **1.6.8.1 Características físicas dos passeios públicos**

As características físicas mais importantes das calçadas, do ponto de vista da segurança e do conforto das pessoas são o tipo de piso (ligado à aderência para a pessoa não escorregar), sua qualidade física (ausência de buracos ou ondulações), sua declividade e a existência de barreiras à livre circulação dos pedestres.

A largura mínima para a circulação exigida pelo município é de 3,0 metros. Não é difícil perceber, caminhando na cidade, que a largura efetiva é muitas vezes inferior a 3,0 metros. Isto acontece porque as calçadas tiveram a sua largura diminuída, para aumentar o espaço disponível para o trânsito de veículos, por invasões, ou por falta de planejamento e fiscalização.

Outro aspecto importante – a declividade – pode afetar a segurança dos pedestres, dado o perigo de escorregar ou cair. Isto pode ser agravado caso o piso esteja em más condições, por exemplo, escorregadio quando molhado. Outro fato comum que prejudica os pedestres é a colocação, pelos donos das casas, de degraus altos nas calçadas em vias com aclive que projetam o piso plano da sua garagem até o meio fio.





Esta é mais uma demonstração da força da ideia do automóvel como um bem muito importante: o nivelamento da calçada resulta da preocupação em garantir o maior conforto para quem entra e sai do imóvel dirigindo um carro e não para assegurar a segurança e o conforto do pedestre que passa em frente.

### 1.6.8.2 Obstáculos à circulação nas calçadas

Outras barreiras à livre circulação dos pedestres são equipamentos e objetos como postes, caixas de correio, mobiliários urbanos, propagandas, mesas, exposição de produtos e outros quando colocadas em local inadequado ou quando a largura da calçada não permite espaço para eles (frente ao movimento dos pedestres). Isso sem falar nos automóveis que estacionam sobre as calçadas, obrigando os pedestres a circularem sobre o leito carroçável.

Assim, quando se mede a largura de uma calçada é sempre importante descontar a perda provocada por estes obstáculos à circulação, gerando o que se chama de “largura útil” da calçada, que vai realmente indicar qual é a sua capacidade física de acomodar o fluxo de pedestres.

### 1.6.8.3 Acessibilidade

A cidade que buscamos há que ser mais racional e mais democrática: a distribuição dos espaços há que ter relação direta com a quantidade de pessoas que os utilizam. Há que ser mais saudável, menos barulhenta, menos poluída.

Somente avançamos na construção desta almejada cidade focando nossa atenção nas pessoas antes que nos veículos, priorizando os modos de transporte coletivo, não motorizados e pedestres, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ambientalmente sustentável.

As cidades constituem-se no palco das contradições econômicas, sociais e políticas e o sistema viário é um espaço em permanente disputa entre diferentes atores, que se apresentam como pedestres, ciclistas, condutores e usuários de automóveis, caminhões, ônibus e motos. A existência de barreiras econômicas, sociais e, sobretudo físicas (arquitetônicas) atinge de forma mais contundente as populações mais pobres e menos protegidas, cuja circulação e acessibilidade ao espaço urbano são drasticamente reduzidas, impedindo o deslocamento de pessoas com deficiência e outras que possuem dificuldades de locomoção.

Um dos desafios é a inclusão de parcelas consideráveis da população na dinâmica das cidades. A acessibilidade deve ser vista como parte de uma política de mobilidade urbana que promova a inclusão social, a equiparação de oportunidades e o exercício da cidadania das pessoas com deficiência e idosos, com o respeito de seus direitos fundamentais.





Historicamente, o acesso das pessoas com deficiência aos sistemas de transporte urbano é associado à adaptação dos veículos, tendo como símbolo o acesso do usuário de cadeiras de rodas, por meio de elevadores, aos diversos tipos de veículos utilizados no Brasil. Essa visão impediu uma abordagem mais adequada do problema, desconsiderando os outros tipos de deficiência existentes e suas necessidades específicas.

A acessibilidade não se resume na possibilidade de se entrar em determinado local ou veículo, mas na capacidade de se deslocar pela cidade, através da utilização dos vários meios existentes de transporte, organizados em uma rede de serviços e, por todos os espaços públicos, de maneira independente.

Tão importante quanto adequar os espaços públicos para garantir a circulação dessas pessoas, eliminando-se as barreiras existentes, é evitar que se criem novas dificuldades. Além de garantir a mobilidade das pessoas com deficiência pela cidade, também deve ser promovido o acesso a prédios públicos, estabelecimentos de comércio, serviços e áreas de lazer.

Em função da idade, estado de saúde, estatura e outros condicionantes, muitas pessoas têm necessidades especiais para realizar seus deslocamentos, e receber informações, chegar até os terminais e pontos de parada, entrar nos veículos, ou simplesmente transitarem pelos espaços públicos. São essas pessoas que consideramos Pessoas com Restrição de Mobilidade e neste grupo incluímos as Pessoas Com Deficiência.

As deficiências podem ser divididas em cinco grandes grupos que são: física, mental, sensorial, orgânica e múltipla. A deficiência sensorial pode ser subdividida em visual e auditiva e a múltipla é assim considerada quando há a presença de dois ou mais tipos de deficiências associadas. Cada deficiência pode gerar determinados tipos de incapacidades que resultam em desvantagens em determinadas situações.

Essas desvantagens podem ser divididas em: ocupacional, de orientação, de dependência física e de mobilidade. Assim, o desafio das diferentes esferas de governo é implantar uma política pública que considere esse segmento da população reunindo um conjunto de ações para eliminar as desvantagens visando à equiparação de oportunidades entre os cidadãos.

O último censo do IBGE demonstra que 14,5% da população brasileira possuem algum tipo de deficiência, totalizando aproximadamente 24,6 milhões de pessoas. É importante salientar que esses números se referem somente ao total das deficiências, não considerando as pessoas com restrição de mobilidade, conforme definido acima.

Em 2000, o Brasil possuía 8,5% de idosos, o que representa 14 milhões de pessoas. Isso equivale a pelo menos um idoso em 26,5% dos lares. Entre 1991 e 2000, a população de idosos cresceu duas vezes e meia a mais que a população jovem.







Outro dado relevante é que 75% dos idosos são considerados pobres. Estima-se que, em 2025, 15% da população brasileira terá idade superior a 60 anos.

A Lei Federal nº. 13.146 de 6 de julho de 2015 (BRASIL, 2015), instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), e é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania, tem servido de referência quando falamos em transporte, mobilidade e acessibilidade.

As Leis Federais nº. 10.048, de 08 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000<sup>a</sup>) e a de nº. 10.098, de 19 de dezembro de 2000 (BRASIL, 2000<sup>b</sup>), estabeleceram normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, temporária ou definitivamente. A primeira determinou que os veículos de transporte coletivo produzidos no país deverão ser “planejados de forma a facilitar o acesso a seu interior das pessoas portadoras de deficiência”. A segunda estabeleceu normas gerais e critérios para a promoção da acessibilidade autônoma das pessoas com deficiência a edificações, espaços, mobiliários e equipamentos urbanos.

Ambas foram regulamentadas por meio do Decreto nº. 5.296, de 02 de dezembro de 2004, que definiu critérios mais específicos para a implementação da acessibilidade arquitetônica e urbanística e aos serviços de transportes coletivos. No primeiro caso, no que se refere diretamente à mobilidade urbana, o decreto define condições para a construção de calçadas, instalação de mobiliário urbano e de equipamentos de sinalização de trânsito e instalação de estacionamentos de uso público; no segundo, define padrões de acessibilidade universal para “veículos, terminais, estações, pontos de parada, vias principais, acessos e operação” do transporte rodoviário (urbano, metropolitano, intermunicipal e interestadual), metro-ferroviário, aquaviário e aéreo.

De acordo com essas leis, nas intervenções urbanísticas deve ser adotado o conceito de desenho universal que, conforme o próprio texto da norma define, visa atender à maior gama de variações possíveis das características antropométricas da população, buscando desenvolver soluções integradoras para atendimento a todos os usuários e evitando a criação de espaços segregados, áreas especiais, isoladas, destinadas apenas ao acesso de pessoas portadoras de deficiência.

Em junho de 2004 foi lançado pela SeMob o “Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Brasil Acessível”, que tem como objetivo apoiar os governos municipais e estaduais no desenvolvimento de ações que garantam a acessibilidade das pessoas com deficiência e restrição de mobilidade nos espaços públicos de circulação e nos serviços, principalmente de transporte coletivo.

Com o Programa Brasil Acessível, a SeMob espera contribuir para a reflexão sobre a qualidade das cidades que estão sendo construídas e como incorporar neste processo o





respeito às diferentes necessidades que as pessoas têm para se deslocar pelo espaço público e acessar todas as oportunidades que a cidade oferece.

Com o objetivo de difundir as informações e o conhecimento necessários para o desenvolvimento de uma política nacional de acessibilidade, a SeMob elaborou uma coleção de cadernos temáticos destinados gestores públicos, arquitetos, urbanistas, engenheiros, dirigentes de associações, lideranças do movimento social, enfim, todos aqueles que direta ou indiretamente estão envolvidos na construção das cidades.

A ABNT NBR 9050 (1994) foi elaborada no Comitê Brasileiro de Acessibilidade, pela Comissão de Estudo de Acessibilidade em Edificações, sendo que agora está na terceira edição. Esta norma estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade, devendo ser atendido em todos os seus aspectos.

Vale também salientar sobre o problema de acessibilidade e mobilidade das áreas rurais. Ela não se restringe à implantação e à conservação das vias, devendo incluir também a possibilidade e o grau de dificuldade de a população usufruir bens e serviços.

A distribuição da população na zona rural segue alguns padrões: uma parcela vive em aglomerados urbanos, normalmente menos densos do que as áreas urbanas; outros trabalham e residem em fazendas, sítios ou pequenas propriedades; e há um terceiro grupo, mais recente, de moradores de classes média, média alta e alta que se instalam em loteamentos (em geral condomínios fechados).

Todos estes moradores possuem necessidades básicas, similares aos habitantes das cidades: necessitam fazer compras, ir ao médico, estudar, resolver problemas pessoais, passear, receber amigos e todas outras atividades econômicas e sociais. Algumas destas necessidades podem ser providas na própria região (escolas, postos de saúde, pequenos comércios), outras só são encontradas no núcleo urbano; e mesmo para o acesso aos equipamentos existentes na área rural, muitas vezes é preciso percorrer grandes distâncias, impossíveis de serem vencidas a pé.

Os dois primeiros grupos de moradores são normalmente constituídos por cidadãos de baixa renda, que não possuem automóvel e dependem do transporte público ou, na ausência, se deslocam a pé, cavalo, charrete, bicicleta ou outros meios de transporte não motorizados.

Já no terceiro grupo, as famílias possuem até mais de um veículo, gerando um elevado número de viagens motorizadas por transporte individual para o atendimento de todas suas necessidades; além disto, estes loteamentos geram empregos para um certo número de pessoas que utilizam transporte coletivo.





### 1.6.9 As vias

As características mais importantes das vias para garantir a segurança, a fluidez e o conforto dos usuários são as condições do seu piso, a sua declividade, as características de suas curvas e a sua largura. Essencial também é a qualidade da sinalização colocada e a velocidade máxima estabelecida, que deve ser compatível com as condições geométricas da via.

Quanto ao tipo de pavimentação, a predominância é de asfalto, sendo que atualmente as novas pavimentações em bairros estão sendo executadas em blocos de concreto cujas características e vantagens são:

- Resistência e durabilidade: a resistência das peças garante elevada vida útil ao pavimento;
- Custo competitivo: excelente relação custo-benefício em comparação ao pavimento flexível e outros tipos de pavimento;
- Aspecto visual: é possível utilizar cores e padrões de assentamento diversos;
- Auxilia a drenagem urbana: parte da água da chuva é drenada para os lençóis freáticos;
- Economia de iluminação pública e conforto térmico: a cor clara reflete a luz e reduz a absorção de calor;
- Facilidade de manutenção, reutilização e reciclagem: as peças podem ser retiradas e recolocadas;
- Segurança para o usuário: o pavimento possui superfície antiderrapante.

Estudos de várias partes do mundo mostram que a colocação de asfalto elimina as inconveniências da poeira e do barro, mas leva imediatamente ao aumento da velocidade dos veículos, elevando conseqüentemente o risco e a gravidade dos acidentes. Caso a via atravessasse uma área de intenso movimento de pedestres ou ciclistas, os riscos de acidentes graves são ainda maiores.

Os estudos mostram também que a velocidade cresce com o aumento da largura “livre” da via pavimentada: o cérebro do motorista percebe a largura ao dirigir e ele imprime maior velocidade ao veículo, geralmente superior à máxima recomendada pela segurança, uma vez que não considera os perigos que podem advir dos demais usuários.

Em Ivoti, as vias estão sinalizadas com placas de regulamentação de limite de velocidade, mas a falta de fiscalização e o comportamento inadequado dos condutores levam aos excessos de velocidades em muitas vias da cidade.

Já a topografia é bastante irregular em boa parte da cidade. As ligações com determinadas áreas da cidade os aclives/declives são bastante acentuados.





### 1.6.10 Mobilidade urbana e meio ambiente

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2015) a mobilidade urbana surge como um novo desafio às políticas ambientais em um cenário de crescente urbanização. Entre os principais problemas apontados, destacamos:

- As limitações das presentes políticas públicas de transporte;
- A crescente motorização individual, bem como o aumento da frota de veículos destinados ao transporte de cargas.

Os desdobramentos de tais problemas são bem conhecidos: aumento da poluição atmosférica, poluição sonora, agravamento do crescimento global, produção de resíduos (peças estragadas, carcaças de veículos, pneus etc.) e degradação da qualidade de vida nas cidades. Neste sentido, para garantir a mobilidade urbana sustentável é necessária uma mudança paradigmática. A necessidade de substituição do modelo centrado na motorização e individualização do transporte culminou na aprovação da Lei Federal nº. 12.587, de 3 de janeiro de 2012, a qual criou a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012).

Entre os mecanismos da Política Nacional de Mobilidade Urbana afinados com a questão da sustentabilidade ambiental, destacamos:

- A integração da política federal de mobilidade urbana com a política de desenvolvimento urbano – incluindo nesta seara de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- A mitigação dos custos ambientais do transporte de cargas e pessoas;
- A priorização de meios de transporte não motorizados e do transporte coletivo sobre meios motorizados e individuais.

Em vista do exposto anteriormente, o planejamento da mobilidade urbana deve estar em consonância com as questões ambientais presentes no contexto da cidade. Questões como a rede de drenagem pluvial – bem como outras estruturas subterrâneas – a destinação dos resíduos sólidos, o depósito de materiais logradouros (ex: materiais de construção), a arborização e o trânsito da fauna podem ter impactos sobre a utilização e a segurança dos usuários de vias e passeios públicos. A drenagem urbana e a gestão dos resíduos sólidos, mesmo que aparentemente pouco relacionadas à mobilidade, podem dificultar o uso de passeios e vias públicas devido ao acúmulo de águas superficiais. Entupimentos causados pelo manejo e destinação impróprios dos resíduos sólidos, depósito de materiais, inadequação ou falta de manutenção rede de drenagem pluvial podem causar acidentes devido à aquaplanagem e da interrupção ou alteração do fluxo do trânsito de pedestres ou veículos.

Em relação à arborização, o uso de espécies impróprias para passeios públicos e a infraestrutura urbana, ou o plantio em áreas inadequadas, bem como a falta de manejo das árvores, pode acarretar danos à pavimentação, causar a interrupção do fornecimento de





energia elétrica e dificultar a visualização de placas de trânsito, para citar apenas alguns problemas. O trânsito de fauna pode ocasionar acidentes devido a tentativas de desviar veículos de animais durante a travessia de vias públicas, além de impor pressão sobre as populações silvestres.

Quanto à priorização do transporte individual não motorizado, além da relação direta entre os transtornos causados pela arborização realizada de forma inadequada com a dificuldade de deslocamento nas calçadas, podemos salientar a ausência de pavimentação nos passeios, bem como a inapropriação dos mesmos - incluindo a presença de acessos para veículos com declividade avançando sobre a área reservada ao fluxo de pessoas. A ausência ou a inadequação dos passeios também pode causar acidentes devido às quedas de transeuntes ocasionadas pelas más condições presentes, além de forçarem pedestres a trafegarem pelo meio da via pública, ficando expostos à atropelamentos.

Os problemas são agravados quando os usuários das calçadas são pessoas idosas e/ou com limitações físicas. Cabe, ainda, pensar na possibilidade de incorporação de pistas exclusivas para bicicletas e outros veículos não motorizados, respeitadas as questões espaciais, sobretudo relativas ao relevo acidentado presente na cidade. Não devemos esquecer do transporte coletivo, sua melhoria deve ser buscada através da ampliação de horários, número de linhas e redução de custos. Por último, há de se pensar em mecanismos para incentivar o compartilhamento de veículos particulares de forma a reduzir o número de veículos automotores subocupados em circulação.

Os motivos para os problemas supra descritos passam pela falta de dados, ausência de planejamento e de políticas públicas, inexistência de legislações municipais específicas, fiscalização deficitária, falta de informação e/ou desinteresse por parte da população e incapacidade do setor público de absorver as demandas inerentes aos temas aqui expostos (seja por falta de pessoal, equipamentos ou outras questões estruturais e administrativas).

Com base em tais considerações, é importante integrar ações para promover resultados mais efetivos tanto na área da mobilidade urbana quanto na área do meio ambiente. Neste sentido cabe incluir não só o Departamento de Meio Ambiente, mas também a Secretaria Municipal de Educação no planejamento da mobilidade urbana, visto que a educação para o trânsito e a educação ambiental são aspectos importantes para a sua implementação, sem esquecer os demais órgãos municipais.

### **1.6.11 Acidentes de trânsito**

Os acidentes de trânsito são uma das principais causas de óbito no Brasil, representando um grave problema de saúde pública, não só pelas perdas de vida e pelas sequelas resultantes, mas, também, pelos seus custos diretos e indiretos, que causam um importante ônus para a sociedade. O relatório de 2015 da Organização Mundial da Saúde indica a ocorrência de 1,3



milhão de mortes por acidente de trânsito no mundo. Os valores reais sobre as pessoas mortas são certamente superiores, devido ao sub-registro dos acidentes e das mortes ocorridas algum tempo após a ocorrência do acidente.

#### 1.6.11.1 Características dos acidentes de trânsito

Em países em desenvolvimento como o Brasil, uma das características dos acidentes de trânsito é que a maioria das vítimas é de pedestres e ciclistas, que são os participantes mais vulneráveis do trânsito. Nesses países, de 50% a 65% das vítimas fatais são pedestres, em comparação com 25% nos países desenvolvidos. Esta característica mostra o grau de violência no trânsito, na medida em que uma minoria conduzindo veículos impõe perdas sociais e econômicas enormes à maioria que anda a pé ou de bicicleta.

- Atropelamento: observa-se que os atropelamentos são muito mais numerosos – 23% do total dos acidentes de trânsito (WHO, 2013). É importante observar também a participação das fatalidades com motociclistas, que eram praticamente inexistentes, e que vêm aumentando rapidamente, chegando a 19% do total dos acidentes. No mesmo período, as mortes de condutores e passageiros de automóveis vêm diminuindo;
- Velocidade: a probabilidade de o atropelamento ser fatal cresce exponencialmente com a velocidade de impacto do veículo. Mesmo para velocidades de impacto que poderiam ser consideradas baixas, do ponto de vista do motorista – 40 km/h –, a probabilidade de o pedestre vir a falecer no acidente já é de quase 40%. Para velocidades de impacto em torno de 70 km/h, esta probabilidade é de praticamente 100%. Deve-se lembrar de que, na maioria dos casos, a partir das velocidades de impacto de 30 km/h os ferimentos já são muito graves;
- Idade, sexo e horário:
  - Os homens são vítimas muito mais frequentes que as mulheres, na proporção de 3 para 1;
  - A maior parte das pessoas acidentadas tem idade em torno de 20 a 30 anos, representando grande perda econômica para a sociedade;
  - Os acidentes aumentam no final de semana, sendo mais frequentes na sexta feira;
  - Os acidentes ocorrem em pequeno número durante a madrugada e crescem rapidamente em quantidade durante o dia, atingindo o pico entre às 12 e 18 horas.

#### 1.6.11.2 Causas dos acidentes de trânsito

Existe divergência entre os técnicos e especialistas a respeito das causas dos acidentes de trânsito.



Apesar dessa divergência, há consenso sobre o fato de os acidentes raramente terem uma causa única, sendo na realidade uma decorrência de duas ou três causas concomitantes.

Além disso, há certo consenso sobre alguns dos fatores que podem ser considerados mais importantes:

- Ambiente inadequado de circulação: quando ambientes de trânsito utilizados por pedestres e ciclistas são invadidos por automóveis, o número e a gravidade dos acidentes aumentam muito; este tipo de mudança, feita normalmente em nome da fluidez, é um dos maiores problemas dos países em desenvolvimento, nos quais os responsáveis pelo trânsito cedem às pressões dos proprietários de automóveis (ou do comércio) para facilitar o trânsito desses veículos, como se isto fosse “natural” ou “um custo do progresso”;
- Uso de álcool e outras drogas x Acidentes de trânsito: o número de internações na rede hospitalar pública do país caiu 28,3%, no período imediatamente posterior à promulgação da lei, em relação aos primeiros seis meses de 2008 (quando foi publicada a primeira lei mais rigorosa até então). O levantamento com dados do Ministério da Saúde mostrou que as internações caíram de 55.070 para 39.464 no país. Revelou ainda uma queda no número de mortes de internados e nos gastos com acidentados. A Secretaria Estadual da Saúde de São Paulo informou que o atendimento a vítimas de acidentes de trânsito caiu 19%, após a entrada em vigor da lei;
- Velocidade excessiva: os veículos têm uma energia cinética que precisa ser dissipada quando eles colidem com algum objeto; essa energia aumenta exponencialmente com a velocidade, tornando as velocidades altas muito perigosas em casos de acidentes; grande parte dos acidentes graves de trânsito é causada pela velocidade excessiva dos veículos envolvidos;
- Condições da pista e da sinalização: irregularidades, buracos e depressões na pista e sinalização ausente ou deficiente estão por trás de grande número de acidentes;
- Estado de manutenção dos veículos: veículos em precário estado de manutenção, principalmente no tocante à condição dos freios e da suspensão, são causas de grande quantidade de acidentes;
- Uso do telefone celular: quando o assunto é direção, segurança deve vir sempre em primeiro lugar. Por mais que existam diversos fatores que possam causar acidentes envolvendo veículos, o principal deles é o descuido dos motoristas – especialmente o uso do celular no trânsito, uma das maiores causas de colisões e atropelamentos atualmente nas ruas e estradas brasileiras. De acordo com o DETRAN (UNIDAS FROTAS, 2018), o uso de celulares no trânsito aumenta em 400% o risco de acidentes. Com a evolução da tecnologia e a presença cada vez mais constante dos aparelhos em nossas vidas, esse risco se torna cada vez maior.





## CAPÍTULO II PROGNÓSTICO

### 2. APRESENTAÇÃO

As projeções populacionais foram desenvolvidas para o município de Ivoti, considerando-se os valores, obtidos no último censo demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com projeções populacionais para os horizontes 2020, 2025, 2030, 2035 e 2040 partindo dos dados censitários de 2010.

#### 2.1 PROGNÓSTICO DEMOGRÁFICO E FROTA

O prognóstico aqui apresentado tem como finalidade prospectar o crescimento e desenvolvimento do município para os horizontes dos projetos considerando os cenários de curto (5 anos), médio (10 anos) e longo prazo (20 anos).

Atendendo aos princípios metodológicos aplicáveis, deverão ser avaliadas as variáveis referentes aos seguintes aspectos:

- Prognóstico Populacional: a evolução populacional e o do número de domicílios baseados nos dados do IBGE;
- Evolução da frota veicular do município;
- Potencialidades territoriais em função de vazios urbanos existentes;
- Vetores de expansão urbana para diferentes usos/atividades.

##### 2.1.1 Aspectos Metodológicos

Do ponto de vista metodológico, as projeções populacionais podem ser calculadas utilizando-se diferentes procedimentos, tendo como base dados do IBGE. Para a projeção populacional, o IBGE incorpora, em seu conjunto de previsões, as componentes do crescimento demográfico, mortalidade, fecundidade e migração permitindo uma visão da dinâmica demográfica.

##### 2.1.2 Prognóstico para as variáveis populacionais

Para a projeção populacional, primeiramente projetou-se a população total utilizando a metodologia matemática de crescimento constante adotada pelo IBGE para a verificação do comportamento da projeção populacional. De acordo com o IBGE, a população do Município em 2010 era de 19.874 habitantes, com projeção estimada para 2021 de 25.068, o que significa uma taxa de crescimento anual médio de cerca 2,37 % ao ano.







A tabela a seguir apresenta a evolução da população e do número de domicílios entre 2010 e 2040, utilizando a taxa de crescimento anual de 2,37% ao ano.

Tabela 4 - Projeção da evolução populacional entre 2010 a 2040.

| Ano  | População estimada | Nº de domicílios estimado |
|------|--------------------|---------------------------|
| 2010 | 19.874             | 7.290                     |
| 2015 | 22.343             | 8.196                     |
| 2020 | 24.523             | 9.214                     |
| 2025 | 27.570             | 10.359                    |
| 2030 | 30.996             | 11.646                    |
| 2035 | 34.846             | 13.093                    |
| 2040 | 39.176             | 14.720                    |

### 2.1.3 Evolução comparativa dos indicadores analisados

A tabela a seguir apresenta a comparação entre a prospecção do crescimento da população apresentado no tópico anterior, com a prospecção de crescimento da frota utilizando-se dos critérios metodológicos apresentados. Para cada ano são prospectados o crescimento populacional a uma taxa 2.37 % ano e uma taxa de crescimento da frota de 6,4 % ao ano.

A Tabela a seguir apresenta o comparativo entre a evolução populacional, dos domicílios e da frota, nos horizontes indicados.

Tabela 5 - Projeção comparativa das variáveis de análise.

| Ano                           | Horizonte | População | Domicílios | Frota  |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|--------|
| 2021                          | Atual     | 25.068    | 9.432      | 16.261 |
| 2025                          | Curto     | 27.570    | 10.359     | 20.840 |
| 2030                          | Médio     | 30.996    | 11.646     | 28.419 |
| 2040                          | Longo     | 39.176    | 14.720     | 52.840 |
| Acréscimo estimado em 19 anos |           | 14.108    | 5.288      | 36.579 |

Da relação entre estas variáveis é possível identificar a taxa de motorização (número de habitantes por veículo e número de veículos por domicílio).



Tabela 6 - Relação entre a frota, habitantes e domicílios.

| Ano  | Tempo | Habitantes por veículos | Veículos por domicílio |
|------|-------|-------------------------|------------------------|
| 2021 | Atual | 1,5416                  | 1,72                   |
| 2025 | Curto | 1,3229                  | 2,01                   |
| 2030 | Médio | 1,0906                  | 2,44                   |
| 2040 | Longo | 0,7414                  | 3,58                   |

Pela leitura do quadro acima observa-se pelas projeções realizadas que no horizonte de longo prazo (19 anos), a tendência é de saturação, isto é, 0,7 veículo por habitante e 3,5 veículos por domicílio.

Em que pese esta tendência, há de se considerar externalidades demográficas e sociológicas que implicam em correções nesta curva de crescimento ascendente, entre elas:

- Apenas pessoas com mais de 18 anos (cerca de 75% da população global) possuem habilitação para condução de veículos;
- Uma mesma pessoa pode ser proprietária de 02 (dois) veículos para usos distintos, por exemplo, automóvel para passeio e caminhão/ônibus para trabalho;
- Do ponto de vista comportamental, observam-se tendências menores de utilização do automóvel mediante posse de veículos, com transferência gradativa para modos de aluguel sob demanda, com a utilização de plataformas de comunicação digitais (*Uber* e similares).

#### 2.1.4 Prospecção do Ponto de Saturação da frota

Mesmo que uma mesma pessoa com mais de 18 (dezoito) anos possua mais de um veículo, e apenas um pode ser utilizado concomitantemente, atingindo assim o ponto de saturação quando a frota se iguala ao número de habitantes aptos à condução veicular.

A tabela a seguir apresenta a prospecção do ponto de saturação do crescimento da frota a partir da hipótese apresentada:

Tabela 7 - Prospecção do ponto de saturação do crescimento da frota.

| Projeção populacional |           |        |                           |                 |
|-----------------------|-----------|--------|---------------------------|-----------------|
| Ano                   | Horizonte | Global | com mais de 18 anos (75%) | Frota corrigida |
| 2021                  | Atual     | 25.068 | 18.801                    | 16.261          |
| 2025                  | Curto     | 27.570 | 20.677                    | 20.840          |
| 2030                  | Médio     | 30.996 | 23.247                    | 23.247*         |



|      |       |        |        |         |
|------|-------|--------|--------|---------|
| 2040 | Longo | 39.176 | 29.382 | 29.382* |
|------|-------|--------|--------|---------|

(\*) A partir do ponto de saturação a evolução da frota acompanha a evolução populacional com mais de 18 anos.

A tabela acima nos indica que próximo ao ano de 2025 o crescimento da frota atingira o ponto de saturação, quando todos os adultos com mais de 18 anos teriam posse de um veículo. A partir desta data, o crescimento da frota acompanharia o crescimento populacional.

## 2.2 POTENCIALIDADES TERRITORIAIS

A disponibilidade de áreas urbanizadas sobre vazios urbanos existentes, com potencial de expansão, providas ou não de infraestrutura de serviços e equipamentos públicos é um componente fundamental para as políticas de uso e ocupação do solo, que irão se refletir na mobilidade urbana a médio e longo prazos. A análise de possíveis áreas para localizações e/ou futura reserva para os diferentes usos deve ser objeto de análises territoriais que contemplem o aproveitamento e otimização da infraestrutura estrutura viária com potencialidade para expansão.

Considerando a totalidade do território inserido no perímetro urbano do município definido no Plano Diretor, observam-se diferentes padrões de uso e ocupação do solo e densidades populacionais, definidos em parte por sua ocupação primitiva (ao longo do eixo da Av. Presidente Lucena) e em parte pela topografia local e regional marcada por aclives/declives acentuados e por microbacias hidrográficas.

Considerando as limitações fisiográficas existentes, a área urbanizada apresenta potencialidades territoriais de expansão essencialmente no setor leste, onde se encontram grandes vazios com potencialidade de urbanização, conforme traçado viário de referência contido no Plano Diretor do Município.

### 2.2.1 Prospecção dos Vetores de Expansão e Desenvolvimento

Em que pese os fatores que condicionam o uso e ocupação do solo, podemos prospectar a expansão urbana a partir de tendências atuais e fatores relacionados a disponibilização de infraestrutura e equipamentos urbanos conforme apontamentos a apresentados na sequência.

Os setores urbanos consolidados apresentam a predominância de usos conforme descrito na caracterização físico-territorial. Entretanto, a dinâmica urbana e fatores relacionados à geografia vem apresentando novas tendências de ocupação e/ou concentração de atividades.

Com base na ocupação atual, diretrizes de desenvolvimento propostas pelo Plano Diretor Municipal e tendências de desenvolvimento em curso, é possível prospectar os seguintes vetores de expansão e desenvolvimento para o horizonte do projeto:





- Vetores de expansão residenciais

O uso residencial tende a se expandir multivetorialmente sobre todo o território ocupando vazios urbanos formados por lotes individuais mais centralizados e centro expandido, bem como de vazios urbanos de pequenas e médias dimensões existentes na área urbana consolidada. Também se observa uma dinâmica de verticalização na área central por processo de renovação e substituição de unidades antigas.

Além da densificação das zonas já consolidadas o município apresenta potencialidades territoriais para expansão sobre vazios existentes, conforme já caracterizado no tópico anterior em especial:

- Extensa gleba de vazios urbanos localizados ao leste entre a Rua Castro Alves e a BR116.
- Ocupação de terras altas remanescentes e ao longo da Av. Capivari em direção à Lindolfo Collor;
- Gebas ao norte/nordeste junto à cidade histórica.

Observação: A ocupação do setor nordeste e norte fica condicionado ao provimento de infraestrutura viária conforme previsto no plano diretor especialmente a 3ª. perimetral.

- Vetores de expansão para atividades de comércio e serviços.

Atendendo à dinâmica atual, as atividades de comércio e serviços tendem a se concentrar nos núcleos centrais ao longo da Av. Pres. Lucena e Rua Castro Alves, avançando para quarteirões adjacentes. Nestes locais as atividades de comércio e serviços tendem a se expandir com renovação e/ou substituição de usos residências por usos comerciais/serviços e por densificação do próprio uso de comércio e serviços.

Ao longo da Av. Bom Jardim o comércio e serviços existentes é mais direcionado para comercialização de produtos de maior porte e setor automotivo.

- Vetores de Expansão de usos industriais

Grandes plantas indústrias ligadas ao setor alimentício em funcionamento especialmente concentradas ao longo do eixo da Av. Bom Jardim sem ou trecho inicial (próximo a BR116). A expansão para atividades industriais é previsível neste setor com expansão do parque existente e ocupação de vias marginais a BR116.





## CAPÍTULO III PLANO DE DIRETRIZES VIÁRIAS

### 3 DA INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE URBANA

#### 3.1. APRESENTAÇÃO

O Plano Diretor de Mobilidade Urbana é configurado pelo arcabouço jurídico que estabelece as diretrizes para a mobilidade local e pela infraestrutura viária que configura o Modelo Espacial de Mobilidade Urbana apresentado no presente Anexo. O Modelo Espacial é definido como o conjunto de parâmetros estabelecidos para a circulação urbana, expresso através de representações espaciais consubstanciadas em diretrizes viárias, e que darão suporte às redes de navegação urbana, devidamente tratados e hierarquizados para atender aos diferentes modos de circulação.

#### 3.2. DO MODELO FÍSICO

O Modelo Físico é configurado em diretrizes que (re)organizam e complementam o sistema viário e demais elementos de infraestrutura relacionados, de modo a propiciar uma malha viária que cubra todo o território do município, com a superação de barreiras fisiográficas, dando vazão aos fluxos de tráfego com menor tempo de viagem, segurança e menor consumo energético.

##### 3.2.1. Objetivos

São objetivos do Modelo Espacial de Mobilidade Urbana:

- Propiciar infraestrutura de circulação para os diferentes modos de transporte;
- Aumentar a capacidade de circulação do sistema mediante a organização funcional mais eficiente da infraestrutura disponível;
- Produzir uma rede de navegação de modo a alcançar uma melhor eficiência, e diminuição dos tempos de deslocamento;
- Propiciar uma rede de navegação segura para os modos não motorizados, de forma a proteger a circulação dos entes mais frágeis, especialmente pedestres e ciclistas;
- Aumenta a oferta de vias para absorção de demandas futuras em *links/nós* já saturados ou em vias de saturação;
- Integrar e complementar a malha viária em setores em que há rupturas do tecido urbano por discontinuidades espaciais de oferta de vias; e



- Prover novas ofertas de infraestrutura viária em zonas de expansão urbana com a proposição de uma malha estruturadora que servirá de orientação aos futuros loteamentos.

### 3.2.2. Da Funcionalidade das vias

No conjunto hierarquizado das vias apresentado, estas apresentam diferentes funcionalidades e prioridades de circulação em função do seu papel estratégico no conjunto do sistema viário local.

A tabela a seguir apresenta a classificação das vias, suas funções e prioridades de utilização:

Tabela 8 - Funcionalidade das vias conforme classificação hierárquica.

| Classificação         | Função   | Prioridade de utilização  |
|-----------------------|--|---|
| Rodovias              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conexões regionais em vias expressas, servindo ainda como links para a circulação local</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tráfego de Passagem</li><li>• Transporte de Carga,</li><li>• Transporte Metropolitano</li><li>• Tráfego Geral</li></ul>   |
| Arteriais<br>Classe 1 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ligações da malha viária estrutural urbana com interfaces regionais</li><li>• Conexões estruturantes entre bairros e área central</li><li>• Prioridade na fluidez</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte de Carga,</li><li>• Transporte Coletivo</li><li>• Tráfego Geral</li><li>• Circulação de Ciclistas</li><li>• Circulação de pedestres</li></ul>  |
| Arteriais<br>Classe 2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ligações interbairros sem passar pelo centro</li><li>• Macro acessibilidade interbairros;</li><li>• Equilíbrio entre a fluidez e acessibilidade</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte de Carga local</li><li>• Transporte Coletivo</li><li>• Tráfego Geral</li></ul>   |
| Coletoras<br>Classe 1 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Distribuição e recebimento de fluxos das vias estruturais para as vias locais.</li><li>• Macro e micro acessibilidade de inter e intra bairros bairro</li><li>• Equilíbrio entre a fluidez e acessibilidade.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte Coletivo</li><li>• Transporte de carga com restrição de porte</li><li>• Tráfego Geral</li><li>• Circulação de pedestres</li><li>• Circulação de ciclistas em tráfego compartilhado</li></ul> |

|                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| Coletoras<br>Classe 3       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Coleta e distribuição de fluxos gerados pelo uso e ocupação do solo laterais às rodovias sem a necessidade de acessar as rodovias para links parciais</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte de Carga</li><li>• Tráfego geral</li><li>• Circulação de ciclistas nas vias indicadas</li></ul> |
| Arteriais<br>Semi-expressas | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ligações interbairros periféricas</li><li>• Conexão com o sistema de rodovias</li><li>• Prioridade na fluidez</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tráfego de carga</li><li>• Tráfego geral</li><li>• Ciclovias</li></ul>                                     |

Fonte: Compilação do autor baseado em literatura técnica específica.

### 3.3. DIRETRIZES PARA O MODELO PROPOSTO

A partir dos elementos balizadores do diagnóstico e das diretrizes de referência apresentados nos tópicos anteriores, para a implementação do Modelo Físico são propostas configurações espaciais continuadas no sistema viário, devidamente hierarquizados, de modo a caracterizar eixos viários estruturantes sobre a malha viária.

O Modelo Físico é proposto a partir da hierarquização viária, considerando os critérios de classificação descritos. O modelo é configurado a partir do sistema viário existente, devidamente re-hierarquizado, e de sua complementação estrutural utilizando os conceitos apresentados.

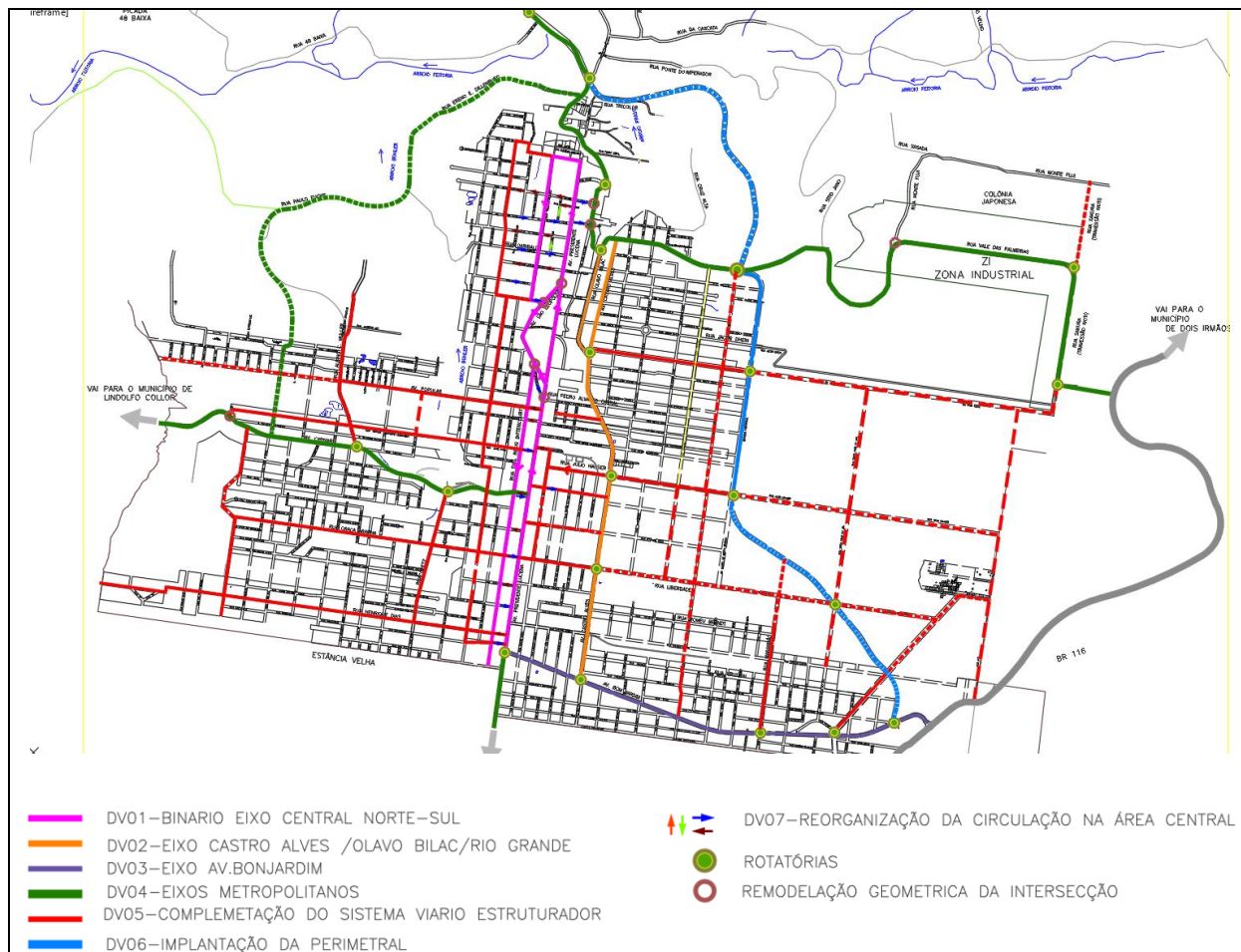
A implementação do Modelo Físico é apresentada na forma de Diretrizes Viárias, considerando as potencialidades das vias existentes, proposição de novas vias e intervenções complementares na forma de rearranjos geométricos, alargamentos e obras de arte, e soluções de engenharia de tráfego.

Na conformação do Modelo Físico Espacial de Mobilidade Urbana, são propostas as seguintes diretrizes que irão constituir programas de implantação continuada e integrada do modelo proposto:

- DV01 - Binário Eixo Central Norte Sul
- DV02 - Eixo Castro Alvas /Olavo Bilac
- DV03 - Eixo de Acesso Av. Bom Jardim
- DV04 - Eixos Metropolitanos
- DV05 - Complementação do Sistema Viário Estrutural
- DV06 - Implantação da Perimetral
- DV07 – Circulação na área central

A figura a seguir apresenta a espacialização das diretrizes viárias criadas.

Figura 3 – Mapa Ivoti com a indicação das diretrizes de referência.



As diretrizes apresentadas compreendem linhas de ação macro que, conforme especificidades e condicionantes para a sua implementação, são fracionadas em subdiretrizes para intervenções específicas, conforme será apresentado no detalhamento de cada uma a seguir.

### 3.4. ESPECIFICAÇÃO DAS DIRETRIZES

As diretrizes apresentadas na figura serão detalhadas a seguir, com sua representação espacial bem como as obras/ações necessárias à sua implementação e quanto aos prazos estimados para a sua execução, tendo como referência:



### 3.4.1. DV01 – BINÁRIO EIXO CENTRAL SUL - NORTE

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Caracterização</b><br/>           Trata-se de diretriz com ações sobre o sistema viário estruturante interbairros e de conexões regionais, com a qualificação / complementação de eixos existentes e abertura de novos eixos, especialmente para desvio das rotas de carga e passagem.         </li> <li> <b>Proposta</b><br/>           Criação de um binário de tráfego tendo essencialmente dois eixos: sul-norte utilizando-se da Av. Pres. Lucena, e norte-sul as Ruas Bento Gonçalves, Mal. Floriano Peixoto, São Leopoldo e Régis Bitencourt         </li> </ul> | <p>Figura 4 – Espacialização da DV01.</p> |
|--|---|

As diretrizes DV01 são compostas pelas subdiretrizes a seguir:

#### DV01.1 – Eixo Sul-Norte

Tabela 9 - Implantação de mão única na Av. Pres. Lucena, sentido sul-norte.

|                 | Localização / Trecho                   | Obra  | Gabarito  | Prazo        |
|-----------------|--|---|-----------|--------------|
| <b>DV01.1.1</b> | <b>AV. PRES. LUCENA</b>                |   |           | <b>Prazo</b> |
| DV01.1.1.1      | Entre a Rua Riachuelo e Jacob Schwenck | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido sul-norte</li> <li>Ambiente ciclável</li> <li>Rota de Caminhabilidade</li> <li>Traffic Calming / Moderador de tráfego</li> </ul> | Existente | Médio        |

|            |  |  |                                      |       |
|------------|--|--|--------------------------------------|-------|
| DV01.1.1.2 | Conexão com a Av. Bom Jardim                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de rotatória (figura 13)</li> </ul>   | Conforme desenho anexo<br>Re = 13,5m | Curto |
| DV01.1.1.3 | Conexão com a Rua Riachuelo                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Canalização de fluxos (figuras 13 e 14)</li> </ul>  | Conforme desenho anexo               | Médio |
| DV01.1.1.4 | Conexão com a Rua Capivara                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Canalização de fluxos</li> </ul>  | Projeto a ser elaborado              | Médio |
| DV01.1.1.5 | Conexão com a Rua Pedro Alvarez Cabral                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Canalização de fluxos (figura 4)</li> <li>Proibição conversão à esquerda</li> <li>Implantação de um semáforo</li> </ul> | Conforme desenho anexo               | Médio |
| DV01.1.1.6 | Conexão com a Rua Carlos Dillemburg                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Canalização de fluxos (figura 4)</li> <li>Proibição de conversão à esquerda</li> </ul>                                  | Conforme desenho anexo               | Médio |
| DV01.1.1.7 | Conexão com a Rua São Leopoldo                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Remodelação da interseção</li> </ul>  | Existente                            | Médio |
| DV01.1.1.8 | Conexão com a Rua Jacob Schneck / Pedro Klein Sobrinho | <ul style="list-style-type: none"> <li>Remodelação geométrica para canalização de fluxos</li> </ul>  | Projeto a ser elaborado              | Médio |

Figura 5 - Desenho DV01.1.1.2 e DV01.1.1.3 Conexão da Av. Pres. Lucena com a Av. Bom Jardim.



Figura 6 - Desenho DV01.1.1.3 Conexão da Av. Pres. Lucena com a Rua Riachuelo.



Figura 7 - Desenho DV01.1.1.5 e DV01.1.1.6 Conexão da Av. Pres. Lucena com a Rua Pedro A. Cabral e Rua Carlos Dillemburg.

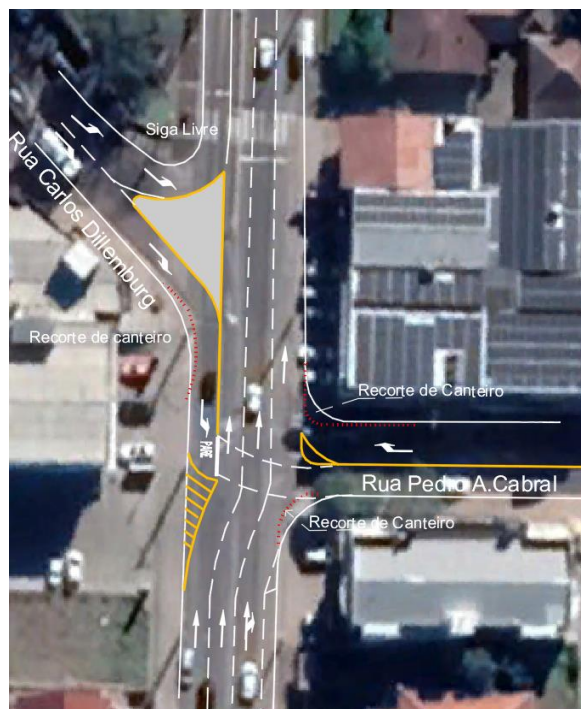
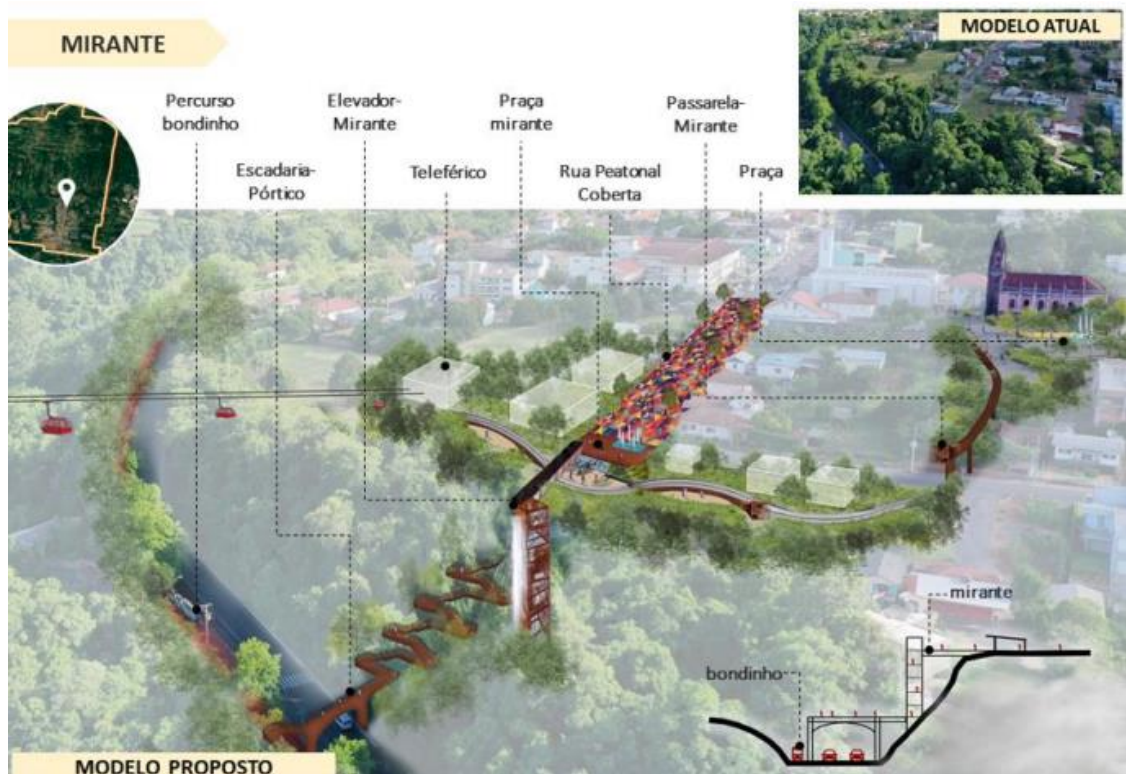


Figura 8 – Mobilidade 2 /Av. Pres. Lucena Projeto “Ivoti 100”.



Fonte: MR Arquitetura da Paisagem / Projeto “Ivoti 100”.  
 Figura 9 - Mirante Av. Pres. Lucena Projeto “Ivoti 100”.



Fonte: MR Arquitetura da Paisagem / Projeto “Ivoti 100”.

## DV01.2 - Eixo Norte-Sul

Tabela 10 - Implantação de mão única nas Rua Bento Gonçalves, Floriano Peixoto, São Leopoldo, Régis Bitencourt sentido norte-sul.

|                 | Localização / Trecho   | Obra   | Gabarito                             | Prazo |
|-----------------|--|--|--------------------------------------|-------|
| <b>DV01.2.1</b> | <b>RUA BENTO GONÇALVES</b>   |  |                                      |       |
| DV01.2.1.1      | Entre a Rua Jacob Schneck e Mal. Floriano Peixoto                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido norte-sul</li> <li>Remodelação das faixas de tráfego</li> <li>Rotas de Caminhabilidade</li> </ul>   | Existente                            | Médio |
| DV01.2.1.2      | Conexão com a Rua Mal. Floriano Peixoto                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Correção de raio de giro</li> <li>Sinalização de desvio para ônibus e caminhões conduzindo para a Rua Dom Pedro II</li> <li>Rotas de Caminhabilidade</li> </ul> | Existente                            | Médio |
| <b>DV01.2.2</b> | <b>RUA MAL. FLORIANO PEIXOTO</b>                                       |  |                                      |       |
| DV01.2.2.1      | Entre a Rua Bento Gonçalves e São Leopoldo                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido oeste-leste</li> <li>Canalização de fluxos no cruzamento com a Rua São Leopoldo (figura 3.8)</li> <li>Rotas de Caminhabilidade</li> </ul>     | Conforme desenho anexo               | Médio |
| DV01.2.2.2      | Entre a Rua Bento Gonçalves e Dom Pedro II                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão dupla, como rota para desvio de ônibus e caminhões para a Rua Dom Pedro II</li> </ul>   | Projeto a ser elaborado              | Médio |
| <b>DV01.2.3</b> | <b>RUA SÃO LEOPOLDO</b>  |  |                                      |       |
| DV01.2.3.1      | Entre a Rua Mal. Floriano Peixoto e Carlos Dillemburg                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido norte-sul</li> <li>Canalização de fluxo (figura 3.8)</li> <li>Rotas de Caminhabilidade</li> </ul>   | Conforme desenho anexo<br>Re = 15,0m | Médio |
| DV01.2.3.2      | Entre a Av. Pres. Lucena (centro) e Av. Pres. Lucena (Praça Concórdia) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambiente ciclável</li> </ul>  | Existente                            | Médio |
| <b>DV01.2.4</b> | <b>RUA CARLOS DILLEMBURG</b>   |  |                                      |       |
| DV01.2.4.1      | Entre a Rua São Leopoldo e Christiano Möebus                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido norte-sul</li> <li>Remodelação das faixas de tráfego (figura 3.9)</li> <li>Rotas de Caminhabilidade</li> </ul>                                | Conforme desenho anexo<br>Ri = 16,0m | Médio |
| DV01.2.4.2      | Conexão com a Rua Régis Bitencourt                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento do raio de giro na esquina com a Rua C. Möebus</li> <li>Canalização de fluxos (figura 3.10)</li> </ul>  | Conforme desenho anexo<br>Re = 13,0m | Médio |

|                 |   |   |                                      |       |
|-----------------|---|---|--------------------------------------|-------|
|                 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rota de Caminhabilidade</li> </ul>   |                                      |       |
| DV01.2.4.3      | Entre a Rua São Leopoldo e Av. Pres. Lucena | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mão única sentido norte-sul</li> <li>• Canalização de fluxos (figura 3.5)</li> </ul> | Conforme desenho anexo<br>Re = 12,0m | Médio |
| <b>DV01.2.5</b> | <b>RUA REGIS BITENCOURT</b>                 |   |                                      |       |
| 1.2.5<br>DV0.1  | Entre a Rua Christiano Möebus e Riachuelo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mão única sentido norte-sul</li> <li>• Rotas de Caminhabilidade</li> </ul>           | Existente                            | Médio |

Figura 10 - Desenho DV01.2.2.1 e DV01.2.2.2 Distribuição da circulação na Rua Mal. Floriano Peixoto.

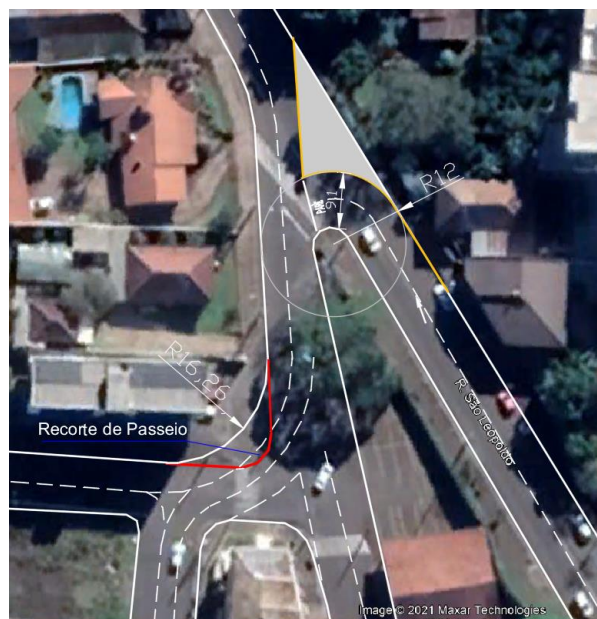




Figura 11 - Desenho DV01.2.3.1 Conexão da Rua Mal. Floriano Peixoto com a Rua São Leopoldo.



Figura 12 - Desenho DV01.2.4.1 e DV01.2.4.2 Conexão da Rua São Leopoldo com a Rua Carlos Dillemburg / Régis Bitencourt.



### 3.1.3. DV01.3 - Vias Transversais entre o Binário

Tabela 11 - Vias Transversais entre o Binário.

| SETOR SUL |                                |   |                         |       |
|-----------|--------------------------------|---|-------------------------|-------|
|           | Localização / Trecho           | Obra  | Gabarito                | Prazo |
| DV01.3.1  | Rua São Leopoldo (Setor Norte) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção de mão dupla entre Av. Pres. Lucena e Mal. Floriano Peixoto</li> <li>Canalização de fluxos na conexão com a Rua Mal. Floriano Peixoto (figura 3.8)</li> </ul> | Existente               | Médio |
| DV01.3.2  | Rua São Leopoldo (Setor Sul)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido leste-oeste</li> <li>Canalização de fluxos na conexão com a Rua Carlos Dillemburg (figura 3.5)</li> </ul>  | Conforme desenho anexo  | Médio |
| DV01.3.3  | Rua Carlos Dillemburg          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido oeste-leste</li> <li>Correção de raio de giro e canalização para ingresso na Av. Pres. Lucena (figura 3.5)</li> </ul>                                  | Conforme desenho anexo  | Médio |
| DV01.3.4  | Rua Anchieta                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido Leste-Oeste</li> </ul>   | Existente               | Médio |
| DV01.3.5  | Rua Alberto Pasqualini         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido Leste-Oeste</li> </ul>   | Existente               | Médio |
| DV01.3.6  | José Fuhr                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido oeste-leste</li> </ul>   | Existente               |       |
| DV01.3.7  | Av. Capivara                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão dupla</li> <li>Canalização de fluxos na conexão com a Av. Pres. Lucena</li> <li>Ambiente ciclável</li> </ul>   | Projeto a ser elaborado | Médio |
| DV01.3.8  | Rua Portugal                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido Leste-Oeste</li> </ul>   | Existente               | Médio |
| DV01.3.9  | Rua Graça Aranha               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido oeste-leste</li> <li>Ambiente ciclável</li> </ul>  | Existente               | Médio |
| DV01.3.10 | Rua Guilherme Dietrich         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido Leste-Oeste</li> </ul>   | Existente               | Médio |
| DV01.3.11 | Rua Arthur Strasburguer        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido oeste-leste</li> </ul>   | Existente               | Médio |
| DV01.3.12 | Rua Henrique Dias              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alargamento viário</li> <li>Mão única sentido Leste-Oeste</li> </ul>   | Conforme PDDU           | Médio |
| DV01.3.13 | Rua Riachuelo                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mão única sentido oeste-leste</li> <li>Correção de raio de giro no ingresso da Av. Pres. Lucena</li> </ul>   | Conforme desenho anexo  | Médio |



### 3.4.2. DV02 – EIXO RUA CASTRO ALVES / OLAVO BILAC

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Caracterização</b><br/>           Trata-se de diretriz com ações sobre o sistema viário estruturante interbairros e de conexões regionais, com a qualificação / complementação de eixos existentes e abertura de novos eixos, especialmente para desvio das rotas de carga e passagem.         </li> <li> <b>Proposta</b><br/>           Alargamento viário conforme previsto no Plano Diretor e tratamento dos pontos de saturação e/ou potencialmente perigosos.         </li> </ul> | <p>Figura 13 – Espacialização da DV02.</p> |
|---|--|

As diretrizes DV02 são compostas pelas subdiretrizes a seguir:

Tabela 12 - Eixo Rua Castro Alves / Olavo Bilac.

|               | Localização / Trecho               | Obra   | Gabarito      | Prazo |
|---------------|------------------------------------|--|---------------|-------|
| <b>DV02.1</b> | <b>RUA CASTRO ALVES</b>            |  |               |       |
| DV02.1.1      | Entre Av. Bom Jardim e Olavo Bilac | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alargamento viário</li> <li>Reurbanização</li> <li>Ambiente ciclável</li> </ul> | Conforme PDDU | Longo |
| DV02.1.2      | Conexão com a Av. Bom              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inserção de uma rotatória</li> </ul>  | Conforme      | Médio |

|               |   |  |                         |       |
|---------------|---|--|-------------------------|-------|
|               | Jardim                                  | (figura 3.13)  | desenho<br>Re = 27,0m   |       |
| DV02.1.3      | Conexão com a Rua da Liberdade          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inserção de uma rotatória</li> </ul>          | Projeto a ser elaborado | Médio |
| DV02.1.4      | Conexão com a Rua Júlio Hauser          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remodelação da rotatória existente</li> </ul> | Projeto a ser elaborado | Médio |
| DV02.1.5      | Conexão com a Rua Pedro A. Cabral       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de uma rotatória</li> </ul>       | Projeto a ser elaborado | Longo |
| DV02.1.6      | Conexão com a Rua Olavo Bilac           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de uma rotatória</li> </ul>       | Projeto a ser elaborado | Longo |
| <b>DV02.2</b> | <b>RUA OLAVO BILAC</b>                  |  |                         |       |
| DV02.2.1      | Entre Castro Alves e Vale das Palmeiras | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alargamento viário</li> </ul>                 | Conforme PDDU           | Longo |

### 3.4.3. DV03 - EIXO DE ACESSO AV. BOM JARDIM

- **Caracterização**

Trata-se de diretriz com ações sobre o sistema viário estruturante interbairros e de conexões regionais, com a qualificação / complementação de eixos existentes e abertura de novos eixos.

- **Proposta**

Tratamento dos pontos críticos e remodelação das faixas de tráfego no gabarito existente

Figura 14 – Espacialização da DV03.



As diretrizes DV03 são compostas pelas subdiretrizes a seguir:

Tabela 13 - Eixo Av. Bom Jardim.

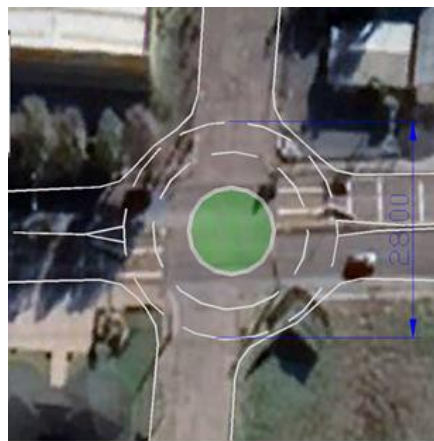
|               | Localização / Trecho               | Obra   | Gabarito                              | Prazo |
|---------------|------------------------------------|--|---------------------------------------|-------|
| <b>DV03.1</b> | <b>AV. BOM JARDIM</b>              |  |                                       |       |
| DV03.1.1      | Entre BR116 e Av. Pres. Lucena     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Remodelação das faixas de tráfego</li> <li>Proibição de estacionamento ao logo da via, ambos os sentidos</li> </ul> | Projeto a ser elaborado               | Curto |
| DV03.1.2      | Conexão com a Perimetral projetada | <ul style="list-style-type: none"> <li>Execução de uma alça para acesso à Perimetral</li> </ul>  | Projeto a ser elaborado               | Longo |
| DV03.1.3      | Conexão com a Rua Castro Alves     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de uma rotatória (figura 3.13)</li> </ul>   | Conforme desenho<br>Re = 27,0m        | Médio |
| DV03.1.4      | Conexão com a Av. Pres. Lucena     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de uma rotatória (figura 3.3)</li> </ul>  | Conforme desenho<br>Re = 13,5m        | Médio |
| DV03.1.5      | Conexão com a Rua Maranhão         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de uma rotatória</li> </ul>   | Projeto a ser elaborado<br>Re = 15,0m | Longo |
| DV03.1.6      | Conexão com a Rua Rio de Janeiro   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de uma rotatória</li> </ul>   | Projeto a ser elaborado<br>Re = 15,0m | Longo |

A seguir são detalhadas as subdiretrizes:

Figura 15 – Desenho DV03.1.4 Conexão com a Rua Castro Alves.



Figura 16 – Desenho DV03.1.5 Conexão com Rua Maranhão.



### 3.4.4. DV04 - EIXOS METROPOLITANOS

A diretriz DV04 é composta pelas seguintes subdiretrizes:

- DV04.1 – Eixo Rua Capivara / Lindolfo Collor
- DV04.2 – Eixo Rua Tuiuti / Presidente Lucena
- DV04.3 – Eixo Rua Vale das Palmeiras / BR116
- DV04.4 – Eixo Av. Pres. Lucena / Estância Velha
- DV04.5 – Acesso Noroeste

A imagem a seguir apresenta a espacialização das subdiretrizes:

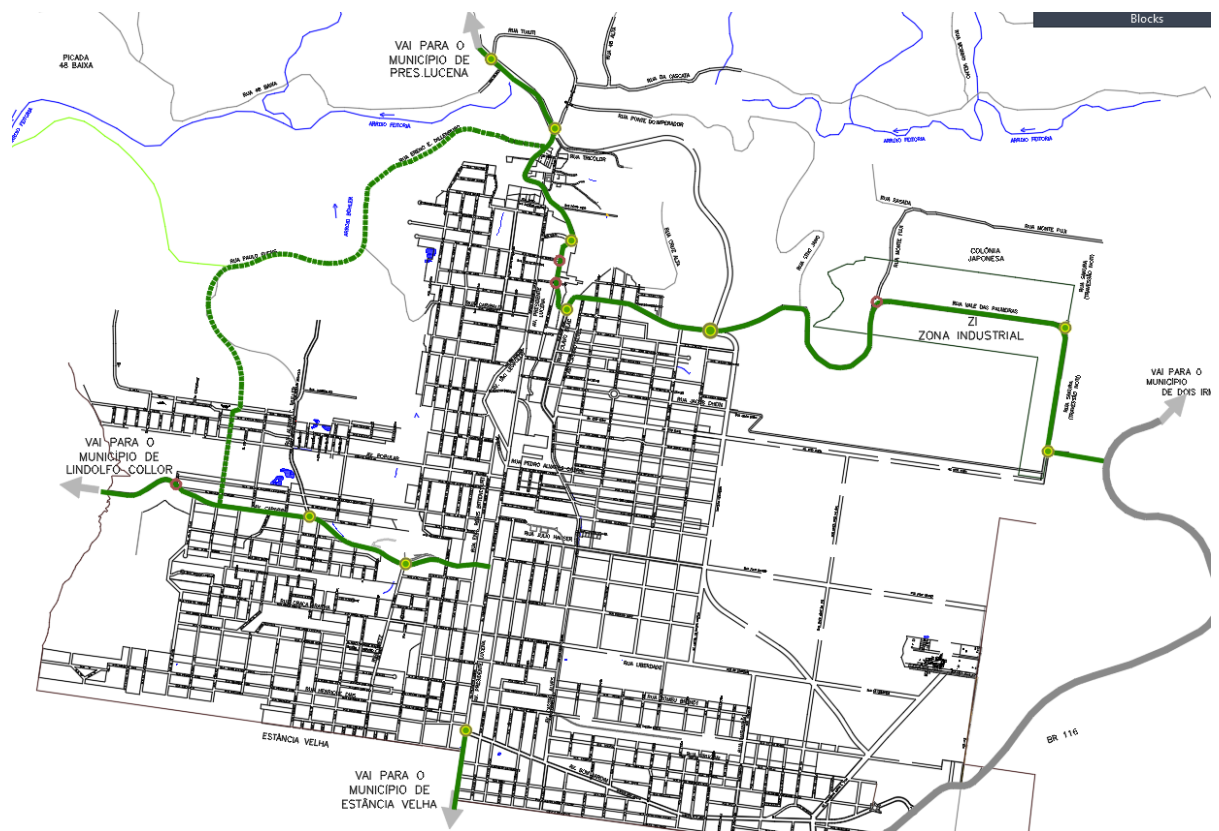
- **Caracterização**

Trata-se de diretriz com ações sobre o sistema viário estruturante interbairros e de conexões regionais, com a qualificação / complementação de eixos existentes e abertura de novos eixos.

- **Proposta**

Tratamento dos pontos críticos e remodelação das faixas de tráfego no gabarito existente.

Figura 17 – Espacialização da DV04.



As diretrizes DV04 são compostas pelas subdiretrizes a seguir:



### 3.1.1 DV04.1 - Eixo Rua Capivara / Município de Lindolfo Collor

Tabela 14 - Eixo Rua Capivara / Lindolfo Collor.

|               | Localização / Trecho                        | Obra  | Gabarito                | Prazo |
|---------------|---|---|-------------------------|-------|
| <b>DV04.1</b> | <b>RUA CAPIVARA</b>                         |   |                         |       |
| DV04.1.1      | Rua Capivara em toda a extensão             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alargamento viário</li><li>• Ambiente ciclável</li><li>• Rotas de Caminhabilidade</li></ul>                                     | Projeto a ser elaborado | Médio |
| DV04.1.2      | Conexão com a Rua Av. Presidente Lucena     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reavaliação da necessidade de comando semaforico</li><li>• Canalização de fluxos</li></ul>                                      | Projeto a ser elaborado | Curto |
| DV01.4.3      | Conexão com a Rua Regis Bitencourt          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudos específicos de engenharia de tráfego após a implantação do binário da Av. Pres. Lucena / Rua Régis Bitencourt</li></ul> | Projeto a ser elaborado | Curto |
| DV01.4.4      | Conexão com a Rua Göetz                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ajustes geométricos da intersecção</li><li>• Canalização fluxos (mini rotatória)</li></ul>                                      | Projeto a ser elaborado | Médio |
| DV01.4.5      | Conexão com a Rua Albino Christiano Muller  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ajustes geométricos da intersecção</li><li>• Canalização fluxos (mini rotatória)</li></ul>                                      | Projeto a ser elaborado | Médio |
| DV01.4.6      | Conexão com a Rua Feliz / Rua Artur Gehardt | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ajustes geométricos da intersecção</li></ul>  | Projeto a ser elaborado | Médio |

### 3.4.2 DV04.2 - Eixo Rua Tuiuti / Município de Pres. Lucena.

Tabela 15 - Eixo Rua Tuiuti / Pres. Lucena.

|                 | Localização / Trecho                      | Obra   | Gabarito                | Prazo |
|-----------------|---|--|-------------------------|-------|
| <b>DV04.2</b>   | <b>EIXO RUA TUIUTI</b>                    |  |                         |       |
| <b>DV04.2.1</b> | <b>RUA VALE DAS PALMEIRAS</b>             |  |                         |       |
| DV04.2.1.1      | Entre a Rua Olavo Bilac e José de Alencar | <ul style="list-style-type: none"><li>• Criação de 3.<sup>a</sup> faixa no sentido sul- norte</li><li>• Elevação do nível da via/ponte para diminuição do greide</li></ul> | Projeto a ser elaborado | Longo |
| <b>DV04.2.2</b> | <b>RUA JOSÉ DE ALENCAR</b>                |  |                         |       |



|                 |  |   |                         |       |
|-----------------|--|---|-------------------------|-------|
| DV04.2.2.1      | Rua José de Alencar<br>(trecho simples)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservação</li> </ul>   | Gabarito existente      | Curto |
| DV04.2.2.2      | Entre a empresa Black Leather e Rua Tuiuti   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de mão única sentido sul-norte com criação de uma faixa para conversão à esquerda (figura 20)</li> </ul>   | Gabarito existente      | Médio |
| DV04.2.2.3      | Conexão com a Rua Tuiuti   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remodelação geométrica com a incorporação de via desativada (antiga continuidade da Rua José Alencar)</li> <li>• Canalização de fluxos de tráfego (figura 21)</li> </ul> | Conforme desenho        | Médio |
| <b>DV04.2.3</b> | <b>RUA TUIUTI</b>  |   |                         |       |
| DV04.2.3.1      | Conexão da Rua Tuiuti com a Av. Pres. Lucena e Perimetral projetada (Rua Tricolor) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remodelação geométrica da intersecção com canalização de fluxos.</li> </ul>  | Projeto a ser elaborado | Longo |
| DV04.2.3.2      | Conexão com a Av. Pres. Lucena (saída da J.S. Couros)                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remodelação geométrica com a canalização</li> </ul>  | Projeto a ser elaborado | Longo |

Figura 18 - Desenho DV04.2.2.2 Sentido de circulação da Rua José de Alencar e entorno.

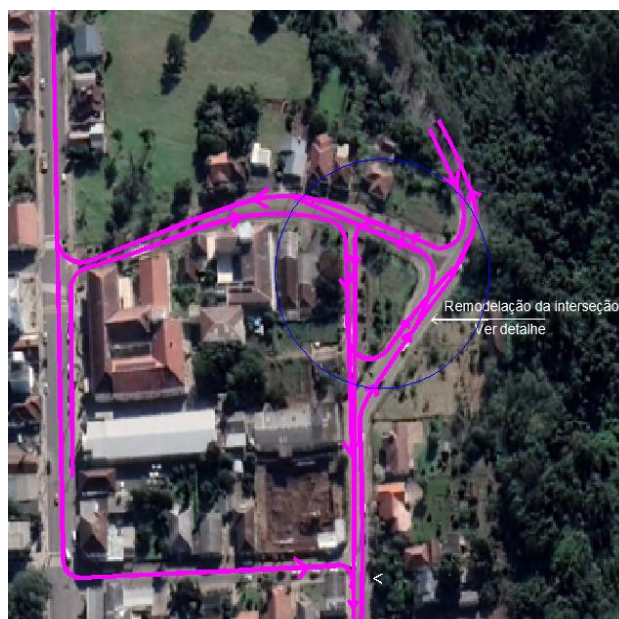
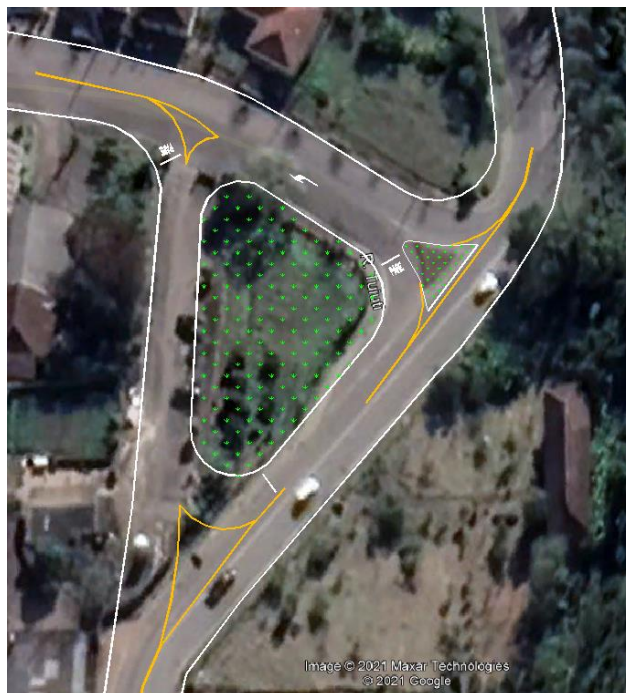


Figura 19 - Desenho DV04.2.2.3 Conexão da Rua José de Alencar com Rua Tuiuti.



### 3.4.3 DV04.3 - Eixo Rua Vale das Palmeiras.

Tabela 16 - Eixo Rua Vale das Palmeiras.

|               | Localização / Trecho                                | Obra  | Gabarito                    |       |
|---------------|---|---|-----------------------------|-------|
| <b>DV04.3</b> | <b>RUA VALE DAS PALMEIRAS</b>                       |   |                             |       |
| DV04.3.1      | Rua Vale das Palmeiras em toda a sua extensão       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alargamento viário</li> <li>• Ciclovia no canteiro central</li> </ul>  | Conforme PDDU               | Longo |
| DV04.3.2      | Curva de acesso à Colônia Japonesa                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curto Prazo: sinalização contundente de segurança viária</li> <li>• Médio/longo prazo: remodelação geométrica com ênfase na segurança</li> </ul> | Projeto a ser elaborado     | Médio |
| DV04.3.3      | Curva em 90° no acesso ao Museu da Colônia Japonesa | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remodelação geométrica com inserção de rotatória</li> </ul>  | Projeto a ser elaborado     | Médio |
| DV04.3.4      | Curva em 90° no acesso à BR-116                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remodelação geométrica</li> </ul>  | Projeto a ser elaborado     | Média |
| DV04.3.5      | Conexão com a BR-116                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remodelação geométrica com inserção de rotatória</li> </ul>  | Projeto elaborado pelo DNIT | Longo |

### 3.4.4 DV04.4 – Eixo Av. Pres. Lucena / Estância Velha.

Tabela 17 - Eixo Av. Pres. Lucena / Município de Estância Velha.

|               | Localização / Trecho                                   | Obra   | Gabarito      | Prazo |
|---------------|--|--|---------------|-------|
| <b>DV04.4</b> | <b>AV. PRES. LUCENA</b>                                |  |               |       |
| DV04.4.1      | Entre a Av. Bom Jardim e divisa sul com Estância Velha | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alargamento viário</li> </ul> | Conforme PDDU | Curto |

### 3.4.5 DV04.5 – Eixo Ruas Ereno E. Dillemburg / Paulo Fuchs (acesso noroeste).

Tabela 18 – Eixo Ruas Ereno E. Dillemburg / Paulo Fuchs (acesso noroeste).

|               | Localização / Trecho                          | Obra  | Gabarito                | Prazo |
|---------------|---|---|-------------------------|-------|
| <b>DV04.5</b> | <b>RUAS ERENO E. DILLEMBURG / PAULO FUCHS</b> |   |                         |       |
| DV04.5.1      | Entre a Rua Tuiuti e Av. Popular              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura e urbanização de via</li> </ul> | Projeto a ser elaborado | Longo |

Figura 20 - Desenho DV04.5.1 Conexão acesso noroeste.





### 3.4.5. DV05 – COMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ESTRUTURAL

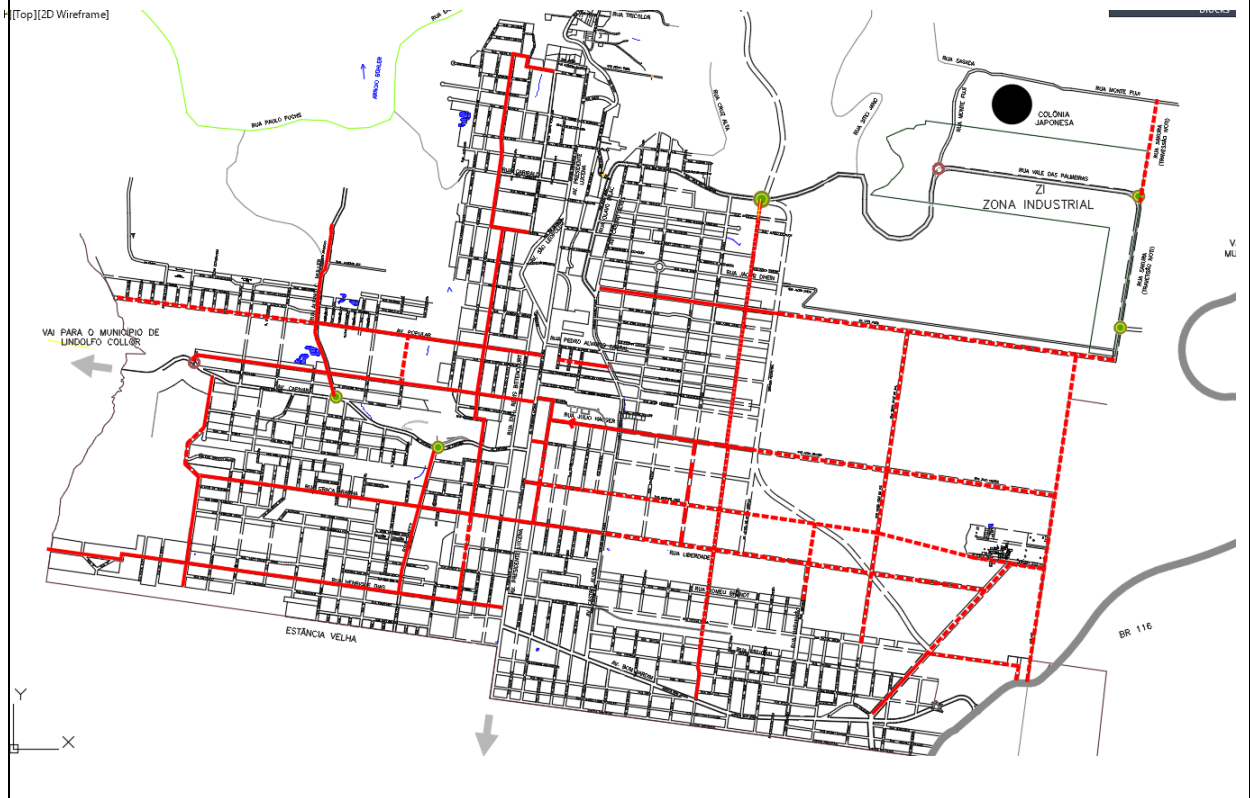
- **Caracterização**

Trata-se de diretriz com ações sobre o sistema viário estruturante interbairros, com a qualificação / complementação de eixos existentes.

- **Proposta**

Tratamento dos pontos críticos, remodelação das faixas de tráfego no gabarito existente e abertura de novos eixos.

Figura 21 – Espacialização da DV04.



As diretrizes DV05 são compostas pelas subdiretrizes a seguir:

Tabela 19 – Complementação do sistema estrutural.

|               | Localização / Trecho  | Obra | Gabarito | Prazo |
|---------------|-----------------------|------|----------|-------|
|               | <b>SETOR LESTE</b>    |      |          |       |
| <b>DV05.1</b> | <b>RUA OTTO KLEIN</b> |      |          |       |



|               |  |   |                                       |       |
|---------------|--|---|---------------------------------------|-------|
| DV05.1.1      | Trecho existente   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Qualificação do pavimento (preferencialmente com blocos de concreto)</li></ul>          | Existente                             | Médio |
| DV05.1.2      | Conexão com a Rua Castro Alves/ Olavo Bilac                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Remodelação geométrica</li><li>• Implantação de uma rotatória</li></ul>                 | Projeto a ser elaborado<br>Re = 15,0m | Longo |
| DV05.1.3      | Trecho entre a Rua Perimetral projetada e Rua Vale das Palmeiras | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização completa de via</li><li>• Ciclovia no canteiro central</li></ul> | A.2                                   | Longo |
| DV05.1.4      | Conexão com o prolongamento da Rua Vale das Palmeiras            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Remodelação geométrica (mini-rotatória)</li></ul>                                       | Projeto a ser elaborado               | Longo |
| <b>DV05.2</b> | <b>RUA JÚLIO HAUSER</b>  |   |                                       |       |
| DV05.2.1      | Entre a Rua Castro Alves e Rua Albino Kern                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Manutenção de mão única</li></ul>   | Existente                             | Curto |
| DV05.2.2      | Entre a Rua Castro Alves e Perimetral                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alargamento viário e urbanização</li></ul>  | C.2                                   | Longo |
| DV05.2.3      | Conexão com a Perimetral   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Implantação de uma rotatória</li></ul>  | Projeto a ser elaborado<br>Re = 20,0m | Longo |
| DV05.2.4      | Entre a Perimetral projetada e prolongamento da Rua Ijuí         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização completa de via</li><li>• Ciclovia no canteiro central</li></ul> | A.2                                   | Longo |
| <b>DV05.3</b> | <b>RUA DA LIBERDADE</b>  |   |                                       |       |
| DV05.3.1      | Entre a Av. Pres. Lucena e Rua Castro Alves                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Manutenção do trecho</li></ul>  | Existente                             | Curto |
| DV05.3.2      | Entre a Rua Castro Alves e Av. Pres. Costa e Silva               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização de via</li></ul>   | A.2                                   | Longo |
| <b>DV05.4</b> | <b>RUA TOMAS EDSON</b>   |   |                                       |       |
| DV05.4.1      | Entre a Av. Pres. Lucena e Rua Castro Alves                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Manutenção do trecho</li></ul>  | Existente                             | Curto |
| DV05.4.2      | Entre a Rua Castro Alves e Av. Pres. Costa e Silva               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e Urbanização</li><li>• Ciclovia no canteiro central</li></ul>                 | A.2                                   | Longo |
| <b>DV05.5</b> | <b>RUA SANTA CRUZ DO SUL</b>                                     |   |                                       |       |



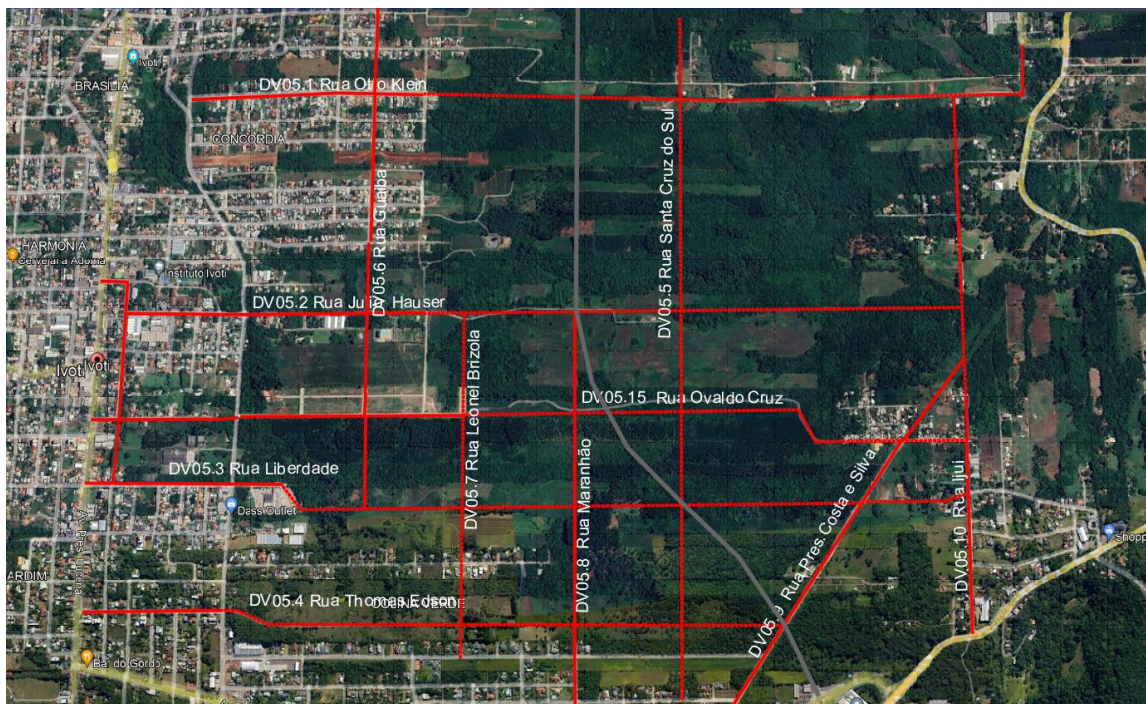


|                |  |   |              |       |
|----------------|--|---|--------------|-------|
| DV05.5.1       | Entre a Rua Uruguai e Rua Otto Klein                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e Urbanização</li></ul>  | C.2          | Longo |
| DV05.5.2       | Conexão com as Rua da Liberdade, Júlio Hauser e Otto Klein   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Inserção de rotatórias</li></ul>  | Re = 15,0m   | Longo |
| <b>DV05.6</b>  | <b>RUA GUAÍBA</b>  |   |              |       |
| DV05.6.1       | Entre a Rua Vale das Palmeiras e Rua João R. Fröelich        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização</li></ul>  | C.1          | Longo |
| DV05.6.2       | Entre a Rua João R. Fröelich e Rua João A. Dilly             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alargamento viário e reurbanização</li></ul>                                | C.1          | Longo |
| DV05.6.3       | Entre a Rua João Albino Dilly e Rua Santa Rita               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização</li></ul>  | C.1          | Longo |
| DV05.6.4       | Entre a Rua Santa Rita e Rua Henrique Sauressig              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alargamento viário e urbanização</li></ul>                                  | C.1          | Longo |
| DV05.6.5       | Entre a Rua Henrique Sauressig e Rua da Liberdade            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização</li></ul>  | C.1          | Longo |
| <b>DV05.7</b>  | <b>RUA LEONEL DE MOURA BRIZOLA</b>                           |   |              |       |
| DV05.7.1       | Entre a Rua Julio Hauser e Rua Uruguai                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização</li></ul>  | C.2          | Longo |
| DV05.7.2       | Conexão com a Rua Julio Hauser / Perimetral                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Inserção de Rotatória</li></ul>   | Re = 23,0m   | Longo |
| <b>DV05.8</b>  | <b>RUA MARANHÃO</b>  |   |              |       |
| DV05.8.1       | Entre a Av. Bom Jardim e Rua Uruguai                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alargamento viário e reurbanização</li></ul>                                | C.1          |       |
| DV05.8.2       | Entre a Rua Uruguai e Perimetral                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização</li></ul>  | C.1          | Longo |
| <b>DV05.9</b>  | <b>AV. PRES. COSTA E SILVA</b>                               |   |              |       |
| DV05.9.1       | Entre a Rua Bom Jardim e prolongamento projetado da Rua Ijuí | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização da via bilateral à rede de alta tensão (*)</li></ul> | C.1 adaptado | Longo |
| <b>DV05.10</b> | <b>RUA IJUÍ</b>  |   |              |       |
| DV05.10.1      | Entre a lateral da BR-116 e Rua Otto Klein                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e urbanização</li><li>• Ambiente ciclável</li></ul>                | C.2          | Longo |
| <b>DV05.11</b> | <b>RUA CAMPO DNER</b>  |   |              |       |
| DV05.11.1      | Trecho existente   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alargamento e Urbanização</li></ul>   | C.2          | Longo |
| DV05.11.2      | Prolongamento até a Av. Pres. Costa e Silva                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura e Urbanização</li></ul>  | C2           | Longo |



| <b>DV05.12</b> |                                      | <b>RUA OSVALDO CRUZ</b>          |           |       |
|----------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------|-------|
| DV05.12.1      | Entre Pres. Lucena até o final       | • Manutenção do trecho existente | Existente | Curto |
| DV05.12.2      | Prolongamento até a Rua Castro Alves | • Abertura e Urbanização         | C2        | Longo |
| DV05.12.3      | Entre Castro Alves até o final       | • Manutenção de trecho existente | Existente | Curto |
| DV05.12.4      | Prolongamento até a Rua Pejuçara     | • Abertura e urbanização         | C2        | Longo |
| DV05.12.5      | Rua Pejuçara                         | • Manutenção de via existente    | Existente | Curto |
| <b>DV05.13</b> |                                      | <b>RUA RIO DE JANEIRO</b>        |           |       |
| DV05.13.1      | Entre Rua Uruguai e Rua São Borja    | • Abertura e Urbanização         | Existente | Longo |

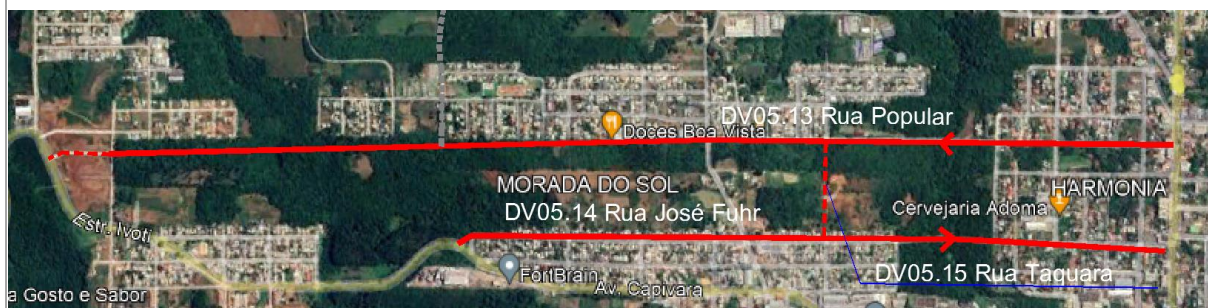
Figura 22 – Espacialização da DV05 Complementação do sistema estrutural.



| <b>SETOR NOROESTE</b> |  |                                   |     |       |
|-----------------------|--|-----------------------------------|-----|-------|
| <b>DV05.13</b>        |  | <b>RUA ANCHIETA / RUA POPULAR</b> |     |       |
| DV05.13.1             | Entre a Av. Pres. Lucena e Rua Albino C. Muller    | • Alargamento e reurbanização     | C.2 | Longo |
| DV05.13.2             | Entre a Rua Albino C. Muller e divisa do Município | • Abertura e urbanização          | C.2 | Longo |

|                |   |   |           |       |
|----------------|---|---|-----------|-------|
| DV05.13.3      | Entre a Rua Pres. Lucena e Albino Muller  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de binário de tráfego com a Rua José Fuhr/Arthur Gernhard</li> </ul> | Existente | Médio |
| <b>DV05.14</b> | <b>RUA JOSÉ FUHR/ARTHUR GERNHARD</b>  |   |           |       |
| DV05.14.1      | Implantação de binário de tráfego com a Rua Anchieta/Popular entre a Rua Pres. Lucena e Albino Muller |   |           | Médio |
| <b>DV05.15</b> | <b>RUA TAQUARA</b>  |   |           |       |
| DV05.15.1      | Entre a Rua Popular e Arthur Gernhard   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura e Urbanização de via</li> </ul>   | C2        | Longo |

Figura 23 – Espacialização da DV05: Complementação do sistema estrutural.



|                    |   |   |           |       |
|--------------------|---|---|-----------|-------|
| <b>SETOR OESTE</b> |   |   |           |       |
| <b>DV05.16</b>     | <b>EIXO RUA MAL. RONDON / EÇA DE QUEIROZ / MAURÍCIO CARDOSO / DUQUE DE CAXIAS / MAL. FLORIANO PEIXOTO / GERMANO HAUSCHILD / CALDAS JUNIOR</b> |   |           |       |
| DV05.16.1          | Prolongamento da Rua Mal. Rondon, entre a Rua Alameda e a Rua Riachuelo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura e urbanização</li> </ul>          | C.2       | Longo |
| DV05.16.2          | Prolongamento da Rua Mal. Rondon, entre a Rua Arthur Strassburguer e a Rua Graça Aranha   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura e urbanização</li> </ul>          | C.2       | Longo |
| DV05.16.3          | Prolongamento da Rua Duque de Caxias, entre a Rua Cap. Pedro Muller Filho e a Rua José Führ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura e urbanização</li> </ul>          | C.2       | Longo |
| <b>DV05.17</b>     | <b>RUA SAPIRANGA</b>  |   |           |       |
| DV05.17.1          | Entre a Rua Sapucaia e Rua dos Carteiros  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura e Urbanização</li> </ul>          | C.2       | Longo |
| <b>DV05.18</b>     | <b>RUA 25 DE JULHO</b>  |   |           |       |
| DV05.18.1          | Entre Riachuelo e Érico Verissimo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conservação de trecho existente</li> </ul> | Existente | Curto |
| DV05.18.2          | Entre Érico Verissimo e Av.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura e urbanização</li> </ul>          | C2        | Longo |

|                 |   |  |                  |       |
|-----------------|---|--|------------------|-------|
|                 | Capivara  | de via   |                  |       |
| <b>DV.05.19</b> | <b>RUA HERIQUE DIAS</b>                                   |  |                  |       |
| DV.05.19.1      | Trecho existente  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualificação para novos fluxos</li> </ul>   | Existente        | Curto |
| DV05.19.2       | Prolongamento até a Av. Alberto Feldman (Lindolfo Collor) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura e Urbanização</li> </ul>           | A2               | Longo |
| <b>DV05.20</b>  | <b>RUA ‘D’</b>  |  |                  |       |
| DV05.20.1       | Entre Henrique Dias e Riachuelo                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fechamento de via para pedestres</li> </ul> | Via de pedestres |       |

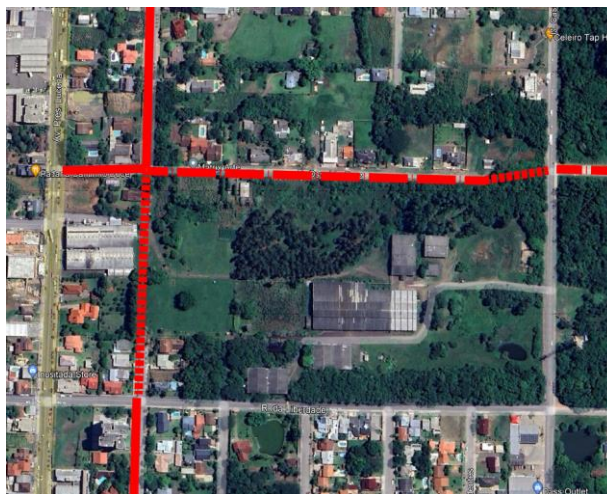
Figura 24 – Espacialização da DV05 Complementação do sistema estrutural.



#### SETOR CENTRAL

|                |  |   |                         |       |
|----------------|--|---|-------------------------|-------|
| <b>DV05.21</b> | <b>RUA ALBINO KERN</b>                     |   |                         |       |
| DV05.21.1      | Entre Da Liberdade e Osvaldo Cruz          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura e urbanização de via</li> </ul> | Projeto a ser elaborado | Longo |
| <b>DV05.22</b> | <b>RUA LINDOLFO COLLOR</b>                 |   |                         |       |
| DV05.22.2      | Entre Rua Jacob Staud e Rua Pedro F. Weber | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura e urbanização de via</li> </ul> | Projeto a ser elaborado | Longo |

Figura 25 – Espacialização da DV05.21. Complementação do sistema estrutural.



### 3.4.6. DV06 – EIXO PERIMETRAL

- DV06.1 – Trecho entre a Av. Bom Jardim e Rua Vale da Palmeiras
- DV06.2 – Trecho entre Vale das Palmeiras e Rua Tuiuti / Av. Pres. Lucena

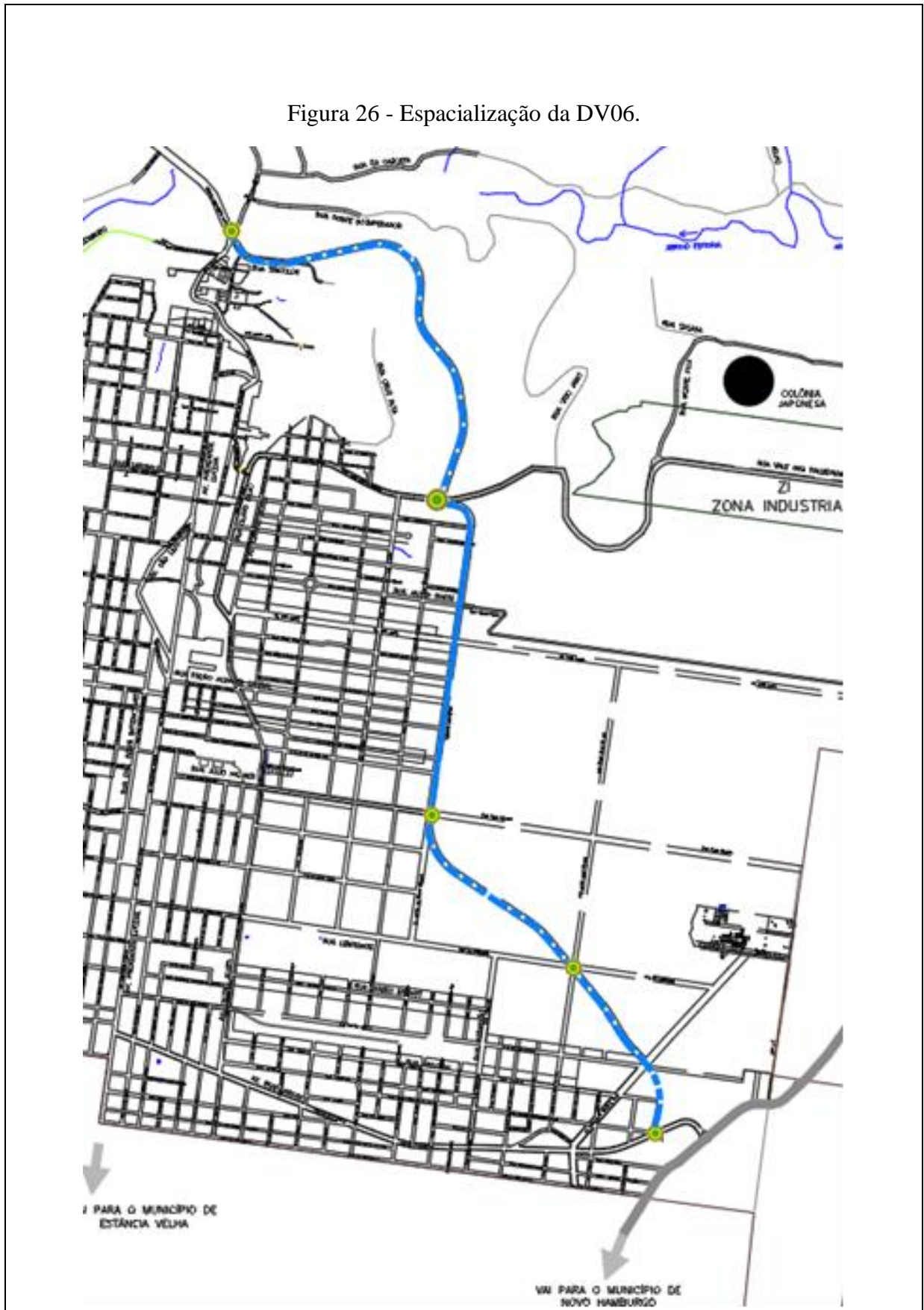
- **Caracterização**

Trata-se de diretriz com ações sobre o sistema viário estruturante interbairros, com a qualificação / complementação de eixos existentes.

- **Proposta**

Tratamento dos pontos críticos e abertura de novos eixos.

Figura 26 - Espacialização da DV06.





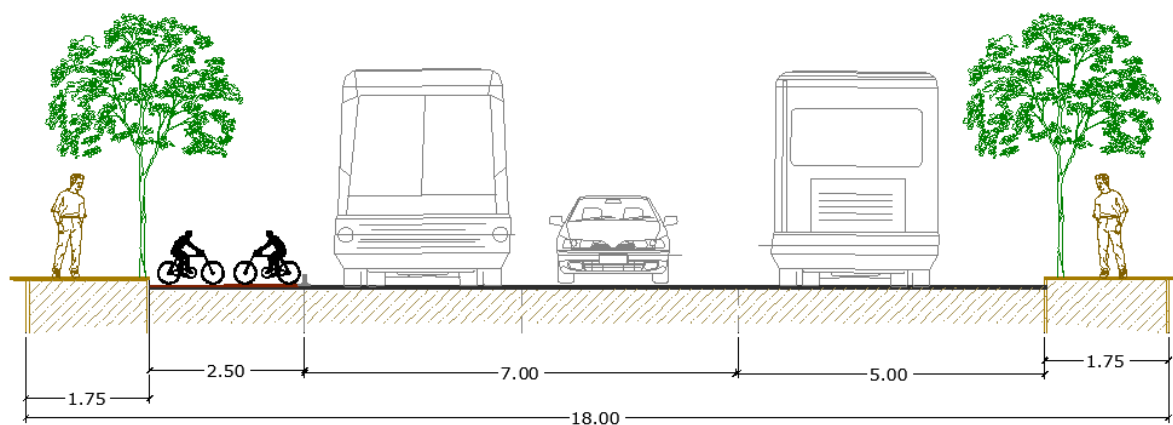
A diretriz DV06 é composta pelas subdiretrizes a seguir:

Tabela 20 – Eixo Perimetral.

|               | Localização / Trecho  | Obra  | Gabarito                             | Prazo |
|---------------|---|---|--------------------------------------|-------|
| <b>DV06.1</b> | <b>TRECHO ENTRE AV. BOM JARDIM E RUA VALE DAS PALMEIRAS</b>                 |   |                                      |       |
| DV06.1.1      | Perimetral projetada, em toda a sua extensão                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura e urbanização de via conforme traçado do Plano Diretor</li> </ul> | A.1                                  | Longo |
| DV06.1.2      | Conexão com a Av. Bom Jardim  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Remodelação geométrica da interseção</li> </ul>                            | Existente                            | Longo |
| DV06.1.3      | Conexão com a Rua Vale das Palmeiras  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Remodelação geométrica com implantação de rotatória</li> </ul>             | Projeto a ser elaborado<br>Re = 15 m | Longo |
| <b>DV06.2</b> | <b>TRECHO ENTRE RUA VALE DAS PALMEIRAS E RUA TUIUTI / AV. PRES. LUCCENA</b> |   |                                      |       |
| DV06.2.1      | Entre a Rua Vale das Palmeiras e Rua Tuiuti / Av. Pres. Lucena              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura e urbanização completa de via</li> </ul>                          | Projeto a ser elaborado              | Longo |
| DV06.2.2      | Conexão com a Rua Tuiuti / Av. Pres. Lucena (entrada núcleo histórico)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Remodelação geométrica e implantação de rotatória</li> </ul>               | Projeto a ser elaborado              | Longo |

Fonte: Proposição do autor com base dos gabaritos apresentados nas especificações técnicas

Figura 27 - DV06 Perfil transversal proposto para o Eixo Perimetral.



### 3.4.7. DV07 – CIRCULAÇÃO ÁREA CENTRAL

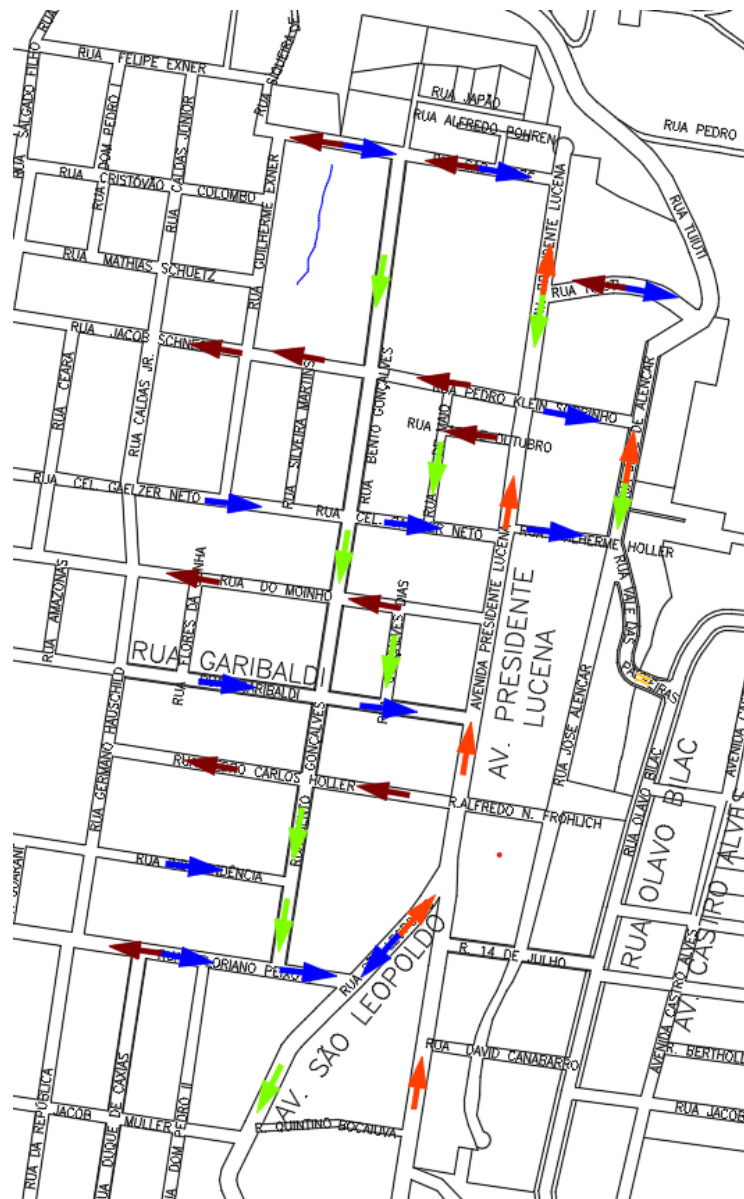
- **Caracterização**

Trata-se de diretriz com ações sobre o sistema viário central, com a qualificação / complementação de eixos existentes.

- **Proposta**

Redefinição dos sentidos das vias centrais da cidade visando dar um melhor ordenamento no sistema viário central.

Figura 28 – Sentidos viários propostos para o setor central.





As diretrizes DV07 são compostas pelas subdiretrizes a seguir:

Tabela 21 – Circulação Área Central.

|                | <b>Localização / Trecho</b>                         | <b>Obra</b>   | <b>Gabarito</b> | <b>Prazo</b> |
|----------------|---|---|-----------------|--------------|
| <b>DV07.1</b>  | <b>RUA PEDRO KLEIN SOBRINHO</b>                     |   |                 |              |
| DV07.1.1       | Entre a Av. Pres. Lucena e Rua José de Alencar      | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido oeste-leste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.2</b>  | <b>RUA JACOB SCHNECK</b>                            |   |                 |              |
| DV07.2.1       | Entre a Av. Pres. Lucena e Rua Caldas Junior        | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido Leste-Oeste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.3</b>  | <b>RUA 19 DE OUTUBRO</b>                            |   |                 |              |
| DV07.3.1       | Entre a Av. Pres. Lucena e Rua Caldas Junior        | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido Leste-Oeste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.4</b>  | <b>RUA CEL. GAELZER NETO</b>                        |   |                 |              |
| DV07.4.1       | Entre Rua Caldas Junior e Av. Pres. Lucena          | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido oeste-leste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.5</b>  | <b>RUA GUILHERME HOLLER</b>                         |   |                 |              |
| DV07.5.1       | Entre Av. Pres. Lucena e Rua José de Alencar        | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido oeste-leste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.6</b>  | <b>RUA DO MOINHO</b>                                |   |                 |              |
| DV07.6.1       | Entre a Av. Pres. Lucena e Rua Germano Hauschild    | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido Leste-Oeste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.7</b>  | <b>RUA GARIBALDI</b>                                |   |                 |              |
| DV07.7.1       | Entre a Rua Germano Hauschild e Av. Pres. Lucena    | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido oeste-leste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.8</b>  | <b>RUA PEDRO CARLOS HOLLER</b>                      |   |                 |              |
| DV07.8.1       | Entre a Rua José de Alencar e Rua Germano Hauschild | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido Leste-Oeste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.9</b>  | <b>RUA INDEPENDÊNCIA</b>                            |   |                 |              |
| DV07.9.1       | Entre a Rua Germano Hauschild e Rua Bento Gonçalves | <ul style="list-style-type: none"><li>Transformação em mão única no sentido oeste-leste</li></ul> | Existente       | Curto        |
| <b>DV07.10</b> | <b>RUA FLORIANO PEIXOTO</b>                         |   |                 |              |





|                |   |  |           |       |
|----------------|---|--|-----------|-------|
| DV07.10,1      | Entre a Rua Bento Gonçalves e Rua São Leopoldo  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transformação em mão única no sentido oeste-leste</li></ul>  | Existente | Curto |
| <b>DV07.11</b> | <b>RUA BENTO GONÇALVES</b>                      |  |           |       |
| DV07.11.1      | Entre Rua Jacob Schneck e Rua Floriano Peixoto  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transformação em mão única no sentido norte-sul</li></ul>    | Existente | Curto |
| <b>DV07.12</b> | <b>RUA PRIMEIRO DE MAIO</b>                     |  |           |       |
| DV07.12.1      | Entre Rua Jacob Schneck e Rua Cel. Gaelzer Neto | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transformação em mão única no sentido norte-sul</li></ul>    | Existente | Curto |
| <b>DV07.13</b> | <b>RUA GONÇALVES DIAS</b>                       |  |           |       |
| DV07.13.1      | Entre Rua do Moinho e Rua Garibaldi             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transformação em mão única no sentido norte-sul</li></ul>    | Existente | Curto |
| <b>DV07.14</b> | <b>AV. PRES. LUCENA</b>                         |  |           |       |
| DV07.14.1      | Entre Av. Bom Jardim e Rua Jacob Schneck        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Transformação em mão única no sentido sul-norte</li></ul>    | Existente | Médio |
| Dv07.14.2      | Conexão com Rua Jacob Schneck                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Remodelação geométrica da interseção e canalização</li></ul> | Existente | Médio |

### 3.5. DIRETRIZES PARA REDE CICLOVIÁRIA

#### 3.5.1. Configuração de Ambientes Cicláveis

O desenho urbano da rede viária em relação aos espaços para a circulação de bicicletas determina o nível de conforto e segurança para o ciclista, atuando como fator de atração ou desestímulo ao seu uso cotidiano enquanto modal de transportes. Neste sentido, a configuração dos espaços cicláveis é determinante para compor um sistema eficiente de promoção da mobilidade urbana sustentável por esta modal de transportes.

Para a configuração da circulação no ambiente urbano faz-se necessária a utilização de dimensões que propiciem condições de conforto e segurança além destes padrões mínimos. Assim, para a infraestrutura básica da circulação de bicicletas é desejável a sua segregação, separando-a do tráfego motorizado, compondo faixas cicláveis com diferentes configurações que podem ser concretizadas na forma de ciclovias, cliclofaixas e rotas cicláveis. Na composição do ambiente de circulação para bicicletas também é importante a configuração de espaços para estacionamentos.





### 3.5.1.1. Organizações Funcionais

São organizações funcionais da Rede de Circulação Ciclovitária:

#### ➤ **Ciclovias**

Genericamente, o termo ciclovía pode designar qualquer infraestrutura necessária à circulação de bicicletas. Todavia, são designadas como ciclovias os espaços para a circulação exclusiva de bicicletas segregadas do tráfego motorizado e do trânsito de pedestres mediante a utilização de obstáculos físicos como calçadas, muretas, meios-fios etc.

Na legislação brasileira não existem normas legais para o dimensionamento das ciclovias, no entanto é possível identificar em diferentes fontes, recomendações para o seu planejamento de forma a atingir um desenho que atenda as condições de conforto e segurança. Recomenda-se uma largura mínima de 2,50 m para a passagem de 02 (dois) ciclistas, todavia as larguras podem variar de acordo com a previsão de demanda e a localização da ciclovía no conjunto da infraestrutura de circulação da cidade.

#### ➤ **Ciclofaixas**

Como ciclofaixas são comumente designados os espaços para a circulação de bicicletas localizadas nas pistas de rolamento de veículos motorizados, delimitadas por pintura ou sinalizadores, sem a utilização de obstáculos físicos. Também é possível a sua demarcação sobre o passeio público quando este apresentar dimensões avantajadas.

#### ➤ **Faixas Compartilhadas**

São espaços de circulação compartilhados entre dois ou mais modais, podendo ocorrer duas situações específicas: no primeiro caso os espaços são constituídos por faixas segregadas por obstáculos físicos, ou não, cujo uso é destinado para bicicletas e pedestres ou bicicletas e veículos motorizados. No segundo caso são faixas de tráfego normal, em geral com dimensões avantajadas, que permitem o seu compartilhamento entre veículos e ciclistas, sem que haja nenhuma separação física ou delimitação de piso.

#### ➤ **Ciclovía Lúdicas**

São espaços cicláveis configurados em locais com paisagens aprazíveis, destinados tanto a práticas lúdicas como viagens do cotidiano. Quando configurados em vias públicas, preferencialmente devem estar sobre o canteiro central com *buffers* laterais para proteção aos ciclistas conforme recomendado pela literatura técnica.





### 3.5.1.2. Concepção da rede

Consiste na configuração de uma rede multisetorial de infraestrutura reservada para a circulação de ciclistas, segregada do tráfego geral, para circulação exclusiva desta modal de transportes.

Diretrizes adotadas:

- O sistema viário da cidade é, de forma geral, de baixa capacidade e com passeios estreitos. Deste modo, a inserção de espaços cicláveis nas dimensões recomendadas pela literatura técnica sem comprometer a micro acessibilidade aos demais modos de transporte com a supressão de estacionamentos.
- Por outro lado, o PlanMob, em suas diretrizes viárias, apresenta um projeto de expansão da malha viária com a criação de novos eixos estruturantes em áreas urbanas ainda não consolidadas. Estabeleceu-se assim, que as novas vias estruturantes, ao serem abertas, devem contemplar em seu desenho a incorporação de ambientes cicláveis.
- Para a continuidade destes eixos em vias já existentes, devem ser acomodadas ciclofaixas ou faixas compartilhadas de modo a estabelecer rotas contínuas de ligação dos bairros com os polos atratores de viagens, principalmente os polos industriais.
- A solução a ser implantada no sistema viário existente deverá ser objeto de estudos de engenharia de tráfego específico para distribuição equitativa do espaço de circulação entre os modais.
- Nas vias que operam em mão única para a formação de binários de tráfego poderão ser implantadas ciclofaixas mono direcionais junto ao meio-fio no mesmo sentido de circulação da via.
- O dimensionamento dos espaços cicláveis deverá obedecer às dimensões mínimas estabelecidas nos anexos técnicos.

### 3.5.1.3. Perfis Viários

A seguir são apresentados perfis viários para implantação de espaços cicláveis nas vias públicas. A escolha do perfil a ser adotado em cada via deve ser objeto de estudos específicos de engenharia de tráfego considerando a largura a via e a sua funcionalidade (bidirecional ou mão única).

#### ➤ Ciclovias

Observação: Aplicável às vias a serem abertas de caráter Estrutural.



Figura 29 – CV01 Ciclovía bidirecional sobre canteiro central.

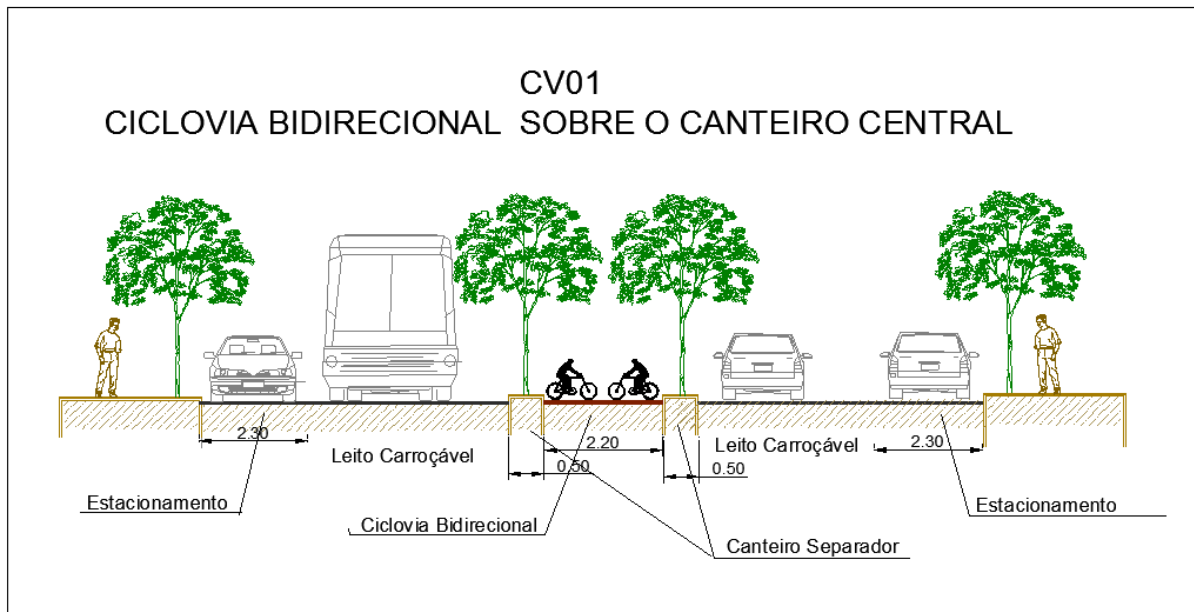


Figura 30 – CV02 Ciclovía bidirecional na lateral de via de mão única.

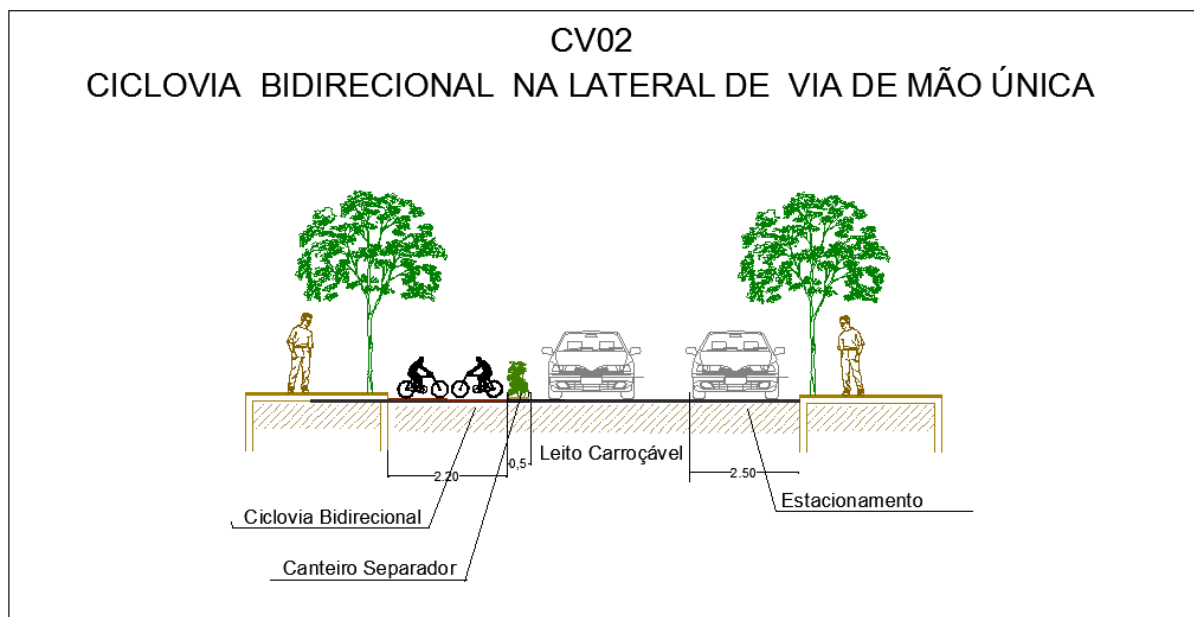
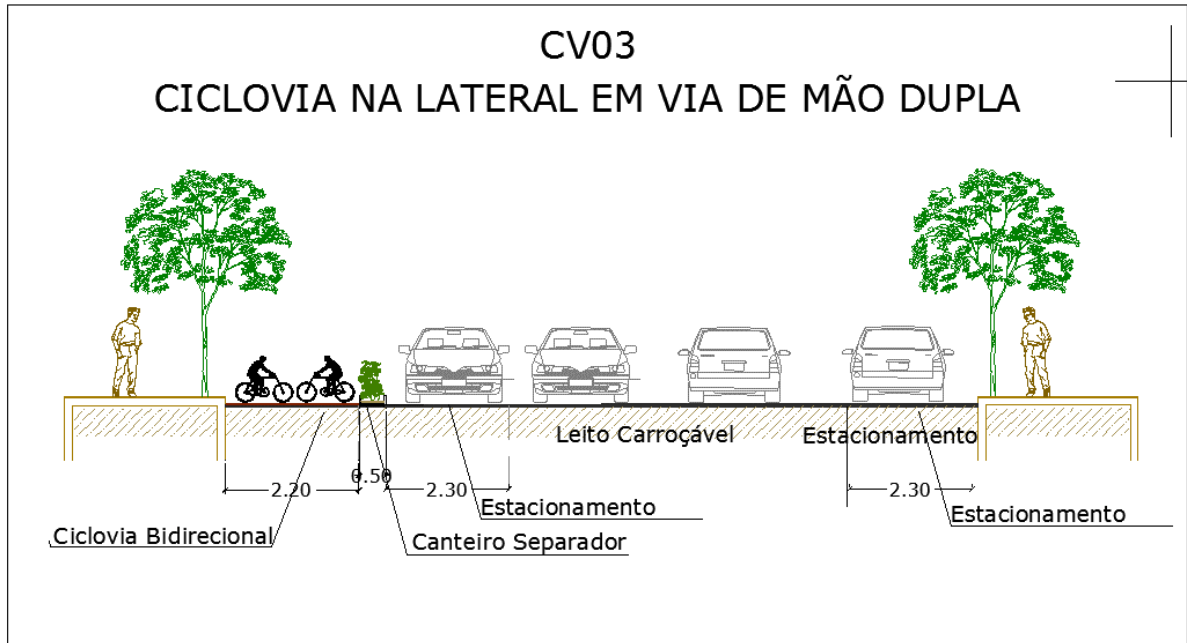


Figura 31 - CV03 Ciclovía na lateral em via de mão dupla.



➤ **Ciclofaixas**

Figura 32 – CF01 Ciclofaixas monodirecionais em vias de mão dupla.

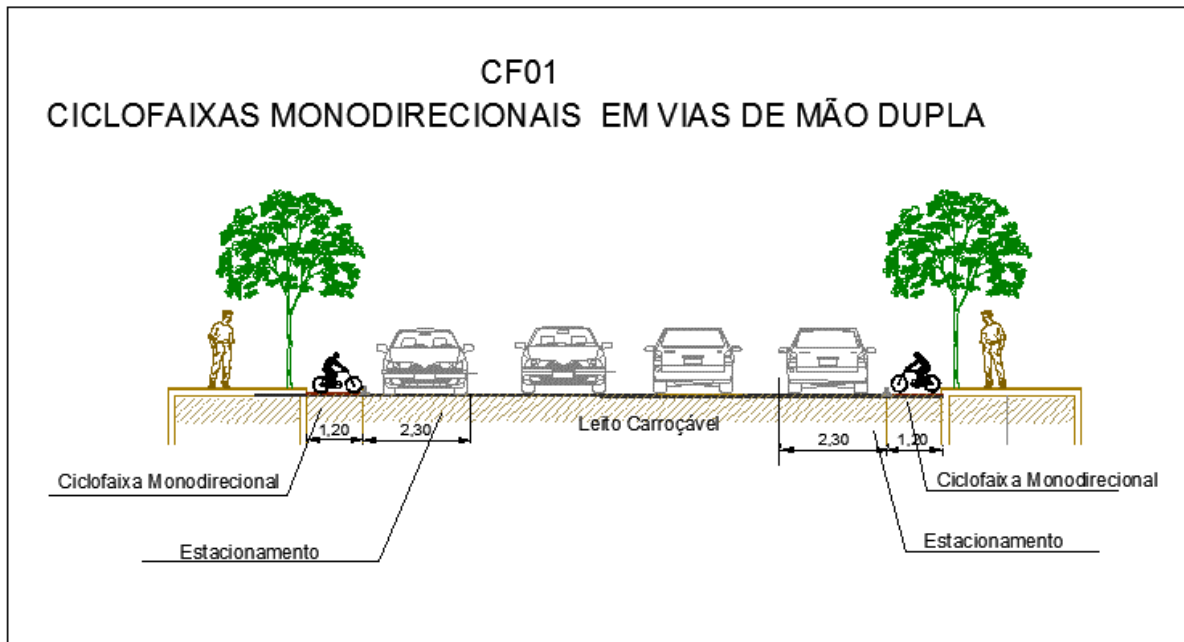




Figura 33 – CF02 Ciclofaixa monodirecionais em vias de mão única.

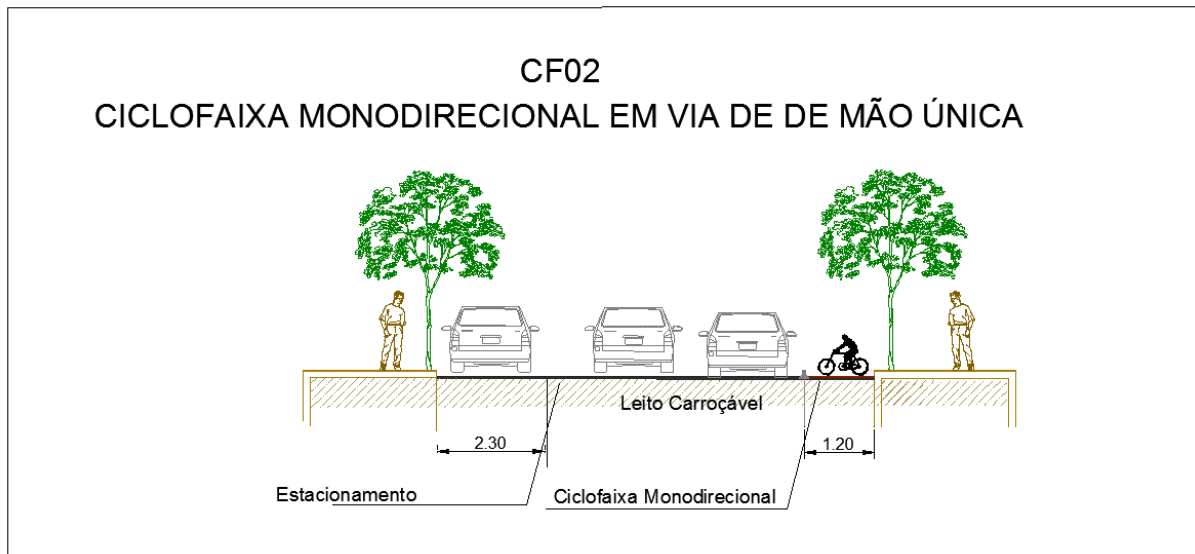


Figura 34 – CF03 Ciclofaixas monodirecionais em vias bidirecionais nas laterais do canteiro central.

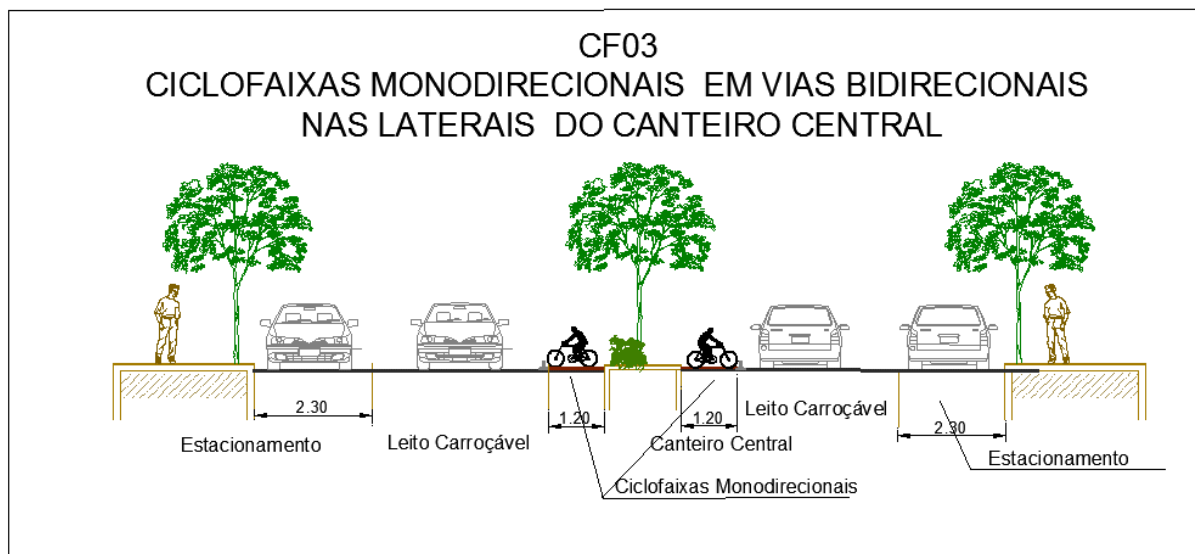
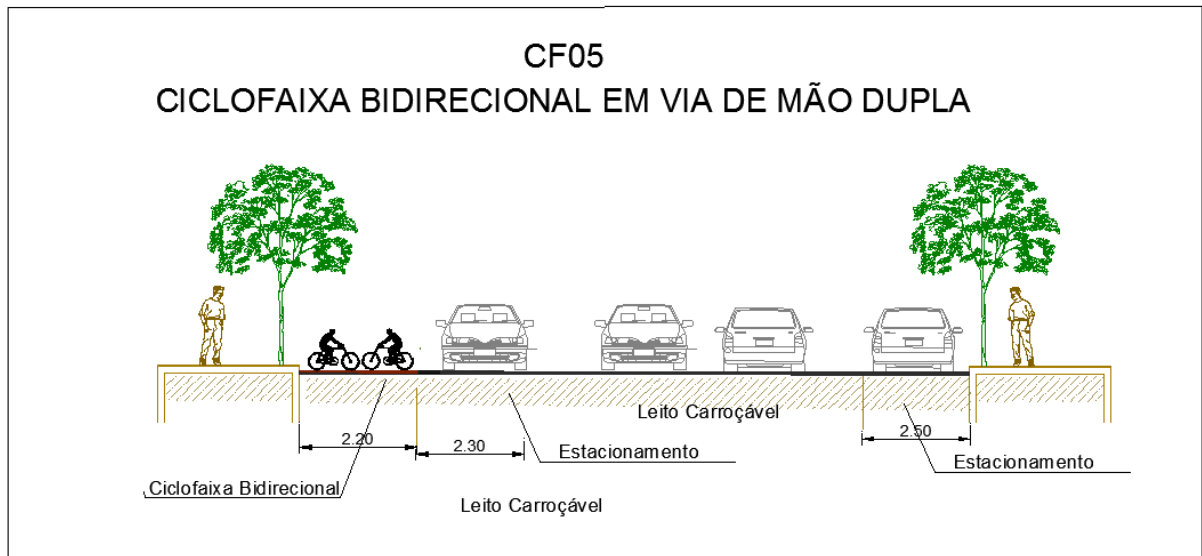


Figura 35 – CF05 Ciclofaixa bidirecional em via de mão dupla.



A figura a seguir apresenta a configuração da rede cicloviária com a funcionalidade descrita na legenda.

Figura 36 – Espacialização da rede cicloviária proposta.



## CAPÍTULO IV

# GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA

### 4. APRESENTAÇÃO

A gestão da mobilidade tem como foco trabalhar com métricas mais específicas, que fornecem as informações necessárias para os gestores compreenderem se estão no rumo certo ou se é preciso fazer ajustes e em que nível. A gestão objetiva o controle da qualidade e produtividade do sistema, com vista a garantia do uso dos serviços e equipamentos dentro de padrões de excelência aplicáveis à prestação do serviço público.

#### 4.1. GESTÃO DO TRÂNSITO

A partir da lei de mobilidade urbana, a gestão do trânsito deve ter como foco a mobilidade das pessoas, e utilizar os recursos técnicos, humanos e logísticos para administrar o uso do sistema viário das cidades, tendo por base o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, mas reunindo em uma mesma estrutura organizacional os setores de trânsito e o de transporte público como áreas cujas atividades são indissociáveis.

Historicamente, a gestão do trânsito é construída sobre três pilares: a engenharia de tráfego, a operação do sistema viário e fiscalização do trânsito e a educação de trânsito, cujas finalidades são sintetizadas a seguir:

No foco tradicional da engenharia de tráfego, entre outras finalidades, está o ordenamento e a regulamentação da circulação no sistema viário, o tratamento geométrico das vias, a sinalização viária e a elaboração de medidas no seu campo de atuação visando a redução de acidentes de trânsito. Ainda, nessa visão histórica, a operação do sistema viário tem por objetivo manter o trânsito em pleno funcionamento, por meio de estratégias operacionais, envolvendo recursos humanos, logísticos e de sinalização que buscam impedir interrupções e bloqueios viários, contornar interrupções temporárias e restabelecer rapidamente a circulação.

Os estudos e projetos devem ser acompanhados de ampla divulgação e conscientização de sua importância, mostrando que o intuito maior é o de propiciar uma circulação segura, garantindo a vida e a integridade física e mental dos cidadãos. Cabe à fiscalização, o papel de inibir atos irregulares perpetrados pelos condutores e demais usuários da via, coibir atos de transgressão e registrar infrações de trânsito que são depois tratadas por processos administrativos.

O papel da educação de trânsito tradicional é o desenvolvimento de comportamentos seguros no trânsito, para os condutores (condução do veículo e uso das vias), os pedestres (uso das vias) e os ciclistas (uso das vias), estabelecendo programas educativos para as várias faixas





etárias da população, bem como campanhas educativas focando fatores de riscos mais acentuados.

A conscientização se faz a médio e longo prazo, atuando em várias frentes e com envolvimento dos diversos setores da sociedade em amplos programas de educação, que não devem ter como objetivo ensinar apenas as regras de trânsito, que já foram ou deveriam ter sido assimiladas pelos condutores, mas sim construir hábitos e atitudes seguras e promover alterações no comportamento e crenças dos indivíduos de forma a constituir uma cultura de segurança e preservação da vida. A educação na mobilidade urbana também compreende a difusão dos princípios de valorização e prioridade aos meios de transporte coletivos e não-motorizados, da acessibilidade universal, da inclusão social e da sustentabilidade ambiental.

Os programas de educação não podem se limitar às ações junto às escolas, apesar de o tratamento deste tema ser imprescindível em todos os níveis de ensino como um tema transversal. As crianças também não podem ser consideradas apenas futuros motoristas, mas cidadãos que têm o direito de andar a pé ou de bicicleta para realizar viagens curtas, com segurança. Há inúmeras outras possibilidades de atuação para esclarecer e informar a população: campanhas em rádios, jornais e televisão, atividades nas ruas (distribuição de folhetos de orientação, fixação de faixas e outdoors, peças teatrais, por exemplo) e ações operacionais educativas, com envolvimento dos agentes de trânsito. Também podem ser realizados eventos de maior porte junto à comunidade com realização de oficinas de outras atividades recreativas, educacionais e culturais, que podem contar com a participação da polícia militar, do corpo de bombeiros e das concessionárias do setor de trânsito e transporte.

A mídia, principalmente os grandes meios de comunicação, desempenha um papel fundamental na divulgação dos princípios de uma circulação segura, se engajando nas campanhas pela paz no trânsito e apoiando as iniciativas do poder público ou da sociedade. É fundamental que medidas de controle e fiscalização de trânsito sejam percebidas pela sociedade como ações em defesa da vida e do interesse coletivo e não como uma medida meramente restritiva ou arrecadatória.

A difusão do conceito de mobilidade urbana, pode ser traduzida em um amplo leque de estratégias a serem implementadas pelo poder público, entre as quais podem ser destacadas:

- Considerar os deslocamentos a pé como um meio de transporte na formulação das políticas de mobilidade urbana;
- Promover ações que priorizem o pedestre e o ciclista (elementos mais frágeis) nas relações de conflitos com os sistemas motorizados;
- Promover ações que priorizem o transporte público sobre o transporte individual, através de reserva de parte do sistema viário para sua circulação exclusiva;
- Garantir a acessibilidade universal aos meios de transporte;





- Melhorar as condições das viagens a pé, por meio de tratamento dos passeios e vias de pedestres, eliminação de barreiras arquitetônicas, tratamento paisagístico adequado e tratamento das travessias do sistema viário;
- Ampliar a intermodalidade nos deslocamentos urbanos, estimulando a integração do transporte público com o transporte individual e os meios não motorizados, construindo locais adequados para estacionamento de veículos e de bicicletas próximos a estações, terminais e outros pontos de acesso ao sistema de transporte coletivo;
- Estimular o aumento de viagens que utilizem os modos de transporte não-motorizados, através da implantação de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e paraciclos; melhoria das condições das viagens à pé, por meio do tratamento adequado dos passeios e vias de pedestres, com eliminação de barreiras físicas, tratamento paisagístico adequado e tratamento das travessias de pedestres, sempre adotando os preceitos da acessibilidade universal;
- Fomentar a colaboração entre autoridades regionais e locais, operadores e grupos de interesse;
- Proporcionar informações aos usuários para apoiar a escolha da melhor opção de transportes, divulgando as características da oferta das diversas modalidades de transporte;
- Implantação de programas de educação voltados à mobilidade e ao trânsito seguro;
- Mudança de foco dos programas de educação infantil na circulação, incluindo conceitos de cidadania e de respeito à locomoção por todos os modos, e não restrita às regras de circulação de veículos;
- Fiscalização e correção de comportamentos inadequados na circulação por parte de todos os agentes (motoristas, pedestres, ciclistas, operadores e usuários dos serviços de transporte público, etc.); e,
- Controle das condições adequadas dos veículos em circulação, principalmente dos vinculados aos serviços de transporte público.

#### **4.1.1. Controle de demanda de tráfego urbano**

Algumas políticas vêm sendo implementadas em grandes cidades com objetivo de reduzir a demanda de tráfego urbano, criando restrições normativas ou encargos econômicos para impedir ou desestimular a entrada de mais veículos em áreas saturadas.

Na primeira situação, está o sistema de rodízio de placas veiculares, que procura retirar de circulação, nos horários de pico, 20% da frota circulante segundo o dígito final das placas.





Outro método de restrição da oferta (medição de rampas de acesso) utiliza um controle semafórico nos acessos a uma via de trânsito rápido e acesso controlado e com demanda próxima ao seu limite de saturação. Nos acessos são instalados laços de detecção e equipamentos de controle para permitir apenas a passagem de um número de veículos compatível com um nível de serviço na malha principal, mantendo a demanda é represada fora da principal área de circulação. No campo das restrições econômicas situam-se as experiências de cobrança de pedágio urbano para o acesso em determinadas vias ou regiões da cidade que procuram limitar a demanda a partir da capacidade de pagamento dos usuários.

Uma política de estacionamento, com maior ou menor disponibilidade de vagas e com cobrança pela parada em via pública, por meio de sistemas rotativos pagos, pode também estimular ou inibir a circulação de veículos particulares em áreas de tráfego saturado.

#### **4.1.2. A circulação nas áreas centrais**

As áreas centrais são, em geral, um lugar de concentração de atividades econômicas, principalmente do setor terciário, incluindo aqui, além dos centros tradicionais das cidades, os polos regionais secundários e as novas centralidades que a dinâmica da expansão urbana gera. Normalmente, a importância destas áreas transcende os aspectos econômicos, e atinge dimensões simbólicas e culturais na sociedade, contribuindo, por exemplo, para a consolidação da identidade local.

A reorganização da economia, com redução das atividades industriais e ampliação do setor de serviços, associada a um padrão de mobilidade urbana baseado no transporte individual, causou um profundo impacto nos centros tradicionais das cidades. A proliferação de shopping centers, normalmente localizados em regiões mais afastadas, deslocou dos centros tradicionais parte importante das atividades econômicas urbanas, principalmente aquelas voltadas para o consumo das classes de maior poder aquisitivo. Com isto os centros antigos passaram por um processo de esvaziamento econômico, de desvalorização imobiliária, de mudança de usos e relativa deterioração.

Estas áreas, contudo, não perderam sua vitalidade. Na maioria dos municípios ali ainda se concentram atividades administrativas, políticas e financeiras e um intenso setor terciário, ainda que mais voltado para um consumo mais popular, com forte presença da economia informata. Em muitos locais, a desvalorização imobiliária estimulou o crescimento do uso habitacional de baixa renda.

Com o aprofundamento das formas de segregação espacial, de certa forma as áreas centrais também se especializaram: de um lado, os centros históricos, em processo de deterioração, se tornaram um espaço mais voltado para as classes populares, de outro, as novas centralidades, dinâmicas e inseridas na economia globalizada, aparecem como verdadeiras ilhas de aparente prosperidade.





Os centros históricos, mesmo quando em condições precárias de conservação, são áreas consolidadas, providas de infraestrutura urbana e de equipamentos públicos, inclusive uma boa oferta de transporte público. Ali se concentram edificações e conjuntos arquitetônicos e urbanísticos de valor cultural e patrimonial e as atividades econômicas são intensas, com inúmeras oportunidades de trabalho, convivendo ao mesmo tempo com espaços deteriorados, com edificações abandonadas ou ociosas. Nestas áreas, são necessárias ações de reabilitação e recuperação, dentro de um plano geral de desenvolvimento urbano que recupere a sua importância econômica, cultural e simbólica, sem expulsar a população existente. Em menor escala, o mesmo ocorre em centros regionais e centros de bairro, que perderam progressivamente seu papel de referência local.

Em todas estas situações, os sistemas de transporte e de circulação desempenham papel fundamental, influenciando na sua atratividade para a economia e na qualidade de vida para as pessoas que moram ou apenas circulam por ali. Por princípio, são polos geradores de viagens, concentram grandes volumes de tráfego de veículos e de pessoas que produzem impactos ambientais não restritos às próprias áreas.

#### **4.1.3. Organização da circulação**

Na organização da circulação os planejadores intervêm na regulamentação da circulação viária, restringindo alguns movimentos até então permitidos, com objetivo de aumentar a capacidade da via, a sua fluidez ou a segurança.

Originalmente, as vias não apresentam nenhuma restrição à circulação ou parada de veículos, permitindo total liberdade aos seus usuários. Com o crescimento urbano, aumentam os volumes de circulação, crescem os conflitos e as vias começam a apresentar capacidade insuficiente para atender a demanda. Como nem sempre é possível e necessário ampliar a oferta real de espaço viário, com construção de novas vias ou ampliação das existentes, a solução é alterar a sua regulamentação, racionalizar os deslocamentos, restringindo alguns movimentos para aumentar a capacidade de outros.

Uma primeira ação costuma ser a implantação de sentido único de direção em vias saturadas, reservando espaço para estacionamento. Esta medida traz o benefício adicional de reduzir o número de conflitos nas interseções e, conseqüentemente, os reduz a probabilidade de acidentes com pedestres e veículos. A implantação de sentido único de direção depende da disponibilidade de um sistema alternativo para receber o volume de tráfego eliminado, que pode ser suprido pela adoção de binários de circulação (duas vias que operam o mesmo serviço, com sentidos únicos em direções opostas).

A definição de sentido único de tráfego em uma via deve considerar os maiores atravessamentos que cada via propicia dentro da malha viária, uma vez identificada a utilização de macro circulação da via, este sentido é transportado até a região central ou polo







local, constituindo-se referência para os binários subsequentes. Na implantação deste tipo de solução é importante que seja mantido o equilíbrio da oferta nos dois sentidos de circulação, utilizando vias com capacidades similares.

É importante salientar que qualquer mudança na circulação ou nas características das vias (por exemplo, ampliação ou redução do limite de velocidade, liberação ou retirada de estacionamento, entre tantas outras) interfere nas características de sua utilização, nos padrões de uso do solo e na importância relativa daquela via dentro da malha viária do município.

As demandas pela ampliação dos espaços destinados à circulação podem ser em benefício dos veículos ou dos pedestres. Principalmente sob a ótica da mobilidade urbana sustentável e da prioridade aos meios não motorizados, é necessário analisar as possibilidades do alargamento das calçadas para melhoria das condições de circulação dos pedestres.

A sinalização semafórica é outra ferramenta para organização da circulação urbana, orientando a operação em cruzamentos saturados ou perigosos, preferencialmente utilizando equipamentos coordenados em rede e que permitam a adoção de múltiplos planos de tráfego.

#### **4.1.4. O papel histórico da engenharia de tráfego**

No ordenamento da circulação, as vias da cidade são hierarquizadas por tipo, em locais, coletoras, arteriais e de trânsito rápido, como define o CTB, cada qual com uma função específica na cidade. Para esse sistema viário hierarquizado, a engenharia estabelece um plano de circulação, regulamentando:

- Os sentidos de circulação;
- As restrições do uso por tipo de veículo;
- Trânsito geral;
- Transporte coletivo;
- Bicicleta;
- Cargas;
- Regulamentação dos estacionamentos ao longo da via.

Para organizar e dar fluidez ao trânsito, a engenharia conta com: sistemas cada vez mais sofisticados de controle semafórico nas intersecções, sistemas inteligentes de semáforos, câmeras para observação de situações de tráfego online, e sistemas de sinalização para a regulamentação de proibição de estacionamento e de conversões em vias transversais, dentre muitos outros.

Para controle geral de áreas mais extensas e, às vezes, em toda a cidade, todos os sistemas de controle convergem para um Centro de Controle Operacional que tem por finalidade observar tudo o que ocorre no sistema viário, acionar equipamentos remotos (câmeras, semáforos,





painéis de mensagens variáveis, sistemas de informações digitais, etc.), redirecionar equipes de campo em função de prioridades operacionais e de fiscalização e acionar, se necessário, órgãos públicos como o Corpo de Bombeiros, a Defesa Civil, a Polícia Militar e informar a imprensa, dentre outras ações.

Na atuação histórica da engenharia de tráfego, embora o sistema de transporte coletivo seja responsável pelo maior número de deslocamentos da população, os ônibus são tratados como veículos em trânsito e não como parte de um sistema de transporte de volumes expressivos de passageiros, tendo que disputar o mesmo espaço com os automóveis, em desigualdade de condições.

As bicicletas, por outro lado, não contam com regras bem definidas para sua movimentação, andam na contramão de direção, não observam os sinais dos semáforos e se misturam no tráfego sem nenhum tipo de sinalização e, por isso, frequentemente se envolvem em acidentes graves. Para esse tipo de transporte, não há um tratamento adequado do espaço viário e a sinalização é quase inexistente.

Na gestão de trânsito tradicional, o pedestre é tratado apenas nas travessias da rua, que nem sempre contam com faixas de pedestre, em quantidade e com qualidade suficientes, e raramente dispõem de semáforos próprios. Não há preocupação com o estado das calçadas e com as condições de travessia para pessoas com deficiência, em especial para os cadeirantes, embora a lei exija rampas entre a calçada e a pista de rolamento.

No tocante à segurança no trânsito, a engenharia de tráfego tem um papel muito bem definido e tem contribuído significativamente para a redução de acidentes, sempre que a administração pública investe recursos nessa direção. É responsável pela coleta e organização de estatísticas dos dados de acidentes, pela análise de risco e identificação de áreas/setores/vias mais críticas em relação à acidentalidade. Medidas para mitigar o problema de mortes no trânsito estão nas mãos da engenharia de tráfego, mas nem sempre há possibilidade de aplicá-las pela escassez de recursos, ou por dificuldade de aplicação em razão de aspectos culturais e do predomínio da mentalidade automotiva. Já está consolidado mundialmente que a redução dos limites permitidos de velocidade na via reduz significativamente os acidentes e mortes no trânsito, mas ainda é muito difícil convencer a opinião pública que é favorável ao uso dos automóveis.

Do mesmo modo, ações para mitigar acidentes envolvendo pedestres, cujo número de mortes é o mais expressivo nas grandes cidades brasileiras, requerem medidas de redução de velocidade dos veículos, mudanças na configuração dos cruzamentos, criação de sinalização para pedestres e aumento do tempo de travessia. A implementação de tais medidas também esbarra naqueles aspectos culturais ligados à iconografia do automóvel.





#### 4.1.5. O novo papel da engenharia de tráfego

A engenharia de tráfego, no âmbito da gestão do trânsito e sob a ótica da mobilidade urbana, deve centrar suas ações, sem detrimento de outras ações necessárias, principalmente na fluidez do trânsito, mas tendo por foco todos os usuários da via, buscando maior equidade no uso do espaço viário, e isso envolve:

- Organizar os itinerários das linhas de forma mais racional, criando, quando necessário, corredores exclusivos ou faixas exclusivas para os ônibus e dar maior espaçamento, nesses eixos estruturais, aos pontos de parada;
- Estabelecer uma política de redução dos limites de velocidade permitidos, limitando-a a 60 km/h nas principais vias e a 30 ou 40 km/h, por exemplo, nas áreas residenciais e proximidades de escola, para reduzir acidentes e mortes no trânsito, utilizando alternativas de *Traffic Calming* para a redução de velocidade;
- Dar tratamento adequado à circulação do pedestre, incluindo a pessoa com deficiência, fazendo a gestão também nas calçadas públicas, garantindo a sua uniformidade ao longo das quadras, a qualidade do pavimento e o impedimento de obstruções por equipamentos públicos ou privados. A calçada pública, é parte integrante da mobilidade urbana e deve ser tratada com a mesma atenção que outras intervenções;
- Criar situações mais seguras por meio da sinalização adequada e fazer a instalação de semáforos próprios para os pedestres, além de adotar outras medidas visando a redução da velocidade dos veículos nas aproximações de cruzamentos. Tempos adequados de espera para a abertura do sinal e tempos adequados de travessia são medidas que proporcionam segurança e conforto aos pedestres e facilitam os programas educativos;
- Tratar a inserção da bicicleta na malha viária, de modo seguro, criando percursos orientados quando compartilhada com o tráfego geral (ciclorotas), assim como prever áreas segregadas como ciclovias ou ciclofaixas e dispor locais para estacionamento e guarda da bicicleta, de maneira a incentivar o uso desse modo de transporte;
- Adotar medidas que facilitem a circulação de mercadorias (por exemplo, criando um plano de circulação e rotas adequadas), de maneira que a carga possa ser distribuída eficientemente, e com isso abastecer a cidade e suprir as necessidades da população, mas sem afetar os horários críticos de movimentação das pessoas no sistema viário;
- Participar da elaboração e validar novos projetos de equipamentos urbanos e obras viárias, bem como novos projetos de empreendimentos urbanos, em especial de moradias e de polos geradores de tráfego.





O novo enfoque da engenharia de tráfego para uma engenharia da mobilidade tem como objetivo o aumento da velocidade média dos ônibus nas linhas e, com isso, reduzir custos operacionais em todo o sistema – cujo resultado pode ser transferido para o usuário por meio da redução da tarifa – e, ao mesmo tempo, diminuir o tempo de viagem dos usuários.

Nesse novo enfoque, ainda, os recursos, que são escassos, deverão ser utilizados para o atendimento do modo de transporte coletivo e para os usuários mais vulneráveis no trânsito.

*Traffic Calming* é o termo que designa a aplicação através da engenharia de tráfego, de regulamentação e de medidas físicas desenvolvidas para controlar a velocidade e induzir os motoristas a um modo de dirigir mais apropriado à segurança e ao meio ambiente. Geralmente, a adoção do *Traffic Calming* tem resultado em áreas mais adequadas à habitação, com ganhos na qualidade ambiental e na segurança viária, como resultado de baixas velocidades e da redução de tráfego. Cabe aqui ressaltar que estas medidas têm sido implementadas em sequência e usando combinações de várias medidas, não permitindo, assim, o tráfego em altas velocidades entre os dispositivos redutores de velocidade.

Suas diretrizes podem ser consideradas como sendo de três raízes relacionadas:

- A ideia das áreas ambientais. Os primeiros exemplos daquilo que hoje seria chamado de medidas de *Traffic Calming* foram implementadas nas áreas ambientais em muitas cidades britânicas no final dos anos 60;
- O novo projeto denominado pelos planejadores holandeses como *woonerf* (pátios residenciais) no qual o enfoque é evitar a separação tradicional entre a pista e a calçada. Na superfície criada, todos os usuários da via convivem sem separação e tem direitos iguais. A velocidade máxima do veículo motor fica restrita ao passo humano. O local tem as funções de residência, ponto de encontro, recreação e área de lazer. Esta área pública tem a função de suporte ao tráfego, mas nenhuma função para o tráfego de passagem; e
- Projetos de áreas de pedestres que geralmente significam o fechamento de ruas existentes, seguidas da construção de calçadas, paisagismo e mobiliário urbano, e nessas vias como nos centros das cidades os diversos usos, tais como veículos de serviço, ciclistas e transporte público, têm sido compartilhados com os pedestres.

A combinação dessas três ideias teve um impacto considerável na maneira como *Traffic Calming* tem sido entendido e implementado.

Como medidas de redução de velocidade, temos: deflexões verticais, deflexões horizontais, restrições na pista, rotatórias, redução do raio de giro, regulamentação de prioridade, e marcas viárias.



Já como medidas de segurança e apoio, temos: largura ótica, estreitamento da pista, faixas de alinhamento, superfícies diferenciadas, entradas e portais, ilhas centrais, espaços compartilhados, extensão de calçadas, vegetação/paisagismo, mobiliário e iluminação, e regulamentação.

A seguir, alguns exemplos de aplicação destes dispositivos.

a) **Ondulação transversal/quebra-molas.**

Descrição:

É uma porção elevada da via com perfil circular colocada em ângulo reto em relação à direção do tráfego. São construídas de meio-fio a meio-fio ou afilada nas pontas, junto ao meio-fio, por questões de drenagem.

Objetivos:

- Melhoria da segurança através da redução da velocidade;

Fatores positivos:

- Dispositivo mais eficaz na redução da velocidade;
- Fácil instalação, não requer repavimentação ou reconstrução da via;
- Aplicável na maioria dos locais.

Fatores negativos:

- Por si só, não contribui para a mudança do caráter ou para a melhoria do meio ambiente;
- Alguns desenhos são considerados visualmente desagradáveis;
- Não discrimina as classes de veículos e pode tornar-se impopular junto aos operadores de transporte público, além de dificultar a operação de veículos de emergência.

Figura 37 - Ondulação transversal/quebra-molas.



Fonte: BHTrans Prefeitura de Belo Horizonte.

## b) **Faixa elevada / Plataformas.**

Descrição:

É uma porção elevada da via colocada em ângulo reto em relação à direção do tráfego. As plataformas são um tipo de ondulação construída com perfil plano (plataforma propriamente dita) e rampas;

Objetivos:

- Melhoria da segurança através da redução da velocidade;
- Permite que pedestres e cadeiras de roda atravessem a via sem qualquer mudança de nível;

Detalhes de projeto:

- Nos locais onde a via é elevada ao nível da calçada, recomenda-se a colocação de elementos verticais, tais como árvores e balizadores para manter os veículos fora das áreas de pedestres;
- Recomenda-se mudança do material e/ou um leve meio-fio ou desnível entre a beirada da calçada e o topo da plataforma, para o deficiente visual;

Fatores positivos:

- Dispositivo mais eficaz na redução da velocidade;
- O perfil plano cria condições mais seguras para a travessia de pedestres;

Fatores negativos:

- Exige cuidado no projeto para deficientes visuais;
- Requerer construção parcial da via.

Figura 38 - Faixa elevada.



Fonte: BHTrans Prefeitura de Belo Horizonte.

**c) Almofadas.**

Descrição:

É uma porção elevada da via colocada em ângulo reto em relação à direção do tráfego, sendo que o perfil plano estende-se sobre parte da faixa de tráfego;

Objetivos:

- Melhoria da segurança através da redução da velocidade;
- Não impor restrições de velocidade para ônibus, caminhões e veículos de emergência;

Detalhes de projeto:

- Sua forma permite vários layouts: única, pares, pares duplos, três lado a lado, dependendo da largura da via;

Fatores positivos:

- Tráfego relativamente livre para ônibus e ambulâncias;
- Evita problemas de drenagem;
- Fácil instalação;
- Custo mais baixo pois não exigem reconstrução da via, nem dispositivos especiais de drenagem;

Fatores negativos:

- Veículos com rodas traseiras duplas podem ser afetados pelas almofadas;
- O dispositivo não afeta a velocidade de motocicletas.

Figura 39 – Almofada.



Fonte: BHTrans Prefeitura de Belo Horizonte.

d) **Pontos de estrangulamento.**

Descrição:

É uma redução da largura da seção transversal da via, nos dois sentidos de circulação simultaneamente. Também é possível de serem construídos para apenas um dos sentidos de circulação da via, alternadamente. Permite que dois carros passem um pelo outro com velocidade baixa, mas um carro e um veículo grande teriam dificuldades em passar. Outro enfoque permite apenas a passagem de um veículo por vez, através da redução ainda maior da largura.

Objetivos:

- Redução da velocidade e conseqüentemente o aumento da segurança;
- Reorganização do espaço viário (estacionamento e calçadas);
- Interrupção da visibilidade em trechos muito longos.

Figura 40 - Ponto de estrangulamento.



Fonte: BHTrans Prefeitura de Belo Horizonte.

e) **Chicanas.**

Descrição:

É um tipo de ponto de estrangulamento implementado em lados alternados. O deslocamento lateral deve ser severo para forçar a mudança da trajetória retilínea.

Objetivos:

- Redução da velocidade e conseqüentemente o aumento da segurança, através da mudança na trajetória dos veículos;
- Reorganização do espaço viário (estacionamento e calçadas);



- Interrupção da visibilidade em trechos muito longos;

Fatores positivos:

- Geram traçados bem interessantes, com extensão de calçadas, onde podem ser colocadas floreiras;
- Podem evitar o uso de deflexões verticais considerados pouco atraentes;
- O estacionamento alternado aumenta a segurança de pedestres por desobstruir a visão de 50% da calçada;

Fatores negativos:

- Impacto na velocidade pode ser pequeno para o veículo leve se a chicana permitir a passagem de veículos pesados;
- Altera radicalmente e algumas vezes elimina o caráter linear da via;
- Desconfortável para passageiros de coletivos.

Figura 41 – Ilustração de Chicana.



Fonte: BHTrans Prefeitura de Belo Horizonte.

#### f) **Rotatórias.**

Descrição:

É uma interseção em círculo, cujo projeto varia da forma simples à elaborada, incluindo jardins, fontes, estátuas e esculturas no centro da rotatória.

Objetivos:

- Limitar a velocidade;
- Organizar os fluxos de tráfego, reduzindo conflitos entre veículos;

Detalhes de projeto:

- O projeto convencional de rotatórias limita o seu uso, portanto mini-rotatórias são mais usadas em áreas residenciais, no acesso ou mesmo dentro da área tratada;
- A aparência visual requer cuidados;
- O anel externo à ilha central pode ser reforçado (e rebaixado) para permitir o tráfego de veículos pesados;

Fatores positivos:

- Permitem todos os movimentos de conversão;
- Quando bem projetadas, reduzem a velocidade e alertam os motoristas;

Fatores negativos:

- Podem causar desconforto para passageiros de coletivos;
- Inseguras e/ou inconvenientes para pedestres pela dificuldade de travessia.

Figura 42 - Ilustração de Rotatória.



Fonte: BHTrans Prefeitura de Belo Horizonte.

#### 4.1.6. O novo papel da operação do sistema viário

A “operação” compreende o uso de recursos humanos, de sistemas de informações e logística para fazer fluir o trânsito com segurança, tomando as medidas necessárias para que a circulação não seja interrompida e, caso isso ocorra, buscar soluções alternativas temporárias por meio de desvios de tráfego e desobstrução de via, e restabelecer sua normalidade o mais rapidamente possível, para que não haja repercussão em outras vias da região ou em toda a cidade. A operação é formada por equipes de campo e equipes no centro de controle operacional (Brigada Militar).

Cabe às equipes de campo, compostas essencialmente de agentes de operação e, dependendo do tamanho da cidade, de engenheiros de campo, o desenvolvimento de atividades de



orientação do tráfego, desvio de tráfego em razão de ocorrências, desobstrução da via, auxílio aos usuários e outras atividades voltadas para a manutenção da normalidade do trânsito;

Cabe ao Centro de Controle Operacional a centralização das informações e dados de campo. Com essas informações, a partir do monitoramento da situação geral do trânsito, o Centro de Controle Operacional pode acionar recursos extras para serem utilizados pelas equipes de campo, concentrar esforços em determinado local, acionar dispositivos de controle de tráfego à distância, solicitar recursos humanos externos como o Corpo de Bombeiros, a Defesa Civil e a Brigada Militar.

Naturalmente, a organização da operação depende do tamanho da cidade e da complexidade do trânsito. De qualquer maneira, equipes mínimas de campo e pequenos centros de controle operacional são fundamentais para a gestão. Nenhuma infraestrutura deve ser colocada à disposição da população sem um monitoramento mínimo, sem um observatório, sem uma gestão das informações e dados, posto que, sem isso, não haverá critério para a melhoria da qualidade do trânsito.

Tradicionalmente, assim como a engenharia de tráfego, a operação das vias tem tido o foco direcionado quase que exclusivamente para a circulação de veículos, em especial dos automóveis. Com o enfoque na mobilidade urbana, essa forma de monitorar o trânsito precisa mudar:

- Os esforços das equipes operacionais de campo devem estar voltadas para os modos de transporte pelos quais a maioria da população está sendo transportada. Nas cidades em que o transporte coletivo é um modo importante de deslocamento, o olhar da operação deve estar direcionado para a circulação dos ônibus;
- A operação dos “pontos fixos”, onde costumeiramente os agentes da operação ficam no dia a dia, deve estar voltada para aumentar a eficiência e a velocidade média dos ônibus;
- As estratégias operacionais – planejadas e de emergência ou contingenciais – devem evitar ao máximo a alteração dos itinerários de linhas de ônibus;
- Quando houver, o Centro de Controle Operacional deve integrar as informações provenientes do trânsito geral e da circulação dos ônibus, de tal maneira que o resultado final venha a ser a “fluidez das pessoas” como um todo e não dos condutores e passageiros de automóveis.

#### **4.2. A fiscalização de trânsito**

A Brigada Militar, além das atividades de orientação, é responsável, ainda, pela fiscalização do trânsito. A própria presença do agente de operação inibe a transgressão.





O constrangimento provocado pelas ações de fiscalização tem efeito educativo e pedagógico, discriminando os infratores daqueles usuários que andam de acordo com a lei.

Tradicionalmente, a fiscalização das regras do CTB é executada por agentes de trânsito e a das regras do transporte coletivo pelos agentes de transporte. Com o enfoque da mobilidade urbana, essas duas ações devem estar integradas, de modo que exista apenas um agente da mobilidade, de forma a garantir a movimentação das pessoas, por qualquer modo, com qualidade e segurança.

Complementando a atuação dos agentes operacionais de campo, cada vez mais são utilizados equipamentos de fiscalização, com o propósito de proceder ao controle de: limite de velocidade, desobediência à sinalização semafórica, cumprimento das restrições de circulação, em áreas ou dias regulamentados. Os equipamentos mais utilizados, nas cidades brasileiras, são: radar, lombadas eletrônicas, parquímetros e câmeras.

#### 4.2.1. A nova educação de trânsito

No modelo tradicional de gestão do trânsito, a educação se volta, em qualquer faixa etária de educandos, para o ensino das regras de trânsito estabelecidas no CTB, para comportamentos éticos e para a cidadania no trânsito. Nos programas educativos tradicionais a cidade é essa que está aí, o espaço viário é esse e o trânsito é o que se vê nas ruas, por isso o enfoque é o de aprender a andar na rua, se livrar de acidentes e buscar a convivência harmônica entre todos os usuários da via.

No enfoque da mobilidade, a educação de trânsito deve colocar em discussão o porquê de a cidade ser assim, a quem pertence o espaço viário, o que é público (pertence a todos e todos devem cuidar) e porque a rua é tão hostil aos usuários mais vulneráveis, além, é claro, de ensinar as regras de circulação e convivência e de orientar a sobrevivência nessas condições. Mas, é necessário incluir nos programas educativos, desde as idades menores, as ideias de “coletivo”, de sustentabilidade e de equidade no uso dos equipamentos públicos, da necessidade da acessibilidade universal e a inclusão das pessoas com deficiência. Uma boa dose de redução da “idolatria” do automóvel é salutar nos programas educativos, assim como uma maior valorização do transporte coletivo, do andar a pé e do uso de bicicleta.

Esse novo enfoque não se restringe às ações educativas municipais. Ao DETRAN cabe um papel essencial que é o da formação do condutor. Assim como os programas educativos de trânsito tem um foco no veículo e no uso da via em função dele, a formação do condutor também está totalmente voltada para o veículo e as regras às quais ele está submetido (CTB), bem como para a relação do condutor com outro condutor ou outro usuário da via.

A discussão do desenvolvimento das cidades e os efeitos da circulação dos automóveis sobre a qualidade de vida urbana e a sustentabilidade global devem ser temas presentes nos



programas de educação, de maneira a formar um motorista mais consciente dos problemas do uso desnecessário do transporte individual, e mais aberto à convivência com outros modos de transporte mais vulneráveis, como os pedestres e ciclistas. Ainda, é importante que o DETRAN reveja os conteúdos presentes no exame de habilitação de condutores, de maneira a exigir do candidato saberes relacionados com essa nova forma de olhar as cidades.

#### 4.2.2. Estrutura organizacional

Figura 43 – Organograma da Estrutura da Gestão da Mobilidade Urbana.



Fonte: ANTP (2017).

Um dos trabalhos da administração municipal é dar unidade às duas áreas – transporte público e trânsito – seja por junção de órgãos, seja pela criação de autarquia, não só para o uso mais adequado à mobilidade urbana das técnicas de engenharia de tráfego, que incorpore o ônibus, a bicicleta e a calçada pública em seu objeto de atuação, como também para a aplicação de novos modelos de gestão operacional voltados para a fluidez das pessoas.

A gestão da mobilidade urbana em substituição à gestão do transporte público e do trânsito: esse é um dos principais desafios da gestão pública nas cidades. Certamente, esse processo de substituição é facilitado quando ambas as gestões – de transporte público e de trânsito – são incumbência de um mesmo órgão, mas isso não é condição obrigatória. E mais, quando ela existe, isso não é condição suficiente para a obtenção de bons resultados.

- 1) A mobilidade urbana deve ser tratada matricialmente em toda a administração pública, aí incluindo tanto os órgãos responsáveis pelas políticas urbanas quanto pelas políticas sociais. A sintonia mais óbvia e mais imediata, certamente, é com os órgãos que executam as obras públicas, os que fiscalizam as posturas municipais e os que tratam da regularização;
- 2) É com os órgãos que gerem as políticas de saúde que se conseguirá fazer as melhores parcerias para a redução das mortes no trânsito. É com os órgãos que gerem as políticas de educação que se conseguirá instituir programas conjuntos que consigam provocar comportamentos mais seguros no trânsito por parte de crianças e adolescentes. Isso, sem deixar de lado que são os órgãos responsáveis pela política de



assistência social que permitirão uma gestão mais eficaz das gratuidades e descontos para utilização do transporte público;

- 3) A intersetorialidade é algo mais discutido que aplicado. Mesmo quando há um único órgão responsável pela mobilidade urbana, sempre haverá na estrutura organizacional algum “setor” focado em assuntos pontuais, seja na gestão de algum modal específico, seja na implantação de algum processo mais relacionado a trânsito que a transporte, ou vice-versa;
- 4) Há a necessidade de se acertar procedimentos com esferas diferentes de governo, o que acontece principalmente na fiscalização e operação do trânsito. A tudo isso, ainda, acrescente-se a necessidade de envolver a população na formulação, gestão e monitoramento da política de mobilidade urbana. Tudo isso faz, da gestão da mobilidade urbana, um processo de alta complexidade;
- 5) A fusão dos agentes de transporte público e dos agentes de trânsito em “agentes de mobilidade urbana”, certamente pode encurtar caminhos burocráticos, assim como a fusão de fiscais de obras, fiscais de posturas e fiscais de meio ambiente em “fiscais urbanísticos” também o pode. O principal, nesse tema, é evitar gastar tempo e energia em discussões improdutivas sobre se os agentes públicos, em especial os fiscais, devem ser especialistas ou generalistas;
- 6) Ambas as alternativas de fusão têm suas vantagens e suas desvantagens, mas uma vantagem do “fiscal generalista” é imbatível: nos dias/horários em que há menor necessidade de intervenção, como as madrugadas e os finais de semana, quando as equipes são sempre reduzidas, é fundamental que os agentes sejam capazes, legalmente, de dar encaminhamentos a todos os tipos de demanda. Elas podem ser, tanto referentes a: táxi, transporte de escolares, motocicletas, transporte coletivo ou trânsito. É necessário que as questões sejam rapidamente resolvidas pelo agente de mobilidade urbana sem a necessidade da presença física de determinado tipo de “fiscal especialista”.

Também é importante a constituição, dentro da estrutura da Administração Municipal, de um órgão que coordene as políticas de mobilidade urbana e a sua integração com as políticas urbanísticas. Para isto, algumas diretrizes podem ser estabelecidas:

- Criação de unidade gestora das políticas de mobilidade, integrando a gestão dos serviços de transporte público e de trânsito, de forma articulada com as políticas urbanísticas;
- Capacitação técnica e instrumental da unidade gestora da mobilidade, com provisão específica de recursos para a gestão;





- Articulação da estrutura municipal de gestão da mobilidade com outras instâncias da Administração Municipal, ou metropolitanas e regionais;
- Criação de fontes de recursos para implantação de infraestrutura e para o custeio da gestão.

### **4.3. O ANDAR COM QUALIDADE DE VIDA**

#### **4.3.1. Como fazer a gestão da rede**

Para uma gestão adequada e contínua da rede de circulação de pedestres, na forma e condições para o andar a pé definidas no CTB e nos princípios e diretrizes da Lei da Mobilidade, torna-se necessária a realização das seguintes atividades, discutidas nos próximos itens e subitens:

- Reconhecimento dos requisitos exigidos por lei (CTB e Lei da Mobilidade);
- Reconhecimento geral da rede no seu estado atual;
- Diagnóstico físico e operacional da qualidade da rede;
- Planejamento: desenvolvimento do Plano de Adequação da rede como parte do Plano de Mobilidade;
- Obtenção dos recursos financeiros, humanos, técnicos, materiais e outros necessários ao Plano;
- Iniciação da implementação do Plano;
- Monitoramento, avaliação e ajuste do Plano, ao longo do período da sua implementação;
- Apreciação e divulgação dos resultados dessa mudança positiva;
- Monitoração e manutenção contínuas da rede;
- Reavaliação periódica dos padrões de qualidade alcançados para o andar a pé no Município, e definição de um novo patamar de melhor qualidade a ser perseguido, dentro de um processo de melhoria contínua das condições para o andar a pé no município e sustentação dessas condições.

#### **4.3.2. Modelos de gestão**

Os Modelos de Gestão da Rede de Circulação de Pedestres podem ser:

- Modelo de gestão pontual, desarticulado e não integrado: trata-se do modelo de gestão predominante nas cidades brasileiras, em que um setor da Prefeitura se responsabiliza pelas calçadas e outro setor pela travessia de rua dos pedestres. Neste modelo, a responsabilidade pela construção e manutenção das calçadas é repassada da Prefeitura





para os proprietários dos terrenos com pelo menos uma frente para a rua. A Prefeitura determina os padrões permitidos e as normas de projeto, e fiscaliza o seu cumprimento. Em geral a fiscalização é ineficiente e o que se observa são calçadas em péssimas condições de manutenção ou construídas contrariando as normas.

- Neste modelo, é muito difícil garantir uma uniformidade das calçadas em toda extensão da quadra, mesmo que cada proprietário faça sua parte. Ver os casos de ruas em aclave, em que as calçadas são construídas individualmente pelos proprietários dos lotes, que na sua totalidade procuram resolver geometricamente a entrada dos seus veículos na garagem. Nestes casos, o pedestre fica submetido a uma sequência de degraus que, em muitos casos, chegam a ter mais de 60 centímetros de altura, “empurrando” os transeuntes para a pista de rolamento – esta sim, uniforme em toda a quadra;
- Modelo de gestão misto: muitas cidades administram a rede viária de andar a pé por meio de um sistema misto, em que algumas avenidas, ruas e áreas da cidade são definidas como prioritárias, para as quais a Prefeitura assume integralmente a responsabilidade pelo projeto e pela implantação. Em alguns casos, o próprio comércio da rua assume parte dos custos de implantação envolvidos. No restante da cidade, em face da fiscalização ineficiente, as calçadas continuam em péssimas condições de uso e não uniformes;
- Modelo de gestão global, articulado e integrado: este modelo, aparentemente, não existe no Brasil. Ele trata a circulação a pé como deve ser tratada:
  - Como o modo de transporte que atende a 30% das viagens totais da cidade;
  - Como o modo de transporte que viabiliza o uso de todos os outros modos de transportes, já que estes só são acessíveis a pé;
  - Onde a calçada é assumida, definitivamente, conforme estabelece o CTB, como componente da via pública, portanto, sob a gestão da mobilidade.

Neste modelo, a Prefeitura assume integralmente o projeto e a construção das calçadas, garantindo projetos adequados às normas, homogeneidade de padrões e uniformidade ao longo da quadra toda. Os custos poderiam ser assumidos pela municipalidade ou pelos proprietários dos lotes.

### 4.3.3. Diretrizes para acessibilidade

O Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade deve definir diretrizes para:

- Eliminação das barreiras arquitetônicas, que impedem ou dificultam o acesso à cidade e aos espaços internos das edificações;







- Eliminação das barreiras urbanísticas que impedem o cidadão de circular e utilizar o espaço e o mobiliário urbano;
- Eliminação das barreiras de transportes que se caracterizam pela falta de adaptação em qualquer sistema de transporte. Isto vale tanto para projetos novos quanto para a adaptação dos sistemas existentes, obedecendo às seguintes diretrizes:
  - Rebaixamento de meios-fios nas esquinas e junto às faixas de segurança com a construção de rampas segundo as especificações da ABNT;
  - Remoção de barreiras físicas como separadores de fluxos nos locais de travessia de pedestres;
  - Sinalização no passeio público de rotas para a circulação de deficientes visuais, utilizando pisos táteis nos locais de maior circulação e nos pontos acesso ao de transporte coletivo;
  - Utilização de semáforos para pedestres com sinal sonoro para orientação aos portadores de deficiência visual;
  - Cuidados especiais na construção e conservação de passeios, tratando-os como parte da via pública.

O “Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Brasil Acessível” (MC, 2015), é composto também pelos cadernos:

1. Atendimento adequado às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
2. Construindo a Cidade Acessível;
3. Implementação do Decreto Federal nº 5.296/04 (BRASIL, 2004);
4. Implantação de política municipal de acessibilidade;
5. Implantação de sistema de transporte acessível;
6. Boas práticas em acessibilidade.

#### 4.4. A BICICLETA

Os grandes benefícios da bicicleta são seu baixo custo de aquisição, operação e manutenção, além da facilidade de utilização e de estacionamento. Pode-se também citar o seu benefício para a saúde, uma vez que requer um esforço físico salutar à maioria das pessoas. A sua maior desvantagem está no campo da segurança de trânsito em países com altos níveis de acidentes, como o Brasil, dada à falta de estrutura viária e de sinalização adequada, educação do ciclista para as normas de circulação, bem como o desrespeito por parte dos motoristas.





O modo de transporte bicicleta tem como atributo básico o tipo de veículo não motorizado de duas rodas, usado tanto para lazer como para atender a deslocamentos de curto percurso. Este modo de transporte apresenta inúmeros benefícios para a população, tem baixo custo de aquisição e de manutenção, bem como é ambientalmente correto. Todavia, devido à sua fragilidade em face dos outros modos em circulação no sistema viário, muitos cuidados devem ser tomados para a melhoria da segurança dos seus usuários, expostos aos riscos do tráfego compartilhado com os veículos motorizados nas vias.

Além da atenção dedicada aos ciclistas no tráfego compartilhado, podem ser implantados tratamentos específicos no sistema viário que possibilitem as seguintes melhorias: aumento da segurança, maior capacidade de transporte, mobilidade regional, ampliação das oportunidades de lazer na cidade e integração com outros modos de transporte.

É importante ressaltar que a adoção de soluções segregadas na via para a circulação de bicicleta, como ciclovias e ciclofaixas, vai ocorrer muito lentamente em todas as cidades brasileiras, em razão dos investimentos que são necessários, e ainda em relação à discussão com a sociedade na divisão do espaço viário com os automóveis. O que significam alguns quilômetros de vias exclusivas de bicicleta em um sistema viário com milhares de quilômetros? Será ainda muito comum durante muito tempo a circulação de bicicletas em tráfego compartilhado com veículos, seja para alcançar terminais de integração com sistemas de transportes coletivos, seja para alcançar uma ciclofaixa ou uma ciclovia.

Assim, um plano de circulação de bicicletas deve prever, mais do que a infraestrutura de circulação – vias e sinalização – a organização de serviços, facilidades de uso e, em especial, um projeto de educação e comunicação com a população, tendo como público-alvo não só os ciclistas, como também os condutores de veículos automotores, de maneira a estabelecer condições para uma mudança de comportamento.

Por essa razão, um plano de circulação de bicicletas não deve ser entendido como um plano de implantação de ciclovias ou ciclofaixas. Muitas outras ações podem ser adotadas para tornar a bicicleta um meio de transporte mais seguro no trânsito, tanto aquelas que envolvem a mudança de comportamento do ciclista quanto sistemas de sinalizações simples para tráfego compartilhado com veículos na pista de rolamento, criando-se “redes de circulação” (que passaram a ser conhecidas como ciclorotas).

- Código de Trânsito: por muitos anos seguidos, a ideia de que a bicicleta é um veículo e que o condutor está sujeito a um conjunto de regras, não fez parte do imaginário das pessoas. O uso da bicicleta se deu como uma extensão natural do andar a pé, em que liberdade de movimentação é quase total. Por essas razões, embora o Código de Trânsito Brasileiro estabeleça normas muito bem definidas de circulação, o que se vê nas ruas é uma não observância generalizada das regras mais simples, como respeitar o sinal vermelho do semáforo, andar na mão de direção, não circular sobre calçadas e





circular próximo ao bordo da pista. Regras de segurança estabelecidas pelo CONTRAN, como uso de espelhos retrovisores, lanternas, campainhas e capacete, para ficar em alguns exemplos, não são vistos como necessários para a quase totalidade dos ciclistas;

- Instalações: exceto nas grandes fábricas, onde o acesso dos operários e trabalhadores é realizado por esse modo de transporte em grande volume, onde se podem encontrar bicicletários e equipamentos para estacionamentos dos veículos, nas demais áreas urbanas (parques, logradouros, ruas e edifícios residenciais e comerciais) não há instalações para a guarda da bicicleta com segurança, ou quando existem, não são inteiramente adequadas para dar segurança ao seu proprietário, um dos fatores importantes para o crescimento deste tipo de meio de transporte.

O investimento na construção de uma infraestrutura urbana adequada e segura para o transporte cicloviário deve ser apoiado por medidas de divulgação, incentivo e educação da população para o uso correto das bicicletas, não apenas na condição de ciclistas, mas também enquanto pedestres ou motoristas. Entre essas medidas podem ser citadas: a inclusão da bicicleta como tema para debate em salas de aula, nos primeiros níveis de ensino; a criação e distribuição de cartilhas comportamentais no trânsito e no uso da via pública, destinadas a ciclistas e motoristas; a realização de campanhas de conscientização junto a comerciantes, comerciários e consumidores dos comércios locais; a promoção de passeios ciclísticos.

Com base nesses conceitos, podem ser elencadas algumas diretrizes gerais para a inclusão do modo cicloviário na política de mobilidade urbana, independente do porte da cidade e do nível pretendido para o uso da bicicleta:

- Formação de uma rede cicloviária incluindo tramos cicloviários, trechos de ciclofaixas, vias compartilhadas, ruas preferenciais à circulação das bicicletas e trechos sobre calçadas;
- No caso de destinação de passeios para uso compartilhado de bicicletas e pedestres, a autoridade de trânsito municipal deve definir quais vias terão esta destinação, prepará-las para o uso comum;
- Nos municípios de médio e grande portes deve ser promovida a integração entre bicicletas e os modos coletivos, dotando os terminais de condições adequadas para a guarda em segurança das bicicletas;
- Em vias urbanas com velocidade máxima de 60 km/h é aceitável o uso compartilhado de bicicletas, mas sempre que o volume de tráfego tornar perigosa a convivência entre o tráfego motorizado e o não motorizado, deverá ser analisada a possibilidade de construção de ciclovias;





- Municípios que pretendam a prioridade efetiva à circulação das bicicletas deverão rever suas diretrizes viárias, podendo retirar faixas de tráfego de algumas vias, redirecionando o seu uso para bicicletas;
- Parcerias com a iniciativa privada, a exemplo do que já vem sendo realizadas na conservação de praças em muitos municípios, podem ser utilizadas para a construção e manutenção de paraciclos e bicicletários;
- Inclusão de ciclovias ou outras infraestruturas voltadas à circulação da bicicleta no interior de parques comuns, parques temáticos ou outras áreas de lazer, de preservação ou de interesse ambiental.

A SeMob editou o caderno de referência para a elaboração de “Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades” (MC, 2007) que reúne informações necessárias para o estímulo ao uso da bicicleta e contém subsídios para os municípios implantarem um plano cicloviário integrado aos demais modos de transporte.

Veja, a partir de agora, uma descrição de cada um dos sistemas sinalizados de circulação de bicicletas.

#### 4.4.1. Ciclorotas

As ciclorotas são percursos para a circulação prioritária de bicicletas, de maneira compartilhada com os demais veículos motorizados, realizados por meio de itinerários estudados, em vias do sistema viário local de determinadas regiões da cidade.

- Características: o percurso das ciclorotas deve ser natural e favorável à convivência com o tráfego geral, sem criar grandes restrições para os usuários. A velocidade, nas vias componentes do percurso estudado, normalmente é limitada a 30 km/h e todas as interseções precisam ter sinalização para permitir a prioridade às bicicletas no trânsito. Inclusive, todas as interseções do percurso para implantação das ciclorotas, da mesma forma que os demais trechos, devem ter adequação geométrica e sinalização específica para cada situação. O itinerário das ciclorotas deve usufruir de pavimentação regular e de iluminação pública da via onde está implantada.
- Função: as ciclorotas podem ser utilizadas para lazer ou acesso a serviços de âmbito local. Compartilham com o trânsito geral os mesmos itinerários definidos para atender determinada região da cidade. Podem, ainda, participar dos serviços de aluguel de bicicletas e fazer parte de um roteiro que tangencie estações de transporte público.
- Operação: a operação, nas áreas de ciclorotas, é diuturna e exige fiscalização frequente para garantir os limites de velocidade regulamentados e as prioridades estabelecidas mediante sinalização. Os estacionamentos que também realizam aluguel de bicicletas devem fazer parte do sistema viário e ser objeto de atenção da fiscalização de trânsito.





- Custo: as ciclorotas estão estimadas em cerca de R\$ 50 a 100 mil por quilômetro, quando são executadas em área pavimentada (referência dezembro 2020).

#### 4.4.2. Ciclovias

Ciclovias são pistas isoladas das vias onde trafegam os veículos motorizados, dimensionadas para a circulação segregada de bicicletas, em área segura e de fácil acesso para a população.

- Características: as pistas das ciclovias são segregadas e dispõem de geometria e sinalização específicas para a circulação de bicicletas. O pavimento pode ser do tipo rígido ou flexível, desde que tenha largura suficiente para a circulação segura em sentido único ou duplo e ainda possa apresentar coloração diferenciada. O trecho das ciclovias deve incluir iluminação pública, bem como ser complementado com equipamentos urbanos de descanso e higiene. As interseções das ciclovias com outros modos de transporte, inclusive pedestres, devem ser providas de sinalização específica, passarelas ou de dispositivos de controle dos fluxos conflitantes;
- Função: as ciclovias podem ser utilizadas, pela população, com o propósito de lazer ou de deslocamento ao trabalho e serviços, tanto ligando regiões da cidade como alimentando articulações da rede de transporte público. Neste último caso, as conexões dependem de mudança de veículo, portanto devem estar providas de local dedicado ao estacionamento de bicicletas, ou bicicletários, que proporcionem condições de conforto, bem como de segurança física e patrimonial para os usuários;
- Operação: as ciclovias e os bicicletários devem operar diariamente e dispor dos serviços de fiscalização de trânsito e segurança patrimonial permanente. A operação dos estacionamentos que servem para a integração com outro modo de transporte deve fazer parte do sistema de mobilidade urbana;
- Custo: a estimativa para execução de ciclovias, em área não pavimentada, está em cerca de R\$ 800 mil a 1,5 milhões por quilômetro (referência dezembro 2020).

#### 4.4.3. Ciclofaixas

Ciclofaixas são faixas exclusivas para bicicletas, implantadas em parte de pistas existentes do sistema viário das cidades e dimensionadas para a circulação segura de bicicletas.

- Características: as ciclofaixas são exclusivas para a circulação de bicicletas e dispõem de faixas com geometria e sinalização específicas. O isolamento da ciclofaixa é executado com demarcação do solo ou barreiras físicas. A largura da faixa deve ser suficiente para circulação segura em sentido único ou duplo, levando-se em





consideração a atenção especial para os eventuais conflitos lindeiros, tais como: espaço para abertura de porta de veículos, entrada e saída de veículos, pontos de ônibus, estacionamento e outros. O pavimento do local pode ser do tipo rígido ou flexível, desde que tenha largura suficiente para circulação segura em sentido único ou duplo e ainda possa receber coloração diferenciada. O trecho da ciclofaixa deve receber reforço de iluminação ou usufruir da iluminação pública da via onde está implantado, se esta for suficiente para a visibilidade dos ciclistas e dos demais usuários do sistema. As interseções com outros modos de transporte, inclusive pedestres, devem ser providas de sinalização ou de dispositivos de controle dos fluxos conflitantes;

- Função: as ciclofaixas podem ser utilizadas para o acesso a serviços de âmbito local ou regional. Normalmente, têm itinerários bem definidos para atender determinada região da cidade;
- Operação: as ciclofaixas de acesso a serviço funcionam diariamente e não necessitam de operações especiais por parte do gestor de trânsito, mas devem dispor de operações de rotina de trânsito para proporcionar condições de conforto e segurança para os usuários de todos os modos atingidos pela operação;
- Custo: as ciclofaixas estão estimadas em cerca de R\$ 100 a 200 mil por quilômetro, quando são executadas em área pavimentada (referência dezembro 2020).

#### 4.4.4. Serviço de uso compartilhado – *Bike Share*

As bicicletas sempre foram veículos de posse individual ou das famílias, sendo seu uso ao longo da história como veículo de uso individual. Mas novas ideias estão mudando essa maneira de uso da bicicleta, com a introdução cada vez mais crescente das bicicletas compartilhadas – os sistemas *Bike Share*.

*Bike Share* são bicicletas de aluguel, com sistemas de estações distribuídas na malha urbana das cidades, permitindo ao usuário tomar a bicicleta em um polo (estações de guarda da bicicleta) e entregá-la em outro polo (uma outra estação), facilitando o uso e o deslocamento por esse meio. Este sistema se expande paulatinamente, acrescentando outras facilidades, como a integração com sistemas de transporte coletivo, e também tarifária, ou seja, o mesmo cartão permite o uso da bicicleta e/ou do transporte coletivo. Há iniciativas até de uso de cartões integrados a estacionamentos rotativos de automóveis na rua (Zona Azul, por exemplo).



Figura 44 - Paraciclo para aluguel de bicicleta.

Fonte: *Google*.

### ➤ Rede de estações de atendimento

Os locais para instalação das estações de bicicletas são selecionados com base em análise da demanda potencial para esses serviços. Se a cidade dispuser de pesquisa de Origem e Destino (O/D), ela subsidiará o processo de escolha da localização das bases de estações. Em geral, informações como a O/D são raras na grande maioria das cidades. Em razão disso, são mapeados os principais polos geradores de viagem da cidade, com base em outras informações existentes nos órgãos públicos, e também com base na experiência e observações dos técnicos.

À medida que o uso desse tipo de serviço vai se popularizando e ganhando novos adeptos, a rede de estações pode ir acrescentando novas unidades, paulatinamente.

### ➤ Estações de aluguel de bicicletas

As estações de bicicletas de aluguel são equipadas com sistema de estacionamento para bicicletas, sendo o modelo mais utilizado o paraciclo, mas podem contar também com instalações cobertas e segregadas. Além dos equipamentos de apoio para a guarda de bicicletas – que comportam sistemas eletrônicos de travamento e liberação das bicicletas e dispositivos de controle e identificação dos veículos (chip) –, há na estação também um sistema computadorizado para o controle de informações e mapas de identificação dos locais (estações), bem como instruções de uso e espaços para publicidade e conexão com o centro de controle.

### ➤ Centro de controle – sistema de cobrança e manutenção

Todas as estações são interligadas, via rede, com um centro de controle, onde são atualizadas as informações – online – das retiradas e entregas das bicicletas. Este sistema é vital para a



base do sucesso desse tipo de serviço, para informar (via redes sociais, site, etc.) as possibilidades uso, estação por estação.

Como o sistema é de aluguel e pressupõe um cadastramento do usuário, o centro de controle mantém também informações sobre o tipo de utilização feita pelo usuário, custos, créditos, etc., informações essas disponibilizadas via Internet.

Com a centralização das informações, é perfeitamente possível obter relatórios gerais de uso, com a identificação de local de retirada e entrega, bem como tempos de uso, etc., o que permite analisar a forma e intensidade de uso da rede.

- Sistema de cobrança: não é em todo sistema implantado nas cidades brasileiras que é feita a cobrança pelo uso da bicicleta. Na cidade de Sorocaba (SP), por exemplo, o sistema é gratuito, podendo ser utilizado por uma hora. Nessa cidade, também, o sistema pode ser compartilhado com o ônibus urbano, por meio do cartão (bilhete único) do ônibus. Nos modelos com cobrança pelo aluguel, o sistema de cobrança é totalmente informatizado. Após o cadastramento, o usuário pode solicitar a liberação da bicicleta por celular;
- Manutenção: o sistema de compartilhamento de bicicletas pressupõe um sistema de gerenciamento do estado de conservação das bicicletas. Assim, é fundamental um serviço rotineiro de manutenção preventiva e corretiva, de maneira a manter as bicicletas em perfeita condição de uso, evitando acidentes e ocorrências indesejáveis para os usuários. Além da manutenção do veículo, a gerenciadora deve ter veículo de transporte de bicicleta para manter todas as estações em condições adequadas de disponibilidade de bicicletas e de disponibilidade de espaço para entrega do veículo pelo usuário.

### ➤ Centro de controle – terceirização

O serviço de bicicletas compartilhadas, com ou sem cobrança pelo uso, requer uma estrutura organizacional e um sistema de gerenciamento completo, que comportem:

- Fornecimento de bicicletas em número suficiente para a expectativa inicial de demanda e, posteriormente, para as necessidades futuras de uso;
- A implantação de estações, com equipamentos e sistemas de controle e de informações, em número suficiente para criar amplas possibilidades de deslocamento;
- A implantação de uma central de controle, interligando via sistema todos os equipamentos de controle local das estações;
- Um sistema de cadastramento do usuário e uma central de atendimento para esclarecimentos, informações e respostas às necessidades dos usuários;







- A manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e sistemas nas estações, bem como das bicicletas.

Embora, em tese, sejam atribuições e responsabilidades que poderiam ser supridas pelas administrações públicas, as cidades brasileiras não dispõem de estruturas e organizações adequadas para fazer frente a esse tipo de serviço. Este é um típico empreendimento que deve ser contratado a empresas fornecedoras capazes de atender a todos os requisitos de qualidade e segurança que o serviço exige.

Mas caberá às administrações municipais o planejamento do sistema e a distribuição espacial das estações na rede, dotar o sistema viário que interliga as estações de bicicletas com a infraestrutura e/ou a sinalização adequada, de maneira que a circulação entre as estações seja feita com segurança. Além disso, caberá à prefeitura municipal a responsabilidade pelo programa de educação.

#### 4.4.5. Bicicletários

Um dos requisitos tão importantes quanto a infraestrutura viária e a sinalização de trânsito é a provisão de locais para o estacionamento de bicicletas que deem segurança aos usuários. É natural que uma política de estacionamento deva considerar de modo prioritário, a instalação de equipamentos de guarda de bicicleta nos logradouros públicos, onde é grande o volume de usuários desse tipo de transporte, como escolas, universidades, centros comerciais e áreas de lazer, e em especial nos locais de conexão com os sistemas de transporte coletivo.

Nas grandes cidades, onde as viagens de casa-trabalho e casa-escola, por exemplo, têm distâncias superiores a 5 ou 6 km – distância limite admissível para o meio de transporte bicicleta, é fundamental a integração desse modal com a rede de ônibus, metrô, ferrovias e barcas. É nestes locais de integração que devem ser instaladas adequadas para um grande número de bicicletas, de preferência cobertas e equipadas com dispositivos para fixação da bicicleta com segurança.

Há muitas maneiras de organizar e equipar um estacionamento para bicicletas integrado a sistemas de transportes. Caberá a cada órgão ou empresa pública buscar a solução que melhor atenda às condições físicas locais e ao volume de bicicletas a serem guardadas.

### 4.5. TRANSPORTE DE CARGA

Até agora falamos do transporte de pessoas. Mas, devemos lembrar que as pessoas se movimentam nas cidades em busca de satisfação de suas necessidades, muitas delas dependentes de mercadorias, alimentos e utensílios indispensáveis à sua existência. Impossível imaginar uma cidade sem comércio, sem algum tipo de indústria, sem algum tipo de serviço que requeira insumos e produtos para sua realização. Isso é através do transporte





de carga, que é realizado primordialmente por veículos automotores, misturados ao tráfego de outros tipos de veículos na via. Não é possível pensar em mobilidade urbana, mais ainda, em planos de mobilidade urbana, que não considerem a circulação de mercadorias, o uso das vias por caminhões, veículos urbanos de carga (VUC) e outros tipos de transporte de carga.

O transporte de carga é o serviço público ou privado para o deslocamento de mercadorias em meio urbano e rural. Pode ser um serviço de transporte próprio ou contratado, exercido por um motociclista profissional e, no caso de serviço público, prestado a qualquer pessoa ou empresa, mediante o pagamento de uma tarifa ou remuneração.

Os veículos de carga têm como principal característica compartimentos abertos ou fechados para o deslocamento de mercadorias. As tipologias preponderantes, segundo seu tamanho, dos veículos de transporte de carga que circulam no meio urbano são:

- Veículos de grandes dimensões para transporte de cargas especiais e que não podem circular normalmente pelo sistema viário;
- Veículos grandes e médios que conseguem circular pelo sistema viário, mas encontram dificuldades no trânsito;
- Veículos urbanos de carga que tem dimensões próximas aos automóveis e possibilitam um compartilhamento no trânsito;
- Veículos de transporte de valores (carro-forte);
- Caminhão de lixo.

Abastecer a cidade de forma programada, dando preferência aos horários não comerciais e/ou noturnos, possibilita a realização das entregas com menor desgaste ao transportador. E ainda há a possibilidade de substituição dos caminhões por VUCs, com o propósito de possibilitar os deslocamentos mais rápidos durante o dia, nos casos em que a entrega noturna não for possível.

Os Planos Diretores de Transporte e da Mobilidade devem também contemplar o transporte de cargas urbanas e suas operações associadas (carga e descarga, estacionamento, rotas), de maneira a mitigar os impactos ambientais inerentes a estas atividades (vibrações, ruído, contaminação do ar, contaminação do solo, resíduos sólidos e líquidos, acidentes com cargas perigosas, etc.).

A correlação do sistema de logística e transporte de cargas urbanas com o padrão de organização do uso do solo urbano é evidente. As atividades produtivas necessitam de apoio logístico que envolve movimentação, armazenagem e transporte de cargas, em volume e dimensões nem sempre compatíveis com os demais usos da cidade: habitação, lazer, estudos, comércio, trabalhos de escritório ou com equipamentos urbanos como escolas e hospitais, causando impactos negativos sobre elas.





Parte desses problemas pode ser minimizada, preventivamente, pela gestão do uso e da ocupação do solo, estabelecendo um zoneamento adequado das indústrias, pelo menos das que produzem maiores impactos ambientais, segregando-as das áreas mais sensíveis. Porém, nem sempre isso é possível, até porque, mesmo isoladas, estas atividades necessitam de abastecimento de suprimentos e matérias primas e de escoamento da produção, gerando um tráfego de passagem pelo sistema viário da cidade.

Outras atividades, mesmo de menor impacto ambiental, geram deslocamentos urbanos para recebimento de matérias primas e despacho de mercadorias que causam transtornos na sua vizinhança imediata. Nestes casos, são necessárias medidas, no âmbito da gestão da circulação urbana, para administrar os conflitos. Em alguns casos, a simples regulamentação de espaços e horários para as operações de carga e descarga pode ser suficiente para controlar seus efeitos negativos, outros podem exigir medidas mais abrangentes.

Para mitigar esses impactos, o PlanMob deve desenvolver estudos específicos sobre a circulação de carga urbana, identificando os tipos, o volume e as especificidades da movimentação gerada em cada local, e desenvolver programas específicos de transporte e trânsito relacionados ao transporte de cargas que contemplem, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Regulamentação do transporte de carga e das operações associadas;
- Definição de rotas preferenciais e das vias de uso proibido;
- Sinalização específica para veículos de carga (orientação e restrição).

A regulamentação do transporte de carga pode exigir instrumentos legais adicionais (leis, decretos, portarias) para a limitação de horários e locais de circulação de veículos pesados, localização de áreas de estacionamentos públicas ou privadas, determinação de horários para operação de carga e descarga na via pública, e outras restrições de trânsito. Outras medidas têm caráter de orientação, como a sinalização de rotas para o tráfego de passagem dentro do POT. Em ambos os casos, o suporte da sinalização de trânsito, de regulamentação ou de orientação, e a operação e fiscalização do sistema viário são fundamentais.

Neste caso, a gestão da mobilidade também envolve a engenharia, demandando projetos e planos de circulação de veículos de carga, gerais ou localizados, que definam rotas preferenciais ou vias de uso proibido a veículos de carga como produto de estudos específicos das matrizes de origem e destino dos produtos movimentados na área urbana e da análise das características e da capacidade da estrutura urbana, em termos de uso e ocupação do solo e de infraestrutura viária.



#### 4.6. GESTÃO DOS ESTACIONAMENTOS NAS VIAS PÚBLICAS

É cada dia maior o número de veículos concentrados nas cidades, com necessidade de circular em áreas de atratividade comuns. Considerando a restrição de capacidade imposta pelas condições operacionais das vias, a fluidez e a segurança do trânsito muitas vezes podem ficar comprometidas.

Para garantir condições razoáveis de operação do sistema viário e, especialmente, do sistema de transporte público, algumas alternativas são oferecidas pela engenharia de tráfego e pela legislação pertinente. Quando o espaço público disponível é disputado por diferentes atores, torna-se necessário criar formas de regulação, definindo prioridades, restrições e até mesmo usos exclusivos ou proibições.

Na maior parte dos casos, a complexidade e diversidade de usos de estacionamento implica na necessidade de regulamentar-se áreas de uso específico. Assim temos áreas específicas tais como para operação de embarque e desembarque de ônibus, de escolares, para estacionamento de táxis, para operações de carga e descarga diversas, para rotatividade de estacionamento, áreas onde o estacionamento não é permitido para possibilitar aumento da capacidade viária e das condições mínimas de fluidez do trânsito, áreas onde não é permitido parar nem tampouco estacionar. Temos também áreas onde existe pouca concorrência pelo espaço disponível e não é necessário regulamentar usos específicos ou restrições de qualquer natureza, já que há condições para acomodação livre da demanda. O poder público deve buscar compreender a lógica diversa de cada área, regulamentando os usos na medida em que isso pode contribuir para uma apropriação mais democrática e sustentável do espaço disponível.

As restrições ou proibições de uso e ocupação da via podem ser dinâmicas, variando no espaço e no tempo, implicando em proibição de estacionamentos e de circulação em trechos de vias, por algum período do dia ou por todo o dia. O objetivo é garantir a melhor utilização do espaço público, proporcionando fluxos seguros e harmonizados com as rotinas urbanas.

O objetivo deste trabalho é estabelecer regras e critérios para as operações de parada e estacionamento, definindo uma política geral de compartilhamento dos espaços na via pública, dando oportunidades para todos. As regras devem considerar sobretudo a demanda de utilização e destinação dos veículos, a classificação da via, a sua condição operacional, a função real que ela exerce na dinâmica da cidade, e o uso do solo predominante no local.

A UITP – União Internacional de Transportes Públicos publicou em setembro de 2000 um caderno sobre políticas de estacionamento (UITP, 2001). Nele, considera que cerca de 95% do tempo, um automóvel está de fato imóvel. Ao contrário, os veículos do transporte público passam a maior parte do tempo em movimento. Carros estacionados tomam uma parcela significativa do espaço urbano que poderia ser utilizada para atividades mais produtivas ou que melhorem a vida urbana.

Todavia, há uma infinidade de exemplos de “boas práticas” de cidades que foram bem-sucedidas no controle do estacionamento público disponível, e requalificaram a vida econômica e cultural dos seus centros, aproveitando o espaço viário em benefício do transporte público e dos pedestres. Há também uma expansão do desenvolvimento das facilidades da “integração de modos públicos e privados” – IPP e das viagens intermodais. Isso tem reduzido o congestionamento nas cidades e aumentado a produtividade das redes de transporte público.

A UITP está certa de que o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável e o futuro do transporte público dependem, dentre outros aspectos, das respostas dadas para o assunto estacionamento, definindo as seguintes recomendações:

- Harmonizar os modos de transportes: a mobilidade sustentável depende de alcançarmos um melhor equilíbrio entre os modos de transporte – a pé, bicicleta, transporte público e automóvel – refletindo as vantagens de cada modo em relação às diferentes circunstâncias da viagem a ser realizada. As políticas de estacionamento são instrumentos particularmente efetivos no gerenciamento da mobilidade urbana;
- Integrar todos os aspectos do estacionamento como investimentos, taxas, gerenciamento e fiscalização;
- Desencorajar o estacionamento livre nos locais de trabalho:
  - Incentivando as companhias a adotar “pacotes de mobilidade” para seus empregados e a reduzir o número de vagas de estacionamento disponíveis em troca de, por exemplo, uma contribuição para passagens de transporte público;
  - Removendo as vantagens fiscais dos carros de empresas.
- Limitar a capacidade de estacionamento nos centros e melhorar a qualidade dos espaços públicos:
  - Recuperar o espaço ocupado por estacionamento desnecessário ou mal utilizado em favor de usos mais eficientes (vias preferenciais para ônibus, locais de entregas para estacionamentos) e espaços mais agradáveis para recreação, vias de pedestres etc.;
  - Assegurar a máxima acessibilidade ao centro comercial por meio do transporte público e desenvolver condições para pessoas se deslocando com crianças, carrinhos de bebê, carrinhos de compra etc.

Recomendações da UITP para políticas de estacionamento:

- Otimizar o uso de estacionamento disponível e forçar o cumprimento das regulamentações;
- Priorizar as pessoas em trânsito em detrimento do estacionamento nas vias, por meio de restrições de tempo de estacionamento (rotativo);

- Reforçar a fiscalização e vigilância, aumentando o “risco” de ser multado. A multa, para ser eficaz, deveria ser definida para níveis reais e que desencorajem as infrações. Em outras palavras, o valor da multa multiplicado pelas chances de ser pego em situação de infração deve ser muito maior do que as taxas de estacionamento cobradas.

#### 4.6.1. Estacionamento permitido / regulamentado

É o espaço na via pública reservado para estacionamento, de acordo com CONTRAN, podendo ser paralelo a via ou a 30°, 45°, 60° ou 90°.

##### ➤ **Estacionamento rotativo**

É o espaço na via pública reservado para estacionamento pago de veículos por um tempo máximo de permanência, com obrigatoriedade de utilização de folha/sistema apropriada para a validação do uso da vaga. O tempo máximo de permanência do rotativo pode ser de 1 ou 2 horas, podendo haver uma tolerância de até 15min.

O principal objetivo é aumentar a oferta de estacionamento, por meio da rotatividade das vagas físicas existentes, em locais onde a demanda por estacionamento é maior do que a oferta de vagas. O estacionamento rotativo permite a democratização do uso do espaço público, que é escasso.

Critérios para implantação:

- A implantação deve ocorrer em trechos de via com ocupação predominante de atividades comerciais, de serviços ou lazer, onde o estacionamento é permitido. A área deve apresentar uma demanda maior que a quantidade de vagas físicas ofertadas, gerando, com isso, a necessidade de garantir a rotatividade na utilização dos espaços.

Para garantir condições mínimas de operacionalidade, otimizando também a capacidade de fiscalização, novas áreas de estacionamento rotativo devem ser implantadas em áreas com um mínimo de oito faces de quadra, desde que não sejam contíguas a áreas de estacionamento rotativo existentes. É possível intercalar com outras regulamentações fora do horário estabelecido, ou liberar aos sábados nos locais de baixa ocupação, dependendo o caso.

##### ➤ **Estacionamento para motos**

É o espaço na via pública reservado exclusivamente para estacionamentos de veículos motorizados de duas rodas, posicionados perpendicularmente ao meio-fio. Critérios para implantação:

- Apenas em áreas de estacionamento permitido;



- A regulamentação de estacionamento para motocicletas deve ocorrer em áreas predominantemente comerciais ou de prestação de serviços;
- Cada trecho regulamentado para estacionamento de motocicletas deve, preferencialmente, estar a uma distância de pelo menos 100 metros de outro trecho com a mesma regulamentação, na mesma face de quadra. Essa distância pode ser menor em casos de vias com pista dupla ou onde exista canteiro central, ou em casos para aproveitamento de vagas em que o tamanho seja menor a que de um carro de passeio;
- Recomenda-se que a área regulamentada não ocupe uma extensão maior do que 10% dos trechos com permissão de estacionamento na respectiva face de quadra;
- Recomenda-se que a área regulamentada seja localizada na extremidade da face de quadra.

#### ➤ **Estacionamento para carga e descarga**

É o espaço na via pública reservado para a realização de operações de carga ou descarga, de uso público.

Critérios para implantação:

- Em áreas regulamentadas como estacionamento rotativo, deve-se considerar a possibilidade de evitar a regulamentação da área de carga e descarga, para evitar ociosidade na utilização dos espaços. Nas áreas regulamentadas como estacionamento rotativo, a operação de carga e descarga é possível, desde que observado o uso obrigatório da folha de rotativo nos horários previstos na sinalização.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que:
  - Nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.

Em áreas residenciais, a implantação deve ocorrer em trechos de via onde o estacionamento é permitido e que não possuam outra área regulamentada com o mesmo objetivo, na mesma face de quadra. O comprimento máximo da área regulamentada deverá ser de 13 metros.

Em áreas não residenciais ou de ocupação mista, a implantação deve ocorrer em trechos de via onde o estacionamento é permitido e que não possuam outra área regulamentada com o mesmo objetivo, a uma distância de até 80 metros. O comprimento máximo da área regulamentada deverá ser de 13 metros.





Em áreas comerciais cujos estabelecimentos lidam com cargas de maior dimensão ou peso (valores superiores a 70 kg e indivisíveis e/ou que tenham 3m<sup>3</sup> de volume ou mais), a distância mínima para outra regulamentação de carga e descarga deve ser de 50 metros, e o comprimento máximo da regulamentação, de 13 metros.

Em áreas industriais, considerar a distância mínima a outra área com a mesma regulamentação de 40 metros e o comprimento máximo de 23 metros.

Para evitar ociosidade na utilização dos espaços, quando na avaliação da viabilidade de regulamentação da área de carga e descarga, sempre deverão ser observados os horários de utilização para as operações e indicados na sinalização.

### ➤ **Estacionamento para carga e descarga de valores**

É o espaço na via pública reservado para a realização de operações de carga ou descarga de malotes de transporte de dinheiro, valores, ou documentação de instituições financeiras e bancos, em veículos especiais para transporte de valores, devidamente caracterizados.

Critérios para implantação:

- É possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento é permitido.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- A extensão da área regulamentada deverá ser de 8m e deverá preferencialmente estar localizada em frente à face do imóvel da instituição beneficiada.
- A regulamentação desse estacionamento está limitada a no máximo duas vagas para no mínimo dois estabelecimentos diferentes, no mesmo quarteirão.
- Se houver concentração de estabelecimentos bancários no mesmo quarteirão, deve ser tratado de forma diferenciada, buscando sempre regulamentar o menor número de vagas para esse fim.
- Quando a instituição beneficiada possuir área interna onde seja possível a realização da operação de carga e/ou descarga, esta regulamentação não deverá ser implantada na via pública.







### ➤ **Estacionamento para veículos escolares**

É o espaço na via pública reservado para estacionamentos de veículos, devidamente caracterizados, que prestam serviço de transporte de escolares.

Critérios para implantação:

- Será possível a implantação desta regulamentação apenas nos locais e horários em que o estacionamento for permitido;
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito;
- A implantação deve ocorrer, sempre que possível, próximo à instituição escolar beneficiada, evitando a travessia de alunos. Na impossibilidade, a regulamentação pode ocorrer em outro local, o mais próximo possível da escola;
- Em frente à instituição escolar, deve ser priorizado o embarque e desembarque de escolares e não o estacionamento de veículos escolares;
- A extensão da área regulamentada deverá ser proporcional ao número de veículos que prestam serviço ao estabelecimento, ficando limitada a 30 metros;
- A área regulamentada deve se localizar a uma distância mínima de 50 metros de qualquer outra área regulamentada com o mesmo objetivo;
- Quando a instituição beneficiada possuir área interna onde seja possível o estacionamento interno, esta regulamentação não deverá ser implantada na via pública;
- A fabricação e implantação da sinalização de regulamentação será paga pelo solicitante, exceto quando se tratar das entidades da rede pública de ensino;
- Áreas de estacionamento de maior demanda deverão ser tratadas em função de suas particularidades.

### ➤ **Estacionamento para embarque e desembarque de escolares**

É o espaço na via pública reservado para embarque e desembarque de veículos que estejam transportando estudantes. Tal regulamentação deve ser considerada como de alta rotatividade e é implantada em locais em que se observa grande demanda e rotatividade de embarque e desembarque, justificando a regulamentação específica, de uso público. Desde que respeitadas as condições da regulamentação, esse espaço pode ser utilizado por quaisquer veículos.

Critérios para implantação:





- Será possível a implantação desta regulamentação apenas nos locais e horários em que o estacionamento for permitido.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- A implantação deve ocorrer em frente e preferencialmente no mesmo lado da via em que se encontra a instituição escolar beneficiada.
- A extensão da área regulamentada deverá ser proporcional à demanda de veículos que acessam o estabelecimento, desde que a delimitação da área não se estenda para os lotes vizinhos, tornando-se obrigatória a acomodação da vaga somente no limite da testada da escola.
- Quando a instituição beneficiada possuir área interna onde seja possível a realização de toda a operação de embarque e desembarque de alunos, esta regulamentação não deverá ser implantada na via pública.
- Esse tipo de estacionamento deve ser considerado como local de alta rotatividade.

#### ➤ **Estacionamento para ambulância**

É o espaço na via pública reservado para estacionamentos de ambulâncias, devidamente caracterizadas, que visa facilitar e garantir o acesso às instituições de saúde tais como hospitais e ambulatórios. Não se trata aqui da “livre parada e estacionamento no local da prestação de serviço” de que gozam os veículos prestadores de serviços de utilidade pública, desde que devidamente sinalizados na forma estabelecida pelo CONTRAN. Tratam-se de critérios para regulamentação de vagas especialmente destinadas para estacionamento desse tipo de veículo.

Critérios para implantação:

- Será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- A implantação deve ocorrer preferencialmente em frente à entrada da instituição de saúde beneficiada.





- A extensão da área regulamentada deverá ser proporcional ao número de ambulâncias que acessam o estabelecimento, diariamente, na hora de maior movimento.
- A extensão da área regulamentada não poderá exceder o comprimento da face do imóvel, ficando limitada a duas vagas.
- Quando a instituição beneficiada possuir área interna com área suficiente, onde sejam possíveis o estacionamento de ambulâncias e o acesso de pacientes, não deve ser regulamentado este tipo de estacionamento na via pública. Estacionamentos especiais deverão ser tratados em função de suas particularidades.

#### ➤ **Estacionamento para veículos oficiais**

Apesar da Resolução nº. 302/2008 do CONTRAN (2008a) não contemplar este tipo de estacionamento, entendemos que é o espaço na via pública reservado exclusivamente para estacionamento de veículos oficiais devidamente identificados pelo tipo de emplacamento. Nessa categoria enquadram-se todos os veículos com placa com cor de fundo branca e cor dos caracteres preta.

Critérios para implantação:

- Será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- A implantação deve ocorrer preferencialmente em frente e no mesmo lado da via em que se encontra a instituição beneficiada, e a uma distância mínima de 50 metros, na mesma face do quarteirão, de qualquer outra área regulamentada com o mesmo objetivo.
- A extensão da área regulamentada não deve exceder o comprimento da face do imóvel, ficando limitada a onze metros ou duas vagas, que é o equivalente a duas vagas de veículo padrão. Casos excepcionais devem ser avaliados.

#### ➤ **Estacionamento para viaturas policiais e/ou Guarda Municipal**

É o espaço na via pública reservado exclusivamente para o estacionamento de viaturas policiais e/ou Guarda Municipal, devidamente caracterizadas, junto às respectivas unidades. Consideram-se viaturas policiais e/ou Guarda Municipal os veículos, devidamente





caracterizados, da polícia federal, da polícia rodoviária estadual, federal, da polícia ferroviária federal, das polícias civis, polícias militares e guarda municipal.

Critérios para implantação:

- Será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- A implantação deve ocorrer preferencialmente em frente e no mesmo lado da via em que se encontra a instituição beneficiada.
- A extensão da área regulamentada não deve exceder o comprimento da face do imóvel, ficando limitada a no máximo 5,5 metros. Casos excepcionais devem ser avaliados.

#### ➤ **Estacionamento por 15 minutos em farmácias**

É o espaço na via pública reservado para estacionamento gratuito de veículos, por até 15 minutos, com a sinalização de emergência “pisca alerta” ligada. Tal regulamentação deve ser considerada como estacionamento de alta rotatividade e é implantada em locais em que se observa grande demanda e rotatividade do estacionamento, justificando a regulamentação específica. Desde que respeitadas as condições da regulamentação, esse estacionamento pode ser utilizado por quaisquer veículos.

Critérios para implantação:

- Só será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- A implantação deve ocorrer preferencialmente em frente e no mesmo lado da via em que se identificar a demanda deste tipo de estacionamento.





- Não se trata de regulamentação de estacionamento para um estabelecimento específico, devendo as vagas regulamentadas estarem disponíveis para quaisquer usuários.
- A extensão da área regulamentada deve ficar limitada a, no máximo, 11 metros ou duas vagas. Casos excepcionais devem ser avaliados.
- Nos casos em que a demanda por estacionamento de alta rotatividade estiver relacionada a um polo gerador de demanda, observar o horário de funcionamento do estabelecimento para definição da faixa horária de aplicação da regulamentação.
- Deve ser permitida apenas uma regulamentação por quarteirão.
- O solicitante arca com os custos de fabricação e implantação da sinalização de regulamentação.
- O Departamento de Trânsito poderá remover a sinalização a qualquer tempo, em função de necessidades operacionais.

#### ➤ **Estacionamento por 15 minutos em hotéis**

É o espaço na via pública reservado para embarque e desembarque de hóspedes, em frente a hotéis. É reservado para estacionamento gratuito de veículos, por até 15 minutos, com a sinalização de emergência “pisca alerta” ligada. Tal regulamentação deve ser considerada como reserva de estacionamento e é implantada em locais em que se observa grande demanda de estacionamento na via, dificultando o estacionamento de hóspedes em frente ao hotel, justificando a regulamentação específica, de uso público. Desde que respeitadas as condições da regulamentação, esse estacionamento pode ser utilizado por quaisquer veículos.

Critérios para implantação:

- Só será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- A implantação deve ocorrer preferencialmente em frente e no mesmo lado da via em que se encontra o Hotel.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- O solicitante arca com os custos de fabricação e implantação da sinalização de regulamentação.
- O Departamento de Trânsito poderá remover a sinalização a qualquer tempo, em função de necessidades operacionais.





### ➤ **Estacionamento para ponto de táxi**

É o espaço na via pública reservado para estacionamento de táxi, em tempo de espera de passageiros.

Critérios para implantação:

- Só será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- A implantação deve ocorrer em trechos de via onde a demanda justifique, tais como áreas comerciais, de serviços ou de lazer.
- O ponto deve ser, sempre que possível, regulamentado do lado direito do sentido de fluxo da via, para facilitar o embarque e desembarque de passageiros.
- Deve-se evitar regulamentar ponto de táxi em trechos onde existem entradas de garagens, já que a formação de fila de táxi pode obstruir os trechos com guia rebaixada para entrada e saída de veículos.
- Pontos temporários ou eventuais para atendimento a demandas específicas tais como shows e jogos, devem seguir, sempre que possível, os mesmos critérios de localização.
- A extensão da área regulamentada deverá considerar a demanda do ponto e a capacidade da via, bem como outras demandas de estacionamento.

### ➤ **Estacionamento para veículos de aluguel (frete e carreto)**

Espaço na via pública reservado para estacionamento de veículos emplacados na categoria aluguel (placa vermelha) em tempo de espera de contratação de serviços.

Critérios para implantação:

- Só será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- A regulamentação deve considerar o uso do trecho de via por caminhões, caminhonetes ou ambos os veículos.
- A implantação deve ocorrer em trechos de via de ocupação predominantemente comercial ou industrial, preferencialmente ao longo de fachadas muradas sem acessos ou entradas.





- Deve-se evitar regulamentar estacionamento de veículos de aluguel em faixas de estacionamento devidamente regulamentado ao longo de canteiros centrais.
- A extensão da área regulamentada deverá considerar a demanda do ponto e a capacidade da via, bem como outras demandas de estacionamento.

#### ➤ **Estacionamento para ônibus de turismo**

É o espaço na via pública nas proximidades de polos de atratividade turística ou comercial, reservado para estacionamentos de ônibus de turismo. A implantação deve atender aos seguintes critérios:

- Só será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito.
- A implantação deve ocorrer em trechos de via e dias/horários onde a demanda justifique, tais como polos de atração de viagens turísticas, centros de convenções, feiras e locais de lazer.
- O estacionamento para ônibus de turismo deve ser, sempre que possível, regulamentado do lado direito do sentido de fluxo da via, evitando intercalá-lo com entradas de garagens ou outras regulamentações.
- Esta regulamentação pode ser utilizada quando se pretende regulamentar um trecho de estacionamento para entrada e saída rápida de passageiros. Nesse caso, o estacionamento pode ser por até 10 minutos, com pisca alerta ligado.
- A implantação do ponto do lado esquerdo da via deve ser realizada apenas em situações especiais.
- A extensão da área regulamentada deverá considerar a demanda do ponto e a capacidade da via, bem como outras demandas de estacionamento;
- A área regulamentada deve se localizar a uma distância mínima de 80 metros, na mesma face de quadra, de qualquer outra área regulamentada com o mesmo objetivo.
- A implantação deve ocorrer em trechos de via que não apresentem vegetação arbórea que impossibilite a aproximação dos veículos da calçada.





### ➤ **Estacionamento especial para pessoas com deficiência / dificuldade de locomoção**

É o espaço na via pública reservado exclusivamente para o estacionamento de veículos de pessoas com deficiência com dificuldade de locomoção, que possuem credencial própria expedida pelo Departamento de Trânsito<sup>1</sup>.

Critérios para implantação:

- Só será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Em áreas de estacionamento rotativo, pode-se regulamentar vagas rotativas para veículos credenciados de pessoas com deficiência com dificuldade de locomoção.
- Esse tipo de regulamentação em geral é válido para o período integral do dia (24 horas, de segunda a segunda). No entanto, caso identifique-se que a demanda está fortemente relacionada a um determinado equipamento que apresenta horários restritos, a regulamentação de estacionamento para este tipo de veículos credenciados pode restringir-se às faixas horárias específicas.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que:
  - Nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito;
  - A vaga reservada só seja sinalizada com sinalização vertical, já que a sinalização horizontal não se aplica nesse caso.
- Para a escolha da localização das vagas a serem regulamentadas deverão ser observados os seguintes critérios:
  - A reserva de vagas deverá ser regulamentada em locais próximos aos rebaixos de calçada existentes e às travessias sinalizadas de pedestres<sup>2</sup>, principalmente junto às esquinas.

---

<sup>1</sup> A Lei Federal n.º 10.098/2000, que “Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências”, cria a obrigatoriedade de se reservar este tipo de vaga e estabelece que “Em todas as áreas de estacionamento de veículos, localizadas em vias ou em espaços públicos, deverão ser reservadas vagas próximas dos acessos de circulação de pedestres, devidamente sinalizadas, para veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência com dificuldade de locomoção.”

<sup>2</sup> A intenção da Lei Federal n.º 10.098/2000 é de garantir o acesso à cidade como um todo e não a prédios específicos. Quando reservamos uma vaga junto a uma faixa de travessia de pedestres e nessa faixa já há um rebaixo de meio-fio para facilitar a travessia de todas as pessoas com mobilidade reduzida, não precisamos reservar vaga no meio de um quarteirão onde está instalada uma clínica de fisioterapia, por exemplo. Apenas em locais onde há um grande fluxo de pessoas com deficiência com dificuldade de locomoção justifica-se a implantação de vagas reservadas (obrigatoriamente com rebaixo de meio-fio), em frente ao estabelecimento.







- Sempre que possível, a reserva de vagas deverá ser regulamentada em vias com o menor volume de trânsito, minimizando a exposição da pessoa com deficiência na mobilidade ao conflito com trânsito intenso na entrada e saída do veículo.
- O início da sinalização horizontal de demarcação da vaga reservada e regulamentada deverá ser feito a uma distância mínima de cinquenta centímetros da demarcação da faixa de pedestres.
- Quando, excepcionalmente, a localização da vaga não for junto às esquinas, a escolha do local deve sempre considerar a possibilidade técnica de rebaixar o meio-fio, de acordo com os critérios e parâmetros da ABNT.
- Previamente à definição do local da vaga, deverão ser verificadas as condições do rebaixo existente e/ou a viabilidade de implantação de novo rebaixo para acesso à calçada, de acordo com os critérios e parâmetros de dimensionamento da Norma Técnica, considerando as condições da calçada existente. Caso não seja possível implantar corretamente o rebaixo para acesso à calçada em determinado local, deve-se buscar outra localização para a vaga para estacionamento para veículos credenciados.
- Para a definição da localização da vaga, devem ser observadas as condições de acesso à calçada, bem como a topografia que permita o deslocamento de uma pessoa com dificuldade de locomoção, com autonomia e segurança.
- A regulamentação de estacionamento deve ser sinalizada com:
  - Sinalização vertical (placa);
  - Sinalização horizontal (marcas viárias);
  - Rebaixo de meio-fio e rampa de acesso à calçada / pista;
  - Consideram-se áreas preferenciais para reserva de vagas:
  - Estacionamento público rotativo da área central;
  - As que possibilitem acesso fácil a hospital, clínica, órgão ou instituição pública, instituição de ensino, ponto turístico, cinema, teatro e museu, centro recreativo e/ou esportivo, templo religioso.

#### ➤ **Estacionamento especial para idosos**

o espaço na via pública reservado exclusivamente para o estacionamento de veículos que transportem ou que sejam conduzidos por pessoas idosas, que possuam credencial de estacionamento especial para idosos<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> A Resolução CONTRAN nº. 303, de 18/12/2008, uniformiza, no âmbito nacional, os procedimentos para sinalização e uso das vagas regulamentadas para estacionamento exclusivo de veículos que transportem ou que





#### Critérios para implantação:

- Só será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Em áreas de estacionamento rotativo, pode-se regulamentar vagas rotativas para estacionamento espacial de idosos.
- Esse tipo de regulamentação em geral é válido para o período integral do dia (24 horas, de segunda a segunda). No entanto, caso identifique-se que a demanda está fortemente relacionada a um determinado equipamento que apresenta horários restritos, a regulamentação de estacionamento espacial para idosos pode restringir-se às faixas horárias específicas.
- Em situações excepcionais, será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento e/ou parada for proibido em determinadas faixas horárias, desde que:
  - Nos horários em que o estacionamento for permitido e a utilização de uma faixa de tráfego para estacionamento não comprometa a fluidez e a segurança do trânsito;
  - A vaga reservada só seja sinalizada com sinalização vertical, já que a sinalização horizontal não se aplica nesse caso.
- A regulamentação de estacionamento deve ser sinalizada com sinalização vertical (placa).

#### ➤ **Ponto de embarque e desembarque de passageiros de ônibus**

É o espaço na via pública reservado exclusivamente às paradas dos ônibus prestadores de serviço de transporte público, para o embarque e desembarque de passageiros. Nesses locais pode ainda ocorrer operação de embarque e desembarque dos demais veículos.

- O ponto deve ser sempre regulamentado do lado direito do sentido de fluxo da via, evitando intercalá-lo com entradas de garagens ou outras regulamentações.
- Observar a distância mínima recomendável de 250 m entre dois pontos da mesma linha. Na área central recomenda-se uma distância mínima de 400 m entre pontos de uma mesma linha, devido à grande demanda por utilização do espaço viário e grande oferta do serviço.

---

sejam conduzidos por pessoas idosas. Todo cidadão que possua mais de 60 anos pode ser beneficiário da credencial que dá direito ao estacionamento nas vagas exclusivas para idosos.





- Observar a distância mínima de 10 m em relação ao alinhamento da via transversal, quando o ponto estiver antes da interseção.
- Observar a distância mínima de 15 m quando o ponto estiver logo depois da interseção.

Critérios para implantação:

- Observar as condições de segurança e visibilidade do ponto para os condutores.
- Em cada trajeto, buscar regulamentar os pontos nos locais com declividade mais suave para locação dos pontos de parada (até 12%).
- Sempre que possível, assegurar-se de que o ponto está sendo proposto junto a uma calçada com condições de abrigar os pedestres. Observar se a largura da calçada é suficiente para instalação de abrigo.
- Sempre que possível, o marco do ponto deve ser proposto junto a um poste de iluminação pública existente, resguardando a segurança do usuário.
- O ponto deve ser sempre regulamentado em locais onde a vegetação arbórea não impossibilite a aproximação dos veículos à calçada.
- A extensão da área regulamentada deverá considerar a demanda do ponto, no que se refere à movimentação de passageiros e a frequência das linhas, e a capacidade da via.
- A utilização do marco do ponto define a proibição de estacionamento dez metros antes e dez metros depois do local de instalação<sup>4</sup>.
- Onde houver necessidade de uma extensão superior a 20 metros, deve-se delimitar a extensão do ponto com:
  - Sinalização horizontal específica (marca delimitadora) e / ou;
  - Sinais R-6a início e término ou;
  - Sinais R-6c início e término, com legenda de permissão de parada para veículos autorizados, quando se pretende definir a exclusividade de parada para apenas determinadas linhas de ônibus. As paradas dos ônibus rodoviários poderão ocorrer nos pontos já regulamentados para o transporte urbano, respeitando as proibições dos pontos “seletivos” e R-6c “exclusivo para veículos autorizados”.
- A marca delimitadora deverá ser utilizada onde a demanda por estacionamento é muito grande, para promover o respeito da sinalização da área do ponto.

<sup>4</sup> O artigo 181 do CTB define que é infração estacionar o veículo onde houver sinalização horizontal delimitadora de ponto de embarque ou desembarque de passageiros de transporte coletivo ou, na inexistência desta sinalização, no intervalo compreendido entre dez metros antes e depois do marco do ponto. A infração é média, com penalidade de multa e previsão de medida administrativa de remoção do veículo.





### ➤ **Ponto de Estacionamento para bicicletas**

É o trecho da faixa de estacionamento reservado exclusivamente para estacionamento de bicicletas.

Critérios para implantação:

- Será possível a implantação desta regulamentação nos locais onde o estacionamento for permitido.
- Cada área regulamentada deverá prever a implantação de dispositivos metálicos utilizados para prender bicicletas, denominados paraciclos.
- Considerar a demanda de estacionamento de bicicletas no local.
- A cada 50 cm, deve-se prever um paraciclo, instalado a 90° em relação ao meio-fio. Cada paraciclo deve estar instalado a 55cm de distância do meio-fio.

### ➤ **Proibição de estacionamento e parada em área de segurança**

É o espaço na via pública considerado área de segurança. Utiliza-se esta regulamentação quando é necessária a liberação permanente do espaço viário.

Critérios para implantação:

- Será possível a implantação nos locais solicitados pelos órgãos de segurança (bancos, exército, polícia federal, polícias civis e das polícias militares).
- Será possível a implantação nos locais solicitados pelos órgãos de segurança (bancos, exército, polícia federal, polícias civis e das polícias militares).
- A extensão da área regulamentada deverá considerar o perímetro definido como área de segurança.

## **4.7. POLO GERADOR DE TRÁFEGO**

### **4.7.1. Conceito de polo gerador de tráfego**

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



#### 4.7.2. Impactos causados pelos polos geradores de tráfego

A implantação e operação de polos geradores de tráfego comumente causa impactos na circulação viária, requerendo uma abordagem sistêmica de análise e tratamento que leve em conta simultaneamente seus efeitos indesejáveis na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos e o aumento da demanda de estacionamento em sua área de influência.

Os impactos sobre a circulação ocorrem quando o volume de tráfego nas vias adjacentes e de acesso ao polo gerador de tráfego se eleva de modo significativo, devido ao acréscimo de viagens gerado pelo empreendimento, reduzindo os níveis de serviço e de segurança viária na área de influência.

Tal situação produz muitos efeitos indesejáveis, tais como:

- Congestionamentos, que provocam o aumento do tempo de deslocamento dos usuários do empreendimento e daqueles que estão de passagem pelas vias de acesso ou adjacentes, além do aumento dos custos operacionais dos veículos utilizados.
- Deterioração das condições ambientais da área de influência do polo gerador de tráfego, a partir do aumento dos níveis de poluição, da redução do conforto durante os deslocamentos e do aumento do número de acidentes, comprometendo a qualidade de vida dos cidadãos.
- Conflitos entre o tráfego de passagem e o que se destina ao empreendimento e dificuldade de acesso às áreas internas destinadas à circulação e ao estacionamento, com implicações nos padrões de acessibilidade da área de influência imediata do empreendimento.

Com relação ao aumento da demanda de estacionamento, os efeitos serão indesejáveis se o projeto do polo gerador de tráfego deixar de prever um número suficiente de vagas de estacionamento em seu interior, conduzindo o usuário ao uso irregular da via pública e, conseqüentemente, restringindo a capacidade da via, visto que os veículos passam a ocupar espaços até então destinados à circulação, reduzindo mais a fluidez do tráfego.

Toda essa situação é agravada quando as áreas de carga e descarga e de embarque e desembarque não são previstas no projeto ou são subdimensionadas, acarretando, mais uma vez, a utilização de espaços nas vias de acesso para tais atividades.

#### 4.7.3. Objetivos básicos na análise de polos geradores de tráfego

Garantir a melhor inserção possível do empreendimento proposto na malha viária existente; diminuir ao máximo a perturbação do tráfego de passagem em virtude do tráfego gerado pelo empreendimento; viabilizar a absorção, internamente à edificação, de toda a demanda por estacionamento gerada pelo empreendimento; assegurar que as operações de carga e descarga

ocorram nas áreas internas da edificação; reservar espaços seguros para circulação e travessia de pedestres; assegurar um número mínimo de vagas de estacionamento para deficientes físicos e motocicletas.

Os projetos de polos geradores de tráfego serão avaliados pela Secretarias de Planejamento e de Meio Ambiente e pelo Departamento de Trânsito em dois aspectos distintos: o projeto arquitetônico e o impacto na circulação viária.

- Análise do Projeto Arquitetônico: essa análise contempla o projeto arquitetônico, considerando as características geométricas e a localização dos acessos; a disposição e o dimensionamento de vagas; as vias internas de circulação; o dimensionamento de pátios de carga e descarga, entre outros, segundo os parâmetros estabelecidos pelo Código de Edificações. Verifica-se, também, o cumprimento das leis de parcelamento, uso e ocupação do solo quanto à conformidade de uso, coeficiente de aproveitamento e recuos mínimos. Os projetos arquitetônicos são discutidos com os proprietários e com os projetistas;
- Análise do impacto na circulação viária: essa análise possibilita a avaliação dos impactos no sistema viário na área de influência do projeto, considerando a provável geração de pontos críticos de segurança para veículos e pedestres, bem como a ocorrência de congestionamentos nas vias de acesso pela redução ou esgotamento de sua capacidade. A análise dos impactos dos polos geradores de tráfego na circulação viária é realizada pelo Departamento de Trânsito utilizando-se modelos de geração e atração de viagens elaborados pelo empreendedor, adaptados às condições específicas de ocupação urbana, sistema viário, trânsito e transporte coletivo do município. Esses modelos permitem estimar o tráfego produzido e atraído pelos empreendimentos, bem como possibilitam determinar o número ideal de vagas de estacionamento.

#### 4.7.4. Roteiro para a elaboração de estudos de polos geradores de tráfego

Apresenta-se a seguir um roteiro para a elaboração de estudos de impacto de polos geradores de tráfego. Tal roteiro constitui um marco referencial. É importante que os estudos de polos geradores de tráfego sejam desenvolvidos segundo dois planos distintos de análise, porém complementares, quais sejam:

- Análise dos impactos sobre as vias de acesso e adjacentes ao empreendimento em função das prováveis ocorrências de congestionamentos e de pontos críticos de circulação e segurança viárias, pela redução ou esgotamento de sua capacidade de tráfego e assimetria entre oferta e demanda de vagas de estacionamento;
- Análise do projeto arquitetônico do empreendimento no que diz respeito às características geométricas e de localização dos acessos, vias internas de circulação,



raios horizontais e declividades em rampas e acessos, bem como ao dimensionamento, arranjo funcional e suficiência das vagas de estacionamento e de carga e descarga de veículos, entre outros aspectos.

### **a) Informações gerais sobre o empreendimento**

Devem ser apresentadas informações com relação ao nome do empreendimento, localização, nome do responsável legal pelo empreendimento, nome do responsável técnico e nome dos técnicos responsáveis pela elaboração do estudo.

### **b) Caracterização do empreendimento**

Deve ser apresentado um memorial com a caracterização do empreendimento contendo, no mínimo, as seguintes informações: síntese dos objetivos e características físicas e operacionais do empreendimento, data prevista de sua entrada em operação e comparação da situação existente com a resultante da futura implantação / operação do empreendimento; delimitação e descrição da área de influência direta e indireta do empreendimento.

Identificação e descrição das vias principais de acesso e adjacentes ao terreno destinado à sua implantação. Mapeamento da área de influência em escala adequada, mostrando a localização prevista do empreendimento e das vias de acesso e do entorno imediato; caracterização atual do uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento; memorial descritivo do projeto arquitetônico, contendo os parâmetros urbanísticos adotados, bem como:

- Posicionamento dos acessos de veículos e pedestres (em relação ao sistema viário existente) e dimensões das áreas de acumulação;
- Dimensionamento e distribuição de vagas de estacionamento;
- Dimensionamento e distribuição de áreas de carga e descarga;
- Dimensionamento e localização de áreas de embarque e desembarque dos usuários do empreendimento;
- Localização e dimensionamento de acessos e áreas específicas para veículos de emergência e de serviços;
- Facilidades para o acesso de portadores de deficiência física.

### **c) Avaliação prévia dos impactos do polo gerador de tráfego**

Deverá ser apresentada uma avaliação prévia, tecnicamente fundamentada, dos prováveis impactos do empreendimento na circulação viária, contemplando os seguintes aspectos:

- Análise da circulação na área de influência na situação sem o empreendimento: caracterização das condições físico operacionais do sistema viário no entorno do empreendimento; volumes classificados de tráfego na hora de pico nas principais interseções viárias (intensidade e sentido dos fluxos); análise da capacidade viária e do





nível de serviço nos acessos e principais interseções (semaforizadas ou não) na situação sem o empreendimento; análise das condições de oferta dos serviços de transporte coletivo e/ou táxi e/ou transporte escolar na área de influência;

- Previsão da demanda futura de tráfego: estimativa de geração de viagens: produção e atração de viagens pelo empreendimento, por dia e na hora de pico; caracterização dos padrões e categorias das viagens geradas; divisão modal das viagens geradas pelo empreendimento; distribuição espacial das viagens geradas e alocação dos volumes de tráfego no sistema viário da área de influência (vias principais de acesso e vias adjacentes ao empreendimento); carregamento dos acessos e principais interseções (semaforizadas ou não), na hora de pico, com o volume de tráfego total (ou seja, volume de tráfego na situação sem o empreendimento mais o volume gerado pelo empreendimento);
- Avaliação de desempenho e identificação dos impactos na circulação na situação com o empreendimento: análise comparada da capacidade viária e do nível de serviço nos acessos e principais interseções (semaforizadas ou não) nas situações sem e com o empreendimento. Identificação dos segmentos viários e aproximações de interseção significativamente impactados pelo tráfego adicional; avaliação das condições de acesso e de circulação de veículos e de pedestres no em torno, levando em conta as possíveis interferências dos fluxos gerados pelo empreendimento nos padrões vigentes de fluidez e segurança do tráfego; avaliação dos impactos nos serviços de transporte coletivo e/ou táxi e/ou transporte escolar em operação na área de influência do empreendimento; elaboração da matriz de análise de impactos, considerando os seguintes critérios de avaliação: fase de ocorrência do impacto, reflexo sobre o ambiente (positivo, negativo, não qualificável), nível de reversibilidade, periodicidade, abrangência espacial e magnitude relativa do impacto<sup>5</sup>.
- Revisão do projeto e da planta de situação do empreendimento sob a ótica viária: análise da circulação nas áreas internas e do posicionamento do empreendimento em relação ao sistema viário existente e de sua influência nas condições de acesso e circulação, principalmente em função da aglomeração de pessoas e do aumento do tráfego de veículos; estudo da demanda de estacionamento, número de vagas para estacionamento de veículos e operações de carga e descarga, layout das áreas e demais elementos pertinentes;
- Recomendação de medidas mitigadoras e compensatórias: tendo em vista os impactos negativos previstos, em função da implantação / operação do pólo gerador de tráfego,

---

<sup>5</sup> Observação: na análise dos impactos deverão ser também considerados aqueles decorrentes das interferências das obras de implantação do empreendimento sobre a operação da infraestrutura viária e equipamentos urbanos existentes no entorno.







devem ser recomendadas medidas mitigadoras para os mesmos, que sejam capazes de reparar, atenuar, controlar ou eliminar seus efeitos indesejáveis sobre a circulação viária;

- As medidas mitigadoras usuais são enquadradas em duas categorias básicas: medidas externas ao empreendimento: compreendem intervenções físicas, operacionais ou de gerenciamento nos sistemas viário e de controle de tráfego da área de influência diretamente impactada, bem como nos serviços e infraestrutura de transporte público, se for o caso; medidas internas ao empreendimento: compreendem intervenções para permitir a adequação funcional dos acessos e vias de circulação interna ao empreendimento com o sistema viário lindeiro, bem como a compatibilização entre a oferta e a demanda efetiva de vagas para estacionamento e operações de carga e descarga de veículos, observados os parâmetros de projeto pertinentes a cada categoria de empreendimento. As intervenções recomendadas para mitigar impactos indesejáveis nos sistemas viário e de circulação deverão ser apresentadas sob a forma de estudo conceitual e layout básico. É recomendável a preparação de um plano de implementação das medidas mitigadoras, com a indicação, para cada intervenção proposta, das correspondentes fases e prazos previstos para serem implementadas, bem como dos responsáveis pelos serviços e obras de implantação / manutenção. Medidas compensatórias devem ser recomendadas quando da impossibilidade de mitigação completa de impactos negativos.

#### 4.7.5. Parâmetros para projetos de polos geradores de tráfego e outros

Com base no artigo 93 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (BRASIL, 1997), os órgãos executivos de trânsito e rodoviários são obrigados a dar anuência prévia à implantação de edificações que possam se transformar em polos geradores de tráfego. Para isto, devem estabelecer parâmetros de projetos e outras exigências a serem observados pelos empreendedores. Normalmente esses parâmetros estão relacionados com:

- Área construída da edificação;
- Acessos;
- Recuos;
- Taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento do lote;
- Declividade e raios horizontais das rampas;
- Espaços para estacionamento, inclusive especiais (motocicletas, bicicletas, portadores de deficiência física e idosos);
- Vias internas de circulação;
- Pátios para carga e descarga de mercadorias.



## CAPÍTULO V

# ESPECIFICAÇÕES PARA DIMENSIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE

### 5.1 OBJETIVO

As especificações técnicas apresentadas no presente capítulo têm como finalidade estabelecer os padrões que deverão ser obedecidos no processo de planejamento e gestão da infraestrutura de mobilidade, atendendo ao indicado no Modelo Espacial do presente Plano, além de estabelecer parâmetros para a regulamentação viária no dimensionamento das faixas de tráfego, abertura de novos arruamentos, urbanização de vias com revestimento primário ou reurbanização de vias existentes mediante alargamentos viários.

O dimensionamento das vias deverá obedecer a hierarquização viária estabelecida, considerando a condição e a função preconizada no Plano de Mobilidade, as faixas de tráfego estabelecidas, a largura dos passeios, dos estacionamentos e dos canteiros centrais.

### 5.2 CRITÉRIOS PARA O DIMENSIONAMENTO DE VIAS

O objetivo do presente tópico é estabelecer gabaritos e padrões para o dimensionamento das faixas de tráfego para os diferentes modos de transporte motorizados e não motorizados, de modo a compor um gabarito final eficiente e seguro.

O tema é abordado por considerar que o correto dimensionamento das faixas de serviço que compõe uma via é uma qualidade que se reflete diretamente em dois pontos do sistema viário:

- **No tráfego**

Faixas de tráfego dimensionadas além do necessário induzem a velocidades excessivas para o meio urbano, ou o compartilhamento inadequado por outros modos de transporte com prejuízos à segurança viária. Por outro lado, vias com larguras compatíveis podem atuar como fatores de moderação de tráfego.

- **Na economia da execução**

Faixas de tráfego dimensionadas a partir do somatório das diferentes faixas de serviço geram um gabarito viário otimizado, reduzindo os custos de implantação e conservação.

Atendendo a estas premissas, as especificações dos itens a seguir apresentam as dimensões para as faixas de tráfego compilados a partir de literatura técnica específica.

### 5.2.1 Dimensionamento das Faixas de Tráfego Motorizado

Esta etapa consiste na atribuição de medidas para o dimensionamento do leito carroçável das vias, para a acomodação das faixas de tráfego previstas nas diferentes configurações viárias para a passagem de veículos.

A tabela a seguir apresenta a oscilação entre as faixas de tráfego, a partir de uma largura mínima e largura máxima.

Tabela 22 - Critérios para dimensionamento das Faixas de Tráfego Motorizado.

| Posição na pista                              | Largura mínima | Largura recomendada | Largura máxima |
|---|----------------|---------------------|----------------|
| Faixa junto ao meio-fio (direita)             | 3,00 m         | 3,50 m              | 4,00 m         |
| Faixa central/esquerda                        | 2,70 m         | 3,00 m              | 4,00m          |
| Faixa preferencial para o transporte coletivo | 3,30 m         | 3,50 m              | 4,00 m         |

Fonte -CET/RJ (1993) e IDTP (2007)

### 5.2.2 Disposição e dimensionamento de estacionamentos

Os espaços para estacionamento são item de regulamentação por parte das autoridades de trânsito, podendo ou não ser permitidos ao longo da via. Quando o desenho funcional da via contempla estacionamentos, deve obedecer a dimensões conforme o ângulo de estacionamento do veículo com relação ao meio fio que delimita a faixa de rolamento. Existem cinco ângulos usuais de ordenação dos estacionamentos, podendo ser de 0° (paralelo ao meio-fio), 30°, 45°, 60°, e 90°. Cada ângulo adotado exige diferentes espaços de manobras sobre a via. As dimensões de uma vaga utilizadas em projetos de estacionamento de automóveis sobre a via são de 2,20 m de largura por 4,50 m de comprimento. Este espaço corresponde ao volume do veículo, projeção de acessórios e espaço para abertura de portas.

A tabela a seguir apresenta as dimensões requeridas para estacionamento nas vias públicas.

Tabela 23 - Dimensões mínimas das vagas de estacionamento.

| Ângulo da vaga | Comprimento da vaga em relação paralela ao meio fio (C) | Largura da vaga em relação perpendicular ao meio fio (L) | Espaço necessário para manobra perpendicular ao meio-fio | N = número de vagas em relação a uma extensão de via igual a E |
|----------------|---|--|--|--|
|----------------|---|--|--|--|

|     |        |       |                       |                       |
|-----|--------|-------|-----------------------|-----------------------|
| 0°  | 5,50 m | 2,20m | 4,50 m                | $N = E / (C+1,00)$    |
| 30° | 4,40m  | 4,16m | $4,16 + 3,00 = 7,16m$ | $N = E / (2L)$        |
| 45° | 3,10 m | 4,75m | $4,75 + 3,00 = 7,75m$ | $N = (E - S) / 1,41L$ |
| 60° | 2,53 m | 5,00m | $5,00 + 3,00 = 8,00m$ | $N = (E-S) / 1,15 L$  |
| 90° | 2,20 m | 4,50m | $4,50 + 4,50 = 9,00m$ | $N = E/L$             |

Fonte - PORTUGAL (1980)

Os diferentes posicionamentos das vagas com relação ao meio-fio apresentam vantagens e desvantagens: Apenas o estacionamento paralelo à via possibilita a acomodação de diferentes tipos de veículos (automóveis, ônibus e caminhões). Por outro lado, o posicionamento também interfere na segurança da via, no nível de visibilidade e na intrusão visual no ambiente de circulação. GONDIN (2001) estabelece uma tabela de avaliação mediante processo comparativo, mensurados sob conceitos relativos onde:

- ( + ) Mais satisfatório
- ( ± ) Satisfatório
- ( - ) Menos satisfatório

Os atributos selecionados dizem respeito aos seguintes requisitos:

- Espaço requerido em relação à seção da via para a vaga de estacionamento;
- Espaço requerido para manobra;
- Risco de Acidentes;
- Conflito de Tráfego; e
- Oferta de Vagas.

A tabela a seguir apresenta a análise comparativa das diferentes formas de inserção do estacionamento sobre a via pública, considerando os atributos mencionados.

Tabela 24 - Comparativo dos padrões de eficiência dos estacionamentos de acordo com o ângulo de inserção na via.

| Indicador  | Ângulo de posicionamento dos estacionamentos |     |     |     |     |
|--|--|-----|-----|-----|-----|
|  | 0°   | 30° | 45° | 60° | 90° |
| Espaço requerido em relação à seção da via para o estacionamento |  |     |     |     |     |
| Espaço requerido em relação à seção da via para manobra          | +  | ±   | ±   | ±   | -   |
| Nível de visibilidade  | +  | ±   | ±   | ±   | -   |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| Risco de acidentes                                   | + | ± | ± | ± | - |
| Conflito com o tráfego na manobra da entrada da vaga | - | + | ± | ± | - |
| Conflito com o tráfego na manobra de saída da vaga   | + | ± | ± | - | - |
| Oferta de vagas para um mesmo espaço                 | - | + | ± | ± | + |

Fonte: GONDIN (2001)

O estacionamento paralelo à via oferece o maior número de vantagens em relação aos demais, todavia, o estacionamento em 90<sup>o</sup> oferece o maior número de vagas. Este último, porém, apresenta desvantagens em todos os demais requisitos. A escolha de uma ou de outra forma depende dos fatores a serem priorizados no projeto da via.

### 5.2.3 Dimensionamento de Espaços Cicláveis

A configuração de espaços cicláveis pode ocorrer com diferentes funcionalidades, que por sua vez podem ser concretizadas na forma de ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis.

- **Ciclovias**

Genericamente, o termo ciclovia pode designar qualquer infraestrutura necessária à circulação de bicicletas. Todavia, usualmente são designados como ciclovias os espaços para a circulação exclusiva de bicicletas segregadas do tráfego motorizado e do trânsito de pedestres, mediante a utilização de obstáculos físicos como calçadas, muretas, meios-fios etc. Na tabela a seguir estão apresentadas as larguras preconizadas de ciclovias, a partir da demanda em ciclistas/hora:

Tabela 25 - Critérios para dimensionamento da largura de ciclovias em função do volume de fluxos.

| Orientação da ciclovia | Largura efetiva da faixa em função do volume de tráfego |                      |
|------------------------|---|----------------------|
|                        | Até 500 bicicletas /h                                   | >500 bicicletas/hora |
| Unidirecional          | 1,50 m a 2,50m  | 2,50m a 3,00 m.      |
| Bidirecional           | 2,50 m a 3,50m  | 3,50m a 4,00m        |

Fonte: Manual de Planejamento Ciclovitário do GEIPOT (2001)



Para a proteção do ciclista em vias de grande fluxo, recomenda-se ainda a inclusão de um terraplano ou passeio separador entre a ciclovia e a pista de rolamento de, no mínimo, 0,60 metros. Quanto às rampas, o manual recomenda inclinações máximas de até 10%.

- **Ciclofaixas**

Como ciclofaixas são comumente designados os espaços para a circulação de bicicletas locadas nas pistas de rolamento de veículos motorizados, delimitadas por pintura ou sinalizadores, sem a utilização de obstáculos físicos. Também é possível a sua demarcação sobre o passeio público quando este apresentar dimensões avantajadas.

As ciclofaixas devem ser unidirecionais e apresentar larguras de 1,50 a 1,70 m, sendo aceitável larguras de 1,20 m em casos de excessivo comprometimento do sistema viário por outros modais.

- **Faixas Compartilhadas**

São espaços de circulação compartilhados entre dois ou mais modais, podendo ocorrer duas situações específicas: no primeiro caso, os espaços são constituídos por faixas segregadas por obstáculos físicos ou não, e cujo uso é destinado para bicicletas e pedestres ou bicicletas e veículos motorizados. No segundo caso, são faixas de tráfego normal, em geral com dimensões avantajadas, que permitem o seu compartilhamento entre veículos e ciclistas, sem que haja nenhuma separação física ou delimitação de piso.

A tabela a seguir apresenta as medidas de referência para o dimensionamento da infraestrutura cicloviária.

Tabela 26 - Medidas de referência para a infraestrutura cicloviária compartilhada.

| Forma de inserção no sistema viário      | Medidas mínimas | Medidas máximas |
|--|-----------------|-----------------|
| Faixa compartilhada veículos x pedestres | 4,00m           | 4,20m           |
| Ciclofaixa unidirecional em via local    | 1,50m           | 2,00m           |
| Ciclofaixa unidirecional em via coletora | 1,50m           | 2,00m           |
| Ciclofaixa bidirecional                  | 2,50m           | 4,00m           |
| Ciclovia                                 | 2,50m           | 4,00m           |

Fonte: GONDIM (2001).



#### 5.2.4 Dimensionamento da Infraestrutura para a Circulação de Pedestres

O dimensionamento da infraestrutura para a circulação de pedestres tem especial relevância na mobilidade urbana, pois toda a forma de locomoção tem um segmento de deslocamento realizado a pé. Este percurso pode ser completo (da origem até o destino), ou complementar a outra modalidade de transportes, como automóvel, ônibus, metrô ou bicicleta.

O dimensionamento dos passeios públicos deve obedecer a larguras mínimas, considerando o espaço fisicamente ocupado pelos pedestres, e os afastamentos intuitivos estabelecidos com os demais pedestres e obstáculos físicos da via. As dimensões mínimas requeridas para os passeios devem ser calculadas observando, além da largura útil de passagem, estes afastamentos intuitivos, resultando na largura mínima de calçada apresentada a seguir:

Tabela 27 - Dimensões e configurações dos passeios de pedestres.

| Número de pedestres em passagens simultâneas | Medidas de base | Largura da calçada mínima recomendável |
|--|-----------------|--|
| Um pedestre                                  | 0,75m           | 1,50m                                  |
| Dois pedestres                               | 1,50m           | 2,25m                                  |
| Encontro de três pessoas                     | 2,25m           | $\geq$ a 2,25m                         |

Fonte: PRINZ (1980)

O deslocamento dos pedestres e a capacidade de circulação nos passeios também são afetados por interferências, como a presença de mobiliário urbano, arborização, vitrines, paredes das edificações lindeiras e proximidades com o meio-fio. Recomenda-se que, a partir de uma faixa útil efetiva de circulação de pedestres, sejam acrescidos os afastamentos dos elementos circundantes. Estas distâncias estão discriminadas na tabela a seguir:

Tabela 28 - Área de influência dos elementos de mobiliário sobre a circulação de pedestres.

| Elemento de mobiliário                   | Área de influência e projeção | Largura mínima resultante |
|--|-------------------------------|---------------------------|
| Poste de iluminação e redes de energia.  | 0,75m                         | 2,25m                     |
| Abertura de porta de veículo estacionado | 0,50m                         | 2,00m                     |
| Presença de vitrine.                     | 1,00m                         | 2,50m                     |
| Parada de ônibus.                        | 2,00m                         | 3,50m                     |
| Bancos.                                  | 1,20m                         | 2,70m                     |
| Cabines telefônicas.                     | 1,20m                         | 2,70m                     |

Fonte: PRINZ (1980)

Figura 45 – Exemplo de estrutura viária para pessoas.



Fonte: Projeto “Ivoti 100”.

### 5.2.5 Dimensionamento de Canteiros Centrais

A inserção de canteiros centrais na via pública é recomendada quando a largura da via apresentar grandes dimensões e tráfego intenso. Além dos aspectos paisagísticos na composição de avenidas, estes dispositivos também servem de refúgio à travessia da via em duas etapas, tanto para pedestres como para ciclistas. O dimensionamento destes espaços deve considerar a espera segura de transeuntes em condições normais para a complementação da travessia e para portadores de necessidades especiais de locomoção e ciclistas. Neste aspecto, recomenda-se que, além das dimensões para a passagem segura, seja acrescentada ao pedestre e seus equipamentos uma zona de proteção de 0,35 m até o limite externo do meio-fio.

Tabela 29 - Medida de referência para os canteiros centrais.

| Equipamento auxiliar de locomoção | Medida de projeção lateral |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Bicicleta                         | 1,80m                      |
| Cadeira de Rodas                  | 1,70m                      |
| Carrinho de bebê                  | 1,60m                      |
| Deficiente visual com bengala     | 1,3m                       |

Fonte: PRINZ (1980) e CET/RJ(1993)



### 5.2.6 Padrões para arborização de calçadas

A presença de arborização também interfere na largura útil dos passeios públicos, e está relacionada ao porte da arborização e sua posição no conjunto do ambiente de circulação de pedestres. Sua presença é recomendada pelos benefícios sobre o ambiente urbano como um todo. Todavia, adverte-se que, em função de sua largura, as vias devem receber diferentes portes de vegetação, não sendo recomendada a sua utilização em vias cuja largura dos passeios seja inferior a 1,70 m.

A tabela a seguir apresenta o porte das árvores sugerida pela literatura técnica em função da largura do passeio:

Tabela 30 - Porte da arborização de acordo com a largura dos passeios.

| Largura do passeio | Porte da Árvore     | Espaçamento entre plantas adultas |
|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
| < 1,7m             | Não arborizar       | -x-                               |
| De 1,7 até 2,00m   | Pequeno porte (<5m) | De 6 a 7 metros                   |
| >2,00m             | Médio (5 a 8 m.)    | De 8 a 10 metros                  |

Fonte: MORETTI (1993).

Além do porte e espaçamento da arborização na via pública, outras medidas devem ser respeitadas no plantio das árvores, os quais dizem respeito ao afastamento mínimo a ser obedecido em relação a outros elementos da via pública:

- Afastamento mínimo de 0,50 m do meio-fio;
- Afastamento mínimo de 1,00 m da faixa de entrada das edificações;
- Afastamento mínimo de 4,00 m dos pontos de parada de ônibus;
- Afastamento mínimo de 2,00 m da faixa de entrada de garagens e estacionamentos;
- Afastamento mínimo de 5,00 m das esquinas.

## 5.3 DESEMPENHO E QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ÔNIBUS

Os aspectos seguintes são importantes para o bom desempenho e a qualidade na prestação do serviço em uma linha de ônibus.

### 5.3.1 Projeto geométrico da via

Cuidado especial deve ser dado nas conversões viárias, em função da necessidade de giro dos veículos, principalmente para os maiores, como os ônibus articulados e biarticulados.

Também são importantes os desníveis existentes no trajeto, como as valetas, depressões e lombadas no percurso. O órgão gestor deve percorrer todo o itinerário, previamente à oficialização da linha, e verificar se as conversões de rua atendem às necessidades. Deve utilizar um ábaco com as características de giro de cada tipo de veículo a ser utilizado na linha. Ainda, no decorrer da operação, ao longo do tempo, novos veículos poderão entrar em operação, com características incompatíveis com a geometria das vias que compõem o itinerário, o que vai requerer uma alteração.

Um dos elementos mais importantes da configuração geométrica de uma via é a largura de suas faixas, que deve ser definida a partir da largura dos veículos, acrescida da denominada super largura – largura adicional que facilita a movimentação dos veículos, mesmo em linha reta, ela garante mais velocidade de circulação com segurança, até o limite da “velocidade diretriz de projeto”<sup>6</sup>.

Nos trechos em curva, a super largura e a superelevação<sup>7</sup> são fundamentais para prover conforto e segurança à circulação de todos os tipos de veículos, nas vias urbanas e nas rodovias. Para vias de circulação de ônibus devem ser adotadas larguras totais, em trechos retilíneos, de 3,50 m a 3,60 m, utilizando-se larguras menores apenas em casos excepcionais e em situações críticas para trechos muito curtos, de no mínimo 3,25 m.

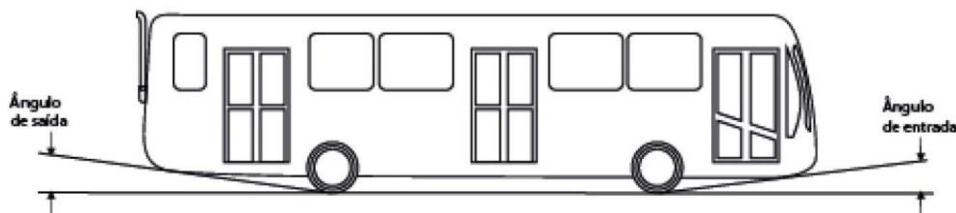
Outro elemento importante no âmbito do Projeto Geométrico de vias para ônibus são os aclives, decorrentes do alinhamento vertical, a partir de curvas circulares e parabólicas, pois reduzem a velocidade dos veículos, exigindo um sobre-esforço para sua transposição, implicando em acréscimo do tempo de viagem, consumo de combustível e desgaste maior. Dependendo do tipo de ônibus, inclinações superiores a 6% tornam a operação praticamente inviável, pois a redução da velocidade chega a 75% e o sobre-esforço é 50% maior do que em condições de trechos planos. Ademais, há limites de circulação em valetas, lombadas de depressões pelo balanço dianteiro e traseiro dos ônibus e ângulos de entrada e saída em curvas verticais:

---

<sup>6</sup> *American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO* define velocidade de projeto (ou velocidade diretriz) como a máxima velocidade que um veículo pode manter, em determinado trecho, em condições normais, com segurança.

<sup>7</sup> É a inclinação transversal que se dá à plataforma da pista, nos trechos de curva horizontal, a fim de fazer frente à força centrífuga que atua sobre o veículo na trajetória curvilínea.

Figura 46 - Ângulos de entrada e saída de ônibus em curvas verticais.



Fonte: Pamplona (2000).

Já curvas horizontais, formadas por curvas circulares e espirais de transição, também devem ser tratadas com atenção, pois, em função das dimensões dos ônibus, sua configuração não pode condicionar a via ser causa de reduções excessivas de velocidade, ou seja, a sinuosidade do traçado deve ser limitada a uma condição preestabelecida no Projeto Geométrico, para não comprometer o desempenho da operação.

Os raios mínimos de curva horizontal devem ser determinados segundo os valores da “velocidade diretriz de projeto”, coeficiente de atrito radial do pneu com o pavimento e superelevação da plataforma. Ademais, deve-se sempre considerar os raios mínimos de giro dos ônibus nas interseções e no sistema viário interno das garagens.

As manobras de conversão exigem, por exemplo, a observância de valores máximos e mínimos:

Tabela 31 - Valores de esterçamento para raios de giro de ônibus.

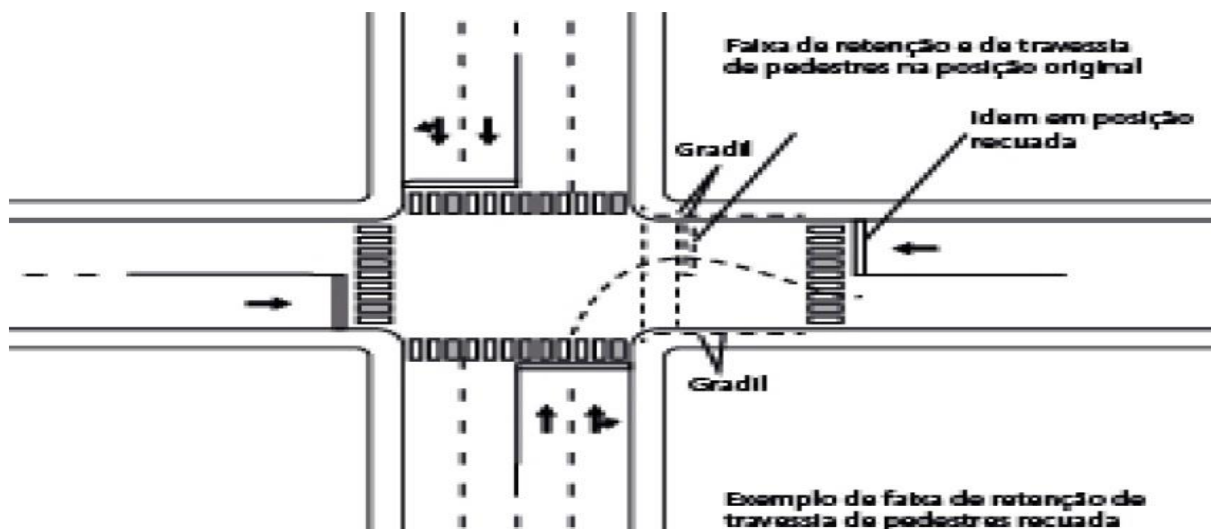
| Valores e Condições de Esterçamento para Raios de Giro de Ônibus |            |   |                          |
|--|------------|---|--------------------------|
| Manobrabilidade  | Miniônibus | Básico, Padron, Articulado e Biarticulado | Condição de Esterçamento |
| Raio externo entre paredes (Máximo)                              | 12,50      | 14,00                                     | Máxima                   |
| Raio externo entre guias (Máximo)                                | 11,50      | 12,00                                     | Máxima                   |
| Raio interno entre guia (Mínimo)                                 | 1,50       | 5,00                                      | Qualquer                 |
| Avanço radial da traseira (Mínimo)                               | 1,00       | 1,40                                      | Máxima                   |

Fonte: SPTrans, 2007.

Assim, as conversões em interseções devem ser tratadas como pontos críticos dos itinerários, pois exigem manobras que reduzem os tempos de viagem.

Desta forma, política de circulação dos ônibus nas vias e a política de estacionamento devem estar integradas, pois é preciso, muitas vezes, limitar o estacionamento junto ao meio-fio, propiciando mais espaço para as manobras dos ônibus. Quando um ônibus entra em uma via de dupla mão de direção, sem separação física, pode ocorrer a ocupação momentânea da faixa contrária, o que pode ser resolvido pelo recuo da faixa de retenção dos veículos do sentido inverso:

Figura 47 - Interseção de ônibus em cruzamentos.



Fonte: Pamplona (2000).

### 5.3.2 Prioridade nas vias

O congestionamento provocado pelo excesso principalmente de automóveis na via afeta a velocidade comercial dos ônibus, com grandes implicações para o custo operacional. Como vimos, o dimensionamento da frota de veículos depende diretamente o tempo de ciclo. Portanto, havendo ampliação do tempo de ciclo devido à redução da velocidade em virtude do congestionamento, ocorrerá o aumento da frota de veículos, levando à majoração do custo operacional (mais mão de obra, mais custo de manutenção, mais custo de combustível, etc.) e, portanto, maior será a tarifa para os usuários.

A capacidade de transporte das redes de ônibus e a velocidade de operação podem estar fortemente ligadas ao nível de prioridade definido para a circulação dos ônibus nas vias. Considerando os fluxos de ônibus e de passageiros em relação ao volume dos demais veículos, no espaço viário disponível, e a necessidade de se dar prioridade ao transporte coletivo em detrimento do transporte individual por automóveis, impõe-se a escolha de alguma medida de privilégio para os fluxos dos ônibus.



A priorização do transporte coletivo pode, pelo menos em tese, em maior ou menor grau, fomentar a transferência de passageiros dos veículos particulares para os veículos de transporte coletivo, obtendo-se assim a redução do volume total de veículos.

Em pequenas cidades nas quais os volumes do tráfego geral são baixos e os ônibus se inserem no sistema viário sem dificuldades, é desnecessário estabelecer qualquer tipo de prioridade ou exclusividade no uso de vias, muito menos pensar em implantar vias ou faixas exclusivas para os ônibus. Por outro lado, a partir de fluxos de 25 ônibus/hora, quando a disputa pelos exíguos espaços viários é acirrada, de tal forma que todos os fluxos têm desempenho sofrível, torna-se necessário estabelecer algum tipo de prioridade para a circulação dos ônibus, conforme as seguintes possibilidades:

- Faixa preferencial ou exclusiva para ônibus junto ao meio-fio;
- Faixa preferencial ou exclusiva para ônibus junto ao canteiro central;
- Faixa exclusiva para ônibus no contra fluxo;
- Faixa segregada (canaletas) no centro da via;
- Vias exclusivas para ônibus; e
- Zonas exclusivas para o transporte público.

Cada uma destas opções encerra vantagens e desvantagens e oferece custos de implantação e operação diferentes, além de exigirem graus variados de negociação política pelo conjunto de interesses envolvidos entre os usuários de automóvel e de ônibus, os condutores dos outros veículos, o comércio e a sociedade em geral.

### 5.3.3 Preferências nas interseções

Da mesma forma que a prioridade na via, a preferência nas interseções pode aumentar a velocidade média dos ônibus, com as mesmas consequências já descritas anteriormente. A velocidade dos ônibus, mesmo em faixas exclusivas e corredores, é impactada pelas paradas para embarque e desembarque de passageiros e também nos semáforos nas interseções sinalizadas. Atualmente, já há tecnologia de sinalização semaforica que permite o acionamento deste equipamento remotamente pelos ônibus que se aproximam do cruzamento. Com isso, ele não precisa parar nos cruzamentos onde este equipamento está previsto, aumentando sua fluidez e, por decorrência, sua velocidade média.

A preferência para os ônibus no sistema de controle de tráfego pode ser tratadas da seguinte forma:

a) Nas interseções não semaforizadas:

- Dar preferência de cruzamento para a via em que os ônibus trafegam ou a que apresenta maior volume de ônibus; e





- Permitir que os ônibus efetuem conversões (geralmente à esquerda) em locais onde não é permitido aos demais veículos (facilidades para escolha de melhores itinerários), evitando-se assim os retardos ao tráfego causados por muitos veículos realizando o mesmo movimento.

b) Nas interseções semaforizadas:

- Permitir, com a implantação do pré-sinal<sup>8</sup>, que os ônibus realizem diversos movimentos sem conflito com os demais veículos, resultando em menores atrasos e maior segurança;
- Dar prioridade aos ônibus no dimensionamento dos ciclos semaforicos, atribuindo uma proporção de atrasos menor para a via em que os ônibus trafegam ou que possuam maior volume de ônibus;
- Utilizar sincronismo semaforico, tendo em vista que a implantação de ondas verdes que beneficiem o tráfego de ônibus é de difícil dimensionamento, devido às variações nos tempos de parada nos pontos de embarque/desembarque de cada linha. O posicionamento dos pontos de parada poderá permitir que os ônibus transponham dois semáforos por etapa. Na medida em que se coordena a sinalização semaforica de uma área, obtém-se maior fluidez para todo o tráfego, sendo necessário, dentro dessa coordenação, privilegiar os ônibus para evitar o aumento do tráfego geral incentivado pela melhoria das condições de fluidez; e
- Implantar semáforos atuados pelos ônibus que, por detecção por controladores semaforicos, dão preferência para estes veículos nas fases de verde dos semáforos. A detecção pode ser feita através de detectores, no piso da faixa em que os ônibus trafegam (só quando exclusiva), ou por meio da instalação de equipamentos eletrônicos nos ônibus para a comunicação com os controladores semaforicos, na faixa onde não há segregação do fluxo de ônibus. A instalação dos pontos de parada e dos detectores pode se dar de forma tal que no instante em que o ônibus sai do ponto o semáforo é acionado. E, caso um tempo de verde mínimo para a via transversal tenha transcorrido, o tempo de percurso do ônibus até a interseção será suficiente para que o semáforo lhe dê luz verde.

---

<sup>8</sup> Forma de retenção situada a montante do semáforo principal de uma interseção, distante deste de forma tal que o tráfego geral fique retido no pré-sinal e o ônibus possam se inserir na via sem conflitos, realizando inclusive, se necessário, conversões à esquerda. O pré-sinal deve necessariamente estar sincronizado com o semáforo principal.



### 5.3.4 Sinalização

A implantação de quaisquer das medidas anteriores deve ser acompanhada pela aplicação de sinalização adequada (sinalização horizontal, sinalização vertical e sinalização para pedestres), o que inclui a sinalização semafórica.

No âmbito da sinalização horizontal, a delimitação de faixas deve se dar por elementos físicos (pintura de solo, tachas e tachões, canteiros, etc.), indicando-se por legendas as faixas em que só trafegam ônibus.

Já a sinalização vertical indicará o início e o fim da prioridade para os ônibus na via, devendo ser apresentado a todos os veículos com antecedência e precedência de pelo menos 100 m. No percurso da faixa, a sinalização deve ser repetida após cada interseção. Deverão existir ainda indicações, por sinalização aérea suspensa sobre a via, dos locais em que se inicia e em que termina a prioridade para os ônibus. Será também necessária a instalação de placas de proibição de estacionamento e regulamentação do embarque/desembarque de passageiros e de carga/descarga.

A sinalização para pedestres deve alertar os pedestres sobre a existência de vias preferenciais, prioritárias e/ou exclusivas para os ônibus, principalmente no contra fluxo, pois o baixo volume de tráfego nessas faixas, em relação às demais, induz os pedestres a não perceberem que existe uma operação por ônibus ocorrendo na contramão.

Por fim, a sinalização semafórica, como subsistema da sinalização viária, consiste em indicações luminosas acionadas alternadamente ou intermitentemente através de sistema eletroeletrônico, cuja função é controlar o direito de passagem e os deslocamentos dos veículos. Existem dois grupos de sinalização semafórica:

- De regulamentação – tem a função de efetuar o controle do trânsito num cruzamento ou seção de via, através de indicações luminosas, alternando o direito de passagem dos vários fluxos de veículos e/ou pedestres; e
- De advertência – tem a função de advertir a existência de obstáculo ou situação perigosa, devendo o condutor reduzir a velocidade e adotar as medidas de precaução compatíveis com a segurança para seguir adiante.

### 5.3.5 Pavimento

O pavimento, desde sua concepção, projeto, execução, manutenção e estado de conservação, exerce influência significativa sobre o desempenho das linhas de ônibus. Segundo a NBR n.º 9.207 (ABNT, 1982), pavimento é uma estrutura construída após a terraplenagem e destinada, econômica e simultaneamente, em seu conjunto, a:

- Resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais produzidos pelo tráfego;

- Melhorar as condições de rolamento, quanto à comodidade e segurança; e
- Resistir aos esforços horizontais que nela atuam, tornando mais durável a superfície do rolamento.

Tradicionalmente existem dois tipos básicos de pavimentos: os rígidos e os flexíveis. Sendo possível usar como sinônimos pavimento de concreto de Cimento Portland e asfáltico, considera-se também que, quando sob o revestimento betuminoso tem-se uma base cimentada, o pavimento é dito semirrígido, e que o pavimento reforçado de concreto asfáltico sobre placa de concreto é dito pavimento composto.

A principal diferença entre os pavimentos rígidos e flexíveis é a distribuição de tensões nas camadas subjacentes, ou seja: nos pavimentos rígidos a camada de rolamento também funciona como estrutura, redistribuindo os esforços e diminuindo a tensão imposta à fundação; e os pavimentos flexíveis funcionam como camada de rolamento e o que absorve os esforços decorrentes do tráfego é a fundação.

Segundo Bianchi, Brito e Castro (2008), as principais características na comparação dos dois tipos de pavimentos são:

Tabela 32 – Comparação entre pavimentos rígidos e flexíveis.

| Pavimento rígido  | Pavimento flexível   |
|---|--|
| Vida útil mínima de 20 anos.  | Vida útil máxima de 10 anos (com manutenção).  |
| Falta de aderência das demarcações viárias, devido ao baixo índice de porosidade.   | Melhor aderência das demarcações viárias, devido à textura rugosa e alta temperatura de aplicação (30 vezes mais durável). |
| Pouca necessidade de manutenção e conservação, com conseqüentemente menor incidência de interrupções dos fluxos de tráfego.   | Maior incidência de intervenções de manutenção e recuperação, com prejuízos para a fluidez do tráfego e custos elevados.   |
| Maior distância de visibilidade horizontal, proporcionando mais segurança.  | A visibilidade é bastante reduzida durante a noite ou em condições climáticas adversas.                                    |
| Resiste a ataques químicos (óleos, graxas, combustíveis).   | É fortemente afetado pelos produtos químicos (óleo, graxas, combustíveis).   |
| Estruturas mais delgadas.   | Estruturas mais espessas (requer maior escavação e movimento de terra), constituídas por camadas múltiplas.                |
| Maior segurança à derrapagem em função da textura dada à superfície de rolamento (os veículos precisam de 16% a menos de distância de frenagem em superfície seca e 40% em superfície molhada). | A superfície é muito escorregadia quando molhada.  |
| De coloração clara, tem melhor difusão de luz. Permite até 30% de economia nas despesas de iluminação da via.   | De cor escura, tem baixa reflexão de luz. Maiores gastos com iluminação.   |
| O concreto é feito com materiais locais, a mistura é feita a frio e a energia consumida é a elétrica.   | O asfalto é derivado de petróleo importado, misturado normalmente a quente, consumindo óleo combustível e divisas.         |

Fonte: Bianchi, Brito e Castro (2008).





Estes elementos indicariam a adoção de pavimentos rígidos nas vias ou faixas de ônibus, o que, principalmente por razões econômico-financeiras, não constitui a regra no Brasil e na maioria dos países do mundo, dado que os pavimentos flexíveis são amplamente majoritários. Os pavimentos flexíveis sofrem ataque dos derivados de petróleo.

Na associação de alta temperatura externa e alta temperatura dos veículos, a simples emissão de vapores ataca os pavimentos flexíveis. A repetição das cargas pela alta frequência dos ônibus leva estas estruturas à fadiga, em curto espaço de tempo, propiciando então a instalação e propagação dos defeitos antes citados.

Ainda assim, analisando-se as faixas preferenciais e exclusivas para ônibus, apesar de se constatar os defeitos típicos desse tipo de pavimento (principalmente exsudação e formação de trilhas das rodas), é possível sugerir algumas medidas para, se não eliminar os problemas, pelo menos prover um melhor desempenho dele.

### 5.3.6 Pontos de paradas de ônibus

#### ➤ Distância entre paradas

O valor usual das distâncias entre paradas varia de 200 a 600 metros, para o caso de ônibus, sendo que elas influenciam na velocidade operacional dos ônibus. Recomendamos a distância de 400 metros.

#### ➤ Formas de operação nos pontos de parada

A forma normal de operação nos pontos é a parada dos veículos de todas as linhas que passam pelo local, com estacionamento de um de cada vez. Assim, se um coletivo chega e outro está parado embarcando e desembarcando passageiros, o condutor deve aguardar para estacionar, permanecendo com as portas fechadas.

Quando o fluxo de coletivos em uma via é elevado, esse tipo de operação provoca congestionamento nos pontos de parada, pois a capacidade de atendimento é limitada. Nesse caso, é indicado utilizar outras formas de operação.

#### ➤ Localização dos pontos

Por razões de segurança e racionalidade, não se recomenda que os pontos estejam localizados próximos ao cruzamento, pois estes já são locais naturais de conflitos de veículos e pedestres, sendo o ideal que estes pontos estejam localizados no meio da quadra.

#### ➤ Tipos de pontos de parada em relação à posição da guia

Pelas características do transporte coletivo urbano e das vias do município, a adoção de guia em posição normal em que é permitido o estacionamento no lado direito é o que tem se





adotado na cidade, lembrando que neste caso é necessário sinalizar adequadamente o local para que os ônibus tenham espaço suficiente para estacionar. Neste caso, perde-se um número significativo de vagas próximas ao ponto de ônibus, para permitir que o mesmo estacione adequadamente. Em contrapartida, o ônibus estacionado não prejudica o fluxo nas faixas de rolamento.

Em calçadas estreitas, onde o acúmulo de usuários esperando nos pontos de parada prejudica o trânsito de pedestres e dificulta o acesso a estabelecimentos comerciais, pode ser indicado o emprego de guias avançadas. Outra característica positiva dessa solução é permitir a colocação de abrigos nos pontos. O impacto negativo é o impedimento do fluxo de veículos na faixa da direita quando os coletivos estão parados nos pontos.

A solução com baia recuada beneficia o tráfego normal de veículos, mas dificulta a volta dos coletivos ao fluxo de tráfego quando o trânsito é intenso. Outro aspecto a ser verificado nesse caso é a largura restante do passeio após a implantação da baia recuada, sendo o mínimo recomendável de 2,5m. Esta situação poderá ser adotada na área central da cidade, onde houver largura suficiente para sua implantação.

Os principais aspectos a serem analisados na adoção de uma ou outra solução são os seguintes: fluidez do trânsito, quantidade de vagas de estacionamento, comodidade de pedestres e usuários esperando no ponto de parada e facilidade de retorno do ônibus à corrente de tráfego.

#### ➤ **Dimensões e características geométricas dos pontos**

As dimensões ideais de um ponto de parada comum para ônibus com 12 metros de comprimento, localizado no meio da quadra, as dimensões mínimas são: 7 metros na acomodação de entrada, 4 metros na saída e 12 metros no centro, totalizando, portanto, 23 metros. Por razões de segurança, nos pontos localizados próximos a interseções deve ser mantida uma distância livre de no mínimo 10 metros do alinhamento dos terrenos.

No caso de vias estreitas com duas faixas de tráfego, uma em cada sentido, entre pontos de parada de lados opostos deve haver uma distância livre de no mínimo 40 metros, para evitar que a parada simultânea de dois coletivos transitando em sentidos opostos interrompa o trânsito.

### **5.3.7 Instalações e Infraestruturas Urbanas**

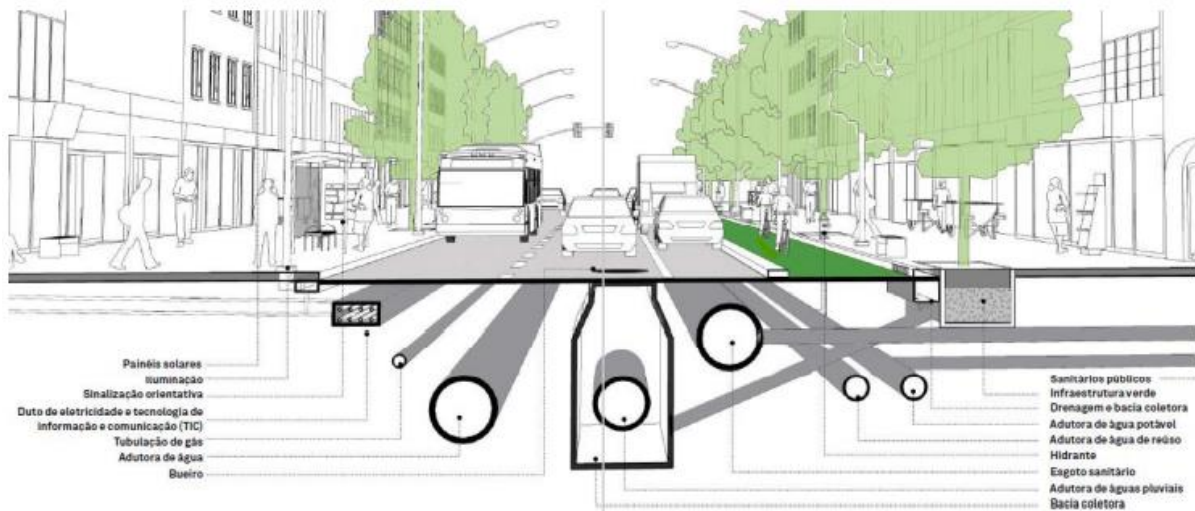
Projetar ruas respeitando e considerando a eficiência energética, a gestão das águas e a qualidade do ar; instalar sinalética de acessibilidade universal (braile, sinalizadores visuais, sonoros etc.); projetar ruas completas; propor sistemas de drenagem e bacias coletoras urbanas por meio da infraestrutura verde; equipar as vias com equipamentos de medições





relacionadas a consumo energético, umidade do ar, precipitação etc.; informar a comunidade sobre os dados medidos e, assim comprometer se com as políticas públicas para a gestão energética.

Figura 48 – Infraestrutura urbana.



Fonte: Global Street Desing / Projeto “Ivoti 100”.

Ivoti, maio de 2023.

**RICARDO SCHIAVON**  
ARQUITETO e URBANISTA

+55 51 99978.1871 ☎  
rsassessoriadetransito@gmail.com

Rua Ribeiro de Almeida, 55/41 - Hamburgo Velho  
CEP 93510-210 - Novo Hamburgo - RS - Brasil

- ASSESSORIA DE TRÂNSITO
- PLANEJAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO
- PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE
- PLANEJAMENTO URBANO

Responsável Técnico





## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES (ANTP). **Mobilidade humana para um Brasil urbano**. Brasília: ANTP, 2017. Disponível em: <[http://files.antp.org.br/2017/6/26/antp-mobilidade-humana\\_1.pdf](http://files.antp.org.br/2017/6/26/antp-mobilidade-humana_1.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9050: Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificação, espaço mobiliário e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 1994.

BIANCHI, Flávia Regina; BRITO, Isis Raquel Tacla; CASTRO, Verônica Amanda Brombley. **Estudo comparativo entre pavimento rígido e flexível**. Serra/ES: UCL, 2008.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1967**. Institui a Constituição do Brasil. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1036036/constituicao-federal-1967-constituicao-da-republica-federativa-do-brasil-1967>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em: 24 jul. 2018.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 1, de 17 de outubro de 1969**. Edita o novo texto da Constituição Federal de 24 de janeiro de 1967. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Emendas/Emc\\_anterior1988/emc01-69.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc_anterior1988/emc01-69.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2018.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l6766.htm)>. Acesso em: 26 jul. 2018.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm)>. Acesso em: 26 jul. 2018.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.048, de 08 de novembro de 2000a**. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/Leis/L10048.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/Leis/L10048.htm)>. Acesso em 24 jul. 2018.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000b**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm)>. Acesso em: 24 jul. 2018.





BRASIL. **Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 26 jul. 2018.

BRASIL. **Lei Federal n.º 12.587, de 3 de janeiro de 2012a**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm)>. Acesso em: 24 jul. 2018.

BRASIL. **Lei Federal n.º 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm)>. Acesso em 24 Jul. 2018.

CENTRO DE ESTUDOS DA METRÓPOLE – CEM. **Porto Alegre**. 2007. Disponível em: <<http://web.fflch.usp.br/centrodametropole/413>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – CET RIO. - **Manual de Sinalização de Trânsito, Sinalização Horizontal - Formação de Faixas de Tráfego**. Rio de Janeiro, 1993.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – CET SÃO PAULO. **Áreas de Pedestres – Conceito. Boletim Técnico n.º 17**. São Paulo, 1978.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n.º 38, de 21 de maio de 1998**. Regulamenta o art. 86 do Código de Trânsito Brasileiro, que dispõe sobre a identificação das entradas e saídas de postos de gasolina e de abastecimento de combustíveis, oficinas, estacionamentos e/ou garagens de uso coletivo. Disponível em: < [http://www.votuporanga.sp.gov.br/atool/\\_arquivo/pasta/01882513d5fa7c329e940dda99b12147.pdf](http://www.votuporanga.sp.gov.br/atool/_arquivo/pasta/01882513d5fa7c329e940dda99b12147.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n.º 160, de 22 de abril de 2004**. Aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <[http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO\\_CONTRAN\\_160.pdf](http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_160.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2016.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n.º 180, de 26 de agosto de 2005**. Aprova o Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=102448>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n.º 236, de 11 de maio de 2007a**. Aprova o Volume IV - Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Disponível em: <[http://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-236-2007\\_106052.html](http://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-236-2007_106052.html)>. Acesso em: 27 jul. 2018.





CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 243, de 22 de junho de 2007b.** Aprova o Volume II - Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Disponível em: <[http://new.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO\\_CONTRAN\\_243.pdf](http://new.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_243.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 302, de 18 de dezembro de 2008a.** Define e regulamenta as áreas de segurança e de estacionamentos específicos de veículos. Disponível em: <[http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO\\_CONTRAN\\_302.pdf](http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_302.pdf)>. Acesso em: 28 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 303, de 18 de dezembro de 2008b.** Dispõe sobre as vagas de estacionamento de veículos destinadas exclusivamente para pessoas idosas. Disponível em: <<http://www.mestresdotransito.com.br/2013/06/resolucao-contran3032008.html>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 304, de 18 de dezembro de 2008c.** Dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção. Disponível em: <[http://acadef.dominiotemporario.com/wp-content/uploads/2017/10/RESOLUCAO\\_CONTRAN\\_304.pdf](http://acadef.dominiotemporario.com/wp-content/uploads/2017/10/RESOLUCAO_CONTRAN_304.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 336, de 24 de novembro de 2009.** Altera a Resolução nº 39, de 21 de maio de 1998, do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, para proibir a utilização de tachas e tachões, aplicados transversalmente à via pública, como sonorizadores ou dispositivos redutores de velocidade. Disponível em: <[http://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-336-2009\\_109480.html](http://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-336-2009_109480.html)>. Acesso em: 27 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 396, de 13 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, reboques e semirreboques, conforme o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114859>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 471, de 18 de dezembro de 2013.** Regulamenta a fiscalização de trânsito por intermédio de videomonitoramento em estradas e rodovias, nos termos do §2º do artigo 280 do Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <<http://www.mestresdotransito.com.br/2013/12/resolucao-n-471-de-18-de-dezembro-de.html>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 483, de 09 de abril de 2014a.** Aprova o Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito e altera o Anexo da Resolução CONTRAN nº 160, de 2004. Disponível em: <<http://new.denatran.gov.br/download/Resolucoes/Resolucao4832014.pdf>>. Acesso em 30 jul. 2018.





CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n° 486, de 07 de maio de 2014.** Aprova o Volume III - Sinalização Vertical de Indicação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=274296>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n° 738, de 06 de setembro de 2018.** Estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=271216>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n° 600, de 24 de maio de 2016a.** 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. Disponível em: <<https://www.plenum.com.br/boletins/detalhes/3678>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n° 601, de 24 de maio de 2016b.** Estabelece os critérios e padrões para a instalação de sonorizador nas vias públicas, disciplinados pelo Parágrafo único do art. 94 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=324201>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n° 690, de 27 de setembro de 2017a.** Aprova o Volume VII - Sinalização Temporária, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=350741>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução n° 704, de 10 de outubro de 2017b.** Estabelece padrões e critérios para sinalização semafórica com sinal sonoro para travessia de pedestres com deficiência visual. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=351574>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

DEPARTAMENTO DE TRANSITO (DETRAN). **Diagnóstico da acidentalidade fatal no Brasil:** 2018 até outubro parcial. 2018. Disponível em: <<https://www.detran.rs.gov.br/upload/arquivos/201811/29234454-20181126143718acidentalidade-2018-ate-outubro-parcial.pdf>>. Acesso em: 6 ago. 2018.

GEIPOT - Empresa Brasileira de Transportes Urbanos, Estudos de Transporte Cicloviário, **Formação de Faixas de Trânsito**, Rio de Janeiro, 1993.

GEIPOT - Empresa Brasileira de Transporte Urbanos, **Manual de Planejamento Cicloviário**, Brasília, DF, 2001.

GONDIM, M. F. **Transporte Não Motorizado na Legislação Urbana do Brasil.** UFRJ, Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Novos dados do Censo 2000 confirmam avanços na educação e revelam mudanças na estrutura familiar e domiciliar.** 8 mai. 2002. Disponível em:





<<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/08052002tabulacao.shtm>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Panorama Porto Alegre**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-alegre/panorama>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PUBLIC TRANSPORT – UITP. **Focus: a UITP Position Paper**. Mar. 2001. Disponível em: <<http://uitp.org/mos/focus/parking-en.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MC). **Resolução Conselho das Cidades n.º 34, de 01 de julho de 2005**. Emite as orientações e conteúdo mínimo do Plano Diretor. Disponível em: <[http://www.ilhasolteira.sp.gov.br/lanodiretor/images/res\\_34.pdf](http://www.ilhasolteira.sp.gov.br/lanodiretor/images/res_34.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Bicicleta Brasil: caderno de referência para a elaboração de plano de mobilidade por bicicleta nas cidades**. Ministério das Cidades: Brasília, 2007. Disponível em: <<https://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MC). **Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana: Brasil Acessível**. Ministério das Cidades: Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.secid.ma.gov.br/files/2015/03/BrasilAcessivelCaderno04.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Resolução CONAMA n.º 006, de 16 de setembro de 1987**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=57>>. Acesso em: 07 ago. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 07 ago. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Resolução CONAMA n.º 302, de 20 de março de 2002a**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Resolução CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002b**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 26 jul. 2018.







MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Resolução CONAMA n.º 369, de 29 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Mobilidade Sustentável**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismosustentavel/mobilidade-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

MORETTI, R.S. **Critérios de Urbanização para Empreendimentos Habitacionais, Tese de Doutorado em Engenharia**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

PAMPLONA, Magda Rocha. **Considerações sobre o emprego dos diferentes tipos de ônibus no transporte público urbano**. 2000. 81 f. Dissertação (Mestre em Engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia na área de atuação de Transportes – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/qqbis/magda/mag1.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

PORTUGAL, I.S. **O Estacionamento nas áreas urbanas, Princípios e Procedimentos, Tese de Mestrado - PET/COPPE/UFRJ**, 1980.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Manual de medidas moderadoras do tráfico: traffic calming**. 2018. Disponível em: <[https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/imagens/authenticated%20editor\\_a\\_bhtrans/manual\\_traffic\\_calming.pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/imagens/authenticated%20editor_a_bhtrans/manual_traffic_calming.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2018.

PRINZ, D. **Urbanismo 1, Projeto Urbano**. Lisboa, Portugal. Editora Presença, 1980.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES/RS. **Plano estadual de logística de transportes – PNLT-RS**. 2018. Disponível em: <<https://transportes.rs.gov.br/pelt-rs>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

SPTRANS. **Manual dos padrões técnicos dos veículos**. São Paulo: Prefeitura municipal, 2007. Disponível em:

<[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/arquivos/secretarias/transportes/manuais/Manual\\_resumido\\_2007\\_junho28.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/arquivos/secretarias/transportes/manuais/Manual_resumido_2007_junho28.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2018.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual (HCM)**. Washington D.C., USA, 1994.

UNIDAS FROTAS. **Entenda os grandes riscos de usar o celular no trânsito**. 2018. Disponível em: <<https://frotas.unidas.com.br/blog/entenda-os-grandes-riscos-de-usar-o-celular-no-transito/>>. Acesso em: 3 ago. 2018.

WIKIPEDIA. **Região Metropolitana de Porto Alegre**. 2018. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o\\_Metropolitana\\_de\\_Porto\\_Alegre](https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o_Metropolitana_de_Porto_Alegre)>. Acesso em: 13 jul. 2018.

