



MANUAL PARA INTERVENÇÕES RODOVIÁRIAS EM SEGMENTOS URBANOS 2026

CONSÓRCIO APPE | QUADRANTE
Contrato N.º 019/2025
MN-DER-ES-004/26-NOR

MANUAL PARA INTERVENÇÕES RODOVIÁRIAS EM SEGMENTOS URBANOS DO DER-ES

Vitória, ES
2026

RICARDO DE REZENDE FERRAÇO
GOVERNADOR DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FÁBIO DAMASCENO
SECRETÁRIO DE ESTADO DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA | SEMOBI

EDMAR FRAGA ROCHA
DIRETOR GERAL DO DER-ES

Coordenação Geral dos Trabalhos

Diretoria de Gerenciamento de Projetos e Ações | DIGEP
Gerência de Planejamento Institucional | GEPLA

Coordenador Geral dos Trabalhos

Luiz Cesar Maretti Coura

Equipe Técnica

André Luiz de Alcântara Lima
Neomar Antonio Pezzin Junior

Apoio



ELABORAÇÃO

Consórcio APPE | Quadrante

EQUIPE TÉCNICA

Carlos Eugênio Gonçalves Butze
Engenheiro | Coordenador Geral

Luiz Henrique Dias Figueiredo
Especialista em Gestão

Klaus Eduardo Mouta Wojcikiewicz
Engenheiro Sênior

João Filipe Machado Porath
Engenheiro Auxiliar

Daniela Bussolo Cunha
Arquiteta e Urbanista | Técnica de Área Afim I

Elis Graziela Andrighetti
Engenheira | Técnica de Área Afim II

João Vítor Malta Almeida
Jornalista | Técnico de Área Afim III

Dayenne Dias de Amorim Majeski
Administradora | Técnica de Área Afim IV

COLABORAÇÃO TÉCNICA

Felipe de Souza Dias Figueiredo
Engenheiro

Paulo Eduardo Rocha de Carvalho
Engenheiro

Vitor Manuel Ribeiro Fonseca
Engenheiro

SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA | SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO
SANTO | DER-ES

DIRETORIA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS E AÇÕES | DIGEP

Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, N.º 1501, Ilha de Santa Maria
CEP: 29.051-015, Vitória, ES
Telefone: +55 (27) 3636-2000

TÍTULO: MANUAL PARA INTERVENÇÕES RODOVIÁRIAS
EM SEGMENTOS URBANOS

Edição: 2026

Revisão: DER-ES / Consórcio APPE | QUADRANTE
Contrato: DER-ES / Consórcio APPE | QUADRANTE N.º 019/2025

Aprovado pela Diretoria Colegiada, em 25 de maio de 2026
Resolução N.º 51/2026

ESPÍRITO SANTO. Departamento de Edificações e de Rodovias do Estado do Espírito Santo.

Manual para Intervenções Rodoviárias em Segmentos Urbanos, do DER-ES / Departamento de Edificações e de Rodovias do Estado do Espírito Santo – DER-ES; Secretaria de Mobilidade e Infraestrutura – SEMOBI; Diretoria de Gerenciamento de Projetos e Ações – DIGEP. – Vitória: DER-ES, 2026.

1. Normas técnicas. 2. Infraestrutura rodoviária. 3. Gestão de projetos. 4. Urbanismo – Espírito Santo. I. DER-ES. II. SEMOBI. III. DIGEP.

CDD: 711

APRESENTAÇÃO

O Manual de Intervenções Rodoviárias Urbanas, do Departamento de Estradas de Rodagem do Espírito Santo (DER-ES), foi concebido como um instrumento técnico, destinado a orientar, padronizar e qualificar as ações de planejamento, projeto e execução de obras viárias em áreas urbanas do Estado.

Além de atender às normas técnicas, este manual dialoga com instrumentos de planejamento urbano, como os Planos Diretores Municipais, os Planos Diretores de Transporte Urbano (PDTU) e os Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), do Ministério das Cidades. Essa integração é fundamental para que as intervenções rodoviárias não sejam ações isoladas, mas parte de uma estratégia ampla de ordenamento territorial e melhoria da mobilidade urbana. Ao incorporar conceitos de acessibilidade universal, segurança viária e sustentabilidade, o manual reforça o compromisso do DER-ES com a promoção de cidades mais inclusivas, seguras e eficientes, alinhadas às diretrizes nacionais e às melhores práticas internacionais.

A importância deste manual para o DER-ES e para o Estado do Espírito Santo é estratégica. Em um cenário de crescimento urbano acelerado e aumento da frota de veículos, torna-se imprescindível adotar soluções que conciliem infraestrutura viária com políticas de mobilidade sustentável, reduzindo conflitos entre modais e promovendo integração com o transporte coletivo, ciclovias e calçadas acessíveis.

Em síntese, este manual é um guia para transformar a relação entre rodovias e áreas urbanas, garantindo que cada intervenção contribua para um espaço urbano mais organizado, funcional e humano. Sua aplicação sistemática permitirá ao DER-ES atuar com maior eficiência, transparência e responsabilidade social, consolidando um modelo de gestão que valoriza a técnica, a legalidade e o bem-estar coletivo.

Vitória, 31 de março de 2026.

RESUMO

Este Manual sistematiza diretrizes técnicas, administrativas, ambientais e urbanísticas que orientam o planejamento, o projeto, a execução e a gestão de obras viárias, inseridas em perímetros urbanos. Estruturado a partir de normas federais, estaduais e municipais, bem como de instrumentos de planejamento urbano e de mobilidade, como Planos Diretores Municipais, o documento busca assegurar que cada intervenção seja integrada ao território, compatível com o uso e ocupação do solo, alinhada aos princípios de sustentabilidade, acessibilidade universal e segurança viária.

O conteúdo abrange diretrizes gerais para projeto e execução, que incluem definição da função urbana da rodovia, integração com políticas municipais, concepção de seções transversais completas, tratamento paisagístico, mobilidade ativa, transporte coletivo, acessibilidade, conforme ABNT NBR 9050 e aplicação de metodologias modernas como BIM.

No campo ambiental, o manual relaciona requisitos para licenciamento, orientando levantamentos dos meios físico, biótico e socioeconômico, identificação de impactos típicos de áreas urbanas e elaboração de medidas mitigadoras. Aborda, ainda, desapropriações e gestão social, consolidando procedimentos que asseguram transparência, equidade e segurança jurídica.

Por fim, apresenta diretrizes para gestão do tráfego, manutenção pós-obra e procedimentos do Programa de Municipalização de Trechos Rodoviários Urbanos (PMRU), estruturando o fluxo administrativo e técnico da transferência de rodovias aos municípios, consolidando-se como um marco técnico-institucional do DER-ES, promovendo intervenções mais seguras, eficientes, integradas e coerentes com a dinâmica urbana capixaba.

Palavras-chave: Manual; Intervenção Urbana; Rodovia; Infraestrutura.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Hierarquia funcional das vias urbanas	34
Figura 2: Pista simples, ciclofaixa delimitada por pintura e tachões	36
Figura 3: Pista simples, ciclofaixa delimitada por pintura e balizadores	37
Figura 4: Pista simples, espaço compartilhado entre pedestres e ciclistas	37
Figura 5: Pista simples, duas faixas e ciclovia	38
Figura 6: Pista dupla, duas faixas e ciclovia no canteiro central	38
Figura 7: Pista dupla, duas faixas, canteiro central e ciclovia, segregada	39
Figura 8: Implantação de recuo ou baía para ônibus	40
Figura 9: Recuo ou baía para ônibus, perspectiva representativa	40
Figura 10: Integração dos modais e faixas dedicadas	41
Figura 11: Pisos táteis de alerta	42
Figura 12: Pisos táteis direcionais	43
Figura 13: Calçada estreita, com faixa livre $\leq 1,20$ m	44
Figura 14: Calçada ampla, com faixa livre $\geq 1,20$ m	45
Figura 15: Sinalização tátil para paradas de ônibus, em calçadas estreitas	46
Figura 16: Sinalização tátil para paradas de ônibus, em calçadas amplas	47
Figura 17: Sinalização tátil para acesso frontal à parada de ônibus	47
Figura 18: Sinalização tátil, circundante à parada de ônibus	48
Figura 19: Sinalização tátil de rampa em rota acessível	49
Figura 20: Rebaixamento de calçada, sem rampas complementares	50
Figura 21: Rebaixamento inclinado, em relação à guia	51
Figura 22: Rebaixamento de calçada, entre canteiros	51
Figura 23: Rebaixamento de calçada, com rampas complementares	52
Figura 24: Rebaixamentos de canteiros	53
Figura 25: Rampa acessível: vistas	54
Figura 26: Rampa acessível: seção transversal típica	55
Figura 27: Travessia convencional	57
Figura 28: Travessia diagonal	58
Figura 29: Travessia elevada	59
Figura 30: Travessia em meio de quadra, com moderação de tráfego	60
Figura 31: Travessia defasada	61
Figura 32: Travessia convencional com estreitamento da via	62
Figura 33: Ilha de refúgio para pedestres	63
Figura 34: Pontas de canteiros	64
Figura 35: Cortes no canteiro central para travessia de pedestres	65
Figura 36: Ajustes de esquinas	66
Figura 37: Avanços de calçadas	67

Figura 38: Remoção de faixas de conversão	68
Figura 39: Implantação de ponto de ônibus	70
Figura 40: Estreitamento de faixas, com bolsões de estacionamento	72
Figura 41: Estreitamento de faixas	73
Figura 42: Chicanas e faixas alternadas	74
Figura 43: Mini rotatória	75
Figura 44: Lombada convencional	76
Figura 45: Almofadas redutoras ou atenuadoras de velocidade	76
Figura 46: Plataforma ou platô, com balizadores	77
Figura 47: Materiais e aparência, distintos, do pavimento	78
Figura 48: Desviadores	79
Figura 49: Ruas compartilhadas	80
Figura 50: Faixas exclusivas, calçadas e travessias bem sinalizadas	81
Figura 51: Esquinas: Readequação de raios	82
Figura 52: Esquinas: Readequação de raios	84
Figura 53: Calçada com faixas e piso liso complementar	87
Figura 54: Calçada acessível	88
Figura 55: Alargamento da calçada	89
Figura 56: Ciclovias e ciclofaixas	91
Figura 57: Ciclofaixas interligadas e integradas	93
Figura 58: Parklet	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Infraestrutura cicloviária, em função da classificação da via.....92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Malha rodoviária estadual - Quadro resumo - 2025	22
Tabela 2: Dimensionamento de rampas	55
Tabela 3: Largura mínima da ciclovia, em função do tráfego	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

BIM – *Building Information Modeling* (Modelagem da Informação da Construção)

CDE – *Common Data Environment* (Ambiente Comum de Dados)

CETURB-ES – Companhia Estadual de Transportes Urbanos do Espírito Santo

CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito

DEFESA CIVIL-ES – Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil

DER-ES – Departamento de Edificações e de Rodovias do Espírito Santo

DIROP – Diretoria de Operações e Manutenção de Infraestrutura Logística (DER-ES)

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental

EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança

ET – Estudo de Tráfego

GeoBases – Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Espírito Santo

GEMAM – Gerência de Manutenção e Gestão da Malha Rodoviária (DER-ES)

GETIN – Gerência de Tratamento de Interferências (DER-ES)

IEMA/ES – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves

NBR – Norma Brasileira Registrada (ABNT)

PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano

PDUI – Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado

PEB – Plano de Execução BIM (*BIM Execution Plan*)

PGTO – Plano de Gestão de Tráfego de Obra

PMRU – Programa de Municipalização de Trechos Rodoviários Urbanos

SRE – Sistema Rodoviário Estadual

SR – Superintendência Regional (DER-ES)

SRF – Sistema Rodoviário Federal

SRM – Sistema Rodoviário Municipal

SRN – Sistema Rodoviário Nacional

SRU – Superintendência Regional Urbana (DER-ES)

SIGES – Sistema de Gerenciamento Estratégico de Projetos do Governo do Espírito Santo

SNV – Sistema Nacional de Viação

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
RESUMO	7
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	8
LISTA DE QUADROS	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	12
SUMÁRIO	14
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 OBJETIVO GERAL	19
2.1 Objetivos Específicos	19
3 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	22
3.1 Malha Rodoviária Estadual	22
3.2 Atuação do DER-ES em Áreas Urbanas	24
4 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL.....	26
4.1 Legislação Federal.....	26
4.2 Legislação Estadual do Espírito Santo	27
4.3 Legislação Municipal.....	28
4.4 Normas Técnicas Brasileiras	29
5 DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO	31
5.1 Levantamentos de Campo e Diagnóstico Funcional	32
5.2 Princípios Norteadores do Projeto Urbano-rodoviário	32
5.3 Articulação com o Planejamento Urbano e Mobilidade	33
5.4 Função da Rodovia no Contexto Urbano	34
5.5 Diretrizes de Desenho Urbano e Integração Espacial	35
5.6 Acessibilidade Universal como Estrutura do Projeto	42
5.7 Travessias urbanas.....	56
5.8 Refúgios para pedestres.....	62
5.9 Extensões de calçadas.....	66
5.10 Abrigo de ônibus	69
5.11 Segurança Viária na Concepção do Projeto	70
5.12 Análise Estruturada de Segurança Viária	85
5.13 Diretrizes para Mobilidade Ativa.....	86
5.14 Paisagem Urbana, Identidade Visual e Mobiliário	93
5.15 Micro intervenções Urbanas e Espaços de Convivência.....	97
5.16 Uso e Ocupação da Faixa de Domínio, em Meio Urbano	98
5.17 Compatibilização de Projetos e Uso do BIM.....	98
5.18 Registro, Documentação e Justificativas de Projeto	99
6 DIRETRIZES GERAIS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS	102
6.1 Planejamento da Obra e Instalação do Canteiro	102
6.2 Gestão do Tráfego Durante as Obras	103

6.3	Sinalização Temporária e Dispositivos de Proteção	104
6.4	Segurança do Trabalho e Proteção dos Usuários.....	104
6.5	Gestão de Interferências.....	105
6.6	Condutas Ambientais e Gestão de Resíduos.....	106
6.7	Relacionamento com a Comunidade	108
6.8	Canais de Comunicação e Monitoramento	108
6.9	Controle Tecnológico, Fiscalização e Qualidade	109
6.10	Documentação "As Built" e Encerramento da Obra	110
7	ESTUDOS AMBIENTAIS PARA ÁREAS URBANAS	117
7.1	Enquadramento Legal e Normativo do Licenciamento	117
7.2	Levantamento Ambiental em Meio Urbano	119
7.3	Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais Urbanos.....	120
7.4	Medidas Mitigadoras, Preventivas e Compensatórias	121
7.5	Comunicação Social como Ferramenta Ambiental.....	122
7.6	Síntese Integrada para Licenciamento e Execução.....	122
8	DESAPROPRIAÇÃO E GESTÃO SOCIAL.....	125
8.1	Enquadramento Legal das Desapropriações em Áreas Urbanas.....	125
8.2	Planejamento e Identificação das Áreas a Desapropriar	126
8.3	Avaliação Indenizatória e Procedimentos Administrativos.....	126
8.4	Negociação, Mediação e Mitigação de Impactos Sociais	127
8.5	Desapropriações e o Programa de Municipalização (PMRU)	128
8.6	Comunicação e Transparência do Processo.....	129
8.7	Documentação Final e Encerramento dos Processos.....	129
9	GESTÃO DO TRÁFEGO E MANUTENÇÃO	132
9.1	Princípios Gerais da Gestão do Tráfego	132
9.2	Gestão do Tráfego na Transição Pós-Obra	133
9.3	Monitoramento Pós Obra e Avaliação de Desempenho	133
9.4	Sinalização Viária e Dispositivos de Segurança	134
9.5	Interface com Transporte Público	135
9.6	Mobilidade Ativa e Segurança de Pedestres.....	135
9.7	Manutenção Rotineira e Preventiva	136
9.8	Manutenção Corretiva e Atuação em Ocorrências.....	136
9.9	Responsabilidades do DER-ES e dos Municípios.....	137
10	MUNICIPALIZAÇÃO DE TRECHOS RODOVIÁRIOS URBANOS	139
10.1	Objetivos e Premissas do PMRU	139
10.2	Base Legal da Municipalização	140
10.3	CrITÉRIOS TÉCNICOS para Municipalização	141
10.4	Procedimento Administrativo e Etapas da Municipalização.....	141
10.5	Documentação Necessária para Formalização	143
10.6	Responsabilidades Pós-Transferência.....	144
10.7	Municipalização como Instrumento de Desenvolvimento	144
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Intervenções urbanas demandam abordagens multidisciplinares, que considerem não apenas os aspectos funcionais de infraestrutura, mas também os elementos que compõem o espaço público e influenciam diretamente na qualidade de vida dos cidadãos, como paisagismo, calçadas e passeios acessíveis, abrigos de passageiros, entre outros itens do mobiliário urbano.

Tais intervenções, especialmente quando aplicadas ao espaço viário, acarretam desafios logísticos relevantes, como a reorganização do tráfego, a compatibilização de redes técnicas existentes, o impacto sobre o comércio local e a necessidade de garantir a segurança dos usuários durante as obras. Torna-se, pois, imprescindível que o planejamento e a execução dessas ações estejam alinhados a princípios de sustentabilidade, inclusão social e eficiência operacional, assegurando que os benefícios gerados superem os transtornos temporários e promovam melhorias duradouras na mobilidade urbana e no bem-estar coletivo.

A abordagem considera aspectos funcionais, estéticos, ambientais e sociais, visando à qualificação dos espaços públicos e à promoção da mobilidade urbana sustentável. Além disso, contempla os parâmetros de desenho, aplicáveis às diferentes categorias de vias, bem como os elementos urbanos que as compõem, incluindo calçadas, mobiliário, infraestrutura cicloviária, sinalização, paisagismo e dispositivos de acessibilidade.

É importante salientar que este manual tem caráter orientativo e apresenta diretrizes gerais para subsidiar o planejamento, a análise e a execução de intervenções rodoviárias, em segmentos urbanos. Para informações detalhadas, especificações técnicas e requisitos complementares, deverão ser consultadas as normativas vigentes do DER-ES, bem como as instruções, manuais e regulamentações, emitidas pelos órgãos federais competentes, a exemplo do DNIT e do CONTRAN e as Normas Brasileiras Registradas, da ABNT. Tais documentos constituem referência obrigatória para o desenvolvimento de projetos, estudos e obras, no âmbito dos sistemas viários federal, estadual e municipal.

OBJETIVOS

2 OBJETIVO GERAL

Estabelecer diretrizes técnicas, procedimentais e institucionais para que as intervenções em rodovias, inseridas em contexto urbano, sejam planejadas, projetadas e executadas de forma integrada, assertiva e compatível com os instrumentos de gestão territorial, priorizando a eficiência operacional, a segurança viária, a sustentabilidade ambiental e a qualificação do espaço urbano.

O manual busca orientar a tomada de decisão, em todas as fases do empreendimento, desde os estudos preliminares até a execução, entrega e eventual transferência da infraestrutura ao município, assegurando rigor técnico e alinhamento com políticas públicas de mobilidade, desenvolvimento urbano e gestão ambiental.

2.1 Objetivos Específicos

Este manual para intervenções rodoviárias, em segmentos urbanos, tem como objetivos específicos:

2.1.1 Integrar normativas e instrumentos de planejamento

- a) articular normas rodoviárias, urbanísticas e ambientais, incluindo legislações municipais, estaduais e federais, garantindo compatibilidade com instrumentos como Planos Diretores Municipais e estudos ambientais;
- b) promover soluções que respeitem parâmetros legais e assegurem conformidade regulatória, em todas as fases do empreendimento.

2.1.2 Padronizar procedimentos técnicos

- a) estabelecer padrões para elaboração de estudos, projetos, obras e supervisão, reduzindo improvisações, retrabalhos, custos adicionais e incertezas operacionais;
- b) orientar metodologias de levantamento, diagnóstico, dimensionamento e detalhamento de intervenções para assegurar qualidade e uniformidade nos projetos elaborados ou contratados pelo DER-ES.

2.1.3 Valorizar a visão de mobilidade urbana

- a) incorporar à infraestrutura rodoviária princípios de mobilidade sustentável, priorizando pedestres, ciclistas, transporte coletivo e modos ativos;
- b) promover soluções que ampliem acessibilidade, conectividade e segurança dos usuários, mitigando conflitos entre tráfego urbano e circulação rodoviária.

2.1.4 Estimular o uso de metodologias e tecnologias modernas

- a) incentivar a adoção de ferramentas como BIM, modelagens de tráfego, geoprocessamento, registros audiovisuais e sistemas de informação para aprimorar o planejamento e a gestão das intervenções;
- b) modernizar os processos internos, qualificando a produção técnica e a capacidade de monitoramento e acompanhamento de obras.

2.1.5 Reforçar a comunicação pública e a transparência

- a) orientar a elaboração de estratégias de comunicação, voltadas à sociedade e aos municípios, reduzindo impactos sociais, gerindo expectativas e promovendo clareza sobre etapas, prazos e intervenções;
- b) estimular práticas que aumentem a transparência institucional e o diálogo entre DER-ES, prefeituras, comunidades e demais atores envolvidos.

Com esses objetivos, o manual consolida-se como instrumento de referência para apoio à tomada de decisões estratégicas, fortalecendo a gestão integrada das intervenções em rodovias urbanas e contribuindo para a qualidade técnica e urbana das obras executadas pelo DER-ES.



CONTEXTUALIZAÇÃO

3 CONTEXTUALIZAÇÃO

Este manual se aplica a todos os trechos das rodovias estaduais que estejam localizados dentro dos perímetros urbanos, oficialmente estabelecidos pelos municípios. Inclui desde travessias urbanas consolidadas, muitas vezes com grande adensamento populacional e forte presença de atividades comerciais, até segmentos periurbanos, que se encontram em processo de transformação e passam a assumir, gradualmente, características urbanas.

Também incorpora diretrizes aplicáveis a vias que, embora concebidas originalmente como rodovias funcionam, na prática, como importantes arteriais urbanas. Ao abranger essa diversidade, o manual reconhece que cada contexto requer soluções específicas, evitando a aplicação mecânica de padrões e promovendo intervenções adaptadas às demandas reais.

3.1 Malha Rodoviária Estadual

O Estado do Espírito Santo possui 105 rodovias estaduais sob administração do DER-ES, totalizando aproximadamente 6.492,976 km, conforme apresentado no quadro a seguir:

Tabela 1: Malha rodoviária estadual - Quadro resumo - 2025

Unidade Adminis- trativa	SITUAÇÃO FÍSICA					Total (km)
	Leito Natural	Pavimentada	Duplicada	EOP	Planejada	
SE-U	-	67,496	97,531	-	-	165,027
SR-I	407,873	876,985	2,891	117,901	359,760	1.765,410
SR-II	313,992	1151,851	11,773	10,544	186,545	1.674,705
SR-III	346,326	802,160	-	133,090	26,109	1.307,685
SR-IV	439,280	973,828	6,148	91,789	69,104	1.580,149
Total	1.507,471	3.872,320	118,343	353,324	641,518	6.492,976

SE-U: Superintendência Executiva de Empreendimentos Urbanos;
EOP: Em Obras de Pavimentação

Fonte: Sistema Rodoviário do Estado do Espírito Santo. Adaptação DER-ES - 2025

De acordo com levantamentos realizados, durante o programa PELTES 2009, estima-se que cerca de 11,5% de rodovias estaduais atravessam perímetros urbanos, em diferentes municípios.

Neste contexto, cabe destacar o pioneirismo do Espírito Santo, entre os estados brasileiros, ao garantir a interligação de todas as sedes municipais, por vias pavimentadas. Fato este que contribuiu, significativamente, para o desenvolvimento regional brasileiro.

Com o crescimento urbano, ao longo das últimas décadas, observou-se a expansão das cidades no entorno das rodovias, muitas vezes sem a devida regulamentação e controle do uso e ocupação da faixa de domínio, em desacordo com princípios previstos na Lei Federal nº 6.766/1979 (Parcelamento do Solo Urbano) e nas normas técnicas aplicáveis.

Nas últimas décadas, destacam-se obras em segmentos críticos, localizados em áreas urbanas, tais como:

- Pavimentação dos corredores urbanos Sudeste, Sudoeste e Leste-Oeste, em Cariacica;
- Pavimentação da Avenida Minas Gerais (ES-115), na Serra;
- Duplicação da ES-010, em Jacaraípe, na Serra;
- Duplicação da ES-482, em Cachoeiro de Itapemirim;
- Duplicação da Avenida Jones Santos Neves, em Cachoeiro de Itapemirim;
- Duplicação da Rodovia do Frade, em Cachoeiro de Itapemirim;
- Obras na Rodovia José Sette, em Cariacica;
- Obras na Avenida Leitão da Silva, em Vitória.

Além das obras supracitadas, o DER-ES executou projetos de grande relevância, como a implantação dos contornos urbanos de Colatina, Barra de São Francisco, Apiacá, Avenida Minas Gerais e São Mateus (em execução), bem como o planejamento para implantação de diversos outros contornos (Santa Leopoldina e Santa Teresa), em áreas urbanas do Estado.

Essas intervenções visam não apenas à melhoria da mobilidade urbana, mas também, à redução de conflitos viários, aumento da segurança e adequação às diretrizes do Plano Diretor de Transporte Urbano (PDTU) e às normas técnicas vigentes.

3.2 Atuação do DER-ES em Áreas Urbanas

Historicamente, a atuação do DER-ES esteve fortemente orientada às intervenções em áreas rurais, nas quais os trechos urbanos apareciam, em muitos casos, apenas como extremidades de projetos rodoviários mais extensos.

Com o adensamento das cidades, ao longo das rodovias e a crescente demanda da sociedade por espaços públicos mais qualificados, tornou-se evidente a necessidade de incorporar, de forma sistemática, elementos de projeto urbanístico, paisagístico e de mobilidade ativa às intervenções.

Esse movimento levou à criação de estruturas especializadas, no âmbito do DER-ES, como a Superintendência Executiva de Empreendimentos Urbanos (SE-U), voltada à fiscalização e acompanhamento de obras, no contexto urbano.

A atuação articulada dessa unidade, com as demais áreas técnicas do Departamento, constitui elemento importante para o cumprimento das diretrizes estabelecidas neste manual, consolidando a evolução institucional, oferecendo um referencial técnico para que as futuras intervenções urbanas sejam concebidas com maior sensibilidade urbana, rigor técnico e alinhamento às políticas de desenvolvimento municipal.



FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

4 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A fundamentação legal das intervenções urbanas em rodovias deve estar alinhada às normas federais, estaduais e municipais que regulamentam o planejamento, o parcelamento do solo, o licenciamento ambiental e a administração pública. A leitura integrada dessas normativas oferece o suporte jurídico necessário para a tomada de decisões e permite que os projetos sejam tecnicamente robustos, juridicamente seguros e socialmente legítimos.

4.1 Legislação Federal

A legislação federal estabelece os princípios estruturantes da política urbana, ambiental e de mobilidade, os quais devem orientar as intervenções rodoviárias em segmentos urbanos, inclusive aquelas executadas por órgãos rodoviários estaduais.

O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001) constitui a principal referência do ordenamento urbano nacional, ao dispor sobre o uso socialmente justo e ambientalmente equilibrado do espaço urbano. A lei determina que intervenções públicas observem diretrizes como a função social da cidade e da propriedade, a sustentabilidade ambiental e a integração entre políticas setoriais, incluindo transporte, circulação viária e uso do solo. Complementarmente, a Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, estabelece restrições à ocupação do entorno das infraestruturas viárias, notadamente a previsão de faixas não edificáveis, essenciais à preservação da segurança operacional, à visibilidade e à possibilidade de futuras ampliações ou adequações das rodovias inseridas no tecido urbano.

No campo ambiental, a Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, disciplina a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no exercício das competências administrativas em matéria ambiental. É especialmente relevante para intervenções rodoviárias urbanas, ao definir as atribuições dos entes federativos quanto ao licenciamento ambiental, à autorização para supressão vegetal e à fiscalização de obras de infraestrutura, exigindo coordenação institucional e observância aos procedimentos legais aplicáveis.

No que se refere à mobilidade urbana, destaca-se a Política Nacional de Mobilidade Urbana, instituída pela Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, a qual estabelece princípios, diretrizes e objetivos aplicáveis à organização da circulação e da infraestrutura viária em áreas urbanizadas.

A Lei atribui às três esferas governamentais, papéis relevantes na promoção da mobilidade urbana, no que se refere à articulação de ações que extrapolem os limites municipais e ao apoio técnico aos Municípios. Nesse contexto, nos termos do art.17 da referida Lei, as intervenções rodoviárias em segmentos urbanos, sob jurisdição do DER-ES, devem observar os princípios da Política Nacional de Mobilidade Urbana, em especial aqueles relacionados à segurança viária, à acessibilidade universal, à priorização dos modos de transporte não motorizados e do transporte coletivo e à integração entre circulação viária e uso e ocupação do solo urbano, compatibilizando as demandas de tráfego de passagem com a dinâmica urbana local.

As orientações técnicas consolidadas neste Manual refletem referenciais desenvolvidos no âmbito da política federal de mobilidade urbana, disponibilizados pelo Ministério das Cidades, notadamente por meio de publicações institucionais da área de mobilidade urbana que tratam da qualificação da infraestrutura viária, da segurança viária urbana, da mobilidade ativa e da integração entre sistema viário e desenvolvimento urbano. Esses referenciais foram incorporados de forma sistematizada e compatibilizados com a legislação de trânsito, ambiental e urbanística vigente, constituindo base conceitual para as diretrizes técnicas, aqui estabelecidas, para as intervenções rodoviárias em segmentos urbanos.

Dessa forma, a base legal federal assegura que a atuação do DER-ES em segmentos urbanos ocorra de maneira juridicamente consistente, tecnicamente integrada às políticas urbanas e de mobilidade e compatível com as competências dos demais entes federativos, contribuindo para a segurança viária, a qualificação do espaço urbano e a sustentabilidade das intervenções.

4.2 Legislação Estadual do Espírito Santo

No Espírito Santo, a Lei Estadual nº 10.782/2017 e o Decreto nº 4.303-R/2018 estabelecem o marco legal para a regulamentação da faixa de domínio das rodovias estaduais em áreas urbanizadas, disciplinando critérios, responsabilidades e procedimentos relacionados à gestão, ao uso e à ocupação desses trechos viários. Essa legislação define as condições sob as quais a função urbana pode se sobrepor à função rodoviária, sem prejuízo da segurança viária e da continuidade do sistema rodoviário estadual.

Nesse contexto, os referidos instrumentos normativos estruturam, entre outros mecanismos, o Programa de Municipalização de Trechos Rodoviários Urbanos (PMRU), aplicável quando se verifica a consolidação da função urbana e a conveniência administrativa da transferência da gestão ao município.

A municipalização, contudo, não constitui o único efeito da legislação, que também orienta a permanência da jurisdição estadual sobre a rodovia, bem como as intervenções e adequações necessárias na faixa de domínio, enquanto mantida sob responsabilidade do Estado.

Essa regulamentação assegura coerência administrativa, técnica e jurídica entre o Estado e os Municípios, ao estabelecer procedimentos formais para a definição da gestão dos trechos urbanizados, bem como diretrizes para o tratamento da faixa de domínio, das interferências urbanas e das adaptações funcionais, exigidas pela inserção da rodovia no tecido urbano. Seu correto entendimento é essencial para o planejamento, a análise e a execução de intervenções rodoviárias em segmentos urbanos, independentemente da ocorrência ou não de municipalização.

4.3 Legislação Municipal

O Plano Diretor Municipal é o instrumento, previsto no Estatuto da Cidade, que explicita as diretrizes da política urbana e orienta o desenvolvimento municipal, estabelecendo zoneamento, usos do solo, parâmetros urbanísticos (gabaritos, recuos, densidade), corredores de transporte e áreas de preservação, sendo de grande relevância para projetos viários. O Plano Diretor é essencial para intervenções rodoviárias urbanas, em função de:

- compatibilidade jurídica: obras em faixa de domínio e alterações viárias são, juridicamente seguras, se respeitarem o zoneamento e as normas locais, previstas no Plano Diretor;
- direcionamento do traçado e função da via: o Plano define a hierarquia viária (arterial, coletora, local), o que orienta dimensionamento geométrico, capacidade e medidas de segurança;
- integração com políticas de mobilidade: o Plano Diretor incorpora diretrizes sobre transporte público, ciclovias e priorização de modos ativos, condicionando a implantação de faixas exclusivas, terminais e conexões multimodais;
- gestão de impactos urbanos: define áreas de adensamento, de uso residencial, comercial e misto, que influenciam Estudos de Tráfego ET) e Estudos e Impacto de Vizinhança (EIV), promovendo medidas de mitigação (ruído, drenagem, acessibilidade).

4.4 Normas Técnicas Brasileiras

As normas técnicas, como as Normas Brasileiras Regulamentadoras NBR's (ABNT) e Diretrizes Básicas e Escopos de Projetos (DNIT), constituem o núcleo técnico que orienta a elaboração de projetos de infraestrutura, garantindo padronização, segurança e funcionalidade. Essas normas, quando analisadas de forma conjunta, estruturam a base técnica para soluções integradas e eficientes.

NOTA:

As figuras apresentadas neste Manual têm caráter ilustrativo e orientativo, destinando-se a complementar a compreensão dos conceitos e diretrizes aqui expostos. Dessa forma, não substituem, nem dispensam, a consulta às normas técnicas e regulamentações específicas vigentes. Para fins de detalhamento técnico e demais requisitos normativos, deverão ser observadas as normas ABNT, as resoluções e manuais do CONTRAN e do DNIT, bem como o corpo normativo e demais documentos oficiais do DER-ES.



DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO

5 DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO

As diretrizes gerais de projeto para segmento urbano, constituem o alicerce sobre o qual se desenvolvem as soluções técnicas das intervenções, em trechos urbanos de rodovias.

De modo distinto das áreas rurais, o ambiente urbano apresenta densidade populacional elevada, usos do solo diversificados, presença significativa de mobilidade ativa e intensa interação com edificações e atividades econômicas.

Assim, o projeto deve considerar, não apenas requisitos geométricos convencionais, mas também, aspectos urbanísticos, acessibilidade universal, dinâmica social e capacidade de integração da rodovia com a vida da cidade.

Este capítulo apresenta diretrizes abrangentes que orientam desde o diagnóstico inicial até o desenho funcional, garantindo que as intervenções resultem em soluções equilibradas, seguras e coerentes com o ambiente urbano. Para subsidiar o diagnóstico, recomenda-se a consulta às bases oficiais do DER-ES, especialmente:

- O Sistema Rodoviário Estadual – SRE, atualizado pelo DER-ES até 30 de outubro de 2025, que consolida a classificação dos trechos, sua codificação, extensão, situação física (planejada, leito natural, implantada, pavimentada, duplicada ou em obras) e demais características administrativas e operacionais da malha estadual;
- Os inventários rodoviários e levantamentos cadastrais, constantes das atualizações do SRE, produzidos pela Gerência de Manutenção e Gestão da Malha Rodoviária (GEMAM/DIROP);
- Outras bases públicas estaduais, como o GeoBases, que disponibiliza informações territoriais e geoespaciais, necessárias ao enquadramento urbano e ao entendimento da inserção da rodovia no território.

Essas informações constituem o ponto de partida para a caracterização funcional do segmento urbano, permitindo compreender a tipologia da rodovia, sua situação física atual, sua relação com o Sistema Nacional de Viação (SNV) e seu papel na hierarquia viária estadual.

5.1 Levantamentos de Campo e Diagnóstico Funcional

Antes da definição das soluções de projeto, deverão ser realizados levantamentos específicos que permitam compreender, com precisão, o funcionamento atual do trecho urbano e sua inserção no sistema viário e no tecido urbano.

Esses levantamentos devem complementar as informações institucionais, disponíveis no SRE 2025 e em demais bases técnicas oficiais do Estado, abrangendo, sempre que aplicável:

- contagens volumétricas de veículos, com classificação por tipo, horários de pico e identificação de movimentos críticos;
- contagens de pedestres e ciclistas, com destaque para travessias espontâneas, rotas usuais e proximidade de polos geradores de viagens;
- identificação de linhas, pontos e infraestrutura de transporte coletivo;
- levantamento do uso e ocupação do solo lindeiro, mapeando atividades comerciais, serviços públicos, instituições de ensino e saúde;
- identificação de áreas com maior vulnerabilidade social, adensamento residencial e presença de usos sensíveis;
- registro de conflitos viários recorrentes, reclamações conhecidas e condições críticas de segurança.

O diagnóstico funcional, resultante, deverá orientar a escolha das seções transversais, estratégias de moderação de tráfego, dispositivos de segurança, localização de travessias e o tratamento das interfaces com a malha urbana, assegurando que o projeto responda às condições reais de uso do espaço viário urbano.

5.2 Princípios Norteadores do Projeto Urbano-rodoviário

A concepção das intervenções deve observar um conjunto de princípios que assegurem a integração funcional, operacional e espacial da infraestrutura viária ao sistema urbano. O projeto deve buscar:

- integrar a rodovia à malha urbana, evitando o efeito de barreira;
- promover segurança para todos os modos, em especial pedestres e ciclistas;
- respeitar e fortalecer a paisagem urbana;
- garantir acessibilidade universal, segundo ABNT NBR 9050;
- compatibilizar mobilidade e uso do solo;
- valorizar a identidade local e o caráter urbano;
- assegurar previsibilidade e legibilidade das soluções viárias.

Cada um desses princípios funciona como ponto de partida, conceitual, para a definição das alternativas de projeto e para o desenho da infraestrutura.

5.3 Articulação com o Planejamento Urbano e Mobilidade

A integração com o planejamento municipal é um dos princípios estruturantes das intervenções rodoviárias em áreas urbanas.

- Plano Diretor Municipal;
- Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Plano de Mobilidade Urbana (quando existente);
- Zoneamentos específicos;
- Planos setoriais (transporte coletivo, ciclo mobilidade etc.).

Esses instrumentos definem as diretrizes de estruturação da cidade, indicando áreas prioritárias de desenvolvimento, zonas de adensamento, áreas de proteção ambiental ou cultural, e a função dos principais corredores viários.

Essa integração assegura que a rodovia cumpra função compatível com o desenho urbano existente e com o futuro planejado, evitando interferências inadequadas ou contraditórias.

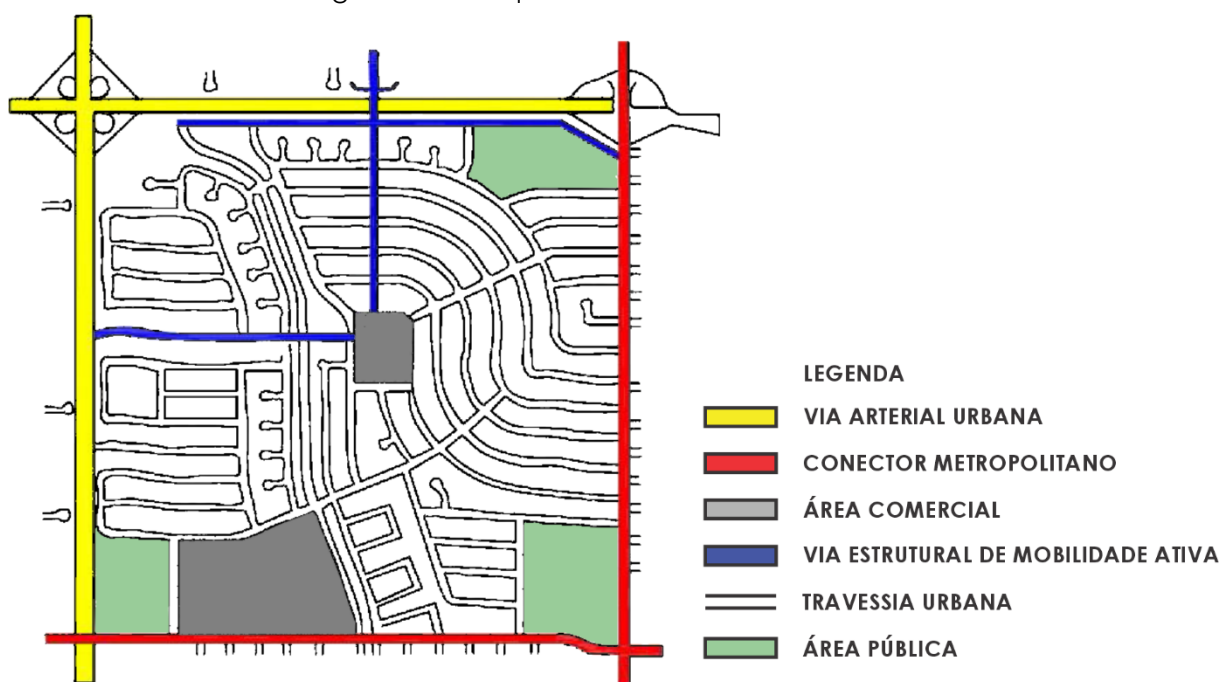
O objetivo é que a rodovia passe a reforçar a lógica urbana, ao invés de impor-se sobre ela.

5.4 Função da Rodovia no Contexto Urbano

A definição clara da função que a rodovia desempenha, no interior do perímetro urbano, é indispensável para orientar decisões, relativas à geometria, sinalização, acessibilidade, velocidade diretriz, o número de faixas, a necessidade de acostamentos, os tipos de travessia e os dispositivos de segurança. Cada função exige soluções geométricas e operacionais distintas e o projeto deve refletir essas especificidades, cumprindo diferentes papéis, como:

- via arterial urbana, conectando bairros e regiões;
- travessia urbana, com grande interação com pedestres e comércio;
- corredor de transporte público, concentrando linhas de ônibus;
- conector metropolitano, com tráfego regional significativo;
- via estrutural de mobilidade ativa, quando integrada às ciclovias ou rotas de pedestres.

Figura 1: Hierarquia funcional das vias urbanas



Fonte: Adaptação do IPR - 740, DNIT, 2010

Uma rodovia que funciona como via arterial urbana, por exemplo, deve equilibrar fluidez de tráfego com travessias seguras para pedestres e integração com o transporte coletivo.

Já uma travessia urbana de pequeno porte pode exigir soluções que priorizem o modo ativo da população local e reduzam a velocidade veicular.

Identificar se o trecho atua como corredor de trânsito rápido, ligação interbairros, acesso a polos geradores de tráfego ou eixo de transporte público, permite estabelecer parâmetros adequados de velocidade diretriz, largura de faixas, elementos de moderação de tráfego e necessidade de dispositivos de segurança.

5.5 Diretrizes de Desenho Urbano e Integração Espacial

O trecho rodoviário deve ser concebido como parte do tecido urbano, incorporando elementos que qualifiquem o espaço público.

Além de garantir continuidade espacial, o traçado deve promover conectividade funcional entre bairros, qualificar frentes urbanas e favorecer percursos ativos e acessíveis.

A configuração viária deve integrar acessibilidade, paisagem, mobiliário e infraestrutura verde, assegurando conforto e segurança viária. Alguns desses pré-requisitos serão vistos, a seguir.

5.5.1 Seção Transversal da Via

No contexto urbano, a via configura-se como elemento estruturante da paisagem e do convívio social, influenciando diretamente, a qualidade de vida da população.

A seção transversal viária deve ser concebida como um espaço multifuncional, não somente como plataforma para circulação motorizada, abrangendo:

- seção transversal compatível com o contexto urbano, incluindo calçadas, ciclovias, canteiros e faixas de tráfego bem dimensionadas;
- tratamento paisagístico adequado ao clima, à identidade local e à segurança viária;

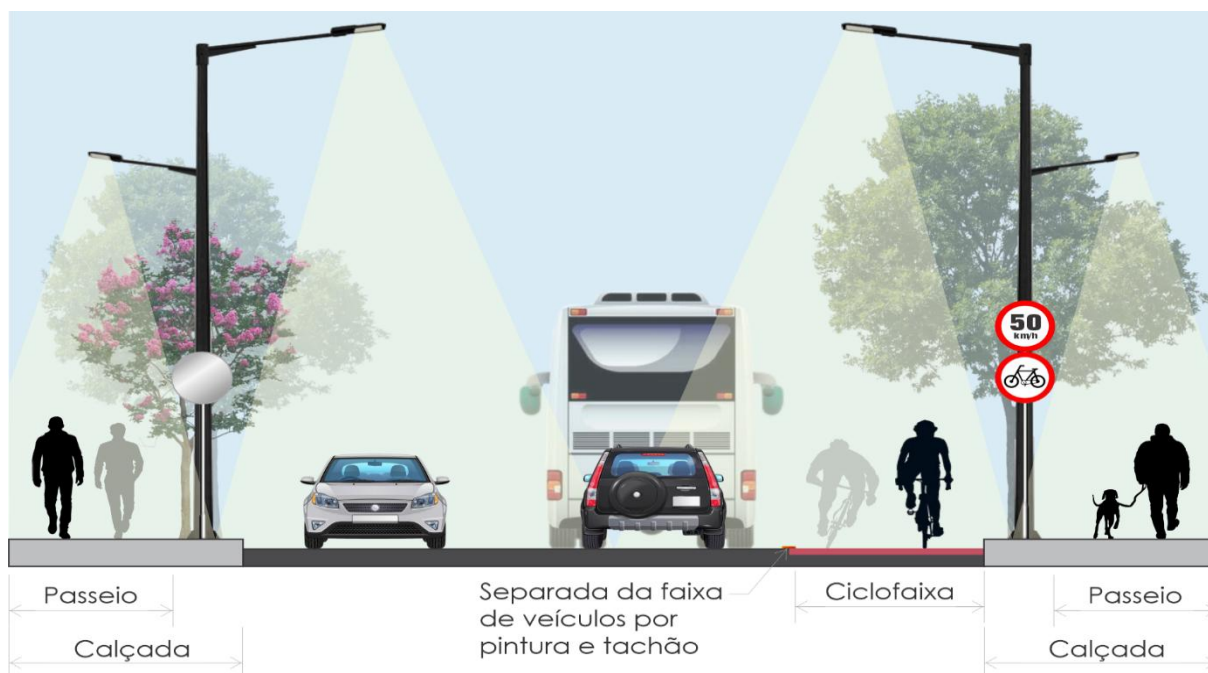
- iluminação pública eficiente, especialmente em travessias e paradas de ônibus;
- mobiliário urbano funcional (abrigos, bancos, guarda-corpos, lixeiras etc.);
- travessias seguras, em locais de maior fluxo pedestre;
- organização dos acessos a imóveis, evitando conflitos.

Além disso, a definição da seção transversal deve considerar princípios de moderação de tráfego, acessibilidade universal e hierarquização dos modos de transporte, vistos mais adiante, priorizando os deslocamentos a pé, por bicicleta e por meio de transporte coletivo.

A adequação das larguras, a continuidade dos percursos e a clareza da sinalização contribuem para a legibilidade da via e para a redução de conflitos, entre usuários. Recomenda-se, ainda, que as soluções adotadas permitam flexibilidade e adaptação futura, sejam compatíveis com o contexto urbano.

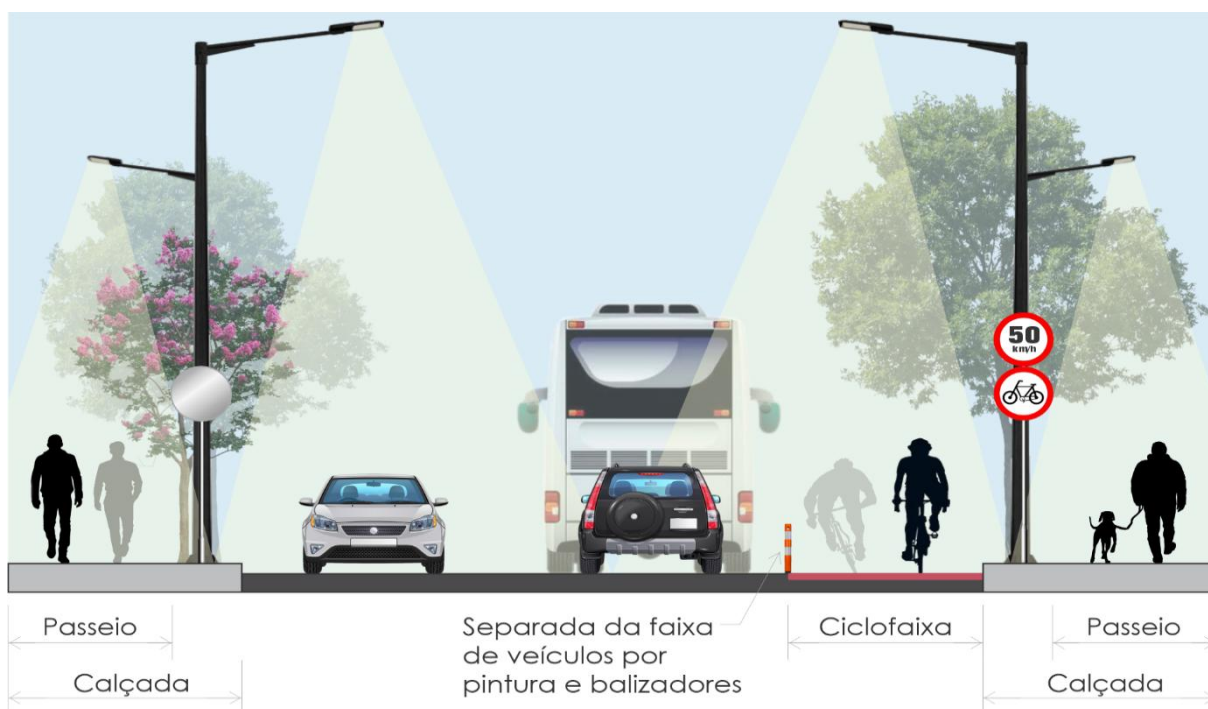
Ilustrados abaixo, seguem alguns exemplos de seções de vias urbanas (Figura 2 à Figura 7):

Figura 2: Pista simples, ciclofaixa delimitada por pintura e tachões



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Figura 3: Pista simples, ciclofaixa delimitada por pintura e balizadores



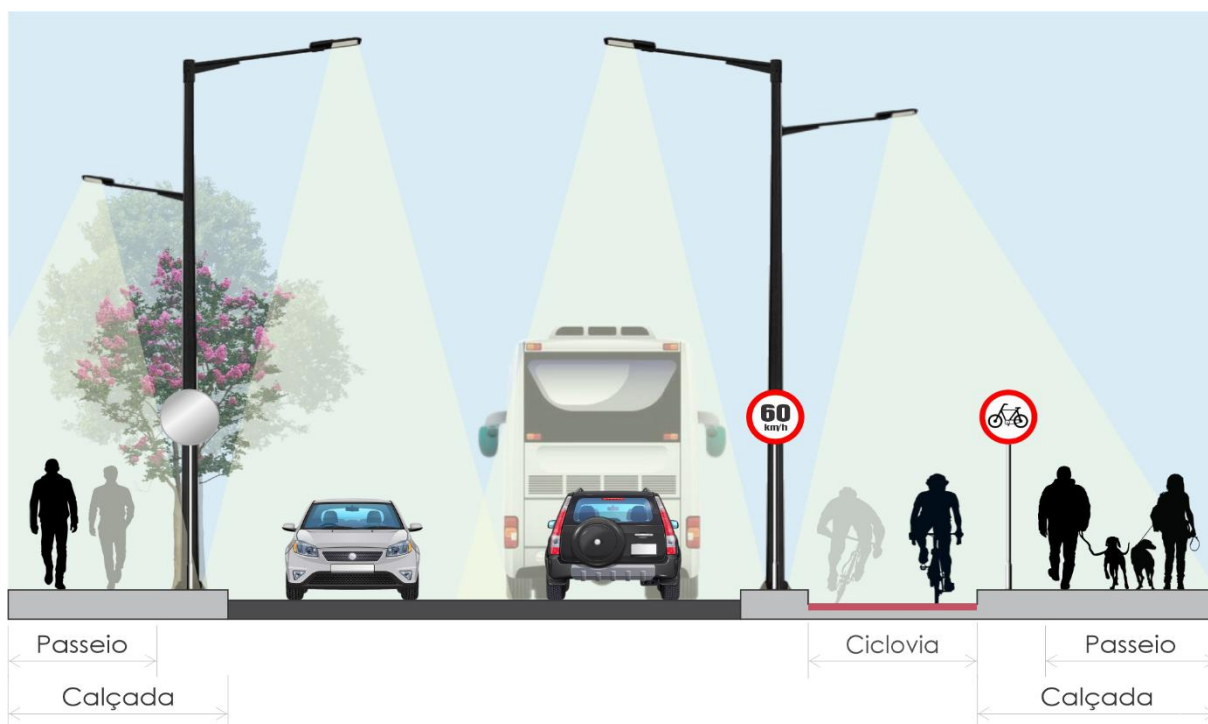
Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Figura 4: Pista simples, espaço compartilhado entre pedestres e ciclistas



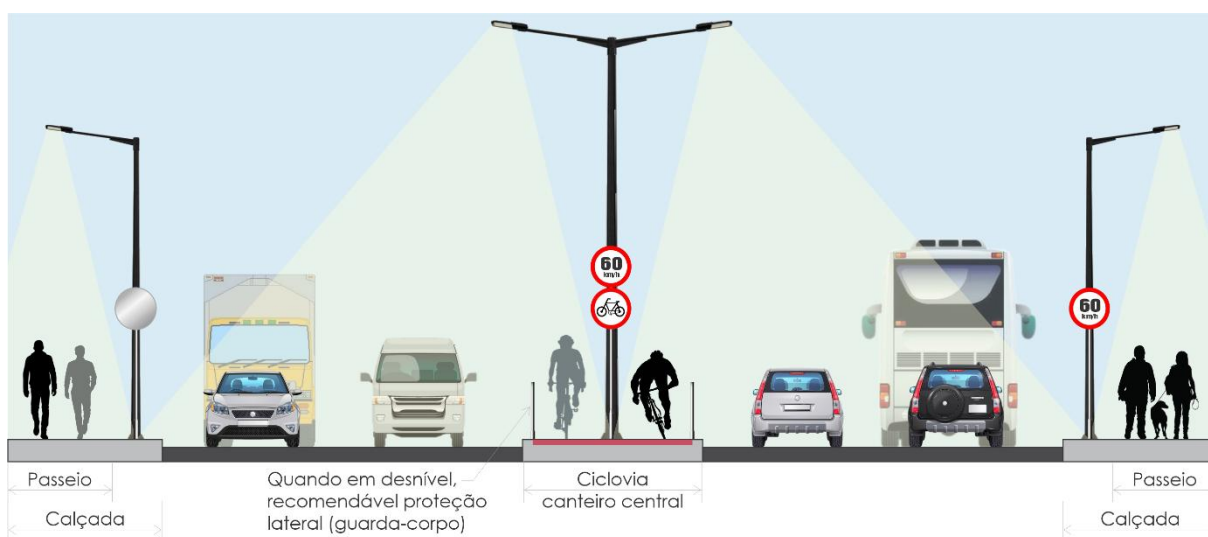
Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Figura 5: Pista simples, duas faixas e ciclovia



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Figura 6: Pista dupla, duas faixas e ciclovia no canteiro central



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Figura 7: Pista dupla, duas faixas, canteiro central e ciclovia, segregada



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

5.5.2 Integração com o Transporte Público

O transporte coletivo é elemento essencial em áreas urbanas e deve ser incorporado desde as fases iniciais dos estudos e projetos. A rodovia, ao atravessar áreas densamente povoadas, frequentemente concentra linhas de ônibus e assume a função de corredor estruturante de deslocamento coletivo e individual.

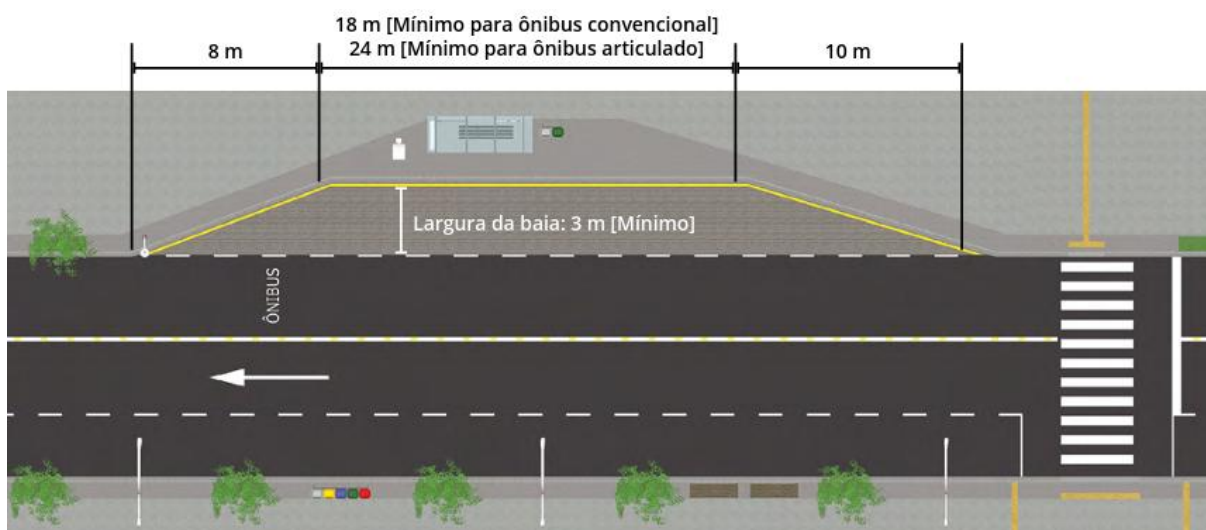
A implantação de infraestrutura, destinada ao transporte público deve considerar, sempre que possível, a previsão de recuos ou baias de ônibus, desde que compatíveis com a disponibilidade física da seção viária e sem prejuízo à operação do sistema, favorecendo a fluidez do tráfego geral e a segurança das manobras de aproximação e saída dos veículos.

Devem ser observadas, ainda, as condições de visibilidade, acessibilidade dos usuários e a integração com os demais elementos do espaço viário, atendendo às dimensões e aos raios mínimos, recomendados em normas técnicas e diretrizes de mobilidade urbana.

5.5.2.1 Recuos ou baias de ônibus, quando compatíveis

A baía de ônibus consiste em um espaço pavimentado, lateral à via, destinado a permitir que os veículos do transporte coletivo realizem operações de embarque e desembarque, sem interferir diretamente no fluxo da pista principal. A Figura 8 e a Figura 9, a seguir, apresentam uma proposta clássica, para o dispositivo.

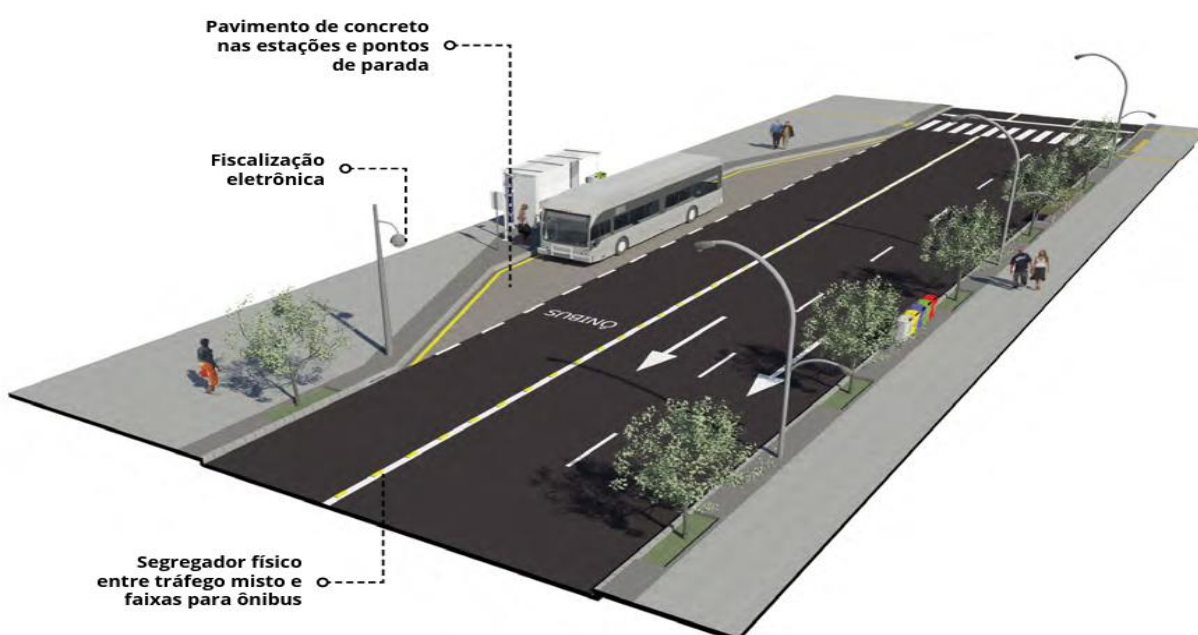
Figura 8: Implantação de recuo ou baía para ônibus



Fonte: Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade, SEMOB | Ministério das Cidades, 2015

Para seu adequado funcionamento, a baía deve observar largura, mínima, de 3,0 metros e comprimento, mínimo, de 36 metros, contemplando segmentos, específicos para a manobra de entrada e para a realinhamento e saída do ônibus. Esses elementos garantem segurança operacional, fluidez viária e conformidade com as práticas recomendadas de projeto, em ambientes urbanos.

Figura 9: Recuo ou baía para ônibus, perspectiva representativa



Fonte: Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade, SEMOB | Ministério das Cidades, 2015

5.5.2.2 Tratamento adequado das calçadas adjacentes

O tratamento das calçadas adjacentes aos pontos de parada deve garantir acessibilidade plena, incluindo faixa livre contínua, superfície regular, além de conectividade direta com o abrigo de passageiros.

Além disso, a calçada do entorno deve receber sinalização tátil, conforme as NBR's 9050 e 16537, assegurando orientação adequada às pessoas com deficiência visual, facilitando o reconhecimento do ponto, o posicionamento para o embarque e a movimentação segura até a área de espera.

A infraestrutura deve, ainda, integrar-se de maneira segura às travessias de pedestres, ciclofaixas e ciclovias, evitando conflitos e adotando soluções como recuos adequados, visibilidade desobstruída, sinalização vertical e horizontal específicas, iluminação reforçada e tempos semafóricos ajustados, conforme diretrizes do CONTRAN e boas práticas de desenho universal.

5.5.2.3 Integração segura com travessias e ciclovias

A presença do transporte público influencia não apenas o desenho das seções transversais, mas também a hierarquização viária, a sinalização e as estratégias de gestão de tráfego, contribuindo para um sistema mais eficiente, acessível e seguro.

Figura 10: Integração dos modais e faixas dedicadas



Adaptado do *Global Street Design Guide*, 2016

5.6 Acessibilidade Universal como Estrutura do Projeto

A acessibilidade universal deve ser prevista, desde o conceito inicial do projeto, garantindo que todos os elementos urbanos-rodoviários possam ser utilizados por pessoas com deficiência, mobilidade reduzida, idosos e crianças. Entre os recursos universais de acessibilidade, destaca-se o piso tátil, sobre o qual será comentado, a seguir.

5.6.1 Sinalização tátil no piso

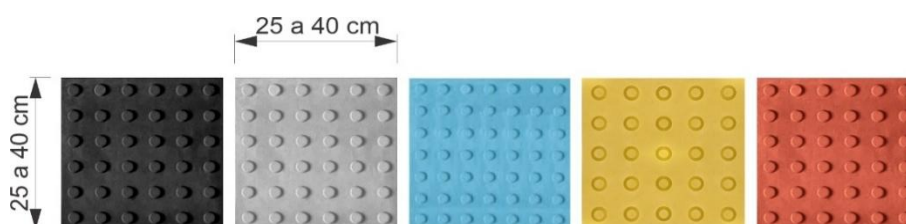
No que se refere à orientação e à segurança das pessoas com deficiência visual, a NBR 16537 estabelece requisitos para a sinalização tátil no piso, definindo parâmetros relativos ao dimensionamento, ao contraste de luminância, à aplicabilidade e aos critérios de instalação dos pisos táteis de alerta e direcional. Esses elementos constituem recursos fundamentais de orientação espacial, baseados na diferenciação tátil e visual, por meio de variações controladas de textura, relevo e cor, perceptíveis tanto pelo uso da bengala longa quanto pela visão residual.

A correta aplicação do piso tátil contribui para a autonomia, a previsibilidade dos deslocamentos e a redução de riscos, devendo ser implantada de forma contínua, coerente e integrada aos demais elementos do espaço viário e urbano, conforme os princípios de acessibilidade universal.

5.6.1.1 Piso Tátil de Alerta

O piso tátil de alerta tem a função de sinalizar situações que exigem atenção, como riscos, mudanças de direção, obstáculos, início ou término de escadas, rampas e áreas de travessia. Sua superfície é caracterizada por relevos troncocônicos, que permitem identificação imediata e distinção em relação ao piso direcional, promovendo segurança e autonomia no percurso.

Figura 11: Pisos táteis de alerta

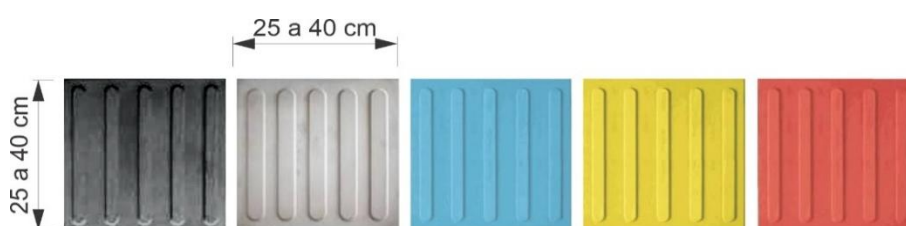


Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

5.6.1.2 Piso Tátil Direcional

O piso tátil direcional tem a finalidade de conduzir e orientar o fluxo de deslocamento seguro, indicando o sentido a ser seguido ao longo de uma rota acessível. É composto por relevos lineares, dispostos de maneira contínua, permitindo que pessoas com deficiência visual percebam a direção por meio do tato plantar ou do contato da bengala longa.

Figura 12: Pisos táteis direcionais



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

NOTA:

A cor vermelha não é recomendada para pisos táteis e outros utilizados para composições artísticas, em calçadas e praças, como o petit-pavé (pedra portuguesa). Estudo sobre acessibilidade cromática, publicado na Revista Arco¹, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), aponta que existem graus de daltonismo, em que há déficit na percepção da luz vermelha.

Essa condição faz com que tons avermelhados pareçam acinzentados, amarronzados ou amarelados, dificultando ou impossibilitando sua distinção, em relação a outras cores.

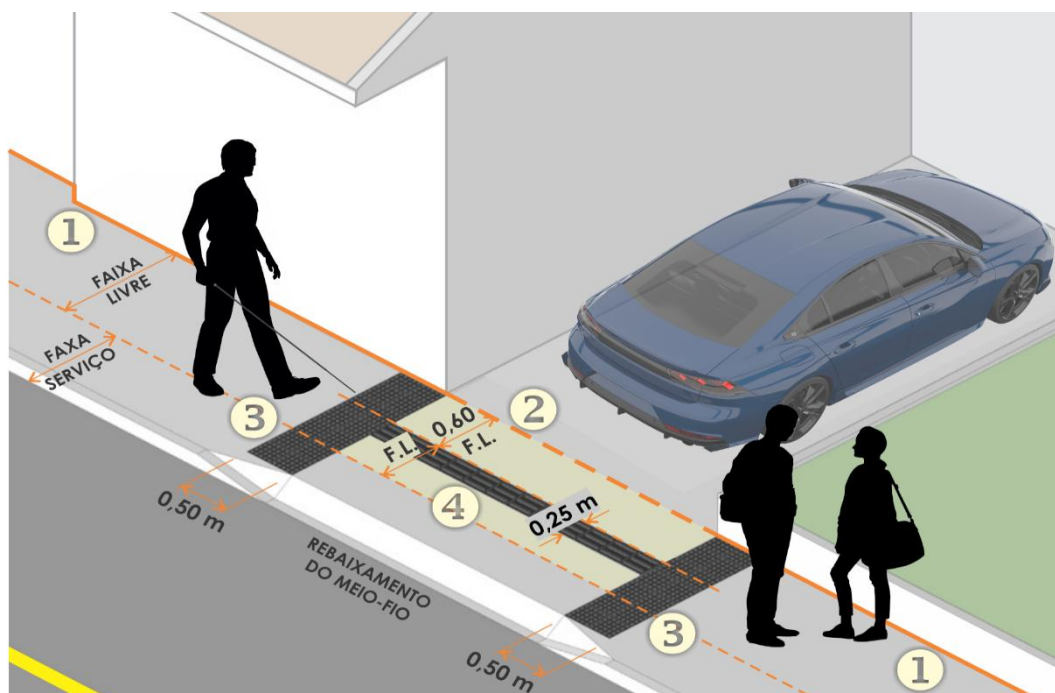
5.6.2 Calçadas estreitas

Nos casos mais restritivos, de calçadas com largura ou faixa livre para pedestres igual ou inferior a 1,20 m ($F. L. \leq 1,20 \text{ m}$), realidade dos centros urbanos antigos, o recomendável é que toda a largura da calçada sirva de faixa livre para a circulação, excluindo-se o plantio de árvores, adequando a infraestrutura às condicionantes locais, evitando-se, porém, desníveis acima de 5%, quando segundo a norma, caracterizar-se-á rampa.

¹ <https://www.ufsm.br/midias/arco/guia-daltonismo-acessibilidade-cromatica>

Exemplos frequentes, de casos restritivos, ocorrem nos acessos às edificações ou estacionamentos, devendo ser adotado o piso tátil e rebaixamento do meio-fio, como ilustrado na Figura 13, abaixo.

Figura 13: Calçada estreita, com faixa livre $\leq 1,20$ m



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Legenda

- 1** Segundo a NBR 16537, em calçadas existentes e faixa livre com largura $\leq 1,20$ m, a orientação do deslocamento pode ser realizada, a partir das referências edificadas, isto é, a orientação espacial é obtida pelo alinhamento das edificações existentes;
- 2** Quando da ausência ou descontinuidade de referência, inexistência de paredes ou muros, deve-se promover a continuidade do alinhamento do lote, através do piso tátil, conforme descrito nos itens 3 e 4, seguintes;
- 3** Deve-se executar a instalação da sinalização de alerta, antes do início e após o término da extensão não edificada, transversalmente à calçada, conforme ilustrado na Figura 13;
- 4** A sinalização tátil direcional deve ser executada, ao longo da extensão da área não edificada e paralelamente a ela, a partir do eixo da faixa livre, mantendo-se a orientação do percurso.

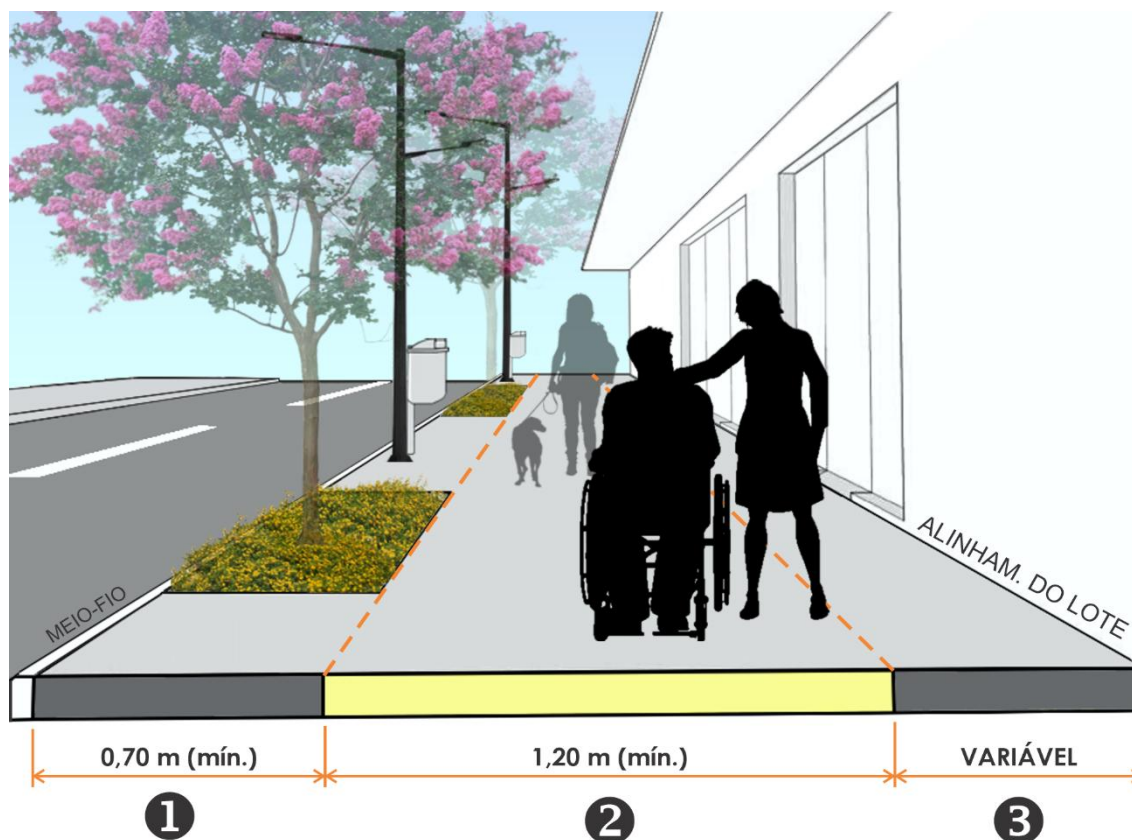
A correta articulação entre as normas NBR 9050 e NBR 16537, assegura que as calçadas funcionem não apenas como espaços de circulação, mas como elementos estruturantes da mobilidade urbana inclusiva, promovendo calçadas que favorecem segurança, autonomia, fluidez, orientação sensorial e equidade no uso do espaço público.

O cumprimento das normas não deve ser tratado como etapa final, mas como orientação base da concepção urbana-rodoviária, desde os estudos do projeto.

5.6.3 Calçadas amplas

As calçadas amplas são fundamentais para garantir conforto, segurança e acessibilidade no deslocamento de pedestres, devendo ser organizadas em faixa de serviços, faixa de circulação e faixa de acessos, conforme diretrizes das NBR's 9050 e 16537. (Figura 14)

Figura 14: Calçada ampla, com faixa livre $\geq 1,20$ m



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Legenda

Faixa de serviços

- 1 A norma recomenda o mínimo de 0,70 m para acomodar itens de infraestrutura, instalação de postes de iluminação, lixeiras, canteiros e demais itens do mobiliário urbano;

Faixa Livre

- 2 Segundo a NBR 16537, a Faixa Livre ideal para circulação de pedestres deve ter largura igual ou superior a 1,20 m, contínua e livre de quaisquer obstáculos. A inclinação transversal, máxima, deve ser de até 3%;

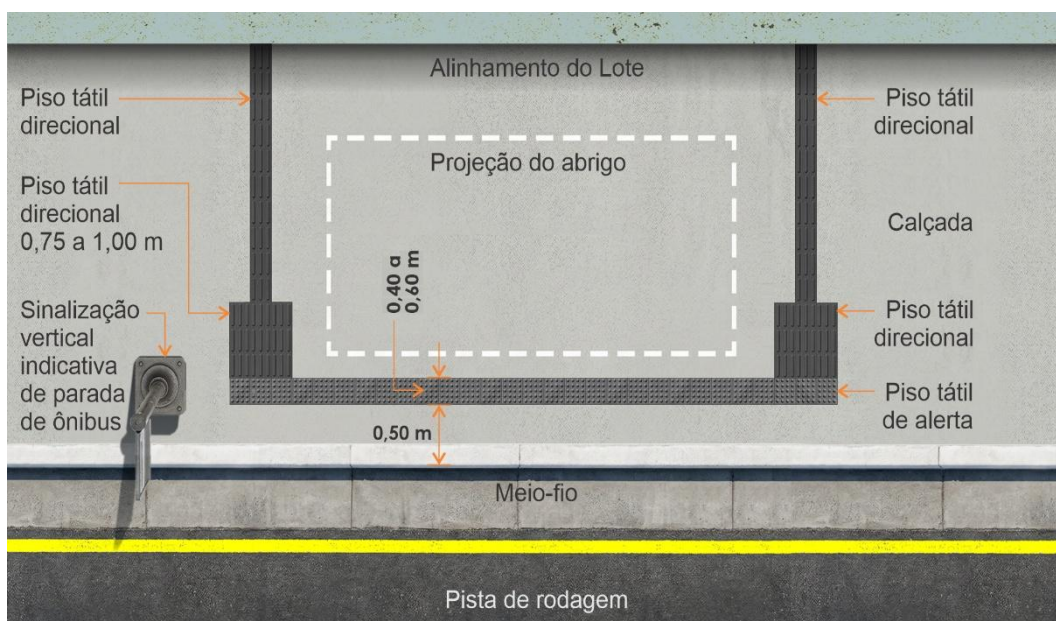
Faixa de acesso

- 3 Consiste na passagem da área pública para o lote. Segundo a norma, é viável em calçadas com largura igual ou superior a 2,00 m e serve para acomodar rampas de acesso ao lote lindeiro, sob autorização do município.

5.6.4 Tratamento de calçadas em Pontos de ônibus

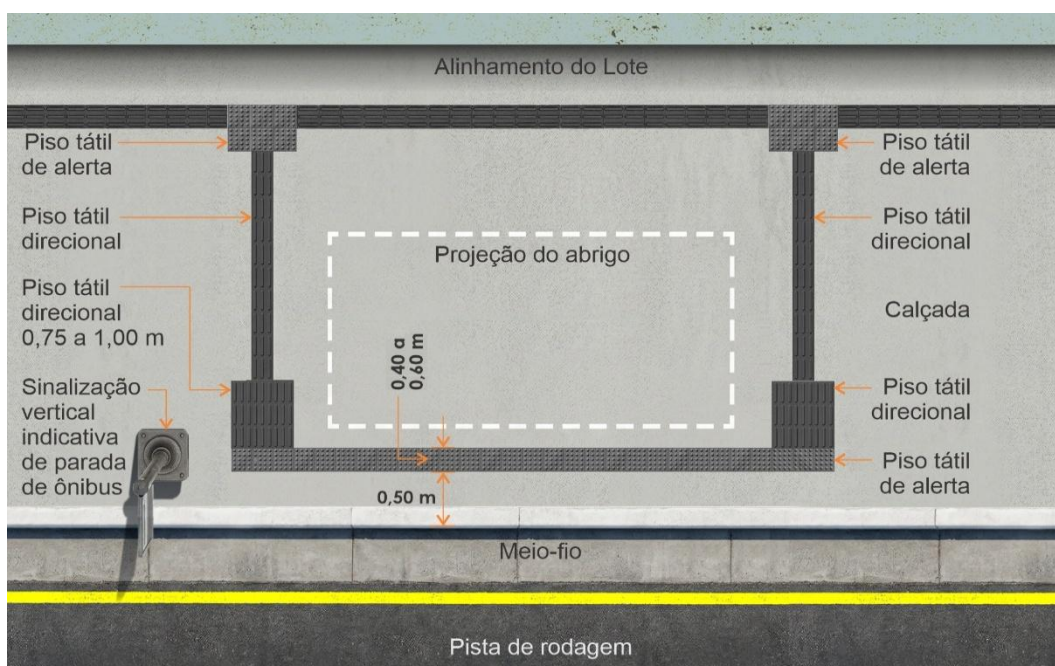
O piso deve ser regular, firme e antiderrapante, com implantação de sinalização tátil, indicando a presença do dispositivo e conduzindo o usuário até a área de embarque. A Figura 15 e a Figura 16 ilustram exemplos, em planta.

Figura 15: Sinalização tátil para paradas de ônibus, em calçadas estreitas



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

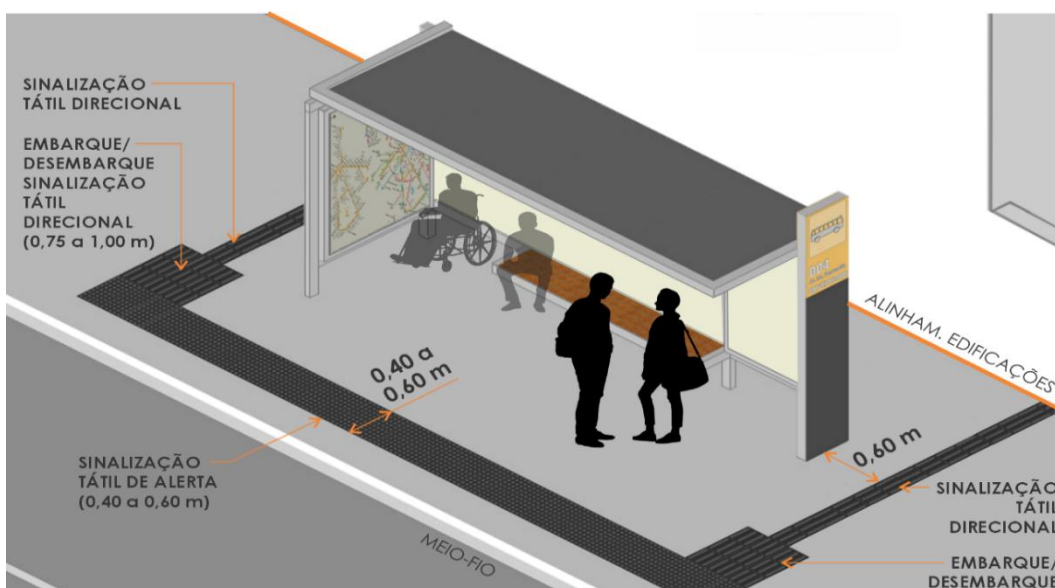
Figura 16: Sinalização tátil para paradas de ônibus, em calçadas amplas



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Essa sinalização deve ser complementada por faixas livres contínuas e áreas de circulação acessíveis, evitando barreiras físicas ou interferências de mobiliário, conforme ilustrado, abaixo, pela Figura 17 e a Figura 18.

Figura 17: Sinalização tátil para acesso frontal à parada de ônibus



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

5.6.5.1 Rampas longitudinais à calçada

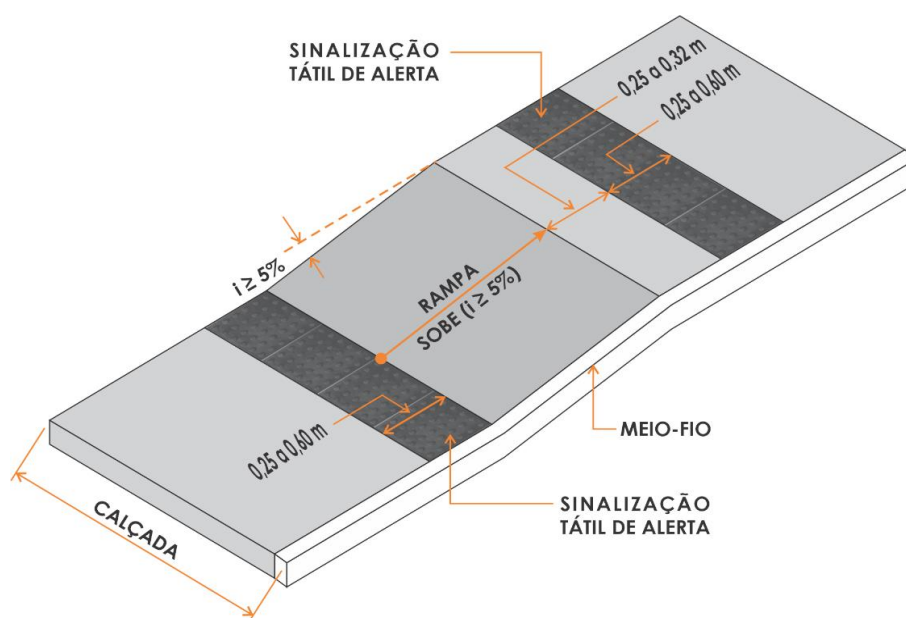
Em calçadas existentes cuja largura, ao longo do percurso, não permita a implantação de acessos plenamente acessíveis ou em situações de desníveis acentuados, a NBR 9050 recomenda a adoção de rampas padronizadas, com vistas a garantir a continuidade do percurso acessível.

Os critérios e parâmetros de dimensionamento das rampas serão abordados mais adiante, no item 5.6.7, deste manual.

A sinalização tátil de alerta, nestes casos, é fundamental. Deve possuir largura entre 0,25 m e 0,60 m, instalada tanto na base quanto no topo de rampas com inclinação $i \geq 5\%$.

Na base, não deve haver qualquer afastamento entre o início da sinalização tátil e o ponto onde se inicia o declive, assegurando a percepção imediata da mudança de nível pela pessoa com deficiência visual. No topo, admite-se afastamento entre 0,25 m e 0,32 m, em relação ao início do declive, conforme indicado na figura abaixo.

Figura 19: Sinalização tátil de rampa em rota acessível



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

NOTA:
Rampas com $i < 5\%$ não precisam ser sinalizadas.

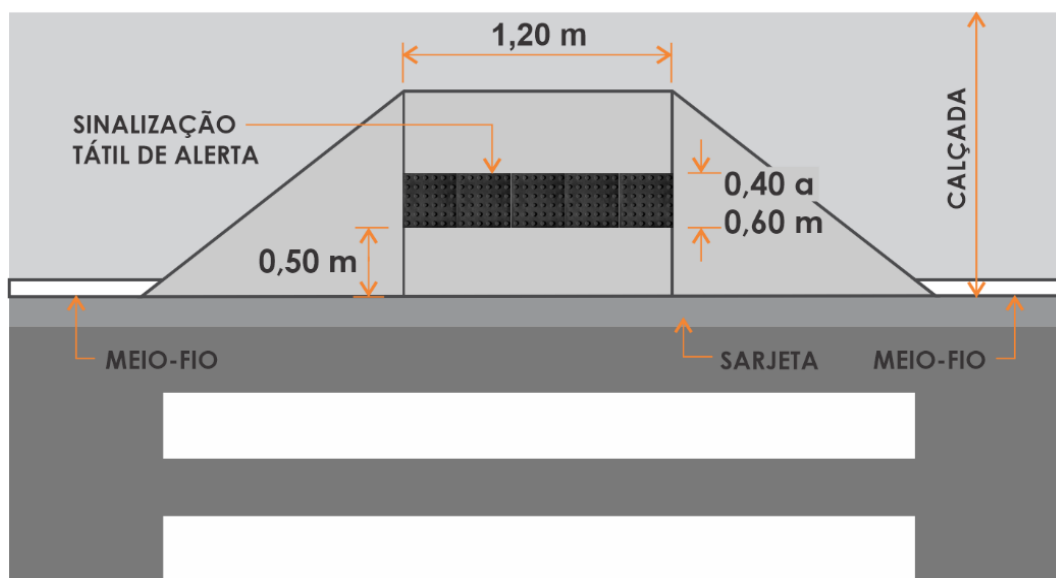
Recomenda-se que a execução observe, rigorosamente, o alinhamento transversal, a continuidade da superfície e o contraste visual e tátil, preconizado pelas NBR 9050 e NBR 16357, garantindo leitura adequada do percurso.

Além disso, a instalação deve evitar interferências, como juntas, grelhas, tampas ou quaisquer elementos que possam comprometer a aderência, a drenagem superficial ou a segurança do deslocamento dos pedestres.

5.6.5.2 Rebaixamento sem rampas complementares

O rebaixamento sem rampas complementares é caracterizado pela redução total do desnível do meio-fio ao longo da faixa de travessia, mantendo a continuidade da calçada.

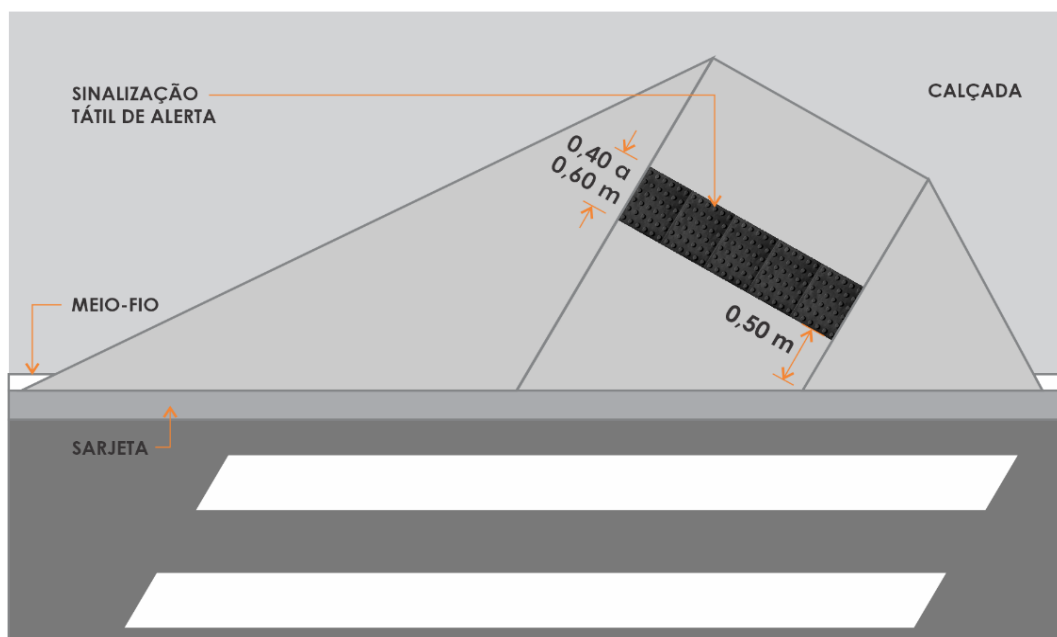
Figura 20: Rebaixamento de calçada, sem rampas complementares



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

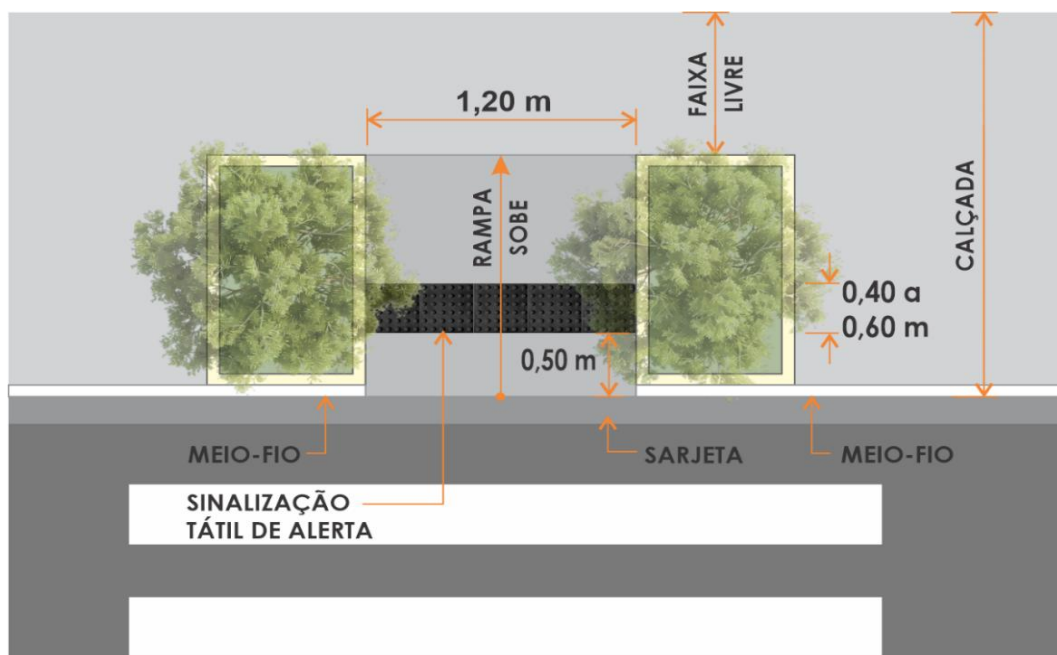
Essa solução é indicada para locais com largura suficiente e baixo risco de conflitos, garantindo acessibilidade universal, conforto ao pedestre e adequada drenagem superficial, desde que respeitadas as inclinações máximas normativas.

Figura 21: Rebaixamento inclinado, em relação à guia



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Figura 22: Rebaixamento de calçada, entre canteiros



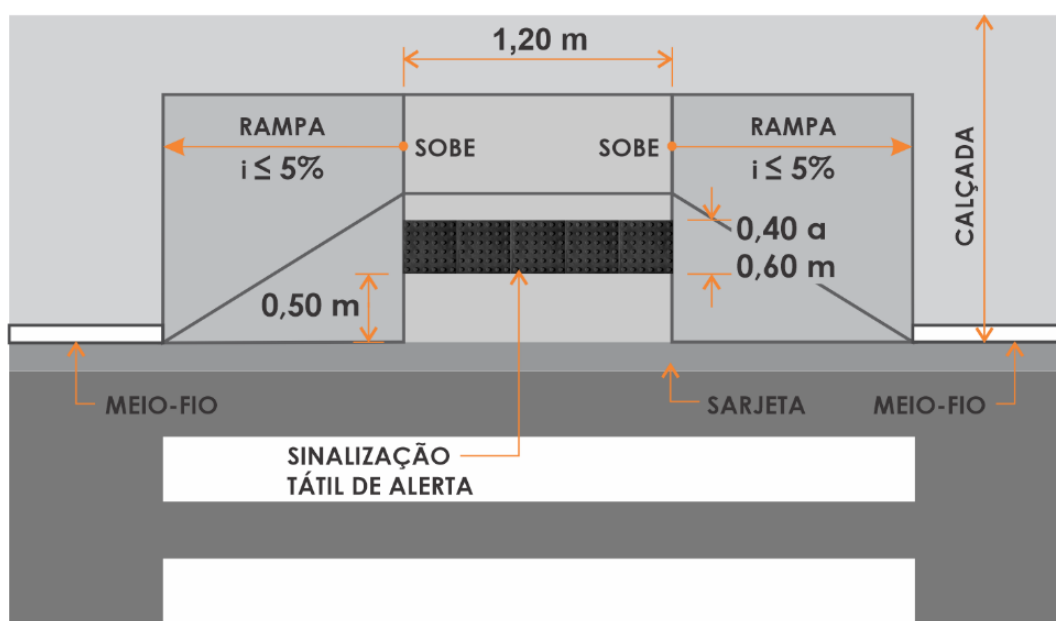
Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

5.6.5.3 Rebaixamento com rampas complementares

O rebaixamento com rampas complementares ocorre quando a largura da calçada ou as condições geométricas exigem a utilização de rampas laterais para vencer o desnível do meio-fio.

As rampas devem atender aos parâmetros de inclinação, largura e sinalização tátil, previstos em norma, assegurando travessias acessíveis, seguras e compatíveis com o fluxo de pedestres e pessoas com mobilidade reduzida.

Figura 23: Rebaixamento de calçada, com rampas complementares



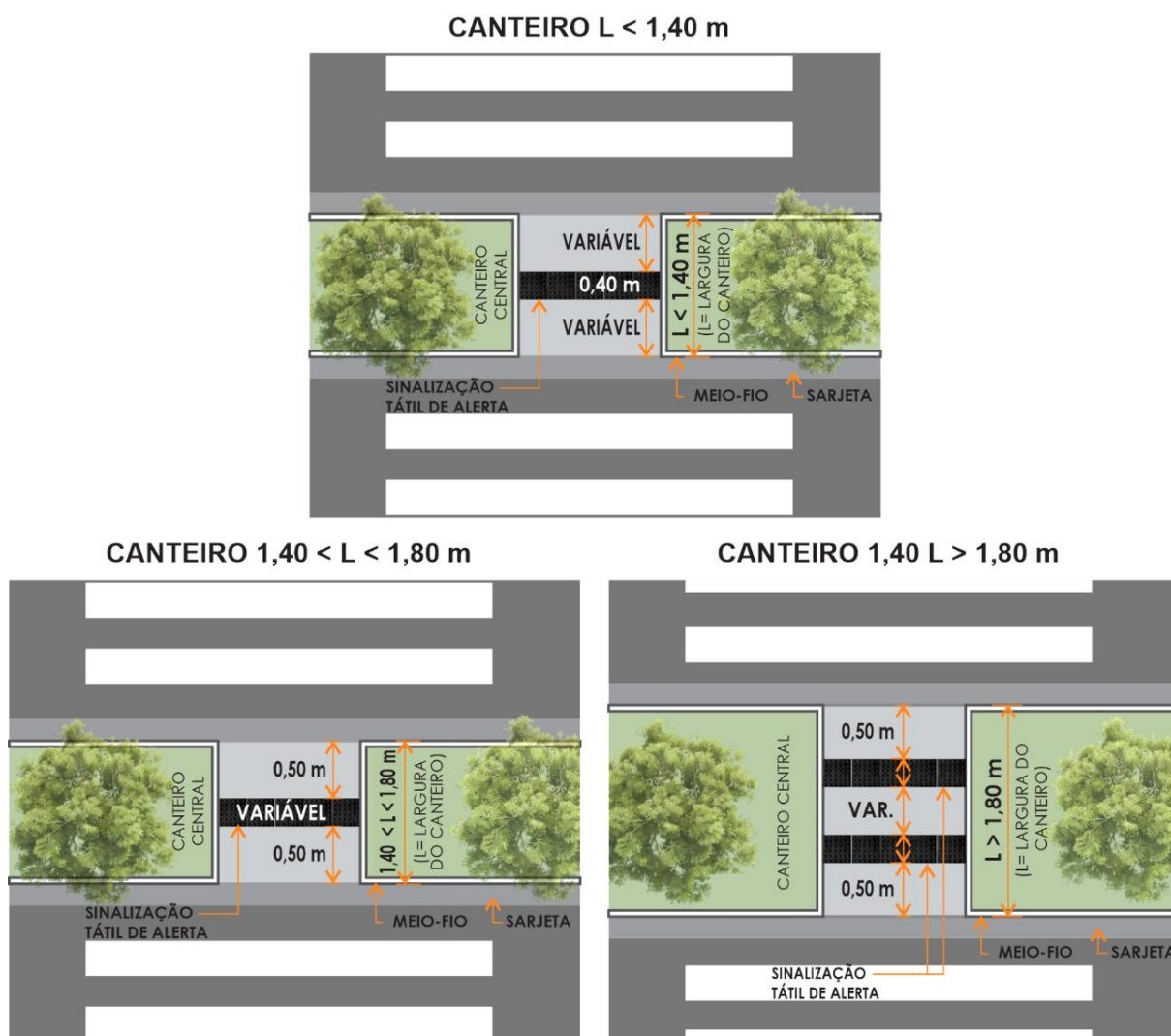
Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

5.6.6 Rebaixamentos de canteiros centrais

Os rebaixamentos nos canteiros centrais, junto às travessias de pedestres, são dispositivos indispensáveis para assegurar acessibilidade universal, segurança viária e continuidade das rotas de pedestres, funcionando também como área de refúgio intermediária e contribuindo para a adequada drenagem superficial da via, em conformidade com as normas de segurança e acessibilidade e manuais técnicos rodoviários.

A, seguir, serão exemplificados três casos de rebaixamentos e aplicação de sinalização tátil, em função da largura do canteiro.

Figura 24: Rebaixamentos de canteiros



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

5.6.7 Dimensionamento de rampas

O dimensionamento de rampas deve atender aos critérios de acessibilidade estabelecidos na NBR 9050, que define parâmetros como inclinação máxima, largura mínima, extensão dos lances e dimensões dos patamares de descanso, garantindo o uso seguro e autônomo por pessoas com mobilidade reduzida.

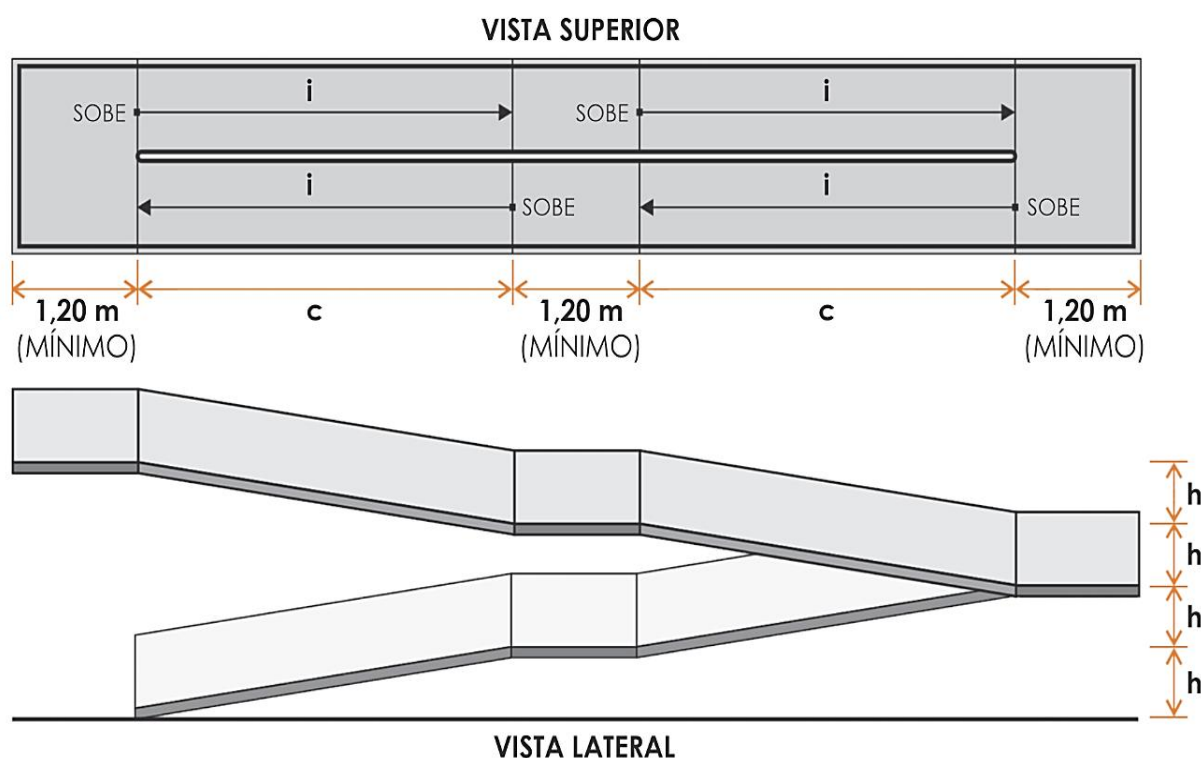
Segundo a referida norma, são consideradas rampas as superfícies de piso com declividade igual ou superior a 5 % e devem ser planejadas com pisos que apresentem superfície firme, estável e antiderrapante, garantindo segurança e previsibilidade no deslocamento de todas as pessoas.

Esses requisitos de desempenho são essenciais para evitar escorregamentos, proporcionar tração adequada, em diferentes condições de uso e assegurar a circulação, permitindo que cadeiras de rodas, carrinhos e pedestres se movimentem com conforto e controle.

Complementarmente, a NBR 16537 dispõe sobre a sinalização tátil no piso, exigindo a implantação de piso tátil de alerta no início e no término das rampas (vide Figura 19), de forma a orientar pessoas com deficiência visual, conforme ilustrado, anteriormente.

A norma estabelece, por exemplo, limites de inclinação compatíveis com o desnível a ser vencido, além da obrigatoriedade de patamares intermediários e corrimãos, quando aplicável (Figura 25 e Figura 26).

Figura 25: Rampa acessível: vistas

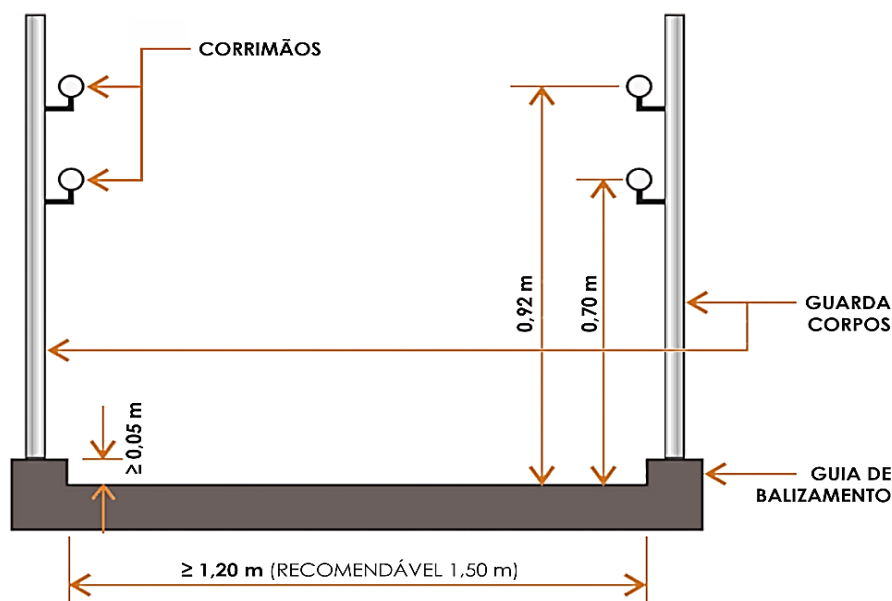


Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

A largura das rampas deve ser estabelecida, de acordo com o fluxo de pessoas. A norma recomenda a largura livre de 1,50 m, sendo que, o mínimo admissível é de 1,20 m de vão livre.

A inclinação transversal não pode exceder 2 %, em rampas internas e 3 %, em rampas externas.

Figura 26: Rampa acessível: seção transversal típica



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Para garantir que a rampa projetada seja acessível, são definidos os limites máximos de inclinação, os desníveis a serem vencidos e o número máximo de segmentos, conforme a Tabela 2, a seguir.

Tabela 2: Dimensionamento de rampas

Desníveis máximos de cada segmento de rampa (h)	Inclinação admissível em cada segmento de rampa (i %)	Número máximo de segmentos de rampa
1,50 m	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00 m	5,00 (1:20) < i ≤ 6,25 (1:16)	Sem limite
0,80 m	6,25 (1:16) < i ≤ 8,33 (1:12)	15
Rampas para situações excepcionais		
0,20 m	8,33 (1:12) < i ≤ 10,00 (1:10)	4
0,075 m	10,00 (1:10) < i ≤ 12,5 (1:8)	1

Para rampas em curva, a inclinação máxima admissível é de 8,33 % (1:12) e o raio mínimo de 3,00 m, medido no perímetro interno à curva.

Fonte: Adaptação das Tabelas 4 e 5 da ABNT NBR 9050.

O correto dimensionamento das rampas deve considerar de forma integrada os aspectos geométricos, funcionais e de sinalização, assegurando acessibilidade universal e conformidade normativa.

5.7 Travessias urbanas

As travessias urbanas constituem elementos essenciais da infraestrutura viária, pois garantem a conectividade, segura, entre margens de vias de tráfego e promovem condições adequadas de deslocamento para pedestres, ciclistas e demais usuários vulneráveis.

Sua implantação adequada contribui diretamente para a fluidez do sistema, a redução de conflitos, entre modos de transporte e a qualificação do espaço público, fortalecendo a segurança viária, possibilitando maior autonomia aos deslocamentos cotidianos e inclusivos.

Muitas travessias são projetadas com sinalização horizontal inadequada e estreita, afastamentos, em relação às interseções e desvios do percurso livre, resultando em distâncias consideráveis de travessia.

As travessias em interseções devem ser mantidas tão compactas quanto possível, facilitando o contato visual ao direcionar os pedestres diretamente para o campo de visão do motorista, devendo ser alinhadas, o mais próximo possível, do percurso livre do usuário.

Desvios inconvenientes criam um ambiente desfavorável ao pedestre.

5.7.1 Travessia Convencional

A travessia convencional é o tipo mais comum de travessia em nível, destinada à circulação de pedestres sobre a pista de rolamento, implantada no mesmo plano da via, sem alteração da cota altimétrica do leito carroçável.

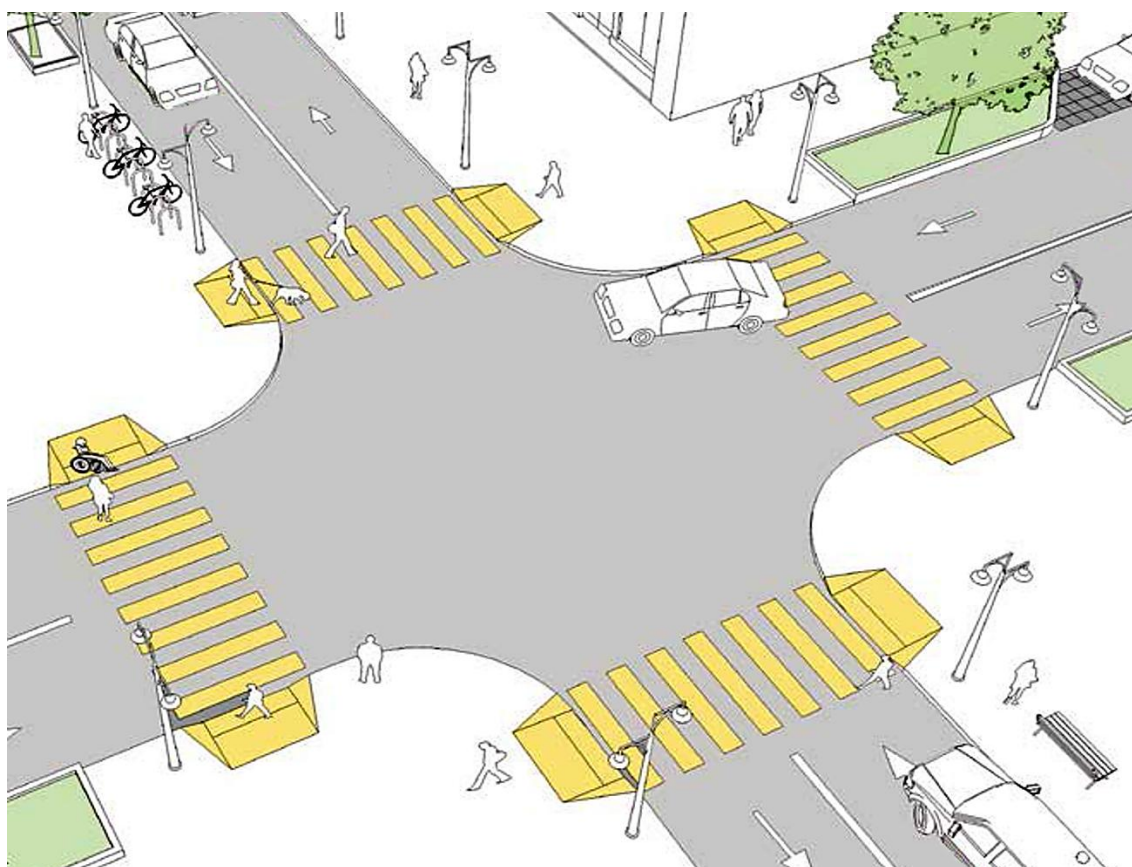
Entretanto, observa-se que muitas travessias convencionais são projetadas com sinalização horizontal inadequada, largura insuficiente, afastamentos excessivos das interseções e desvios do percurso livre, resultando em extensões desnecessárias de travessia.

Recomenda-se que as travessias em interseções sejam mantidas tão compactas quanto possível, alinhadas ao percurso natural do pedestre, de modo a favorecer o contato visual com os condutores e minimizar situações de risco.

Desvios e soluções pouco intuitivas configuram um ambiente desfavorável ao pedestre e comprometem a efetividade da travessia.

Quando possível, recomenda-se a implantação da travessia convencional, alinhada do eixo da faixa livre da calçada, configurando o prolongamento do percurso do pedestre.

Figura 27: Travessia convencional



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

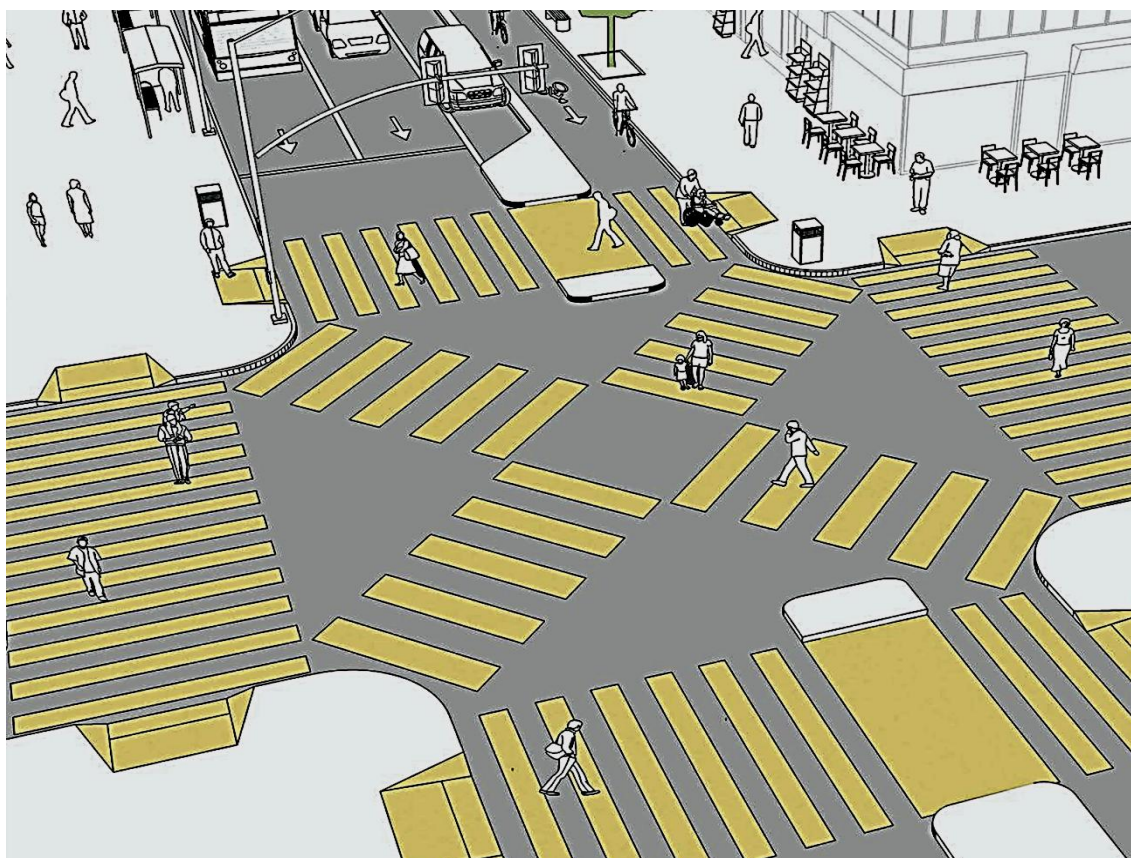
5.7.2 Travessia diagonal

É um tipo de travessia em que uma fase exclusiva permite que pedestres atravessem a interseção em todas as direções ao mesmo tempo.

Esse tipo de travessia semaforizada evita conflitos, entre pedestres e veículos, em conversão. Durante essa fase, todo o tráfego veicular é interrompido.

Deve ser aplicada apenas em interseções com alto volume de pedestres e projetada de modo a fornecer espaço suficiente para que grandes grupos de pessoas aguardem nas esquinas das calçadas.

Figura 28: Travessia diagonal



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

Se não for bem coordenada, pode gerar longos tempos de espera, tanto para pedestres quanto para motoristas.

Reduzir o tempo de espera dos pedestres aumenta a conformidade e melhora a segurança.

5.7.3 Travessia elevada

As travessias não semaforizadas, em interseções e trechos intermediários, podem ser elevadas, estendendo o nível da calçada, através da via.

Essa medida contribui para acalmar o tráfego, melhorar a acessibilidade e aumentar a visibilidade entre motoristas e pedestres.

As travessias elevadas podem ser aplicadas em ruas principais movimentadas de bairros e em vias comerciais, ou onde ruas locais, com velocidades mais baixas, se conectam a corredores viários maiores.

Figura 29: Travessia elevada



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

Também nesse contexto, a adoção de sinalização tátil, especialmente pisos táteis de alerta e direcional (NBR 16537), é fundamental para assegurar acessibilidade universal, permitindo que pessoas, com deficiência visual, identifiquem corretamente, o início das travessias, o alinhamento seguro do percurso e os pontos de conflito.

A integração entre travessias bem projetadas e dispositivos táteis garante legibilidade espacial, reduz riscos operacionais e colabora para que a cidade funcione de forma mais equitativa e eficiente, promovendo ambientes urbanos alinhados às diretrizes de mobilidade segura e acessível.

5.7.4 Travessia com moderação de Tráfego

Em travessias no meio de quadra, onde a conformidade dos motoristas é baixa, devem-se utilizar medidas de deflexão vertical, como lombadas, lombadas planas e almofadas redutoras ou atenuadoras (*speed cushions*) para auxiliar na diminuição da velocidade dos veículos e adverti-los sobre a presença de uma travessia de pedestres à frente.

Figura 30: Travessia em meio de quadra, com moderação de tráfego



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

Os elementos verticais de controle de velocidade devem ser implantados a 5–10 metros da travessia, de acordo com a velocidade veicular praticada. Uma série de lombadas, antes da travessia, aumenta os níveis de conformidade.

Também pode-se utilizar luzes de advertência, acionadas pelo pedestre, balizadores piscantes ou sistemas de travessia de alta intensidade (*High Intensity Activated Crosswalk – HAWK*), para aumentar a atenção dos motoristas e melhorar a segurança no trânsito local.

A travessia também pode ser elevada para aumentar a visibilidade recíproca, entre pedestres e motoristas.

NOTA:

Em vias com altos volumes de tráfego veicular, deve-se priorizar travessias convencionais, com sinalização semafórica fixa.

5.7.5 Travessia defasada

A travessia defasada deve ser aplicada apenas quando a profundidade do canteiro central permite acessibilidade plena.

Ela possibilita que o pedestre se posicione de frente para o sentido de aproximação dos veículos, aumentando a visibilidade, ao longo da travessia.

Figura 31: Travessia defasada



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

A largura mínima do canteiro deve ser de 3 metros e o desnível, entre os dois trechos da travessia, não deve exceder 1 metro, mantendo as distâncias de travessia tão curtas quanto possível.

As linhas de retenção desse tipo de travessia, no meio de quadra, devem ser posicionadas a 5–10 metros de distância.

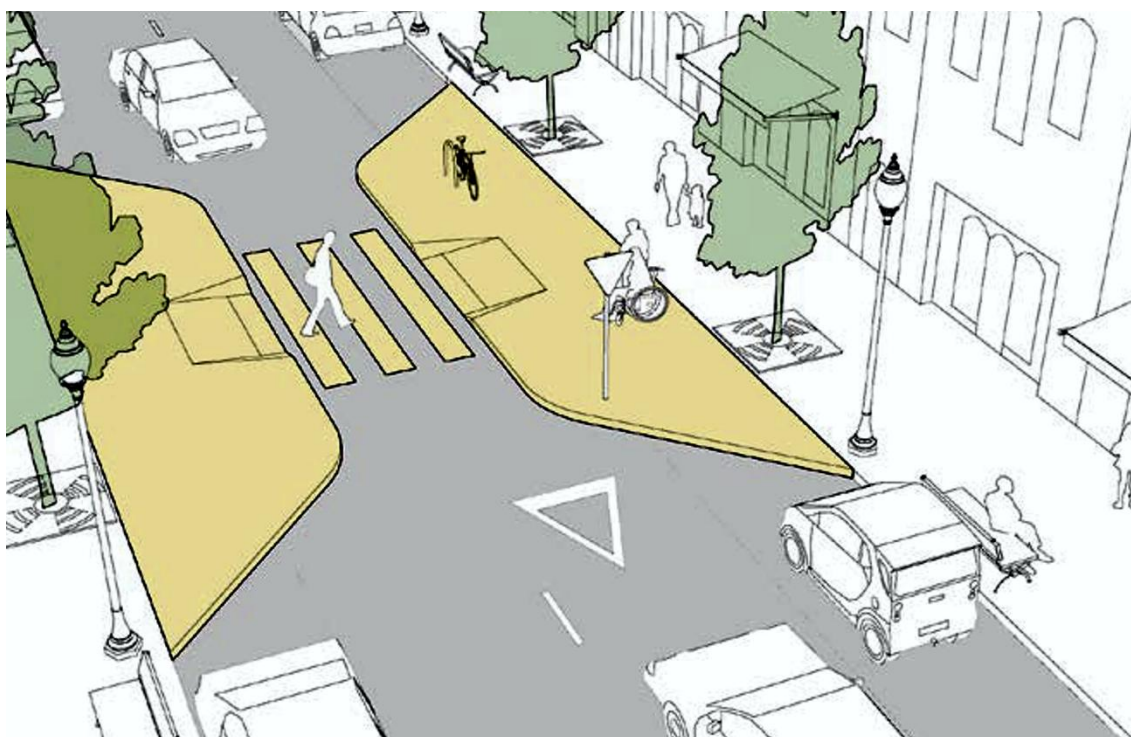
Se os volumes veiculares forem altos ou se os níveis de conformidade forem baixos, outras estratégias devem ser adotadas, como moderação de tráfego por meio de lombadas, lombadas planas, almofadas redutoras ou, ainda, a implantação de sinalização semafórica fixa.

5.7.6 Travessia com estreitamento

O desenho de travessias, combinado com estreitamentos da via, oferece distâncias curtas a serem transpostas, no meio de quadra.

Ao reduzir a via, de duas para uma faixa, no local da travessia, os motoristas são forçados a reduzir a velocidade e a ceder passagem ao tráfego proveniente do sentido oposto.

Figura 32: Travessia convencional com estreitamento da via



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

A largura da faixa deve ser mantida em 3,5 m, no ponto de estreitamento, garantindo a passagem de veículos de emergência.

5.8 Refúgios para pedestres

Os canteiros centrais ou ilhas de refúgio criam uma travessia, em duas etapas, para os pedestres, tornando mais fácil e seguro atravessar múltiplas faixas de tráfego.

Devem ser instalados em todas as vias, onde os pedestres precisam atravessar três ou mais faixas, ou em vias mais estreitas, onde as velocidades e os volumes de tráfego tornam as travessias, em uma única etapa, proibitivas ou inseguras.

Além de aumentar a segurança, os refúgios proporcionam maior autonomia a pedestres com mobilidade reduzida, reduzindo o esforço físico necessário para completar a travessia.

A largura do refúgio deve ser suficiente para acomodar cadeiras de rodas, carrinhos de bebê e outros dispositivos de mobilidade, conforme diretrizes de acessibilidade da NBR 9050.

Quando bem projetados, os refúgios também contribuem para acalmar o tráfego, induzindo velocidades mais compatíveis com o ambiente urbano. Devem incluir guias, balizadores ou outros dispositivos de proteção para resguardar as pessoas que aguardam o momento de atravessar, tanto em travessias convencionais, como elevadas.

5.8.1 Ilha de refúgio para pedestres

As ilhas de refúgio devem ter profundidade, mínima, de 1,8 m, sendo preferível 2,4 m. A largura do trecho rebaixado deve ser igual à largura da travessia de pedestres ou, no mínimo, equivalente ao percurso livre.

Figura 33: Ilha de refúgio para pedestres



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

As ilhas de refúgio devem ser, claramente visíveis aos motoristas, bem iluminadas e possuir elementos refletivos para melhorar a visibilidade noturna.

Quando o trecho rebaixado tiver largura superior a 3 m, devem ser instalados balizadores para impedir que veículos estacionem ou realizem manobras sobre a área destinada ao refúgio do pedestre.

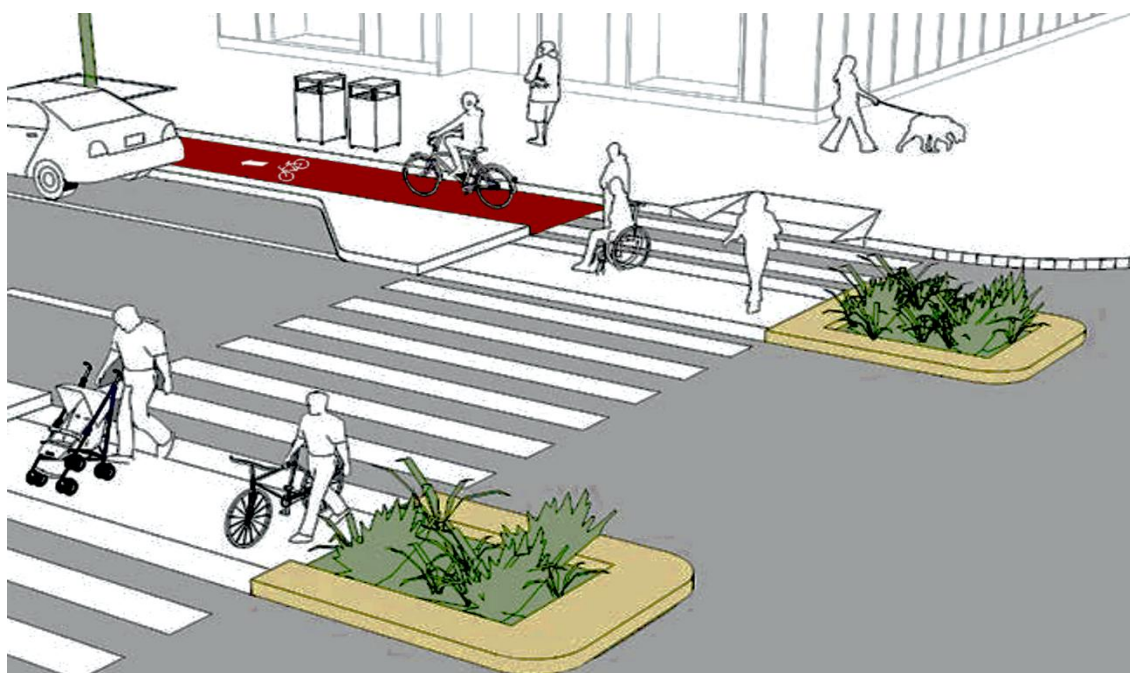
Idealmente, a ilha de refúgio deve ter 10–12 m de comprimento, oferecendo proteção suficiente em cada extremidade do espaço de espera. Ilhas mais longas podem ser utilizadas para evitar que motoristas utilizem o espaço para realizar manobras de retorno.

5.8.2 Pontas de canteiros

Todos os refúgios para pedestres, em interseções, devem possuir uma ponta ou nariz que se estenda além da travessia de pedestres, protegendo as pessoas que aguardam no canteiro, contra veículos em movimento e reduz a velocidade dos motoristas, em conversão.

As pontas de canteiro devem ser alinhadas às bordas das calçadas, reduzindo a velocidade dos veículos, em conversão e mantendo o alinhamento da travessia com o percurso livre do pedestre.

Figura 34: Pontas de canteiros



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

Para diminuir, ainda mais a distância de travessia, podem ser previstas extensões de calçada em interseções, onde exista estacionamento, junto ao meio-fio.

5.8.3 Cortes no canteiro central para travessias

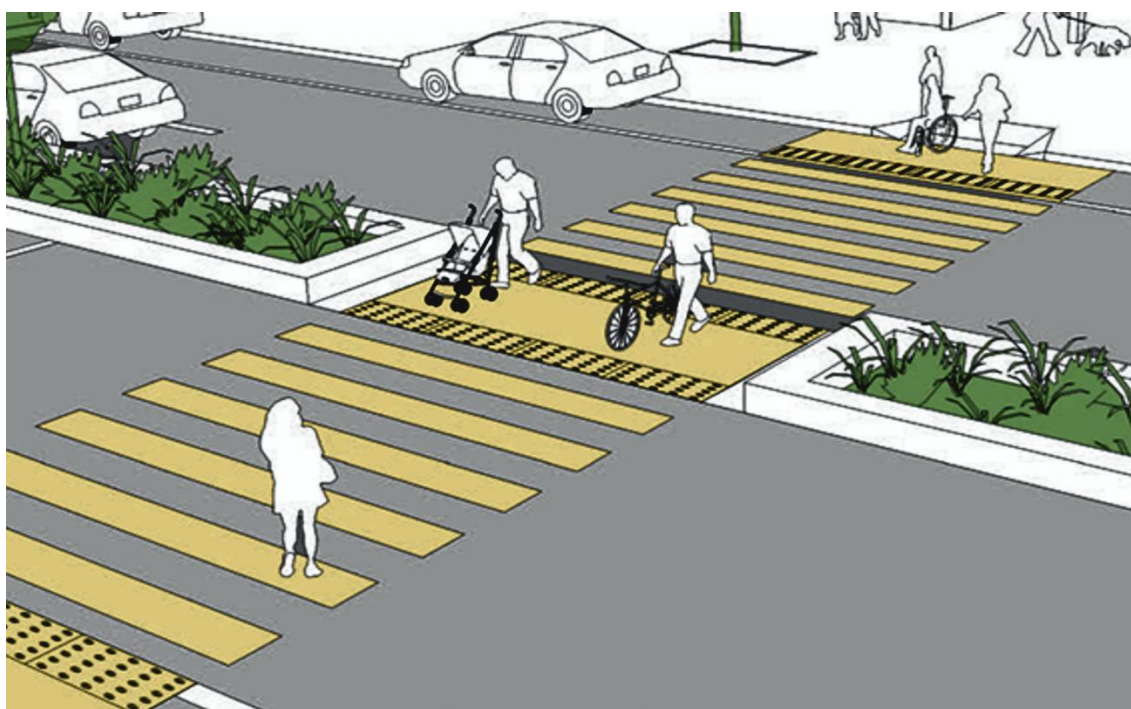
Devem-se rebaixar os canteiros centrais elevados para proporcionar travessias em nível. Esses cortes devem ser implantados onde exista forte demanda de travessia, diante de pontos de transporte público, destinos-chave ou quando a distância até a travessia segura, mais próxima, exceder 80–100 m.

Para vias com mais de uma faixa, por sentido ou velocidades acima de 30 km/h, as travessias devem ser semaforizadas ou receber medidas de moderação de tráfego. Caso não sejam semaforizadas, a travessia deve ser elevada ou submetida a medidas de acalmamento.

Os canteiros devem ter profundidade mínima de 1,8 m, sendo preferível 2,4 m.

A largura do corte deve ser igual à largura da travessia de pedestres ou, no mínimo, à largura do percurso livre.

Figura 35: Cortes no canteiro central para travessia de pedestres



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.9 Extensões de calçadas

A implantação de extensões de calçada reduz as distâncias de travessia de pedestres e aumenta o espaço destinado à circulação e permanência de pedestres.

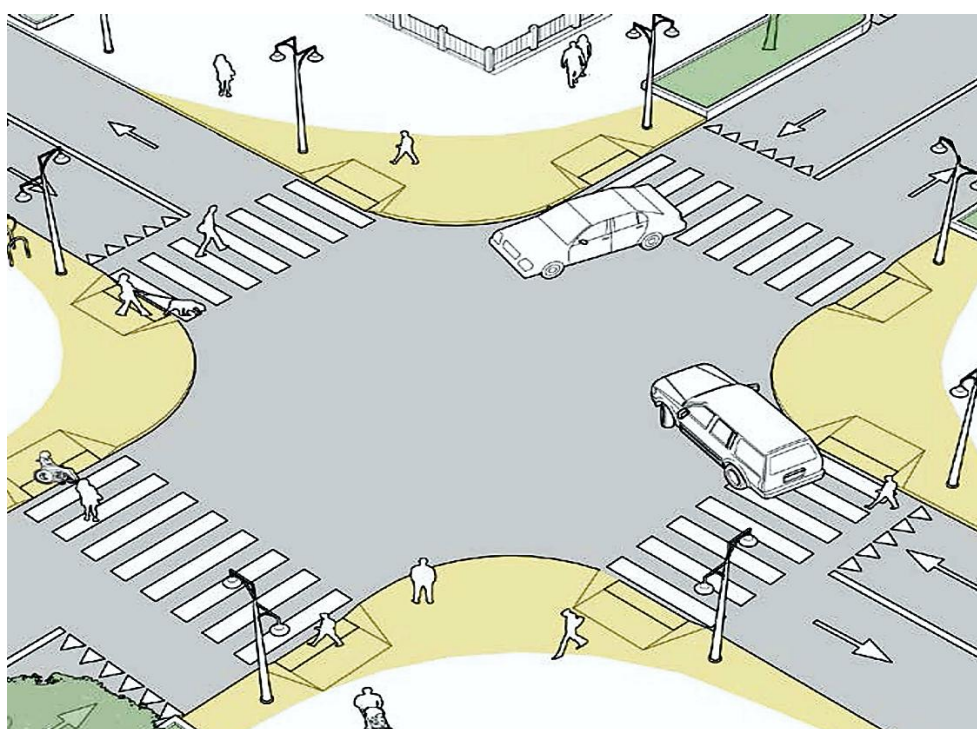
As extensões de calçada estreitam a via física e visualmente, ao mesmo tempo em que ampliam o espaço de espera disponível e proporcionam áreas para mobiliário urbano, bancos, pontos de transporte público, arborização e paisagismo.

Podem ser implementadas em diversas áreas da cidade, em diferentes dimensões, e podem incorporar dispositivos de manejo de águas pluviais e outras melhorias de espaço público.

5.9.1 Ajustes de esquinas

O ajuste de esquinas amplia a calçada ao projetar cantos com o menor raio possível. Esse tratamento aumenta a visibilidade recíproca, entre pedestres e motoristas, amplia o espaço de espera e reduz a distância de travessia.

Figura 36: Ajustes de esquinas



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

Em geral, essas intervenções podem ser aplicadas, utilizando materiais de pavimentação temporária, sem necessidade de alterações operacionais.

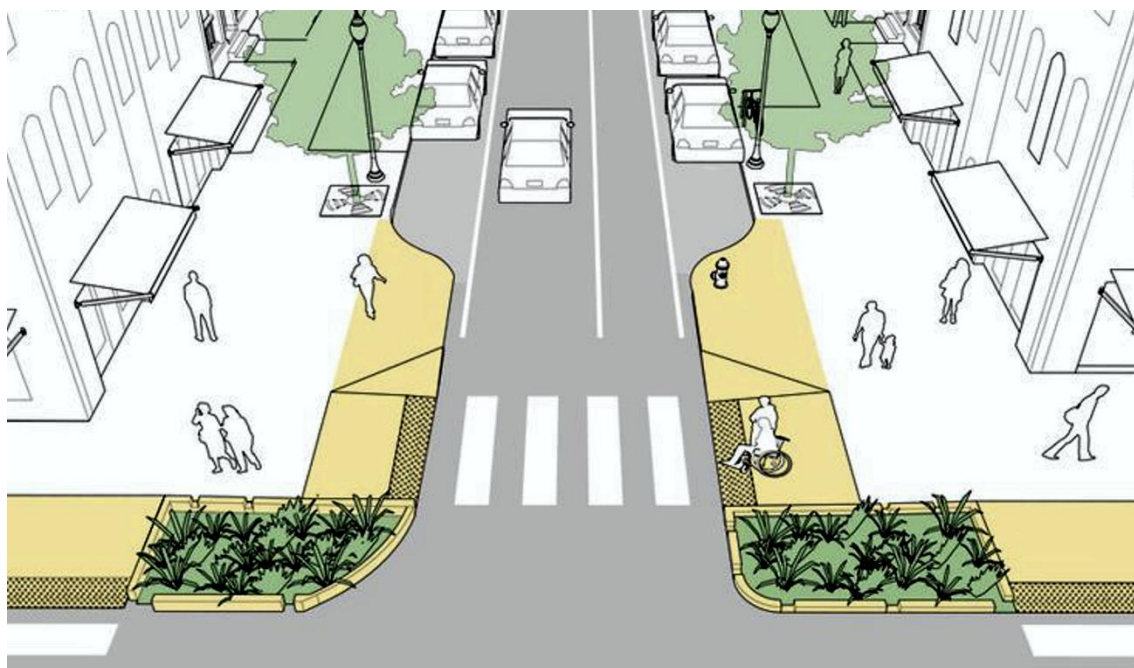
Esquinas com raios amplos permitem que veículos realizem conversões em maior velocidade, aumentando a exposição dos pedestres.

O alinhamento, adequado das calçadas, expande a área destinada ao pedestre, permitindo trajetos mais diretos, melhor alinhamento das rampas, resultando em maior acessibilidade.

5.9.2 Avanços de Calçada

São extensões da calçada, sobre a faixa de estacionamento. Devem ser instalados, sempre que houver estacionamento junto ao meio-fio, com o objetivo de aumentar a visibilidade, reduzir a distância de travessia, ampliar o espaço de espera e possibilitar a instalação de mobiliário urbano ou paisagismo.

Figura 37: Avanços de calçadas



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

Antes de uma reconstrução completa, esses avanços podem ser implantados, provisoriamente, mediante pintura ou sinalização que indique a entrada em uma zona de baixa velocidade.

O comprimento do avanço de esquina deve ser, no mínimo, igual à largura da travessia, sendo preferível que se estenda até a linha de retenção. São frequentemente utilizados como medidas de moderação de tráfego, sendo chamados de:

- Travessia com estreitamento, quando aplicados no meio de quadra.
- Portais, quando instalados na entrada de ruas de baixa velocidade,
- Chicanas, quando criam um trajeto sinuoso para reduzir a velocidade dos veículos.
- *Bus bulbs*, quando utilizados para alinhar um ponto de ônibus à faixa de estacionamento,

5.9.3 Remoção de Faixas de Conversão

A remoção de *slip lanes* amplia a calçada ao incorporar a faixa de conversão e a ilha de tráfego. São, às vezes, implantadas em interseções de grandes vias urbanas, para facilitar manobras de conversão veicular, porém em detrimento da segurança do pedestre.

Figura 38: Remoção de faixas de conversão



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

A remoção das faixas de conversão não envolve, necessariamente, mudanças operacionais, mas pode reduzir, significativamente, o risco de colisões entre veículos em conversão à direita e pedestres que tentam atravessar, reduzindo sua exposição e ampliando o espaço disponível para circulação e permanência, permitindo a instalação de mobiliário urbano e paisagismo.

5.10 Abrigo de ônibus

O abrigo de ônibus constitui elemento essencial, da infraestrutura urbana, ao articular conforto, segurança e acessibilidade universal, no sistema de transporte coletivo, favorecendo a fluidez dos deslocamentos e a permanência no espaço público.

Estudos evidenciam que o mobiliário urbano (inclui-se o abrigo de ônibus), quando adequadamente projetado, melhora o desempenho dos espaços públicos e garante inclusão de pessoas com mobilidade reduzida, reforçando a necessidade de diretrizes, técnicas, que assegurem acessibilidade e segurança, na espera pelo transporte.

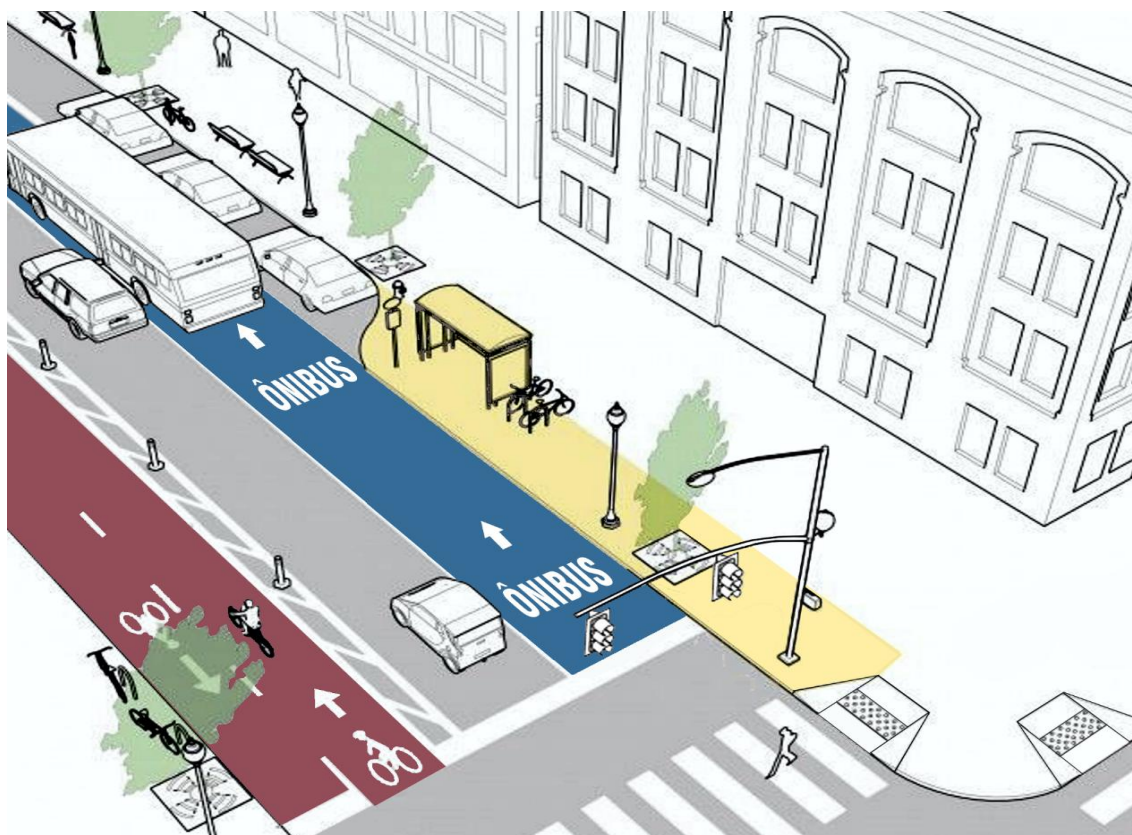
Nessa perspectiva, a adequada localização dos pontos de ônibus constitui elemento fundamental da organização do espaço viário, uma vez que influencia, diretamente, o desempenho do transporte coletivo, a segurança das manobras de embarque e desembarque e a acessibilidade dos usuários.

A implantação desses pontos deve considerar fatores como visibilidade, distância entre paradas, compatibilidade com fluxos de pedestres, condições de ultrapassagem, existência de travessias próximas e integração com demais modos de deslocamento, conforme orientam diretrizes nacionais de mobilidade e acessibilidade.

Abrigos mal posicionados ou com laterais cegas podem gerar situações de risco, ineficiência ou até conflitos operacionais, especialmente em trechos urbanos de rodovias onde a velocidade operacional tende a ser maior.

Por fim, as diretrizes aqui apresentadas serão ilustradas pela Figura 39, que demonstra um exemplo de aplicação adequada, no contexto de trechos urbanos de rodovias, reforçando a importância de soluções bem-posicionadas, acessíveis e compatíveis com a dinâmica local.

Figura 39: Implantação de ponto de ônibus



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

Da mesma forma, a escolha do modelo de abrigo é decisiva para garantir conforto, proteção climática e, sobretudo, visão desobstruída da aproximação do ônibus, evitando que elementos construtivos comprometam a percepção do usuário e a comunicação visual com o motorista.

5.11 Segurança Viária na Concepção do Projeto

O ambiente urbano demanda soluções de segurança que reduzam conflitos, entre os diferentes meios de deslocamento.

A proximidade com edificações, acessos diretos, travessias e atividades comerciais, aumenta o risco de sinistros e exige atuação preventiva.

Sempre que possível, o projeto deve prever faixas de pedestres bem posicionadas, dispositivos de redução de velocidade, ilhas de refúgio, melhoramentos de visibilidade, adequações geométricas e sinalização clara.

Em áreas densas, a simples redução da velocidade diretriz pode melhorar, significativamente, a segurança.

A abordagem de segurança viária deve ser transversal ao projeto, influenciando desde o traçado até o mobiliário e a sinalização adequada.

A segurança dos usuários deve orientar o projeto, desde suas fases iniciais, incluindo, entre outros, os tratamentos descritos a seguir.

5.11.1 Moderadores de velocidade em áreas sensíveis

Estratégias de moderação de tráfego consistem em um conjunto de intervenções geométricas, operacionais e visuais, destinadas a reduzir velocidades, reorganizar fluxos e promover maior segurança para todos os usuários da via, especialmente pedestres e ciclistas.

Esses dispositivos buscam restabelecer a coerência entre a função urbana da via e o comportamento dos condutores, criando ambientes mais previsíveis e de menor risco.

Entre as principais abordagens adotadas estão o estreitamento de faixas, a introdução de elementos elevados, o reposicionamento de mobiliário urbano, o uso de pavimentos diferenciados e a redistribuição do espaço viário para usos mais equilibrados.

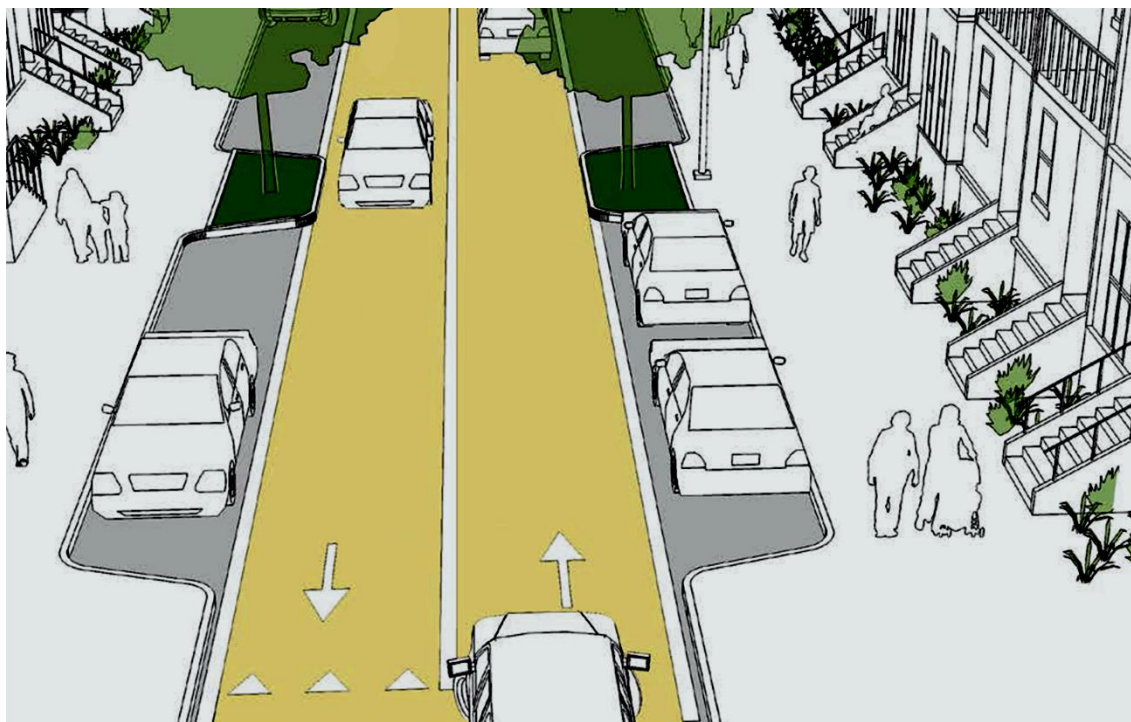
Tais medidas, quando aplicadas de forma integrada e compatíveis com o contexto local, aumentam a legibilidade da via, facilitam a tomada de decisão e reforçam a convivência entre os diversos modos de transporte. Além disso, contribuem para consolidar políticas de mobilidade urbana sustentável, reduzindo conflitos e qualificando o ambiente urbano.

5.11.1.1 Estreitamento de faixa

A redução da largura das faixas de circulação é uma estratégia eficaz para moderar velocidades e diminuir a probabilidade de sinistros viários, pois induz os condutores a adotarem uma postura mais cautelosa diante da proximidade de outros usuários e do espaço viário mais compacto.

O espaço resultante desse estreitamento pode ser realocado para ampliar áreas destinadas aos pedestres, às ciclovias ou à implantação de infraestrutura verde, contribuindo para um ambiente urbano mais seguro e qualificado.

Figura 40: Estreitamento de faixas, com bolsões de estacionamento



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.11.1.2 Estreitamentos de via

O estreitamento localizado da via, geralmente implantado próximo ao meio de quadra, atua como recurso de moderação de tráfego e pode ser combinado com plataformas elevadas para qualificar travessias de pedestres.

Também pode ser empregado em vias de mão dupla com baixo volume de tráfego, forçando veículos em sentidos opostos a negociar a passagem, o que resulta em velocidades menores e maior cautela operacional. Ver item 5.9.2 Avanços de calçadas.

5.11.1.3 Tratamentos de portal

Os tratamentos de portal têm como função alertar os condutores sobre a entrada em áreas onde se exige velocidade reduzida e maior atenção ao entorno urbano.

Esses tratamentos podem incorporar sinalização específica, estruturas de portal, plataformas elevadas que induzem à moderação de velocidades, travessias elevadas e extensões de meio-fio estrategicamente posicionadas.

Em conjunto, esses elementos reforçam a mudança de comportamento dos motoristas ao transitar entre segmentos de características distintas.

Figura 41: Estreitamento de faixas



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.11.1.4 Chicanas e faixas alternadas

Chicanas e demais dispositivos de alternância viária utilizam mudanças sucessivas no alinhamento da via, obtidas por meio de faixas de estacionamento alternadas, extensões de calçada ou ilhas de refúgio, para compor um trajeto em “S”.

Essa conformação obriga os condutores a reduzir a velocidade, diminuindo o risco de sinistros e reforçando a segurança dos modos ativos. Ver item 5.9.2 Avanços de calçadas.

Figura 42: Chicanas e faixas alternadas



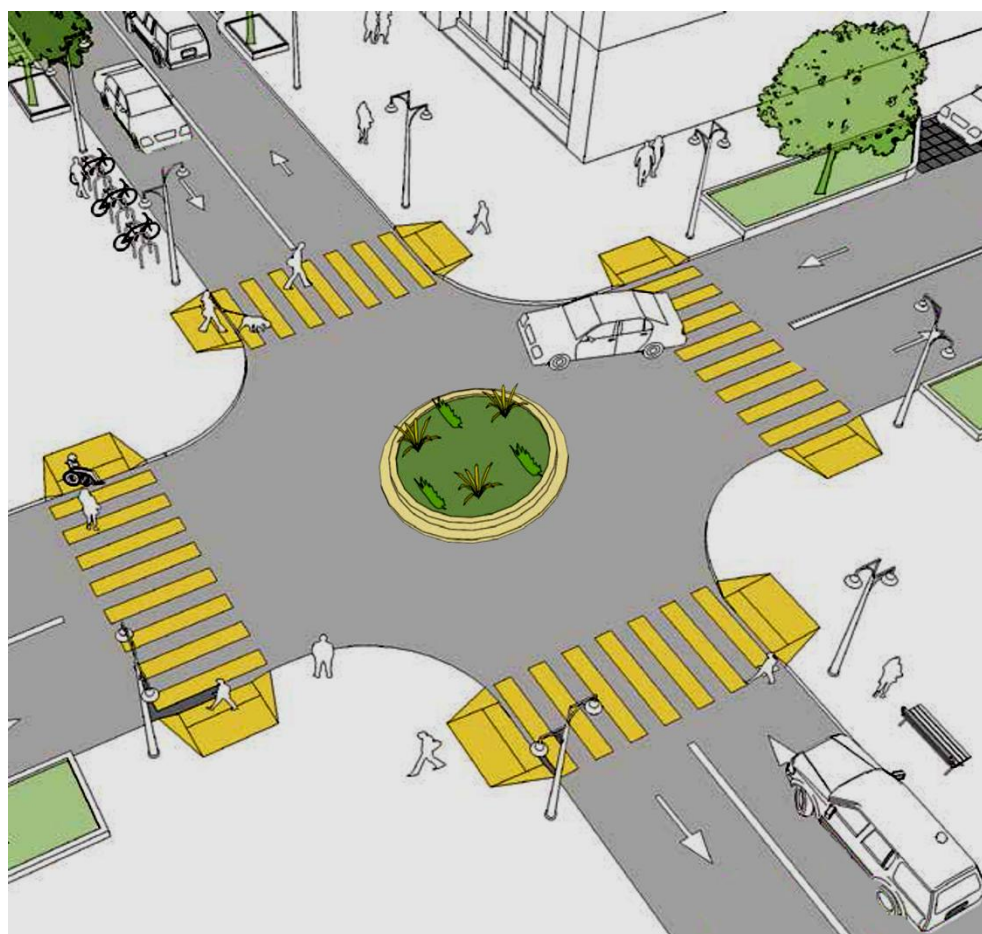
Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.11.1.5 Minis rotatórias

As minis rotatórias consistem em ilhas circulares, implantadas em cruzamentos, com o objetivo de ordenar os fluxos e reduzir as velocidades de aproximação e travessia.

Elas funcionam, obrigando os veículos a contornar a ilha central, em vez de atravessar diretamente o ponto de conflito, contribuindo para melhorar a segurança e a previsibilidade das manobras.

Figura 43: Mini rotatória



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

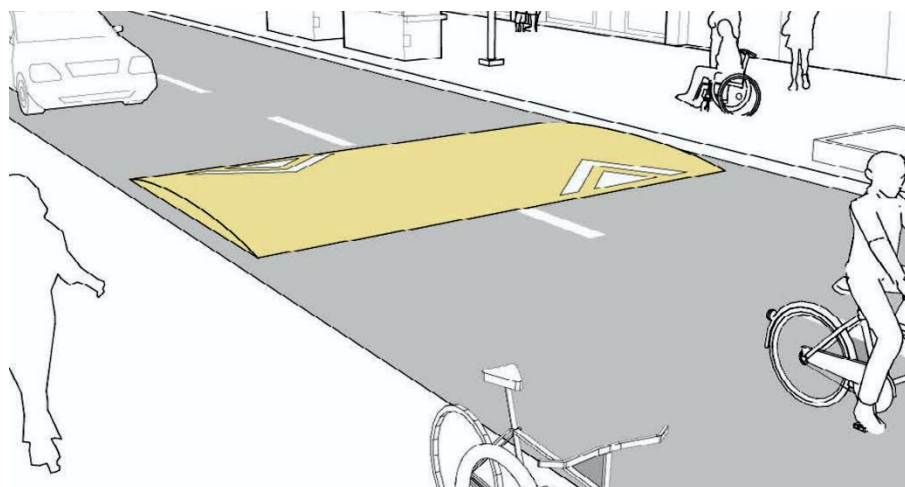
5.11.1.6 Lombadas convencionais

As lombadas constituem dispositivos elevados de moderação de velocidade, normalmente configurados com perfil suavizado, de formato senoidal, apresentando alturas usuais entre 10 cm e 15 cm e, entre 4 m e 6 m de largura.

Suas dimensões podem ser ajustadas, conforme a velocidade desejada para o trecho, assegurando um comportamento previsível dos condutores.

Em geral, são executadas com os mesmos materiais do pavimento da via, embora possam empregar revestimentos alternativos conforme critérios de durabilidade, custo e visibilidade.

Figura 44: Lombada convencional



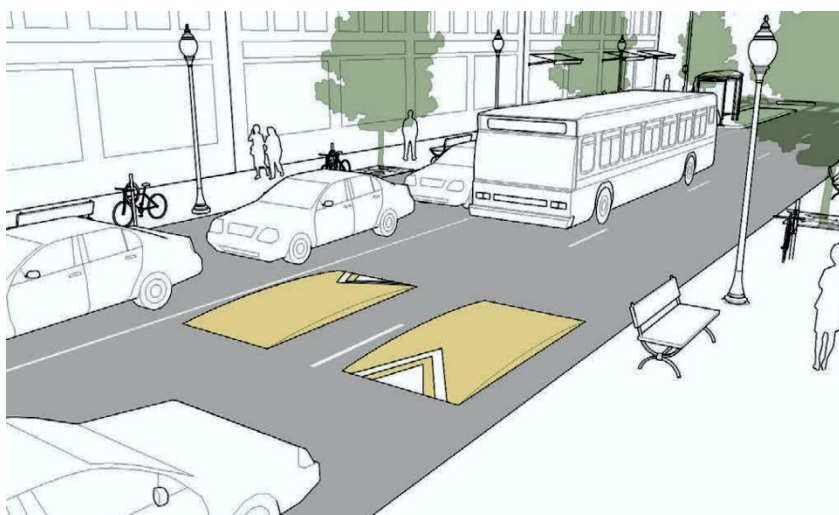
Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.11.1.7 Almofadas redutoras ou atenuadoras de velocidade

As almofadas atenuadoras funcionam de modo semelhante às lombadas tradicionais, porém incorporam recortes laterais, dimensionados para permitir que veículos de maior porte, como ônibus e caminhões, transitem com menor impacto.

Assim sendo, o dispositivo reduz a velocidade dos automóveis, sem comprometer a operação do transporte coletivo, mantendo a eficácia da moderação.

Figura 45: Almofadas redutoras ou atenuadoras de velocidade



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.11.1.8 Plataformas atenuadoras de velocidade

As plataformas ou platôs de moderação apresentam elevação semelhante às lombadas, mas caracterizam-se por um topo plano, geralmente com extensão entre 6 m e 9 m.

Figura 46: Plataforma ou platô, com balizadores



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

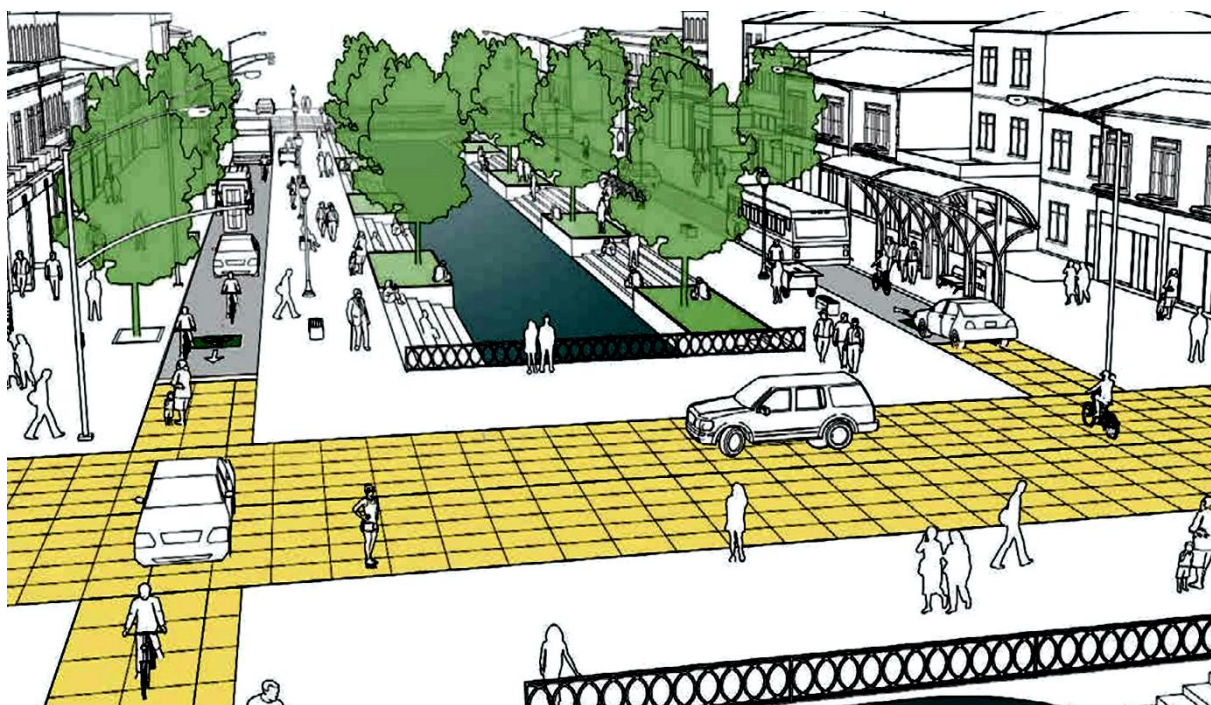
Quando associadas a faixas de pedestres, seja no cruzamento ou no meio da quadra, configuram as chamadas travessias elevadas, que qualificam o ambiente urbano ao melhorar a acessibilidade, a visibilidade dos pedestres e a redução da velocidade dos veículos. Ver item 5.7.3 Travessia elevada.

5.11.1.9 Materiais e aparência do pavimento

A modificação da aparência do pavimento pode atuar como recurso complementar para reforçar a leitura da via, pelos condutores.

Tratamentos como pavimentos coloridos, estampados, concreto diferenciado ou blocos intertravados contribuem para destacar áreas específicas de circulação ou travessia, elevando a percepção de segurança e qualificando o ambiente urbano.

Figura 47: Materiais e aparência, distintos, do pavimento



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

Faixas de pedestres e áreas de cruzamento podem receber pinturas especiais que ampliem sua visibilidade e enfatizem a presença de usuários vulneráveis.

Não obstante, em casos envolvendo usuários com deficiência, deverão ser observadas as normas de acessibilidade, entre outras.

5.11.1.10 Ruas de mão dupla

Ruas de mão dupla, especialmente aquelas de menor largura, tendem a promover maior atenção dos condutores devido à necessidade de compartilhar o espaço com o tráfego que se desloca no sentido oposto.

Essa configuração estimula velocidades mais moderadas e reforça a previsibilidade das interações entre veículos.

5.11.1.11 Progressão de semáforo

A coordenação semafórica, ajustada para velocidades compatíveis com o transporte coletivo e com os modos ativos, desencoraja acelerações bruscas e reduz a variabilidade de velocidade ao longo do corredor.

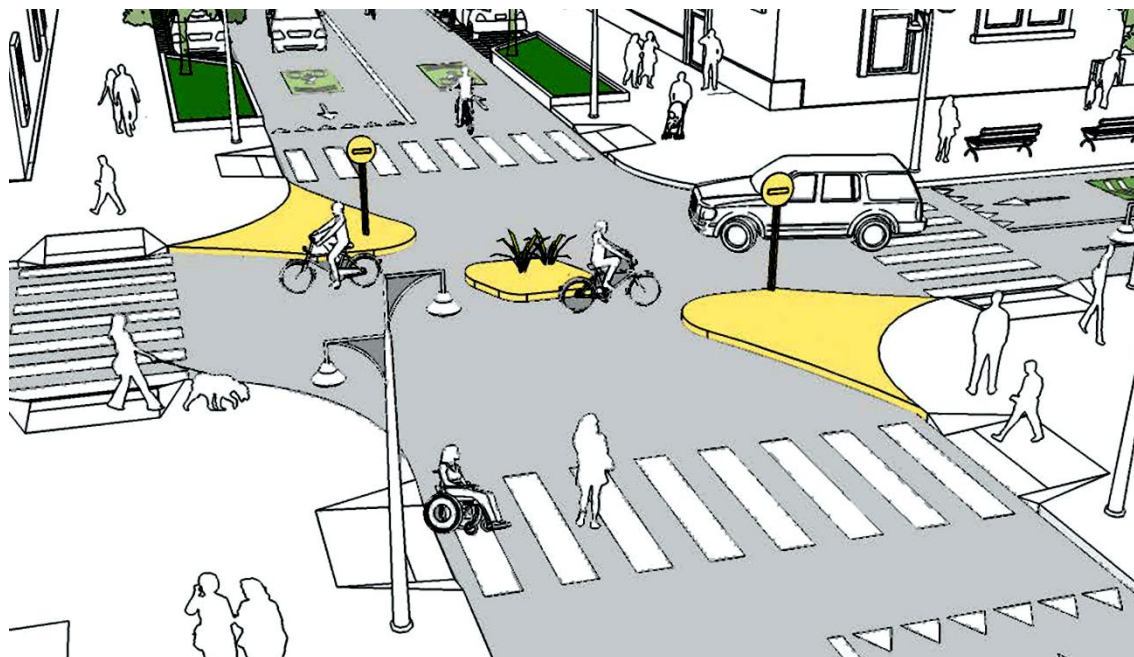
Esse tipo de progressão contribui para trajetos mais estáveis, seguros e acessíveis.

5.11.1.12 Desviadores

Desviadores e outros dispositivos de gestão de volume, como controles de circulação e restrições de acesso, são empregados para redistribuir o tráfego e reduzir fluxos motorizados em determinadas vias.

Essa redução de volume e velocidade impacta, positivamente, o conforto e a segurança dos ciclistas e pedestres, tornando o ambiente mais favorável aos modos ativos.

Figura 48: Desviadores



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.11.1.13 Ruas compartilhadas

Os tratamentos de ruas compartilhadas consistem na remoção de barreiras físicas que, tradicionalmente, separam áreas destinadas a pedestres, ciclistas e veículos, promovendo o uso conjunto do espaço viário.

Ao eliminar hierarquias rígidas e exigir maior atenção entre os usuários, esse tipo de intervenção reduz velocidades e fortalece a convivência segura.

Figura 49: Ruas compartilhadas



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.11.2 Eliminação de conflitos entre modais

As ruas, entendidas como espaços urbanos multidimensionais que articulam circulação, acesso e diversas atividades sociais, exigem um desenho integrado capaz de equilibrar seus múltiplos elementos físicos e funcionais.

Nos segmentos urbanos de rodovias, onde convergem diferentes modais, como pedestres, ciclistas, transporte coletivo, veículos particulares e de cargas, torna-se essencial identificar e solucionar os conflitos gerados por essa sobreposição de usos, garantindo segurança viária, acessibilidade e eficiência operacional, em consonância com a Política Nacional de Mobilidade Urbana e normativas vigentes.

A adoção de faixas exclusivas para o transporte coletivo ou modos ativos, a implementação de travessias seguras para pedestres (incluindo travessias elevadas e sinalizadas) e a criação de espaços de permanência, que qualifiquem o ambiente urbano são estratégias fundamentais na mitigação desses conflitos.

Tais intervenções permitem que os trechos urbanos das rodovias deixem de atuar apenas como corredores de passagem e passem a se integrar ao tecido urbano de forma mais sustentável, reduzindo acidentes, promovendo melhor convivência entre modais e oferecendo ambientes mais seguros e acolhedores à população, conforme exemplificado na imagem que segue.

Figura 50: Faixas exclusivas, calçadas e travessias bem sinalizadas



Fonte: Adaptado do *Blog Vitória Sustentável*, 2012

5.11.3 Melhoria da visibilidade em esquinas

Os raios de esquina exercem influência direta no comportamento operacional dos veículos ao realizar conversões e, simultaneamente, determinam a extensão dos deslocamentos realizados pelos pedestres durante a travessia.

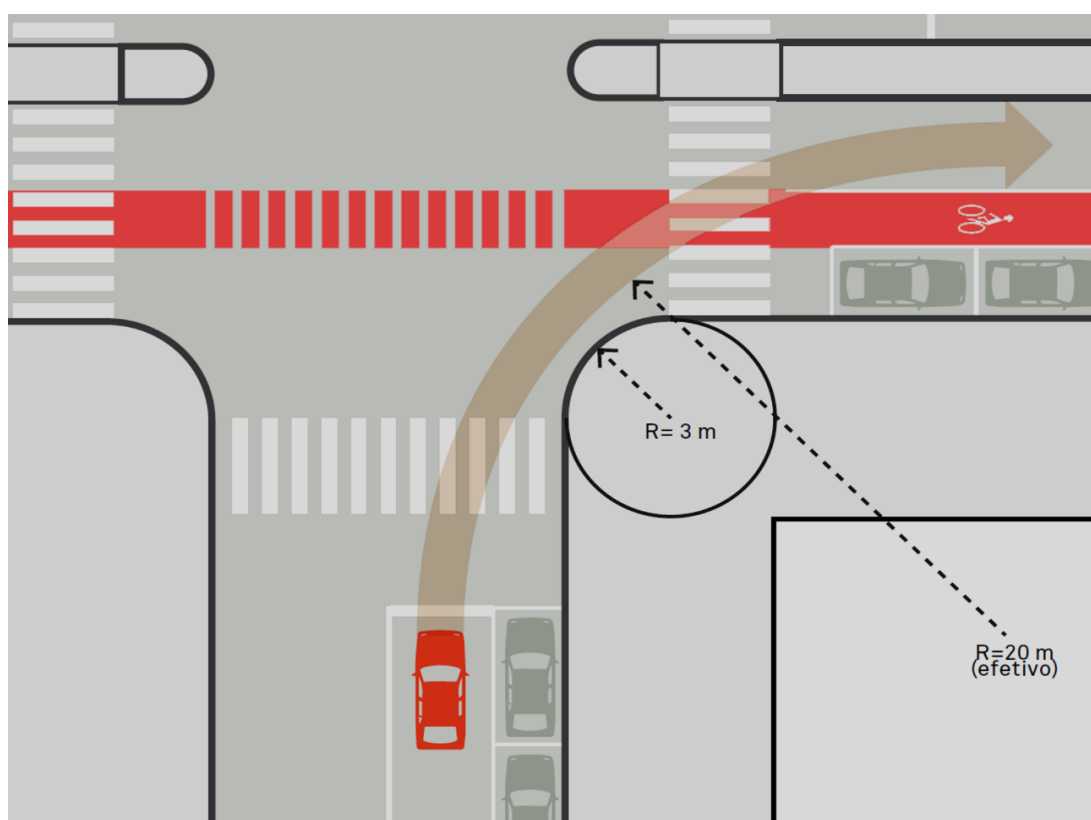
Para garantir interseções mais compactas e compatíveis com velocidades de conversão seguras, recomenda-se a adoção de raios reduzidos sempre que o contexto urbano permitir.

Embora existam valores usuais entre 3 m e 5 m, em áreas predominantemente urbanas é tecnicamente recomendável privilegiar dimensões menores (próximas a 1,5 m), reservando raios superiores a 5 m apenas para situações excepcionais devidamente justificadas.

O dimensionamento adequado da esquina influencia diretamente o tempo e a exposição do pedestre na área de conflito veicular.

Travessias mais curtas significam menor vulnerabilidade e maior previsibilidade para todos os usuários. A adoção de raios menores contribui para ampliar a área destinada aos pedestres, melhora o posicionamento das rampas de acessibilidade e promove maior aderência às normas vigentes de desenho universal e mobilidade segura.

Figura 51: Esquinas: Readequação de raios



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

É importante reconhecer a distinção entre raio geométrico da esquina e raio efetivo de conversão. Enquanto o primeiro representa a borda física do meio-fio, o segundo descreve a trajetória real percorrida pelos veículos ao realizar a manobra.

Esse raio efetivo depende de múltiplos fatores, incluindo presença de estacionamento junto ao meio-fio, existência de ciclovias, ilhas e canteiros centrais, número de faixas disponíveis e dispositivos de controle de tráfego.

Em muitos cruzamentos, a geometria aparentemente adequada não corresponde ao comportamento real dos condutores, sobretudo em situações de semáforo aberto, quando há tendência de ampliar a trajetória de conversão para manter altas velocidades.

Quando os raios existentes resultam em travessias inseguras ou excessivamente longas e não há recursos imediatos para obras permanentes, soluções provisórias podem ser adotadas para reconfigurar o cruzamento.

O uso de balizadores, vasos, pintura de solo ou materiais temporários, conforme previsto em boas práticas de urbanismo tático, possibilita reforçar o raio desejado enquanto se planejam intervenções estruturais definitivas.

Em vias estreitas, onde as faixas de tráfego encontram-se adjacentes ao meio-fio, podem ser necessários raios um pouco maiores, dada a correspondência direta entre geometria projetada e trajetória veicular.

Contudo, não se recomenda ampliar o raio com base apenas em expectativas futuras de aumento de tráfego ou larguras ainda não implantadas, uma vez que isso compromete a segurança e a operação atual da via, além de contrariar princípios de moderação de velocidade e desenho seguro.

Cada esquina deve ser avaliada segundo seu uso real, dinâmica local, perfil de usuários e função urbana da via.

A adoção de princípios de segurança viária proativa, desde os estudos de projeto, mitiga futuros riscos e evita a postergação de conflitos a serem resolvidos, durante a obra.

5.11.4 Melhoria da visibilidade em curvas, travessias e interseções

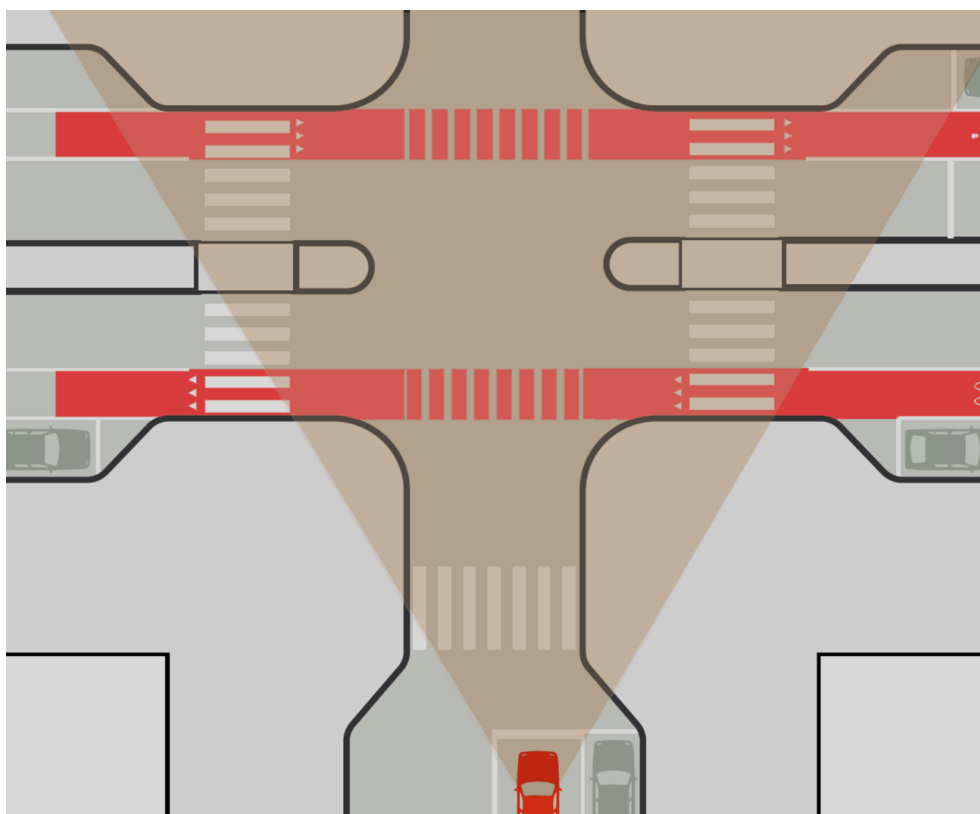
O desenho de cruzamentos deve garantir condições que favoreçam a percepção mútua, entre todos os usuários da via, permitindo que motoristas, ciclistas, pedestres e operadores do transporte coletivo compreendam intuitivamente o espaço como área de circulação compartilhada.

Para isso, torna-se essencial que a configuração geométrica, os alinhamentos das aproximações e a disposição dos elementos urbanísticos assegurem ampla visibilidade das áreas de conflito, contribuindo para tomada de decisão segura e previsível.

Essa clareza visual pode ser alcançada por meio de estratégias como a manutenção de zonas livres de obstáculos, o tratamento das aproximações de modo a induzir velocidades reduzidas e o posicionamento correto de dispositivos de controle de tráfego.

Importante, também, o planejamento da implantação de mobiliário urbano, vegetação, equipamentos de transporte e demais componentes, que deve ser de forma coordenada, evitando interferências nas distâncias, mínimas, de aproximação, partida e observação definidas por normas técnicas.

Figura 52: Esquinas: Readequação de raios



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

A visibilidade adequada deve ser assegurada em curvas, travessias isoladas e interseções diversas, especialmente em segmentos onde a geometria da via ou a presença de elementos laterais possa restringir o campo visual dos usuários.

Em curvas horizontais, é fundamental considerar o campo de visão necessário para detecção antecipada de pedestres e ciclistas, evitando que barreiras físicas gerem riscos adicionais.

Nas travessias, a remoção de obstáculos laterais e o posicionamento estratégico de sinalização vertical reforçam a leitura do ambiente pelos condutores.

Já em interseções não convencionais ou de múltiplos braços, o desenho deve privilegiar linhas de visão desobstruídas, garantindo que todos os deslocamentos potenciais sejam percebidos claramente pelos usuários, promovendo segurança operacional e coerência com a função urbana da via.

5.12 Análise Estruturada de Segurança Viária

Além da incorporação de princípios gerais de segurança viária, na concepção do traçado e da seção transversal, recomenda-se que, em intervenções de maior porte ou complexidade urbana, seja elaborada uma análise estruturada de segurança viária, preferencialmente em formato de auditoria de segurança. Esse documento deve:

- examinar as condições existentes de sinistros de trânsito, com base em registros oficiais, quando disponíveis;
- identificar pontos ou trechos críticos para pedestres, ciclistas, motociclistas e transporte coletivo;
- avaliar a coerência entre velocidades praticadas, velocidade diretriz e características do entorno;
- verificar a posição e o desenho de travessias, ilhas de refúgio, dispositivos de conversão e acessos;
- propor ajustes de projeto, dispositivos de moderação de tráfego e melhorias de visibilidade.

A análise de segurança viária deve ser integrada ao processo de revisão do projeto e suas recomendações devem constar, de forma justificada, nos memoriais descritivos e na documentação de alternativas, contribuindo para a adoção de soluções coerentes com a abordagem de segurança viária proativa.

5.13 Diretrizes para Mobilidade Ativa

A mobilidade ativa, incluindo pedestres e ciclistas, desempenha papel fundamental no ambiente urbano e deve ser tratada como elemento estruturante do projeto.

As calçadas precisam atender aos critérios de acessibilidade universal, definidos pelas NBR's 9050 e 16537, garantindo largura adequada, superfície regular, rampas de acessibilidade e sinalização tátil.

Nos locais onde a demanda ciclista é presente ou incentivada pelo planejamento municipal, devem-se prever ciclovias ou ciclofaixas que ofereçam segurança e continuidade.

As travessias são aspectos particularmente sensíveis, devendo ser projetadas de forma visível, segura e confortável, podendo incluir travessias elevadas, refúgios centrais e dispositivos de moderação.

Ao tratar pedestres e ciclistas como usuários prioritários, o projeto contribui para um ambiente urbano mais inclusivo, seguro e sustentável,

5.13.1 Calçadas acessíveis

As calçadas, conforme as atualizações normativas, desempenham papel fundamental na garantia da acessibilidade universal, devendo assegurar condições de circulação contínua, segura, confortável e autônoma para todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiência ou mobilidade reduzida.

O revestimento das calçadas acessíveis deve ser cuidadosamente especificado, para garantir segurança, conforto e orientação a pessoas com deficiência, conforme diretrizes normativas.

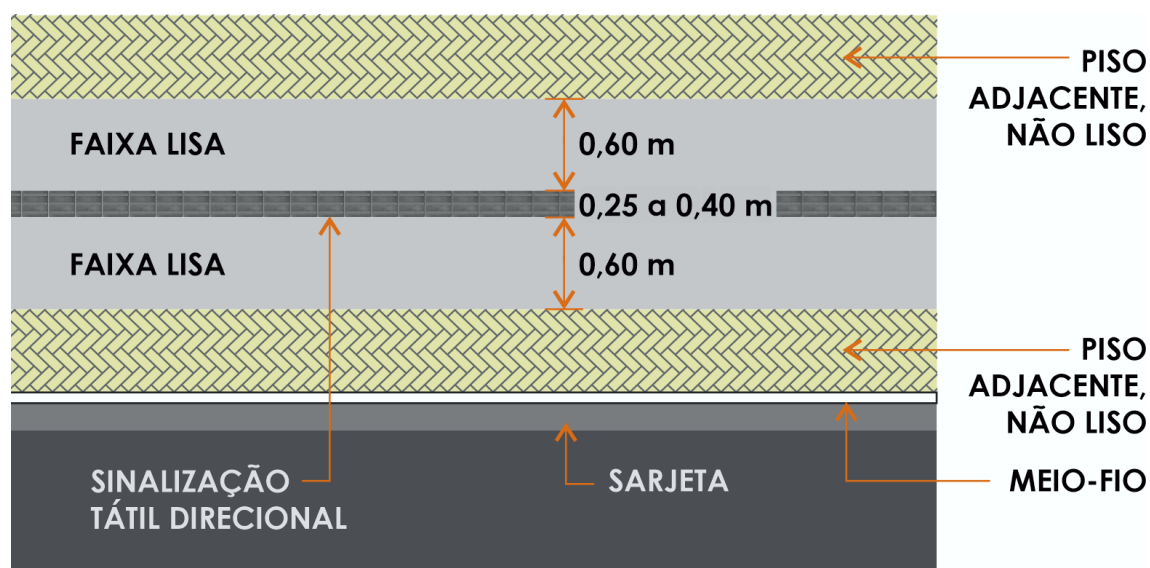
As superfícies devem apresentar textura lisa, regular e antiderrapante, evitando trepidações, escorregamentos e riscos de queda, especialmente para usuários de cadeiras de rodas, bengalas e andadores. A utilização de cores distintas e contrastantes é essencial para facilitar a percepção visual do percurso por pessoas com baixa visão.

Esse contraste contribui para a legibilidade dos espaços, auxiliando na identificação de limites, mudanças de direção e áreas de travessia.

Associado ao piso tátil e outras diretrizes do desenho universal (item 5.5), o revestimento adequado reforça a orientação espacial e a autonomia dos usuários.

Tais diretrizes visam assegurar que o pedestre possa deslocar-se sem barreiras, mantendo ritmo constante e sem riscos decorrentes de desníveis, irregularidades ou interferências indevidas.

Figura 53: Calçada com faixas e piso liso complementar



Fonte: Consórcio APPE | Quadrante, 2026

Embora a ABNT estabeleça requisitos, mínimos, para largura da faixa livre, mobiliário urbano e condições de circulação, essas diretrizes devem ser analisadas à luz das realidades locais, incluindo legislações e regulamentações municipais específicas.

Isto posto, as figuras deste manual, exemplificam possibilidades, mas não substituem a necessidade de avaliação técnica, conforme normas, decretos e condicionantes municipais.

A seguir, a Figura 54 ilustra a configuração da calçada, demonstrando como os princípios de acessibilidade podem ser aplicados.

Figura 54: Calçada acessível



Fonte: Calçada Certa, Manual de Projeto e Execução, 2ª Edição, Florianópolis, SC, 2019

5.13.2 Calçadas ampliadas próximas a polos de atração

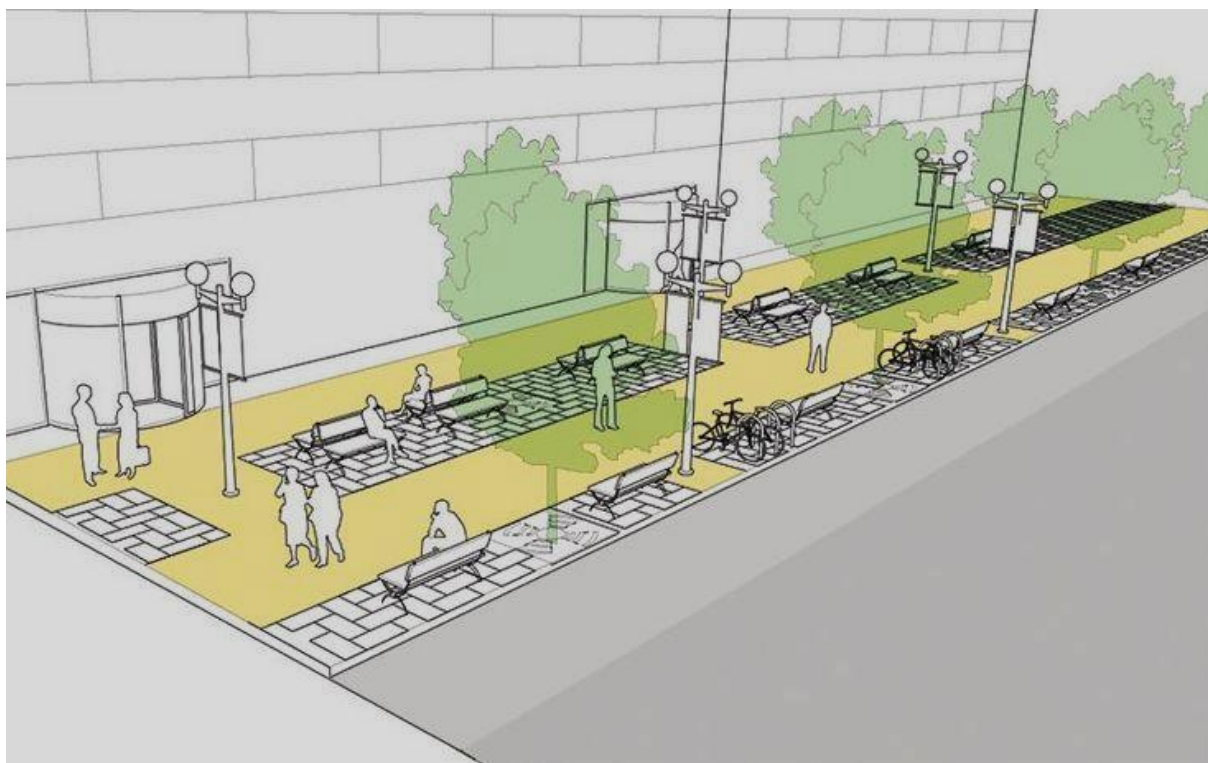
A ampliação de calçadas, em áreas urbanas de grande movimentação, constitui uma medida essencial para qualificar a acessibilidade, aumentar a capacidade de circulação de pedestres e melhorar a segurança viária, especialmente, em locais com intensa concentração de atividades comerciais e transporte coletivo.

O alargamento dessas áreas favorece o conforto caminhável, amplia o espaço destinado ao mobiliário urbano e à vegetação e fortalece o uso dos modos ativos, reduzindo conflitos entre pedestres e veículos.

Contudo, a intervenção exige cuidados técnicos rigorosos, como a garantia de faixa livre contínua, adequação da drenagem, compatibilidade com rampas acessíveis e atenção à presença de redes subterrâneas e interferências. Também é fundamental assegurar que o novo desenho seja coerente com a dinâmica do entorno, evitando gargalos operacionais, obstruções visuais e situações de risco.

Assim, a ampliação de calçadas, quando devidamente planejada, contribui para um ambiente urbano mais seguro, funcional e inclusivo.

Figura 55: Alargamento da calçada



Fonte: *Global Street Design Guide*, 2016

5.13.3 Redes cicloviárias conectadas

5.13.3.1 Faixas Cicloviárias

O Código de Trânsito Brasileiro determina que a circulação de bicicletas deve ocorrer, preferencialmente, em ciclovias, ciclofaixas ou acostamentos, assegurando prioridade aos ciclistas nesses espaços e disciplinando sua circulação, quando tais estruturas não existirem.

Já o CONTRAN complementa tais diretrizes ao regulamentar a sinalização e as condições de uso das infraestruturas cicloviárias, por meio de normas específicas e do Manual Brasileiro de Sinalização – Volume VIII, que padroniza conceitos e orientações técnicas para sua implantação.

Nesse contexto, tornam-se essenciais as definições dos diferentes tipos de ciclovias, de modo a orientar o planejamento e o projeto das soluções, destinadas à circulação segura dos ciclistas:

- a) **Ciclovía** (Figura 56): trata-se de pista própria, destinada à circulação de ciclos. Espaço totalmente segregado. Caracteriza-se como o espaço em nível ou desnível, com relação à pista, separado por elemento físico segregador, tais como:

- a.1) Canteiro;
- a.2) Área verde e outros, previstos na legislação vigente.

Também se aplica em espaços isolados, tais como:

- a.3) Áreas não edificáveis;
- a.4) Faixas de domínio, parques e outros logradouros públicos.

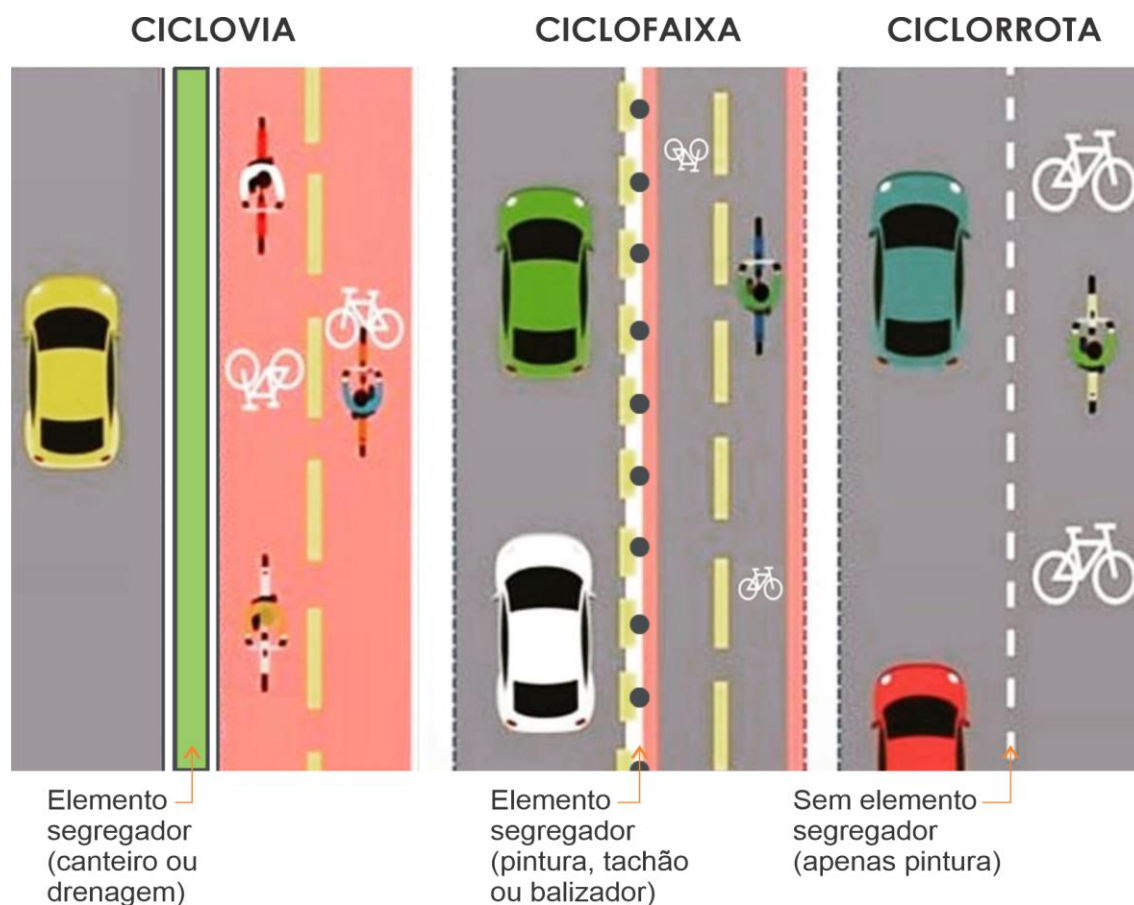
Quanto à sua localização na via pública, estas podem estar dispostas nas laterais das pistas, nos canteiros centrais e nas calçadas. Quanto ao sentido de tráfego as ciclovias podem ser unidirecionais ou bidirecionais.

- b) **Ciclofaixa** (Figura 56): segundo definição do Código Brasileiro de Trânsito (CTB). A ciclofaixa é parte da pista de rolamento, destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica. Porém, de acordo com o Conselho Nacional de Trânsito, o CONTRAN, o conceito é mais abrangente, relacionando a ciclofaixa à parte da pista, calçada ou canteiro central, destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização viária, podendo ter piso diferenciado e ser implantada no mesmo nível da pista de rolamento, ou da calçada ou do canteiro. Quanto ao sentido de tráfego as ciclofaixas podem ser unidirecionais ou bidirecionais.

Espaços compartilhados sinalizados (Figura 56): podem estar na calçada, no canteiro, ilha, passarela, passagem subterrânea, via de pedestres, faixa ou na pista, sinalizadas, em que a circulação de bicicletas é compartilhada com pedestres ou veículos, criando condições favoráveis para sua circulação. Dos espaços compartilhados, os dois mais conhecidos são os seguintes:

- c.1) **Rota de bicicleta ou Ciclorrota:** vias sinalizadas que compõem o sistema ciclável da cidade, interligando pontos de interesse, ciclovias e ciclofaixas, de forma a indicar o compartilhamento do espaço viário, entre veículos motorizados e bicicletas, melhorando as condições de segurança na circulação.
- c.2) **Espaço compartilhado com pedestres:** espaço da via pública, destinado prioritariamente aos pedestres, onde os ciclistas compartilham a mesma área de circulação, desde que devidamente sinalizado.

Figura 56: Ciclovias e ciclofaixas



Fonte: Adaptado de DETRAN, Rio de Janeiro, RJ, 2016

O Quadro 1, a seguir, aborda os principais tipos de dispositivos cicloviários e sua aplicação, conforme a hierarquia viária.

Quadro 1: Infraestrutura cicloviária, em função da classificação da via

TIPOLOGIA DA VIA	INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA
Via de pedestres	Ciclofaixa; Espaço compartilhado
Via arterial ou coletora, com velocidade de até 40km/h. Via local	Ciclovia; Ciclofaixa; Espaço compartilhado; Rota de bicicletas ou ciclorrota
Via arterial ou coletora, com velocidade de 50km/h	Ciclovia; Ciclofaixa; Espaço compartilhado
Rodovia	Ciclovia; Ciclovia partilhada com pedestres
Via marginal de rodovias, via arterial ou coletora, com velocidade acima de 50km/h	Ciclovia; Ciclofaixa; Espaço compartilhado
Via de trânsito rápido	Ciclovia

Fonte: Adaptação do CONTRAN, Volume III, Sinalização Cicloviária, 2022

Com vistas a assegurar que o dimensionamento da infraestrutura cicloviária atenda aos requisitos normativos, apresentar-se-á, adiante, a Tabela, na qual se sintetizam os valores recomendados, conforme o volume de ciclistas e as condições de circulação, previstas nos projetos.

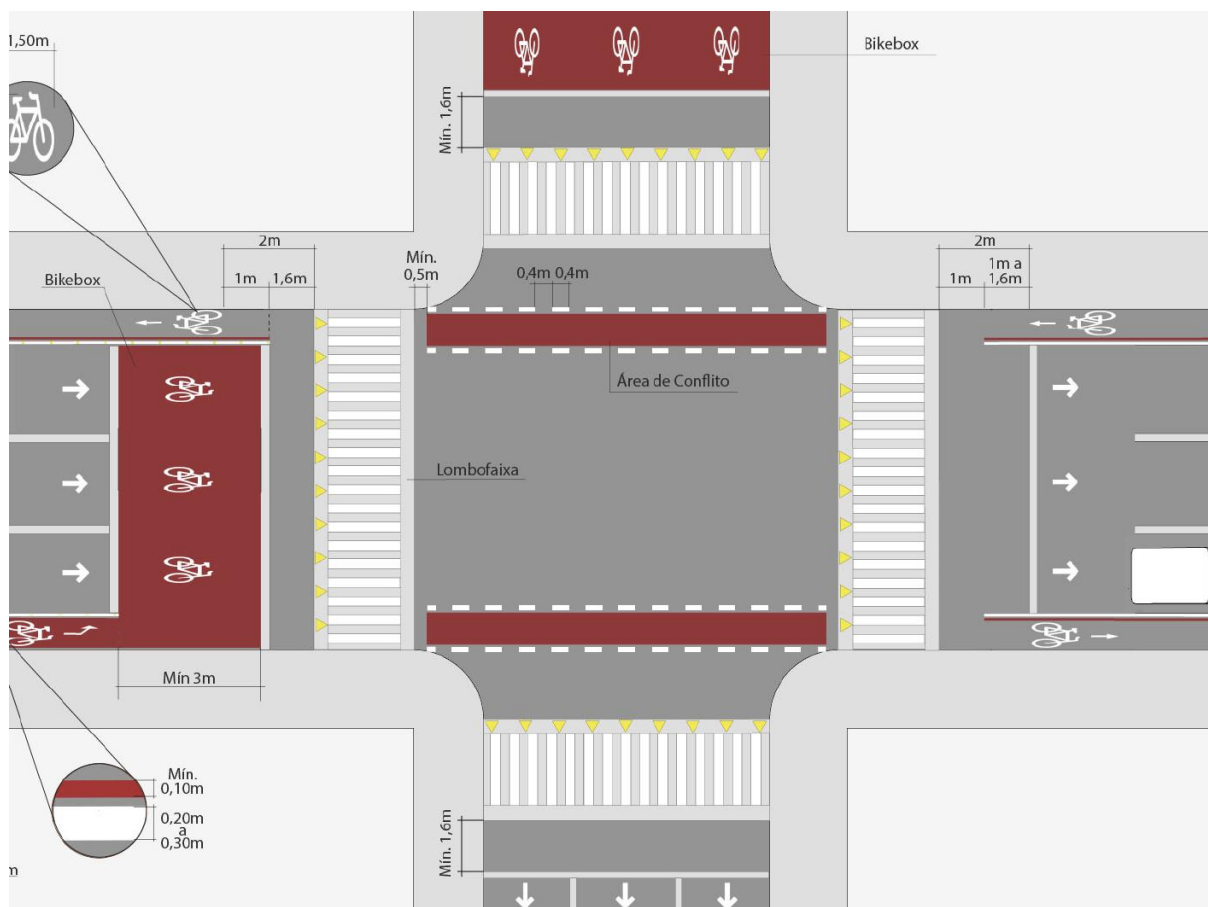
Tabela 3: Largura mínima da ciclovia, em função do tráfego

TRÁFEGO HORÁRIO (Bicicleta/Hora/Sentido)	LARGURA ÚTIL UNIDIRECIONAL (m)		LARGURA ÚTIL BIDIRECIONAL (m)	
	Mínima	Desejável	Mínima	Desejável
Até 1.000	1,00*	1,50	2,00*	2,50
De 1.000 a 2.500	1,50	2,00	2,50	3,00
De 2.500 a 5.000	2,00	3,00	3,00	4,00
Acima de 5.000	3,00	4,00	4,00	6,00

(*) Admite-se largura útil mínima de 0,80m na unidirecional e de 1,60m na bidirecional para os casos de interferências, tais como: obstáculos físicos fixos (árvores, postes de iluminação e outros), estreitamento de pista em pequenos trechos, desde que devidamente justificados por estudos de engenharia.

Fonte: CONTRAN, Volume III, Sinalização Cicloviária, 2022

Figura 57: Ciclofaixas interligadas e integradas



Fonte: Plano Ciclovitário e de Mobilidade Ativa de Suzano. SP, 2023

5.14 Paisagem Urbana, Identidade Visual e Mobiliário

Em trechos urbanos de rodovias, o desenho da paisagem influencia, diretamente, a percepção de segurança, o conforto ambiental, a legibilidade do espaço e a sensação de pertencimento, pelos moradores.

5.14.1 Arborização

O projeto deve considerar o alinhamento da vegetação, o tratamento de taludes e canteiros, a organização visual das fachadas lindeiras e a inserção de elementos de arte urbana ou marcos visuais, em consonância com as diretrizes municipais de paisagismo e com eventuais planos de requalificação urbana.

A arborização, em intervenções viárias, desempenha papel essencial na qualificação ambiental e funcional das cidades, contribuindo para o sombreamento dos passeios, redução de ilhas de calor, melhoria da permeabilidade visual e valorização paisagística das frentes urbanas.

A escolha de espécies arbóreas e arbustivas deve respeitar características de porte, raízes, queda de folhas, sombreamento e compatibilidade com redes aéreas e subterrâneas, de modo que o paisagismo não ofereça riscos à segurança viária nem gere problemas de manutenção excessiva.

Recomenda-se a adoção de espécies nativas ou adaptadas ao clima da região, privilegiando árvores de porte médio, raízes não agressivas e copa adequada ao espaço disponível, de modo a evitar conflitos com fiações, calçadas e infraestrutura viária.

Entre as espécies mais indicadas, destacam-se ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), oiti (*Licania tomentosa*), mirindiba-rosa (*Lafoensia pacari*) e resedá-gigante (*Lagerstroemia speciosa*), amplamente utilizadas, devido à boa adaptação, recomendadas em corredores urbanos por apresentarem sistema radicular mais profundo ou moderadamente pivotante, com baixa tendência à formação de raízes superficiais agressivas.

Em canteiros centrais mais largos, podem ser adotadas espécies de maior porte, como sibipiruna (*Poincianella pluviosa*) e jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), desde que atendam às faixas de afastamento, visibilidade e manutenção periódica.

A seleção deve sempre considerar critérios de segurança viária, compatibilidade com redes aéreas e subterrâneas, resistência a ventos e facilidade de manejo, garantindo que a arborização contribua positivamente para o desempenho e a qualidade ambiental do sistema viário.

5.14.2 Mobiliário Urbano

Nos trechos rodoviários inseridos em áreas urbanizadas, o mobiliário urbano desempenha papel essencial na mediação entre a infraestrutura de mobilidade e o uso cotidiano do espaço público.

A implantação adequada de certos dispositivos de uso público, contribui não apenas para a funcionalidade da via, mas também para a segurança, acessibilidade e qualidade ambiental do entorno.

5.14.2.1 Abrigos de Ônibus

Os abrigos de passageiros constituem equipamentos estratégicos para o sistema de transporte coletivo e devem ser considerados em qualquer intervenção rodoviária em área urbana com circulação de ônibus. Seu dimensionamento e implantação devem observar critérios de conforto, acessibilidade e visibilidade, conforme práticas estabelecidas e normas correlatas, como a ABNT NBR 9050 (acessibilidade), além das diretrizes municipais de mobilidade. A presença de abrigos adequados:

- garante espera segura e protegida para os usuários, especialmente em vias de tráfego intenso;
- contribui para a organização do espaço, evitando dispersão de pedestres, junto ao leito carroçável;
- reforça a legibilidade do sistema de transporte, funcionando como pontos de referência urbana;
- reduz conflitos entre modos de transporte ao estruturar o ponto de parada de forma clara e previsível.

O mobiliário urbano deve ser concebido como parte integrante do projeto de desenho urbano, não como elemento posterior ou residual.

Abrigos de passageiros, bancos, lixeiras, bicicletários, guarda-corpos e totens de informação precisam ser implantados de forma coordenada, ocupando espaços que não comprometam as rotas acessíveis de pedestres, a visibilidade de condutores e a operação do transporte coletivo.

A padronização de materiais, cores e formas, alinhada aos manuais de identidade visual, quer sejam municipais ou estaduais, contribui para reforçar a leitura do espaço e facilitar a manutenção. Dessa forma, a paisagem urbana resultante deve ser coerente com o caráter da via e com o tecido urbano em que está inserida, evitando a criação de ambientes dissonantes ou fragmentados.

NOTA:

Complementarmente ao tema Mobiliário Urbano, Abrigo de Ônibus, vide os itens 5.5.2, 5.6.4 e 5.10, deste manual.

5.14.2.2 Áreas de permanência (*Parklets*)

Com o objetivo central de requalificar o espaço público e redistribuir o uso da via urbana, em favor dos modos ativos, ampliando as áreas de convivência destinadas às pessoas, grandes centros urbanos, como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Curitiba, entre outros, passaram a adotar a inserção de *parklets*.

Tal dispositivo representa uma estratégia de redistribuição do espaço viário, em favor dos modos ativos, ao transformar trechos subutilizados da via em áreas de convivência, permanência e descanso.

Seu desenho é geralmente composto por plataformas niveladas ao passeio, mobiliário urbano, elementos de proteção física e componentes paisagísticos, criando ambientes seguros e convidativos, que ampliam a interação das pessoas com a rua e fortalecem a vitalidade urbana.

São instalados em trechos de vias urbanas, originalmente destinados ao estacionamento de veículos, configurando-se como extensões temporárias do passeio, destinadas a ampliar a oferta de espaços públicos de permanência.

Figura 58: *Parklet*



Guia Global de Desenho de Ruas, NACTO | Senac, 2011

Esses dispositivos contribuem para a qualificação do ambiente urbano ao promover usos sociais, ampliar áreas de convivência e estimular deslocamentos ativos ao favorecer a interação entre pedestres, ciclistas e o comércio local.

Além disso, quando integrados a projetos de reordenamento do tráfego viário, os *parklets* auxiliam na redução da velocidade operacional dos veículos, reforçando a segurança e a atratividade das frentes urbanas.

Seu planejamento deve considerar critérios de acessibilidade, drenagem, visibilidade e compatibilidade com a operação da via, garantindo que sua implantação harmonize com a mobilidade e com o funcionamento cotidiano da cidade.

5.15 Micro intervenções Urbanas e Espaços de Convivência

Nos trechos urbanos em que a rodovia assume papel estruturante na vida cotidiana da população, recomenda-se que o projeto incorpore, sempre que possível, micro intervenções, destinadas à qualificação do espaço público e ao estímulo à convivência.

Tais intervenções podem incluir alargamentos pontuais de calçadas, em esquinas, pequenas praças ou bolsões de permanência, áreas de descanso, junto a pontos de ônibus, bicicletários e elementos de arte urbana, desde que não comprometam a segurança viária, a visibilidade ou a acessibilidade.

Esses espaços contribuem para humanizar o ambiente rodoviário urbano, reforçando o sentimento de pertencimento dos moradores e ampliando a atratividade dos percursos a pé e por bicicleta.

A inserção dessas soluções deve ser compatível com as diretrizes municipais de uso do solo e paisagismo, bem como com as condições de manutenção futura, pelo município ou pelo DER-ES, conforme o caso. Isso inclui:

- mobiliário com padrões uniformes;
- iluminação harmonizada com o tecido urbano;
- integração estética entre rodovia, calçadas e fachadas.

O objetivo, neste caso, é que a rodovia contribua para a valorização do espaço urbano e não para sua degradação.

5.16 Uso e Ocupação da Faixa de Domínio, em Meio Urbano

Em trechos urbanos de rodovias, o uso e a ocupação da faixa de domínio assumem relevância particular, em função da intensa interação com edificações lindeiras, acessos, mobiliário urbano e redes de utilidades.

O projeto deve observar as diretrizes da Lei Estadual nº 10.782/2017 e dos instrumentos normativos, específicos do DER-ES, assegurando que qualquer ocupação:

- não comprometa a segurança operacional da via, a visibilidade em interseções e travessias ou o desempenho da drenagem;
- respeite faixas livres de circulação de pedestres e a continuidade das rotas acessíveis;
- seja compatível com a manutenção da infraestrutura viária, dos dispositivos de segurança e da paisagem urbana planejada;
- esteja devidamente autorizada e cadastrada, evitando ocupações irregulares que possam dificultar futuras intervenções.

Em áreas onde a via já se encontra, fortemente urbanizada, o projeto deve, sempre que possível, buscar soluções que regularizem e ordenem o uso da faixa de domínio, conciliando as necessidades da circulação rodoviária com a dinâmica urbana, sem renunciar à segurança e à integridade da infraestrutura.

5.17 Compatibilização de Projetos e Uso do BIM

A compatibilização de projetos é etapa central na concepção de intervenções em trechos urbanos de rodovias, especialmente em razão da grande densidade de infraestruturas e usos do solo.

Nesse contexto, a utilização de metodologias de Modelagem da Informação da Construção (BIM), apresenta-se como instrumento estratégico para reduzir conflitos e retrabalhos.

Ao integrar, em um modelo digital unificado, disciplinas como geometria, drenagem, pavimentação, redes de abastecimento, paisagismo, sinalização e segurança, entre outras tantas, o BIM permite simular cenários, identificar

interferências geométricas e funcionais, antecipadamente e avaliar o impacto de diferentes alternativas de projeto com maior segurança e acurácia.

A adoção da metodologia BIM contribui, também, na melhoria da qualidade dos produtos técnicos, uma vez que os modelos, podem viabilizar interoperabilidade de disciplinas, extração de quantitativos, emissão de detalhes construtivos, planejamento e gerenciamento do empreendimento.

Ainda que, legalmente, o uso de BIM não seja obrigatório, mas preferencial, o DER-ES recomenda e estimula a sua aplicação progressiva, especialmente em projetos de maior complexidade urbana ou em corredores com forte presença de redes e equipamentos públicos.

A compatibilização prévia, em ambiente digital, reduz significativamente o risco de descobertas tardias, em obra, possíveis impactos em prazos, custos e na percepção social da intervenção. O uso do BIM, adequadamente e, em conformidade com as normas existentes, permitirá:

- identificação de interferências, antes da obra;
- integração entre as diversas disciplinas;
- maior precisão de quantitativos;
- melhoria do planejamento futuro;
- gestão dos ativos, pós-obra.

5.18 Registro, Documentação e Justificativas de Projeto

O registro e a documentação das etapas do projeto, desde os estudos iniciais à entrega da obra, constituem instrumento fundamental de transparência, rastreabilidade e governança.

Em intervenções rodoviárias urbanas, nas quais há forte interação com municípios, órgãos ambientais, concessionárias de serviços públicos e população, a existência de um acervo técnico bem-organizado é condição para a adequada gestão do empreendimento.

Esse acervo deve incluir memoriais descritivos, memoriais de cálculo, plantas, perfis, seções típicas, relatórios fotográficos, estudos de alternativas, justificativas técnicas de decisões adotadas, minutas de acordos com

concessionárias, pareceres de órgãos municipais e condicionantes ambientais.

Além de atender às exigências formais de licenciamento, auditoria e controle externo, a documentação de projeto facilita o diálogo com os municípios, no âmbito do Programa de Municipalização de Trechos Rodoviários Urbanos (PMRU), fornecendo subsídios para que a gestão futura da via seja informada e responsável.

A manutenção de versões atualizadas de todos os documentos, também é essencial para permitir revisões futuras, adaptações às mudanças no uso do solo e eventuais ampliações ou requalificações.

Dessa forma, o registro técnico não deve ser visto apenas como obrigação burocrática, mas como ferramenta de gestão e de memória institucional do Departamento. Nestes termos, o projeto deve ser documentado de forma transparente e rastreável, contendo:

- estudos e levantamentos;
- relatórios de diagnóstico;
- plantas e perfis;
- detalhamentos;
- memoriais descritivos;
- justificativas técnicas;
- registros de responsabilidades;
- registro fotográfico.

NOTA:

Essa documentação servirá para a execução, para o licenciamento e para a futura municipalização.



DIRETRIZES GERAIS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS

6 DIRETRIZES GERAIS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS

A execução de obras, em segmentos urbanos de rodovias, requer planejamento e controle rigorosos, devido à convivência direta entre o canteiro de obras e o cotidiano da cidade.

As atividades construtivas ocorrem em meio a tráfego intenso, presença constante de pedestres e ciclistas, estabelecimentos comerciais, equipamentos públicos, como escolas e hospitais, além de outros setores essenciais.

Assim, a condução da obra deve observar, não apenas os critérios técnicos de engenharia, mas também, normas de segurança do trabalho, legislações ambientais, regulamentos de trânsito e diretrizes de comunicação social.

As orientações, apresentadas neste capítulo, tratam de forma integrada desses aspectos, estabelecendo parâmetros mínimos para a atuação das equipes, durante a fase executiva.

6.1 Planejamento da Obra e Instalação do Canteiro

O planejamento da obra é a etapa em que se traduzem as diretrizes de projeto em um plano efetivo de execução, definindo-se a sequência de serviços, as frentes de trabalho, os recursos necessários e as interfaces com o entorno urbano.

Em segmentos urbanos, esse planejamento deve considerar restrições de horário para determinadas atividades, limitações de espaço para canteiro, acessos de caminhões e máquinas e a proximidade com edificações sensíveis.

A instalação do canteiro deve observar normas de segurança, higiene, conforto e organização, garantindo áreas apropriadas para armazenamento de materiais, oficinas, alojamentos (quando couber) e instalações sanitárias.

Antes do início das atividades, recomenda-se elaborar um Plano de Execução de Obra que detalhe cronograma, definição de fases, metas de produção, pontos críticos e interações com concessionárias e órgãos públicos.

Esse plano deve ser compatível com o projeto aprovado e com as condicionantes do licenciamento ambiental, servindo como referência para o acompanhamento e controle da obra, como por exemplo:

- definição do local e dimensionamento do canteiro;
- identificação de acessos para veículos pesados e leves;
- previsão de áreas de estocagem de materiais;
- implantação de instalações provisórias (escritórios, vestiários, sanitários).
- rotas de circulação internas.

Em áreas urbanas, a implantação do canteiro deve minimizar impactos sobre moradores, garantir acessibilidade e assegurar que as atividades comerciais continuem funcionando, sempre que possível.

6.2 Gestão do Tráfego Durante as Obras

A gestão do tráfego na fase de obra é particularmente sensível em áreas urbanas, onde interrupções e desvios impactam diretamente o cotidiano da população.

A execução dos serviços deve estar apoiada em um Plano de Gestão de Tráfego de Obra (PGTO), elaborado a partir do estudo de mobilidade e aprovado pelos órgãos de trânsito competentes.

Esse plano deve prever fases construtivas que reduzam ao mínimo possível os bloqueios totais, estabelecer rotas alternativas bem-sinalizadas e garantir que o transporte público mantenha condições de operação aceitáveis.

É essencial que o fluxo de veículos, pedestres e ciclistas seja mantido com níveis adequados de segurança e previsibilidade, mesmo em situações de estreitamento de pistas ou implantação de desvios provisórios.

A adoção de obras em meia pista, trabalhos noturnos ou reprogramação de etapas mais críticas para horários de menor demanda pode ser necessária, devendo ser planejada com antecedência. O planejamento deve prever:

- definição de fases de obra compatíveis com a manutenção do tráfego;
- implantação de desvios com geometria adequada e sinalização provisória;

- preservação de rotas seguras para pedestres e ciclistas;
- coordenação com operadores de transporte coletivo para ajuste de linhas, pontos e horários.

6.3 Sinalização Temporária e Dispositivos de Proteção

A sinalização temporária em áreas de obra é regida por normas e manuais oficiais de trânsito e deve garantir a orientação clara dos usuários, bem como sua segurança e a dos trabalhadores.

Em ambientes urbanos, a sinalização deve considerar a presença de usuários mais vulneráveis e a necessidade de comunicação visual inequívoca, reduzindo o risco de manobras bruscas, invasões de áreas de obra e conflitos entre fluxos.

Antes do início da execução, deve-se definir o esquema de sinalização provisória para cada fase da obra, incluindo placas de advertência, dispositivos de canalização, barreiras físicas, pinturas provisórias e, quando necessário, controle semaforico temporário. A revisão frequente dessa sinalização é fundamental, sobretudo após eventos climáticos ou mudanças de fase, adotando-se, entre outros, recursos como:

- utilização de dispositivos de canalização (cones, balizadores, barreiras);
- instalação de placas de advertência, regulamentação e orientação provisórias;
- adoção de redutores de velocidade temporários quando compatíveis;
- manutenção da sinalização em condições de visibilidade diurna e noturna.

6.4 Segurança do Trabalho e Proteção dos Usuários

A segurança do trabalho na indústria da construção é regulada por normas específicas e deve ser rigorosamente observada durante toda a execução da obra. Em trechos urbanos de rodovias, o risco é ampliado pelo fluxo constante de veículos e pedestres nas proximidades, exigindo um sistema de gestão de segurança que considere tanto os trabalhadores quanto os usuários da via.

Devem ser adotadas práticas de prevenção de acidentes, treinamentos periódicos, análise de riscos por atividade e uso adequado de equipamentos de proteção individual e coletiva.

A proteção dos usuários, por sua vez, deve ser garantida por meio de barreiras físicas, isolamento de áreas de escavação, passagens provisórias para pedestres, afastamento seguro de equipamentos e controle de acesso ao canteiro. A convivência entre atividades de obra e circulação pública deve ser organizada de forma que áreas de risco fiquem claramente isoladas. Recomenda-se:

- elaboração e implementação de Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (quando exigido);
- uso obrigatório de EPI's adequados às atividades;
- proteção de valas, escavações e desníveis;
- segregação física, entre canteiro e áreas de circulação pública.

6.5 Gestão de Interferências

Ainda que as interferências com redes de utilidades públicas tenham sido tratadas no projeto, é comum que, em obra, sejam identificadas condições não mapeadas ou divergências entre o cadastro existente e a situação real. Por isso, é necessário manter um processo de verificação contínua, especialmente antes de escavações ou perfurações.

A equipe de obra deve seguir procedimentos padronizados para confirmar a localização de redes, registrar achados imprevistos, acionar concessionárias em tempo hábil e ajustar o planejamento quando necessário. Os registros de todas as interferências, bem como das ações corretivas adotadas, devem compor o dossiê final da obra, permitindo rastreabilidade e facilitando a manutenção futura.

A atuação coordenada com as concessionárias durante a execução é fundamental para evitar interrupções prolongadas de serviços essenciais e para reduzir conflitos institucionais. Neste sentido, recomenda-se as seguintes medidas:

- inspeções de campo e sondagens prévias a serviços de escavação;

- verificação de profundidades e alinhamentos de redes críticas;
- comunicação imediata com concessionárias, em caso de divergências;
- registro fotográfico e documental de todas as interferências tratadas.

6.6 Conduas Ambientais e Gestão de Resíduos

Durante a execução, devem ser respeitadas todas as condicionantes do licenciamento ambiental, bem como as normas sobre gestão de resíduos da construção civil e controle de emissões.

Em ambiente urbano, isso inclui o cuidado com ruídos, poeira, vibrações, derramamento de materiais e proteção de sistemas de drenagem.

A obra deve adotar procedimentos para minimizar incômodos à população, tais como restrição de atividades ruidosas a determinados horários, supressão de poeira por umidificação de vias internas e proteção de bocas de lobo contra o carreamento de sólidos.

A gestão de resíduos deve ser planejada desde o início, com a separação de materiais reutilizáveis ou recicláveis, acondicionamento adequado e destinação final conforme a legislação vigente.

Em áreas com arborização significativa, é essencial proteger raízes e troncos de árvores não suprimidas, evitando danos irreversíveis.

6.6.1 Resíduos de Construção

Os resíduos gerados nas atividades de construção, ampliação, restauração e manutenção rodoviária devem ser gerenciados de forma a garantir a eficiência do uso de materiais, a redução de desperdícios e a prevenção de impactos ao entorno da obra, observando as características específicas desses resíduos e as soluções, tecnicamente aplicáveis, ao empreendimento.

São recomendáveis as seguintes medidas mitigadoras, entre outras:

- organização de áreas específicas para armazenamento temporário de resíduos;

- separação dos resíduos por tipologia, conforme sua possibilidade de reaproveitamento ou reciclagem;
- controle de poeira, por meio de umidificação das superfícies;
- controle dos volumes gerados e registro das destinações realizadas;
- utilização de transportadores e áreas de destinação devidamente licenciados;
- prevenção de lançamentos ou depósitos irregulares em vias, áreas lindeiras e sistemas de drenagem.

6.6.2 Resíduos de Demolição

Os resíduos provenientes de atividades de demolição de pavimentos, passeios, estruturas e dispositivos existentes devem receber tratamento específico, considerando sua elevada geração volumétrica e o potencial de reaproveitamento de materiais, de modo a evitar riscos à segurança, ao tráfego e ao meio ambiente.

Entre outras medidas preventivas, a fim de mitigar riscos no entorno da obra, recomenda-se as seguintes providências:

- segregação dos resíduos na origem, priorizando o reaproveitamento de materiais tecnicamente viáveis;
- remoção frequente dos resíduos das frentes de serviço, evitando acúmulos;
- acondicionamento e transporte adequados, prevenindo perdas ao longo do trajeto;
- controle de poeira, por meio de umidificação das superfícies;
- controle para evitar o carreamento de materiais para sistemas de drenagem e áreas adjacentes;
- destinação final em áreas ou unidades licenciadas, conforme a legislação vigente.

6.7 Relacionamento com a Comunidade

A fase de execução é o momento em que a população mais sente os impactos da intervenção, seja por desvios, ruídos, limitação de acessos ou alterações na paisagem cotidiana. A comunicação social é um recurso fundamental, neste contexto e, portanto, deve ser tratada como componente essencial da gestão de obra.

É recomendável que o DER-ES e as empresas contratadas mantenham canais formais de informação, divulgando cronogramas, fases de intervenção, alterações no tráfego e prazos estimados.

Em situações específicas, como em frentes de obra próximas a escolas, hospitais ou áreas comerciais intensas, podem ser realizadas reuniões presenciais com representantes da comunidade.

Essa comunicação transparente contribui para reduzir conflitos, aumentar a compreensão sobre a finalidade da obra e fortalecer a confiança dos moradores e usuários na atuação do poder público.

O registro das demandas recebidas, bem como das respostas e ajustes promovidos, deve integrar a documentação da obra.

- divulgação prévia de alterações relevantes no tráfego;
- disponibilização de canais de contato (telefone, e-mail, página eletrônica);
- realização de reuniões pontuais com grupos diretamente afetados;
- registro e acompanhamento das manifestações da comunidade.

6.8 Canais de Comunicação e Monitoramento

Para além da divulgação pontual de informações, recomenda-se que cada intervenção urbana relevante, disponha de canais permanentes, de comunicação com a população, diretamente afetada, em articulação com a Assessoria de Comunicação do Departamento e com o município. Esses canais podem incluir, entre outros:

- página eletrônica ou seção, específica, no sítio do DER-ES, dedicada à obra, com cronograma, mapas, fases de execução e contatos;
- endereço eletrônico ou formulário *on line* para recebimento de manifestações, dúvidas e reclamações;
- pontos de informação temporários ou materiais impressos, distribuídos em equipamentos públicos, próximos às frentes de obra.

Sempre que possível, recomenda-se a realização de registros sistematizados das manifestações recebidas e das respostas ou medidas adotadas, de forma a compor a memória do empreendimento e subsidiar futuras avaliações de desempenho social das intervenções.

NOTA:

O relacionamento com a comunidade e as ações de Comunicação Social, tanto na fase de planejamento, quanto durante a execução de obras em segmentos urbanos, devem seguir procedimentos que assegurem transparência, previsibilidade e adequada gestão dos impactos locais. Para orientações específicas, metodologias detalhadas e diretrizes institucionais sobre o tema, deverá ser consultado o Manual para o Programa de Comunicação Social do DER-ES, documento de referência para condução dessas atividades.

6.9 Controle Tecnológico, Fiscalização e Qualidade

O controle tecnológico garante que os materiais e serviços executados atendam às especificações de projeto e às normas técnicas. Em obras rodoviárias urbanas, esse controle deve incluir, entre outros, ensaios de compactação de aterros, controle tecnológico de concretos e misturas asfálticas, verificação de cotas e declividades de drenagem, conferência de espessuras de camadas e inspeções de elementos de segurança.

A fiscalização, seja ela exercida pelo DER-ES diretamente ou por meio de supervisão contratada, deve ser contínua, registrando não conformidades, exigindo correções e validando as etapas concluídas.

A qualidade da execução repercute diretamente na durabilidade da intervenção e na segurança dos usuários.

Assim, o controle tecnológico não é apenas exigência formal, mas fator determinante para reduzir custos de manutenção futura e para assegurar que o investimento público gere benefícios duradouros.

- realização de ensaios laboratoriais e de campo em conformidade com normas aplicáveis;
- emissão de relatórios periódicos de controle de qualidade;
- registro de não conformidades e das medidas corretivas;
- validação formal de etapas conclusivas (por exemplo, base, sub-base, revestimento).

6.10 Documentação “As Built” e Encerramento da Obra

Ao término da obra, deve ser elaborada a documentação “as built”, refletindo fielmente as condições da infraestrutura executada.

Essa documentação deve incluir plantas atualizadas, perfis, seções típicas, cadastros de redes remanejadas, localização de dispositivos de drenagem, sinalização implantada, mobiliário urbano e eventuais alterações em relação ao projeto original.

O conjunto deve ser acompanhado de relatórios finais de obra, registros fotográficos, comprovantes de destinação de resíduos e documentação ambiental que ateste o cumprimento das condicionantes. Compõem a documentação “as built”, entre outros:

- Plantas gerais e locacionais atualizadas;
- Plantas de geometria, terraplenagem e pavimentação;
- Perfis longitudinais e transversais executados;
- Seções típicas implantadas;
- Plantas e cadastros de drenagem (superficial e subterrânea);
- Plantas de sinalização horizontal e vertical executada;
- Plantas e relatórios de obras complementares (muretas, barreiras, dispositivos de contenção, passeios, ciclovias etc.);

- Cadastro de interferências e redes de concessionárias remanejadas;
- As built de iluminação pública e infraestrutura elétrica, quando aplicável;
- Relatórios de controle tecnológico de materiais e serviços;
- Boletins de medição final e mapas de quantitativos executados;
- Registros fotográficos e audiovisuais da execução;
- Relatórios ambientais finais e comprovantes de destinação de resíduos;
- Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's) referentes à execução e ao as built.

A documentação "as built" é fundamental tanto para o DER-ES, na gestão e manutenção da rodovia, quanto para os municípios, especialmente nos casos de trechos sujeitos à municipalização.

Ela assegura que as informações sobre a infraestrutura não se percam com o tempo e permite que futuras intervenções sejam planejadas, com base em dados precisos e confiáveis.

6.10.1 Projetos desenvolvidos em BIM

Para os casos de projetos desenvolvidos na metodologia BIM, a documentação final deverá contemplar não apenas as pranchas e os documentos tradicionais, mas também o conjunto de modelos, planos e registros digitais, necessários à adequada gestão do ativo ao longo de seu ciclo de vida.

Assim, além de representar graficamente, a solução projetada, a documentação em BIM deve garantir rastreabilidade das informações, interoperabilidade entre disciplinas e condições para futuras atualizações por parte do DER-ES e dos municípios, devendo ser entregues, no mínimo, os seguintes documentos e respectivos arquivos:

6.10.1.1 Plano de Execução BIM (PEB), especificando:

O Plano de Execução BIM (PEB) é o documento que organiza, orienta e padroniza o processo de elaboração, dos estudos e projetos, contratados pelo DER-ES. Ele estabelece métodos, responsabilidades, entregas e critérios técnicos que devem ser observados, pela projetista e pela construtora, ao longo do ciclo de desenvolvimento do empreendimento.

O PEB se desdobra em duas etapas, distintas e complementares:

a) **PEB Pré-contratual**

Elaborado pelo DER-ES, antes da contratação do projetista. Seu objetivo é definir, com clareza, o escopo técnico, os requisitos mínimos, o padrão de qualidade esperado e as diretrizes metodológicas que deverão orientar a futura elaboração do projeto em BIM. Funciona como documento base do edital e da contratação, evitando interpretações divergentes e garantindo que os proponentes compreendam, plenamente, as expectativas do Departamento. Entre seus conteúdos, típicos, incluem-se:

- objetivos e necessidades, específicas do empreendimento;
- diretrizes técnicas gerais (incluindo requisitos de urbanismo, mobilidade e meio ambiente);
- requisitos obrigatórios de levantamentos, estudos e normas a serem seguidas;
- parâmetros de desempenho, critérios de dimensionamento e condicionantes locais;
- orientações iniciais para uso de BIM, quando aplicável;
- definição do ambiente virtual de trabalho, como meio de recebimento, armazenamento e gestão dos arquivos do projeto, o Ambiente Comum de Dados (*Common Data Environment – CDE*);
- demais requisitos de interface com municípios, concessionárias e órgãos ambientais;
- cronograma de referência e entregas previstas.

b) **PEB Pós-Contrato**

É elaborado de maneira colaborativa, entre o DER-ES e a equipe projetista contratada, após o início dos trabalhos. Sua função é detalhar e complementar o PEB Pré-Contratual, ajustando o planejamento à realidade do empreendimento e às especificidades, identificadas nos levantamentos iniciais.

Esse documento consolida o fluxo efetivo de execução do projeto, definindo com maior precisão:

- metodologias de trabalho a serem adotadas pela equipe;
- papéis e responsabilidades entre DER-ES e projetista;
- ajustes no escopo, decorrentes de informações, obtidas em campo;
- detalhamento das entregas, por fase e critérios de aprovação;
- procedimentos de compatibilização, revisão e validação;
- requisitos específicos do uso de BIM, quando e como aplicável;
- metas de desempenho, prazos atualizados e marcos de acompanhamento e entregas.

O PEB Pós-Contrato assegura o alinhamento, contínuo, entre o DER-ES e a projetista, reduz falhas de comunicação, evita retrabalhos e garante que o desenvolvimento do projeto responda, com precisão, às demandas do trecho urbano e às necessidades operacionais do Departamento.

É um documento evolutivo, devendo ser revisado e atualizado, concomitantemente ao desenvolvimento do projeto.

6.10.1.2 Modelos BIM, conforme o escopo, contendo:

- modelo da topografia;
- modelo das condições existentes e redes remanejadas (quando for o caso);

- modelo de geometria viária (planta, perfis, terraplenagem e pavimentação);
- modelo de terraplenagem;
- modelo do pavimento;
- modelo de drenagem;
- modelo de obras de arte correntes e especiais, quando houver;
- modelo de sinalização, dispositivos de segurança e elementos de urbanização (calçadas, ciclovias, mobiliário urbano, paisagismo, iluminação pública, quando aplicável);

6.10.1.3 Modelo federado do empreendimento, contendo:

- compatibilização entre as disciplinas;
- componentes dos modelos com informações, atributos e interfaces, conforme especificações contratuais;
- estrutura organizada por fases, zonas ou trechos, conforme o planejamento do empreendimento.

6.10.1.4 Relatórios de coordenação e compatibilização, como:

- relatórios de detecção e tratamento de interferências (*clash detection*);
- registros das decisões de compatibilização e ajustes de projeto.

6.10.1.5 Classificação e codificação dos elementos do Modelo:

- tabela de classes, categorias e códigos utilizados;
- parâmetros compartilhados ou globais adotados no modelo.

6.10.1.6 Histórico de revisões do Modelo, contemplando:

- identificação das versões entregues;
- resumo das alterações significativas entre versões.
- relatório de conformidade BIM, em atendimento ao PEB.

6.10.1.7 Pranchas extraídas do Modelo BIM, contendo:

- plantas, perfis, seções transversais e detalhes típicos;
- quadros de áreas, quantitativos e legendas gerados a partir dos modelos;
- carimbos e padronização gráfica, em conformidade com a padronização de projetos do DER-ES;

6.10.1.8 Relatórios e planilhas, tais como:

Memoriais descritivos e especificações técnicas, vinculados aos modelos, com indicação clara da correspondência entre elementos modelados e itens especificados.

Quadros e planilhas de quantitativos derivados dos modelos BIM, em formato editável, com:

- identificação da origem dos dados (modelo/disciplinas);
- estrutura de codificação, alinhada ao sistema de custos adotado pelo DER-ES;

NOTA:

Para que os projetos elaborados em BIM, sejam satisfatórios e atendam às especificidades de cada empreendimento, em seu contexto urbano, caberá à projetista e à construtora, consultar às normativas e manuais pertinentes, do DER-ES.

ESTUDOS AMBIENTAIS PARA ÁREAS URBANAS

7 ESTUDOS AMBIENTAIS PARA ÁREAS URBANAS

Intervenções em rodovias, localizadas em áreas urbanas, devem reconhecer que o ambiente construído impõe particularidades sensíveis ao processo de licenciamento, avaliação de impactos e definição de medidas mitigadoras.

A elevada concentração populacional, a intensa atividade econômica lindeira, a presença de equipamentos públicos e a coexistência de múltiplas infraestruturas,

fazem com que alterações no espaço viário, mesmo que minimamente, haja repercussões imediatas sobre o cotidiano da população.

Assim, os estudos ambientais, em meio urbano, devem ser desenvolvidos com abordagem técnica rigorosa, visão integrada e sensibilidade social, articulando exigências legais com boas práticas de planejamento e engenharia.

7.1 Enquadramento Legal e Normativo do Licenciamento

O primeiro passo consiste em definir, com precisão, o enquadramento legal aplicável ao empreendimento, considerando legislações federal, estadual e municipal. A nível federal, a Lei Complementar nº 140/2011 distribui competências ambientais, enquanto a Resolução CONAMA nº 237/1997, estabelece as modalidades de licenciamento:

- Licença Prévia (LP);
- Licença de Instalação (LI) e;
- Licença de Operação (LO).

A Resolução CONAMA é o marco regulatório brasileiro do licenciamento ambiental, definindo procedimentos, critérios e competências (União, Estados, Municípios) para atividades utilizadoras de recursos ambientais ou poluidoras.

Em ambiente urbano, é comum que trechos rodoviários exijam Relatório Ambiental Simplificado (RAS) ou mesmo EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental), a depender da complexidade, do porte e dos impactos previstos, durante a obra.

No Espírito Santo, o órgão responsável pelo licenciamento é o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA/ES), instituído com competência para normatizar e analisar impactos, emitir licenças e fiscalizar o cumprimento das condicionantes.

O enquadramento do licenciamento ambiental deve observar a Instrução Normativa nº 13-N, do IEMA, de 30 de dezembro de 2021, que estabelece, entre outros, os seguintes critérios, resumidos abaixo:

- Definição prévia da modalidade de licenciamento, com base no porte da intervenção, no potencial de impacto e na sensibilidade ambiental da área;
- Possibilidade de procedimentos simplificados para intervenções de menor impacto, autorizações ambientais ou hipóteses de dispensa, desde que atendidos os critérios normativos;
- Clareza quanto aos estudos ambientais exigidos, como Relatório Ambiental Simplificado (RAS) ou estudos mais aprofundados, quando aplicável;
- Maior ênfase na responsabilidade do empreendedor quanto à veracidade das informações prestadas e ao cumprimento das condicionantes;

Entretanto, em municípios com Sistema Municipal de Meio Ambiente estruturado, é possível que ocorra corresponsabilidade ou manifestação técnica complementar, especialmente quando as intervenções afetam arborização urbana, sistemas de drenagem municipais, áreas consolidadas ou patrimônio histórico.

Assim, o enquadramento inicial deve identificar, claramente, quais níveis de governo participarão da análise e quais instrumentos normativos orientarão o processo.

NOTA:

Para orientações específicas, diretrizes legais e institucionais sobre o tema, deverão ser consultados Manuais, Normas e Procedimentos do DER-ES, além da legislação vigente.

7.2 Levantamento Ambiental em Meio Urbano

Os levantamentos ambientais devem ser capazes de caracterizar o ambiente urbano de forma completa, integrando os componentes físicos, bióticos e socioeconômicos.

Em área urbana, essa integração se torna imprescindível, pois os impactos geralmente transcendem o aspecto natural e atingem diretamente a vida das pessoas, o comércio e a mobilidade.

7.2.1 Meio Físico

O meio físico urbano exige análise cuidadosa, considerando:

- o sistema de drenagem urbana, com destaque para áreas sujeitas a alagamentos;
- a impermeabilização intensa do solo e sua influência sobre escoamento superficial;
- qualidade do ar, especialmente em corredores com tráfego pesado;
- níveis de ruído, que podem ser elevados tanto pela via quanto pelos usos lindeiros.

A caracterização do meio físico deve incluir medições ou análises de campo que permitam estabelecer a linha de base ambiental e orientar medidas mitigadoras apropriadas.

7.2.2 Meio Biótico

Embora o meio biótico urbano seja reduzido, sua importância não deve ser subestimada. Arborização de calçadas, canteiros e praças representa papel relevante na regulação microclimática e na qualidade ambiental urbana. Assim, deve-se realizar:

- inventário arbóreo com identificação de espécies, estado fitossanitário e porte;

- análise de áreas verdes urbanas e vegetação remanescente;
- verificação de eventuais espécies protegidas ou de interesse ambiental.

Essa análise serve para orientar decisões relativas a supressão, transplante ou compensação vegetal, sempre conforme normas municipais e estaduais.

7.2.3 Meio Socioeconômico

O componente socioeconômico é o mais expressivo em áreas urbanas, pois abrange:

- circulação de pessoas e padrões de mobilidade;
- concentração e diversidade de atividades comerciais;
- existência de escolas, hospitais e demais equipamentos sensíveis;
- perfis de uso do solo;
- níveis de vulnerabilidade social de comunidades afetadas.

O estudo deve identificar como a obra impactará a rotina da população e quais medidas poderão reduzir transtornos e ampliar benefícios.

7.3 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais Urbanos

A identificação de impactos deve partir dos levantamentos ambientais e considerar tanto efeitos diretos quanto indiretos, temporários e permanentes. Em trechos urbanos, os impactos mais comuns incluem:

- ruídos e vibrações gerados por máquinas e atividades construtivas;
- alterações na mobilidade durante a obra, provocando desvios e reduções de acessibilidade;

- interferências em acessos a imóveis e estabelecimentos comerciais;
- aumento provisório de poeira e emissões atmosféricas;
- riscos de alagamento decorrentes de obstrução temporária da drenagem;
- impactos sociais como perda de vagas de estacionamento, conflitos com carga e descarga, e desconforto da população.

A avaliação deve considerar magnitude, duração, frequência, reversibilidade e área de influência, conforme padrões técnicos adotados em estudos ambientais.

7.4 Medidas Mitigadoras, Preventivas e Compensatórias

As medidas mitigadoras devem ser elaboradas com base na realidade do entorno urbano, visando reduzir impactos sobre moradores, comerciantes e usuários do sistema viário. Em geral, incluem:

- controle de ruídos por meio da limitação de horários e manutenção de equipamentos;
- gerenciamento de poeira, com umidificação de vias internas e contenção de material particulado;
- proteção da drenagem, evitando obstruções e instalando barreiras contra sedimentos;
- garantia de acessos provisórios a imóveis comerciais e residenciais;
- acomodação de usos sensíveis, como escolas e hospitais, durante atividades mais impactantes.

As medidas compensatórias são aplicáveis quando não há possibilidade de evitar impactos, podendo incluir plantio compensatório de árvores, requalificação de calçadas, melhorias urbanas associadas e intervenções de segurança viária.

7.5 Comunicação Social como Ferramenta Ambiental

A comunicação com a comunidade é componente essencial do processo ambiental urbano.

A adequada gestão da informação reduz conflitos, aumenta a aceitação pública e permite ajustes nas soluções a partir das demandas reais da população. As ações devem incluir:

- divulgação antecipada de intervenções críticas;
- canais permanentes de atendimento e recebimento de manifestações;
- materiais informativos acessíveis sobre cronogramas e desvios;
- reuniões públicas quando necessário.

A comunicação deve integrar o conjunto de medidas mitigadoras, considerando que a percepção ambiental da população está diretamente relacionada ao impacto sentido em sua rotina.

NOTA:

Para orientações específicas, metodologias detalhadas e diretrizes institucionais sobre o tema, deverá ser consultado o Manual para o Programa de Comunicação Social do DER-ES, documento de referência para condução dessas atividades.

7.6 Síntese Integrada para Licenciamento e Execução

Ao final dos estudos, deve ser elaborada uma síntese integrada que consolide diagnósticos, impactos, medidas mitigadoras e condicionantes, aplicáveis ao empreendimento, de forma a subsidiar:

- o licenciamento ambiental pelo órgão competente, caso não haja o enquadramento para obtenção de dispensa, conforme preconizado pela Instrução Normativa nº 13-N/2021, do IEMA;

- a elaboração do Plano de Gestão Ambiental da Obra;
- o diálogo com o município e com órgãos setoriais;
- as decisões sobre fases construtivas, prazos e estratégias de comunicação.

A síntese ambiental não deve ser vista como mero requisito formal, mas como instrumento orientador para execução responsável, transparente e eficiente das intervenções rodoviárias urbanas.

NOTA:

Para orientações específicas, metodologias detalhadas, diretrizes legais e institucionais sobre o tema, deverão ser consultados Manuais, Normas e Procedimentos do DER-ES.



DESAPROPRIAÇÕES E GESTÃO SOCIAL

8 DESAPROPRIAÇÃO E GESTÃO SOCIAL

A execução de intervenções rodoviárias, em áreas urbanizadas, frequentemente exige desapropriações de imóveis, negociação com proprietários e medidas de gestão social, voltadas à mitigação dos impactos sobre moradores, comerciantes e demais partes interessadas.

A densidade populacional e a diversidade de usos, existentes nesses trechos urbanos, tornam o processo mais complexo e sensível, exigindo abordagem técnica estruturada, respeito à legislação vigente e comunicação transparente.

Este capítulo estabelece diretrizes para o planejamento, instrução e condução de processos desapropriatórios e ações sociais, garantindo segurança jurídica, equidade e minimização de conflitos.

8.1 Enquadramento Legal das Desapropriações em Áreas Urbanas

A desapropriação para fins de utilidade pública segue o marco legal, estabelecido pelo Decreto-Lei nº 3.365/1941, ainda vigente, que regula a matéria no âmbito federal, incluindo requisitos de declaração de utilidade pública, avaliação indenizatória e rito judicial quando necessário.

Em nível estadual, aplicam-se as normas administrativas do Governo do Espírito Santo, relativas à instrução processual, formalização de laudos, pagamento de indenizações e gestão patrimonial.

Em trechos urbanos, sujeitos à municipalização, conforme Lei Estadual nº 10.782/2017 e Decreto nº 4.303-R/2018, as desapropriações podem constituir parte do conjunto de ações, necessárias à transferência do trecho ao município.

Nesses casos, é fundamental que o processo esteja, devidamente documentado e compatível com as diretrizes, estabelecidas no PMRU, permitindo que o DER-ES e o município atuem, com clareza, nas responsabilidades assumidas.

Assim, o processo de desapropriação deve observar rigor jurídico, técnicos cadastrais precisos, atuação transparente e respeito aos direitos dos afetados, evitando disputas e atrasos na obra.

8.2 Planejamento e Identificação das Áreas a Desapropriar

O planejamento das desapropriações deve ocorrer, ainda na fase de projeto, quando se define a necessidade real de aquisição de áreas para implantação de pistas, canteiros, ciclovias, calçadas, dispositivos de drenagem, alargamentos ou marginais. Em ambiente urbano, essa necessidade é influenciada pelos seguintes fatores, entre outros:

- ocupações consolidadas à margem da rodovia;
- edificações próximas à faixa de domínio;
- irregularidades fundiárias;
- adensamentos comerciais e residenciais junto à via;
- demandas de segurança viária e acessibilidade.

A partir da seção transversal, definida em projeto geométrico, deve-se realizar levantamento fundiário preciso, identificando proprietários, uso e ocupação atual, estado das edificações, documentação dominial e existência de atividades econômicas instaladas.

Esse diagnóstico permite que o DER-ES antecipe conflitos, adote soluções de projeto que reduzam desapropriações, sempre que possível e prepare um plano de aquisição, adequado ao cronograma da obra.

8.3 Avaliação Indenizatória e Procedimentos Administrativos

A avaliação indenizatória constitui etapa fundamental do processo desapropriatório, devendo seguir critérios técnicos estabelecidos por normas oficiais, como:

- Normas Brasileiras de Avaliação (ABNT NBR 14.653), que tratam de avaliações de imóveis urbanos, entre outros e benfeitorias;
- diretrizes internas da administração pública estadual;
- jurisprudência consolidada sobre indenizações justas.

A indenização deve contemplar o valor de mercado do imóvel e das benfeitorias existentes, considerando características como localização, padrão construtivo, estado de conservação, uso atual e potencial econômico. Em casos envolvendo atividades comerciais, podem ser necessários estudos complementares sobre perdas operacionais ou relocação.

O processo administrativo deve manter rastreabilidade documental completa, incluindo:

- laudo técnico de avaliação;
- notificação dos proprietários;
- decreto de utilidade pública;
- registros fotográficos;
- plantas individualizadas;
- documentação dominial.

Essa organização facilita eventual judicialização e assegura transparência ao processo.

8.4 Negociação, Mediação e Mitigação de Impactos Sociais

A negociação direta com proprietários é medida preferencial e deve ser conduzida com clareza, cordialidade e fundamentação técnica.

Em áreas urbanas, as desapropriações costumam impactar não apenas o imóvel, mas também a dinâmica de vida das famílias, a circulação local e o funcionamento de comércios.

Assim, a gestão social deve prever medidas como:

- atendimento individualizado aos afetados;
- disponibilização de informações claras e atualizadas;

- identificação de vulnerabilidades sociais;
- orientações sobre direitos e procedimentos administrativos;
- apoio à relocação de estabelecimentos, quando necessário.

A mediação é, especialmente útil, em áreas densamente povoadas ou com múltiplas atividades comerciais, permitindo reduzir tensões e construir soluções pactuadas.

O DER-ES deve atuar com isenção, buscando compor conflitos e assegurar que cada pessoa afetada compreenda as medidas adotadas e o impacto da intervenção.

8.5 Desapropriações e o Programa de Municipalização (PMRU)

Para os segmentos incluídos no Programa de Municipalização de Trechos Rodoviários Urbanos (PMRU), as desapropriações assumem papel estratégico.

De acordo com a Lei 10.782/2017 e o Decreto 4.303-R/2018, a transferência do trecho ao município exige que a rodovia esteja regularizada, do ponto de vista fundiário, de modo que caberá ao DER-ES:

- consolidar documentação dominial;
- finalizar processos desapropriatórios pendentes;
- fornecer laudos e registros “as built” da situação fundiária;
- entregar mapas atualizados da faixa de domínio.

O município, por sua vez, assume responsabilidades de gestão, manutenção e fiscalização do uso do solo.

A comunicação entre Estado e município deve ser contínua, durante todo o processo, garantindo que as desapropriações sejam compatíveis com o futuro modelo de gestão.

8.6 Comunicação e Transparência do Processo

A comunicação com a população afetada, pelas desapropriações, é componente essencial da gestão social e deve ocorrer, paralelamente, ao andamento técnico e jurídico do processo.

Como o tema envolve patrimônio, moradia e meios de subsistência, é fundamental que o DER-ES mantenha canais acessíveis de diálogo, prestando informações claras sobre:

- motivos da intervenção;
- áreas afetadas;
- etapas do processo de desapropriação;
- critérios de avaliação;
- prazos estimados;
- direitos e garantias dos atingidos.

A transparência reduz incertezas e fortalece a confiança da população na intervenção pública.

NOTA:

Para orientações específicas, metodologias detalhadas e diretrizes institucionais sobre o tema, deverão ser consultados os Manuais para o Programa de Comunicação Social e de Tratamento das Desapropriações, do DER-ES, documentos de referência para condução dessas atividades.

8.7 Documentação Final e Encerramento dos Processos

Antes da conclusão da obra ou da eventual municipalização do trecho, caberá ao DER-ES, reunir e consolidar toda a documentação relacionada às desapropriações.

Essa documentação deve permanecer arquivada, em ambiente institucional, seguro e acessível, garantindo suporte às fases de operação, manutenção e

fiscalização do trecho rodoviário. Recomenda-se salvaguardar e arquivar os seguintes documentos, entre outros cabíveis:

- decretos de utilidade pública;
- laudos de avaliação;
- comprovantes de pagamento;
- plantas de áreas desapropriadas;
- registros imobiliários atualizados;
- relatórios de gestão social;
- documentação comprobatória de acordos firmados.

O processo de desapropriação, em áreas urbanas, quando conduzido de forma estruturada, transparente e sensível às necessidades sociais, contribui para a boa execução da obra e para a aceitação pública da intervenção.

A combinação entre rigor técnico, cumprimento legal, diálogo com a comunidade e planejamento social, reduz conflitos, acelera o andamento do empreendimento e reforça a legitimidade das ações do DER-ES.



GESTÃO DO TRÁFEGO E MANUTENÇÃO

9 GESTÃO DO TRÁFEGO E MANUTENÇÃO

A gestão do tráfego e a manutenção das intervenções rodoviárias urbanas constituem componentes essenciais para garantir segurança, continuidade operacional e durabilidade das obras implantadas.

Em áreas urbanas, a dinâmica de circulação é mais sensível às modificações na infraestrutura viária, exigindo planejamento integrado entre DER-ES, municípios, operadores de transporte público e demais instituições envolvidas.

Este capítulo estabelece diretrizes para a gestão do tráfego, tanto durante a fase de transição pós-obra, quanto na etapa de operação, além de orientar rotinas de manutenção compatíveis com trechos de elevado uso urbano.

9.1 Princípios Gerais da Gestão do Tráfego

A gestão do tráfego deve assegurar a convivência segura e eficiente entre todos os modos de transporte que compõem o ambiente urbano: veículos particulares, transporte coletivo, pedestres, ciclistas, ciclomotores e cargas.

Essa atuação deve respeitar o seguinte:

- a função do trecho, definida em projeto (arterial, travessia urbana, corredor de ônibus etc.);
- padrões de segurança, previstos em normas técnicas e manuais oficiais;
- diretrizes municipais de mobilidade urbana;
- características de uso e ocupação do solo lindeiro;
- necessidade de preservar acessos e minimizar conflitos.

Assim sendo, enquanto componente operacional, a gestão do tráfego complementa o projeto geométrico e assegura que a solução implantada funcione, adequadamente, ao longo do tempo.

9.2 Gestão do Tráfego na Transição Pós-Obra

Concluída a obra, o período de transição requer monitoramento constante para ajustar sinalização, calibrar dispositivos de segurança e identificar pontos de conflito, até então, imprevistos. Esse acompanhamento deve ocorrer de maneira articulada entre a equipe de engenharia, o corpo técnico do DER-ES, a municipalidade e os órgãos de trânsito. A transição deve incluir:

- verificação de comportamento dos usuários diante da nova geometria;
- monitoramento das velocidades praticadas;
- análise de travessias e circulação de pedestres;
- avaliação de desempenho de semáforos e sinalização vertical e horizontal;
- ajustes em pontos de parada do transporte coletivo;
- identificação de conflitos emergentes.

Essa etapa garante que o projeto se adapte ao uso real e que eventuais necessidades de correção sejam tratadas prontamente.

9.3 Monitoramento Pós Obra e Avaliação de Desempenho

Encerrado o período de transição pós obra, conjuntamente com o município e os órgãos de trânsito, caberá ao Departamento, a realização de monitoramento, estruturado, do desempenho da intervenção, em prazos, previamente estabelecidos.

Esse acompanhamento servirá, entre outras coisas, para a certificação de que os objetivos que motivaram o projeto foram atingidos, por meio de indicadores como:

- variação dos volumes de tráfego e das velocidades praticadas;
- condições de operação do transporte coletivo;

- segurança de pedestres e ciclistas, incluindo análise de conflitos e, quando possível, de sinistros de trânsito;
- qualidade da acessibilidade nas calçadas, travessias e pontos de parada;
- percepção da população local quanto à segurança, conforto e funcionalidade da via.

Os resultados desse monitoramento podem subsidiar ajustes operacionais, intervenções complementares, em pequena escala e o aperfeiçoamento de futuros projetos, contribuindo para a melhoria, contínua, das práticas de intervenção urbana do DER-ES.

9.4 Sinalização Viária e Dispositivos de Segurança

A manutenção da sinalização e dos dispositivos de segurança é condição indispensável para a redução de acidentes e para a percepção de organização e clareza da via.

O DER-ES deve assegurar que todos os elementos implantados permaneçam íntegros, visíveis e operacionais. A sinalização urbana-rodoviária deve observar o seguinte:

- normas do CONTRAN para sinalização horizontal, vertical e semafórica;
- diretrizes de iluminação e visibilidade noturna;
- dispositivos de canalização e segregação, como tachões, balizadores e defensas;
- condições do pavimento que influenciem legibilidade das faixas.

Falhas na sinalização têm impacto direto na segurança, especialmente em áreas com grande circulação de pedestres.

9.5 Interface com Transporte Público

Como grande parte das rodovias urbanas atua, também, como corredor de transporte coletivo, a gestão da operação deve ser feita em constante articulação com os municípios e operadores. A eficiência do transporte público depende, entre outros fatores, de:

- posicionamento adequado das paradas;
- preservação de faixas exclusivas ou preferenciais;
- acessibilidade universal nas áreas de embarque;
- integração com travessias e calçadas;
- manutenção constante das baias ou plataformas para ônibus.

Quando necessário, ajustes operacionais devem ser formalizados, em conjunto com o município.

9.6 Mobilidade Ativa e Segurança de Pedestres

A segurança dos modos ativos, pedestres e ciclistas, é eixo central da gestão de tráfego, em ambiente urbano.

A manutenção de calçadas, ciclovias, travessias, rampas e faixas de segurança é prioritária, especialmente em áreas com intensa presença de usos residenciais e comerciais. As inspeções realizadas devem ser rotineiras, envolvendo:

- estado de conservação das calçadas;
- condições das travessias e ilhas de refúgio;
- continuidade das rotas cicloviárias;
- visibilidade nas aproximações de travessia;
- sinalização tátil e acessibilidade de rampas;
- iluminação pública voltada a pedestres.

Cabe ressaltar que o negligenciamento desses elementos impacta, desproporcionalmente, os usuários mais vulneráveis.

9.7 Manutenção Rotineira e Preventiva

A manutenção preventiva é fundamental para garantir a durabilidade da infraestrutura e reduzir custos futuros.

Essas ações evitam degradação acelerada, especialmente em vias urbanas com tráfego intenso. As intervenções devem seguir cronogramas definidos pelo DER-ES ou pelo município (em caso de trechos municipalizados), contemplando:

- inspeções periódicas da pavimentação;
- limpeza de dispositivos de drenagem;
- verificação da integridade de sarjetas, bocas de lobo e galerias;
- manutenção de mobiliário urbano;
- poda preventiva e manejo da arborização;
- substituição de placas ou dispositivos danificados.

9.8 Manutenção Corretiva e Atuação em Ocorrências

Além da manutenção preventiva, situações emergenciais devem ser tratadas com rapidez, evitando riscos ao tráfego e transtornos à população.

A manutenção corretiva envolve:

- reparos emergenciais em pavimento danificado;
- intervenção em elementos de drenagem obstruídos;
- substituição imediata de sinalização avariada;
- remoção de obstáculos ou resíduos na pista;
- atendimento a sinistros que afetem a infraestrutura.

NOTA:

Procedimentos de resposta rápida devem ser definidos em protocolos internos, levando-se em consideração as normativas e manuais pertinentes, do DER-ES.

9.9 Responsabilidades do DER-ES e dos Municípios

Em trechos não municipalizados, cabe ao DER-ES a manutenção integral da infraestrutura viária, sinalização, paisagismo, dispositivos de segurança e calçadas, inseridas na faixa de domínio, em parceria com as concessionárias de serviços públicos e demais empresas do ramo.

Nos trechos municipalizados, conforme Lei 10.782/2017 e Decreto 4.303-R/2018:

- o município assume responsabilidades de operação, manutenção e fiscalização;
- o DER-ES deve transferir documentação técnica, plantas e registros "as built";
- ambas as partes devem preservar canais de cooperação.

A clareza dessa divisão garante continuidade operacional e segurança jurídica. A gestão do tráfego e da manutenção é etapa contínua do ciclo de vida da infraestrutura urbana-rodoviária.

Ao garantir sinalização eficiente, pavimento adequado, acessibilidade preservada e segurança operacional, o DER-ES contribui para que as intervenções, não apenas atendam ao projeto original, mas se mantenham funcionais ao longo do tempo.

10

MUNICIPALIZAÇÃO DE TRECHOS RODOVIÁRIOS URBANOS

10 MUNICIPALIZAÇÃO DE TRECHOS RODOVIÁRIOS URBANOS

A municipalização de trechos rodoviários urbanizados constitui instrumento, fundamental, de ordenamento territorial e de integração entre infraestrutura estadual e gestão urbana.

O Programa de Municipalização de Trechos Rodoviários Urbanos (PMRU), estabelecido pela legislação estadual vigente, tem como objetivo transferir, aos municípios, trechos de rodovias estaduais que passaram a desempenhar, predominantemente funções urbanísticas, consolidando o alinhamento entre mobilidade, uso do solo e políticas locais de desenvolvimento.

Este capítulo apresenta diretrizes, técnicas e administrativas, para orientar o DER-ES, os municípios e demais instituições envolvidas no processo.

10.1 Objetivos e Premissas do PMRU

O PMRU foi criado para adequar a gestão dos trechos urbanizados ao seu efetivo papel, dentro da malha urbana.

Com a intensificação do crescimento das cidades, muitos segmentos, originalmente projetados como rodovias estaduais, passaram a funcionar como vias arteriais ou coletoras urbanas.

Assim, a municipalização assume três objetivos centrais:

- adequar a via às diretrizes municipais de mobilidade urbana e uso do solo;
- descentralizar competências, permitindo que os municípios exerçam gestão mais eficiente da infraestrutura urbana;
- fortalecer a interface entre planejamento urbano e circulação viária, garantindo respostas mais rápidas a demandas locais.

A transferência da gestão permite que ações de manutenção, operação, fiscalização e modificação geométrica, sejam compatíveis com as necessidades urbanas, sem restringir a atuação do DER-ES.

10.2 Base Legal da Municipalização

A estrutura jurídica do PMRU está definida em dois instrumentos principais, que são a Lei e o Decreto estaduais, resumidos, a seguir.

10.2.1 Lei Estadual nº 10.782/2017

Institui o Programa de Municipalização de Trechos Rodoviários Urbanos, estabelecendo:

- diretrizes gerais;
- prerrogativas do Estado e dos municípios;
- critérios de transferência;
- condições para formalização dos atos administrativos.

10.2.2 Decreto Estadual nº 4.303-R/2018

Regulamenta a lei supracitada, detalhando:

- o procedimento administrativo;
- documentos necessários;
- etapas de análise técnica;
- responsabilidades de cada ente;
- efeitos da assinatura dos termos de transferência.

Ambos normativos devem ser observados, integralmente, em qualquer processo de municipalização, conduzido pelo DER-ES.

10.3 Critérios Técnicos para Municipalização

A identificação de trechos, passíveis de municipalização, deve ser realizada com base em critérios técnicos que demonstrem que a função urbana supera, de forma clara e objetiva, a função rodoviária.

Entre os critérios, estabelecidos pelo PMRU e aplicáveis ao DER-ES, destacam-se:

- inserção consolidada no perímetro urbano;
- intensa presença de edificações lindeiras, comerciais ou residenciais;
- tráfego predominantemente urbano, com forte participação de mobilidade ativa e transporte coletivo;
- características geométricas compatíveis com via urbana;
- interação constante com a malha viária municipal, incluindo acessos diretos;
- existência de equipamentos urbanos relevantes no entorno.

Esses fatores justificam a transferência de competências, permitindo que o município assuma a gestão, segundo sua lógica territorial.

10.4 Procedimento Administrativo e Etapas da Municipalização

O processo de municipalização deve seguir, sequenciamento formal, previsto no Decreto nº 4.303-R/2018, iniciando-se por estudo técnico do DER-ES e, culminando na assinatura do Termo de Transferência. As etapas essenciais incluem:

10.4.1 Estudo técnico preliminar do DER-ES

O DER-ES avalia a pertinência da municipalização com base em diagnósticos de:

- mobilidade urbana;
- uso e ocupação do solo;
- acessos e compatibilidade com vias municipais;
- infraestrutura de drenagem, iluminação e sinalização;
- características do tráfego e da operação atual da via.

10.4.2 Análise conjunta entre Estado e Município

Após estudo preliminar, ocorre a interlocução técnica para:

- definição do trecho exato a ser municipalizado;
- avaliação de condições de manutenção;
- verificação de pendências fundiárias ou desapropriações;
- entendimento sobre obrigações recíprocas.

10.4.3 Preparação da documentação técnica

O DER-ES deve fornecer ao município:

- memorial descritivo do trecho;
- planta de definição da faixa de domínio;
- documentação fundiária atualizada;
- laudos técnicos de conservação;
- registro “as built” de obras recentes;
- inventário de sinalização, drenagem e demais dispositivos.

10.4.4 Manifestação formal do Município

O município deve:

- demonstrar concordância com a transferência;
- comprovar capacidade administrativa para assumir a gestão;
- indicar órgão ou secretaria responsável pela manutenção futura.

10.4.5 Celebração do Termo de Transferência

O ato formaliza:

- limites do trecho transferido;
- condições de entrega;
- responsabilidades imediatas;
- prazos para atualização cadastral e registro.

A partir da assinatura, o município passa a ser responsável pela operacionalização, fiscalização, manutenção e adequações da via.

10.5 Documentação Necessária para Formalização

Conforme o Decreto nº 4.303-R/2018, o processo deve conter, ao menos:

- ofício de solicitação ou aceite;
- estudo técnico do DER-ES;
- plantas e memoriais com delimitação do trecho;
- diagnóstico da situação física e operacional;

- documentos fundiários (matrículas, decretos, desapropriações);
- mapa da faixa de domínio (atualizada);
- relatório de infraestrutura (drenagem, sinalização, iluminação);
- dossiê de interferências com concessionárias;
- relatório fotográfico;
- minuta do termo de transferência.

Esse conjunto de documentos, assegura que a municipalização ocorra de forma segura, clara e rastreável.

10.6 Responsabilidades Pós-Transferência

Após a assinatura do termo, passam a ser responsabilidades do município:

- gestão da circulação e sinalização;
- manutenção do pavimento, calçadas e ciclovias;
- fiscalização do uso do solo na faixa de domínio;
- manutenção de drenagem e iluminação pública;
- elaboração de melhorias locais;
- integração com políticas de mobilidade.

Ao DER-ES, cabe manter o registro, atualizado, dos trechos transferidos, prestando suporte técnico, quando solicitado.

10.7 Municipalização como Instrumento de Desenvolvimento

A municipalização não é somente um ato administrativo, mas um instrumento de fortalecimento da governança urbana.

Ela permite que decisões, sobre a via, considerem:

- prioridades municipais de mobilidade;
- diretrizes de desenvolvimento urbano;
- integração com redes cicloviárias e transporte coletivo;
- planos de arborização e qualificação do espaço público.

A síntese da atuação do Departamento de Edificações e de Rodovias do Estado do Espírito Santo, no PMRU, baseia-se em seu desempenho, atuando como:

- agente técnico, produzindo estudos de qualidade;
- interlocutor institucional, garantindo alinhamento com municípios;
- responsável pela regularização fundiária, quando aplicável;
- fornecedor dos registros técnicos, permitindo que o município assuma a via de forma segura.

Trechos municipalizados tendem a receber intervenções mais dinâmicas, pois, sua gestão deixa de competir com outras prioridades rodoviárias regionais.

O sucesso do PMRU depende da cooperação entre Estado e municípios, da clareza documental e do respeito aos critérios técnicos estabelecidos.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 6492:2021 - **Representação gráfica de arquitetura**. Rio de Janeiro, 2021.

ABNT. NBR 9050:2021 - **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2021.

ABNT. NBR 15570:2021 - **Veículos urbanos de transporte coletivo - Requisitos de segurança, desempenho e acessibilidade**. Rio de Janeiro, 2021.

ABNT. NBR 16537:2024 - **Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação**. Rio de Janeiro, 2024.

ABNT. NBR 16636-3:2020 - **Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 3: Projeto de arquitetura urbanística**. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT. NBR 16636-4:2023 - **Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 4: Projeto de arquitetura paisagística**. Rio de Janeiro, 2023.

ABNT. NBR 17167:2024 - **Intervenções próximas a infraestruturas subterrâneas - Requisitos**. Rio de Janeiro, 2024.

ABNT. NBR ISO 37120:2021 - **Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**. Rio de Janeiro, 2021.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941. Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública. Brasília, DF, 23 jun. 1941.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. Brasília, DF, 20 dez. 1979.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, 8 jan. 2007.

BRASIL. Lei nº 12.379, de 6 de janeiro de 2011. Sistema nacional de Viação - SNV. Brasília, DF, 6 jan. 2011.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, DF, 4 jan. 2012.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília, DF, 11 abr. 2012.

BRASIL. Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017. **Proteção e defesa dos direitos do usuário de serviços públicos da administração pública.** Brasília, DF, 27 jun. 2017.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. **Cooperação federativa de proteção ambiental.** Brasília, DF, 9 dez. 2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana. Publicações Técnicas – **Mobilidade Urbana.** Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/mobilidade-urbana/publicacoes>. Acesso em 2025/2026

CETURB-ES. Normas operacionais e diretrizes técnicas do sistema de transporte urbano. Vitória, ES, várias datas.

CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Licenciamento ambiental.** Brasília, DF, 22 dez. 1997.

CONTRAN. Resolução nº 996, de 15 de junho de 2023. **Requisitos para sinalização e segurança viária.** Brasília, DF, 20 jun. 2023.

DEFESA CIVIL-ES. Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil. Vitória, 2022.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4.303-R, de 14 de fevereiro de 2018. **Regulamenta a Lei nº 10.782/2017.** Vitória, ES, 15 fev. 2018.

ESPÍRITO SANTO. Instrução Normativa IEMA nº 12, de 26 de dezembro de 2016. **Licenciamento ambiental estadual.** Vitória, ES, 2016.

ESPÍRITO SANTO. Instrução Normativa IEMA nº 13-N, de 30 de dezembro de 2021. **Licenciamento ambiental estadual.** Vitória, ES, 2016.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 5.818, de 30 de dezembro de 1998. **Política Estadual de Meio Ambiente.** Vitória, ES, 31 dez. 1998.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 6.068, de 22 de dezembro de 2000. **Competências do DER-ES.** Vitória, ES, 23 dez. 2000.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 10.782, de 4 de outubro de 2017. **PMRU.** Vitória, ES, 5 out. 2017.

ESPÍRITO SANTO. DER-ES. Sistema Rodoviário Estadual – SRE 2025. Vitória: DER-ES, 2026.

ESPÍRITO SANTO. GeoBases – Sistema Integrado de Base de Dados Geoespaciais do Espírito Santo. Governo do Estado do ES, 2024.

SEDURB-ES. Plano de Mobilidade Urbana do Espírito Santo. Vitória, ES, 2021.

SEMOBI-ES. Política Estadual de Mobilidade Urbana. Vitória, ES, 2020.

National Association of City Transportation Officials – NACTO, Guia Global de Desenho de Ruas. Nova York, NY, 2016.



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 05/08/2026 18:07:28 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por DANIELA BUSSOLO CUNHA (CIDADÃO)
Valor Legal: CÓPIA SIMPLES | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2026-K60ZWJ>