



**MANUAL
DE
SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA**
2ª edição

**VOLUME I
PROJETO**

2006

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

Manual de sinalização rodoviária. -- São Paulo :
Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de
São Paulo, 2006.

Pág. de rosto: Governo do Estado de São Paulo.
Secretaria dos Transportes. Departamento de
Estradas de Rodagem.

Conteúdo: V. 1 Projeto -- v. 2 Confeções dos
sinais -- v. 3 Obras, serviços de conservação e
emergência.

1. Sinalização rodoviária - Manuais.

06-2962

CDD-388.3122

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

**MANUAL
DE
SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA**

VOLUME I
PROJETO

SÃO PAULO
2006

APRESENTAÇÃO

Em 1920, Washington Luiz, presidente do Estado de São Paulo, ao proferir sua famosa frase: “Governar é abrir estradas.”, não poderia ter imaginado o imenso desenvolvimento da frota nacional de veículos, nem tampouco a enorme quantidade de rodovias que o Estado de São Paulo viria a ter em pouco mais de oito décadas.

O mote agora é mais abrangente, não basta construir, é preciso conservar e, sobretudo, sinalizar o parque rodoviário. Atento não só aos avanços tecnológicos, mas, igualmente, às recomendações da nova edição do Código de Trânsito Brasileiro, o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo coloca à disposição dos técnicos voltados à engenharia rodoviária e à engenharia de tráfego, a segunda edição do Manual de Sinalização Rodoviária.

Os três volumes ora publicados tratam da sinalização vertical e horizontal, sob os seguintes títulos:

- Projeto;
- Confecção dos Sinais;
- Obras, Serviços de Conservação e Emergência.

A sinalização rodoviária, quando bem projetada e corretamente implantada, contribui para o conforto e segurança dos motoristas e dos trabalhadores nas estradas.

Pela dinamicidade da sua natureza, o DER/SP espera dos técnicos, indústrias e empresas que atuam no setor, as suas inestimáveis e imprescindíveis colaborações na busca de seu aprimoramento.

São Paulo, SP – 2006

Engº Mário Rodrigues Júnior
Superintendente do DER/SP

RESUMO

Esta obra constitui a atualização do Manual de Sinalização Rodoviária, editado em 1971, revisado em 1984 e consolidado em 1993, incorporando novos conceitos, fruto da experiência técnica, de novas tecnologias e dos dispositivos legais atualizados, notadamente o CTB - Código de Trânsito Brasileiro, de 1998 e seus anexos revisados até 2005.

A atualização do Manual de Sinalização Rodoviária é constituída de três volumes: Volume I - Projeto; Volume II - Confeção dos Sinais e Volume III - Obras, Serviços de Conservação e Emergência.

Este Volume I trata dos conceitos e critérios de projeto da sinalização permanente utilizada nas rodovias. Da mesma forma, inclui a nova sinalização turística e busca consolidar a adoção de novos sinais em placas vigentes, bem como a eliminação de outros, visando renovar e ampliar a eficiência da sinalização. É de uso obrigatório pelos técnicos e engenheiros do DER/SP e pelas empresas que elaboram projetos rodoviários de sinalização no Estado de São Paulo.

EXPLICAÇÕES NECESSÁRIAS

⇒ TIPOS DE RODOVIAS

As classes de rodovias referidas neste manual estão de acordo com a classificação rodoviária adotada na Instrução para Elaboração de Projeto Geométrico do DER/SP, como segue:

CLASSE O - Vias Expressas: são rodovias com elevado padrão técnico de projeto, pista dupla e controle total de acesso, projetadas para operar a velocidades elevadas, até 120 km/h, com elevado VDM - volume diário médio.

CLASSE I: são rodovias com controle parcial de acesso, permitindo maior tolerância no que diz respeito às interferências causadas por acessos freqüentes; projetadas com velocidade de projeto de até 100 km/h, para operar com elevado VDM. São divididas em: CLASSE IA: rodovias com pista dupla e CLASSE IB: rodovias com pista simples.

CLASSE II: rodovias projetadas com velocidade de projeto de até 100 km/h, para operar com VDM moderado, da ordem de até 1400 veículos.

CLASSE III: rodovias projetadas com velocidade de projeto de até 80 km/h, para operar com VDM da ordem de até 700 veículos. As rodovias vicinais, vias rurais municipais pavimentadas pelo DER/SP, se enquadram nesta categoria

CLASSE IV: rodovias projetadas com velocidade de projeto de até 80 km/h, com VDM de até 200 veículos. Geralmente não são pavimentadas, fazendo parte do sistema viário local.

⇒ OS TERMOS "PLACA E SINAL"

Para maior clareza, este manual emprega os termos "placa" e "sinal" com seus significados corretos e diferentes entre si.

Placa é o elemento físico onde se aplicam os sinais verticais;

Sinal é o conjunto de elementos gráficos e cores que compõem as mensagens aos usuários das rodovias.

⇒ MATERIAIS

Os materiais utilizados na confecção dos elementos de sinalização devem seguir os padrões de dimensões apresentados neste manual e devem estar de acordo com as especificações de materiais do DER/SP e com as normas técnicas da ABNT.

⇒ ALFABETOS

As famílias tipográficas usadas nos sinais com inscrições ou textos – Alfabeto Série D ou Alfabeto série E (M) – são adaptadas do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavements Markings* (EUA).

⇒ REVISÕES

Os documentos oficiais que acarretarem revisões nas determinações deste manual devem ser colecionados até que sejam incorporados em edição posterior.

ÍNDICE

A - SINALIZAÇÃO VERTICAL	12
A.1 - Considerações Gerais	13
A.1.1 - Classificação.....	13
A.1.2 - Formas	13
A.1.3 - Cores.....	14
A.1.4 - Dimensões	15
A.1.5 - Retrorrefletividade.....	16
A.1.6 - Fixação e suportes	16
A.1.7 - Posicionamento	17
A.1.8 - Materiais.....	19
A.1.9 - Manutenção	19
A.2 - Sinais de Regulamentação	20
A.2.1 - Quadro de apresentação.....	20
A.2.2 - Considerações.....	21
A.2.3 - Uso dos sinais.....	21
A.2.4 - Mensagens complementares.....	47
A.3 - Sinais de Advertência	48
A.3.1 - Quadro de apresentação.....	48
A.3.2 - Considerações.....	49
A.3.3 - Uso dos sinais.....	50
A.3.4 - Mensagens complementares.....	77
A.4 - Sinais de Indicação	78
A.4.1 - Considerações.....	78
A.4.2 - Sinais de identificação	79
A.4.3 - Sinais de localização	81
A.4.4 - Sinalização de orientação	84
A.4.5 - Sinais de apoio operacional.....	107
A.4.7 - Sinais educativos	115
A.4.8 - Sinais de atrativos turísticos	117
B - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	121
B.1 - Considerações Gerais	122
B.1.1 - A importância da sinalização horizontal	122
B.1.2 - Classificação.....	122
B.1.3 - Cores.....	123

B.1.4 - Dimensões	123
B.1.5 - Materiais	124
B.1.6 - Manutenção	124
B.2 - Linhas Longitudinais	125
B.2.1 - Linha de divisão de fluxos de sentidos opostos – LFO	125
B.2.2 - Linha de divisão de fluxos de mesmo sentido	132
B.3 - Marcas de Canalização	137
B.3.1 - Marcação especial em acostamentos pavimentados – MAP	139
B.3.2 - Marcação de alteração de largura de pista – MTL	140
B.3.3 - Marcação de confluências e bifurcações – MCB	141
B.3.4 - Marcação de ilhas e obstáculos na pista– MAO	145
B.3.5 - Marcação para canteiros e ilhas centrais fictícios – MAC	145
B.4 - Marcas Transversais	147
B.4.1 - Linha de retenção – LRE	147
B.4.2 - Linha de "Dê a Preferência" – LDP	148
B.4.3 - Linhas de estímulo à redução de velocidade – LEV	148
B.4.4 - Faixa de travessia de pedestres – MTP	150
B.5 - Inscrições no Pavimento	151
B.5.1 - Setas indicativas	151
B.5.2 - Símbolos	153
B.5.3 - Legendas	155
B.6 - Situações Especiais: Estacionamento e Ciclovia	158
B.6.1 - Estacionamento	158
B.6.2 - Ciclovia	160
B.7 - Pintura de Contraste	163
C - DISPOSITIVOS AUXILIARES	165
C.1 - Considerações Gerais	166
C.2 - Tachas Refletivas – TC	166
C.2.1 - Em vias de pista simples e sentido duplo de circulação	167
C.2.2 - Em vias de pista dupla	168
C.3 - Balizadores – BA	169
C.3.1 - Balizadores com suporte próprio	171
C.3.2 - Balizadores em pontes, viadutos, barreiras e defensas	172
C.4 - Marcadores de Alinhamento – MA	173
C.5 - Marcadores de Perigo – MP	175

C.6 - Marcações de Obstáculo – MO	177
C.7 - Outros Dispositivos Auxiliares.....	177
D - DISPOSITIVOS LUMINOSOS.....	179
D.1 - Considerações.....	180
D.2 - Semáforos	180
D.3 - Luzes de Advertência	181
D.4 - Painéis de Mensagens Variáveis – PMV	183
D.5 - Outros Dispositivos	184
E - SINALIZAÇÃO VIVA	185
E.1 - Considerações.....	186
E.2 - Funções e Utilização.....	186
E.3 - Modelos de Aplicação	187
F - PROJETOS - TIPO	194
Projeto-tipo 1: áreas especiais – pedágio – cobrança manual	196
Projeto-tipo 2: áreas especiais – pedágio – cobrança automática.....	197
Projeto-tipo 3: áreas especiais – balança fixa.....	198
Projeto-tipo 4: áreas especiais – balança móvel	199
Projeto-tipo 5: base da Polícia Militar Rodoviária e posto de fiscalização.....	200
Projeto-tipo 6: base da Polícia Militar Rodoviária	201
Projeto-tipo 7: faixa adicional	202
Projeto-tipo 8: sinalização restritiva à circulação de veículos de carga – CVC.....	203
Projeto-tipo 9: ponte estreita	204
Projeto-tipo 10: área escolar	205
Projeto-tipo 11: ondulações transversais – locais com faixa de travessia de pedestres	206
Projeto-tipo 12: ondulações transversais em série.....	207
Projeto-tipo 13: cruzamento rodo-ferroviário.....	208
Projeto-tipo 14: cruzamento rodo-ciclovário.....	209
Projeto-tipo 15: interseção tipo mini-rotatória	210
Projeto-tipo 16: interseção tipo rotatória	211
Projeto-tipo 16-A: interseção tipo rotatória aberta.....	212
Projeto-tipo 17: interseção em nível.....	213
Projeto-tipo 18: interseção em desnível – diamante.....	214
Projeto-tipo 19: interseção em desnível – trombeta	215
Projeto-tipo 20: interseção em desnível – trevo	216
Projeto-tipo 21: interseção em desnível – diamante com rotatórias.....	217
Projeto-tipo 22: interseção em nível – rotatória alongada.....	218
Projeto-tipo 23: entroncamento em nível	219

Projeto-tipo 24: plataforma para ponto de ônibus – pista simples e dupla rodovias com acostamento e VDM < 3000 veículos	220
Projeto-tipo 25: plataforma para ponto de ônibus – pista simples e dupla parada com recuo de 9,00 m	221
Projeto-tipo 26: plataforma para ponto de ônibus – pista simples e dupla – rodovias sem acostamento ou acostamento de terra e VDM < 3000 veículos.....	222
Projeto-tipo 27: plataforma para ponto de ônibus – pista simples e dupla trecho urbano.....	223

A - SINALIZAÇÃO VERTICAL

A.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária composto por dispositivos de controle de trânsito, que transmitem informações, mediante símbolos e legendas, colocados normalmente em placas afixadas na posição vertical ao lado da via, ou suspensas sobre ela.

Os sinais informam aos usuários da rodovia sobre:

- as obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam o uso da via;
- as mudanças de condições da via que possam afetar a segurança;
- a direção e a distância de localidades;
- os nomes de locais e de rodovias;
- o posicionamento na faixa de tráfego para conduzir à direção desejada;
- a existência de serviços;
- atitudes de educação de trânsito.

A.1.1 - CLASSIFICAÇÃO

A sinalização vertical é classificada em três tipos, de acordo com suas funções:

- Sinalização de Regulamentação - apresenta mensagens imperativas cujo desrespeito constitui infração;
- Sinalização de Advertência - contém mensagens informativas cuja finalidade é alertar os usuários para condições adversas na pista ou locais adjacentes a ela;
- Sinalização de Indicação - tem por função identificar, orientar, posicionar, indicar e educar os usuários, facilitando o seu deslocamento.

A.1.2 - FORMAS

Os sinais verticais se apresentam nas formas de:

- círculo - forma da maior parte dos sinais de regulamentação;
- octógono regular - exclusivo do sinal Parada Obrigatória (R-1);
- triângulo equilátero - exclusivo do sinal Dê a Preferência (R-2);
- quadrado - forma da maior parte dos sinais de advertência, definida por diagonal na vertical;
- cruz - forma do sinal Cruz de Santo André (A-41);
- retângulo - forma dos sinais de indicação e dos sinais compostos com mensagem complementar.

Nota: Quando um sinal necessita de mensagem complementar, ele e a mensagem complementar devem ser agrupados numa só placa, Figura A-1. A sinalização remanescente que apresentar elementos separados no mesmo suporte deverá ser substituída por placa única, sempre que houver necessidade de substituição.



Figura A-1

A.1.3 - CORES

As combinações de cores que identificam a natureza dos sinais são as seguintes:

Sinais de regulamentação

- REGRA GERAL: fundo branco;
orla vermelha;
tarja diagonal vermelha;
símbolos, letras e números pretos.
- EXCEÇÃO: Sinal Parada Obrigatória (R-1):
fundo vermelho;
orla e letras brancas.

Sinais de advertência

- REGRA GERAL: fundo amarelo;
orla preta;
símbolos, letras e números pretos.
- EXCEÇÕES: **Sinal Semáforo à frente (A-14):**
fundo amarelo;
orla e letras pretas;
símbolo preto, vermelho, amarelo e verde.
- Sinal Obras (A-24):**
fundo laranja;
orla preta;
símbolo preto.

As medidas 0,80 m, 1,00 m e 1,20 m referem-se à distância entre lados opostos do sinal Parada Obrigatória (R-1), ao lado do sinal Dê a Preferência (R-2), ao lado dos sinais quadrados de advertência e ao diâmetro dos sinais circulares de regulamentação.

O dimensionamento dos sinais de indicação é determinado pelos critérios e procedimentos explicados no Volume II - CONFECÇÃO DOS SINAIS - deste manual, variando de acordo com a Classe da rodovia.

Os sinais de indicação que possuem mensagens já determinadas ou dimensões fixas das placas, também estão apresentados no Volume II, assim como o detalhamento dos sinais de regulamentação e de advertência simples e com as mensagens complementares usualmente empregadas.

A.1.5 - RETRORREFLETIVIDADE

Todos os sinais devem ser retrorrefletivos, exceto as partes de cor preta, sempre opacas, que aparecerão por contraste. A retrorrefletividade do sinal é obtida utilizando-se películas retrorrefletivas, apropriadas a cada tipo de utilização, aplicadas como fundo do sinal.

As letras, números, orlas, tarjas, símbolos e legendas podem ser obtidos por:

- montagem com películas retrorrefletivas recortadas;
- impressão em *silk-screen*, com pasta translúcida colorida;
- aplicação de película translúcida colorida sobre o fundo branco, com recorte eletrônico da mensagem.

Nota: Os sinais devem apresentar as mesmas características de forma, dimensão e cor determinadas neste manual, tanto na presença de luz natural quanto sob refletorização.

A.1.6 - FIXAÇÃO E SUPORTES

Os suportes das placas de sinalização devem ser fixados de modo a mantê-las permanentemente na posição apropriada, evitando que balancem com o vento ou que sejam giradas ou deslocadas.

As placas colocadas ao lado ou em projeção sobre a rodovia devem possuir suportes próprios de fixação: colunas simples, figuras A-4, A-6 e A-7; colunas duplas, figuras A-3 e A-5; semipórticos simples, Figura A-8, ou duplos, Figura A-9; pórticos, Figura A-10.

A estrutura das obras de arte pode, também, ser utilizada como suporte para a fixação de sinais, desde que seja observada a altura destinada à passagem dos veículos, Figura A-11, e permita o correto posicionamento dos sinais.

Os critérios para a escolha do suporte e as condições apropriadas de instalação são objeto do Volume II - Confecção dos Sinais.

A.1.7 - POSICIONAMENTO

Os sinais verticais devem ser colocados no lado direito da via, posicionados frontalmente para os veículos em aproximação, com uma deflexão de 5° "para fora" da pista, conforme Figura A-2, para diminuir o brilho especular provocado pela película retrorrefletiva quando iluminada pelos faróis dos veículos, proporcionando a melhor condição de legibilidade à noite.

Em vias de pista dupla os sinais podem, também, ser repetidos no lado esquerdo da pista.

Quando não há espaço para a afixação nas laterais da via ou quando é necessário destacar os sinais para melhor visualização, estes podem ser afixados sobre a pista, em pórticos ou semipórticos, ou na estrutura das obras de arte.

Não devem ser utilizados pórticos ou semipórticos em áreas de pistas divergentes, os narizes, devido ao perigo potencial que oferecem ao tráfego nesta situação.

Ao longo de uma rodovia, dois sinais não devem ser implantados a menos de 100 m um do outro. Nas interseções, porém, essa distância pode ser reduzida.

A borda inferior dos sinais deve ficar a, no mínimo, 1,50 m de altura em relação à pista ou acostamento, figuras A-3, A-4 e A-5, quando colocados lateralmente à via, exceção feita aos sinais indicativos de marco quilométrico, marcadores de perigo e marcadores de alinhamento, cuja borda inferior deve ficar a 0,80 m acima da pista, figuras A-6 e A-7. Nas rodovias de Classe IB, a altura da borda inferior dos sinais indicativos de marco quilométrico deve ser de 0,50 m, e nas de classes 0 e IA deve ser de 1,00 m.

Os sinais suspensos devem manter altura livre, gabarito, de, no mínimo, 5,50m, figuras A-8, A-9, A-10 e A-11, podendo ser maior em trechos de passagem de cargas especiais superdimensionadas, devendo ser implantados com ângulo de elevação de 175°, conforme Figura A-10.

O afastamento lateral dos sinais em relação à borda da pista deve ser de 1,50 m a contar do limite do acostamento, Figura A-4, ou logo após, quando houver a interferência de dispositivo de drenagem para fixação das colunas, limitado a 3,0 m do limite do acostamento, Figura A-5. Em situações excepcionais e justificadas, o afastamento lateral pode ser reduzido para até 0,80 m. Na ausência de acostamento, o afastamento lateral mínimo deve ser de 1,50 m, a contar do limite do pavimento, Figura A-3.

Os sinais colocados em áreas de pistas divergentes, narizes, devem estar apoiados em suportes colapsíveis.

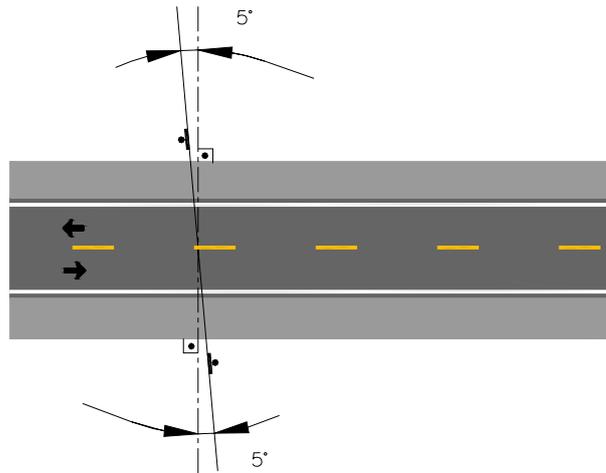


Figura A-2

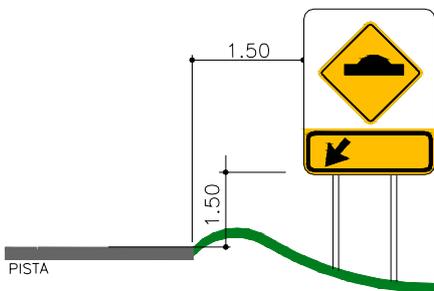


Figura A-3

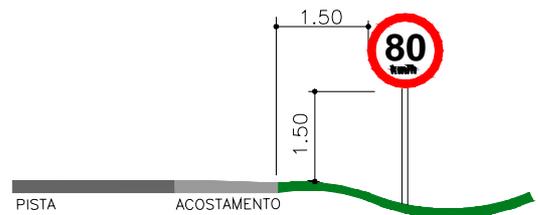


Figura A-4

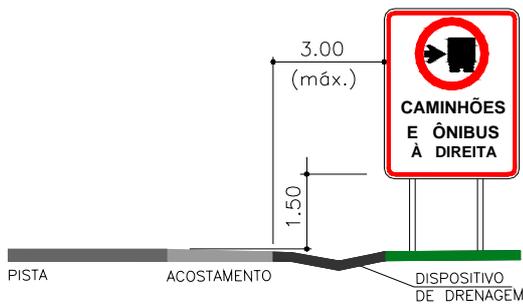


Figura A-5

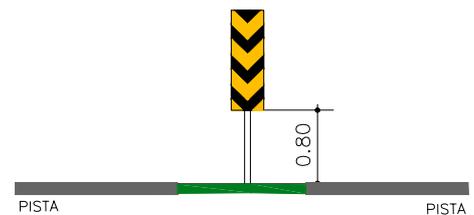
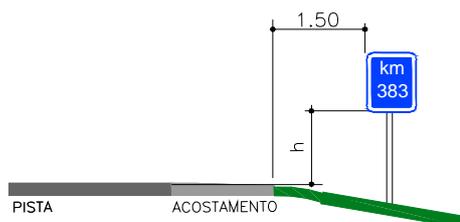


Figura A-6



CLASSE DA RODOVIA	ALTURA h (m)
0 e IA	1.00
IB	0.50
II, III e IV	0.50

Figura A-7

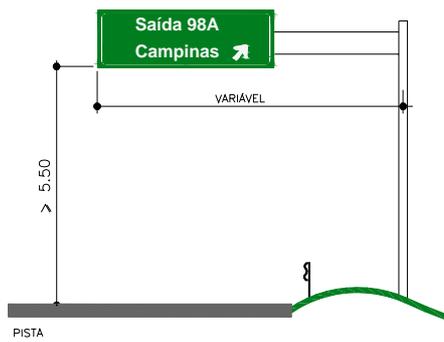


Figura A-8

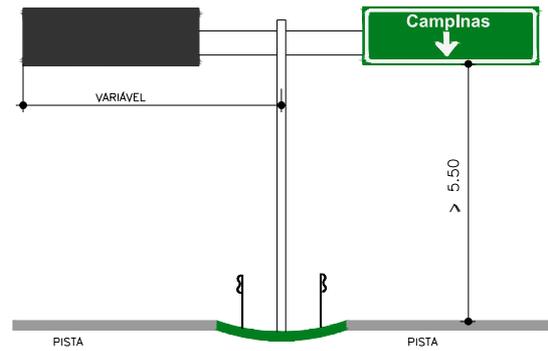


Figura A-9

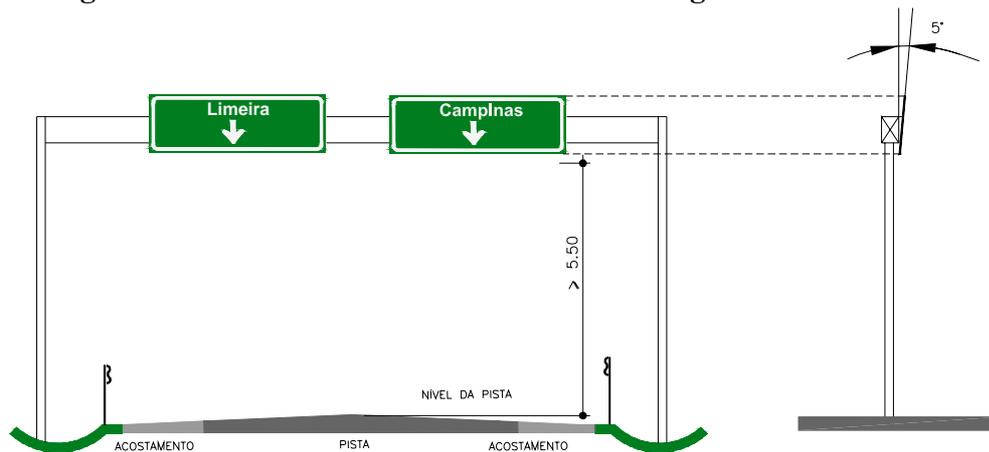


Figura A-10

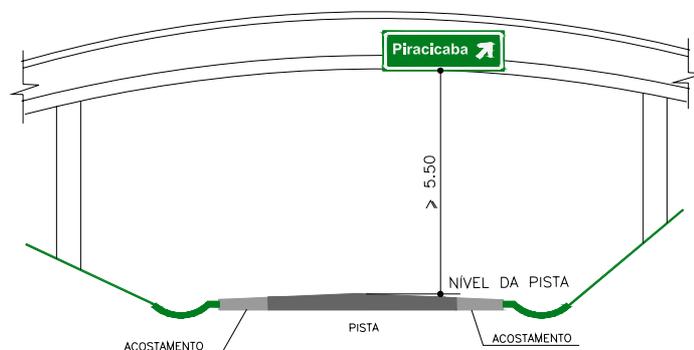


Figura A-11

A.1.8 - MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados na confecção dos sinais e de seus suportes devem obedecer às especificações em vigor no DER/SP à época de sua utilização.

A.1.9 - MANUTENÇÃO

Todos os sinais devem ser mantidos na posição correta, limpos e legíveis a qualquer momento. Os sinais danificados devem ser substituídos no menor prazo de tempo possível e deve ser tomado o devido cuidado para que o mato, arbustos ou outras interferências não prejudiquem a visibilidade de qualquer sinal.

A.2 - SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO

A.2.1 - QUADRO DE APRESENTAÇÃO

				
			R-1	R-2
				
R-3	R-4a	R-4b	R-5a	R-5b
				
R-6a	R-6b	R-6c	R-7	R-8a
				
R-8b	R-9	R-10	R-11	R-12
				
R-13	R-14	R-15	R-16	R-17
				
R-18	R-19	R-20	R-21	R-22
				
R-23	R-24a	R-24b	R-25a	R-25b
				
R-25c	R-25d	R-26	R-27	R-28
				
R-29	R-30	R-31	R-32	R-33
				
R-34	R-35a	R-35b	R-36a	R-36b
				
R-37	R-38	R-39	R-40	

A.2.2 - CONSIDERAÇÕES

Os sinais de regulamentação têm por finalidade indicar aos usuários da rodovia os regulamentos que se aplicam à utilização da via. O desrespeito a eles constitui infração prevista no CTB - Código de Trânsito Brasileiro.

A colocação dos sinais de regulamentação deve obedecer a critérios claros e precisos, de maneira a permitir que os usuários reconheçam, de imediato, suas mensagens e tomem rapidamente as atitudes adequadas. Devem ser tomados cuidados redobrados em relação à coerência da sinalização, para que a mensagem contida num sinal não leve o usuário da via a incorrer em infração devido a outro. Os sinais de regulamentação são colocados no local ao qual se refere a sua determinação.

A.2.3 - USO DOS SINAIS

Os sinais de regulamentação são classificados neste manual em sete subgrupos, conforme segue:

A.2.3.1 - Preferência de passagem

R-1	Parada Obrigatória	pg. 24
R-2	Dê a Preferência	pg. 26

A.2.3.2 - Sinal de velocidade

R-19	Velocidade Máxima Permitida	pg. 27
------	-----------------------------	--------

A.2.3.3 - Movimentos de circulação

Movimentos proibidos:

R-3	Sentido Proibido	pg. 28
R-4a	Proibido Virar à Esquerda	pg. 30
R-4b	Proibido Virar à Direita	pg. 30
R-5a	Proibido Retornar à Esquerda	pg. 31
R-5b	Proibido Retornar à Direita	pg. 31

Movimentos obrigatórios:

R-24a	Sentido de Circulação da Via ou Pista	pg. 32
R-24b	Passagem Obrigatória	pg. 33
R-25a	Vire à Esquerda	pg. 34
R-25b	Vire à Direita	pg. 34
R-25c	Siga em Frente ou à Esquerda	pg. 34
R-25d	Siga em Frente ou à Direita	pg. 34
R-26	Siga em Frente	pg. 34
R-28	Duplo Sentido de Circulação	pg. 35
R-33	Sentido de Circulação na Rotatória	pg. 36

A.2.3.4 - Normas especiais de circulação**Controle de faixas de tráfego:**

R-7	Proibido Ultrapassar	pg. 37
R-8a	Proibido Mudar de Faixa ou Pista de Trânsito da Esquerda para Direita	pg. 38
R-8b	Proibido Mudar de Faixa ou Pista de Trânsito da Direita para Esquerda	pg. 38
R-23	Conserve-se à Direita	pg. 39
R-27	Ônibus, Caminhões e Veículos de Grande Porte Mantenham-se à Direita	pg. 39

Restrições de trânsito por espécie e categoria de veículo

R-9	Proibido Trânsito de Caminhões	pg. 40
R-10	Proibido Trânsito de Veículos Automotores	pg. 40
R-11	Proibido Trânsito de Veículos de Tração Animal	pg. 41
R-12	Proibido Trânsito de Bicicletas	pg. 41
R-13	Proibido Trânsito de Tratores e Máquinas de Obras	pg. 41
R-37	Proibido Trânsito de Motocicletas, Motonetas e Ciclomotores	pg. 41
R-38	Proibido Trânsito de Ônibus	pg. 40
R-40	Trânsito Proibido a Carros de Mão	pg. 41
R-32	Circulação Exclusiva de Ônibus	pg. 42
R-34	Circulação Exclusiva de Bicicletas	pg. 41
R-39	Circulação Exclusiva de Caminhão	pg. 42

Modo de operação

R-20	Proibido Acionar Buzina ou Sinal Sonoro	pg. 43
R-21	Alfândega	pg. 43
R-22	Uso Obrigatório de Correntes	pg. 43

A.2.3.5 - Das características dos veículos que transitam na via

R-14	Peso Bruto Total Máximo Permitido	pg. 44
R-15	Altura Máxima Permitida	pg. 44
R-16	Largura Máxima Permitida	pg. 44
R-17	Peso Máximo Permitido por Eixo	pg. 44
R-18	Comprimento Máximo Permitido	pg. 44

A.2.3.6 - Sinais de estacionamento

R-6a	Proibido Estacionar	pg. 45
R-6b	Estacionamento Regulamentado	pg. 45
R-6c	Proibido Parar e Estacionar	pg. 46

A.2.3.7 - Trânsito de pedestres e ciclistas

R-29	Proibido Trânsito de Pedestres	pg. 46
R-30	Pedestre, Ande Pela Esquerda	pg. 47
R-31	Pedestre, Ande Pela Direita	pg. 47
R-35a	Ciclista, Transite à Esquerda	pg. 47
R-35b	Ciclista, Transite à Direita	pg. 47
R-36a	Ciclistas à Esquerda, Pedestres à Direita	pg. 47
R-36b	Pedestres à Esquerda, Ciclistas à Direita	pg. 47

A.2.3.1 - Preferência de passagem

Os sinais de preferência de passagem são utilizados para determinar, numa interseção, os fluxos de veículos que deverão parar ou dar preferência de passagem a outro fluxo.



Parada Obrigatória (R-1)

Regulamenta a obrigatoriedade de parada do veículo antes de cruzar ou entrar numa via.

Deve ser utilizado nas seguintes situações:

- quando a regra de direito de preferência, determinada pelo Artigo 29 - Item III do CTB para cruzamentos não sinalizados, for insuficiente para proporcionar o controle satisfatório dos fluxos, ou sua obediência se tornar perigosa;
- nos cruzamentos de via secundária com via principal;
- nas interseções onde se verifique que o número de acidentes possa ser reduzido pela definição de via preferencial;
- nos cruzamentos rodo-ferroviários que não possuam controles específicos de trânsito: barreiras, cancelas, semáforos etc.

O sinal Parada Obrigatória (R-1) não deve ser utilizado:

- nos acessos com faixa de aceleração adequadamente dimensionada, que possibilite fluxo ininterrupto de entrada de veículos;
- nas aproximações controladas por semáforo.

Deve estar situado do lado direito da pista, no ponto de parada, distante no mínimo a 1,50 m e no máximo a 15,0 m da borda da via transversal, figuras A-12 e A-13.

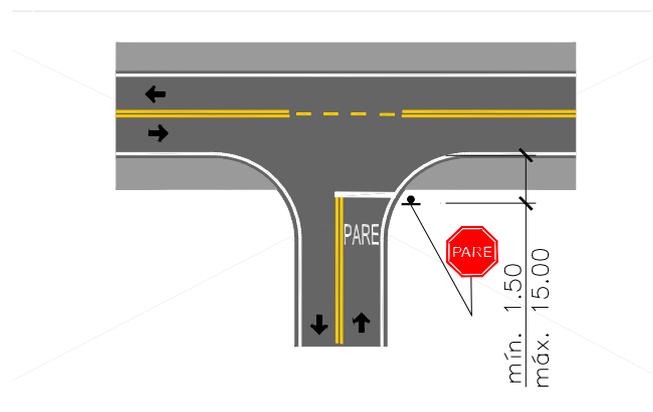
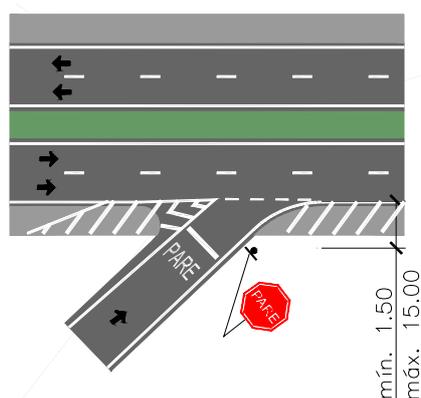


Figura A-12

O sinal R-1 deve ser posicionado de maneira a ser visualizado somente pelo fluxo que deva obedecer à determinação de Parada Obrigatória.

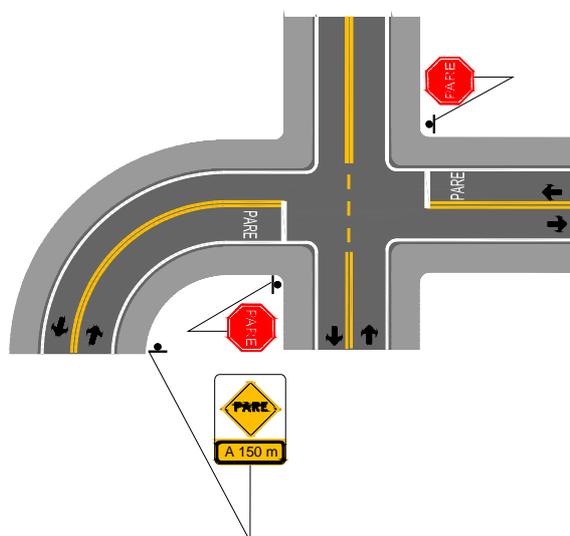
Nas vias com acessos de sentido único de circulação, pode ser colocado nos dois lados da pista, se necessário, para reforçar a determinação da parada.

Deve ser colocado isoladamente de outros sinais, para que ressaltem seu caráter imperativo e sua importância para a segurança do tráfego. Nos cruzamentos rodo-ferroviários, porém, deve ser colocado junto ao sinal Cruz de Santo André (A-41), se necessário. Da mesma forma, pode ser implantado em conjunto com o sinal Sentido de Circulação na Rotatória (R-33).

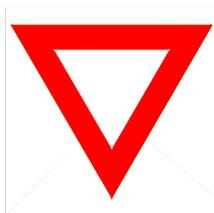
Deve, sempre que possível, ser complementado com sinalização horizontal Linha de Retenção - LRE e legenda "PARE", podendo, ainda, ser complementado com o sinal luminoso "Luzes de Advertência".

Deve ser evitada a implantação do sinal Parada Obrigatória (R-1) a mais de 5,0 m da linha de retenção.

Caso sua visibilidade seja inferior a 60 m, ou em cruzamentos rodo-ferroviários, o sinal Parada Obrigatória (R-1) deve ser precedido do sinal Parada Obrigatória à Frente (A-15), complementado com a mensagem "A... m", ver Figura A-14.

**Figura A-14**

Nota: É vedado o uso dos sinais R-1 e R-2 no mesmo acesso.



Dê a Preferência (R-2)

Regulamenta a obrigatoriedade de dar preferência de passagem ao fluxo de veículos da via à qual se vai entrar, isto é, incorporar-se ao seu tráfego, devendo parar se necessário.

Deve ser utilizado nos acessos com faixa de aceleração adequadamente dimensionada, que possibilite fluxo ininterrupto de entrada de veículos.

O sinal Dê a Preferência (R-2) não deve ser utilizado:

- nos ramos, rampas ou acessos oblíquos à rodovia, que não possuam faixa de aceleração adequadamente dimensionada pelo projeto geométrico da pista;
- nos cruzamentos rodoviários em que for necessária a colocação do sinal Parada Obrigatória (R-1);
- nas aproximações controladas por semáforo.

O sinal Dê a Preferência (R-2) deve ser complementado com a sinalização horizontal correspondente, o símbolo triangular Dê a Preferência (SIP), com lado menor alinhado com o sinal R-2, conforme Figura A-15.

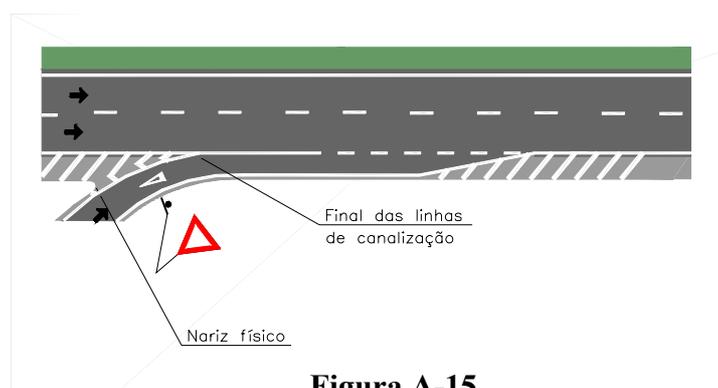


Figura A-15

Deve ser posicionado no lado direito do ramo ou faixa de acesso, na posição aonde o grupo sinal e símbolo possa ser mais bem visualizado, no intervalo entre o "nariz físico" e o final das linhas de canalização do zebraço.

O sinal Dê a Preferência (R-2) deve ser colocado isoladamente de outros sinais, para que ressaltem seu caráter determinante e sua importância para a segurança do tráfego.

Nota: É vedado o uso dos sinais R-1 e R-2 no mesmo acesso.

A.2.3.2 - Sinal de velocidade



Velocidade Máxima Permitida (R-19)

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo poderá circular na via, desde o local de colocação do sinal, até o ponto onde houver outro sinal que modifique esta determinação.

Deve ser utilizado no início e logo após os acessos da rodovia e repetido a intervalos de aproximadamente 10 km em trechos de velocidade uniforme.

No início e logo após os acessos da rodovia, o sinal R-19 representa o segundo elemento da seguinte seqüência de sinais:

- identificação da rodovia, escudo, obrigatório em todas as classes de rodovia, conforme item A.4.2.1 - Identificação de Rodovia;
- velocidade regulamentada, obrigatório em todas as classes de rodovia;
- distância até os destinos à frente, sinal indicativo de orientação recomendado para todas as classes de rodovia, conforme item A.4.7 - Sinalização de Orientação, onde são apresentados exemplos de sinalização pós-interseção, para as diversas classes de rodovias.

A redução do limite de velocidade, quando necessária, deve ser efetuada gradativamente, através de sinais com limites decrescentes, múltiplos de 10 km/h, respeitando o espaçamento mínimo de 100 m entre sinais consecutivos.

A.2.3.3 - Movimentos de circulação

Os sinais deste subgrupo são utilizados para determinar, nas interseções, os sentidos das vias e pistas e os movimentos proibidos ou obrigatórios dos fluxos de veículos.

Movimentos proibidos:



Sentido Proibido (R-3)

Regulamenta a proibição do sentido em frente na via.

Deve ser implantado sempre no início da restrição e de frente para o fluxo que se dirige a ela, no máximo 5,0 m após a interseção.

O sinal Sentido Proibido (R-3) deve ser posicionado, normalmente, no lado direito do fluxo que sofre a restrição de acesso. Entretanto, pode ser colocado no lado esquerdo, caso sua visualização seja melhorada nessa posição, ou, ainda, em ambos os lados se necessário, para dar maior ênfase à proibição.

Deve ser utilizado nos seguintes casos:

- nas interseções em que o trecho seguinte da via tem sentido único de circulação, contrário ao movimento considerado, conforme Figura A-16;

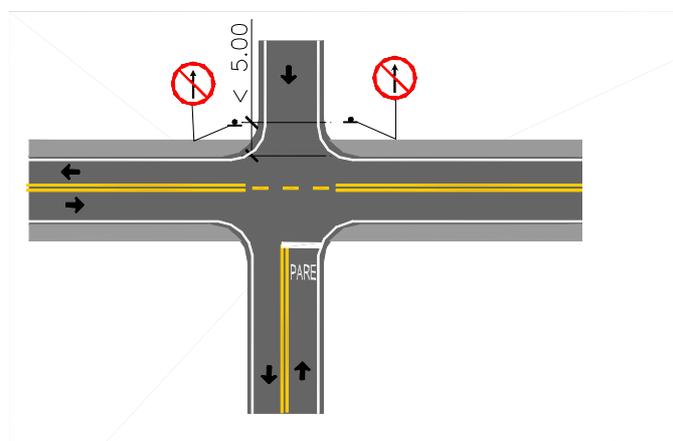


Figura A-16

- no início de vias, ramos e acessos de interseção em "Y" com sentido único de circulação convergente, Figura A-17;

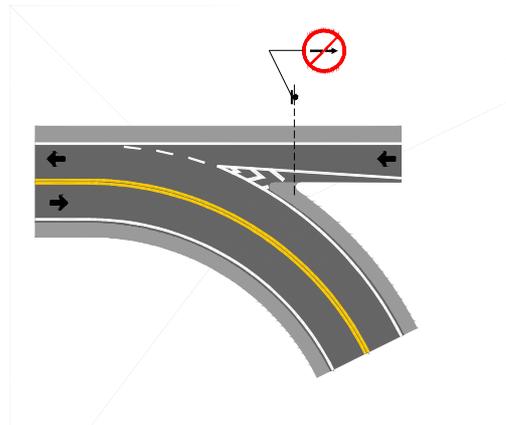


Figura A-17

- nas bifurcações, como reforço ao sinal Passagem Obrigatória (R-24b), do lado oposto da via, no início da separação das pistas, Figura A-18.

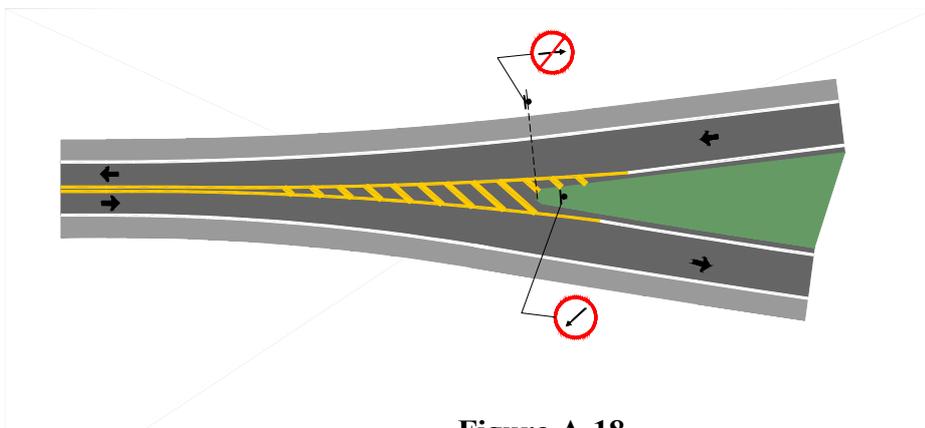


Figura A-18

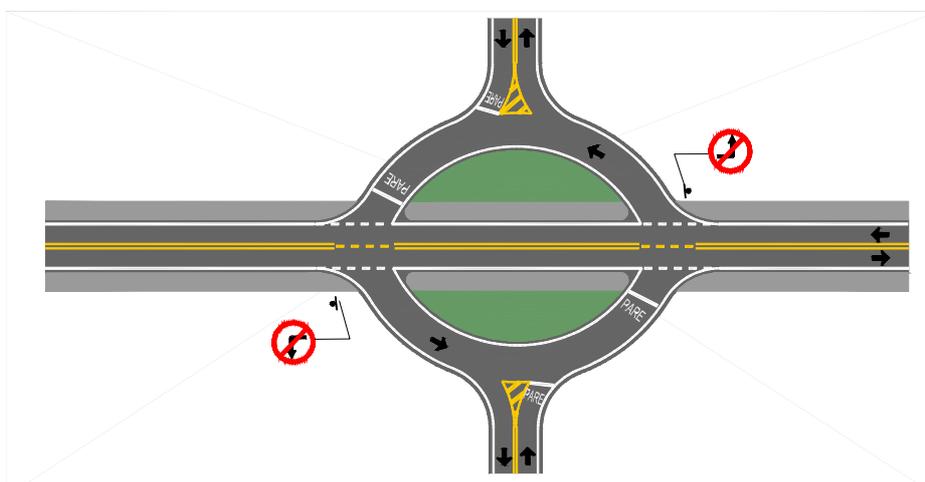
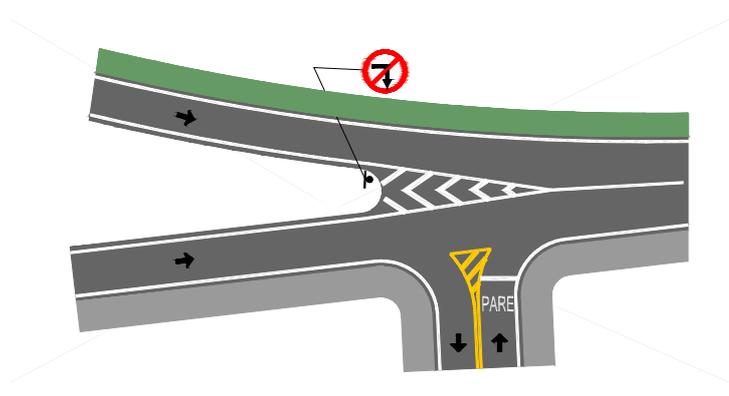
O sinal Sentido Proibido (R-3) também pode receber mensagem complementar indicando restrição a determinados tipos de veículos, "CAMINHÕES", por exemplo.

Pode, também, ser complementado com sinalização horizontal para reforçar o impedimento: marcas de canalização, acompanhadas, ou não, de setas indicativas de posicionamento na pista -PEM.

**Proibido Virar à Esquerda (R-4a)****Proibido Virar à Direita (R-4b)**

Regulamentam os movimentos de conversão à esquerda (R-4a) ou à direita (R-4b) na via, por razão de segurança ou fluidez do tráfego.

Devem ser posicionados do lado da via a que corresponde o movimento proibido e, sempre que possível, num ponto imediatamente posterior à interseção, ver Figura A-19. Na impossibilidade ou evidente melhoria das condições de visibilidade e compreensão do sinal, podem ser posicionados imediatamente antes da interseção, Figura A-20.

**Figura A-19****Figura A-20**

Nota: as proibições expressas pelos sinais Proibido Virar à Esquerda (R-4a) e Proibido Virar à Direita (R-4b) não implicam na proibição dos movimentos de retorno correspondentes: R-5a e R-5b respectivamente. Para proibir os dois movimentos é necessário utilizar ambos os sinais.

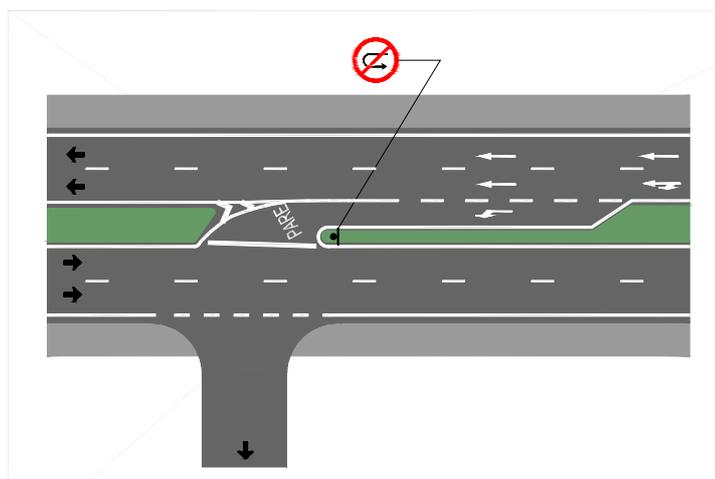
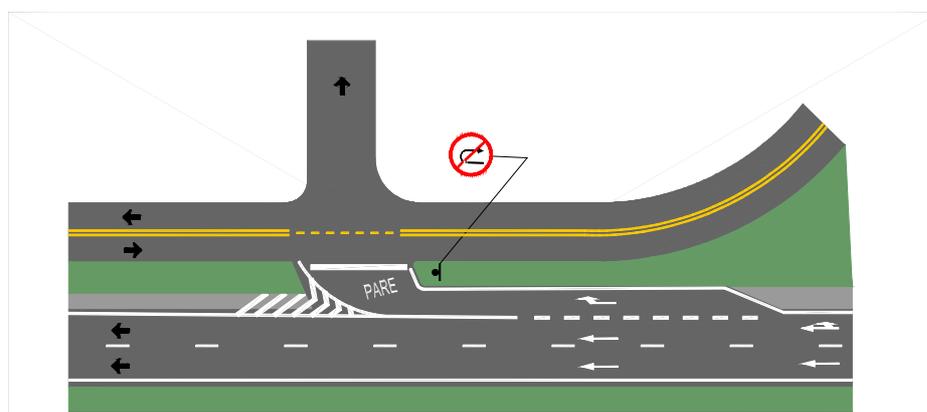
**Proibido Retornar à Esquerda (R-5a)****Proibido Retornar à Direita (R-5b)**

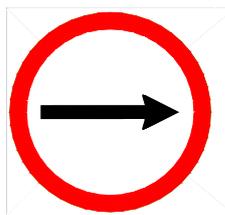
O sinal Proibido Retornar à Esquerda (R-5a) regulamenta a proibição de realizar o movimento de retorno à esquerda.

Deve ser utilizado quando o movimento de retorno não deva ser executado, por trazer problemas de segurança ou fluidez na interseção ou quando a geometria existente não oferecer raio de giro suficiente para execução da manobra.

O sinal R-5a deve ser colocado sempre no lado esquerdo da via, na posição imediatamente anterior à abertura do canteiro divisor, conforme Figura A-21.

Em situações particulares existe a necessidade de proibir o giro de 180° à direita. Nestes casos a restrição do movimento deve ser efetivada através do sinal R-5b, ver Figura A-22, colocado no lado direito da via, na posição imediatamente anterior à abertura do canteiro divisor.

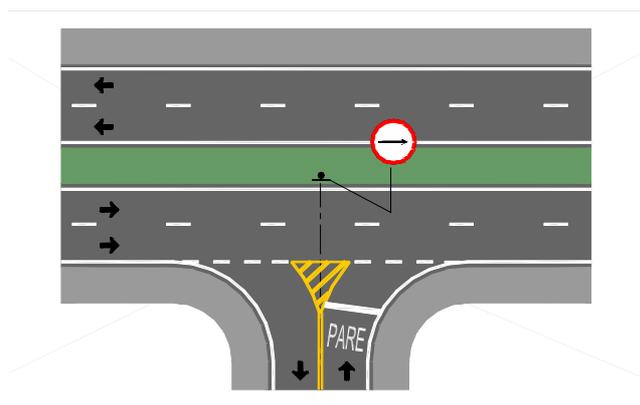
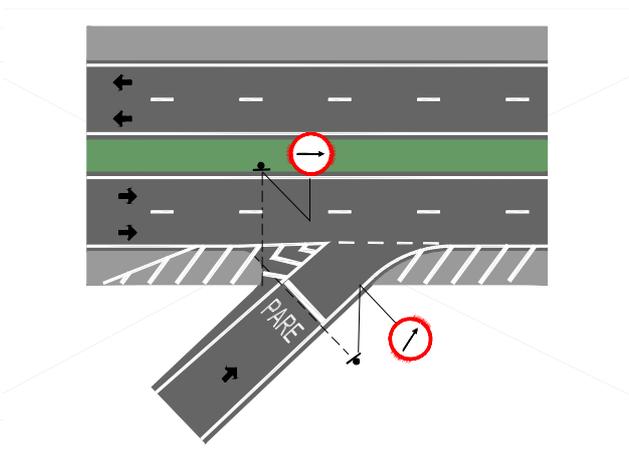
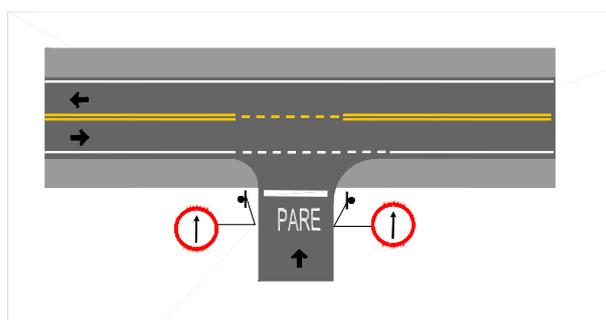
**Figura A-21****Figura A-22**

Movimentos obrigatórios:**Sentido de Circulação da Via / Pista (R-24a)**

Regulamenta o sentido de circulação da via ou pista da qual o veículo se aproxima.

Deve ser colocado paralelamente ao eixo da via regulamentada, de maneira a ser percebido pelos condutores dos veículos que se aproximam por outra via, figuras A-23, A-24 e A-25.

Pode ser complementado pelos sinais do grupo R-25 ou pelo sinal R-26, conforme o caso, ver adiante, ou ainda pela sinalização horizontal Setas de Posicionamento na Pista - PEM.

**Figura A-23****Figura A-24****Figura A-25**



Passagem Obrigatória (R-24b)

Regulamenta a obrigatoriedade de circulação à direita de obstáculo na pista.

O sinal Passagem Obrigatória (R-24b) deve ser utilizado em vias de pista simples e sentido duplo de circulação, quando a ocorrência de obstáculos obriga o fluxo de veículos a transitar pela sua direita, como no início de canteiros divisores de pistas e em ilhas de canalização de fluxos opostos, ver Figura A-26.

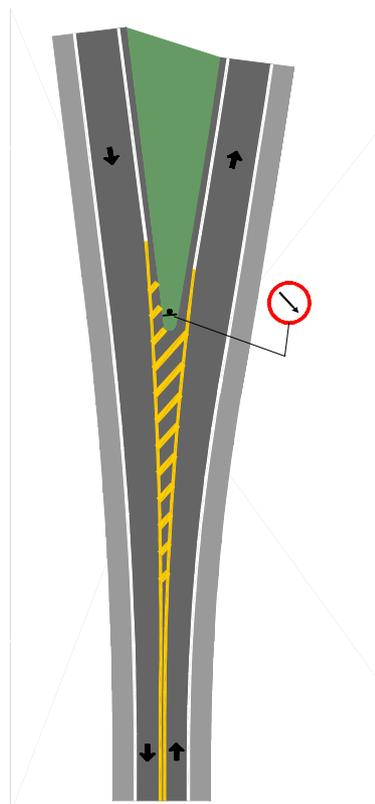


Figura A-26

Deve ser posicionado junto ao obstáculo e, quando for o caso, ser precedido do sinal Início de Pista Dupla (A-42a).

Os sinais devem estar afixados em suportes colapsíveis.



Regulamentam os movimentos permitidos na interseção à frente, ver Figura A-27.

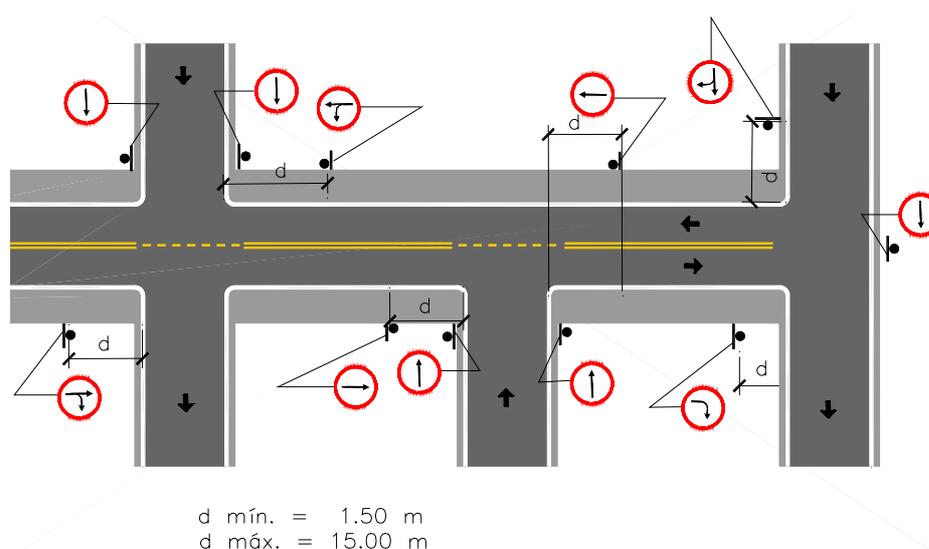
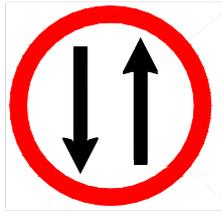


Figura A-27

Podem ser utilizados, a critério do projetista ou da autoridade gestora do trânsito, como reforço aos sinais Proibido Virar à Esquerda (R-4a), Proibido Virar à Direita (R-4b) ou Sentido de Circulação da Via / Pista (R-24a), principalmente quando a visibilidade destes for reduzida ou quando forem sistematicamente desrespeitados.

Não devem ser utilizados, porém, quando a geometria do cruzamento ou entroncamento for suficientemente clara para determinar os movimentos possíveis.

Devem ser posicionados a, no máximo, 15 m antes da interseção.



Duplo Sentido de Circulação (R-28)

Regulamenta o ponto a partir do qual a circulação passa a ser realizada em dois sentidos.

Deve ser utilizado sempre que a circulação da via passar de sentido único para sentido duplo, tanto em condições normais quanto em desvios provocados por obras ou serviços de conservação.

Deve ser posicionado no ponto a partir do qual ocorre a alteração na circulação, no lado direito da via, podendo ser repetido no lado esquerdo quando no lado direito a visibilidade não for boa.

Deve, sempre que possível, ser precedido do sinal Mão Dupla Adiante (A-25) acrescido de complementação da distância "A... m", conforme Figura A-28.

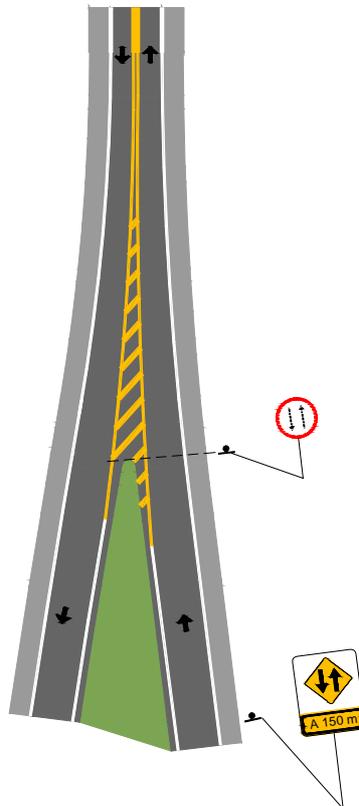


Figura A-28



Sentido de Circulação na Rotatória (R-33)

Regulamenta o sentido de circulação, anti-horário, em rotatórias.

Deve ser implantado nas rotatórias que, por questões de segurança, não possam contar com o sinal Sentido de Circulação da Via ou Pista (R-24a) para regulamentar o sentido de circulação.

Nesse caso, o sinal Sentido de Circulação na Rotatória (R-33) deve ser projetado para todas as aproximações, conforme Figura A-29.

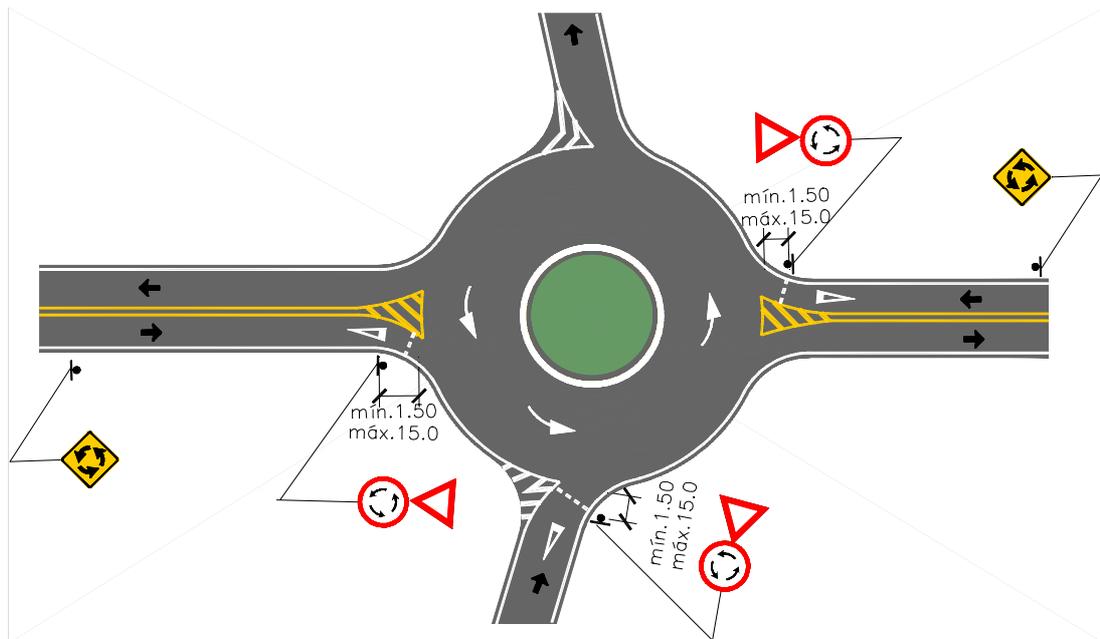


Figura A-29

O sinal R-33 deve ser projetado à distância de 1,5 m a 15,0 m do alinhamento externo da rotatória, podendo ser implantado em conjunto com o sinal Parada Obrigatória (R-1).

Na ocorrência de dificuldades para visualização da rotatória ou nas rotatórias com sentido de circulação regulamentado por R-24a, pode ser utilizado o sinal de advertência Interseção em Círculo (A-12).

O projeto-tipo 15 apresentado no Capítulo F deste manual ilustra o esquema de sinalização para uma rotatória.

A.2.3.4 - Normas especiais de circulação

São sinais utilizados para regulamentar a proibição ou obrigação dos veículos de realizarem movimentos envolvendo mudança de faixa de circulação ou proibir o trânsito de determinados tipos de veículos pela rodovia.

Controle de Faixas de Tráfego:



Proibido Ultrapassar (R-7)

Regulamenta o ponto a partir do qual tem início um trecho com proibição ao movimento de ultrapassagem.

Deve ser utilizado onde as condições da via não permitam a ultrapassagem de forma segura. Os critérios para determinação de zona de ultrapassagem proibida estão apresentados no item B.2.1.7, no capítulo "Sinalização Horizontal".

O sinal Proibido Ultrapassar (R-7) deve ser posicionado no lado direito da via, podendo ser repetido do lado esquerdo, ver Figura A-30.

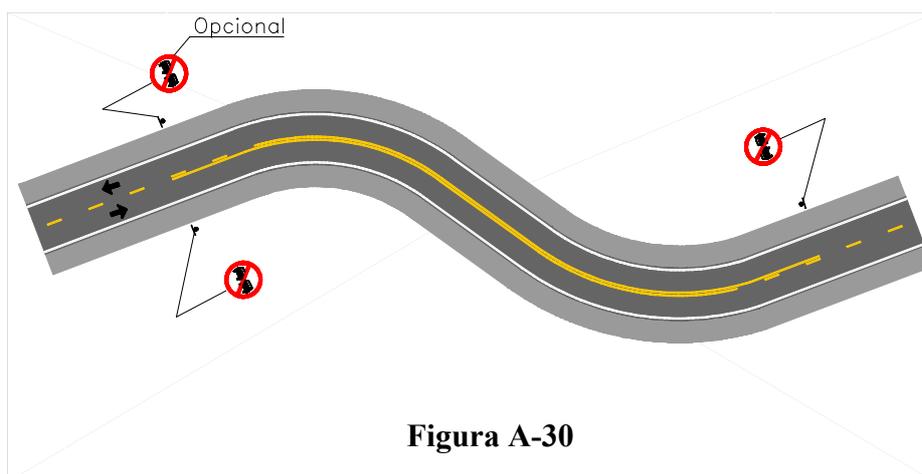


Figura A-30

Sua validade é cancelada a partir do ponto em que as marcações da pista indiquem a permissão para ultrapassagens.

Em trechos extensos de não ultrapassagem, o sinal pode ser repetido a intervalos de 500 m.

Pode ser acompanhado de mensagem complementar "PRÓXIMOS... m".



**Proibido Mudar de Faixa
ou Pista de Trânsito da
Esquerda para a Direita
(R-8a)**



**Proibido Mudar de Faixa
ou Pista de Trânsito da
Direita para a Esquerda
(R-8b)**

Regulamenta a proibição de mudança de pista ou de faixa de tráfego em que se encontra o veículo.

Deve ser utilizado nas rodovias com duas ou mais faixas de circulação no mesmo sentido, sempre que a mudança de faixa seja prejudicial à segurança ou à fluidez do tráfego, devendo ser acompanhado da sinalização horizontal Linha de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido Simples Contínua (LMS-2), de forma a determinar o início e o fim da zona de restrição, Figura A-31.

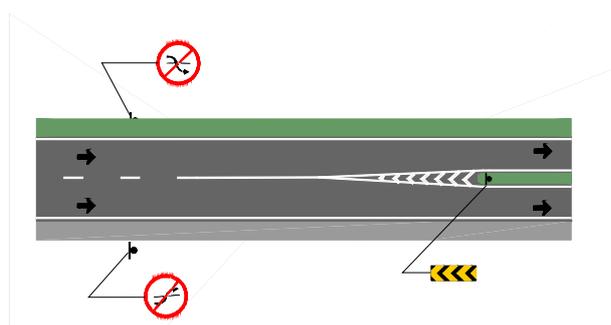


Figura A-31

Deve ser utilizado nas rodovias com duas pistas contíguas no mesmo sentido, junto às aberturas em que o movimento a ser proibido seja prejudicial à segurança ou à fluidez do tráfego, ver Figura A-32.

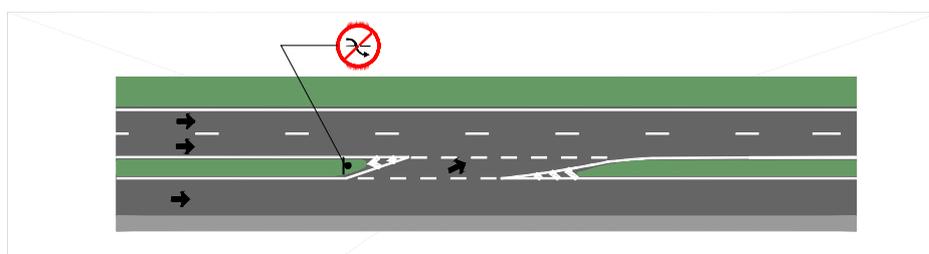


Figura A-32

No caso de canteiros estreitos em que seja necessário a proibição de ambos os movimentos, deve ser usado um único sinal Siga em Frente (R-26), com condições de visualização favoráveis para as duas pistas, em lugar de R-8a e R-8b.

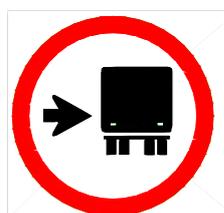


Conserve-se à Direita (R-23)

O sinal R-23 regulamenta, para todos os veículos, a obrigatoriedade de se manterem à direita da pista.

Deve ser utilizado sempre que, por questões de segurança ou fluidez do tráfego, todos os veículos, de quaisquer tipos, fiquem obrigados a transitarem pela direita em determinado trecho da rodovia.

O sinal pode ser repetido a cada 500 m ao longo do trecho em que ocorrer a restrição.



Ônibus, Caminhões e Veículos de Grande Porte Mantem-se à Direita (R-27)

Regulamenta, reforçando o disposto no Artigo 185 do CTB, a obrigatoriedade de ônibus, caminhões e veículos de grande porte, transitarem à direita da pista.

Deve ser utilizado nos trechos em alicive com faixa de trânsito adicional, ou nos trechos de rodovias com faixas múltiplas, nos quais a segurança ou fluidez do tráfego seja afetada pela presença de veículos de grande porte à esquerda.

No caso de faixa adicional, deve ser posicionado junto ao início da linha de canalização para acesso à faixa adicional, com a mensagem complementar "CAMINHÕES E ÔNIBUS À DIREITA", ver projeto-tipo 7 no Capítulo F deste manual.

O sinal pode ser repetido a cada 500 m ao longo do trecho em que ocorrer a restrição.

Restrições de trânsito por espécie e categoria de veículo:**Proibido Trânsito de Veículos Automotores
(R-10)**

Regulamenta o ponto a partir do qual é proibido o trânsito de qualquer tipo de veículo automotor na área ou via sinalizada.

O sinal R-10 deve ser colocado no início do trecho onde for proibido o acesso de veículos automotores e de forma a lhes deixarem opção de circulação.

Quando a proibição atingir apenas alguns períodos do dia, o sinal Proibido o Trânsito de Veículos Automotores (R-10) deve ser acompanhado de sinalização adicional, indicando o horário durante o qual vale a proibição.

**Proibido Trânsito de Caminhões
(R-9)****Proibido Trânsito de Ônibus
(R-38)**

Regulamentam o ponto a partir do qual é proibido o tráfego de caminhões (R-9) ou de ônibus (R-38).

Devem ser utilizados quando for necessário restringir o trânsito de caminhões (R-9) ou de ônibus (R-38) num trecho da rodovia ou ao longo dela.

Seu uso exige sinalização adequada em pontos específicos, advertindo os condutores sobre a restrição à frente e permitindo que o veículo sob restrição tome trajetos alternativos – indicados igualmente com sinalização apropriada.

Caso a restrição se aplique a um tipo determinado de veículo de carga ou diga respeito a horários específicos, o sinal deve ser composto com mensagem complementar, como: "SÁBADOS E DOMINGOS", "DAS 7:00h ÀS 20:00h", "CARGA PERIGOSA" etc.



**Proibido Trânsito de Motocicletas,
Motonetas e Ciclomotores
(R-37)**



**Proibido Trânsito de Tratores
e Máquinas de Obras
(R-13)**



**Proibido Trânsito de Veículos
de Tração Animal
(R-11)**



**Proibido Trânsito de
Bicicletas
(R-12)**



**Trânsito Proibido a
Carros de Mão
(R-40)**

Regulamentam o ponto a partir do qual é proibida a circulação do veículo indicado.

Esses sinais devem ser colocados na entrada da área ou no acesso à via em que o trânsito desses veículos tenha se mostrado prejudicial à segurança ou à fluidez do tráfego como um todo.



**Circulação Exclusiva de Bicicletas
(R-34)**

Regulamenta a exclusividade de trânsito de bicicletas em ciclovias ou ciclofaixas. Este sinal é direcionado, principalmente, para os motociclistas e pedestres que, inadvertidamente, utilizam-se da ciclovia ou ciclofaixa para efetuarem os seus deslocamentos, comprometendo as condições de segurança locais. Ver exemplo de aplicação no Capítulo 7 deste manual, projeto-tipo 14.



Circulação Exclusiva de Ônibus (R-32)

Regulamenta que determinada pista ou faixa de trânsito é destinada, exclusivamente, para a circulação de ônibus, conforme Figura A-33.

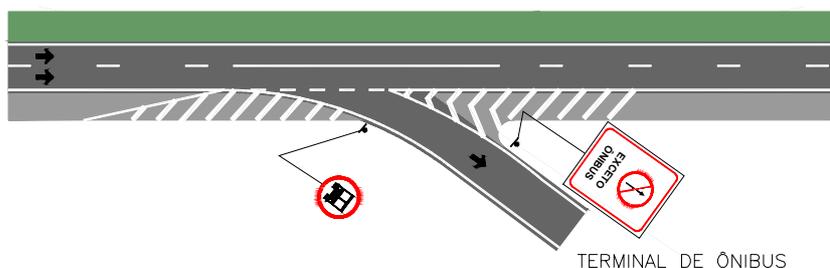


Figura A-33

Pode ser acompanhada de mensagem complementar, como a definição do período da restrição, dias da semana e horários, e, no caso de faixa exclusiva, seta de posicionamento, vertical para baixo, indicando a faixa para circulação restrita. Nesse caso, a placa deverá ser suspensa, projetada sobre a faixa.



Circulação Exclusiva de Caminhão (R-39)

Regulamenta que determinada pista ou faixa de trânsito é destinada, exclusivamente, para a circulação de caminhões, Figura A-34.

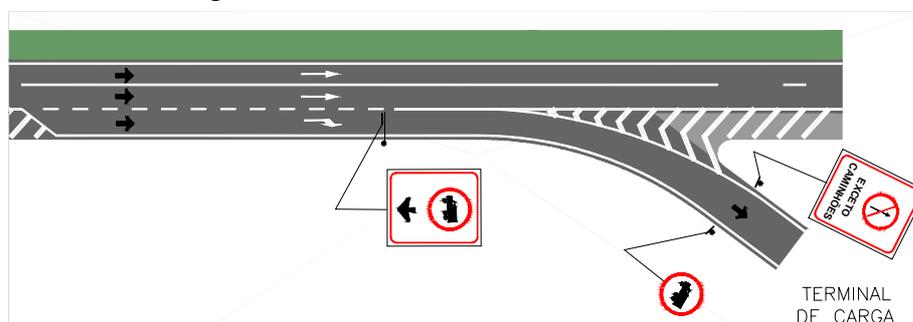
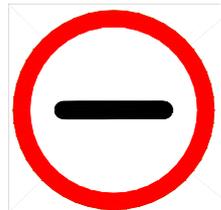


Figura A-34

Pode ser acompanhada de mensagem complementar, como a definição do período da restrição, dias da semana e horários, e, no caso de faixa exclusiva, seta de posicionamento, vertical para baixo, indicando a faixa para circulação restrita. Neste caso, a placa deverá ser suspensa, projetada sobre a faixa.

Modos de operação:**Proibido Acionar Buzina ou Sinal Sonoro (R-20)**

Regulamenta a proibição de acionar a buzina ou qualquer outro tipo de sinal sonoro no local ou trecho considerado. Deve ser utilizado próximo a hospitais, escolas, túneis e onde mais o uso do solo exija baixo nível de ruído, podendo ser precedido de sinalização que advirta aos condutores a existência de uma zona de silêncio adiante.

**Alfândega (R-21)**

Indica a presença de uma repartição alfandegária, regulamentando a parada obrigatória. Deve ser utilizado acompanhado da mensagem "ALFÂNDEGA" e precedido do sinal Parada Obrigatória à Frente (A-15).

**Uso Obrigatório de Correntes (R-22)**

Indica aos condutores que, a partir do ponto sinalizado, é obrigatório o uso de correntes atreladas às rodas dos veículos. Pode ser usado em vias sem pavimentação onde ocorrer dificuldade de passagem, atoleiros, terrenos encharcados etc., acompanhado dos dizeres "USO OBRIGATÓRIO DE CORRENTE".

A.2.3.5 - Das características dos veículos que transitam na via

São sinais utilizados para determinar a restrição à circulação de veículos com dimensões ou peso superiores aos indicados, em razão de algum impedimento físico na rodovia.



Peso Bruto Total Máximo Permitido (R-14)



Altura Máxima Permitida (R-15)



Largura Máxima Permitida (R-16)



Peso Máximo Permitido por Eixo (R-17)



Comprimento Máximo Permitido (R-18)

Regulamentam a proibição da circulação de veículos que excedam as dimensões ou peso indicados no sinal.

Devem estar situados no início do local ou trecho em que é imposta a restrição.

Quando a restrição for aplicada em local onde não há alternativa de trajeto, a sinalização de advertência adequada deve indicar, com a antecedência devida, as possibilidades de desvio.

Os sinais de regulamentação restringindo as dimensões externas dos veículos devem ser utilizados somente envolvendo alturas iguais ou inferiores a 5,5 m, larguras iguais ou inferiores a 3,0 m e comprimentos iguais ou inferiores a 20,0 m.

São utilizados em pontes, viadutos, passarelas para pedestres, túneis ou outros locais, cujo porte impossibilite a passagem de veículos com dimensões superiores às indicadas.

Recomenda-se a colocação do sinal R-15 em placa suspensa, implantada na própria estrutura que ocasiona a restrição de altura.

Os sinais Altura Máxima Permitida (R-15) e Largura Máxima Permitida (R-16) devem ser precedidos dos sinais de advertência correspondentes, Altura Limitada (A-37) e Largura Limitada (A-38), acompanhados de informações complementares "A... m", "ÚLTIMA SAÍDA A ... m" e "ÚLTIMA SAÍDA", ver item A.3.3.14 e projeto-tipo 8 no Capítulo F deste manual.

A.2.3.6 - Sinais de estacionamento

São utilizados para determinar a permissão ou a proibição do estacionamento de veículos.



Proibido Estacionar (R-6a)

Regulamenta a proibição de estacionar o veículo no trecho abrangido pela restrição.

Tendo em vista que o Código de Trânsito Brasileiro determina que é proibido o estacionamento na pista de rolamento e nos acostamentos das rodovias, bem como em viadutos e outras obras de arte, o sinal Proibido Estacionar (R-6a) deve ter seu uso restrito a situações específicas.

Nas áreas rurais, deve ser utilizado apenas em locais fora do leito da rodovia, mas sob a jurisdição do DER/SP, tais como: posto de pesagem de veículos, posto de fiscalização fazendária, proximidades de acessos a postos de serviço ou indústrias etc.

Nas áreas urbanas, pode ser colocado na própria rodovia, quando esta passa a possuir características físicas de via urbana.

Quando a restrição ao estacionamento se aplica a situações específicas, como a que resulta da permissão para a atividade de carga e descarga em certo trecho da via, constituindo restrição aplicada a determinado espaço físico ou lapso de tempo, o sinal deve ser acompanhado de informação complementar esclarecedora, como: "INÍCIO", "TÉRMINO", "NA FAIXA AMARELA", "SEGUNDA A SEXTA", "CARGA E DESCARGA PERMITIDA" etc.



Estacionamento Regulamentado (R-6b)

Indica a permissão do estacionamento no local abrangido pela regulamentação. Deve ser utilizado sempre que se deseja enfatizar a permissão do estacionamento regulamentado ou, excepcionalmente, em locais que têm a proibição como regra geral. Pode ser acompanhado de informações complementares: "INÍCIO", "SOMENTE VEÍCULOS DE PASSEIO" etc.

Pode ser complementado com sinalização horizontal, demarcando as vagas existentes.



Proibido Parar e Estacionar (R-6c)

Regulamenta a proibição de parada e de estacionamento de veículos. Pode ser utilizado em praças de pedágio, pontos de pesagem de veículos ou em trechos de rodovia que exigem restrição à parada de veículos além da restrição normal ao estacionamento.

Em razão do rigor implícito na restrição, que não permite a parada do veículo nem sequer para embarque ou desembarque de passageiros, o sinal R-6c deve ser colocado em locais onde a proibição seja imperativa para evitar problemas graves de segurança ou fluidez. O uso inadequado ou excessivo do sinal pode induzir ao seu desrespeito.

A.2.3.7 - Trânsito de pedestres e ciclistas

São utilizados para determinar as normas de circulação para pedestres e ciclistas.



Proibido Trânsito de Pedestres (R-29)

Indica aos pedestres a proibição de circular na via ou na área a partir do local sinalizado.

Deve ser utilizado nos locais em que, por motivo de segurança, a circulação de pedestres deve ser impedida. Geralmente é utilizado nos viadutos, pontes e túneis desprovidos de acostamentos ou qualquer outro tipo de espaço para a circulação segura dos pedestres.

Em qualquer situação, deve-se providenciar a construção e sinalização de caminhos alternativos – passarelas ou calçadas especiais – para minimizar possíveis transgressões à proibição e garantir a segurança dos pedestres.

O sinal Proibido Trânsito de Pedestres (R-29) deve ser posicionado no ponto onde se inicia a restrição à circulação, e de frente para os pedestres que chegam no trecho restrito. Caso a restrição obrigue o pedestre a atravessar a pista para utilizar caminhos alternativos, deve-se providenciar a implantação de sinalização horizontal e vertical de travessia de pedestres adequadas às necessidades de segurança do local.

**Pedestre, Ande pela Esquerda (R-30)****Pedestre, Ande pela Direita (R-31)**

Indicam aos pedestres a obrigatoriedade de circularem pelo lado da via indicado no sinal.

Devem ser utilizados nos viadutos, pontes, túneis ou vias que apresentem espaço para circulação de pedestres apenas em um dos seus lados, e posicionados de frente para o fluxo de pedestres, no ponto a partir do qual é necessário alterar a sua circulação, podendo complementar o sinal Proibido Trânsito de Pedestres (R-29), indicando o caminho alternativo a ser seguido.

Devem ser acompanhados dos sinais verticais e horizontais de travessia de pedestres adequados às necessidades do local.

**Ciclista, Transite à Esquerda (R-35a)****Ciclista, Transite à Direita (R-35b)**

Indicam aos ciclistas o lado adequado da rodovia por onde devem circular as bicicletas. Estes sinais são apropriados para ordenamento dos ciclistas na utilização de ciclovia segregada ou ciclofaixa compartilhada com o acostamento ao longo da rodovia, geralmente nas periferias dos aglomerados urbanos.

**Ciclistas à Esquerda,
Pedestres à Direita
(R-36a)****Pedestres à Esquerda,
Ciclistas à Direita
(R-36b)**

Indicam aos ciclistas e pedestres o posicionamento adequado para transitarem com segurança, em trechos de ciclovias ou ciclofaixas compartilhadas com o deslocamento de pedestres.

A.2.4 - MENSAGENS COMPLEMENTARES

As mensagens complementares dos sinais de regulamentação indicam que a restrição apresentada no sinal principal possui validade para determinados tipos de veículos, para determinados períodos de tempo, para determinadas extensões da via ou outras condições específicas.

Podem também esclarecer o significado do sinal principal. Em geral, são utilizadas junto aos sinais menos conhecidos ou de significado mal assimilados pelos usuários.

As mensagens complementares são incorporadas ao sinal principal utilizando a mesma placa. O conjunto deve ter fundo branco e orla vermelha. O sinal de regulamentação é aplicado na parte superior da placa e a mensagem explicativa ou complementar na parte inferior, utilizando-se letras maiúsculas do alfabeto série D na cor preta.

Exemplos:



A.3 - SINAIS DE ADVERTÊNCIA

A.3.1 - QUADRO DE APRESENTAÇÃO

					
			A-1a	A-1b	A-2a
					
A-2b	A-3a	A-3b	A-4a	A-4b	A-5a
					
A-5b	A-6	A-7a	A-7b	A-8	A-9
					
A-10a	A-10b	A-11a	A-11b	A-12	A-13a
					
A-13b	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18
					
A-19	A-20a	A-20b	A-21a	A-21b	A-21c
					
A-21d	A-21e	A-22	A-23	A-24	A-25
					
A-26a	A-26b	A-27	A-28	A-29	A-30a
					
A-30b	A-30c	A-31	A-32a	A-32b	A-33a
					
A-33b	A-34	A-35	A-36	A-37	A-38
					
A-39	A-40	A-41	A-42a	A-42b	A-42c
					
A-43	A-44	A-45	A-46	A-47	A-48

A.3.2 - CONSIDERAÇÕES

Os sinais de advertência têm a função de alertar previamente sobre alterações das características físicas ou operacionais da rodovia, de modo a precaver o usuário quanto à nova situação. Devem ser utilizados quando as alterações ocorram de forma inesperada ou com difícil visualização ou compreensão por parte do usuário, podendo afetar as condições de segurança e fluidez do tráfego.

Advertem para condições potencialmente perigosas, que exijam a diminuição de velocidade ou outras manobras que reduzam os riscos de acidentes e que proporcionem melhores condições de fluidez ao tráfego.

Em alguns casos, a sinalização de advertência tem a função de auxiliar a sinalização de regulamentação à frente, devendo ser usada com mensagem complementar como "A ... m", "ÚLTIMA SAÍDA" etc.

Um sinal de advertência deve ser implantado em local anterior, suficientemente distante da condição sobre a qual se pretende advertir, de maneira a assegurar sua maior eficiência. A distância entre o sinal e a condição sobre a qual ele adverte deve ser, como regra geral, de 100 a 150 m, ver Figura A-35.

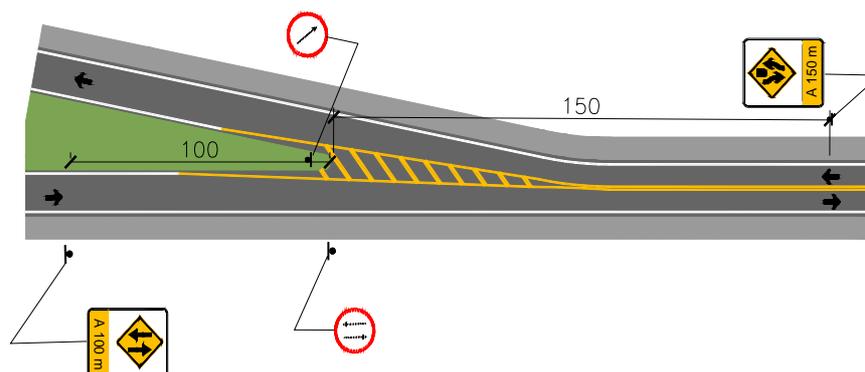


Figura A-35

Estas distâncias podem ser alteradas em casos especiais, de acordo com as peculiaridades do local e da situação a advertir, como os sinais indicados para implantação no próprio local do evento, por exemplo, Saliência ou Lombada (A-18) e Cruz de Santo André (A-41).

Pode ser utilizado mais de um sinal para advertir uma determinada situação adiante, devendo-se adotar um sinal composto com a mensagem "A ... m" nas placas que antecedam o sinal mais próximo da restrição, Figura A-36.

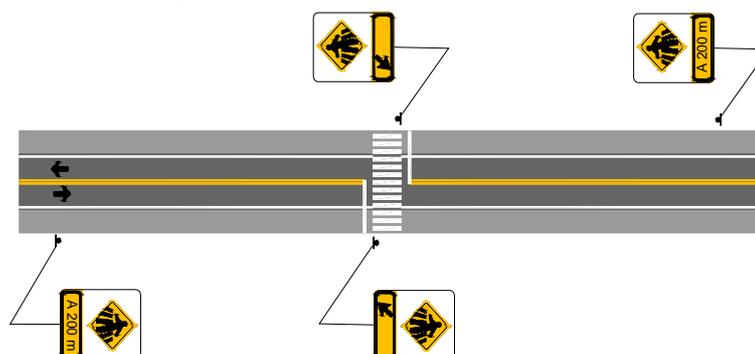


Figura A-36

A.3.3 - USO DOS SINAIS

Os sinais de advertência constantes do Código Nacional de Trânsito são classificados neste manual em 14 subgrupos, como segue:

A.3.3.1 - Curvas horizontais

A-1a	Curva Acentuada à Esquerda	pg. 53
A-1b	Curva Acentuada à Direita	pg. 53
A-2a	Curva à Esquerda	pg. 54
A-2b	Curva à Direita	pg. 54
A-3a	Pista Sinuosa à Esquerda	pg. 55
A-3b	Pista Sinuosa à Direita	pg. 55
A-4a	Curva Acentuada em "S" à Esquerda	pg. 56
A-4b	Curva Acentuada em "S" à Direita	pg. 56
A-5a	Curva em "S" à Esquerda	pg. 56
A-5b	Curva em "S" à Direita	pg. 56

A.3.3.2 - Interseções

A-6	Cruzamentos de Vias	pg. 57
A-7a	Via Lateral à Esquerda	pg. 58
A-7b	Via Lateral à Direita	pg. 58
A-8	Interseção em "T"	pg. 58
A-9	Bifurcação em "Y"	pg. 59
A-10a	Entroncamento Oblíquo à Esquerda	pg. 60
A-10b	Entroncamento Oblíquo à Direita	pg. 60
A-11a	Junções Sucessivas Contrárias, Primeira à Esquerda	pg. 60
A-11b	Junções Sucessivas Contrárias, Primeira à Direita	pg. 60
A-12	Interseção em Círculo	pg. 61
A-13a	Confluência à Esquerda	pg. 61
A-13b	Confluência à Direita	pg. 61

A.3.3.3 - Controle de tráfego

A-14	Semáforo à Frente	pg. 62
A-15	Parada Obrigatória à Frente	pg. 62

A.3.3.4 - Interferência de transporte sobre trilhos

A-16	Bonde	pg. 63
A-39	Passagem de Nível Sem Barreira	pg. 63
A-40	Passagem de Nível Com Barreira	pg. 63
A-41	Cruz de Santo André	pg. 63

A.3.3.5 - Condições da superfície da pista

A-17	Pista Irregular	pg. 64
A-18	Saliência ou Lombada	pg. 64
A-19	Depressão	pg. 65

A.3.3.6 - Perfil longitudinal

A-20a Declive Acentuado	pg. 66
A-20b Aclive Acentuado	pg. 66

A.3.3.7 - Uniformidade do traçado da pista

A-21a Estreitamento de Pista ao Centro	pg. 67
A-21b Estreitamento de Pista à Esquerda	pg. 67
A-21c Estreitamento de Pista à Direita	pg. 67
A-21d Alargamento de Pista à Esquerda	pg. 68
A-21e Alargamento de Pista à Direita	pg. 68
A-42a Início de Pista Dupla	pg. 68
A-42b Fim de Pista Dupla	pg. 68
A-42c Pista Dividida	pg. 68
A-45 Rua Sem Saída	pg. 69

A.3.3.8 - Pontes e viadutos

A-22 Ponte Estreita	pg. 70
A-23 Ponte Móvel	pg. 70

A.3.3.9 - Obras

A-24 Obras	pg. 70
------------	--------

A.3.3.10 - Sentido de circulação da via

A-25 Mão Dupla Adiante	pg. 71
A-26a Sentido Único	pg. 71
A-26b Sentido Duplo	pg. 71

A.3.3.11 - Situações de risco eventual

A-27 Área com Desmoronamento	pg. 72
A-28 Pista Escorregadia	pg. 72
A-29 Projeção de Cascalho	pg. 73
A-43 Aeroporto	pg. 73
A-44 Vento Lateral	pg. 73

A.3.3.12 - Pedestres e ciclistas

A-30a Trânsito de Ciclistas	pg. 74
A-30b Passagem Sinalizada de Ciclistas	pg. 74
A-30c Trânsito Compartilhado por Ciclistas e Pedestres	pg. 74
A-32a Trânsito de Pedestres	pg. 74
A-32b Passagem Sinalizada de Pedestres	pg. 74
A-33a Área Escolar	pg. 75
A-33b Passagem Sinalizada de Escolares	pg. 75
A-34 Crianças	pg. 75

A.3.3.13 - Tratores e animais

A-31	Trânsito de Tratores ou Maquinaria Agrícola	pg. 76
A-35	Animais	pg. 76
A-36	Animais Selvagens	pg. 76

A.3.3.14 - Restrições de dimensões e peso de veículos

A-37	Altura Limitada	pg. 77
A-38	Largura Limitada	pg. 77
A-46	Peso Bruto Total Limitado	pg. 77
A-47	Peso Limitado por Eixo	pg. 77
A-48	Comprimento Limitado	pg. 77

A.3.3.1 - Curvas

São sinais utilizados para advertir sobre a existência de curvas horizontais à frente.



**Curva Acentuada
à Esquerda
(A-1a)**



**Curva Acentuada
à Direita
(A-1b)**

Advertem sobre a existência, à frente, de curva horizontal acentuada à esquerda (A-1a) ou à direita (A-1b).

Devem ser utilizados nos casos em que o raio da curva (r) e o ângulo central (α) apresentam os seguintes valores:

$$r < 60 \text{ m e } \alpha > 30^\circ$$

$$60 \text{ m} < r < 120 \text{ m e } \alpha > 45^\circ$$

Devem ser utilizados, também, aonde a condição operacional segura para percorrer uma curva - determinada por estudos de engenharia de tráfego - resulta em velocidade menor ou igual a 40 km/h e esta é inferior à velocidade máxima regulamentada na via.

Os sinais podem ser compostos com mensagem complementar "A ... m", "ATENÇÃO CURVA A ... m" (A-1a e A-1b) e complementados com sinalização horizontal, balizadores, tachas refletivas e marcadores de alinhamento.

Cabe ainda ao projetista considerar a velocidade de operação da rodovia, ou seja, a velocidade regulamentada nos trechos em tangente e sem interferências, anteriores à curva considerada.

De fato, por exemplo, uma curva com 150 m de raio circular, ângulo central maior que 45° , em boas condições de geometria e de pavimentação, deve ser advertida com o sinal A-2, em rodovia com velocidade regulamentada em 60 km/h.

No entanto, se a velocidade regulamentada da rodovia for de 100 ou 120 km/h, a presença de uma curva com as mesmas características deverá ser advertida com A-1, Curva Acentuada, além da necessária regulamentação de diminuição da velocidade na aproximação da curva, podendo ser complementadas com sinalização horizontal, balizadores, tachas refletivas e marcadores de alinhamento, conforme o caso.



**Curva
à Esquerda
(A-2a)**



**Curva
à Direita
(A-2b)**

Advertem sobre a existência, à frente, de curva horizontal à esquerda (A-2a) ou à direita (A-2b).

Devem ser utilizados nos casos em que o raio da curva (r) e o ângulo central (α) apresentam os seguintes valores:

$$60 \text{ m} < r < 120 \text{ m} \text{ e } 30^\circ < \alpha < 45^\circ$$
$$120 \text{ m} < r < 450 \text{ m} \text{ e } \alpha > 45^\circ$$

Devem ser utilizados, também, aonde a condição operacional segura para percorrer uma curva - determinada por estudos de engenharia de tráfego - resulta em velocidade acima de 40 km/h e abaixo de 80 km/h e tal velocidade é inferior à máxima regulamentada na via.

Os sinais podem ser compostos com mensagem complementar "A ... m", "ATENÇÃO CURVA A ... m" e complementados com sinalização horizontal, balizadores, tachas refletivas e marcadores de alinhamento.

Em locais sujeitos a nevoeiros ou com outros problemas de visibilidade, a implantação dos sinais A-2a e A-2b deverá ser considerada para valores superiores aos parâmetros recomendados acima, como instrumento capaz de auxiliar na melhoria das condições de visualização da curva.



**Pista Sinuosa à Esquerda
(A-3a)**



**Pista Sinuosa à Direita
(A-3b)**

Advertem sobre a existência, à frente, de três ou mais curvas horizontais sucessivas, sendo a primeira à esquerda (A-3a) ou à direita (A-3b).

Devem ser utilizados quando uma série de três ou mais curvas horizontais estiverem separadas por tangentes com menos de 120 m.

Podem ser complementados com o sinal Velocidade Máxima Permitida (R-19), sinalização horizontal, balizadores, tachas refletivas e marcadores de alinhamento.

Podem, ainda, ser compostos com a mensagem complementar de distância "PRÓXIMOS...m" ou "PRÓXIMOS...km".

Nota 1: A implantação dos sinais compostos acima, no entanto, não elimina a necessidade de se projetar os sinais de advertência de curvas (A-1 ou A-2) nas aproximações necessárias.

Nota 2: Até mesmo em situações onde o comprimento da tangente entre duas curvas for inferior a 120 m e o sinal de advertência sobre curvas sucessivas tiver sido projetado adequadamente, pode-se implantar, de forma redundante, os sinais A-1 ou A-2, em situações especiais, sempre que possam contribuir para amenizar o potencial de periculosidade da curva em estudo. Esta decisão deverá ser tomada e justificada pelo projetista, que deverá prever a localização da placa a 2/3 da extensão da tangente, mais próxima da curva a percorrer.



**Curva Acentuada em "S"
à Esquerda
(A-4a)**



**Curva Acentuada em "S"
à Direita
(A-4b)**

Advertem sobre a existência, à frente, de duas curvas horizontais em "S" sucessivas, a primeira à esquerda (A-4a) ou à direita (A-4b), sendo pelo menos uma delas acentuada.

Devem ser utilizados quando duas curvas horizontais sucessivas estiverem separadas por tangente menor que 120 m (ver Nota 2 ao final das considerações sobre os sinais A-3, na página anterior).

Podem ser complementados com o sinal Velocidade Máxima Permitida (R-19), sinalização horizontal, balizadores, tachas refletivas e marcadores de alinhamento.



**Curva em "S"
à Esquerda
(A-5a)**



**Curva em "S"
à Direita
(A-5b)**

Advertem sobre a existência, à frente, de duas curvas horizontais em "S" sucessivas, a primeira à esquerda (A-5a) ou à direita (A-5b) conforme critérios expostos na Tabela 2.

Devem ser utilizados quando duas curvas horizontais suaves sucessivas estiverem separadas por tangente menor que 120 m (ver Nota 2 ao final das considerações sobre os sinais A-3).

Podem ser complementados com o sinal Velocidade Máxima Permitida (R-19), sinalização horizontal, balizadores, tachas refletivas e marcadores de alinhamento.

A.3.3.2 - Interseções

Os sinais de advertência de interseções alertam os usuários da rodovia sobre a existência, à frente, de interseções em nível, com possibilidade de comprometer a segurança da viagem, quer seja por dificuldades de visualização, quer por alterações significativas de geometria, como interseções em "T", rotatórias e bifurcações.



**Cruzamento de Vias
(A-6)**

Adverte para a existência de um cruzamento à frente.

Deve ser utilizado na via principal do cruzamento, enquanto que na via secundária deve-se adotar o uso dos sinais de regulamentação (R-1) e, caso necessário, de advertência, A-15 com mensagem complementar "A ... m", conforme Figura A-36.

Deve ser utilizado quando o cruzamento ocorrer de forma inesperada ou for de difícil visualização, podendo ser composto com a mensagem complementar de distância "A ... m".

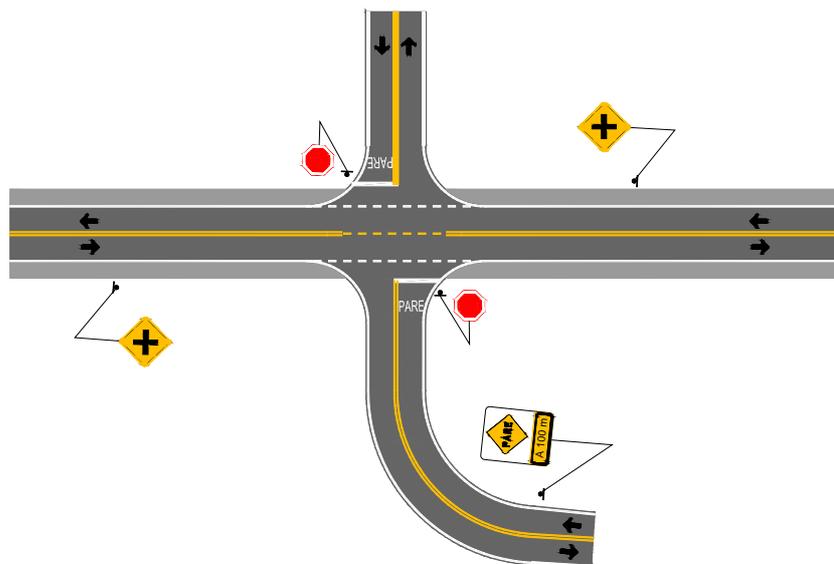
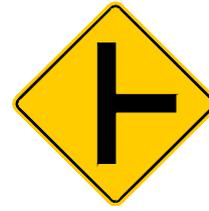


Figura A-36



**Via Lateral
à Esquerda
(A-7a)**



**Via Lateral
à Direita
(A-7b)**

Advertem para a existência, adiante, de via lateral à esquerda (A-7a) ou à direita (A-7b).

Devem ser utilizados quando o entroncamento provocar interferências com a via principal e ocorrer de forma inesperada ou for de difícil visualização.

Podem ser compostos com mensagem complementar de distância "A ... m".



**Interseção em "T"
(A-8)**

Adverte para a existência, adiante, de interseção em "T".

Deve ser utilizado quando ocorrer o término da rodovia em "T", de forma inesperada ou de difícil visualização.

Pode ser composto com mensagem complementar de distância "A ... m".

A interseção em "T" se constitui em um ponto de decisão de percurso. Deve ser acompanhada de sinalização de indicação que, além de auxiliar o condutor na decisão sobre a direção a seguir, favorece na compreensão da interseção.



Bifurcação em "Y" (A-9)

Adverte para a existência, à frente, de bifurcação em "Y".

Deve ser utilizado quando a bifurcação ocorrer de forma inesperada ou for de difícil visualização, podendo ser composto com mensagem complementar de distância "A ... m".

A bifurcação se constitui em um ponto de decisão de percurso. Deve ser acompanhada de sinalização de indicação que, além de auxiliar o condutor na decisão sobre a direção a seguir, favorece na compreensão da interseção.

O sinal A-9 não deve ser empregado nas aproximações onde ocorra a regulamentação com o sinal de Parada Obrigatória (R-1), conforme Figura A-37.

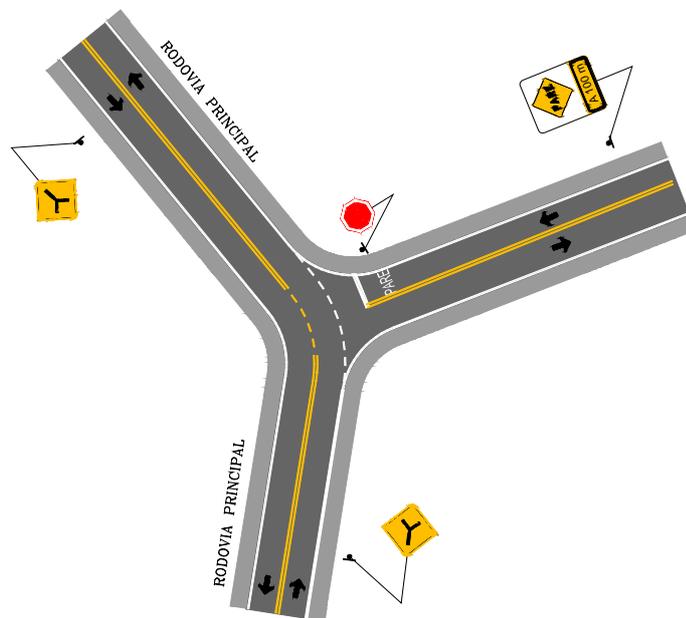
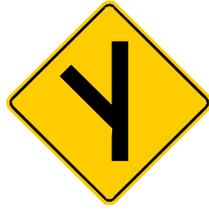
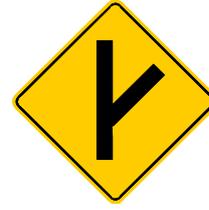


Figura A-37



**Entroncamento Oblíquo
à Esquerda
(A-10a)**



**Entroncamento Oblíquo
à Direita
(A-10b)**

Advertem para a existência, à frente, de entroncamento oblíquo à esquerda (A-10a) ou à direita (A-10b).

Se o entroncamento for um ponto de decisão de percurso, recomenda-se a colocação de sinal de indicação de orientação, informando aos usuários sobre o trajeto a ser seguido.

Os sinais devem ser posicionados na via principal, devendo-se sinalizar a via secundária com regulamentação de Parada Obrigatória (R-1) e Parada Obrigatória à Frente (A-15).

Podem ser compostos com a mensagem complementar de distância "A ... m".



**Junções Sucessivas Contrárias
Primeira à Esquerda
(A-11a)**



**Junções Sucessivas Contrárias
Primeira à Direita
(A-11b)**

Advertem para a existência, à frente, de junções sucessivas contrárias, estando a primeira via lateral à esquerda (A-11a), ou à direita (A-11b).

Devem ser utilizados quando as junções estiverem espaçadas em menos de 150 m, impossibilitando a sua sinalização separadamente.

Podem ser compostos com a mensagem complementar de distância "A...m"

**Confluência à Esquerda (A-13a)****Confluência à Direita (A-13b)**

Advertem para a existência na rodovia, à frente, de confluência de trânsito à esquerda (A-13a), ou à direita (A-13b), com afluxo de corrente de tráfego.

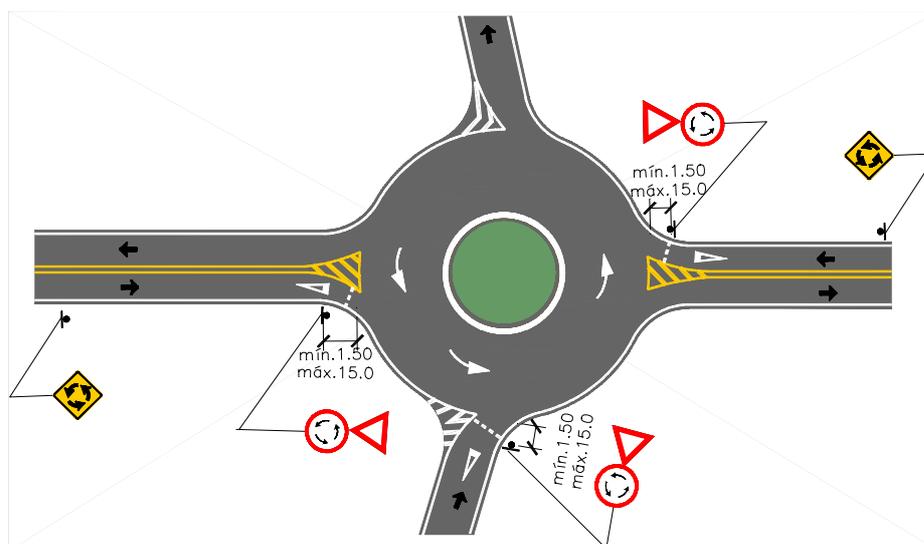
Devem ser utilizados quando a afluência de corrente de tráfego à via sinalizada ocorrer de forma inesperada, de difícil percepção à distância.

Podem ser compostos com mensagem complementar de distância "A ... m".

**Interseção em Círculo (A-12)**

Adverte da existência à frente na rodovia, de interseção tipo rotatória, na qual a circulação é feita no sentido indicado no sinal, Figura A-38.

Deve ser utilizado em todas as vias convergentes para a interseção em círculo em que a configuração geométrica ocorra de forma inesperada, ou seja, de difícil visualização pelos condutores.

**Figura A-38**

Podem ser compostos com mensagem complementar de distância "A...m".

A.3.3.3 - Controle de tráfego



Semáforo à Frente (A-14)

Adverte a existência de um semáforo à frente.

Deve ser utilizado na rodovia sempre que houver sinalização semafórica de alternância de direito de passagem de veículos ou pedestres.

Pelo fato de a existência de semáforo em rodovia constituir uma condição geralmente inesperada, o sinal Semáforo à Frente (A-14) deve ser colocado a 300 m, e repetido a 150 m do semáforo.

Deve ser composto com a mensagem complementar de distância "A 150 m" e "A 300 m" e ser complementado com sinalização horizontal: "SINAL A 150 m" e "SINAL A 300 m".

Poderão ser acrescentados sinais A-14 a distâncias maiores, se a avaliação técnica do local indicar essa necessidade.



Parada Obrigatória à Frente (A-15)

Adverte a existência de parada obrigatória à frente.

Deve preceder o sinal Parada Obrigatória (R-1), ver Figura A-37, na aproximação de cruzamentos rodo-ferroviários controlados por R-1 ou quando este sinal não for visível à distância mínima de: 80 m para velocidade regulamentada a 60 km/h, 100 m para 70 km/h ou 120 m para 80 km/h.

Deve ser posicionado em local de boa visibilidade de forma a garantir sua percepção às distâncias acima, preferencialmente com afastamento da R-1 de múltiplos de 50 m aproximadamente.

Deve sempre ser composto com mensagem complementar de distância "A ... m", podendo ser acrescentados sinais A-15 a distâncias maiores, caso a avaliação técnica do local indique esta necessidade.

A.3.3.4 - Interferência de transporte sobre trilhos

Advertem sobre a aproximação de interseção em nível com uma ferrovia. Ver projeto-tipo 13 no Capítulo F deste manual.

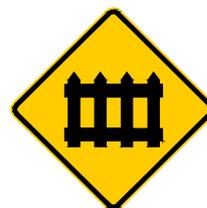


Bonde (A-16)

Adverte da existência, à frente, de cruzamento com linha de bonde.



Passagem de Nível sem Barreira (A-39)



Passagem de Nível com Barreira (A-40)

Advertem da existência, à frente, de cruzamento em nível com linha férrea.

Devem ser utilizados sempre que existir cruzamento com linha férrea sem barreira de controle (A-39) ou com barreira de controle (A-40).

Devem ser compostos com mensagem complementar de distância "A ... m". Podem ser complementados com os sinais verticais Proibido Ultrapassar (R-7), Velocidade Máxima Permitida (R-19), Parada Obrigatória à Frente (A-15) e sinalização horizontal.



Cruz de Santo André (A-41)

Adverte os usuários da existência, no local, de cruzamento em nível com via férrea.

Deve ser colocado o mais próximo possível da linha que limita a faixa de domínio da estrada de ferro, devendo ser acompanhado de mensagem complementar que indique o número de linhas a cruzar e do sinal Parada Obrigatória (R-1), precedido dos sinais de advertência Passagem de Nível sem Barreira (A-39) ou com Barreira (A-40), conforme for o caso.

A.3.3.5 - Condições da superfície da pista

São utilizados para advertir sobre a existência, à frente, de irregularidades no pavimento ou outras modificações nas condições da via, capazes de causarem desconforto aos ocupantes do veículo e risco de acidentes, pela perda de controle ou desvio na sua trajetória.

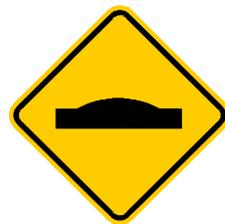


Pista Irregular (A-17)

Adverte sobre a existência, à frente, de trecho de via perigoso pela irregularidade de sua superfície, causada por ressaltos e depressões seguidos.

Deve ser utilizado sempre que condições irregulares da pista possam afetar a segurança e o conforto dos usuários da via.

Deve anteceder o evento e ser composto com a mensagem complementar "Próximos ... m", informando a extensão do trecho que apresentar esta característica.



Saliência ou Lombada (A-18)

Adverte sobre a existência de saliência causada por defeito no pavimento ou lombada construída em trechos urbanos das rodovias, visando a redução da velocidade.

A construção de lombadas é desaconselhada pelo CTB em seu Artigo 94, Parágrafo Único:

"É proibida a utilização das ondulações transversais e de sonorizadores como redutores de velocidade, salvo em casos especiais definidos pelo órgão ou entidade competente, nos padrões e critérios estabelecidos pelo CONTRAN".

Portanto, toda e qualquer lombada nas vias sob jurisdição do DER/SP, existente ou projetada, deve ser analisada, autorizada e homologada pelo DER/SP, e estar, quando implantada, permanentemente monitorada e de acordo com a Resolução 039 do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, de 21 de maio de 1998.

Esta Resolução do CONTRAN estabelece, além dos tipos de lombada, suas dimensões e as premissas de projeto a serem seguidas, os pré-requisitos necessários para justificar a implantação e manutenção de lombada, destacando que as lombadas só podem ser implantadas...

"... após estudo de outras alternativas de engenharia de tráfego, quando estas possibilidades se mostrarem ineficazes para a redução de velocidade e acidentes".

Visando atender a Resolução 039 do CONTRAN de 21 de maio de 1998, o DER/SP publicou em 13 de julho de 1998 a **DTM-SUP/DER-007**, fornecendo os critérios e detalhes necessários para justificar, projetar, implantar e fazer manutenção de lombadas nas rodovias do DER/SP.

No Capítulo F deste manual são apresentados dois exemplos de sinalização para lombadas na rodovia: projetos-tipo 11 e 12.



Depressão (A-19)

Adverte sobre a existência de depressão na pista de rolamento causada por defeito no pavimento ou devido a necessidade de escoamento de águas pluviais através de sarjetão ou valeta.

Deve ser usado o sinal composto com mensagem complementar "A ... m" antes da depressão e o sinal composto com seta junto a ela.

A.3.3.6 - Perfil longitudinal



Declive Acentuado (A-20a)



Aclive Acentuado (A-20b)

Advertem para a existência de declive (A-20a) ou aclive (A-20b) acentuado à frente na rodovia, exigindo cuidado especial na condução dos veículos.

O sinal Aclive Acentuado (A-20b) deve ser utilizado somente nos casos em que o evento possa representar real perigo para o trânsito.

O sinal Declive Acentuado (A-20a) deve ser utilizado quando a rampa descendente tiver inclinação superior a 5%, nas seguintes condições:

Rampa (%)	Extensão mínima (m)
5	1.000
6	600
7	300
8	230
9	150

Para extensões em declive superiores a 1.000 m, o sinal deve ser composto com a mensagem complementar "PRÓXIMOS ... km".

Em locais de descida de serra o projeto de sinalização não deve se limitar à adoção dos sinais Declive Acentuado (A-20a), Verifique os Freios, Descida da Serra Próximos ... km, Desça Engrenado etc.

O projeto de sinalização para trecho de descida de serra deve ser compatível com as características locais, considerando, entre outras, a classe da rodovia, a velocidade a regulamentar no trecho, condições para ultrapassagens, áreas de proteção ambiental, condições climáticas etc.

Recomenda-se ao projetista a realização de vistorias em trechos em operação convenientemente sinalizados, com características semelhantes ao trecho em projeto, pesquisa junto aos técnicos do DER/SP sobre providências e equipamentos que possam ser adotados para melhoria das condições de segurança e prevenção de acidentes, além de provocar a discussão e análise do projeto proposto junto ao corpo técnico do DER/SP.

A.3.3.7 - Uniformidade do traçado da pista

**Estreitamento de
Pista ao Centro
(A-21a)**



**Estreitamento de
Pista à Esquerda
(A-21b)**



**Estreitamento de
Pista à Direita
(A-21c)**

Advertem da existência de estreitamento da pista à frente, ocasionando redução do número de faixas.

Devem ser utilizados sempre que ocorre estreitamento de pista com mudança no alinhamento do fluxo de veículos, de acordo com a situação apresentada: estreitamento de pista nos dois lados da via (A-21a); estreitamento de pista pela esquerda (A-21b); e estreitamento de pista pela direita (A-21c). Devem ser colocados preferencialmente no lado esquerdo (A-21b) ou direito (A-21c) da via, conforme o lado do estreitamento, ou nos dois lados quando o estreitamento é feito em ambos os lados e a rodovia possuir canteiro central.

A mudança de alinhamento deve ser determinada pela própria geometria da via e pela sinalização horizontal, complementadas por tachas refletivas e balizadores. Na redução do número de faixas, em qualquer caso, deve-se buscar garantir a continuidade da faixa da esquerda, convergindo para ela os fluxos das faixas da direita, ver Figura A-39.

Deve ser empregado o sinal composto com mensagem complementar "A ... m" antes do estreitamento, e o sinal, sem mensagem, a 50 metros do ponto onde se inicia a modificação do alinhamento, conforme Figura A-39.

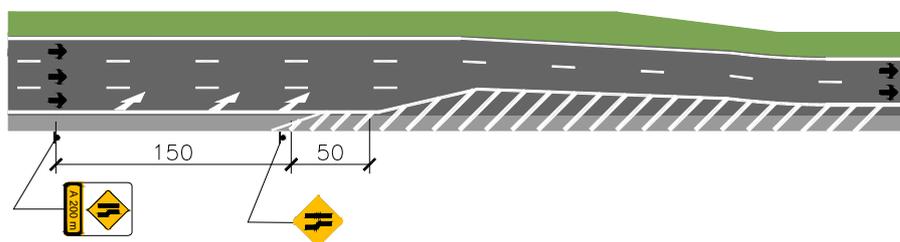
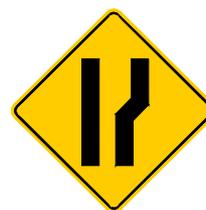


Figura A-39

Para a sinalização de fim de faixa adicional o sinal pode ser composto com mensagem complementar "FIM DA FAIXA ADICIONAL" ou "A ... m", ver projeto-tipo 7 no Capítulo F deste manual.



**Alargamento de Pista
à Esquerda
(A-21d)**



**Alargamento de Pista
à Direita
(A-21e)**

Advertem da ocorrência de um alargamento de pista à frente, ocasionando aumento do número de faixas de trânsito à esquerda (A-21d) ou à direita (A-21e).

No início das faixas adicionais em aclives pode ser usado acompanhado por mensagem complementar "INÍCIO DA FAIXA ADICIONAL A ... m".



**Início de
Pista Dupla
(A-42a)**



**Fim de
Pista Dupla
(A-42b)**



**Pista
Dividida
(A-42c)**

O sinal Início de Pista Dupla (A-42a) adverte que, à frente, os fluxos opostos de tráfego da rodovia passam a estar separados por elemento físico.

O sinal Fim de Pista Dupla (A-42b) adverte que, à frente, os fluxos opostos deixam de estar separados por barreira física.

O sinal Pista Dividida (A-42c) adverte que a pista será dividida por elemento físico à frente, separando fluxos de mesmo sentido.

Devem ser utilizados quando a rodovia passa a ter um elemento físico: canteiro divisor, defesa metálica, barreira de concreto etc. dividindo fluxos de sentidos opostos (A-42a) ou, ao contrário, quando a rodovia deixa de ter barreira física dividindo fluxos opostos (A-42b), ou ainda, quando uma pista passa a ter separador físico dividindo fluxos de mesmo sentido (A-42c).

Os sinais A-42a e A-42b devem ser usados em complemento aos sinais verticais Passagem Obrigatória (R-24b), junto ao início do elemento divisor e Duplo Sentido de

Circulação (R-28), junto ao final do elemento divisor, além de sinalização horizontal. O sinal A-42c deve ser complementado com marcador de perigo, sinalização horizontal e de canalização e sinalização de indicação, quando a barreira dividir fluxos que tenham destinos diferentes.

O sinal Fim de Pista Dupla (A-42b) pode ser repetido também no lado esquerdo da via (canteiro central), para maior visibilidade.

Podem ser compostos com mensagem complementar de distância "A ... m".

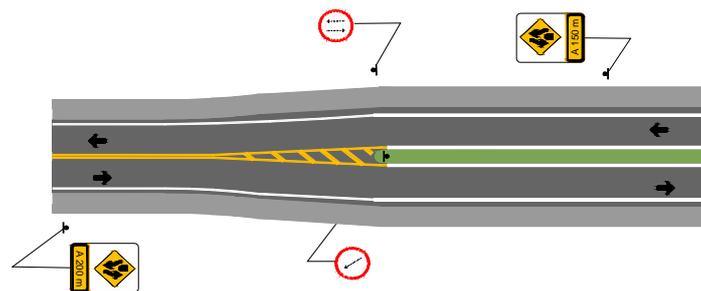


Figura A-40

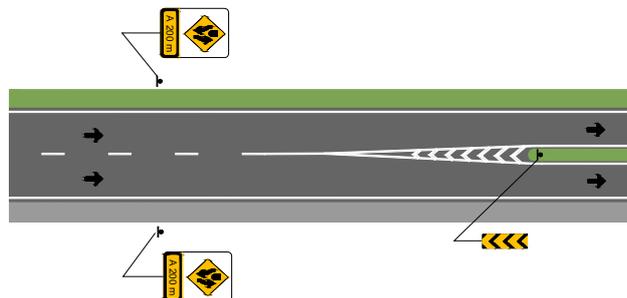


Figura A-41



Rua sem Saída (A-45)

Adverte que a via não tem saída a partir do ponto sinalizado. Deve ser implantada junto às vias transversais sem saída que possam, aparentemente, induzir a sua utilização como rota alternativa à rodovia.

A.3.3.8 - Pontes e viadutos



Ponte Estreita (A-22)

Adverte sobre a existência de ponte sem acostamento à frente ou de ponte mais estreita do que a pista de rolamento.

Pode ser complementado com mensagem complementar de distância "A ... m", com o sinal de restrição de velocidade (R-19), o sinal de proibição de ultrapassagem (R-7), sinalização horizontal, tachas refletivas, balizadores e marcadores de perigo, ver projeto-tipo 9 no Capítulo F deste manual.



Ponte Móvel (A-23)

Adverte sobre a existência de ponte móvel à frente, na rodovia.

Deve ser utilizado sempre que existir uma ponte móvel, composto com a mensagem complementar de distância "A ... m".

A.3.3.9 - Obras



Obras (A-24)

Adverte sobre a existência de condições anormais de trânsito à frente em razão de obras, serviços de conservação ou emergência.

Os sinais de Obras têm sua utilização e posicionamento bem detalhados no Volume III deste manual - Obras, Serviços de Conservação e Emergência - onde também são apresentados

projetos-tipo que indicam os conjuntos de sinais a serem adotados em condições anormais de operação da rodovia.

Deve ser acompanhado de mensagem complementar de distância "A ... m".

A.3.3.10 - Sentido de circulação da via



Mão Dupla Adiante
(A-25)

Adverte sobre mudança de circulação à frente, que passará de sentido único para duplo.

Deve ser utilizado sempre que houver alteração de sentido único para sentido duplo de circulação de veículos na pista, precedendo o sinal Duplo Sentido de Circulação (R-28).

Deve ser colocado do lado direito da pista e, sempre que possível, repetido do lado esquerdo, composto com mensagem complementar de distância "A ... m".



Sentido Único
(A-26a)



Sentido Duplo
(A-26b)

Advertem sobre a existência de uma mudança brusca de direção à frente.

Devem ser utilizados sempre que houver desvio do fluxo para a pista de sentido contrário ou para a pista variante provisória, colocados junto ao início e ao término dos desvios, assinalando a correta direção a seguir. Sempre que esta sinalização for decorrente da realização de obras, os sinais deverão ter fundo na cor laranja.

A.3.3.11 - Situações de risco eventual

Área com Desmoronamento
(A-27)

Adverte para a existência de área sujeita a desmoronamentos à frente.

Deve ser utilizado quando a condição é prejudicial à segurança do trânsito, tanto no caso de obras no talude, quanto em razão de instabilidades temporárias, podendo ser composto por mensagens complementares de distância "A ... m" ou "PRÓXIMOS ... m".



Pista Escorregadia
(A-28)

Adverte para a existência de um trecho de pista à frente que, sob certas condições, pode tornar-se escorregadio.

Deve ser utilizado onde a pista ficar excepcionalmente escorregadia, quando molhada, em especial nas áreas serranas ou sujeitas a chuvas e nevoeiros freqüentes.

Deve ser implantado um sinal composto com mensagem complementar "Próximos ... m, ou km" antecedendo o trecho e ser repetido sem mensagem complementar a cada 1 km quando a extensão da área de risco for superior a 1,5 km e sinal de velocidade máxima permitida (R-19).



Projeção de Cascalho (A-29)

Adverte para a existência, à frente, de trecho ao longo do qual pode ocorrer projeção de cascalho.

Deve ser utilizado em rodovias com obras de pavimentação ou em rodovias não pavimentadas, quando houver a possibilidade da segurança do tráfego estar comprometida pela ocorrência de projeção de cascalho. Pode ser composto por mensagens complementares de distância "A ... m" ou "PRÓXIMOS ... m".



Aeroporto (A-43)

Adverte para a existência de aeroporto ou campo de pouso à frente, onde pode haver aviões voando em baixa altitude.

Deve ser utilizado quando existir pista ou campo de pouso e decolagem próximos à rodovia e a baixa altitude dos aviões possa provocar sensação de insegurança nos condutores.



Vento Lateral (A-44)

Adverte sobre a existência, à frente, de trecho sujeito a vento lateral.

Deve ser utilizado quando for freqüente a ocorrência de vento lateral forte, que pode representar risco à segurança dos veículos na rodovia, podendo ser composto com mensagem complementar "PRÓXIMOS ... m, ou km".

A.3.3.12 - Pedestres e ciclistas

**Trânsito
de Ciclistas
(A-30a)**



**Passagem Sinalizada
de Ciclistas
(A-30b)**



**Trânsito Compartilhado
por Ciclistas e Pedestres
(A-30c)**

Adverte sobre a existência de local de travessia ou de trânsito de ciclistas ou pedestres à frente. No Capítulo F deste manual, projeto-tipo 14, é apresentado modelo de aplicação de sinalização de ciclovia e sua interação com a rodovia.

O sinal A-30a deve ser utilizado mesmo com boas condições de visibilidade, sempre que a travessia se der de forma inesperada ou quando o número desses usuários for expressivo.

Quando a travessia ocorre em local determinado (A-30b), os sinais devem ser compostos com mensagem complementar de distância "A ... m".

O trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres, geralmente ocorre paralelamente à rodovia, logo após o acostamento. O sinal A-30c adverte para o início desta situação, devendo ser composto com a mensagem complementar de distância "A ... m".

Quando a travessia ou a presença desses usuários, compartilhada ou não com pedestres, ocorre ao longo de um trecho da rodovia, os sinais devem ser compostos com a mensagem complementar "PRÓXIMOS ... m".



**Trânsito
de Pedestres
(A-32a)**



**Passagem Sinalizada
de Pedestres
(A-32b)**

Advertem sobre a existência, à frente, de trecho da rodovia sujeito à presença de pedestres cruzando a pista.

Deve ser utilizado em trechos urbanos atravessados pela rodovia, onde ocorrem áreas com pontos de travessia de pedestres. Caso tais pontos de travessia estejam delimitados por

sinalização horizontal Faixa de Travessia de Pedestres (MTP), deve-se utilizar o sinal A-32b, com a mensagem complementar "A ... m". Caso contrário, deve-se utilizar o sinal A-32a composto com a mensagem complementar "PRÓXIMOS ... m".

O sinal A-32a pode ser utilizado, também, em trechos urbanizados sem passeio, onde o fluxo de pedestres ao longo da rodovia for significativo.

Podem ser complementados com os sinais verticais Velocidade Máxima Permitida (R-19), Proibido Ultrapassar (R-7), e com sinalização horizontal.



**Área Escolar
(A-33a)**



**Passagem Sinalizada
de Escolares
(A-33b)**



**Crianças
(A-34)**

Alertam sobre a existência de área escolar (A-33a e A-33b) ou destinada ao lazer de crianças (A-34) à frente.

Devem ser utilizados sempre que existam pontos de travessia de escolares, ou a presença deles, próximo à pista de rolamento dos veículos (A-33a e A-33b) ou quando, próximo à rodovia, existir área de recreação infantil desprovida de obstrução física (A-34). Podem ser compostos com a mensagem complementar "A ... m" para travessia em local determinado, ou "PRÓXIMOS ... m", caso contrário.

Podem ser complementados com sinal Velocidade Máxima Permitida (R-19) e Proibido Ultrapassar (R-7), além de sinalização horizontal e legenda "DEVAGAR" ou "ESCOLA".

No Capítulo F deste manual, projeto-tipo 10, é apresentado um exemplo da sinalização adequada para uma rodovia nas proximidades de área escolar.

A.3.3.13 - Tratores e animais

**Trânsito de Tratores ou
Maquinaria Agrícola
(A-31)**

Adverte sobre a existência de local de travessia ou de trânsito eventual de tratores ou máquinas agrícolas à frente.

Deve ser utilizado, mesmo com boas condições de visibilidade, sempre que a travessia desses veículos se dê de forma inesperada, ou quando o número desses veículos é expressivo.

Quando a travessia ocorrer em local determinado, os sinais devem ser compostos com mensagem complementar de distância "A ... m".

Quando a travessia ou a presença desses veículos ocorrer ao longo de um trecho da rodovia, os sinais devem ser compostos com a mensagem complementar "PRÓXIMOS ... m".



**Animais
(A-35)**



**Animais Selvagens
(A-36)**

Advertem sobre a existência, à frente, de trecho ao longo do qual pode haver movimento de animais cruzando a pista.

Devem ser utilizados sempre que a faixa de domínio da rodovia for desprovida de cerca, e for comum a passagem de animais de criação pela pista (A-35) ou quando um número considerável de animais não domesticados cruzar a pista (A-36).

Devem ser compostos com mensagem complementar "A ... m" ou "PRÓXIMOS ... m".

A.3.3.14 - Restrições de dimensões e peso de veículos



Advertem sobre a existência de restrições na rodovia quanto à altura (A-37), largura (A-38), comprimento (A-48) e peso (A-46 e A-47) dos veículos em circulação por determinado trecho.

Devem ser utilizados sempre que uma obra de arte ou qualquer obstáculo sobre a via não permita a passagem de veículos que excedam os limites indicados.

Os sinais Altura Limitada (A-37), Largura Limitada (A-38), Comprimento Limitado (A-48) e os de limitação de peso (A-46 e A-47) são complementares aos sinais de regulamentação correspondentes, devendo sempre anteceder, respectivamente, os sinais Altura Máxima Permitida (R-15), Largura Máxima Permitida (R-16), Comprimento Máximo Permitido (R-18) e de limitação de peso (R-14 e R-17).

Devem ser compostos com mensagens complementares "A ... m" e "ÚLTIMA SAÍDA" e posicionados anteriormente aos acessos de saída da rodovia, possibilitando a saída para rota alternativa dos veículos com dimensões e peso acima dos limites admissíveis, bem como nas entradas das vias que dão acesso ao trecho da rodovia com restrição, inibindo o ingresso de veículos fora dos padrões, ver Figura A-42 e projeto-tipo 8 no Capítulo F deste manual.

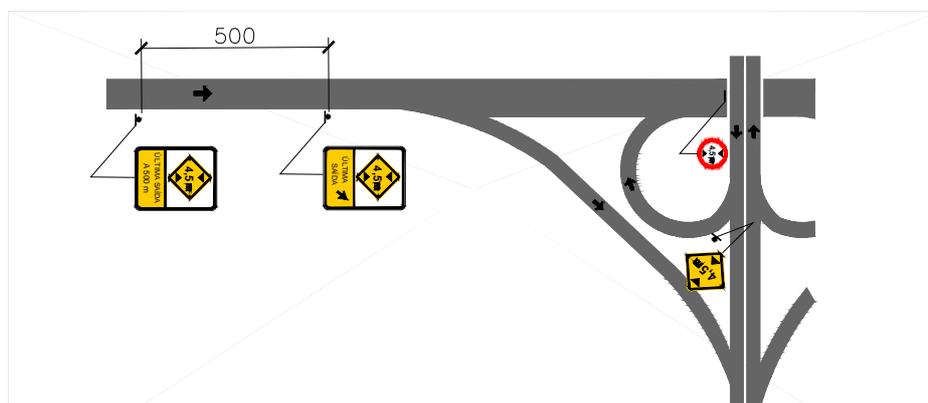


Figura A-42

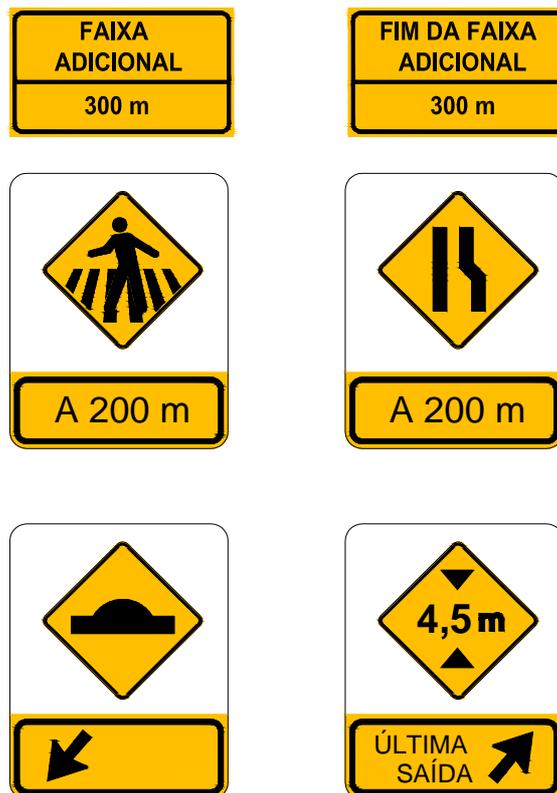
A.3.4 - MENSAGENS COMPLEMENTARES

Integradas aos sinais de advertência, as mensagens complementares proporcionam aos usuários a noção exata de distância entre o sinal principal e a situação que eles encontrarão à frente.

Entre as mensagens complementares, as de uso mais freqüente são: "A...m", "PRÓXIMOS...m", "ÚLTIMA SAÍDA" e "ÚLTIMA SAÍDA A...m".

As mensagens complementares devem ser integradas ao sinal principal, formando uma única placa de fundo amarelo ou amarelo e branco com orlas, letras e símbolos pretos. As letras são do alfabeto série D, maiúsculas, com exceção das abreviaturas de medidas "m" e "km", que são grafadas com letras minúsculas.

A seguir são apresentados exemplos de sinais de advertência com mensagens complementares:



A.4 - SINAIS DE INDICAÇÃO

A.4.1 - CONSIDERAÇÕES

A sinalização de indicação tem por finalidade fornecer aos usuários das rodovias informações e orientações úteis ao seu deslocamento. Entre tais informações estão as que permitem:

- posicionar o veículo na faixa de trânsito correta para determinados destinos;
- conhecer as distâncias de localidades e identificar seus acessos;
- identificar locais e rodovias;
- identificar a existência de serviços e pontos turísticos junto às rodovias;
- educar os usuários quanto ao seu comportamento no trânsito;
- dar informações sobre as condições operacionais das rodovias ou em trechos específicos delas.

Da mesma forma que os sinais de regulamentação e advertência, os sinais de indicação perdem em eficácia quando usados repetidamente. Assim, a quantidade de informações contidas em cada sinal deve ser compatível com a capacidade de leitura e assimilação dos usuários, bem como a distância entre as placas.

Os sinais de indicação devem localizar-se de forma a possibilitar a execução segura dos movimentos necessários para responder às mensagens transmitidas.

Os sinais são apresentados nos seguintes grupos:

- **Identificação** – pg. 80
- **Localização** – pg. 81
- **Orientação** – pg. 84
- **Apoio Operacional** – pg. 107
- **Serviços Auxiliares** – pg. 111
- **Educativos** – pg. 115
- **Atrativos Turísticos** – pg. 117

A.4.2 - SINAIS DE IDENTIFICAÇÃO

A.4.2.1 - Identificação de rodovia

Quanto à identificação, as rodovias de rodagem do Estado de São Paulo classificam-se em:

- radiais – aquelas que constituem ligações com a capital do estado;
- transversais – aquelas que ligam localidades do estado, sem passar pela Capital.

Sua identificação é feita pela sigla SP, indicativa do estado de São Paulo, seguida do número correspondente à rodovia.

A numeração das rodovias estaduais usa a seguinte sistemática:

- às rodovias radiais são atribuídos números da série par, de 2 a 360, correspondentes, aproximadamente, ao azimute da linha que liga o Marco Zero – Praça da Sé, no centro da capital de São Paulo – à diretriz básica da rodovia, conforme Figura A-42;

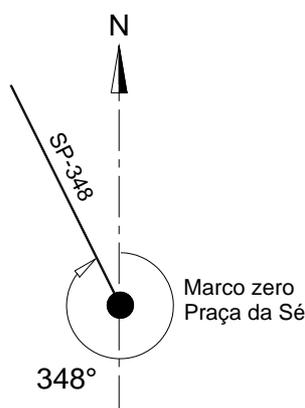


Figura A-42

- às rodovias transversais, são atribuídos números da série ímpar, correspondentes, aproximadamente, à menor distância entre a diretriz básica de cada rodovia considerada e o Marco Zero, Praça da Sé, no centro da capital de São Paulo, conforme Figura A-43.



Figura A-43

**II-1**

O sinal de identificação de rodovia, em forma de escudo, indica aos usuários a rodovia em que se encontram e deve ser utilizado associado à mensagem de ponto cardeal, sinal II-1, e implantado em todas as rodovias estaduais.

**II-2**

O sinal de identificação associado ao nome da rodovia, sinal II-2, pode ser utilizado como forma complementar de informação em lugar do sinal II-1 nas rodovias em que o nome já estiver consagrado junto aos usuários.

Nas rodovias das classes **O** e **IA**, os sinais II-1 ou II-2 devem ser colocados 200 m após o *taper* de entrada na rodovia ou 200 m após o seu início.

Nas demais rodovias os sinais devem ser colocados 100 m após o *taper* de entrada na rodovia ou 100 m após o seu início.

A.4.2.2 - Identificação de rio

**II-3**

O sinal II-3 identifica o rio a ser transposto e posiciona o usuário da rodovia, já que todos os rios importantes podem ser considerados marcos referenciais.

Deve conter apenas o nome do rio a ser transposto pela rodovia e deve ser implantado junto à obra de arte pela qual se dá a travessia.

A.4.3 - SINAIS DE LOCALIZAÇÃO

A.4.3.1 - Marcos quilométricos



IL-1



IL-2

Os marcos quilométricos informam a distância entre o início da rodovia e os pontos onde são implantados, estabelecendo importante sistema de referência para o usuário da rodovia e para as equipes operacionais e de manutenção.

As rodovias radiais têm sua origem quilométrica no Marco Zero – Praça da Sé, em São Paulo – enquanto que as transversais têm sua origem quilométrica na extremidade mais próxima, por rodovia, da capital de São Paulo.

Os critérios de implantação variam conforme o tipo de rodovia:

- **nas rodovias com pista dupla, classes 0 e IA**, recomenda-se a implantação de marco quilométrico com ponto cardeal, sinal IL-1, a cada quilômetro, em ambos os sentidos;
- **nas rodovias com pista simples** recomenda-se, no mínimo, a implantação de marco quilométrico simples, sinal IL-2, a cada quilômetro, estabelecendo os números pares no sentido crescente e os números ímpares no sentido decrescente; a cada 5 quilômetros, recomenda-se a implantação do marco com ponto cardeal, sinal IL-1.

No caso de sobreposição de rodovias, a quilometragem do trecho em comum depende do porte das rodovias que se sobrepõem.

As rodovias de Classe 0 têm prioridade em relação a todas as outras, impondo a sua quilometragem às rodovias menores. Na sobreposição de rodovias da mesma classe, prevalece a quilometragem da que apresenta maior VDM – volume diário médio.

Após a separação das estradas, a marcação quilométrica da rodovia em que tenha ocorrido a interrupção deve prosseguir acrescida da extensão do trecho comum, Figura A-44.

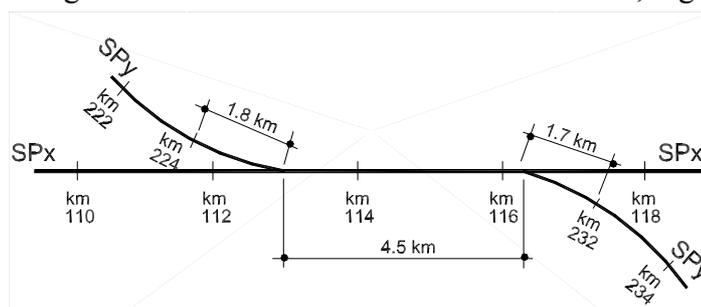


Figura A-4

Quando a rodovia atravessa área urbana, adquirindo características de via urbana, a fixação dos marcos quilométricos deve ser interrompida no início da área urbana e retomada após seu término, com a marcação acrescida da extensão do percurso em que tenha ocorrido a interrupção, Figura A-45.

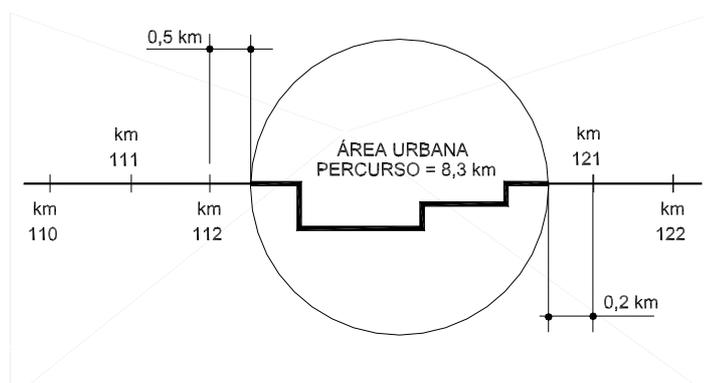


Figura A-45

A.4.3.2 - Limite de municípios



IL-3

O sinal IL-3 indica a linha divisória virtual ou física que separa dois municípios limítrofes e deve ser utilizado em todas as classes de rodovias.

Deve conter no alto a informação "LIMITE DE MUNICÍPIOS"; abaixo da tarja, o nome do município que será alcançado e, abaixo deste, o nome do município de onde os usuários estão saindo.

Deve ser implantado no ponto onde a linha divisória dos municípios atravessa a rodovia, sendo um sinal para cada sentido do tráfego.

Devido às conotações fiscais impostas às empresas que prestam serviços na rodovia e aos registros de propriedades lindeiras, deve-se levantar junto às prefeituras municipais a posição exata das divisas entre os municípios e sinalizá-las.

A.4.3.3 - Perímetro urbano



IL-4

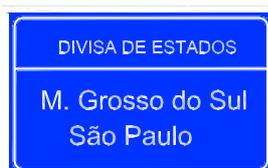
O sinal IL-4 indica aos usuários o início de área urbana atingida pela rodovia.

Deve conter a informação "PERÍMETRO URBANO" e o nome do município, distrito ou vila que a rodovia começa a atravessar, separados por tarja.

Deve ser implantado no início do trecho urbano que a rodovia atravessa, precedido pelas sinalizações de regulamentação e advertência necessárias para preparar e adequar o tráfego de veículos para a nova situação operacional da rodovia.

Cabe à autoridade com jurisdição sobre a rodovia, levantar junto ao poder municipal envolvido os locais exatos a serem considerados como início de perímetro urbano e sinalizá-los. Esta informação deve ser atualizada e os sinais remanejados sempre que se verificar crescimento do perímetro urbano na direção da rodovia.

A.4.3.4 - Divisa de estados



IL-5

O sinal IL-5 indica a linha de divisória virtual ou física que separa dois estados limítrofes.

Deve conter no alto a informação "DIVISA DE ESTADOS" ; abaixo da tarja, o nome do estado a seguir e, abaixo deste, o nome do estado que os usuários estão deixando.

Deve ser implantado um sinal para cada sentido do tráfego no ponto onde a linha divisória dos estados cruza a rodovia.

A.4.4 - SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO

A sinalização de orientação consiste em um conjunto de sinais implantados sucessivamente, antes e depois das interseções do sistema rodoviário, com o objetivo de orientar o usuário da via no curso do seu deslocamento, fornecendo-lhe informações necessárias para a definição das direções e sentidos a serem seguidos e para o seu posicionamento na rodovia em relação aos referenciais de destino.

Os sinais anteriores às interseções orientam sobre os locais e as direções a seguir para se atingir as localidades e rodovias desejadas ao longo do percurso. São divididos em dois subgrupos:

- Aproximação - orientam com antecedência a distância até o ponto de mudança de direção;
- Confirmação de saída - orientam a direção a seguir no ponto de alteração de trajeto.

Os sinais posteriores às interseções indicam os principais destinos da rodovia. Reposicionam e confirmam a rota dos fluxos de passagem e orientam os novos fluxos de tráfego. Os destinos à frente são informados através do uso de sinal de distância, que deve fazer parte da seqüência obrigatória de sinais:

- identificação da rodovia (escudo);
- velocidade regulamentada;
- distância dos destinos à frente.

A eficiência da sinalização de orientação está vinculada ao cumprimento de padronização, para cada classe de rodovia, que deve ser seguida por todas as Diretorias Regionais do DER/SP, com o objetivo de oferecer ao usuário sempre a mesma lógica e forma de apresentação das informações. Desta forma, para cada classe de rodovia, deve-se observar o seguinte:

- padronização dos sinais – altura de letra, posicionamento das mensagens no sinal, setas, cores e diagramação, apresentados no Volume II deste manual - Confecção dos Sinais;
- sistemática de implantação dos sinais na rodovia – ordenando os movimentos de saída conforme descrito acima;
- ordenação das mensagens de destino, localidades, rodovias etc. – segundo critérios pré-estabelecidos, com uniformidade de toponímia para os destinos remotos, conforme subitem A.4.7.1 - Concepção do Sistema Referencial.

Em algumas situações especiais, o local de implantação pode limitar as dimensões da placa, como no caso em que ela é colocada acima da faixa de rolamento da rodovia a que se refere, com largura máxima limitada à da própria faixa, por outro lado, o posicionamento vertical sempre deve obedecer aos gabaritos verticais pré-estabelecidos.

Nestas situações, deve-se preservar as alturas e espaçamentos entre as letras. Pode-se efetuar pequenas alterações nos espaçamentos entre palavras, linhas e bordas, porém, sempre mantendo-se o mais próximo possível do padrão.

Os sinais de orientação possuem a prevalência das cores verde para o fundo e branca para orla, tarjas, letras, setas e legendas. No caso em que os sinais orientam para rodovias, seus nomes devem ser apresentados conjuntamente com os respectivos escudos de identificação à esquerda do nome, sobre fundo azul.

Assim, sinais que possuam mensagens referentes a rodovias entre mensagens referentes a localidades, devem possuir fundo verde, combinado com fundo azul apenas para os conjuntos símbolo e rodovia. No entanto, se o sinal se referir apenas a rodovias, todo o sinal deve possuir fundo azul.

Os exemplos a seguir ilustram essa descrição.



Os sinais de orientação podem ser projetados com, no máximo, três mensagens para uma mesma direção.

Para sinais com múltiplas direções o número máximo de destinos está limitado a quatro. Podem ser indicadas até três direções.

Para o projeto de diagramação do sinal deve-se obedecer a seguinte ordem de distribuição das direções, de cima para baixo no sinal:

- 1) seta horizontal à esquerda;
- 2) seta inclinada à esquerda;
- 3) seta inclinada à direita;
- 4) seta horizontal à direita;
- 5) seta em frente, vertical, apontando para cima.

A seta de direção deve ser colocada à esquerda das mensagens quando orientar movimentos à esquerda, e à direita, quando orientar movimentos à direita.

O volume II deste manual - Confecção dos sinais apresenta todos os detalhes necessários para a diagramação e montagem dos sinais de orientação.

Nos subitens a seguir apresentam-se os critérios e exemplos de projeto para as rodovias, de acordo com a sua classificação, bem como para situações particulares.

A.4.4.1 - Concepção do sistema referencial

A padronização de critérios e normas de projeto é fator determinante para a eficiência da sinalização de orientação que deve oferecer ao usuário sempre a mesma lógica e forma de apresentação nas informações prestadas.

Nesse sentido deve-se, antes de iniciar o projeto, definir os destinos que serão orientados na rodovia, de forma a dar uma continuidade nas informações não só no trecho de projeto, como nos trechos anteriores e posteriores e nas rodovias transversais.

Chamam-se pólos de direção as localidades de alto desenvolvimento econômico ou com importantes entroncamentos rodoviários, terminais marítimos ou pólos de atração turística, localizados na rodovia ou em sua diretriz. Atraindo alto volume de tráfego, tais pólos constituem pontos de referência aos usuários.

O sistema referencial estabelecido pelo DER/SP para o Estado de São Paulo, busca proporcionar essa uniformidade e continuidade na sinalização de orientação das rodovias, de forma direcionada, principalmente, às rodovias das classes **0** e **IA**, que fazem as ligações interregionais e interestaduais, mas de consideração obrigatória para todas as rodovias estaduais.

Foram estabelecidos os seguintes pólos de direção:

São Paulo	Campinas
São José dos Campos	Limeira
Rio de Janeiro - RJ	Ribeirão Preto
São Sebastião	Uberaba - MG
Santos	Araraquara
Registro	São José do Rio Preto
Curitiba- PR	Barretos
Sorocaba	Moji Mirim
Botucatu	Aguaí
Ourinhos	Belo Horizonte - MG
Presidente Prudente	
Bauru	
Araçatuba	
Três Lagoas - MS	

Em relação ao manual de 1993 foram incluídos mais dois pólos de direção: Belo Horizonte - MG e São Sebastião. O primeiro, por ser importante pólo relativo à rodovia federal Fernão Dias, devendo ser considerado nas rodovias estaduais que as interagem; o segundo, por ser importante pólo na ligação litorânea Rio - Santos, tornando-se prioritário em função das novas demandas e melhorias físicas e operacionais decorrentes do corredor de exportação Campinas - São Sebastião.

Na medida em que a rede viária se expande e surgem novos pólos de direção, essa relação deve ser reavaliada e, caso necessário, alterada ou ampliada.

Nas rodovias radiais e nas não radiais mas contribuintes para dirigir o fluxo de veículos para a Capital, deve-se utilizar, neste sentido, como pólo de direção, a mensagem "São Paulo". No sentido inverso e nas demais rodovias, em qualquer sentido, deve-se utilizar o pólo de direção seguinte ao local de implantação do sinal.

Para as rodovias de classes 0 e IA utiliza-se o conceito de saídas numeradas, numeração esta que corresponde ao quilômetro da rodovia no local. Para as demais rodovias utiliza-se o padrão de sinalização de orientação sem a numeração de saída.

A.4.4.2 - Critérios de projeto de orientação para rodovias classes 0 e IA

As rodovias de classes 0 e IA são aquelas que apresentam, em linhas gerais, as seguintes características:

- pista dupla;
- controle total de acessos, Classe 0, ou controle parcial de acessos, Classe IA;
- velocidades regulamentadas em até 120 km/h para Classe 0 ou até 100 km/h, Classe IA;
- elevados volumes de tráfego.

Devido às características funcionais de vias arteriais, também conhecidas como troncais, e aos elevados padrões de projeto e operação, os sinais destas rodovias, especialmente os de orientação, devem possuir padrão visual e funcional superiores aos das demais rodovias, apresentando dimensões compatíveis com suas velocidades operacionais e mais detalhes referentes às saídas em aproximação, inclusive com numeração da saída referenciada ao quilometro da rodovia.

A seguir são apresentados os tipos de sinais a serem empregados na sinalização vertical de orientação das classes 0 e IA e, na seqüência, os exemplos de aplicação mais frequentes nestas rodovias.

A.4.4.2.1 - Sinais de aproximação e posicionamento

- **pré-sinalização – OAp:** sinal que orienta com antecedência o número que identifica a saída, as localidades a que ela dá acesso e a distância até o ponto de mudança de direção. A placa deve conter, no máximo, o nome de três destinos.

Exemplos:



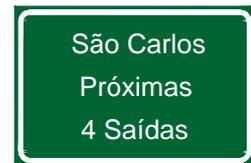
Características:

- Letra inicial maiúscula: h = 300 mm, exceto textos com todas maiúsculas h=250 mm;
- Localização: 1 ou 2 km antes do *taper* de saída;
- Suportes usuais: semipórtico; pórtico.



Quando o município de destino possuir mais de um acesso na rodovia, os sinais podem apresentar informação complementar entre parênteses, imediatamente abaixo do nome do município, indicando a região do município que a saída atende, conforme exemplo ao lado.

Neste caso os sinais podem ser precedidos de sinal indicando a quantidade de saídas que atendem o município, conforme exemplo ao lado.



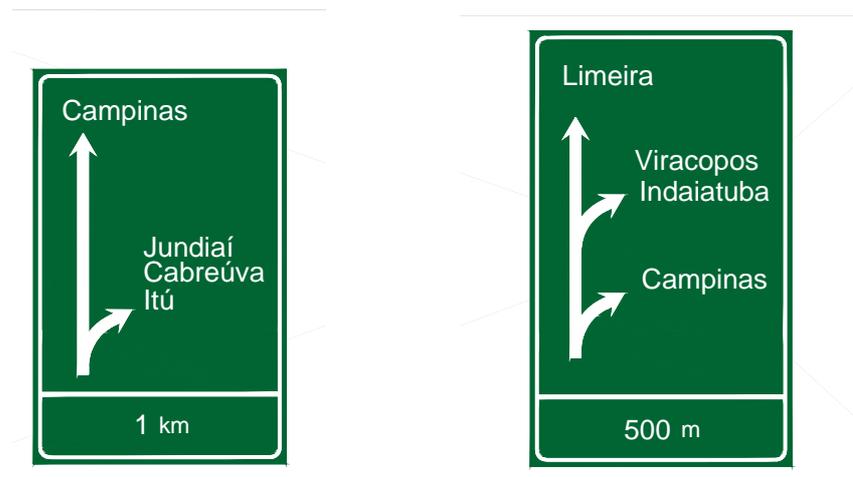
– sinal diagramado – OAd

Orienta com antecedência os destinos a que a interseção dá acesso e a distância até o ponto de mudança de direção.

Deve apresentar os movimentos que podem ser efetuados através de diagrama esquemático dos ramos de saída.

O sinal deve conter no máximo três direções. A direção em frente deve orientar apenas o pólo de direção da rodovia. As outras direções podem indicar de um a três destinos, desde que o sinal não apresente mais do que quatro destinos no total.

Exemplos:



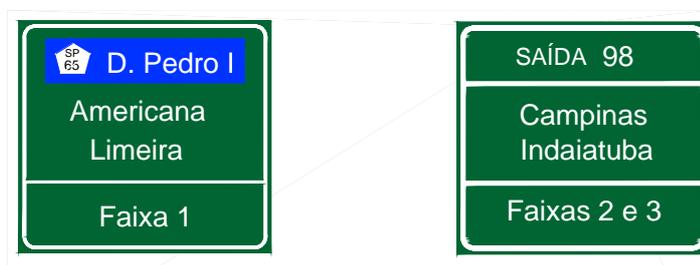
Características:

- Pólo da mensagem em frente:
letra inicial maiúscula: $h = 300$ mm, exceto textos com todas maiúsculas $h=250$ mm;
- Saídas:
letra inicial maiúscula: $h = 300$ mm, exceto textos com todas maiúsculas $h=250$ mm;
- Localização: 1 km antes do taper de saída;
- Suporte usual: coluna dupla.

- **Sinal de posicionamento – ON:** orienta com antecedência as faixas de tráfego pelas quais os veículos devem transitar em função dos respectivos destinos. Deve ser implantado nas aproximações de entroncamentos com tráfego intenso ou com diversidade ou dificuldade de interpretação correta das saídas, nos quais é fundamental o ordenamento prévio dos fluxos de veículos de acordo com o destino de cada veículo. Cada sinal deve conter, no máximo, quatro mensagens, incluindo os destinos, o número de identificação da saída e o número da faixa de trânsito correspondente.

Deve ser implantado em rodovias com três ou mais faixas de tráfego e deve obrigatoriamente estar associado à pintura de solo com identificação numerada das faixas de tráfego.

Exemplos:



Características:

- Letra inicial maiúscula: h = 300 mm, exceto textos com todas maiúsculas h=250 mm;
 - Localização: 1 km e 500 m antes do *taper* de saída;
 - Suportes usuais: pórtico; semipórtico.
- **Sinal de sentido em frente – OF:** indica o pólo de direção e os principais destinos à frente. Pode conter, no máximo, três mensagens junto à seta vertical de movimento em frente. Pode ser implantado em conjunto com o sinal de pré-sinalização ou de confirmação de saída, preferencialmente como parte integrante de um pórtico, como complemento ou sinalização alternativa à placa diagramada.

Exemplo:



Características:

- Letra inicial maiúscula: h = 300 mm, exceto textos com todas maiúsculas h=250 mm;
- Localização: 1 ou 2 km antes do *taper* de saída;
- Suportes usuais: pórtico; semipórtico.

A.4.4.2.2 - Sinais de saída, rodovias classes 0 e IA

- **Sinal de confirmação de saída – OCs:** orienta o número de identificação da saída, as localidades a que ela dá acesso e a direção a seguir. Cada sinal deve conter no máximo três nomes de localidades, de forma coerente com a sinalização de aproximação. Deve ser implantado no início do *taper* de saída e pode ser repetido junto ao início das linhas de canalização do zebreado, desde que a distância entre os dois sinais seja superior a 300 m.

Exemplos:



Características:

- Letra inicial maiúscula: h = 300 mm, exceto textos com todas maiúsculas h=250 mm;
 - Localização: início do *taper* de saída;
 - Suporte usual: semipórtico.
- **Sinal de confirmação de posicionamento – OCf:** orienta a faixa na qual os usuários devem manter o veículo para alcançar a direção de seu destino com maior facilidade e segurança. Sua função é posicionar adequadamente os fluxos da rodovia nas faixas de tráfego apropriadas, próximo às saídas ou bifurcações. Cada sinal pode conter até três mensagens associadas à seta de posicionamento, vertical apontada para baixo, incluindo o número de identificação da saída e dos destinos. Deve ser colocado em pórtico ou semipórtico podendo, também, orientar os destinos em frente na rodovia.

Exemplos:



Características:

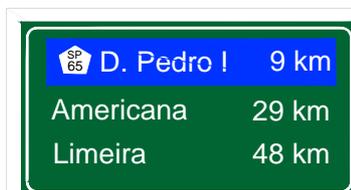
- Letra inicial maiúscula: h = 300 mm, exceto textos com todas maiúsculas h=250 mm;
- Localização: entre 250 m antes e o início das linhas de canalização da saída ou bifurcação, podendo ser precedido por grupo idêntico a 500 m;
- Suporte usual: pórtico ou semipórtico.

A.4.4.2.3 - Sinalização pós-interseção - OD, rodovias classes 0 e IA

Após as interseções é obrigatória a implantação da seguinte seqüência de sinais:

- sinal de identificação da rodovia implantado a 200 m após o término do *taper* de entrada;
- sinal de regulamentação de velocidade (R-19) a 400 m após o sinal de identificação;
- **Sinal de distância:** posicionado a 400 m após o sinal de regulamentação. Orienta as distâncias até os diversos entroncamentos e localidades situados na diretriz da rodovia. Sua função é orientar os novos fluxos de tráfego oriundos de municípios limediros ou de outras rodovias e confirmar a rota dos fluxos de passagem. Cada sinal de distância pode conter o nome de, no máximo, três mensagens mais as respectivas distâncias medidas em quilômetros entre o ponto sinalizado e o marco central de cada município ou interseção referida. Os destinos orientados devem ser apresentados no sinal, de cima para baixo, em ordem crescente das distâncias.

Exemplo:



A altura da letra inicial maiúscula das mensagens deve ser de 250 mm. Os sinais devem ser implantados em coluna dupla, à direita da rodovia.

Se, por razões de ordem local, essa seqüência de sinais após a interseção não puder ser implantada, o sinal de distância pode ser suprimido, mantendo-se obrigatoriamente os sinais de identificação e de regulamentação de velocidade (R-19).

A.4.4.2.4 - Sinalização de retorno - OR, rodovias classes 0 e IA



OR-1



OR-2

Sinal de pré-sinalização – OR-1: orienta, com antecedência, a existência de local onde o movimento de retorno é permitido. Não apresenta número de saída. Deve ser implantado a 500 m do início do *taper* de acesso.

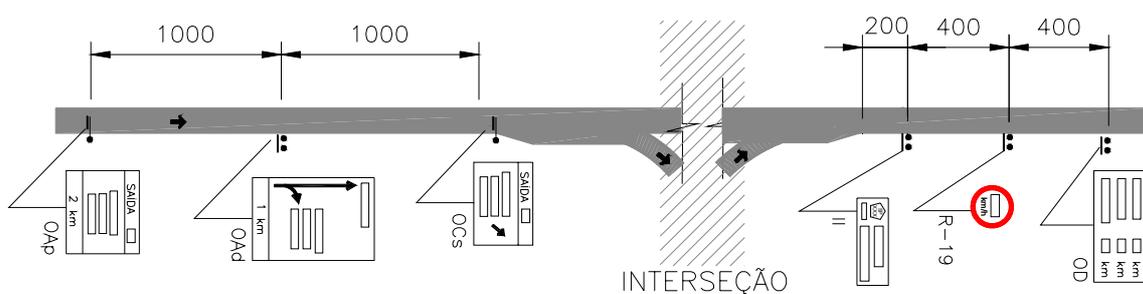
Sinal de confirmação – OR-2: orienta o local onde o movimento de retorno é permitido. Deve ser posicionado no início do *taper* de acesso à pista destinada à manobra de retorno.

A altura das letras do "RETORNO" deve ser de 250 mm. Os sinais devem ser implantados em coluna dupla ou semipórtico, à direita da rodovia podendo ainda, a mensagem, ser parte integrante da sinalização de aproximação e de confirmação de saída se sua inclusão for possível e oportuna.

A.4.4.3 - Exemplos de aplicações em projetos de orientação para rodovias classes 0 e IA

São apresentados a seguir os exemplos de aplicação mais frequentes nas rodovias classes 0 e IA, que mostram a seqüência dos sinais no eixo longitudinal da rodovia, as respectivas distâncias de implantação e a estruturação das mensagens de destino nos sinais.

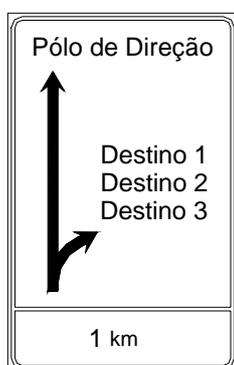
CASO 1 - Rodovias Classes 0 e IA - Saída Simples



APROXIMAÇÃO

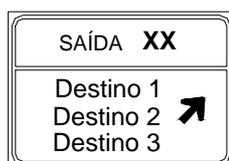


OAp



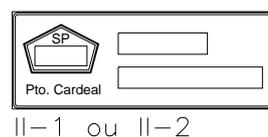
OAd

CONFIRMAÇÃO

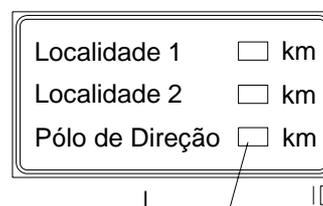


OCs

PÓS-INTERSEÇÃO



II-1 ou II-2



L ID

SAÍDA XX: número de identificação da saída, equivalente à quilometragem da interseção;

Destino 1: a primeira localidade da saída;

Destino 2, se houver: a segunda localidade da saída;

Destino 3, se houver: pólo de direção ou destino distante da saída;

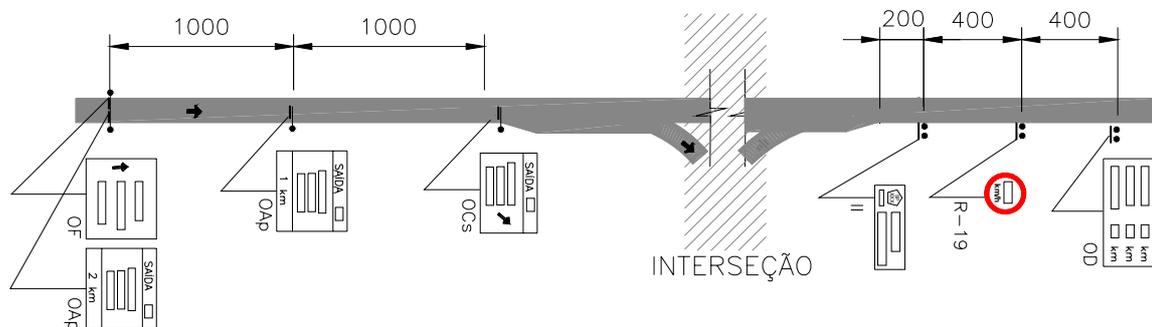
Localidade 1: próximo destino 1, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

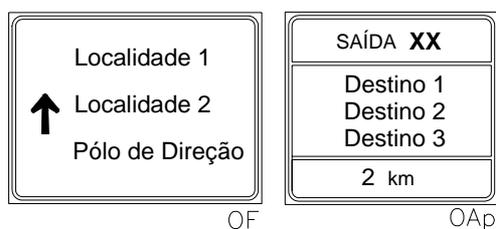
Pólo de Direção: de acordo com o item A.4.4.1;

L : distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal; no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

CASO 1A - Rodovias Classes 0 e IA - Saída Simples pórtico ao invés de sinal diagramado



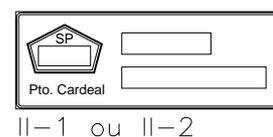
APROXIMAÇÃO



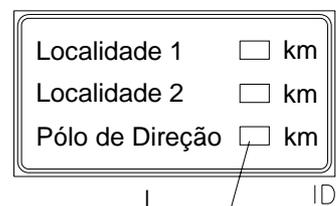
CONFIRMAÇÃO



PÓS-INTERSEÇÃO



II-1 ou II-2



SAÍDA XX: número de identificação da saída, equivalente à quilometragem da interseção;

Destino 1: a primeira localidade da saída;

Destino 2, se houver: a segunda localidade da saída;

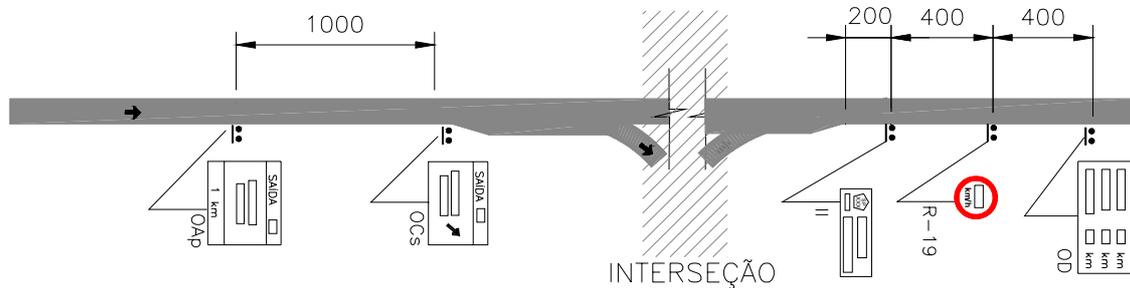
Destino 3, se houver: pólo de direção ou destino distante da saída;

Localidade 1: próximo **destino 1**, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

Pólo de Direção: de acordo com o item A.4.4.1;

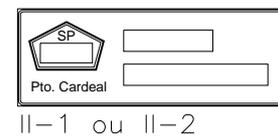
L : distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal;
no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

CASO 2 - Rodovia Classes 0 e IA - Saída Simples com VDM de até 100 veículos por dia**APROXIMAÇÃO**

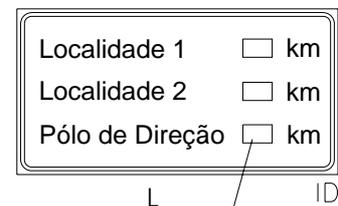
OAp

CONFIRMAÇÃO

OCS

PÓS-INTERSEÇÃO

II-1 ou II-2



L

ID

SAÍDA XX: número de identificação da saída, equivalente à quilometragem da interseção;

Destino 1: a primeira localidade da saída;

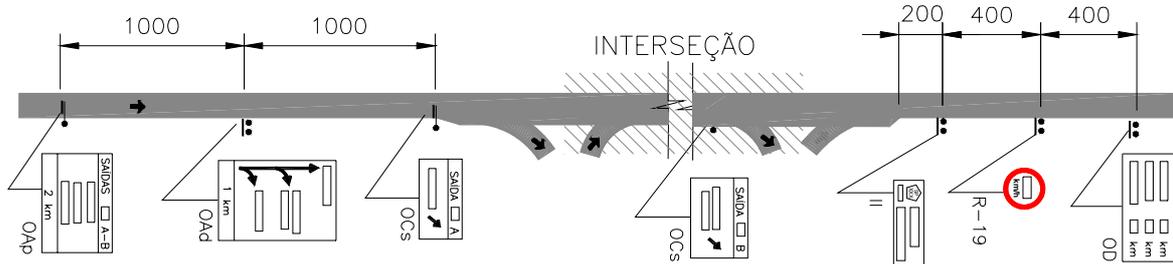
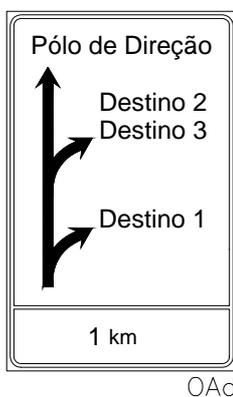
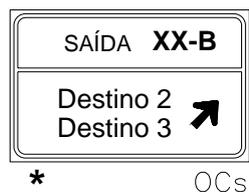
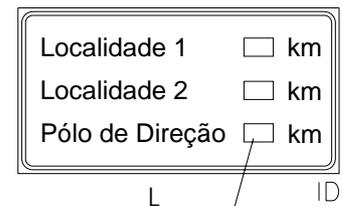
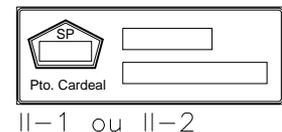
Destino 2, se houver: a segunda localidade da saída;

Localidade 1: próximo **destino 1**, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

Pólo de Direção: de acordo com o item A.4.4.1;

L : distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal;
no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

CASO 3 - Rodovia Classes 0 e IA - Saída Dupla**APROXIMAÇÃO****CONFIRMAÇÃO****PÓS-INTERSEÇÃO**

* Os sinais de confirmação de saída devem obrigatoriamente indicar os destinos mostrados nos sinais de aproximação. No caso de saídas duplas, podem ser acrescentados destinos adicionais nos sinais de confirmação até o total de três destinos por sinal.

SAÍDAS XX A-B: número de identificação das saídas, equivalente à quilometragem da interseção;

Destino 1: a primeira localidade da primeira saída;

Destino 2: a primeira localidade da segunda saída;

Destino 3, se houver: a segunda localidade da segunda saída;

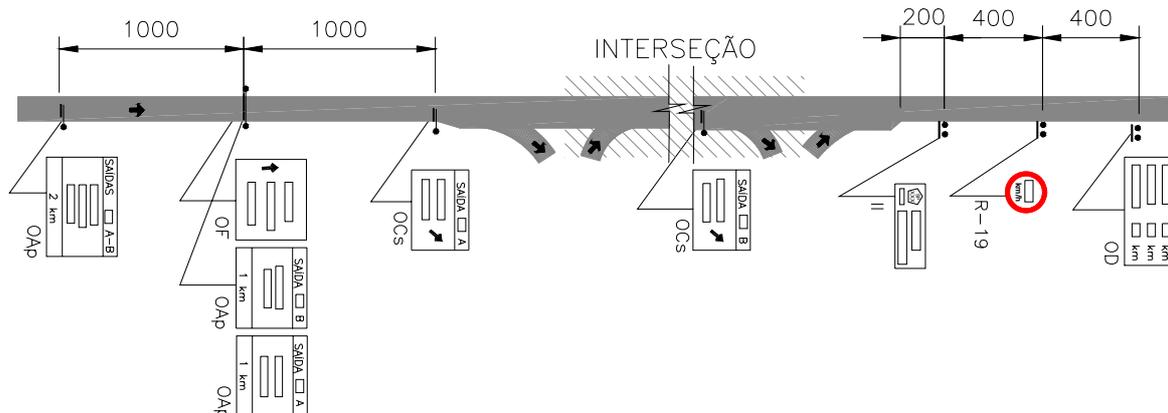
Localidade 1 : próximo **destino 1**, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

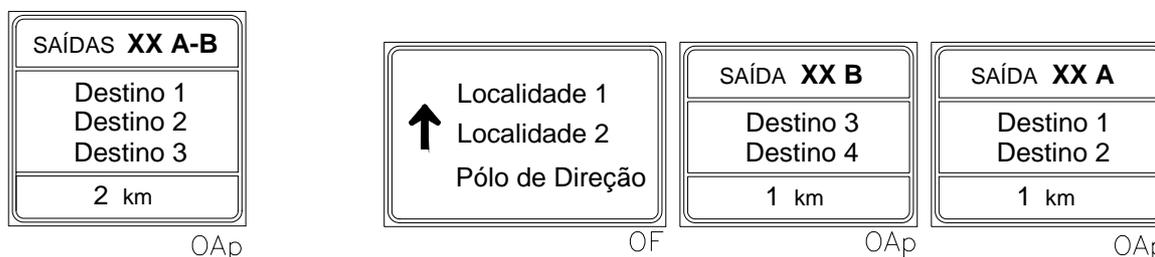
Pólo de Direção: de acordo com o item A.4.4.1;

L : distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal; no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

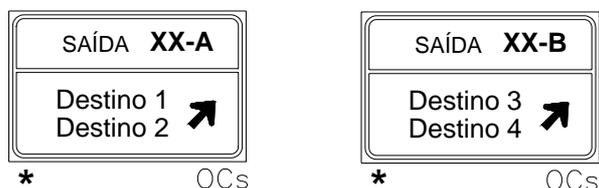
CASO 3A - Rodovia Classe 0 e IA - Saída Dupla pórtico ao invés de sinal diagramado



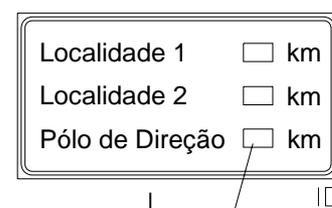
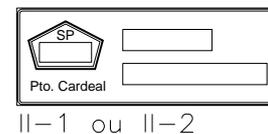
APROXIMAÇÃO



CONFIRMAÇÃO



PÓS-INTERSEÇÃO



* Os sinais de confirmação de saída devem obrigatoriamente indicar os destinos mostrados nos sinais de aproximação. No caso de saídas duplas, podem ser projetados destinos adicionais nos sinais de confirmação até o total de três destinos por sinal.

SAÍDAS XX A-B: número de identificação das saídas, equivalente à quilometragem da interseção;

Destino 1: a primeira localidade da primeira saída;

Destino 2, se houver: a segunda localidade da primeira saída.

Destino 3: a primeira localidade da segunda saída;

Destino 4, se houver: a segunda localidade da segunda saída.

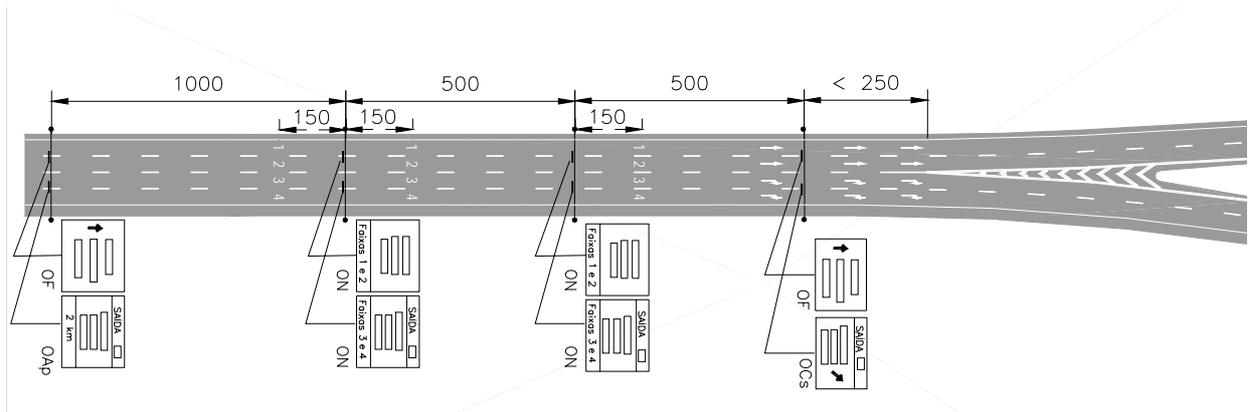
Localidade 1 : próximo **destino 1**, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

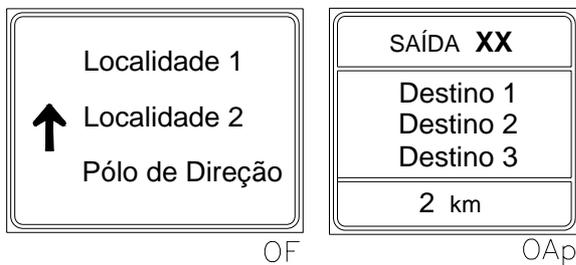
Pólo de Direção: de acordo com o item A.4.4.1;

L : distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal; no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

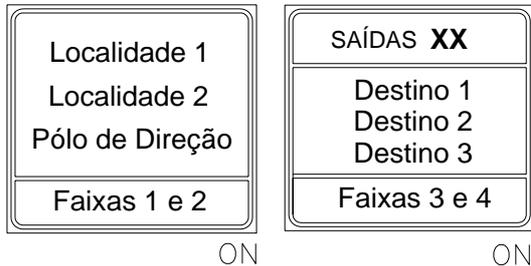
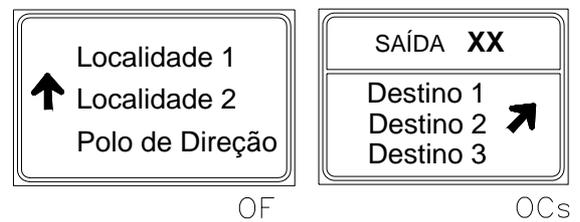
CASO 4 - Rodovia Classes 0 e IA - Bifurcação saída sinalizada com faixa numerada



APROXIMAÇÃO



CONFIRMAÇÃO



SAÍDA XX: número de identificação da saída, equivalente à quilometragem da interseção;

Destino 1: a primeira localidade da saída;

Destino 2, se houver: a segunda localidade da saída;

Destino 3, se houver: pólo de direção ou destino distante da saída;

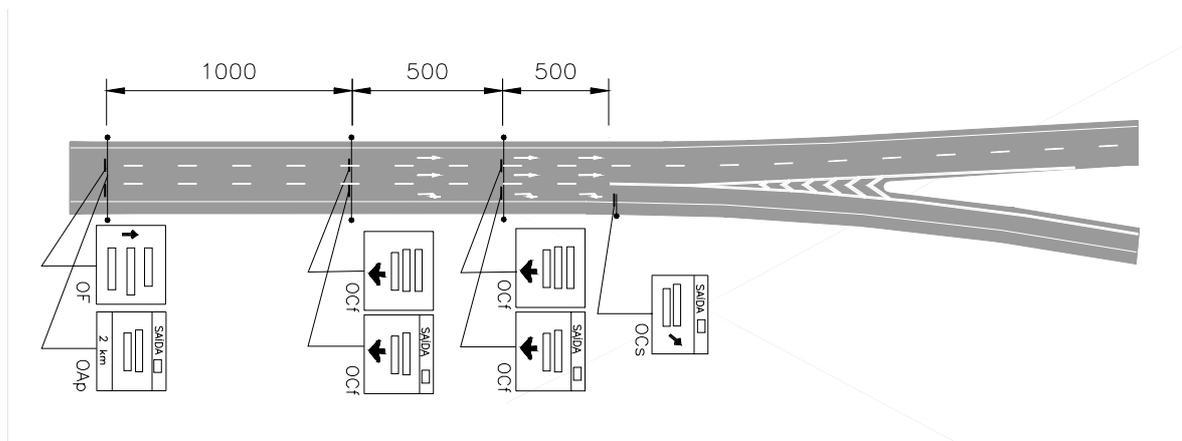
Localidade 1: próximo **destino 1**, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

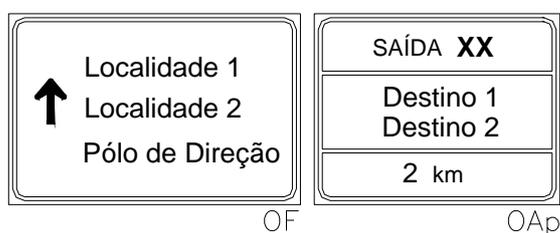
Pólo de Direção: de acordo com o item A.4.4.1;

L : distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal;
no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

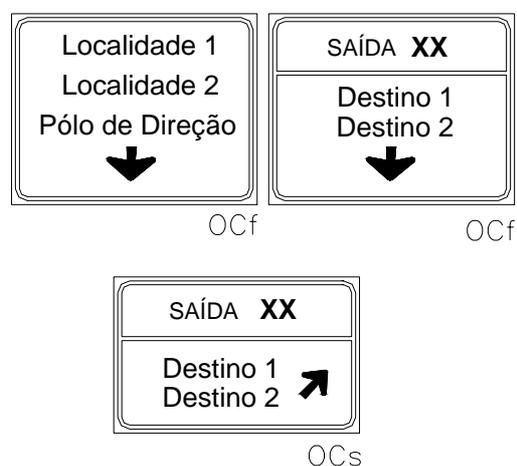
CASO 4A - Rodovia Classes 0 e IA - Bifurcação saída com sinais de posicionamento



APROXIMAÇÃO



CONFIRMAÇÃO



SAÍDA XX: número de identificação da saída, equivalente à quilometragem da interseção;

Destino 1: a primeira localidade da saída;

Destino 2, se houver: pólo de direção ou destino distante da saída;

Localidade 1: próximo **destino 1**, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

Pólo de Direção: de acordo com o item A.4.4.1;

L : distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal;
no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

A.4.4.4 - Critérios de projeto de orientação e exemplos de aplicações para rodovias Classe IB

As características gerais das rodovias de Classe **IB** são as seguintes:

- pista simples;
- controle parcial de acessos;
- velocidades de projeto até 100 km/h;
- elevados volumes de tráfego.

Devido aos elevados volumes de tráfego e às funções de vias alimentadoras, os sinais dessas rodovias devem possuir ótimo padrão visual, funcional e de manutenção, apresentando dimensões compatíveis com as velocidades regulamentadas.

As placas de orientação das rodovias de Classe **IB** são afixadas em suportes tipo "coluna dupla", salvo em locais e situações particulares que justifiquem a adoção de outros tipos. A altura das letras maiúsculas das mensagens deve ser de 200 mm, exceto nas que apresentam todas as letras maiúsculas, com $h = 175$ mm.

A sinalização de Orientação nas rodovias de Classe **IB** é composta, basicamente, por:

- **pré-sinalização – OAp:** sinal de aproximação que orienta, com antecedência, os destinos a que a saída dá acesso e a distância até o ponto de mudança de direção, geralmente 500 m. A placa deve conter, no máximo, o nome de três localidades.

Exemplo:



- **sinal de movimentos múltiplos - OCm:** sinal de confirmação de saída que orienta as localidades a que a saída dá acesso e os destinos em frente, simultaneamente.

O sinal deve conter, no máximo, quatro destinos no total e deve ser implantado no início do *taper* de saída ou, na ausência deste, 200 m antes do ponto de saída.

Exemplo:



- **Sinal de sentido em frente – OF:** indica as principais localidades à frente. Pode conter no máximo três mensagens junto à seta vertical de movimento em frente. Pode ser implantado como reforço ou complemento das mensagens "em frente" do sinal de movimentos múltiplos, em locais onde a geometria ou as condições operacionais provoquem dúvidas na trajetória. Quando o sinal for necessário nas proximidades de uma saída, deve ser implantado logo após a saída, no mínimo 100 m após o seu nariz físico.

Exemplo:



- **Sinal de confirmação de saída – OCs:** orienta as localidades a que a saída dá acesso e a direção a seguir. Cada sinal deve conter, no máximo, três nomes de localidades, de forma coerente com a pré-sinalização. Deve ser implantado no nariz físico da saída desde que não comprometa as condições de segurança do tráfego.

Exemplos:



Após as interseções é obrigatória a implantação de:

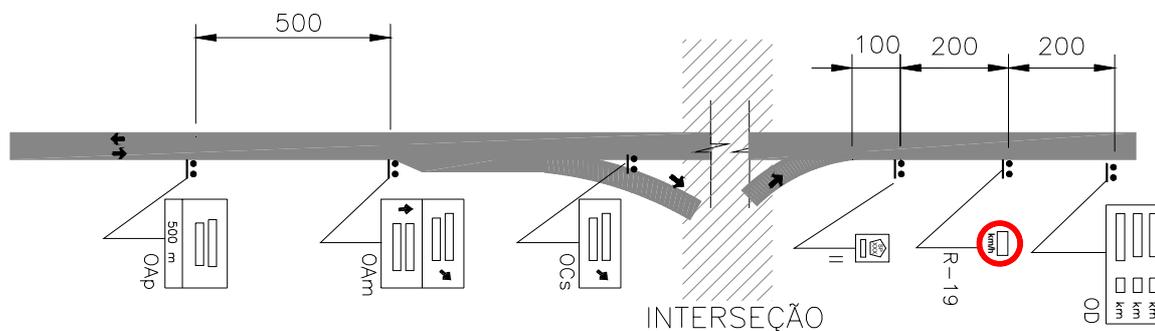
- sinal de identificação da rodovia a 100 m após o término da entrada;
- sinal de regulamentação de velocidade (R-19) a 200 m após a identificação;
- **sinal de distância:** posicionado 200 m após o sinal de regulamentação, orienta as distâncias até os diversos entroncamentos e localidades situados na diretriz da rodovia. Sua função é orientar os novos fluxos de tráfego oriundos de municípios lindeiros ou outras rodovias e confirmar a rota dos fluxos de passagem. Cada sinal de distância pode conter o nome de, no máximo, três mensagens e suas respectivas distâncias medidas em quilômetros do ponto sinalizado até o marco central de cada município ou interseção referida. Os destinos orientados devem ser apresentados no sinal, de cima para baixo, em ordem crescente das distâncias.

Exemplo:



São apresentados a seguir os exemplos de aplicação mais frequentes nas rodovias **Classe IB**, mostrando a seqüência dos sinais no eixo longitudinal da rodovia, suas respectivas distâncias de implantação e a estruturação das mensagens de destino nos sinais.

CASO 1 - Rodovia Classe IB - Saída Simples



APROXIMAÇÃO



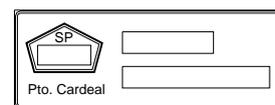
OAp

CONFIRMAÇÃO



OC

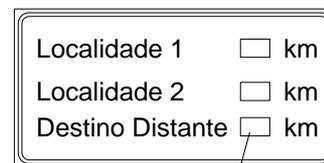
PÓS-INTERSEÇÃO



II-1 ou II-2



OAm



L ID

Destino 1: a primeira localidade da saída;

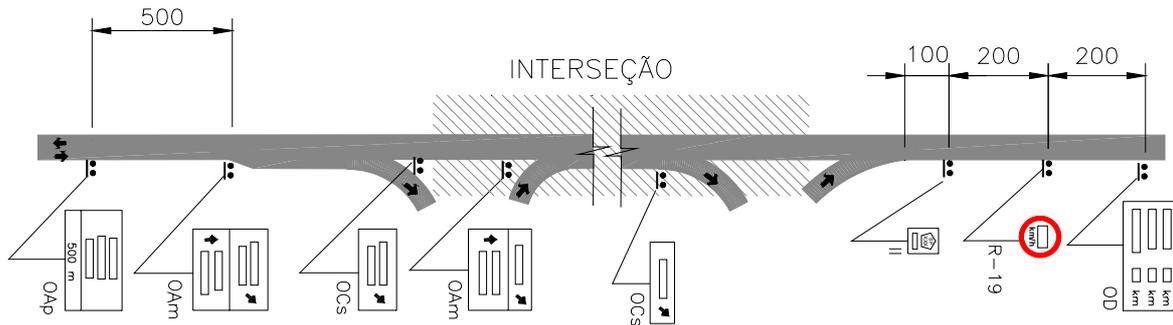
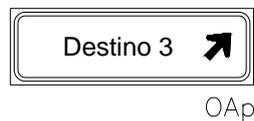
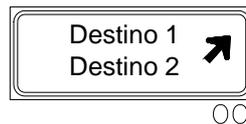
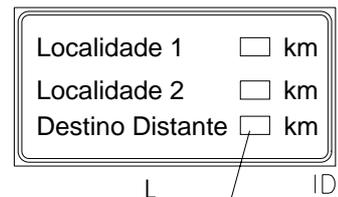
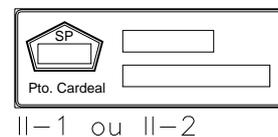
Destino 2, se houver: a segunda localidade da saída;

Localidade 1: próximo **destino 1**, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

Destino Distante: o de maior interesse para o usuário da rodovia, caso não haja um Pólo de Direção, de acordo com o item A.4.4.1;

L: distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal; no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

CASO 2 - Rodovia Classe IB - Saída Dupla**APROXIMAÇÃO****CONFIRMAÇÃO****PÓS-INTERSEÇÃO**

Destino 1: a primeira localidade da primeira saída;

Destino 2: a segunda localidade da primeira saída;

Destino 3: a primeira localidade da segunda saída;

Localidade 1: próximo destino 1, orientado na interseção seguinte da rodovia;

Localidade 2, se houver: próximo destino de interesse geral na rodovia;

Destino Distante: o de maior interesse para o usuário da rodovia, caso não haja um Pólo de Direção, de acordo com o item A.4.4.1;

L: distância entre o local do sinal e o marco central da localidade ou seu acesso principal; no caso de identificação de rodovia, a distância até o entroncamento.

A.4.4.5 - Critérios de projeto de orientação e exemplos de aplicação para rodovias classes II, III e IV

As rodovias de classes II, III e IV são caracterizadas como vias de pista simples e abrangência local. Operam a velocidades moderadas e fazem ligação com outras rodovias.

Diferem entre si através dos volumes de tráfego, moderados a baixos, previstos para cada classe, como segue:

- Classe **II** - VDM entre 700 e 1400 veículos, velocidade de projeto até 100 km/h;
- Classe **III** - VDM entre 200 e 700 veículos, velocidade de projeto até 80 km/h;
- Classe **IV** - VDM até 200 veículos, velocidade de projeto até 80 km/h, geralmente não pavimentadas.

As rodovias municipais ou pertencentes a outros órgãos ou empresas, em geral pertencentes às classes III e IV que, por qualquer motivo, venham a integrar o acervo do DER/SP, devem ser sinalizadas em conformidade com as normas técnicas, especificações e procedimentos do DER/SP.

No tocante à sinalização vertical de orientação, a sistemática usual e as características de projeto são as seguintes:

- altura da letra maiúscula das mensagens:
 - velocidade regulamentada até 60 km/h: $h = 150$ mm, exceto nas mensagens com todas as letras maiúsculas nas quais $h = 125$ mm;
 - velocidade regulamentada superior a 60 km/h até 80 km/h: $h = 175$ mm, exceto nas mensagens com todas as letras maiúsculas nas quais $h = 150$ mm;
- sistemática de confirmação de saída através de sinal de movimentos múltiplos – OCM com no máximo duas direções; deve ser implantado no início do *taper* de saída ou, na ausência deste, 200 m antes do ponto de saída;



- o sinal pode conter, no máximo, quatro localidades de destino, sendo que os destinos na mesma direção, limitados a três, devem ser ordenados em ordem crescente, de acordo com as distâncias até as respectivas saídas;

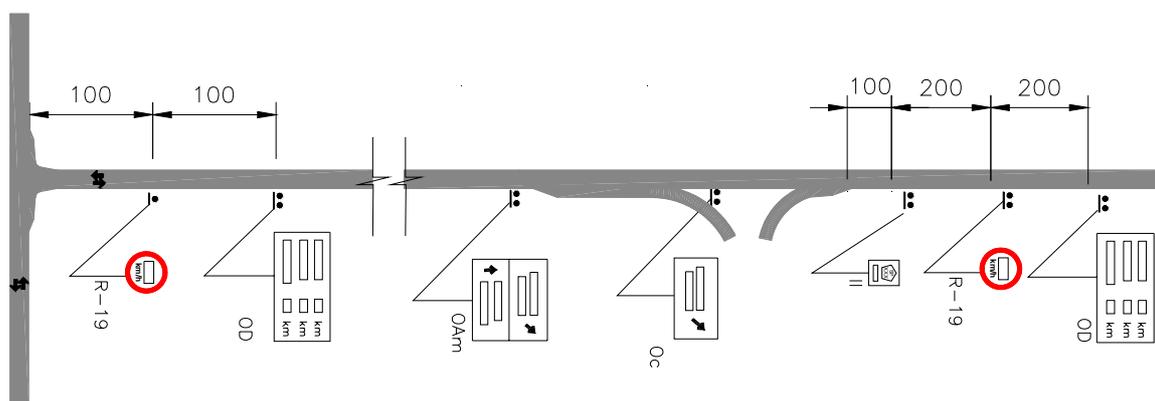
- sinal de confirmação de saída – OC, implantado em coluna dupla, contendo as mesmas mensagens correspondentes à saída do sinal de pré-sinalização. Deve ser implantado junto ao ponto de saída, definido pelo início da linha contínua de canalização da faixa de saída ou, na sua ausência, pelo início físico de mudança de direção da saída em relação à diretriz da rodovia;



- sinalização pós-interseção, a ser implantada no início da rodovia e logo após acessos com VDM superior a 100 veículos, disposta conforme figura abaixo.



A seguir exemplo de aplicação da sinalização de orientação para rodovias de classes II, III e IV.



NOTA: nas rodovias de Classe IV os sinais podem ser suprimidos e substituídos por um único sinal para a saída, preferencialmente de movimentos múltiplos.

A.4.4.6 - Interseções e vias coletoras ou distribuidoras

Situações de interseções, cujos projetos de sinalização vertical de orientação não estão detalhados acima, ocorrem em vias marginais, ao longo dos ramos de acesso de rodovias das classes 0 e IA e em rodovias de pista simples, classes II, III e IV.

Nestes sub-trechos, operados geralmente a baixas velocidades, $v \leq 60$ km/h, a sinalização de orientação deve ser projetada com as seguintes características:

- altura das letras maiúsculas dos topônimos $h = 175$ mm, exceto nas mensagens com todas as letras maiúsculas, nas quais $h = 150$ mm;
- placas afixadas em suportes do tipo coluna dupla;
- pré-sinalização antes do ponto de efetivação das manobras orientadas.

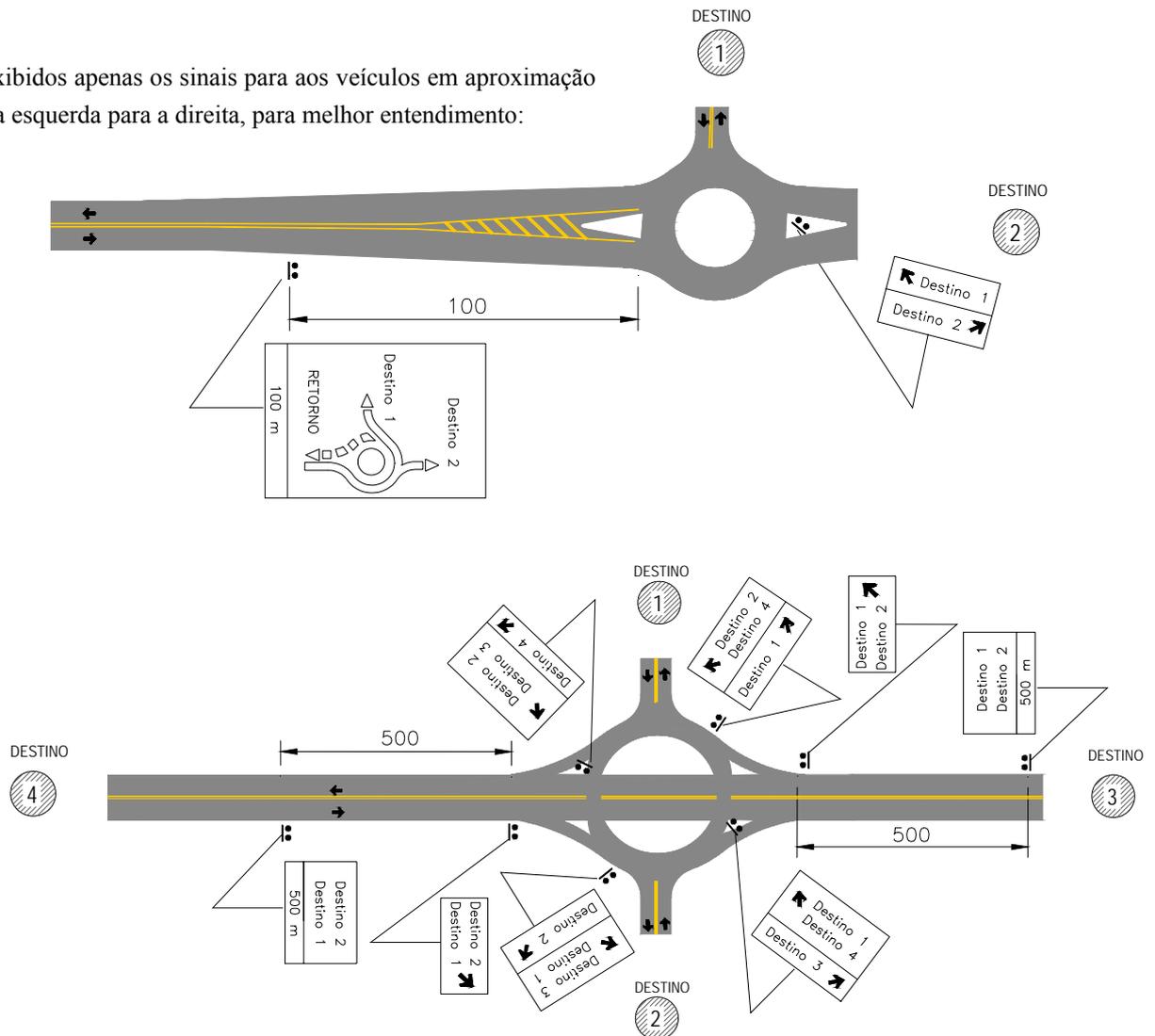
Os exemplos a seguir apresentam a sistemática de projeto de sinalização vertical de orientação.

Tipos de sinais usualmente adotados:



Exemplos de aplicação:

exibidos apenas os sinais para aos veículos em aproximação da esquerda para a direita, para melhor entendimento:



No Capítulo F deste manual os projetos-tipo 15 a 22 exemplificam outras situações.

A.4.5 - SINAIS DE APOIO OPERACIONAL

A.4.5.1 - Pedágio

As praças de pedágio possuem, individualmente, diversas variáveis que devem ser consideradas no desenvolvimento dos seus projetos de geometria, de sinalização e de operação.

Desta forma, os sinais apresentados neste item e os projetos-tipo referentes a praças de pedágio no final deste volume não esgotam todas as possibilidades de necessidade dos sinais de Apoio Operacional para Pedágio. Busca-se, neste manual, estabelecer as diretrizes gerais e o posicionamento dos sinais recomendados para o desenvolvimento dos projetos de sinalização das praças de pedágio.

Esses projetos devem ser apresentados e discutidos com as equipes técnicas do DER/SP conjuntamente com a geometria proposta, desde as primeiras etapas de desenvolvimento, estudo funcional, até o projeto executivo.

A sinalização indicativa de pedágio informa sobre a existência do pedágio e indica os procedimentos a este relacionados. Constitui-se de quatro tipos de sinais:

– **Sinais de identificação de rodovia pedagiada**



IP-1



IP-2

Os sinais IP-1 e IP-2 indicam aos usuários que a rodovia pela qual estão circulando é pedagiada; o sinal IP-2, indica que a cobrança é feita apenas manualmente.

Podem ser implantados junto aos ramais de acesso e ao longo das rodovias pedagiadas, principalmente nos trechos que antecedam as praças de pedágio, entre 2 km e 3 km antes das últimas saídas da rodovia, bem como junto aos acessos.

– Sinais de aproximação

IP-3



IP-4



IP-5

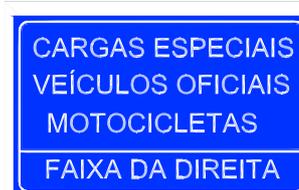
Os sinais IP-3 e IP-4 devem ser implantados lado a lado, em pórtico, na ordem em que são apresentados acima. Podem localizar-se a 2 km ou 1 km antes da praça de pedágio, com a seta de posicionamento apontando para a faixa de trânsito destinada aos veículos especificados no sinal.

O sinal IP-5 é próprio para utilização nas rodovias equipadas com cobrança automática de pedágio. Deve ser implantado em pórtico, ladeado por sinais que orientem o posicionamento correto aos veículos equipados com o dispositivo para pagamento automatizado do pedágio. O pórtico pode localizar-se a 2 km ou 1 km antes da praça de pedágio, ou, ainda, a 2 km antes da praça de pedágio e combinado com pórtico a 1 km, com os sinais IP-3 e IP-4.

No Capítulo F deste manual detalha-se a sinalização para pedágios: projeto-tipo 1, somente cobrança manual e projeto-tipo 2, cobrança manual e automática.

– Sinais de passagem isenta de tarifa

IP-6



IP-7

O sinal IP-6 informa sobre a existência, à frente, de praça de pedágio sem cobrança de tarifa.

O sinal IP-7 deve ser implantado do lado direito da pista, no mínimo 300 m antes do início da abertura da faixa da direita destinada a esses veículos.

– Sinal de valores de tarifas

IP-8

O sinal IP-8 informa aos usuários o valor cobrado no pedágio por tipo de veículo e por eixo. Deve ser implantado na lateral da pista entre o sinal de aproximação e o posto de cobrança.

A.4.5.2 - Balança

A sinalização de Indicação de "Balança" informa aos usuários de veículos de carga a existência de balança para pesagem obrigatória.

É composta pela combinação de sinais de regulamentação e advertência, com mensagens complementares, e pela sinalização horizontal apropriada.

O local de implantação deve sempre proporcionar boa visibilidade para que não haja dúvida no momento de decisão dos usuários.

No Capítulo F deste manual são apresentados os projetos-tipo 3, 4 e 5 de sinalização para balanças fixa, móvel e conjugada com posto policial e de fiscalização respectivamente.

A.4.5.3 - Jurisdição de operação



IP-9



IP-10

Indica aos usuários o início e o término de rodovia ou trecho de rodovia sob a jurisdição do DER/SP. Pode também indicar o nome da empresa privada que tem a concessão do trecho da rodovia.

A.4.5.4 - Polícia Militar Rodoviária



IP-11



IP-12



IP-12A

Informam aos usuários a existência de posto de policiamento rodoviário.

A sinalização deve ser composta por sinal de pré-sinalização (IP-11) a 1.000 m e 500 m para as rodovias classe 0 e 1A1ª e a 500 m nas demais. Antes das instalações do posto de policiamento rodoviário, que pode ser repetido no lado esquerdo da pista nas rodovias com pistas de sentido único, e sinal de confirmação (IP-12), quando houver pista de saída para acesso ao posto policial ou o sinal que contém somente a informação "POLÍCIA MILITAR RODOVIÁRIA" (IP-12A) quando o posto policial estiver localizado junto à rodovia.

Os projetos-tipo 5 e 6 do Capítulo F referem-se à sinalização de instalações da Polícia Militar.

A.4.5.5 - Unidade básica de atendimento - UBA

**IP-13****IP-14****IP-15****IP-16**

Informam aos usuários a existência de uma Unidade Básica de Atendimento - UBA.

A sinalização deve ser composta por pré-sinalização a 500 m da saída para a UBA (IP-13), e confirmação e encaminhamento até a unidade (IP-14 a IP-16). A pré-sinalização pode, ainda, ser completada por um sinal a 1 km da saída.

A.4.5.6 - Posto de informações

**IP-17****IP-18****IP-19**

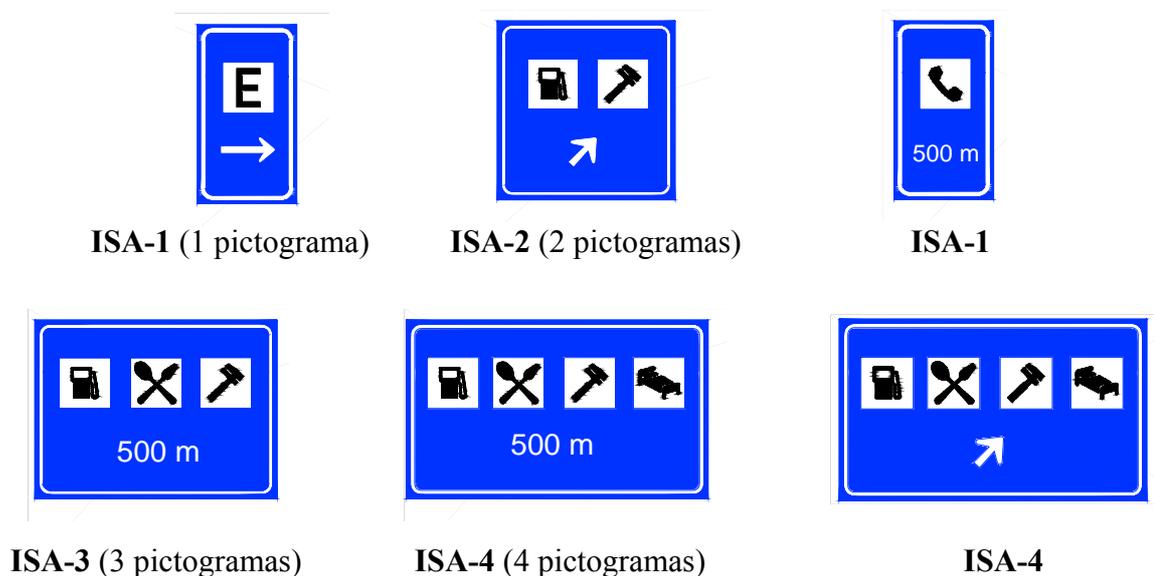
Informam aos usuários a existência de um posto de informações.

A sinalização deve ser composta por pré-sinalização (IP-17) a 500 m antes das instalações do posto e confirmação (IP-18) implantada junto ao acesso ao posto de informações.

O sinal que contém somente a informação "POSTO DE INFORMAÇÃO" (IP-19) deve ser implantado junto às suas instalações.

A.4.6 - SINAIS DE SERVIÇOS AUXILIARES

Os sinais de serviços auxiliares indicam aos usuários os locais aonde se pode dispor dos serviços anunciados. Exemplos:



São compostos de símbolos, pictogramas, legendas e setas que informam os usuários sobre os serviços existentes ao longo das rodovias. Podem indicar um ou mais serviços, até o máximo de quatro no mesmo sinal, como no caso de postos de abastecimento que, além de combustível, oferecem serviços de restaurante, mecânico e hotel, conforme exemplo acima.

A sinalização de serviços auxiliares para usuários deve ser composta de pré-sinalização, associando os símbolos, isto é, os pictogramas, à distância a que os usuários se encontram do serviço existente; como confirmação de saída, deve associar os pictogramas à seta de direção que indica o local de acesso.

A pré-sinalização deve ser implantada à distância máxima de 1 km do serviço indicado. Em geral, adota-se 500 m. Quando implantada a 1 km, pode ser repetida aos 500 m.

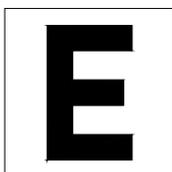
O sinal de confirmação de saída para o serviço indicado deve ter boa visibilidade de forma a não causar dúvida no momento de decisão dos usuários. Deve ser implantado no início do *taper* de acesso ao local e, sempre que possível, associado à sinalização horizontal de canalização dos fluxos de saída.

A seta oblíqua deve estar de acordo com a direção do ramo de acesso.

Os pictogramas de indicação de serviços auxiliares para usuários ou para pedestres estão apresentados, respectivamente, nos subitens a seguir.

A.4.6.1 - Sinais para condutores

Os exemplos de pictogramas a seguir podem ser combinados de forma a caracterizar os serviços disponíveis, limitados a quatro símbolos por sinal.



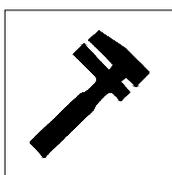
S-1 – Área de Estacionamento

Indica aos usuários as áreas especiais de estacionamento de veículos ao lado das rodovias, como mirantes, postos policiais, áreas de descanso etc.



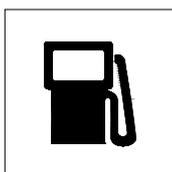
S-2 – Serviço Telefônico

Indica aos usuários a existência de telefone próximo à rodovia.



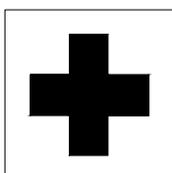
S-3 – Serviço Mecânico

Indica aos usuários a existência de serviço mecânico próximo à rodovia.



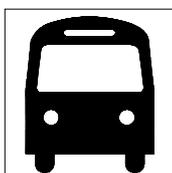
S-4 – Abastecimento

Indica aos usuários a existência de posto de abastecimento próximo à rodovia.



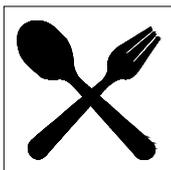
S-5 – Pronto-Socorro

Indica aos usuários o acesso a pronto-socorro, hospital ou casa de saúde.



S-6 – Terminal Rodoviário

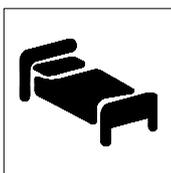
Indica aos usuários a existência um terminal rodoviário na direção ou local indicado.

**S-7 – Restaurante**

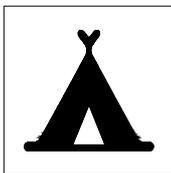
Indica aos usuários a existência de restaurantes ou lanchonetes próximos à rodovia.

**S-8 – Borracheiro**

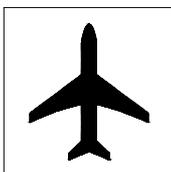
Indica aos usuários a existência de borracheiro próximo à rodovia.

**S-9 – Hotel**

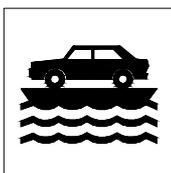
Indica aos usuários a existência de local com serviços hoteleiros próximo à rodovia.

**S-10 – Área de Campismo**

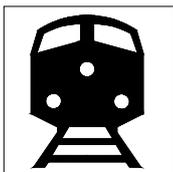
Indica aos usuários a existência de área destinada ao campismo próximo à rodovia.

**S-11 – Aeroporto**

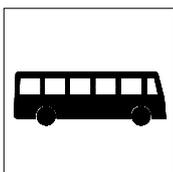
Indica aos usuários a existência de aeroporto ou campo de pouso de aeronaves próximo à rodovia.

**S-12 – Transporte sobre Água**

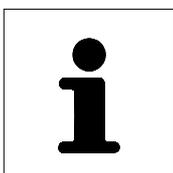
Indica aos usuários a existência de serviço de balsa próximo à rodovia.

**S-13 – Terminal Ferroviário**

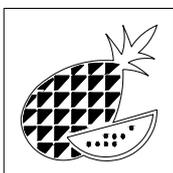
Indica aos usuários a existência um terminal ferroviário na direção ou local indicado.

**S-14 – Ponto de Parada**

Indica aos usuários os locais de parada de veículos coletivos na rodovia. Deve ser implantado somente nos locais pré-determinados pelo órgão responsável pela rodovia; pode ser complementado com informações sobre linhas, itinerários, horários etc.

**S-15 – Informação Turística**

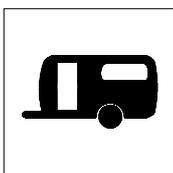
Indica aos usuários a existência de profissionais qualificados para fornecer informações turísticas no local indicado.

**S-16 – Frutas da Região**

Indica aos usuários a existência de local lindeiro à rodovia equipado com barracas para a venda de frutas da região.

**S-17 – Serviço Sanitário**

Indica aos usuários a existência de local equipado com sanitários públicos próximo à rodovia.

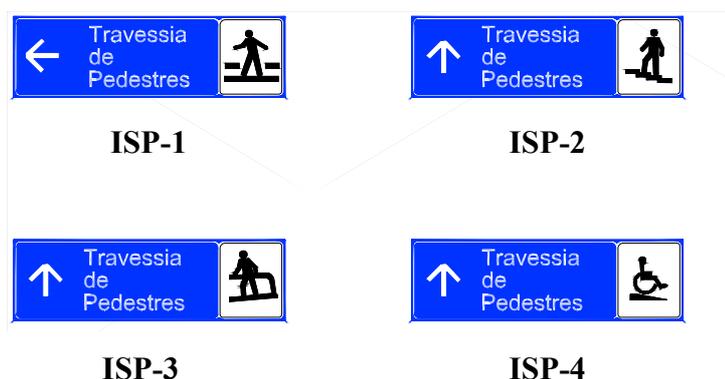
**S-18 – Estacionamento de Trailer**

Indica aos usuários a existência de estacionamento de trailer próximo à rodovia.

A.4.6.2 - Sinais para pedestres

Os exemplos a seguir caracterizam os sinais de indicação de serviços auxiliares destinados aos pedestres.

A sinalização de indicação de serviços auxiliares para pedestres pode ser utilizada isoladamente ou de forma combinada com os sinais de indicação educativa destinados ao pedestre.



Os sinais devem ser colocados frontalmente aos principais fluxos de pedestres e junto aos locais aonde ocorram travessias fora dos equipamentos instalados para tal.

A.4.7 - SINAIS EDUCATIVOS

A sinalização de indicação educativa tem a função de recomendar aos usuários atitudes voltadas à educação e segurança no trânsito, incentivando-os através de mensagens simples, diretas, claras e objetivas.

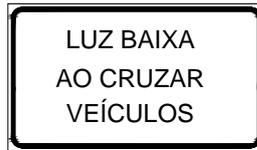
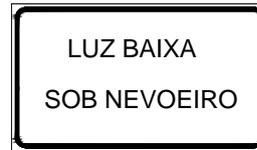
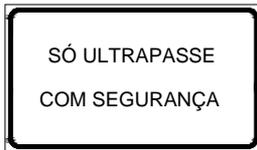
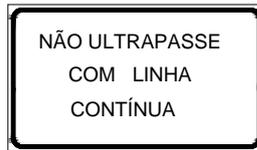
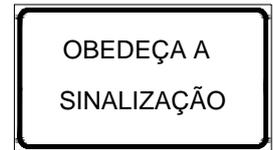
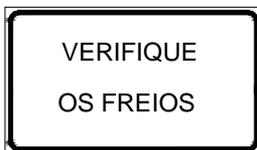
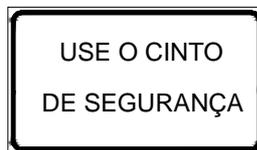
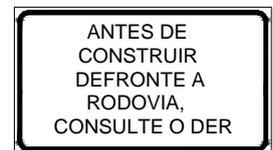
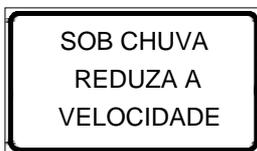
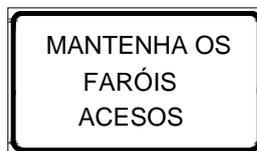
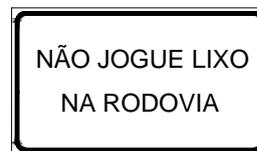
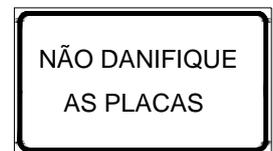
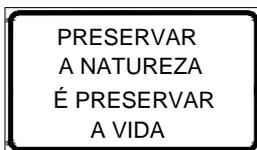
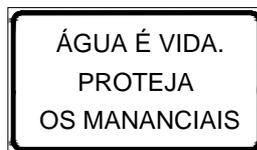
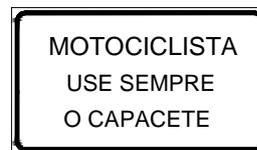
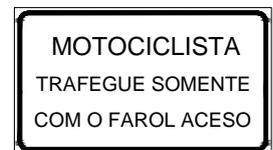
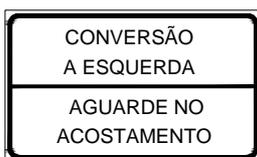
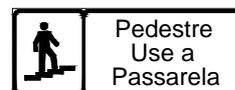
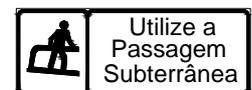
Além de mensagens educativas os sinais podem conter mensagens de advertência sobre situações diversas na rodovia.

Podem ser implantados no início das rodovias e em locais aonde se costuma observar atos de desobediência à sinalização e às regras gerais de circulação.

Quando se utiliza a mesma mensagem em placas sucessivas, deve-se implantá-las em intervalos iguais ou maiores que 10 km.

A sinalização de indicação educativa para o pedestre deve estar sempre voltada frontalmente para os deslocamentos a pé. Pode ser utilizada isoladamente ou de forma combinada com os sinais de indicação de serviços auxiliares para pedestres.

Os exemplos a seguir caracterizam os sinais de indicação educativos.

**IE-1****IE-2****IE-3****IE-4****IE-5****IE-6****IE-7****IE-8****IE-9****IE-10****IE-11****IE-12****IE-13****IE-14****IE-15****IE-16****IE-17****IE-18****IE-19****IE-20****IE-21****IE-22****IE-23****IE-24**

A.4.8 - SINAIS DE ATRATIVOS TURÍSTICOS

Os sinais de atrativos turísticos indicam a existência de locais e pontos turísticos próximos à rodovia, identificando-os e orientando seus acessos.

Considera-se "atrativo turístico" todo local, objeto ou acontecimento que motive o deslocamento de pessoas para visitá-lo.

Os projetos para sinalização de indicação de atrativos turísticos nas rodovias estaduais de São Paulo devem obedecer às disposições deste manual. Podem ser implantados somente mediante autorização expressa do órgão ou empresa com jurisdição sobre a rodovia, DER/SP, DERSA ou ARTESP.

Além dos aspectos técnicos de engenharia rodoviária, esta autorização condiciona-se à manifestação expressa por parte da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turístico do Estado de São Paulo, atestando que o local consiste em atrativo turístico e que as mensagens propostas nos sinais não caracterizam qualquer forma de publicidade.

Os sinais devem ser compostos pelo símbolo, ou pictograma, de atrativo turístico correspondente, nome do local, seta ou distância do local e tarjas. Devem ser usadas cores, diagramação e dimensionamento descritos e detalhados no Volume II deste manual - Confecção dos Sinais.

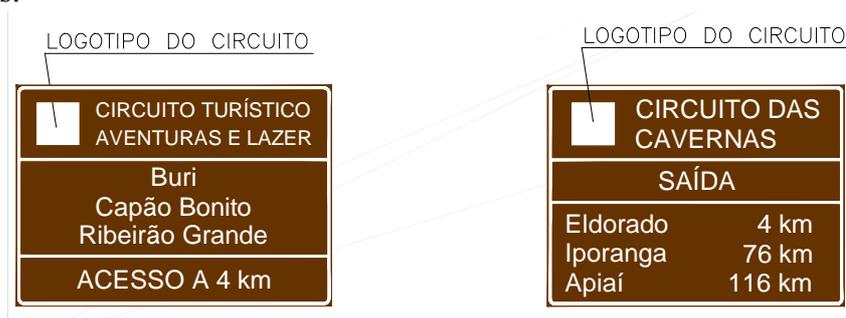
Implantados de forma estratégica na rodovia visando orientar de forma adequada os usuários, os sinais indicativos de atrativos turísticos não podem interferir negativamente com a sinalização de orientação, seja no seu posicionamento ou por mensagens que possam ser consideradas conflitantes.

Por esta razão os projetos de sinalização de Atrativos Turísticos devem ser acompanhados do cadastro da sinalização de orientação existente. Cabe ao órgão ou empresa com jurisdição sobre a rodovia envolvida a verificação de possíveis conflitos com novos projetos de orientação existentes para os trechos afetados.

Usualmente são utilizados três tipos de sinais referentes a atrativos turísticos:

- aproximação remota, indicando as distâncias até os locais turísticos;

Exemplos:



- pré-sinalização, indicando a distância até a saída para acesso, geralmente de 1 km, desde que não interfira com a sinalização de orientação;

Exemplo:



- confirmação, indicando o local de mudança de direção para acesso, geralmente no ponto de saída, desde que não interfira com a sinalização de orientação.

Exemplo:



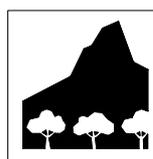
Os atrativos turísticos são classificados em 5 grupos:

- Naturais;
- Históricos e culturais;
- Prática de esportes;
- Áreas para recreação;
- Atividades de interesse turístico.

A.4.8.1 - Atrativos Turísticos Naturais



TNA-01 – Praia



TNA-05 – Montanha



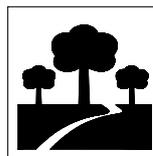
TNA-02 – Cachoeira e quedas d'água



TNA-06 – Gruta



TNA-03 – Patrimônio natural

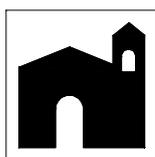


TNA-07 – Parque florestal



TNA-04 – Estância hidromineral

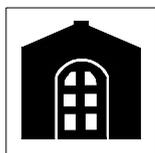
A.4.8.2 - Atrativos Históricos e Culturais



THC-01 – Templo



THC-05 – Arquitetura militar



THC-02 – Arquitetura histórica



THC-06 – Monumento



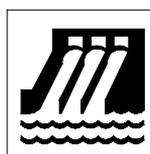
THC-03 – Museu



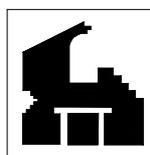
THC-07 – Patrimônio ou preservação



THC-04 – Espaço cultural

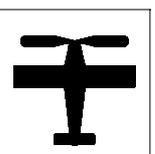


THC-08 – Represa



THC-09 – Ruínas

A.4.8.3 - Prática desportiva



TAD-01 – Aeroclube



TAD-05 – Área para prática de surfe



TAD-02 – Marina



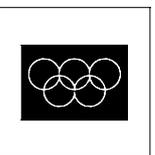
TAD-06 – Área para prática de montanhismo



TAD-03 – Área para esportes náuticos



TAD-07 – Área para prática de pesca submarina ou mergulho

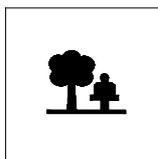


TAD-04 – Área para esportes

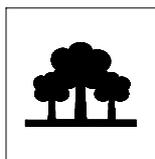


TAD-08 – Área para prática de pesca esportiva

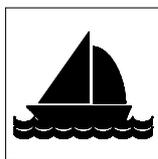
A.4.8.4 - Áreas de recreação



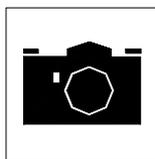
TAR-01 – Área de descanso



TAR-03 – Parque



TAR-02 – Barco de passeio

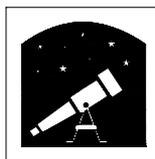


TAR-04 – Mirante

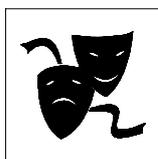
A.4.8.5 - Locais para atividades de interesse turístico



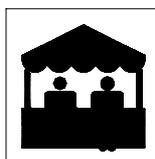
TIT-01 – Festas populares



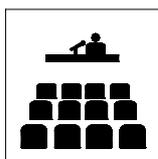
TIT-06 – Planetário



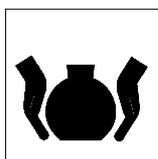
TIT-02 – Teatro



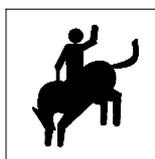
TIT-07 – Feira típica



TIT-03 – Convenções

TIT-08 – Exposição
agropecuária

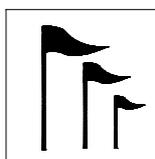
TIT-04 – Artesanato



TIT-09 – Rodeio



TIT-05 – Zoológico

TIT-10 – Pavilhão de
feiras e exposições

B - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

B.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

B.1.1 - A IMPORTÂNCIA DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal compõe-se de linhas, faixas, símbolos e legendas e é complementada por dispositivos instalados sobre o pavimento da via. Tem como função organizar o fluxo de veículos e de pedestres, com poder de regulamentação em alguns casos.

Nas mais das vezes, a sinalização horizontal atua por si só como controladora de fluxos; em outras, complementa a sinalização vertical ou semaforica, auxiliando no posicionamento e ordenamento adequado dos fluxos dos veículos.

A grande vantagem apresentada pela sinalização horizontal é sua capacidade de prestar informações aos usuários sem desviar-lhes a atenção da pista. Deve ser mantida sempre em bom estado de conservação, visto que é de vital importância para os usuários, especialmente em condições de tráfego intenso, visibilidade deficiente, sob chuva, nevoeiro ou com pavimento molhado.

A sinalização horizontal tem poder de regulamentação em determinadas situações previstas no Código de Trânsito Brasileiro, apresentadas neste manual.

B.1.2 - CLASSIFICAÇÃO

A sinalização horizontal é classificada em cinco grandes grupos:

- **linhas longitudinais;**
- **marcas de canalização;**
- **marcas transversais;**
- **inscrições no pavimento;**
- **pintura de contraste.**

As **linhas longitudinais** formam um conjunto de marcas longitudinais à pista, que ordenam os deslocamentos laterais dos veículos, estabelecendo regras de ultrapassagem, de mudança de faixa etc.

As **marcações de canalização** orientam o fluxo de tráfego em situações específicas como interseções, variação de larguras, obstáculos na pista etc.

As **marcas transversais** ordenam os deslocamentos frontais dos veículos, compatibilizando-os com os cruzamentos de outros veículos e pedestres.

As **inscrições no pavimento** atuam como reforço da sinalização vertical, aumentando o grau de percepção dos usuários para as condições de operação da rodovia. São compostas por setas, símbolos e legendas.

A **pintura de contraste**, de cor preta, ou vermelha em ciclovias e ciclofaixas, é utilizada para melhorar a visibilidade das linhas, marcas de canalização e inscrições no pavimento descritas acima, quando implantadas em pavimentos de tonalidades claras.

B.1.3 - CORES

O Código de Trânsito Brasileiro apresenta a sinalização horizontal em cinco cores possíveis para aplicação, conforme descrito abaixo. A sinalização horizontal nas rodovias adota, de forma predominante, as cores branca e amarela.

A seguir as situações de aplicação de cores definidas no CTB:

- **amarela**: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na marcação de obstáculos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento ou parada e nos pontos de parada de transporte coletivo;
- **branca**: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais e na marcação de faixas de travessia de pedestres, símbolos e legendas;
- **vermelha**: utilizada na parte interna de ciclovias e ciclofaixas para proporcionar contraste, quando necessário, entre o pavimento e a pintura de cor branca, nos símbolos em cruz, representativos de hospitais e farmácias, em áreas especiais de estacionamento ou de paradas para embarque e desembarque;
- **azul**: utilizada nas pinturas dos símbolos representativos de portadores de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de paradas para embarque e desembarque;
- **preta**: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

B.1.4 - DIMENSÕES

As larguras das linhas longitudinais, contínuas ou seccionadas, são definidas pelas suas funções: divisora de fluxos, divisora de faixas, linha de borda, pelo porte e pela classe da rodovia. As larguras adotadas são: 0,10 m, 0,125 m, 0,15 m e 0,20 m.

Nas linhas seccionadas o comprimento do trecho pintado, segmento, o comprimento do trecho interrompido, intervalo, e a razão entre eles, cadência, são definidos pela função da linha e pela velocidade regulamentada na rodovia. As cadências adotadas são: 1:1, 1:2, 1:3, 2:1 e 5:3.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento das marcas são definidos de forma a atender à compensação óptica necessária para que os usuários que delas se aproximam as vejam nas mesmas proporções que são vistas as linhas longitudinais. Os símbolos, as letras e os algarismos são alongados e as faixas transversais são mais largas, permitindo este efeito.

B.1.5 - MATERIAIS

Podem ser empregados diversos materiais na execução da sinalização horizontal. A escolha do material apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: caráter do projeto, provisório ou permanente, VDM - volume diário médio de veículos e classificação do tráfego, qualidade e vida útil do pavimento, porte e classificação da rodovia, custo e esquemas previstos de manutenção, entre outros.

A sinalização horizontal deve ser sempre demarcada com material retrorrefletivo, para proporcionar boa visibilidade noturna, de acordo com as especificações de materiais e serviços do DER/SP e, na sua inexistência, por normas da ABNT.

Todo material de sinalização horizontal aplicado deve apresentar perfeita aderência ao pavimento ou à sinalização anterior, possuindo as características físicas e durabilidade estipuladas pelo DER/SP.

B.1.6 - MANUTENÇÃO

Toda marcação deve ser mantida permanentemente em condições satisfatórias. A frequência da repintura depende do tipo de superfície, composição do material, condições atmosféricas, volume e classificação do tráfego e pelas características geométricas da rodovia.

A necessidade de repintura é determinada pelo nível de desgaste da marcação, que se reflete nas condições de visibilidade diurna, iluminância, e noturna, através de valores mínimos de retrorrefletividade estabelecidos pelo DER/SP.

Ao se executar a repintura, deve-se cuidar para que haja superposição da sinalização nova à antiga. Se a superposição não for possível, a sinalização antiga deve ser inteiramente removida.

Deve-se cuidar para que haja compatibilidade entre a nova demarcação e a antiga, de modo a garantir perfeita aderência.

Quanto à limpeza da pista, deve-se manter atenção especial aos trechos próximos a acessos de terra e trechos em obras.

B.2 - LINHAS LONGITUDINAIS

B.2.1 - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS DE SENTIDOS OPOSTOS – LFO

Separa os fluxos de tráfego de sentidos contrários e indica os trechos da rodovia em que a ultrapassagem é permitida ou proibida. Essa sinalização tem poder de regulamentação.

Deve ser utilizada em toda a extensão das rodovias de sentido duplo e sem canteiro central ou outro divisor físico.

As condições geométricas e de tráfego da rodovia definem a locação e a forma da linha divisória. Na maioria dos casos, a locação coincide com o eixo geométrico da via, mas podem ocorrer situações específicas.

As situações que exigem a proibição de ultrapassagem são identificadas de acordo com os métodos apresentados em B.2.1.6 – ADENDO, adiante.

A linha utilizada para demarcar fluxos opostos tem sempre a cor amarela e apresenta-se nas formas descritas nos subitens a seguir.

B.2.1.1 - Simples contínua – LFO-1

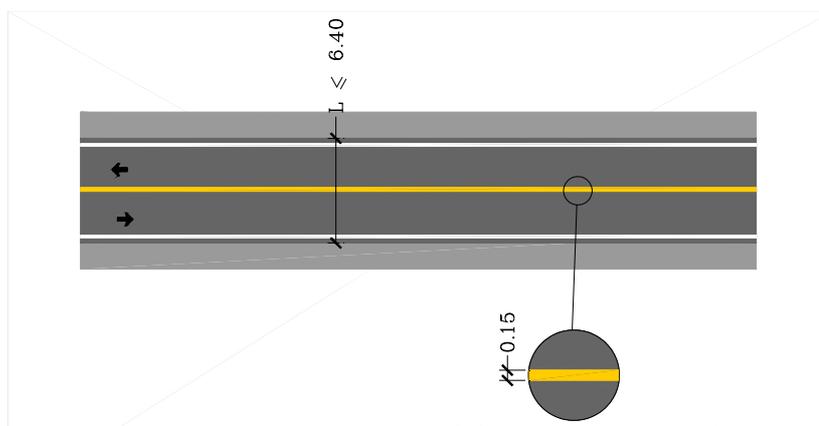


Figura B-1

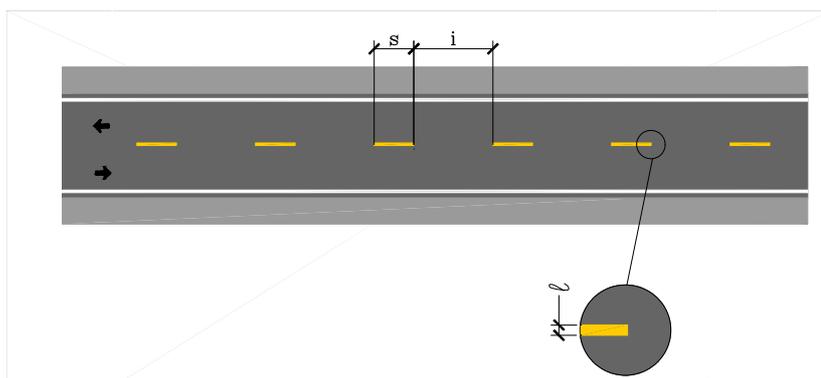
Utiliza-se nos trechos onde a ultrapassagem deve ser proibida e a largura da pista for menor ou igual a 6,40 m, ver Figura B-1. A largura da linha é de 0,15 m.

Seu comprimento será o total calculado, levando-se em conta os dois sentidos de proibição de ultrapassagem para o local.

Deve ser acompanhada pelo sinal Proibido Ultrapassar (R-7), segundo os critérios de implantação apresentados no item A-2.3.4.

Pode-se implantar também, complementarmente, dispositivos auxiliares, como as tachas refletivas, para reforçar a visualização da restrição.

A linha simples contínua pode ser utilizada, também, como pintura provisória em pavimento não definitivo, isto é, camadas intermediárias que não a definitiva de rolamento.

B.2.1.2 - Simples seccionada – LFO-2**Figura B-2**

Utiliza-se quando a ultrapassagem for permitida em ambos os sentidos. Sua largura " l " é definida em função da classe da rodovia, de acordo com o Quadro 1 ou conforme definição especial de projeto em situações particulares.

Quadro 1

CLASSE DA RODOVIA	VDM	LARGURA DA LINHA (l) (m)
IB	> 1400	0,125 ou 0,15
II	1400 > VDM > 700	0,10 ou 0,125
III e IV	< 700	0,10

A cadência da linha simples seccionada é de 1:3, podendo ser alterada para 1:2 em situações especiais, adotando-se as dimensões apresentadas no Quadro 2, conforme a velocidade regulamentada.

Quadro 2

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	SITUAÇÃO NORMAL			SITUAÇÃO ESPECIAL		
	SEGMENTO(s) (m)	INTERVALO(i) (m)	CADÊNCIA (s:i)	SEGMENTO(s) (m)	INTERVALO(i) (m)	CADÊNCIA (s:i)
$V < 60$	2	6	1:3	2	4	1:2
$60 \leq V < 80$	3	9	1:3	3	6	1:2
$V \geq 80$	4	12	1:3	4	8	1:2

Nota: Adotam-se as dimensões de situações especiais em regiões com grande incidência de fatores ambientais ou topográficos adversos, como nevoeiro, chuvas intensas, fortes declives, trechos sinuosos com curvas acentuadas e demais locais onde estudos de engenharia indiquem suas necessidades.

Pode-se implantar também, complementarmente, dispositivos auxiliares, como as tachas refletivas.

B.2.1.3 - Dupla contínua – LFO-3

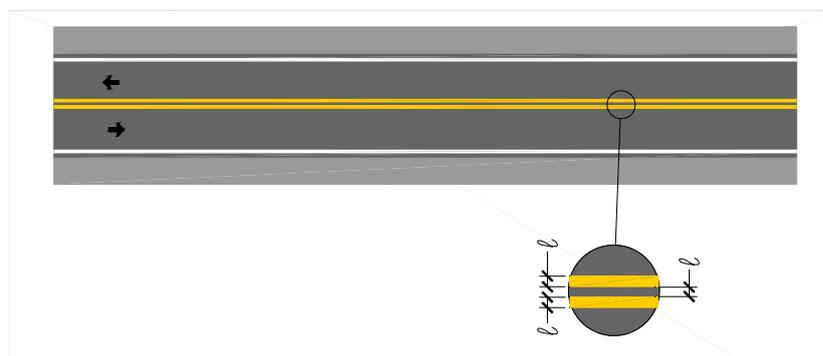


Figura B-3

Utiliza-se quando a ultrapassagem for proibida em ambos os sentidos e a largura da pista for superior a 6,40 m. A largura "l" das linhas, igual à distância entre elas, pode ser de 0,10 m, 0,125 m ou 0,15 m, conforme Quadro 1 ou definição especial de projeto em situações particulares.

Nos casos de rodovias com duas ou mais faixas por sentido em pista simples, deve-se utilizar como linha divisória de fluxo sempre a dupla amarela.

Nas aproximações de pontes, viadutos e túneis, as linhas de proibição de ultrapassagem deverão ter início 150 m antes e término 80 m depois da obra de arte, de acordo com o sentido do tráfego, conforme Figura B-4.

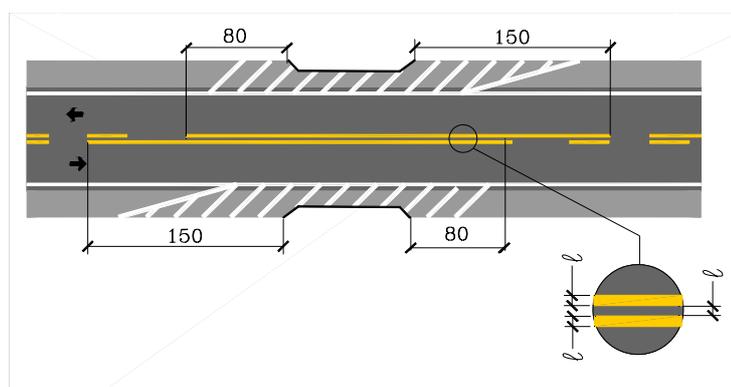
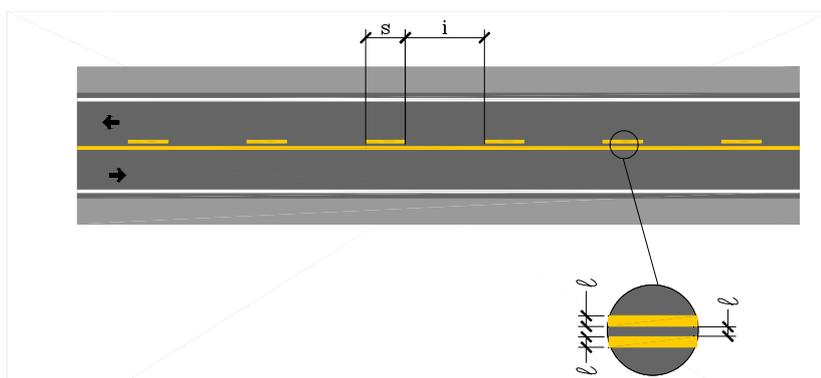


Figura B-4

Junto aos acessos de postos de serviço de fiscalização ou aos acessos de grandes empreendimentos, a linha dupla contínua deve estender-se por 100 m no mínimo, admitindo-se, no entanto, interrupções para indicar os locais onde for permitido o cruzamento da via.

Nos trechos com proibição de ultrapassagem deve-se colocar o sinal Proibido Ultrapassar (R-7), segundo os critérios de implantação apresentados no item A-2.3.4.

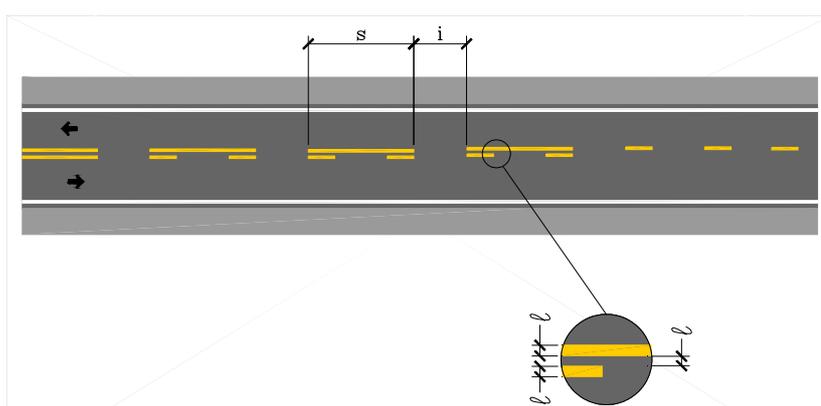
Nas linhas contínuas podem ser implantados, complementarmente, dispositivos auxiliares como as tachas refletivas.

B.2.1.4 - Dupla mista, seccionada de um lado e contínua do outro – LFO-4**Figura B-5**

Utiliza-se nas pistas com largura superior a 6,40 m, quando a ultrapassagem for permitida num sentido, isto é, do lado seccionado, e proibida no sentido inverso, isto é, do lado contínuo. A largura das linhas, igual à distância entre elas, pode ser de 0,10 m, 0,125 m ou 0,15 m, conforme Quadro 1 e definição de projeto. A cadência da linha tracejada deve atender os critérios apresentados no Quadro 2.

Nos trechos de proibição de ultrapassagem deve ser colocado o sinal R-7, Proibido Ultrapassar, segundo os critérios de implantação apresentados no item A-2.3.4.

Pode-se implantar também, complementarmente, dispositivos auxiliares, como as tachas refletivas.

B.2.1.5 - Seccionada de transição – LFO-5**Figura B-6**

Utiliza-se para indicar a aproximação de um trecho com proibição de ultrapassagem.

A linha seccionada de transição deve ser compatibilizada com as linhas seccionadas divisoras de fluxos de sentidos opostos. Assim, o segmento de transição coincide em suas extremidades com o conjunto formado por dois segmentos e um intervalo dessas linhas, ver Figura B-6.

O comprimento da linha de transição corresponde a três vezes a soma entre o segmento e seu intervalo, conforme Quadro 3.

Quadro 3

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	SITUAÇÃO NORMAL				SITUAÇÃO ESPECIAL			
	SEGMENTO(s) COMPRIMENTO	INTERVALO(i)	CADÊNCIA		SEGMENTO(s)	INTERVALO(i)	CADÊNCIA	COMPRIMENTO
	(m)	(m)	(s:i)	DA LINHA(c)	(m)	(m)	(s:i)	DA LINHA(c)
V < 60	10	6	5:3	48	8	4	2:1	36
60 ≤ V < 80	15	9	5:3	72	12	6	2:1	54
V ≥ 80	20	12	5:3	96	16	8	2:1	72

Pode-se implantar também, complementarmente, dispositivos auxiliares, como tachas refletivas.

B.2.1.6 - ADENDO - Método de fixação da zona de ultrapassagem proibida

Para realizar o movimento de ultrapassagem em rodovia de pista única e sentido duplo de circulação, os veículos se utilizam da faixa contrária nesta manobra, necessitando de boa visibilidade e de distância que garanta a sua realização com segurança. Esta distância varia de acordo com a velocidade regulamentada, conforme Quadro 4.

Quadro 4

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE (m)
40	140
50	160
60	180
70	210
80	245
90	280
100	320
110	355

Fonte: Manual of Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways - MUTCD - 2003

A proibição de ultrapassagem em rodovias deve ocorrer a partir do ponto em que se constata distância de visibilidade menor ou igual à indicada no Quadro 4, em função da velocidade adotada.

Considera-se a altura do olho do observador e do objeto no pavimento a 1,20 m.

Para determinar a zona de proibição de ultrapassagem em curvas verticais, utiliza-se basicamente o esquema gráfico do perfil da rodovia e sua velocidade definida em projeto, procedendo-se conforme descrito a seguir:

- 1º) Toma-se a velocidade regulamentada na rodovia;
- 2º) Identifica-se a distância de visibilidade correspondente, conforme Quadro 4;
- 3º) Constrói-se uma "régua" em escala gráfica equivalente à do perfil longitudinal do eixo da rodovia, com o comprimento equivalente à distância de visibilidade e, nas duas extremidades, segmentos verticais equivalentes a 1,20 m cada, correspondente à altura do observador e do objeto;
- 4º) Toma-se o perfil da rodovia em escala gráfica;
- 5º) Aplica-se a "régua" ao perfil, deslizando-a de tal forma que as bases inferiores dos segmentos verticais, de 1,20 m, sejam mantidas na linha do perfil. Enquanto a linha referente à distância mínima estiver acima do perfil, a visibilidade estará garantida.

A partir do ponto em que o segmento tangenciar e passar a cortar, isto é, ficar abaixo do perfil, não haverá visibilidade mínima, determinando, nos pontos extremos: de um lado o início da proibição de ultrapassagem para o sentido do deslizamento; do outro, o término para o sentido oposto.

Quando o segmento retornar acima do perfil, determina-se nos pontos extremos: de um lado, o fim da proibição de ultrapassagem para o sentido do deslizamento; do outro, o início da proibição para o sentido oposto, ver Figura B-7.

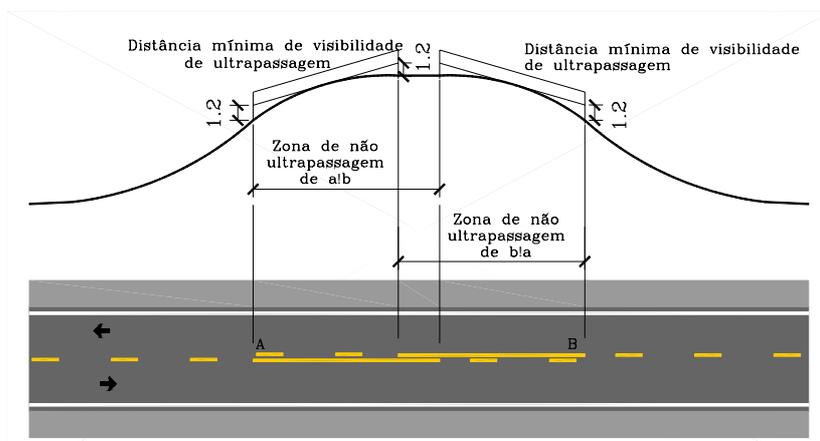


Figura B-7

A zona de proibição de ultrapassagem em curvas horizontais é determinada de forma análoga, considerando-se os obstáculos laterais e aplicando-se os conceitos de distância de visibilidade no eixo da rodovia ou sobre a linha divisória de fluxos, ver Figura B-8.

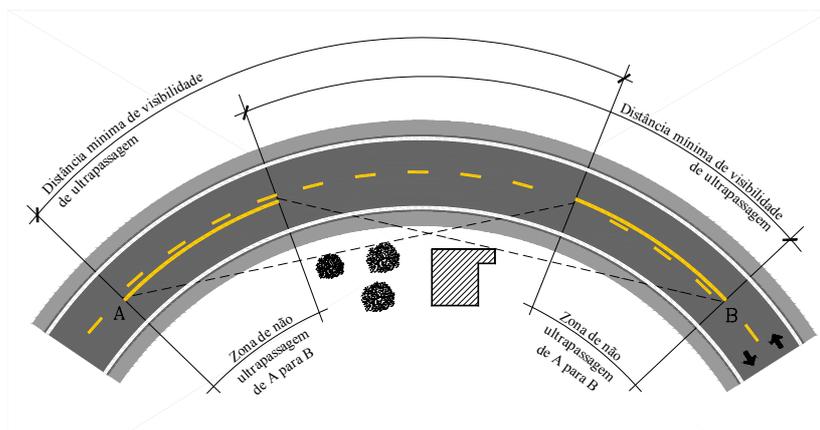


Figura B-8

Sempre que possível, deve-se eliminar o obstáculo à visibilidade, evitando-se as zonas de ultrapassagem proibida.

Para maior segurança, a linha de proibição de ultrapassagem não deve ser inferior a 150 m. Se o valor calculado para uma determinada zona de proibição de ultrapassagem for inferior a 150 m, a linha deve ser estendida até alcançá-lo, locando-se todo o acréscimo no trecho que antecede o início da linha.

Entre duas zonas de proibição de ultrapassagem deve-se considerar a distância mínima de 120 m. Não havendo tal distância, as linhas referentes a cada zona devem ser unidas, conforme Figura B-9.

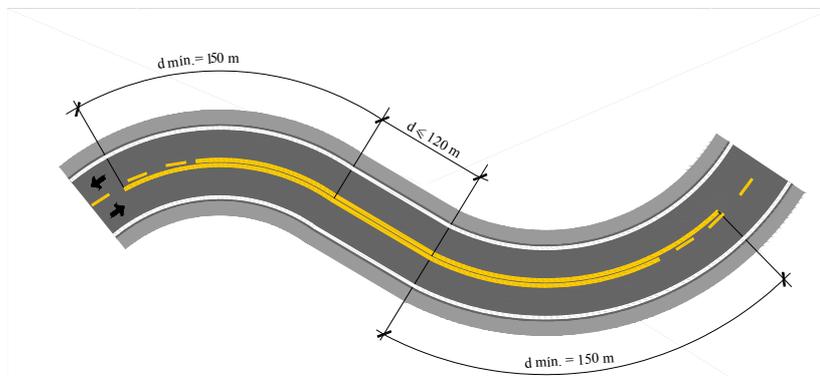


Figura B-9

B.2.2 - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS DE MESMO SENTIDO

Separa os fluxos de trânsito de mesmo sentido de circulação, ordenando o tráfego e melhorando a segurança, a eficiência da operação e indicando a permissão ou não de mudança de faixa. Tem poder de regulamentação.

Deve ser utilizada sempre que há mais de uma faixa de tráfego por sentido, tanto nas rodovias de pista dupla quanto nas de pista simples.

As condições geométricas e de tráfego da rodovia definem a locação e a forma da linha demarcadora. Na maioria dos casos, a largura total da pista é subdividida em faixas de larguras iguais, podendo ocorrer outras situações.

A linha utilizada como demarcadora de faixas tem sempre a cor branca e apresenta-se nas formas descritas nos subitens a seguir.

B.2.2.1 - Simples seccionada – LMS-1

Utiliza-se quando o movimento de transposição de faixa de trânsito for permitido. Sua largura " ℓ " é definida em função da classe da rodovia, de acordo com o Quadro 5. Em situações particulares, o projeto estabelecerá a largura apropriada à situação. A cadência entre o segmento e o intervalo é de 1:3, conforme mostra a Figura B-10, adotando-se as medidas do Quadro 2 - Situação Normal, conforme a velocidade regulamentada na via.

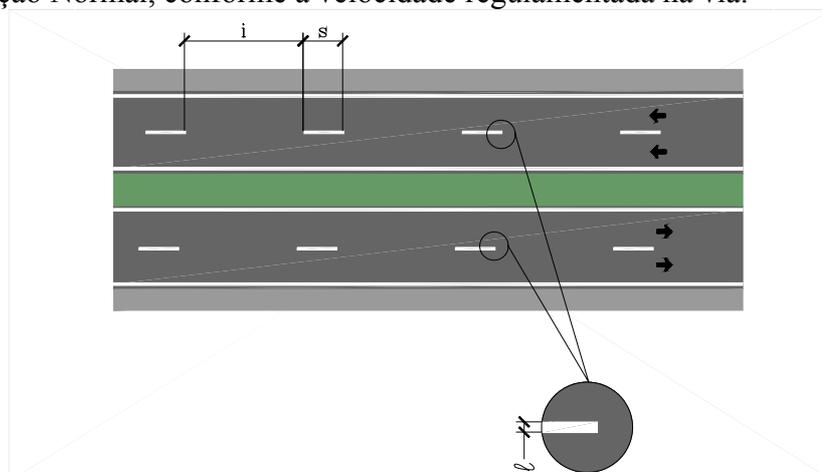


Figura B-10

Quadro 2 - repetição

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	SITUAÇÃO NORMAL			SITUAÇÃO ESPECIAL		
	SEGMENTO(s) (m)	INTERVALO(i) (m)	CADÊNCIA (s:i)	SEGMENTO(s) (m)	INTERVALO(i) (m)	CADÊNCIA (s:i)
$V < 60$	2	6	1:3	2	4	1:2
$60 \leq V < 80$	3	9	1:3	3	6	1:2
$V \geq 80$	4	12	1:3	4	8	1:2

Em regiões com grande incidência de fatores ambientais e topográficos adversos, como nevoeiro, fortes chuvas e declives acentuados, o critério para pintura será o mesmo adotado para a linha separadora de fluxos opostos, apresentado no Quadro 2 – Situação Especial.

Em trechos de pista simples a cadência da LMS-1 deverá ser a mesma da seccionada de fluxos opostos, conforme Figura B-11.

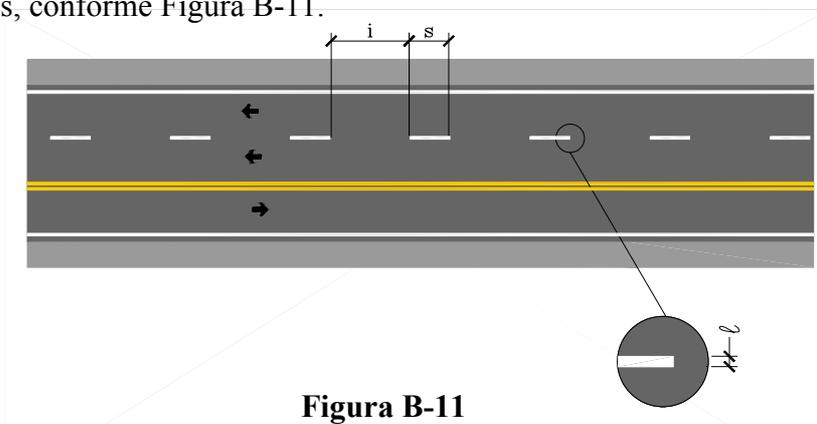


Figura B-11

Pode-se usar, complementarmente, dispositivos auxiliares, como as tachas refletivas.

B.2.2.2 - Simples contínua – LMS-2

Utiliza-se nas situações em que é proibida a transposição de faixas, com poder de regulamentação. Sua largura " ℓ " é definida em função da classe da rodovia, de acordo com o Quadro 5. Em situações particulares, o projeto estabelecerá a largura apropriada à situação.

Quadro 5

CLASSE DA RODOVIA	VDM	LARGURA DA LINHA (ℓ) (m)
0	> 1400	0,15
IA	> 1400	0,125 ou 0,15
IB	> 1400	0,125 ou 0,15
II	1400 > VDM > 700	0,10 ou 0,125
III e IV	< 700	0,10

Nos trechos com faixas adicionais para entrada ou saída da rodovia, a largura da linha deve ser de 0,20 m, em continuidade à linha de canalização, conforme as figuras B-12 e B-13.

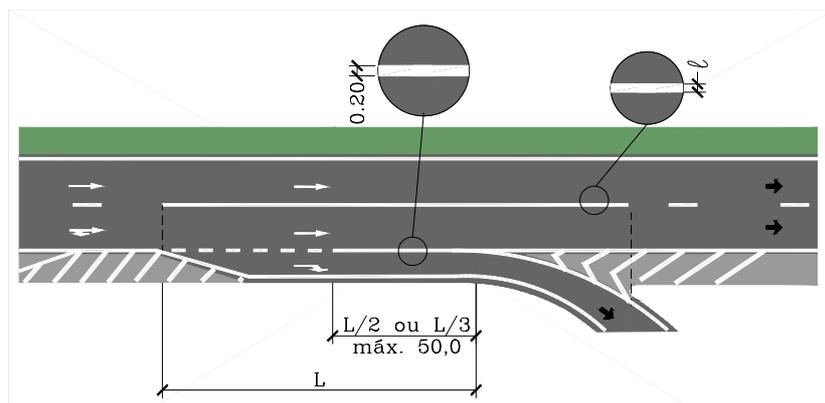


Figura B-12

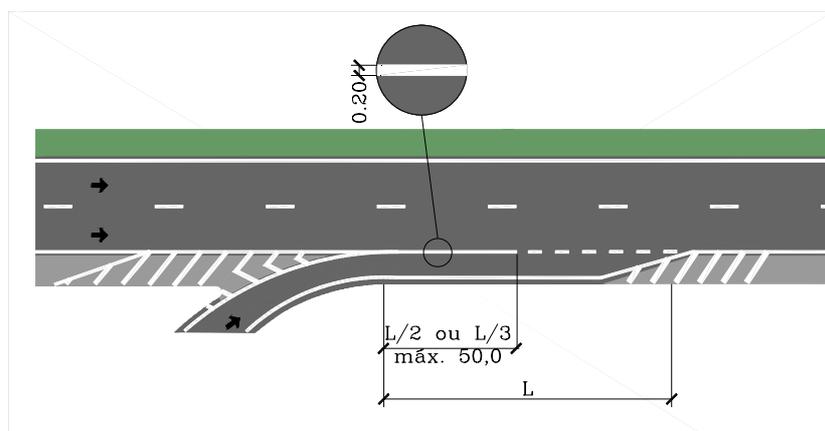


Figura B-13

As situações em que a linha contínua deve ser utilizada são as seguintes: aproximação de interseções e acessos; aproximação de obstáculos ou pólos de atração, como acessos a postos de serviço, postos de fiscalização, áreas de lazer etc; faixas adicionais com movimentos exclusivos, conforme as figuras B-12 e B-13; e locais potencialmente perigosos, como curvas acentuadas, pontes estreitas, ver Figura B-14, acessos, ver Figura B-17 adiante etc.

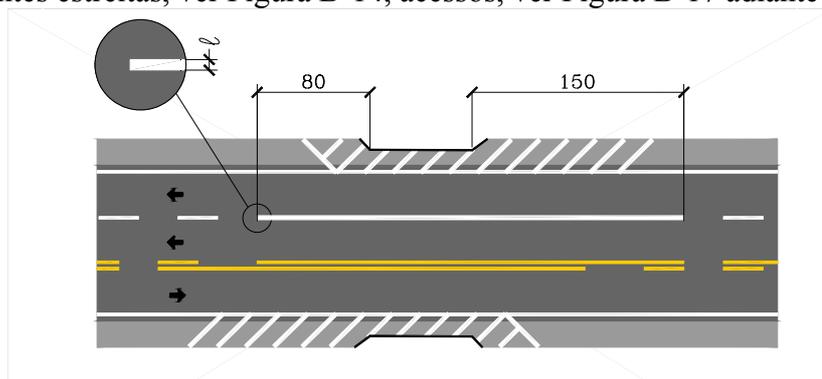


Figura B-14

Nas aproximações de cruzamentos, a linha contínua deve ter extensão mínima de 30 m. Caso a interseção seja dotada de semáforo, a linha contínua deve ter extensão suplementar, em função da fila esperada de veículos.

Pode-se usar, complementarmente, dispositivos auxiliares, como tachas refletivas.

B.2.2.3 - Linha de borda – LBO

A linha de borda estabelece o limite da pista de tráfego com o acostamento, com o canteiro central ou com refúgios. Proporciona melhores condições de visibilidade, delimitando a pista, especialmente à noite ou em condições atmosféricas adversas, como nevoeiro ou chuva.

Deve ser utilizada em toda a extensão da rodovia, contínua e na cor branca. Sua largura " ℓ " é definida em função da classe da rodovia, de acordo com o Quadro 6. Em situações particulares, o projeto estabelecerá a largura apropriada à situação.

Quadro 6

CLASSE DA RODOVIA	VDM	LARGURA DA LINHA (ℓ) (m)
0 e IA	> 1400	0,20
IB	> 1400	0,125 ou 0,15
II	1400 > VDM > 700	0,10 ou 0,125
III e IV	< 700	0,10

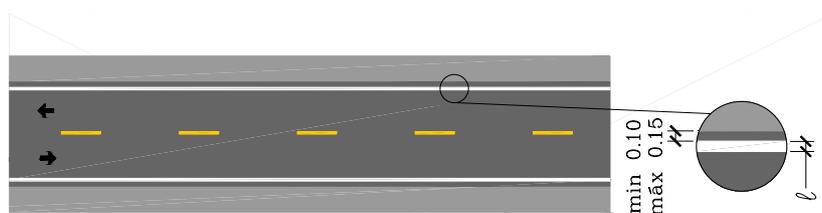


Figura B-15

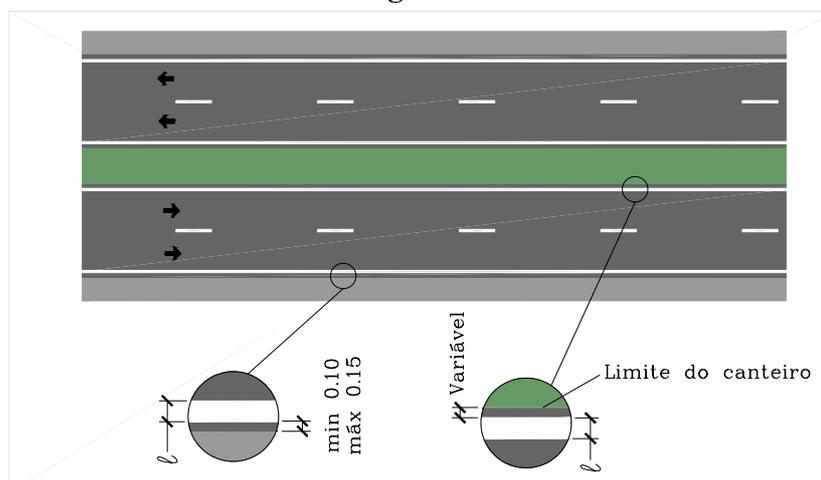


Figura B-16

Junto ao acostamento, a linha deve ser colocada de 0,10 m a 0,15 m do limite lateral da pista, de modo a permitir a instalação de tachas refletivas. Nas rodovias de pista dupla, junto ao canteiro central, a sua posição é definida de acordo com as condições geométricas locais. Nas interseções, a linha de borda deve acompanhar todos os acessos existentes.

Pode-se usar, complementarmente, dispositivos auxiliares, como tachas refletivas.

B.2.2.4 - Linha de continuidade – LCO

Dá prosseguimento às linhas descritas anteriormente, ajudando os usuários a não perderem a noção do alinhamento, podendo ser branca ou amarela, de acordo com a linha a que esta dando prosseguimento. Da mesma forma, sua largura segue o mesmo padrão da linha anterior, sendo seccionada com cadência 1:1. As medidas do segmento e intervalo variam de acordo com a velocidade regulamentada na rodovia, conforme Quadro 7.

Quadro 7

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	SEGMENTO (s) (m)	INTERVALO (i) (m)	CADÊNCIA (s:i)
$V \leq 60$	1	1	1:1
$V > 60$	2	2	1:1

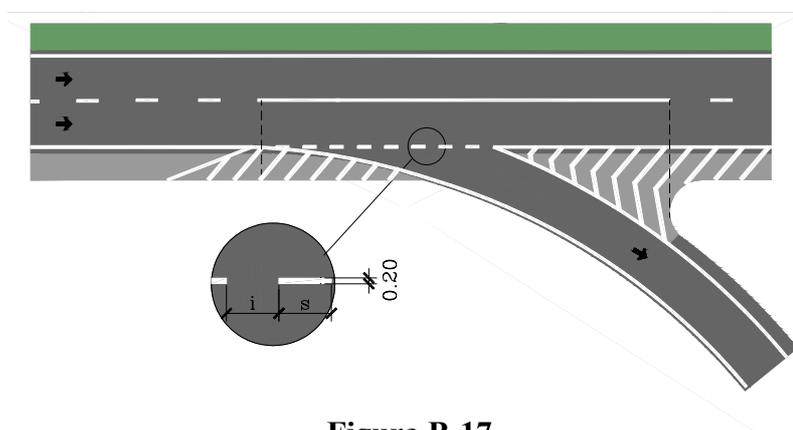


Figura B-17

Nos casos em que há faixa de aceleração ou de desaceleração, deve-se utilizar a linha de continuidade entre a linha de borda da pista principal e a linha contínua em extensão à marca de canalização, conforme as figuras B-11 e B-12.

Para dar continuidade à linha de divisão de fluxos de sentidos opostos simples ou dupla contínua, LFO-1 ou LFO-3, só se aplica a linha de continuidade quando a interrupção for superior a 7,00 m, conforme Figura B-18.

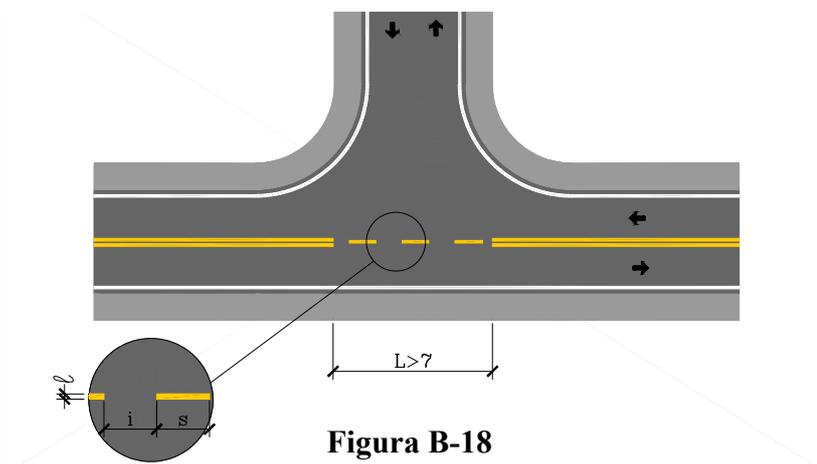


Figura B-18

B.3 - MARCAS DE CANALIZAÇÃO

São utilizadas para direcionar os fluxos de tráfego nas vias, de maneira a garantir maior segurança na circulação e melhor desempenho na pista. Regulamentam as áreas de pavimento não utilizáveis em condições normais de operação, as assim chamadas áreas neutras.

São aplicadas nas interseções, nas pistas de transferência, junto a obstáculos e nos casos de variações de largura da pista.

As marcas de canalização que definem a área neutra são compostas por:

- **Linha de canalização**: delimita e ordena a movimentação dos veículos dentro da área normal de operação. Sua largura é de 0,20 m.
- **Zebrado**: preenchimento da área neutra através de faixas inclinadas a 45° em relação ao fluxo de veículos a que estão dirigidas conforme Figura B-19. A largura das faixas é de 0,50 m e o espaçamento entre elas pode ser de 1,50 m ou 2,50 m, de acordo com o caso de aplicação.

A cor das marcas de canalização deve ser coerente com os sentidos dos fluxos de veículos a que se dirige, sendo amarela para separar fluxos opostos e branca para separar fluxos de mesmo sentido.

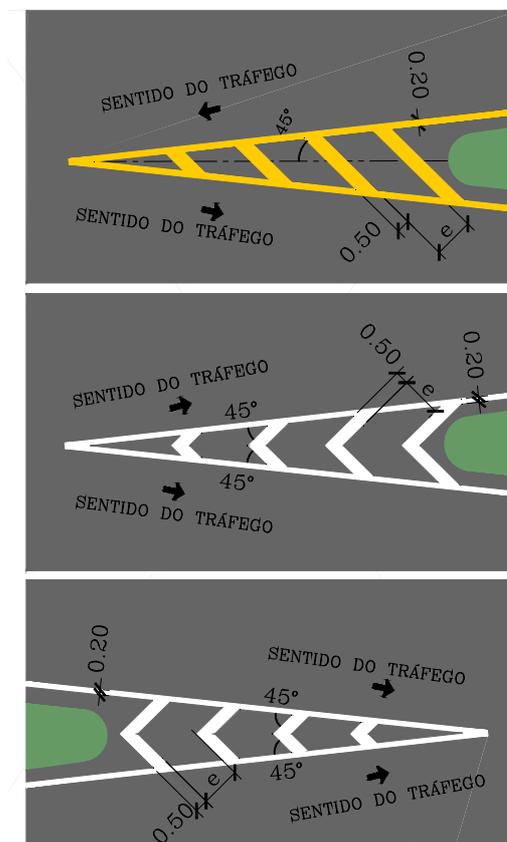


Figura B-19

Longitudinalmente à pista as canalizações são compostas por trechos de transição "t", necessários para obter o afastamento transversal requerido "s" com segurança, e por trechos tangentes à pista "L", conforme Figura B-20.

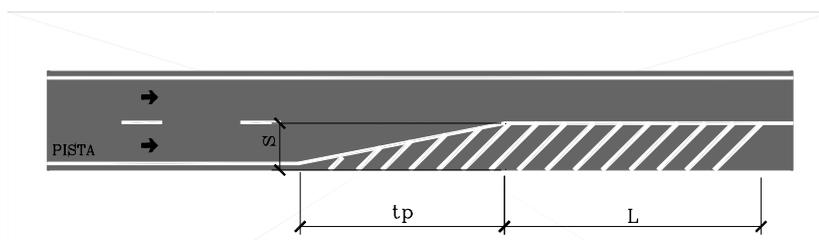


Figura B-20

Na pista de rolamento, o trecho de transição, *taper*, varia em função da velocidade:

$$t_p = 0,5Vs \quad \text{onde:}$$

t_p = trecho de transição na pista de rolamento, em metros;

V = velocidade regulamentada na rodovia, em km/h;

s = afastamento transversal necessário, em metros.

No caso de canalização para alargamento do leito carroçável não implicando, portanto, em imposição de mudança de trajetória aos veículos, o trecho de transição t_p pode ser reduzido para até t_a , extensão de transição em acostamentos, conforme descrito a seguir.

Da mesma forma, ainda que resultem menores, os valores de t_p não poderão ser inferiores aos valores de t_a constantes do Quadro 8.

Em acostamentos, embora não ocorra o trânsito de veículos, deve ser previsto um trecho de transição no acostamento (t_a) precedendo a sua supressão. A finalidade dessa sinalização é a criação de área neutra precedendo a alteração das características físicas da via, ressaltando esta situação, além de impedir a parada de veículos no local, ver Figura B-21.

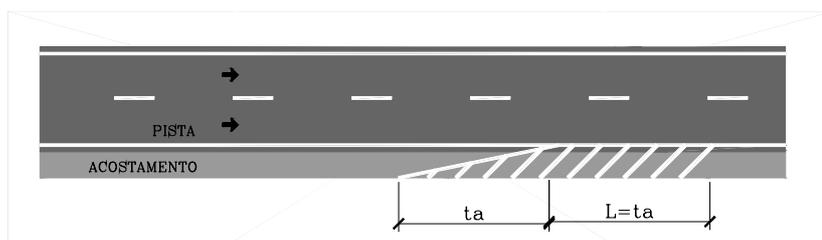


Figura B-21

Deve ser previsto, ainda, um trecho em tangente $L = t_a$ junto ao início ou supressão do acostamento, visando evidenciar a área neutra correspondente.

O Quadro 8 apresenta o valor de t_a em função da velocidade regulamentada na rodovia.

Quadro 8

VELOCIDADE REGULAMENTADA DA RODOVIA (km/h)	TRANSIÇÃO NO ACOSTAMENTO t_a (m)
$V < 60$	30
$60 \leq V < 80$	40
$V \geq 80$	50

Nos subitens a seguir são apresentadas diversas situações de aplicações de canalização, com a aplicação dos conceitos descritos acima.

B.3.1 - MARCAÇÃO ESPECIAL EM ACOSTAMENTOS PAVIMENTADOS – MAP ESTREITAMENTO, INÍCIO E FIM DE ACOSTAMENTO

É utilizada logo após trechos sem acostamento e nos trechos onde o acostamento é suprimido, deixa de ser pavimentado ou contém obstáculos.

Estreitamento de acostamento:

Quando, por qualquer motivo, ocorrer o estreitamento da área destinada ao acostamento, este deve ser suprimido e convenientemente sinalizado no trecho em que perdurar a restrição. Nesta sinalização, a área neutra é constituída de faixas de cor branca com 0,50 m de largura, espaçadas entre si de 2,50 m e formando ângulo de 45° com o eixo da rodovia, conforme Figura B-22.

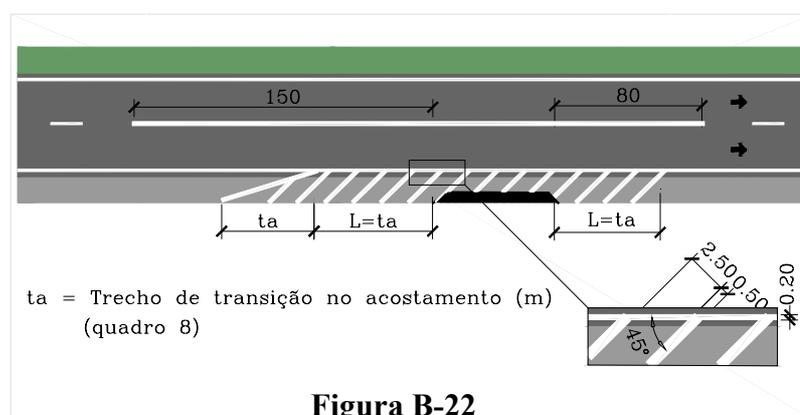


Figura B-22

Nas proximidades de pontes, com a diminuição da largura ou supressão do acostamento, deve-se utilizar a sinalização de advertência e dispositivos auxiliares conforme apresentados no Capítulo F, projeto-tipo 9.

Início e final de acostamento:

O início e o final do acostamento devem ser sinalizados de acordo com a Figura B-23.

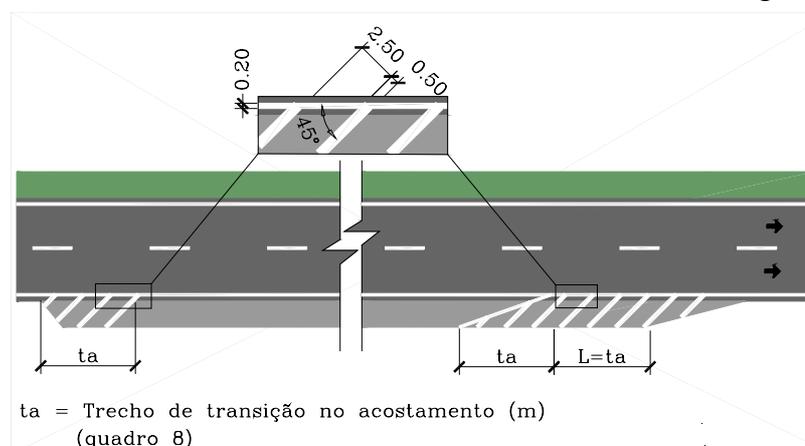


Figura B-23

No caso de final do acostamento e posterior reinício devido a entroncamento viário, deve-se projetar a sinalização horizontal conforme item B.3.3 - Marcação de pistas de transferência.

B.3.2 - MARCAÇÃO DE ALTERAÇÃO DE LARGURA DE PISTA – MTL

Tem por objetivo ordenar os fluxos de veículos sempre que ocorrerem variações na largura da pista e, conseqüentemente, aumento ou diminuição do número de faixas de trânsito.

Deve ser definida de acordo com estudos operacionais de tráfego e com o próprio projeto geométrico da rodovia.

As faixas do zebrado devem possuir largura de 0,50 m e espaçamento "e" de acordo com a velocidade regulamentada na rodovia, conforme Quadro 9.

Quadro 9

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	ESPAÇAMENTO "e" (m)
$V \leq 80$	1,5
$V > 80$	2,5

Nos pontos em que se verifiquem diminuições de largura da pista, como na Figura B-25, devem ser tomados os seguintes cuidados:

- advertir para a situação à frente, através dos sinais de advertência correspondentes: Estreitamento de Pista ao Centro (A-21a), Estreitamento de Pista à Esquerda (A-21b) ou Estreitamento de Pista à Direita (A-21c);
- reforçar a visibilidade da borda da pista com a pintura da linha de borda, uso de tachas refletivas e de marcadores de alinhamento;
- marcar o acostamento, se pavimentado;
- marcar o pavimento com setas indicativas de mudança obrigatória de faixa – MOF.

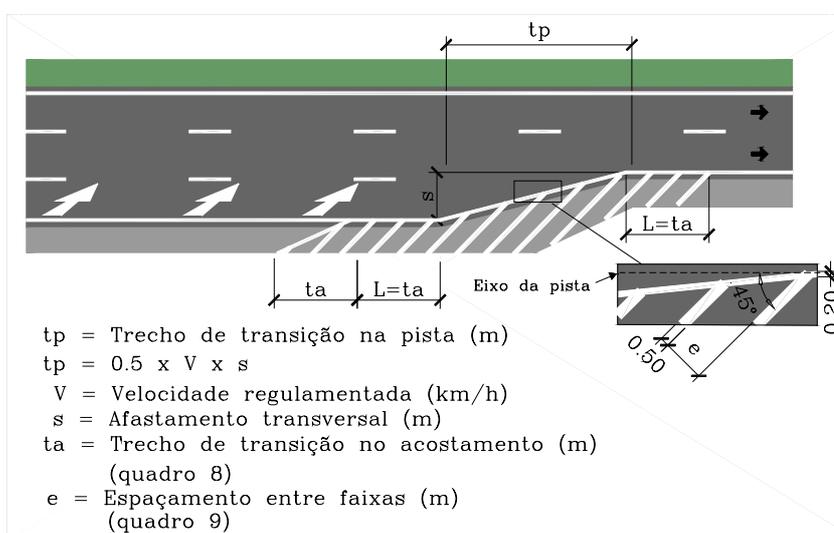


Figura B-24

Nas proximidades de pontes acarretando diminuição na largura da pista, deve-se utilizar o sinal de advertência Ponte Estreita (A-22), além de tomar os cuidados descritos acima.

No caso de canalização para alargamento da pista não implicando, portanto, em imposição de mudança de trajetória aos veículos, o trecho de transição t_p pode ser reduzido para até t_a , extensão de transição em acostamentos, conforme Figura B-25.

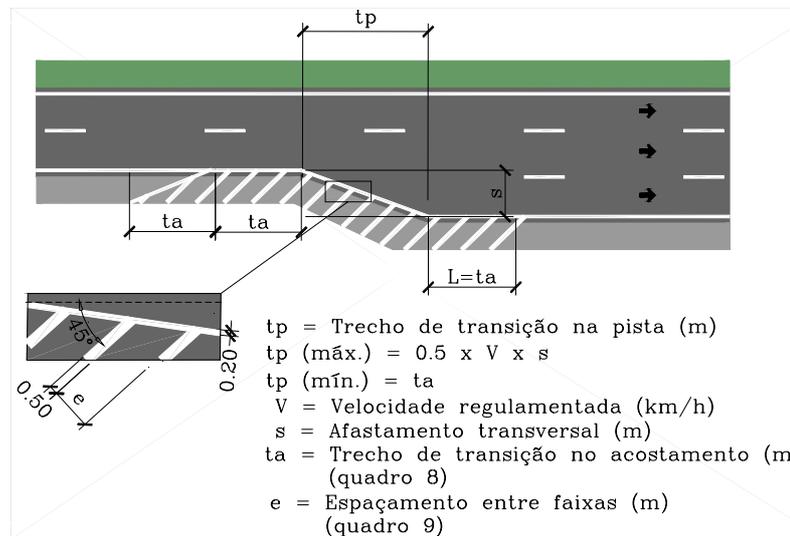


Figura B-25

Projetos específicos podem apresentar definições de projeto diferenciados, como é o caso do projeto-tipo 7 referente à implantação de faixa adicional para ultrapassagem de veículos lentos, apresentado no capítulo F.

B.3.3 - MARCAÇÃO DE CONFLUÊNCIAS E BIFURCAÇÕES – MCB

Pistas de transferência são entradas ou saídas da rodovia utilizadas para a interligação com outras rodovias, entre pistas de mesmo sentido de uma rodovia, conhecidas como agulhas, postos de serviços, grandes empreendimentos etc.

De acordo com os estudos de tráfego e com o projeto geométrico da rodovia, as pistas de transferência podem ou não possuir faixa de aceleração ou desaceleração.

A sinalização dessas pistas deve garantir a segurança dos movimentos reduzindo a possibilidade de acidentes decorrentes da geometria da pista e do conflito entre movimentos.

A área neutra é demarcada por faixas com 0,50 m de largura, espaçamento "e" entre elas de 1,50 m ou 2,50 m, conforme Quadro 9.

Deve-se, também, utilizar como reforço a inscrição de setas no pavimento, indicando os movimentos permitidos em cada faixa e a linha de divisão de fluxos de mesmo sentido simples contínua, LMS-2, proibindo a mudança de faixas no trecho.

As figuras B-26 a B-29 apresentam situações de pistas de transferência divergentes e convergentes, com e sem faixa adicional de desaceleração ou aceleração.

Pistas divergentes:

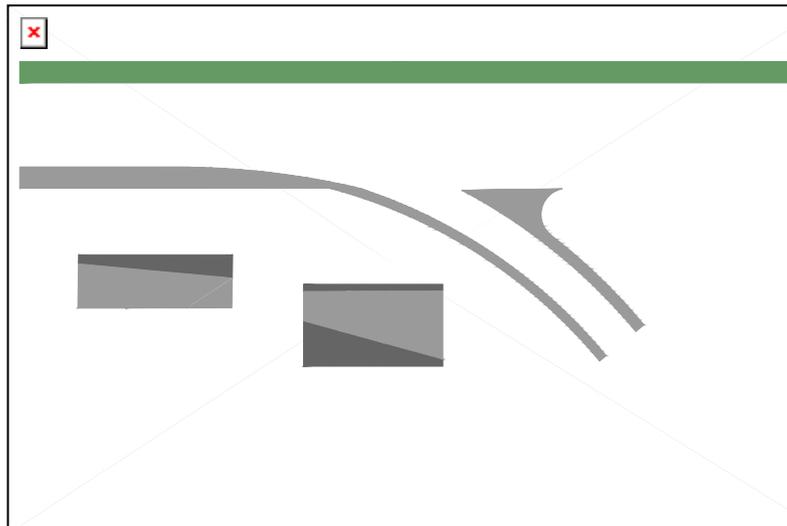


Figura B-26

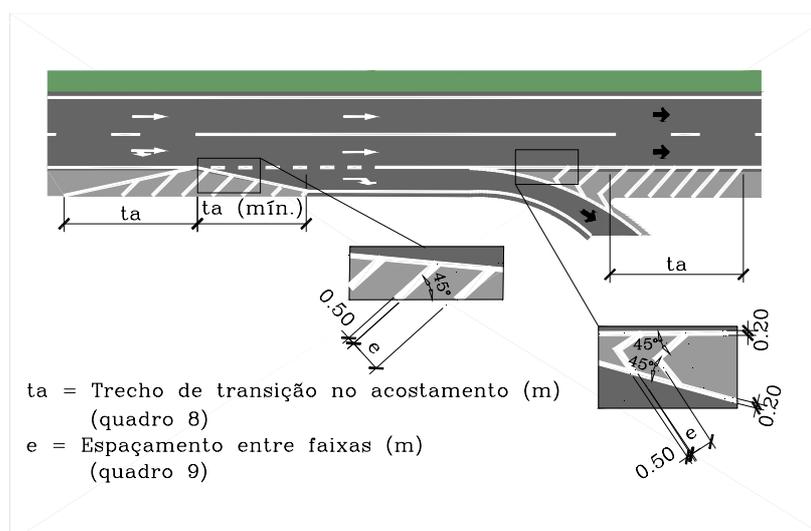


Figura B-27

Pistas convergentes:

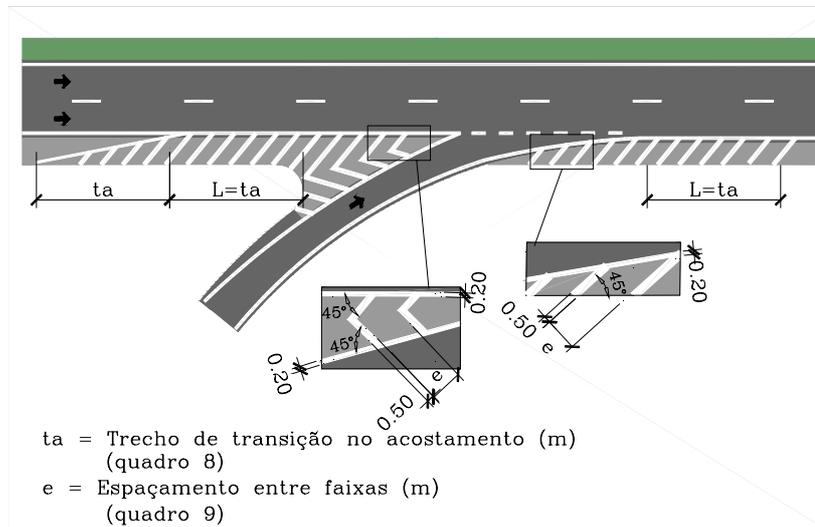


Figura B-28

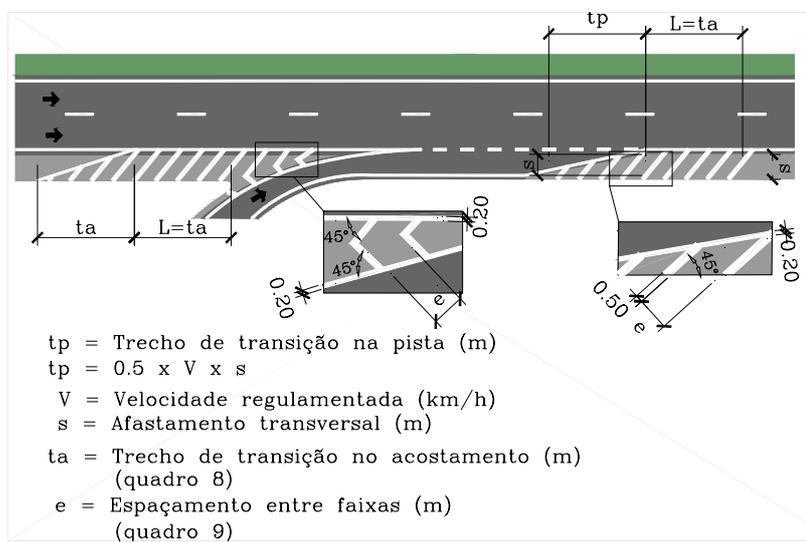
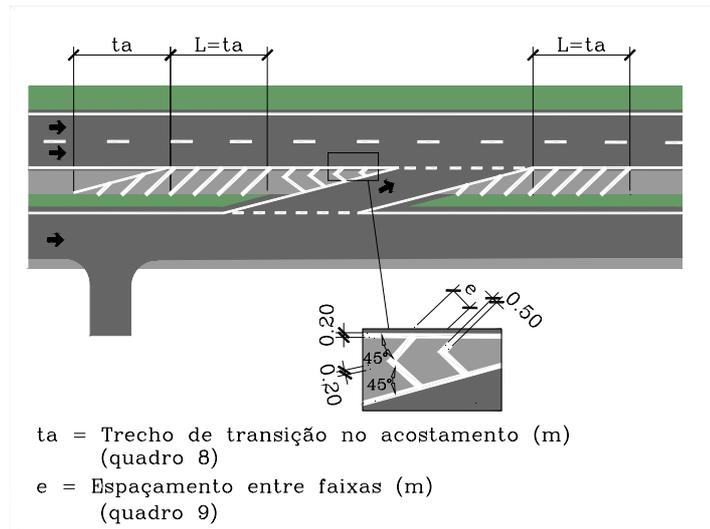
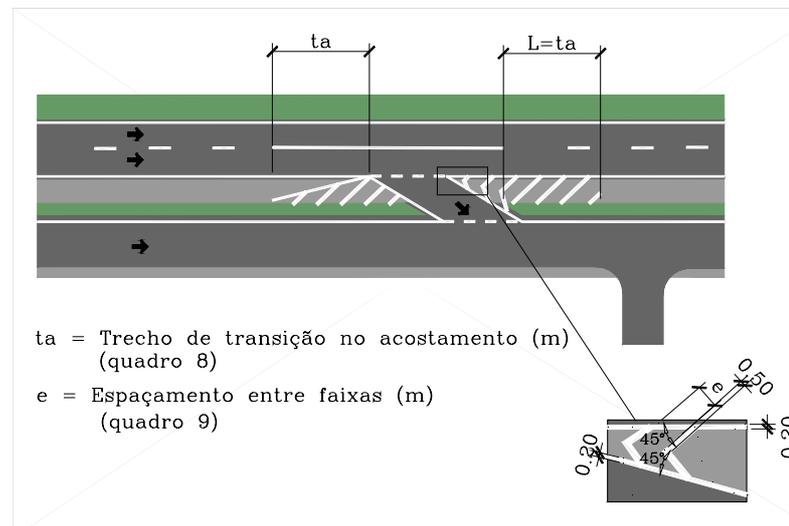


Figura B-29

Agulhas de transferência:

A definição das agulhas de transferência entre pistas de tráfego paralelas, ver figuras B-30 e B-31, deve ser precedida de estudo das condições operacionais do tráfego e das características geométricas das pistas.

**Figura B-30****Figura B-31**

Deve ser evitado o uso da sinalização como elemento corretivo de condições físicas inadequadas, especialmente nos casos de incorporação e de saída de faixas de tráfego adicionais. Obviamente, recomenda-se a correção física do local.

B.3.4 - MARCAÇÃO DE ILHAS E OBSTÁCULOS NA PISTA— MAO

Direciona e desvia os fluxos de tráfego nas proximidades de obstáculos fixos sobre a rodovia.

É formada por linhas contínuas de separação de fluxo, linha de canalização, ao redor do obstáculo, e área neutra, conforme Figura B-32.

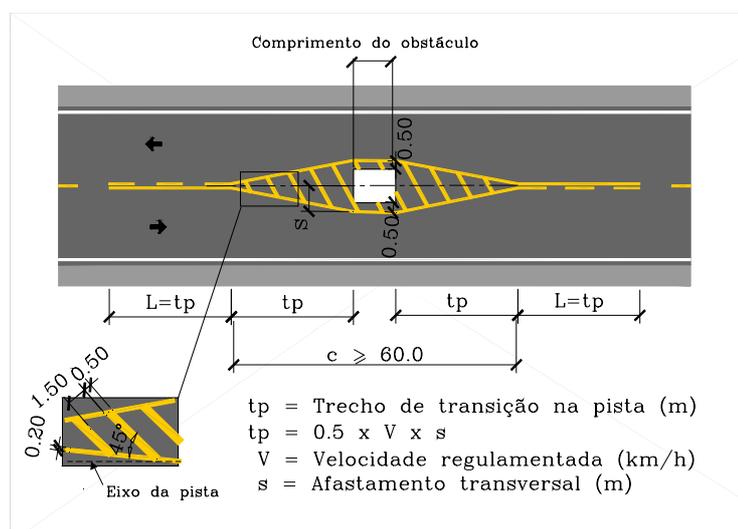


Figura B-32

A área neutra deve ser demarcada por faixas com 0,50 m de largura, formando ângulo de 45° em relação ao eixo do fluxo de veículos. O espaçamento entre as faixas deve ser de 1,50 m.

Esta sinalização pode ser complementada com a implantação de dispositivos auxiliares, tachas refletivas, da mesma cor utilizada na pintura, marcadores de perigo e sinais luminosos de advertência, além dos sinais de regulamentação e advertência apropriados a cada caso.

B.3.5 - MARCAÇÃO PARA CANTEIROS E ILHAS CENTRAIS FICTÍCIOS – MAC

Realça os canteiros centrais e ilhas de canalização fictícias, demarcadas no pavimento para diminuir a largura da pista, formar ilhas de canalização, mini-rotatórias, ver projeto-tipo 15 no Capítulo F deste manual, ou proporcionar condições para a definição de faixa exclusiva de conversão, com a finalidade de melhorar as condições de segurança e de ordenamento dos fluxos de veículos.

Os canteiros centrais fictícios são, em geral, adotados para canalizações provisórias ou para locais em que, por questões operacionais ou de segurança, não seja adequado executar as obras civis correspondentes. Sua utilização deve ser objeto de cuidadosos estudos.

A cor utilizada deve ser coerente com os sentidos dos fluxos de veículos a que se dirige: amarela para separar fluxos opostos, ou branca para separar fluxos de mesmo sentido.

A área neutra deve ser preenchida por faixas com 0,50 m de largura, formando ângulo de 45° em relação ao fluxo dos veículos a que estão dirigidas, conforme as figuras B-33 e B-34.

O canteiro central fictício paralelo ao eixo da rodovia, Figura B-33, com extensão superior a 50 m deve ser projetado com espaçamento entre as faixas do zebrado de 2,50 m. Para extensões menores o espaçamento deverá ser de 1,50 m.

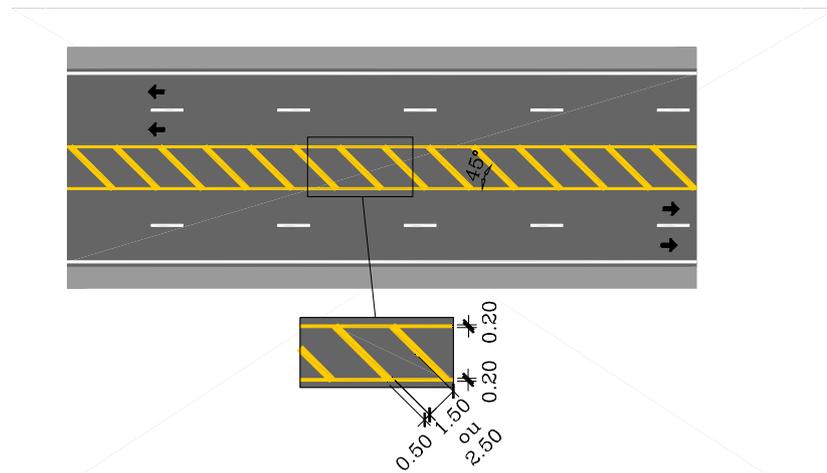


Figura B-33

Nas ilhas de canalização e canteiros fictícios junto a cruzamentos, os zebrados devem apresentar espaçamentos entre faixas de 1,50 m, conforme Figura B-34.

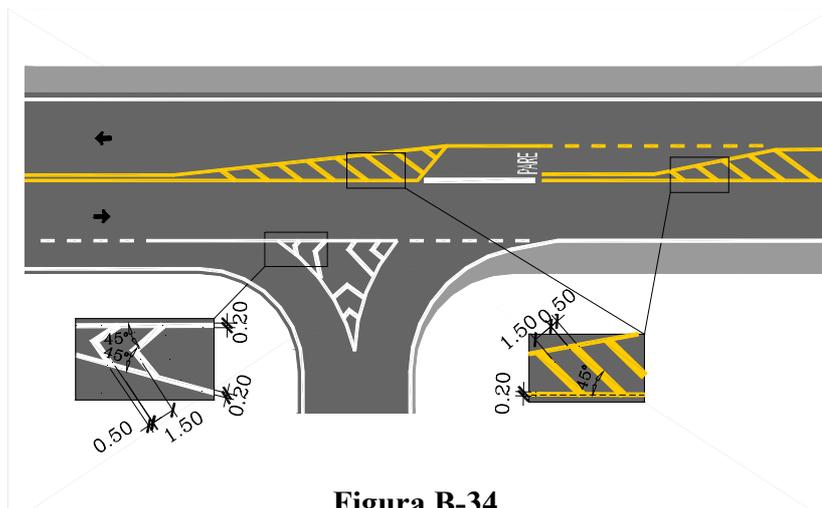


Figura B-34

Essa sinalização deve ser complementada com a implantação de dispositivos auxiliares, tachas refletivas, da mesma cor utilizada na pintura.

Nota: Não deve ser implantado qualquer tipo de suporte de sinalização vertical em áreas pavimentadas caracterizadas como pista, inclusive nas ilhas e canteiros fictícios.

B.4 - MARCAS TRANSVERSAIS

B.4.1 - LINHA DE RETENÇÃO – LRE

Indica o local em que os usuários devem deter seus veículos, quando a parada for determinada pelo sinal Parada Obrigatória (R-1), por faixa de travessia de pedestres, por semáforo ou junto a linha férrea.

É contínua, tem sempre a cor branca e largura de 0,40 m. Tem como comprimento a largura total das faixas de aproximação.

Nas aproximações regulamentadas com o sinal Parada Obrigatória (R-1), deve-se posicionar a linha de retenção no local aonde os veículos em aproximação devem deter-se que, via de regra, coincide com o alinhamento do sinal, conforme Figura B-35.

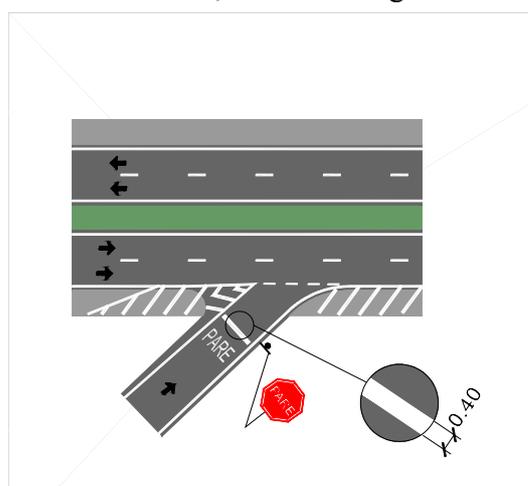


Figura B-35

No caso de faixa de pedestre, a linha de retenção deve ser posicionada 1,20 m aquém da faixa e paralelamente a ela.

Nas aproximações dotadas de semáforo deve ser colocada de tal forma que os usuários fiquem na posição frontal ao foco semafórico de sua aproximação, no local exato da retenção dos veículos.

Nos cruzamentos rodo-ferroviários, a linha de retenção deve estar a 2,0 m da linha da barreira ou, na ausência de barreira, deve ser implantada a 5,0 m do limite da ferrovia, conforme projeto-tipo 13 no Capítulo F deste manual.

B.4.2 - LINHA DE "DÊ A PREFERÊNCIA" – LDP

Indica o local a partir do qual o veículo deve dar a preferência de passagem e parar, se necessário, em acessos providos do sinal de regulamentação Dê a Preferência (R-2).

É posicionada de 2,0 a 5,0 m à frente do sinal R-2, conforme Figura B-36.

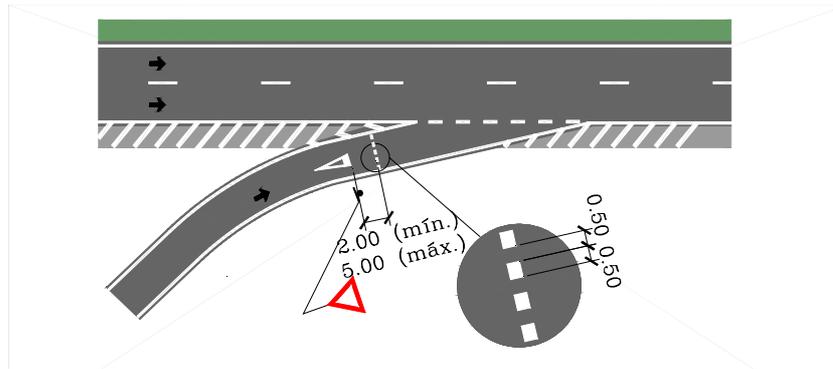


Figura B-36

Tem largura de 0,40 m e cor branca. É seccionada em segmentos de 0,50 m a intervalos de 0,50 m.

Deve vir acompanhada do sinal de solo "Dê a Preferência" e do sinal de regulamentação Dê a Preferência (R-2).

B.4.3 - LINHAS DE ESTÍMULO À REDUÇÃO DE VELOCIDADE – LEV

Consiste no conjunto de linhas paralelas transversais ao fluxo de veículos, com espaçamento entre si variável e decrescente, no sentido do percurso, induzindo o condutor a reduzir a velocidade do veículo através de efeito visual e de sonorização.

Podem ser utilizadas nas aproximações de interseções, praças de pedágio, curvas fechadas e quaisquer obstáculos que impliquem na necessidade de diminuição da velocidade.

As linhas devem ser implantadas em locais onde os dispositivos e a sinalização de regulamentação convencionais, por si só, não alcancem seus objetivos de forma satisfatória. Estas linhas são indicadas nos locais com elevado número de acidentes, ou potencialmente perigosos, em virtude de velocidades de aproximação não compatíveis com a situação adiante.

As linhas são contínuas, com largura de 0,20 m, na cor branca e devem ocupar toda a largura da pista de rolamento correspondente ao sentido de tráfego para o qual elas se destinam.

O número de linhas é variável, assim como o espaçamento entre elas, que diminui à medida em que se aproxima o local aonde o veículo deve estar com a velocidade reduzida.

Para o cálculo do espaçamento entre as linhas deve-se, inicialmente, definir o número total de linhas ou o tempo a ser percorrido entre duas linhas consecutivas. Em geral adota-se esta segunda opção, fixando o tempo em 1 segundo. Deve-se, ainda, adotar a desaceleração que se pretende para o veículo que, salvo em aclives ou declives acentuados, é da ordem de $1,5 \text{ m/s}^2$.

Definidos os parâmetros a utilizar tem-se:

$$T = \frac{V_0 - V_f}{a} \quad \text{onde:}$$

T = tempo total para passagem pelo conjunto de linhas, em segundos;

V_0 = velocidade inicial, em m/s;

V_f = velocidade pretendida, em m/s;

a = desaceleração pretendida, da ordem de $1,5 \text{ m/s}^2$.

Por exemplo, para reduzir a velocidade de 80 para 50 km/h:

$$T = \frac{(80 - 50) \times 1000}{3600 \times 1,5} = 5,55 \text{ s} \quad \text{Adotar } 6 \text{ s}$$

Para intervalos de 1 s, são 6 intervalos, representando 7 linhas.

O espaçamento entre a primeira linha e a linha a determinar é:

$$E = V_0 \cdot t - \frac{a \cdot t^2}{2} \quad \text{onde:}$$

V_0 = velocidade inicial, em m/s;

t = tempo decorrido desde a passagem pela primeira linha, em segundos;

a = desaceleração pretendida, da ordem de $1,5 \text{ m/s}^2$.

Seguindo o mesmo exemplo, resta calcular as distâncias entre as linhas. Por exemplo, a distância entre a primeira e a quarta linha, $t = 3 \text{ s}$ é calculada da seguinte forma:

$$E_3 = \frac{80 \times 1000 \times 3}{3600} - \frac{1,5 \times 3^2}{2} = 59,9 \text{ m}$$

Assim, tem-se:

Linha	t (s)	E (m)	Intervalo (m)
1	0	-	-
2	1	21,5	21,5
3	2	41,4	20,0
4	3	59,9	18,5
5	4	76,9	17,0
6	5	92,4	15,5
7	5,55	106,3	14,0

Desta forma, o conjunto de linhas será implantado numa extensão de 106,3 m, devendo-se localizar a linha 7 no ponto a partir do qual se deseja a velocidade reduzida para os 50 km/h.

A figura B-37 ilustra o recurso descrito acima na aproximação de uma curva.

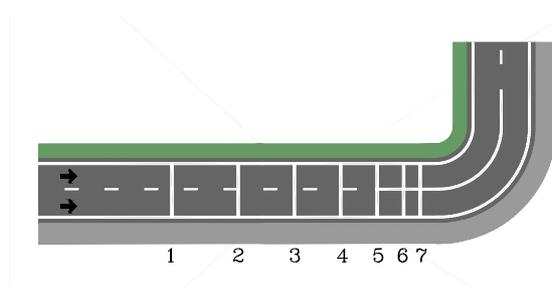


Figura B-37

As linhas de estímulo à redução de velocidade podem ser complementadas com marcadores de alinhamento, conforme Figura C-16 à página 179 deste manual.

B.4.4 - FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES – MTP

Indica o local mais seguro para que o pedestre faça a travessia. É utilizada principalmente nas proximidades de escolas, junto a grandes empreendimentos ou quando a rodovia atravessa áreas urbanas. Tem poder de regulamentação.

A localização da faixa deve respeitar, sempre que possível, o caminhar natural do pedestre.

A necessidade e a localização da faixa de travessia de pedestres devem ser objeto de estudos cuidadosos e de monitoramento após a implantação, para que se evite seu uso indiscriminado, induzindo ao seu desrespeito e à insegurança dos usuários dos veículos e dos pedestres.

Tem cor branca e é formada por barras longitudinais à pista com largura de 0,40 m, afastadas de 0,60 m umas das outras, conforme Figura B-38. Deve ocupar toda a largura da pista, inclusive o acostamento, quando pavimentado.

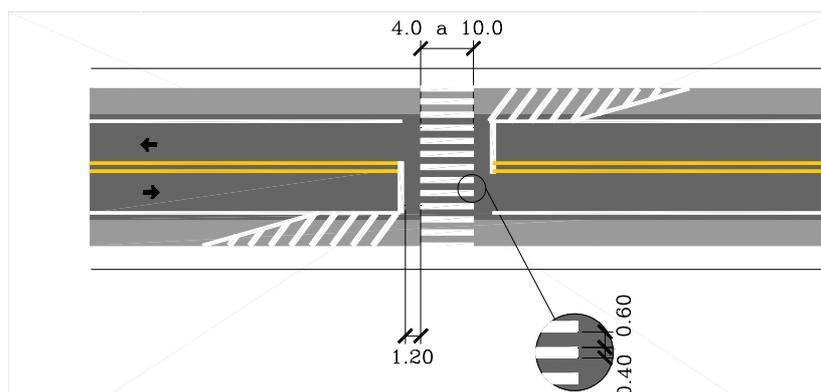


Figura B-38

Recomenda-se a construção de ilhas ou refúgios laterais ou centrais para proteção dos pedestres e de guias rebaixadas, onde houver guias assentadas, para proporcionar a mobilidade necessária aos usuários portadores de limitações motoras.

O comprimento da faixa deve atender às condições de visibilidade dos usuários em função da velocidade regulamentada da rodovia e do número de pedestres no local. Comumente projeta-se com 4 m, mínimo, podendo chegar até a 10 m em situações especiais.

B.5 - INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

São dispositivos de sinalização horizontal cuja finalidade é melhorar a percepção das condições de operação da via pelos usuários. Têm a função de advertir, orientar ou complementar a regulamentação do tráfego.

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- setas;
- símbolos;
- legendas.

Os detalhes executivos construtivos das inscrições estão apresentados no Volume II – Confecção dos Sinais – deste manual.

B.5.1 - SETAS INDICATIVAS

São utilizadas para orientar os fluxos de tráfego na via, permitindo aos usuários melhor percepção dos movimentos possíveis, posicionando-se na faixa adequada para efetuar o movimento desejado.

Utilizam-se três tipos de setas de características e funções distintas: seta indicativa de posicionamento na pista, seta indicativa de mudança obrigatória de faixa e seta indicativa de movimento em curva. As setas são marcadas no pavimento na cor branca e têm dimensões definidas em função da velocidade regulamentada da rodovia.

B.5.1.1 - Seta indicativa de posicionamento na pista para execução de movimentos – PEM

Indica em que posição, nas faixas de trânsito, os veículos devem ficar para realizar o movimento desejado.

Cada seta é posicionada no centro da faixa de trânsito adequada.

Deve haver uma seta para cada faixa.

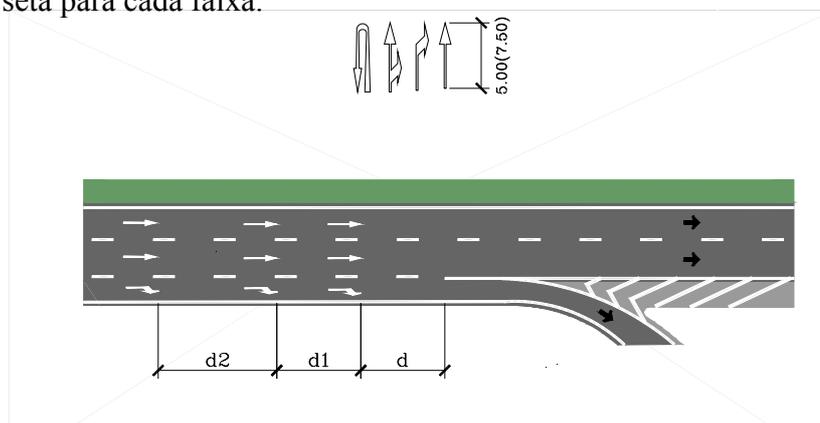


Figura B-39

Nunca se utiliza uma seta isoladamente. Implantam-se sempre três, em seqüência na mesma faixa. Nos pontos de decisão os movimentos pré-anunciados podem ser confirmados, conforme Figura B-40. Os espaçamentos e as dimensões das setas variam de acordo com a velocidade regulamentada da rodovia, conforme Quadro 7.

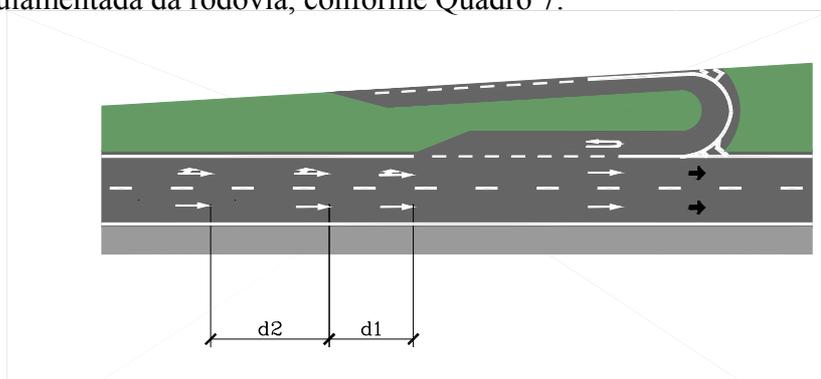


Figura B-40

Quadro 7

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	DISTÂNCIA		ALTURA DA SETA (m)
	$d=d_1$ (m)	d_2 (m)	
$V \leq 60$	30	45	5,00
$60 < V \leq 80$	40	60	7,50
$V > 80$	50	75	7,50

Esta sinalização deve estar acompanhada dos sinais indicativos de orientação de aproximação e de confirmação de saída.

B.5.1.2 - Seta de mudança obrigatória de faixa – MOF

É utilizada para indicar a necessidade de mudança de faixa em virtude de estreitamento ou obstrução da pista, Figura B-41.

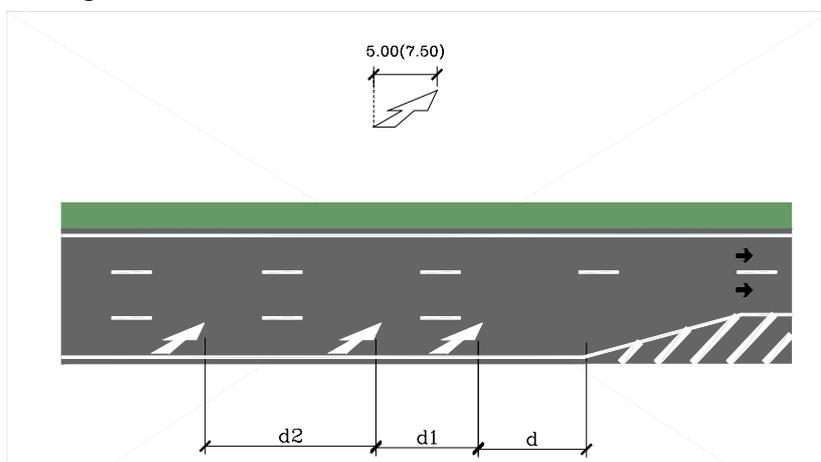


Figura B-41

Deve ser posicionada no centro da faixa a ser suprimida.

Deve-se implantar as setas com suas pontas indicando a faixa para a qual os veículos deverão se deslocar. Esta sinalização deve ser acompanhada dos sinais Estreitamento de Pista ao Centro (A-21a); à Esquerda (A-21b) ou à Direita (A-21c).

B.5.1.3 - Seta indicativa de movimento em curva – MCV

A seta indicativa de movimento em curva pode ser utilizada nas mini-rotatórias e nas rotatórias, para auxiliar na compreensão do movimento em curva e do sentido de circulação do dispositivo, conforme Figura 42.

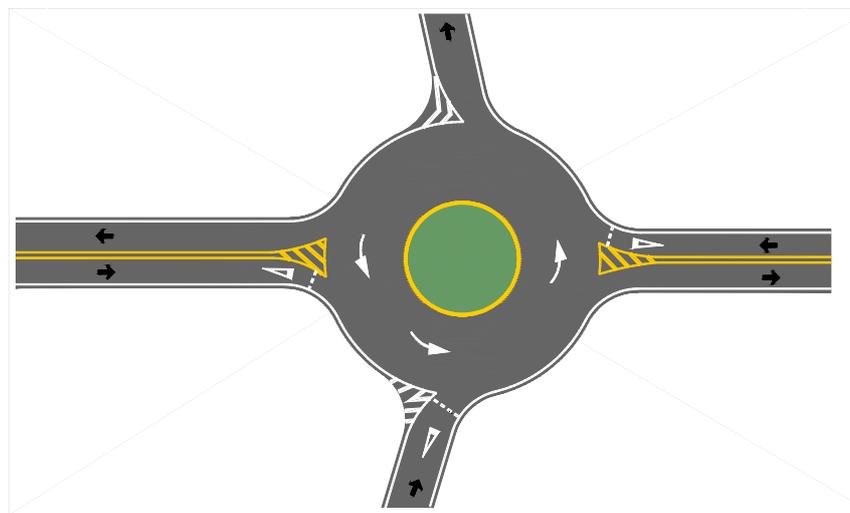


Figura B-42

B.5.2 - SÍMBOLOS

São inscrições no pavimento utilizadas para advertir os usuários sobre a existência de situações adversas à frente.

São utilizados, principalmente, antecedendo cruzamentos rodoviários, rodo-ferroviários e rodo-ciclovitários; ou, ainda, na definição de espaço reservado.

Na rodovia os símbolos são marcados no centro da faixa de trânsito, na cor branca.

B.5.2.1 - "Dê a Preferência" – SIP

É utilizado em complementação ao sinal de regulamentação Dê a Preferência (R-2), como reforço deste sinal.

Tem a forma de um triângulo isósceles, conforme Figura B-43.

Deve ser posicionado no eixo do ramo ou faixa de acesso, com o lado menor alinhado com o sinal R-2 e o vértice oposto à base voltado contra o sentido de circulação, na posição onde o grupo sinal e símbolo possa ser melhor visualizado, no intervalo entre o nariz físico e o final das linhas de canalização, o zebrado.

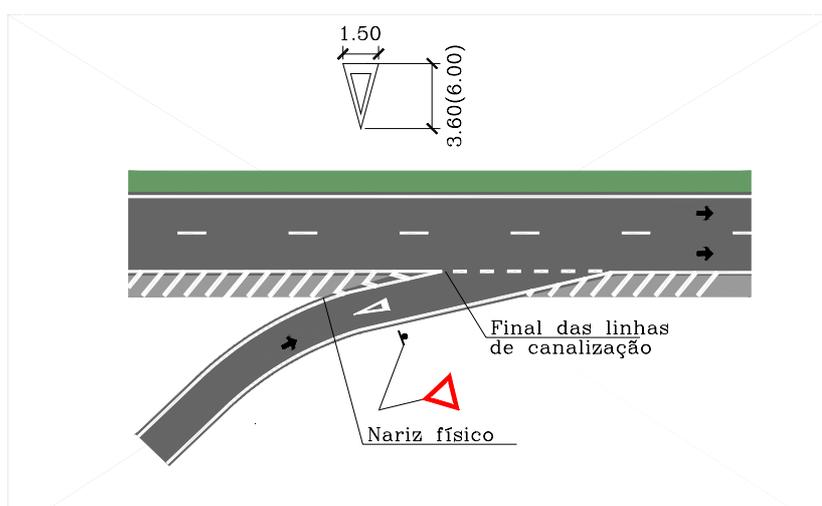


Figura B-43

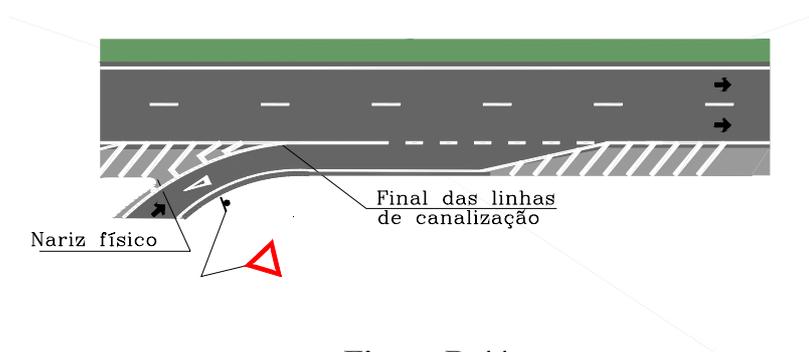


Figura B-44

Suas dimensões variam de acordo com a velocidade regulamentada, conforme Quadro 10.

Quadro 10

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	ALTURA (m)
$V < 60$	3,60
$V \geq 60$	6,00

B.5.2.2 - "Cruz de Santo André" – SIF

Indica a iminência de interseção da rodovia com uma ferrovia.

Tem a forma de uma cruz inserida num retângulo formado pelas linhas longitudinais da pista e duas linhas transversais ao eixo da via, conforme Figura B-45.

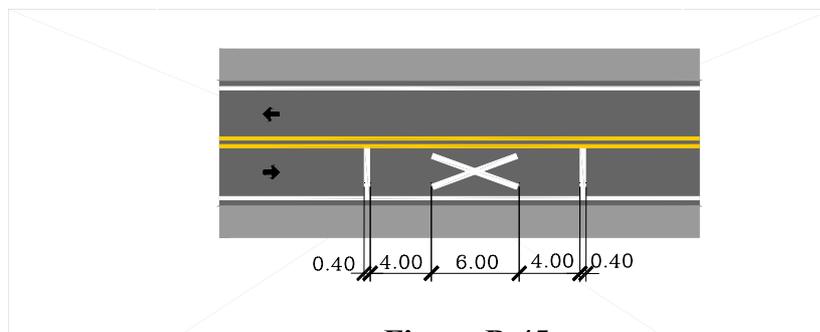


Figura B-45

Deve ser posicionada no centro da faixa de trânsito à distância de 150 m do cruzamento, inscrevendo-se uma por faixa. O comprimento é de 6,00 m e a largura deve ser compatível com a largura da faixa, conforme Quadro 11.

Quadro 11

LARGURA DA FAIXA (d) (m)	LARGURA (m)
$d < 3,50$	2,40
$d \geq 3,50$	3,00

No Capítulo F é apresentado o projeto-tipo 13, referente a um cruzamento rodo-ferroviário.

B.5.3 - LEGENDAS

As legendas são composições de letras e algarismos demarcados no pavimento, com a finalidade de orientar os usuários acerca das condições de operação da rodovia, além de complementar os sinais de regulamentação, advertência e orientação.

Em razão de suas características de complemento e reforço da sinalização, seu uso está associado diretamente às condições de visibilidade no local. Têm sempre a cor branca e são marcadas dentro da faixa de trânsito.

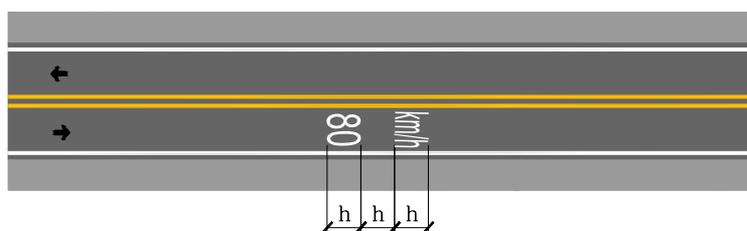
O alfabeto para a composição das legendas é obtido a partir do alongamento, no sentido longitudinal, do alfabeto utilizado na sinalização vertical. A altura das letras é determinada em função da velocidade regulamentada da rodovia, como mostra o Quadro 12, adiante.

Quadro 12

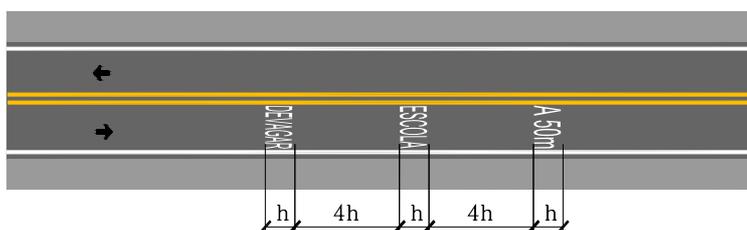
VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	COMPRIMENTO (m)
$V \leq 60$	2,40
$V > 60$	4,00

Quando há necessidade da utilização de inscrições conjuntas, elas são dispostas de duas maneiras distintas:

- quando a legenda é mais larga do que a faixa de tráfego – é o caso de "80 km/h" – e necessita ser lida integralmente, deve-se dividir o texto e adotar como espaçamento entre as inscrições a altura adotada para as letras, conforme Figura B-46;

**Figura B-46**

- quando a legenda ou inscrições conjuntas são mais largas do que a faixa de tráfego, e podem ser lidas separadamente, estas devem estar dispostas de forma a serem lidas no sentido do trânsito, com o espaçamento entre inscrições quatro vezes maior do que a altura da letra, conforme Figura B-47.

**Figura B-47**

B.5.3.1 - Parada obrigatória – "PARE"

É utilizado em complementação ao sinal de regulamentação Parada Obrigatória (R-1), como reforço deste sinal, conforme Figura B-48.

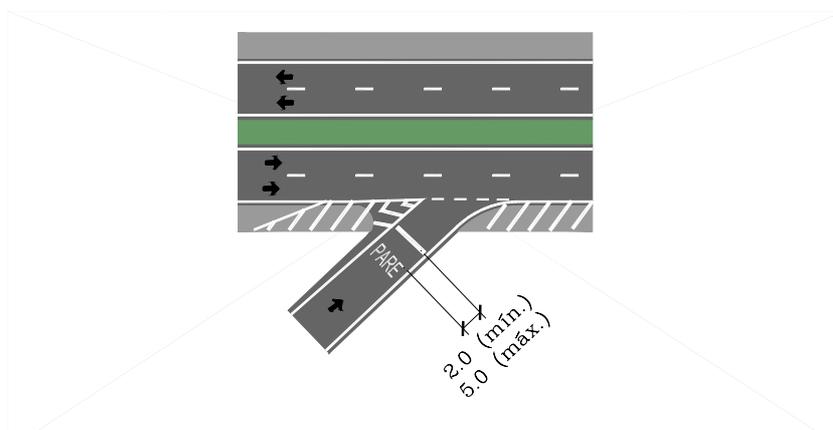


Figura B-48

Deve ser utilizada como complemento ao sinal R-1, nos locais onde haja deficiência de visibilidade. Posiciona-se entre 2,00 m e 5,00 m da linha de retenção.

B.5.3.2 - Velocidade regulamentada "km/h"

Indica aos usuários dos veículos a velocidade máxima regulamentada na via, ver Figura B-46. Deve servir de complemento ao sinal Velocidade Máxima Permitida (R-19).

B.5.3.3 - Semáforo à frente – "SINAL"

Indica aos usuários a aproximação de um local dotado de semáforo. Por ser incomum a presença de semáforo em rodovias, a legenda deve ser posicionada a 300 m e repetida a 150 m do local onde este estiver instalado. Deve servir de complemento ao sinal Semáforo à Frente (A-14) e preceder as legendas de distância "A 300 m" e "A 150 m".

B.5.3.4 - Travessia de escolares – "ESCOLA"

Indica aos usuários a existência de escola nas proximidades da rodovia e, conseqüentemente, travessia da pista por escolares, exigindo-se redução de velocidade e atenção, conforme Figura B-47. Deve servir de complemento ao sinal Travessia de Escolares (A-33).

No Capítulo F é apresentado o projeto-tipo 10, envolvendo a sinalização de área escolar limdeira à rodovia.

B.5.3.5 - Indicação de distância "A...m"

Acompanha outras legendas, indicando a distância até o local considerado ver Figura B-47. Por exemplo: "SINAL A 150 m", "ESCOLA A 300 m".

B.6 - SITUAÇÕES ESPECIAIS: ESTACIONAMENTO E CICLOVIA

B.6.1 - ESTACIONAMENTO

B.6.1.1 - Linha de indicação de Proibição de Estacionamento e/ou Parada – LPP

Indica a extensão em que o estacionamento de veículos é proibido.

Uma vez que o Código de Trânsito Brasileiro determina a proibição de estacionamento nas pistas e nos acostamentos das estradas, em viadutos, pontes e túneis, a linha restritiva de estacionamento deve ser utilizada nos locais fora do leito carroçável da rodovia, mas ainda sob jurisdição do DER/SP, tais como postos de pesagem de veículos, praças de pedágio, mirantes, postos de fiscalização, acessos a postos de serviços ou indústria.

Pode ser usada, também, em áreas urbanas, onde a rodovia apresentar características físicas de via urbana, como ausência de acostamento, acesso direto dos lotes lindeiros, travessias dotadas de semáforo etc.

A linha restritiva de estacionamento é contínua, com largura de 0,10 m, de cor amarela, e extensão igual a aquela em que se quer restringir o estacionamento.

Deve ser marcada a 0,05 m após o alinhamento da sarjeta ou, na sua ausência, a 0,50 m do meio-fio ou limite da pista, ou ainda, à distância de 0,30 m do limite de área reservada ao estacionamento regulamentado, conforme Figura B-49, adiante.

Deve ser acompanhada do sinal Proibido Estacionar (R-6a) ou Proibido Parar e Estacionar (R-6c), com a mensagem complementar "NA FAXA AMARELA". Pode, ainda, ser acompanhada de outras mensagens complementares informando horário, tipo de veículo etc.

B.6.1.2 - Marcação de Estacionamento/Parada de veículo – MAR

Indica as áreas reservadas para o estacionamento regulamentado, bem como a demarcação das vagas oferecidas.

Tem cor branca e largura de 0,10 m.

A marcação da área de estacionamento regulamentado deve estar acompanhada do sinal Estacionamento Regulamentado (R-6b). Podem complementar o sinal, se necessário, mensagens informando horário, tipo de veículo, ângulo a estacionar em relação à via de acesso etc.

As dimensões das vagas e das vias de distribuição devem ser compatíveis com o projeto de circulação interna do estacionamento e com os tipos de veículos usuários.

Recomenda-se a utilização das seguintes dimensões para as vagas, conforme Figura B-49:

- veículos leves: $a=5,0$ m, $b=2,5$ m, com ângulo α de 30° , 45° , 60° ou 90° ;
- ônibus e veículos de carga: $a=13,0$ m, $b=3,5$ m, com ângulo de inclinação α de 30° ou 45° ;
- usualmente não são demarcadas as vagas longitudinais à via, devendo-se considerar ocupação transversal da pista de $2,0$ m para veículos leves e de $2,8$ m para ônibus e veículos de carga.

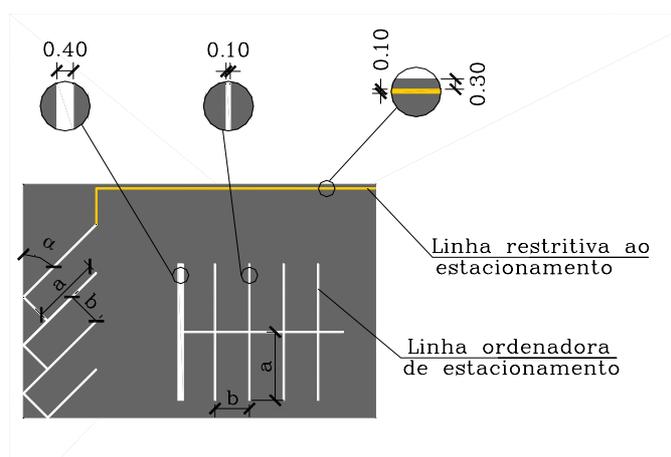


Figura B-49

Recomenda-se, ainda, que o bloco de vagas seja demarcado lateralmente por uma linha mais larga, com $0,40$ m de largura, definindo o limite entre a área destinada às vagas e a pista de rolamento ou via de circulação.

B.6.1.3 - Marcação de Áreas de Estacionamento Regulamentado ao longo da Via – MAE

É usual a reserva de vagas ou locais especiais para determinados tipos de veículos ou usuários, através de inscrições na própria vaga ou local. As mais comuns dizem respeito aos sinais indicativos de área ou locais de serviços de saúde e de local de estacionamento de veículos que transportem ou sejam conduzidos por pessoas portadoras de deficiências físicas, Figura B-50.

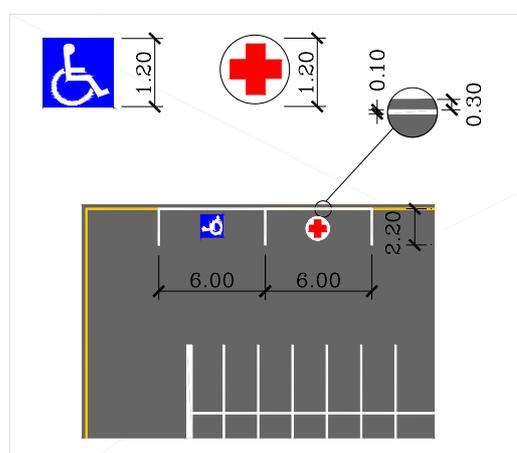
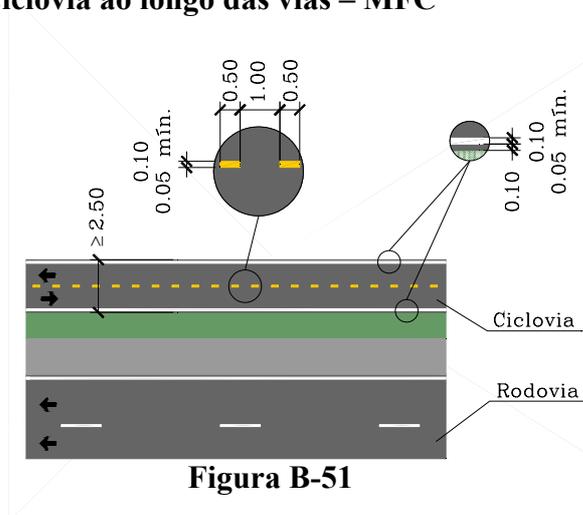


Figura B-50

B.6.2 - CICLOVIA

B.6.2.1 - Marcação de Ciclovia ao longo das vias – MFC



Linha de separação de fluxos opostos:

As ciclovias bi-direcionais devem apresentar largura útil maior ou igual a 2,50 m e podem ser sinalizadas com linha de separação de fluxos opostos de cor amarela, com largura mínima de 0,05 m e recomendada de 0,10 m, seccionada na cadência de 1:2 com segmento de 0,50 m e intervalo de 1,00 m.

Deve ser utilizada na aproximação dos cruzamentos sinalizados com extensão de 30 m, dividindo as correntes de tráfego de bicicletas no momento do cruzamento, podendo ser implantada em toda a extensão da ciclovia se necessário.

Linha de borda:

Nas ciclovias a linha de borda deve apresentar largura mínima de 0,05 m e recomendada de 0,10 m, pintada a 0,10 m da borda do pavimento. Analogamente à linha de divisão de fluxos a linha de borda deve ser implantada na aproximação de cruzamentos sinalizados, com extensão mínima de 30,00 m.

B.6.2.2 - Marcas transversais

Cruzamento rodo-ciclovário – MCC:

É a marcação transversal ao eixo da rodovia indicando a existência de cruzamento com ciclovia. Deve ser antecedida de linha de retenção indicando local onde os veículos devem parar se necessário, e da sinalização vertical de advertência Passagem Sinalizada de Ciclistas (A-30b), ver projeto-tipo 14 no Capítulo F.

Apresenta a cor branca e é constituída de duas linhas de paralelogramos que seguem, no cruzamento, os alinhamentos das bordas da ciclovia. Possuem as dimensões apresentadas na Figura B-52.

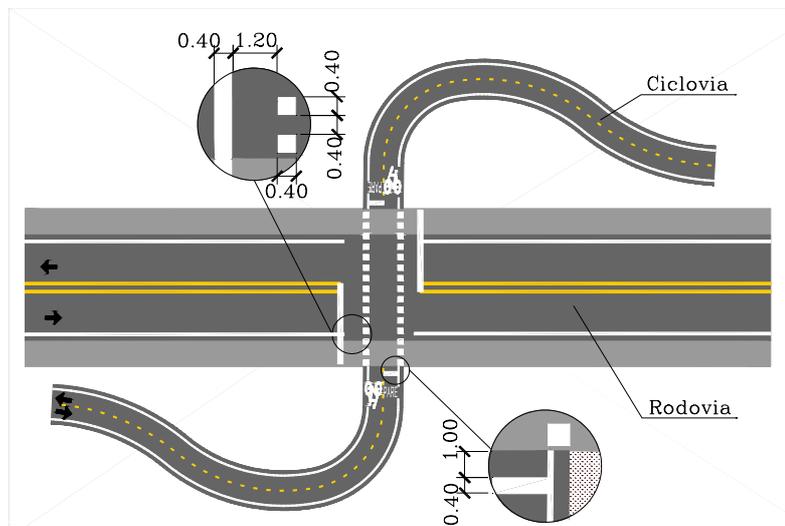


Figura B-52

Linha de retenção -LRE:

No interior da ciclovia a linha de retenção deve apresentar as mesmas características da linha nas rodovias: cor branca e largura de 0,40 m, devendo anteceder à marcação do cruzamento rodocicloviário.

B.6.2.3 - Inscrições no pavimento

Seta de posicionamento:

Nas ciclovias as setas de posicionamento devem apresentar altura de 3,50 m e cor branca. A seta de sentido em frente deve ser utilizada nas aproximações dos cruzamentos rodocicloviários, em complemento à linha de divisão de fluxos opostos, orientando os ciclistas quanto ao posicionamento a adotar antes de realizar a travessia da rodovia, ver Figura B-53.

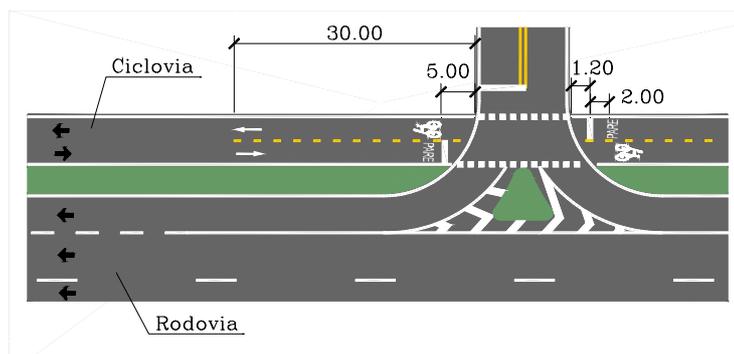


Figura B-53

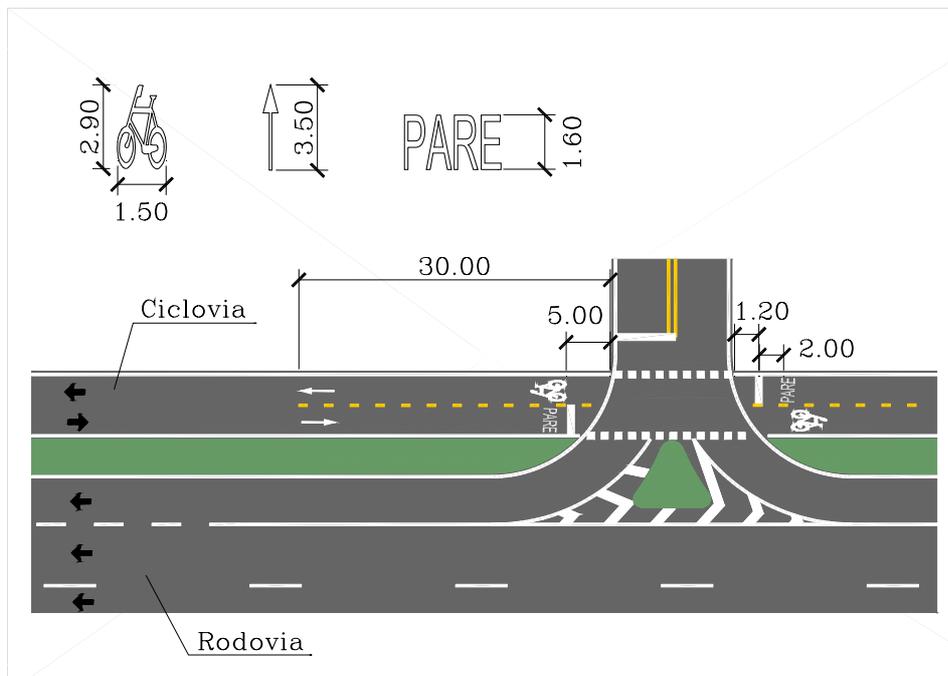
Símbolo de ciclista – SIC:

Indica o uso exclusivo da via por ciclistas, devendo os veículos motorizados se eximir de utilizá-la.

Deve apresentar a cor branca e as dimensões conforme Figura B-54 e ser implantado no início da ciclovia e a no máximo 5,00 m do cruzamento com a rodovia em complemento do sinal R-34, regulamentando o uso exclusivo da pista por bicicletas.

Legenda "PARE":

Nas ciclovias a legenda PARE deve apresentar altura de 1,60 m e ser implantada a 2,00 m da linha de retenção, informando aos ciclistas a obrigatoriedade de parar antes de efetuar o cruzamento, Figura B-54.

**Figura B-54**

B.7 - PINTURA DE CONTRASTE

A pintura de contraste é um recurso adotado para melhorar a visibilidade de marcas aplicadas em pavimentos de tonalidades muito claras, principalmente o concreto de cimento Portland.

Consiste em criar uma moldura de cor preta ao redor da marca que necessita ser realçada. A pintura deve ser executada com tinta de demarcação não refletiva e de acordo com as especificações de materiais do DER/SP, garantida a mesma durabilidade da demarcação.

A aplicação no caso de linhas é feita implantando, adjacente aos dois lados, a pintura preta com largura de 0,10 m que deve, obrigatoriamente, anteceder a pintura de demarcação.

No caso de setas, símbolos e legendas, em geral pinta-se de preto um retângulo que circunscreva a inscrição, excedendo em 0,10 m para todos os lados e, depois, implanta-se a inscrição projetada sobre ele.

A Figura B-55 ilustra a utilização da pintura de contraste preta.

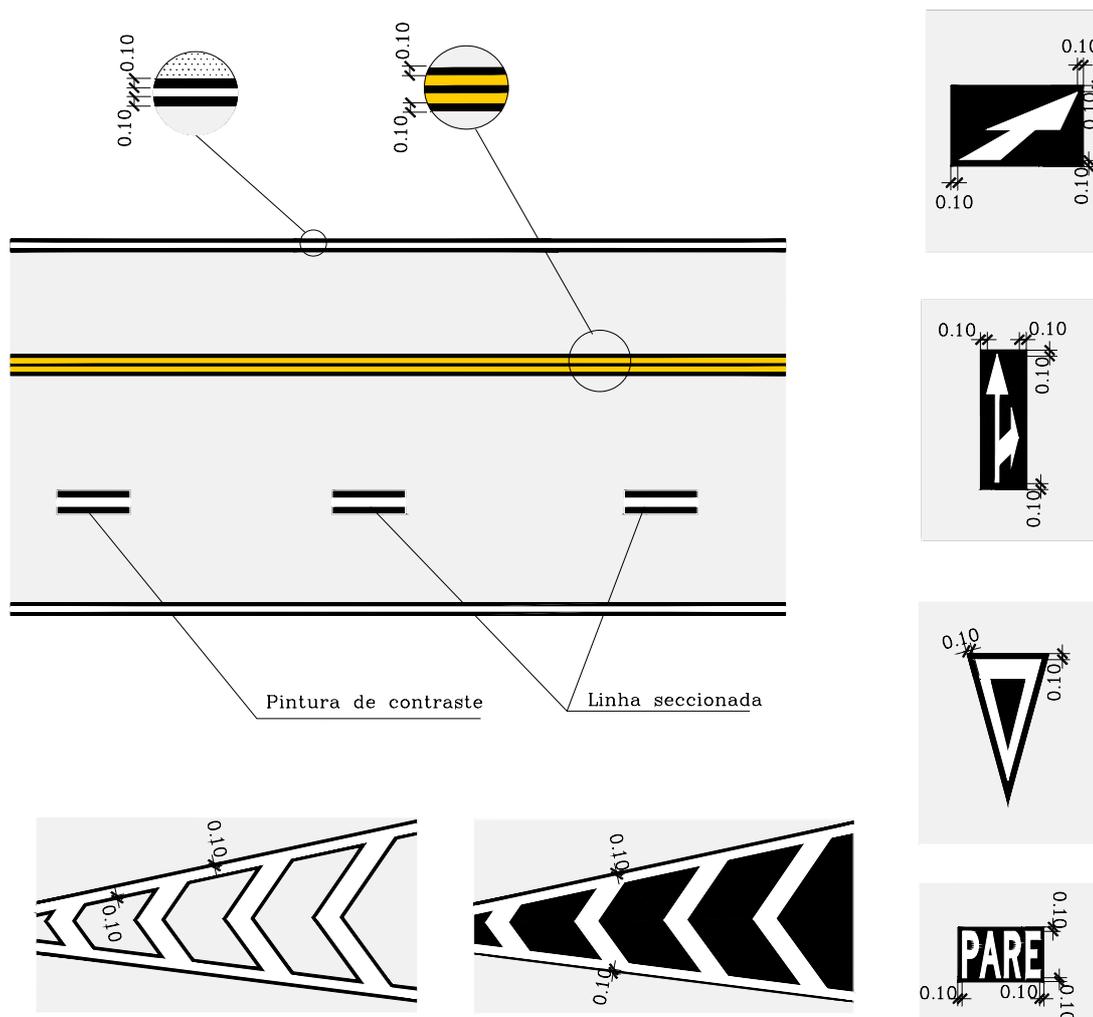


Figura B-55

Nota: a pintura de contraste presta-se apenas à finalidade descrita acima, não possuindo a propriedade de promotora de aderência para pavimentos rígidos.

Pintura de contraste em ciclovias:

Nos pavimentos de ciclovias convencionou-se adotar a pintura de contraste na cor vermelha, com as mesmas finalidades e características da pintura preta para pavimentos rodoviários.

Figura B-56 ilustra a utilização da pintura de contraste de cor vermelha.

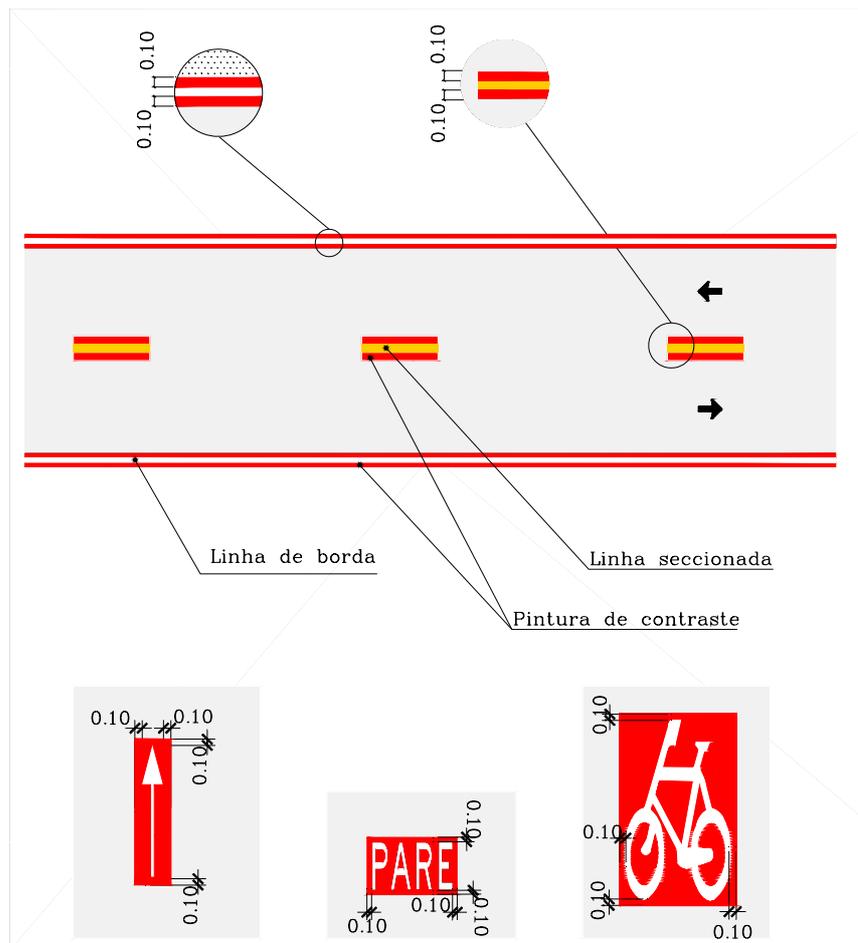


Figura B-56

C - DISPOSITIVOS AUXILIARES

C.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Dispositivos auxiliares são elementos aplicados ao pavimento da via, ou junto a ela, como reforço da sinalização convencional. Alertam sobre situações de perigo potencial ou servem de referência para o posicionamento correto dos veículos na pista.

A maior limitação destes dispositivos é sua vulnerabilidade à depreciação, o que requer manutenção eficiente.

C.2 - TACHAS REFLETIVAS – TC

São usadas para auxiliar o posicionamento dos veículos na via, especialmente sob condições climáticas adversas como nevoeiros e chuvas intensas, já que seus elementos retrorrefletivos contribuem para melhorar a visibilidade dos alinhamentos da sinalização horizontal nessas condições.

São constituídas de superfícies retrorrefletoras colocadas em pequenos suportes, fixadas ao pavimento por meio de pino e cola ou somente cola.

Devem possuir as dimensões apresentadas na Figura C-1.

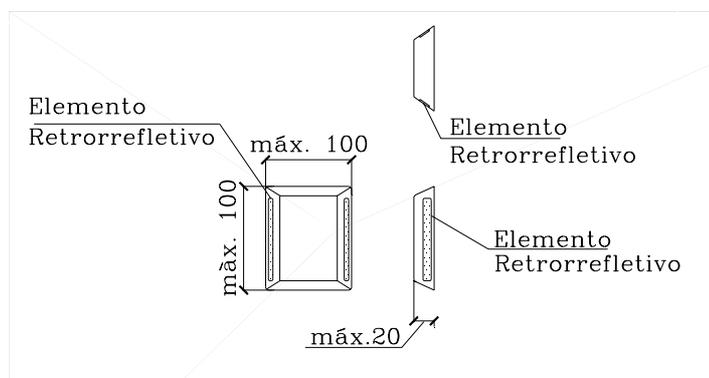


Figura C-1 - medidas em milímetros

As tachas refletivas devem ser colocadas diretamente na superfície do pavimento, junto às marcas horizontais e dispostas em série.

O corpo das tachas refletivas pode ser branco ou amarelo, de acordo com a marca viária que complementam. Podem apresentar elementos retrorrefletivos monodirecionais ou bidirecionais nas cores branca ou amarela.

Os subitens a seguir orientam a forma correta de implantação das tachas refletivas conforme o caso de aplicação.

C.2.1 - EM VIAS DE PISTA SIMPLES E SENTIDO DUPLO DE CIRCULAÇÃO

Como auxiliares das linhas separadoras de fluxos opostos – LFO: tachas refletivas bidirecionais amarelas (TC-2) colocadas sobre a linha quando ela é contínua simples, entre as linhas quando são contínuas duplas e nos intervalos não-pintados quando a linha é seccionada, conforme figuras C-2 e C-3.

Como auxiliares das linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido – LMS-1, 2 e 4: tachas refletivas monodirecionais brancas (TC-1) colocadas sobre a linha quando ela é contínua e nos intervalos não pintados quando ela é seccionada, ver Figura C-3.

Como auxiliares das linhas de borda – LBO: tachas refletivas monodirecionais brancas (TC-1) colocadas ao lado da margem externa da linha, conforme figuras C-2 e C-3.

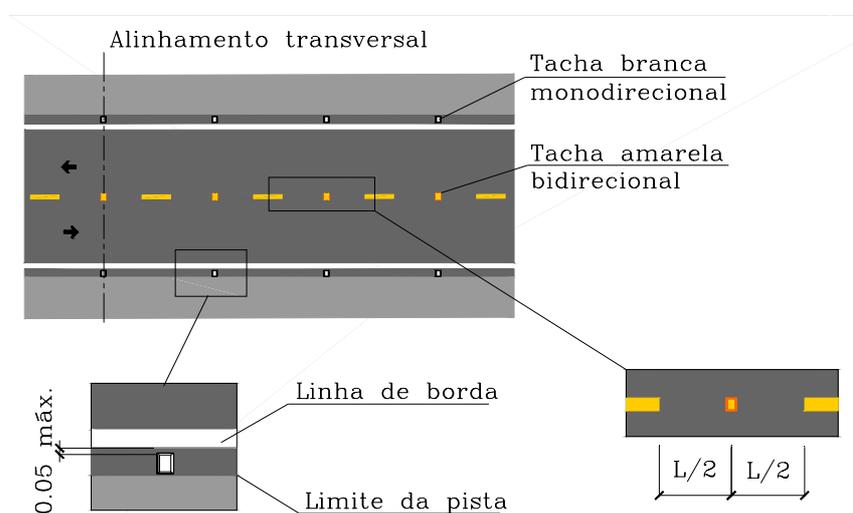


Figura C-2

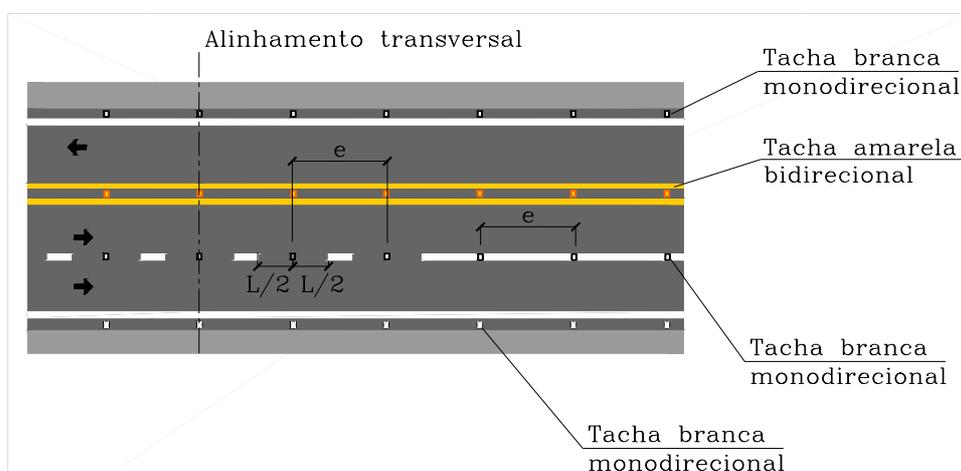


Figura C-3

Como auxiliares das marcas de canalização de fluxos opostos: tachas refletivas monodirecionais amarelas (TC-1) colocadas na área neutra entre as faixas do zebrado, ao lado da linha de canalização, ver Figura C-4.

Como auxiliares das marcas de canalização de fluxos de mesmo sentido: tachas refletivas monodirecionais brancas (TC-1) colocadas na área neutra entre as faixas do zebrado, ao lado da linha de canalização, ver Figura C-4.

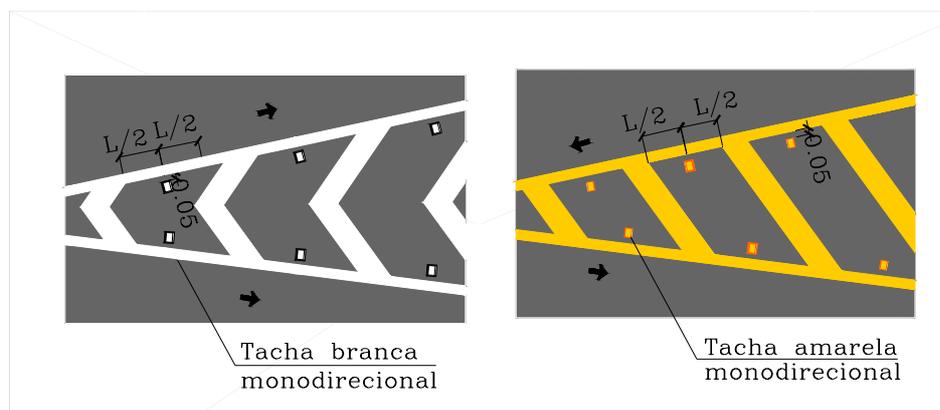


Figura C-4

Nota 1: Nas linhas seccionadas brancas ou amarelas, as tachas refletivas devem ser fixadas à razão de uma para cada intervalo não-pintado, no centro do intervalo.

Nota 2: Nas linhas contínuas, as tachas refletivas devem ser fixadas com espaçamento igual ao utilizado nas linhas seccionadas do mesmo trecho da rodovia.

C.2.2 - EM VIAS DE PISTA DUPLA

Como auxiliares das linhas separadoras de fluxos de mesmo sentido – LMS-1, 2 e 4: tachas refletivas monodirecionais brancas (TC-1) colocadas sobre a linha quando ela é contínua e nos intervalos não pintados quando ela é seccionada, conforme Figura C-5.

Como auxiliares das linhas de borda – LBO: tachas refletivas monodirecionais brancas (TC-1) colocadas ao lado da margem externa da linha, ver Figura C-5.

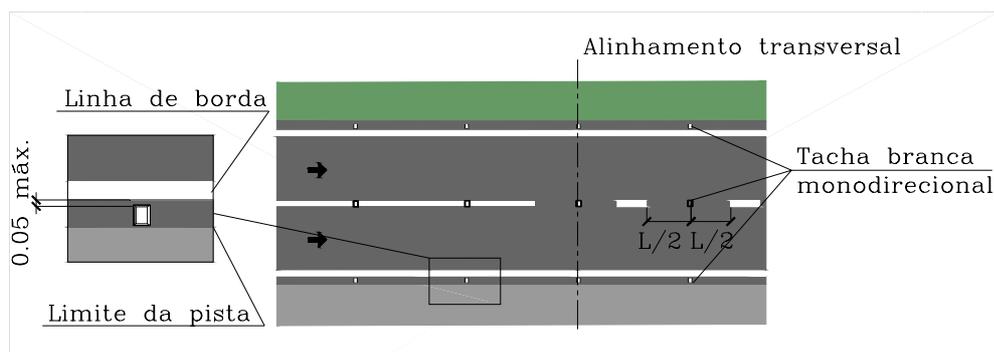


Figura C-5

Como auxiliares das marcas de canalização de fluxos de mesmo sentido: tachas refletivas monodirecionais brancas (TC-1) colocadas na área neutra entre as faixas do zebreado, ao lado da linha de canalização, conforme Figura C-6.

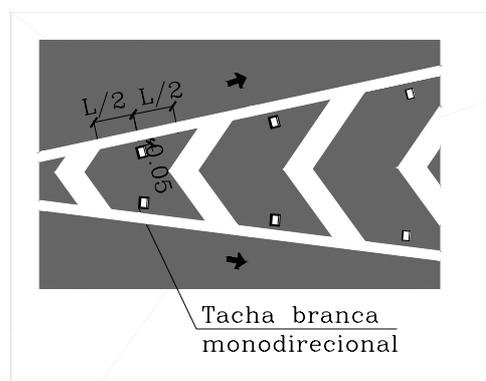


Figura C-6

Nota 1: Nas linhas seccionadas, as tachas refletivas devem ser fixadas à razão de uma para cada intervalo não pintado.

Nota 2: Nas linhas contínuas, as tachas refletivas devem ser fixadas com espaçamento igual ao utilizado nas linhas seccionadas do mesmo trecho da rodovia.

C.3 - BALIZADORES – BA

São dispositivos instalados fora da superfície pavimentada, inclusive acostamento, com o objetivo de direcionar os veículos na pista, especialmente à noite.

São utilizados em trechos limitados da rodovia, onde há modificação do alinhamento horizontal como curvas, entroncamentos, locais de transição de largura etc, nas proximidades de obstáculos e obras de arte ou, ainda, em certas curvas verticais, ilhas de canalização e locais sujeitos a nevoeiros.

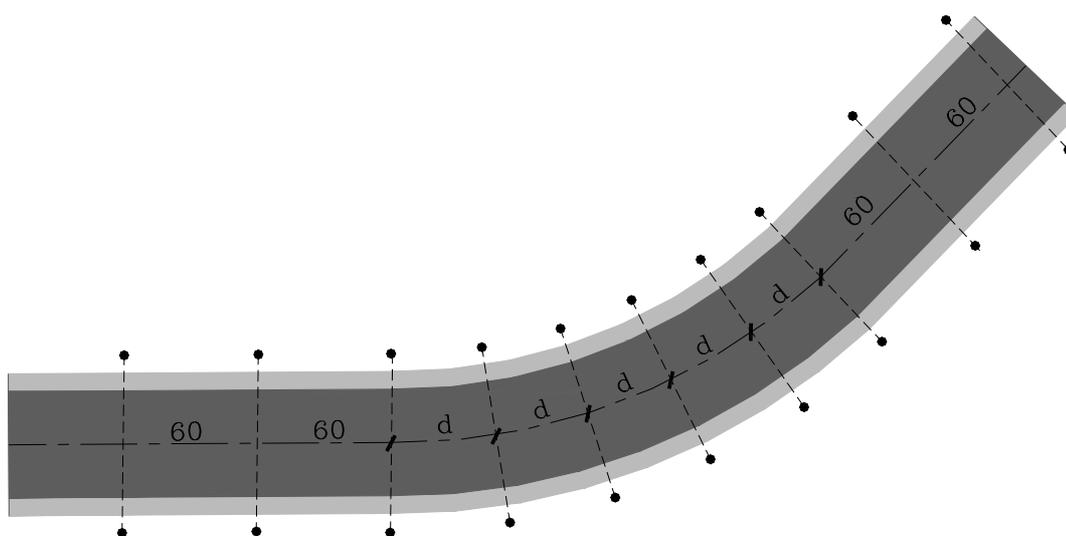
Constituem-se de elementos retrorrefletivos colocados em suportes próprios ou fixados em defensas ou barreiras, posicionados do lado externo da via. Em condições atmosféricas favoráveis devem ser visíveis a 300 m de distância, quando iluminados pelos faróis dos veículos.

O espaçamento entre balizadores em trechos em tangente é de 60 m. São colocados nas laterais da pista alinhados, na mesma perpendicular ao eixo da via.

Os espaçamentos são reduzidos para trechos em curvas horizontais, conforme mostra o Quadro 13, com as aproximações necessárias para que o início e o fim da curva recebam balizadores. Os espaçamentos são referenciados ao eixo da pista, conforme Figura C-7.

Quadro 13

Raio (m)	Espaçamento - d (m)
$r \leq 50$	10
$50 < r \leq 150$	15
$150 < r \leq 250$	20
$250 < r \leq 400$	30
$400 < r \leq 600$	40
$600 < r \leq 800$	50
$r > 800$	60

**Figura C-7**

Os balizadores podem ser monodirecionais ou bidirecionais. As faces retrorrefletivas podem ter as cores branca, amarela ou vermelha, conforme as seguintes situações:

- branca, em elementos monodirecionais (BA-1) nos dois lados da pista, quando ela tem sentido único de circulação;
- amarela, em elementos bidirecionais (BA-2) no lado esquerdo da via, nas pistas com sentido duplo de circulação; utiliza-se a cor branca no lado direito;
- vermelha, em elementos bidirecionais no lado esquerdo da via, nas zonas de proibição de ultrapassagem; utiliza-se a cor amarela do lado direito.

C.3.1 - BALIZADORES COM SUPORTE PRÓPRIO

Os elementos retrorrefletivos dos balizadores com suporte próprio devem ser retangulares, com as seguintes medidas: 0,08 m x 0,12 m para as rodovias Classe 0 e 0,05 m x 0,12 m para as demais rodovias.

A altura em relação à borda da pista e o afastamento lateral de implantação devem ser definidos em projeto, respeitando os limites apresentados nas figuras C-8, C-9 e C-10.

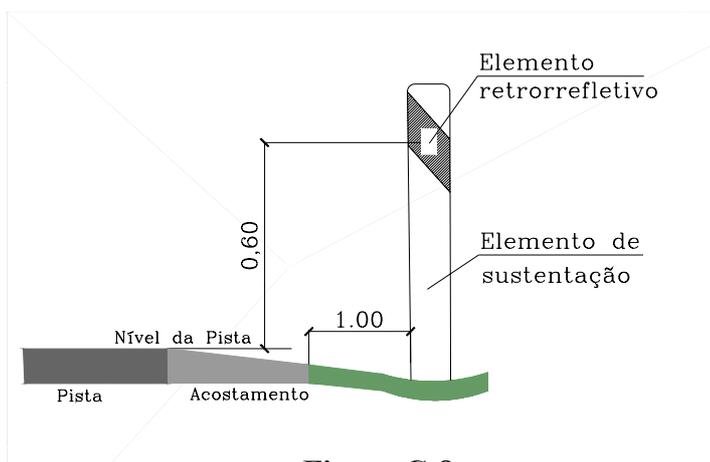


Figura C-8

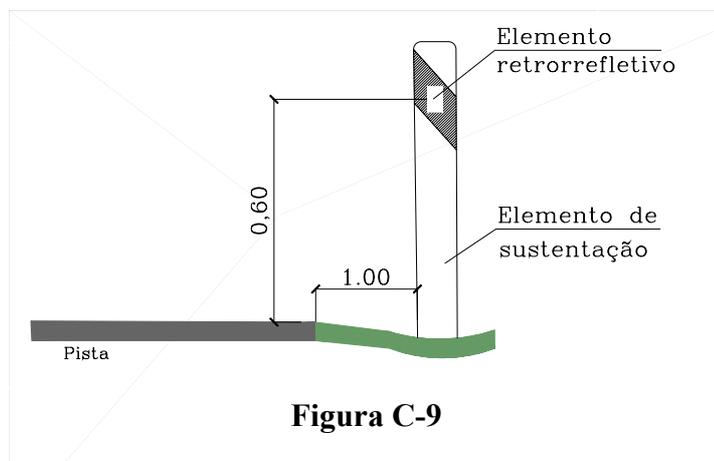


Figura C-9

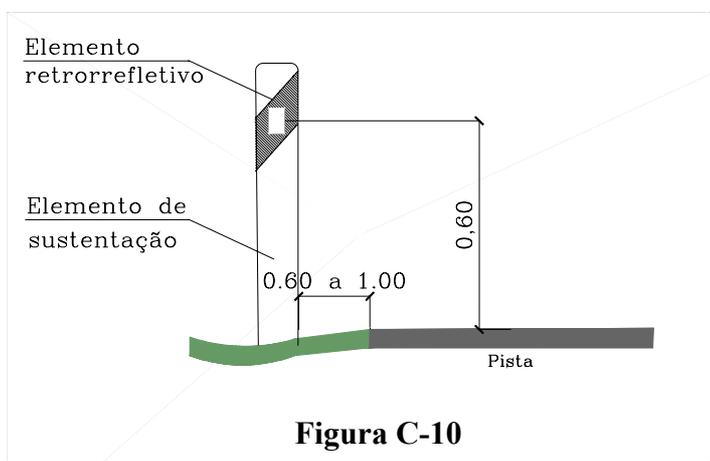


Figura C-10

C.3.2 - BALIZADORES EM PONTES, VIADUTOS, BARREIRAS E DEFENSAS

As figuras C-11, C-12 e C-13, a seguir, apresentam exemplos de balizadores afixados diretamente nas obras-de-arte, barreiras e defensas.

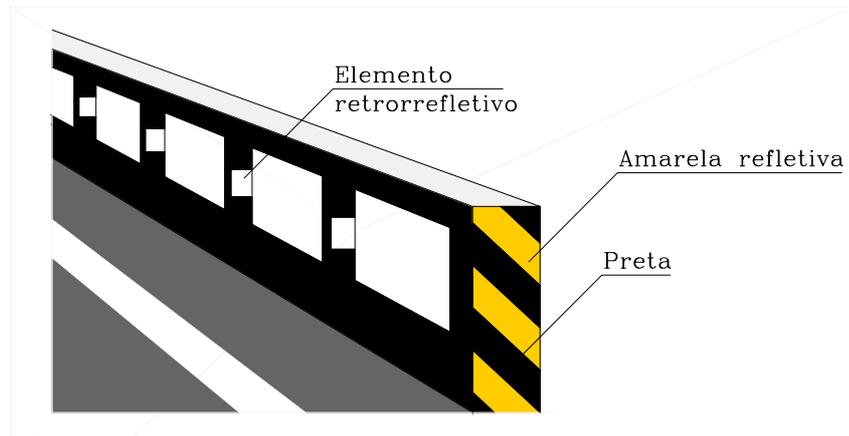


Figura C-11

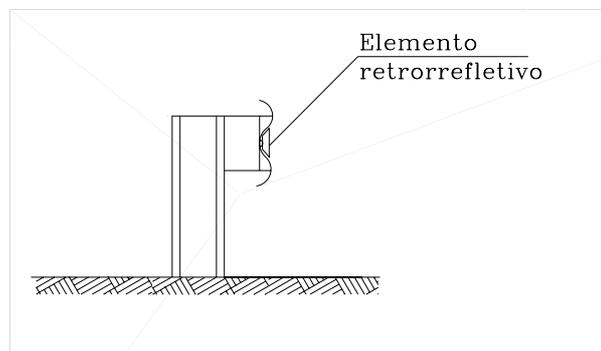


Figura C-12

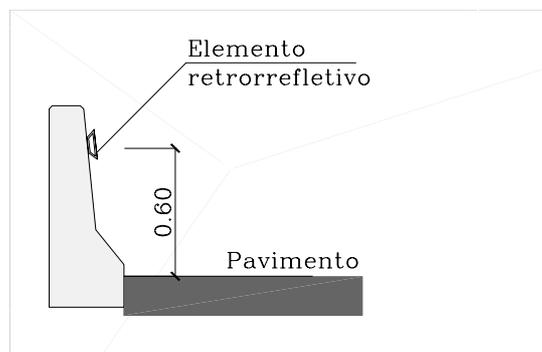


Figura C-13

C.4 - MARCADORES DE ALINHAMENTO – MA

Indicam e ressaltam ao usuário alterações no alinhamento horizontal da rodovia.

Devem ser utilizados como complementação à linha de borda (LMS-3), às tachas refletivas (TC), aos balizadores (BA) e aos sinais de advertência de curvas (A-1, A-2, A-3, A-4 e A-5), quando for necessário enfatizar mudanças na trajetória como curvas horizontais, retornos e acessos em curva nas interseções.

O marcador de alinhamento é constituído de placa de 0,50 m x 0,60 m, com fundo preto fosco, à qual se sobrepõe uma ponta de seta retrorrefletiva na cor amarela.

Devem ser posicionados no lado externo das curvas e em todo o trecho onde ocorre a mudança no alinhamento. Sua borda inferior deve estar a altura mínima de 0,80 m e máxima de 1,50 m em relação ao nível da pista, conforme definido em projeto. Seu afastamento lateral deve ser de 1,50 m em relação ao fim do pavimento ou acostamento, conforme Figura C-14.

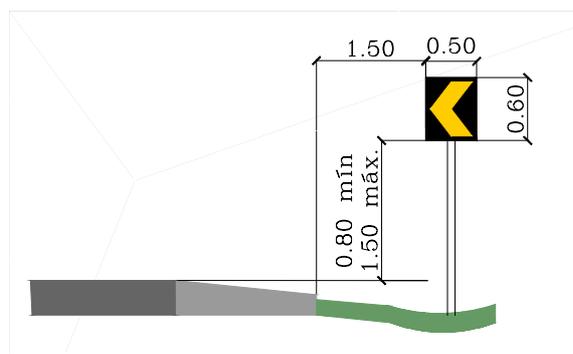
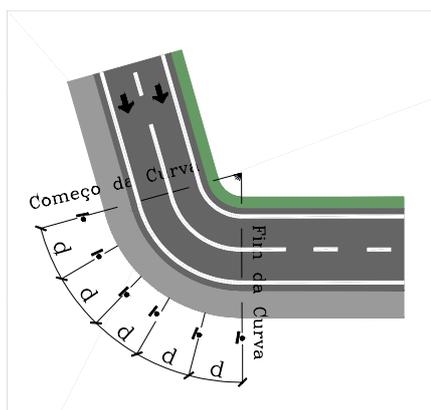


Figura C-14

O espaçamento entre os marcadores de alinhamento deve ser estabelecido de acordo com o Quadro 14, com as aproximações necessárias para que o início e o fim da curva recebam marcadores, ver Figura C-15 adiante.

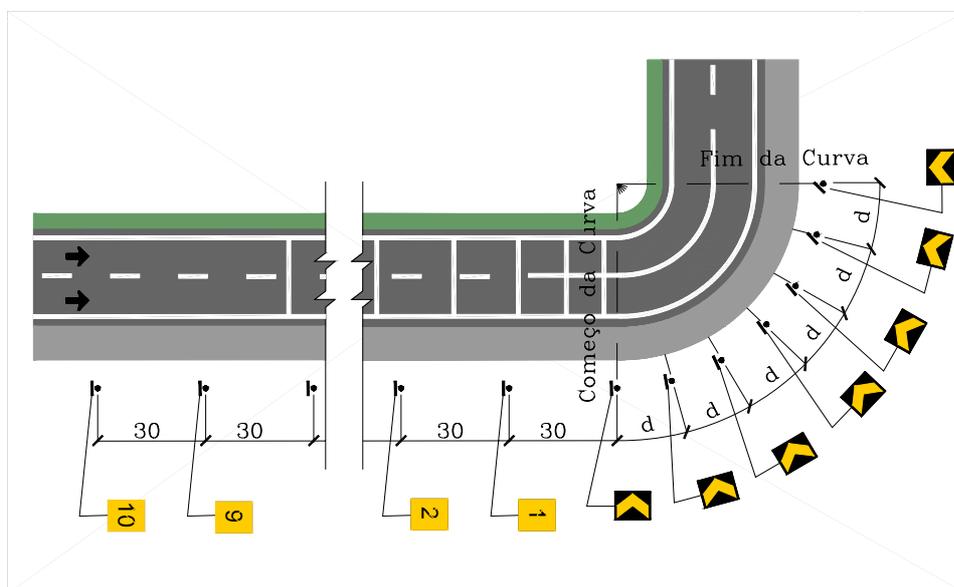
Quadro 14

Raio (m)	Espaçamento - d (m)
$r \leq 50$	5
$50 < r \leq 150$	8
$150 < r \leq 230$	10
$230 < r \leq 400$	15
$400 < r \leq 600$	20
$600 < r \leq 800$	25
$r > 800$	30

**Figura C-15**

Os marcadores de alinhamento podem ser utilizados, também, para enfatizar mudanças no alinhamento por estreitamento da pista, em locais onde as condições de visualização forem inadequadas em virtude do alinhamento vertical da rodovia ou da ocorrência de nevoeiros, com os mesmos critérios de posicionamento e espaçamento apresentados anteriormente.

Na aproximação de alterações no alinhamento horizontal em locais com alto potencial de ocorrência de acidentes, pode-se associar os marcadores de alinhamento a marcadores de alinhamento numerados (MAN), simulando contagem regressiva de aproximação da situação de risco, conforme Figura C-16.

**Figura C-16**

Os marcadores de alinhamento na aproximação de curvas podem ainda ser combinados com a sinalização horizontal de linhas transversais de estímulo à redução de velocidade, ver item B.4.3, induzindo o condutor a reduzir a velocidade do veículo através de efeito visual e de sonorização, conforme Figura C-16.

C.5 - MARCADORES DE PERIGO – MP

São utilizados para alertar aos usuários sobre obstáculos físicos na rodovia: bifurcações, ilhas de canalização, pilares de viadutos, cabeceiras de pontes etc.

Constituem-se de placas retangulares pintadas nas cores preta e amarela, em faixas alternadas de 0,10 m, inclinadas a 45°, reforçando e reproduzindo, na posição vertical, a pintura zebraada correspondente, indicando o lado do obstáculo pelo qual os veículos deverão passar: pela direita, por ambos os lados ou pela esquerda, conforme Figura C-17.

As dimensões dos marcadores de perigo variam em função da Classe de rodovia:

- Classes **0** e **I** - 0,50 m x 1,50 m;
- Classes **II**, **III** e **IV** - 0,30 m x 0,90 m.

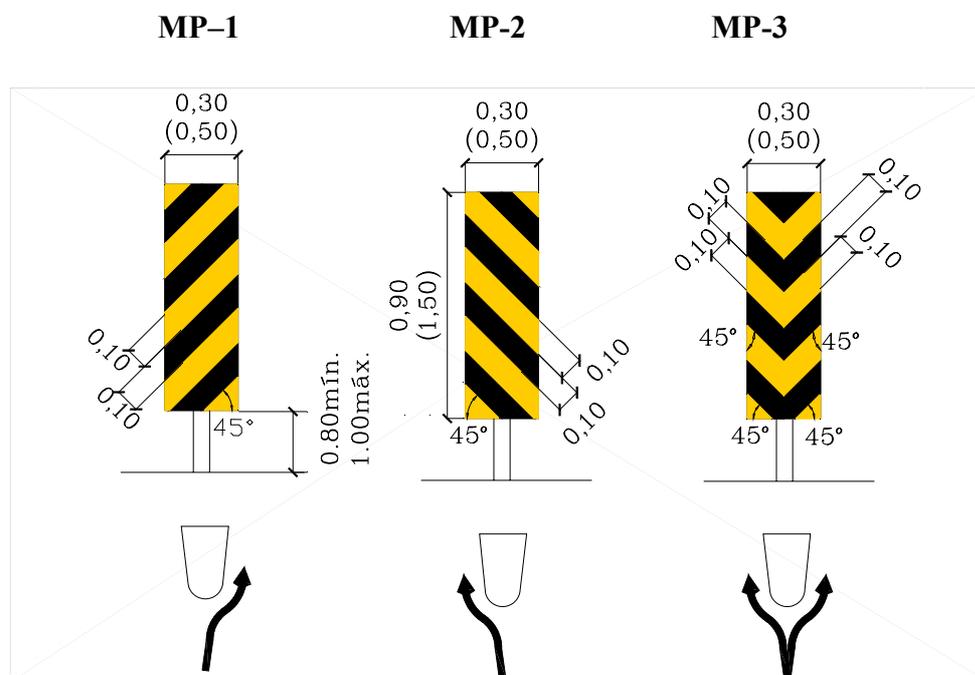


Figura C-17

De forma análoga às demais placas de sinalização, a pintura preta deve ser fosca, enquanto que a amarela deve ser retrorrefletiva.

Os marcadores de perigo devem ser afixados de forma que a altura da borda inferior fique entre 0,80 m e 1,00 m, em relação à superfície da pista.

Devem ser posicionados imediatamente à frente dos obstáculos, apoiados em suportes colapsíveis e recuados o máximo possível, sem perder sua função, em relação ao fluxo dos veículos.

Os marcadores de perigo devem complementar a sinalização vertical de regulamentação e advertência necessária, assim como a sinalização horizontal adequada à situação, ver figuras C-18 e C-19.

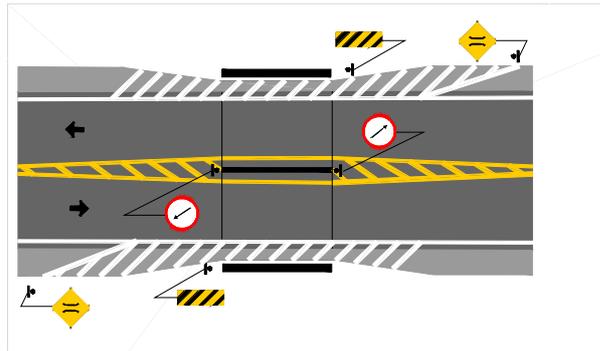


Figura C-18

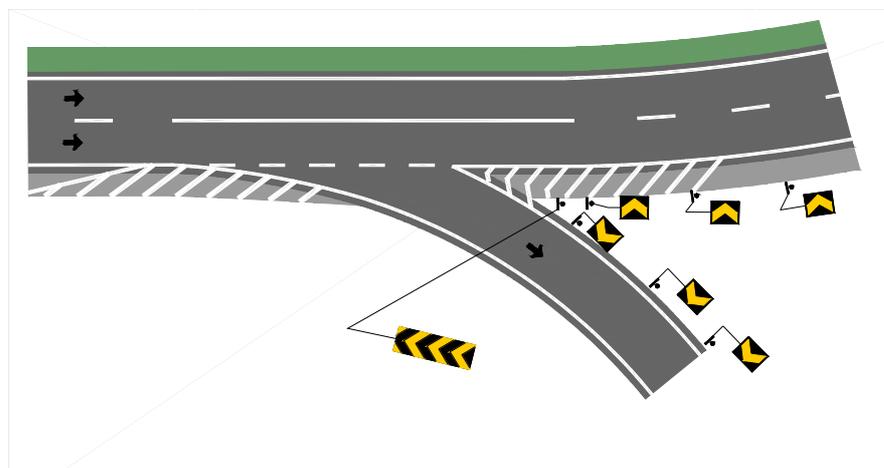


Figura C-19

C.6 - MARCAÇÕES DE OBSTÁCULO – MO

São recursos de sinalização destinado a melhorar a visibilidade de obstáculos potencialmente perigosos, como pilares de viadutos.

Constituem-se de faixas alternadas pintadas nos próprios obstáculos em preto fosco e amarelo retrorrefletivo. Nas laterais do obstáculo as faixas são inclinadas, à semelhança dos marcadores de perigo (MP). Na parte superior do obstáculo as faixas são verticais, ver Figura C-20. Devem ser acompanhadas da sinalização vertical e horizontal adequada à situação.

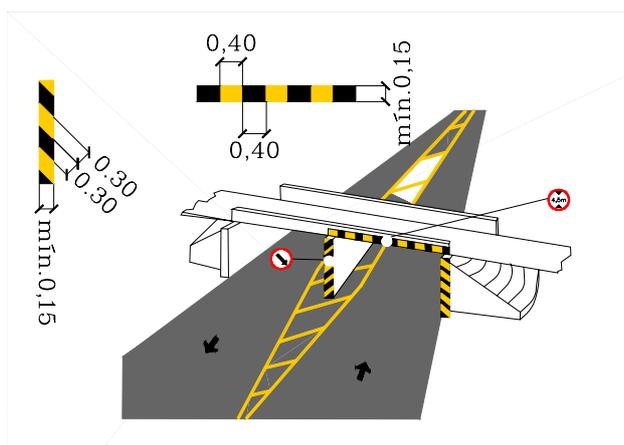


Figura C-20

C.7 - OUTROS DISPOSITIVOS AUXILIARES

Os dispositivos apresentados a seguir podem ser utilizados apenas em projetos específicos, precedidos de criteriosos estudos de engenharia de tráfego, que deverão ser apresentados, discutidos e aprovados, individualmente, junto ao corpo técnico do DER/SP, antes de serem implantados. São eles:

- **tachão** - dispositivo segregador transponível amarelo, com elementos retrorrefletivos, monodirecionais ou bidirecionais, nas cores branca, amarela ou vermelha, Figura C-21. Embora seja um elemento transponível, provoca desconforto e possibilidade de certo descontrole na condução do veículo, notadamente ciclomotores;

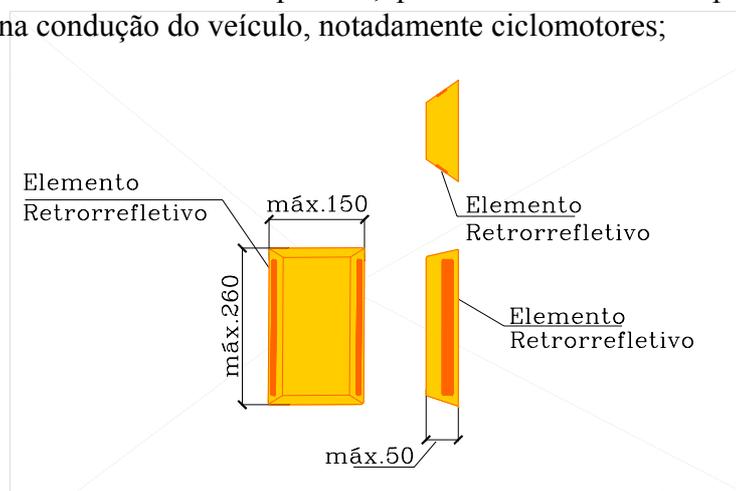


Figura C-21 - dimensões em mm

- **segregador** (supertachão) - dispositivo segregador transponível assimétrico que, devido às dimensões maiores do que o tachão, ver Figura C-22, provoca maior desconforto na condução do veículo ao ser transposto, especialmente na transposição a partir da face mais desfavorável. Apresenta-se nas cores amarela ou branca e não possui elementos refletivos;

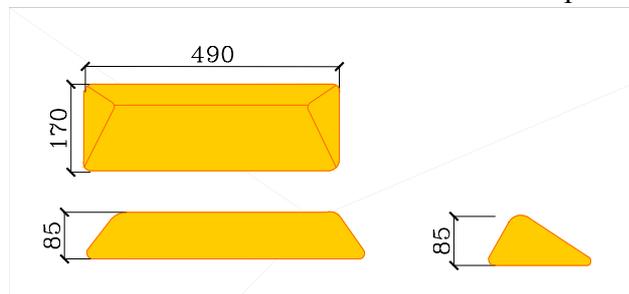


Figura C-22 - dimensões em mm

- **cilindro** - dispositivo segregador intransponível de cor preta e material retrorrefletivo amarelo, Figura C-23. Apesar de ser intransponível, não provoca danos significativos ao veículo em caso de abaloamento, devido a sua flexibilidade;

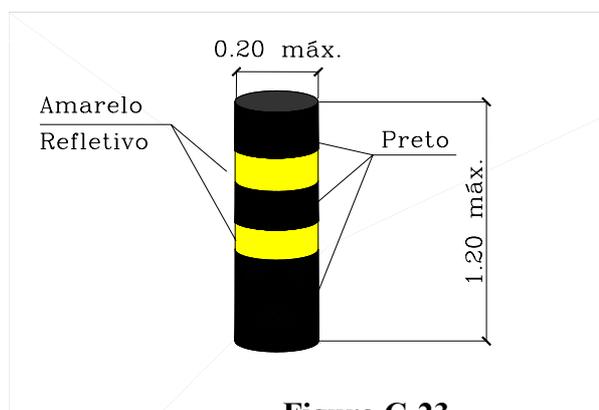


Figura C-23

- **prisma de concreto** - dispositivo segregador intransponível de concreto armado, com as dimensões apresentadas na Figura C-24. Pode ser pintado nas cores branca ou amarela. É bastante utilizado na separação física entre acostamentos e ciclovias quando estas se desenvolvem paralelamente à rodovia.

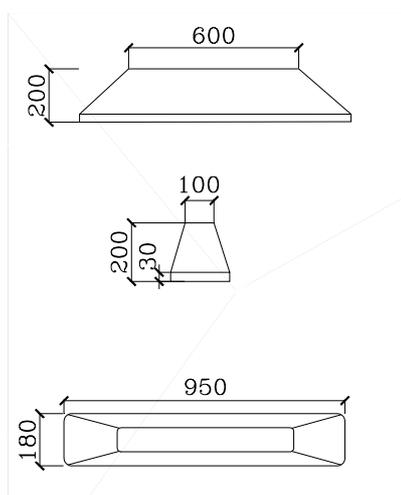


Figura C-24 - dimensões em mm

D - DISPOSITIVOS LUMINOSOS

D.1 - CONSIDERAÇÕES

Dispositivos luminosos são equipamentos de controle de tráfego utilizados para orientar veículos e pedestres na realização de movimentos específicos ou chamar a atenção dos usuários para situações perigosas.

São utilizados diversos tipos de dispositivos luminosos divididos, neste manual, em quatro grupos: semáforos, luzes de advertência, painéis de mensagens variáveis e outros dispositivos luminosos.

D.2 - SEMÁFOROS

São dispositivos de controle de tráfego que, através de indicações luminosas, alternam o direito de passagem entre veículos e entre veículos e pedestres.

Sua utilização tem como objetivo garantir maior segurança, maior facilidade de travessia e melhor aproveitamento da capacidade das aproximações.

Embora não se recomende a instalação de semáforos em rodovias, observa-se em algumas estradas, principalmente das classes II, III e IV, situações de conflito de tráfego quando atravessam áreas urbanas, para as quais a solução pode ser o semáforo.

A implantação de semáforos em rodovias não é usual. Deve ser realizada apenas em situações excepcionais e depois de esgotadas todas as alternativas de engenharia de tráfego possíveis e viáveis, evidenciando que a implantação é necessária e oportuna. Os projetos devem ser apresentados, amplamente discutidos e aprovados, individualmente, junto ao corpo técnico do DER/SP, antes de serem implantados.

Antes de se propor a colocação de um semáforo, deve-se analisar a possibilidade de outras soluções como:

- melhorar a sinalização vertical e horizontal existentes;
- remover as interferências: árvores, taludes etc, que prejudiquem a visibilidade de motoristas e pedestres;
- deslocar pólos geradores de conflito: pontos de ônibus, travessias de pedestres etc, para locais mais adequados;
- instalar iluminação;
- controlar as velocidades de aproximação;
- executar as alterações físicas de geometria e as obras-de-arte necessárias para evitar a implantação de semáforo.

Se as medidas citadas acima não se mostrarem suficientes viáveis ou adequadas para a solução dos problemas, deve-se elaborar os estudos específicos de engenharia de tráfego para a colocação de semáforos.

Quando o local a receber o semáforo estiver após longo trecho ininterrupto de rodovia, deve ser intensificada a sinalização de regulamentação de velocidade (R-19) e de advertência (A-14) da aproximação do semáforo, reforçando a segurança.

D.3 - LUZES DE ADVERTÊNCIA

São dispositivos de controle de tráfego que, por meio de indicações luminosas, reforçam a sinalização convencional em situações potencialmente perigosas como barreiras físicas na direção do fluxo de veículos, cruzamento com parada obrigatória e presença de obras, serviços de conservação ou emergências, dentre outras.

As luzes de advertência podem operar continuamente, dia e noite. Devem acender-se e apagar-se a intervalos de tempo iguais, variando de 1 a 1,5 segundos.

O diâmetro das lentes acima deve ser de 300 mm em luzes suspensas e de 200 mm em luzes colocadas em até 1,80 m do nível da pista. Em boas condições atmosféricas devem ser visíveis a pelo menos 100 m de distância.

As luzes de advertência podem ser vermelhas ou amarelas. Devem ser vermelhas quando usadas como complemento do sinal Parada Obrigatória (R-1) e amarelas nos demais casos.

Devem ser utilizadas nas seguintes situações:

- quando a colocação de semáforo é desaconselhável numa interseção e a sinalização horizontal e vertical se mostram insuficientes;
- quando uma obstrução física existente na rodovia, defensas, barreiras, pilares etc. é causa potencial de acidentes;
- quando são freqüentes as condições adversas de visibilidade na pista devido a nevoeiros e chuvas intensas, em locais potencialmente perigosos.

Nota: Em todos estes casos, as luzes de advertência podem ser colocadas junto aos sinais de advertência correspondentes.

Quando as luzes de advertência são utilizadas como complemento ao sinal de parada obrigatória (R-1) ou aos sinais de advertência, devem ser colocados junto ao sinal vertical ou suspensas sobre a pista, ver figuras D-1 e D-2.

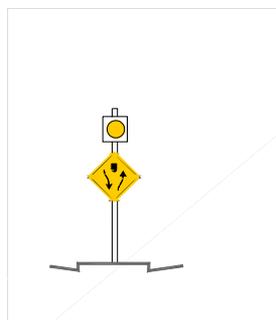


Figura D-1

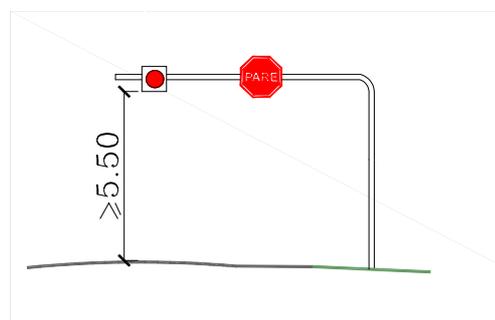


Figura D-2

Para sinalizar uma obstrução física na rodovia, devem ser colocadas junto ao início da obstrução, à altura mínima de 1,20 m, figuras D-3 e D-4.

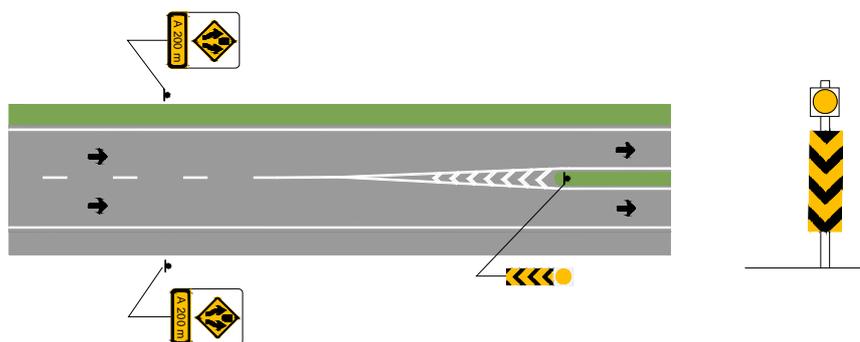


Figura D-3

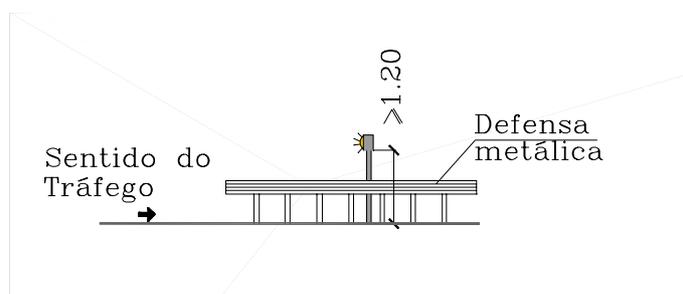


Figura D-4

D.4 - PAINÉIS DE MENSAGENS VARIÁVEIS – PMV

Os Painéis de Mensagens Variáveis – PMV são equipamentos que fornecem, em tempo real, informações sobre as condições de operação da rodovia.

As mensagens são originadas da central de operações da rodovia, prestando informações atualizadas sobre a situação operacional:

- condições do tráfego;
- condições da rodovia;
- condições climáticas;
- faixas de tráfego interditadas;
- localização de acidentes e suas conseqüências nas condições operacionais nas suas proximidades;
- rotas alternativas;

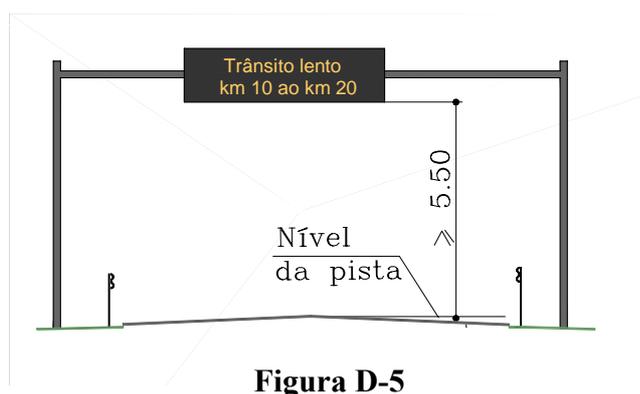
Os PMV's devem ser utilizados pelas equipes operacionais, com procedimentos e mensagens pré-estabelecidos evitando que, para situações similares, sejam divulgadas informações diferentes, confundindo o usuário.

Devem ser evitadas mensagens de campanhas educativas ou sem utilidade prática, do tipo: "Boa Viagem". Enquanto não houver mensagem relevante a divulgar, o equipamento deverá permanecer desligado.

Emprega-se o PMV do tipo portátil para fornecer informações associadas a eventos localizados e não recorrentes, tais como desvios de tráfego devido a obras emergenciais ou acidentes.

Os do tipo fixo devem ter seu posicionamento estabelecido em relação aos entroncamentos e distâncias aos trechos sobre os quais se deseja informar.

A Figura D-5 ilustra Painel de Mensagens Variáveis – PMV instalado em pórtico.



D.5 - OUTROS DISPOSITIVOS

Os dispositivos luminosos podem também ser associados a outras tecnologias, como detectores ou radares, enfatizando a regulamentação no momento em que ela é desrespeitada.

A Figura D-6 apresenta a utilização de dispositivos luminosos conjugados com detectores de altura, enfatizando a necessidade de saída para veículos com altura superior à regulamentada adiante.

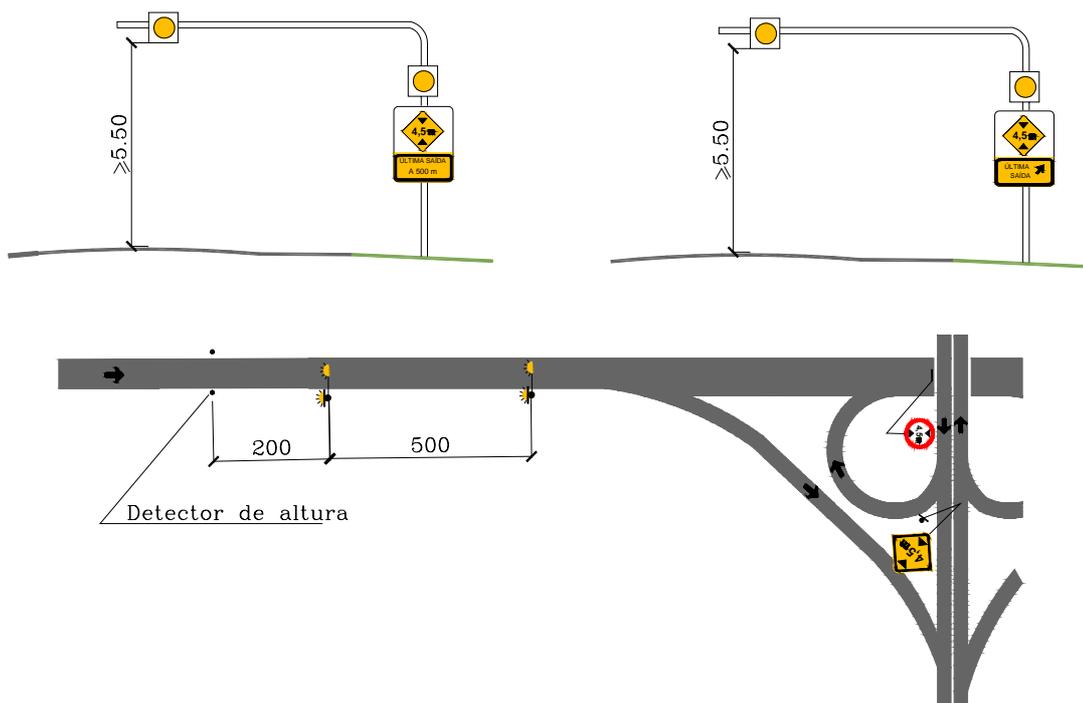


Figura D-6

Constantemente são introduzidas novas tecnologias e modelos aplicáveis à sinalização convencional, com a finalidade de aprimorar a interação com os usuários das rodovias.

Quaisquer avanços neste sentido devem ser propostos ao corpo técnico do DER/SP, que procederá à análise do novo modelo, implantação de protótipo, levantamento da eficiência da sinalização - antes e depois - da implantação, interpretação dos resultados e parecer final sobre a proposta, considerando todos os aspectos envolvidos, como funcionalidade, custos de aquisição, operação e manutenção, disponibilidade etc.

E - SINALIZAÇÃO VIVA

E.1 - CONSIDERAÇÕES

A vegetação utilizada ao longo das rodovias como sinalização viva constitui um dos temas estudados no paisagismo rodoviário.

Este capítulo, como parte do manual de sinalização rodoviária, se atém unicamente ao elenco de situações nas quais se recomenda o uso da sinalização viva, seja para reforçar a sinalização convencional, seja para melhorar a percepção das alterações de traçado: curvas horizontais e verticais, entroncamentos, estreitamentos de pista etc.

E.2 - FUNÇÕES E UTILIZAÇÃO

A sinalização viva difere dos demais elementos de sinalização justamente porque tem vida – crescimento, desenvolvimento no espaço, exigências próprias. Tais características e exigências determinam alguns critérios de escolha e utilização da vegetação.

Para a escolha adequada das espécies a serem empregadas, deve-se analisar as suas necessidades básicas de água, luz e solo, tendo em vista as condições específicas de plantio, o desenvolvimento das plantas e sua manutenção no ambiente da rodovia. Deve ser dada preferência às espécies nativas da região, naturalmente adaptadas àquelas condições climáticas e de solo específicas.

A composição da sinalização viva nas rodovias se baseia no uso de plantas de portes variados, classificando-as em três grupos: árvores, arbustos e forrações. As características físicas de cada grupo é que determinam sua utilização como elemento de sinalização rodoviária.

A aplicação da vegetação ao longo das rodovias deve obedecer às seguintes regras básicas:

- arbustos à frente dos troncos das árvores devem ser utilizados nas situações em que possam ocorrer acidentes envolvendo a saída de veículos da pista;
- árvores com copas altas atrás de copas baixas formando massas densas e bem definidas devem ser utilizadas onde for necessário evidenciar, à distância, curvas ou obstáculos nas pistas – como bifurcações e rotatórias;
- arranjos curtos ou pontuais não devem ser utilizados em auto-estradas, porquanto a alta velocidade de operação dificulta a sua percepção pelos usuários;
- vegetação de porte arbóreo pode ser posicionada nas auto-estradas à distância de no mínimo 10 m da borda do acostamento, para diminuir os riscos de choque dos veículos com os troncos;
- maciços contínuos de arbustos colocados à margem das pistas devem ser interrompidos a no mínimo 40 m da placa de sinalização convencional.

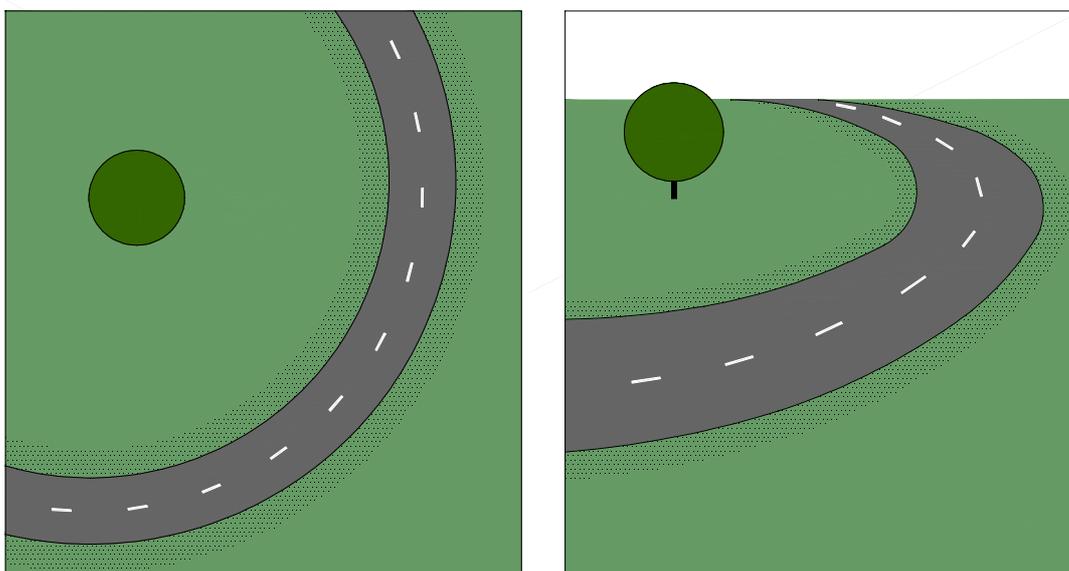
E.3 - MODELOS DE APLICAÇÃO

A aplicação dos modelos apresentados a seguir pode ser adaptada a diferentes características físicas locais.

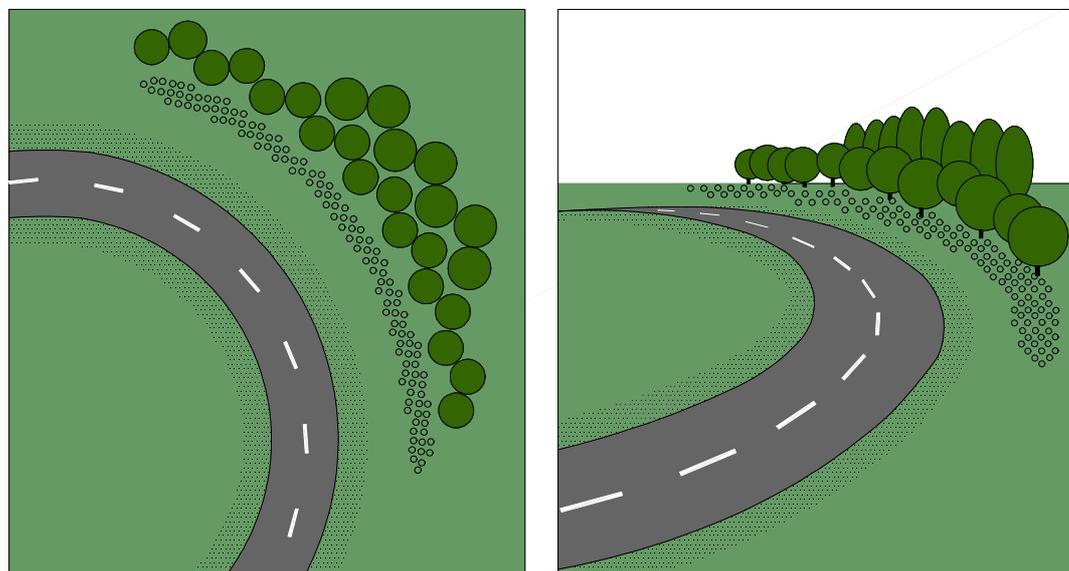
Os modelos, ilustrados separadamente, podem ser combinados entre si, dependendo da complexidade da situação.

CURVA HORIZONTAL

Utilização de árvore ou arbusto no centro da curva, como referencial de raio do giro do veículo:

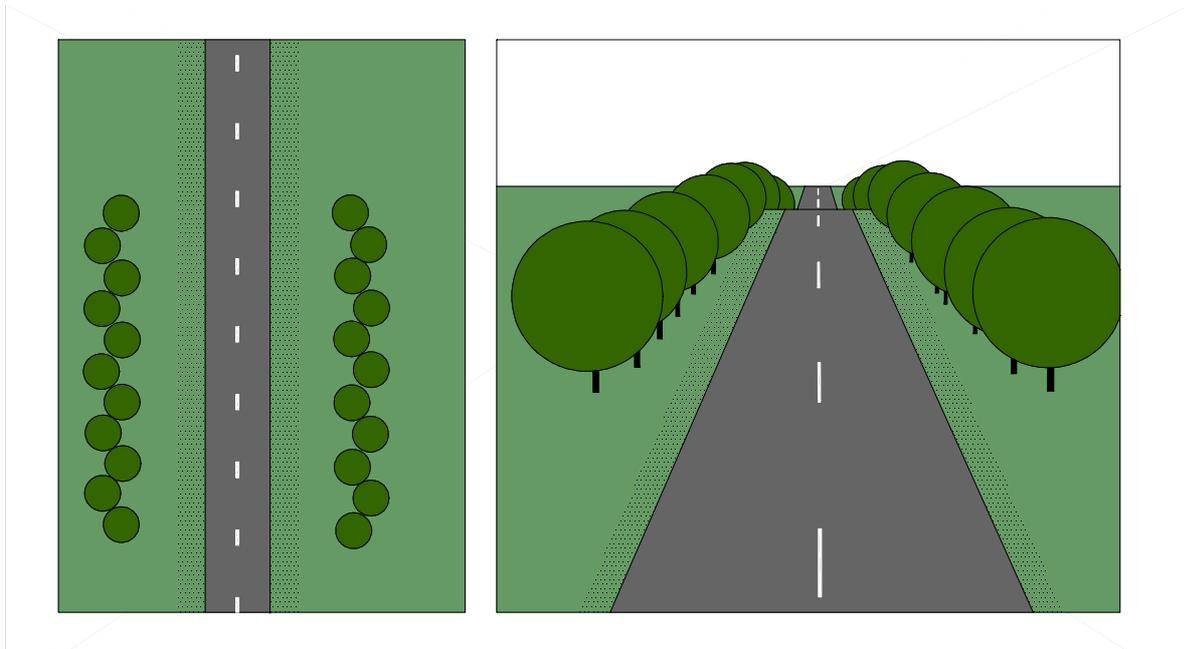


Utilização de vegetação de porte escalonado: arbustos na frente, para amenizar eventuais choques; árvores médias e altas atrás, para evidenciar a curva à distância:



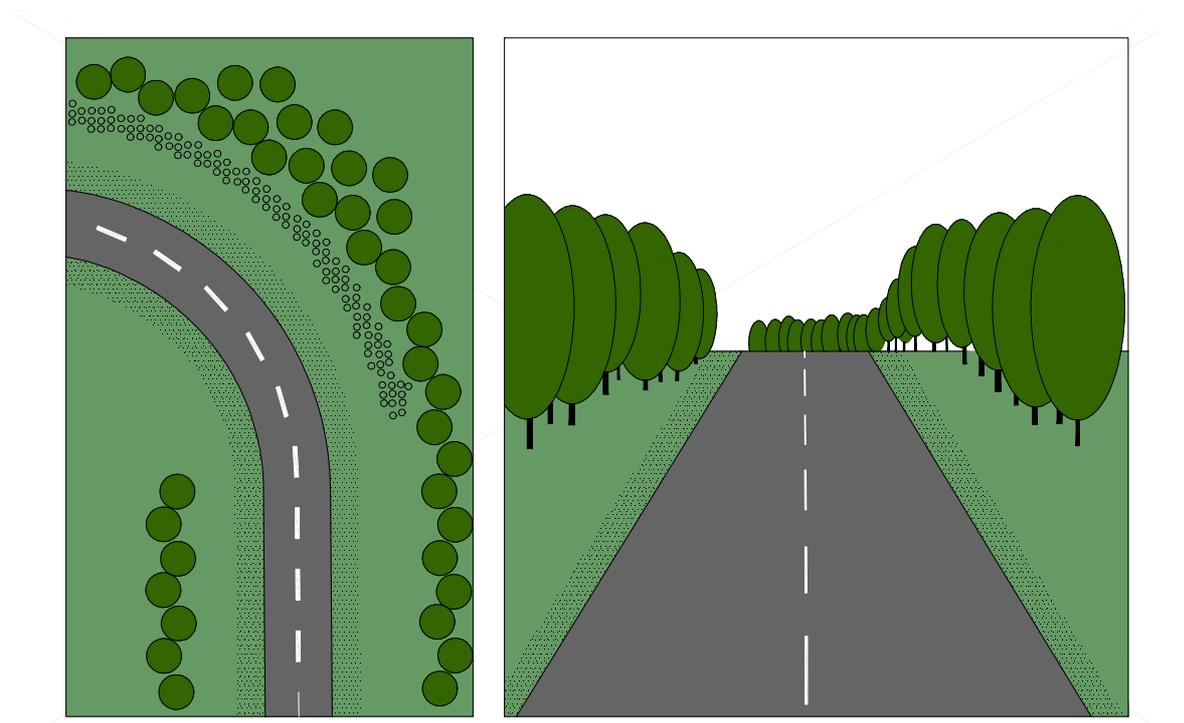
CURVA VERTICAL

Utilização repetida da vegetação de mesmo porte para aumentar a percepção das curvas verticais:



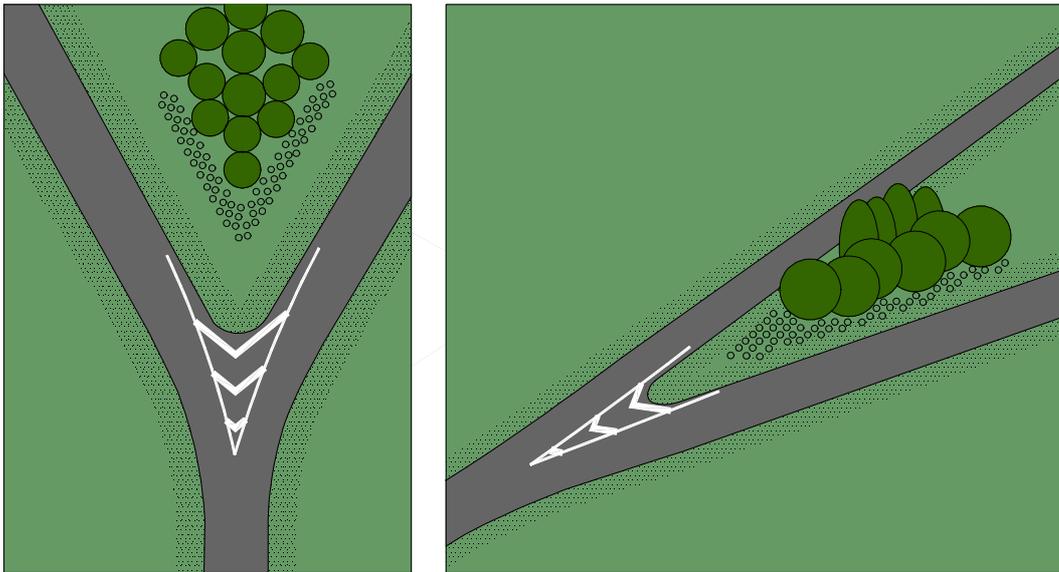
COMBINAÇÃO DE CURVAS HORIZONTAL E VERTICAL

Repetição da vegetação de mesmo porte para aumentar a percepção da curva vertical combinada com vegetação de porte escalonado junto à curva horizontal:



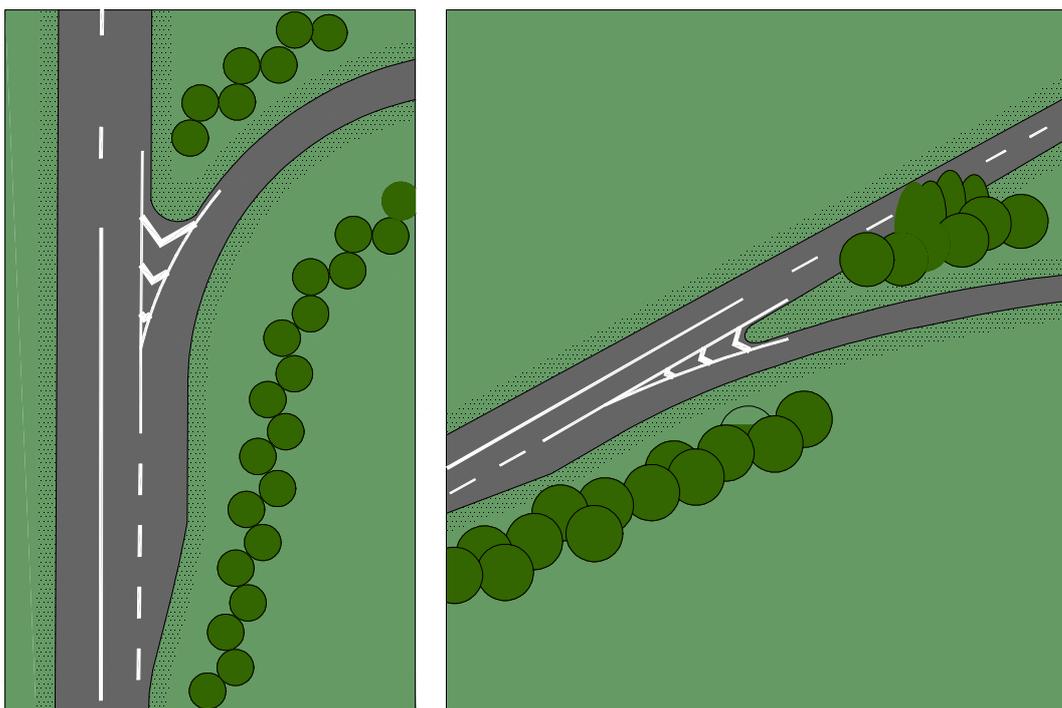
BIFURCAÇÃO

Utilização da vegetação de porte escalonado: arbustos à frente, para amenizar eventuais choques; árvores médias e altas atrás para enfatizar, à distância, a existência de obstáculos à frente. Deve-se deixar recuo suficiente em relação ao nariz físico, para que os troncos das árvores não venham a representar risco de colisão frontal a eventuais veículos desgovernados.



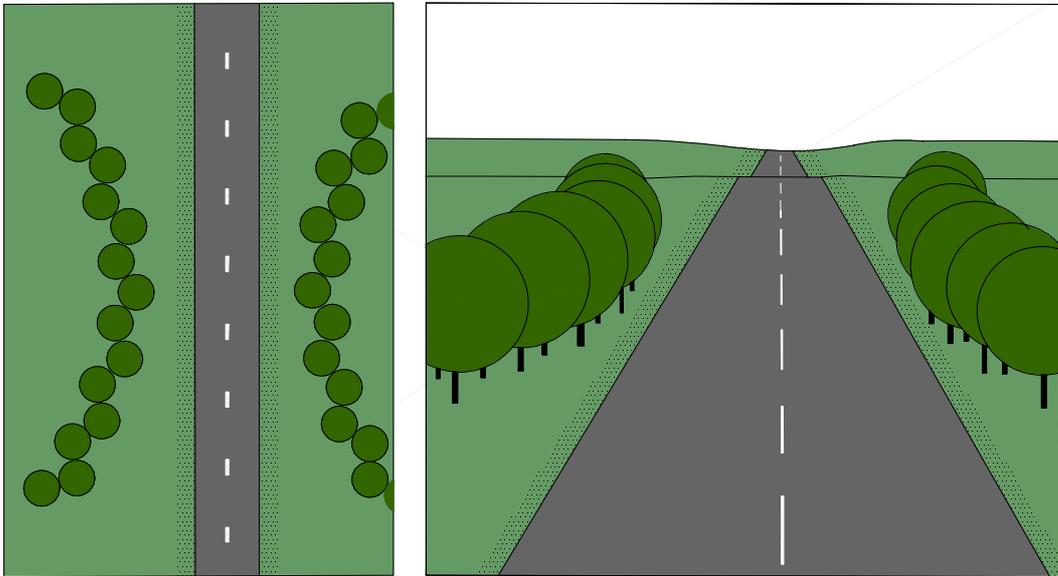
ACESSO AOS RAMOS DE TREVO

Esquema semelhante ao referente a bifurcações:



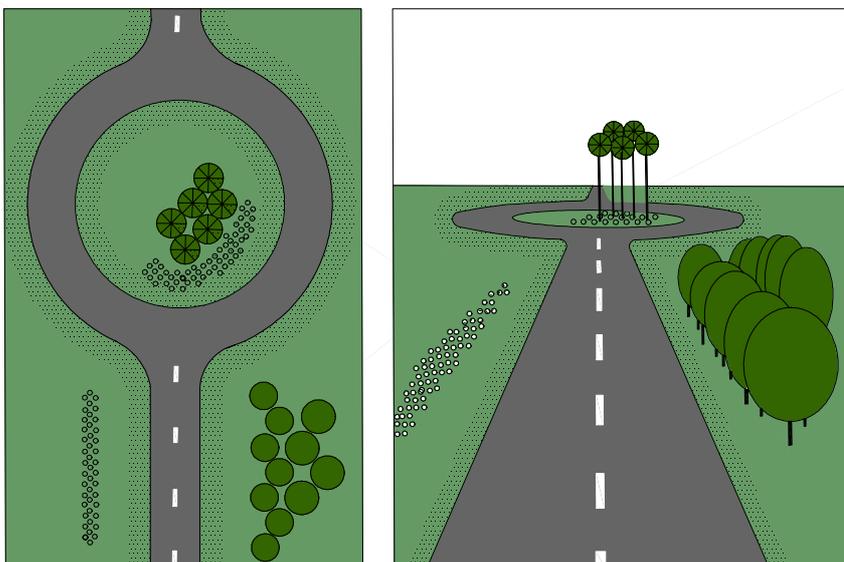
REDUÇÃO DE VELOCIDADE

Utilização de renques, fileiras, de vegetação em ambos os lados da rodovia, para que o movimento das plantas no campo de visão lateral dos condutores acentue neles a sensação de velocidade dos veículos, levando-os a instintivamente, reduzir a aceleração:



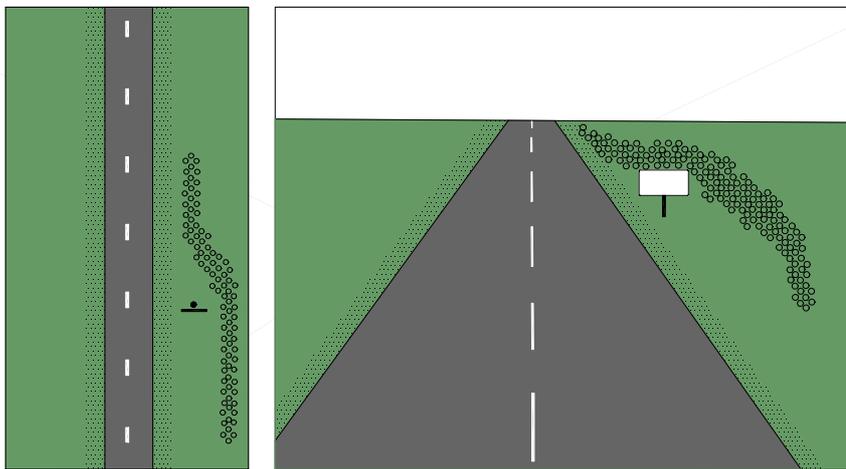
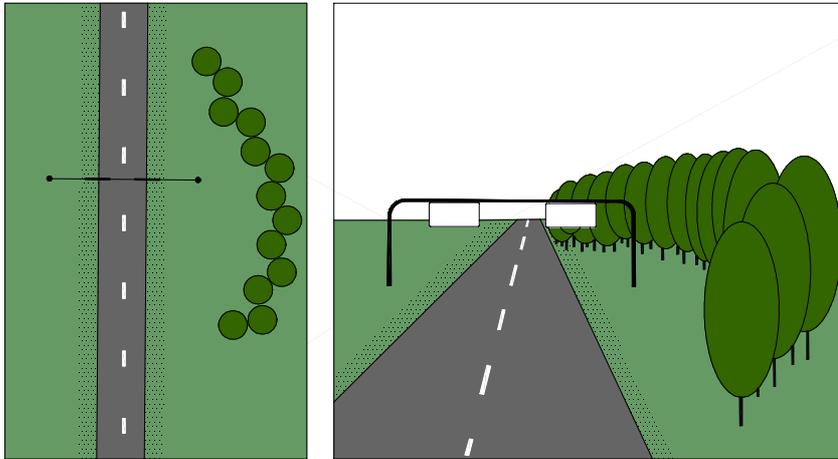
ROTATÓRIA

Utilização de vegetação no centro da rotatória, para enfatizar o obstáculo, e de renques de vegetação nas aproximações, para dar a impressão de enclausuramento e induzir à redução de velocidade, sem prejudicar a intervisibilidade entre os veículos.

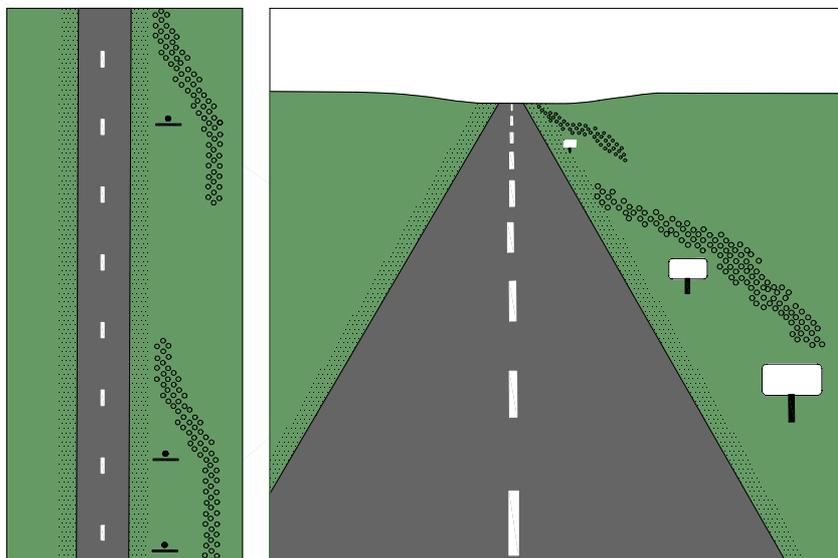


SINALIZAÇÃO CONVENCIONAL

Utilização de arbustos e árvores como pano de fundo da sinalização convencional, para dar maior destaque visual aos sinais:

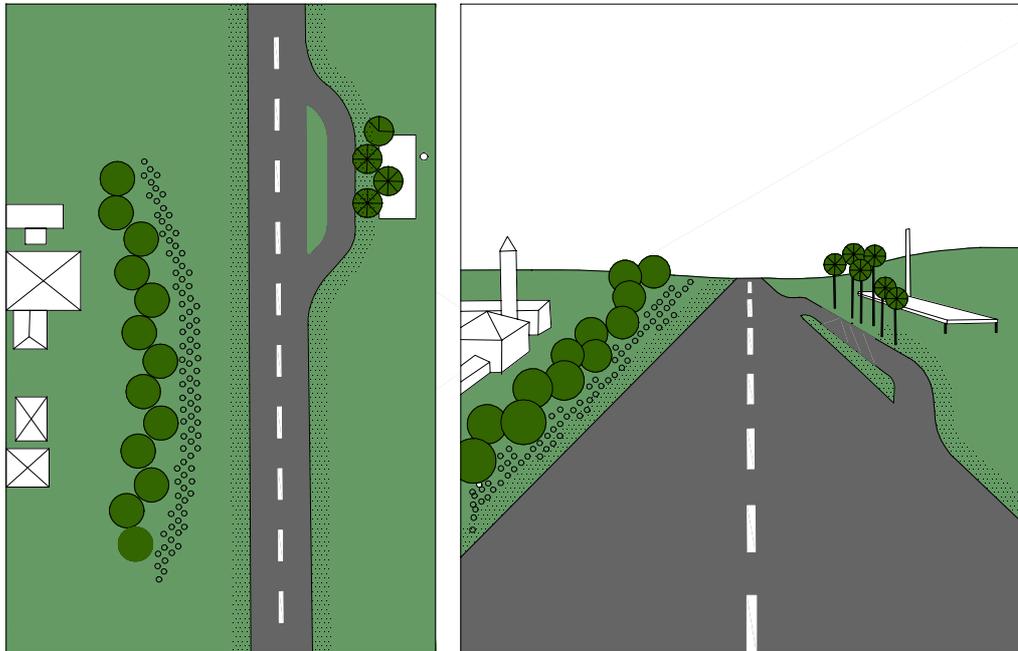


Uso de vegetação para compartimentar informações do mesmo assunto. Deve-se observar as distâncias mínimas entre vegetação e sinais, tendo em vista a expansão da copa das plantas:



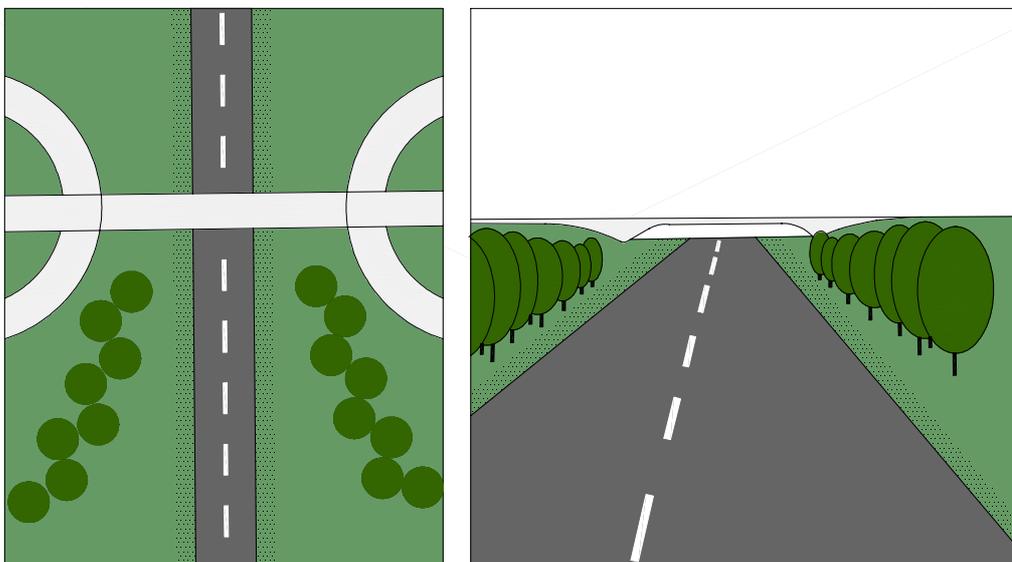
POSTOS DE SERVIÇOS OU HABITAÇÕES PRÓXIMOS À FAIXA DE DOMÍNIO

Utilização de agrupamentos densos de vegetação para melhor ambientação da rodovia, dando proteção visual e sonora aos usos à margem da via:



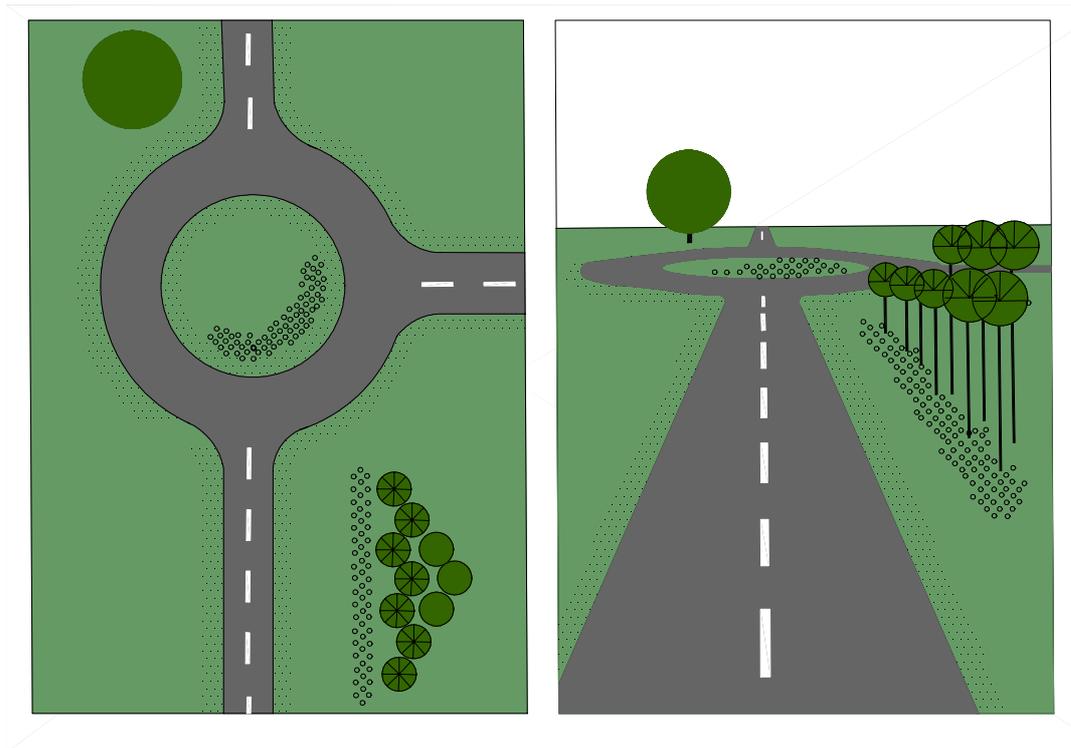
OBRAS-DE-ARTE

Utilização da vegetação para enquadrar a obra de arte, dirigindo a atenção dos motoristas para o ponto de concentração de movimentos da rodovia:



TREVO DE ACESSO ÀS CIDADES

Utilização da vegetação expressiva e diferenciada para personalizar os acessos e facilitar sua memorização, tomando os devidos cuidados para não prejudicar a intervisibilidade entre os veículos, a visualização dos ramos de acesso e da sinalização convencional.



F - PROJETOS - TIPO

Neste capítulo são apresentados 27 Projetos-tipo de aplicação da sinalização vertical e horizontal para situações freqüentes nas rodovias. São os seguintes:

Projeto-tipo 1: áreas especiais – pedágio – cobrança manual

Projeto-tipo 2: áreas especiais – pedágio – cobrança automática

Projeto-tipo 3: áreas especiais – balança fixa

Projeto-tipo 4: áreas especiais – balança móvel

Projeto-tipo 5: base da Polícia Militar Rodoviária e posto de fiscalização

Projeto-tipo 6: base da Polícia Militar Rodoviária

Projeto-tipo 7: faixa adicional

Projeto-tipo 8: sinalização restritiva à circulação de veículos de carga – CVC

Projeto-tipo 9: ponte estreita

Projeto-tipo 10: área escolar

Projeto-tipo 11: ondulações transversais – locais com faixa de travessia de pedestres

Projeto-tipo 12: ondulações transversais em série

Projeto-tipo 13: cruzamento rodo-ferroviário

Projeto-tipo 14: cruzamento rodo-ciclovitário

Projeto-tipo 15: interseção tipo mini-rotatória

Projeto-tipo 16: interseção tipo rotatória

Projeto-tipo 16-A: interseção tipo rotatória aberta

Projeto-tipo 17: interseção em nível

Projeto-tipo 18: interseção em desnível – diamante

Projeto-tipo 19: interseção em desnível – trombeta

Projeto-tipo 20: interseção em desnível – trevo

Projeto-tipo 21: interseção em desnível – diamante com rotatórias

Projeto-tipo 22: interseção em nível – rotatória alongada

Projeto-tipo 23: entroncamento em nível

Projeto-tipo 24: plataforma para ponto de ônibus – pista simples e dupla
rodovias com acostamento e VDM < 3000 veículos

Projeto-tipo 25: plataforma para ponto de ônibus – pista simples e dupla
parada com recuo de 9,00 m

Projeto-tipo 26: plataforma para ponto de ônibus – pista simples e dupla
rodovias sem acostamento ou acostamento de terra e VDM < 3000 veículos

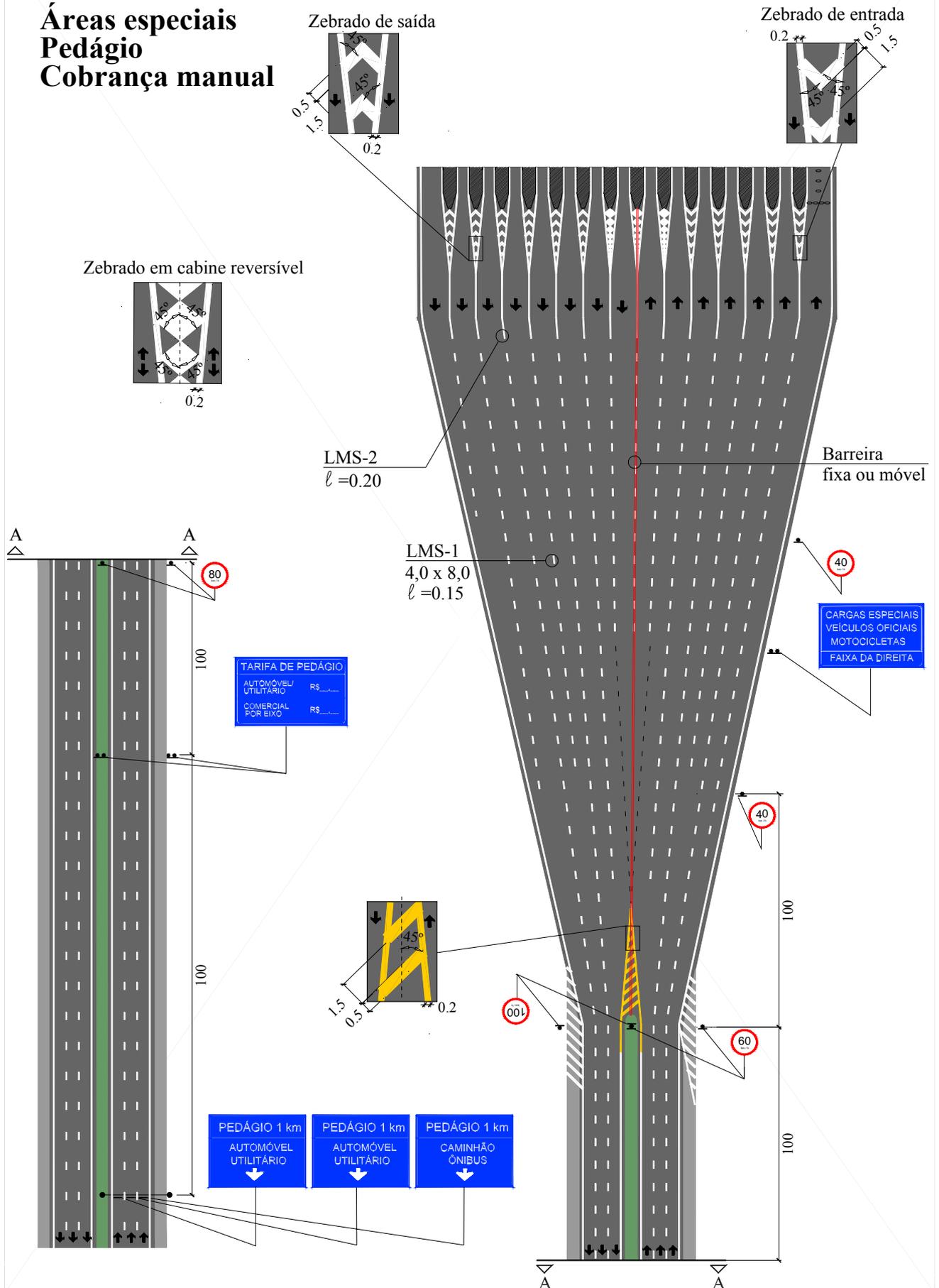
Projeto-tipo 27: plataforma para ponto de ônibus – pista simples e dupla – trecho urbano

Projeto-tipo 1

Áreas especiais

Pedágio

Cobrança manual

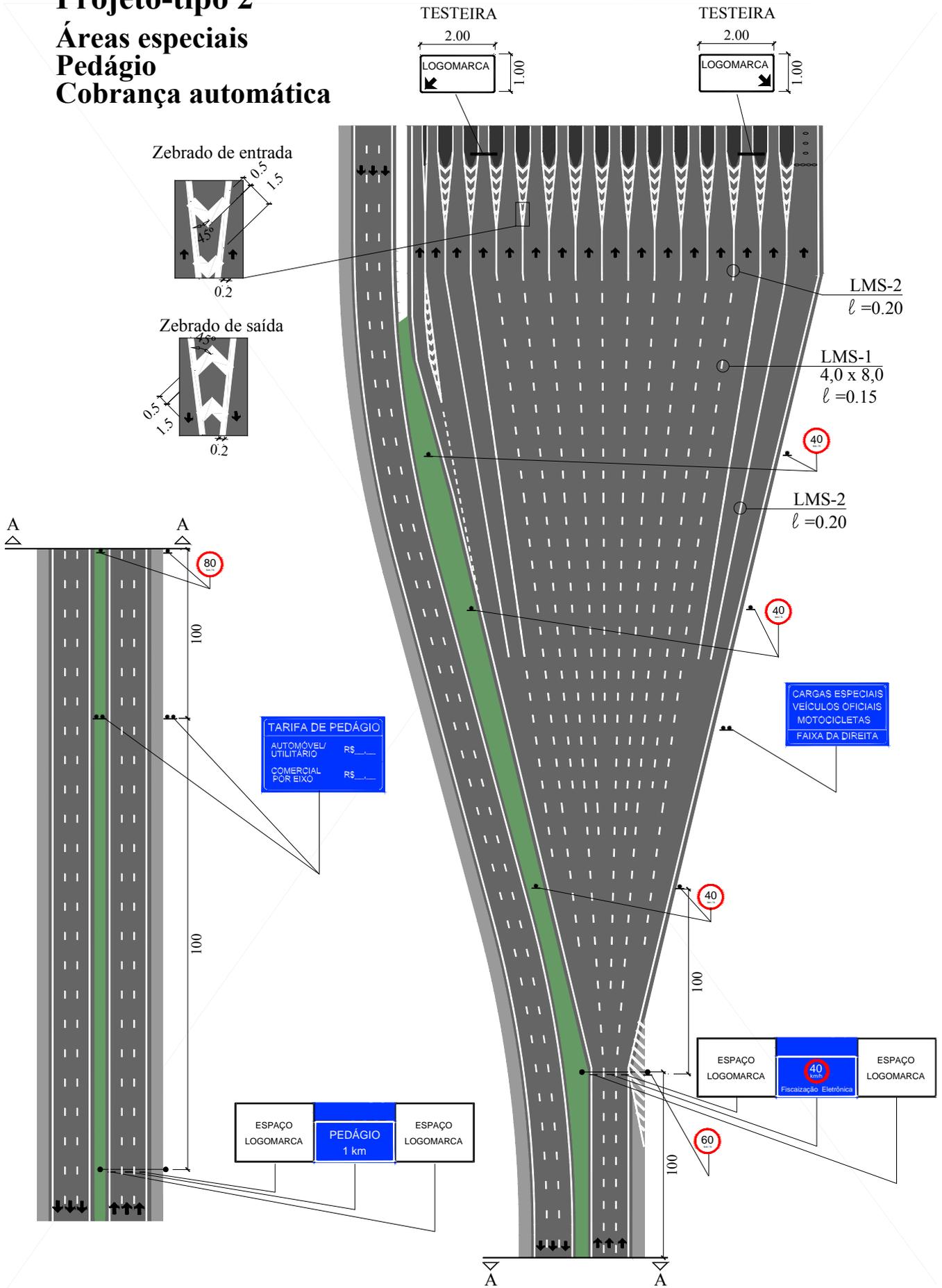


Projeto-tipo 2

Áreas especiais

Pedágio

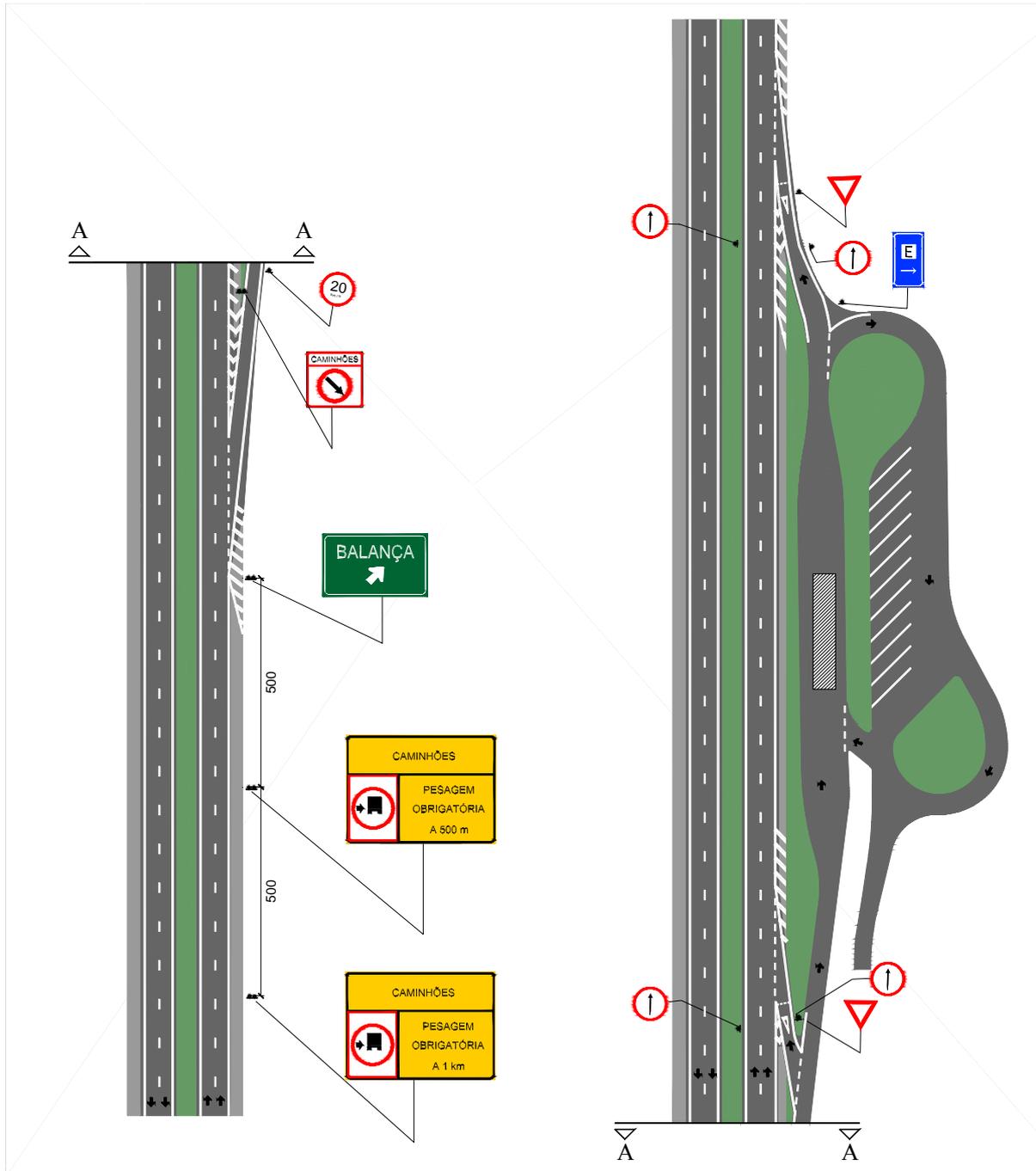
Cobrança automática



Projeto-tipo 3

Áreas especiais

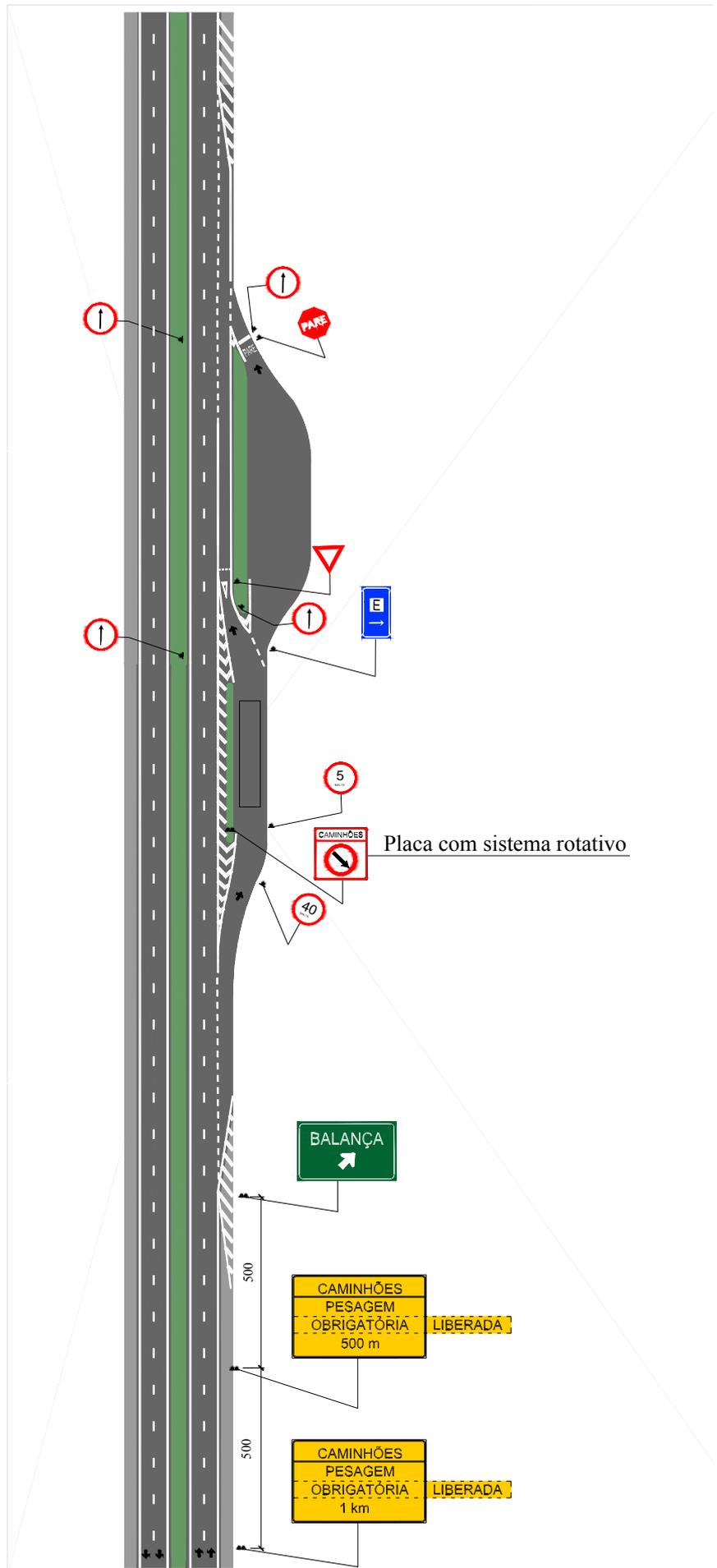
Balança fixa



Projeto-tipo 4

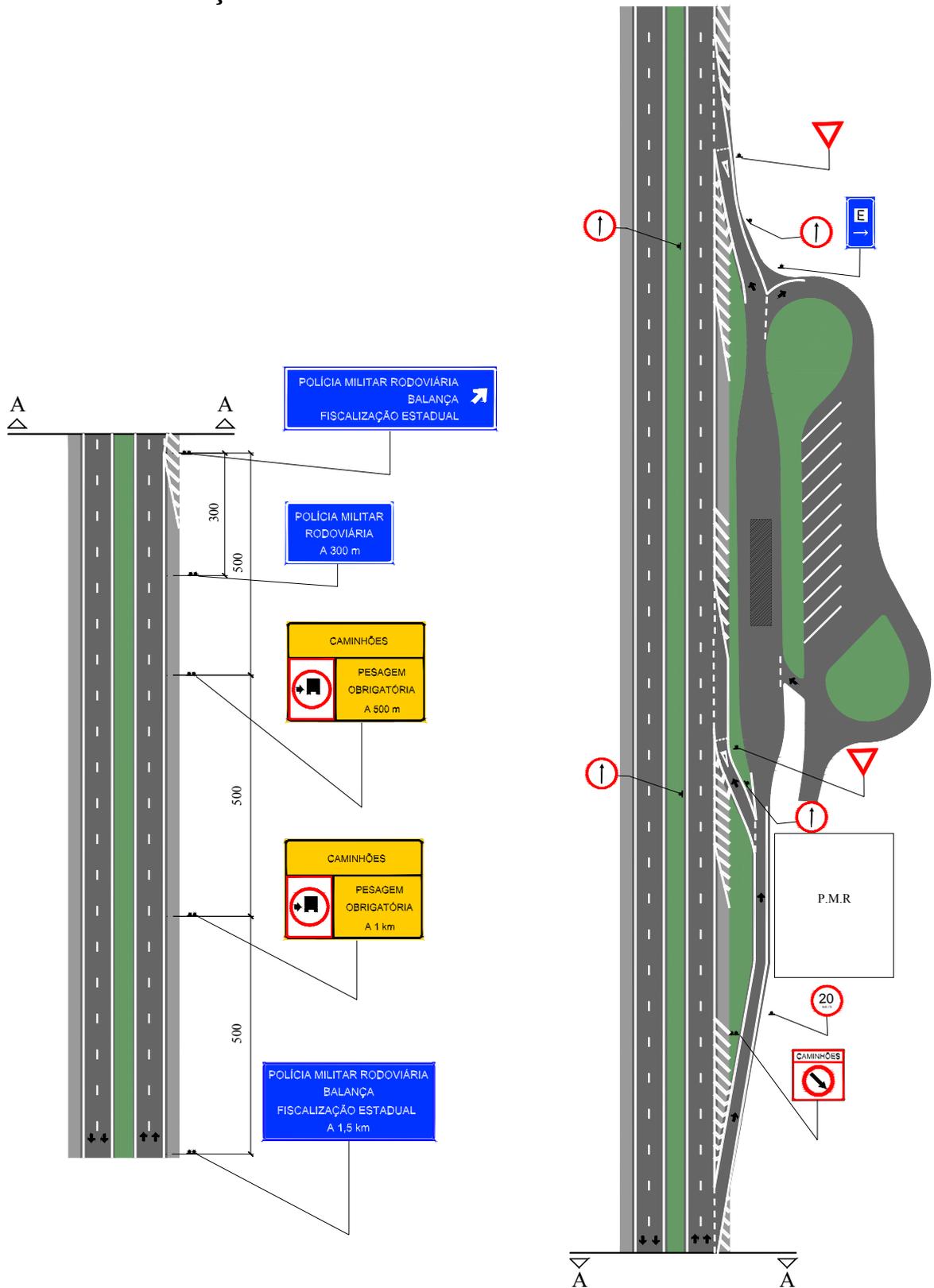
Áreas especiais

Balança móvel



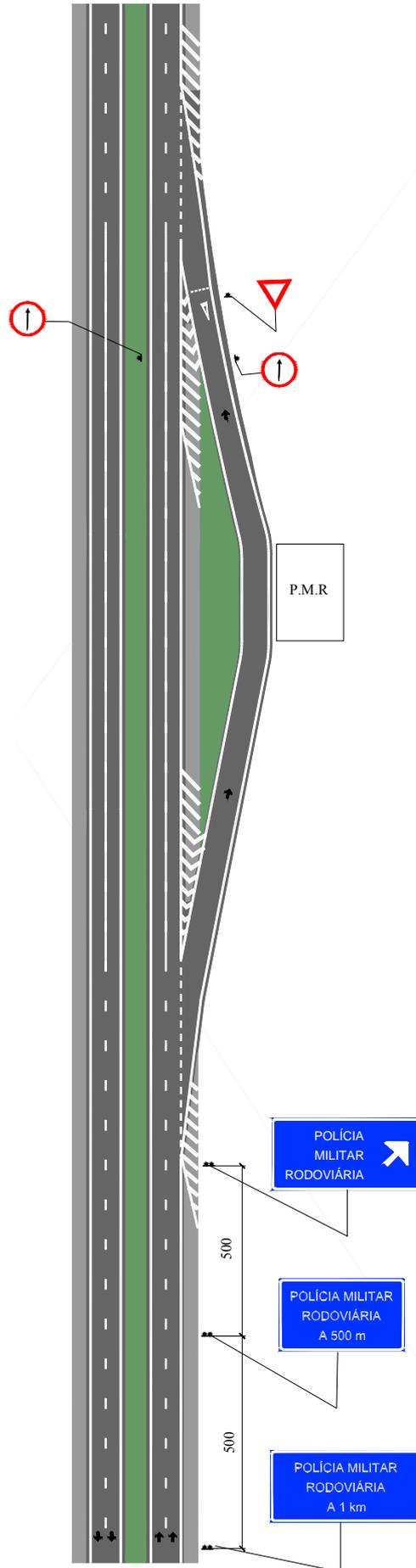
Projeto-tipo 5

Base da Polícia Militar Rodoviária e Posto de fiscalização



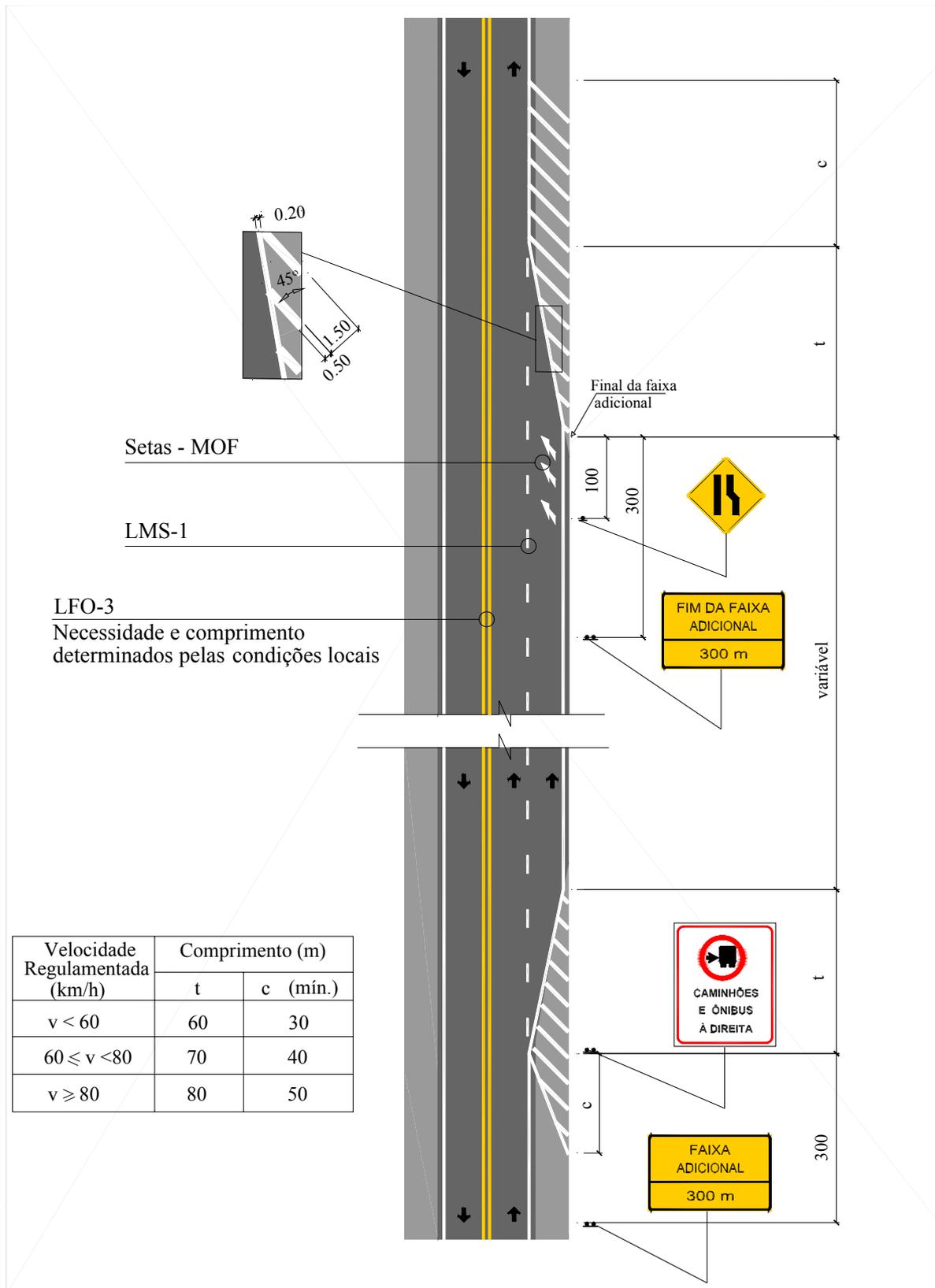
Projeto-tipo 6

Base da Polícia Militar Rodoviária



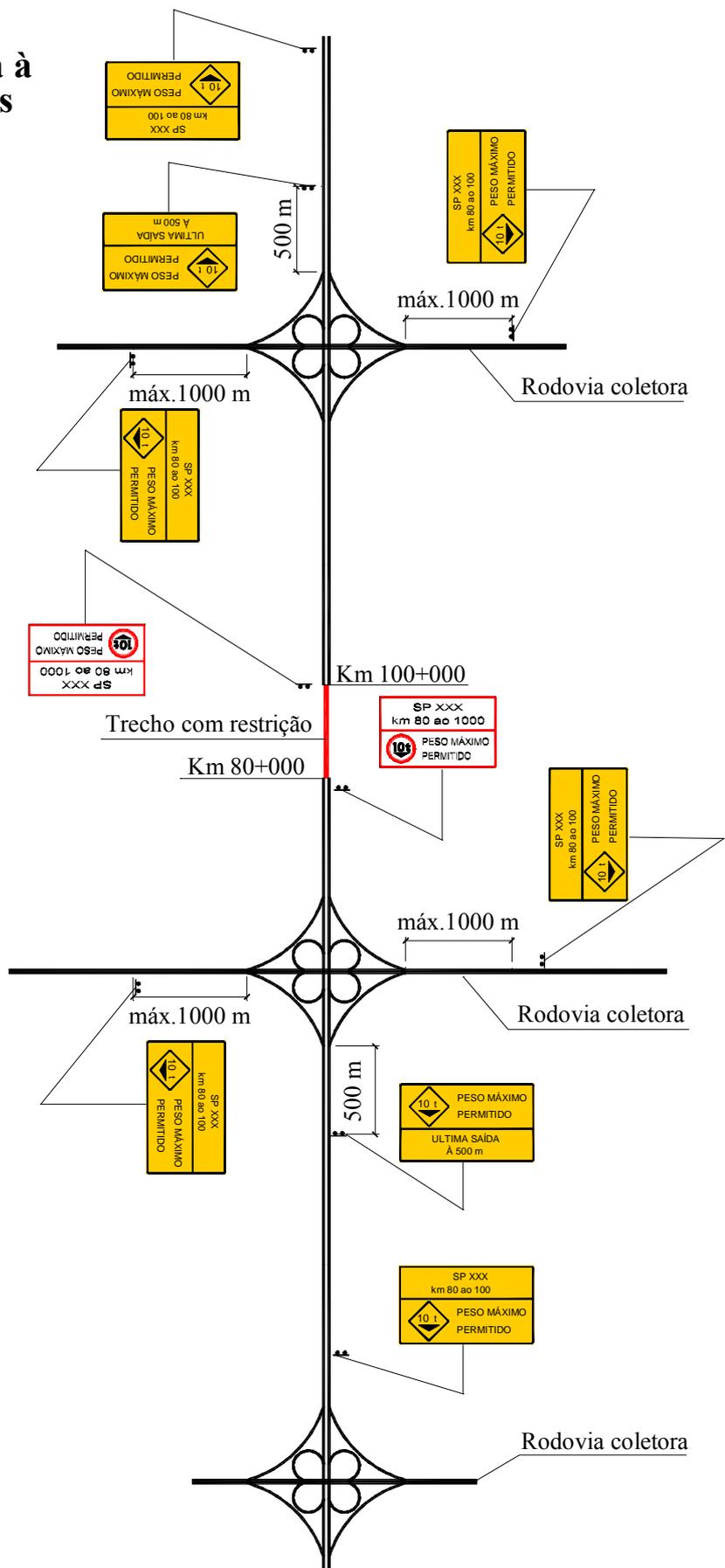
Projeto-tipo 7

Faixa adicional



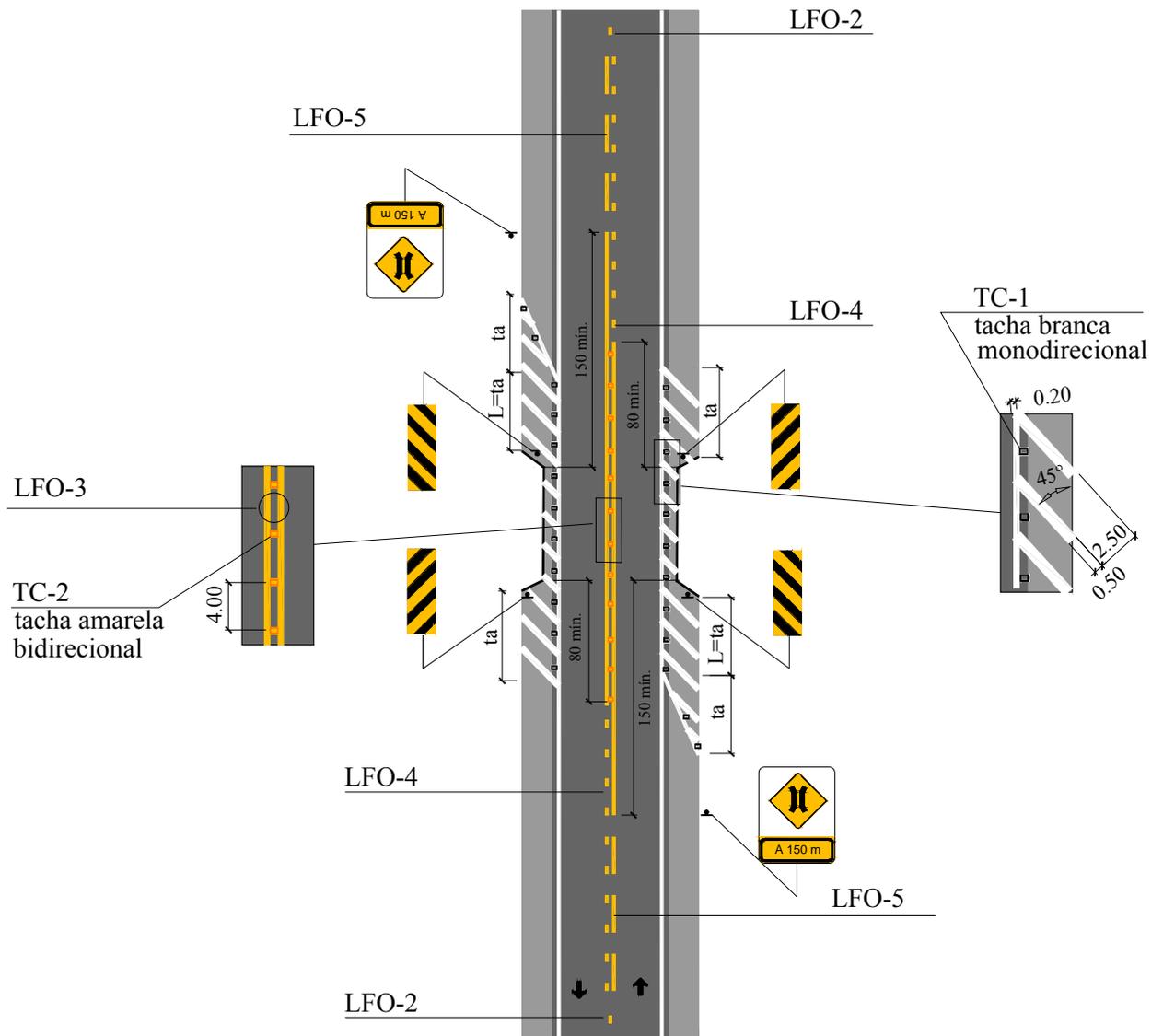
Projeto-tipo 8

Sinalização restritiva à circulação de veículos de carga – CVC



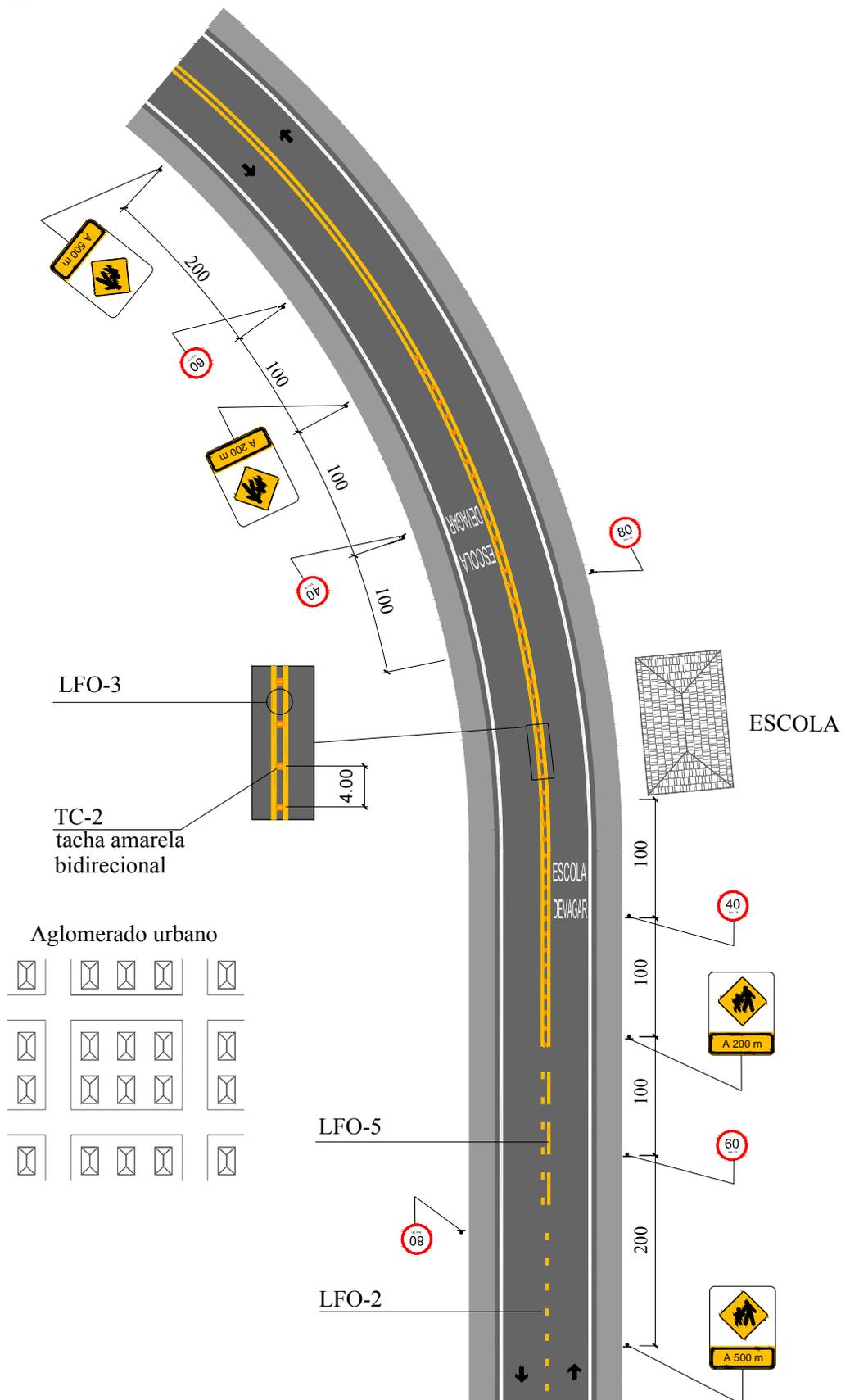
Projeto-tipo 9

Ponte estreita



Projeto-tipo 10

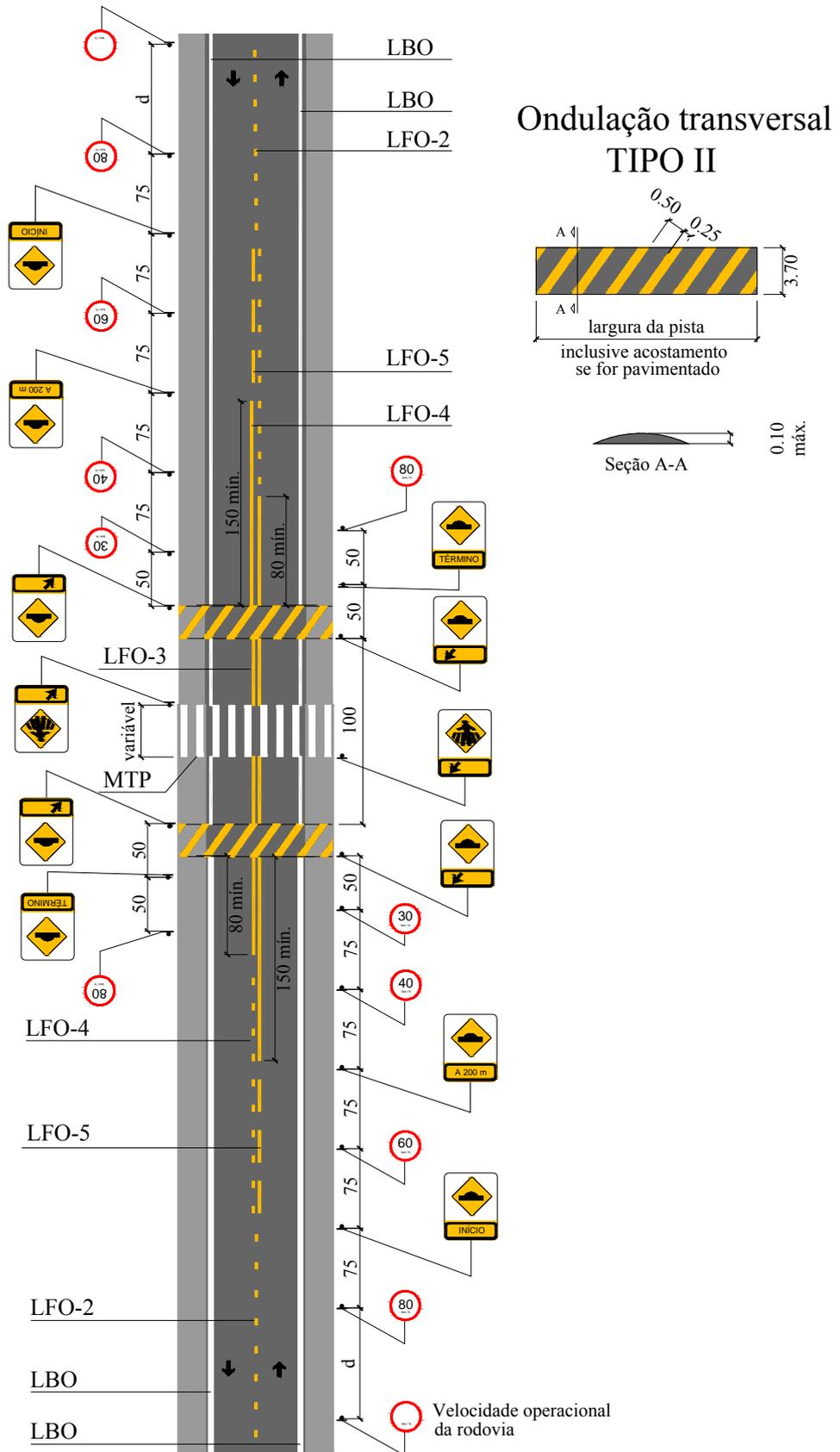
Área escolar



Projeto-tipo 11

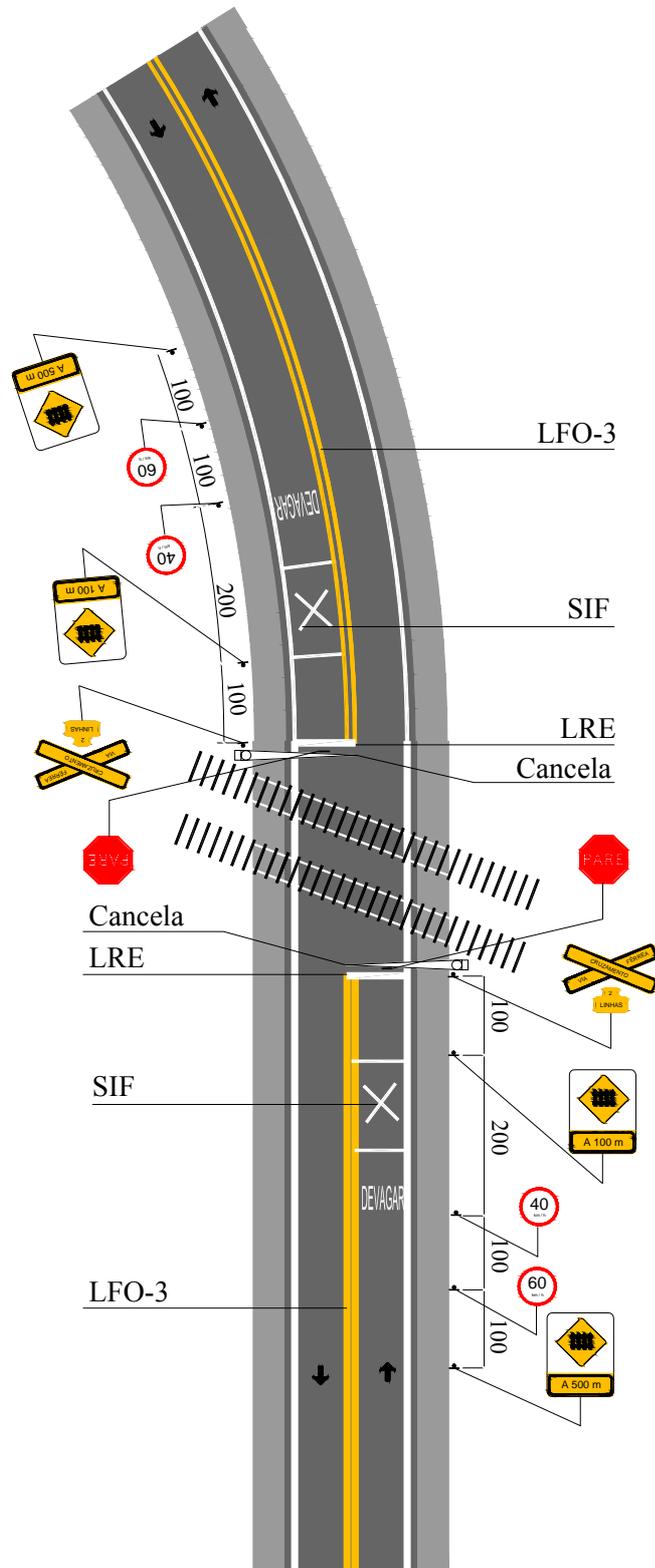
Ondulações transversais

Locais com faixa de travessia de pedestres

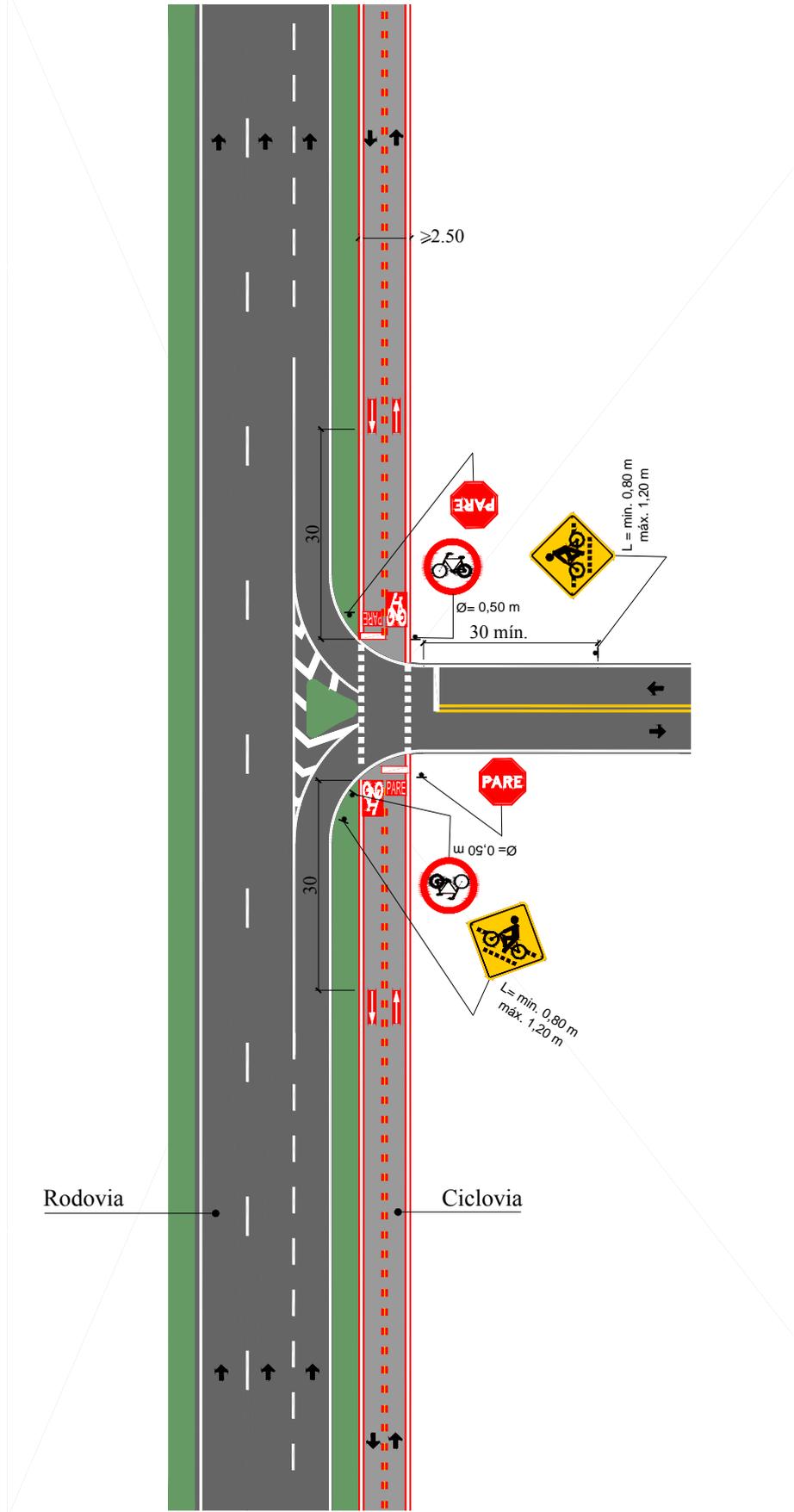


Projeto-tipo 13

Cruzamento rodo-ferroviário

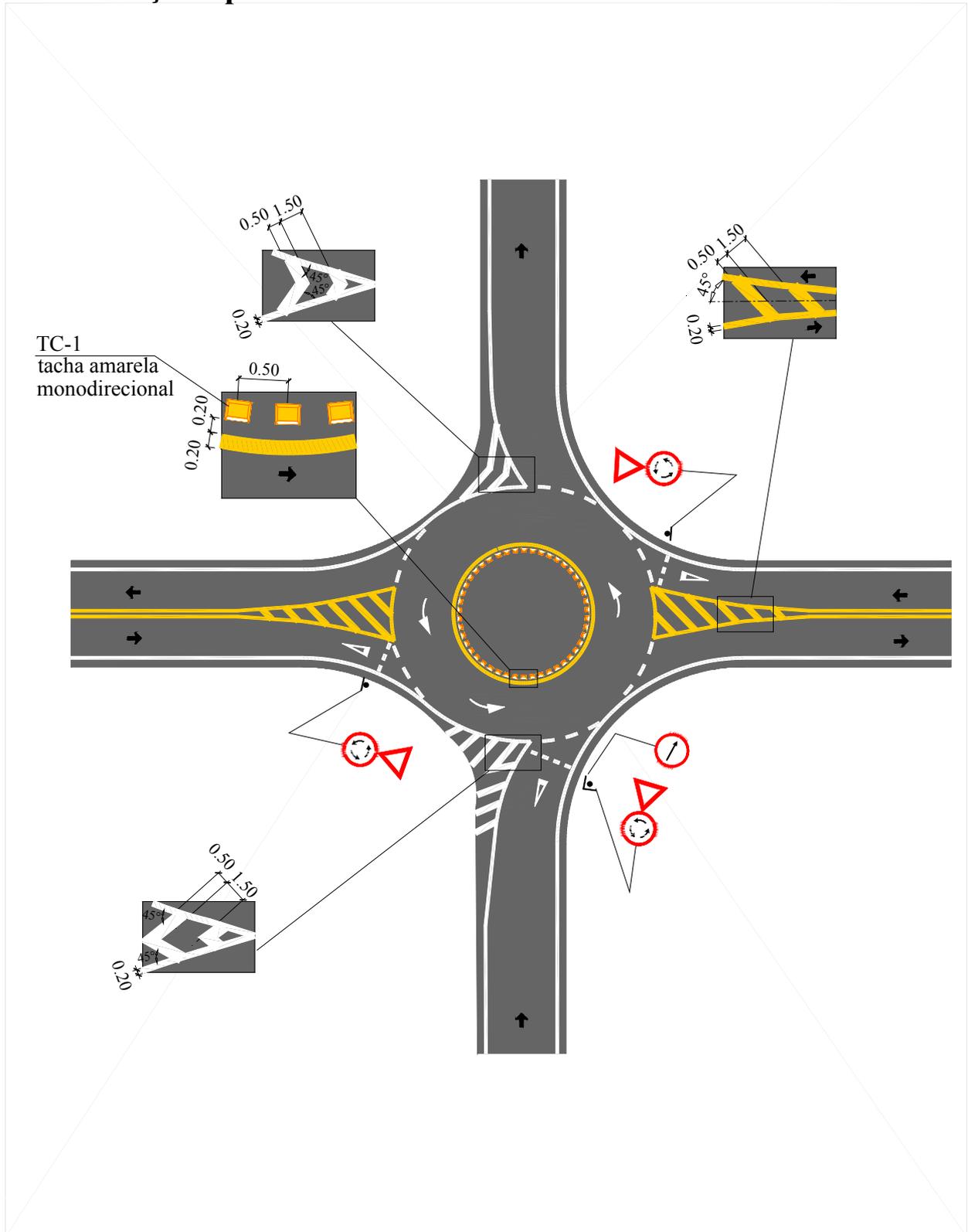


Projeto-tipo 14: Cruzamento rodo-ciclovitário



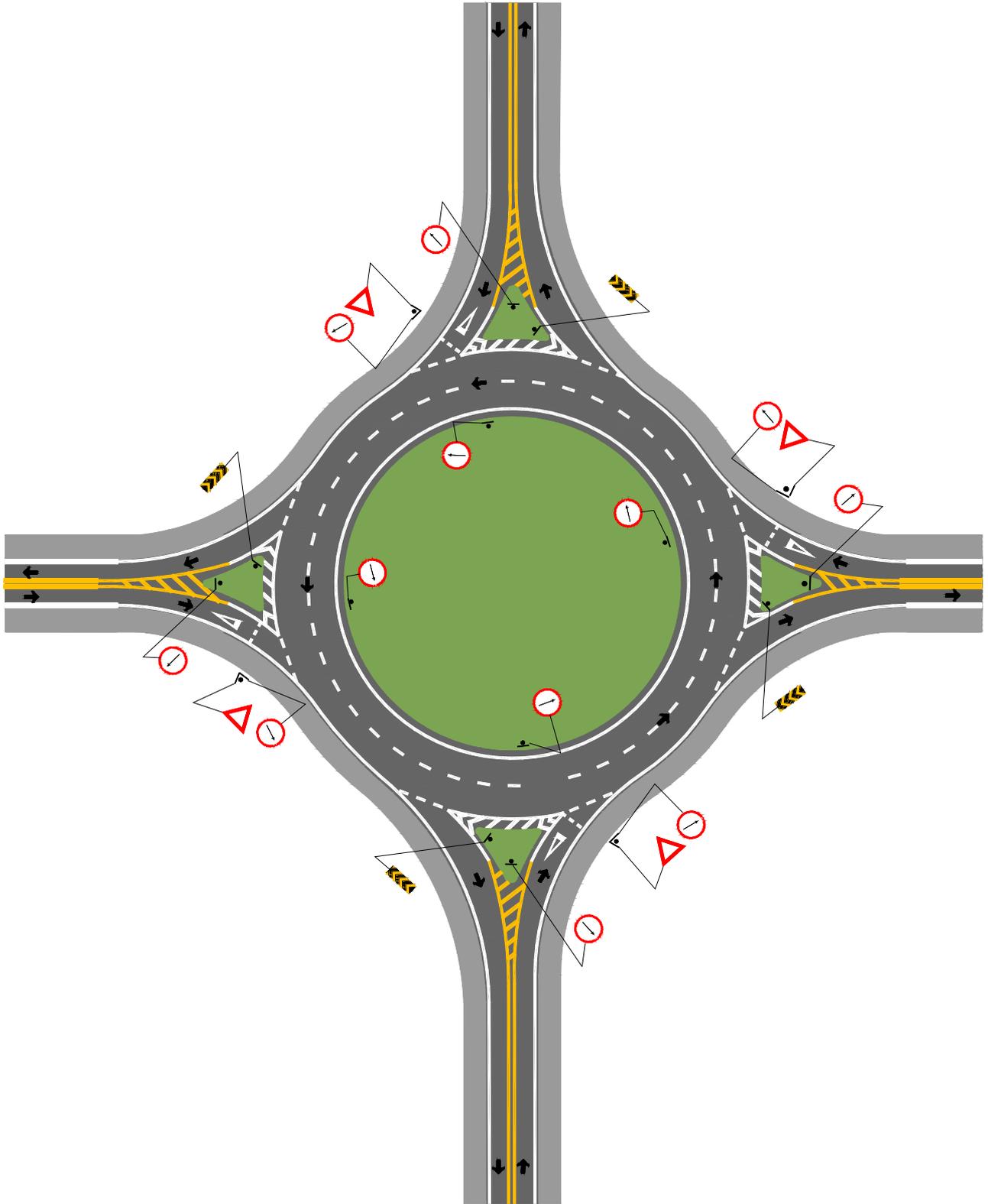
Projeto-tipo 15

Interseção tipo mini-rotatória



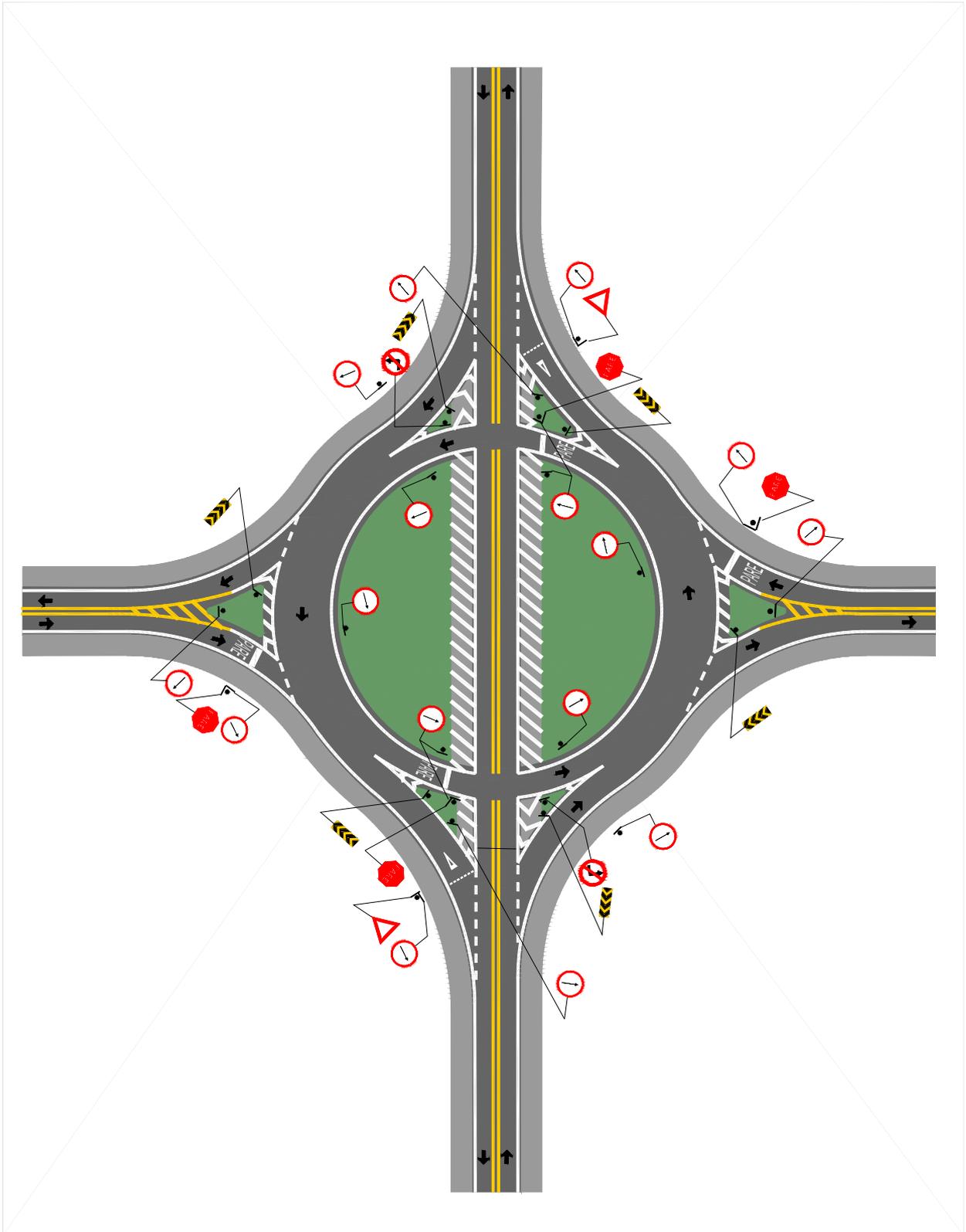
Projeto-tipo 16

Interseção tipo rotatória



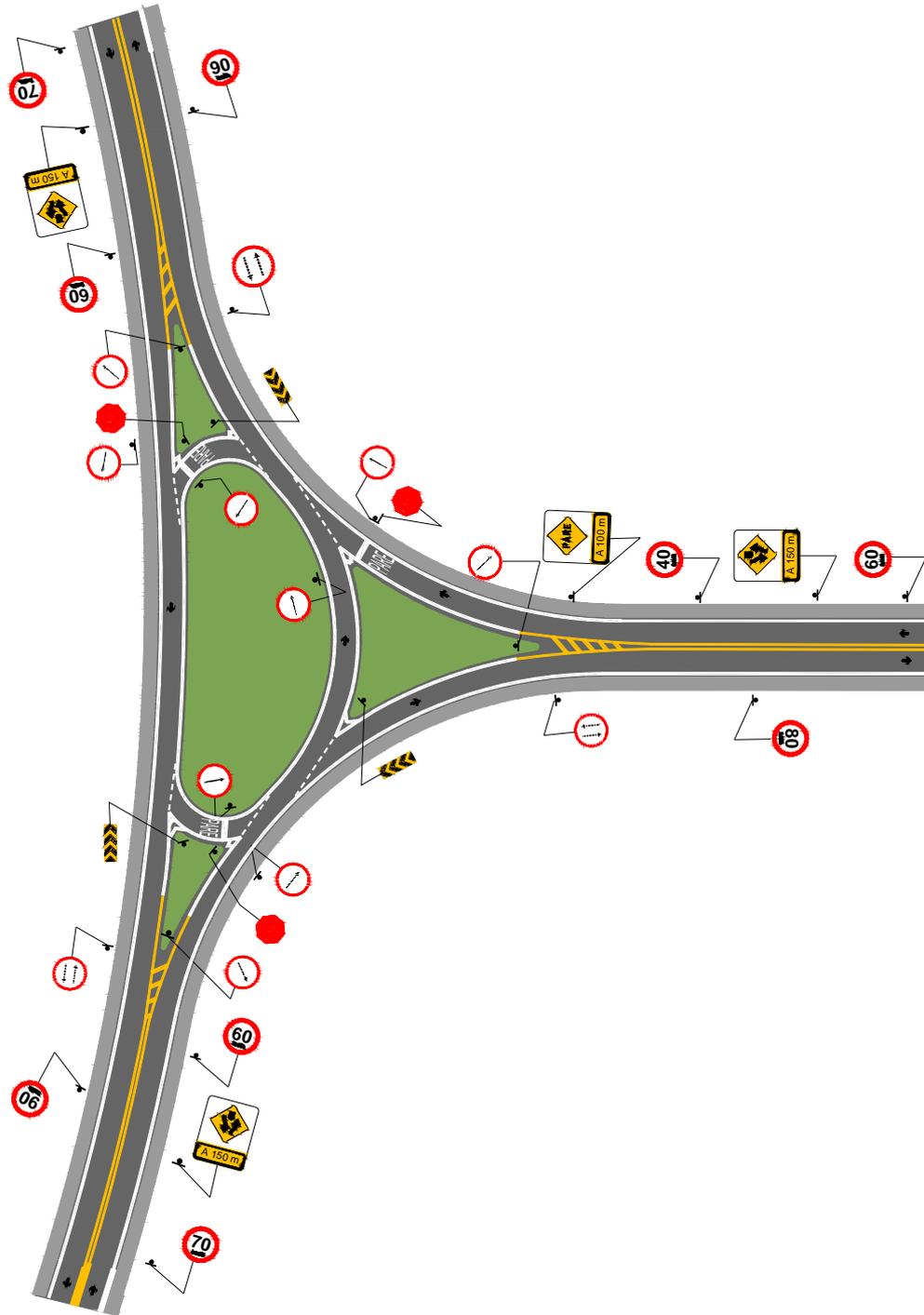
Projeto-tipo 16-A

Interseção tipo rotatória aberta



Projeto-tipo 17

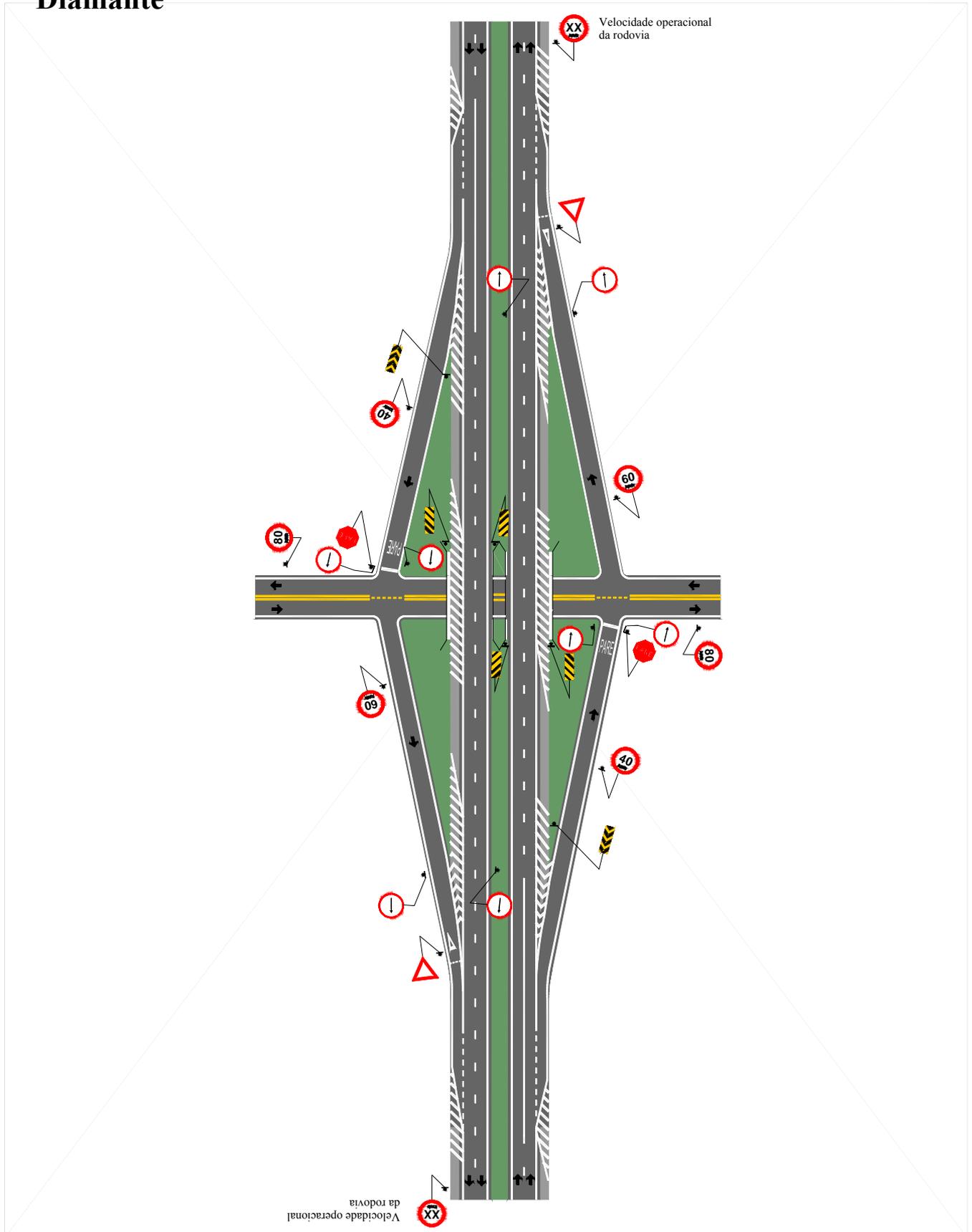
Interseção em nível



Projeto-tipo 18

Interseção em desnível

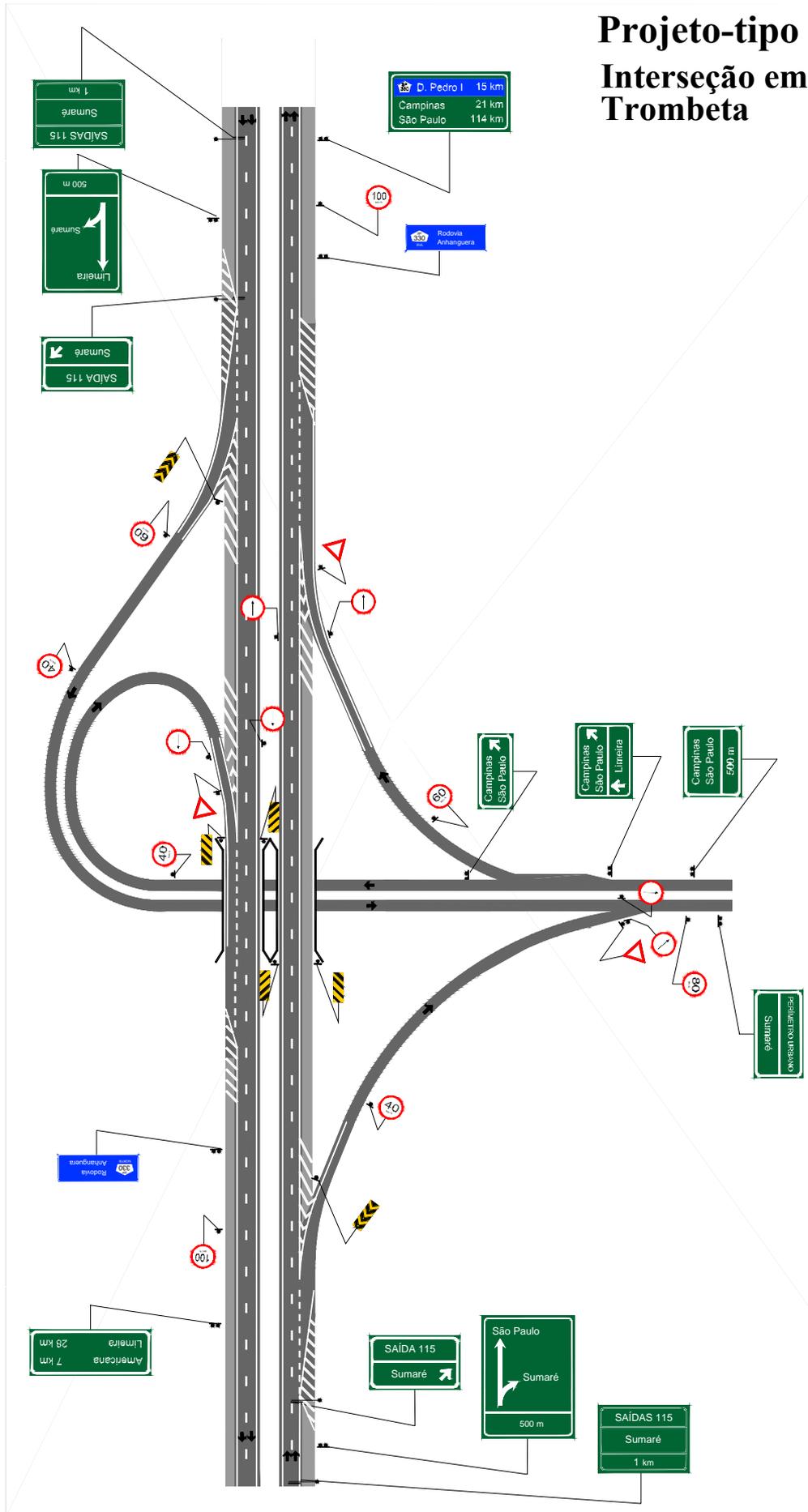
Diamante



Projeto-tipo 19

Interseção em desnível

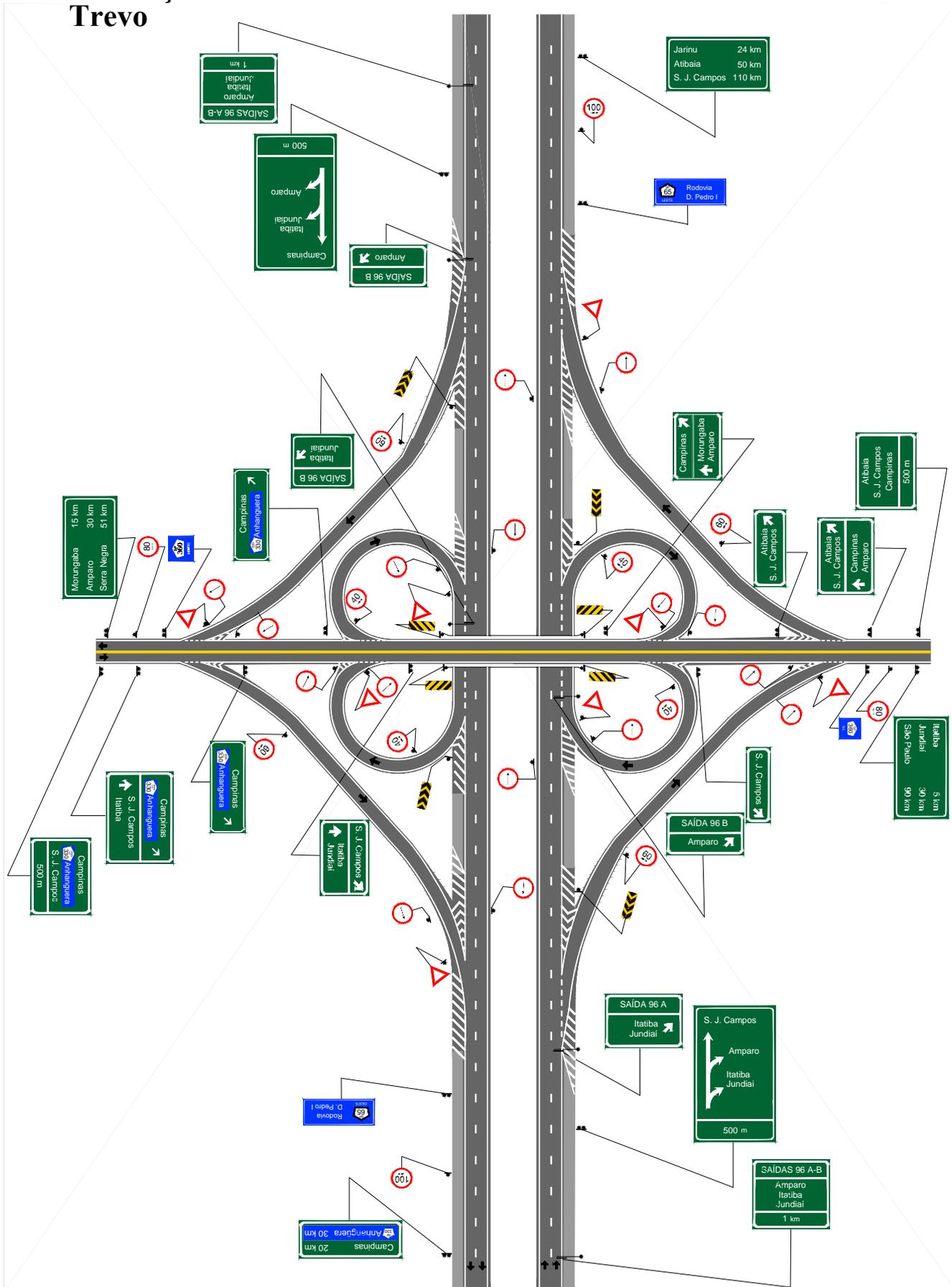
Trombeta



Projeto-tipo 20

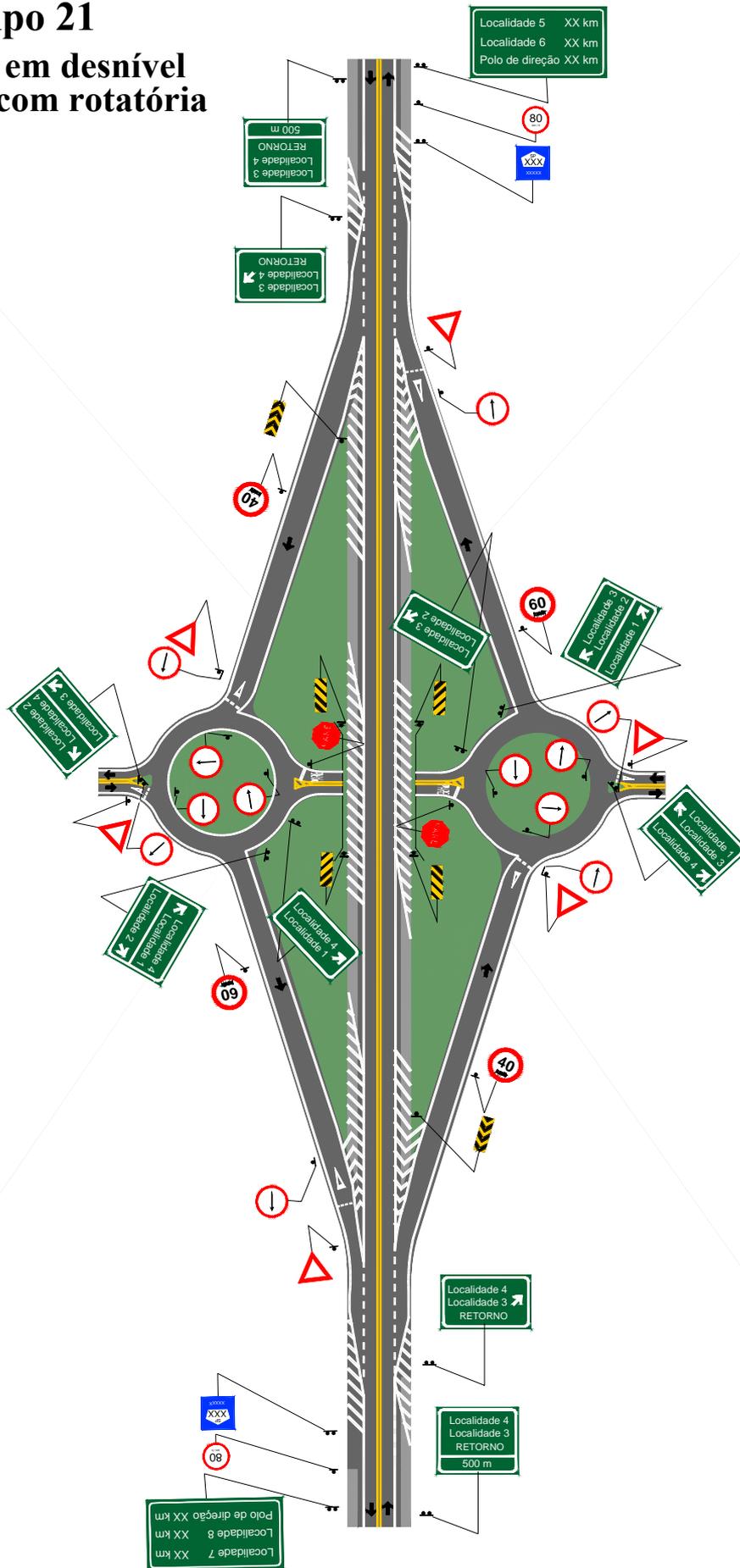
Interseção em desnível

Trevo



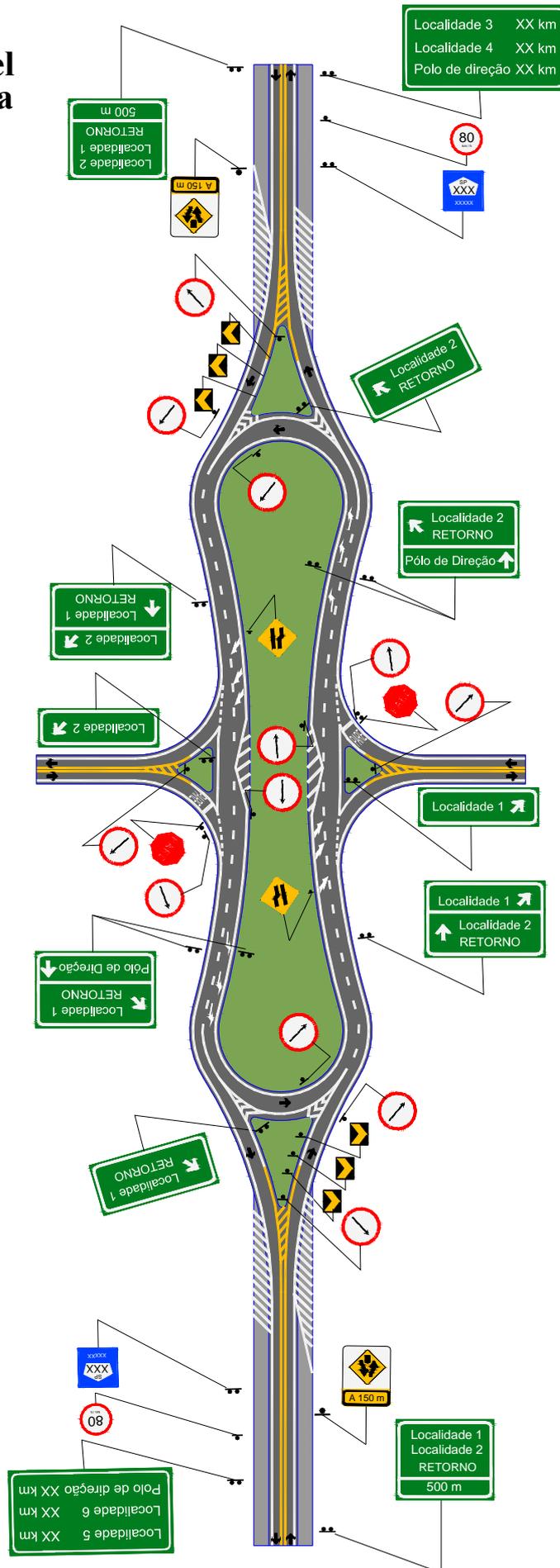
Projeto-tipo 21

Interseção em desnível Diamante com rotatórias



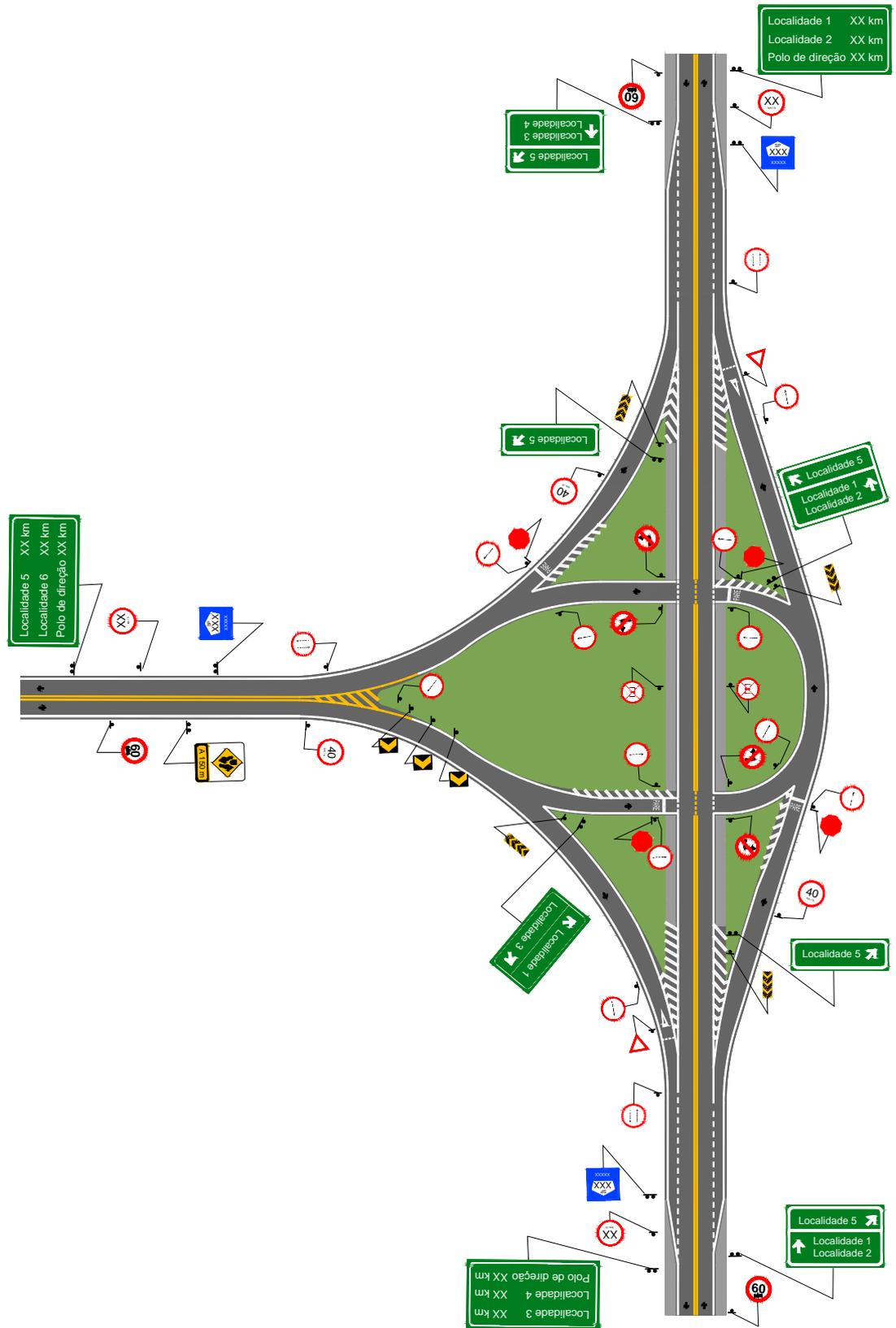
Projeto-tipo 22

Interseção em nível Rotatória alongada



Projeto-tipo 23

Entroncamento em nível



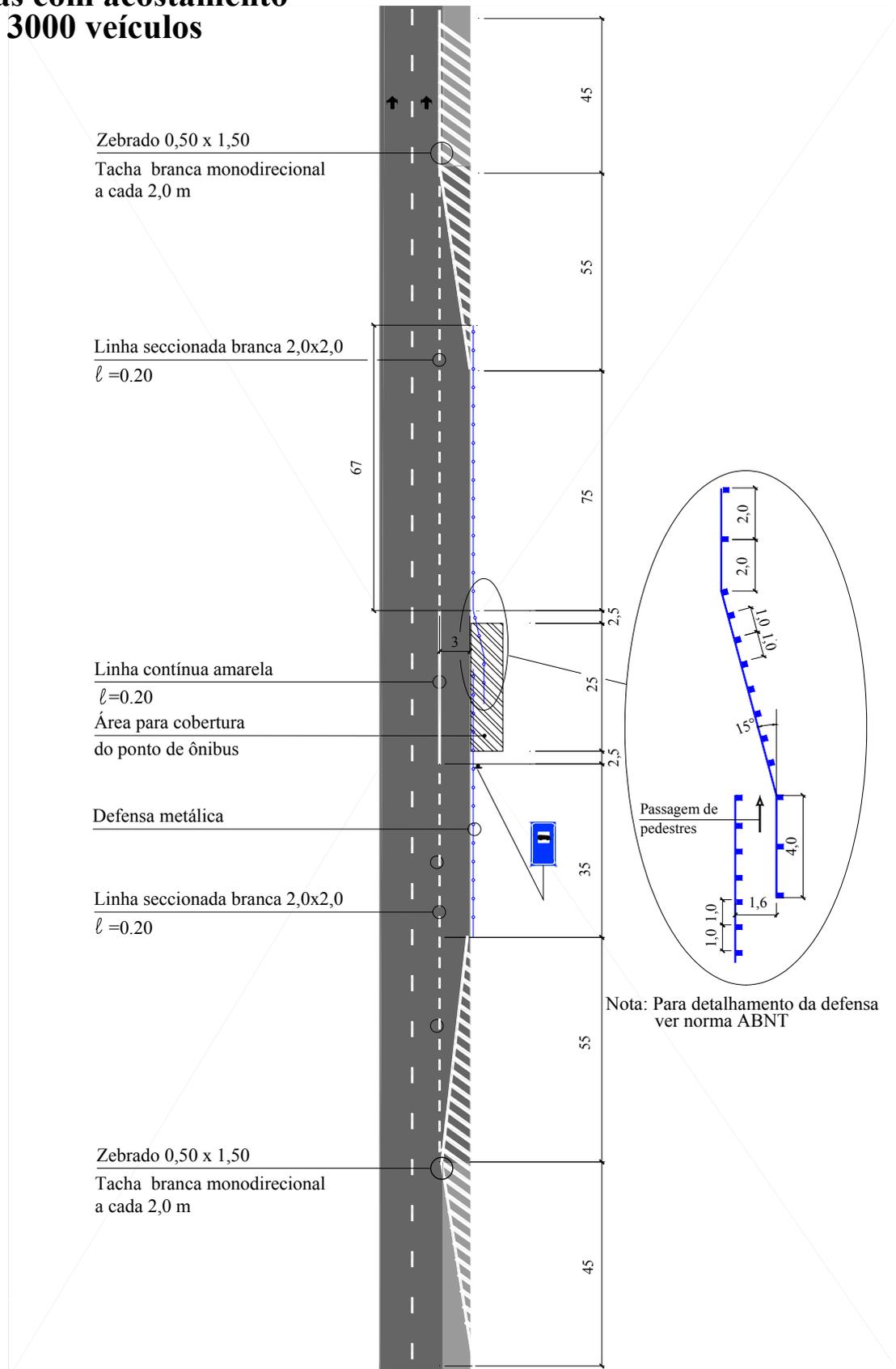
Projeto-tipo 24

Plataforma para ponto de ônibus

Pista simples e dupla

Rodovias com acostamento

VDM < 3000 veículos

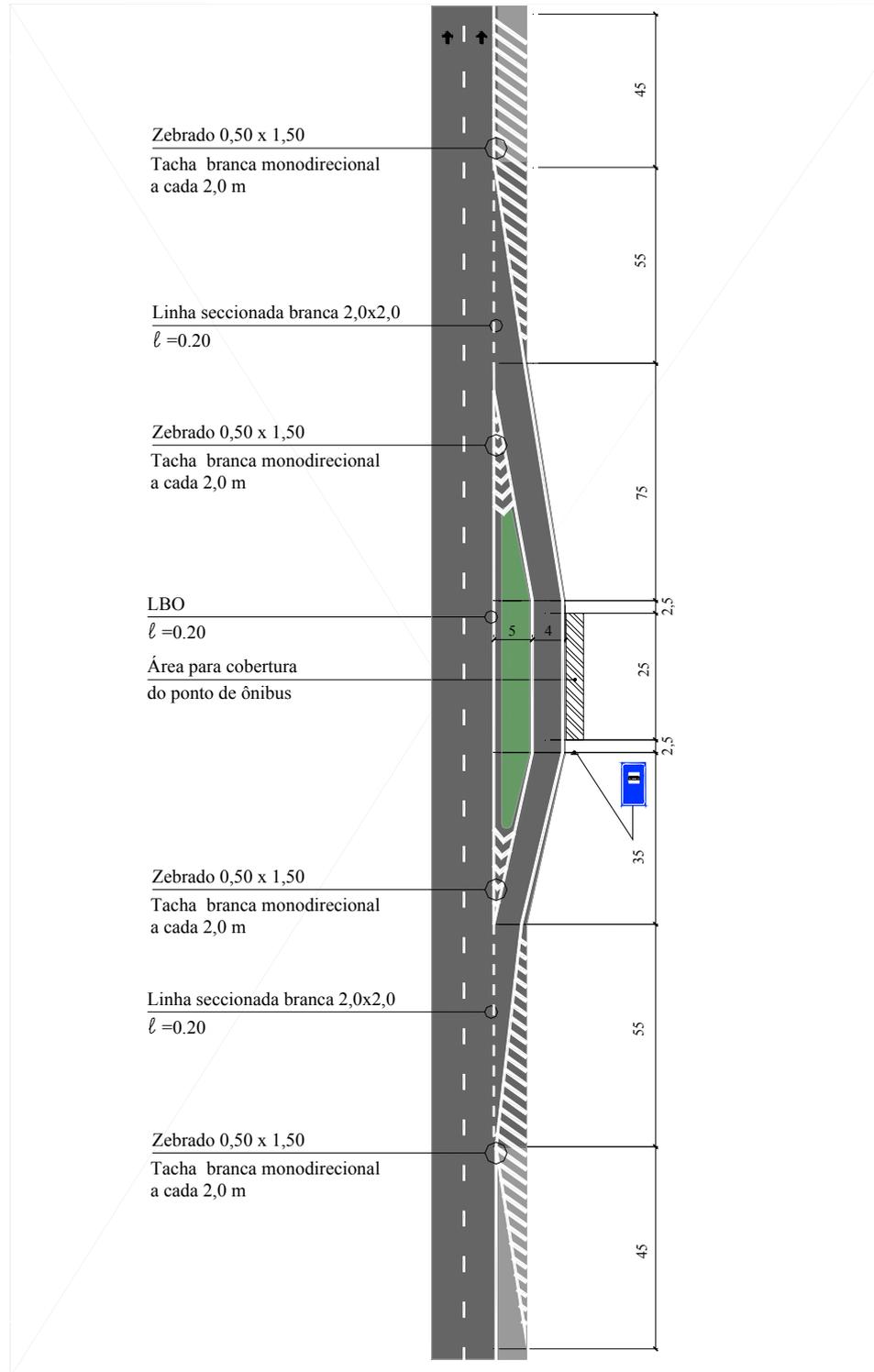


Projeto-tipo 25

Plataforma para ponto de ônibus

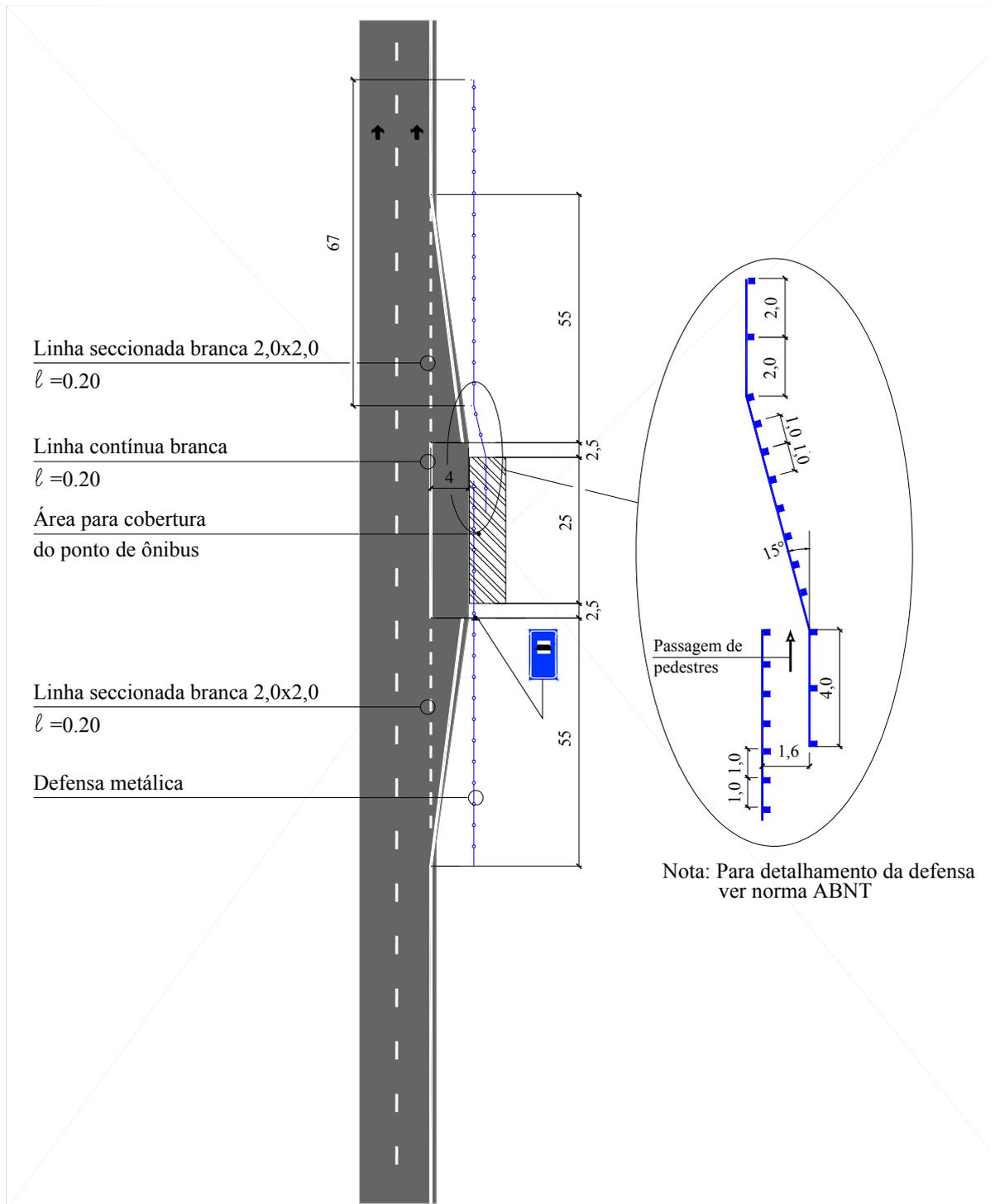
Pista simples e dupla

Parada com recuo de 9,00 m



Projeto-tipo 26

Plataforma para ponto de ônibus
Pista simples e dupla
Rodovias sem acostamento
ou acostamento de terra
VDM < 3000 veículos



Projeto-tipo 27

Plataforma para ponto de ônibus

Pista simples e dupla

Trecho urbano

