



MANUAL DE

SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA

VOLUME III

OBRAS, SERVIÇOS DE
CONSERVAÇÃO E EMERGÊNCIA



MANUAL DE
SINALIZAÇÃO
RODOVIÁRIA

VOLUME III
OBRAS, SERVIÇOS
DE CONSERVAÇÃO
E EMERGÊNCIA

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE,
INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

São Paulo
2023



Governador

Tarcísio Gomes de Freitas

**Secretaria de Meio Ambiente,
Infraestrutura e Logística**

Natália Resende

Superintendência

Sérgio Henrique Codelo Nascimento

Diretoria de Engenharia

José Carlos de Moraes Rodrigues Alves

Diretoria de Planejamento

Anderson Barboza Esteves

Diretoria de Administração

Benedita Aparecida de Siqueira

Diretoria de Operações

Deni Loretto Filho

Este Manual foi elaborado pelo DER/SP

ÓRGÃO FINANCIADOR

Este Manual integra o Programa de Investimento Rodoviário do Estado de São Paulo, financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

COORDENAÇÃO

Coordenação da Unidade de Coordenação de Programas Rodoviários (UCPR)

Eng. Raphael do Amaral Campos Júnior

Supervisão Técnica

Eng. José Luiz Fuzaro Rodrigues

Apoio ao desenvolvimento do projeto

Consórcio EGIS-Planorp

Projeto Gráfico, Diagramação e Capa

Rita Motta / André L. Dias – Ed. Tribo da Ilha

REVISÃO DO MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA

A atualização do Manual de Sinalização Rodoviária é constituída de três volumes:

- Volume I – Projeto;
- Volume II – Confecção dos Sinais; e
- Volume III – Obras, Serviços de Conservação e Emergência.

Este Volume III trata exclusivamente da sinalização temporária utilizada em obras, serviços de conservação e emergência. É de uso obrigatório pelas equipes do DER/SP e pelas empresas contratadas para a execução de projetos e serviços rodoviários 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 pelo DER/SP, como segue:

CLASSE 0 – 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 frequentes; 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.

VIAS URBANIZADAS: rodovias estaduais atravessando áreas urbanizadas de um município.

→ OS TERMOS “PLACA E SINAL”

Para maior clareza, este manual emprega os termos “placa” e “sinal” com seus significados 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.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
A.1 Função da sinalização temporária	11
A.2 Diretrizes para o projeto de sinalização temporária.....	12
A.2.1 <i>Duração dos serviços</i>	12
A.2.2 <i>Mobilidade dos serviços</i>	13
A.2.3 <i>Características da sinalização</i>	13
A.3 Responsabilidades legais.....	13
A.4 Etapas de implantação	15
CRITÉRIOS DE PROJETO	16
B.1 Caracterização da zona de controle de tráfego	16
B.1.1 <i>Área de advertência</i>	17
B.1.2 <i>Área de transição</i>	18
B.1.3 <i>Área de proteção</i>	19
B.1.4 <i>Área dos serviços, obras ou interferências</i>	19
B.1.5 <i>Área de retorno à situação normal</i>	20
B.2 Considerações complementares	20
B.2.1 <i>Equipamentos e atitudes em emergências</i>	20
B.2.2 <i>Entrada e saída de veículos do canteiro</i>	21
B.2.3 <i>Obras e serviços de conservação junto a aclives, declives, curvas e túneis</i>	21

B.2.4 <i>Desvios</i>	22
B.2.4.1 <i>Desvios pelo canteiro central</i>	22
B.2.4.2 <i>Desvios para fora da pista</i>	23
B.2.5 <i>Rodovias com alto volume de tráfego ou com número elevado de veículos comerciais</i>	23
B.2.6 <i>Sinalização no período noturno</i>	24
B.2.7 <i>Visibilidade dos trabalhadores</i>	24
B.3 <i>Procedimentos de execução da sinalização</i>	24
B.3.1 <i>Implantação</i>	24
B.3.2 <i>Manutenção</i>	25
B.3.3 <i>Desativação</i>	25
B.3.4 <i>Fiscalização</i>	26
ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO	27
C.1 <i>Sinalização vertical</i>	27
C.1.1 <i>Classificação</i>	28
C.1.2 <i>Cores</i>	28
C.1.3 <i>Dimensões</i>	28
C.1.4 <i>Refletorização e iluminação</i>	29
C.1.5 <i>Materiais</i>	29
C.1.6 <i>Fixação e suportes</i>	30
C.1.7 <i>Posicionamento</i>	31
C.1.8 <i>Sinais de regulamentação</i>	32
C.1.9 <i>Sinais de advertência</i>	35
C.1.10 <i>Sinais de indicação</i>	39
C.1.10.1 <i>Indicação de obras</i>	39
C.1.10.2 <i>Orientação</i>	43
C.1.11 <i>Mensagem complementar de distância</i>	44
C.2 <i>Sinalização horizontal</i>	44
C.2.1 <i>Classificação</i>	44
C.2.2 <i>Regras gerais de instalação e desativação</i>	45
C.2.3 <i>Cores</i>	45
C.2.4 <i>Escolha dos materiais</i>	45
C.2.5 <i>Manutenção</i>	46
C.2.6 <i>Marcas viárias</i>	46
C.2.6.1 <i>Linha de divisão de fluxos de sentidos opostos (LFO)</i>	46
C.2.6.2 <i>Linha de divisão de fluxos de mesmo sentido</i>	49
C.2.6.3 <i>Linha de bordo – LBO</i>	51

C.2.6.4 <i>Linha de retenção – LRE</i>	52
C.2.6.5 <i>Marcas de canalização</i>	53
C.2.6.6 <i>Setas e legendas</i>	54
C.3 Dispositivos de canalização.....	57
C.3.1 <i>Dispositivos de apoio à sinalização horizontal</i>	57
C.3.2 <i>Dispositivos de direcionamento ou bloqueio</i>	59
C.3.3 <i>Dispositivos de alerta e advertência</i>	71
C.4 Dispositivos e procedimentos de segurança.....	74
C.4.1 <i>Bandeiras sinalizadoras</i>	74
C.4.2 <i>Sinal “PARE” portátil</i>	75
C.4.3 <i>Acessórios de segurança individual</i>	77
C.4.4 <i>Amortecedor de impacto montado em caminhão - AMC</i>	77
C.5 Dispositivos luminosos.....	78
C.5.1 <i>Cúpulas luminosas</i>	79
C.5.2 <i>Luzes intermitentes ou contínuas</i>	80
C.5.3 <i>Painel com seta luminosa</i>	81
C.5.4 <i>Painel de mensagens variáveis – PMV – móvel</i>	83
C.5.5 <i>Semáforos</i>	83

PROJETOS – TIPO85

Projeto-tipo 1 – Sinalização de emergência 1– Pista simples 1– Bloqueio no acostamento.....	88
Projeto-tipo 2 – Sinalização de emergência – Pista simples – Bloqueio de meia pista – Circulação alternada.....	89
Projeto-tipo 3 – Sinalização de emergência – Pista simples – Bloqueio de meia pista – Desvio para o acostamento.....	90
Projeto-tipo 4 – Sinalização de emergência – Pista dupla – Bloqueio no acostamento.....	91
Projeto-tipo 5 – Sinalização de emergência – Pista dupla – Bloqueio na faixa da direita.....	92
Projeto-tipo 6 – Sinalização de emergência – Pista dupla – Bloqueio nas faixa da direita e adjacente.....	93
Projeto-tipo 7 – Sinalização de emergência – Pista dupla – Bloqueio na faixa da esquerda.....	94
Projeto-tipo 8 – Sinalização de emergência – Pista dupla – Bloqueio nas faixas da esquerda e adjacente.....	95
Projeto-tipo 9 – Sinalização de serviços de conservação – Pista simples – Serviços no acostamento – Móveis ou continuamente em movimento.....	96

Projeto-tipo 10 – Sinalização de serviços de conservação – Pista simples – Serviços na pista – Continuamente em movimento – Pré-marcação de sinalização horizontal.....	97
Projeto-tipo 11 – Sinalização de serviços de conservação – Pista simples – Serviços na pista – Continuamente em movimento – Pintura de solo e implantação de tachas	98
Projeto-tipo 12 – Sinalização de serviços de conservação – Pista simples – Serviços na pista – Móvel – Topografia na pista.....	99
Projeto-tipo 13 – Sinalização de serviços de conservação – Pista simples – Serviços móveis na pista – Bloqueio de meia pista – Circulação alternada.....	100
Projeto-tipo 14 – Sinalização de serviços de conservação – Pista dupla – Serviços móveis na pista – Bloqueio na faixa da direita	101
Projeto-tipo 15 – Sinalização de serviços de conservação – Pista dupla – Serviços móveis na pista – Bloqueio na faixa da esquerda.....	102
Projeto-tipo 16 – Sinalização de obras – Pista simples – Serviços no acostamento.....	103
Projeto-tipo 17 – Sinalização de obras – Pista simples – Bloqueio de meia pista – Desvio para o acostamento	104
Projeto-tipo 18 – Sinalização de obras – Pista simples – Bloqueio de meia pista – Passagem alternada	105
Projeto-tipo 19 – Sinalização de obras – Pista simples – Bloqueio total – Desvio para fora da pista.....	106
Projeto-tipo 20 – Sinalização de obras – Pista simples – Bloqueio na faixa adicional	107
Projeto-tipo 21 – Sinalização de obras – Pista simples com três faixas – Bloqueio de duas faixas – Desvio para faixa de fluxo oposto.....	108
Projeto-tipo 22 – Sinalização de obras – Pista dupla – Serviços no acostamento.....	109
Projeto-tipo 23 – Sinalização de obras – Pista dupla – Serviços na faixa da direita.....	110
Projeto-tipo 24 – Sinalização de obras – Pista dupla – Serviços na faixa da direita e adjacente.....	111
Projeto-tipo 25 – Sinalização de obras – Pista dupla – Serviços no canteiro central.....	112
Projeto-tipo 26 – Sinalização de obras – Pista dupla – Bloqueio na faixa da esquerda.....	113
Projeto-tipo 27 – Sinalização de obras – Pista dupla – Bloqueio nas faixa da esquerda e adjacente.....	114
Projeto-tipo 28 – Sinalização de obras – Pista dupla – Bloqueio de uma pista – Desvio para a outra pista.....	115
Projeto-tipo 29 – Sinalização de obras – Pista dupla – Bloqueio de uma pista – Desvio para fora da pista.....	116



CONSIDERAÇÕES GERAIS

A.1 Função da sinalização temporária

Intervenções temporárias ou fatores anormais na rodovia, como a realização de obras, serviços de conservação e situações de emergência, podem ocasionar problemas à segurança e fluidez do tráfego. Por isso, as áreas afetadas exigem sinalização específica, com cuidados criteriosos de implantação e manutenção.

A sinalização dos serviços temporários na rodovia deve:

- fornecer informações precisas, claras e padronizadas aos usuários;
- advertir corretamente da existência de obras, serviços de conservação ou situações de emergência e das novas condições de trânsito;
- regulamentar a circulação, a velocidade e outras condições para a segurança local;

- posicionar e ordenar adequadamente os veículos, para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos;
- delinear e proteger o contorno da obra e suas interferências na rodovia.

A.2 Diretrizes para o projeto de sinalização temporária

O projeto de sinalização deve levar em conta a natureza dos trabalhos que afetarão o trânsito e as características da rodovia que irá receber a sinalização.

Devem ser considerados a duração e a mobilidade dos serviços, o posicionamento do trabalho na pista, as particularidades físicas do trecho em obras, além do volume e classificação do tráfego da rodovia.

Analisados estes fatores, a sinalização deverá ser implantada com características adequadas à sua função temporária ou emergencial.

A.2.1 *Duração dos serviços*

São considerados serviços de curta duração aqueles que se realizam durante o dia, no período de luz natural, e cujos dispositivos são desativados ao final do dia, voltando o tráfego à situação normal. Utilizam-se, nesses casos, dispositivos de sinalização de transporte fácil e instalação simples. Praticamente todos os serviços de conservação de rotina incluem-se nesta categoria.

Quando exigem mais de um dia, os serviços são considerados de média ou longa duração. Nesses casos, a sinalização tem caráter mais permanente e a facilidade de transporte e instalação dos dispositivos não é o fator preponderante.

Os dispositivos devem ser obrigatoriamente retrorrefletivos, seguindo as especificações do DER/SP.

Para os serviços de longa duração deve ser prevista a implantação de sinalização horizontal específica, além dos dispositivos de canalização e da sinalização vertical necessários.

A.2.2 Mobilidade dos serviços

Para efeito da sinalização, consideram-se os seguintes tipos de serviços na rodovia:

- **serviços móveis** – São aqueles que se realizam em períodos curtos e frequentes, como operação “tapa-buraco”, varredura de pistas, reparo ou limpeza de placas, situações emergenciais naturais ou do tráfego;
- **serviços continuamente em movimento** – São aqueles em que trabalhadores e equipamento se deslocam constantemente ao longo da rodovia, como levantamento topográfico, demarcação e pintura de faixas, reconformação ou reposição de revestimento primário no acostamento e serviços rotineiros de manutenção no acostamento ou no canteiro central;
- **serviços fixos** – São aqueles os que ocupam a mesma posição na rodovia por mais de um dia, como obras de reparo na estrutura do pavimento e em obras de arte ou obras de alterações geométricas da pista.

A.2.3 Características da sinalização

Para possibilitar aos usuários a mais rápida e segura compreensão às novas condições operacionais da rodovia em obras, conservação ou situação de emergência, a sinalização temporária deve:

- ser implantada conforme projetos-padrão ou sinalização específica aprovada pelo DER/SP;
- ser colocada sempre de forma a favorecer sua visualização;
- ter dimensões e elementos gráficos padronizados;
- ser implantada de acordo com critérios uniformes;
- estar sempre em bom estado de conservação física e funcional.

A.3 Responsabilidades legais

Qualquer interferência na rodovia configura um evento inesperado constituindo-se em risco potencial aos usuários.

Por esta razão o Código de Trânsito Brasileiro – CTB estabelece a obrigatoriedade de implantação da sinalização ao órgão com circunscrição sobre a via, que responderá, civil e criminalmente, pela falta, insuficiência ou incorreta colocação da mesma, conforme consta do artigo 90 §1º, sujeitando-se ainda, pelo artigo 1º §3º, à responsabilização objetiva por danos causados aos cidadãos em virtude da ação, omissão ou erro na execução e manutenção de programas, projetos e serviços que garantam o direito ao trânsito seguro.

O artigo 94 preconiza que, qualquer obstáculo à livre circulação e à segurança de veículos e pedestres, seja na pista ou no acostamento, caso não possa ser retirado, deve ser devidamente e imediatamente sinalizado.

Em complementação, o artigo 95 estabelece que nenhuma obra ou evento que possa perturbar ou interromper a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocar em risco sua segurança, será iniciada sem permissão prévia do órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via.

- O §1º do artigo 95 diz que a obrigação de sinalizar é do responsável pela execução ou manutenção da obra ou evento.
- O §2º diz que, salvo em casos de emergência, a autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via avisará a comunidade, por intermédio dos meios de comunicação social, com quarenta e oito horas de antecedência, de qualquer interdição da via, indicando os caminhos alternativos a serem utilizados.

Na desativação da obra e da sinalização temporária, versa o artigo 88 que a rodovia só poderá ser liberada à circulação normal quando estiver devidamente sinalizada, verticalmente e horizontalmente, de forma a garantir as condições adequadas de segurança na circulação.

Responsabilizam-se pela elaboração, implantação e desativação dos projetos de sinalização de obras, serviços de conservação e emergência:

- o projetista da sinalização, que tem a responsabilidade de seguir as normas contidas neste Manual e submeter o projeto à aprovação do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP;

- o DER/SP, que tem a responsabilidade de aprovar os projetos de sinalização temporária que estejam de acordo com as normas estabelecidas e de fiscalizar sua correta implantação, manutenção e desativação;
- as entidades encarregadas de implantar a sinalização, que têm a responsabilidade de seguir as diretrizes e especificações constantes no projeto ou determinadas pelo DER/SP e providenciar sua correta implantação, manutenção e desativação.

A.4 Etapas de implantação

Antes de dar início ao desenvolvimento dos projetos de sinalização temporária o projetista deve tomar conhecimento das características das intervenções a serem executadas, principalmente com relação a:

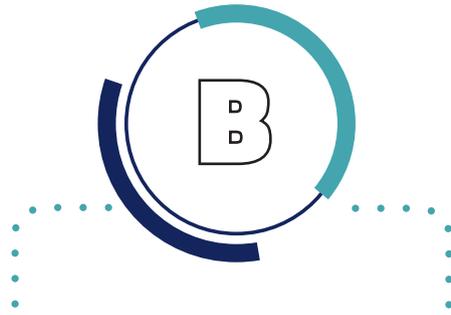
- extensão da ocupação;
- sequência e duração das intervenções na rodovia;
- interferências adicionais em função do trânsito da obra ou métodos construtivos.

Conhecedor das características físicas e operacionais da rodovia e do plano de ataque às obras, o projetista deve definir as etapas de implantação da sinalização temporária.

A adoção de diversas etapas de implantação da obra permite menores áreas de ocupação da rodovia. No entanto, cada nova implantação provoca novos impactos aos usuários.

Nos serviços de recuperação de pavimento ou recapeamento, conforme os serviços progredirem e são reabertos trechos ao tráfego, a sinalização de obras deve acompanhar esta progressão, devendo ser deslocada de modo a atender as novas frentes de serviço.

Apresenta-se a seguir os critérios de projeto para implantação de controle de tráfego em obras, serviços de conservação e emergências.



CRITÉRIOS DE PROJETO

B.1 Caracterização da zona de controle de tráfego

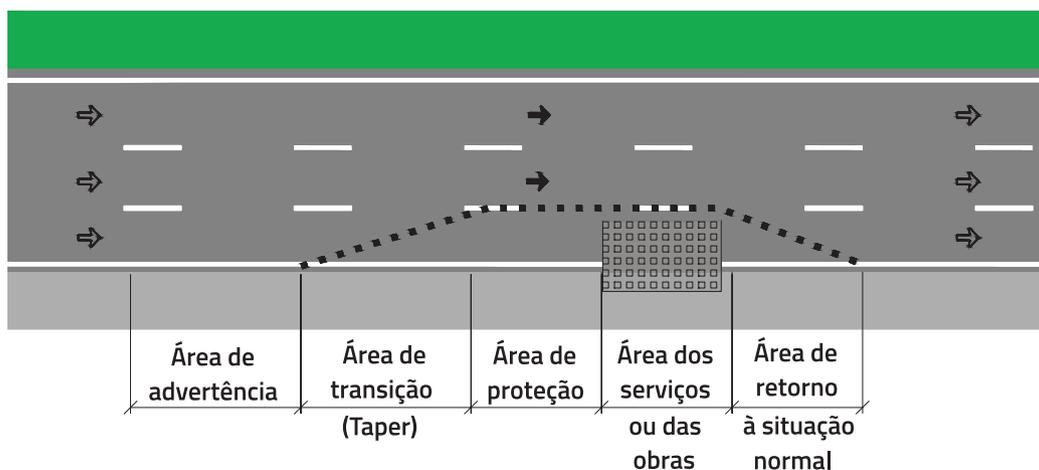
Os dispositivos usados para sinalizar trechos de rodovias em obras, serviços de conservação ou em caso de emergência, devem ser adequados às diferentes situações ao longo do trecho, desde a passagem do estado normal para a área em obra até a volta à condição normal.

Chama-se zona de controle de tráfego o trecho entre o primeiro sinal de advertência e o ponto, após a área dos serviços, em que o trânsito deixa de ser afetado. Pode ser dividida em:

- área de advertência;
- área de transição;
- área de proteção;
- área dos serviços, obras ou interferências;
- área de retorno à situação normal.

A 200 m, no mínimo, quando a velocidade regulamentada da rodovia for igual ou superior a 100 km/h.-1 representa as áreas que compõem a zona de influência dos serviços ou obras.

Figura B-1



Legenda

- Dipositivo de canalização
- ⇒ Circulação normal
- Circulação temporária

B.1.1 Área de advertência

Neste trecho, o usuário deve ser informado sobre as condições anormais da rodovia e preparado para as alterações à frente, através de sinas de advertência de obra e de mudança da condição da pista, além dos sinais que regulamentam os comportamentos obrigatórios.

A distância entre o início desta área e o início da próxima, área de transição, deve ser de:

- 500 m, quando a obra for executada no acostamento;
- 1 km para obras na pista;
- 2 km para obras na pista, em rodovias de Classes **O** e **IA** com três ou mais faixas de trânsito por sentido.

B.1.2 Área de transição

É aquela em que se dá o deslocamento dos veículos da trajetória normal para faixas ou áreas contíguas, quando a interferência exigir o bloqueio da pista de rolamento ou parte dela. As faixas de transição de pista, tapers, são implantadas de acordo com a velocidade regulamentada da rodovia e o avanço do bloqueio na pista.

Utilizam-se os dispositivos de canalização e os elementos de sinalização necessários para a indicar os desvios ou regulamentar os comportamentos obrigatórios.

Para o fechamento de uma faixa de trânsito, adota-se os seguintes comprimentos mínimos de tapers (L):

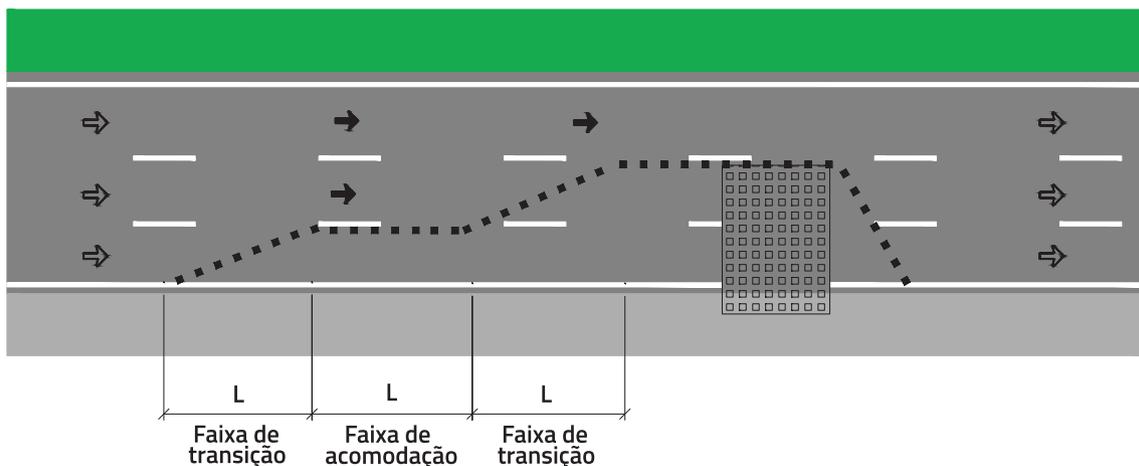
- 100 m, no mínimo, quando a velocidade regulamentada da rodovia for de até 60 km/h;
- 150 m, no mínimo, quando a velocidade regulamentada da rodovia for entre 70 e 90 km/h;
- 200 m, no mínimo, quando a velocidade regulamentada da rodovia for igual ou superior a 100 km/h.

Casos que requerem tratamentos diferenciados:

- em obstruções no acostamento, sem ocupação da pista, a área de transição deve ter extensão mínima de 50 m;
- na ocorrência de interrupção do fluxo para alternância da passagem, a área de transição deve se estender por no máximo 60 m;
- nos casos em que for necessária a transferência do fluxo para duas ou mais faixas de trânsito contíguas, deve-se implantar uma faixa de acomodação entre duas transferências, de maneira que o fluxo não faça a transposição diretamente da primeira para a terceira faixa. O comprimento desta faixa de acomodação deverá ser igual ao utilizado nas faixas de transição.

Figura B-2 mostra a implantação da faixa de acomodação.

Figura B-2



Legenda

- Dispositivo de canalização
- ⇒ Circulação normal
- Circulação temporária

B.1.3 Área de proteção

É a área que antecede o trecho em obras. Sua função é garantir condições de segurança tanto para os trabalhadores quanto para o tráfego.

Deve ficar livre de trabalhadores, equipamentos, veículos e materiais.

São utilizados dispositivos de canalização delimitando a área de proteção e elementos de sinalização necessários para indicar e regulamentar os comportamentos obrigatórios. A área de proteção deve ter extensão de 30 a 60 m, podendo ser maior quando necessário à segurança.

B.1.4 Área dos serviços, obras ou interferências

É a área em que se desenvolvem os trabalhos. Deve ser delimitada e protegida, com acesso permitido exclusivamente a trabalhadores, veículos e equipamentos de serviço.

É determinada pela própria extensão dos serviços, buscando compatibilizar a garantia de espaço suficiente para a realização segura dos trabalhos com o espaço necessário à movimentação do tráfego geral de forma satisfatória.

São utilizados dispositivos de canalização e/ou de proteção delimitando a área dos serviços e elementos de sinalização adequados para indicar e regulamentar os comportamentos obrigatórios.

B.1.5 *Área de retorno à situação normal*

É a área em que os usuários são reconduzidos às faixas de tráfego normais da via, através de faixa de transição de pista, taper, e de informações sobre o final das restrições de trânsito.

O comprimento do taper é de, no mínimo, 30 m.

Utilizam-se dispositivos de canalização demarcando a faixa de transição e os sinais Fim das Obras (IO-12) e de regulamentação da velocidade normal na pista (R-19).

B.2 Considerações complementares

Além do adequado planejamento da sinalização temporária, são necessárias providências complementares para garantir a segurança do tráfego e dos trabalhadores.

B.2.1 *Equipamentos e atitudes em emergências*

A condição de imprevisibilidade de uma situação de emergência exige tomada de decisões e ações rápidas, principalmente no procedimento operacional.

Dessa maneira, os órgãos com jurisdição sobre a rodovia devem contar com dispositivos de sinalização de fácil transporte e implantação, tais como cones, barreiras plásticas, cilindros canalizadores e luzes intermitentes. Os operadores devem utilizar uniformes de cores fortes com elementos retrorrefletivos ou coletes retrorrefletivos,

para uso noturno e utilizar lanternas. Portanto, é necessário um conjunto de equipamentos que permita o efetivo, imediato e seguro controle do tráfego.

Caso a situação de emergência perdurar por mais tempo, deve-se projetar e implantar a sinalização de obra, após os procedimentos iniciais.

No Capítulo D – Projetos-Tipo estão apresentados esquemas de implantação de dispositivos em situações de emergência.

B.2.2 *Entrada e saída de veículos do canteiro*

Os movimentos de máquinas e outros veículos em serviço devem ser planejados através de estudos prévios e realizados com segurança, para que não ocorram conflitos com o fluxo de tráfego da rodovia.

Caso não seja possível eliminar o conflito, devem ser utilizados dispositivos de sinalização que auxiliem o controle das manobras, como bandeiras e sinal R-1 – PARE portátil, ver C.4 – Dispositivos e Procedimentos de Segurança.

B.2.3 *Obras e serviços de conservação junto a aclives, declives, curvas e túneis*

Os dispositivos de canalização, as bandeiras e os sinais R-1 – “PARE” portáteis devem ser visualizados pelo usuário a uma distância que permita, independentemente da sinalização de advertência, alterar com segurança a trajetória do veículo e preparar-se para as novas condições de tráfego, ou parar se necessário.

Assim, não devem ser iniciados nas curvas verticais após os aclives, em curvas acentuadas ou logo após curvas ou dentro de túneis. Nestes casos, a canalização deve ser prolongada, ou seja, antecipada para locais de melhor visibilidade.

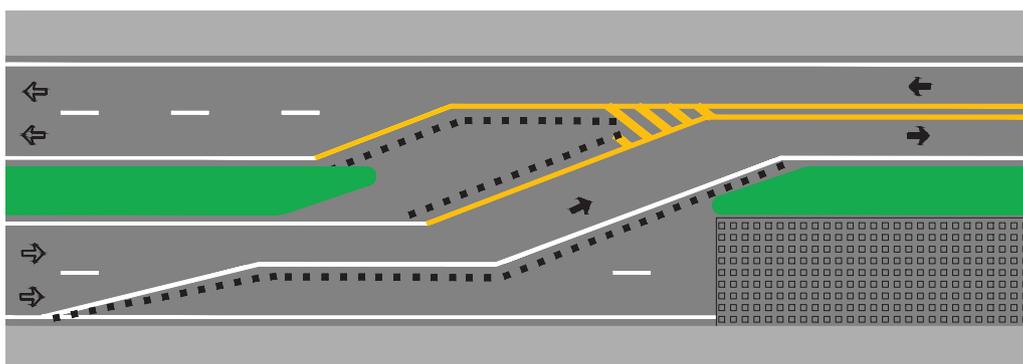
Nos declives acentuados deve-se, também, prolongar em 50% a extensão das áreas de transição e de proteção, para proporcionar maior segurança às novas condições de tráfego.

B.2.4 Desvios

B.2.4.1 Desvios pelo canteiro central

Quando houver necessidade de desviar o trânsito cruzando o canteiro central, os locais de transposição devem ser corretamente dimensionados e sinalizados para que não se tornem áreas de risco, ver Figura B-3 e Figura B-4. Ver também o Projeto-tipo 28.

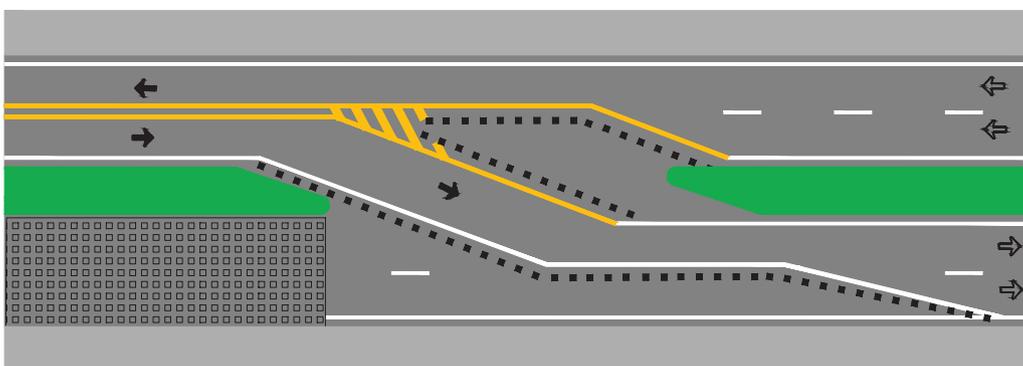
Figura B-3



Legenda

- Dispositivo de canalização
- ⇔ Circulação normal
- ➔ Circulação temporária

Figura B-4



Legenda

- Dispositivo de canalização
- ⇔ Circulação normal
- ➔ Circulação temporária

Nota: As adequações de geometria que se fizerem necessárias em virtude da implantação de desvios de tráfego deverão ser projetadas de acordo com as normas e instruções de projeto de geometria do DER/SP, levando-se em consideração a característica do tráfego, a velocidade a regulamentar no trecho, o caráter provisório e a duração das obras. Da mesma forma os projetos de pavimentação e de drenagem de águas pluviais deverão considerar esses fatores.

B.2.4.2 *Desvios para fora da pista*

Quando houver a necessidade de desviar o trânsito para fora da pista deverá ser projetada via para desvio de todo o tráfego, dentro da faixa de domínio, quando possível. Ver também os Projetos-tipo 19 e 29.

Numa situação extrema o desvio poderá ser feito por vias locais, que deverão ser adequadas para receber o novo tráfego, inclusive sinalização, em comum acordo com o órgão com jurisdição sobre a via.

Nota: As adequações de geometria que se fizerem necessárias em virtude da implantação de desvios de tráfego deverão ser projetadas de acordo com as normas e instruções de projeto de geometria do DER/SP, levando-se em consideração a característica do tráfego, a velocidade a regulamentar no trecho, o caráter provisório e a duração das obras. Da mesma forma os projetos de pavimentação e de drenagem de águas pluviais deverão considerar esses fatores.

B.2.5 *Rodovias com alto volume de tráfego ou com número elevado de veículos comerciais*

Quando a obra ou serviço de conservação é realizada em rodovias de tráfego intenso ou com elevado número de veículos comerciais, os sinais da área de advertência devem ser repetidos no lado esquerdo das rodovias de pista dupla, podendo também ser repetidos do lado esquerdo das rodovias de pista simples, para garantir maior visibilidade.

B.2.6 *Sinalização no período noturno*

Todos os sinais e dispositivos de canalização devem manter inalteradas suas características de forma e cor, tanto no período diurno quanto no noturno. Portanto, devem ser obrigatoriamente retrorrefletivos e, quando necessário, iluminados.

Os dispositivos de iluminação e os sinais luminosos estão apresentados no Capítulo C.5 – Dispositivos Luminosos.

No Capítulo D – Projetos-tipo, estão representados em conjunto com os demais dispositivos de sinalização.

B.2.7 *Visibilidade dos trabalhadores*

Por motivo de segurança, os trabalhadores e operadores de tráfego em serviço devem utilizar uniformes de cores fortes com elementos retrorrefletivos, ou coletes retrorrefletivos, nos padrões adotados pelo DER/SP e conforme as normas da ABNT.

No Capítulo C.4 – Dispositivos e Procedimentos de Segurança estão descritos os procedimentos de proteção aos operadores de bandeiras.

B.3 Procedimentos de execução da sinalização

B.3.1 *Implantação*

Nesta fase do trabalho devem ser levados em conta os seguintes critérios básicos:

- toda a sinalização deve ser implantada antes do início da execução das obras ou serviços;
- a implantação deve ser iniciada na área de advertência, depois passar para a área de transição e assim sucessivamente, até a área de retorno à situação normal;
- nas rodovias de pista simples exigem-se cuidados adicionais para evitar o conflito de fluxos opostos sem a devida proteção;

- os sinais só devem ter validade durante a efetiva realização dos serviços. Assim, devem ser cobertos enquanto a canalização não estiver implantada;
- se a sinalização temporária entrar em conflito com a sinalização normal da rodovia, esta deve ser coberta ou removida até a desativação das obras ou serviços.

Serviços próximos a aglomerados urbanos exigem providências adicionais que atenuem a interferência no tráfego da rodovia e no tráfego local. Deve-se:

- divulgar o evento pelos meios de comunicação, informando a população sobre a natureza e a duração dos serviços, desvios e caminhos alternativos;
- manter contato com as autoridades municipais para melhor integração dos trabalhos, principalmente se os serviços na rodovia exigirem intervenções nas redes locais de água, luz, telefone, circulação do tráfego local etc.

B.3.2 *Manutenção*

Cabe à entidade executora da sinalização a responsabilidade, durante a execução dos serviços, pela manutenção, limpeza, reposição e correto posicionamento dos sinais e dispositivos implantados.

Cabe às equipes operacionais do DER/SP fiscalizar e monitorar os locais das obras quanto à manutenção da sinalização implantada, bem como às adequações necessárias em função de eventuais alterações no comportamento de tráfego e na natureza da intervenção no corpo estradal.

B.3.3 *Desativação*

A operação de desativação da sinalização temporária deverá seguir a ordem inversa da implantação, ou seja, iniciando pela liberação da área de retorno à situação normal e terminando pela área de advertência.

Todo trecho desativado deverá estar devidamente sinalizado antes da liberação ao tráfego e livre da sinalização temporária.

Em rodovias de pista simples e duplo sentido de circulação, a sinalização de obras deve ser desativada, liberando primeiramente a pista fechada para obra. Em seguida, desativa-se a pista oposta, que estava operando com sentido contrário, começando pelo final da sinalização temporária implantada.

B.3.4 *Fiscalização*

Cabe ao Departamento de Estradas e de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP, órgão com jurisdição sobre as rodovias estaduais, manter fiscalização periódica e documentada sobre os locais em obras, com o objetivo de garantir a correta execução das disposições contidas neste Manual.

A fiscalização será realizada por meio de vistorias, quando serão verificadas:

- a exatidão da implantação dos sinais e dispositivos, com base no projeto aprovado pelo DER/SP;
- a implantação das alterações ou complementações solicitadas pelo DER/SP na sinalização determinada para o local;
- as condições de limpeza e de conservação do leito viário e da sinalização de obras.

Independentemente das atividades de fiscalização do DER/SP, o responsável pela obra ou serviço deverá manter o local devidamente sinalizado, conforme o Manual de Sinalização Rodoviária do DER/SP e disposições legais, mantendo a pista livre de qualquer obstáculo e limpa.



ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO

Os elementos de sinalização para trechos de rodovia em obras, serviços de conservação ou situação de emergência estão agrupados, de acordo com suas características, em:

- Sinalização vertical
- Sinalização horizontal
- Dispositivos de canalização
- Dispositivos de segurança

C.1 Sinalização vertical

Indica as obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam ou advertem sobre mudanças das condições da pista que possam afetar a segurança; e indica caminhos alternativos para transpor o trecho com interferências temporárias.

C.1.1 Classificação

Os sinais verticais são divididos em:

- **sinais de regulamentação:** contêm mensagens imperativas cujo desrespeito constitui infração;
- **sinais de advertência:** contêm mensagens com caráter de recomendação, cuja finalidade é alertar os usuários para as condições adversas;
- **sinais de indicação:** contêm mensagens informativas de trajetos em virtude das condições da obstrução.

C.1.2 Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

- **regulamentação:** segue o padrão normal de cores e diagramação com fundo branco, orla e tarjas vermelhas e símbolos pretos, com exceção do sinal Parada Obrigatória (R-1) que tem legenda e orla brancas sobre fundo vermelho;
- **advertência:** fundo laranja, orlas, legendas e símbolos pretos, mantendo a mesma diagramação original;
- **indicação:** fundo laranja, orlas, legendas, tarjas, setas e símbolos pretos.

C.1.3 Dimensões

Os sinais temporários de regulamentação e advertência devem ter as seguintes dimensões:

- 1,20 m para rodovias de Classes **O** e **IA**;
- 1,00 m para rodovias de Classe **IB**;
- 0,80 m para rodovias de Classes **II**, **III** e **IV**.

Estas medidas se referem a:

- distância entre lados opostos do sinal Parada Obrigatória (R-1);
- lado do sinal Dê a Preferência (R-2);
- diâmetro dos sinais circulares de regulamentação;
- lado do quadrado dos sinais de advertência.

Os sinais temporários de indicação de obras devem ter as seguintes dimensões:

- 3,00 m x 2,00 m para rodovias de Classes **O** e **IA**;
- 2,00 m x 1,00 m para as demais rodovias.

C.1.4 *Refletorização e iluminação*

Todos os sinais dirigidos aos veículos devem ser retrorrefletivos e, quando necessário, também iluminados. A iluminação da via não deve ser considerada como iluminação do sinal.

A iluminação poderá ser feita através de fonte de luz dirigida para a face do sinal.

A retrorrefletividade é obtida pela aplicação de películas retrorrefletivas conforme a especificação técnica ET-DE-L00/004 do DER/SP para todas as cores dos sinais e dos dispositivos de canalização, exceto a cor preta.

C.1.5 *Materiais*

Qualquer que seja o material empregado deve possuir propriedades físicas e químicas que garantam a manutenção das características oficiais de forma, dimensões e cores dos sinais durante a execução dos serviços temporários.

Servirão como referência as normas, instruções de projeto, especificações técnicas e a tabela de preços unitários do DER/SP, que indicam os procedimentos e materiais para a confecção e afixação dos sinais, assim como as normas da ABNT.

C.1.6 Fixação e suportes

Os suportes das placas de sinalização devem ser fixados de forma a manter os sinais permanentemente na posição apropriada, impedindo que balancem com o vento ou sejam girados ou deslocados.

As placas instaladas ao longo da rodovia devem possuir suportes próprios de fixação, simples, Figura C-1, ou duplos, Figura C-2.

Figura C-1

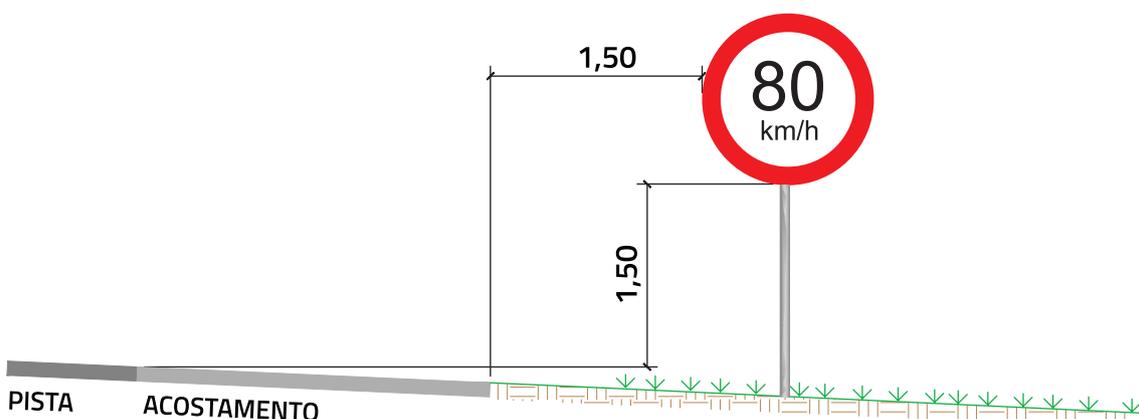
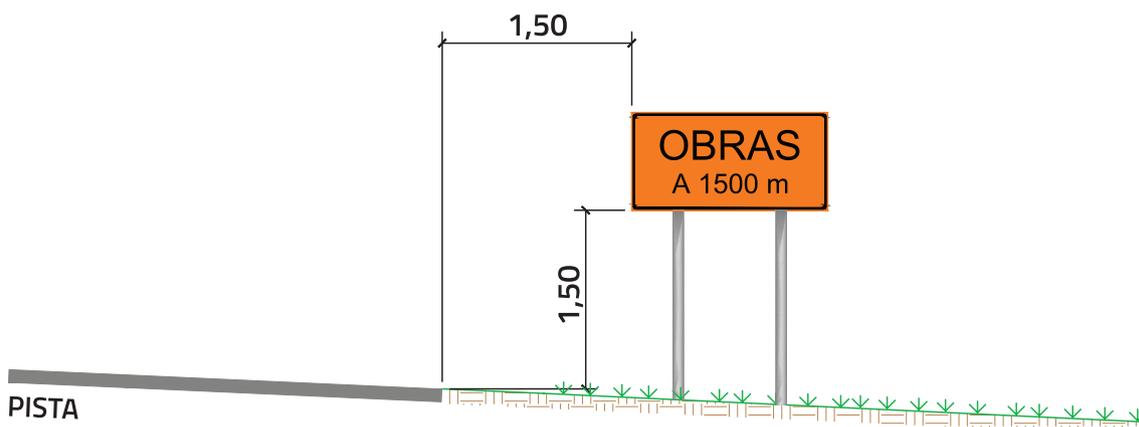


Figura C-2



Nos casos de obras de curta duração, serviços móveis, ou emergência, os sinais podem ser colocados sobre cavaletes ou suportes móveis.

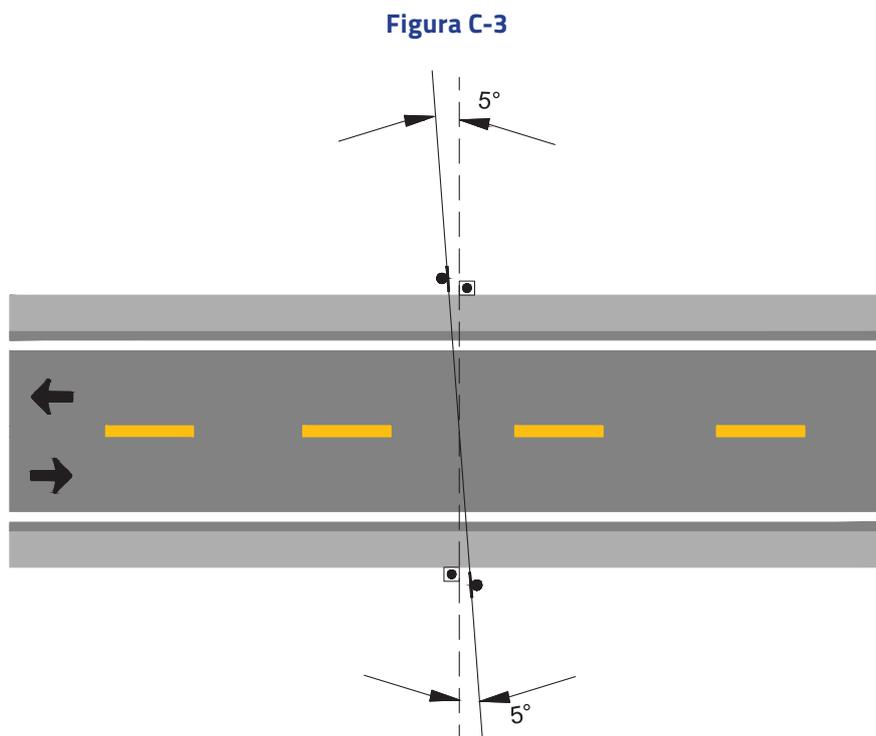
C.1.7 Posicionamento

Os sinais verticais devem ser instalados no lado direito da via. Em vias de pista dupla, separada por canteiro central, os sinais podem ser repetidos no lado esquerdo da pista, se o canteiro central permitir a fixação.

Os sinais devem ficar afastados a 1,50 m da borda do acostamento, ver Figura C-1. Na ausência de acostamento ou quando os sinais forem fixados ao lado de dispositivos de canalização, o afastamento deverá ser também de 1,50 m, Figura C-2. Em situações excepcionais e justificadas essas distâncias podem ser reduzidas até 0,80 m.

Os sinais devem ser afixados a 1,50 m de altura, considerando-se a medida entre sua borda inferior e a superfície da pista, conforme as figuras C-1 e C-2.

Em todos os casos, o sinal deve estar posicionado frontalmente para os veículos em aproximação, com deflexão de 5° “para fora” da pista, conforme a Figura C-3, para diminuir o brilho especular provocado pela película retrorrefletiva quando iluminada pelos faróis dos veículos, proporcionando melhor condição de legibilidade à noite.



Na área de advertência, dois sinais temporários não devem ser implantados a menos de 100 m um do outro. Nas proximidades de intersecções, no entanto, essa distância pode ser reduzida.

C.1.8 *Sinais de regulamentação*

Cabe ao projetista adotar, dentre todos os sinais de regulamentação, aqueles que deverão ser implantados em cada caso, de acordo com as instruções e recomendações do Volume I deste manual.

Este Volume III apresenta os sinais de regulamentação mais utilizados em situações temporárias. São eles:



Parada Obrigatória
(R-1)

Regulamenta a parada obrigatória junto ao ponto em que o sinal está posicionado.

É utilizado quando há a necessidade de controle do fluxo de tráfego em faixa de circulação alternada. Neste caso, deve ser operado por um sinalizador, posicionado junto ao ponto em que se inicia a alternância de circulação. Os procedimentos de operação do sinal Parada Obrigatória com alternância de circulação estão especificados no item C.4.2 – Sinal “PARE” portátil.

Pode ser precedido do sinal de advertência Parada Obrigatória à Frente (A-15), com a correspondente indicação de distância.



Proibido Ultrapassar
(R-7)

Regulamenta o ponto a partir do qual se inicia um trecho com restrição ao movimento de ultrapassagem.

Posiciona-se na área de advertência ou também nas demais áreas, na ocorrência de desvios para trechos com trânsito de sentido duplo de circulação, sem condições seguras, físicas ou operacionais, de ultrapassagem.

Deve ser implantado no lado direito da rodovia, no início da linha de divisão de fluxos de sentidos opostos simples contínua (LFO-1) ou da linha de divisão de fluxos de sentidos opostos dupla contínua (LFO-3), podendo ser repetido no lado esquerdo se necessário, por exemplo, no caso de o excesso de veículos pesados puder vir a prejudicar ou a impedir a visualização dos sinais à direita.

Em extensões superiores a 1000 m o sinal pode ser repetido a cada 500 m.



Altura Máxima Permitida
(R-15)



Altura Máxima Permitida
(R-16)

Assinalam o ponto a partir do qual há restrição ao trânsito de veículos com altura ou largura superior às que eles indicam.

Devem ser precedidos dos sinais de advertência correspondentes: Altura Limitada (A-37) ou Largura Limitada (A-38), acrescidos de mensagem complementar de distância "A...m".



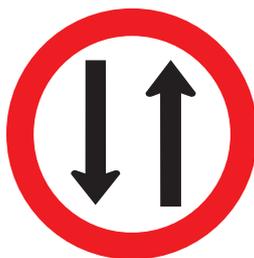
Velocidade Máxima Permitida
(R-19)

Regulamenta a velocidade máxima permitida a partir do ponto onde está afixado o sinal.

Deve ser utilizado sempre que for necessário controlar a velocidade dos veículos para reduzir riscos decorrentes de interferências na rodovia.

A redução até a velocidade desejada é obtida pela implantação de sinais em limites decrescentes, múltiplos de 10 km/h, espaçados de no mínimo 100 m entre si e posicionados na área de advertência. Para retorno ao limite de velocidade normal da via é suficiente um único sinal, posicionado na área de retorno à situação normal.

O sinal R-19 deve ser repetido sempre que houver um acesso à rodovia e, quando a extensão da área de obras for superior a 1000 m, convém repeti-lo a cada 500 m.



Duplo Sentido de Circulação
(R-28)

Regulamenta a circulação em sentido duplo a partir do local em que o sinal estiver afixado.

Deve ser utilizado sempre que a ocorrência de obras, serviços ou emergências provocar a alteração da circulação de sentido único para sentido duplo.

Posiciona-se na área dos serviços, no máximo a 10 m do ponto a partir do qual ocorre a alteração na circulação. Instala-se no lado direito da via, podendo ser repetido do lado esquerdo para garantir a visibilidade.

Para extensões superiores a 1000 m o sinal pode ser repetido a cada 500 m, como reforço à linha de divisão de fluxos de sentidos opostos simples contínua (LFO-1) ou linha de divisão de fluxos de sentidos opostos dupla contínua (LFO-3) ou elementos físicos separando fluxos opostos, como cones, cilindros, barreiras etc.

Pode ser precedido do sinal Mão Dupla Adiante (A-25), acrescido de mensagem complementar de distância "A...m".

C.1.9 *Sinais de advertência*

Têm por finalidade advertir, com antecedência, sobre condições potencialmente perigosas na rodovia ou adjacentes a ela. São essenciais para alertar sobre as alterações ocorridas na via em decorrência de obras, serviços de conservação ou situações de emergência.

Na sinalização temporária todos os sinais de advertência trocam o fundo amarelo de situação normal por fundo laranja.

Cabe ao projetista adotar, dentre todos os sinais de advertência, aqueles a serem implantados em cada caso, de acordo com as instruções e recomendações do Volume I – Projeto, deste Manual. Este Volume III apresenta os mais utilizados em situações temporárias. São eles:



Obras
(A-24)

Adverte sobre a existência, à frente, de obras na pista ou junto à rodovia, com a presença de trabalhadores próximos ao fluxo de veículos.

Deve ser utilizado na execução de obras ou serviços de manutenção: troca de defensas, limpeza de placas, poda de vegetação etc.

Posiciona-se na área de advertência, devendo ser acompanhado de mensagem complementar de distância “A...m”.



Parada Obrigatória à Frente
(A-15)

Adverte de que existe, à frente, obrigatoriedade de parada.

Deve ser utilizado sempre que, em decorrência de obras na pista, seja necessário interromper o fluxo de veículos com o sinal Parada Obrigatória (R-1).

Posiciona-se geralmente na área de advertência, após os sinais de obras (A-24) e de estreitamento de pista (A-21a, A-21b ou A-21c).

Deve ser acompanhado de mensagem complementar de distância “A...m”.



Estreitamento de Pista ao Centro
(A-21a)



Estreitamento de Pista à Esquerda
(A-21b)



Estreitamento de Pista à Direita
(A-21c)

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

Posicionam-se na área de advertência 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);
- estreitamento de pista pela direita (A-21c).

Podem ser acompanhados de mensagem complementar de distância "A...m".



Mão Dupla Adiante
(A-25)

Adverte sobre a alteração, à frente, de sentido único para sentido duplo de circulação.

Posiciona-se geralmente na área de transição, antecedendo o sinal Mão Dupla (R-28) e à distância mínima de 100 m dos demais sinais verticais.

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



Altura Limitada
(A-37)



Largura Limitada
(A-38)

Advertem os usuários da existência, à frente, de trecho ou ponto da rodovia em que há restrição à altura (A-37) ou à largura (A-38) dos veículos.

Posicionam-se na área de advertência, antecedendo os sinais de regulamentação correspondentes.

Devem ser acompanhados de mensagem complementar de distância "A...m".

Nota: Ressalta-se que o excesso de sinais de advertência pode ter efeito contrário ao desejado, confundindo o usuário ou provocando-lhe desatenção, com consequente desrespeito aos dispositivos de controle de tráfego.

Deve-se, portanto, utilizar o estritamente necessário.

C.1.10 *Sinais de indicação*

Como elementos de sinalização temporária, são usados para indicar os caminhos alternativos nos casos em que há bloqueio das pistas de tráfego ou informar sobre as condições das interferências e as distâncias em que elas estão localizadas.

São usados nas áreas de advertência, de transição e de retorno à situação normal.

C.1.10.1 *Indicação de obras*

Possuem formato retangular, com letras, setas e orla na cor preta, sobre fundo laranja. O alfabeto utilizado é o adaptado da Série D do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavements Markings*, em letras maiúsculas, com exceção da letra “m”, abreviatura de metro, e “km”, abreviatura de quilômetro, que são minúsculas.

Os sinais de indicação comumente usados em situações temporárias estão apresentados a seguir.



Obras a... m
(10-1)

Indica a existência de obras à frente, à distância indicada.

Deve ser utilizado em trechos com obras na pista ou no acostamento, posicionado na área de advertência.



**MÁQUINAS
NA PISTA**

Máquinas na pista
(10-2)

Indica a existência de trecho da rodovia com máquinas em serviço à frente.

É utilizado nos serviços continuamente em movimento, demarcação e pintura de faixa, por exemplo, nos quais há a presença de máquinas na pista.

Posiciona-se junto ao início do trecho em que se realizam os serviços.



**DESVIO
À ESQUERDA
A 500 m**

Desvio à Esquerda a...m
(10-3)



**DESVIO
À DIREITA
A 500 m**

Desvio à Direita a...m
(10-4)

Indicam a existência, à frente de desvio à esquerda (10-3) ou à direita (10-4) da pista, à distância indicada.

Devem ser utilizados sempre que houver o desvio para a pista de fluxo no sentido contrário ou para a variante provisória.

São afixadas geralmente na área de advertência ou nas demais áreas dentro da zona de controle de tráfego, conforme o caso.



**PISTA SEM
ACOSTAMENTO
A 200 m**

Pista Sem Acostamento a...m (10-5)

Indica a existência de trecho desprovido de acostamento à frente, à distância indicada.

Deve ser utilizado sempre que a presença de obras, queda de barreiras, escorregamento do aterro etc. tenha eliminado o acostamento.

Posiciona-se preferencialmente na área de advertência.



Entrada e Saída de Caminhões a...m
(IO-6)

Indica a existência à frente, de entrada e saída de caminhões pela pista, à distância indicada.

Deve ser utilizado sempre que o movimento de caminhões de serviço produzir condições potencialmente perigosas ao trânsito.

Posiciona-se a uma distância próxima do local onde ocorre a movimentação de caminhões.



Máquinas no Acostamento
(IO-7)

Indica a existência à frente, de trecho da rodovia em cujo acostamento, se encontram máquinas em serviço.

Deve ser utilizado, por exemplo, nos serviços continuamente em movimento, nos quais há a presença de máquinas no acostamento, posicionado junto ao início do trecho em que se realizam os serviços.



Obras no Canteiro Central a...m
(IO-8)

Indica a existência à frente, de obras no canteiro central da rodovia, à distância indicada.

Deve ser utilizado nas obras em execução dentro do canteiro central, quando os serviços representam situações potencialmente perigosas ao trânsito, posicionado preferencialmente na área de advertência.



Desvio à Esquerda
(IO-9)



Desvio à Direita
(IO-10)

Indicam o local onde tem início o desvio de pista para o lado esquerdo (IO-9) ou para o lado direito (IO-10).

Devem ser utilizados sempre que houver desvio para a pista de fluxo no sentido contrário ou para a variante provisória, posicionados na área de transição junto ao início dos desvios, assinalando aos usuários a direção a seguir.


 Placa retangular com fundo laranja e borda preta, contendo o texto "ACOSTAMENTO EM DESNÍVEL" em letras maiúsculas pretas.

Acostamento em Desnível
(IO-11)

Indica a ocorrência de diferença de nível entre a pista de rolamento e o acostamento.

Deve ser utilizado na área de advertência ou na área dos serviços, quando a diferença de nível entre a pista e o acostamento puder ocasionar problemas de segurança para o tráfego, podendo ser acompanhado de mensagem complementar de distância "A ...m" ou "PRÓXIMOS ...m".


 Placa retangular com fundo laranja e borda preta, contendo o texto "FIM DAS OBRAS" em letras maiúsculas pretas.

Fim das Obras
(IO-12)

Indica o término do trecho em obras.

Deve ser utilizado para indicar o ponto a partir do qual termina o trecho em obras e a rodovia volta à condição normal de trânsito, posicionado na área de retorno à situação normal, 100 m após o final da área dos serviços.

C.1.10.2 *Orientação*

Os sinais de orientação provisória seguem os mesmos critérios de dimensionamento da sinalização de orientação definitiva, devendo ser confeccionados nas seguintes cores: fundo laranja, letras, setas, orlas e tarjas pretas.

Para cada movimento a orientar devem, de forma geral, ser projetados 2 sinais: de aproximação, 250 m antes da saída e de confirmação, junto ao local da saída.

Dependendo do porte e duração da obra estes critérios podem ser alterados, conforme definição de projeto.

C.1.11 *Mensagem complementar de distância*

A mensagem complementar de distância “A...m” nos sinais de indicação e de advertência deve ser compatibilizada com o seu posicionamento em relação ao evento a que se refere.

Quando não determinadas neste Manual, as distâncias ficam a critério do projetista, podendo variar conforme as condições locais, mas devendo ser sempre múltiplas de 50 m, ver Capítulo D – Projetos-Tipo.

C.2 Sinalização horizontal

Constitui-se de linhas, faixas, marcas, símbolos, legendas e dispositivos instalados no pavimento, cuja função é organizar os fluxos de veículos e pedestres, de forma a tornar mais segura e eficiente a operação da rodovia.

Cabe à sinalização horizontal grande parte da disciplina do tráfego nos trechos de rodovias em obras ou serviços. A substituição da sinalização horizontal deve ser eficaz para posicionar com segurança o fluxo de veículos no percurso provisório.

C.2.1 *Classificação*

Os elementos de sinalização horizontal, normal ou temporária, podem ser classificados nos seguintes grupos:

- **linhas:** elementos que disciplinam o deslocamento dos veículos;
- **marcas de canalização:** elementos que orientam o fluxo de tráfego em relação a obstáculos e variações de largura da pista;

- **símbolos, setas e legendas:** elementos que posicionam o fluxo de tráfego e orientam sobre as condições de operação da via.

C.2.2 *Regras gerais de instalação e desativação*

Nos casos em que há conflito entre a sinalização horizontal permanente e a sinalização horizontal temporária, a primeira deve ser removida.

A sinalização horizontal pode ser implantada desde a área de advertência até a área de retorno à situação normal.

Após a realização das intervenções, toda a sinalização temporária deve ser removida e a sinalização definitiva deve ser repostada antes da devolução e liberação da rodovia ao tráfego.

C.2.3 *Cores*

A sinalização horizontal temporária deve ter as mesmas cores utilizadas na sinalização horizontal em condições normais:

- as linhas de separação de fluxos de tráfego de mesmo sentido, os símbolos, as setas, as legendas e as faixas transversais são de cor branca;
- as linhas de separação de fluxos de tráfego de sentidos opostos e na restrição ao estacionamento de veículos são de cor amarela.

C.2.4 *Escolha dos materiais*

Para definir os materiais a serem utilizados na confecção dos elementos de sinalização temporária, deve-se levar em conta as condições para os processos de remoção e reposição da sinalização normal, a resistência ao desgaste, a visibilidade dos sinais e dos dispositivos temporários.

Assim,

- as características de visibilidade e de retrorrefletividade da sinalização horizontal provisória devem ser as mesmas da sinalização definitiva;

- a durabilidade da sinalização horizontal provisória deve ser coerente com a duração prevista para a situação provisória;
- a sinalização horizontal a ser removida, provisória ou definitiva, não deve, em qualquer circunstância, ser coberta com tinta preta;
- toda sinalização horizontal existente e conflitante com a circulação provisória deve ser removida.

Devem ser adotadas como referência as normas, instruções de projeto, especificações técnicas e a tabela de preços unitários do DER/SP.

C.2.5 *Manutenção*

Toda sinalização horizontal temporária deve ser mantida nas melhores condições de visibilidade.

Uma vez que a realização de obras geralmente provoca acúmulo de poeira e detritos na pista, a sinalização horizontal deve ser periodicamente limpa e, se necessário, repintada para que mantenha as condições ideais de visibilidade e legibilidade.

C.2.6 *Marcas viárias*

C.2.6.1 *Linha de divisão de fluxos de sentidos opostos (LFO)*

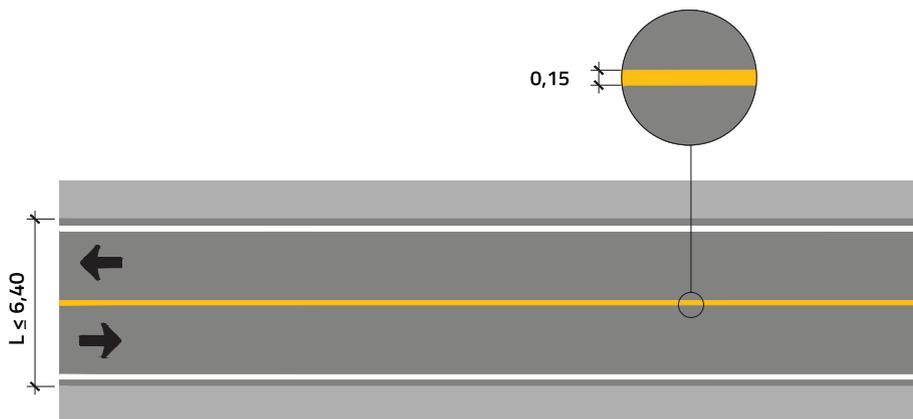
Separa os fluxos de tráfego de sentidos opostos e indica os trechos da rodovia em que a ultrapassagem é permitida ou proibida. É sempre de cor amarela.

Apresenta-se nas seguintes formas e dimensões:

→ Simples contínua (LFO-1)

Utiliza-se quando a ultrapassagem for proibida em ambos os sentidos e a largura da pista for menor ou igual a 6,40 m. Suas dimensões estão apresentadas na Figura C-4.

Figura C-4



A linha simples contínua pode ser utilizada, também, como pintura provisória em pavimento não definitivo, isto é, camadas intermediárias, desde que preservadas as condições de segurança do tráfego.

→ Simples seccionada (LF0-2)

Utiliza-se quando a ultrapassagem for permitida em ambos os sentidos. Suas dimensões estão apresentadas na Figura C-5.

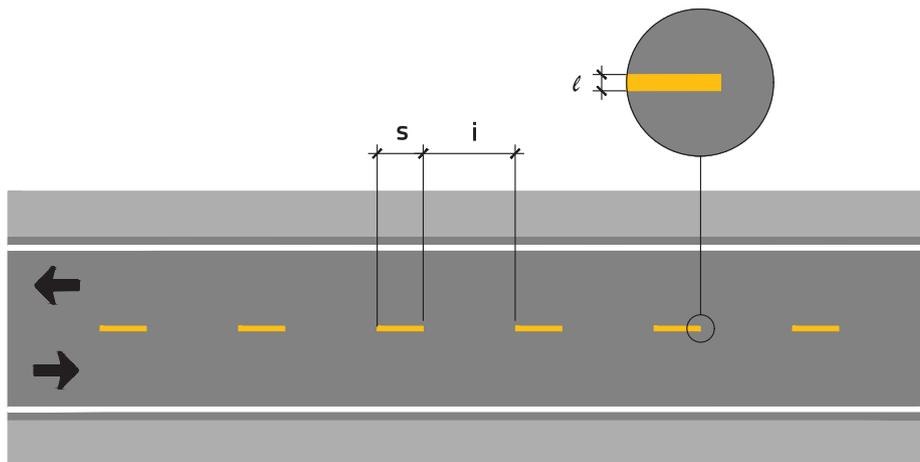
A largura, cadência e intervalo da sinalização intermediária ou provisória deve ser a mesma do projeto definitivo. Ver Quadro C-1.

Em situações especiais de limitações de visibilidade e em desvios de obras, pode-se utilizar uma cadência e intervalo de situação especial definida por estudo de engenharia. Ver Quadro C-1.

Quadro C-1

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

Figura C-5

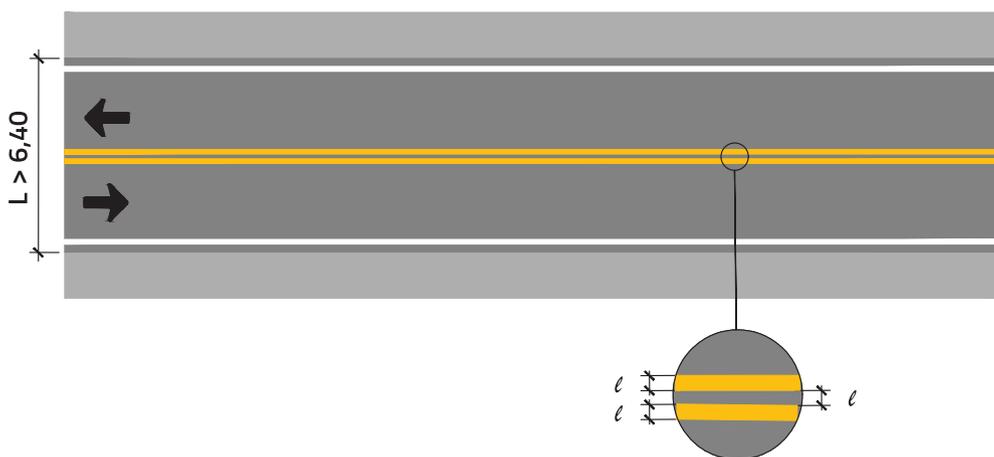


→ Dupla contínua (LFO-3)

Utiliza-se quando a ultrapassagem for proibida em ambos os sentidos e a largura da pista for maior que 6,40 m. Suas dimensões estão apresentadas na Figura C-6.

A largura (l) da sinalização intermediária ou provisória deve ser a mesma do projeto definitivo.

Figura C-6



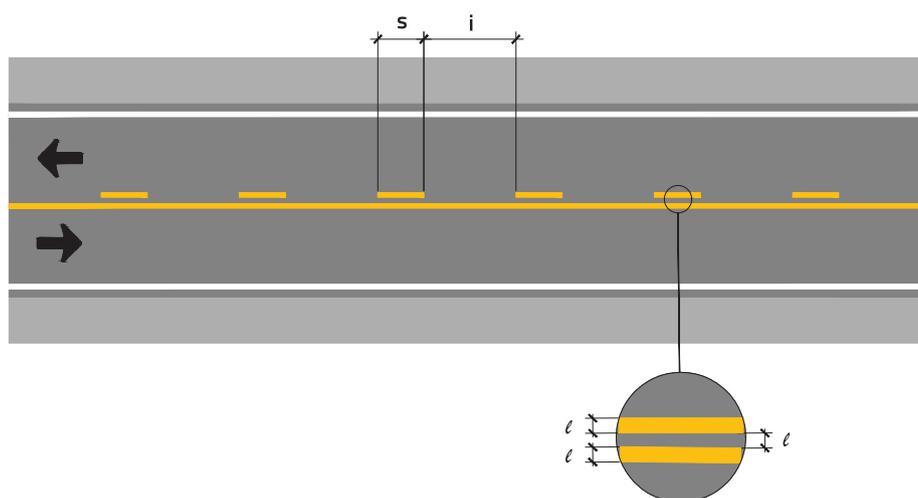
→ Dupla, seccionada de um lado e contínua do outro (LFO-4)

Utiliza-se quando a ultrapassagem for permitida do lado seccionado e proibida do lado contínuo. Suas dimensões estão apresentadas na Figura C-7.

A largura (ℓ), a cadência e o intervalo da sinalização intermediária ou provisória deve ser a mesma do projeto definitivo. Ver Quadro C-1.

Em situações especiais de limitações de visibilidade e em desvios de obras, pode-se utilizar uma cadência e intervalo de situação especial definida por estudo de engenharia. Ver Quadro C-1.

Figura C-7



C.2.6.2 *Linha de divisão de fluxos de mesmo sentido*

Emprega-se para separar os fluxos de tráfego de mesmo sentido de circulação, ordenando e melhorando a eficiência da operação da rodovia. É sempre de cor branca.

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

A largura (ℓ), a cadência e o intervalo da sinalização intermediária ou provisória deve ser a mesma do projeto definitivo. Ver Quadro C-1.

Em situações especiais de limitações de visibilidade e em desvios de obras, pode-se utilizar uma cadência e intervalo de situação especial definida por estudo de engenharia. Ver Quadro C-1.

Apresenta-se nas seguintes formas:

→ **Simple seccionada – LMS-1**

Utiliza-se para a demarcação das faixas de trânsito, quando os movimentos de transposição de faixas for permitido, conforme Figura C-8 – em pista dupla e Figura C-9 – em pista simples.

Figura C-8

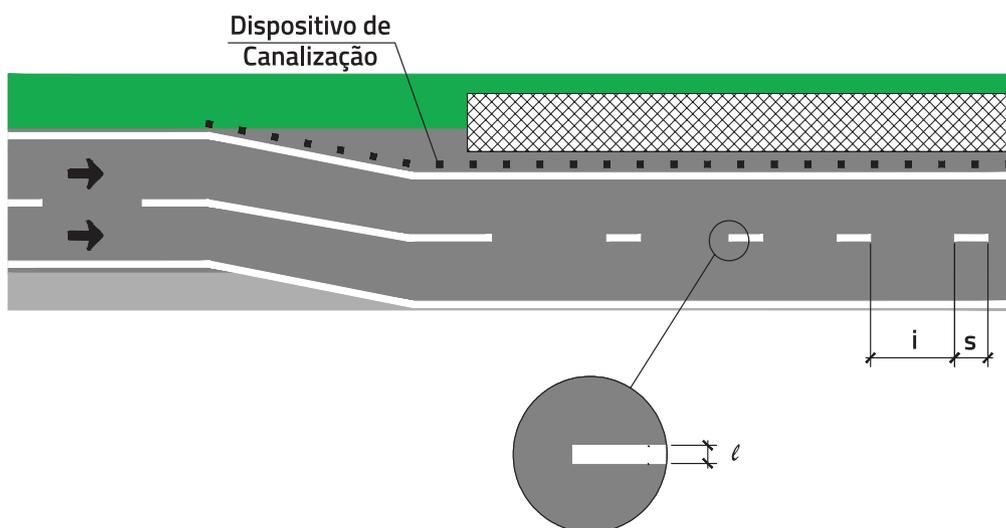
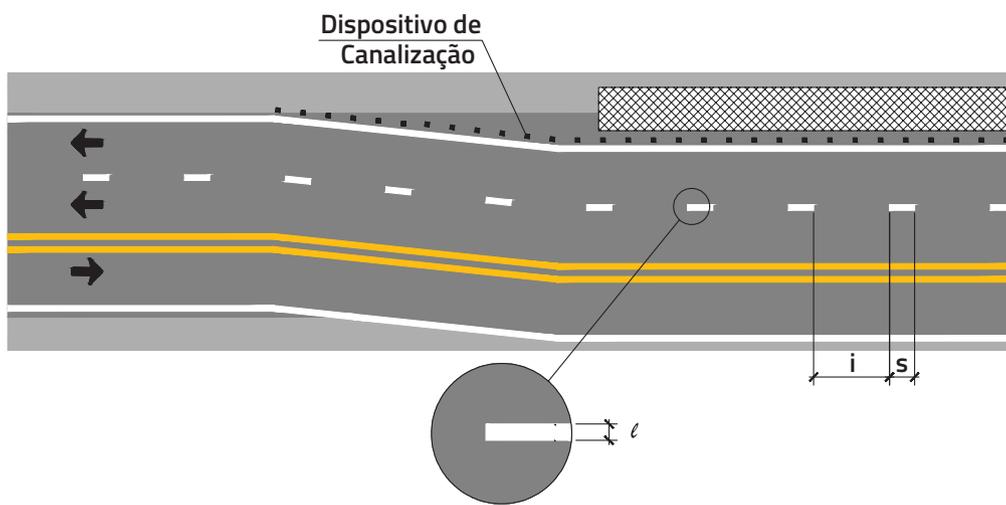


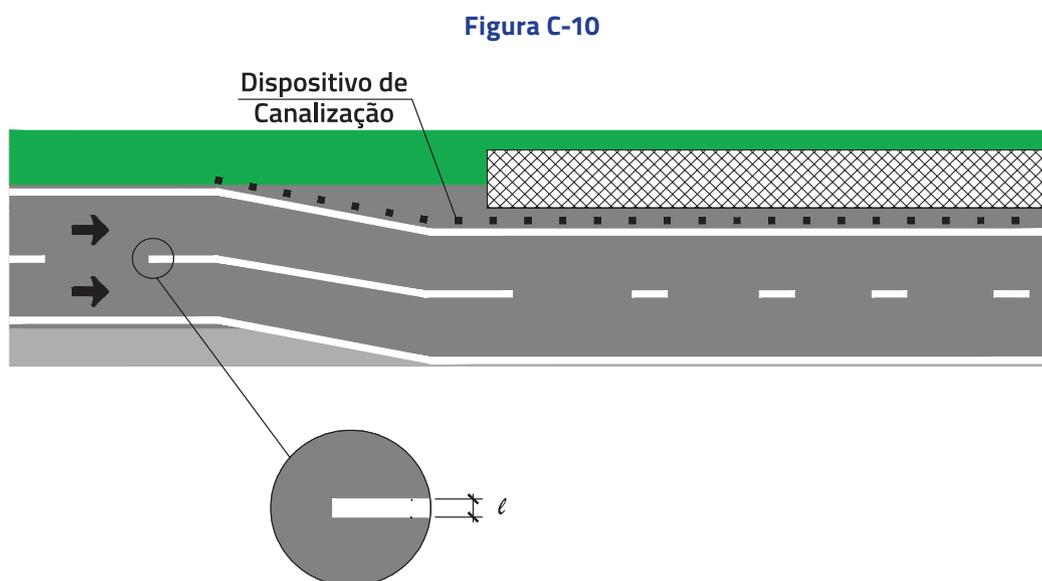
Figura C-9



→ Simples contínua – LMS-2

Utiliza-se para indicar que o movimento de transposição de faixas de trânsito é proibido, ver Figura C-10.

Recomenda-se que seu comprimento não seja inferior a 30 m.



C.2.6.3 Linha de bordo – LBO

Utiliza-se para estabelecer os limites da pista de rolamento em ambos os lados da via, assim como os limites da pista de rolamento com as ilhas e os refúgios.

É sempre de cor branca e tem forma contínua, devendo ser pintada a 0,10 m do limite lateral da pista de rolamento ou a 0,70 m dos dispositivos de canalização, adotando a mesma largura (l) do projeto definitivo.

Suas características, para rodovias de pista dupla ou pista simples, estão apresentadas, respectivamente, nas Figura C-11 e Figura C-12.

Figura C-11

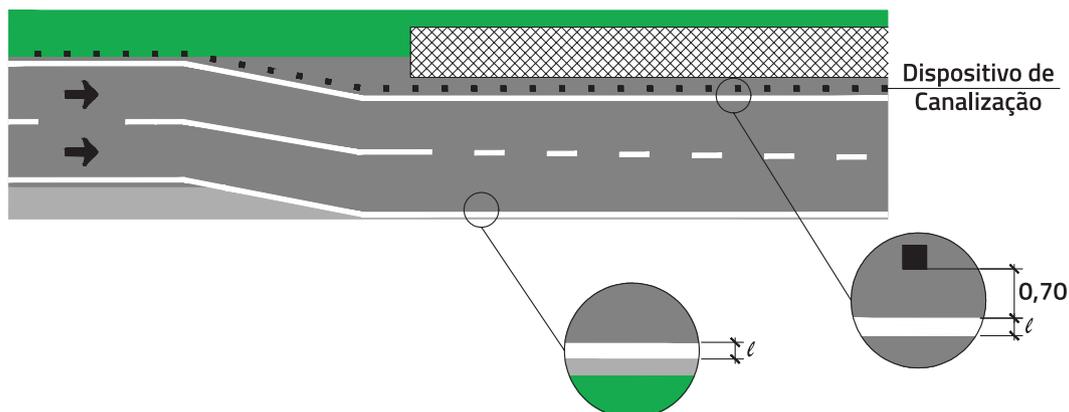
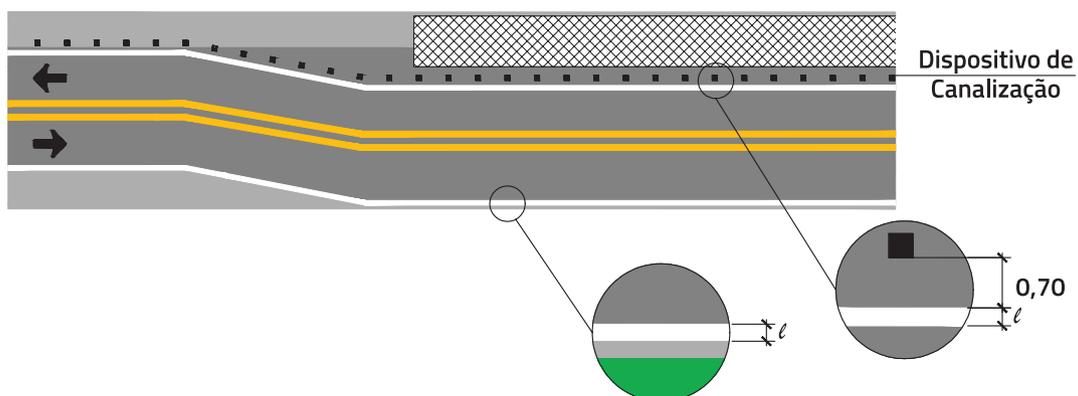


Figura C-12

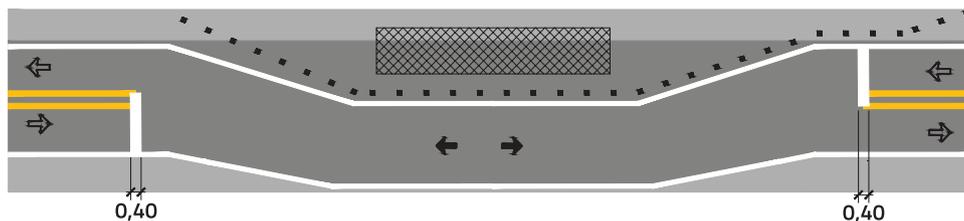


C.2.6.4 Linha de retenção – LRE

Indica o local em que os usuários devem deter seus veículos quando a parada for determinada pelo sinal Parada Obrigatória (R-1), por semáforo ou por faixa de travessia de pedestres.

É sempre contínua e de cor branca, com as dimensões apresentadas na Figura C-13.

Figura C-13



Legenda

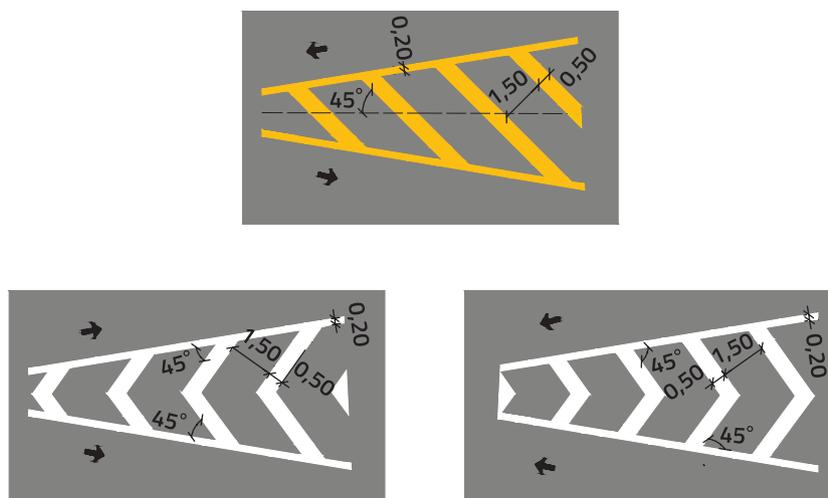
- Dispositivo de canalização
- ⇒ Circulação normal
- Circulação temporária

C.2.6.5 Marcas de canalização

Compostas de linhas de canalização e de linhas oblíquas entre elas. São utilizadas para direcionar com segurança os fluxos de tráfego. Devem ser dispostas de modo a afastar os veículos de obstáculos físicos como canteiros de obras, canteiros divisores de fluxos, ilhas de canalização, configurando a chamada área neutra. A cor deve ser amarela para separar fluxos de sentidos opostos ou branca para separar fluxos de mesmo sentido.

Suas dimensões estão apresentadas na Figura C-14.

Figura C-14



Para definição da área neutra de canalização, adota-se um espaçamento mínimo de 0,50 m do obstáculo, ver figura C-15. A distância de aproximação é dada pela fórmula:

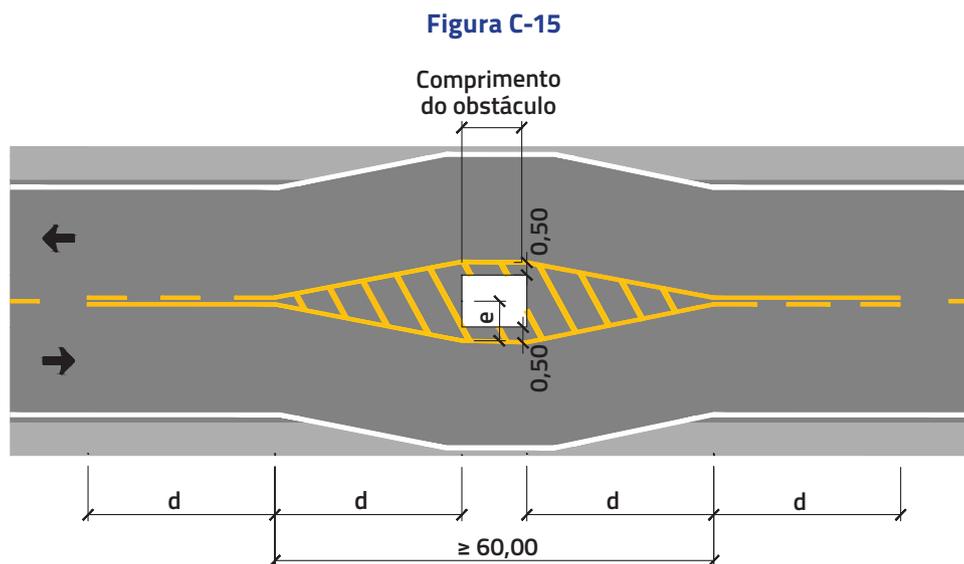
$$d = 0,5 \times v \times e$$

onde:

d = extensão da canalização em metros;

v = velocidade regulamentada para o trecho em km/h;

e = avanço do obstáculo na pista, acrescido do afastamento do obstáculo à linha de canalização, em metros, conforme a Figura C-15.



C.2.6.6 Setas e legendas

As inscrições no pavimento mais comuns como sinalização temporária, compostas por setas e legendas são as seguintes:

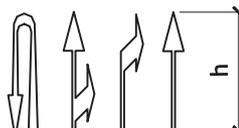
→ Setas

Orientam, os fluxos de tráfego na via, posicionando-os na faixa adequada à realização do movimento desejado. São sempre de cor branca.

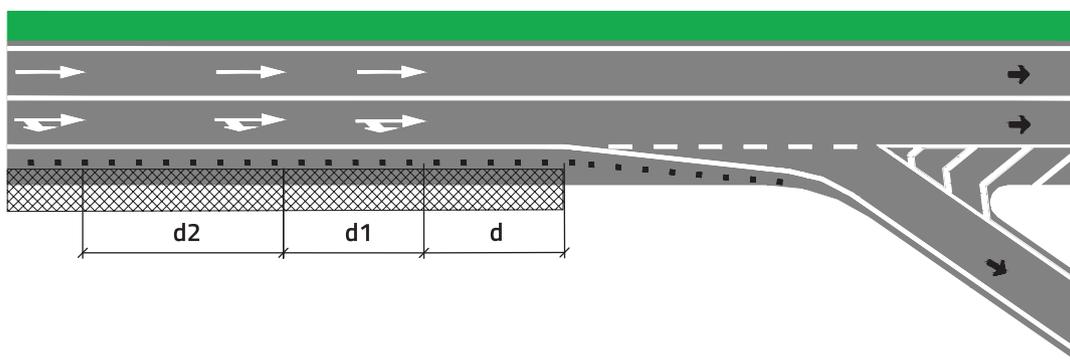
Podem ser de dois tipos:

- Seta indicativa de posicionamento na pista para execução de movimentos (PEM): indica em qual faixa de tráfego os veículos devem se posicionar para realizar o movimento desejado. Utiliza-se, preferencialmente, 3 grupos de setas, conforme Figura C-16.

Figura C-16

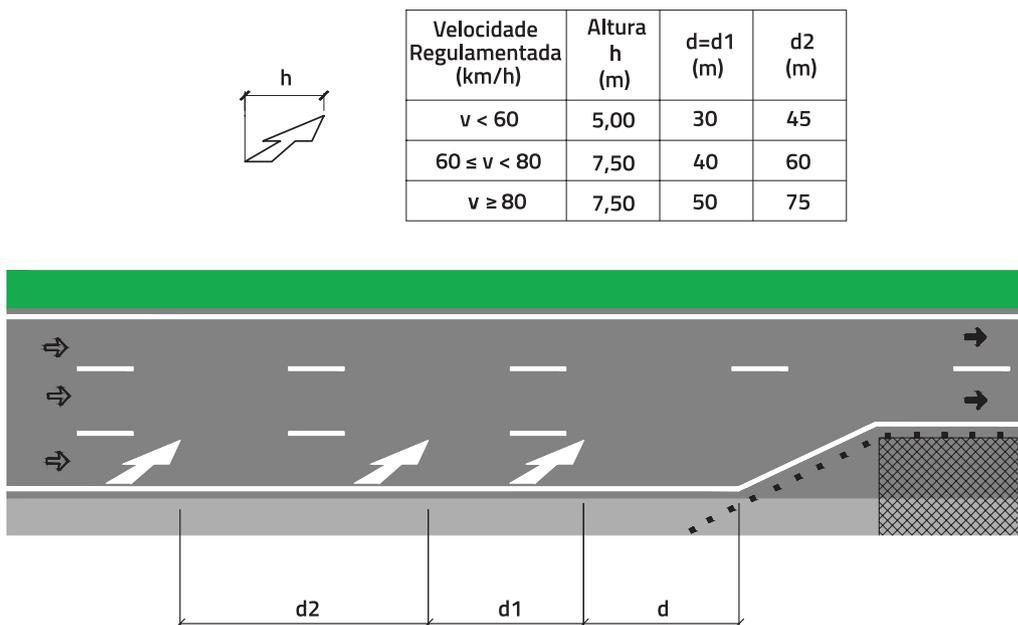


Velocidade Regulamentada (km/h)	Altura h (m)	d=d1 (m)	d2 (m)
$v < 60$	5,00	30	45
$60 \leq v < 80$	7,50	40	60
$v \geq 80$	7,50	50	75



- Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa (MOF): indica a necessidade de mudança de faixa de trânsito em virtude do estreitamento ou obstrução da pista. Utiliza-se, preferencialmente, 3 setas, conforme a Figura C-17.

Figura C-17



→ **Legendas**

São composições de letras e algarismos cuja finalidade é orientar os motoristas sobre as condições de operação da via.

São sempre de cor branca.

As mensagens mais utilizadas em obras, serviços de conservações ou situações de emergência são: “DEVAGAR”, “ATENÇÃO”, “OBRAS”, “DESVIO”, “PARE”, “... km/h”, “A ... m”.

O alfabeto utilizado é obtido a partir do alongamento longitudinal do alfabeto da sinalização vertical. As letras devem ter altura de 2,40 m.

O Volume II deste Manual – Confecção dos Sinais – apresenta todo o detalhamento necessário para o dimensionamento das legendas.

C.3 Dispositivos de canalização

Além da correta utilização das sinalizações vertical e horizontal, a eficiência e a segurança na canalização de veículos dependem, também, de outros elementos físicos para ordenamento e direcionamento do fluxo, afastando-o de obstáculos na rodovia. São os dispositivos específicos de canalização.

Os dispositivos de canalização são posicionados sobre a pista ou sobre o acostamento, delineando as áreas de trânsito restrito e chamando a atenção dos motoristas para as condições anormais do trânsito.

Os dispositivos de canalização podem ser classificados, de acordo com suas funções, em:

- dispositivos de apoio à sinalização horizontal;
- dispositivos de direcionamento ou bloqueio;
- dispositivos de alerta e advertência.

C.3.1 *Dispositivos de apoio à sinalização horizontal*

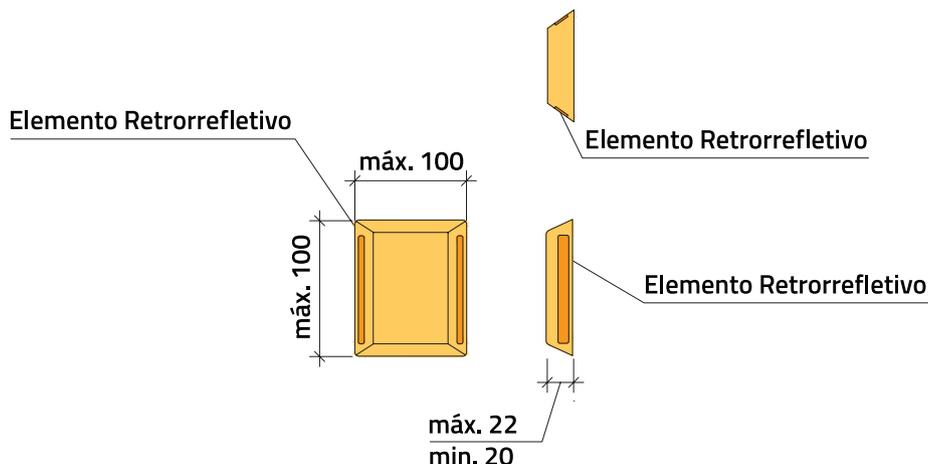
→ Tachas

São utilizadas para auxiliar o posicionamento dos veículos na via, especialmente sob condições climáticas adversas como nevoeiros, chuvas intensas e no período noturno, já que seus elementos retrorrefletivos contribuem para melhorar a visibilidade da sinalização horizontal nessas condições.

São constituídas de superfícies retrorrefletivas colocadas em suportes de pequenas dimensões e fixadas ao pavimento por meio de pinos e/ou cola.

Devem possuir dimensões conforme a Figura C-18.

Figura C-18



As tachas 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, amarela ou vermelha, sendo que esta última pode ser utilizada em pista simples e sentido duplo de circulação, junto à linha de bordo do sentido oposto ao tráfego e/ou na contramão de direção das alças de acesso.

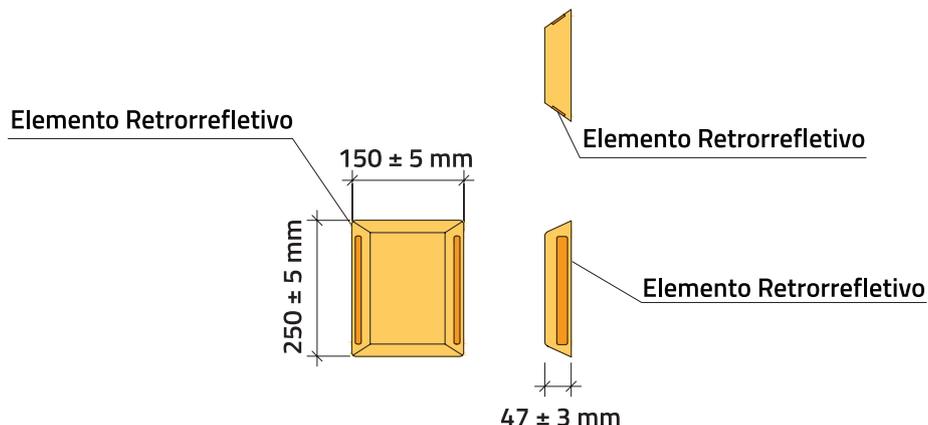
→ Tachão

Dispositivo segregador transponível, com elementos retrorrefletivos, mono ou bidirecionais, nas cores branca ou amarela.

Embora seja um elemento transponível, provoca desconforto e possibilidade de descontrole na condução do veículo, devido à sua altura, ver Figura C-19, não devendo ser utilizado transversal ao fluxo, tanto na pista quanto no acostamento, ou sobre marcas longitudinais.

Pode ser utilizado 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.

Figura C-19



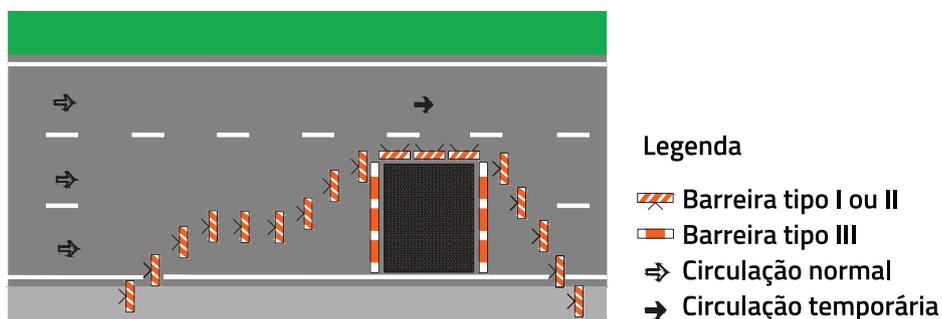
C.3.2 Dispositivos de direcionamento ou bloqueio

→ Barreiras tipos I, II e III

São utilizadas para impor ao fluxo de tráfego um obstáculo real ou aparente, delineando a canalização.

Posicionam-se perpendicularmente ao fluxo nas áreas de transição e proteção. Na área dos serviços podem ser colocadas paralelamente ao sentido do tráfego, conforme Figura C-20.

Figura C-20



As barreiras dos tipos I, II e III são confeccionadas com material rígido e leve, preferencialmente plástico com proteção contra raios ultravioleta, com 0,30 m de largura, tarjas oblíquas ou verticais, nas cores laranja e branca retrorrefletivas, alternadas.

Os suportes podem ser fixos, dobráveis ou desmontáveis. As barreiras tipo I e II devem ter suportes do mesmo material e não devem ser confeccionados em madeira ou com materiais demasiadamente rígidos como ferro, concreto etc.

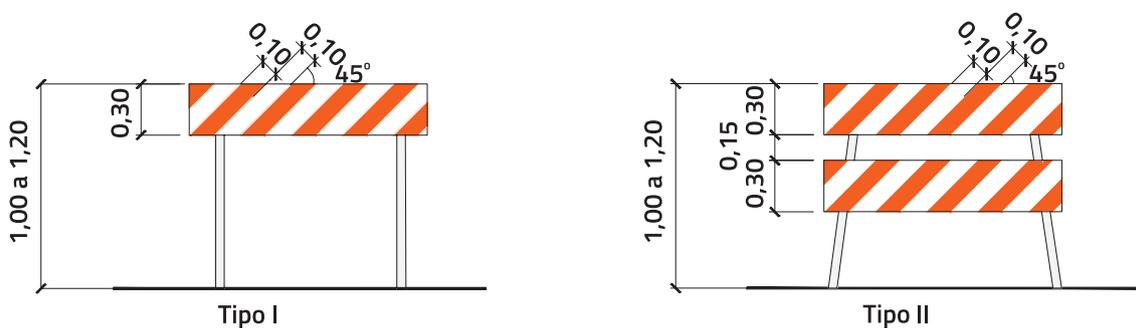
Para maior estabilidade, as bases dos suportes podem ser dotadas de esquis transversais à barreira ou travamento inferior que, por sua vez, podem ser escorados com sacos de areia.

É vedada a utilização de blocos de concreto, ferros ou pedras, por oferecerem perigo, em caso de colisão de veículos.

Deverão ser assim projetadas, de acordo com sua utilização:

- **Tipo I:** é utilizada para transferir o fluxo de veículos para as faixas remanescentes da via ou desvios e para delimitar a área de serviços móveis, nas dimensões apresentadas na Figura C-21.
- **Tipo II:** é utilizada para transferir o fluxo de veículos para as faixas remanescentes da via ou desvios, e para delimitar a área dos serviços das obras fixas, com as dimensões apresentadas na Figura C-21;

Figura C-21



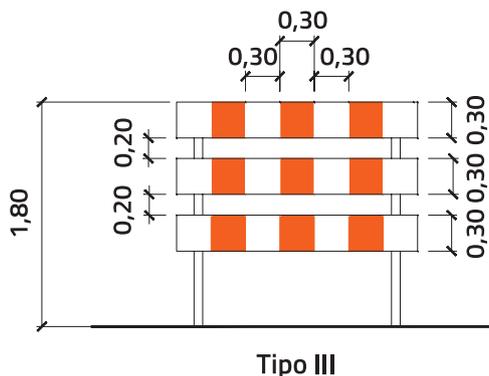
Recomenda-se o espaçamento máximo de 20 m entre barreiras.

- **Tipo III:** é utilizada para bloquear o tráfego em toda a largura da área interdita para obras ou serviços fixos.

Recomenda-se que o suporte seja firmemente fixado ao solo.

Posiciona-se entre 30 m e 60 m do início da área dos serviços e de frente para o fluxo. Os módulos devem ser colocados de forma contínua, sem espaçamento entre si, nas dimensões constantes na Figura C-22.

Figura C-22



→ Barreiras de proteção temporária

São utilizadas quando a obra for executada em local adjacente ao fluxo de tráfego ou em área contígua e oferecendo proteção contínua, separando fisicamente a área de obra do fluxo veicular.

Devem ser utilizadas barreiras de concreto pré-moldadas, ou metálicas, interligadas, fornecendo proteção positiva. Não podem ser utilizadas peças soltas não conectadas.

Devem apresentar nível de contenção conforme especificações do DER/SP.

→ Barreiras plásticas

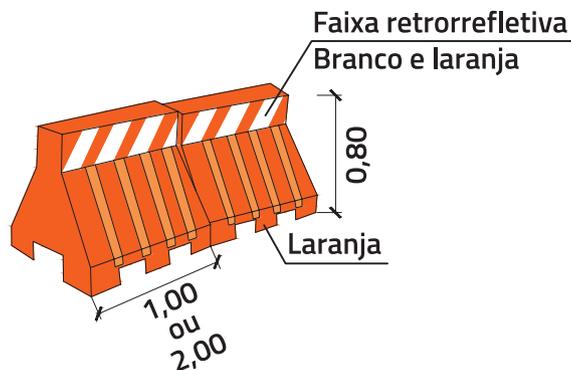
São utilizadas para transferir o fluxo de veículos para faixas remanescentes da rodovia em desvios e áreas de situações operacionais temporárias.

Posicionam-se lateralmente ao fluxo, podendo ser preenchidas com água quando há necessidade de melhorar sua estabilidade.

Para garantir o afastamento lateral mínimo, pode ser acompanhada de sinalização horizontal – linha de bordo – a 0,70 m do seu limite físico devendo ser colocadas lado a lado, formando um alinhamento contínuo.

Deve possuir as cores laranja e branca retrorrefletiva, conforme a Figura C-23.

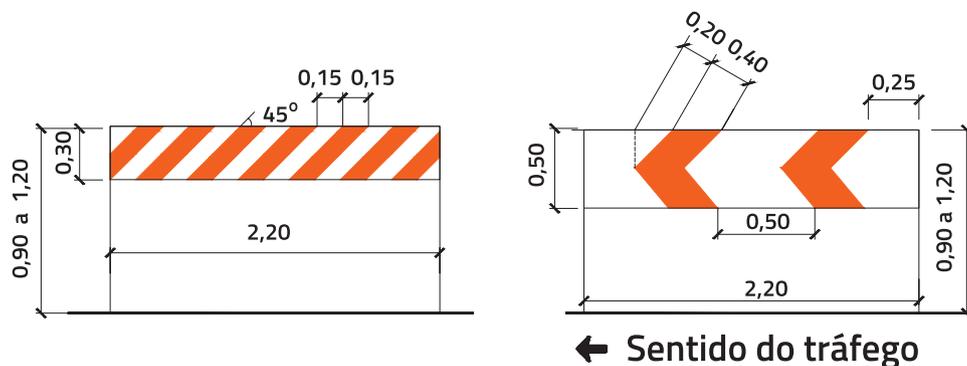
Figura C-23



→ Tapumes

Constituem-se de placas de madeira pintadas na cor branca, com tarjas oblíquas retrorrefletivas laranja e branca nos trechos em tangente e com seta nos trechos em curva, conforme a Figura C-24.

Figura C-24



← Sentido do tráfego

São utilizados para delimitar a área dos serviços, principalmente nas obras de grande porte em situações fora da plataforma.

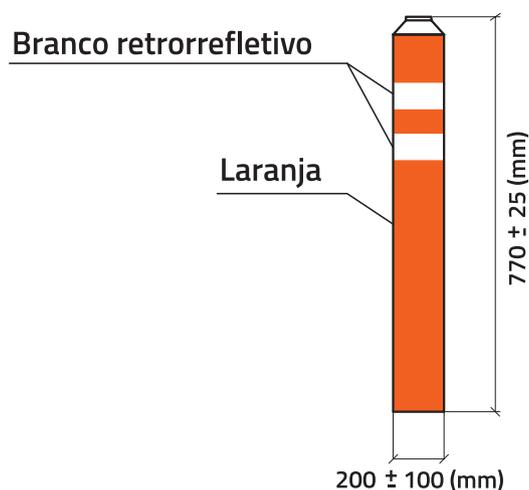
Os tapumes devem ser sustentados por suportes de madeira. Suas placas são dispostas de forma justaposta, especialmente quando houver a necessidade de isolar física e visualmente a área de obras.

→ Cilindro delimitador

O cilindro é utilizado para delimitar a passagem, ordenar o fluxo de veículos e para dividir fluxos opostos. Fabricado em resina plástica pigmentada na cor laranja resistente a intempéries, o cilindro é oco, flexível e fixado ao pavimento através de pino e cola, voltando à posição original em caso de abaloamento, sem provocar danos significativos aos veículos.

Apresenta dimensões e cores conforme a Figura C-25.

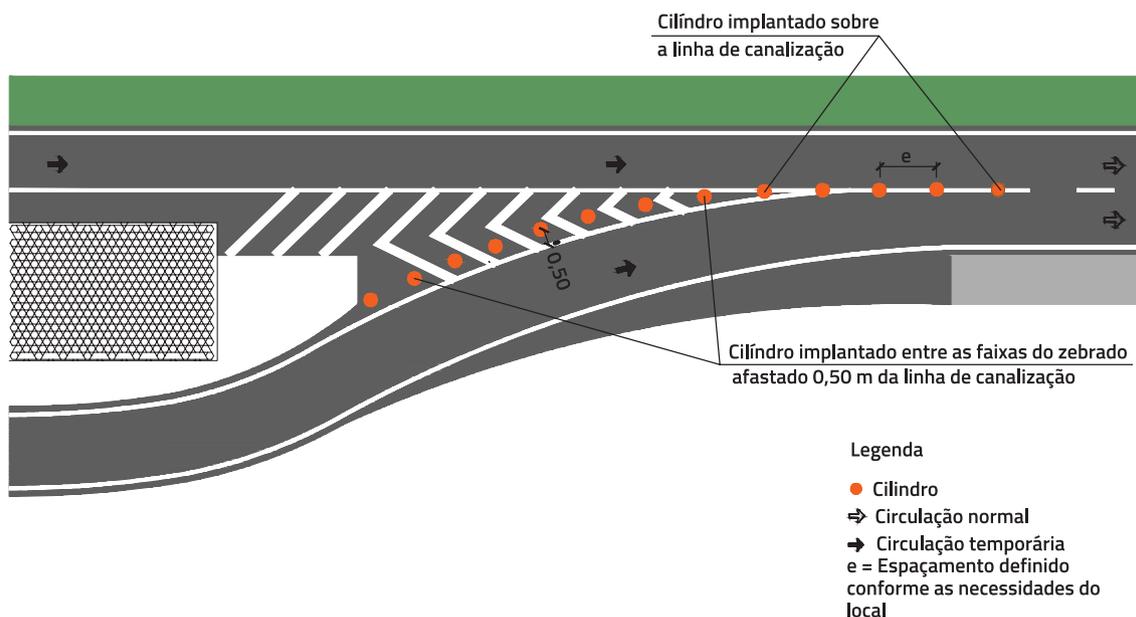
Figura C-25



Quando implantados nas áreas de transição, acomodação, proteção e serviços recomenda-se que o espaçamento entre cilindros não ultrapasse 20 m.

Possui corpo circular com diâmetro de 0,20 m, possibilitando sua utilização sobre as linhas de canalização. A Figura C-26 apresenta a forma de colocação em áreas zebra-das e sobre a linha de canalização.

Figura C-26



→ Cilindro canalizador

É um dispositivo de canalização, com características flexíveis e resistente a intempéries, devendo manter sua cor e propriedades mecânicas, utilizado em obras, serviços de conservação e emergência, para alertar os condutores, canalizar e direcionar o tráfego e delimitar áreas, com faixas horizontais nas cores e dimensões conforme a Figura C-27.

A = Altura total entre 105 cm e 120 cm;

B = Diâmetro da base ou distância entre lados paralelos de 60 cm a 75 cm;

C = Altura da base de 25 a 27 cm;

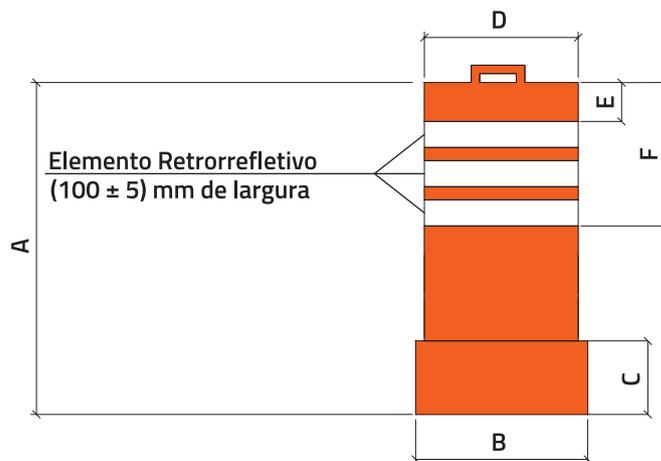
D = Diâmetro do corpo do cilindro entre 40 cm e 50 cm na área refletiva;

E = Distância do topo até a primeira faixa entre 3 cm e 5 cm;

F = Distância do topo até a última faixa de no máximo 55 cm.

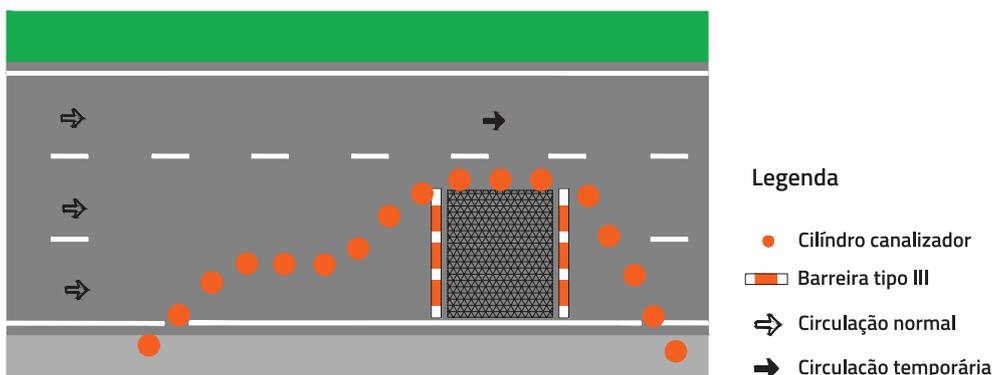
Elemento retrorrefletivo com (100 ± 5) mm de largura

Figura C-27



O cilindro deve ser na cor laranja com a aplicação de três faixas retrorrefletivas autoadesivas na cor branca.

Figura C-28



Possui corpo oco, podendo acomodar em sua base um reservatório interno para preenchimento com água, garantindo-lhe maior estabilidade quando sujeito à ação de ventos e chuvas, sem representar perigo aos usuários.

Devido a suas dimensões, apresenta boa visibilidade, sendo indicado para utilização em rodovias de tráfego intenso e rodovias com volume significativo de veículos pesados, podendo ser utilizado para direcionar e até bloquear o tráfego.

Quando utilizados nas áreas de transição, proteção, acomodação e de serviços, recomenda-se o espaçamento de até 30 m entre cilindros.

→ Cones

São utilizados para canalizar o fluxo em situações temporárias e de emergência, em serviços continuamente em movimento, em serviços móveis e para dividir fluxos opostos em desvios.

Devem ser confeccionados de material de características flexíveis, resistente a intempéries e ter estabilidade quando expostos ao calor, ação dos ventos, sem sofrer deformações e não podem causar danos aos veículos, quando abalroados por eles e possuir dimensões e cores conforme a Figura C-29.



O cone deve ser na cor laranja com a aplicação de duas faixas retrorrefletivas autadesivas na cor branca.

Os cones podem ser utilizados em obras de curta duração, desde que se providencie monitoramento constante para a manutenção decorrente de quedas, deslocamentos ou furtos.

Nas áreas de transição, acomodação, proteção e de serviço, recomenda-se o espaçamento máximo de 16 m entre cones.

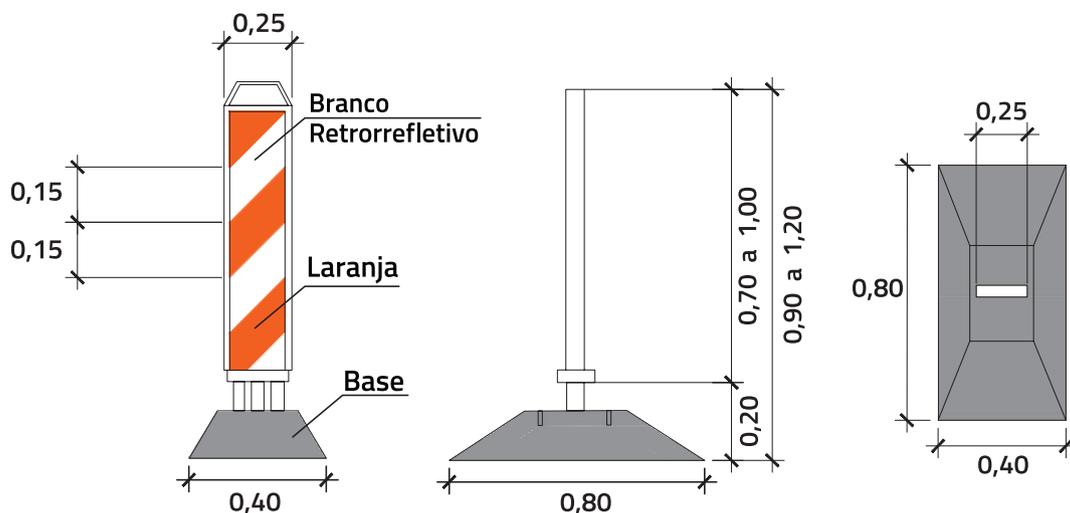
Os cones devem ser ociosos para possibilitar a sobreposição, facilitando o transporte e o armazenamento.

→ Canalizador móvel

São utilizados para canalizar o fluxo em situações de obras ou para dividir fluxos opostos.

Devem ser confeccionados de material leve e flexível, como plásticos e fibras, com as dimensões e cores apresentadas na figura C-30.

Figura C-30



A base dos canalizadores deve ser composta de material mais pesado, como plásticos, borrachas etc., não pode ser rígido, como ferro, concreto etc., para não provocar dano em caso de colisão de veículos.

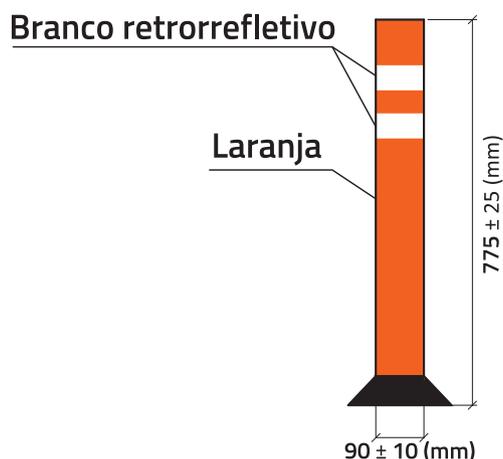
Independentemente do material a ser usado na confecção do canalizador móvel, a sua base deverá medir 0,40 m de largura, 0,80 m de comprimento e 0,10 m de altura.

Nas áreas de transição, acomodação, proteção e de serviço, recomenda-se o espaçamento máximo de 20 m entre canalizadores.

→ Cilindro delimitador móvel

O cilindro delimitador móvel é utilizado para assinalar as mudanças no alinhamento horizontal da via, proporcionando ao condutor melhor percepção do espaço destinado à circulação e melhorando a visibilidade de obstáculos na via. São fabricados com material deformável que pode permitir a recuperação da forma inicial, quando abalroados.

Figura C-31



Deve possuir duas faixas retrorefletivas autoadesivas na cor branca.

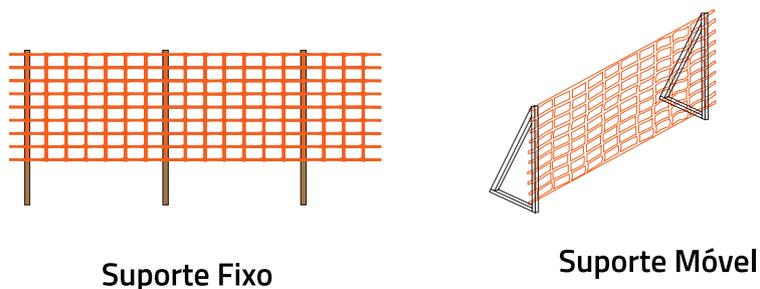
O material refletivo deve ser visível a 300 m de distância em condições atmosféricas favoráveis, quando iluminados pelos faróis dos veículos.

Na delimitação de pistas provisórias e nos desvios feitos pelo canteiro central, o espaçamento entre cilindros consecutivos deve ser de 10 a 15 m.

→ Telas plásticas

Confeccionadas em material plástico, com reforço na parte superior e inferior e devem ter cor laranja e altura mínima de 1,20m, podendo ser fixadas em suporte de madeira fixos ou móveis, ver Figura C-32.

Figura C-32



É um dispositivo complementar de controle de acesso ou bloqueio, utilizado em intervenções temporárias que ofereçam algum tipo de risco aos usuários da via.

Devem ser utilizadas em situações em que seja necessária a delimitação visual do trecho em obras. A tela plástica, no entanto, não impede a passagem de materiais ou detritos de obra para a pista e não substitui os dispositivos de canalização retrorrefletivos. No caso de poda de grama devem ser utilizadas telas com malha mais fechada.

→ Fitas de canalização

São elementos de material plástico contínuo, leve, resistente e descartável tipo fita, com 7 a 10 cm de largura, com faixas inclinadas a 45°, com espaçamento de 5 cm, nas cores branca e laranja alternadas, ver Figura C-33.

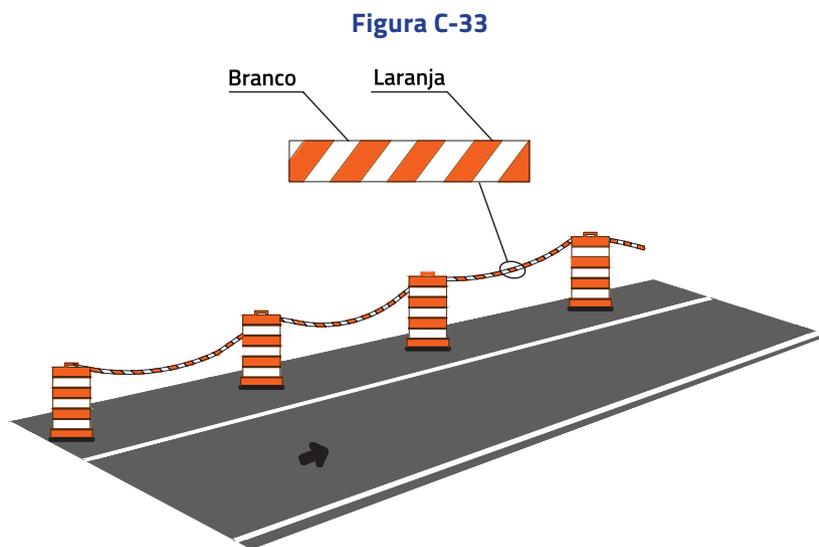


Figura C-33

Podem ser utilizadas em canalizações feitas com cones, barreiras, cilindros canalizadores ou cilindros delimitadores para reforçar o alinhamento da canalização, em intervenção temporária ou emergencial e aumentar a segurança dos usuários quando houver a presença de pedestres.

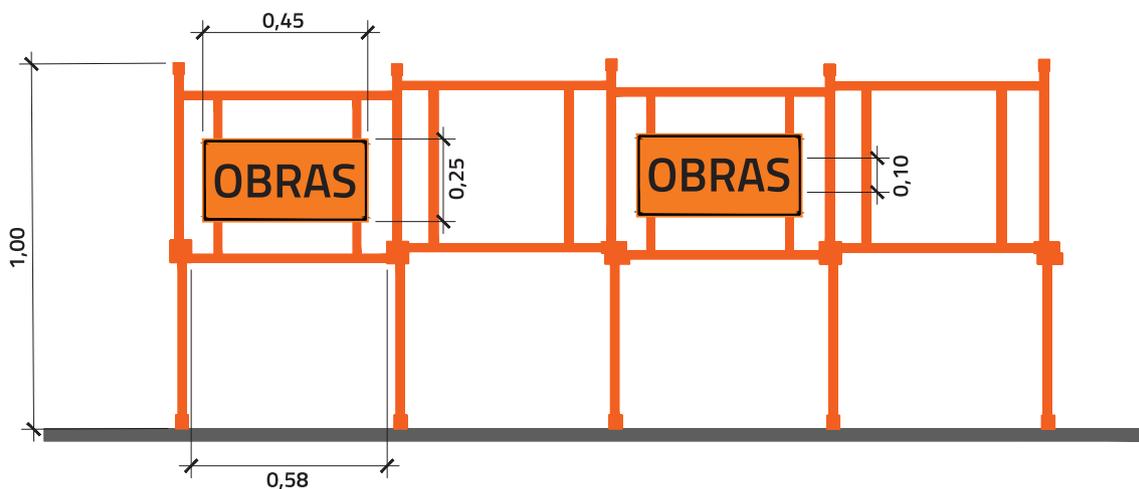
→ GRADIS PORTÁTEIS

São utilizados para isolar obras e serviços de manutenção pontuais, como em poços de visita ou câmaras, para proteger os trabalhadores, os pedestres e os condutores, seja dentro ou fora da pista, em serviços de curta duração ou emergências.

O uso dos gradis portáteis deve ficar restrito a situações de serviços móveis, em trechos urbanizados de rodovias que operam com velocidades e volumes de tráfego baixos.

São elementos portáteis e dobráveis conforme Figura C-34, de material plástico, na cor laranja.

Figura C-34



C.3.3 Dispositivos de alerta e advertência

→ Marcadores de perigo

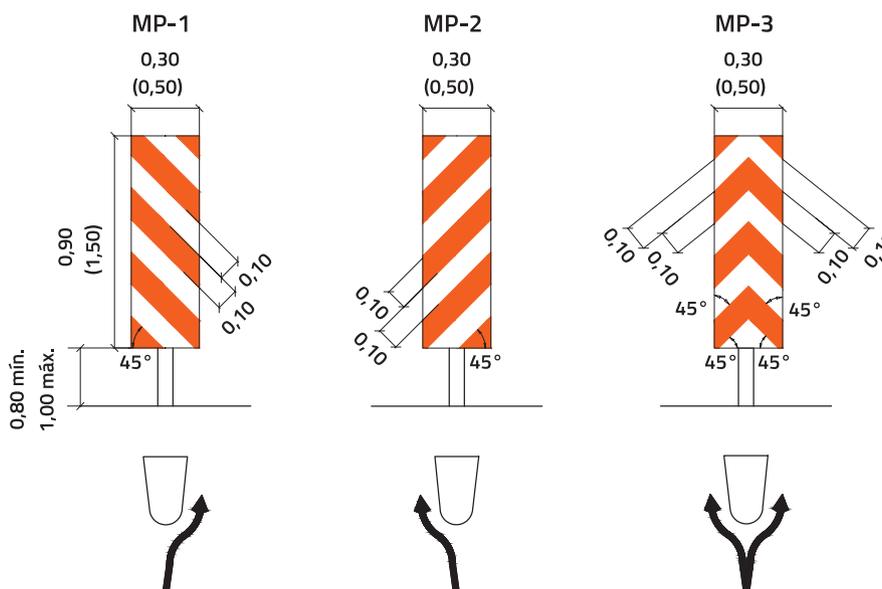
São utilizados para alertar os usuários sobre a existência de obstáculos fixos, bifurcações e ilhas de canalização, entre outros.

Constituem-se de placas retangulares nas cores laranja e branca retrorrefletivas, em faixas, de 0,10 m, inclinadas a 45°, indicando o lado do obstáculo pelo qual os veículos deverão passar: à direita, à esquerda ou em ambos os lados do obstáculo, conforme a Figura C-35.

As dimensões dos marcadores de perigo variam em função da Classe da rodovia:

- Classes **0** e **IA** – 0,50 m x 1,50 m
- Classes **IB, II, III** e **IV** – 0,30 m x 0,90 m

Figura C-35



Os critérios para implantação dos Marcadores de Perigo estão explicitados no Volume I deste manual – Projeto – item C.5.

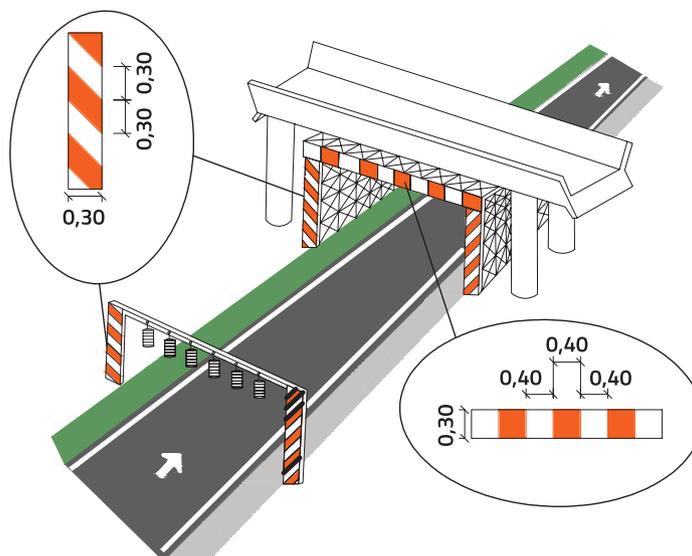
→ Marcadores de obstáculo

São utilizados para aumentar a visibilidade de um obstáculo capaz de afetar a segurança dos usuários, delimitando o gabarito do cimbramento das obras de execução de viadutos, por exemplo.

Constituem-se na aplicação de faixas alternadas, afixadas nos próprios obstáculos, nas cores laranja e branca, retrorrefletivas. Nas laterais, as faixas são inclinadas a 45°, à semelhança dos marcadores de perigo. Na parte superior, as faixas são verticais. Nas laterais, as faixas devem ter uma largura de 0,30 m e, na parte superior, deve ter uma altura de 0,30 m.

Recomenda-se que seja colocado, no mínimo 100 m antes da obra, um obstáculo complementar igualmente sinalizado e definindo o gabarito a frente. Esse obstáculo complementar deve possuir um sistema de alerta ao motorista, por impacto ou ruído, de forma a alertar o usuário cujo veículo apresenta dimensões excessivas para a travessia do trecho em obras, Figura C-36.

Figura C-36

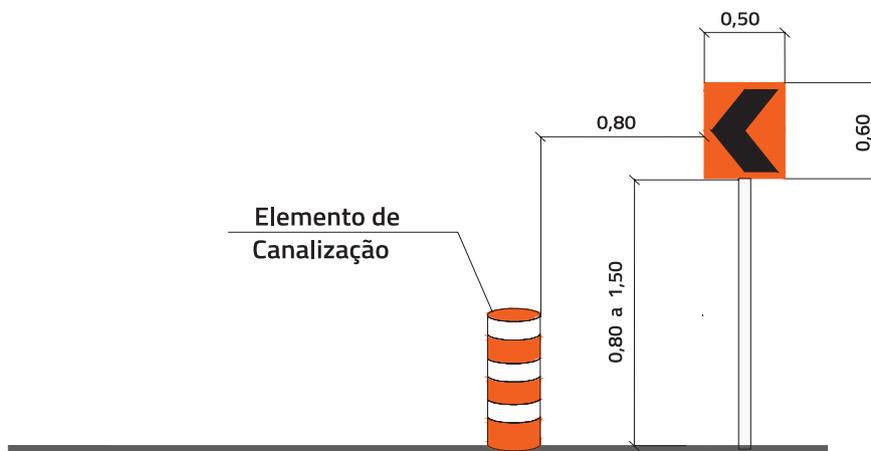


→ Marcadores de alinhamento

São utilizados em desvios que resultam em curva horizontal acentuada ou mudança brusca de direção, posicionados a no mínimo 15 m um do outro, no lado externo da curva, com a seta voltada para o lado interno dela.

Devem ser confeccionados na forma retangular, com 0,50 m de largura e 0,60 m de altura, nas cores laranja retrorefletivo no fundo à qual se sobrepõe uma ponta de seta na cor preto fosco, conforme Figura C-37.

Figura C-37



Devem ser implantados afastados 0,80 m da face externa dos elementos de canalização e em altura suficiente para sua visualização. Sua borda inferior, em relação ao nível da pista, deve estar à altura mínima de 0,80 m e máxima de 1,50 m.

C.4 Dispositivos e procedimentos de segurança

Para maior segurança do tráfego em caso de obras, serviços de conservação ou situações de emergência, podem ser usados outros dispositivos que complementam a ação ou aumentam a eficácia dos elementos de sinalização até aqui mencionados.

Os dispositivos de segurança apresentados neste manual são:

- bandeiras;
- sinal “PARE” portátil;
- acessórios de segurança individual;
- sinalização de veículos de serviço.

C.4.1 Bandeiras sinalizadoras

São dispositivos de alerta que completam a ação dos sinais de advertência durante o período diurno. Na eventualidade de o serviço de sinalizador com bandeira necessitar prosseguir durante o período noturno, a bandeira de tecido deve ser substituída por bastão luminoso operado com baterias.

Operadas por um trabalhador com função exclusiva de sinalizador, as bandeiras devem ser usadas durante a execução de serviços móveis, quando se deseja alertar o condutor do veículo quanto à necessidade de redução da velocidade ou quando ocorre pelo menos um dos seguintes fatores:

- alto volume de veículos na rodovia;
- altas velocidades na rodovia;
- má visibilidade dos dispositivos de canalização;
- necessidade de interrupção de fluxo.

Devem ser confeccionadas em tecido ou plástico flexível, na cor vermelha, ter forma quadrada, com 0,60 m de lado, presas a um cabo rígido.

O sinalizador deve transmitir aos motoristas sinais uniformes e precisos de rápida compreensão. Para tanto, deve observar as seguintes regras de procedimento:

- estar uniformizado e com equipamentos de proteção individual;
- vestir colete com faixas brancas retrorrefletivas;
- posicionar-se em local seguro, visível e livre da circulação de veículos;
- colocar-se de frente para o fluxo de tráfego, elevando e abaixando seguidamente a bandeira, conforme a Figura C-38.

Figura C-38



Devido ao desgaste físico que a operação acarreta e a necessidade de que os sinalizadores se mantenham alertas, recomenda-se que sejam periodicamente substituídos para descanso.

C.4.2 Sinal “PARE” portátil

Durante a execução de obras ou serviços de emergência pode ocorrer a necessidade de redução da via a apenas uma faixa para a circulação dos veículos em sentidos opostos, obrigando o tráfego a operar com alternância de direito de passagem.

Para controle de alternância dos fluxos, pode-se utilizar os sinais portáteis de “Parada Obrigatória” (R-1), confeccionados em material leve e presos a um suporte.

O sinal “PARE” portátil é octogonal com 0,25 m de lado, retrorrefletivo, com fundo vermelho, orla e letras brancas.

Cada um desses sinais deve ser operado por um sinalizador posicionado antes da área de transição, no ponto aonde se dará a parada, em local protegido mas visível e mantendo a face da placa voltada para o fluxo de veículos que lhe cabe controlar. A transmissão da mensagem deve ser reforçada com o gesto de mão espalmada, conforme a Figura C-39.

Figura C-39



Após a passagem do último veículo do fluxo contrário, o sinalizador deve colocar-se lateralmente ao fluxo que controla, abaixar o sinal e fazer gestos para informar o início de circulação, conforme a Figura C-40.

O sinalizador deve vestir colete com faixas brancas retrorrefletivas e deve estar treinado para executar a função.

Figura C-40



C.4.3 *Acessórios de segurança individual*

Têm como objetivo proporcionar melhor visibilidade dos trabalhadores que estão sobre o leito viário ou próximo ao fluxo de veículos.

Constituem-se, geralmente, de coletes, punhos e outras peças de roupa com faixas de cores vivas, de material retrorrefletivo.

Os coletes devem ser confeccionados de material leve e arejado, com faixas horizontais retrorrefletivas na cor branca. As capas de chuva podem vir equipadas com estas faixas, dispensando o uso do colete quando utilizadas.

Deve ser obrigatório o uso dos coletes em serviços móveis e situações de emergência – serviços de medição, topografia, demarcação de faixa, bem como em todos os trabalhos noturnos. Os sinalizadores também devem usar os coletes em qualquer situação.

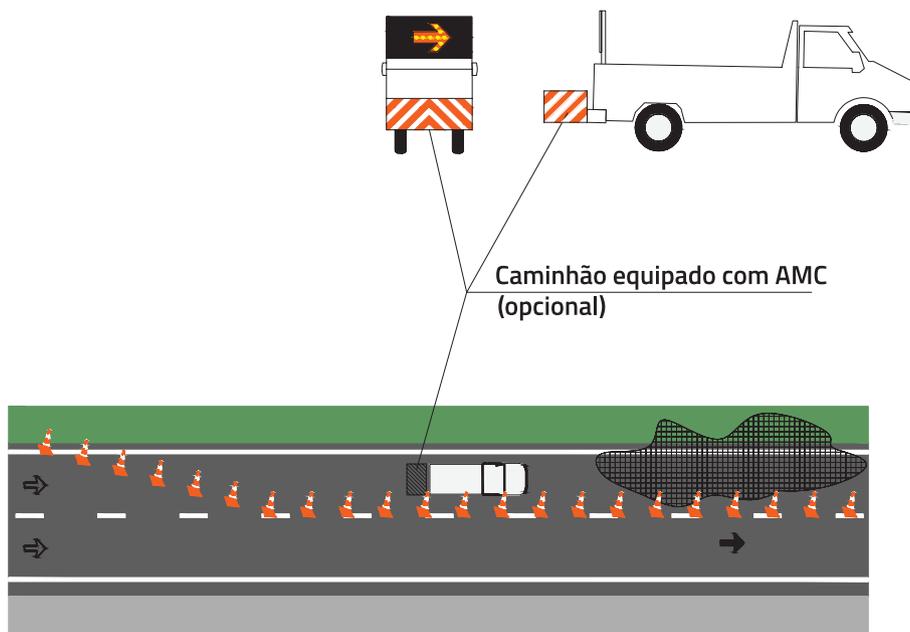
C.4.4 *Amortecedor de impacto montado em caminhão - AMC*

Os serviços continuamente em movimento ou mesmo os serviços móveis podem contar com a proteção de veículos dotados de amortecedor de impacto móvel montado em caminhão, de modo a propiciar maior segurança aos trabalhadores e aos usuários, garantindo também maior proteção aos serviços e equipamentos em operação.

O caminhão equipado com amortecedor de impacto, AMC, deve ser posicionado na área de proteção, entre o tráfego em aproximação e os serviços na pista.

O veículo pode ser dotado também de luz amarela (âmbar) intermitente em sua parte mais alta ou portar um painel com seta luminosa, conforme a Figura C-41.

Figura C-41



C.5 Dispositivos luminosos

Os dispositivos luminosos são equipamentos complementares à sinalização convencional de obras e situações emergenciais com a finalidade de:

- melhorar as condições de visualização da sinalização à noite ou sob condições climáticas adversas;
- ressaltar as informações e orientações prestadas pela sinalização temporária convencional;
- prestar informações prévias de alerta sobre a situação temporária à frente;
- alternar o direito de passagem – semáforo.

São os seguintes:

- cúpulas luminosas
- luzes intermitentes
- painel com seta luminosa

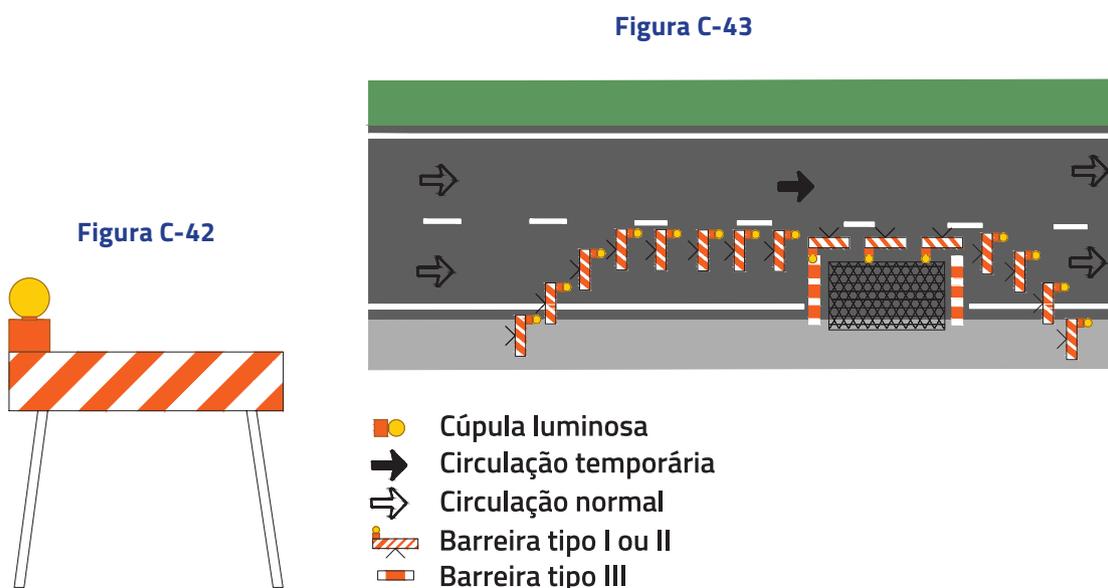
- PMV – painel de mensagens variáveis – móvel
- semáforo

C.5.1 Cúpulas luminosas

São elementos de sinalização de emissão contínua de luz, não intermitente, constituídas de lâmpadas elétricas protegidas por cúpulas translúcidas na cor amarela e instalados conjuntamente com as barreiras.

Quando a barreira estiver posicionada perpendicularmente ao fluxo de veículos, devem ser instaladas na extremidade lideira ao fluxo.

Quando o posicionamento da barreira for paralelo ao fluxo, devem ser instaladas na extremidade anterior da barreira, tomando-se a aproximação dos veículos como referência, ver Figura C-42 e Figura C-43.



As cúpulas luminosas devem ser acionadas ao anoitecer e permanecer acesas até o final do amanhecer. Em condições climáticas adversas como chuva forte ou nevoeiro, podem ser acionadas durante o dia.

A alimentação deve ser feita por grupo gerador ou baterias individuais. Quando se dispuser de fornecimento elétrico da rede pública é recomendável manter um grupo gerador de reserva para os casos de interrupção de fornecimento.

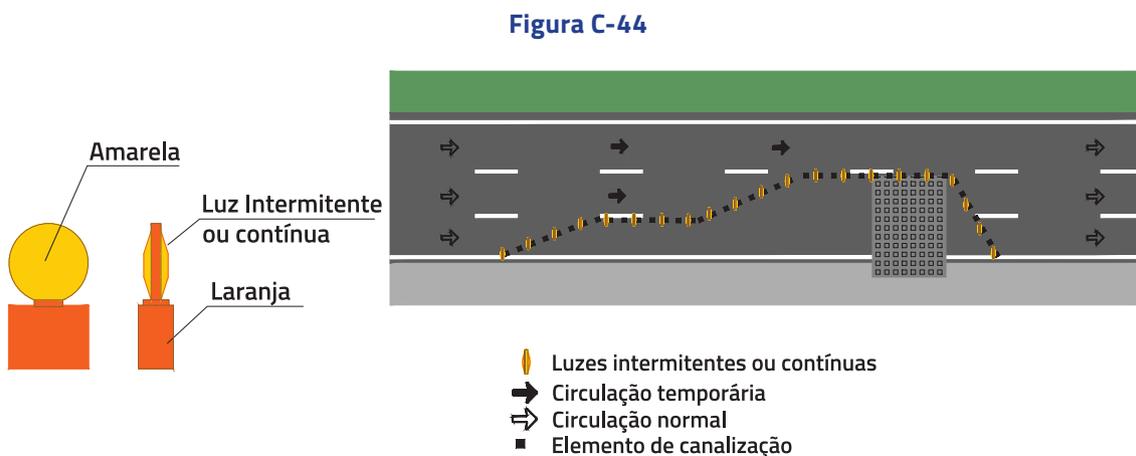
C.5.2 Luzes intermitentes ou contínuas

São dispositivos luminosos utilizados para complementar a sinalização temporária, para chamar a atenção dos motoristas sobre as condições anormais a frente. Possuem uma fonte luminosa que pode funcionar de modo intermitente, contínuo ou sequencial.

Não devem ser utilizadas para delimitar trajetos.

Recomenda-se usar onde a visibilidade dos dispositivos de canalização é reduzida ou a rodovia apresenta alto volume de veículos.

O elemento luminoso deve ter cor amarela e, quando intermitente, piscar cerca de 50 a 60 vezes por minuto, acendendo-se e apagando-se a intervalos iguais de tempo, com as características da Figura C-44.



Nas áreas de transição, deve-se utilizar elementos luminosos com luz intermitente e, nos trechos em tangente da canalização, deve-se utilizar luz contínua.

C.5.3 Painel com seta luminosa

A seta luminosa é um dispositivo utilizado para indicar desvio do fluxo de tráfego para a direita, para a esquerda ou para os dois lados.

O painel deve ter estrutura sólida com seta composta por lentes e emissor de luz na cor amarela com funcionamento intermitente (a eficiência luminosa deve estar entre 1500 e 2200 cd), podendo ter fundo preto fosco com as seguintes dimensões:

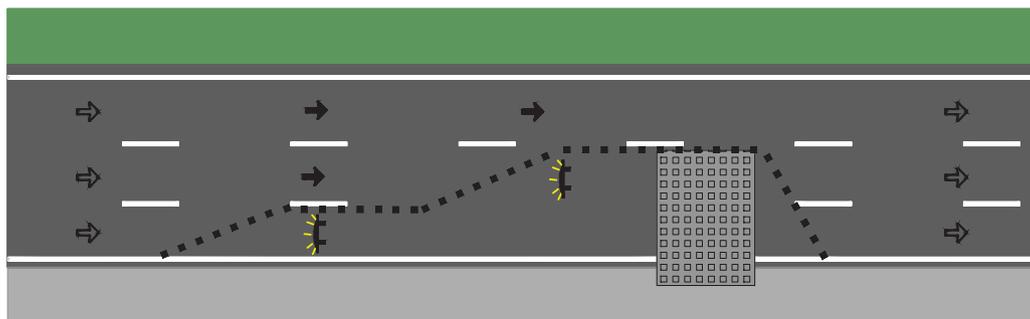
Tipo	Tamanho do Painel	Velocidade de Regulamentada da Rodovia
A	0,70 x 1,50	$V < 80$ km/h
B	1,05 x 2,25	$V \geq 80$ km/h

A seta deve piscar de 30 a 40 vezes por minuto, acendendo-se e apagando-se em intervalos iguais de tempo. Podem, ainda, se acenderem sequencialmente, no sentido indicado na seta.

Devem ser posicionadas junto ao local onde ocorrer o desvio do tráfego, em local seguro, com boas condições de visualização e compreensão por parte dos usuários.

Deve ser posicionado à altura mínima de 1,50 m do solo em sua parte mais baixa, no início da canalização, junto às faixas de transição, frontalmente ao fluxo de aproximação, com boas condições de visibilidade e compreensão dos usuários, conforme a Figura C-45.

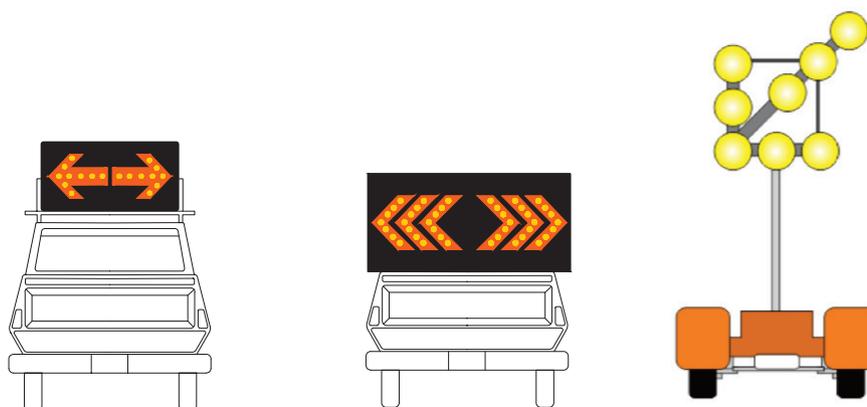
Figura C-45



- Painel com seta luminosa
- Circulação temporária
- Circulação normal
- Elemento de canalização

Em serviços móveis ou continuamente em movimento, monta-se geralmente sobre um veículo, reboque ou carretinha com PMV – Painel de Mensagens Variáveis Móvel, conforme a Figura C-46.

Figura C-46



O painel com seta não deve ser utilizado nas seguintes situações:

- quando o espaço ocupado pela obra ou serviço não requerer a obstrução de faixas de rolamento;
- quando toda a obra ou serviço se encontrar no acostamento ou fora dele, não causando interferências às faixas de rolamento adjacentes.

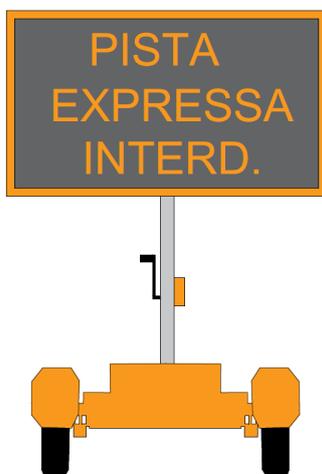
C.5.4 *Painel de mensagens variáveis – PMV – móvel*

Painéis de mensagens variáveis – PMV – são dispositivos eletrônicos luminosos que fornecem, em tempo real, informações sobre as condições de operação da rodovia, adiante.

Os PMV's devem ser utilizados pelas equipes operacionais da rodovia, com procedimentos e mensagens pré-estabelecidos evitando que, para situações similares, sejam divulgadas informações diferentes, confundindo o usuário cotidiano.

Emprega-se o PMV do tipo portátil – móvel – para fornecer aos usuários informações associadas a eventos localizados e não recorrentes, como desvios de tráfego devido a obras emergenciais ou acidentes. A Figura C-47 ilustra um PMV móvel.

Figura C-47



C.5.5 *Semáforos*

Deve-se utilizar semáforos nas situações em que a alternância de passagem não pode ser controlada por operadores portando o sinal "PARE" portátil, em situações em que a alternância de fluxo se mantenha durante o período noturno, quando o projeto de sinalização prevê o conflito entre veículos e pedestres, ou ainda, durante todo o dia, em vias com alto volume de tráfego.

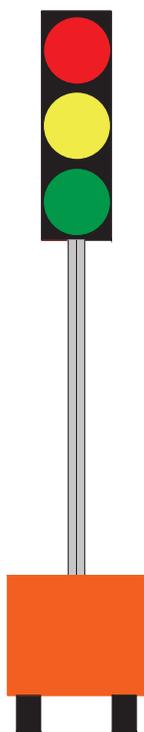
Sua instalação deve obedecer aos seguintes critérios de posicionamento:

- o foco semafórico deve ser implantado em local visível para a aproximação à qual se destina e não visível para as demais;
- devem ser usados sempre os grupos de três focos dispostos verticalmente: lente vermelha superior, lente amarela intermediária e lente verde inferior.

Os conjuntos de semáforos fixos do tipo convencional devem ser acompanhados das sinalizações vertical e horizontal e dos dispositivos de canalização necessários à operação com segurança.

Em situações emergenciais ou desvios temporários de curta ou média duração podem ser utilizados conjuntos semafóricos portáteis, Figura C-48.

Figura C-48





PROJETOS – TIPO

Neste capítulo são apresentados 29 projetos-tipo de aplicação de sinalização para desvios de obras, serviços de conservação e emergência.

São os seguintes:

Projeto-tipo 1: sinalização de emergência – pista simples – bloqueio no acostamento

Projeto-tipo 2: sinalização de emergência – pista simples – bloqueio de meia pista – circulação alternada

Projeto-tipo 3: sinalização de emergência – pista simples – bloqueio de meia pista – desvio para o acostamento

Projeto-tipo 4: sinalização de emergência – pista dupla – bloqueio no acostamento

Projeto-tipo 5: sinalização de emergência – pista dupla – bloqueio na faixa da direita

Projeto-tipo 6: sinalização de emergência – pista dupla – bloqueio nas faixas da direita e adjacente

Projeto-tipo 7: sinalização de emergência – pista dupla – bloqueio na faixa da esquerda

Projeto-tipo 8: sinalização de emergência – pista dupla – bloqueio nas faixas da esquerda e adjacente

Projeto-tipo 9: sinalização de serviços de conservação – pista simples – serviços no acostamento – móveis ou continuamente em movimento

Projeto-tipo 10: sinalização de serviços de conservação – pista simples – serviços na pista – continuamente em movimento – pré-marcação de sinalização horizontal

Projeto-tipo 11: sinalização de serviços de conservação – pista simples – serviços na pista – continuamente em movimento – pintura de solo e implantação de tachas

Projeto-tipo 12: sinalização de serviços de conservação – pista simples – serviços na pista – móvel – topografia na pista

Projeto-tipo 13: sinalização de serviços de conservação – pista simples – serviços na pista – móvel – bloqueio de meia pista – circulação alternada

Projeto-tipo 14: sinalização de serviços de conservação – pista dupla – serviços móveis na pista – bloqueio na faixa da direita

Projeto-tipo 15: sinalização de serviços de conservação – pista dupla – serviços móveis na pista – bloqueio na faixa da esquerda

Projeto-tipo 16: sinalização de obras – pista simples – serviços no acostamento

Projeto-tipo 17: sinalização de obras – pista simples – bloqueio de meia pista – desvio para o acostamento

Projeto-tipo 18: sinalização de obras – pista simples – bloqueio de meia pista – passagem alternada

Projeto-tipo 19: sinalização de obras – pista simples – bloqueio total – desvio para fora da pista

Projeto-tipo 20: sinalização de obras – pista simples – bloqueio na faixa adicional

Projeto-tipo 21: sinalização de obras – pista simples com três faixas – bloqueio de duas faixas – desvio para faixa de fluxo oposto

Projeto-tipo 22: sinalização de obras – pista dupla – serviços no acostamento

Projeto-tipo 23: sinalização de obras – pista dupla – serviços na faixa da direita

Projeto-tipo 24: sinalização de obras – pista dupla – serviços na faixa da direita e adjacente

Projeto-tipo 25: sinalização de obras – pista dupla – serviços no canteiro central

Projeto-tipo 26: sinalização de obras – pista dupla – bloqueio na faixa da esquerda

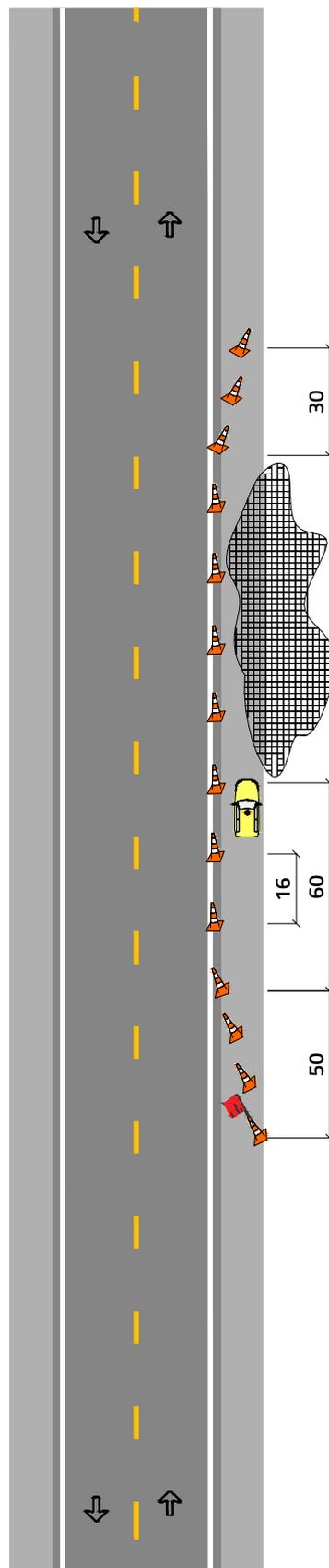
Projeto-tipo 27: sinalização de obras – pista dupla – bloqueio nas faixas da esquerda e adjacente

Projeto-tipo 28: sinalização de obras – pista dupla – bloqueio de uma pista – desvio para a outra pista

Projeto-tipo 29: sinalização de obras – pista dupla – bloqueio de uma pista – desvio para fora da pista

Projeto-tipo 1
Sinalização de emergência
Pista simples
Bloqueio no acostamento

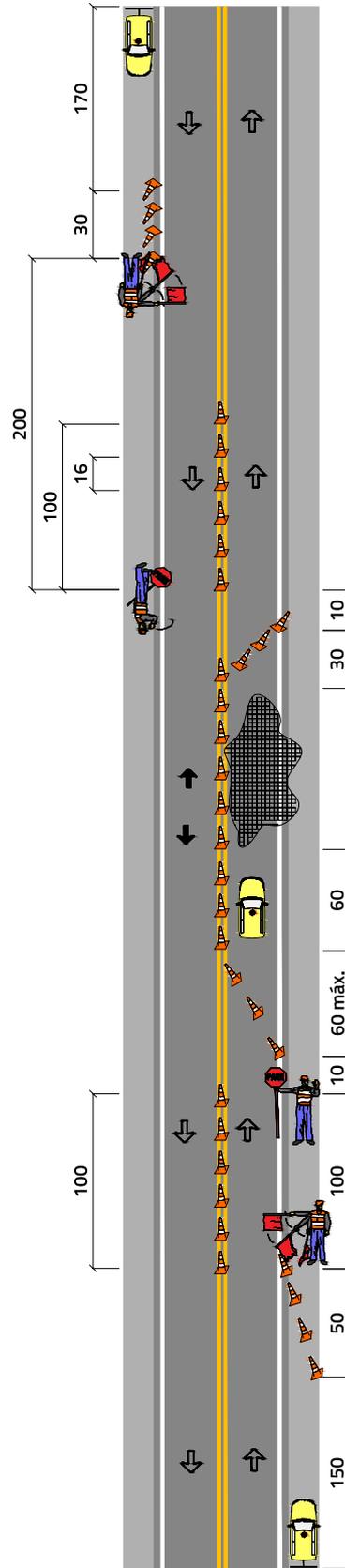
- Legenda**
-  Bandeira
 -  Cone
 -  Interferência
 -  Viatura / Veíc. Operacional
 -  Circulação normal



Projeto-tipo 2
 Sinalização de emergência
 Pista simples
 Bloqueio de meia pista
 Circulação alternada

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Viatura Operacional com painel (opcional)
-  → Circulação normal
-  → Circulação temporária

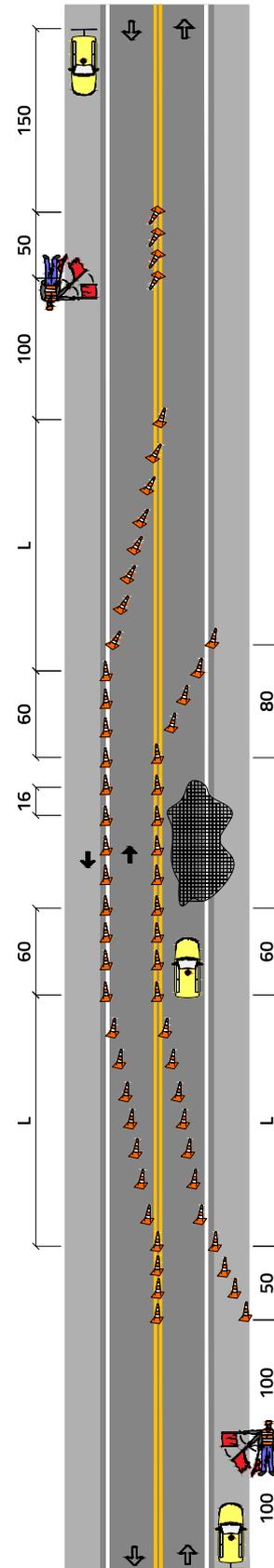


Projeto-tipo 3
Sinalização de emergência
Pista simples
Bloqueio de meia pista
Desvio para o acostamento

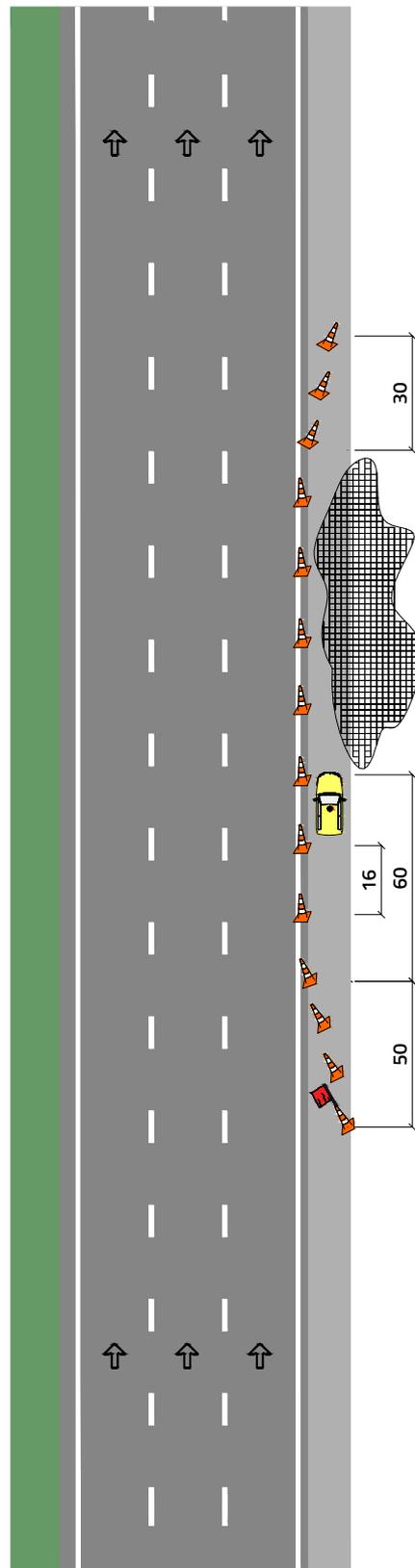
Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Viatura Operacional com painel (opcional)
-  Circulação normal
-  Circulação temporária



Projeto-tipo 4
 Sinalização de emergência
 Pista dupla
 Bloqueio no acostamento



Legenda

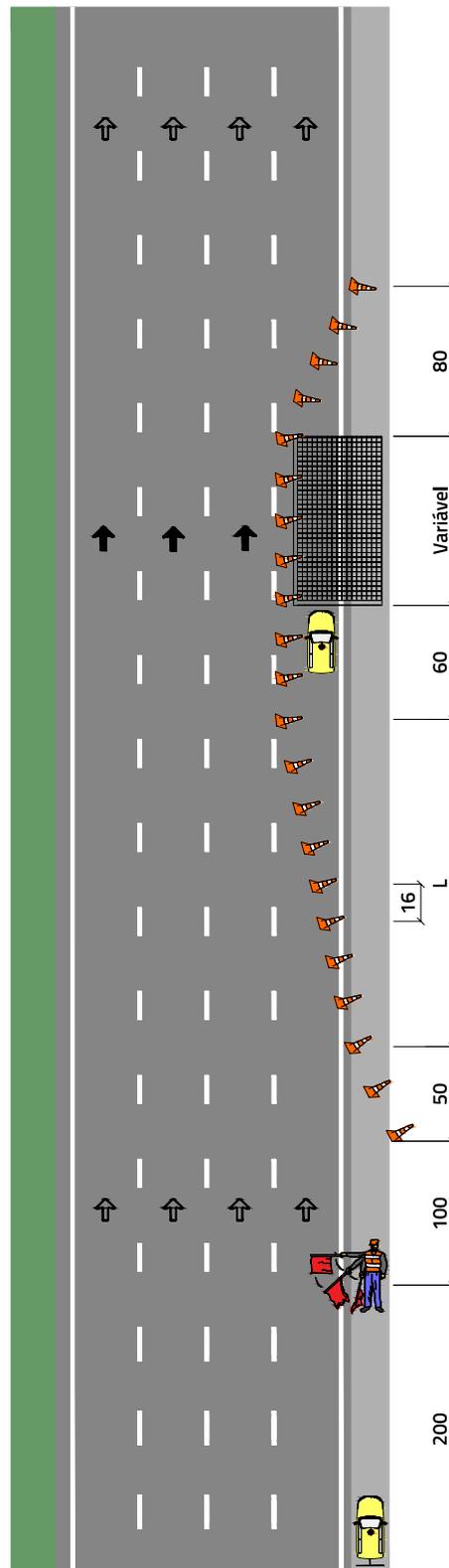
-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Circulação normal

Projeto-tipo 5
Sinalização de emergência
Pista dupla
Bloqueio na faixa da direita

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Viatura Operacional com painel com seta
-  Circulação normal
-  Circulação temporária

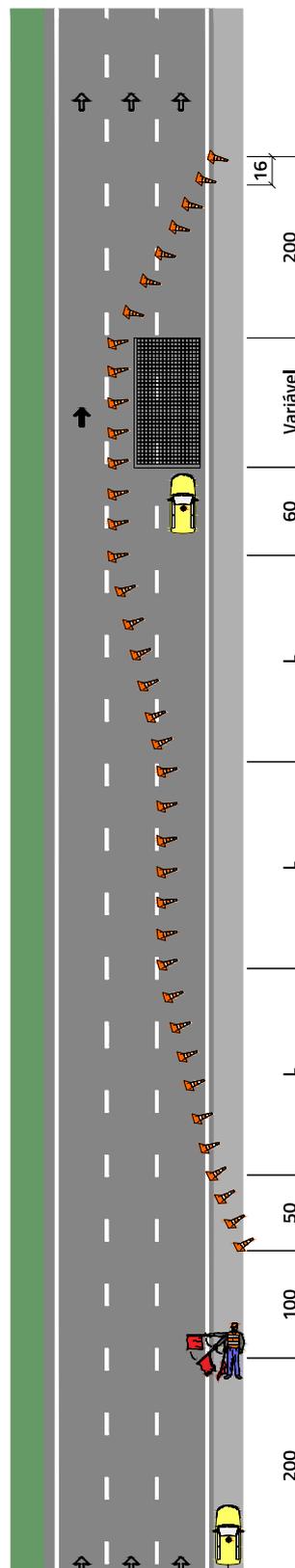


Projeto-tipo 6
 Sinalização de emergência
 Pista dupla
 Bloqueio nas faixa da direita e adjacente

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Viatura Operacional com painel com seta
-  → Circulação normal
-  → Circulação temporária

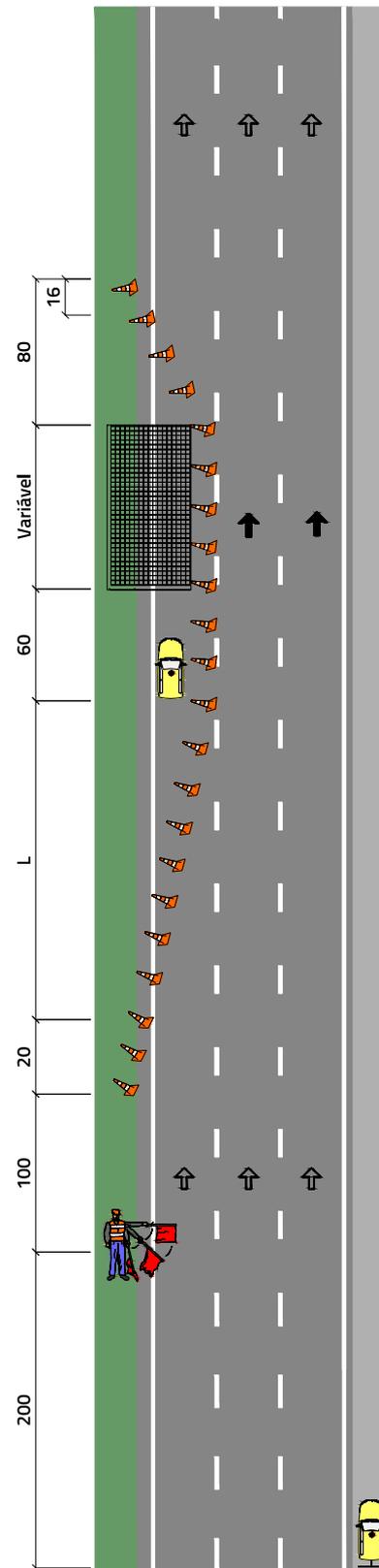


Projeto-tipo 7
Sinalização de emergência
Pista dupla
Bloqueio na faixa da esquerda

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Viatura Operacional com painel (opcional)
-  Circulação normal
-  Circulação temporária

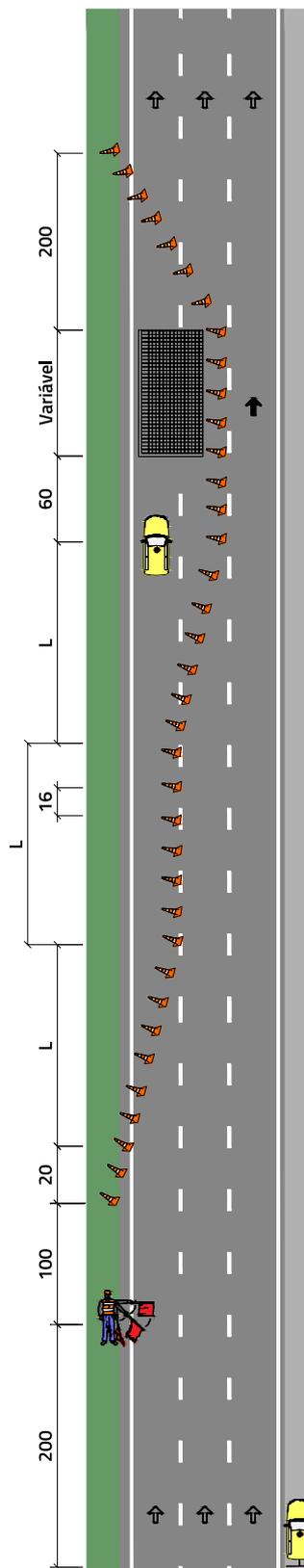


Projeto-tipo 8
 Sinalização de emergência
 Pista dupla
 Bloqueio nas faixas da esquerda e adjacente

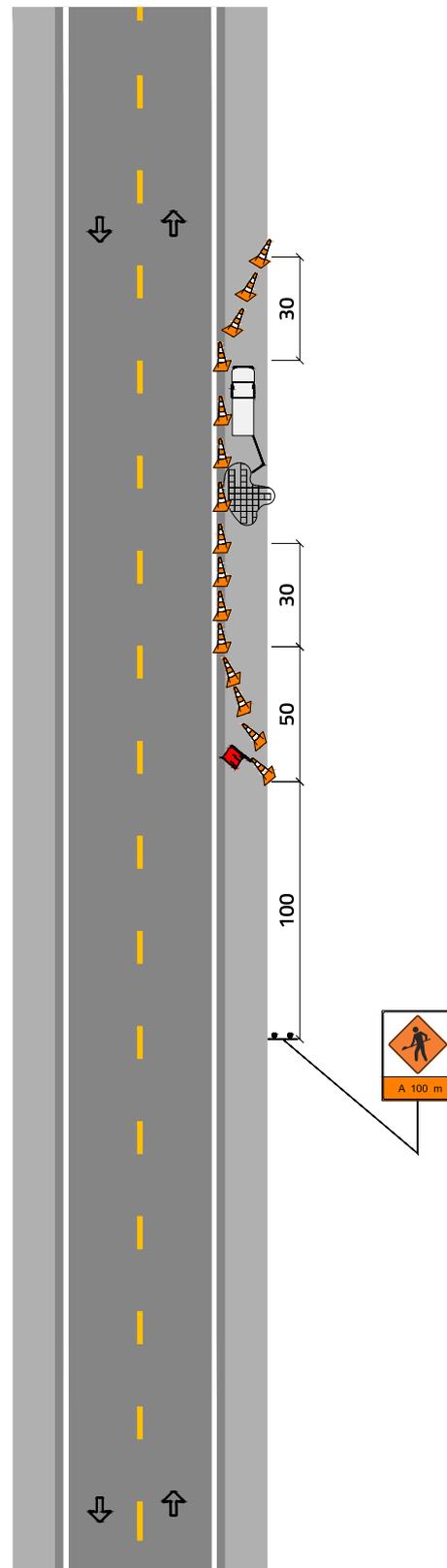
Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Viatura Operacional com painel (opcional)
-  Circulação normal
-  Circulação temporária



Projeto-tipo 9
Sinalização de serviços de conservação
Pista simples
Serviços no acostamento
Móveis ou continuamente em movimento



Legenda

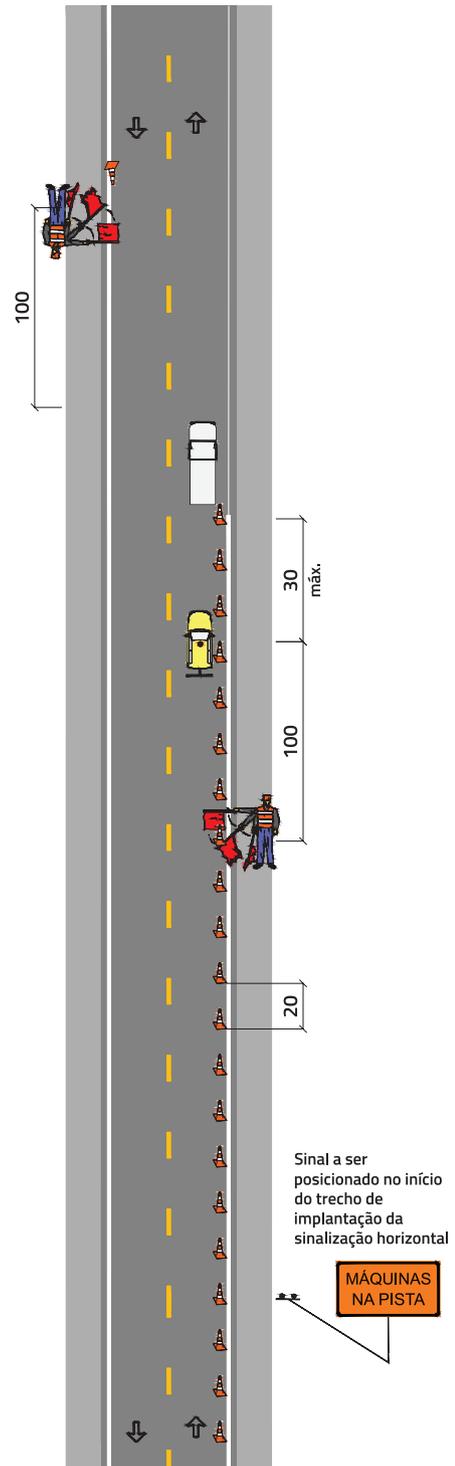
-  Cone
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Placa em suporte duplo
-  Veíc. de serviço

Projeto-tipo 11
Sinalização de serviços de conservação
Pista simples
Serviços na pista
Continuamente em movimento
Pintura de solo e implantação de tachas

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Viatura / Veíc. Operacional com painel com seta
-  Veículo de serviço
-  Circulação normal
-  Placa em suporte duplo

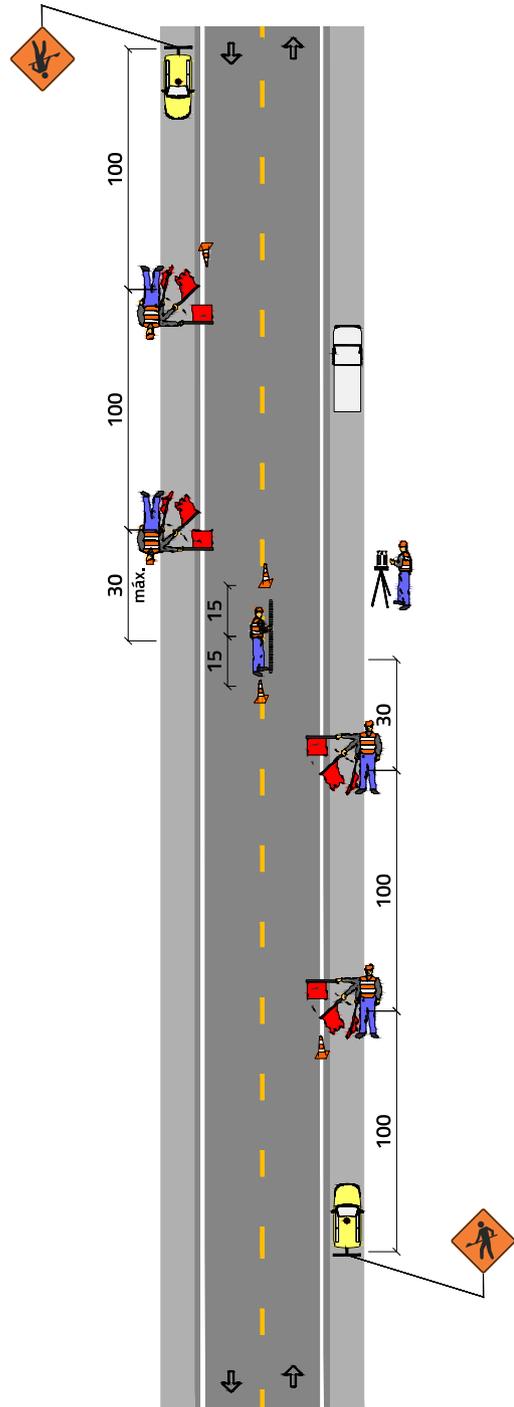
Obs: 1) Homem bandeira somente no período diurno, no período noturno deve ser substituído por painel luminoso.
 2) No caso de pintura de eixo pode ser preparado desvio como Projeto-tipo 3.



Projeto-tipo 12
 Sinalização de serviços de conservação
 Pista simples
 Serviços na pista
 Móvel
 Topografia na pista

Legenda

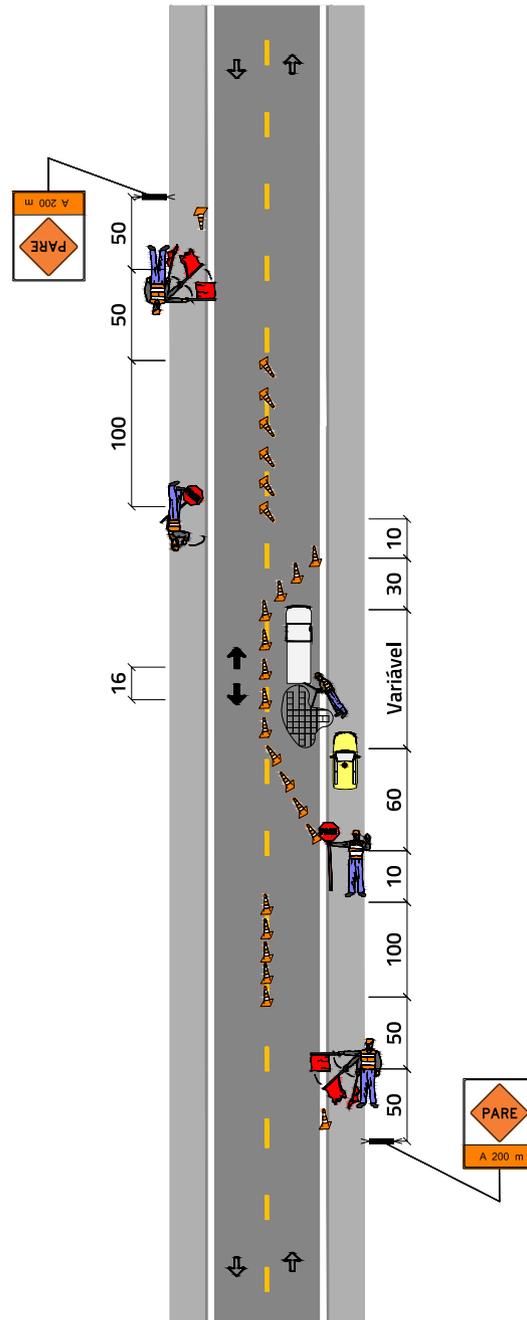
-  Bandeira
-  Cone
-  Viatura / Veíc. Operacional com painel
-  Veículo de serviço
-  Circulação normal
-  Teodolito



Projeto-tipo 13
Sinalização de serviços de conservação
Pista simples
Serviços móveis na pista
Bloqueio de meia pista
Circulação alternada

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Veículo de serviço
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em cavalete

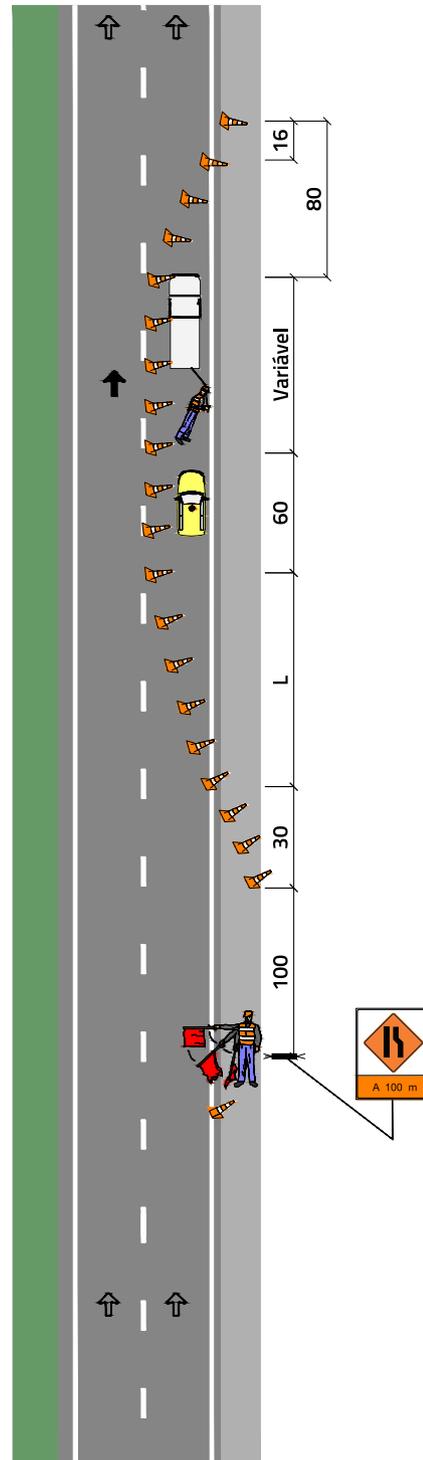


Projeto-tipo 14
 Sinalização de serviços de conservação
 Pista dupla
 Serviços móveis na pista
 Bloqueio na faixa da direita

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Veículo de serviço
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em cavalete

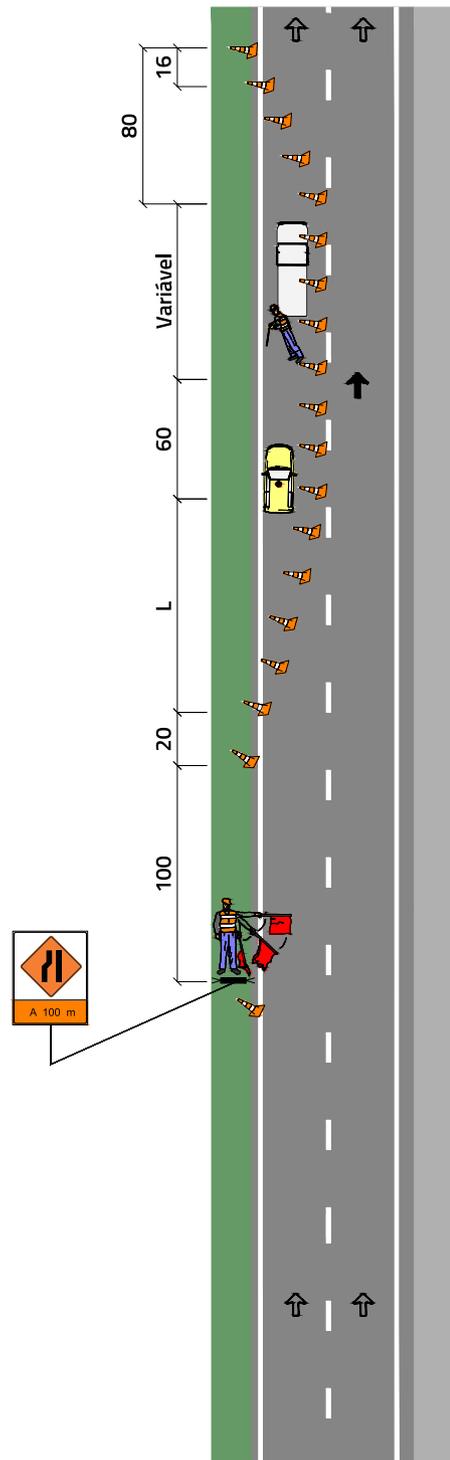


Projeto-tipo 15
Sinalização de serviços de conservação
Pista dupla
Serviços móveis na pista
Bloqueio na faixa da esquerda

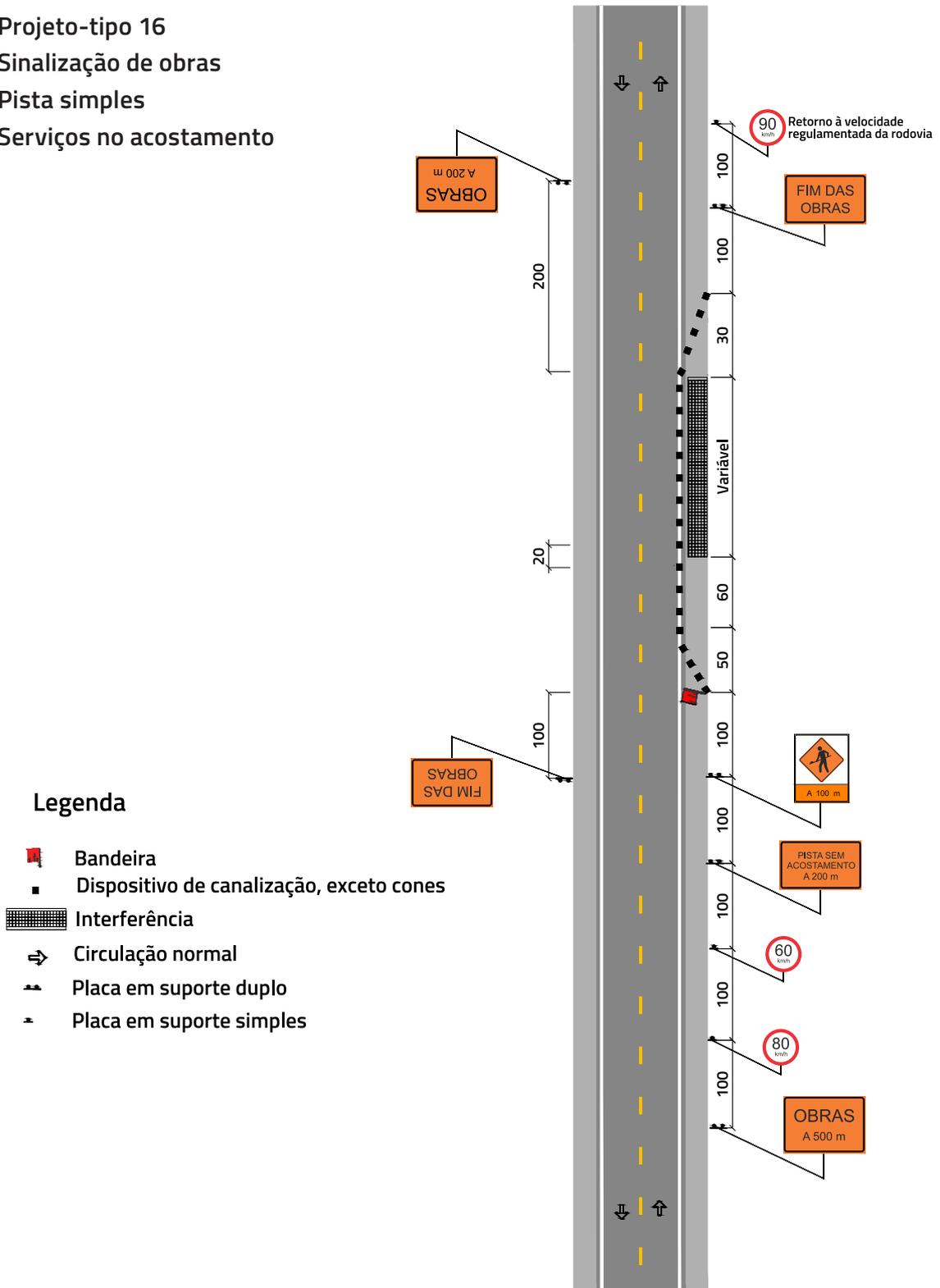
Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Viatura / Veíc. Operacional
-  Veículo de serviço
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em cavalete



Projeto-tipo 16
 Sinalização de obras
 Pista simples
 Serviços no acostamento



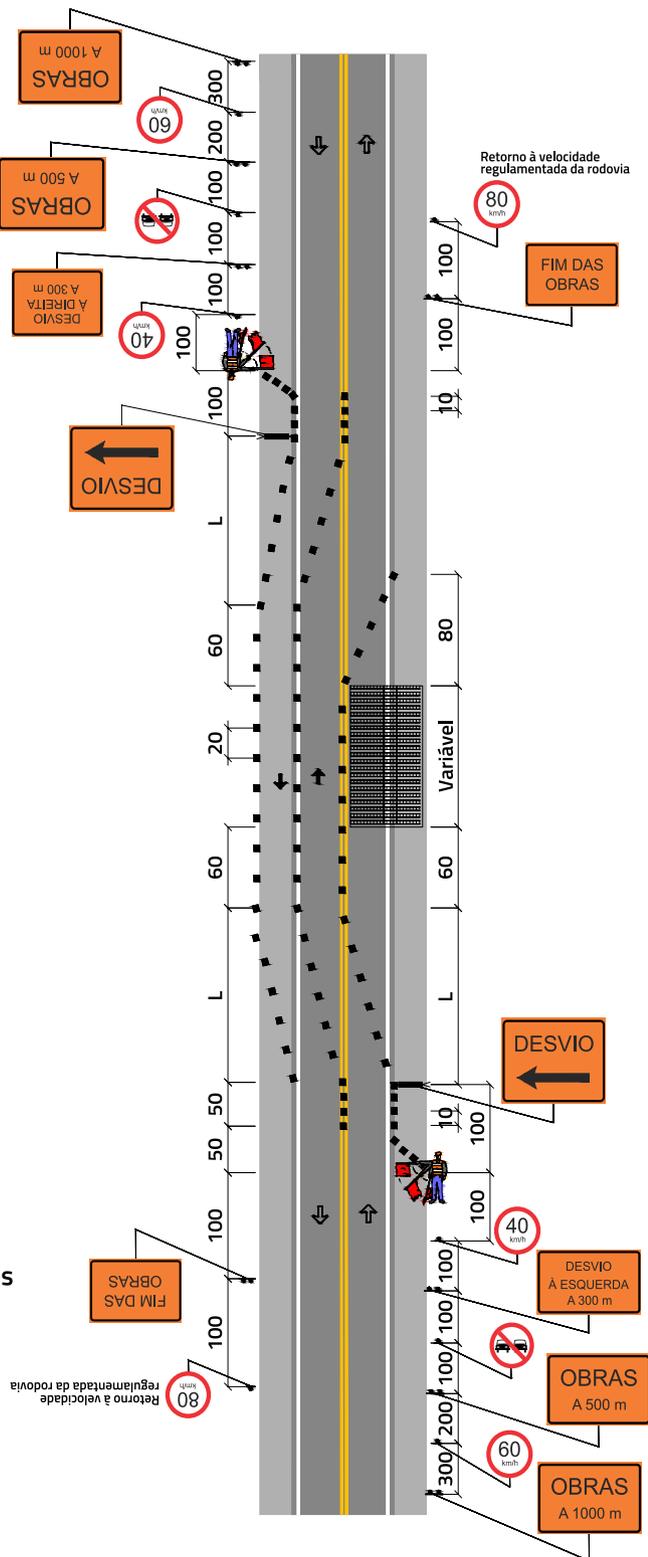
Projeto-tipo 17
Sinalização de obras
Pista simples
Bloqueio de meia pista
Desvio para o acostamento

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo da canalização, exceto cone
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples
-  Placa em cavalete

Obs: 1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.
 2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.



Projeto-tipo 18
Sinalização de obras
Pista simples
Bloqueio de meia pista
Passagem alternada

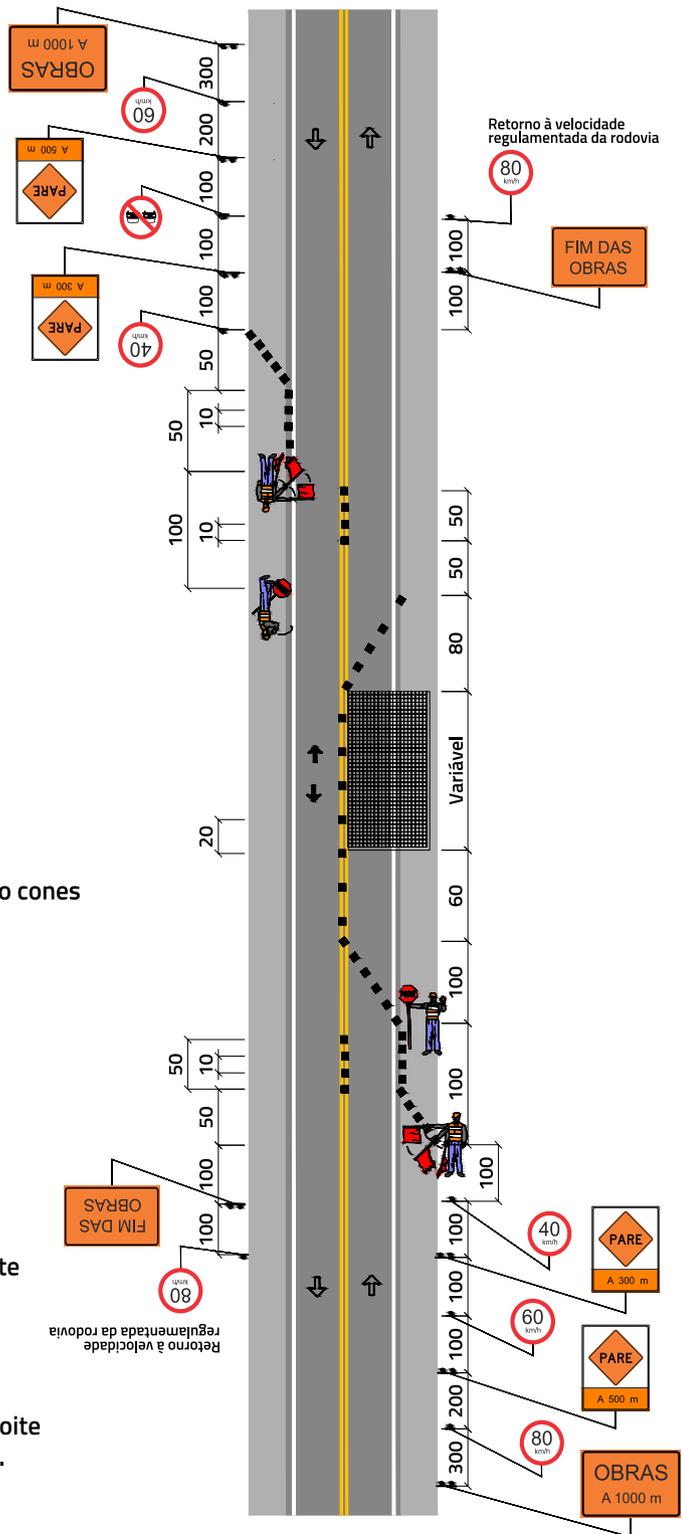
Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo da canalização, exceto cones
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples

Obs: 1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.

2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.

3) O "PARE" portátil a noite deve ser substituído por semáforo portátil.



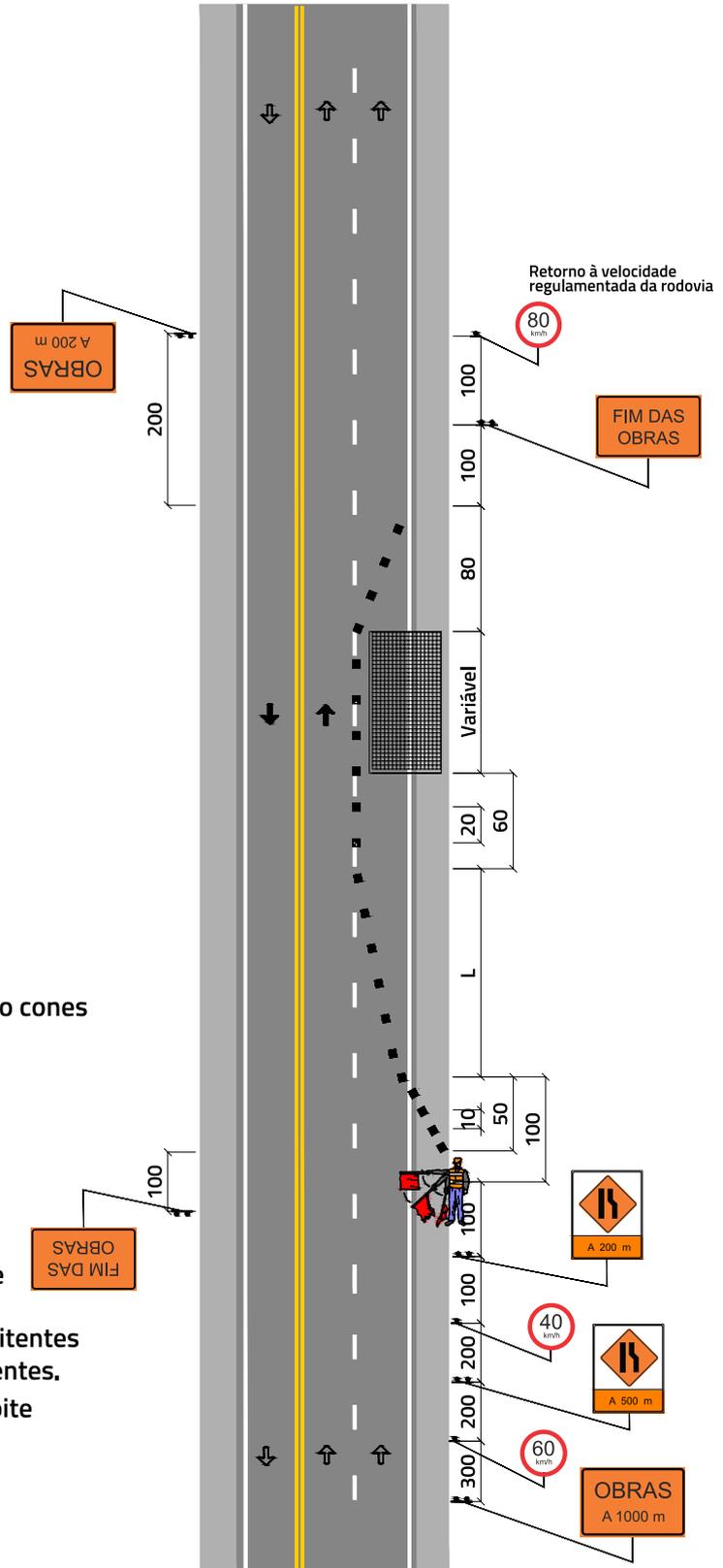
Projeto-tipo 20
 Sinalização de obras
 Pista simples
 Bloqueio na faixa adicional

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização, exceto cones
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples

Obs: 1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.
 2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.



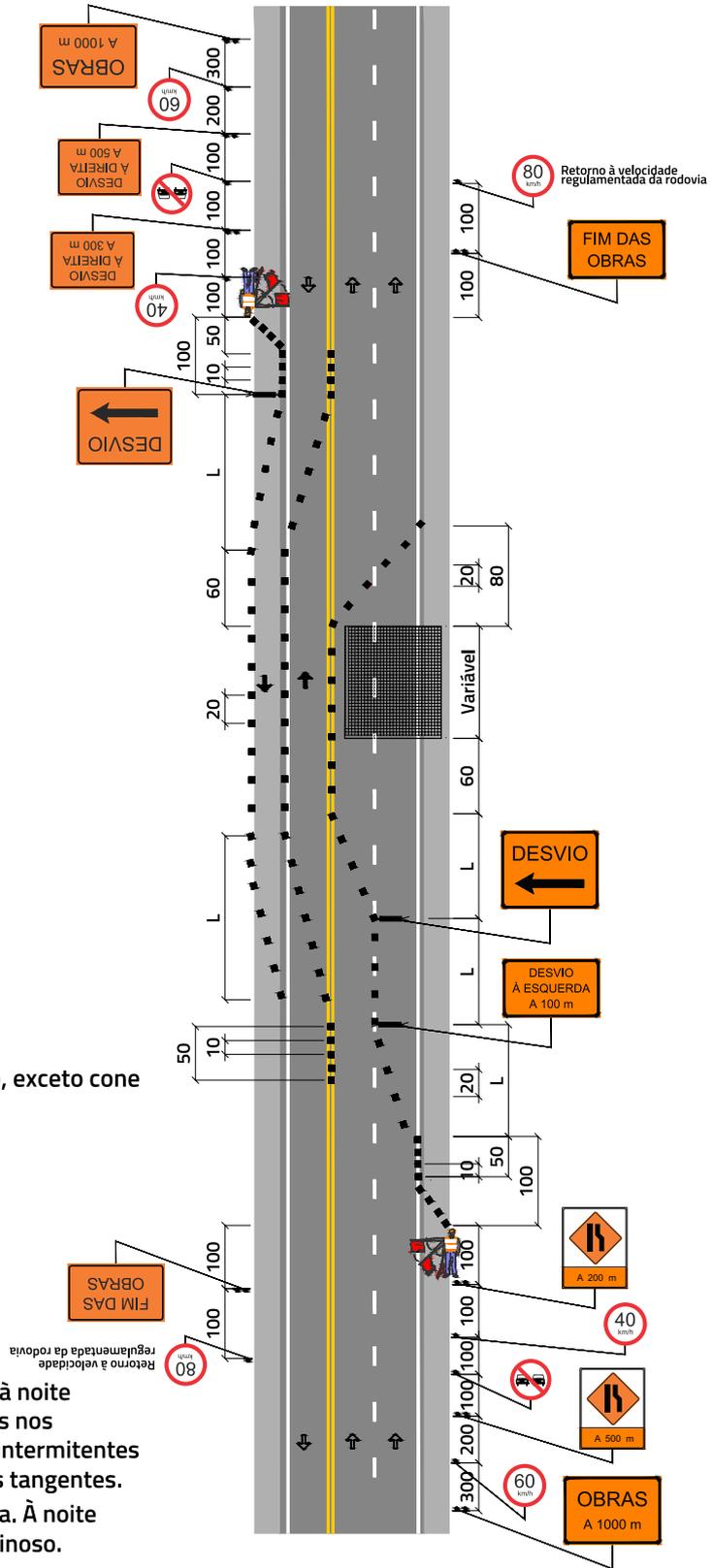
Projeto-tipo 21
Sinalização de obras
Pista simples com três faixas
Bloqueio de duas faixas
Desvio para faixa de
fluxo oposto

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização, exceto cone
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples
-  Placa em cavalete

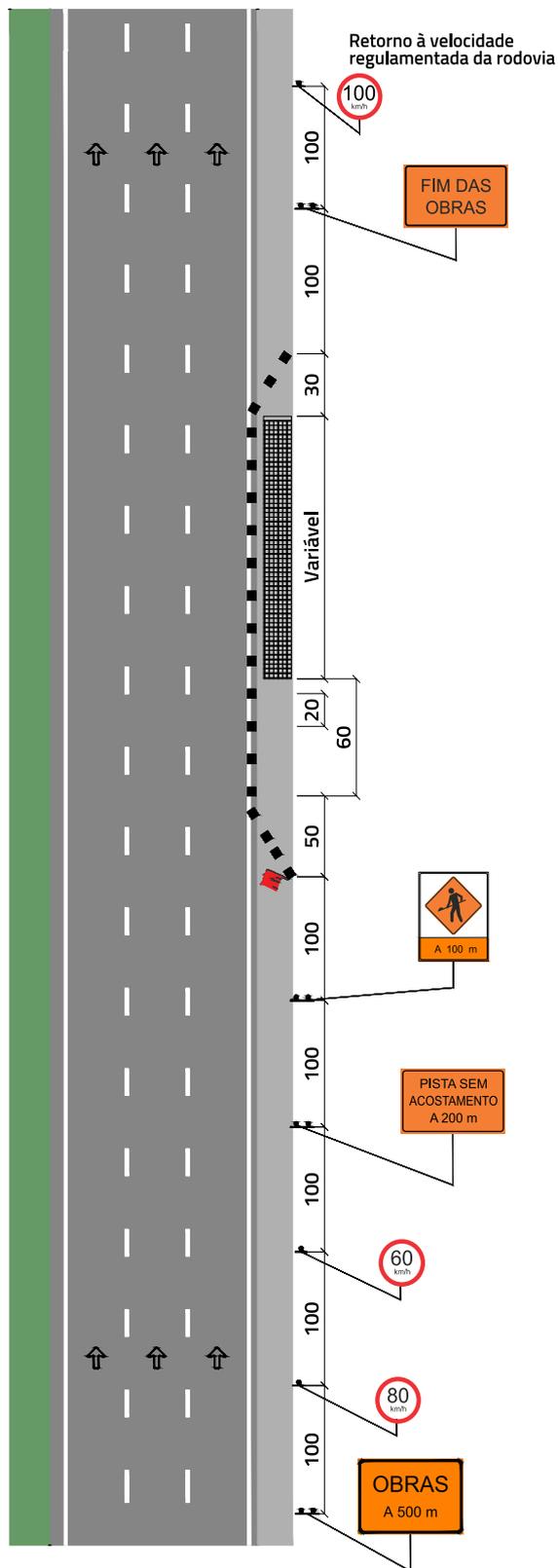
Obs:1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.
 2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.



Projeto-tipo 22
 Sinalização de obras
 Pista dupla
 Serviços no acostamento

Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização, exceto cones
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples



Projeto-tipo 23

Sinalização de obras

Pista dupla

Serviços na faixa da direita

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

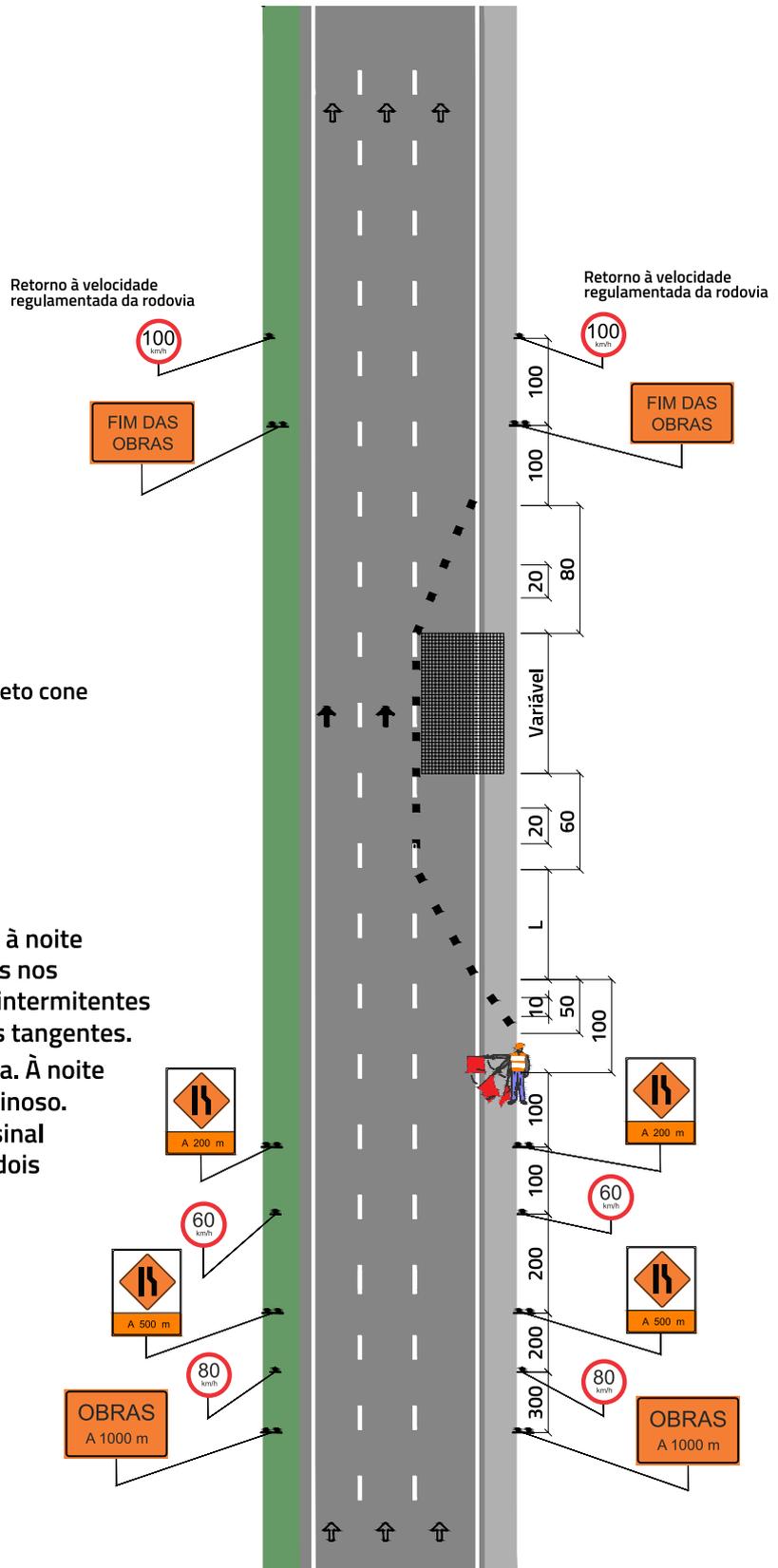
Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização, exceto cone
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples

Obs: 1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.

2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.

3) Deve-se implantar um primeiro sinal indicativo: "OBRAS A 2000 m" dos dois lados da pista em obras.



Projeto-tipo 24

Sinalização de obras

Pista dupla

Serviços na faixa da direita e adjacente

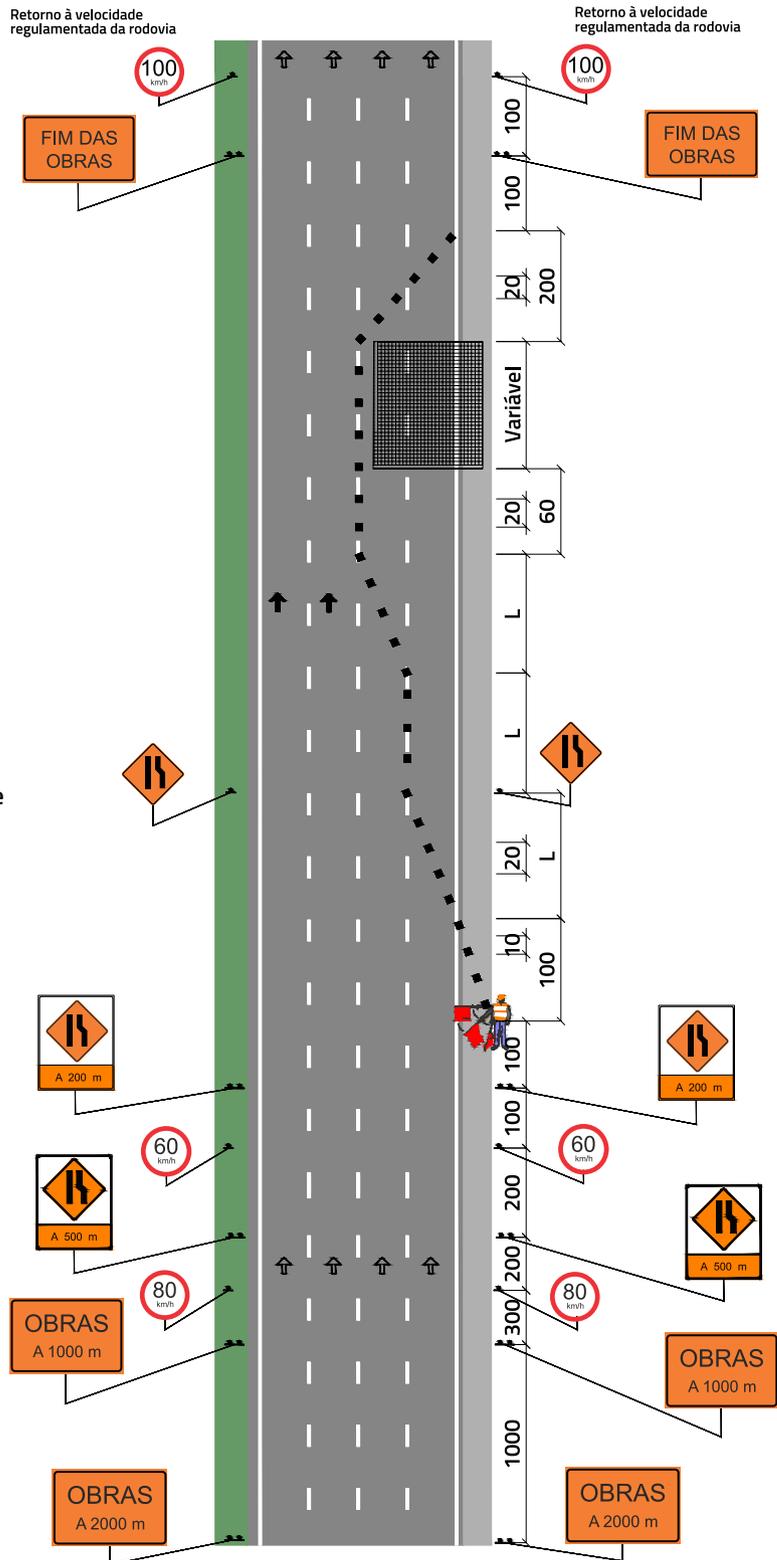
Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

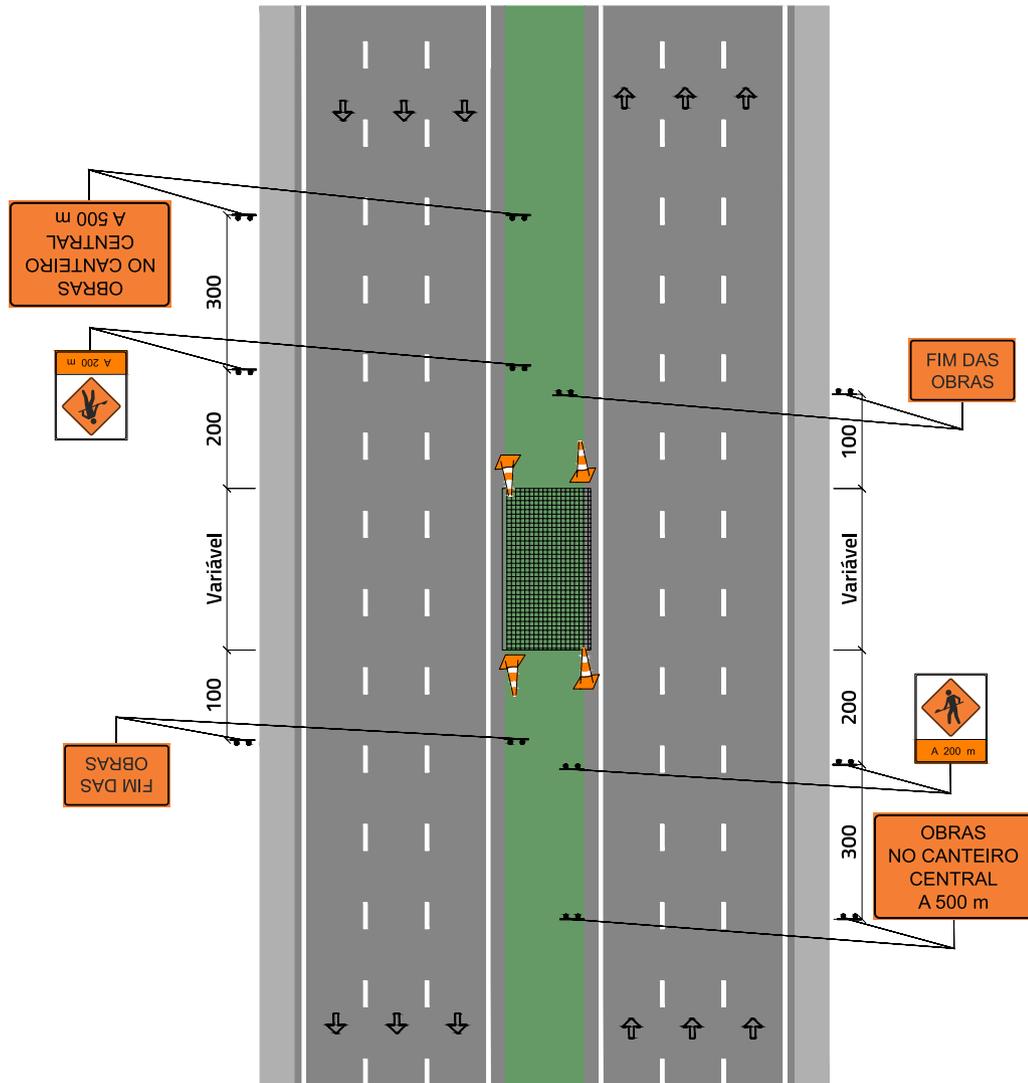
-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização, exceto cone
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples

Obs:1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.

2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.



Projeto-tipo 25
Sinalização de obras
Pista dupla
Serviços no canteiro central



Legenda

-  Cone
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples

Obs:1) Este projeto-tipo se aplica em obras pontuais e de curta duração. Para obras maiores, como escavações, deverá ser elaborado projeto específico.

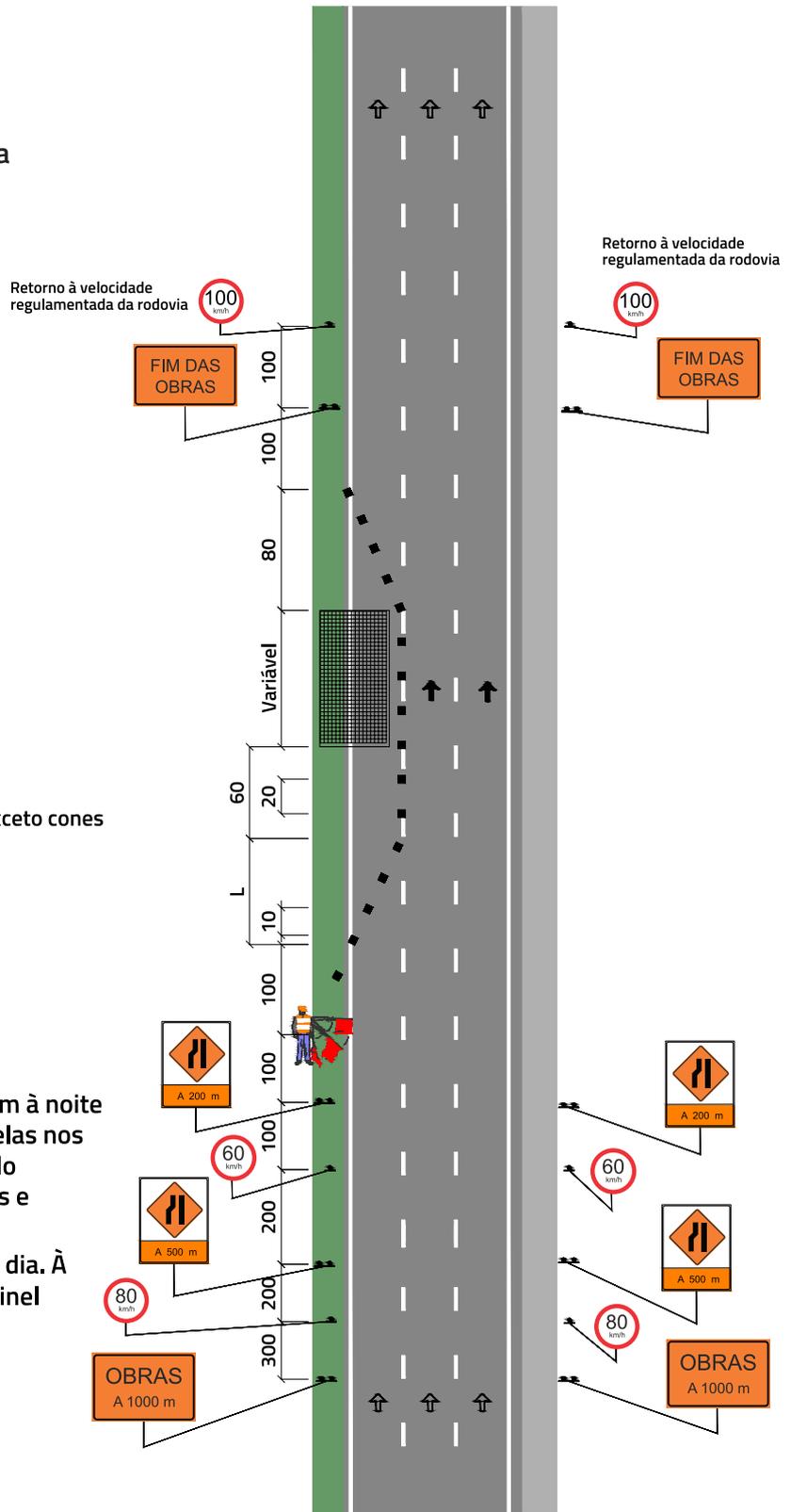
Projeto-tipo 26
Sinalização de obras
Pista dupla
Bloqueio na faixa da esquerda

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização, exceto cones
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples

Obs:1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.
 2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.



Projeto-tipo 27

Sinalização de obras

Pista dupla

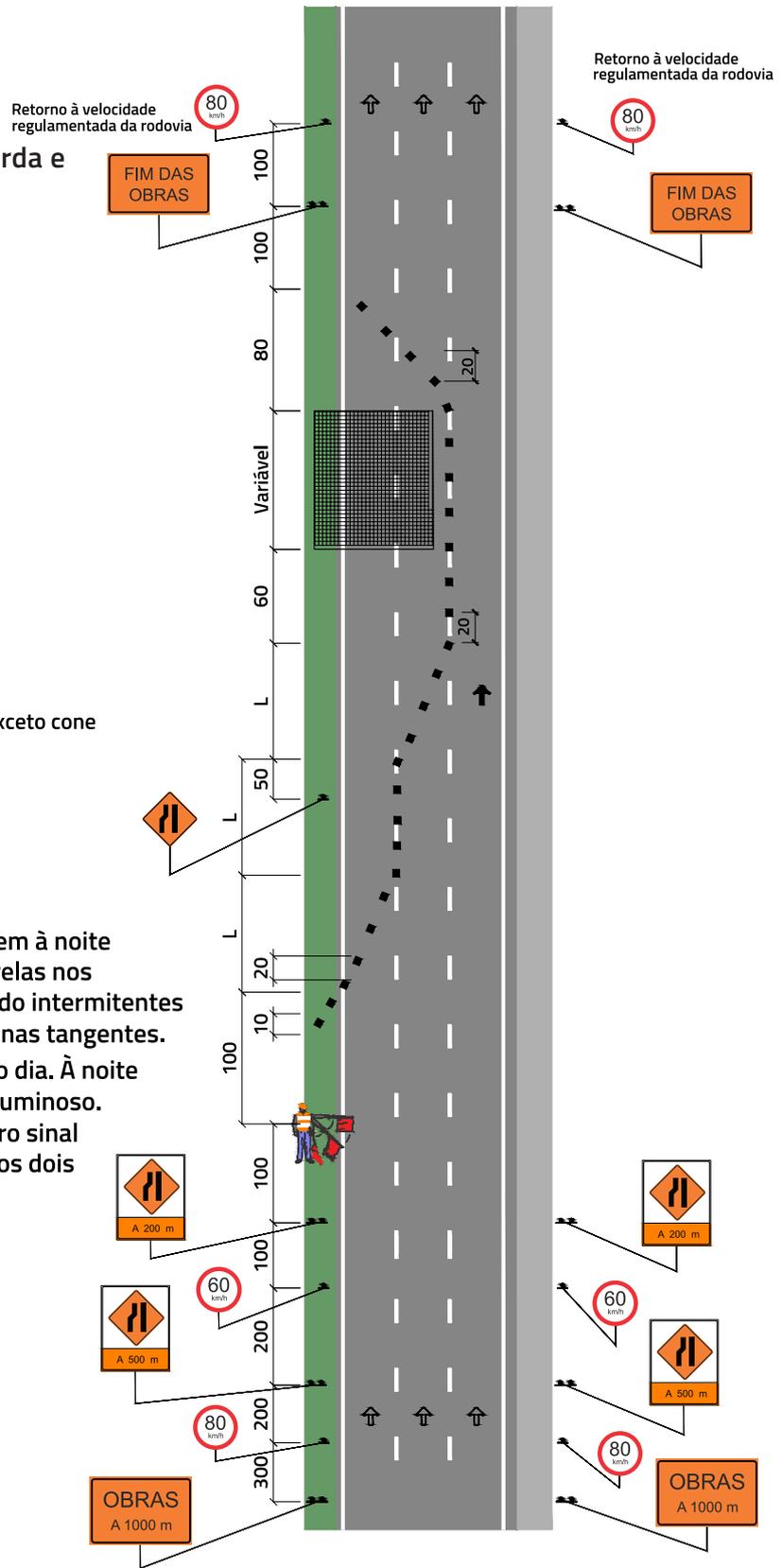
Bloqueio nas faixa da esquerda e adjacente

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização, exceto cone
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples

- Obs: 1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.
 2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.
 3) Deve-se implantar um primeiro sinal indicativo: "OBRAS A 2000 m" dos dois lados da pista em obras.

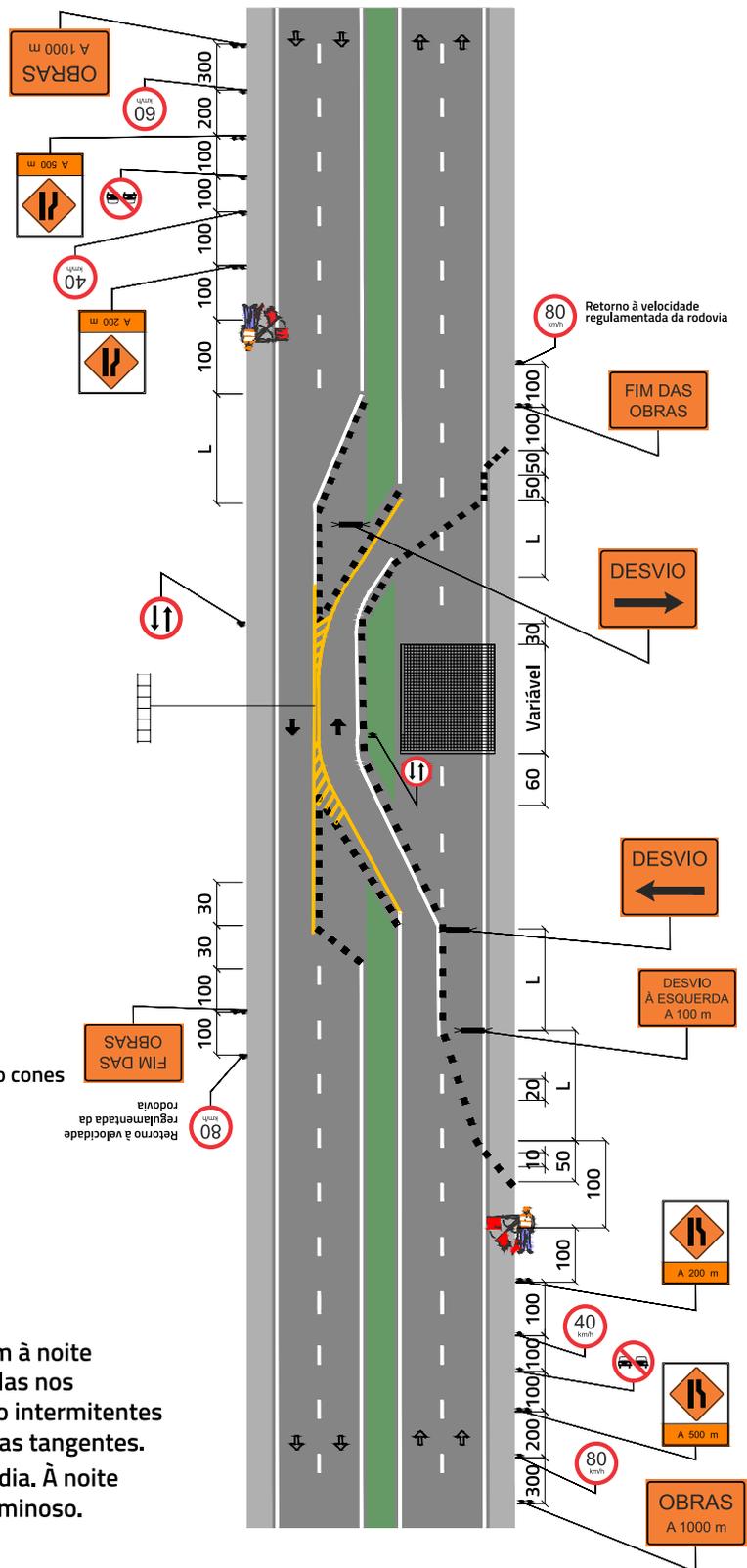


Projeto-tipo 28
Sinalização de obras
Pista dupla
Bloqueio de uma pista
Desvio para a outra pista

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

- Legenda**
- Bandeira
 - Dispositivo de canalização, exceto cones
 - Interferência
 - Circulação normal
 - Circulação temporária
 - Placa em suporte duplo
 - Placa em suporte simples
 - Barreira de contenção
 - Placa em cavalete

Obs:1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.
 2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.



Projeto-tipo 29

Sinalização de obras

Pista dupla

Bloqueio de uma pista

Desvio para fora da pista

Velocidade Regulamentada (km/h)	L (m)
$v \leq 60$	100
$60 < v < 100$	150
$v \geq 100$	200

Legenda

-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização, exceto cone
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples
-  Placa em cavalete

Obs: 1) Nas obras que se estendem à noite devem ser utilizadas luzes amarelas nos dispositivos de canalização, sendo intermitentes nos estreitamentos e contínuas nas tangentes.
 2) Homem bandeira só durante o dia. À noite deve ser substituído por painel luminoso.

