



**MANUAL
DE
SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA**
2ª edição

**VOLUME III
OBRAS, SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO
E EMERGÊNCIA**

2006

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

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

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

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

1. Sinalização rodoviária - Manuais.

06-2962

CDD-388.3122

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

**MANUAL
DE
SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA**

VOLUME III
OBRAS, SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO
E EMERGÊNCIA

SÃO PAULO
2006

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

São Paulo, SP – 2006

Engº Mário Rodrigues Júnior
Superintendente do DER/SP

RESUMO

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

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

Este Volume 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

As classes de rodovias referidas neste manual estão de acordo com a classificação rodoviária estabelecida nas normas e instruções de projetos rodoviários do DER/SP, como segue:

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

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

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

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

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

Os sinais com o propósito de regulamentar, advertir e orientar os usuários somente poderão ser colocados na via por determinação ou autorização da Autoridade com jurisdição sobre ela. Todo sinal colocado na faixa de domínio de rodovias estaduais sem prévia autorização deve ser removido, exceto nos casos de emergência, quando a sinalização temporária será admitida, desde que esteja em conformidade com este Manual.

ÍNDICE

A - CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
A.1 - Função da Sinalização Temporária	12
A.2 - Diretrizes para o Projeto de Sinalização Temporária	12
A.2.1 - Duração dos serviços	12
A.2.2 - Mobilidade dos serviços	13
A.2.3 - Características da sinalização	13
A.3 - Responsabilidades Legais	13
A.4 - Etapas de Implantação	14
B - CRITÉRIOS DE PROJETO	15
B.1 - Caracterização da Zona de Controle de Tráfego	16
B.1.1 - Área de advertência	16
B.1.2 - Área de transição	17
B.1.3 - Área de proteção	18
B.1.4 - Área dos serviços, obras ou interferências	18
B.1.5 - Área de retorno à situação normal	18
B.2 - Considerações Complementares	19
B.2.1 - Equipamentos e atitudes em emergências	19
B.2.2 - Entrada e saída de veículos do canteiro	19
B.2.3 - Obras e serviços de conservação junto a aclives, declives, curvas e túneis	19
B.2.4 - Desvios pelo canteiro central	20
B.2.5 - Rodovias com alto volume de tráfego ou com número elevado de veículos comerciais	21
B.2.6 - Sinalização no período noturno	21
B.2.7 - Visibilidade dos trabalhadores	21
B.3 - Procedimentos de Execução da Sinalização	21
B.3.1 - Implantação	21
B.3.2 - Manutenção	22
B.3.3 - Desativação	22
B.3.4 - Fiscalização	22
C - ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO	23
C.1 - Sinalização Vertical	24
C.1.1 - Classificação	24
C.1.2 - Cores	24
C.1.3 - Dimensões	25
C.1.4 - Refletorização e iluminação	25

C.1.5 - Materiais	25
C.1.6 - Fixação e suportes	26
C.1.7 - Posicionamento.....	26
C.1.8 - Sinais de regulamentação	27
C.1.9 - Sinais de advertência	30
C.1.10 - Sinais de indicação	33
C.1.11 - Mensagem complementar de distância.....	36
C.2 - Sinalização Horizontal.....	37
C.2.1 - Classificação.....	37
C.2.2 - Regras gerais de instalação e desativação	37
C.2.3 - Cores.....	37
C.2.4 - Escolha dos materiais	38
C.2.5 - Manutenção	38
C.2.6 - Marcas viárias.....	39
C.3 - Dispositivos de Canalização.....	47
C.3.1 - Dispositivos de apoio à sinalização horizontal.....	47
C.3.2 - Dispositivos de direcionamento ou bloqueio	49
C.3.3 - Dispositivos de alerta e advertência	57
C.4 - Dispositivos e Procedimentos de Segurança	59
C.4.1 - Bandeiras	59
C.4.2 - Sinal "PARE" portátil.....	60
C.4.3 - Acessórios de segurança individual.....	61
C.4.4 - Amortecedor de impacto montado em caminhão	61
C.5 - Dispositivos Luminosos	62
C.5.1 - Cúpulas luminosas.....	62
C.5.2 - Luzes intermitentes.....	63
C.5.3 - Painel com seta iluminada	63
C.5.4 - Painel de mensagens variáveis – PMV – móvel.....	65
C.5.5 - Semáforos	65
D - PROJETOS - TIPO	66
Projeto-tipo 1: sinalização de emergência – pista simples – bloqueio no acostamento	69
Projeto-tipo 2: sinalização de emergência – pista simples bloqueio de meia pista – circulação alternada.....	70
Projeto-tipo 3: sinalização de emergência – pista simples bloqueio de meia pista – desvio para o acostamento.....	71
Projeto-tipo 4: sinalização de emergência – pista dupla – bloqueio no acostamento.....	72

Projeto-tipo 5:	sinalização de emergência – pista dupla bloqueio na faixa da direita	73
Projeto-tipo 6:	sinalização de emergência – pista dupla bloqueio nas faixas da direita e adjacente	74
Projeto-tipo 7:	sinalização de emergência – pista dupla bloqueio na faixa da esquerda	75
Projeto-tipo 8:	sinalização de emergência – pista dupla bloqueio nas faixas da esquerda e adjacente	76
Projeto-tipo 9:	sinalização de serviços de conservação – pista simples serviços no acostamento – móveis ou continuamente em movimento.....	77
Projeto-tipo 10:	sinalização de serviços de conservação – pista simples serviços na pista – continuamente em movimento pré-marcação de sinalização horizontal	78
Projeto-tipo 11:	sinalização de serviços de conservação – pista simples serviços na pista – continuamente em movimento pintura de solo e implantação de tachas	79
Projeto-tipo 12:	sinalização de serviços de conservação – pista simples serviços na pista – móvel – topografia na pista.....	80
Projeto-tipo 13:	sinalização de serviços de conservação – pista simples – serviços na pista – móvel – bloqueio de meia pista – circulação alternada	81
Projeto-tipo 14:	sinalização de serviços de conservação – pista dupla serviços móveis na pista – bloqueio na faixa da direita	82
Projeto-tipo 15:	sinalização de serviços de conservação – pista dupla serviços móveis na pista – bloqueio na faixa da esquerda	83
Projeto-tipo 16:	sinalização de obras – pista simples – serviços no acostamento.....	84
Projeto-tipo 17:	sinalização de obras – pista simples bloqueio de meia pista – desvio para o acostamento	85
Projeto-tipo 18:	sinalização de obras – pista simples bloqueio de meia pista – passagem alternada.....	86
Projeto-tipo 19:	sinalização de obras – pista simples bloqueio total – desvio para os acostamentos	87
Projeto-tipo 20:	sinalização de obras – pista simples – bloqueio na faixa adicional	88
Projeto-tipo 21:	sinalização de obras – pista simples com três faixas bloqueio de duas faixas – desvio para faixa de fluxo oposto	89
Projeto-tipo 22:	sinalização de obras – pista dupla – serviços no acostamento	90
Projeto-tipo 23:	sinalização de obras – pista dupla – serviços na faixa da direita	91
Projeto-tipo 24:	sinalização de obras – pista dupla serviços na faixa da direita e adjacente	92
Projeto-tipo 25:	sinalização de obras – pista dupla – serviços no canteiro central	93
Projeto-tipo 26:	sinalização de obras – pista dupla – bloqueio na faixa da esquerda	94
Projeto-tipo 27:	sinalização de obras – pista dupla bloqueio nas faixas da esquerda e adjacente	95

Projeto-tipo 28:	sinalização de obras – pista dupla	
	bloqueio de uma pista – desvio para a outra pista.....	96
Projeto-tipo 29:	sinalização de obras – pista dupla	
	bloqueio de uma pista – desvio para fora da pista.....	97

A - 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 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 será 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 à noite, 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 normas da ABNT.

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 freqüentes, 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 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 estado de emergência, a sinalização temporária deve:

- ser colocada sempre de forma a favorecer sua visualização;
- ter dimensões e elementos gráficos padronizados;
- ser implantada de acordo com critérios uniformes;
- estar sempre 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 pelos cidadãos em virtude da ação, omissão ou erro na execução e manutenção de programas, projetos e serviços que garantam o direito ao trânsito seguro.

Assim, preconiza o artigo 94 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 parágrafo 1º do artigo 95 diz que a obrigação de sinalizar é do responsável pela execução ou manutenção da obra ou evento.

Igualmente, o servidor público que não tenha observado os dispositivos constantes no CTB poderá ser responsabilizado, ficando sujeito a procedimentos disciplinares nos termos do Estatuto do Servidor, do contrato de trabalho ou das normas específicas da empresa. Pode, ainda, sujeitar-se a multa, conforme previsto no artigo 95 §4º do CTB, bem como a ação regressiva interposta pelo órgão público que tenha respondido pela falha ocorrida.

Na desativação do desvio e da sinalização provisória, versa o artigo 88 que a rodovia só poderá ser liberada à circulação normal quando estiver devidamente sinalizada, verticalmente e horizontalmente.

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;
- seqüência 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 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.

Nota: Os critérios de projeto detalhados a seguir, bem como os itens subseqüentes referem-se a uma etapa de implantação.

B - 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 Figura B-1 representa as áreas que compõem a zona de influência dos serviços ou obras.

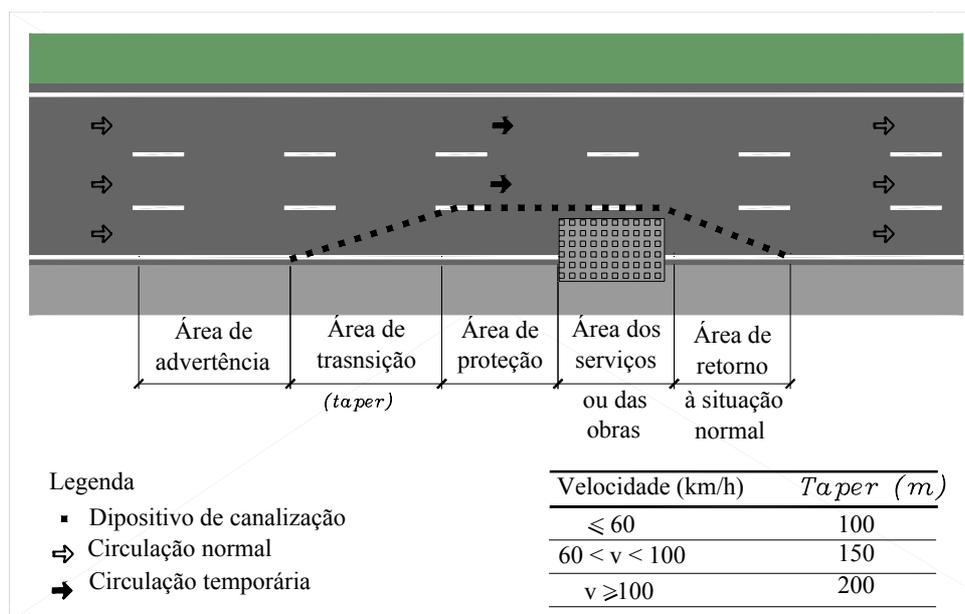


Figura B-1

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;
- 1500 m para obras na pista, em rodovias de classes 0 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 de *tapers*:

- 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.

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

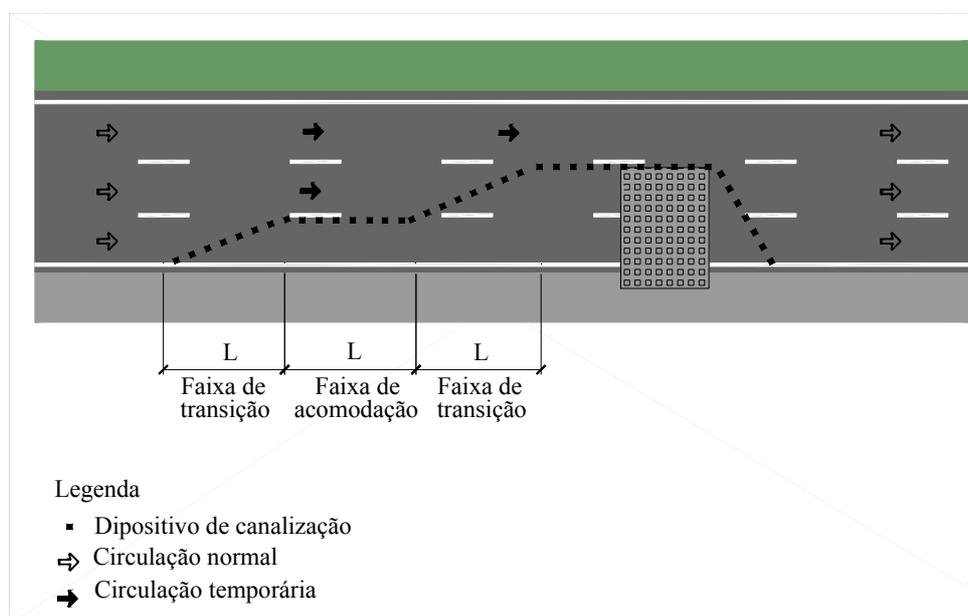


Figura B-2

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.

É importante que esta área fique livre de equipamentos, veículos e materiais.

São utilizados dispositivos de canalização delimitando a área de proteção e os elementos de sinalização necessários para indicar e regulamentar os comportamentos obrigatórios. A área de proteção deve ter extensão de 30 a 60 m.

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 e veículos de serviço.

Sua extensão 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 delimitando a área dos serviços e os 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 operacionais com jurisdição sobre cada rodovia devem contar com dispositivos de sinalização de fácil transporte e colocação, tais como cones, barreiras, luzes piscantes, lanternas, coletes refletivos para uso noturno, enfim, um conjunto de equipamentos que permita efetivo e imediato controle do tráfego. Deve-se ressaltar, porém, que, quando 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 colocação 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 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 "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

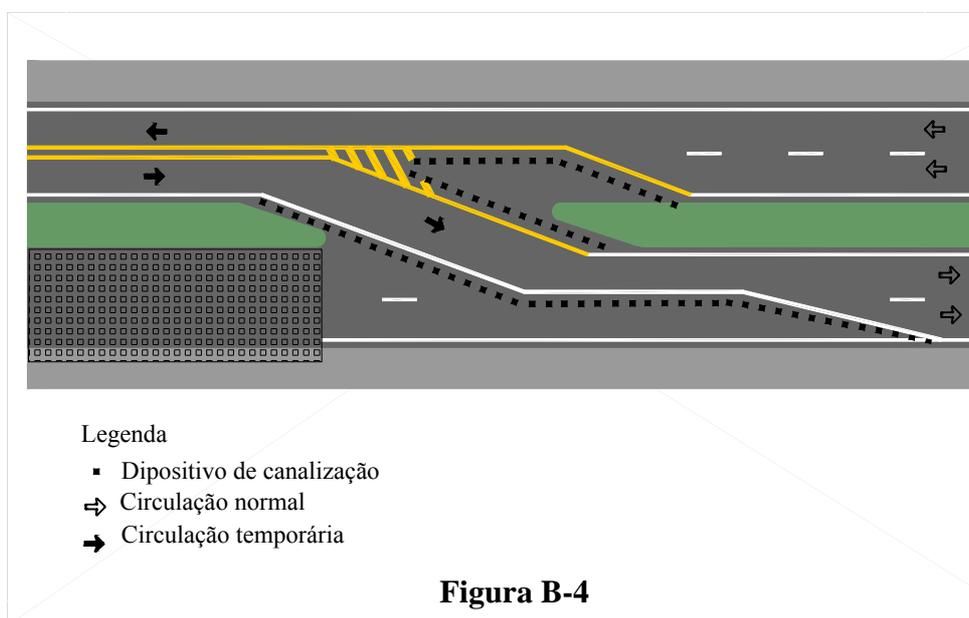
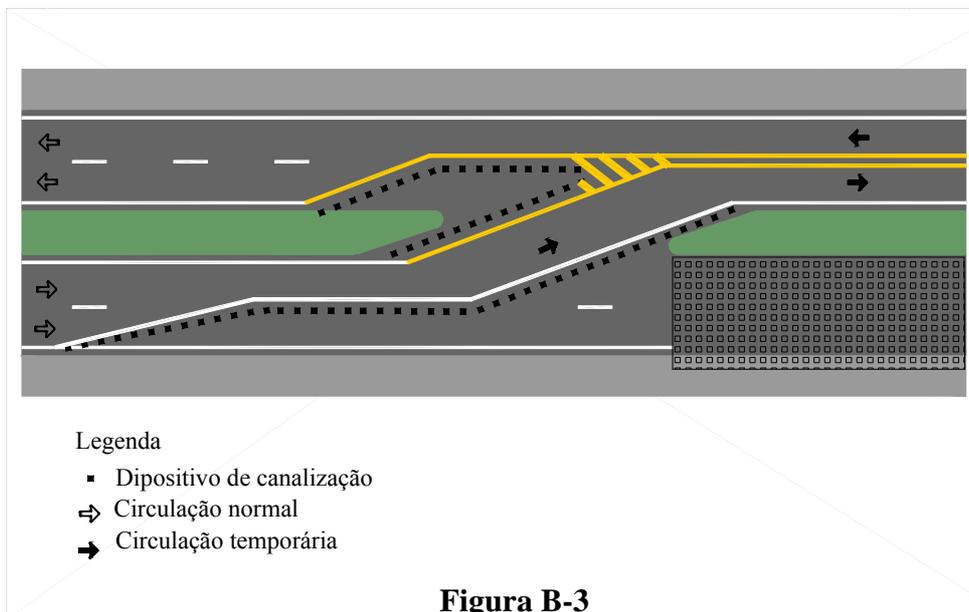
Os dispositivos de canalização, as bandeiras e os sinais "PARE" portáteis devem ser visualizados pelo usuário a uma distância tal que permita, independentemente da sinalização de advertência, alterar com segurança a trajetória do veículo e preparar-se para as novas condições de tráfego.

Assim, não devem ser posicionados 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 de proteção, para proporcionar maior segurança às novas condições de tráfego.

B.2.4 - DESVIOS PELO CANTEIRO CENTRAL

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



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 e o caráter provisório de 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 podem ser repetidos no lado esquerdo da rodovia, tanto nas de pista simples quanto nas de pista dupla, para garantir suas visibilidades.

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 - Elementos de Sinalização. 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 vestir roupas ou marcações nos padrões adotados pelo DER/SP e, à noite, usar acessórios ou roupas com elementos retrorrefletivos, conforme as normas da ABNT.

No Capítulo C - Elementos de Sinalização 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 dos 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 dos serviços.

Serviços próximos a aglomerados urbanos exigem providências adicionais que atenuem a interferência no tráfego da rodovia e 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 fazer o 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.

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.

C - 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 o trecho anormal da rodovia; adverte 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:** 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;
- **indicação:** fundo laranja, orlas, legendas 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 0 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 0 e IA;
- 2,00 m x 1,00m 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 as normas da ABNT 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.

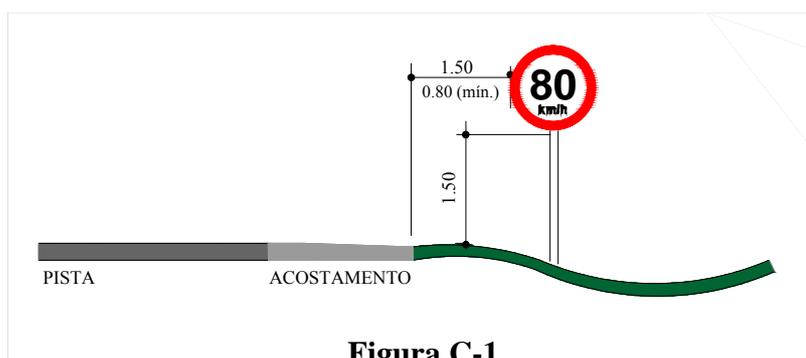


Figura C-1

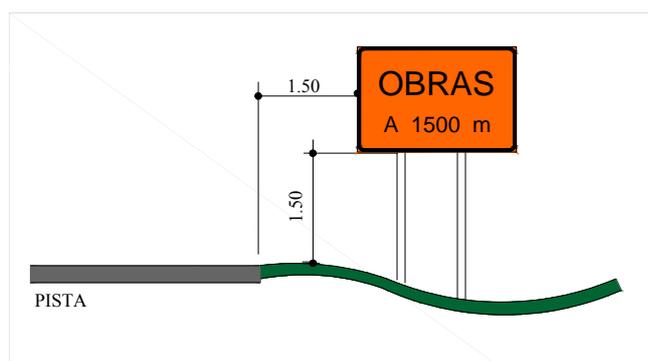


Figura C-2

Nos casos de obras, serviços móveis, reparos de curta duração 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.

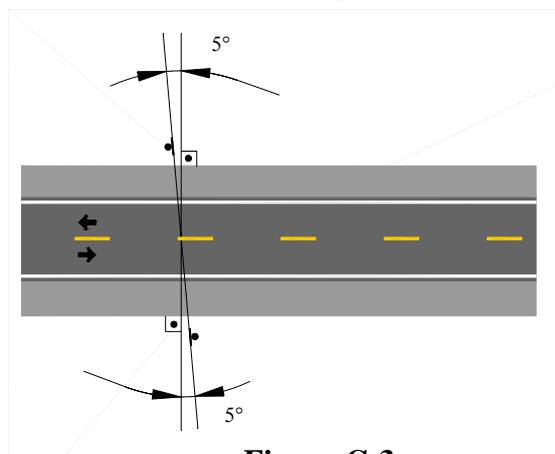


Figura C-3

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)



Largura 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".



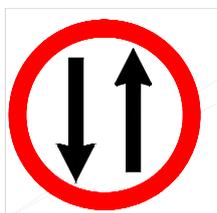
Velocidade Máxima Permitida (R-19)

Regulamenta a velocidade máxima permitida a partir do ponto aonde é 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 dos serviços 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, cavaletes, 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 conseqüente 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, que é minúscula.

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



Obras a...m (IO-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 (IO-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...m (IO-3)****Desvio à Direita a...m (IO-4)**

Indicam a existência, à frente de desvio à esquerda (IO-3) ou à direita (IO-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...m (IO-5)

Classes 0 e IA



Classes IB, II, III e IV

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 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.



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".



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 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, símbolos, legendas e dispositivos inscritos ou 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, serviços ou situações de emergência. 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 se 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;
- **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 instalada 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 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 refletividade 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 apagada, 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 apagada;

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, para que mantenha as condições ideais de legibilidade.

C.2.6 - MARCAS VIÁRIAS

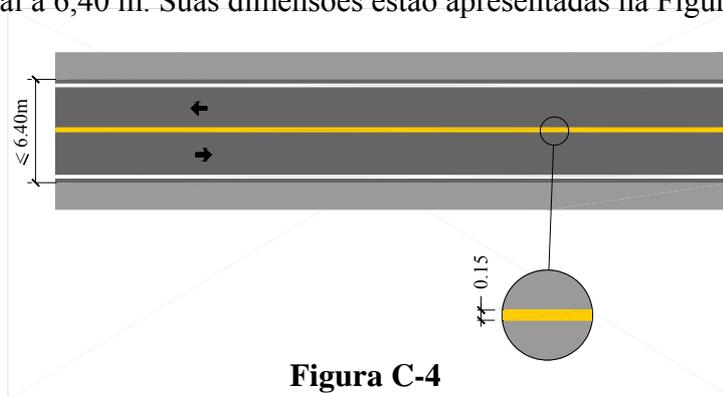
C.2.6.1 - Linha de divisão de fluxos de sentidos opostos (LFO)

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.

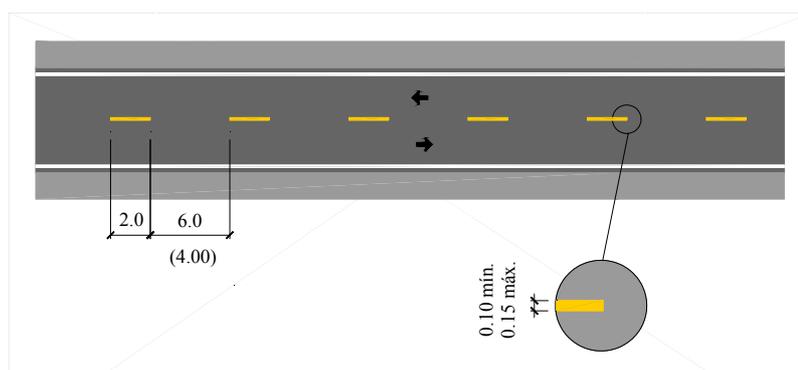


A linha simples contínua pode ser utilizada, também, como pintura provisória em pavimento não definitivo, isto é, camadas intermediárias, desde que preservadas as condições de segurança do tráfego.

– Simples seccionada (LFO-2)

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

Em situações especiais de limitações de visibilidade, como em razão de nevoeiro ou possibilidade de chuvas intensas, a intermitência da linha seccionada pode ser alterada para intervalo de 4 m entre segmentos de 2 m.



– **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.

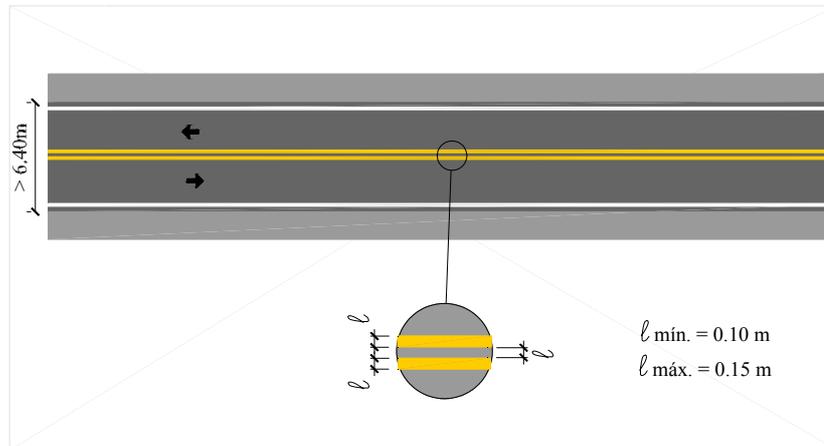


Figura C-6

– **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.

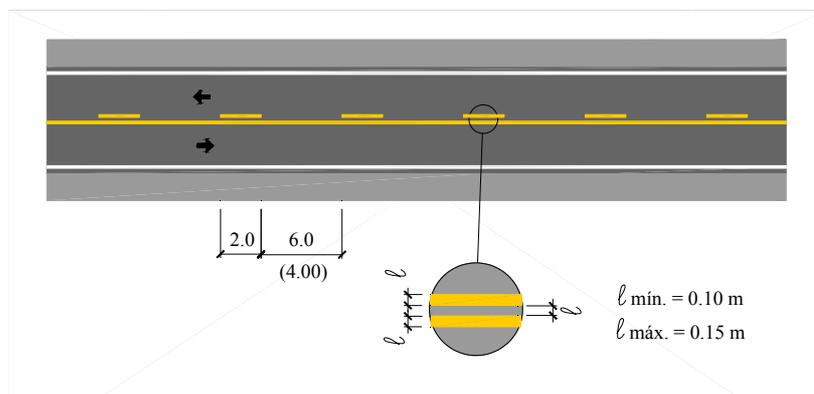


Figura C-7

Da mesma forma, em situações especiais de limitações de visibilidade, como em razão de nevoeiro ou possibilidade de chuvas intensas, a intermitência da linha seccionada pode ser alterada para intervalo de 4 m entre segmentos de 2 m.

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.

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.

É sempre de cor branca, com as dimensões conforme Quadro C-1.

Quadro C-1

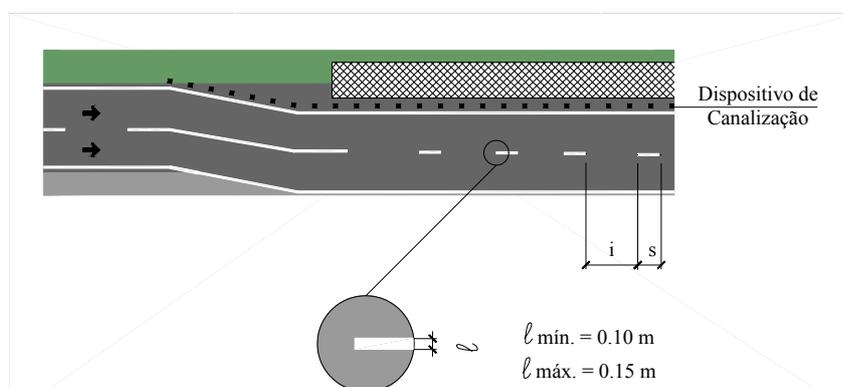
VELOCIDADE - v (km/h)	LARGURA - l (m)	CADÊNCIA s : i	SEGMENTO - s (m)	INTERVALO (m)
$v < 60$	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
$60 \leq v < 80$	0,10	1 : 2	3	6
		1 : 3	2	6
$v \geq 80$	0,15	1 : 2	4	8
		1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

(*): Em situações especiais de limitações de visibilidade, como em razão de neblina ou possibilidade de chuvas intensas, o intervalo entre linhas seccionadas pode ser diminuído, reduzindo a cadência das marcas.

Apresenta-se nas seguintes formas:

– **Simplex seccionada - LMS-1**

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

**Figura C-8**

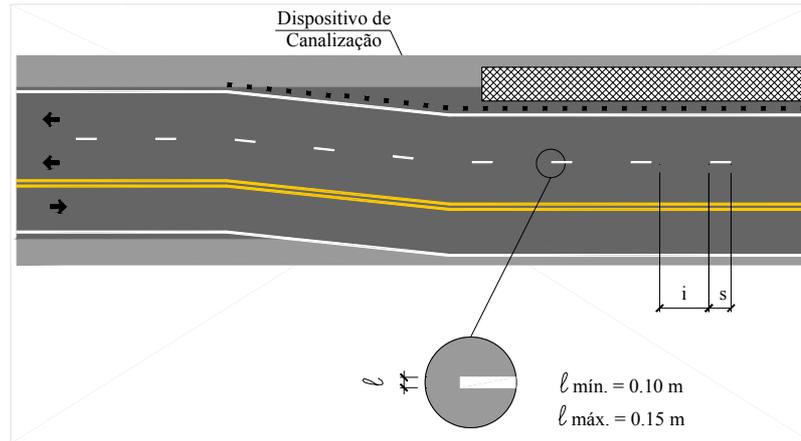


Figura C-9

– **Simplex 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.

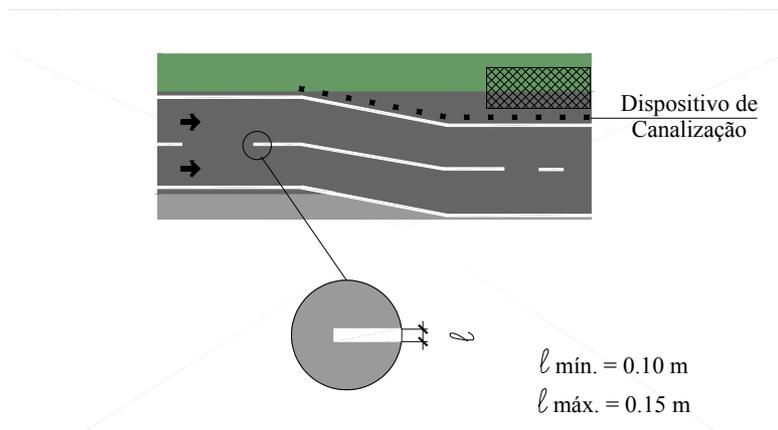


Figura C-10

C.2.6.3 - Linha de borda - 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.

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

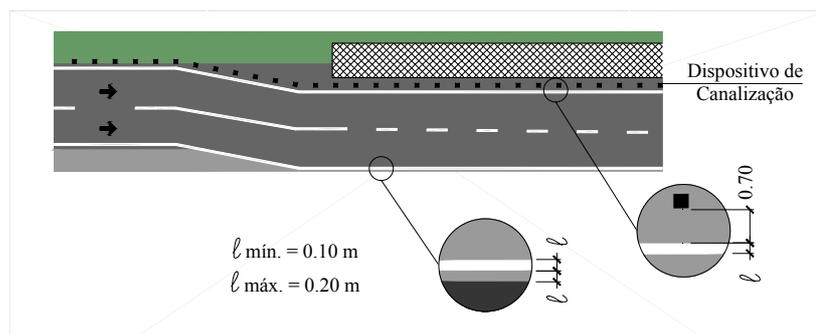


Figura C-11

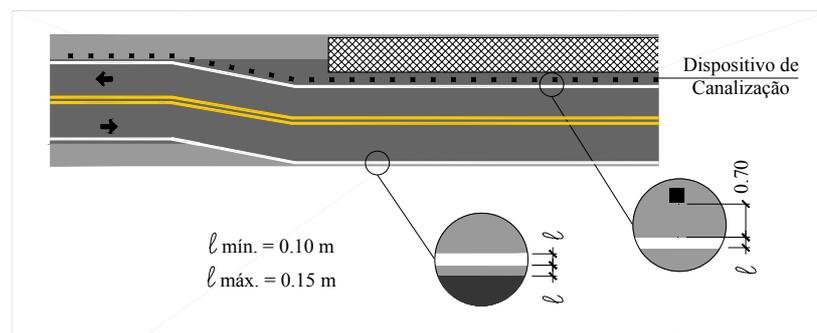


Figura C-12

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.

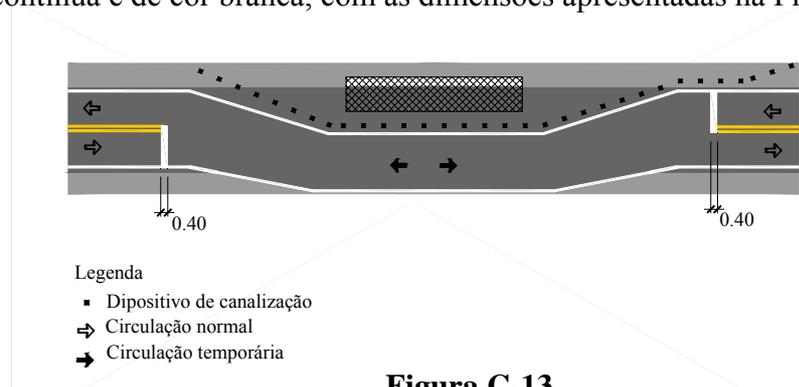


Figura C-13

C.2.6.5 - Marcas de canalização

Compostas de linhas de borda e de linhas oblíquas entre as linhas de canalização. 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.

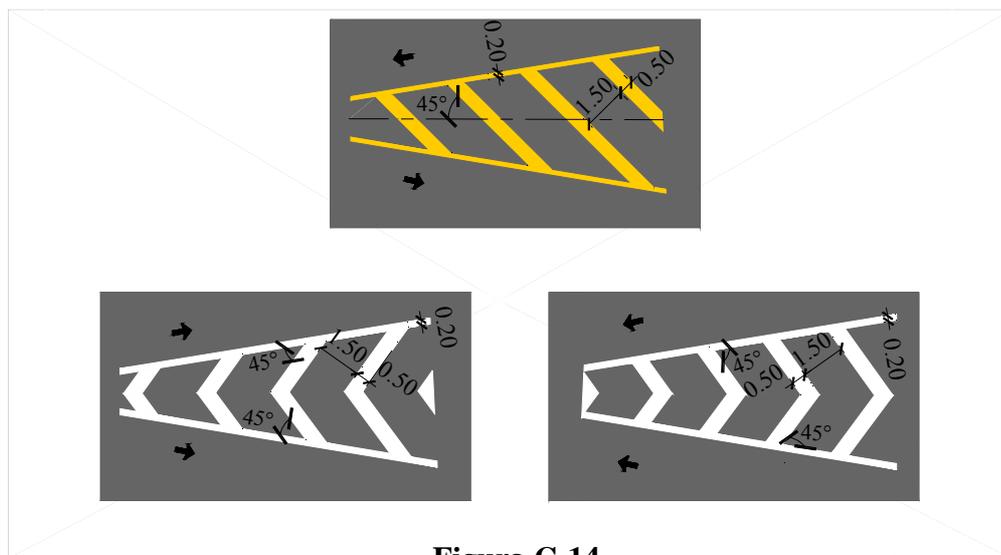


Figura C-14

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

$$d = 0,5 \cdot v \cdot e \quad \text{onde:}$$

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.

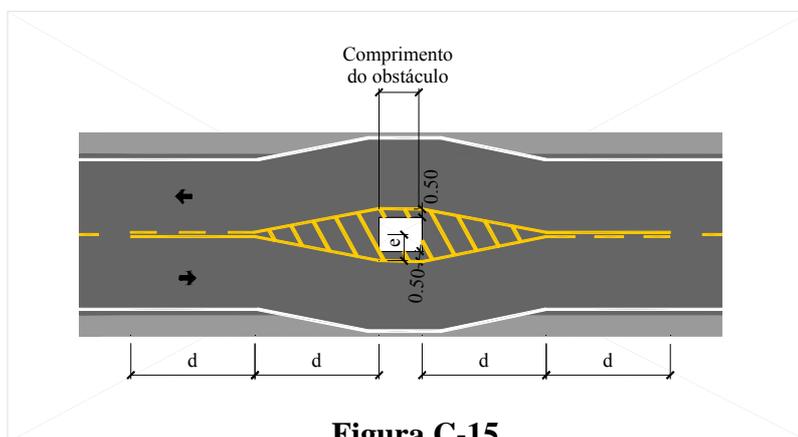


Figura C-15

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.

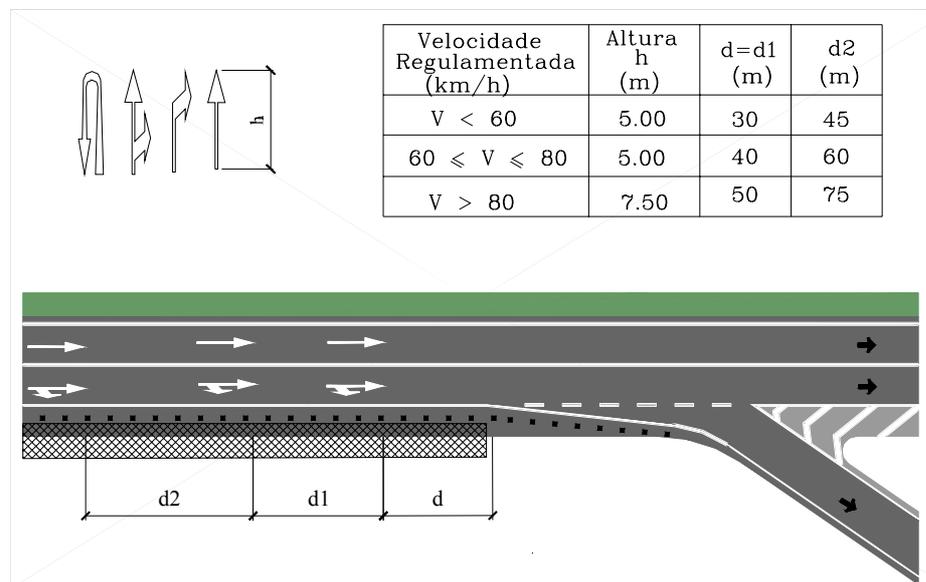


Figura C-16

- **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.

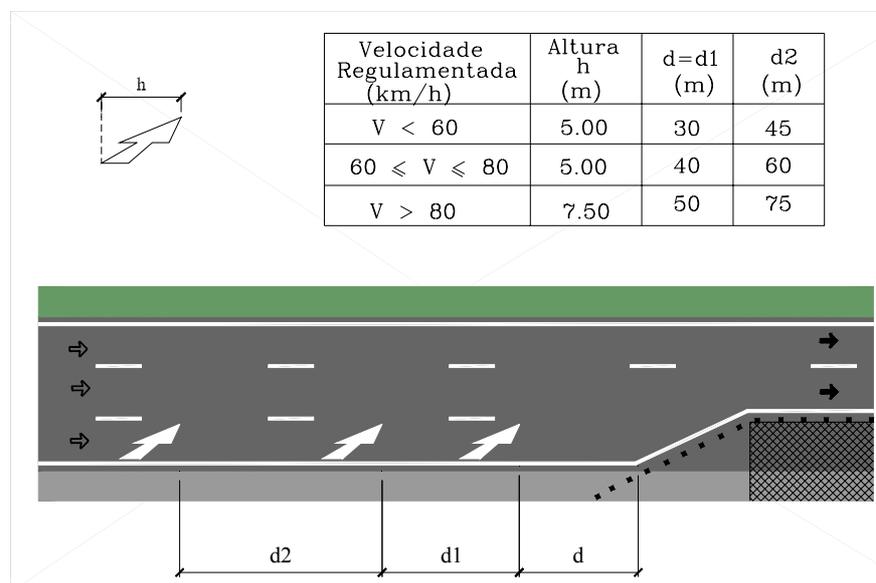


Figura C-17

– 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 ou chuvas fortes, 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 cola, ou somente cola.

Devem possuir dimensões conforme a Figura C-18.

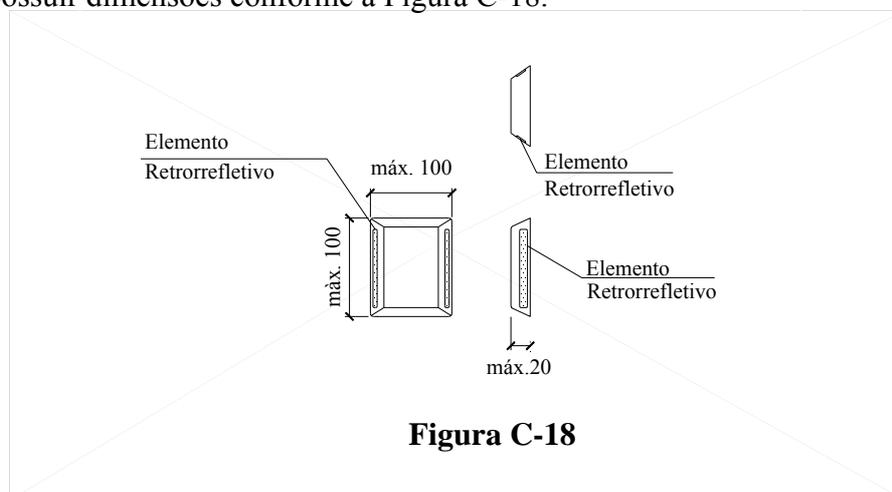


Figura C-18

As tachas devem ser colocadas diretamente na superfície do pavimento, junto às marcas horizontais, e dispostas em série.

O corpo das tachas deve ser branco ou amarelo, de acordo com a marca viária que complementam. Podem apresentar elementos retrorrefletivos monodirecionais ou bidirecionais nas cores branca ou amarela e implantadas conforme critério detalhado no Volume I deste Manual – Projeto – item C.2.

O dispositivo apresentado a seguir pode ser utilizado apenas em projetos específicos, precedidos de criteriosos estudos de engenharia de tráfego, que deverão ser apresentados, discutidos e aprovados, individualmente, junto ao corpo técnico do DER/SP, antes de serem implantados.

- **TACHÃO** - dispositivo segregador transponível amarelo, com elementos retrorrefletivos, mono ou bidirecionais, nas cores branca ou amarela.

Embora seja um elemento transponível, provoca desconforto e possibilidade de des controle na condução do veículo, devido à sua altura, ver Figura C-19;

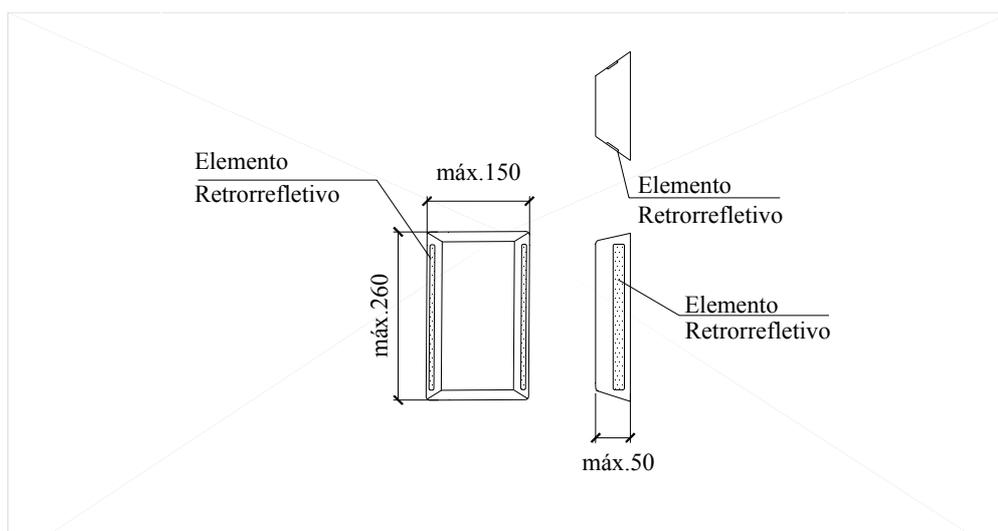


Figura C-19 - medidas em mm

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-21.

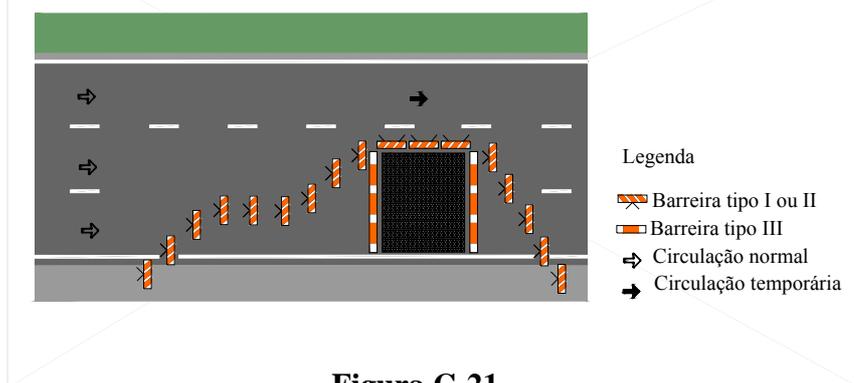


Figura C-21

As barreiras dos tipos I, II e III são confeccionadas com ripas de madeira ou preferencialmente em material plástico com 0,30 m de largura, com tarjas oblíquas ou verticais nas cores laranja e branca retrorrefletivas, alternadas.

Os suportes podem ser fixos, dobráveis ou desmontáveis e não devem ser confeccionados 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, conforme a Figura C-22. 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-22;

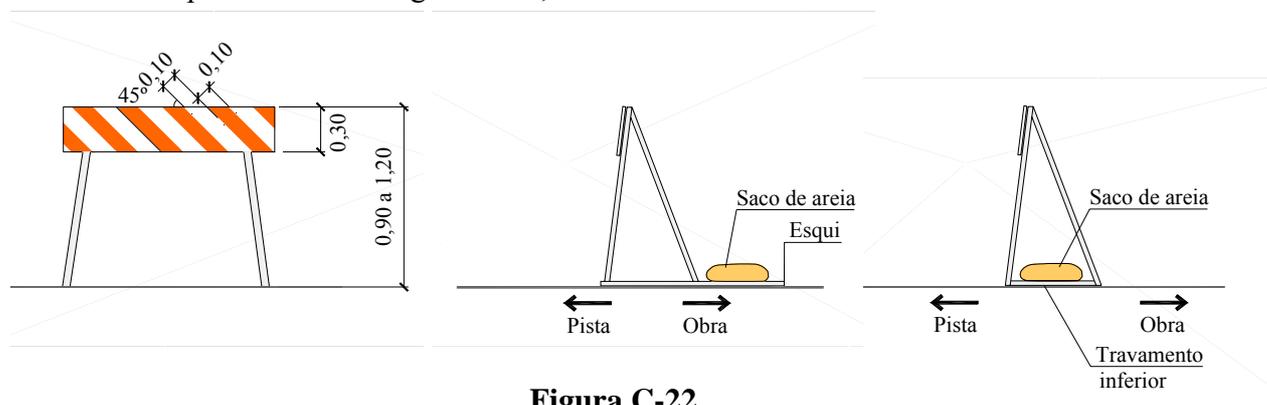


Figura C-22

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

- **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-23;

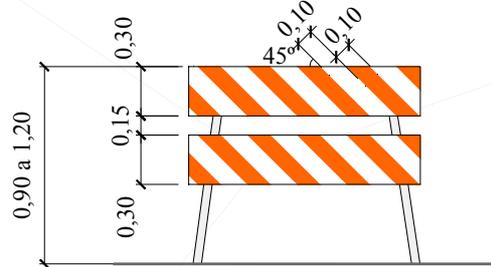


Figura C-23

Recomenda-se o espaçamento 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 com suportes colapsíveis.

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-24.

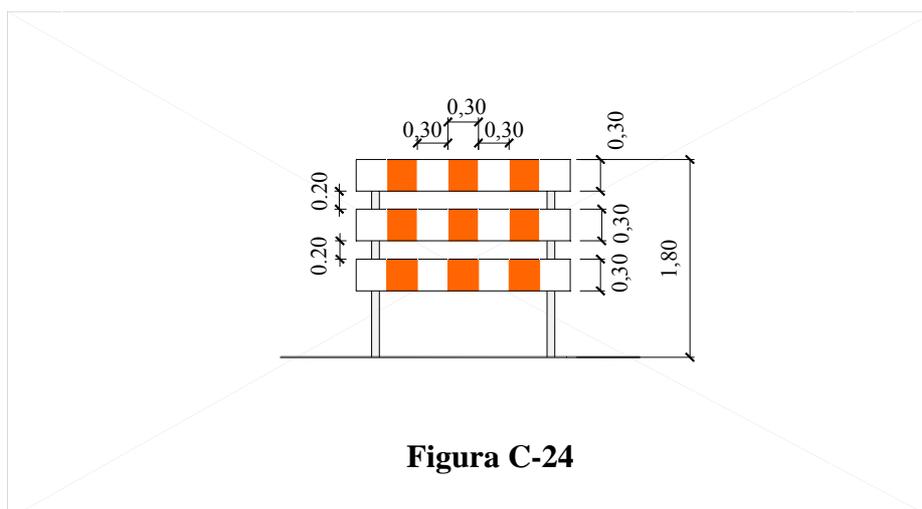


Figura C-24

BARREIRAS PLÁSTICAS:

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

Posicionam-se lateralmente ao fluxo, podendo ser preenchidas com água ou areia quando há necessidade de aumentar a resistência ao choque e melhorar sua estabilidade.

Para garantir o afastamento lateral mínimo, pode ser acompanhada de sinalização horizontal – linha de borda – 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-25.

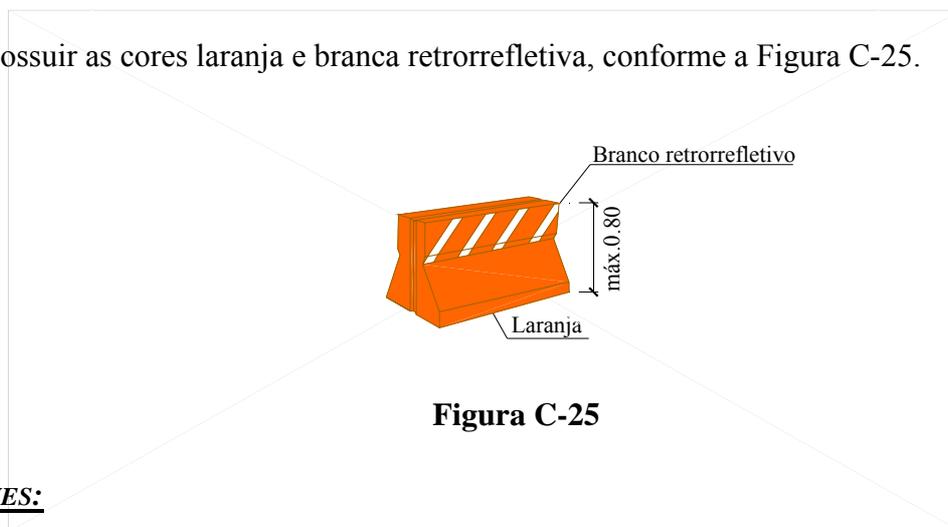
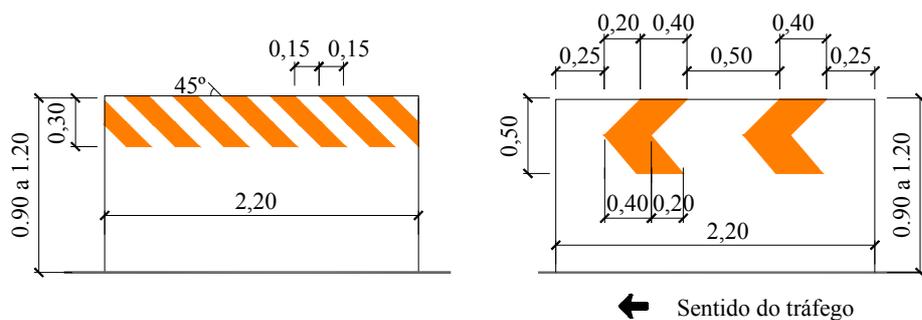


Figura C-25

TAPUMES:

Constituem-se de placas de madeira pintadas na cor branca, com tarjas retrorrefletivas laranja e branca nos trechos retos e com seta nos trechos em curva, conforme a Figura C-26.



← Sentido do tráfego

Figura C-26

São utilizados para proteger a área dos serviços, principalmente nas obras de grande porte, nas mesmas situações que as barreiras do tipo II.

Os tapumes devem ser sustentados por suportes de madeira. Suas placas são dispostas de forma justaposta, especialmente quando houver a necessidade de vedar a passagem de terra ou detritos.

CILINDRO:

O cilindro é utilizado para delimitar a passagem, ordenar o fluxo de veículos e para dividir fluxos opostos. Fabricado em material plástico, o cilindro é oco, flexível e fixado ao pavimento através de pino e cola, voltando à posição original em caso de abalroamento, sem provocar danos significativos aos veículos.

Apresenta dimensões e cores conforme a Figura C-27.

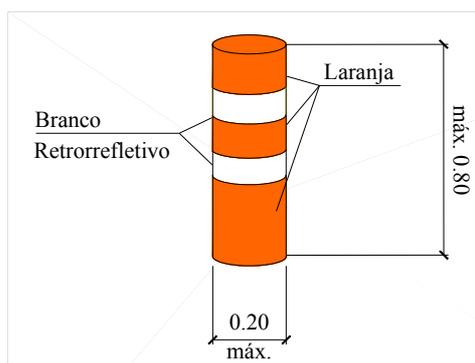


Figura C-27

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

Possui base circular com diâmetro máximo de 0,20 m, possibilitando sua utilização sobre as linhas de canalização. A Figura C-28 apresenta a forma de colocação em áreas zebradas e sobre a linha de canalização.

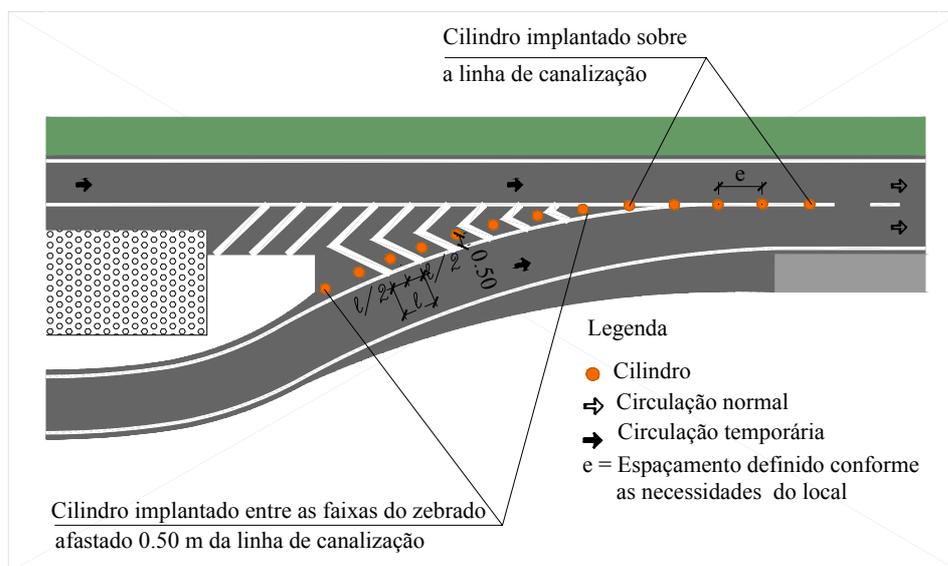
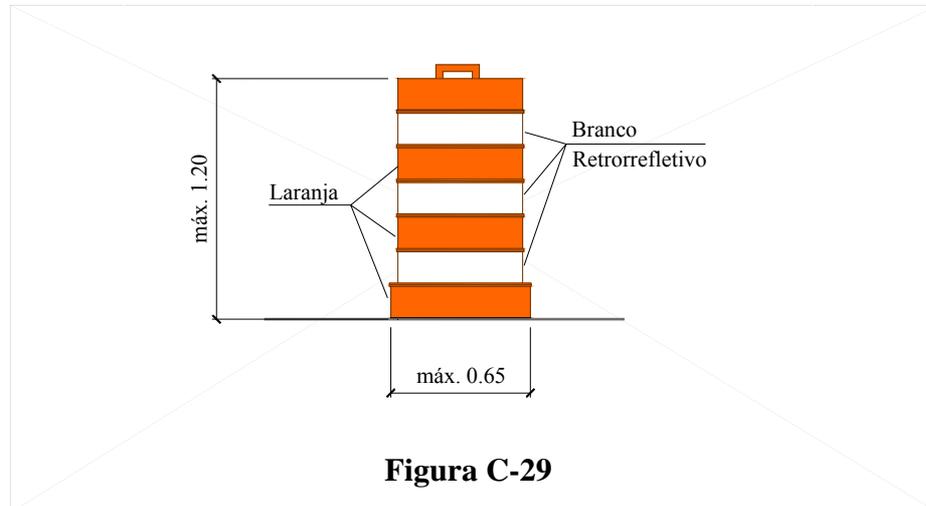


Figura C-28

TAMBOR PLÁSTICO:

É um dispositivo de canalização de material plástico com faixas horizontais nas cores e dimensões conforme a Figura C-29.



Possui corpo oco, podendo acomodar em sua base lastro com água ou areia, garantindo-lhe maior estabilidade quando sujeito à ação de ventos e chuvas, sem representar perigo aos usuários.

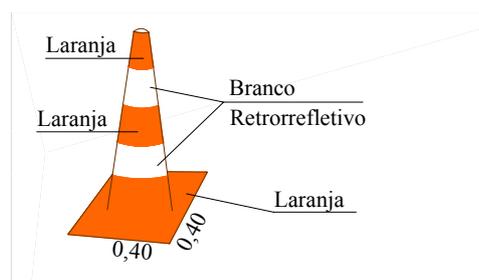
Devido a suas dimensões, apresenta boa visibilidade, sendo indicado para utilização em rodovias de tráfego intenso e rodovias com volume significativo de veículos pesados, podendo ser utilizado para direcionar e até bloquear o tráfego.

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

CONES:

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

Devem ser confeccionados de material leve e flexível como plástico e possuir dimensões e cores conforme a Figura C-30

**Figura C-30**

Embora não seja recomendado, os cones podem ser utilizados em obras de maior 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 ocos para possibilitar a sobreposição, facilitando o transporte e o armazenamento.

BALIZAS:

São utilizadas para canalizar o fluxo em situações de emergência, em obras móveis e continuamente em movimento, ou para dividir fluxos opostos.

Devem ser confeccionadas de material leve e flexível, como plásticos e fibras, com as dimensões e cores apresentadas na Figura C-31.

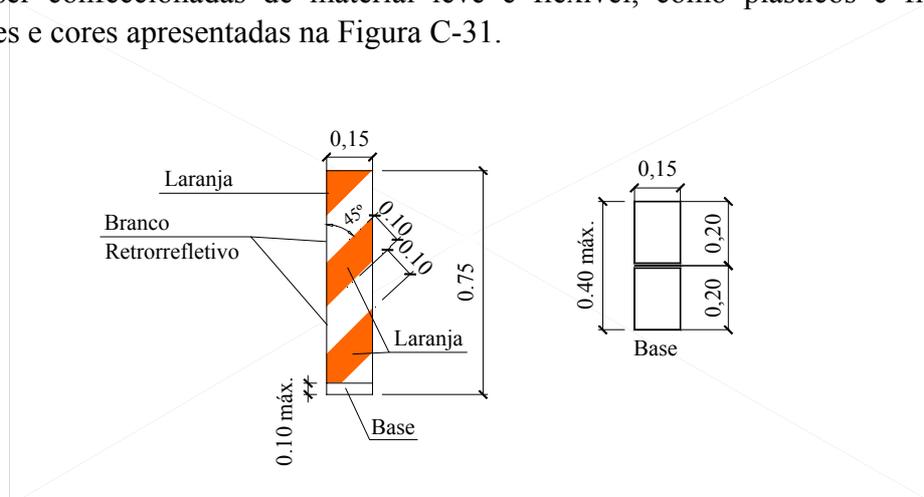


Figura C-31

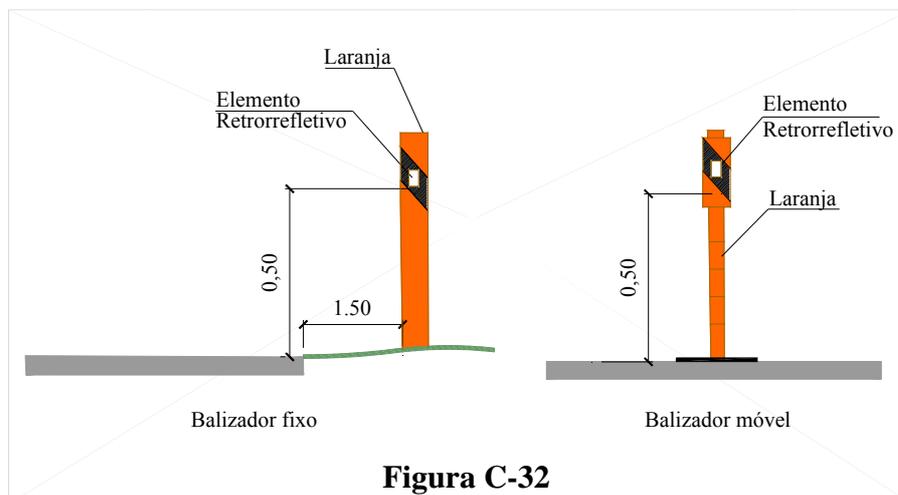
A base das balizas deve ser composta de material mais pesado, como plásticos, borrachas etc., mas não rígido, como ferro, concreto etc., para que não cause dano em caso de colisão de veículos.

Independentemente do material a ser usado na confecção da baliza, a sua base não deverá medir mais de 0,40 m de largura por 0,10 m de altura.

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

BALIZADORES:

Os balizadores são utilizados para assinalar as mudanças no alinhamento horizontal da via, constituídos de elementos retrorrefletivos retangulares de 0,08 m x 0,12 m, colocados sobre suportes próprios fixos ou móveis, colocados do lado externo da via conforme Figura C-32.

**Figura C-32**

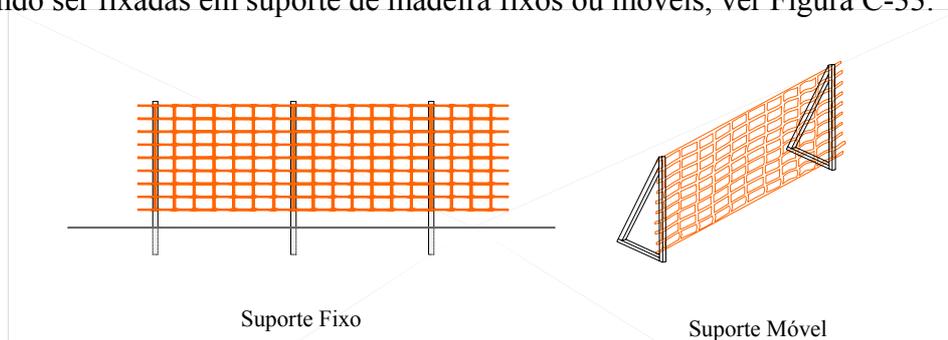
As unidades refletoras são retangulares e devem ser visíveis a 300 m de distância em condições atmosféricas favoráveis, quando iluminados pelos faróis dos veículos.

O espaçamento entre balizadores fixos e demais critérios de implantação estão explicitados no Volume I deste manual: Projeto – item C.3.

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

TELAS PLÁSTICAS:

Confeccionadas em material plástico, devem ter cor laranja e largura mínima de 1,00 m, podendo ser fixadas em suporte de madeira fixos ou móveis, ver Figura C-33.

**Figura C-33**

Devem ser utilizadas em situações em que seja necessária a delimitação visual do trecho em obras, impedindo o acesso de veículos e pedestres. 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.

FITAS DE CANALIZAÇÃO:

São elementos de material plástico contínuo e descartável tipo fita, com 7 a 8 cm de largura, com faixas inclinadas nas cores branca e laranja alternadas, ver Figura C-34.

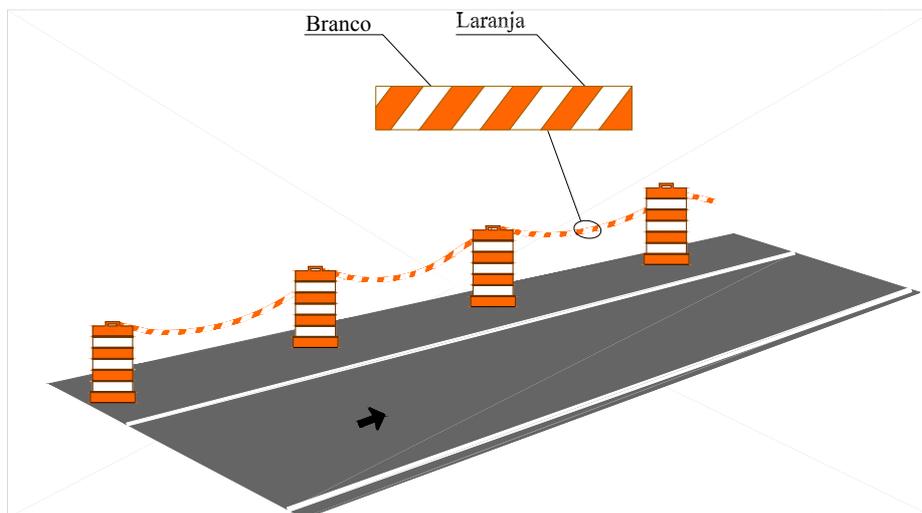


Figura C-34

Podem ser utilizadas em canalizações feitas com cones, barreiras, cilindros ou tambores para reforçar o alinhamento da canalização 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.

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

São elementos portáteis e dobráveis conforme Figura C-35, de material plástico, nas cores laranja e branca.

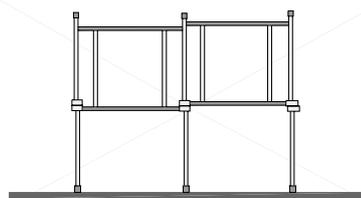


Figura C-35

C.3.3 - DISPOSITIVOS DE ALERTA E ADVERTÊNCIA

MARCADORES DE PERIGO:

São utilizados para alertar sobre obstáculos físicos no pavimento da rodovia: defensas e barreiras nas bifurcações, ilhas de canalização, pilares de viadutos e cabeceiras de pontes.

Constituem-se de placas refletivas de 0,50 m x 1,50 m nas rodovias de classes 0 e IA e de 0,30 m x 0,90 m nas demais rodovias, pintadas nas cores laranja e branca, em faixas alternadas a 45°, reforçando e reproduzindo a verticalização da pintura zebraada correspondente, 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-36.

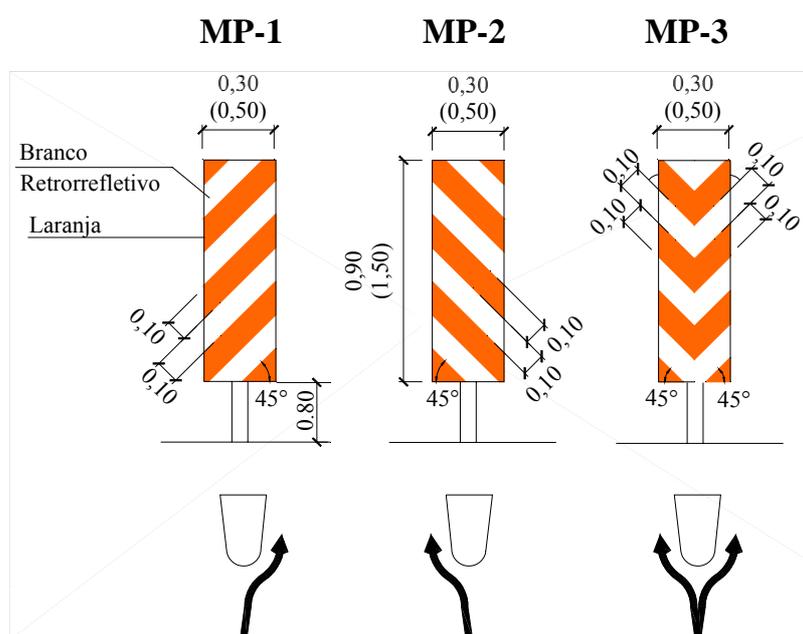


Figura C-36

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

MARCAÇÕES DE OBSTÁCULO:

São utilizadas 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 da aplicação de pintura de faixas alternadas nas cores laranja e branca. Nas laterais, as faixas são inclinadas a 45°, reforçando e reproduzindo a verticalização da pintura "zebrada" correspondente, à semelhança dos marcadores de perigo. Na parte superior, as faixas são verticais. Em ambos os casos, a pintura deve cobrir uma largura mínima de 0,30 m do obstáculo.

Recomenda-se que seja colocado, no mínimo 100 m antes da obra, um obstáculo complementar colapsível, igualmente sinalizado e definindo o gabarito à 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-37.

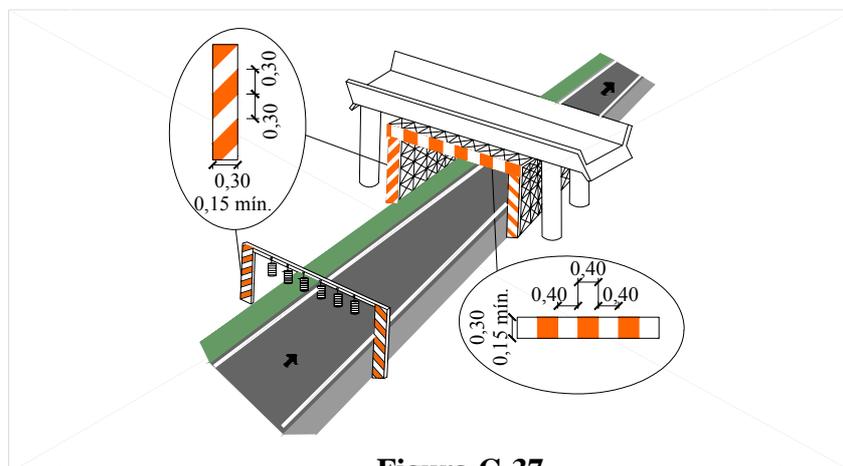


Figura C-37

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 preto fosco no fundo e seta de cor laranja retrorefletivo, conforme Figura C-38.

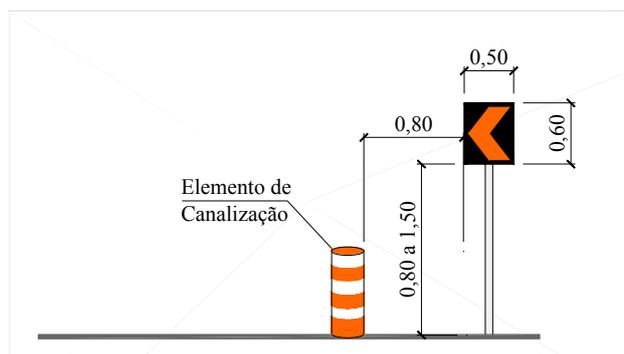


Figura C-38

Devem ser implantados afastados 0,80 m da face externa dos elementos de canalização e em altura suficiente para sua visualização, variando entre 0,80 e 1,20 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

São elementos 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 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 0,50 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:

- vestir colete nas cores laranja e branca, esta última em película retrorrefletiva;
- posicionar-se em local 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-39.

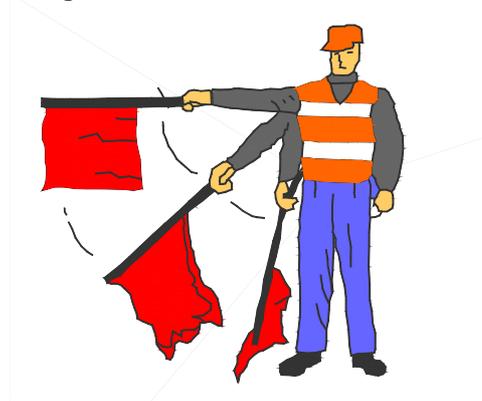


Figura C-39

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.



Figura C-40

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, fundo vermelho, orla e letras brancas e retrorefletivo.

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-40.



Figura C-41

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-41.

O sinalizador deve vestir colete nas cores laranja e branca, esta última em película retrorefletiva.

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 vestes com faixas de cores vivas, de material retrorrefletivo.

Os coletes devem ser confeccionados de material leve e arejado, com faixas horizontais nas cores laranja retrorrefletiva e branca, em películas retrorrefletivas, alternadas. 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

Os serviços continuamente em movimento ou mesmo os serviços móveis podem contar com a proteção de veículos dotados de atenuador 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 montado em caminhão, 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 intermitente em sua parte mais alta ou portar um painel com seta iluminada, conforme a Figura C-42.

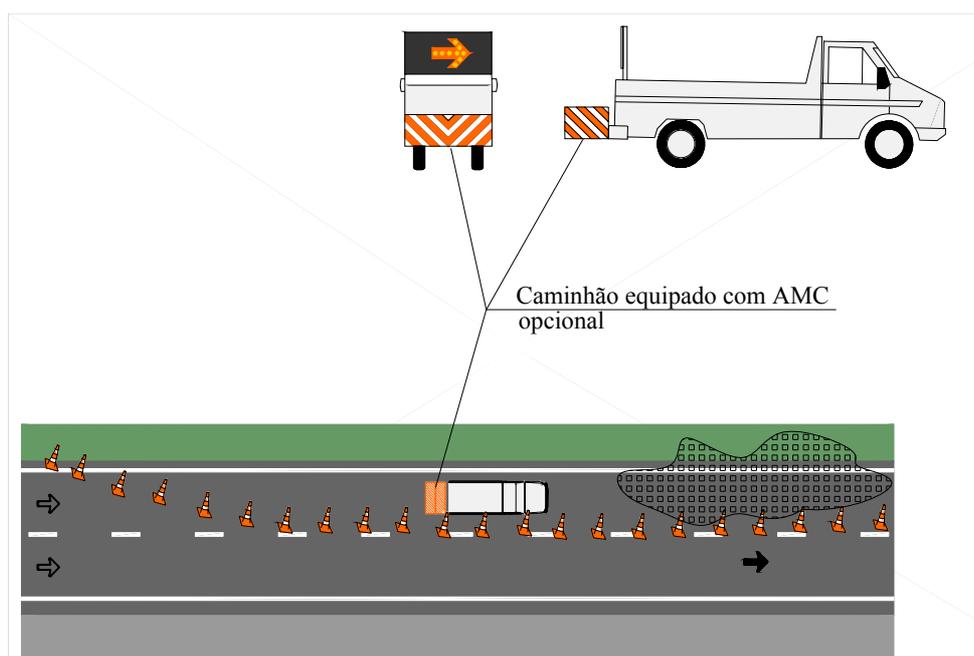


Figura C-42

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

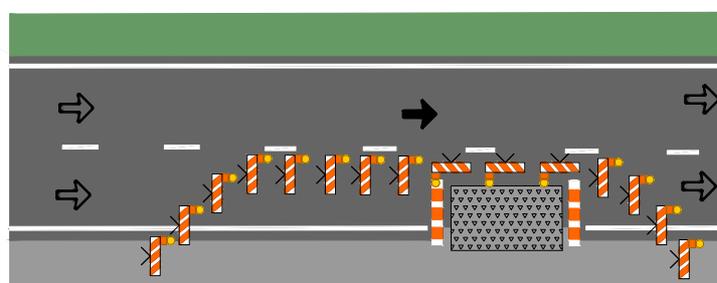
São elementos de sinalização de emissão contínua de luzes, não intermitente, constituídas de lâmpadas elétricas protegidas por cúpulas translúcidas na cor laranja ou amarela e instalados conjuntamente com as barreiras.

Quando a barreira estiver posicionada perpendicularmente ao fluxo de veículos, devem ser instaladas na extremidade lindeira 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 figuras C-43 e C-44.



Figura C-43



- cúpula luminosa
- ➔ circulação temporária
- ➔ circulação normal
- ▬ barreira tipo I ou II
- ▬ barreira tipo III

Figura C-44

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, poderão 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

São utilizadas para chamar a atenção dos motoristas sobre as condições anormais à frente. Não devem ser utilizadas para delimitar trajetos.

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

As lâmpadas devem ser amarelas e piscar cerca de 60 vezes por minuto, acendendo-se e apagando-se a intervalos iguais de tempo, com as características da Figura 45.

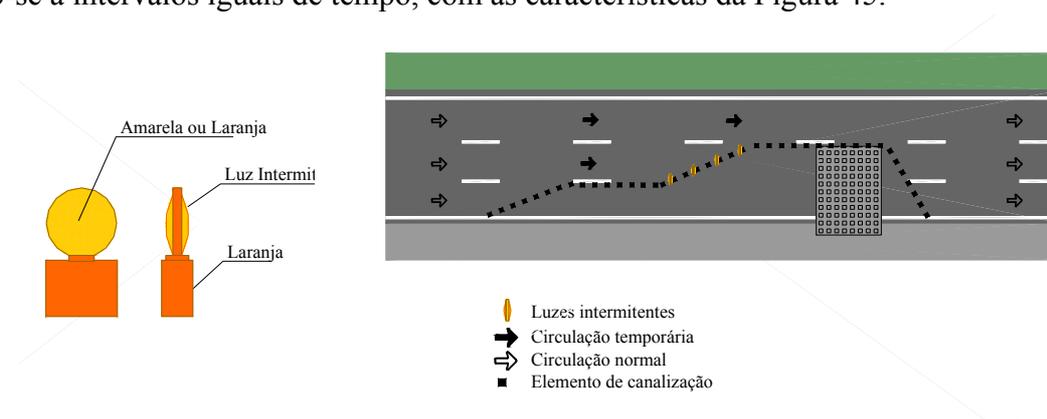


Figura C-45

Devem ser posicionadas na Área de Transição, junto aos primeiros dispositivos de canalização.

C.5.3 - PAINEL COM SETA ILUMINADA

É um dispositivo composto de lâmpadas piscantes que formam uma seta. Utiliza-se para desviar o fluxo de tráfego para a direita, para a esquerda ou para os dois lados.

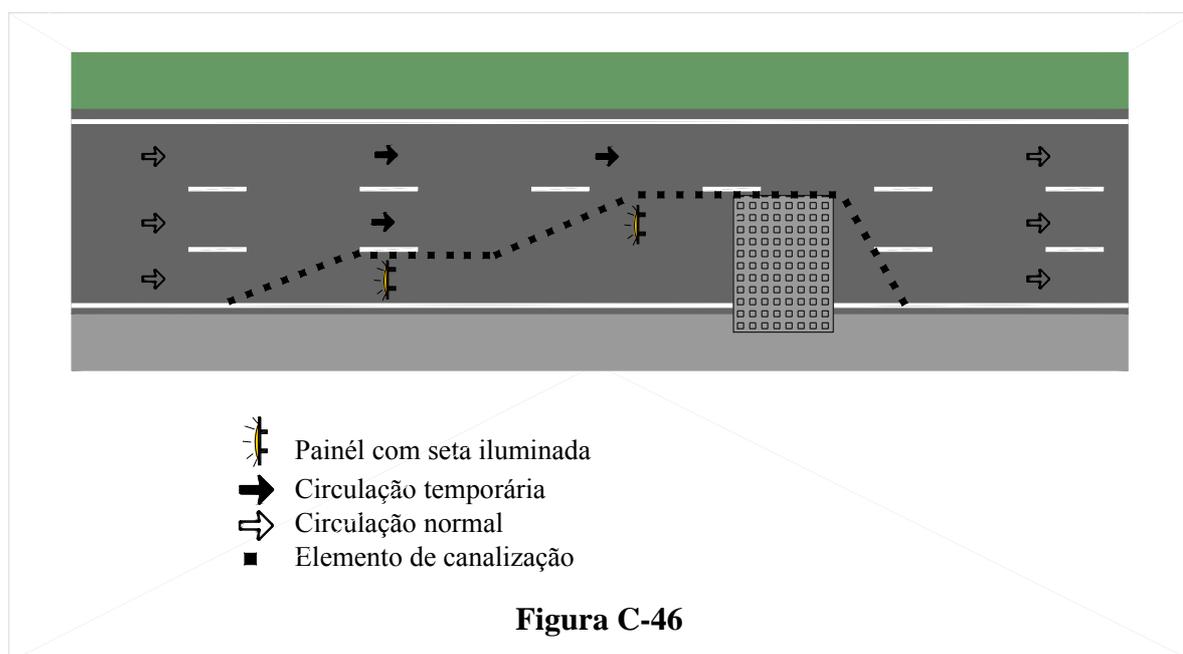
O painel – sempre de estrutura sólida – deve ter fundo preto fosco e seta com fundo de cor laranja com as seguintes dimensões:

Tipo	Tamanho do Painel	Número Mínimo Lâmpadas	Velocidade de Regulamentada da Rodovia
A	0,70 x 1,50	14	V < 80 km/h
B	1,05 x 2,25	18	V > 80 km/h

As lâmpadas devem ser amarelas e piscar de 30 a 40 vezes por minuto, acendendo-se e apagando-se em intervalos iguais de tempo. Podem, ainda, se acenderem seqüencialmente, no sentido indicado na seta.

Devem ser posicionadas junto ao local aonde 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 conforme a Figura C-46.



Em serviços móveis ou continuamente em movimento, monta-se geralmente sobre um veículo ou em reboque, conforme a Figura C-47.

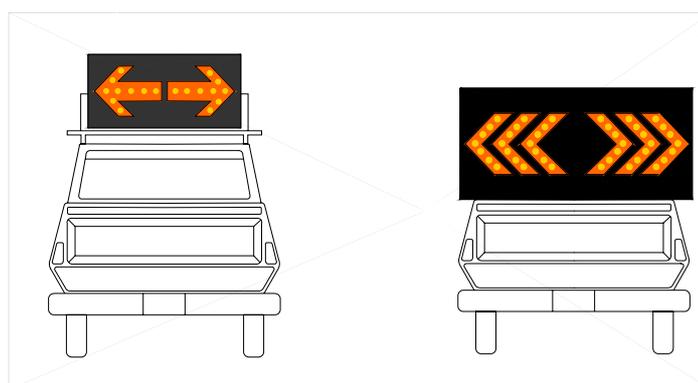


Figura C-47

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 equipamentos 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-48 ilustra um PMV móvel.



Figura C-48

C.5.5 - SEMÁFOROS

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

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 duração – até 12 horas – podem ser utilizados conjuntos semafóricos portáteis, Figura C-49.

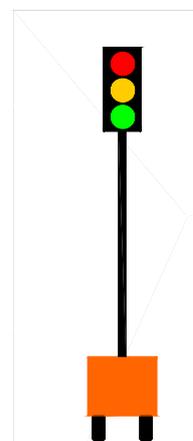


Figura C-49

D - 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

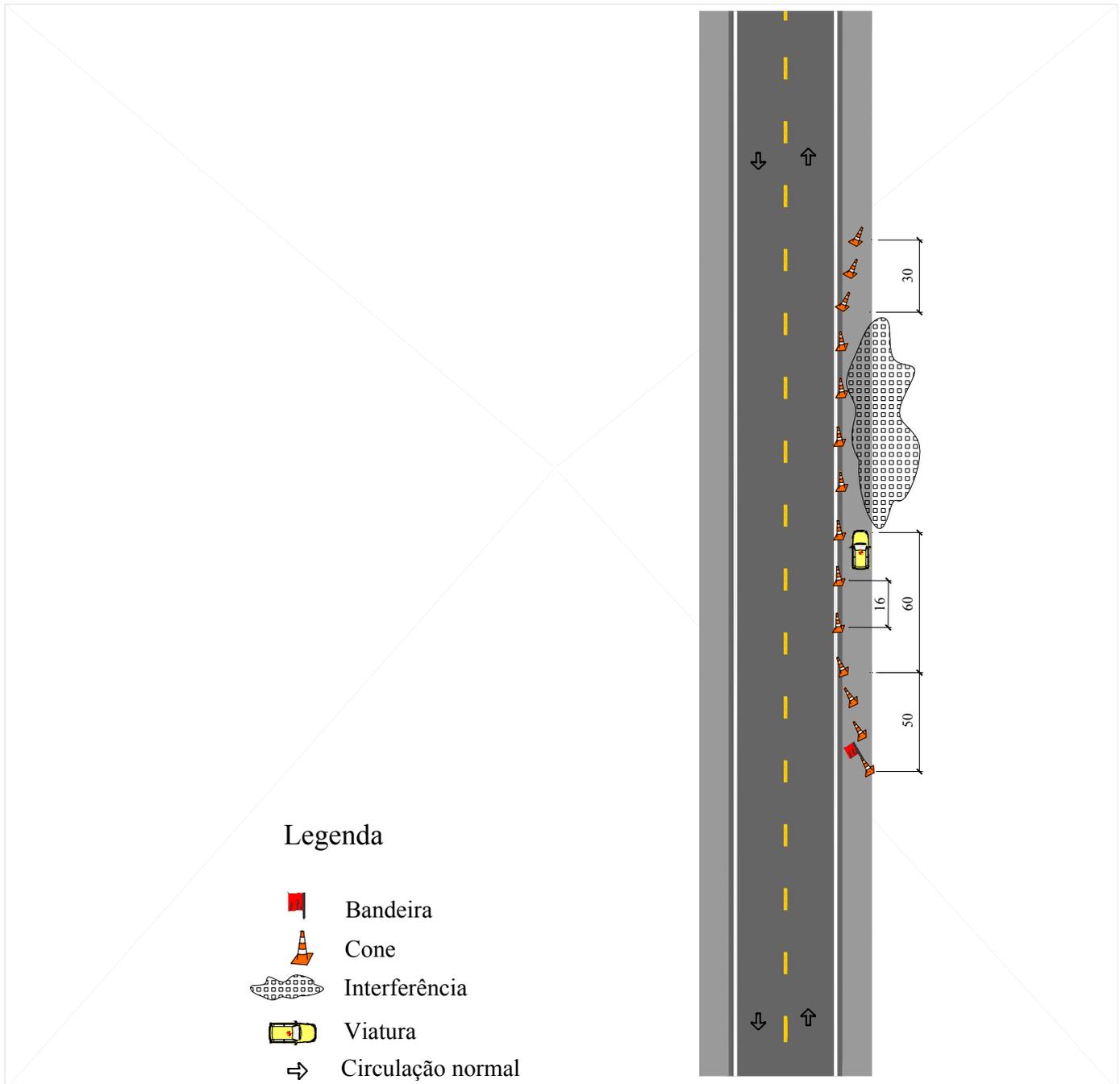
- Projeto-tipo 15:** sinalização de serviços de conservação – pista dupla – serviços móveis na pista – bloqueio na faixa da esquerda
- Projeto-tipo 16:** sinalização de obras – pista simples – serviços no acostamento
- Projeto-tipo 17:** sinalização de obras – pista simples – bloqueio de meia pista – 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 os acostamentos
- 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



Projeto-tipo 2

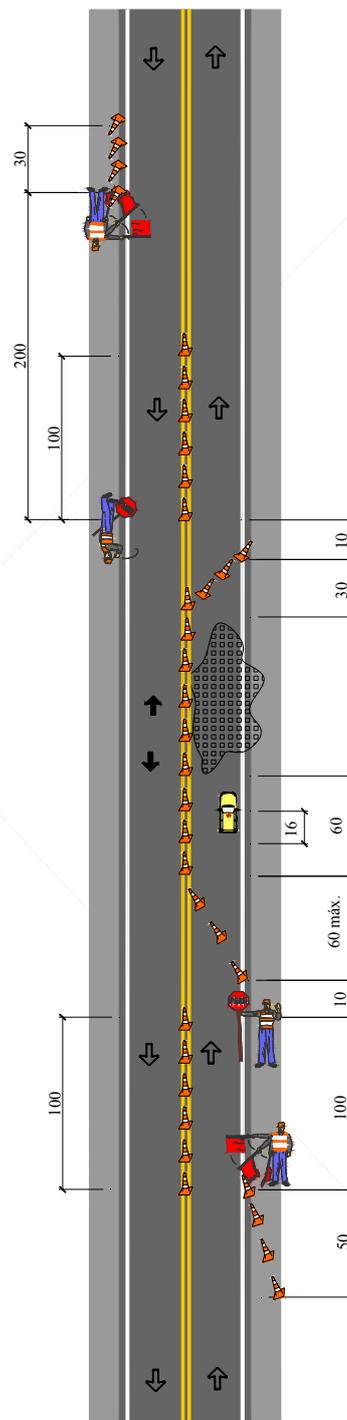
Sinalização de emergência

Pista simples

Bloqueio de meia pista

Circulação alternada

- Legenda
-  Bandeira
 -  Cone
 -  Interferência
 -  Viatura
 -  Circulação normal
 -  Circulação temporária

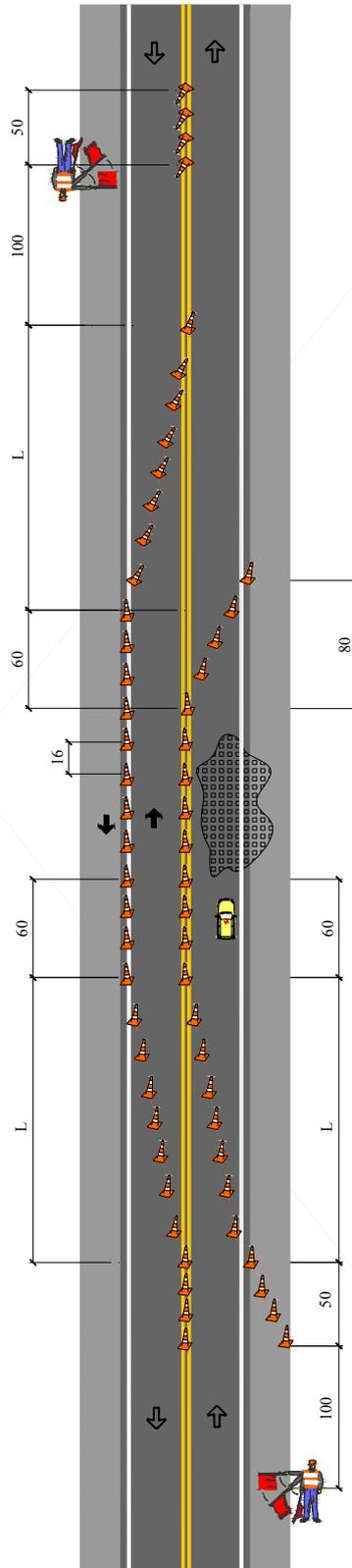


Projeto-tipo 3
Sinalização de emergência
Pista simples
Bloqueio de meia pista
Desvio para o acostamento

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

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Viatura
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária

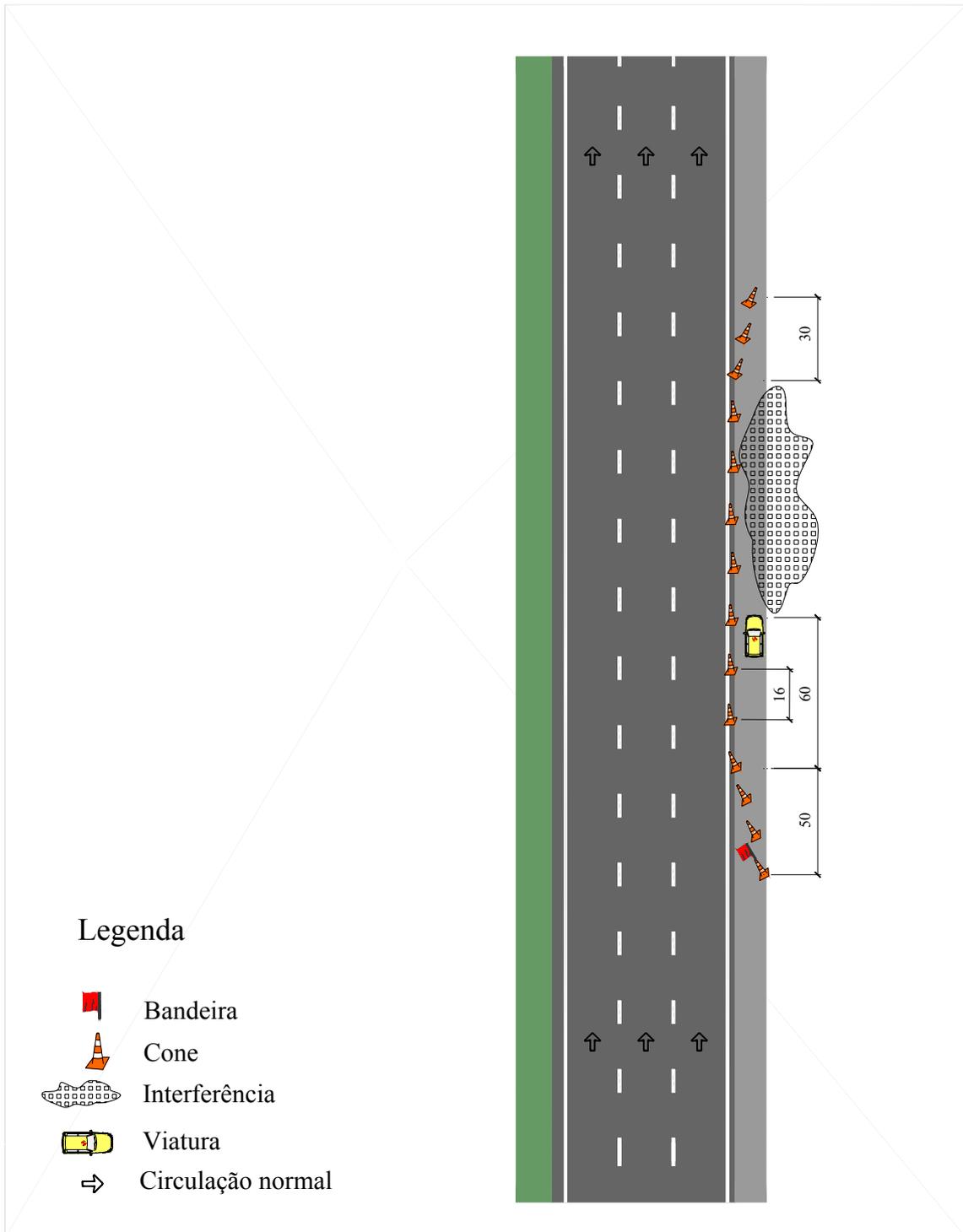


Projeto-tipo 4

Sinalização de emergência

Pista dupla

Bloqueio no acostamento

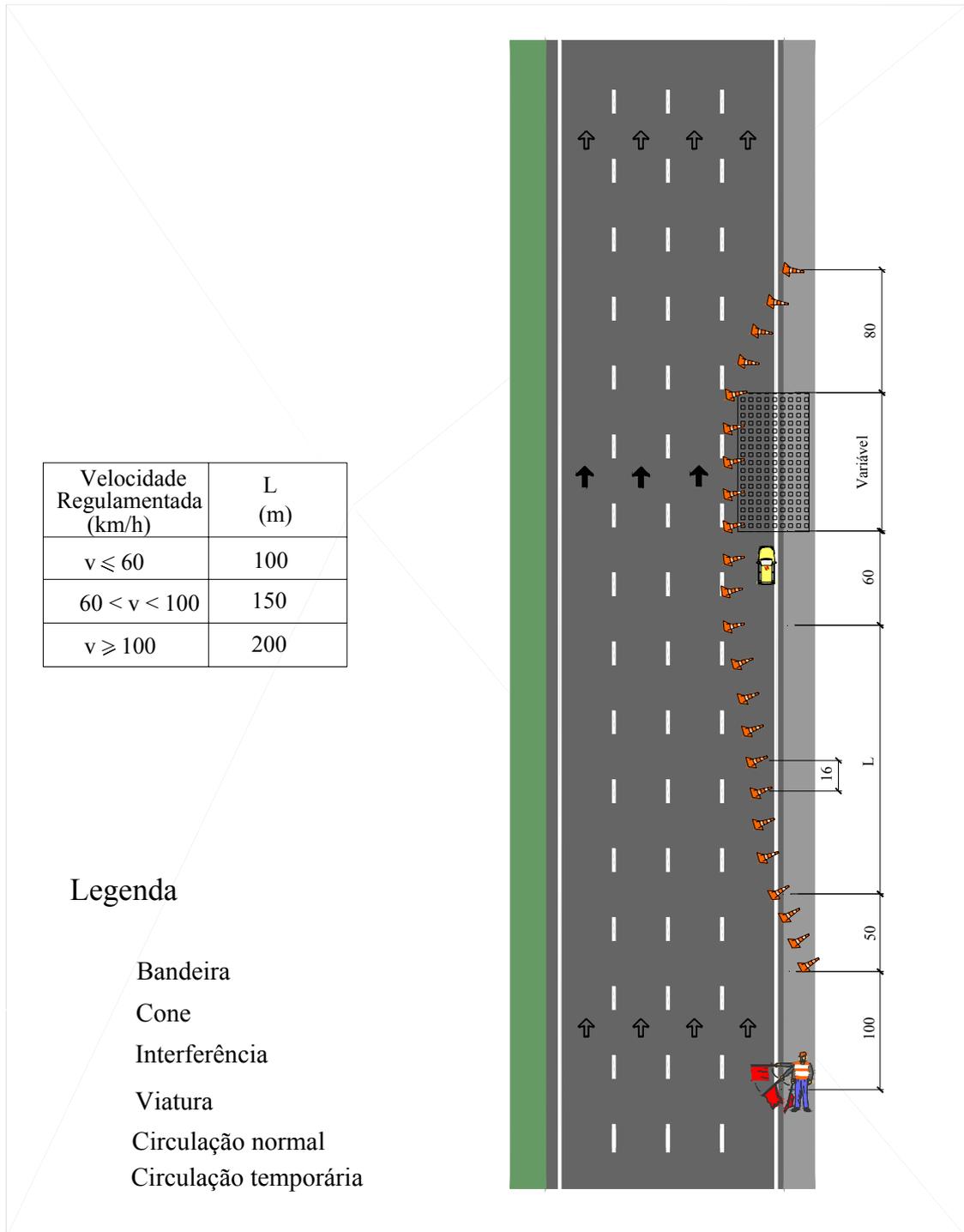


Projeto-tipo 5

Sinalização de emergência

Pista dupla

Bloqueio na faixa da direita



Projeto-tipo 6

Sinalização de emergência

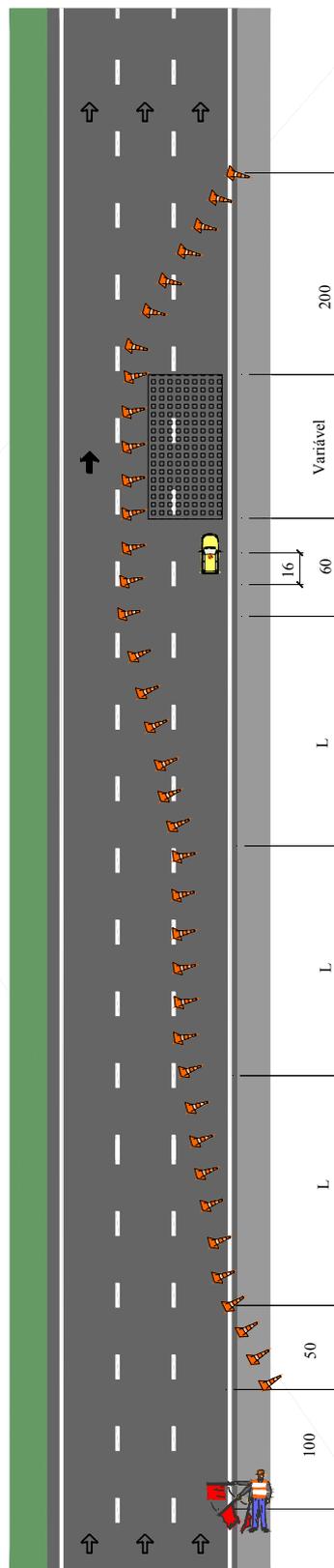
Pista dupla

Bloqueio nas faixas da direita e adjacente

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

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura
-  Circulação normal
-  Circulação temporária

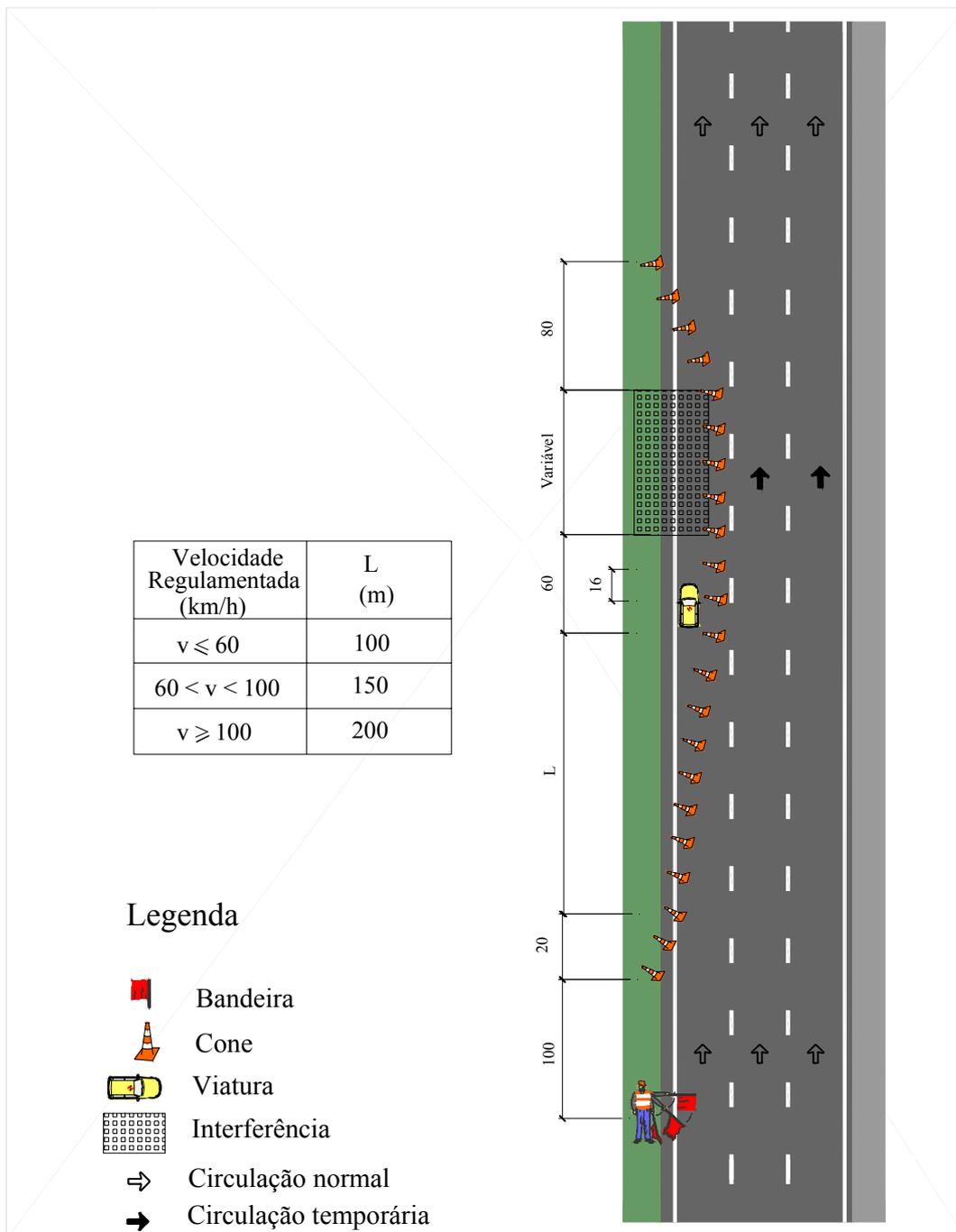


Projeto-tipo 7

Sinalização de emergência

Pista dupla

Bloqueio na faixa da esquerda



Projeto-tipo 8

Sinalização de emergência

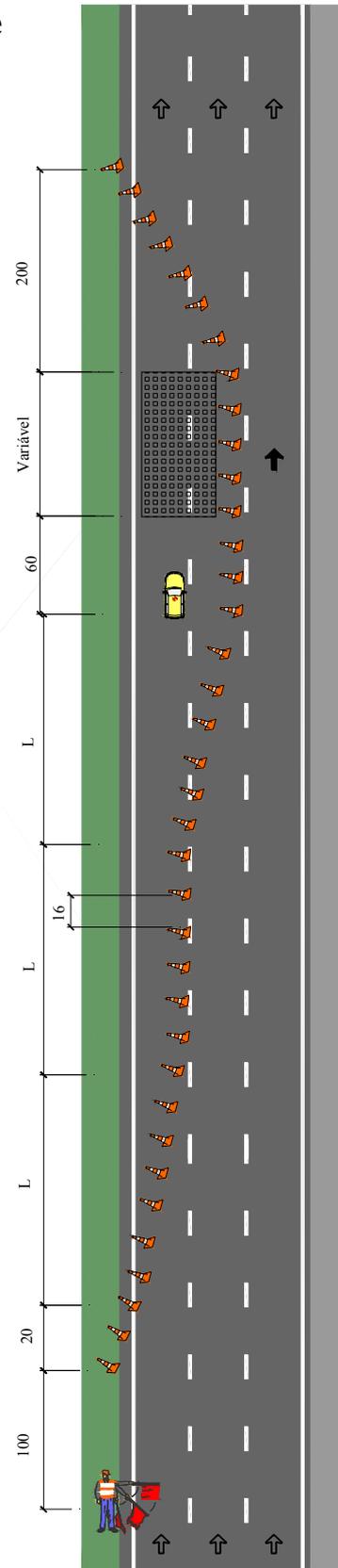
Pista dupla

Bloqueio nas faixas da esquerda e adjacente

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

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Interferência
-  Viatura
-  Circulação normal
-  Circulação temporária



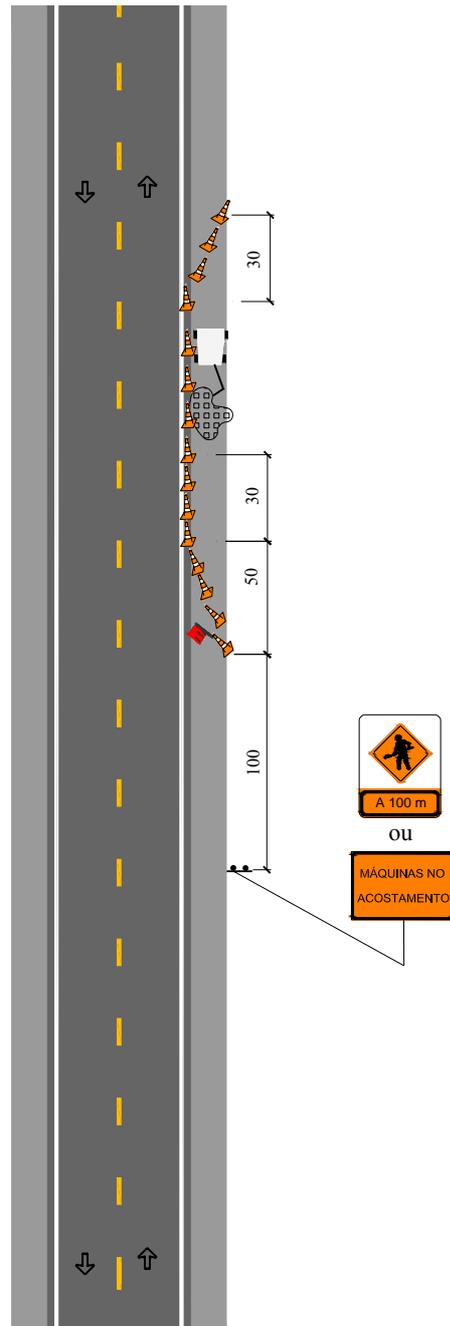
Projeto-tipo 9

Sinalização de serviços de conservação

Pista simples

Serviços no acostamento

Móveis ou continuamente em movimento



Legenda

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

Projeto-tipo 10

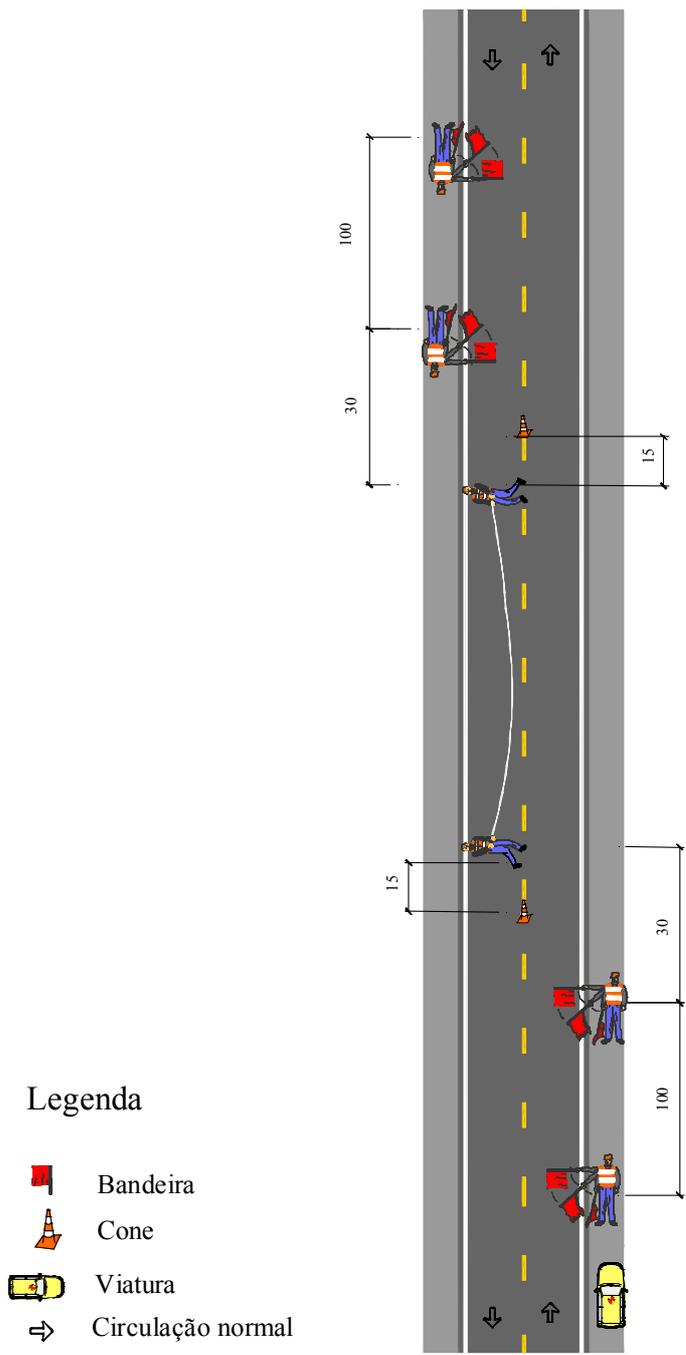
Sinalização de serviços de conservação

Pista simples

Serviços na pista

Continuamente em movimento

Pré-marcação de sinalização horizontal



Projeto-tipo 11

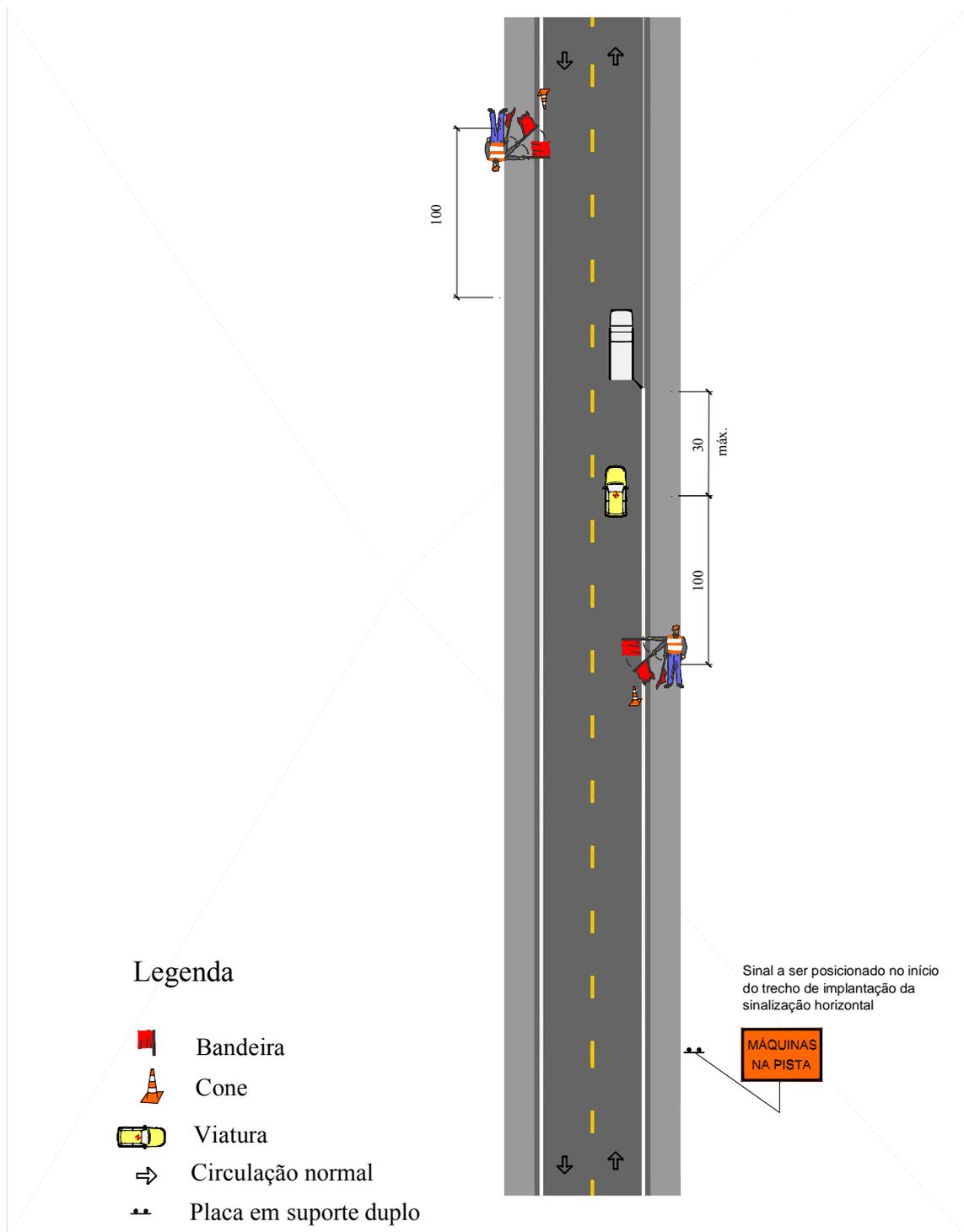
Sinalização de serviços de conservação

Pista simples

Serviços na pista

Continuamente em movimento

Pintura de solo e implantação de tachas



Projeto-tipo 12

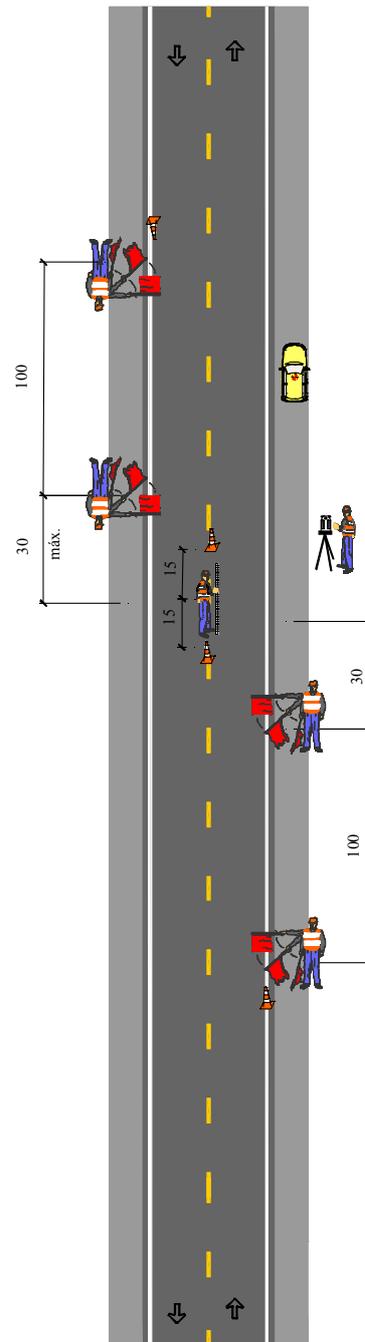
Sinalização de serviços de conservação

Pista simples

Serviços na pista

Móvel

Topografia na pista



Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Viatura
-  Circulação normal
-  Teodolito

Projeto-tipo 13

Sinalização de serviços de conservação

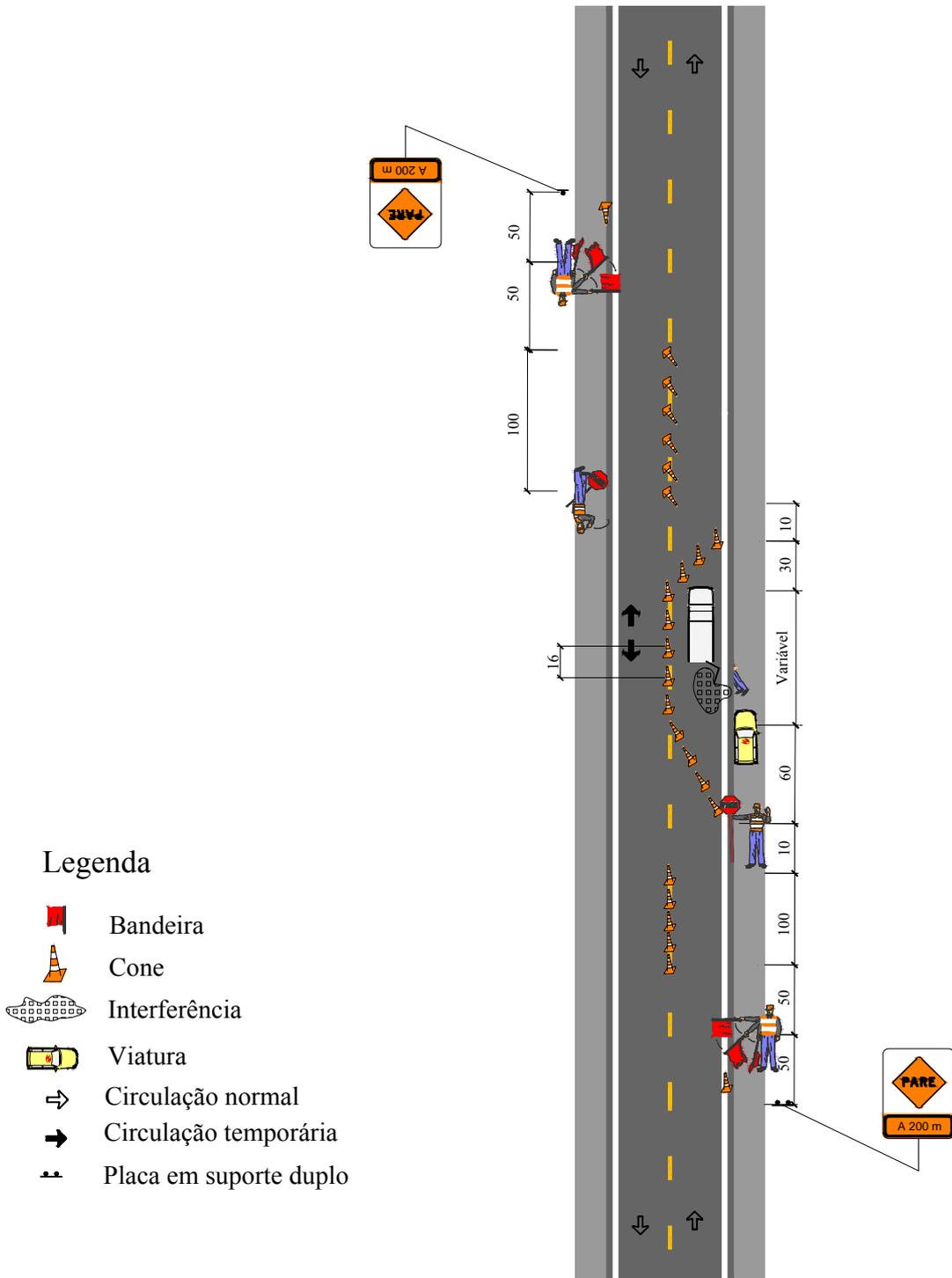
Pista simples

Serviços na pista

Móvel

Bloqueio de meia pista

Circulação alternada



Projeto-tipo 14

Sinalização de serviços de conservação

Pista dupla

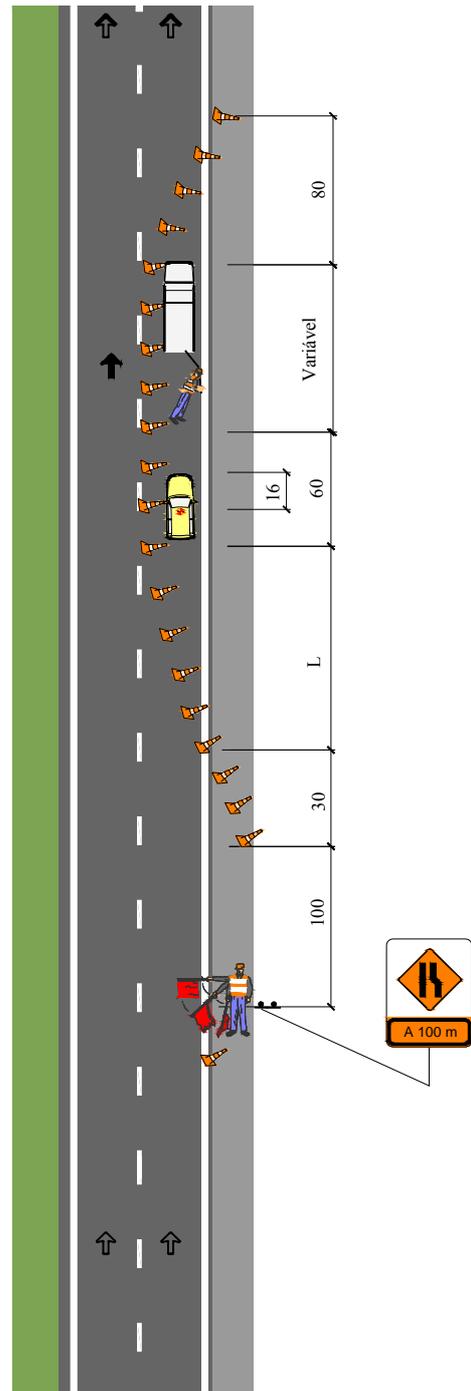
Serviços móveis na pista

Bloqueio na faixa da direita

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

Legenda

-  Bandeira
-  Cone
-  Viatura
- \Rightarrow Circulação normal
- \rightarrow Circulação temporária
- \leftrightarrow Placa em suporte duplo



Projeto-tipo 15

Sinalização de serviços de conservação

Pista dupla

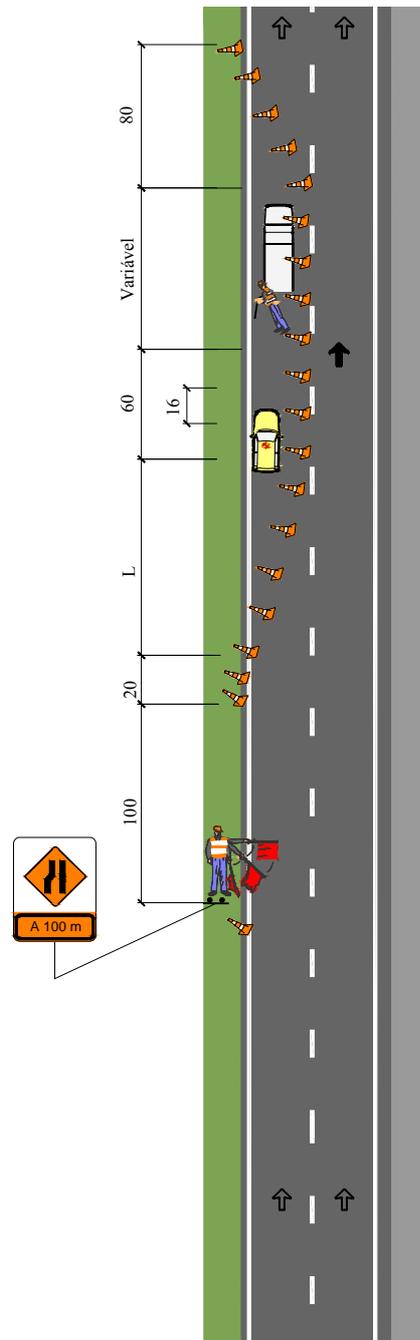
Serviços móveis na pista

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
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo

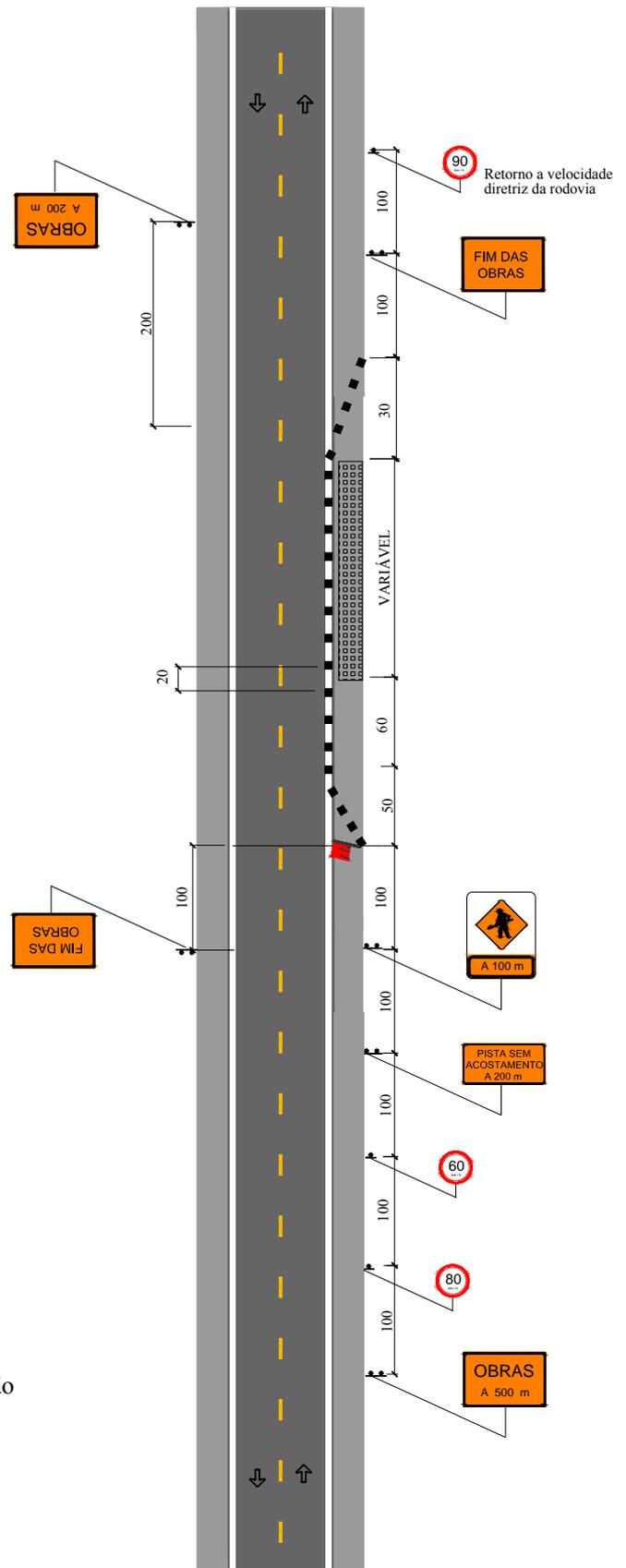


Projeto-tipo 16

Sinalização de obras

Pista simples

Serviços no acostamento



Legenda

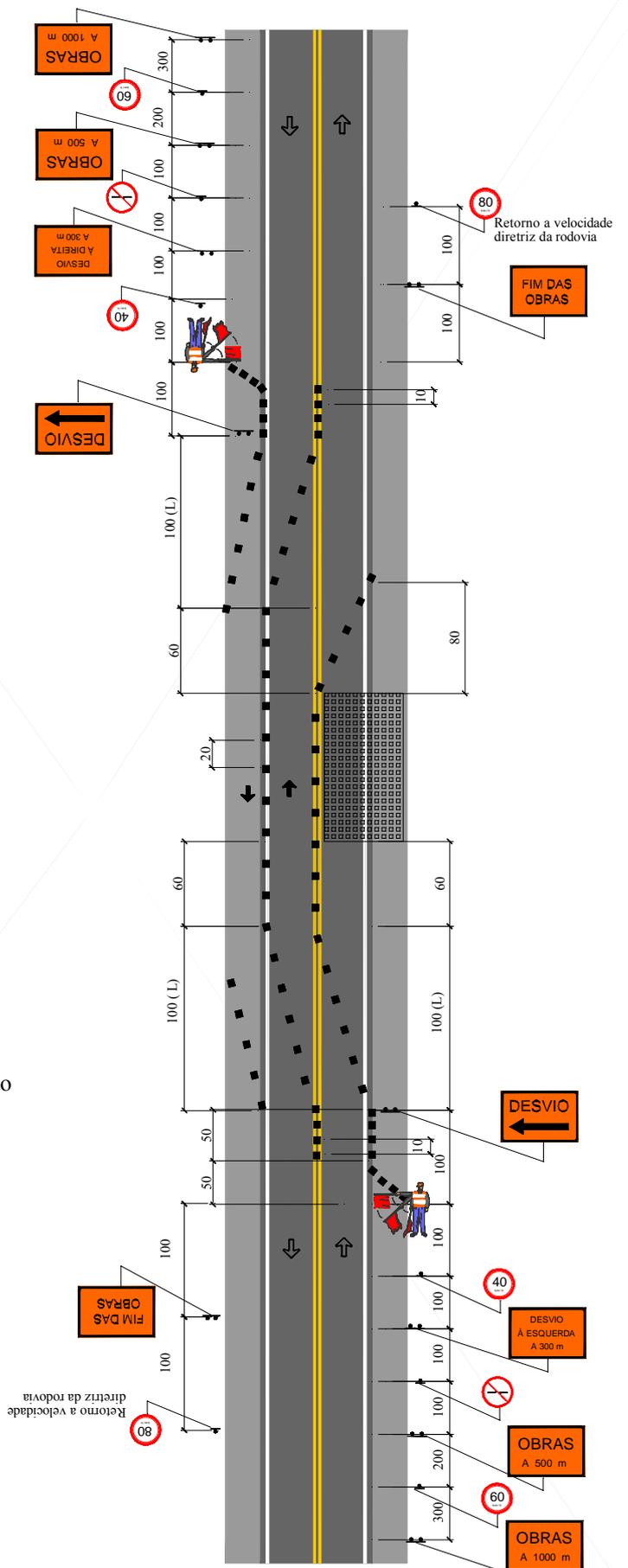
-  Bandeira
-  Dispositivo de canalização
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples

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



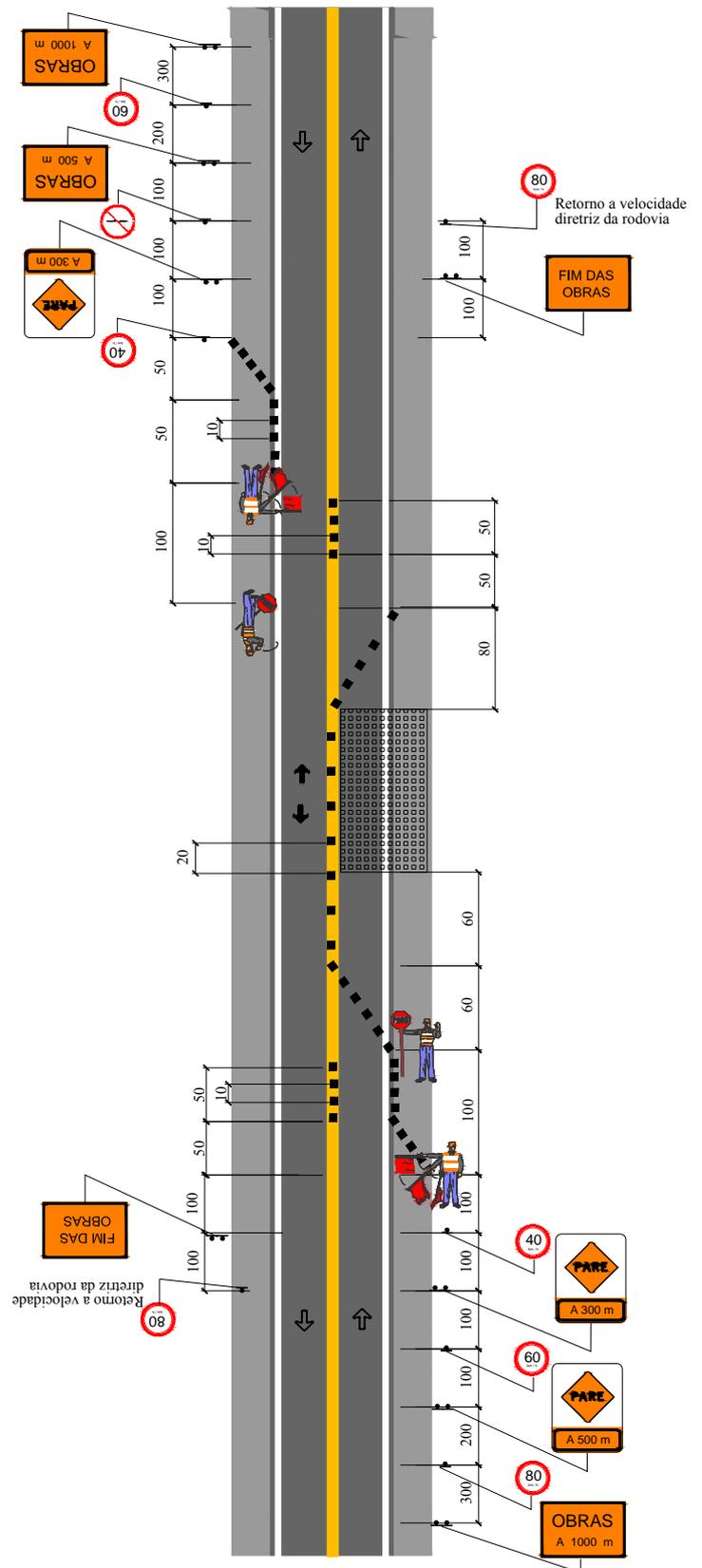
Projeto-tipo 18

Sinalização de obras

Pista simples

Bloqueio de meia pista

Passagem alternada



Legenda

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

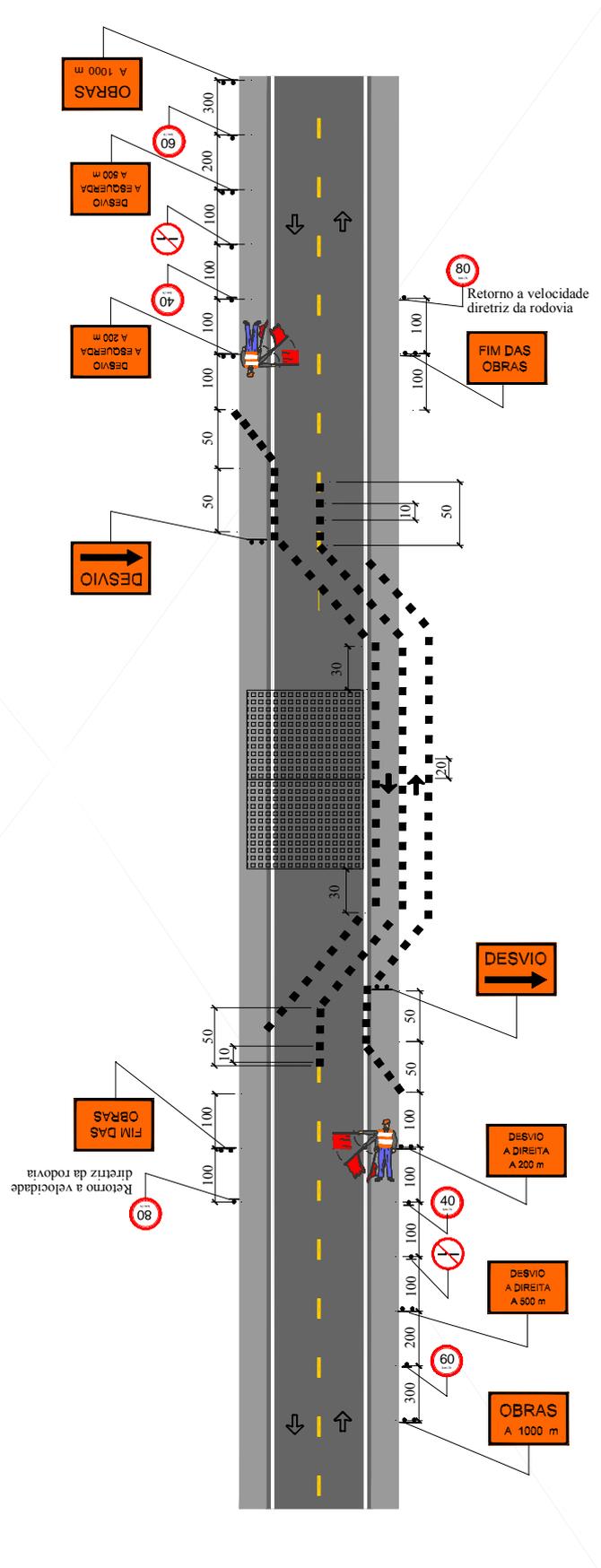
Projeto-tipo 19

Sinalização de obras

Pista simples

Bloqueio total

Desvio para fora da pista



Legenda

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

Projeto-tipo 20

Sinalização de obras

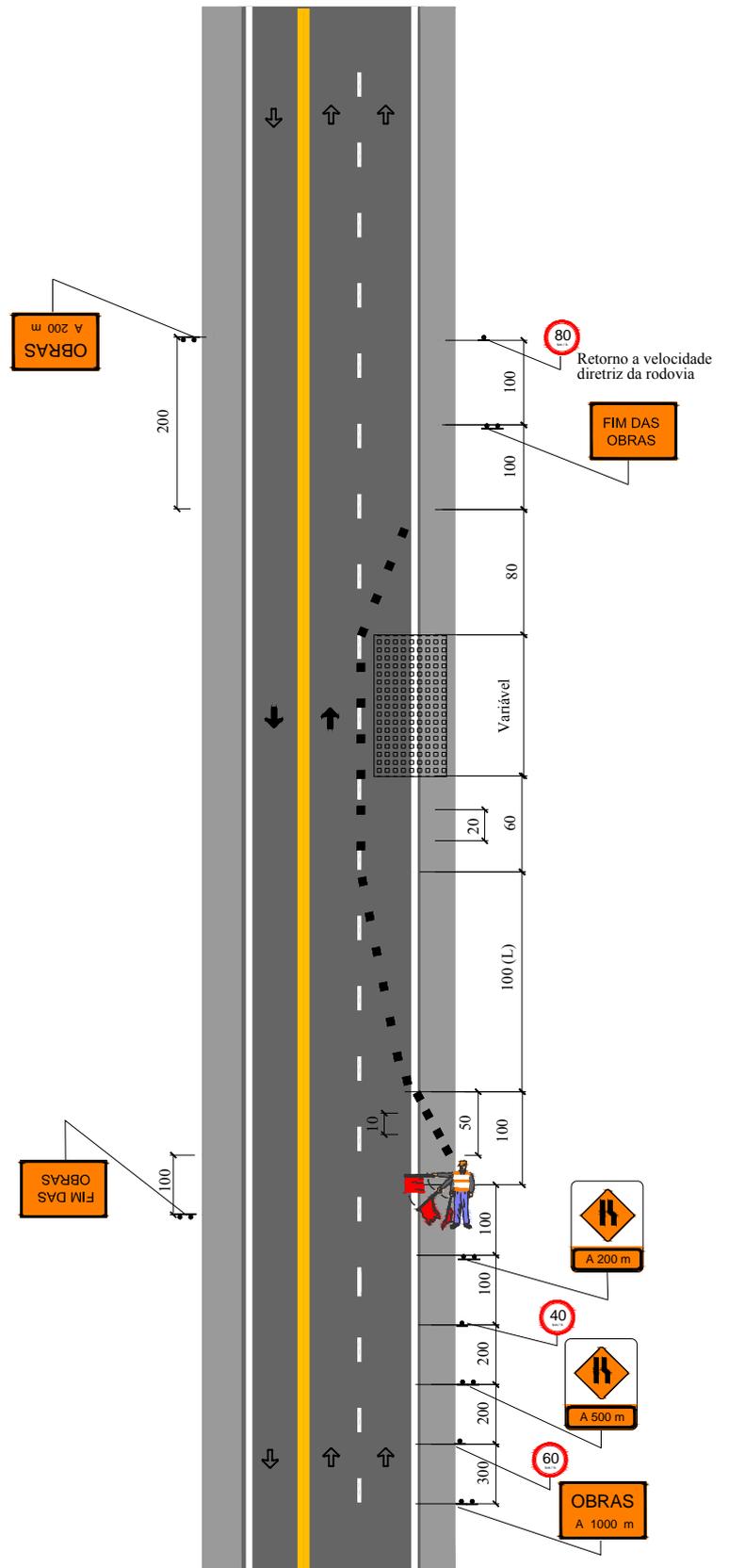
Pista simples

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



Projeto-tipo 21

Sinalização de obras

Pista simples com três faixas

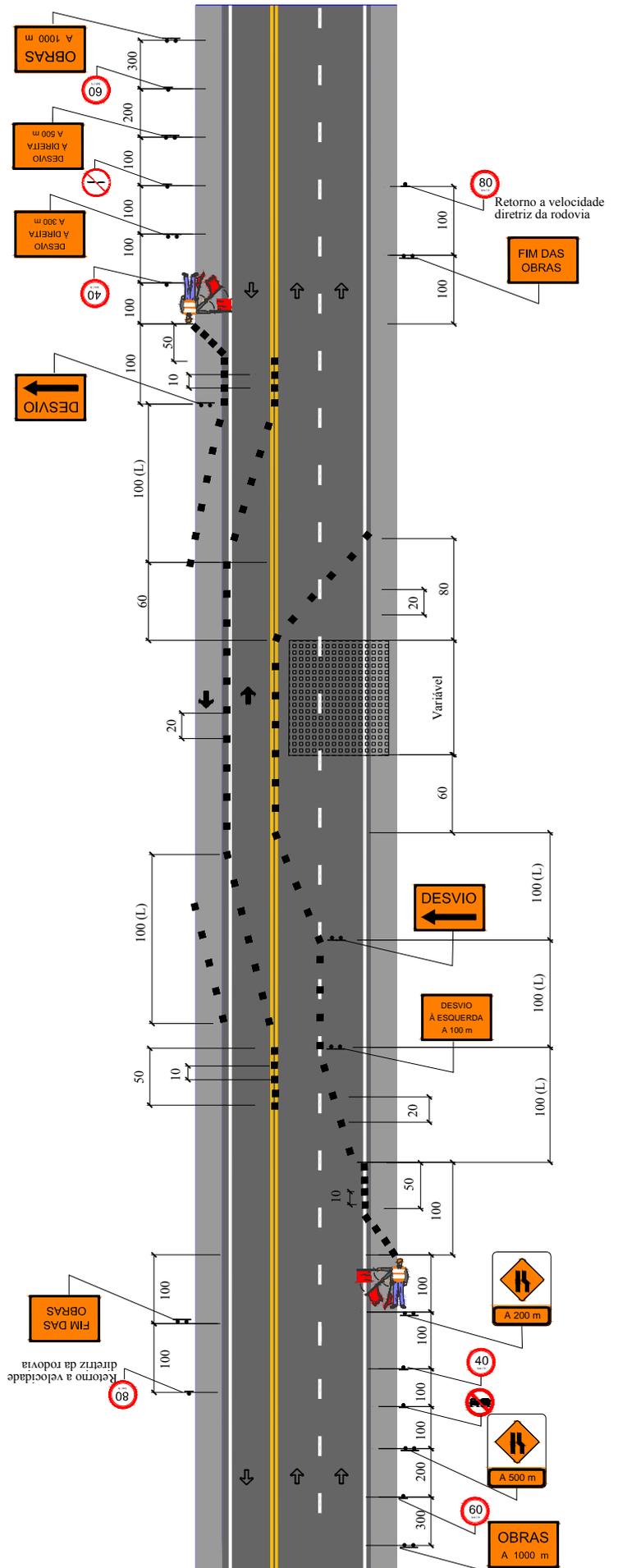
Bloqueio de duas faixas

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

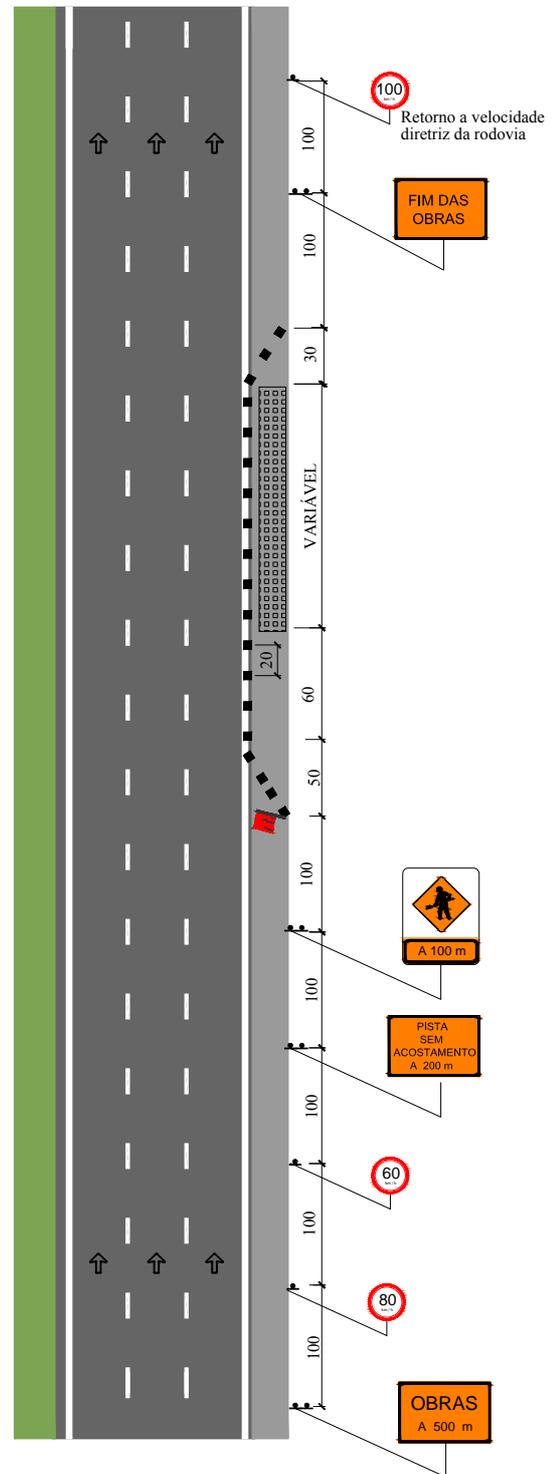


Projeto-tipo 22

Sinalização de obras

Pista dupla

Serviços no acostamento



Legenda

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

Projeto-tipo 23

Sinalização de obras

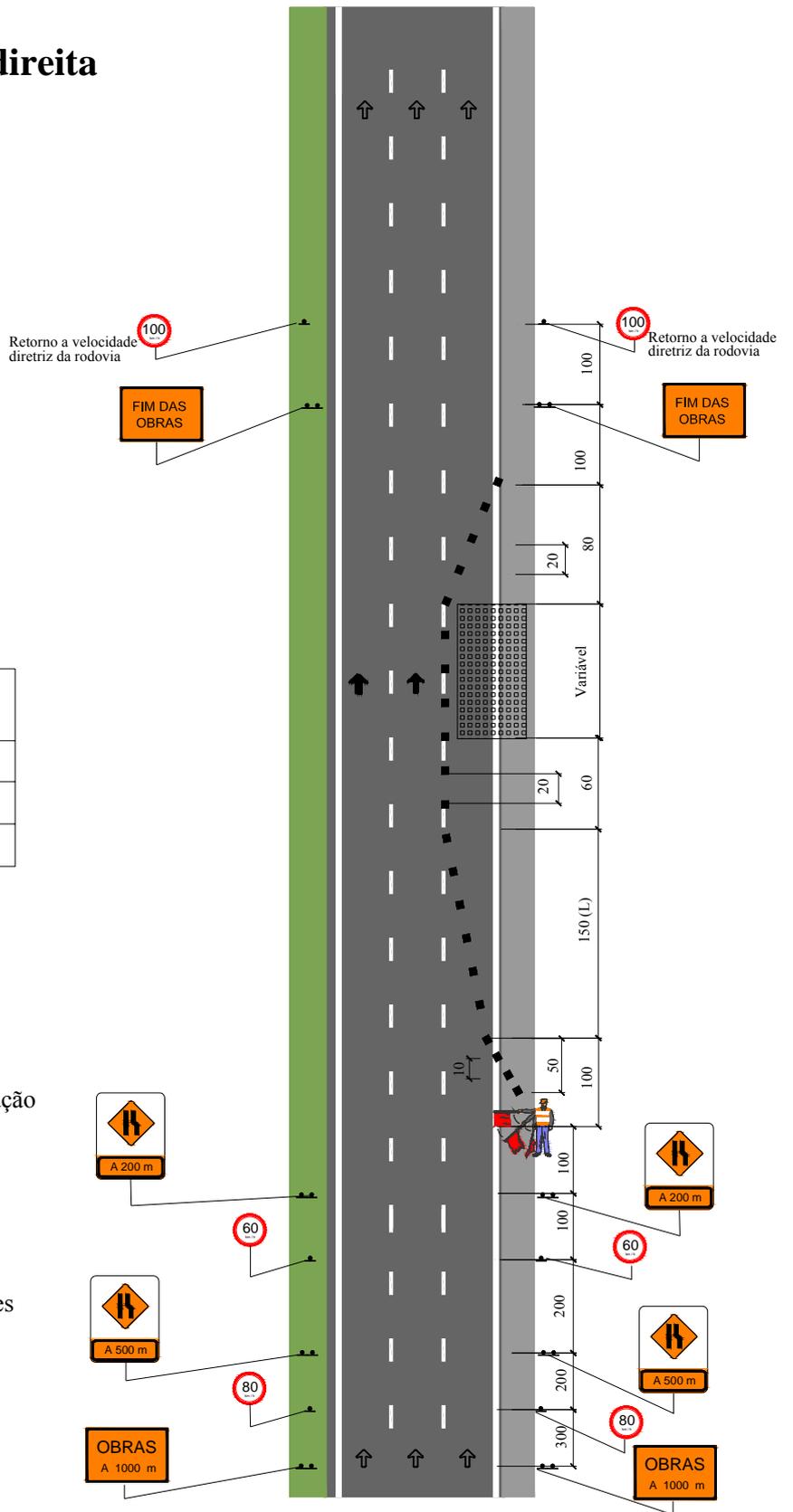
Pista dupla

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



Projeto-tipo 24

Sinalização de obras

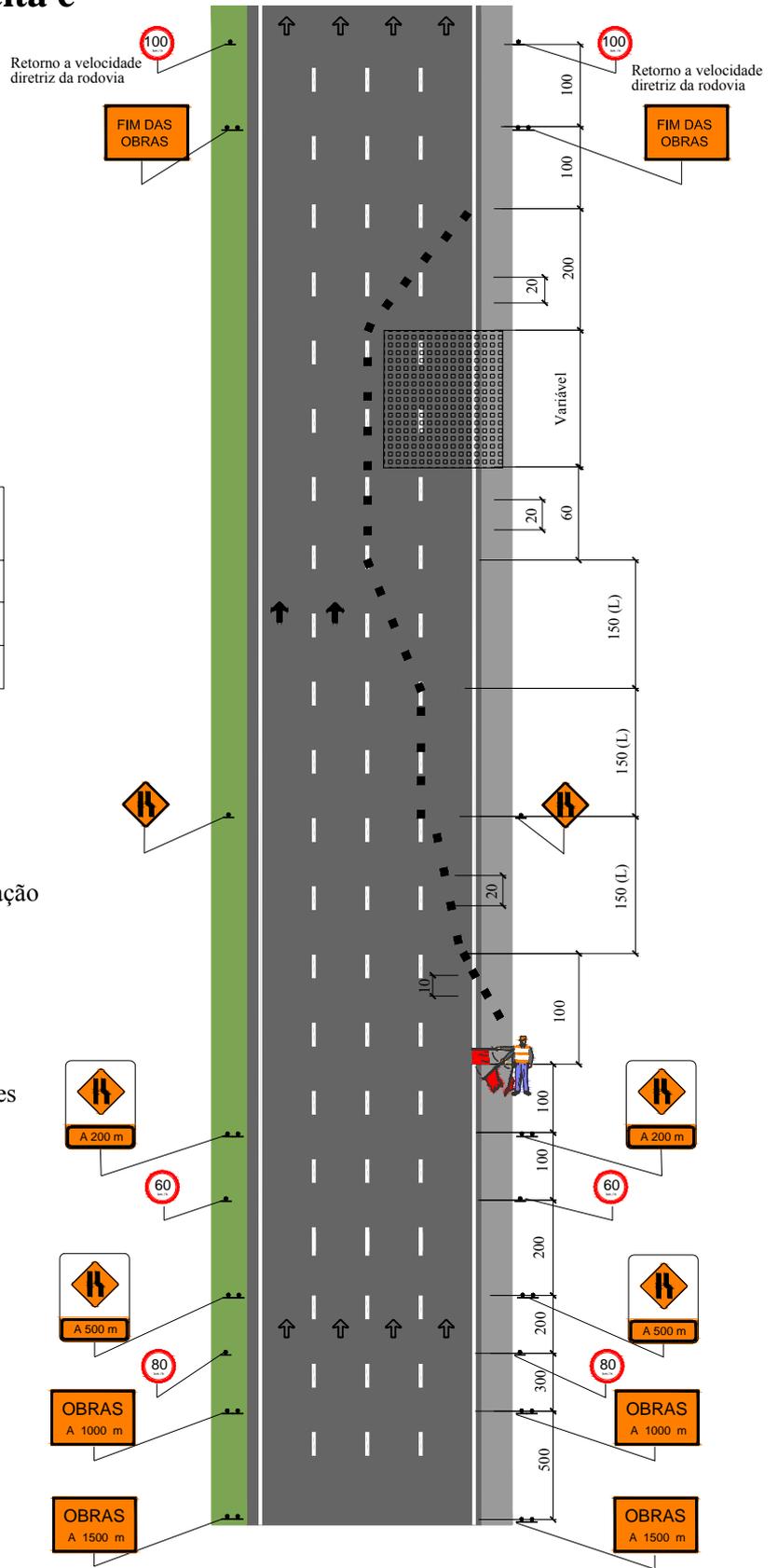
Pista dupla

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

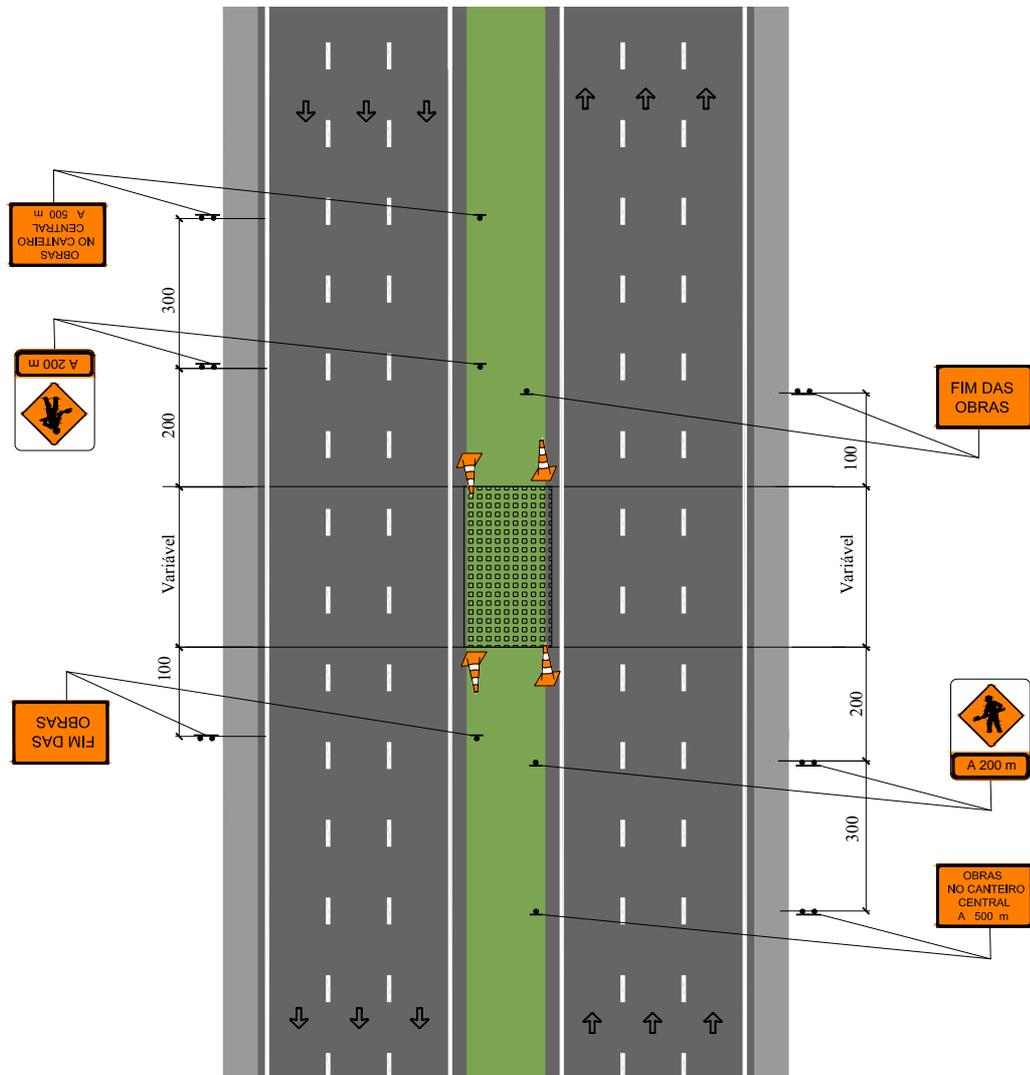


Projeto-tipo 25

Sinalização de obras

Pista dupla

Serviços no canteiro central



Legenda

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

Projeto-tipo 26

Sinalização de obras

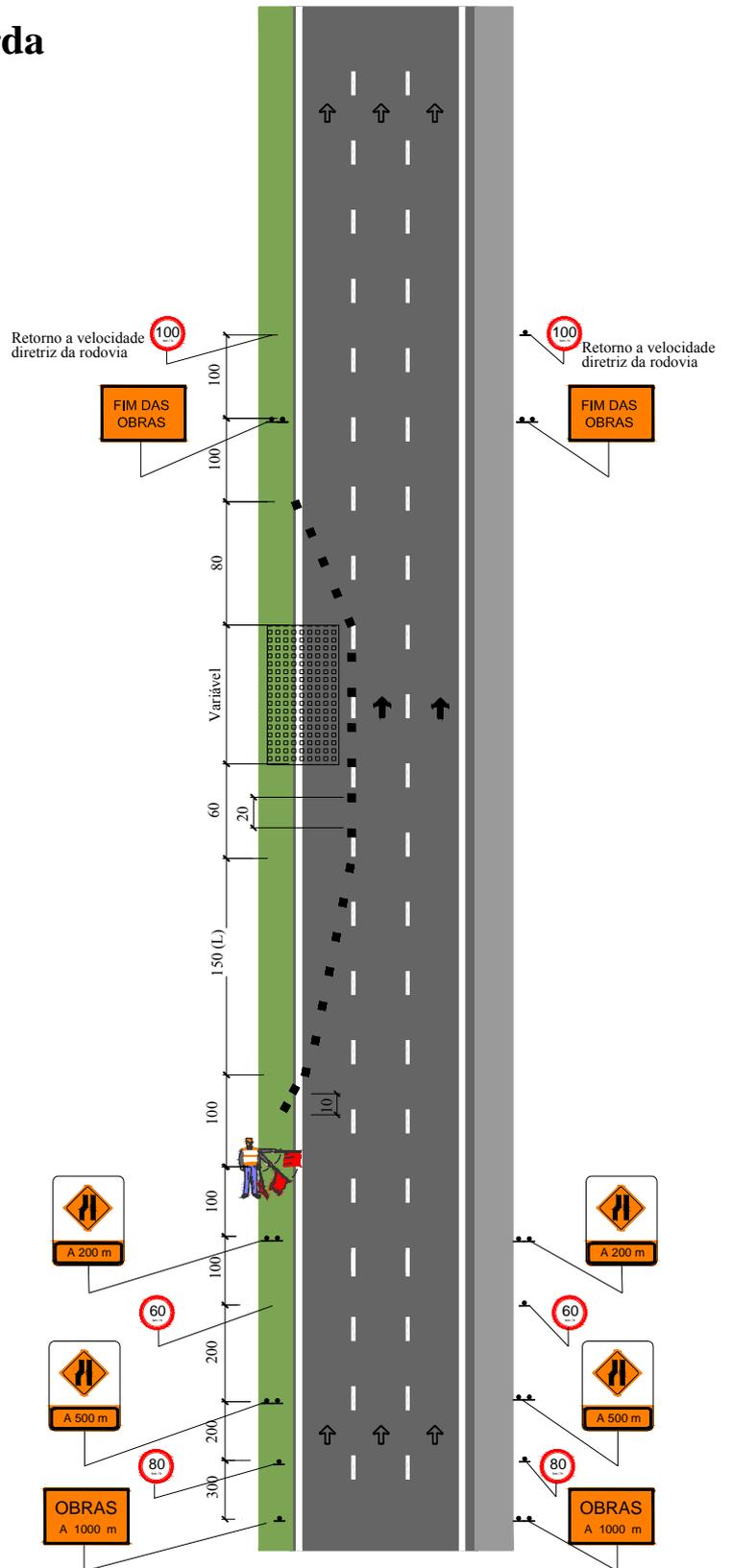
Pista dupla

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



Projeto-tipo 27

Sinalização de obras

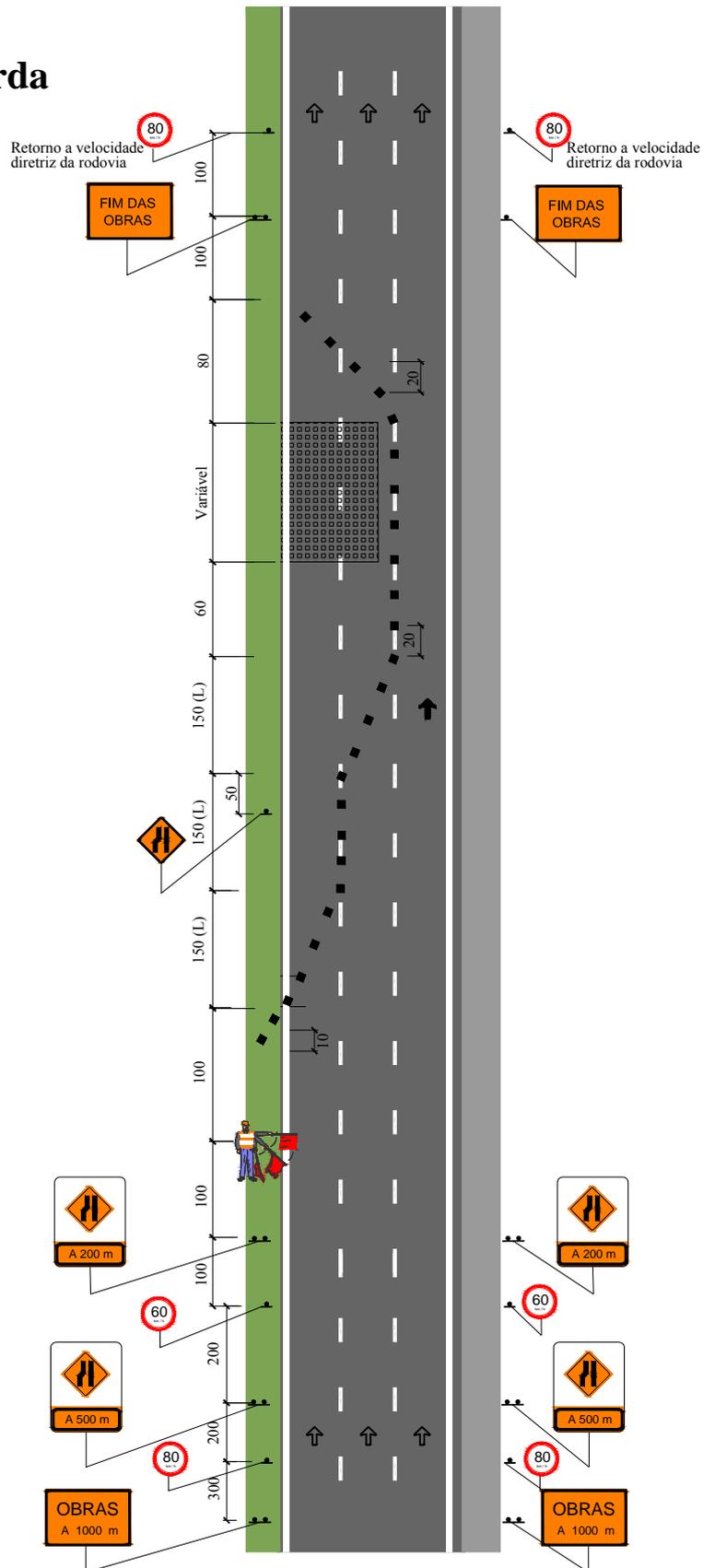
Pista dupla

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
-  Dispositivo de canalização
-  Interferência
-  Circulação normal
-  Circulação temporária
-  Placa em suporte duplo
-  Placa em suporte simples



Projeto-tipo 28

Sinalização de obras

Pista dupla

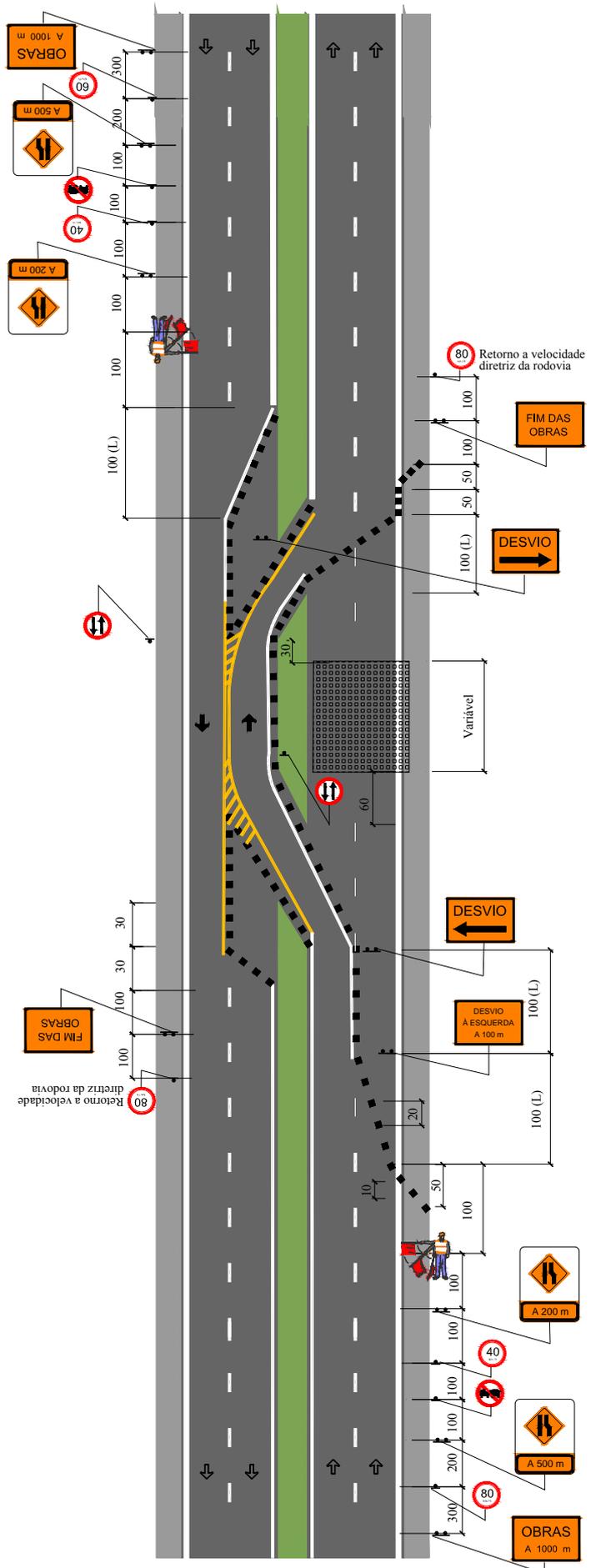
Bloqueio de uma pista

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



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

