



Publicação IPR - 738

MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS EM RODOVIAS

2010

**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**

MINISTRO DOS TRANSPORTES
Dr. Paulo Sérgio Oliveira Passos

DIRETOR GERAL DO DNIT
Dr. Luiz Antonio Pagot

DIRETOR EXECUTIVO DO DNIT
Eng.º José Henrique Coelho Sadok de Sá

DIRETOR DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA
Eng.º Hideraldo Caron

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS
Eng.º Chequer Jabour Chequer

**MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E
EMERGÊNCIAS EM RODOVIAS**

EQUIPE TÉCNICA:

CONSULTORIA ESPECIALIZADA

Eng.º José Alberto Jordão de Oliveira – Consultor – Engesur
Eng.º José Luís Mattos Britto Pereira – Coordenador – Engesur
Eng.ª Maria Lúcia Barbosa de Miranda – Supervisora – Engesur
Téc.º Luiz Carlos Aurélio - Informática – Engesur
Téc.ª Carolina Lima de Carvalho – Informática – Engesur
Téc.ª Célia de Lima M. Rosa – Informática – Engesur

COMISSÃO DE FISCALIZAÇÃO

Eng.º Gabriel de Lucena Stuckert – Coordenador Técnico – IPR/DNIT
Eng.º Pedro Mansour – Supervisor Técnico – IPR/DNIT
Bibl.ª Heloisa Maria Moreira Monnerat – Supervisora Administrativa – IPR/DNIT

COLABORADORES:

Bibl.ª Tânia Bral Mendes – Apoio Administrativo – IPR/DNIT
Estat. Dener dos Santos Coelho – Informática – IPR/DNIT

PRIMEIRA EDIÇÃO ELABORADA EM 1996 POR:

EQUIPE TÉCNICA:

Dr. Raimundo Tarcísio Delgado – DNER/DG
Eng.º Emerson Rozendo Salgado) – DNER/DEST
Adm. Ítalo Mazzoni da Silva – DNER – DIR. OPER. ROD.
Eng.º Fabiano Vivacqua - DNER / 7º DRF
Eng.º Ricardo Katz - DNER / 7º DRF
Eng.ª Leda Lúcia R. Albuquerque - DNER / DEST
Eng.º Jair Bizzo Gonçalves - DNER / DEST
Eng.º Guilherme H. de B. Montenegro - DNER / DEST
Eng.º Marco Antônio B. Menezes - DNER / DEST
Eng.º Wanderson L. da Silva - DNER / DEST
Eng.º Elmir Germani - Coordenador Geral
Arquit.ª Ada T. Hamaguishi - TTC
Eng.º Francisco Moreno Neto - TTC
Sr. Leyde R. Buxbaum - TTC
Arquit.º Ivan Carvalho Moraes - TTC
Arquit.º Valter Casseb - TTC
Arquit.ª Kátia M. Vespucci - Consultora
Eng.º Sérgio Ejzenberg - Consultor

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de
Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de
Pesquisas Rodoviárias.
Manual de sinalização de obras e emergências em
rodovias. –2.ed. - Rio de Janeiro, 2010.
218p. (IPR. Publ. 738).

1. Rodovias – Sinalização – Manuais. I. Série. II.
Título.

CDD 625.7940202

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Publicação IPR 738

**MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E
EMERGÊNCIAS EM RODOVIAS**

2ª edição

RIO DE JANEIRO
2010

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163 – Vigário Geral
Cep.: 21240-000 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 3545-4504
Fax.: (21) 3545-4482/4600

e-mail.: ipr@dnit.gov.br

TÍTULO: MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS EM RODOVIAS

Primeira edição original: 1996

Elaboração: DNIT / ENGESUR

Contrato: DNIT / ENGESUR 264 / 2007 – DIREX

Aprovado pela Diretoria Colegiada do DNIT em 10 / 08 / 2010

Processo administrativo: 50607.003252/2009-86

APRESENTAÇÃO

O Instituto de Pesquisas Rodoviárias vem apresentar a 2ª Edição do Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, decorrente de seu Programa de Revisão de Normas e Manuais Técnicos do DNIT.

A 1ª edição, publicada pela Diretoria de Operações Rodoviárias do DNER, tinha como objetivo aperfeiçoar os dispositivos e suas normas de utilização, para se obter uma sinalização padronizada capaz de advertir os motoristas, canalizando o fluxo de tráfego com segurança e eficácia.

Da mesma forma, a atual edição, apresenta os conjuntos de sinais e dispositivos de engenharia de tráfego, bem como as diretrizes para a execução de projetos e para implantação, manutenção e desativação da sinalização de obras e emergências, acrescida de uma seção em que se apresentam 37 projetos-tipo, com as mais diversas situações típicas, possibilitando aumentar as condições de segurança no trânsito.

Foram ainda incorporadas as determinações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN.

Assim, espera-se que o presente Manual possa contribuir para a uniformização dos procedimentos para sinalização de obras e de emergências, tornando mais seguro o trânsito por nossas rodovias.

Na oportunidade, solicita-se aos que utilizarem este Manual, que enviem suas contribuições e críticas, por carta ou e-mail, para: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR, Rodovia Presidente Dutra, Km 163 – Centro Rodoviário – Vigário Geral – Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21240-000, e-mail: ipr@dnit.gov.br

Engº Civil CHEQUER JABOUR CHEQUER
Gerente de Projeto – DNIT
Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

AMC – Amortecedor de impacto

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

LBO – Linha de borda

LFO – Linha de divisão de fluxos de sentidos opostos

LFO-1 – Linha simples contínua

LFO-2 – Linha simples seccionada

LFO-3 – Linha dupla contínua

LFO-4 – Linha dupla seccionada de um lado e contínua do outro

LMS-1 – Linha simples contínua

LMS-2 – Linha simples seccionada

LRE – Linha de retenção

MOF – Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa

PEM – Seta indicativa de posicionamento na pista

PMV – Painel de mensagens variáveis

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

• Figura 1 – Áreas de sinalização de obras e emergências (I)	40
• Figura 2 – Áreas de sinalização de obras e emergências (II)	40
• Figura 3 – Faixas de acomodação e de transição	42
• Figura 4 – Dimensões mínimas para abertura de canteiro e posição da canalização na entrada de desvios	46
• Figura 5 – Dimensões mínimas para abertura de canteiro e posição da canalização na saída de desvios	46

SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA

• Figura 6 – Sinal A-15: Parada obrigatória à frente	55
• Figura 7 – Sinal A-17: Pista irregular	55
• Figura 8 – Sinal A-18: Lombada	56
• Figura 9 – Sinal A-19: Depressão	56
• Figura 10 – Sinal A-21a: Estreitamento de pista ao centro	57
• Figura 11 – Sinal A-21b : Estreitamento de pista à esquerda	58
• Figura 12 – Sinal A-21c: Estreitamento de pista à direita	58
• Figura 13 – Sinal A-24: Obras	59
• Figura 14 – Sinal A-25: Mão dupla adiante	59
• Figura 15 – Sinal A-27: Área com desmoronamento	60
• Figura 16 – Sinal A-28: Pista escorregadia	61
• Figura 17 – Sinal A-29: Projeção de cascalho	61
• Figura 18 – Sinal A-37: Altura limitada	62
• Figura 19 – Sinal A-38: Largura limitada	63
• Figura 20 – Sinal A-42c: Início de pista dividida	63

SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO

• Figura 21 – Sinal R-1: Parada obrigatória	64
• Figura 22 – Sinal R-7: Proibido ultrapassar.....	65
• Figura 23 – Sinal R-19: Velocidade máxima permitida	65
• Figura 24 – Sinal R-28:.....	66
• Figura 25 – Sinal R-15: Altura máxima permitida	66
• Figura 26 – Sinal R-16: Largura máxima permitida	67

SINALIZAÇÃO VERTICAL DE INDICAÇÃO DE OBRAS

• Figura 27 – Sinal de desvio à direita.....	68
• Figura 28 – Sinal de desvio à esquerda.....	68
• Figura 29 – Sinal de desvio à direita ametros	69
• Figura 30 – Sinal de desvio à esquerda ametros	69
• Figura 31 – Sinal de acostamento em obras a metros	69
• Figura 32 – Sinal de tráfego em meia pista ametros	70
• Figura 33 – Sinal de obediência ao operador	70
• Figura 34 - Sinal de fim de obras.....	71

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE OBRAS

• Figura 35 – Linha simples contínua (LFO-1)	77
• Figura 36 – Linha simples seccionada (LFO-2).....	78
• Figura 37 – Linha dupla contínua (LFO-3).....	78
• Figura 38 – Linha dupla, seccionada de um lado e contínua do outro (LFO-4)	78
• Figura 39 – Linha simples contínua (LMS-1).....	79
• Figura 40 – Linha simples seccionada em pista dupla (LMS-2).....	79
• Figura 41 – Linha Simples Seccionada em Pista Simples (LMS-2)	80
• Figura 42 – Linha de borda em pista dupla (LBO).....	80
• Figura 43 – Linha de borda em pista simples (LBO).....	81
• Figura 44 – Linha de retenção (LRE)	81
• Figura 45 – Marcas de canalização	82

• Figura 46 – Marcação de aproximação de obstáculo	83
• Figura 47 – Dimensões das setas PEM em vias rurais.....	84
• Figura 48 - Dimensões das setas MOF para rodovias rurais.....	84

DISPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO E SEGURANÇA

• Figura 49 – Barreiras Tipo I, II e III	90
• Figura 50 – Barreira Tipo I: Dimensões e características	91
• Figura 51 – Barreira Tipo II: Dimensões e características.....	91
• Figura 52 – Barreira Tipo III: Dimensões e características	92
• Figura 53 – Barreiras Plásticas: Dimensões e características	92
• Figura 54 – Cones: Dimensões e características	93
• Figura 55 – Cilindro canalizador de tráfego: Dimensões e características	94
• Figura 56 – Tapumes: Dimensões e características	94
• Figura 57 – Telas plásticas: Características	95
• Figura 58 – Fitas de canalização: Características	96
• Figura 59 – Gradis portáteis: Características	96
• Figura 60 – Marcadores de perigo: Tipos, dimensões e características.....	97
• Figura 61 – Marcadores de obstáculo: Dimensões e características.....	98
• Figura 62 – Marcadores de alinhamento: Dimensões e características	99

DISPOSITIVOS E PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

• Figura 63 – Posicionamento dos operadores das bandeiras.....	100
• Figura 64 – Operação do sinal PARE (I)	101
• Figura 65 – Operação do sinal PARE (II).....	102
• Figura 66 – Painel com seta luminosa montado em veículos	103
• Figura 67 – Caminhão equipado com atenuador de impacto e painel com seta luminosa	103
• Figura 68 – Instalação de luzes de advertência de emissão contínua	105
• Figura 69 – Luzes intermitentes: Características	105
• Figura 70 – Posicionamento das lâmpadas do painel com seta iluminada	107
• Figura 71 – Painel de mensagens variáveis – PMV portátil móvel	108

• Figura 72 – Semáforo portátil	109
---------------------------------------	-----

DETALHAMENTO DAS PLACAS

• Figura 73 – Sinal A-15: Parada obrigatória à frente	191
• Figura 74 – Sinal A-17: Pista irregular	192
• Figura 75 – Sinal A-18: Saliência ou lombada	192
• Figura 76 – Sinal A-19: Depressão	193
• Figura 77 – Sinal A-21a: Estreitamento de pista ao centro	193
• Figura 78 – Sinal A-21b: Estreitamento de pista à esquerda	194
• Figura 79 – Sinal A-21c: Estreitamento de pista à direita	194
• Figura 80 – Sinal A-24a: Obras	195
• Figura 81 – Sinal A-25: Mão dupla adiante	195
• Figura 82 – Sinal A-27: Área com desmoronamento	196
• Figura 83 – Sinal A-28: Pista escorregadia	196
• Figura 84 – Sinal A-29: Projeção de cascalhos	197
• Figura 85 – Sinal A-37: Altura limitada	197
• Figura 86 – Sinal A-38: Largura limitada	198
• Figura 87 – Sinal A-42c: Pista dividida	198
• Figura 88 – Última saída	199
• Figura 89 – Última saída a 500 m	199
• Figura 90 – Próximos 1000 m	200
• Figura 91 – A 500 m	200
• Figura 92 – A 50 m	200
• Figura 93 – A 1500 m	201
• Figura 94 – Tráfego em meia pista a 750 m	201
• Figura 95 – Tráfego em meia pista a 500 m	202
• Figura 96 – Desvio à esquerda	202
• Figura 97 – Desvio à direita	203
• Figura 98 – Obedeça ao operador	203
• Figura 99 – Máquinas na pista	204

• Figura 100 – Fim das obras.....	204
• Figura 101 – Desvio à esquerda a 200 m.....	205
• Figura 102 – Desvio à direita a 200 m.....	205
• Figura 103 – Acostamento em obras a 200 m.....	206
• Figura 104 – Sinal R-1: Parada obrigatória	206
• Figura 105 – Sinal R-7: Proibido ultrapassar.....	207
• Figura 106 – Sinal R-15: Altura máxima permitida	207
• Figura 107 – Sinal R-16: Largura máxima permitida	208
• Figura 108 – Sinal R-19: Velocidade máxima permitida	208
• Figura 109 – Sinal R-28: Duplo sentido de circulação	209

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELAS

- Tabela 1 – Dimensões das marcas viárias longitudinais..... 77
- Tabela 2 – Dimensões do painel com seta iluminada 106

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

PROJETOS-TIPO

• Significado dos símbolos de diagramas de aplicações típicas	113
• Projeto-Tipo Nº. 01: Sinalização de obras - obra fora da pista	
Pista única (1 faixa por sentido)	115
• Projeto-Tipo Nº. 02: Sinalização de obras - Bloqueio do acostamento	
Pista simples (1 faixa por sentido).....	117
• Projeto-Tipo Nº. 03: Sinalização de obras – Bloqueio do acostamento e de parte da faixa adjacente	
Pista única.....	119
• Projeto-Tipo Nº. 04: Sinalização de obras - Bloqueio de 1 faixa com desvio para o acostamento e sem desvio do fluxo oposto	
Pista única.....	121
• Projeto-Tipo Nº. 05: Sinalização de obras – Bloqueio de ½ pista com desvio do fluxo oposto	
Pista única.....	123
• Projeto-Tipo Nº. 06: Sinalização de obras – bloqueio de ½ pista com circulação alternada	
Pista única.....	125
• Projeto-Tipo Nº. 07: Sinalização de obras – bloqueio de ½ pista com desvio para fora da pista	
Pista única.....	127
• Projeto-Tipo Nº. 08: Sinalização de obras – Bloqueio da pista com desvio para os acostamentos	
Pista única.....	129
• Projeto-Tipo Nº. 09: Sinalização de obras – Bloqueio total com desvio para fora da pista...	
Pista única.....	131
• Projeto-Tipo Nº. 10: Sinalização de obras – Bloqueio da faixa adicional	
Pista única (com 3ª Faixa)	133
• Projeto-Tipo Nº. 11: Sinalização de obras – Bloqueio da faixa adicional e parte da faixa adjacente com desvio do fluxo oposto	
Pista única (com 3ª faixa)	135

- **Projeto-Tipo Nº. 12:** Sinalização de obras – Bloqueio das 2 faixas no mesmo sentido com desvio para fora da pista
Pista única (com 3ª faixa) 137
 - **Projeto-Tipo Nº. 13:** Sinalização de obras – Bloqueio do acostamento e parte da faixa adjacente
Pista dupla..... 139
 - **Projeto-Tipo Nº. 14:** Sinalização de obras – Bloqueio Total do acostamento, total da 1ª faixa e parcial da 2ª faixa
Pista dupla..... 141
 - **Projeto-Tipo Nº. 15:** Sinalização de obras – bloqueio da faixa adjacente ao canteiro central
Pista dupla 143
 - **Projeto-Tipo Nº. 16:** Sinalização de obras – Bloqueio de 1 pista com desvio para o acostamento
Pista dupla..... 145
 - **Projeto-Tipo Nº. 17:** Sinalização de obras – Bloqueio de 1 pista com desvio no fluxo oposto
Pista dupla..... 147
 - **Projeto-Tipo Nº. 18:** Sinalização de obras – Bloqueio de 1 pista e do acostamento com desvio para fora da pista
Pista dupla..... 149
 - **Projeto-Tipo Nº. 19:** Sinalização de obras – Bloqueio do acostamento e das 2 faixas adjacentes com desvio para 3ª faixa
Pista dupla 151
 - **Projeto-Tipo Nº. 20:** Sinalização de obras – Bloqueio das 2 faixas adjacentes ao acostamento com desvio para a faixa remanescente e para o acostamento
Pista dupla..... 153
 - **Projeto-Tipo Nº. 21:** Sinalização de obras – Bloqueio das 2 faixas adjacentes ao canteiro central
Pista dupla..... 155
 - **Projeto-Tipo Nº. 22:** Sinalização de obras – Bloqueio da faixa central
Pista dupla..... 157
 - **Projeto-Tipo Nº. 23:** Sinalização de obras – Bloqueio das 3 faixas com desvio para o acostamento e para fora da pista
-

Pista dupla.....	159
• Projeto-Tipo Nº. 24: Sinalização de obras móveis - Topografia	
Pista única	161
• Projeto-Tipo Nº. 25: Sinalização de obras móveis – Pré-marcação	
Pista única.....	163
• Projeto-Tipo Nº. 26: Sinalização de obras móveis – Reparos rápidos no pavimento com circulação alternada	
Pista única	165
• Projeto-Tipo Nº. 27: Sinalização de obras móveis – Implantação de sinalização horizontal	
Pista única.....	167
• Projeto-Tipo Nº. 28: Serviços móveis na pista – Bloqueio da faixa da direita e do acostamento	
Pista dupla.....	169
• Projeto-Tipo Nº. 29: Sinalização de emergência – Obstáculo no acostamento	
Pista única.....	171
• Projeto-Tipo Nº. 30: Sinalização de emergência – Obstáculo em 1 faixa e 1 acostamento – Desvio no acostamento	
Pista única.....	173
• Projeto-Tipo Nº. 31: Sinalização de emergência – Obstrução de meia pista – Circulação alternada	
Pista única.....	175
• Projeto-Tipo Nº. 32: Sinalização de emergência – Obstáculo na pista	
Pista única.....	177
• Projeto-Tipo Nº. 33: Sinalização de emergência – Bloqueio na faixa da direita e no acostamento	
Pista dupla.....	179
• Projeto-Tipo Nº. 34: Sinalização de emergência – Bloqueio nas faixas da direita	
Pista dupla.....	181
• Projeto-Tipo Nº. 35: Sinalização de emergência – Bloqueio na faixa da esquerda	
Pista dupla.....	183

- **Projeto-Tipo Nº. 36:** Sinalização de emergência – Bloqueio nas faixas da esquerda
Pista dupla..... 185
- **Projeto-Tipo Nº 37:** Bloqueio do passeio de pedestres com travessia para o passeio oposto ou desvio para o estacionamento (Acostamento) 187

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Apresentação	5
Lista de símbolos e abreviaturas	7
Lista de ilustrações – Figuras.....	9
Lista de ilustrações – Tabelas	15
Lista de ilustrações – Projetos-tipo	17
1. Introdução	25
2. Considerações gerais.....	29
3. Diretrizes de projeto, segurança, fluidez e procedimentos básicos.....	37
4. Sinalização vertical de obras.....	51
5. Sinalização horizontal de obras.....	73
6. Dispositivos de canalização e segurança	87
7. Projetos – tipo	111
8. Detalhamento das placas de obras	189
Referências bibliográficas.....	211
Índice	215

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias foi elaborado com o objetivo de se obter uma uniformização da Sinalização de obras em rodovias sob circunscrição do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

É composto de cinco partes conceituais e duas gráficas, de forma a proporcionar aos projetistas as diretrizes necessárias para a elaboração do projeto e à equipe responsável pela execução da intervenção pertinente sua implantação, manutenção e desativação. As partes conceituais são representadas pelas seguintes Seções:

- **Seção 2. Considerações Gerais** – onde são apresentadas as funções da sinalização e a análise das condições que interferem na elaboração do projeto e as responsabilidades legais envolvidas.
- **Seção 3. Diretrizes de Projeto, Segurança e Fluidez e Procedimentos Básicos** – onde são apresentadas a caracterização das áreas junto às obras, as condições a serem observadas para a segurança e fluidez, e os procedimentos para a implantação, manutenção, desativação e fiscalização.
- **Seção 4. Sinalização Vertical de Obras** – onde são apresentadas as características da sinalização vertical e os sinais de advertência, regulamentação e de indicação usualmente empregados.
- **Seção 5. Sinalização Horizontal de Obras** – onde são apresentadas as características da sinalização horizontal, as marcas viárias longitudinais, transversais, de canalização e inscrições no pavimento usualmente empregadas.
- **Seção 6. Dispositivos de Canalização e Segurança** – onde são apresentados os dispositivos de canalização, os dispositivos e procedimentos de segurança, os dispositivos acoplados aos veículos e os dispositivos luminosos.

As partes gráficas são representadas pelas seguintes seções:

- **Seção 7. Projetos – Tipo**, onde são apresentados exemplos de sinalização em situações típicas; e
- **Seção 8. Dimensionamento dos Sinais**, onde se detalham os aspectos construtivos dos mesmos.

Deve-se ressaltar que as partes conceituais e gráficas são complementares, recomendando-se, portanto, a leitura completa do Manual para a plena compreensão das regras estabelecidas.

As orientações e padrões estabelecidos neste Manual são passíveis de revisões periódicas, devendo seus usuários remeterem sugestões e, em caso de dúvidas, pedidos de informações ou esclarecimentos ao DNIT.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1 FUNÇÕES DA SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS

A execução de serviços de manutenção do pavimento e de obras em rodovias, em especial, assim como a ocorrência de situações de emergência, são fatores que determinam o surgimento de problemas de fluidez e segurança na circulação de veículos. Situações deste tipo constituem-se em fatos imprevistos para quem está dirigindo ao longo da rodovia, em condições de velocidade relativamente constantes.

Junto a trechos em obras, acidentes podem ocorrer, devido à implantação de sinalização que venha a transmitir informações confusas ou contraditórias. Essa situação pode ser agravada pela implantação de sinais a distâncias incorretas ou pela escolha e implantação de dispositivos de canalização e controle inadequados ou em número insuficiente.

Dessa forma, além de um adequado planejamento para a execução desses tipos de obras e do desenvolvimento de projetos de desvio de trânsito, cuidado especial deve ser dado à sinalização para que se obtenha um controle seguro do fluxo de tráfego.

Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regular a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

2.2 SINALIZAÇÃO DE OBRAS – CONDIÇÕES DETERMINANTES

A sinalização deve estar sempre adaptada às características da obra e da rodovia onde será implantada. Deve apresentar boa legibilidade, visibilidade e credibilidade. Dessa forma, as condições básicas que determinam a escolha do tipo e quantidade de sinais e dispositivos e suas características são as seguintes:

2.2.1 Duração da obra

A sinalização provisória deve ter características próprias, conforme o tempo necessário à execução das obras, que podem ser de curta ou longa duração.

Para as obras de curta duração, os dispositivos de sinalização devem, também, ser os mais portáteis possíveis, admitindo-se, porém, dispositivos fixos e de maior porte. Para as de longa duração, a portabilidade perde importância como fator determinante na escolha dos dispositivos.

O fato gerador da necessidade da intervenção pode, também, ocorrer de forma não prevista (casos emergenciais), tais como desmoronamentos, acidentes ou erosão da pista. Nos casos de emergências, recomenda-se a utilização de dispositivos portáteis, possibilitando uma rápida implantação ou desativação da sinalização.

2.2.2 Mobilidade da obra

A sinalização de obras também se caracterizará por uma maior ou menor necessidade de adoção de dispositivos portáteis, conforme o evento determine a implantação de canteiros de obras móveis ou fixos.

2.2.3 Interferência no tráfego

A localização da obra na pista de rolamento determina a alteração da circulação de forma específica, conforme a situação bloqueie acostamento, faixas à direita, à esquerda, no centro ou toda a pista. Isso implica em variações na forma de sinalizar o trecho em obras, com o objetivo de canalizar adequadamente o fluxo de veículos.

2.2.4 Características da rodovia

Além da variação na localização da obra na pista, a característica do trecho da rodovia em obras também determinará a variação da sinalização, particularmente, nas seguintes condições:

- Rodovia de pista única, com uma ou duas faixas de circulação por sentido;
- Rodovia de pista dupla (com canteiro central), com duas ou mais faixas de circulação por sentido;
- Trecho de rodovia apresentando melhores ou piores condições de visibilidade.

2.2.5 Legibilidade e visibilidade

Tendo em vista a condição de imprevisibilidade da situação provocada pela ocorrência de obras ou emergências, a sinalização a ser implantada deve apresentar legibilidade e visibilidade. Para tanto, a sinalização provisória deve:

- Apresentar dimensões e características padronizadas;
- Ser implantada com critérios uniformes;
- Apresentar bom estado de conservação;
- Estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativados durante o período noturno ou estiverem implantados em locais sujeitos à neblina;
- Ser objeto de manutenção, enquanto perdurar a situação temporária.

2.2.6 Credibilidade

Como toda a sinalização de trânsito, a relativa a obras deve informar ao usuário a exata situação decorrente da implantação do canteiro de obras. Assim, o conjunto de sinais deve ser implantado de forma a transmitir com clareza e precisão as condições que serão encontradas adiante, tais como: a localização da obra, as consequências na circulação e o fim do trecho em obras.

A informação precisa através da sinalização, da real situação verificada, é fundamental para credibilidade das mensagens transmitidas e para a predisposição de obediência a determinações e orientações. Assim, é de fundamental importância informar o fim do trecho em obras, quando a condição normal da pista voltar a ocorrer.

2.3 RESPONSABILIDADES LEGAIS

Este Manual apresenta as regras de sinalização de obras, devendo todas as partes envolvidas no projeto, implantação, manutenção e operacionalização, seguirem suas recomendações.

Deve-se ressaltar que o Código de Trânsito Brasileiro estabelece:

“Art. 80. Sempre que necessário, será colocada ao longo da via, sinalização prevista neste Código e em legislação complementar, destinada a condutores e pedestres, vedada a utilização de qualquer outra.

§ 1º A sinalização será colocada em posição e condições que a tornem perfeitamente visível e legível durante o dia e a noite, em distância compatível com a segurança do trânsito, conforme normas e especificações do CONTRAN.

Art. 88. Nenhuma via pavimentada poderá ser entregue após sua construção, ou reaberta ao trânsito após a realização de obras ou de manutenção, enquanto não estiver devidamente sinalizada, vertical e horizontalmente, de forma a garantir as condições adequadas de segurança na circulação.

Parágrafo único. Nas vias ou trechos de vias em obras deverá ser afixada sinalização específica e adequada.

Art. 90. Não serão aplicadas as sanções previstas neste Código por inobservância à sinalização quando esta for insuficiente ou incorreta.

§ 1º O órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via é responsável pela implantação da sinalização, respondendo pela sua falta, insuficiência ou incorreta colocação.

§ 2º O CONTRAN editará normas complementares no que se refere à interpretação, colocação e uso da sinalização.

Art. 94 Qualquer obstáculo à livre circulação e à segurança de veículos e pedestres, tanto na via quanto na calçada, caso não possa ser retirado, deve ser devida e imediatamente sinalizado.

Art. 95. 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.

§ 1º A obrigação de sinalizar é do responsável pela execução ou manutenção da obra ou do evento.

§ 4º Ao servidor público responsável pela inobservância de qualquer das normas previstas neste e nos artigos 93 e 94, a autoridade de trânsito aplicará multa diária na base de cinquenta por cento do dia de vencimento ou remuneração devida enquanto permanecer a irregularidade.

Dessa forma, ficam estabelecidas as responsabilidades das diversas partes envolvidas, devendo:

- O responsável seguir as normas de sinalização contidas neste Manual e encaminhar os Projetos de Sinalização ao DNIT, para sua aprovação.
- O DNIT aprovar os Projetos de Sinalização que atendam às diretrizes estabelecidas, cuidando, através de fiscalização, para que sejam efetivamente implantados.

- As entidades responsáveis pela implantação da sinalização seguirem as diretrizes estabelecidas ou contidas nos projetos aprovados pelo DNIT.
- A entidade que executar a obra manter a sinalização implantada, tomando as medidas de reposição necessárias, quando da verificação de sua danificação ou furto durante a obra.
- O DNIT manter fiscalização periódica para verificação das condições de manutenção da sinalização e da sua correta desativação, nos casos de obras executadas por empreiteiras contratadas.
- O DNIT implantar, manter e desativar adequadamente a sinalização de obras executadas por administração direta.

3. DIRETRIZES DE PROJETO, SEGURANÇA, FLUIDEZ E PROCEDIMENTOS BÁSICOS

3. DIRETRIZES DE PROJETO, SEGURANÇA, FLUIDEZ E PROCEDIMENTOS BÁSICOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS JUNTO A OBRAS E SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

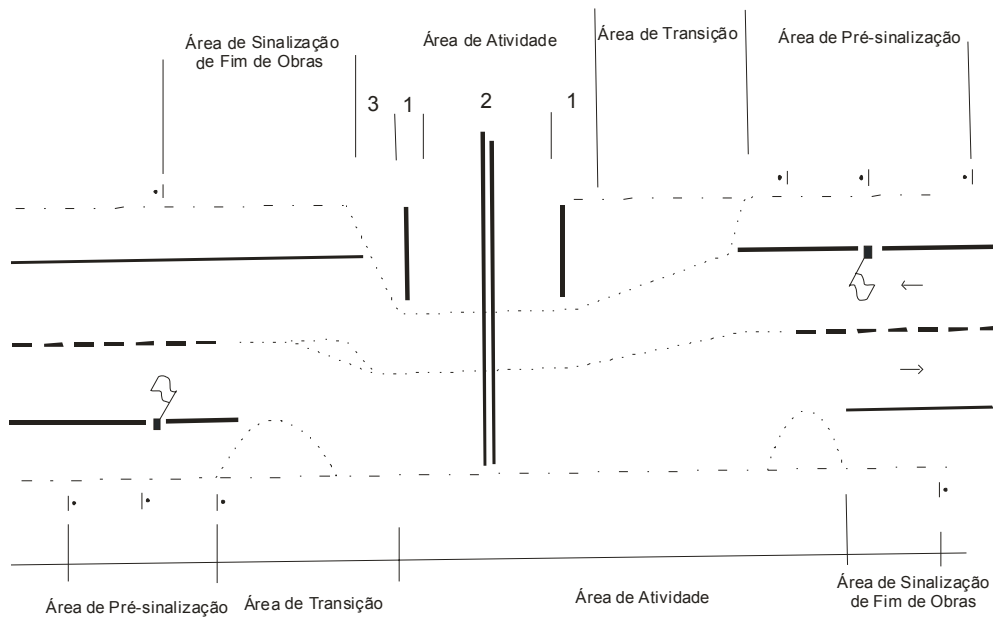
Conforme já salientado, nas aproximações das áreas onde estão sendo implantadas obras de manutenção/conservação ou ocorram situações de emergência (doravante tratadas apenas como obras, para simplificar a leitura), deve-se condicionar os condutores de veículos a circularem com redobrada atenção, segundo velocidades adequadas à nova situação e de acordo com os esquemas de circulação estabelecidos. Para possibilitar o alcance desse objetivo, toda a área de influência da obra na rodovia deve ser adequadamente sinalizada.

De acordo com a influência no tráfego, a área a ser sinalizada deve ser subdividida em:

- Área de pré-sinalização;
- Área de transição;
- Área de atividade;
 - Área de proteção;
 - Área de trabalho;
 - Área de retorno à situação normal;
- Área de sinalização de fim das obras.

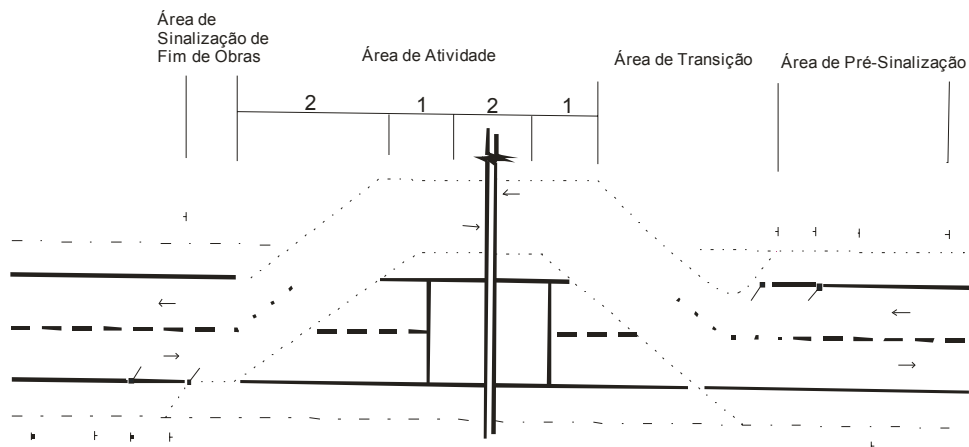
As Figuras 1 e 2 representam esquematicamente, em planta, essas áreas.

Figura 1 – Áreas de sinalização de obras e emergências (I)



- 1 - Área de Proteção
- 2 - Área de Trabalho
- 3 - Área de Retorno à Situação Normal

Figura 2 – Áreas de sinalização de obras e emergências (II)



- 1 - Área de Proteção
- 2 - Área de Trabalho
- 3 - Área de Retorno à Situação Normal

3.1.1. Área de pré-sinalização

A área de pré-sinalização é aquela onde deve ser implantada a sinalização destinada a advertir os condutores de veículos da existência de obras adiante e das consequências na circulação do tráfego. Nessa área, devem ser implantados, também, os sinais que regulamentam condições de comportamentos obrigatórios, de modo que os motoristas, ao atingirem o início das obras ou da canalização implantada, sejam claramente informados da situação com que irão se deparar adiante e trafeguem em condições seguras.

A extensão da área de pré-sinalização deve variar de acordo com as características das obras. Para a maioria dos casos, essa extensão deve, pelo menos, ser de:

- 1500 m, quando a obra for executada na pista, obrigando um ou mais fluxos de veículos a parar ou ser desviado para uma pista auxiliar, acostamento ou outra pista;
- 1000 m, quando a obra for executada na pista, mas, por exigir apenas o estreitamento da faixa de rolamento, não provocar o desvio do fluxo de veículos;
- 500 m, quando a obra for executada no acostamento;
- 100 m, quando a obra for executada fora do acostamento.

3.1.2. Área de transição

A área de transição é o trecho da rodovia onde os dispositivos de sinalização direcionam os motoristas para fora do seu caminho normal. A transferência do fluxo de veículos de uma faixa a outra deve ser efetuada de modo a propiciar segurança, ou seja, através da implantação de faixas de desaceleração delimitadas por dispositivos de canalização e segundo distâncias que devem variar de acordo com a velocidade regulamentada para a rodovia. Assim, de acordo com essas velocidades, o comprimento (L , na Figura 3, apresentada adiante) dessas faixas de acomodação deve ser de:

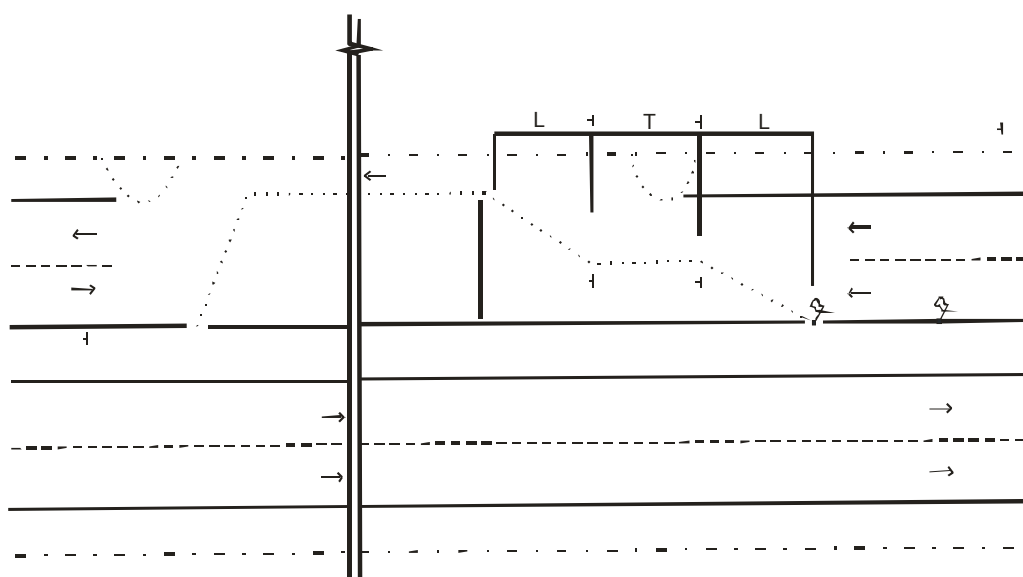
- 100 m quando $V \leq 60$ km/h;
- 150 m quando $60 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$; e
- 200 m quando $V > 80 \text{ km/h}$.

Quando a obra ocorrer no acostamento, a área de sinalização de transição deve ter uma extensão de 50 metros.

Quando a execução de obras determinar o bloqueio de uma faixa em rodovia de pista única com sentido duplo de circulação e duas faixas de rolamento, a área de sinalização de transição deverá ter a extensão de 50 metros, tendo em vista que, nesses casos, a transferência do fluxo de veículos de uma faixa para outra deve ocorrer segundo alternância de passagem e, portanto, com a parada obrigatória junto ao ponto de transferência (ver Projeto-Tipo nº. 06, Seção 7 deste Manual).

Quando a obra for executada em rodovia de pista dupla e determinar o bloqueio de duas ou mais faixas de rolamento, o fluxo de tráfego deve ser canalizado, de modo a não ser transferido diretamente da primeira para o acostamento ou para a terceira faixa. Dessa forma, uma faixa de transição deve ser implantada entre uma faixa de desaceleração e outra, conforme mostrado na Figura 3 a seguir.

Figura 3 – Faixas de acomodação e de transição



L = Comprimento de faixa de acomodação (varia em função da velocidade)
T = Faixa de transição com comprimento igual a L

O comprometimento dessa faixa de transição deve ser igual ao da faixa de acomodação, variando, portanto, de acordo com a velocidade na rodovia. A extensão do trecho de transição deve ser igual à soma das faixas de desaceleração e de acomodação implantadas.

3.1.3. Área de atividade

A área de atividade é o trecho da rodovia onde devem ser implantados dispositivos de sinalização e canalização, para evitar veículos e pedestres no canteiro de obras. Pode ser subdividida nas seguintes áreas: área de proteção, área de trabalho e área de retorno à situação normal.

a) Áreas de proteção

A área de proteção é uma área lateral e/ou longitudinal que separa o fluxo de usuários da rodovia da área de trabalho ou área de segurança restrita, pela presença e movimentação de trabalhadores, materiais e equipamentos da obra.

As áreas de proteção devem ser previstas antes e depois do trecho em obras. Essas áreas não devem ser utilizadas para depósito de materiais e dos equipamentos destinados às obras, possibilitando uma perfeita visão do início e do término do canteiro. Devem possibilitar, também, a realização segura de manobras de saídas e de retorno à situação normal, em pontos distanciados do local das obras.

Recomenda-se que os trechos de sinalização de proteção anterior à obra tenham uma extensão mínima de 30 metros e máxima de 50 metros.

Para os trechos de proteção posterior, a extensão mínima pode ser:

- De 15 metros, quando o sentido de circulação na faixa adjacente se realizar no mesmo sentido do fluxo de tráfego da faixa bloqueada; e
- De 30 metros, quando o fluxo da faixa contígua estiver no sentido oposto.

b) Área de trabalho

É a área onde se desenvolverão as atividades de manutenção/conservação ou ocorram situações de emergência na rodovia.

Trata-se de área canalizada e que, portanto, deve permitir o acesso apenas de trabalhadores e veículos da obra. Pode ser utilizada, também, para depósito de materiais e de equipamentos.

c) Áreas de retorno à situação normal

É a área utilizada para conduzir os usuários da rodovia para a condição normal de circulação, terminada a ultrapassagem do trecho em obras. Para tanto, a área de sinalização de retorno à situação normal deve conter uma linha de dispositivos que canalize o tráfego para a faixa de circulação adequada.

3.1.4. Área de sinalização de fim das obras

É a área utilizada para informar aos usuários da rodovia do fim do trecho em obras e da velocidade máxima permitida para as condições normais de operação.

3.1.5. Áreas junto a canteiros móveis

São as áreas de sinalização que assumem características específicas em função de se deslocarem ao longo da via, como nos casos de pintura de sinalização horizontal, ou de duração muito curta, como operação tapa-buraco. Assim, em caso de execução desses tipos de obras em vias de baixo volume de tráfego e em locais de boa visibilidade, é necessária apenas a implantação de pré-sinalização em trecho com extensão mínima de 200 metros. A sinalização do canteiro pode ser representada pelos veículos e equipamentos portando dispositivos apropriados (ver Projeto-Tipo nº. 26 e nº. 27, seção 7 deste Manual).

Quando ocorrerem em vias de alto volume de tráfego e/ou baixa visibilidade, obras móveis podem ser tratadas, a critério do órgão com circunscrição sobre a via, como obras fixas, delimitando-se um trecho a ser tratado, dentro do qual se locomoverão as máquinas. Concluídas as obras nesse trecho, delimita-se a seguinte, deslocando a sinalização de obras.

3.2.CONDIÇÕES BÁSICAS PARA A SEGURANÇA E FLUIDEZ

Conforme salientado anteriormente, a execução de obras ou a ocorrência de situações de emergência em rodovias requer um adequado planejamento e operação do desvio do tráfego. Em complementação, são apresentadas algumas condições básicas para a segurança correlacionadas à sinalização provisória a ser implantada.

3.2.1. Situações de emergência

Situações de emergência se caracterizam, sempre, pela condição de imprevisibilidade e, quando ocorrem, determinam que sejam tomadas decisões e ações rápidas, particularmente em nível operacional.

Assim, por exemplo, quando da ocorrência de desmoronamento com obstrução do acostamento e uma faixa de circulação, devem ser adotadas medidas operacionais imediatas de controle do fluxo de tráfego através do policiamento, com apoio da engenharia, utilizando-se os meios disponíveis à mão, em especial viaturas e cones. Ao mesmo tempo, devem ser preparados para o local os dispositivos de sinalização e de canalização necessários para a implantação do esquema padrão apropriado, conforme características das obras que deverão ser executadas para o reparo da situação.

Na seção 7 – Projetos-Tipo, deste Manual, são apresentados alguns esquemas de sinalização provisória para situações de emergência.

3.2.2. Obras junto a curvas e túneis

Embora a pré-sinalização a ser implantada deva advertir da condição existente adiante com a necessária clareza, deve-se evitar que o motorista em circulação se depare com o início da canalização de mudança de faixa em local imediatamente posterior a curvas, sempre que possível. Deve-se evitar, também, que a mudança de faixa ocorra total ou parcialmente no interior de túneis. Nesse caso, recomenda-se que a área de transição esteja situada antes do início do túnel.

3.2.3. Entrada e saída de veículos

A entrada e saída de veículos e de máquinas utilizadas na execução de obras em rodovias representam movimentos passíveis de causar conflitos com o fluxo normal de tráfego.

Por isso, além dos procedimentos de proteção a serem adotados durante a execução de tais movimentos, a escolha dos locais de entrada e saída da obra deve seguir o princípio de se evitar, ao máximo, movimentos conflitantes.

3.2.4. Aberturas no canteiro central

A execução de obras ou ocorrência de situações de emergência em rodovias de pista dupla pode determinar a necessidade de se implantar desvio de tráfego de uma pista para outra. Nesses casos, é necessário executar aberturas no canteiro central, para possibilitar a transposição do fluxo de veículos.

Esses locais de transposição, quando não projetados e sinalizados adequadamente, podem se transformar em áreas de alto risco de acidentes. Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de projetos geométricos que contemplem as características do tráfego e as dimensões do canteiro central. As Figuras 4 e 5, apresentadas a seguir, representam exemplos de áreas de transposição com dimensões da abertura no canteiro e com o posicionamento da sinalização de canalização. Casos que não se enquadrem nestes esquemas devem ter projeto específico.

Figura 4 – Dimensões mínimas para abertura de canteiro e posição da canalização na entrada de desvios

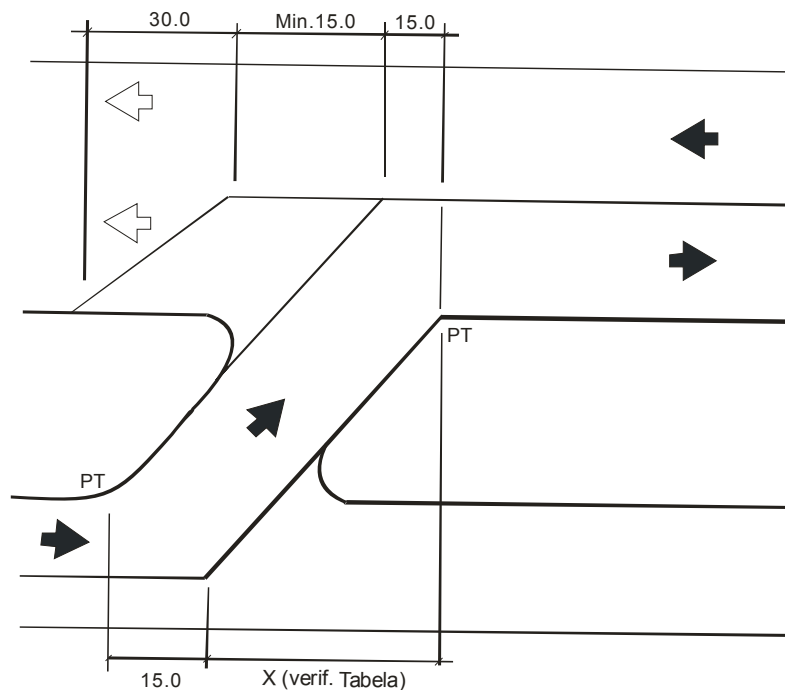
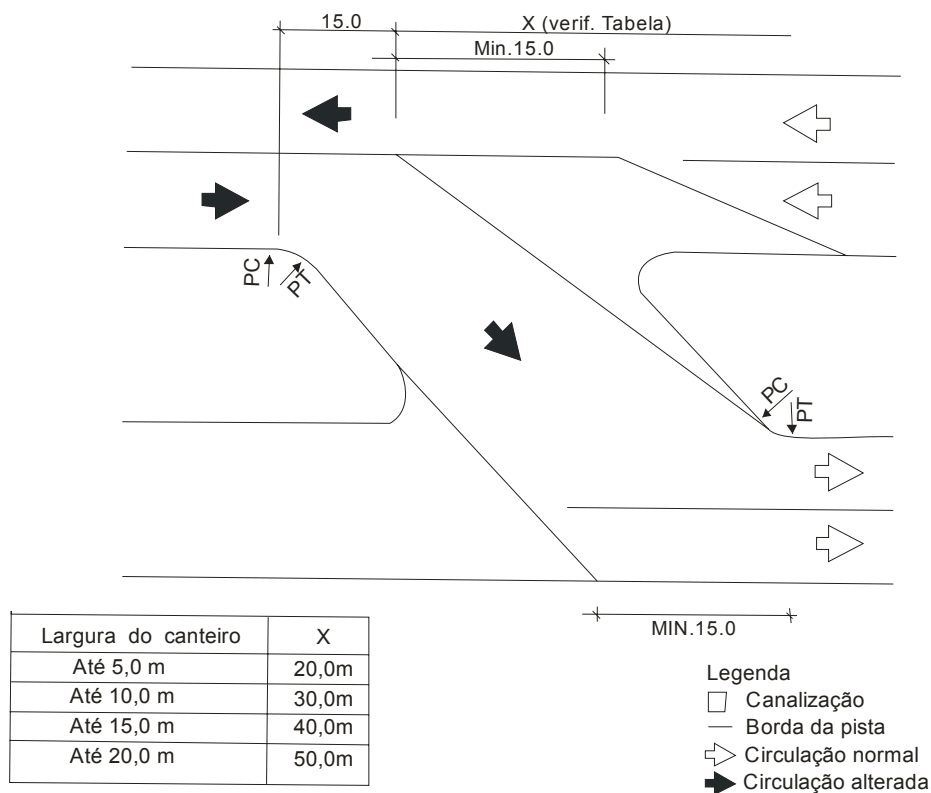


Figura 5 – Dimensões mínimas para abertura de canteiro e posição da canalização na saída de desvios



3.2.5. Sinalização no período noturno

A sinalização de obras ou de emergências deve ser perfeitamente visível no período noturno. Para tanto, todos os dispositivos a serem utilizados devem ser retrorrefletivos e, quando necessário, também iluminados. A iluminação não pode provocar ofuscamento.

Na seção 6 – **Dispositivos de Canalização e Segurança** deste Manual, estão descritos os dispositivos de iluminação e luminosos e suas condições de uso. Na Seção 7 – Projetos-Tipo, estes dispositivos estão representados em conjunto com os demais dispositivos de sinalização utilizados.

3.2.6. Visibilidade de trabalhadores

Todos os trabalhadores e operadores de tráfego em trechos de rodovias em obras que, em função de sua atividade, precisarem se posicionar em locais próximos ao fluxo de veículo, devem ser perfeitamente visíveis e identificáveis, tanto no período diurno quanto no noturno. Para tanto, tais trabalhadores devem ser equipados com coletes que sejam retrorrefletivos para uso noturno. A subseção 6.2, deste Manual apresenta, também, procedimentos dos operadores de bandeira, para garantir sua visibilidade e proteção.

3.3.PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA A IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO, DESATIVAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

3.3.1. Implantação

Uma condição básica para a garantia da segurança e fluidez da via diz respeito à correta implantação da sinalização. Para tanto, é necessária a colocação das placas de advertência e dispositivos de canalização precedendo a implantação do canteiro de obras.

A sequência da implantação deve se iniciar sempre pelas áreas mais distantes do canteiro, ou seja, aquelas anteriores à obra no sentido do fluxo de veículos. Assim, pela ordem, devem ser implantadas a pré-sinalização, a sinalização da área de transição, a sinalização da área de proteção, a sinalização do canteiro, a sinalização da área de retorno à situação normal e a sinalização de fim das obras.

No caso de sentido duplo de circulação, devem ser obedecidos os mesmos critérios de implantação, devendo ainda ser tomado um cuidado adicional quando da colocação dos dispositivos, a fim de serem evitadas áreas de desvio, com tráfego em sentidos opostos, sem a devida proteção.

Ocorrendo situações onde a sinalização de obras conflitar com a sinalização existente da via, esta deve ser imediatamente recoberta ou removida até a desativação da situação provisória, a fim de não provocar dúvidas nos motoristas.

Recomenda-se ainda, sempre que possível, que a implantação ocorra fora dos dias e horários de maior movimento da via, a fim de reduzir o impacto das obras na fluidez e segurança do tráfego.

Quando as obras ocorrerem próximas às áreas urbanas, devem ser tomadas providências adicionais, com o objetivo de minimizar os possíveis problemas com o tráfego urbano, tais como:

- Divulgar os locais onde ocorrerão as obras, a duração das obras, eventuais desvios e demais informações de interesse ao tráfego local. Preferencialmente, além dos dispositivos de sinalização usuais, utilizar também os meios de comunicação disponíveis (jornais, rádios, televisão etc.);
- Antes do início dos trabalhos, devem ser contatados os órgãos públicos com circunscrição sobre a malha viária do município, para compatibilizar os procedimentos que se pretende adotar com eventuais intervenções em andamento nas vias urbanas, principalmente quando forem necessários desvios da rodovia por vias locais.

3.3.2. Manutenção

É obrigação do responsável pela implantação da sinalização de obras cuidar da manutenção de todos os dispositivos de sinalização implantados, tanto no que se refere à limpeza dos dispositivos, para sua boa visualização, quanto à imediata reposição dos materiais danificados ou furtados. Para tanto, devem ser mantidos no canteiro de obras alguns dispositivos de reserva para rápida reposição, assim que houver detecção de algum problema. Deve-se, também, cuidar para que os sinais implantados, em especial os portáteis, permaneçam sempre nos locais adequados, conforme projeto.

Além disso, também devem ser tomadas as providências necessárias para que a pista de rolamento se mantenha permanentemente limpa e isenta de vestígios da obra.

3.3.3. Desativação

A desativação do canteiro e a consequente remoção da sinalização temporária devem obedecer ao inverso do critério utilizado para a sua implantação, ou seja, a retirada deve se dar da sinalização do término das obras para a pré-sinalização. O responsável pela desativação dos dispositivos de sinalização deve removê-los com a maior brevidade possível, a fim de não prejudicar a credibilidade da sinalização existente.

No caso de desvios, o procedimento deve obedecer à sequência de liberação da via, da seguinte forma:

- (i) recolocação da sinalização da situação normal, com as placas cobertas;
- (ii) bloqueio momentâneo da pista de rolamento;
- (iii) retirada de todos os dispositivos utilizados no desvio;
- (iv) remoção da sinalização temporária;
- (v) remoção das coberturas das placas de sinalização da situação normal; e
- (vi) abertura do tráfego.

Ocorrendo casos de ativação e desativação de desvios por curtos períodos, a via não pode permanecer com a sinalização conflitante com a condição da pista. Portanto, tem que ser sempre removida ou recoberta toda sinalização inadequada.

3.3.4. Fiscalização

O DNIT, como órgão com circunscrição sobre a via, deve manter fiscalização periódica documentada sobre o local com sinalização temporária, a fim de garantir a correta execução dos procedimentos assinalados neste Manual. Para tanto, as vistorias devem ser no período diurno, à noite, nos finais de semana ou ainda em qualquer outro caso em que se revelar necessária, em função do tipo de obra e sua duração, da complexidade do tráfego, da frequência de acidentes e de quaisquer outras deficiências observadas nas vistorias anteriores.

Nas vistorias devem ser observados os seguintes aspectos:

- Se a sinalização está implantada de acordo com o projeto aprovado;
- Se o projeto implantado necessita de alterações ou complementações;
- Se há disponibilidade de dispositivos de reserva para situações de emergência ou manutenção;
- Se os prazos de execução dos serviços estão de acordo com a autorização emitida; e
- Se estão sendo providenciadas, regularmente, medidas para manutenção e/ou limpeza do leito carroçável da via.

4. SINALIZAÇÃO VERTICAL DE OBRAS

4. SINALIZAÇÃO VERTICAL DE OBRAS

Os dispositivos de sinalização vertical regularmente utilizados quando da ocorrência de obras, serviços de manutenção e conservação ou ainda de situações de emergências em rodovias, são apresentados nesta seção, onde são descritos o nome, conceito e regras de utilização de cada dispositivo. Na seção 7 - Projetos-Tipo, deste Manual, são apresentados exemplos de aplicação conjunta, envolvendo dispositivos de sinalização vertical, horizontal e de canalização.

4.1. CARACTERÍSTICAS DA SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical temporária, utilizada quando da execução de obras, é composta principalmente de sinais de advertência e de regulamentação. Sinais de indicação são necessários quando a localização das obras determina a necessidade de desvios de fluxos de veículos.

A aplicação conjunta desses sinais tem por objetivo advertir os usuários sobre as condições do tráfego na via, regulamentar a circulação de trânsito e fornecer indicações necessárias ao seu deslocamento.

4.1.1. Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

- **Sinais de regulamentação:** fundo branco, orla e tarja vermelhas e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;
- **Sinais de advertência:** fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos;
- **Sinais de indicação:** fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos.

4.1.2. Dimensões

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

- 1,20 m para rodovias de classe 0 e IA;
- 1,00 m para rodovias de classe IB;
- 0,80 m para rodovias de classe II, III e IV.

Essas medidas se referem a:

- Distância entre lados opostos, no sinal de Parada Obrigatória, R-1;
- Lado do sinal Dê a Preferência, R-2;

- Diâmetro de sinais circulares de regulamentação;
- Lado do quadrado dos sinais de advertência.

Os sinais temporários de indicação de obras devem ter dimensões compatíveis com o número de faixas e com a classe da rodovia, empregando altura de letra apropriada na diagramação das legendas.

4.1.3. Posicionamento das placas

O posicionamento das placas de sinalização de obras pode variar conforme o período de duração das obras e se as obras são em um local específico ou se são móveis, como por exemplo, a execução de pintura de faixas.

No caso de obras de longa duração, num local específico, as placas de sinalização de obras podem ser instaladas na margem da via, conforme o estabelecido no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, ou até mesmo na própria pista, dependendo da situação.

No caso de obras móveis, de reparos de curta duração ou emergências, as placas de sinalização podem ser colocadas sobre cavaletes ou suportes móveis, dispostos da maneira mais apropriada para garantir a segurança de usuários, trabalhadores e a integridade dos dispositivos.

4.1.4. Materiais utilizados

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificado no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva.

4.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA DE OBRAS

Os sinais de advertência utilizados em obras apresentam, em sua maioria, a forma quadrada com uma diagonal na horizontal.

4.2.1. Sinal A-15: Parada obrigatória à frente

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de uma parada obrigatória. Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que, devido à existência de obras na pista, houver necessidade de paradas no fluxo para alternância de passagem de veículos;
- Na área de pré-sinalização, após os sinais de obras e estreitamento de pista;

- Vir acompanhado de placa complementar, com indicação da distância do local de parada.

Figura 6 – Sinal A-15: Parada obrigatória à frente



4.2.2. Sinal A-17: Pista irregular

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de um trecho de via perigoso, pela irregularidade de sua superfície.

Este sinal deve ser utilizado quando esta situação for constatada nas faixas de rolamento para as quais serão desviados os fluxos de tráfego da rodovia.

Deve ser colocado na área de sinalização do trecho influenciado pela obra, próximo ao local onde a pista apresente tal condição, respeitando uma distância de 30 m, no mínimo, dos outros sinais.

Pode vir acompanhado por informação complementar, com indicação de distância (“A ... m”) ou extensão da condição da pista (“PRÓXIMOS ... m”).

Figura 7 - Sinal A-17: Pista irregular



4.2.3. Sinal A-18: Saliência ou lombada

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de saliência ou lombada na superfície de rolamento.

Este sinal deve ser utilizado quando essa condição for constatada nas faixas de rolamento, para as quais serão desviados os fluxos de tráfego da rodovia.

Deve ser colocado na área de sinalização do trecho influenciado pela obra, próximo ao local onde a pista apresenta tal condição, respeitando uma distância de 30 m, no mínimo, dos outros sinais.

Pode vir acompanhado por placa complementar, com indicação de distância (“A ... m”).

Figura 8 - Sinal A-18: Saliência ou lombada



4.2.4. Sinal A-19: Depressão

Adverte o condutor de veículos da existência, adiante, de uma depressão na superfície de rolamento.

Este sinal deve ser utilizado quando essa condição for constatada nas faixas de rolamento, para as quais serão desviados os fluxos de tráfego da rodovia.

Deve ser colocado na área de atividade, próximo ao local onde a pista apresenta tal condição, respeitando uma distância de 30 m, no mínimo, dos outros sinais.

Poderá vir acompanhado por placa complementar, com indicação de distância (“A ... m”).

Figura 9 - Sinal A-19: Depressão



4.2.5. Sinal A-21a: Estreitamento de pista ao centro

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de estreitamento da pista em ambos os lados.

Deve ser utilizado sempre que, devido à existência de obras, as faixas laterais de uma pista de rolamento forem bloqueadas ao tráfego, provocando o estreitamento da pista.

Deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo o estreitamento de pista e após a sinalização de advertência de obras. No caso da necessidade de sinalizações de advertências adicionais do tipo parada obrigatória, desvio etc., estas devem ser implantadas após a advertência de estreitamento de pista.

Pode vir acompanhado de informação complementar, com indicação da distância do local de estreitamento.

Figura 10 - Sinal A-21a: Estreitamento de pista ao centro



4.2.6. Sinal A-21b (21c): Estreitamento de pista à esquerda (à direita)

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de estreitamento de pista à esquerda (ou à direita).

Deve ser utilizado sempre que, devido à existência de obras, a (s) faixa (s) lateral (ais) à esquerda (ou à direita) de uma pista for (em) bloqueada (s) ao tráfego, provocando o estreitamento da pista.

Deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo o estreitamento da pista e após a sinalização de advertência de obras. No caso da necessidade de sinalização de advertência adicional do tipo parada obrigatória e desvio, esta deve ser implantada após a advertência de estreitamento de pista.

Pode vir acompanhado de informação complementar, com indicação da distância do local de estreitamento.

Figura 11 - Sinal A-21b: Estreitamento de pista à esquerda



Figura 12 - Sinal A-21c: Estreitamento de pista à direita



4.2.7. Sinal A-24: Obras

Adverte o condutor de veículos da existência, adiante, de obras no leito ou junto à rodovia.

Deve ser utilizado para advertir da existência de trecho da rodovia com execução de obras na pista, acostamento e/ou sobre canteiros divisórios.

O sinal A-24 deve ser, sempre, o primeiro da sequência da sinalização de obras. Portanto, deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo os demais sinais de advertência ou regulamentação.

Deve vir acompanhado de informação complementar, do tipo “A ... m”, quando a obra for executada na pista ou acostamento.

Figura 13 - Sinal A-24: Obras



4.2.8. Sinal A-25: Mão dupla adiante

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de alteração de sentido único para sentido duplo de circulação.

Este sinal deve ser utilizado sempre que, devido à execução de obras, ocorrer a alteração do sentido único para sentido duplo de circulação em uma pista.

Deve ser colocado na área de atividade, próximo ao local onde a circulação de veículos se dará em mão dupla, respeitando a distância de 30 m, no mínimo, dos outros sinais.

Pode vir acompanhado por informação complementar, com indicação da distância do local onde a circulação começará a operar em mão dupla. Deve sempre preceder o sinal de regulamentação R-28 mão dupla.

A implantação do sinal A-25 não elimina a necessidade de utilização do sinal R-28, no início do trecho em mão dupla.

Figura 14 - Sinal A-25: Mão dupla adiante



4.2.9. Sinal A-27: Área com desmoronamento

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de área sujeita a desmoronamento.

Este sinal deve ser utilizado quando a execução de obras no talude pode gerar uma situação de risco de desmoronamento, com possibilidades de comprometer a segurança do tráfego de veículos.

Deve ser colocado na área de atividade, próximo ao local onde a pista apresenta tal condição, respeitando a distância de 30 m, no mínimo, dos outros sinais.

Pode vir acompanhado por placa complementar, com indicação de distância (“A ... m”) ou extensão da condição da pista (PRÓXIMOS ... m).

Figura 15 - Sinal A-27: Área com desmoronamento



4.2.10. Sinal A-28: Pista escorregadia

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de trecho ao longo do qual a pista se torna escorregadia.

Este sinal deve ser utilizado quando essa condição for constatada nas faixas de rolamento, para os quais serão desviados os fluxos de tráfego da rodovia.

Deve ser colocado na área de atividade, próximo ao local onde a pista apresenta tal condição, respeitando a distância de 30 m, no mínimo, dos outros sinais.

Pode, ainda, vir acompanhado por informação complementar, com indicação de distância (“A ... m”) ou extensão da condição da pista (“PRÓXIMOS ... m”).

Figura 16 - Sinal A-28: Pista escorregadia



4.2.11. Sinal A-29: Projeção de cascalho

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, do trecho ao longo do qual pode ocorrer projeção de cascalho.

Este sinal deve ser utilizado quando da ocorrência de resíduos de materiais empregados na execução de obras de pavimentação, sobre a pista de rolamento, pondo em risco a segurança do tráfego de veículos.

Deve ser colocado na área de atividade, próximo ao local onde a pista apresenta tal condição, respeitando a distância de 30 m, no mínimo, de outros sinais.

Pode, ainda, vir acompanhado por informação complementar, com indicação de distância (“A ... m”) ou extensão da condição na pista (“PRÓXIMOS ... m”).

Figura 17 - Sinal A-29: Projeção de cascalho



4.2.12. Sinal A-37: Altura limitada

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de local com restrição de altura para os veículos em circulação.

Deve ser utilizado quando, devido à execução de obra sobre a pista, houver restrição de altura à circulação de veículos.

Deve ser colocado em trecho anterior à última saída, de forma a possibilitar a tomada de percurso alternativo, por parte do condutor do veículo que tiver a circulação restringida adiante.

Deve vir acompanhado por informação complementar, com dizeres ÚLTIMA SAÍDA, e seta. Sempre que possível, é recomendável ser precedida por outra placa A-37 com a informação complementar “ÚLTIMA SAÍDA A..... m”.

A implantação do sinal A-37 não elimina a necessidade de utilização do sinal R-15 – altura máxima limitada, no local de restrição.

Figura 18 - Sinal A-37 - Altura limitada



4.2.13. Sinal A-38: Largura limitada

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de local com restrição de largura para os veículos em circulação.

Deve ser utilizado quando, devido à execução de obra, houver restrição de largura à circulação de veículos.

Deve ser colocado em trecho anterior à última saída, de forma a possibilitar a tomada de percurso alternativo, por parte do condutor do veículo que tiver a circulação restringida adiante.

Deve vir acompanhado por informação complementar, com dizeres ÚLTIMA SAÍDA, e seta. Sempre que possível, é recomendável ser precedida por outra placa A-38, com a informação complementar “ÚLTIMA SAÍDA A..... m”.

Figura 19 - Sinal A-38: Largura limitada



4.2.14. Sinal A-42c: Início de pista dividida

Adverte o condutor do veículo de que, adiante, os fluxos de tráfego da via, no mesmo sentido de circulação, passam a ser separados por canteiro ou obstáculo.

Deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo o início do canteiro e após a sinalização de advertência de obras.

Deve vir acompanhado por informação complementar, com indicação de distância do início do canteiro.

Figura 20 - Sinal A-42c: Início de pista dividida



4.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO

O conjunto completo de placas de sinalização vertical de regulamentação encontra-se no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Estas placas se destinam a regulamentar as condições de circulação na via. Nesta subseção são apresentados os sinais de regulamentação mais usualmente utilizados na sinalização de obras ou emergências.

4.3.1. Sinal R-1: Parada obrigatória

Informa ao condutor que deve parar seu veículo junto ao ponto onde for colocada a placa.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Quando houver necessidade de controle do fluxo de tráfego, como, por exemplo, nas obras em pista única, com sentido de circulação alternado e operada por um sinalizador (operador incumbido de controlar a circulação alternada de tráfego);
- Ser precedido do sinal de advertência A-15 (parada obrigatória à frente), com a correspondente indicação de distância; e
- Ser exibido na área de atividade do trecho influenciado pela obra, junto ao ponto onde se inicia a alternância da circulação.

Figura 21 - Sinal R-1: Parada obrigatória



4.3.2. Sinal R-7: Proibido ultrapassar

Assinala ao condutor do veículo que é proibido realizar a operação de ultrapassagem no trecho regulamentado.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Quando os serviços de execução das obras não permitam a ultrapassagem segura dos veículos;
- Ser colocado na área de pré-sinalização, em vias de pista única e sentido duplo de circulação;
- Na área de atividade, no caso de desvios com faixa única por sentido de tráfego.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para lembrar ao condutor do veículo a restrição de ultrapassagem.

Figura 22 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar



4.3.3. Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa até onde houver outra que a modifique.

Deve ser utilizado sempre que haja necessidade de controle de velocidade, em função do potencial de periculosidade no segmento em obra.

Deve ser colocado nas seguintes condições e quantidades:

- Quantas forem necessárias, na área de pré-sinalização, para reduzir a velocidade dos veículos na aproximação do trecho em obras;
- Na área de atividade, para regulamentar a velocidade na passagem pelo local da obra; e
- Após o final das obras, para retomar a regulamentação da velocidade normal da via.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para reforçar a restrição ao condutor do veículo.

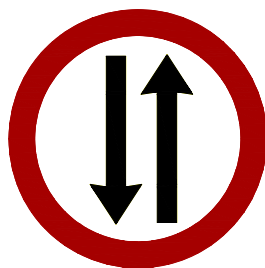
Figura 23 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida



4.3.4. Sinal R-28: Mão-dupla

Regulamenta a alteração do sentido único para sentido duplo de circulação de veículos na via.

Figura 24 - Sinal R-28: Duplo sentido de circulação



Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Ser precedido de placa de advertência A-25 (Mão Dupla Adiante), com a correspondente indicação da distância;
- Ser colocado sempre na área de atividade, junto ao ponto de alteração da circulação;
- Em desvios extensos, deve ser repetido a cada 500 m, para reforçar a regulamentação ao condutor do veículo.

4.3.5. Sinal R-15: Altura máxima permitida

Regulamenta a altura máxima permitida aos veículos em circulação no local sinalizado.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Em qualquer situação de obras que não permitam a passagem de veículo com altura igual ou superior à indicada;
- Ser precedido da placa de advertência A-37 (altura limitada adiante), com a correspondente distância ou rota alternativa; e
- Ser colocado junto à restrição de altura.

Figura 25 - Sinal R-15: Altura máxima permitida



4.3.6. Sinal R-16: Largura máxima permitida

Regulamenta a largura máxima permitida aos veículos em circulação no local sinalizado.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Em qualquer situação de obras que não permitam a passagem de veículos com largura igual ou superior à indicada;
- Ser precedido da placa de advertência A-38 (Largura limitada adiante), com a correspondente distância ou rota alternativa; e
- Ser colocado junto ao local de restrição de largura.

Figura 26 - Sinal R-16: Largura máxima permitida



4.4. SINALIZAÇÃO VERTICAL DE INDICAÇÃO DE OBRAS

A execução de obras ou a ocorrência de situações de emergência em rodovias podem determinar:

- O bloqueio total da pista e/ou acostamento; e
- A necessidade de se implantar sinalização que oriente os motoristas a circularem por desvios para o acostamento ou para pista variante provisória.

Nestes casos, utiliza-se a sinalização vertical de indicação. As placas devem seguir os critérios da seção 8 deste Manual, serem apresentadas na forma retangular e serem confeccionadas com as seguintes cores: fundo laranja e letras, setas e tarjas pretas.

Caso o desvio se dê para uma pista com fluxo em sentido contrário, dever ser elaborado projeto específico.

4.4.1 Sinal de desvio à direita

Indica o local onde se inicia o desvio de pista para o lado direito.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que houver desvios de pista para o acostamento ou pista variante provisória; e
- Ser colocado na área de transição, junto ao início do desvio.

Figura 27 - Sinal de desvio à direita



4.4.2 Sinal de desvio à esquerda

Indica o local onde se inicia o desvio de pista para o lado esquerdo.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que houver desvios de pista, para o acostamento ou para a pista, de fluxo no sentido contrário ou pista variante provisória; e
- Ser colocado na área de transição, junto ao início do desvio.

Figura 28 - Sinal de desvio à esquerda



4.4.3 Sinal de desvio à direita a metros

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de desvio de pista para o lado direito.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que houver desvios de pista para o acostamento ou pista variante provisória;
- Ser colocado na área de pré-sinalização, quando o desvio ocorrer diretamente da faixa de rolamento para pista variante; e

- Vir acompanhado da informação complementar da distância do ponto no qual ocorrerá o desvio.

Figura 29 - Sinal de desvio à direita a metros



4.4.4 Sinal de desvio à esquerda a metros

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de desvio de pista para o lado esquerdo.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que houver desvios de pista para o acostamento, ou para pista de fluxo no sentido contrário, ou pista variante provisória;
- Ser colocado na área de pré-sinalização, quando o desvio ocorrer diretamente da faixa de rolamento para a pista variante; e
- Vir acompanhado da informação complementar da distância do ponto no qual ocorrerá o desvio.

Figura 30 - Sinal de desvio à esquerda a metros



4.4.5 Sinal de acostamento em obras a metros

Adverte o condutor da existência de obras ou serviços no acostamento.

Deve ser utilizado sempre houver reparos no acostamento propriamente dito ou serviços que exijam a presença de homens e/ou máquinas no acostamento, tais como limpeza da faixa de domínio.

Figura 31 – Sinal de acostamento em obras a metros



4.4.6 Sinal de tráfego em meia pista a metros

Adverte o condutor da implantação de circulação alternada à frente, por conta de intervenção que gerou interdição de parte da pista simples no local da ocorrência.

Deve ser usado sempre que houver circulação de tráfego alternada, bem como, deve preceder a placa A-15 (PARADA OBRIGATÓRIA À FRENTE) e a placa de indicação “OBEDEÇA AO OPERADOR”.

Figura 32 – Sinal de tráfego em meia pista a metros



4.4.7 Sinal de obedeça ao operador

Adverte ao condutor da existência, à frente, de operador de trânsito controlando a circulação de tráfego, cujas ordens devem ser obedecidas.

Deve ser usado sempre que houver circulação de tráfego alternada controlada por operador através, por exemplo, das placas “PARE” e “SIGA”. Esta placa deve preceder a placa A-15 (PARADA OBRIGATÓRIA À FRENTE).

Figura 33 – Sinal de obedeça ao operador



4.4.8 Sinal de fim de obras

Adverte o condutor do veículo do término do trecho em obras na via.

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que o condutor do veículo possa retornar à condição normal de tráfego na via;
- Ser colocado imediatamente após o trecho em obras, na área de sinalização de fim das obras.

Figura 34 - Sinal de fim de obras



4.4.9 Outros sinais

Podem ainda ser utilizados sinais com outras legendas a serem diagramadas, tais como: MÁQUINAS NA PISTA, OBRAS NO CANTEIRO CENTRAL, ENTRADA E SAÍDA DE CAMINHÕES, entre outras.

5 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE OBRAS

5 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE OBRAS

A sinalização horizontal temporária, utilizada quando da execução de obras, é composta, principalmente, de marcas longitudinais, marcas transversais, marcas de canalização e inscrições no pavimento, cuja função é organizar os fluxos de veículos e pedestres, de forma a tornar mais segura e eficiente a operação da rodovia.

- Marcas longitudinais são aquelas que ordenam e separam os fluxos de tráfego;
- Marcas transversais são aquelas que ordenam o deslocamento direcional na rodovia (locais de parada, entrada em vias preferências etc.);
- Marcas de canalização são aquelas que orientam os fluxos de tráfego numa via, nos locais em que é necessário um novo ordenamento (locais onde os fluxos podem ser separados para contornar o canteiro de obras);
- Inscrições no pavimento são aquelas que contribuem para melhorar a percepção do condutor em relação às novas condições da via, em decorrência de situações de obras ou de emergências.

5.1. CORES

A sinalização horizontal temporária deve ter as mesmas cores utilizadas na sinalização horizontal em condições normais, da seguinte forma:

- Cor branca, nas linhas de borda, linhas de separação de fluxos de tráfego de mesmo sentido, símbolos, legendas e faixas transversais;
- Cor amarela, nas linhas de separação de fluxos de tráfego de sentidos opostos e na restrição ao estacionamento de veículos.

5.2. DIMENSÕES

As larguras das marcas de sinalização horizontal e as dimensões das inscrições no pavimento variam em função da velocidade regulamentada para a via. Como este Manual trata de sinalização provisória, a seguir, são apresentadas as dimensões que devem ser adotadas como mínimas.

5.3. IMPLANTAÇÃO E REMOÇÃO

A sinalização horizontal pode ser implantada desde a área de transição até a área de retorno à situação normal. Deve ser implantada em obras cuja duração exceda o prazo de 30 (trinta) dias. Nas obras de menor duração, nas obras móveis e nas situações de emergências, a implantação de sinalização horizontal temporária não se aplica, restringindo-se aos dispositivos de sinalização vertical e dispositivos de canalização.

Nos casos em que há conflito entre a sinalização permanente e a sinalização horizontal temporária, uma sempre deve ser removida: no início das obras a sinalização permanente e após a realização das obras, a sinalização temporária. Após as obras, a sinalização definitiva deve ser repostada, antes do retorno as condições normais de circulação.

Ao se remover a sinalização horizontal deve-se cuidar para que provoque um mínimo de danos ao pavimento e não se deve fazer uso da aplicação de tinta na cor preta sobre sinalização existente.

5.4. ESCOLHA DOS MATERIAIS

A escolha dos materiais a serem utilizados na sinalização horizontal temporária, deve observar as seguintes características:

- Oferecer as mesmas condições de visibilidade e de retrorrefletividade da sinalização horizontal permanente;
- Ter durabilidade compatível com a duração prevista para a obra.

Devem ser adotadas como referência as normas, instruções de projeto, especificações técnicas e os preços unitários do DNIT.

5.5. MARCAS VIÁRIAS LONGITUDINAIS

As marcas viárias longitudinais são as que separam e ordenam os fluxos de tráfego. Podem ser linhas de fluxos opostos (LFO), linhas de mesmo sentido (LMS) e linhas de borda (LBO). A Tabela 1 apresenta as dimensões recomendadas, em função da velocidade. Na apresentação de cada uma das marcas, as figuras são ilustradas com as dimensões mínimas.

Tabela 1 – Dimensões das Marcas Viárias Longitudinais

Velocidade – V (km/h)	Largura – L (m)	Cadência t : e	Traço – t (m)	Espaçamento - e (m)
V < 60	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
60 ≤ V ≤ 80	0,10	1 : 2	3	6
		1 : 3	2	6
V ≥ 80	0,15	1 : 2	4	8
		1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

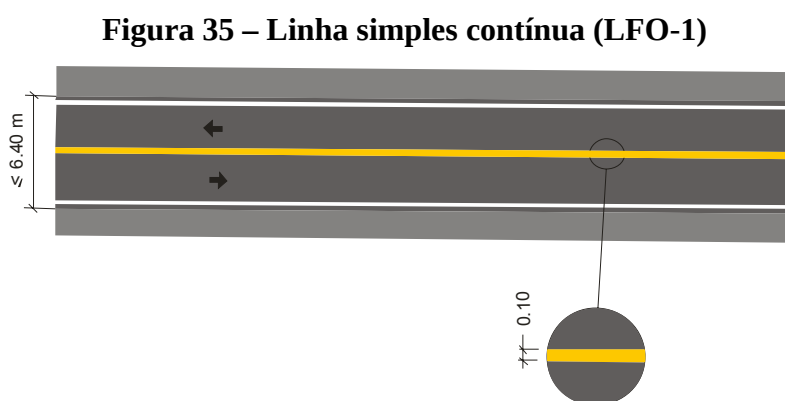
5.5.1 Linhas de divisão de fluxos de sentidos opostos (LFO)

Marca viária de cor amarela, utilizada para separar os fluxos de tráfego de sentidos opostos e para regulamentar a proibição ou permissão de ultrapassagem ao longo da rodovia e, em particular, no trecho com a circulação alterada pela execução de obras.

Apresenta-se nas seguintes formas e dimensões:

- **Linha simples contínua (LFO-1)**

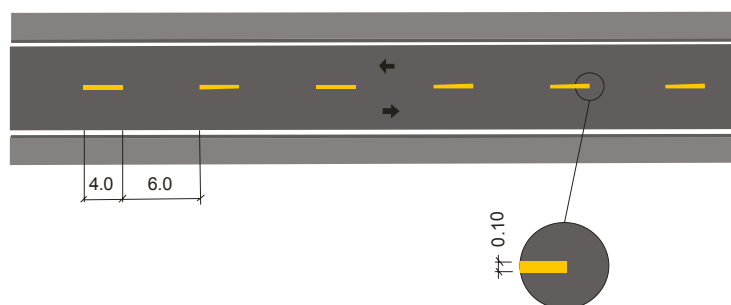
Marca utilizada para regulamentar a ultrapassagem proibida em ambos os sentidos, quando a largura da pista ou desvio for inferior a 7,0 m. Suas dimensões estão apresentadas na Figura 35.



- **Linha simples seccionada (LFO-2)**

Marca utilizada para regulamentar a permissão de ultrapassagem em ambos os sentidos. Suas dimensões estão apresentadas na Figura 36.

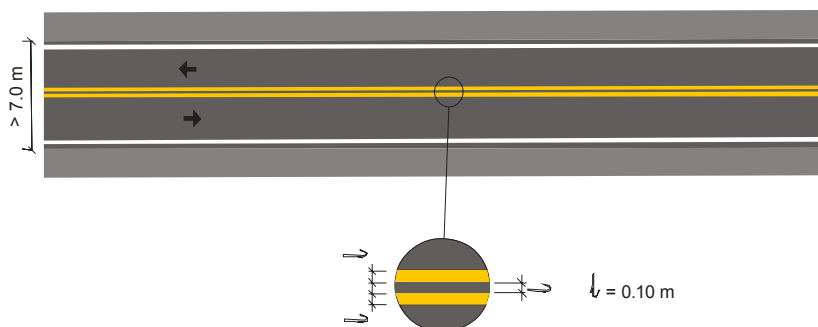
Figura 36 – Linha simples seccionada (LFO-2)



- **Linha dupla contínua (LFO-3)**

Marca utilizada para regulamentar a proibição de ultrapassagem em ambos os sentidos, quando a largura da pista for maior ou igual a 7,0 m. Suas dimensões estão apresentadas na Figura 37.

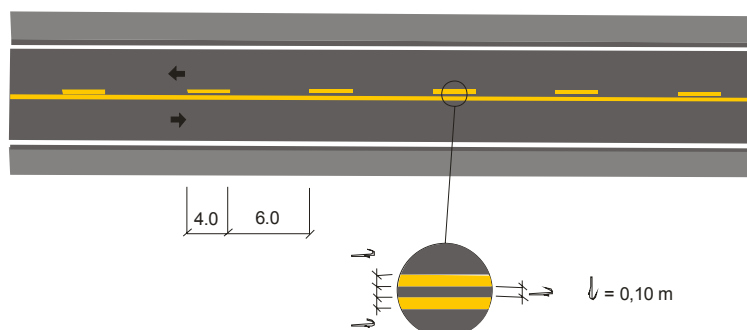
Figura 37 – Linha dupla contínua (LFO-3)



- **Linha dupla, seccionada de um lado e contínua do outro (LFO-4)**

Marca utilizada para regulamentar a proibição de ultrapassagem num sentido (lado contínuo) e permissão no outro (lado seccionado). Suas dimensões estão apresentadas na Figura 38.

Figura 38 – Linha dupla, seccionada de um lado e contínua do outro (LFO-4)



5.5.2 Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS)

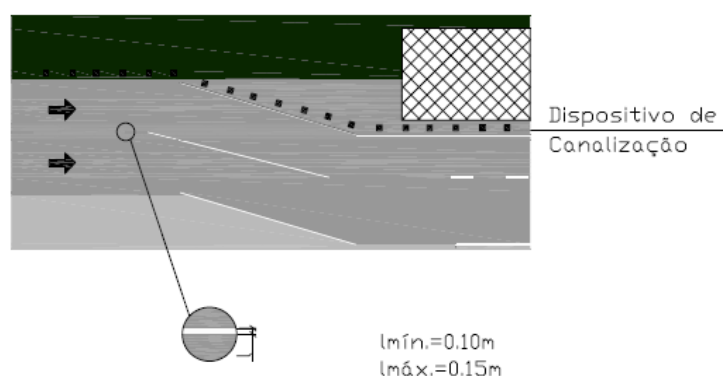
Marca viária na cor branca, utilizada para ordenar os fluxos de tráfego de mesmo sentido de circulação. Deve ser utilizada sempre que o desvio oferecer mais de uma faixa de trânsito por sentido, tanto nas rodovias de pista dupla quanto nas de pista simples.

Apresenta-se nas seguintes formas:

- **Linha simples contínua (LMS-1)**

Marca viária utilizada para indicar que é proibido mudar de faixa de rolamento (ver Figura 39).

Figura 39 - Linha simples contínua (LMS-1)



- **Linha simples seccionada (LMS-2)**

Marca viária utilizada para a demarcação das faixas de rolamento, quando os movimentos de mudança de faixa forem permitidos, conforme Figura 40 – em pista dupla e Figura 41, em pista simples.

Figura 40 - Linha simples seccionada em pista dupla (LMS-2)

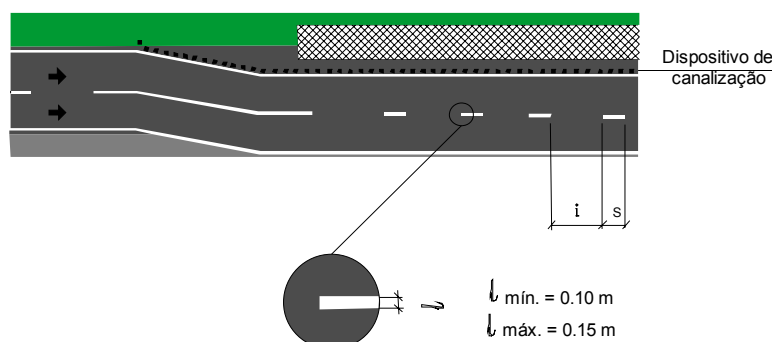
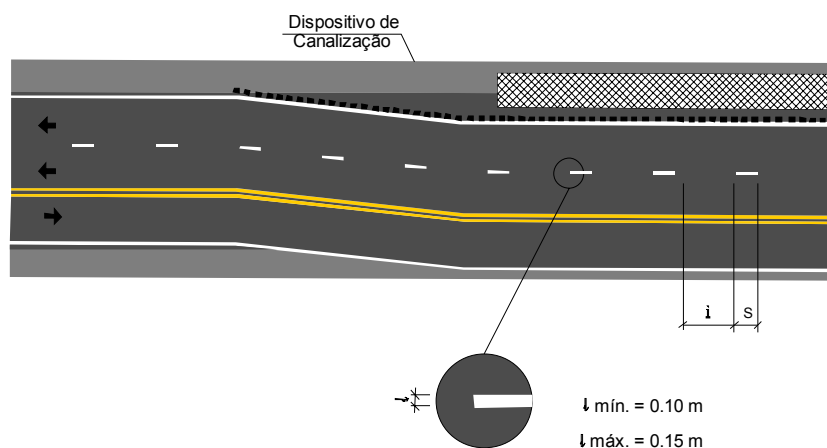


Figura 41 - Linha simples seccionada em pista simples (LMS-2)



5.5.3 Linha de borda (LBO)

Marca viária contínua, na cor branca, utilizada para estabelecer os limites da pista de rolamento, em ambos os lados da via. Deve ser pintada a 0,10 m do limite lateral da pista de rolamento e a 0,50 m de barreiras físicas ou de dispositivos de canalização.

Suas características, para rodovias de pista dupla ou pista simples, estão apresentadas, respectivamente, nas Figuras 42 e Figura 43.

Figura 42 - Linha de borda em pista dupla (LBO)

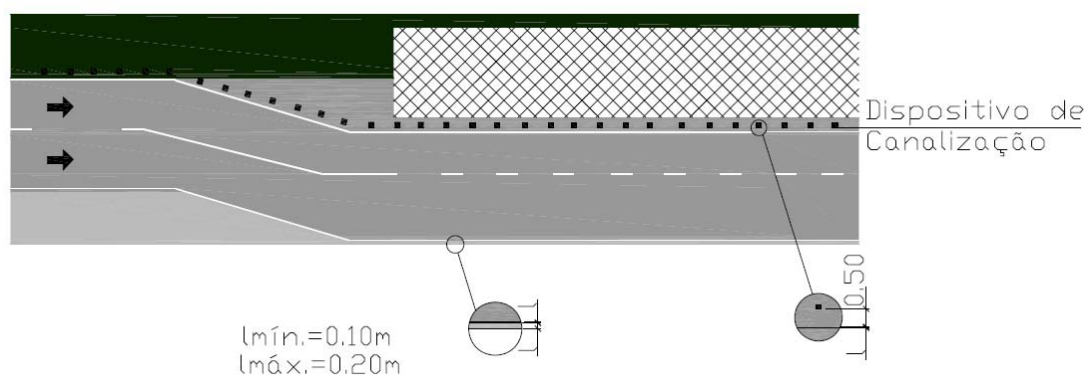
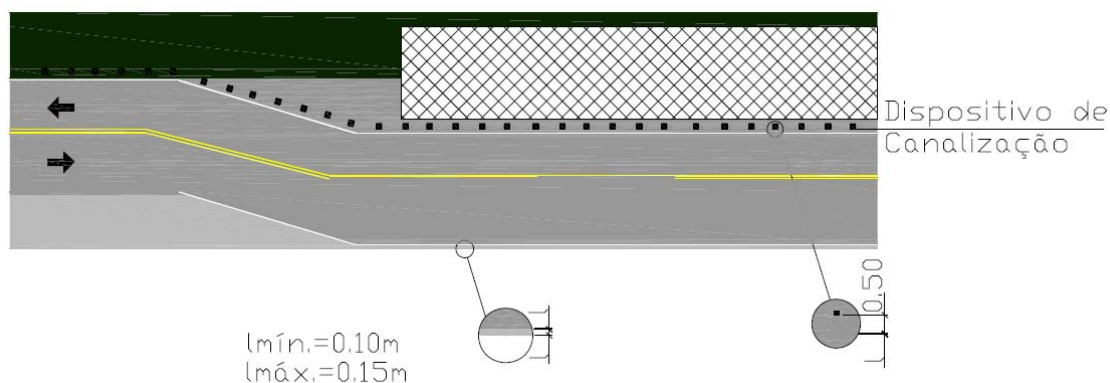


Figura 43 - Linha de borda em pista simples (LBO)

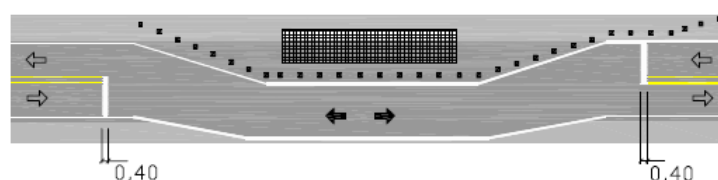
5.6 MARCAS VIÁRIAS TRANSVERSAIS

As marcas viárias transversais são as que ordenam o deslocamento direcional dos veículos.

Linha de retenção (LRE)

Marca viária contínua, na cor branca, utilizada para informar ao condutor o local onde deve parar seu veículo, quando a parada for determinada pelo sinal Parada Obrigatória (R-1), por semáforo ou por operador de trânsito.

A Figura 44 ilustra um exemplo de aplicação.

Figura 44 - Linha de retenção – LRE

Legenda

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

5.7 MARCAS DE CANALIZAÇÃO

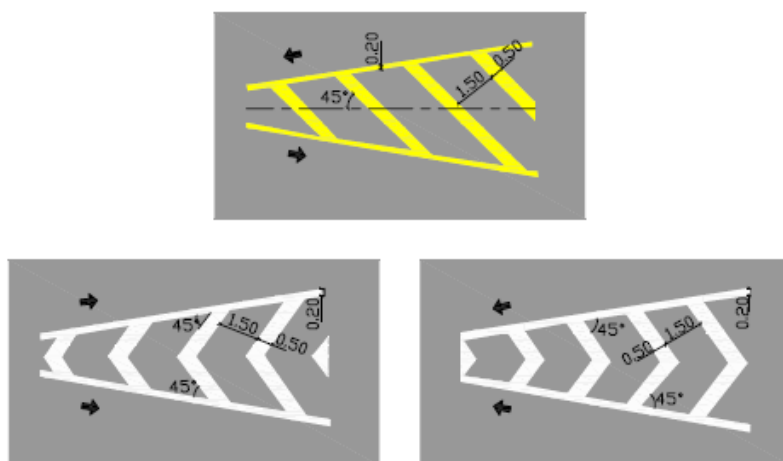
São as marcas utilizadas para orientar os fluxos de tráfego, quando houver obstáculos na via (canteiro de obras). São compostas por linhas de canalização e um zebração. São utilizadas para direcionar com segurança, os fluxos de tráfego.

Marcação de aproximação de obstáculo (MAO)

São as marcas utilizadas para ordenar os fluxos de tráfego na transposição de obstáculos na pista, como, por exemplo, canteiros de obras. Deve ser utilizada a cor amarela, para separar fluxos de sentidos opostos, e branca, para separar fluxos de mesmo sentido.

Suas dimensões estão apresentadas na Figura 45.

Figura 45 – Marcas de canalização



A extensão da área de pavimento não utilizável, entorno do obstáculo, é de duas vezes a distância de aproximação (l) mais a extensão do obstáculo. A distância l é obtida pela fórmula:

$l = 0,5 \cdot v \cdot d$, onde:

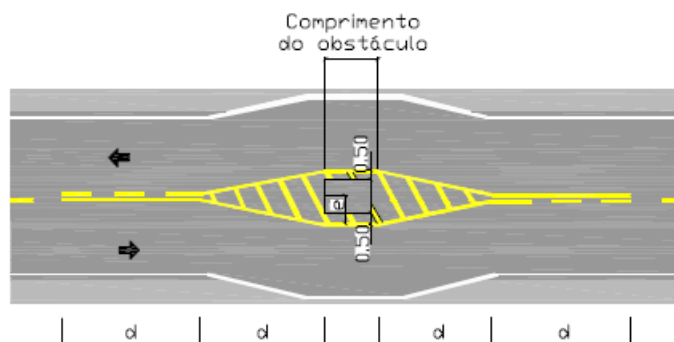
l = comprimento do trecho que antecede o obstáculo e do trecho, antes da ilha, onde deve ser proibida a ultrapassagem ou mudança de faixa (m);

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

Sendo e o afastamento lateral do obstáculo à linha de canalização, em metros. Deve ser de, no mínimo, 0,30 m e no máximo de 0,60 m.

A Figura 46 ilustra um exemplo de aplicação da MAO para uma rodovia em pista simples.

Figura 46 – Marcação de aproximação de obstáculo



5.8 INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

As inscrições no pavimento mais comumente utilizadas como sinalização temporária são constituídas por setas e legendas, sempre na cor branca.

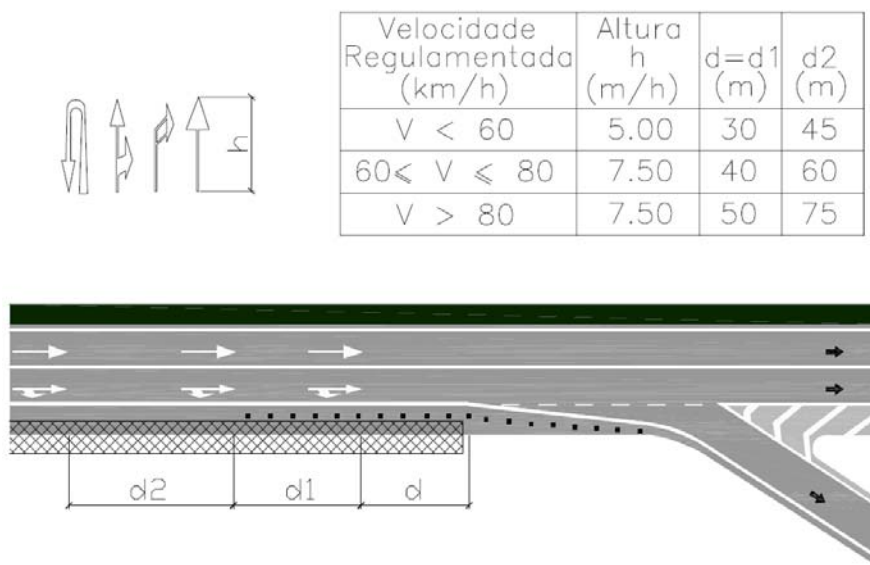
5.8.1 Setas

As setas são inscrições no pavimento que orientam os fluxos de tráfego na via, indicando o correto posicionamento dos veículos nas faixas de rolamento e os movimentos possíveis e/ou obrigatórios.

As mais comumente utilizadas são de dois tipos: setas PEM e setas MOF.

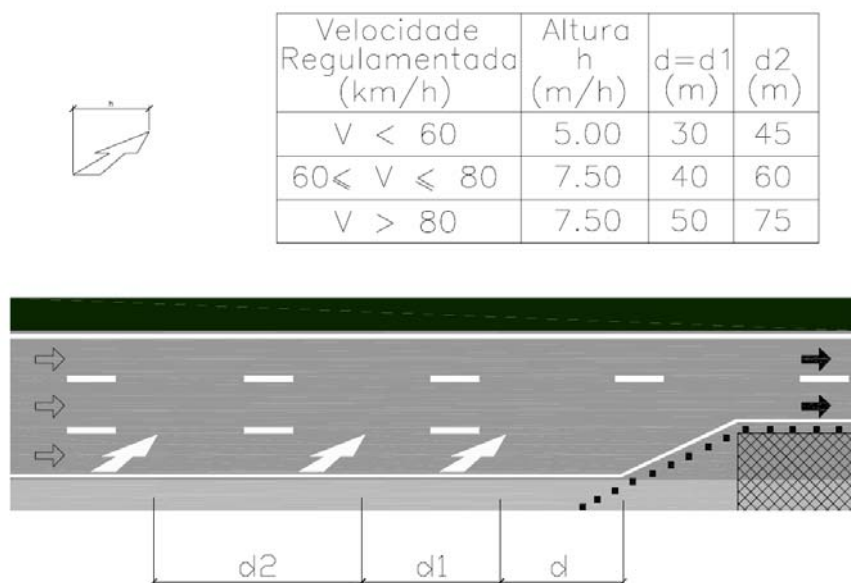
- Seta PEM – seta indicativa de posicionamento na pista, para execução de movimentos

Seta utilizada para orientar os condutores a se posicionarem adequadamente na pista, para realizar o movimento desejado, sem comprometer as condições de segurança na pista. Utiliza-se, preferencialmente, 4 (quatro) grupos de setas, conforme Figura 47.

Figura 47 – Dimensões das setas PEM em vias rurais

- Seta MOF - indica a necessidade de mudança obrigatória de faixa

Deve ser colocada na faixa de tráfego que deve ser abandonada, em função de estreitamento ou desvio, acompanhando placa de sinalização vertical A-21a (estreitamento de pista ao centro), A-21b (estreitamento de pista à esquerda), ou A-21c (estreitamento de pista à direita). Utiliza-se, preferencialmente, 1 grupo formado por 3 setas, conforme Figura 48.

Figura 48 – Dimensões das setas MOF para rodovias rurais

5.8.2 Legendas

As legendas são inscrições no pavimento constituídas por letras e algarismos, formando mensagens, com o objetivo de advertir os condutores de condições particulares de operação da via.

Devem ser utilizadas em complementação à sinalização vertical. São apresentados, a seguir, exemplos de mensagens que podem ser utilizadas em obras e serviços de conservação: DEVAGAR, ATENÇÃO, OBRAS, DESVIO, Pare, ...km/h, A...m.

O alfabeto utilizado é obtido a partir do alongamento longitudinal do alfabeto da sinalização vertical, com dimensões conforme o quadro a seguir.

VELOCIDADE (km/h)	ALTURA (m)
$V \leq 60$	2,40
$V > 60$	4,00

6. DISPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO E SEGURANÇA

6. DISPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO E SEGURANÇA

Os dispositivos de canalização e segurança envolvem tanto os dispositivos a serem posicionados junto à pista de rolamento, para a canalização de veículos durante a execução de obras, serviços de conservação e situações de emergência, como equipamentos a serem manuseados e de segurança pessoal de operadores e, ainda, dispositivos luminosos estáticos, instalados na pista, nos veículos de operação ou sobre os próprios dispositivos de canalização.

6.1 DISPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO

São dispositivos de uso temporário, constituídos por elementos fixos ou portáteis, utilizados em situações especiais e temporárias, como operações de trânsito, obras e situações de emergência ou perigo, com o objetivo de alertar os condutores, bloquear e/ou canalizar o trânsito e delimitar áreas de obras, protegendo pedestres, trabalhadores, equipamentos, etc.

A eficiência e a segurança na canalização de veículos dependem, além dos dispositivos de sinalização, 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 condições anormais de tráfego.

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

- a) Dispositivos de direcionamento ou bloqueio; e
- b) Dispositivos de alerta e advertência.

6.1.1 Dispositivos de direcionamento ou bloqueio

Os dispositivos de direcionamento ou bloqueio compõem um conjunto heterogêneo. Mesmo entre os mais comumente utilizados, tais como barreiras Tipo I, II e III, barreiras plásticas, cones e cilindros canalizadores de tráfego, alguns estão normalizados pela ABNT e outros não. Além destes, alguns são denominados diferentemente, em função do fabricante, ou são utilizados apenas para atender a situações específicas, tais como tambor, canalizador cônico de tráfego (conão), canalizador prismático, delimitador cilíndrico, balizador móvel, tapumes, telas plásticas, fitas de canalização e gradis portáteis, entre outros.

O espaçamento máximo recomendável entre dispositivos de direcionamento, tais como barreiras, cones e cilindros canalizadores, é de:

- 15 m, quando a canalização for utilizada para conduzir os veículos numa mudança de faixa de tráfego; e
- 30 m, quando a canalização ocorrer num trecho em tangente.

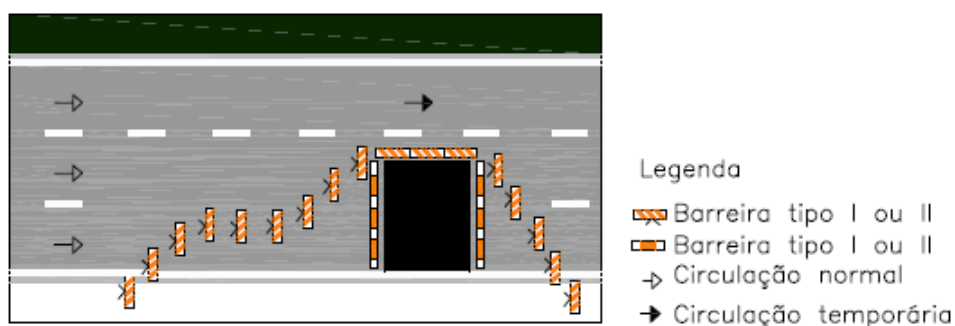
- **Barreiras tipo I, II e III**

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 retrorrefletiva, alternadas.

As barreiras devem ser utilizadas para a canalização do tráfego, transferindo o fluxo de veículos para as faixas de rolamento remanescentes, devido à existência de bloqueios decorrentes da execução de obras, serviços de manutenção ou situações de emergência.

Posicionam-se perpendicularmente ao fluxo nas áreas de transição e proteção. Na área de atividade, podem ser colocadas paralelamente ao sentido do tráfego, conforme Figura 49.

Figura 49 – Barreiras tipo I, II e III



As tarjas oblíquas devem formar um ângulo de 45° com a horizontal, indicando o sentido de deslocamento dos veículos e devem ser utilizadas apenas nas barreiras posicionadas para o desvio de tráfego. As barreiras com tarjas verticais só devem ser utilizadas para o bloqueio de tráfego.

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

A seleção da barreira a ser utilizada deve ser orientada por um dos seguintes critérios:

- (i) barreira Tipo I, para delimitar área de serviços móveis e barreira Tipo II para delimitar área de serviços fixos;
- (ii) barreira Tipo I, para rodovias convencionais (pista simples e baixa velocidade) ou vias urbanas e barreiras Tipo II ou Tipo III, para vias expressas ou rodovias de alta velocidade;
- (iii) barreira Tipo III, para bloquear o tráfego em toda a extensão da área interditada para obras ou serviços fixos.

Os modelos, dimensões e características das barreiras são apresentados a seguir nas figuras 50, 51 e 52.

Figura 50 – Barreira tipo I: Dimensões e características

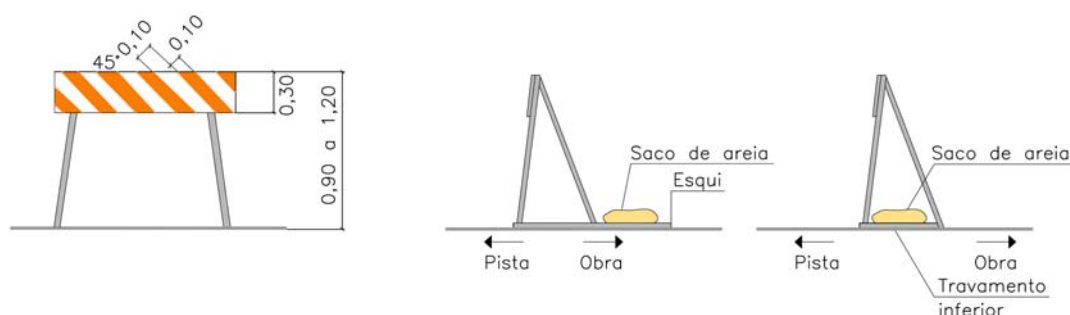


Figura 51 – Barreira tipo II: Dimensões e características

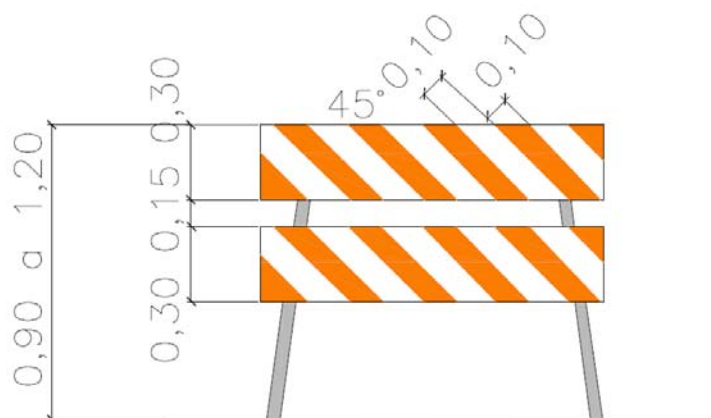
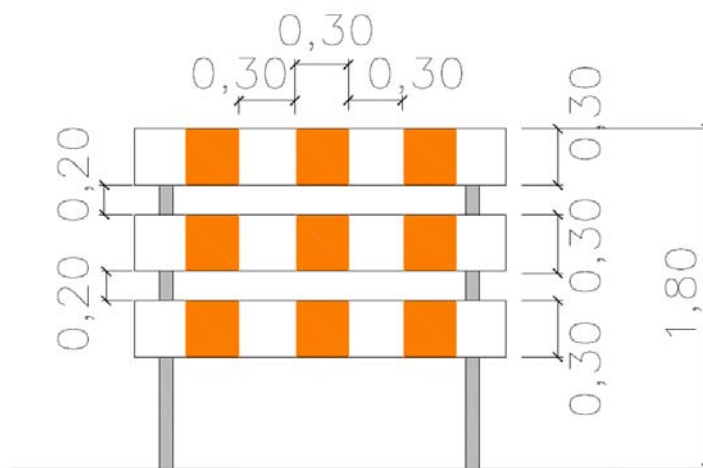


Figura 52 – Barreira tipo III: Dimensões e características



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

Posiciona-se entre 30,00 m e 60,00 m do início da área de atividade, e de frente para o fluxo. Os módulos devem ser colocados de forma contínua, sem espaçamento entre si.

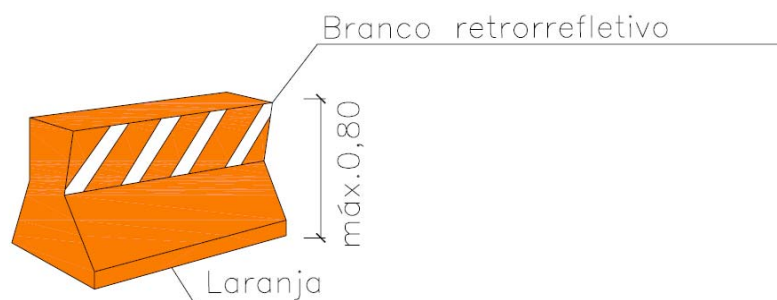
- **Barreiras plásticas**

São dispositivos móveis para separação de vias de tráfego em operação e canalização de trânsito, formando obstáculos visuais. São também utilizados para direcionar os fluxos de veículos em desvios e em áreas sujeitas a situações operacionais especiais, como em praças de pedágio.

Devem ser dispostas longitudinalmente, lado a lado, formando um alinhamento contínuo, de modo a orientar o deslocamento do fluxo de veículos, podendo ser preenchidas com água ou areia quando há necessidade de aumentar a resistência ao choque e melhorar sua estabilidade.

Deve possuir as cores laranja e branca retrorrefletiva, conforme Figura 53.

Figura 53 – Barreiras plásticas: Dimensões e características

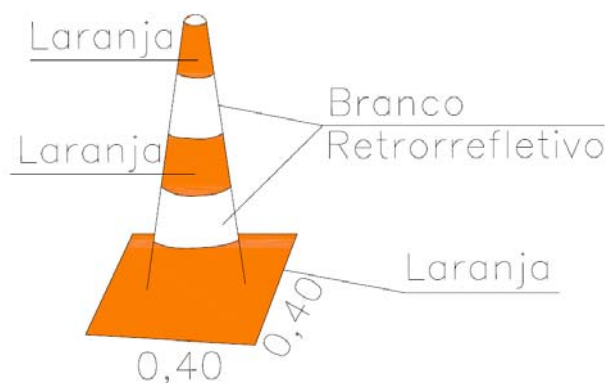


- **Cones**

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

Devem ser confeccionados de material leve e flexível, como plástico, para não causar danos ao serem abalroados, e possuir dimensões e cores conforme a Norma ABNT NBR 15.071:2004. A Figura 54 ilustra o dispositivo.

Figura 54 – Cones: Dimensões e características



Os cones devem ser ocos, para facilitar a sobreposição no transporte e no armazenamento. 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.

- **Cilindro canalizador de tráfego**

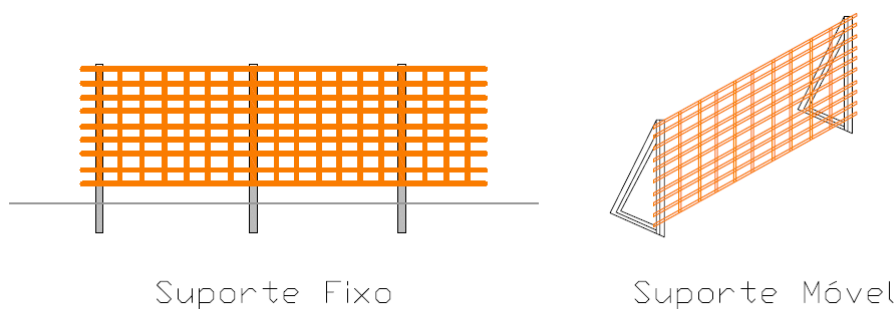
Dispositivo de sinalização temporária na forma cilíndrica, com base para colocação de lastro (água ou areia), garantindo-lhe maior estabilidade, quando sujeito à ação de ventos e chuvas, feito de material com características flexíveis, em condições de voltar à posição original, em caso de abalroamento, sem provocar danos significativos aos veículos. Pode ter uma alça na parte superior, moldada como parte integrante do corpo do cilindro, de modo a permitir a fixação de dispositivos luminosos e facilitar o manuseio. A base pode ser cilíndrica ou poliédrica e deve possuir dimensões e cores conforme a Norma ABNT NBR 15.692:2009 e a Figura 55.

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.

- **Telas plásticas**

Confeccionadas em material plástico, devem ter cor laranja e largura mínima de 1,00 m, podendo ser fixadas em suporte de madeira, fixo ou móvel, conforme a Figura 57.

Figura 57 – Telas plásticas: características

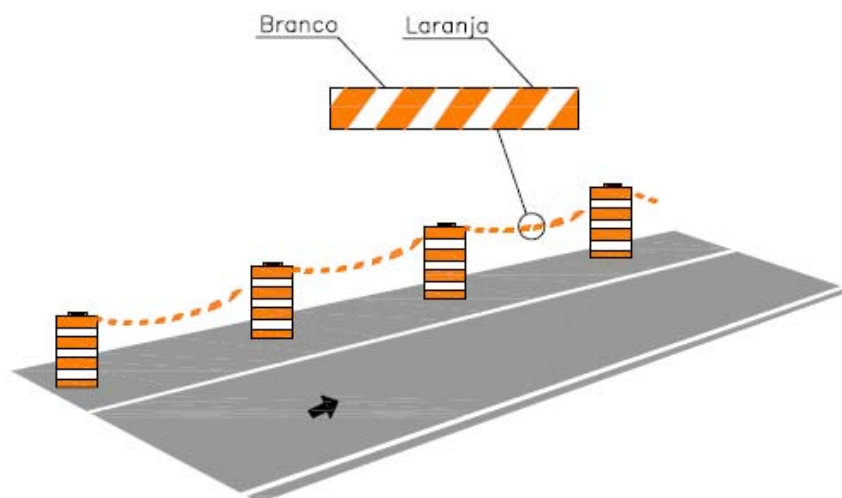


Devem ser utilizadas em situações em que seja necessária a delimitação visual do trecho em obras, impedindo o acesso de veículos e pedestres. A tela plástica, no entanto, não impede a passagem de materiais ou detritos de obra para a pista e não substitui os dispositivos de canalização retrorrefletivos.

- **Fitas de canalização**

São elementos de material plástico contínuo e descartável, tipo fita, com 7,00 a 8,00 cm de largura, com faixas inclinadas, nas cores branca e laranja alternadas, ver Figura 58.

Figura 58 – Fitas de canalização: Características



Podem ser utilizadas nas 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.

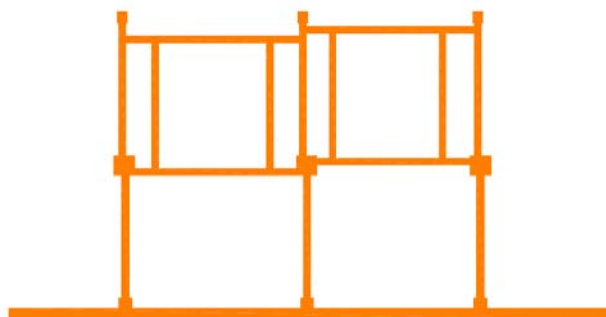
- **Gradis portáteis**

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 59, de material plástico, na cor laranja.

Figura 59 – Gradis portáteis: Características



6.1.2 Dispositivos de alerta e advertência

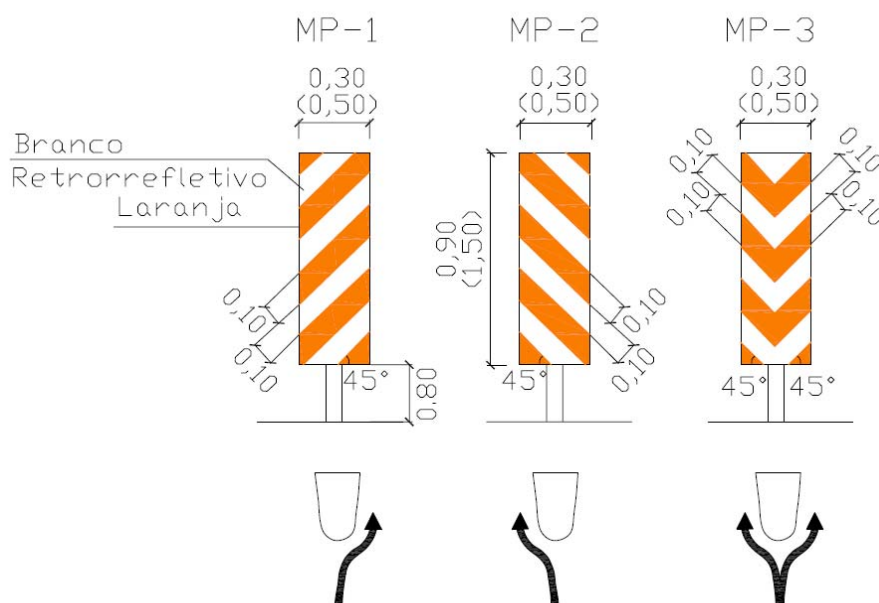
Apesar de serem mais comumente utilizados em condições normais de operação, os dispositivos de alerta e advertência também podem ser utilizados em situações de obras e emergências. A seguir são apresentados 3 (três) tipos de dispositivos: marcadores de perigo, marcadores de obstáculos e marcadores de alinhamento.

- **Marcadores de perigo**

São dispositivos refletivos destinados a alertar o condutor do veículo quanto a uma situação potencial de perigo, resultante de obstáculos físicos. Em condições normais, são utilizados em barreiras, pilares de viadutos, cabeceiras de pontes e agulhas.

Constituem-se de placas refletivas em faixas alternadas a 45°, indicando o lado do obstáculo pelo qual os veículos devem passar: à direita, à esquerda ou em ambos os lados do obstáculo. A Figura 60 apresenta as dimensões e as características de exemplos de utilização dos marcadores de perigo.

Figura 60 – Marcadores de perigo: Tipos, dimensões e características

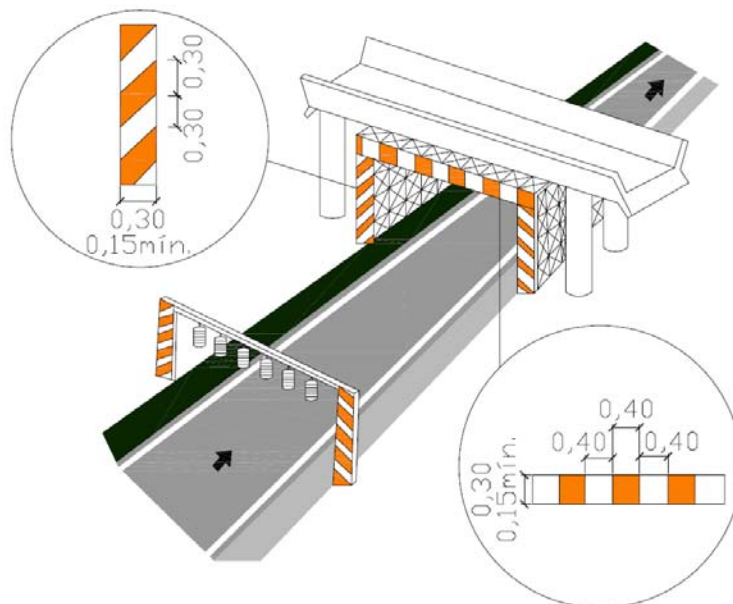


- **Marcadores de obstáculo**

São dispositivos refletivos instalados no próprio obstáculo, destinados a alertar o condutor quanto à existência de obstáculo na via ou adjacente a ela.

Se apresentam com faixas alternadas nas cores laranja e branca. Nas laterais, as faixas são inclinadas a 45°. Na parte superior, as faixas são verticais. Em ambos os casos, a pintura deve cobrir uma largura mínima de 0,30 m do obstáculo. A Figura 61 ilustra uma aplicação do dispositivo.

Figura 61 – Marcadores de obstáculo: Dimensões e características

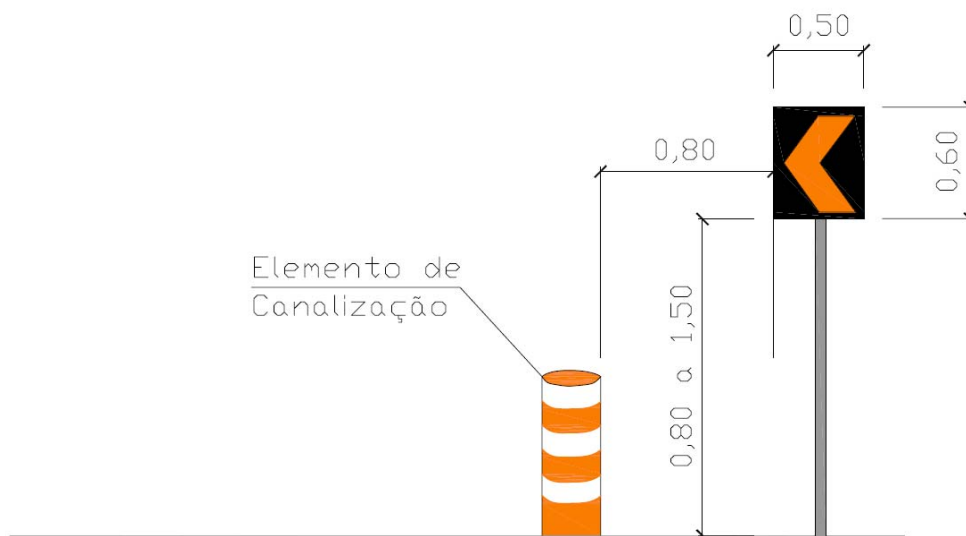


- **Marcadores de alinhamento**

São utilizados em desvios que se constituem em variantes temporárias, normalmente não pavimentadas.

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 retrorrefletiva, conforme Figura 62.

Figura 62 – Marcadores de alinhamento: dimensões e características



Nos casos em que a variante for definida por dispositivos de canalização, devem ser implantados afastados 0,80 m da face externa destes, e em altura suficiente para sua visualização, variando entre 0,80 m e 1,20 m.

6.2 DISPOSITIVOS E PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

Para maior segurança do tráfego em caso de obras, serviços de conservação ou situações de emergência, além dos dispositivos descritos na subseção anterior, frequentemente é necessária a utilização de equipamentos a serem manuseados e de segurança pessoal de operadores e, ainda, dispositivos luminosos estáticos, instalados na pista, nos veículos de operação ou sobre os próprios dispositivos de canalização, e podem ser apresentados da seguinte forma:

- Dispositivos operados por um sinalizador;
- Equipamentos de proteção individual;
- Dispositivos montados sobre veículos;
- Dispositivos luminosos complementares.

6.2.1 Dispositivos operados por um sinalizador

São de dois tipos os dispositivos comumente operados por um sinalizador: bandeiras e sinal PARE portátil.

- **Bandeiras**

Trata-se de dispositivo confeccionado em tecido ou plástico flexível, preso a suporte rígido, devendo ter a forma de um quadrado, com 0,60 m de lado e cor vermelha.

A utilização de bandeiras é recomendada em obras móveis e em situações de alto risco, tais como elevados volumes de tráfego, altas velocidades, má visibilidade e necessidades de interrupção do fluxo.

A bandeira deve ser operada por um trabalhador com a função específica de sinalizador, que deve seguir alguns procedimentos básicos para auxiliar na operação do tráfego, transmitindo aos motoristas sinais uniformes e precisos, de rápida compreensão.

Para tanto, o sinalizador deve proceder da seguinte forma:

Para parar o fluxo de tráfego - Posicionar-se voltado para o fluxo de tráfego, estender a bandeira horizontalmente à altura do ombro e perpendicularmente à faixa de rolamento. Para maior ênfase, deve permanecer com a mão espalmada para os condutores de veículo.

Para dar informação de Siga - Posicionar-se paralelamente ao fluxo de tráfego, baixar a bandeira e, com a mão livre, efetuar os gestos de solicitação de prosseguimento de circulação.

Para advertir motoristas - Posicionar-se voltado para o fluxo de tráfego e permanecer com o braço livre estendido ao longo do corpo, elevando e abaixando a bandeira repetidas vezes.

Estes posicionamentos das bandeiras são ilustrados na Figura 63.

Figura 63 – Posicionamento dos operadores das bandeiras



Em qualquer caso, o sinalizador deve posicionar-se em local visível, livre de circulação de veículos, e sua presença deve ser advertida através de colocação de um cone, antecedendo-o em 10,00 m.

Tendo em vista o desgaste que esse tipo de operação acarreta e a necessidade dos operadores se manterem alertas, recomenda-se que eles sejam periodicamente substituídos, para descanso.

Deve, também, portar colete nas cores laranja e branca, confeccionado com material refletivo. É recomendável o uso de uniforme e boné na cor laranja.

- **Sinal PARE portátil**

O sinal PARE portátil é octogonal com 0,25 m de lado, fundo vermelho, orla e letras brancas e retrorrefletivo, conforme a placa R-1 - Parada Obrigatória do Código de Trânsito Brasileiro, confeccionado em material leve e preso a um suporte para ser manipulado por um trabalhador, com a função específica de sinalizador.

Deve ser utilizado durante a execução de obras ou serviços de emergência quando ocorrer a necessidade de circulação alternada de veículos em sentidos opostos, numa mesma faixa de tráfego, com alternância de direito de passagem.

Para tanto, o sinalizador deve proceder da seguinte forma:

Para parar o fluxo de tráfego - Posicionar-se voltado para os condutores, exibir o sinal PARE e, para maior ênfase, permanecer com a mão espalmada.

Para dar informação de Siga - Posicionar-se paralelamente ao fluxo de tráfego, baixar o sinal PARE e, com a mão livre, efetuar os gestos de solicitação de prosseguimento de circulação.

Cada um desses sinais deve ser operado por um sinalizador posicionado antes da área de transição, no ponto onde se dará a parada, em local protegido, mas visível. Os procedimentos descritos são ilustrados nas Figuras 64 e 65.

Figura 64 – Operação do sinal PARE (I)



Figura 65 – Operação do sinal PARE (II)



O sinalizador deve vestir colete nas cores laranja e branca, esta última em película retrorrefletiva. É sempre necessária a utilização de dois sinalizadores, posicionados um em cada extremidade do desvio, em condições de se comunicarem entre si, para que a circulação alternada de veículos se dê em condições de segurança.

6.2.2 Equipamentos de proteção individual (EPI)

Os equipamentos de proteção individual são geralmente constituídos por uniformes, coletes, capas de chuva e outras vestes com faixas de cores vivas, de material retrorrefletivo. Têm como objetivo proporcionar melhor visibilidade dos trabalhadores que estão na pista ou próximo ao fluxo de veículos.

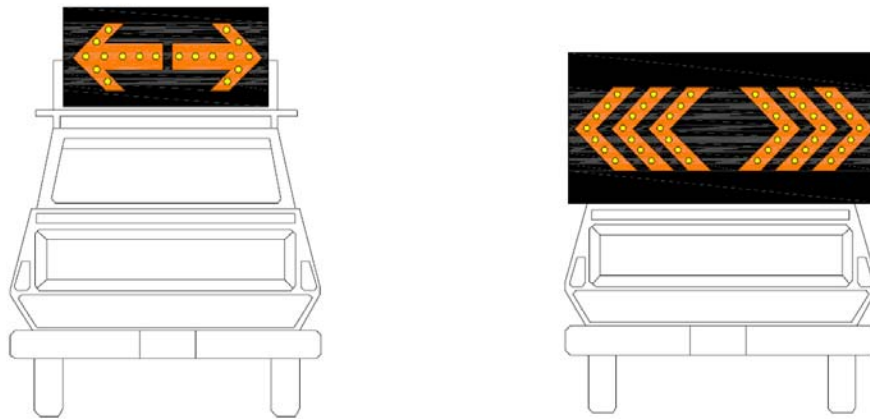
Deve ser obrigatório o uso dos coletes em serviços móveis e situações de emergência (serviços de medição, topografia, demarcação de faixa), bem como em todos os trabalhos noturnos. Os sinalizadores também devem usar os coletes em qualquer situação.

6.2.3 Dispositivos acoplados nos veículos

São de dois tipos os dispositivos acoplados nos veículos frequentemente utilizados para otimizar as condições de segurança na área de atividade, especialmente em serviços móveis e em movimento: atenuador de impacto e painel com seta luminosa.

Os painéis de seta luminosa podem ser usados de 3 (três) formas: instalados diretamente na pista sobre cavaletes, acoplados a veículos e acoplados a veículos dotados de atenuador de impacto. A Figura 66 ilustra painéis com setas luminosas montados sobre veículos.

Figura 66 – Painel com seta luminosa montado em veículos

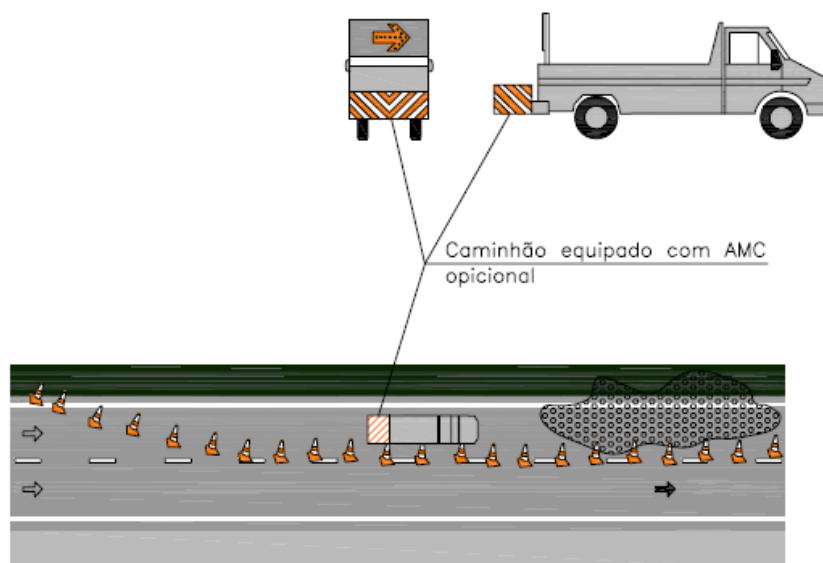


Os serviços continuamente em movimento, ou mesmo os serviços móveis, podem contar com a proteção de veículos dotados de atenuador de impacto móvel, montado em caminhão, de modo a propiciar maior segurança aos trabalhadores e aos usuários, garantindo também maior proteção aos serviços e equipamentos em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

O caminhão equipado com atenuador de impacto 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 luminosa, conforme a Figura 67.

Figura 67 – Caminhão equipado com atenuador de impacto e painel com seta luminosa



6.2.4 Dispositivos luminosos

Os dispositivos luminosos são equipamentos complementares aos dispositivos de canalização de obras e situações emergenciais, com a finalidade de:

- Melhorar as condições de visualização dos dispositivos 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 os dispositivos luminosos tratados neste Manual:

- Luzes de Advertência;
- Painel com seta luminosa;
- PMV – Painel de mensagens variáveis;
- Semáforo.

a) Luzes de advertência

As luzes de advertência são portáteis, alimentadas por bateria e protegidas e direcionadas por lentes na cor laranja ou amarela. São dispositivos de emissão de luz, contínua ou intermitente, que podem ser instalados em dispositivos de canalização, tais como barreiras, cones e balizadores.

- **Luzes de emissão contínua**

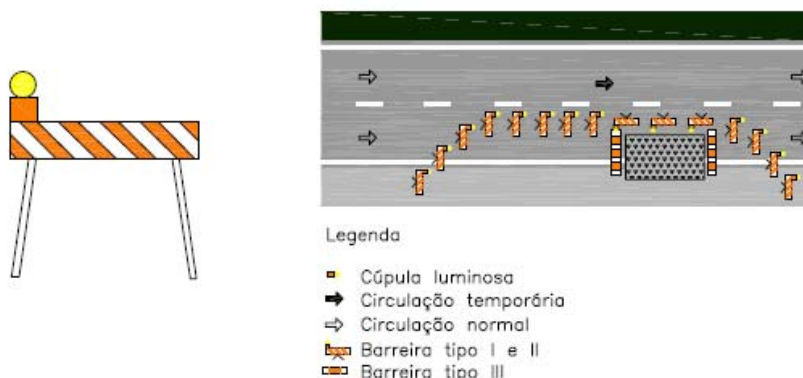
Modos de utilização:

Para canalizar fluxo de tráfego, emissão contínua de luz.

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

Quando o posicionamento da barreira for paralelo ao fluxo, devem ser instaladas na primeira extremidade da barreira a ser ultrapassada, conforme figura 68.

Figura 68 – Instalação de luzes de advertência de emissão contínua



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

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

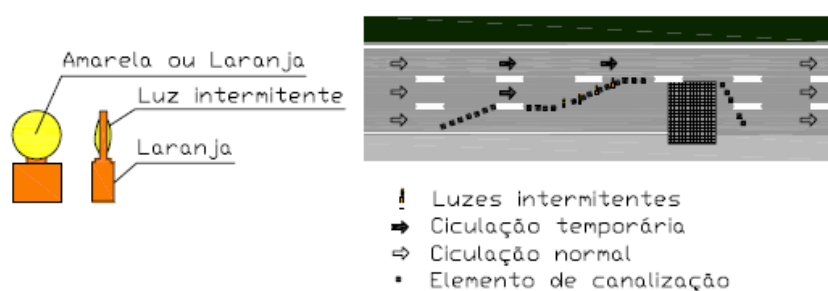
- **Luzes intermitentes**

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

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

As lâmpadas devem ser amarelas e piscar cerca de 60 vezes por minuto, acendendo e apagando a intervalos regulares. A Figura 69 ilustra uma aplicação de luzes intermitentes.

Figura 69 – Luzes intermitentes: características



Devem ser posicionadas na área de transição, junto aos primeiros dispositivos de canalização.

b) Painel com seta luminosa

É um dispositivo composto de lâmpadas piscantes, que formam uma seta. O painel se apresenta sempre em estrutura sólida e deve ter fundo preto fosco. As lâmpadas devem ter a cor âmbar e piscar de 30 e 40 vezes por minuto, acendendo-se e apagando-se em intervalos iguais de tempo. Podem, ainda, se acenderem sequencialmente, no sentido indicado na seta.

A Tabela 2 ilustra alguns tipos de painéis luminosos, critérios de utilização e suas características:

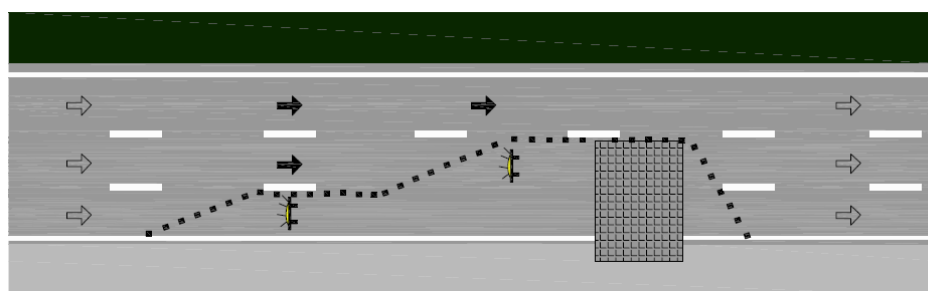
Tabela 2 – Dimensões do painel com seta iluminada

Tipo	Tamanho do painel	Número mínimo de lâmpadas	Velocidade regulamentada da rodovia
A	0,70 X 1,50	14	$V < 80 \text{ km/h}$
B	1,05 X 2,25	18	$V > 80 \text{ km/h}$

Os painéis luminosos são utilizados para desviar o fluxo de tráfego para a direita, para a esquerda ou para os dois lados, e devem ser posicionados junto ao local onde ocorrer o desvio do tráfego, em local seguro, com boas condições de visualização e compreensão, por parte dos usuários.

Deve ser posicionado à altura mínima de 1,50 m do solo, em sua parte mais baixa, no início da canalização, junto às faixas de transição, frontalmente ao fluxo de aproximação, conforme a Figura 70.

Figura 70 – Posicionamento das lâmpadas do painel com seta iluminada



Legenda

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

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) Painel de mensagens variáveis - PMV portátil móvel

Painéis de Mensagens Variáveis PMV são equipamentos que fornecem, em tempo real, informações sobre as condições de operação da rodovia, adiante.

Os PMV 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, devidos a obras emergenciais ou acidentes. A Figura 71 ilustra um Painel de mensagem variável - PMV portátil móvel.

Figura 71 – Painel de mensagens variáveis – PMV portátil móvel



d) Semáforos

O uso de semáforos deve restringir-se às vias com grande 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 lentes dispostas 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 72.

Figura 72 – Semáforo portátil



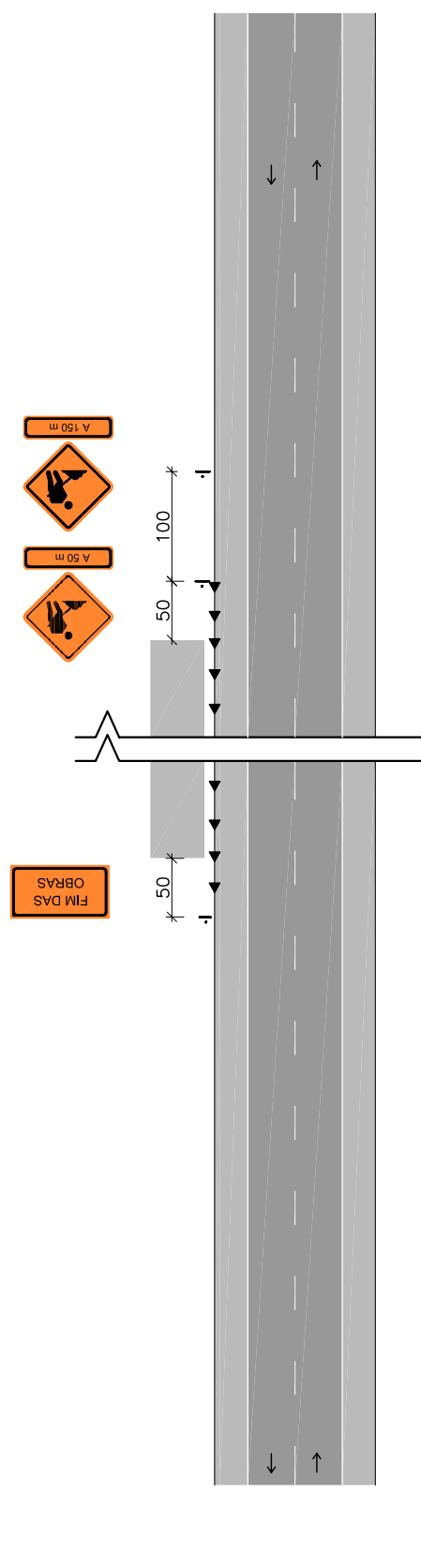
7 – PROJETOS - TIPO

7. PROJETOS – TIPO

SIGNIFICADO DOS SÍMBOLOS DE DIAGRAMAS DE APLICAÇÕES TÍPICAS

	Seta indicativa
	Suporte para seta de painel
	Suporte
	Dispositivo
	Amortecedor
	Direção temporária do tráfego
	Direção do tráfego
	Bandeira
	Auto nível de advertência
	Luminária
	Marca de pavimentos a serem removidos
	Sinal
	Fiscal
	Barreira temporária
	Barreira temporária com luzes de advertência
	Tráfego ou sinal de pedestres
	Obstrução
	Luzes de aviso
	Homens trabalhando
	Carro de trabalho

Projeto - Tipo N° 01 : Sinalização de Obras - Obra Fora da Pista
Pista Única (1 faixa por sentido)

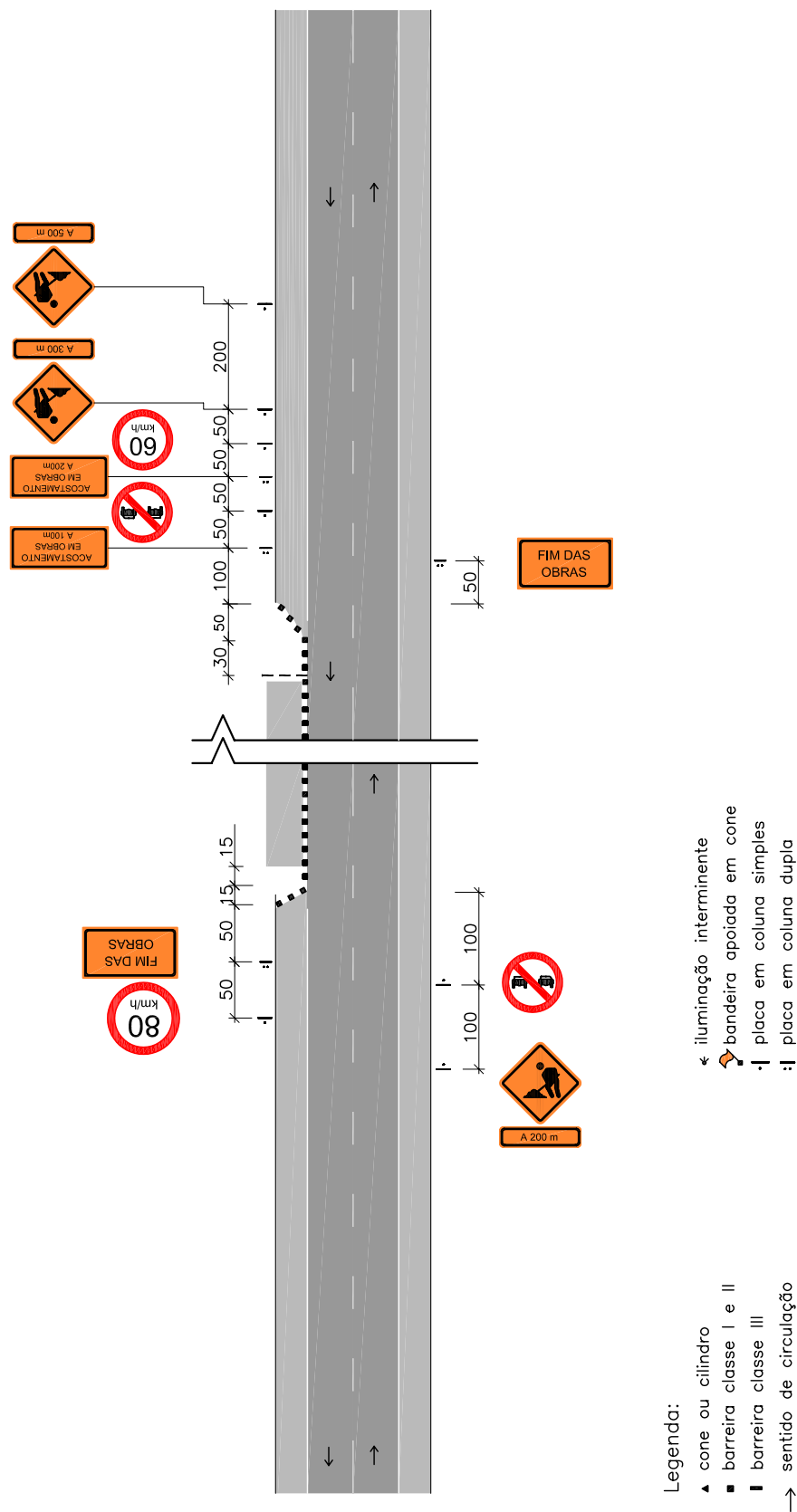


Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- barreira classe III
- sentido de circulação
- ◀ iluminação interminente
- 🚧 bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

Projeto - Tipo N° 02 : Sinalização de Obras - Bloqueio do Acostamento
Pista Simples (1 faixa por sentido)



Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;

2-Cotas em metros

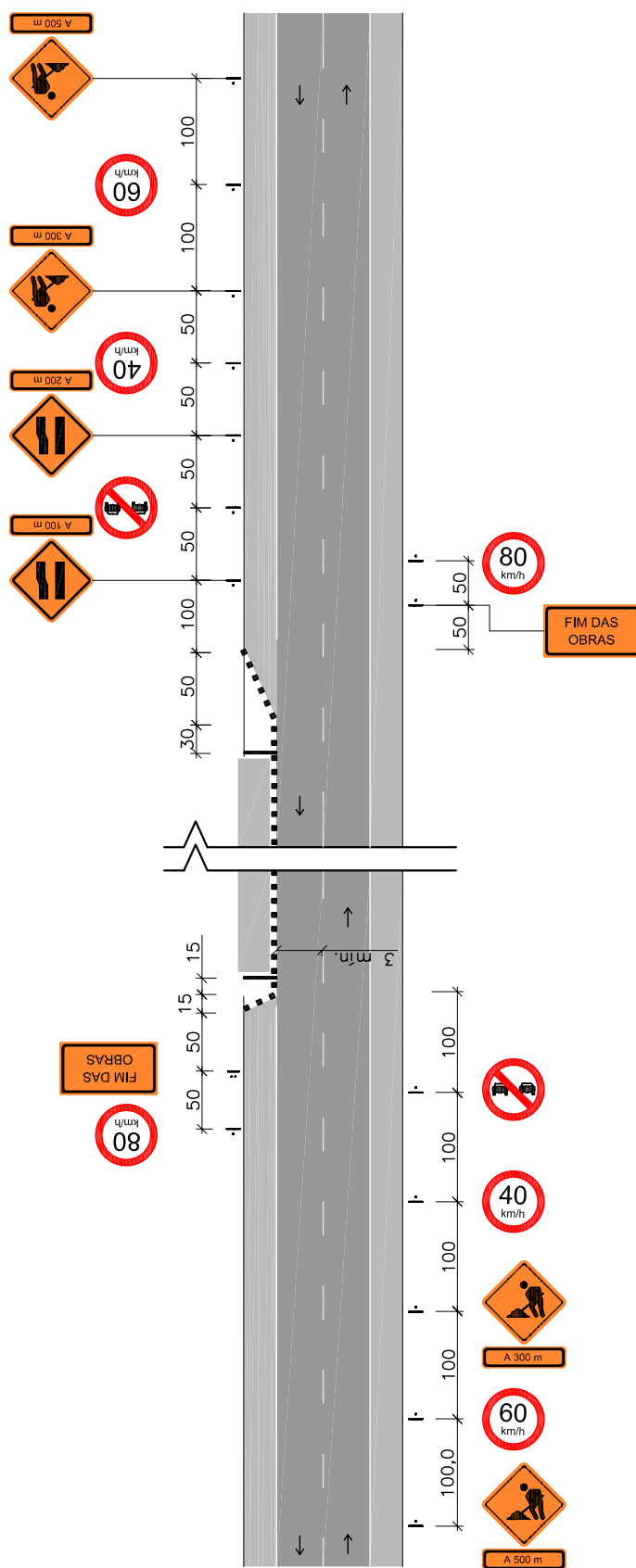
3-0 espaçamento máximo recomendável

entre cones, cilindros e entre barreiras é de:

. 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego

. 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo N° 03 : Sinalização de Obras - Bloqueio do Acostamento e de Parte da Faixa Adjacente Pista Única



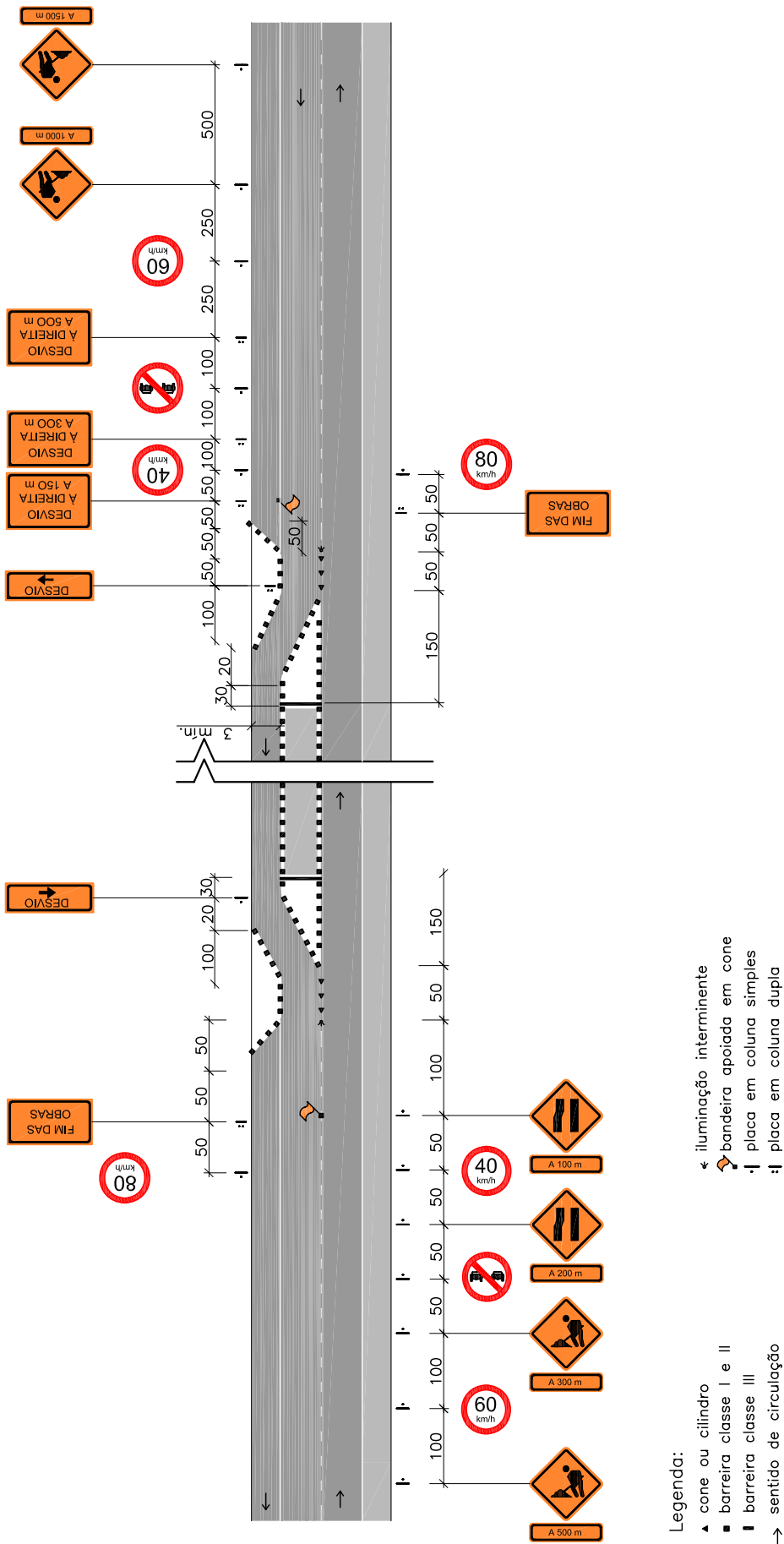
Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- barreira classe III
- sentido de circulação
- ← iluminação intermitente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
 . 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
 . 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 04 : Sinalização de Obras - Boqueio de 1 Faixa com Desvio para o Acostamento e sem Desvio do Fluxo Oposto
Pista Única



Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;

2—Cotas em metros

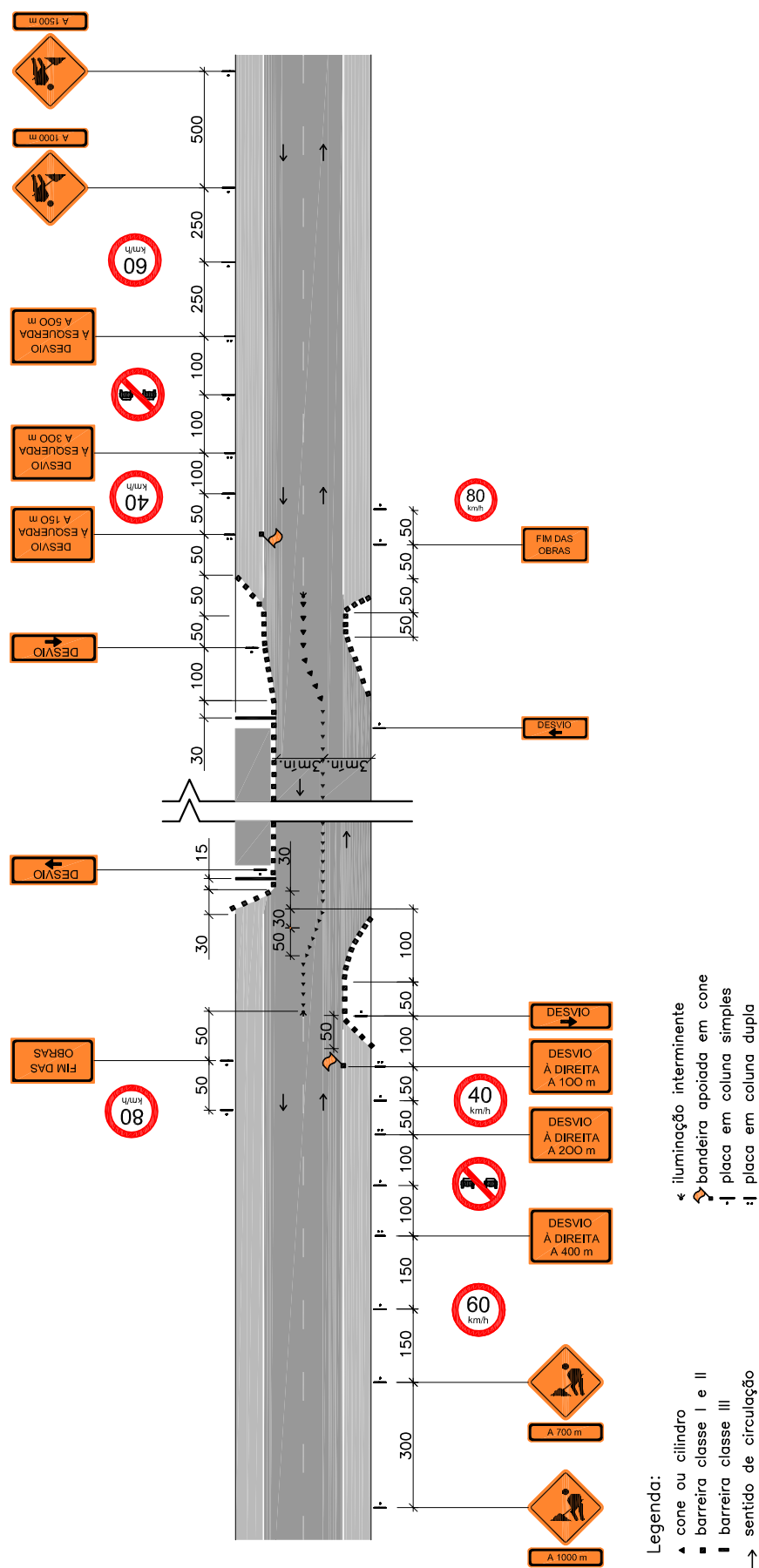
3—O espaçamento máximo recomendável

entre cones, cilindros e entre barreiras é de:

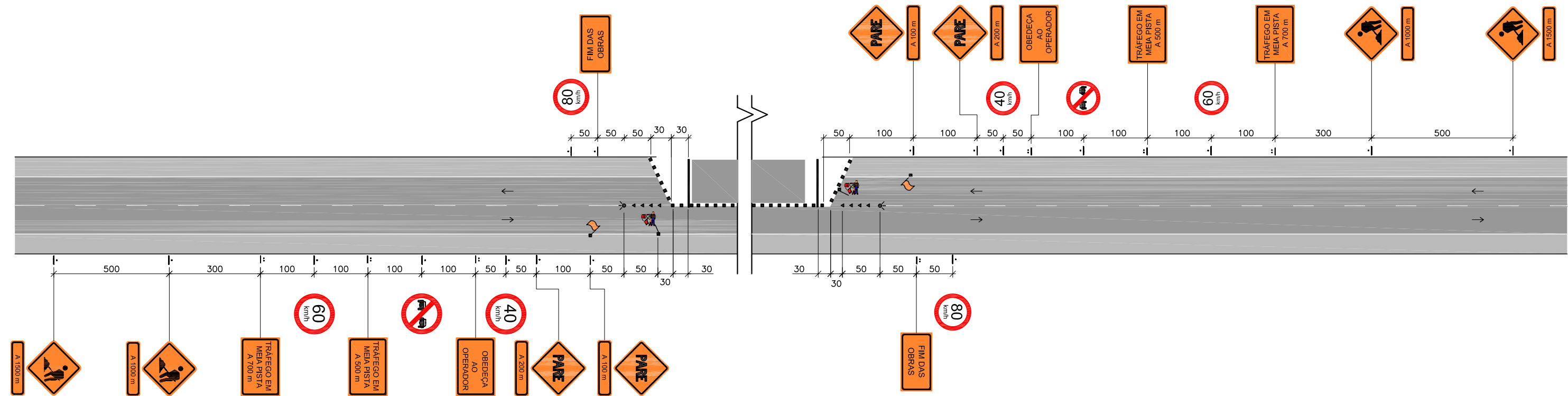
. 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego

. 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 05 : Sinalização de Obras - Bloqueio de 1/2 Pista com Desvio do Fluxo Oposto
Pista Única



Projeto - Tipo Nº 06 : Sinalização de Obras - Bloqueio de 1/2 Pista com Circulação Alternada Pista Única

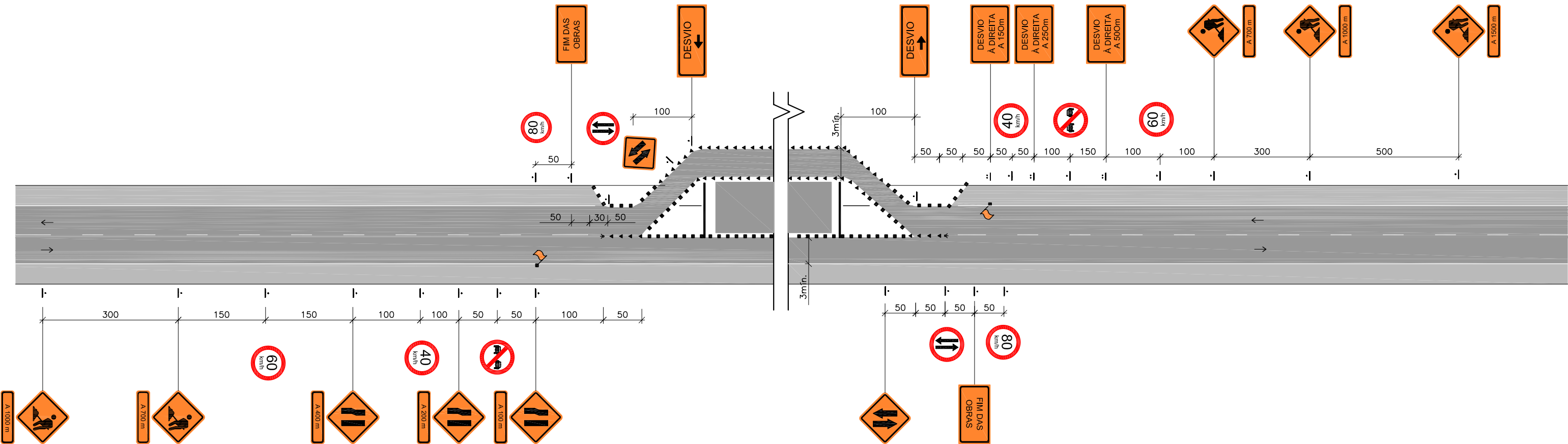


Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- pare/siga
- ◀ iluminação interminente
- bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2-Cotas em metros
3-O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
. 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
. 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 07 : Sinalização de Obras - Bloqueio de 1/2 Pista com Desvio para Fora da Pista
Pista Única

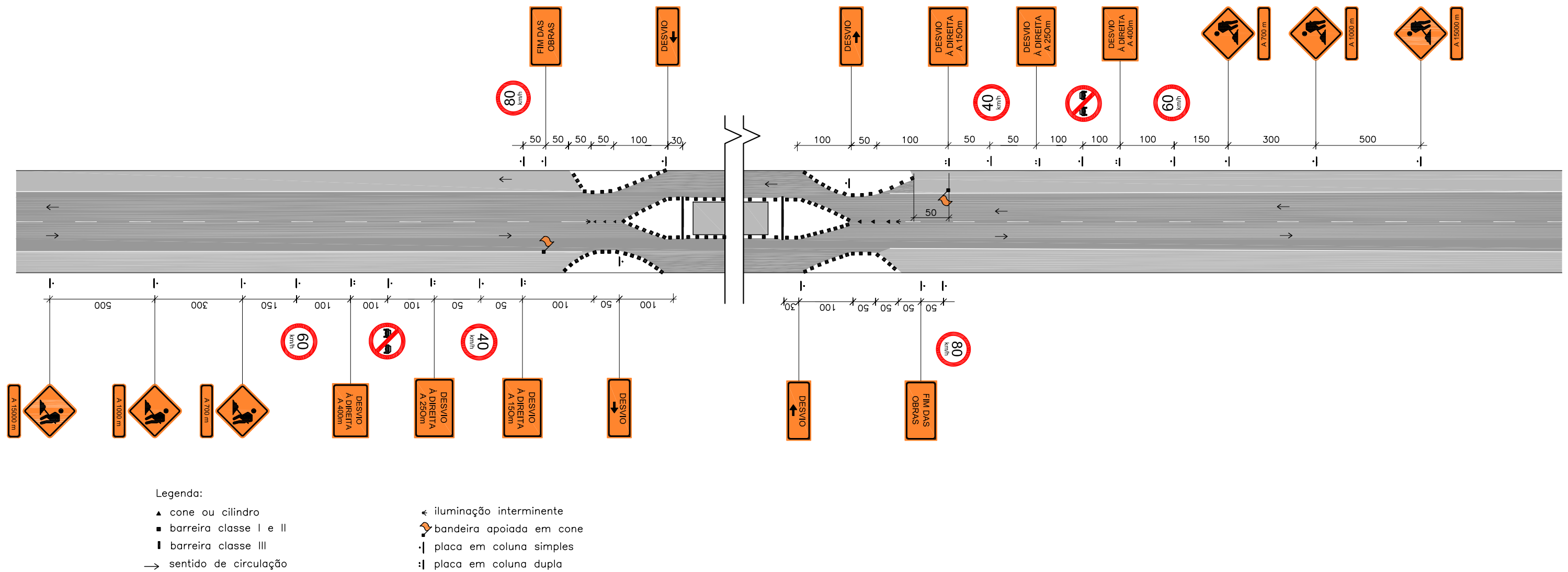


Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- pare/siga
- ◀ iluminação interminente
- bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

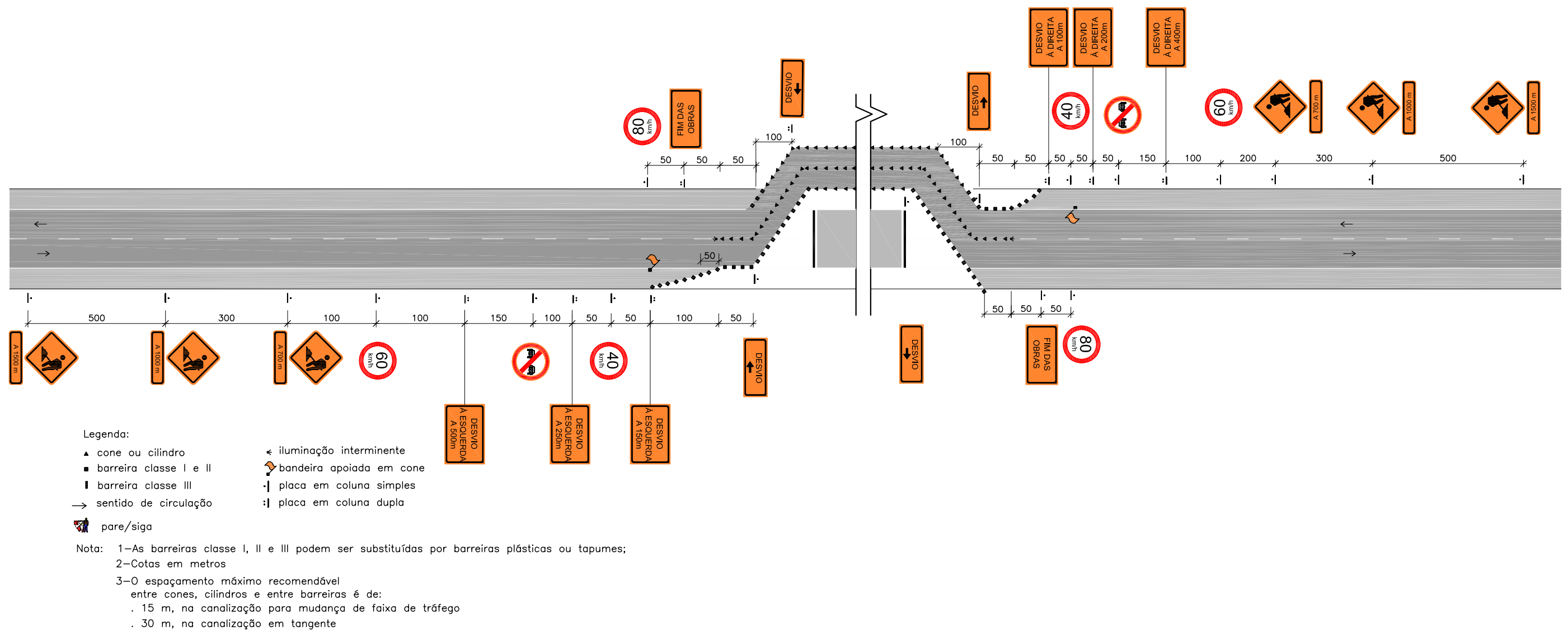
Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
· 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
· 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 08 : Sinalização de Obras - Bloqueio da Pista com Desvio para os Acostamentos Pista Única

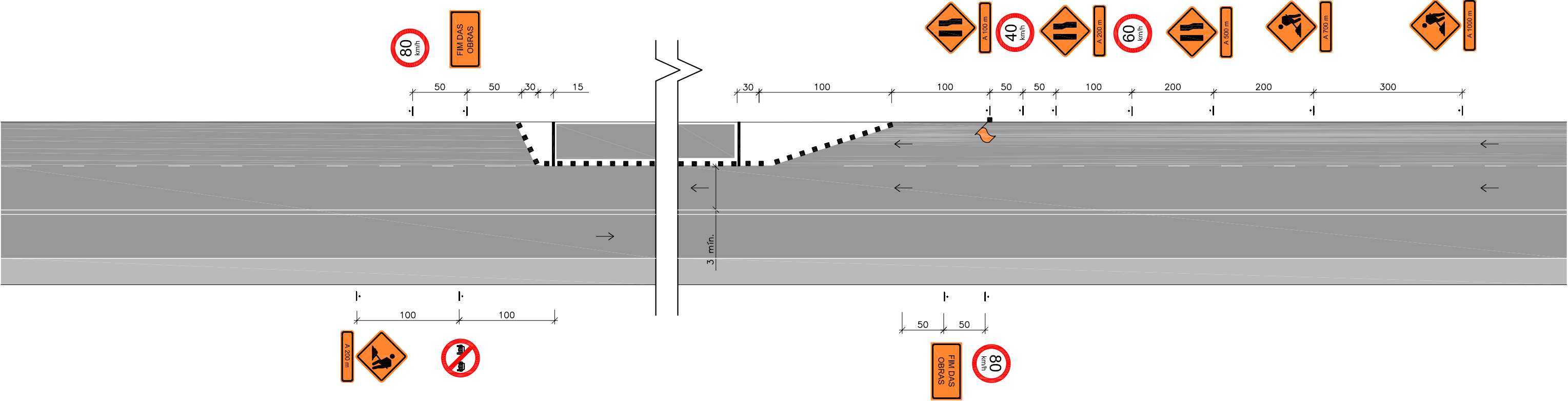


Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
 . 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
 . 30 m, na canalização em tangente

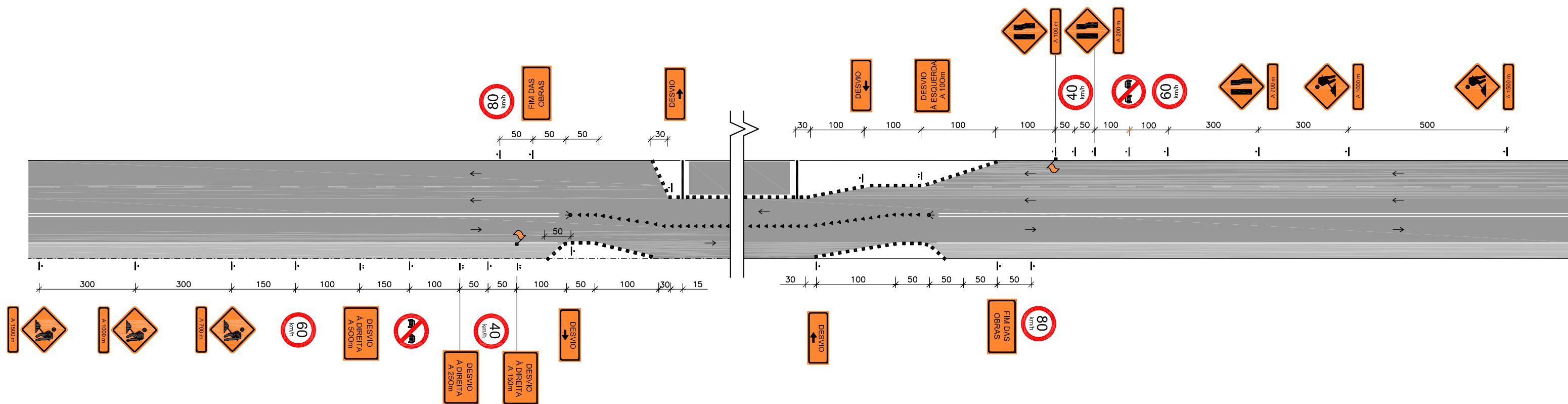
Projeto - Tipo Nº 09 : Sinalização de Obras - Bloqueio Total com Desvio para Fora da Pista Pista Única



Projeto - Tipo Nº 10 : Sinalização de Obras - Bloqueio da Faixa Adiciona Pista Única (com 3ª faixa)



Projeto - Tipo Nº 11 : Sinalização de Obras - Bloqueio da Faixa Adicional e parte da Faixa Adjacente com Desvio no Fluxo Oposto
Pista Única (com 3ª faixa)



Legenda:

- | | |
|--------------------------|--|
| ▲ cone ou cilindro | ◀ iluminação intermitente |
| ■ barreira classe I e II |  bandeira apoiada em cone |
| ▮ barreira classe III | · placa em coluna simples |
| → sentido de circulação | : placa em coluna dupla |

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;

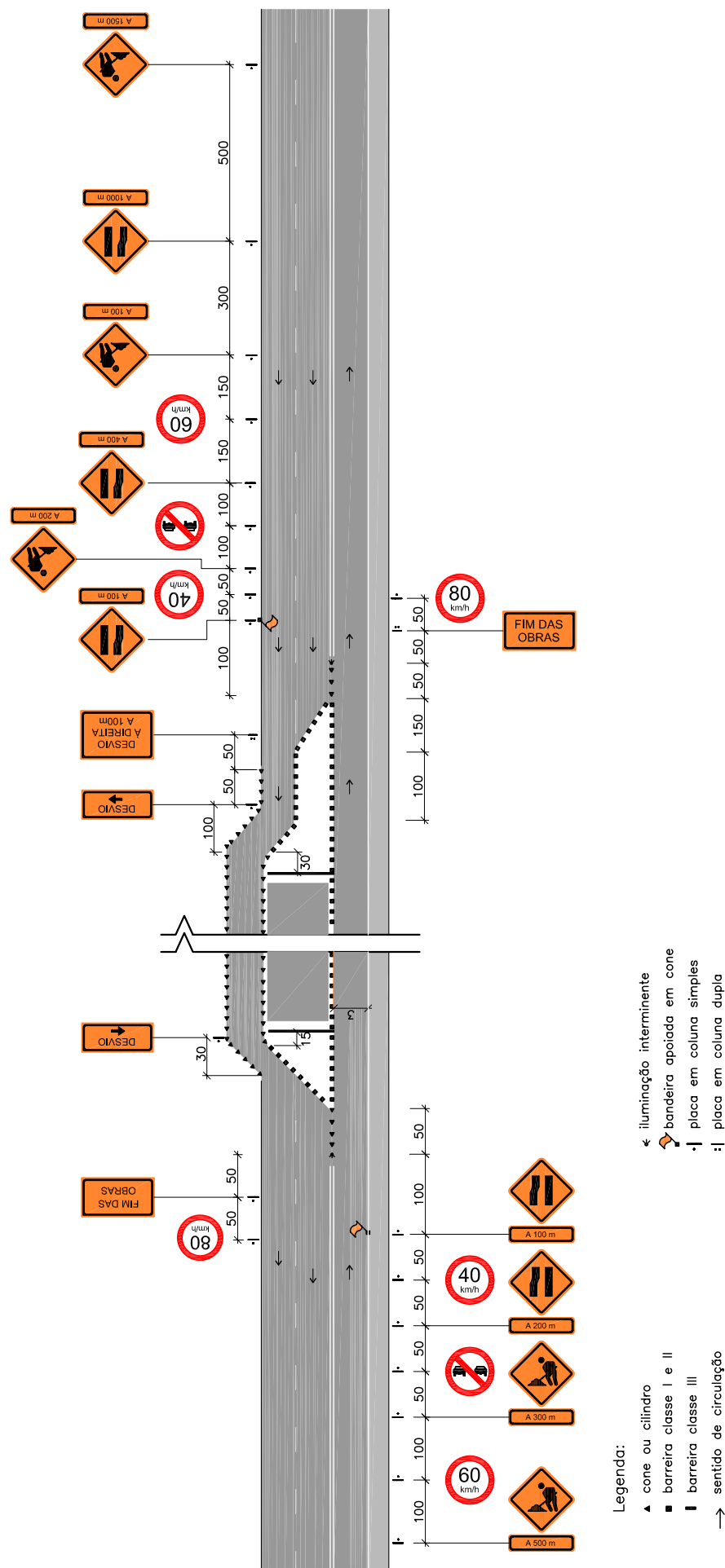
2-Cotas em metros

3-0 espaçamento máximo recomendável

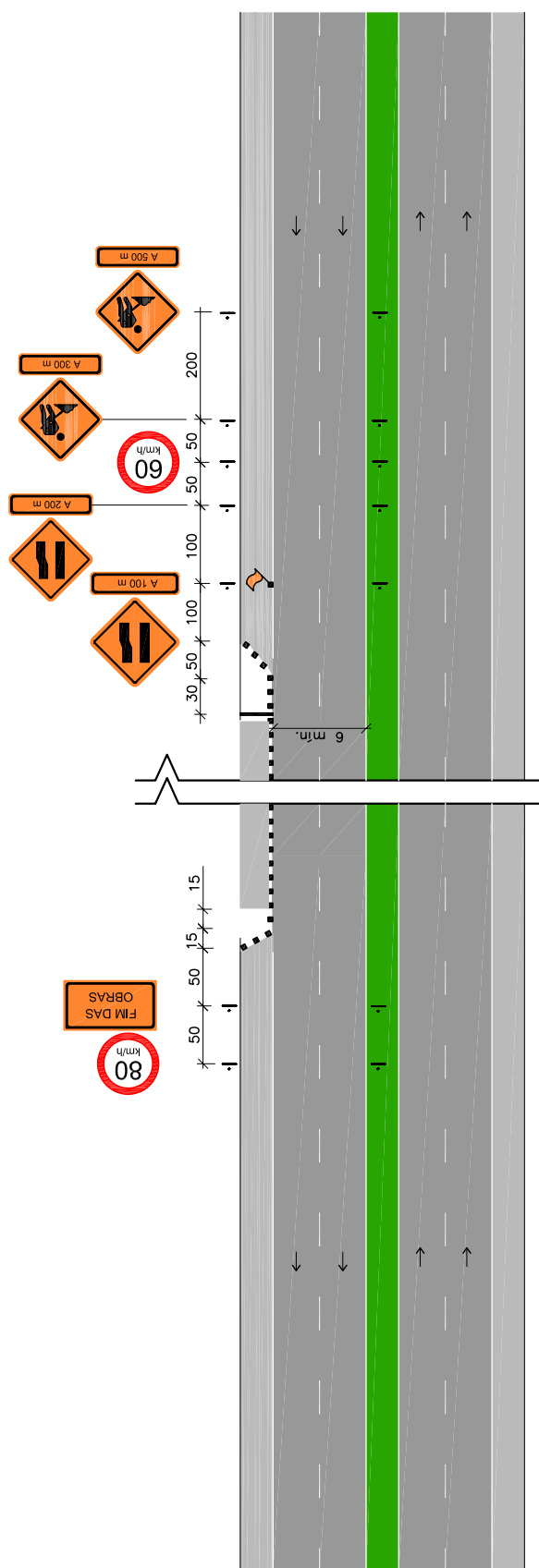
entre cones, cilindros e entre barreiras é de:

- . 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
- . 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo N° 12 : Sinalização de Obras - Bloqueio das duas Faixas no mesmo sentido com desvio para fora da Pista Única (com 3ª faixa)



Projeto - Tipo N° 13 : Sinalização de Obras - Bloqueio do Acostamento e Parte da Faixa Adjacente Pista Dupla



Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- barreira classe III
- sentido de circulação
- ← iluminação interminante
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla

Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;

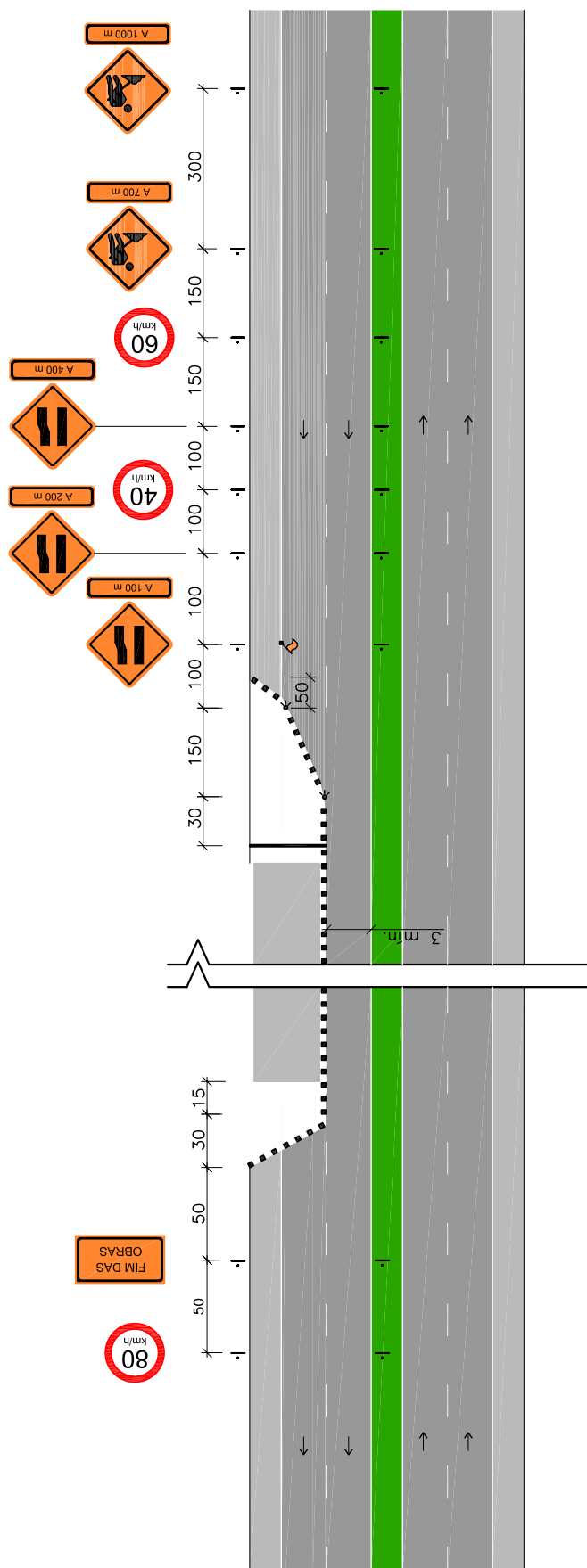
2-Cotas em metros

3-O espaçamento máximo recomendável

entre cones, cilindros e entre barreiras é de:

- . 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
- . 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo N° 14 : Sinalização de Obras - Bloqueio Total do Acostamento, Total da 1ª Faixa e Parcial da 2ª Faixa Pista Dupla



Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- barreira classe III
- sentido de circulação
- ← iluminação intermitente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;

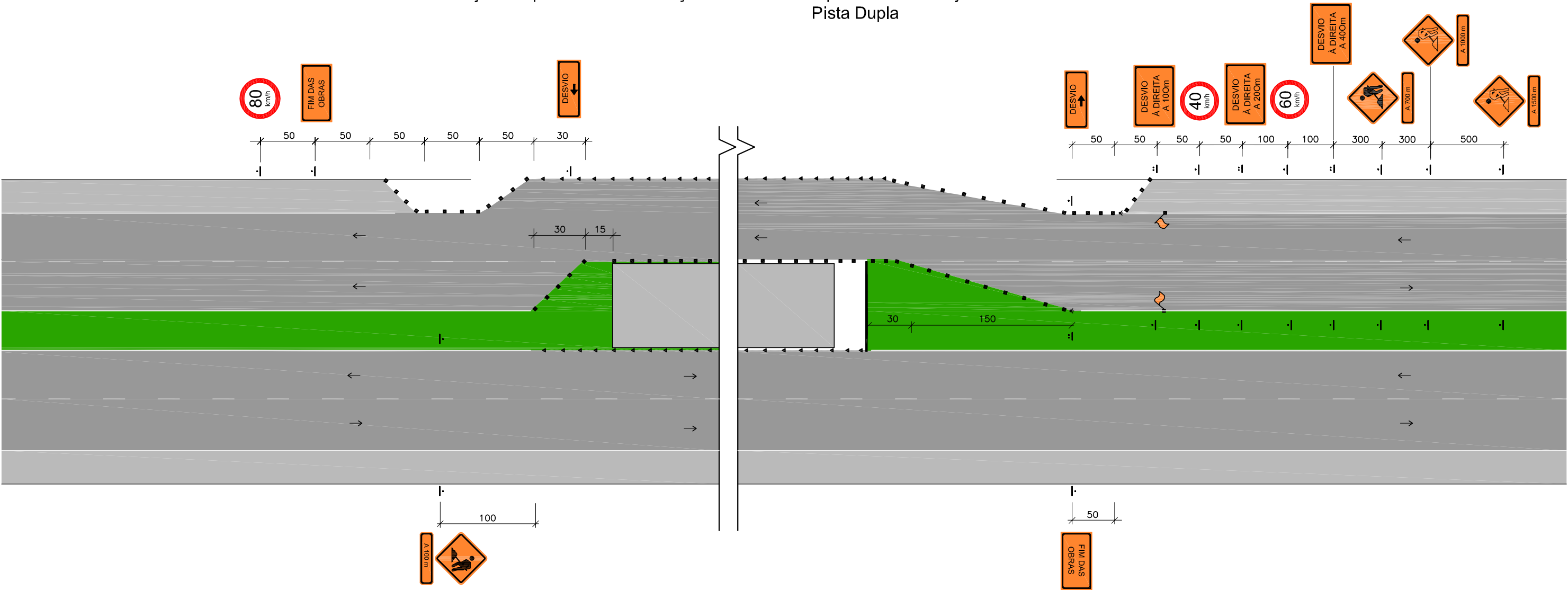
2—Cotas em metros

3—O espaçamento máximo recomendável

entre cones, cilindros e entre barreiras é de:

- 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
- 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 15 : Sinalização de Obras - Bloqueio da Faixa Adjacente ao Canteiro Central
Pista Dupla

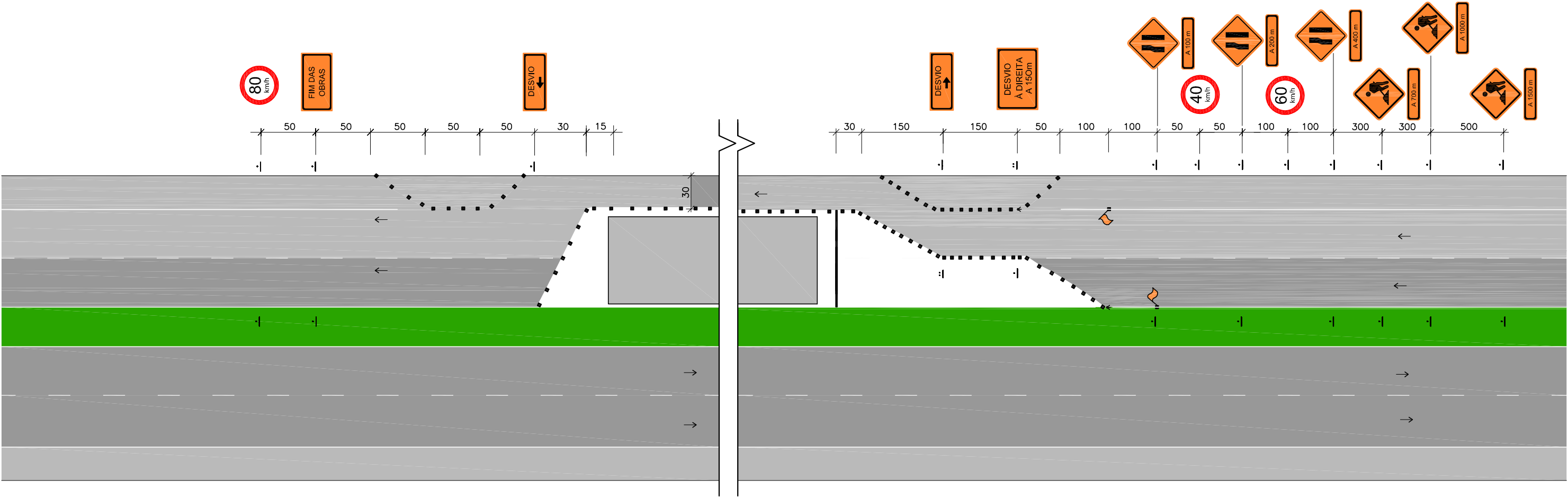


Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- ◀ iluminação interminente
- 🚩 bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
· 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
· 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº : 16 - Sinalização de Obras - Bloqueio de 1 Pista com Desvio para o Acostamento
Pista Dupla

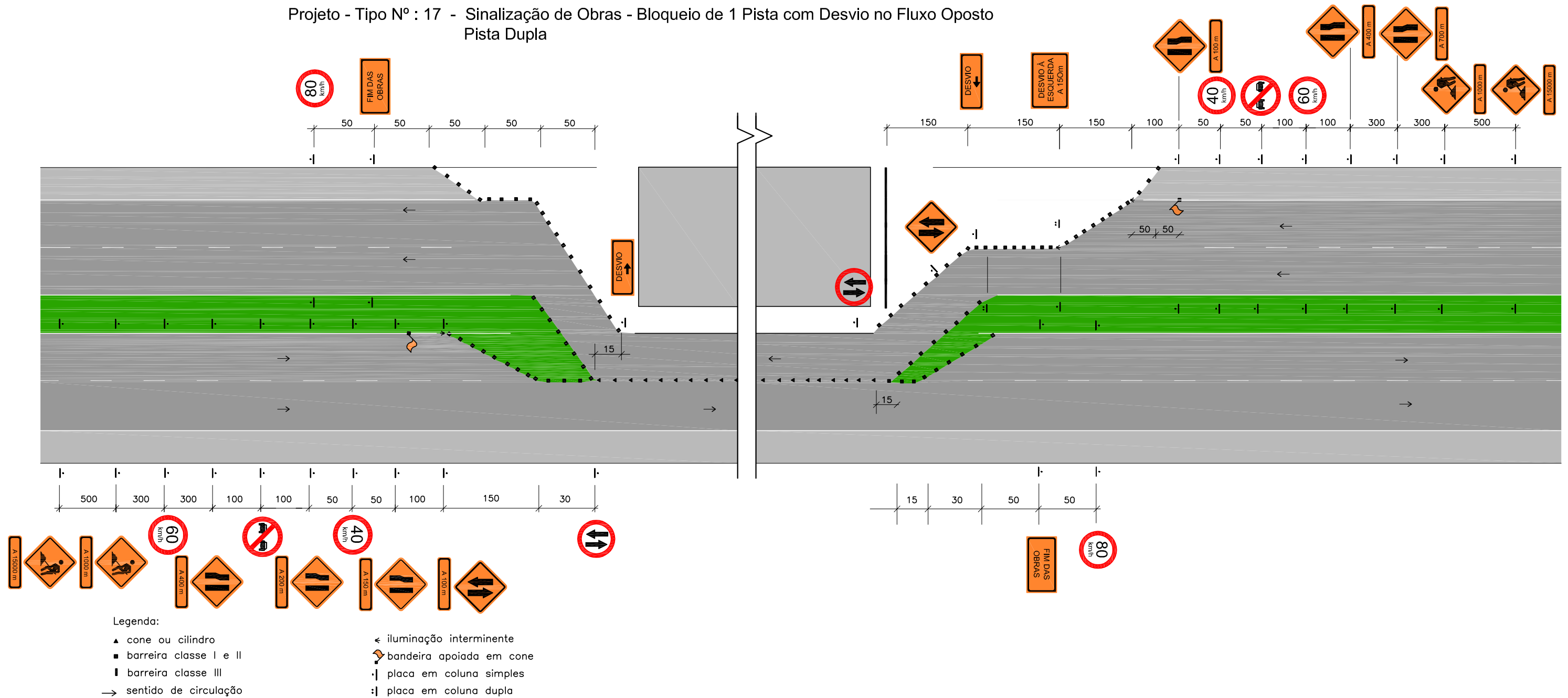


Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- ◀ iluminação intermitente
- 🚩 bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

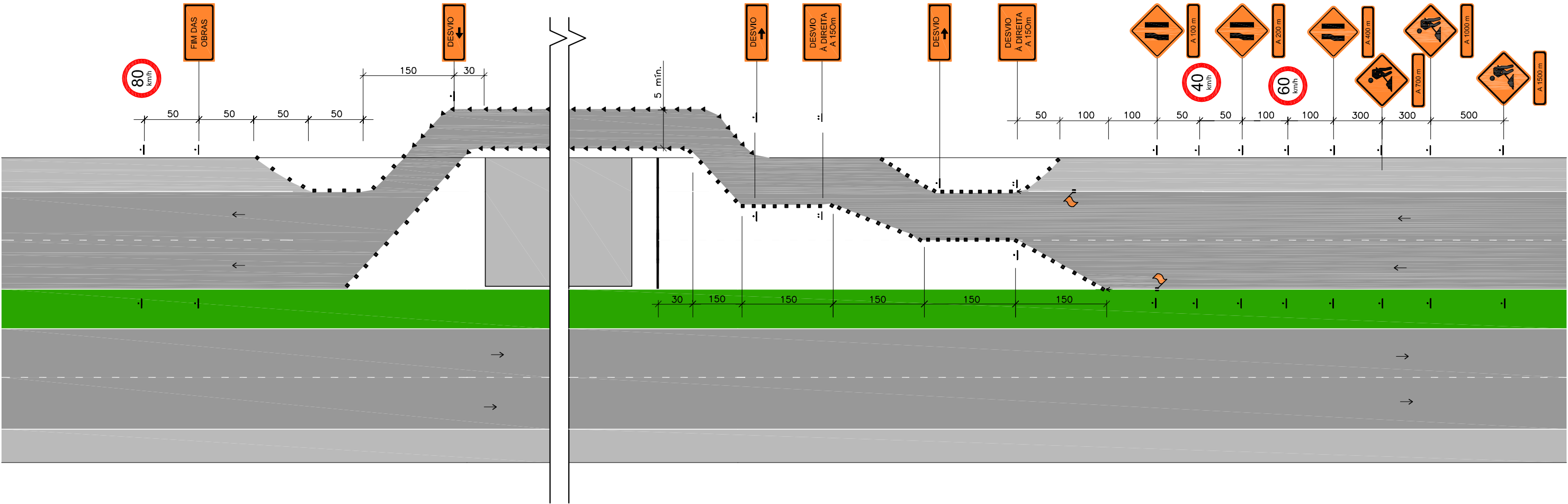
Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
· 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
· 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº : 17 - Sinalização de Obras - Bloqueio de 1 Pista com Desvio no Fluxo Oposto Pista Dupla



Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
 . 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
 . 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 18 : Sinalização de Obras - Bloqueio de 1 Pista e do Acostamento com Desvio para Fora da Pista
Pista Dupla

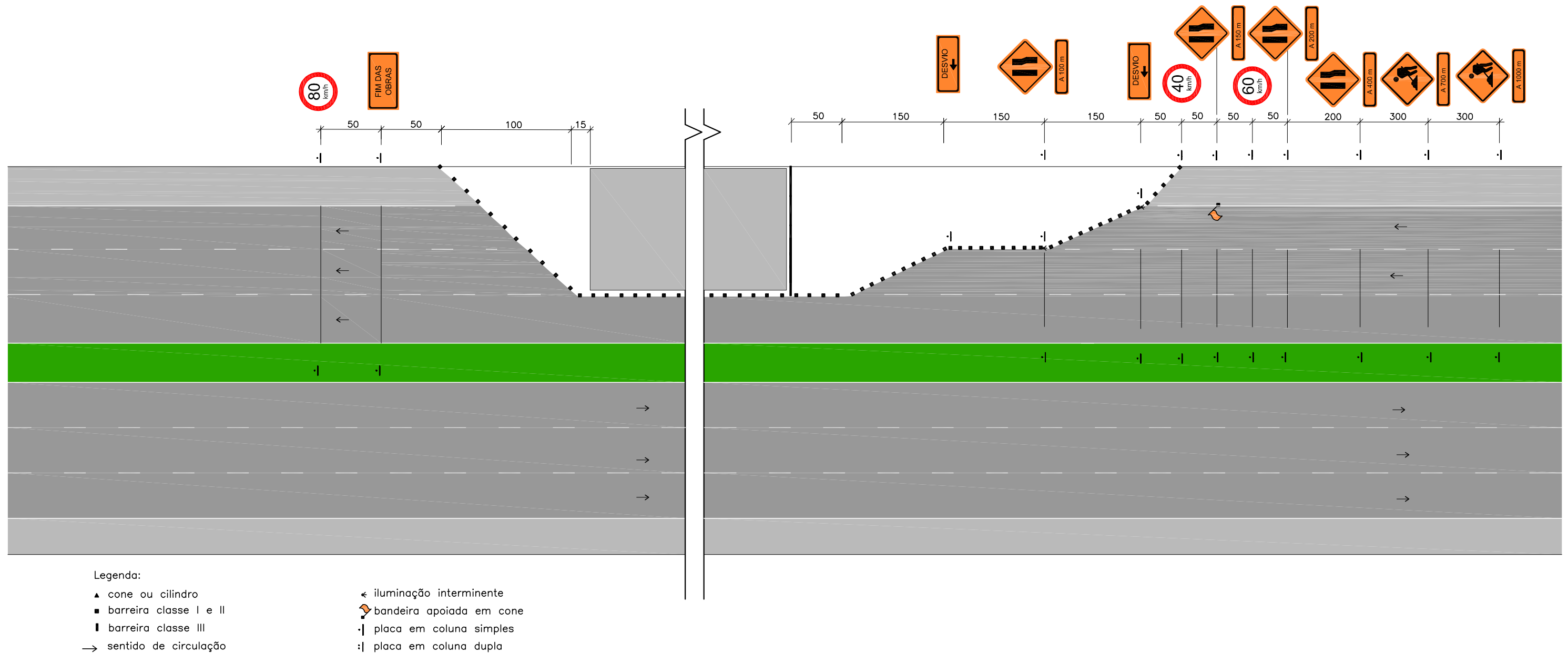


Legenda:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| ▲ cone ou cilindro | ◀ iluminação interminente |
| ■ barreira classe I e II | 🚩 bandeira apoiada em cone |
| ▬ barreira classe III | · placa em coluna simples |
| → sentido de circulação | : placa em coluna dupla |

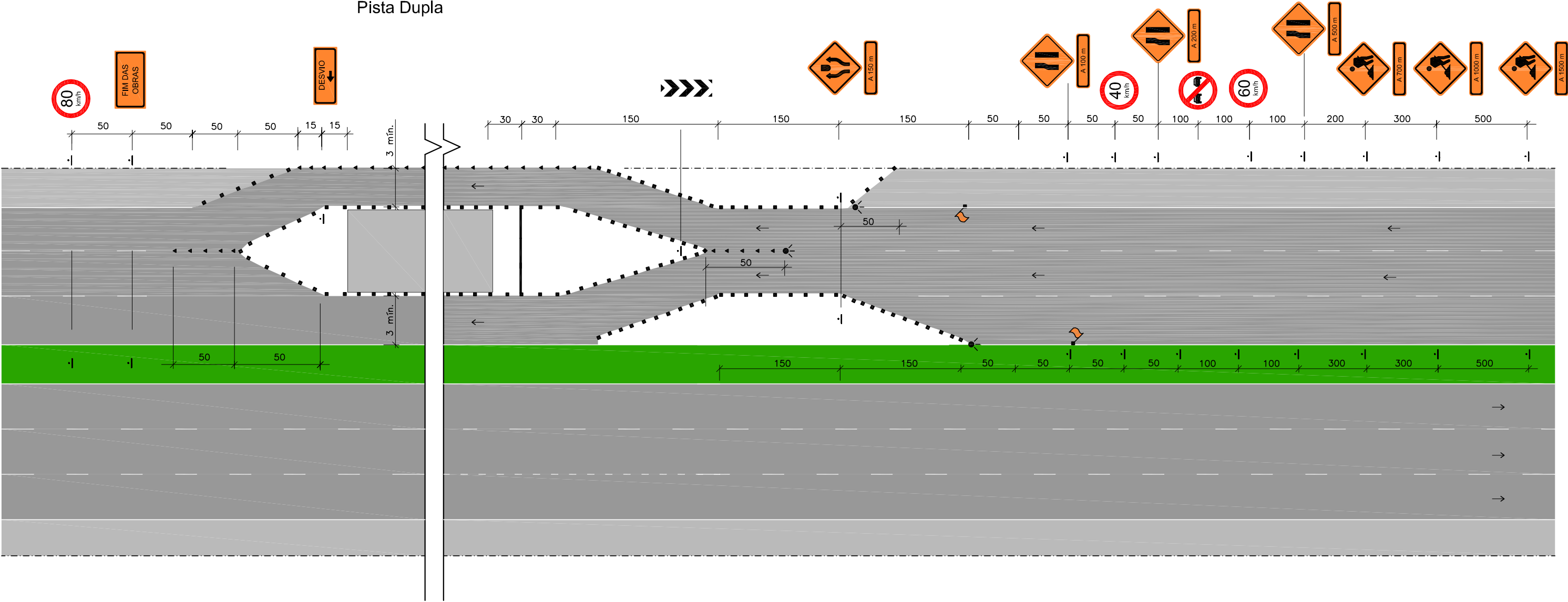
Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
· 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
· 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 19 : Sinalização de Obras - Bloqueio do Acostamento e das 2 Faixas Adjacentes com Desvio para a 3ª Faixa
Pista Dupla



Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
 . 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
 . 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 20 : Sinalização de Obras - Bloqueio das 2 Faixas Adjacentes ao Acostamento com Desvio para a Faixa Remanescente e para o Acostamento
Pista Dupla

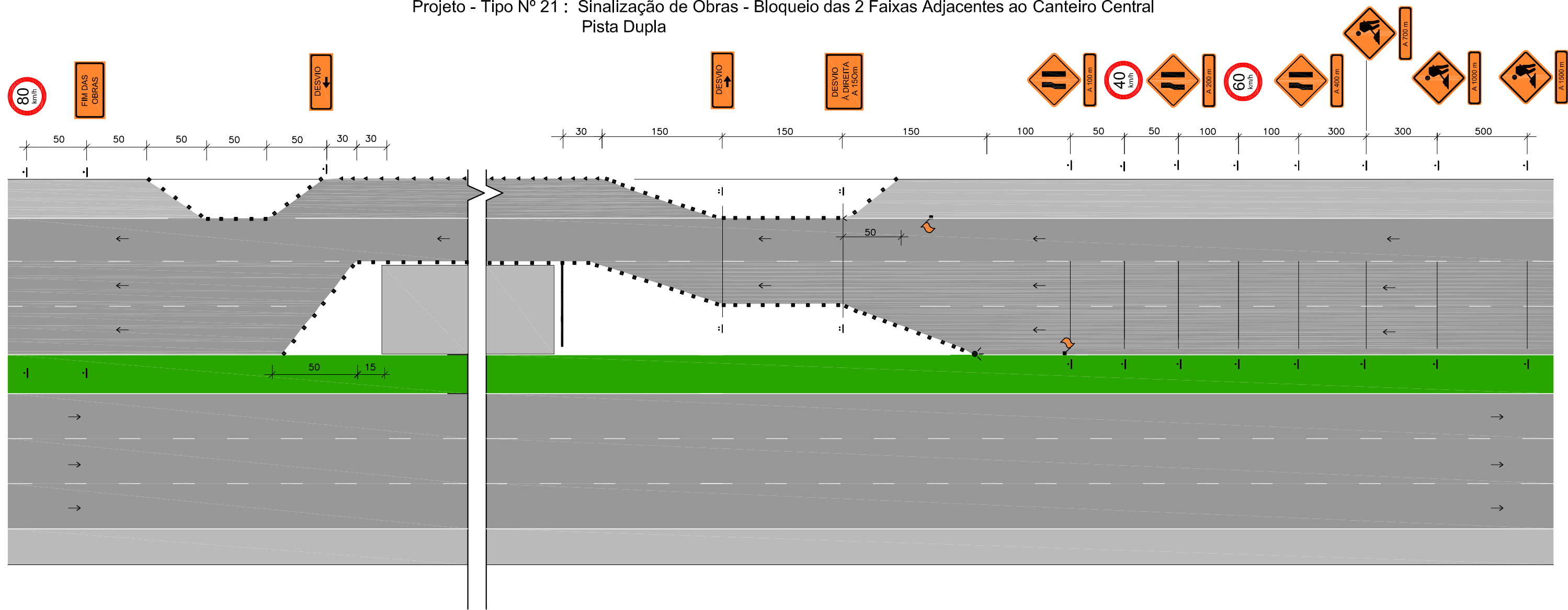


Legenda:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| ▲ cone ou cilindro | ◀ iluminação interminente |
| ■ barreira classe I e II | 🚩 bandeira apoiada em cone |
| ▬ barreira classe III | · placa em coluna simples |
| → sentido de circulação | : placa em coluna dupla |

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
· 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
· 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 21 : Sinalização de Obras - Bloqueio das 2 Faixas Adjacentes ao Canteiro Central
Pista Dupla



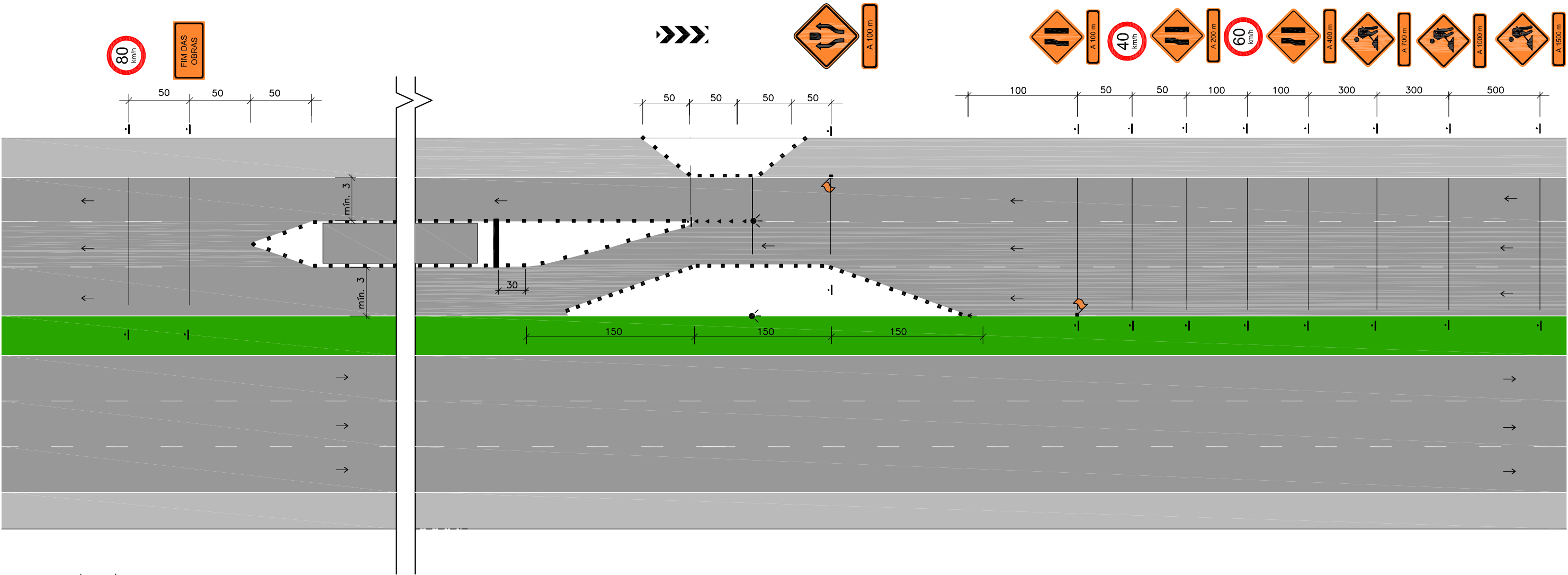
Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação

- ◀ iluminação interminente
- 🚩 bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
· 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
· 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 22 : Sinalização de Obras - Bloqueio da Faixa Central
Pista Dupla



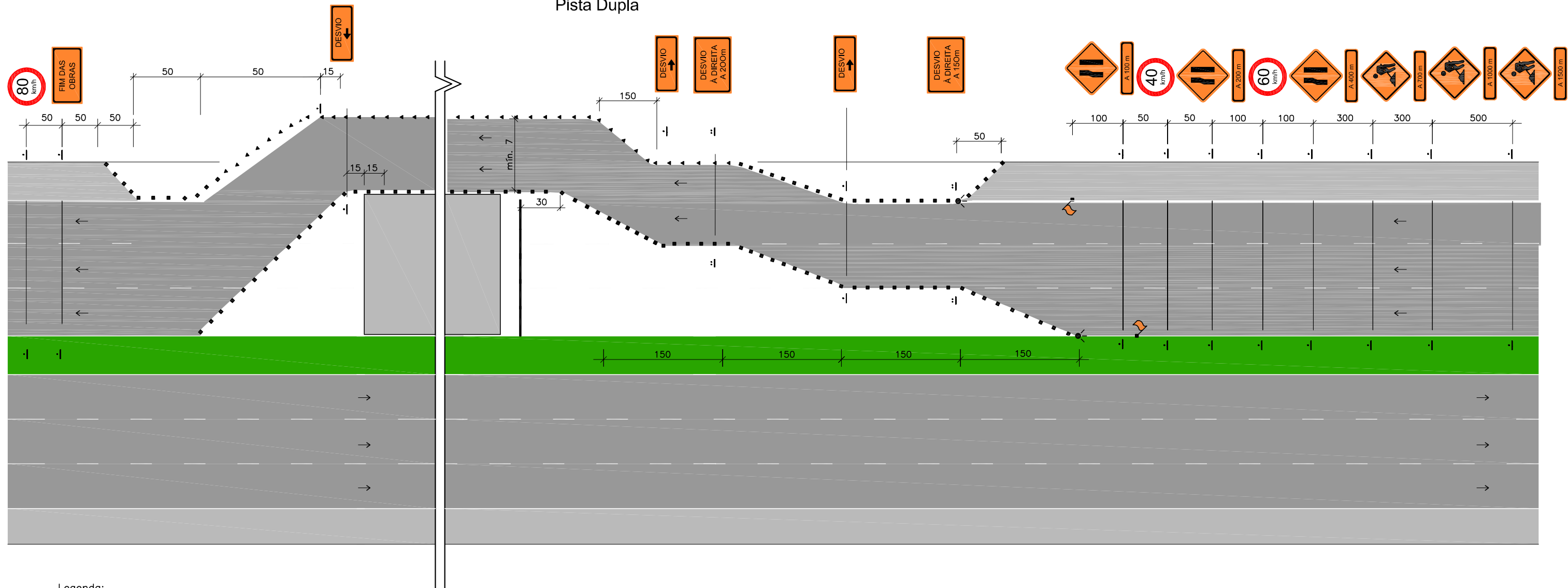
Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação

- ◀ iluminação interminente
- 🚩 bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
· 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
· 30 m, na canalização em tangente

Projeto - Tipo Nº 23 : Sinalização de Obras - Bloqueio das 3 Faixas com Desvio para o Acostamento e para fora da Pista
Pista Dupla

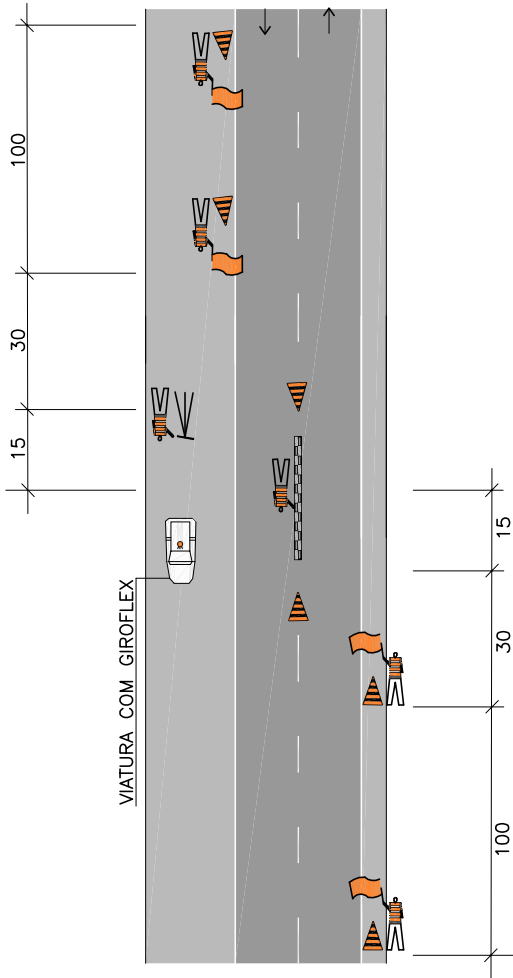


Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- ← iluminação interminante
- 🚩 bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
· 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
· 30 m, na canalização em tangente

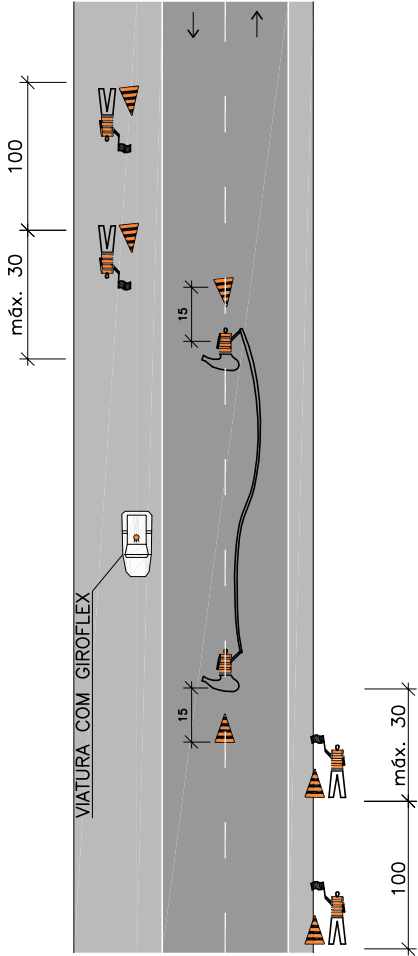
Projeto - Tipo N° 24 : Sinalização de Obras Móveis - Topografia



- Legenda:
- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
 - barreira classe I e II
 - ▬ barreira classe III
 - sentido de circulação
 - bandeira
 - cone
 - viatura
 - caminhão
 - iluminação intermitente
 - bandeira apoiada em cone
 - placa em coluna simples
 - placa em coluna dupla
 - interferência
 - circulação normal
 - circulação temporária
 - operário

Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2-Cotas em metros

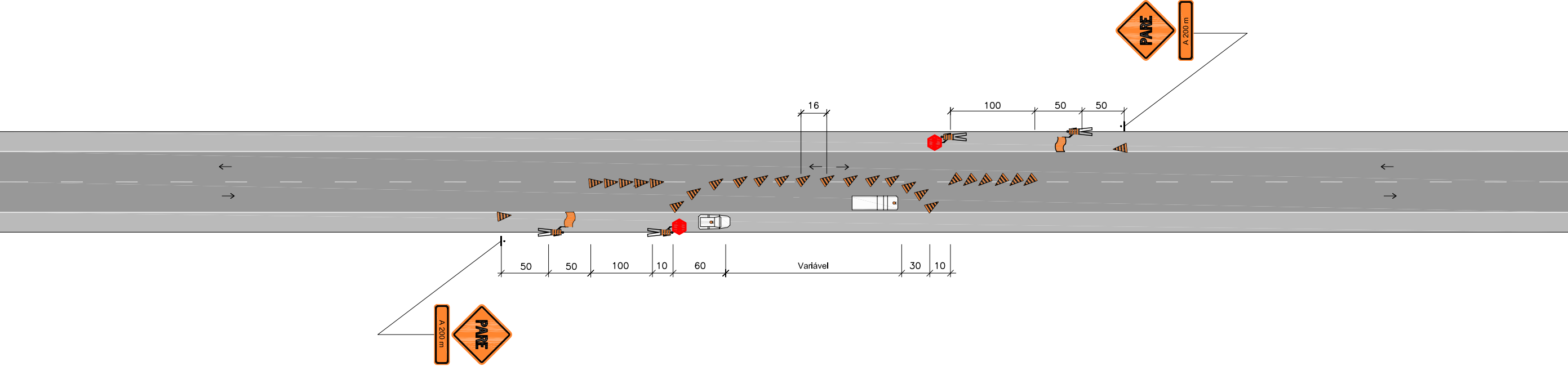
Projeto - Tipo Ns 25 : Sinalização de Obras Móveis - Pré - marcação



- Legenda:
- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
 - barreira classe I e II
 - ▬ barreira classe III
 - sentido de circulação
 - bandeira
 - cone
 - viatura
 - caminhão
 - iluminação intermitente
 - bandeira apoiada em cone
 - placa em coluna simples
 - placa em coluna dupla
 - interferência
 - ⇒ circulação normal
 - ↑ circulação temporária
 - operário

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

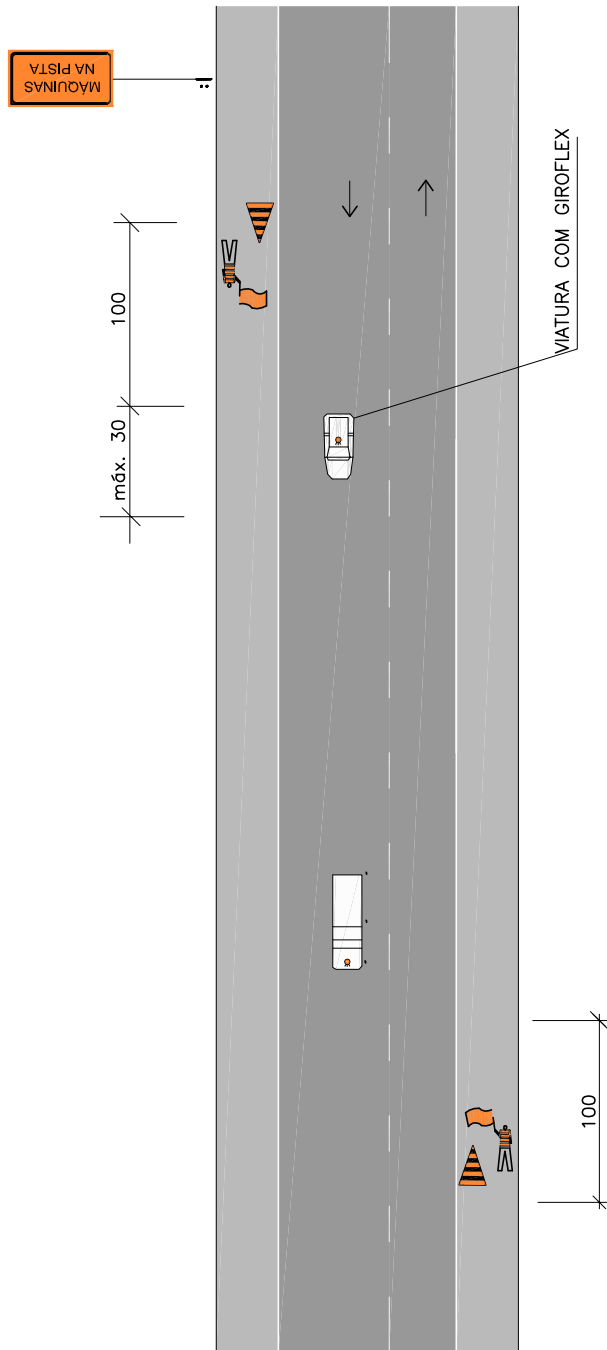
Projeto - Tipo Nº 26 : Sinalização de Obras Móveis - Reparos Rápidos no Pavimento com Circulação Alternada



- Legenda:
- | | |
|--|----------------------------|
| ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador | ◀ iluminação interminente |
| ■ barreira classe I e II | 🚩 bandeira apoiada em cone |
| ▬ barreira classe III | · placa em coluna simples |
| → sentido de circulação | : placa em coluna dupla |
| 🚩 bandeira | interferência |
| ▲ cone | operário |
| 🚗 viatura | |
| 🚚 caminhão | |

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros
3—O espaçamento máximo recomendável entre cones e entre barreiras é de 15 m

Projeto - Tipo N° 27 : Sinalização de Obras Móveis - Implantação de Sinalização Horizontal

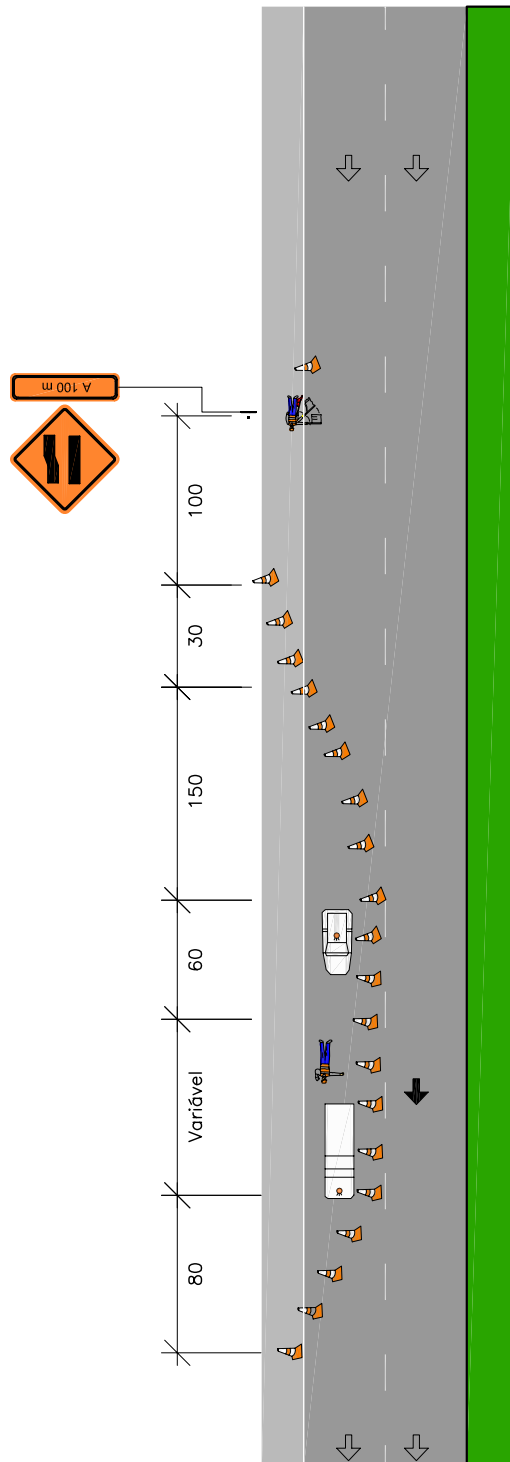


Legenda:

- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- bandeira
- cone
- viatura
- caminhão
- iluminação intermitente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla
- interferência
- circulação normal
- circulação temporária
- operário

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

Projeto - Tipo Nº 28 : Serviços Móveis na Pista - Bloqueio da Faixa da Direita e do Acostamento Pista Dupla

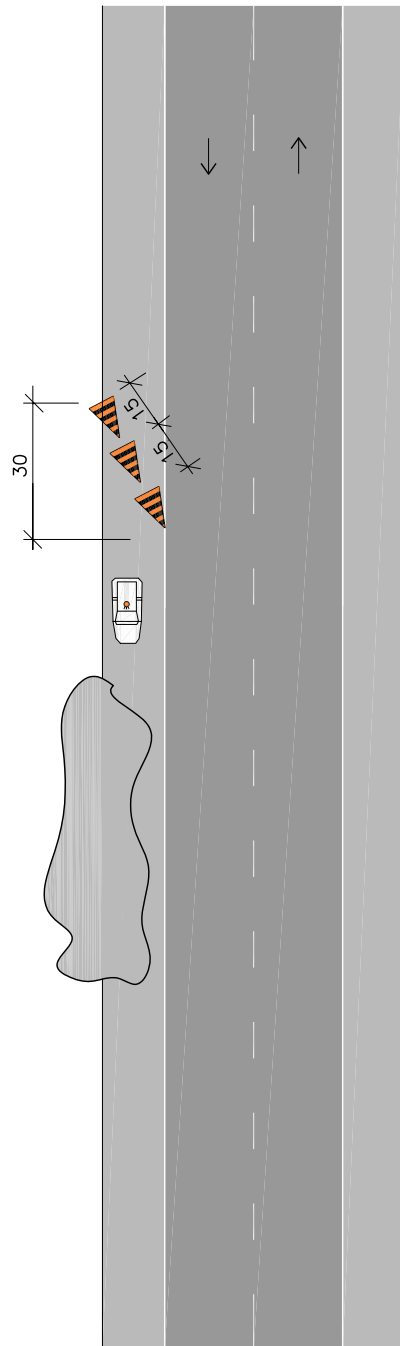


Legenda:

- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- bandeira
- cone
- viatura
- caminhão
- ◀ iluminação interminente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla
- interferência
- circulação normal
- circulação temporária
- operário

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

Projeto - Tipo Nº 29 : Sinalização de Emergência - Obstáculo no Acostamento

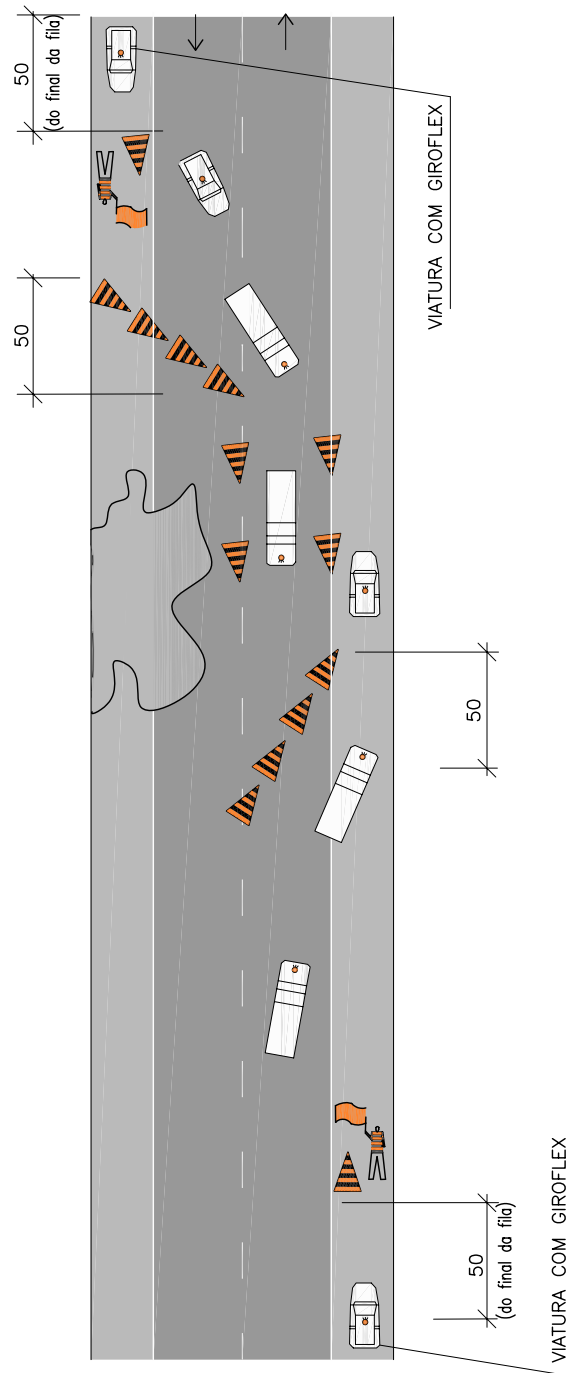


Legenda:

- | | |
|--|----------------------------|
| ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador | ◀ iluminação intermitente |
| ■ barreira classe I e II | 🚧 bandeira apoiada em cone |
| ▬ barreira classe III | • placa em coluna simples |
| → sentido de circulação | : placa em coluna dupla |
| 🚧 bandeira | interferência |
| ▲ cone | ⇒ circulação normal |
| 🚗 viatura | ➡ circulação temporária |
| 🚚 caminhão | 👷 operário |

Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2-Cotas em metros

Projeto - Tipo Nº 30 : Sinalização de Emergência - Obstáculo em 1 Faixa e 1 Acostamento
Desvio no Acostamento

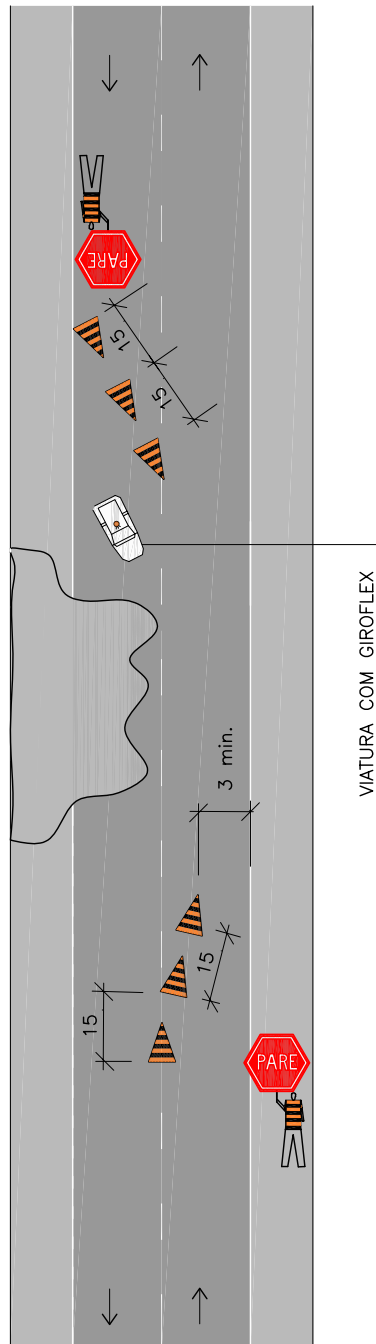


Legenda:

- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
- barreira classe I e II
- barreira classe III
- sentido de circulação
- bandeira
- cone
- viatura
- caminhão
- ◀ iluminação interminente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla
- interferência
- circulação normal
- circulação temporária
- operário

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

Projeto - Tipo Nº 31 : Sinalização de Emergência - Obstrução de meia pista
Circulação Alternada

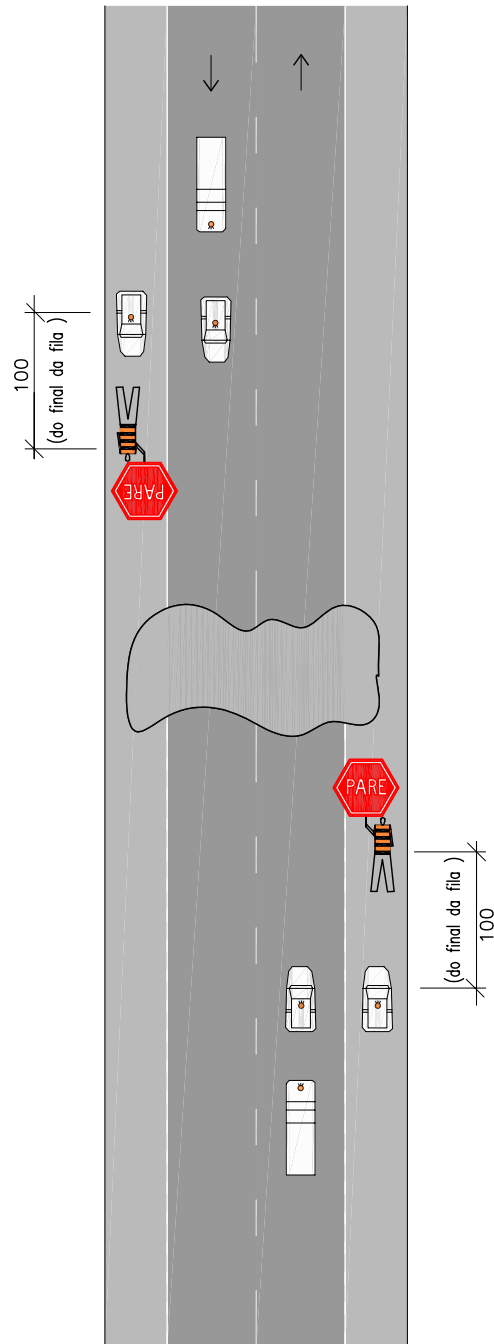


Legenda:

- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- bandeira
- cone
- viatura
- caminhão
- iluminação intermitente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla
- interferência
- circulação normal
- circulação temporária
- operário

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

Projeto - Tipo N° 32 : Sinalização de Emergência - Obstáculo na Pista

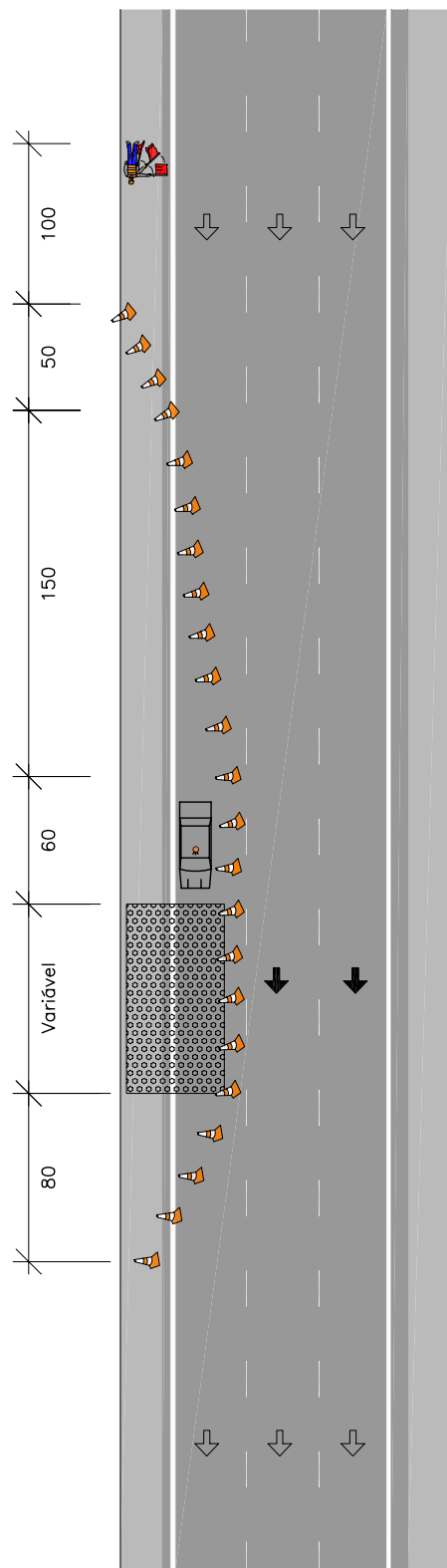


Legenda:

- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- bandeira
- cone
- viatura
- caminhão
- ◀ iluminação intermitente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla
- interferência
- circulação normal
- circulação temporária
- operário

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

Projeto - Tipo N° 33 : Sinalização de Emergência - Bloqueio na Faixa da Direita e no Acostamento Pista Dupla

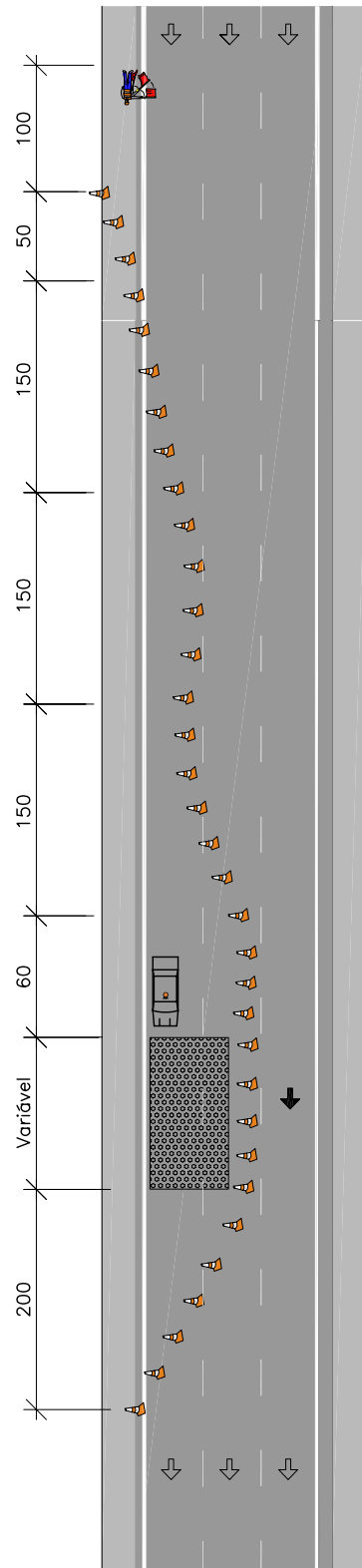


Legenda:

- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- bandeira
- cone
- viatura
- caminhão
- ◀ iluminação intermitente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla
- interferência
- ⇒ circulação normal
- ⇒ circulação temporária
- operário

Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2-Cotas em metros

Projeto - Tipo N° 34 : Sinalização de Emergência - Bloqueio nas Faixas da Direita Pista Dupla

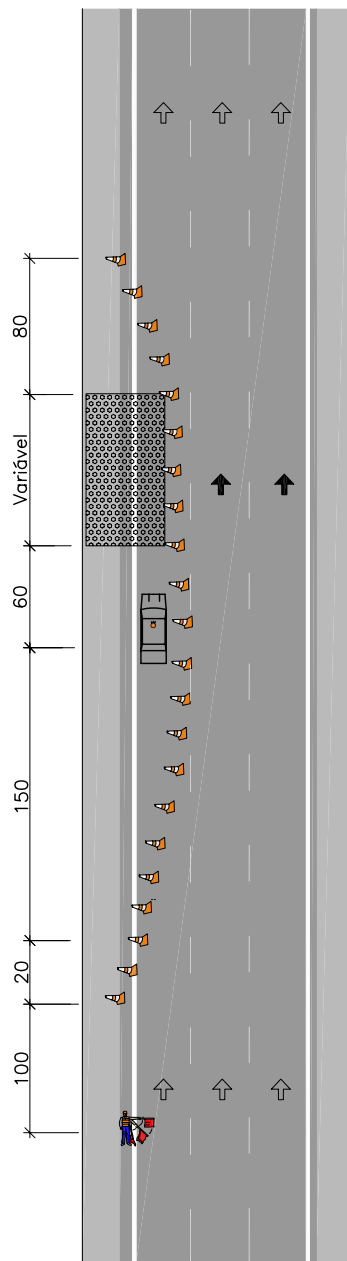


Legenda:

- ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador
- barreira classe I e II
- barreira classe III
- sentido de circulação
- bandeira
- cone
- viatura
- caminhão
- ◀ iluminação intermitente
- bandeira apoiada em cone
- | placa em coluna simples
- : | placa em coluna dupla
- interferência
- ⇒ circulação normal
- circulação temporária
- operário

Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2-Cotas em metros

Projeto - Tipo Nº 35 : Sinalização de Emergência - Bloqueio na Faixa da Esquerda Pista Dupla

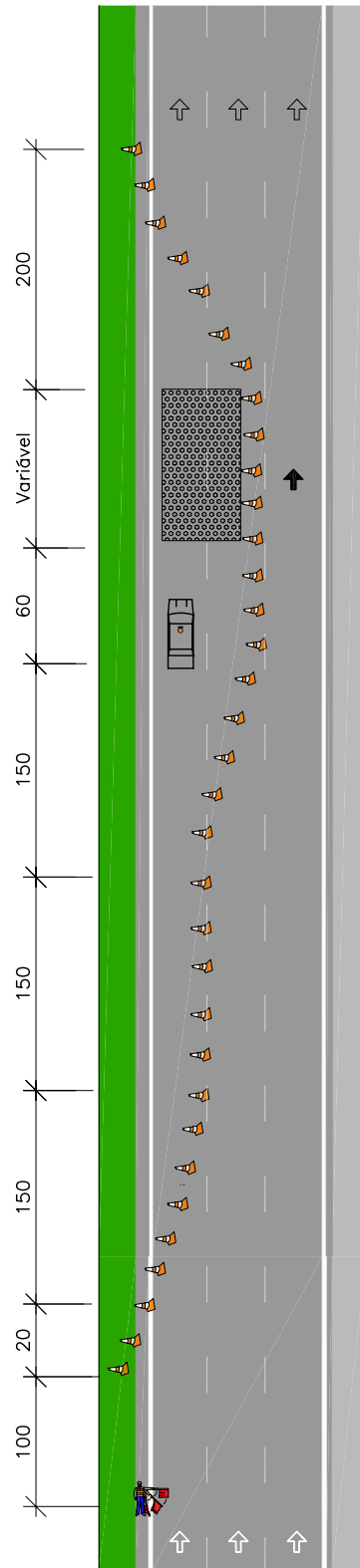


Legenda:

- | | |
|--|----------------------------|
| ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador | ◀ iluminação intermitente |
| ■ barreira classe I e II | 🚧 bandeira apoiada em cone |
| ▬ barreira classe III | — placa em coluna simples |
| → sentido de circulação | : placa em coluna dupla |
| 🚧 bandeira | 🚧 interferência |
| ▲ cone | ⇒ circulação normal |
| 🚧 viatura | ➡ circulação temporária |
| 🚚 caminhão | 👷 operário |

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

Projeto - Tipo N° 36 : Sinalização de Emergência - Bloqueio nas Faixas da Esquerda Pista Dupla

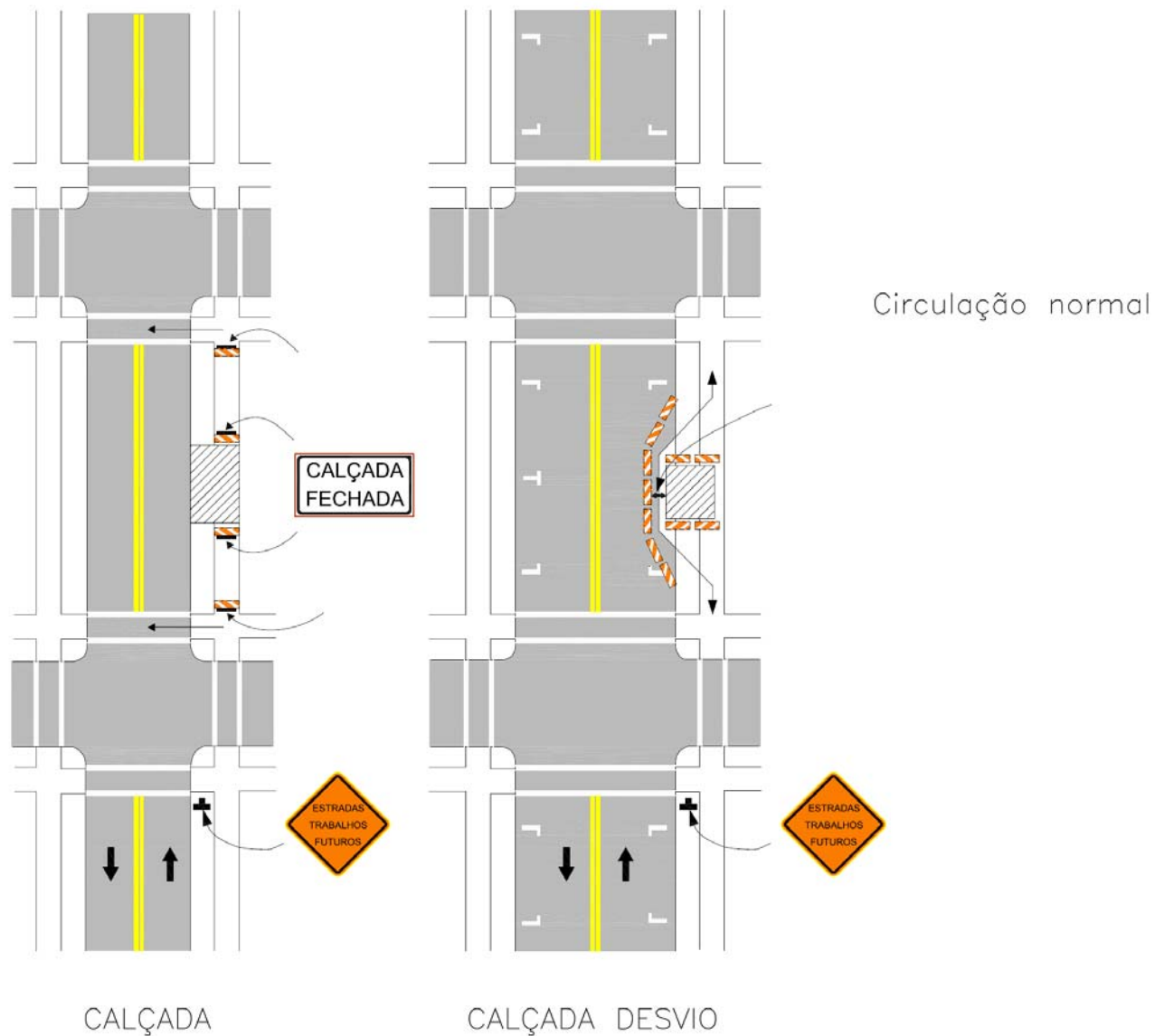


Legenda:

- | | |
|--|----------------------------|
| ▲ cone, cilindro, tambor, baliza e balizador | ◀ iluminação intermitente |
| ■ barreira classe I e II | 🚧 bandeira apoiada em cone |
| ▬ barreira classe III | ⏏ placa em coluna simples |
| → sentido de circulação | ⏏ placa em coluna dupla |
| bandeira | interferência |
| cone | ⇒ circulação normal |
| ET viatura | ➡ circulação temporária |
| E caminhão | operário |

Nota: 1—As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2—Cotas em metros

Projeto – Tipo Nº 37: Bloqueio do Passeio de Pedestres com travessia para o Passeio Oposto ou Desvio para o Estacionamento (Acostamento)



8 – DETALHAMENTO DAS PLACAS DE OBRAS

8 DETALHAMENTO DAS PLACAS DE OBRAS

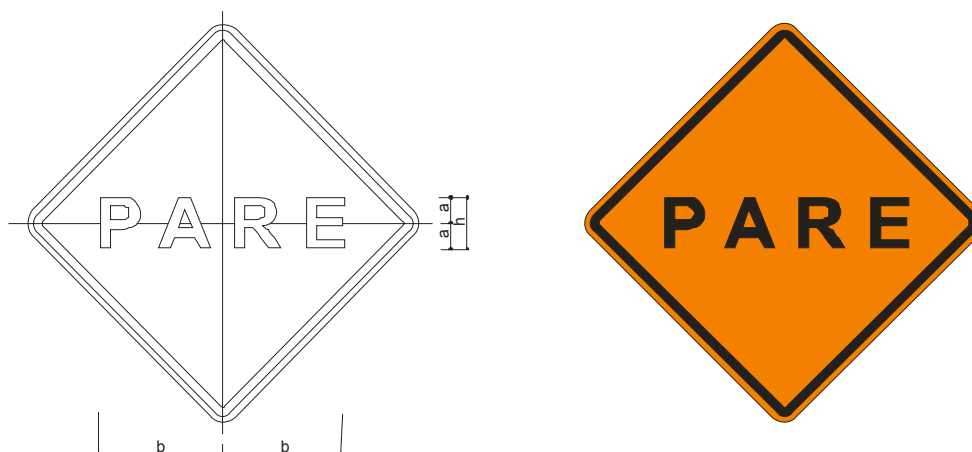
Nesta seção é apresentado um resumo das placas descritas ao longo deste Manual, com as dimensões mínimas que devem ser adotadas, juntamente com o detalhamento das informações complementares e das placas indicativas de obras.

8.1 PLACAS DE ADVERTÊNCIA

Nesta subseção são apresentados os sinais regulamentados e as placas com as informações complementares. Como os sinais regulamentados são fornecidos impressos, são apresentadas dimensões relevantes das placas. Para as informações complementares, são apresentadas as dimensões das placas e a altura de letra da legenda, considerando o alfabeto série D, do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavements Markings* (EUA).

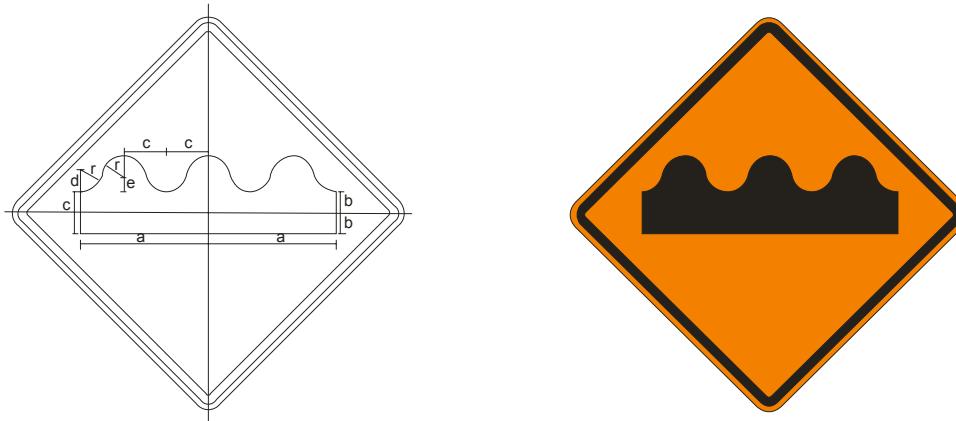
8.1.1 Sinais de advertência regulamentados

Figura 73 – A-15: Parada obrigatória à frente



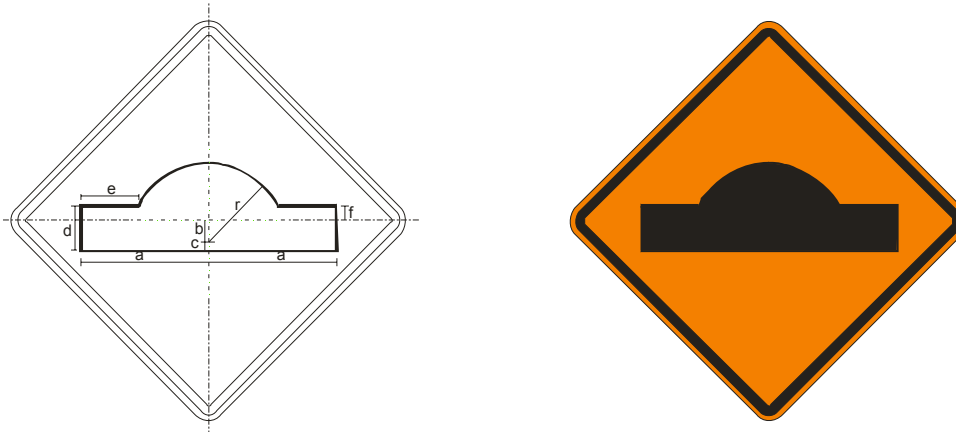
Dimensões (mm)			
Placas	a	b	h
800	100	333.5	200
1000	125	416	250

Figura 74 – A-17: Pista irregular



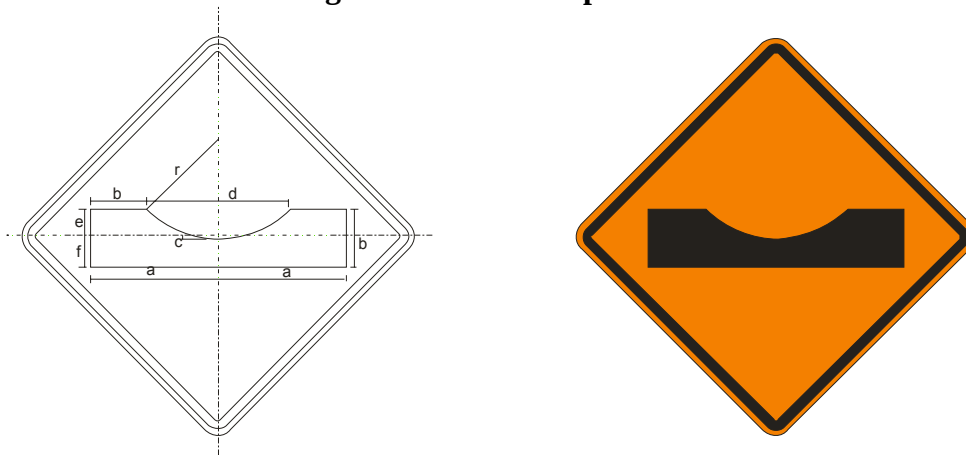
Dimensões (mm)						
Placas	a	b	c	d	e	r
800	360	60	120	61	40	60
1000	450	75	150	76	50	75

Figura 75 – A-18: Saliência ou lombada



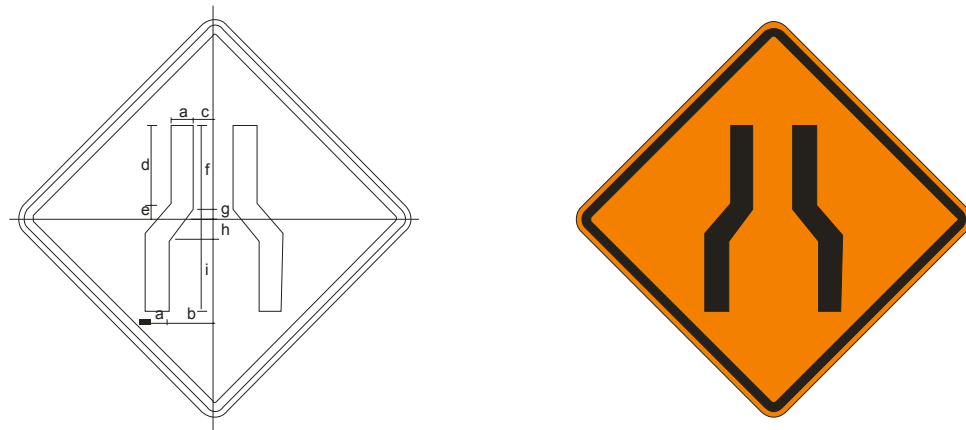
Dimensões (mm)							
Placas	a	b	c	d	e	f	r
800	360	62	25	120	162	40	222
1000	450	77	31	158	204	50	277

Figura 76 – A-19: Depressão



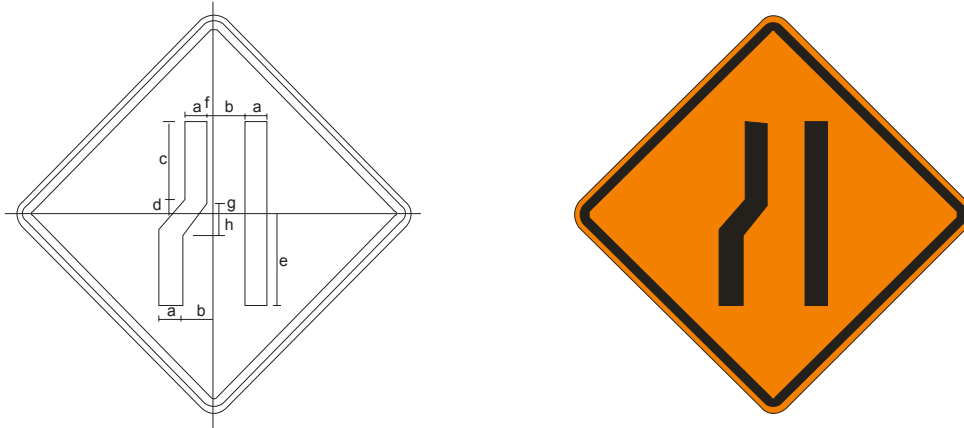
Dimensões (mm)							
Placas	a	b	c	d	e	f	r
800	360	160	10	400	72	88	282
1000	450	200	13	500	90	110	353

Figura 77 – A-21a: Estreitamento de pista ao centro



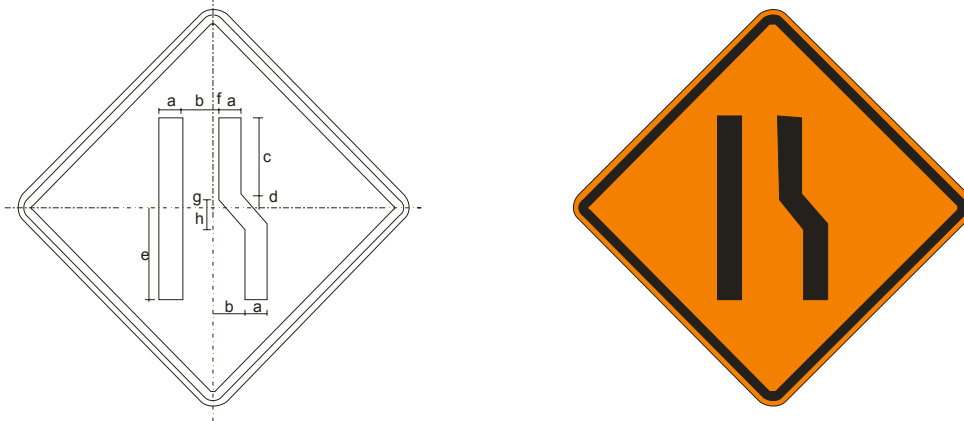
Dimensões (mm)									
Placas	a	b	c	d	e	f	g	h	i
800	64	128	56	220	40	232	28	60	200
1000	80	160	70	275	50	294	35	75	250

Figura 78 – A-21b: Estreitamento de pista à esquerda

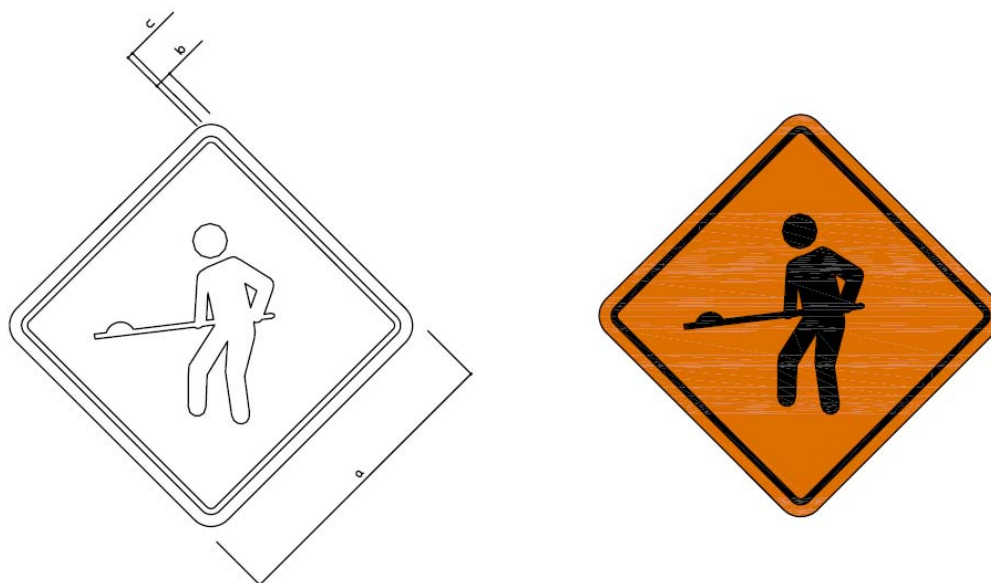


Dimensões (mm)								
Placas	a	b	c	d	e	f	g	h
800	64	98	220	40	260	16	28	60
1000	80	110	275	50	325	20	35	75

Figura 79 – A-21c: Estreitamento de pista à direita

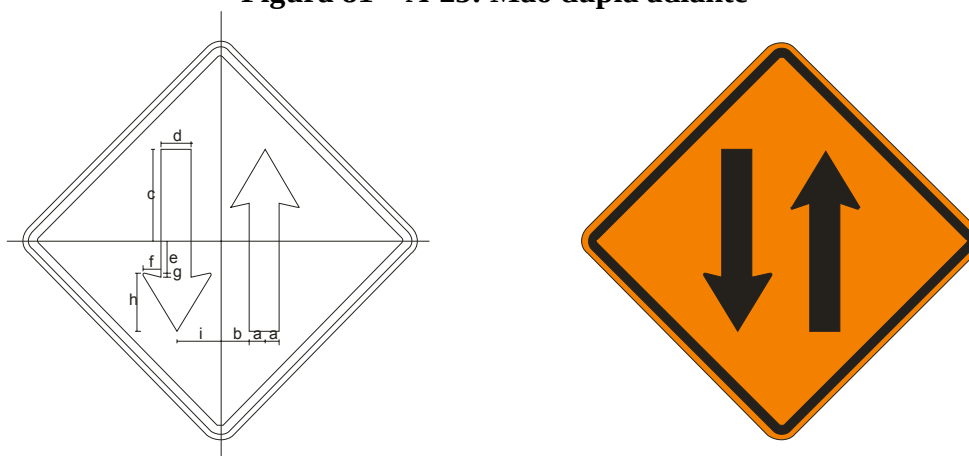


Dimensões (mm)								
Placas	a	b	c	d	e	f	g	h
800	64	98	220	40	260	16	28	60
1000	80	110	275	50	325	20	35	75

Figura 80 – A-24: Obras


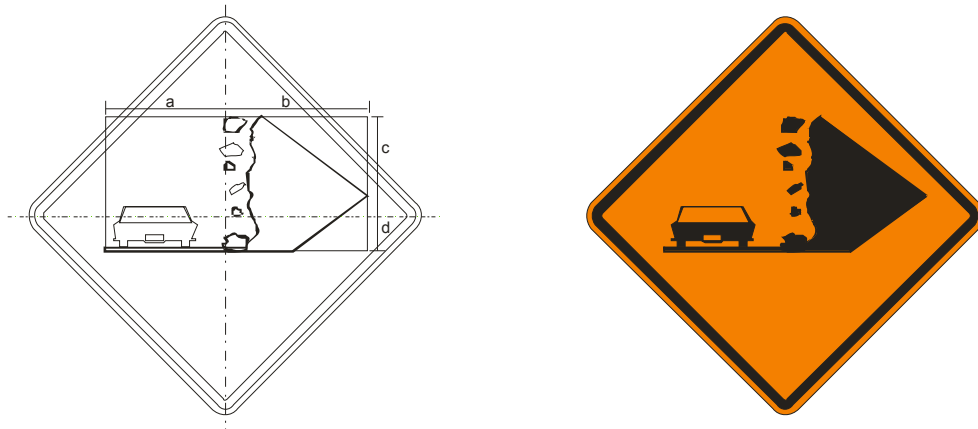
Via	Lado Mínimo (a)	Orla Externa Mínima (b)	Orla Interna Mínima (c)
Urbana	450	09	18
Rural (Estrada)	500	10	20
Rural (Rodovia)	600	12	24
Áreas protegidas por legislação especial (*)	300	06	12

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

Figura 81 – A-25: Mão dupla adiante


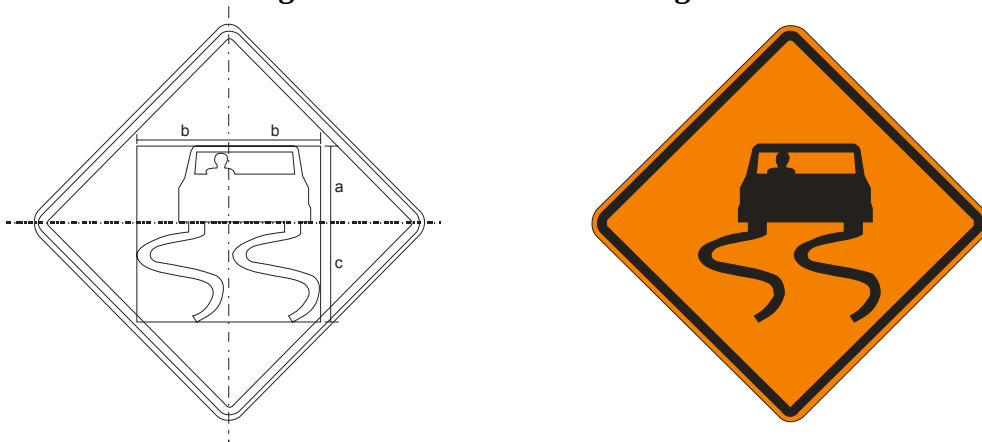
Dimensões (mm)									
Placas	a	b	c	d	e	f	g	h	i
800	43	80	256	86	92	56	12	164	123
1000	54	100	320	108	115	70	15	205	154

Figura 82 – A-27: Área com desmoronamento



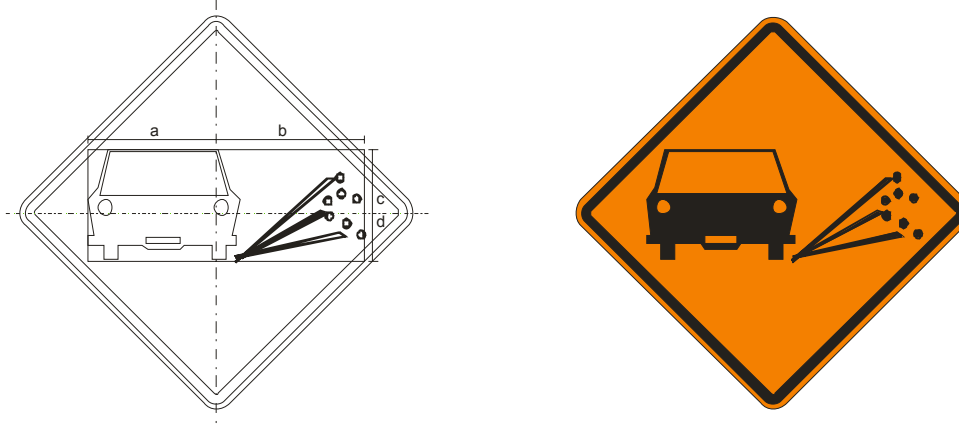
Dimensões (mm)				
Placas	a	b	c	d
800	340	400	280	100
1000	425	500	350	125

Figura 83 – A-28: Pista escorregadia



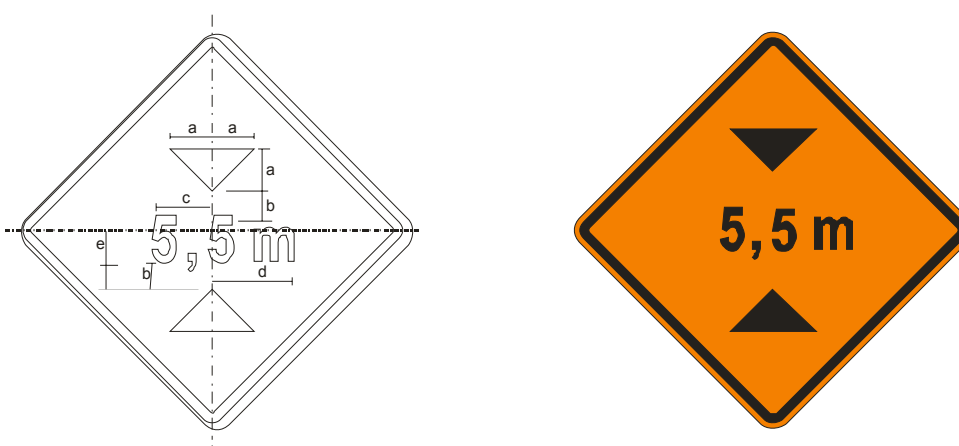
Dimensões (mm)			
Placas	a	b	c
800	220	260	280
1000	275	325	350

Figura 84 – A-29: Projeção de cascalhos



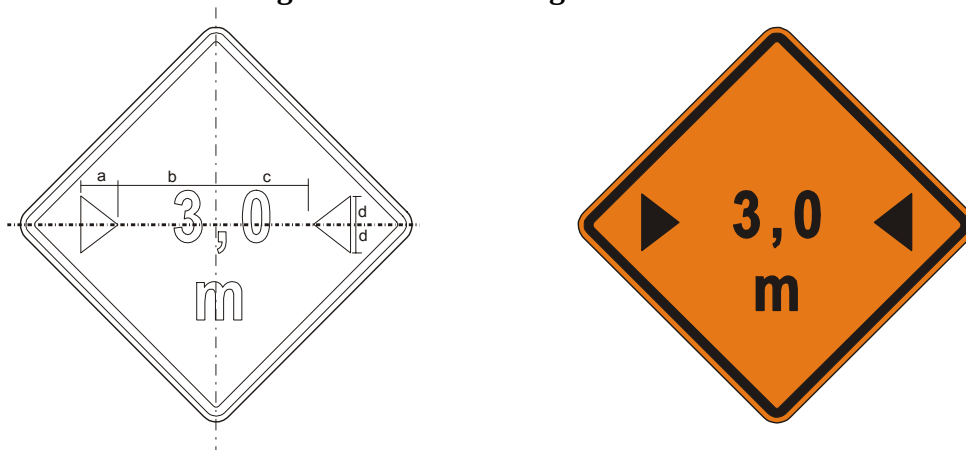
Dimensões (mm)				
Placas	a	b	c	d
800	360	420	180	140
1000	450	525	225	175

Figura 85 – A-37: Altura limitada



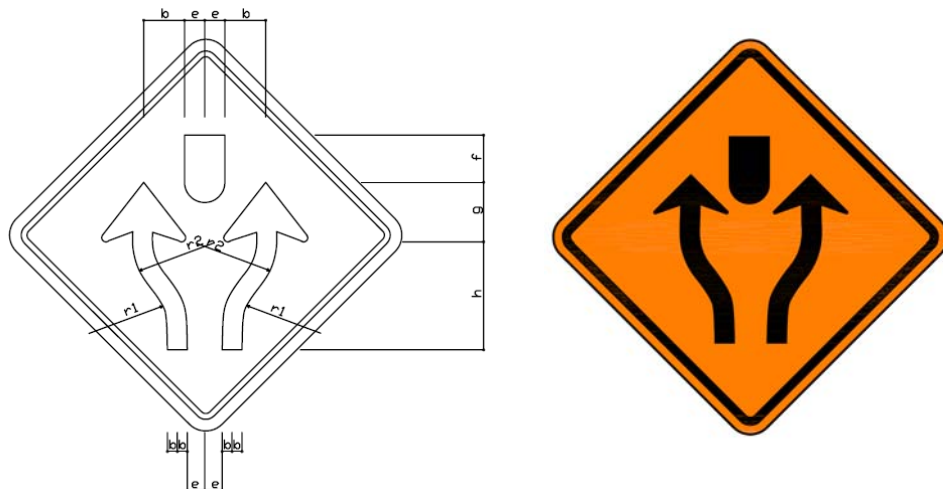
Dimensões (mm)					
Placas	a	b	c	d	e
800	120	80	260	259	90
1000	150	100	325	324	112

Figura 86 – A-38: Largura limitada



Placas	a	b	c	d
800	104	260	259	80
1000	130	325	324	100

Figura 87 – A-42c: Pista dividida



Dimensões (mm)										
Placa	a	b	c	d	e	f	g	h	r1	r2
800 x 800	100	120	76	38	80	160	200	280	210	280
1000 x 1000	125	150	95	47,5	100	200	250	350	262,5	350
1200 x 1200	150	180	114	57	120	240	300	420	315	420

8.1.2 Informações complementares

Figura 88 – Última saída



Dimensões	
Tamanho (m)	1,0 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

Figura 89 – Última saída a 500 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,25 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

Figura 90 – Próximos 1000 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,25 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

Figura 91 – A 500 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,25 x 0,4
Altura de letra (mm)	150

Figura 92 – A 50 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,25 x 0,4
Altura de letra (mm)	150

Figura 93 – A 1500 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,25 x 0,4
Altura de letra (mm)	150

8.2 PLACAS INDICATIVAS DE OBRAS

Figura 94 – Tráfego em meia pista a 750 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,5 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

Figura 95 – Tráfego em meia pista a 500 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,5 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

Figura 96 – Desvio à esquerda



Dimensões	
Tamanho (m)	1,0 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

Figura 97 – Desvio à direita



Dimensões	
Tamanho (m)	1,0 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

Figura 98 – Obedeça ao operador



Dimensões	
Tamanho (m)	1,5 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

Figura 99 – Máquinas na pista



Dimensões	
Tamanho (m)	1,5 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

Figura 100 – Fim das obras



Dimensões	
Tamanho (m)	1,25 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

Figura 101 – Desvio à esquerda a 200 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,75 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

Figura 102 – Desvio à direita a 200 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,5 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

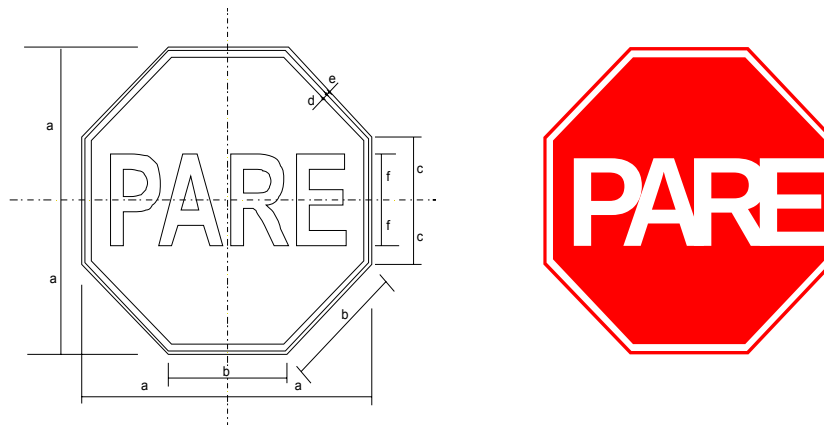
Figura 103 – Acostamento em obras a 200 m



Dimensões	
Tamanho (m)	1,75 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

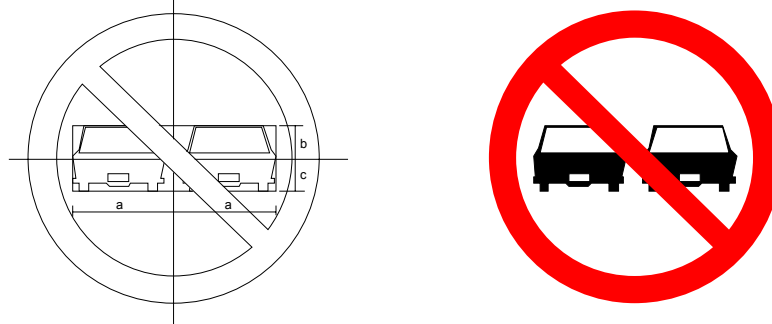
8.3 PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

Figura 104 – R-1: Parada obrigatória



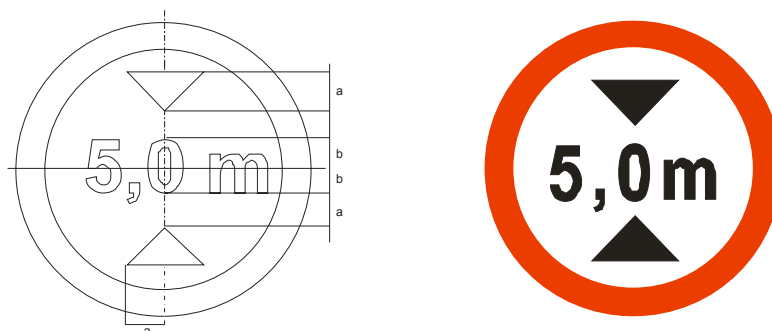
Dimensões de placas	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
800 x 800	400	331	165	20	10	120	320	20	38	42
1000 x 1000	500	414	207	30	20	150	400	25	48	52

Figura 105 – R-7: Proibido ultrapassar



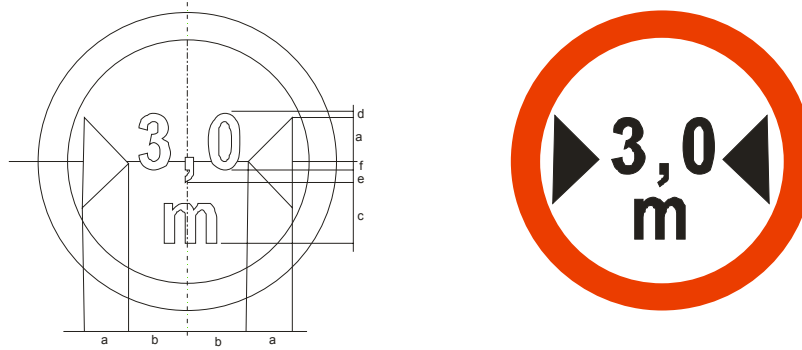
Dimensões de placas	a	b	c
Φ 800	280	100	80
Φ 1000	350	125	100

Figura 106 – R-15: Altura máxima permitida



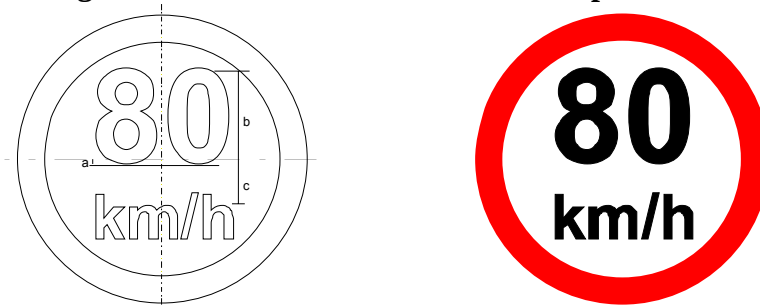
Dimensões de placas	a	b
Φ 800	100	80
Φ 1000	125	100

Figura 107 – R-16: Largura máxima permitida

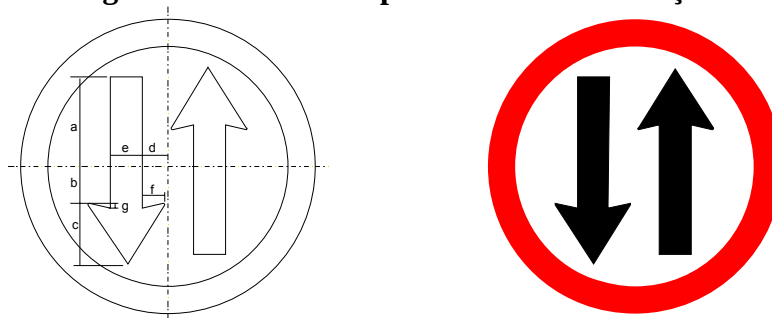


Dimensões de placas	a	b	c	d	e	f
Φ 800	100	180	140	20	40	60
Φ 1000	125	225	175	25	50	75

Figura 108 – R-19: Velocidade máxima permitida



Dimensões de placas	a	b	c
Φ 800	16	250	128
Φ 1000	20	325	160

Figura 109 – R-28: Duplo sentido de circulação

Dimensões de placas	a	b	c	d	e	f	g
Φ 800	240	100	164	68	86	56	12
Φ 1000	300	125	205	85	108	70	15

8.4 PLACAS INDICATIVAS TEMPORÁRIAS

Por ocasião da execução de obras ou situações de emergência, pode ser necessária a implantação de sinalização indicativa temporária. O dimensionamento destas placas deve obedecer aos mesmos princípios apresentados no Manual de Sinalização Rodoviária, em termos de alfabeto, cores de fundo e de legenda, setas e retrorrefletividade e definida a altura da letra em função da velocidade regulamentada.

8.5 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL TEMPORÁRIA

Por ocasião da execução de obras ou situações de emergência, pode ser necessária a implantação de sinalização horizontal temporária. O dimensionamento dos dispositivos a serem utilizados deve obedecer aos mesmos princípios apresentados no Manual de Sinalização Rodoviária, em termos de larguras de faixa, cores e comprimento de setas, com um padrão, pelo menos, igual ao padrão do trecho não afetado pela execução de obra ou situação de emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- a) BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Sinalização horizontal. In: _____. *Manual brasileiro de sinalização de trânsito*. Brasília, DF, 2007. v. 4.
- b) _____. Sinalização vertical de regulamentação. In: _____. *Manual brasileiro de sinalização de trânsito*. Brasília, DF, 2005. v. 1.
- c) _____. Sinalização vertical de advertência. In: _____. *Manual brasileiro de sinalização de trânsito*. Brasília, DF, 2005. v. 2.
- d) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de sinalização rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1999. (Publ., IPR. 705).
- e) SÃO PAULO (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem. *Manual de sinalização rodoviária*. São Paulo, 2006.
- f) EUA. Federal Highway Administration – FHWA. *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavements Markings*, 2004.

ÍNDICE

Apresentação	5
Lista de símbolos e abreviaturas	7
Lista de ilustrações – Figuras	9
Lista de ilustrações – Tabelas	15
Lista de ilustrações – Projetos-tipo	17
Sumário	21
1. Introdução	25
2. Considerações gerais.....	29
2.1. Funções da sinalização de obras e emergências	31
2.2. Sinalização de obras – Condições determinantes	31
2.2.1. Duração da obra.....	32
2.2.2. Mobilidade da obra	32
2.2.3. Interferência no tráfego.....	32
2.2.4. Características da rodovia.....	32
2.2.5. Legibilidade e visibilidade.....	33
2.2.6. Credibilidade	33
2.3. Responsabilidades legais	33
3. Diretrizes de projeto, segurança, fluidez e procedimentos básicos.....	37
3.1 Caracterização das áreas junto a obras e situações de emergência	39
3.1.1 Área de pré-sinalização	41
3.1.2 Área de transição.....	41
3.1.3 Área de atividade	42
3.1.4 Área de sinalização de fim das obras	43
3.1.5 Áreas junto a canteiros móveis	44
3.2 Condições básicas para a segurança e fluidez.....	44
3.2.1 Situações de emergência	44
3.2.2 Obras junto a curvas e túneis	45

3.2.3	Entrada e saída de veículos	45
3.2.4	Aberturas no canteiro central	45
3.2.5	Sinalização no período noturno.....	47
3.2.6	Visibilidade de trabalhadores.....	47
3.3	Procedimentos básicos para a implantação, manutenção, desativação e fiscalização	47
3.3.1	Implantação	47
3.3.2	Manutenção.....	48
3.3.3	Desativação	48
3.3.4	Fiscalização	49
4.	Sinalização vertical de obras.....	51
4.1	Características da sinalização vertical.....	53
4.1.1	Cores	53
4.1.2	Dimensões.....	53
4.1.3	Posicionamento das placas.....	54
4.1.4	Materiais utilizados	54
4.2	Sinalização vertical de advertência de obras.....	54
4.2.1	Sinal A-15 – Parada obrigatória à frente.....	54
4.2.2	Sinal A-17 – Pista irregular.....	55
4.2.3	Sinal A-18 – Saliência ou lombada.....	55
4.2.4	Sinal A-19 – Depressão.....	56
4.2.5	Sinal A-21a – Estreitamento de pista ao centro	57
4.2.6	Sinal A-21b (21c) Estreitamento de pista à esquerda (à direita).....	57
4.2.7	Sinal A-24 – Obras.....	58
4.2.8	Sinal A-25 – Mão dupla adiante	59
4.2.9	Sinal A-27 – Área com desmoronamento	60
4.2.10	Sinal A-28 – Pista escorregadia	60
4.2.11	Sinal A-29 – Projeção de cascalho.....	61
4.2.12	Sinal A-37 – Altura limitada.....	61
4.2.13	Sinal A-38 – Largura limitada	62
4.2.14	Sinal A-42c – Pista dividida.....	63

4.3 Sinalização vertical de regulamentação	63
4.3.1 Sinal R-1 – Parada obrigatória	64
4.3.2 Sinal R-7 – Proibido ultrapassar	64
4.3.3 Sinal R-19 – Velocidade máxima permitida	65
4.3.4 Sinal R-28 – Duplo sentido de circulação	65
4.3.5 Sinal R-15 – Altura máxima permitida	66
4.3.6 Sinal R-16 – Largura máxima permitida	67
4.4 Sinalização vertical de indicação de obras	67
4.4.1 Sinal de desvio à direita	67
4.4.2 Sinal de desvio à esquerda	68
4.4.3 Sinal de desvio à direita a metros	68
4.4.4 Sinal de desvio à esquerda a metros	69
4.4.5 Sinal de acostamento em obras a metros	69
4.4.6 Sinal de tráfego em meia pista a metros	70
4.4.7 Sinal de obediência ao operador	70
4.4.8 Sinal de fim de obras	70
4.4.9 Outros sinais	71
5. Sinalização horizontal de obras	73
5.1 Cores	75
5.2 Dimensões	75
5.3 Implantação e remoção	76
5.4 Escolha dos materiais	76
5.5 Marcas viárias longitudinais	76
5.5.1 Linhas de divisão de fluxos de sentidos opostos (LFO)	77
5.5.2 Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS)	79
5.5.3 Linha de borda (LBO)	80
5.6 Marcas viárias transversais	81
5.7 Marcas de canalização	81
5.8 Inscrições no pavimento	83
5.8.1 Setas	83

5.8.2	Legendas	85
6.	Dispositivos de canalização e segurança	87
6.1	Dispositivos de canalização	89
6.1.1	Dispositivos de direcionamento ou bloqueio	89
6.1.2	Dispositivos de alerta e advertência.....	97
6.2	Dispositivos e procedimentos de segurança.....	99
6.2.1	Dispositivos operados por um sinalizador	99
6.2.2	Equipamentos de proteção individual (EPI)	102
6.2.3	Dispositivos acoplados nos veículos.....	102
6.2.4	Dispositivos luminosos	104
7.	Projetos – Tipo	111
8.	Detalhamento das placas de obras	189
8.1	Placas de advertência	191
8.1.1	Sinais de advertência regulamentados	191
8.1.2	Informações complementares	199
8.2	Placas indicativas de obras.....	201
8.3	Placas de regulamentação	206
8.4	Placas indicativas temporárias	209
8.5	Sinalização horizontal temporária.....	209
	Referências bibliográficas.....	211
	Índice	215