



Seabra



Trabalha com **projetos de sinalização viária?**
Experimente gratuitamente nosso plugin, o **sinC:**
<https://www.seabrasolucoes.com.br/sinalizacao>



Quer aprender ou aprimorar seus conhecimentos em **projetos de sinalização e segurança viária?**
Acesse **nosso curso:**

<https://www.seabrasolucoes.com.br/blog/curso-sinalizacao>



DNIT

Publicação IPR - 743

MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA

3ª Edição

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 Luiz Caron

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Eng.º Chequer Jabour Chequer

MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA

EQUIPE TÉCNICA:

Engº José Luís Mattos Britto Pereira
(Coordenador - Engesur)
Engª Maria Lúcia Barbosa de Miranda
(Supervisora- Engesur)
Engº José Alberto Jordão de Oliveira
(Consultor- Engesur)

Téc.º Luiz Carlos Aurélio
(Técnico em Informática- Engesur)
Téc.ª Carolina Lima de Carvalho
(Técnica em Informática- Engesur)
Téc.ª Célia de Lima M. Rosa
(Técnica em Informática- Engesur)

COMISSÃO DE FISCALIZAÇÃO

Engº Gabriel de Lucena Stuckert
(DNIT / DIREX / IPR)
Engº Pedro Mansour
(DNIT / DIREX / IPR)
Biblª Heloísa Maria Moreira Monnerat
(DNIT / DIREX / IPR)

COLABORADORES:

Econ. Luiz Cláudio dos Santos
(DNIT / DIR / CGPERT)
Adm. Marcelino Augusto Santos Rosa
(DNIT / DIR / CGPERT)
Engº Alexandre Castro Fernandes
(DNIT / DIR / CGPERT)
Engº Roberto Dantas Guerra
(Consultor / Engesur)
Bibl.ª Tânia Bral Mendes
(DNIT / DIREX / IPR)
Estat. Dener Coelho
(DNIT / DIREX / IPR)

SEGUNDA EDIÇÃO – DNER – 1998**EQUIPE TÉCNICA:**

Engº Dirceu Calani (Consultor)
Engº Elmar Pereira de Mello (Supervisor – DNER)

COORDENADORES:

Engº Gabriel Stuckert de Lucena - DNER
Engº Silvio Figueiredo Mourão – DNER

COLABORADORES:

Adm. Otávio Tavares - DNER
Engº Vergniaud Mendes de Azevedo - DNER
Engº Leide Buxbaum Ramos - DNER
Engº Jair Bizzo Gonçalves - DNER
Engº Guilherme Henrique de Barros Montenegro - DNER
Engº Antônio Fernando Guanabardino de Souza - DNER
Engº Eduardo Vannier - DNER
Engº Júlio Teixeira Acioli - DNER

COMISSÃO DE REVISÃO TÉCNICA:

Engº Henrique Wainer - ABNT
Engº Guioberto Vieira de Rezende - ABNT
Engº Paulo Guedes Pereira - ABNT
Econ. Nilza Mizutani – ABNT

PROGRAMAÇÃO VISUAL E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:

Clovis Gonçalves Pereira Júnior - Independente
Luiz Eduardo Oliveira dos Santos - ABNT
(Independente) (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de
Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de
Pesquisas Rodoviárias.
Manual de sinalização rodoviária. –3.ed. - Rio de Janeiro,
2010.
412p. (IPR. Publ. 743).

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 743

MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA

3ª 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 RODOVIÁRIA

Primeira edição original: 1978
Segunda edição: 1998

Elaboração: DNIT / ENGESUR
Contrato: DNIT / ENGESUR 264 / 2007 – DIREX

Aprovado pela Diretoria Colegiada do DNIT em 17 / 11 / 2010

Processo administrativo: 50607.001681 / 2010-52

APRESENTAÇÃO

O aumento acentuado da frota de veículos, aliado à crescente qualidade dos veículos em circulação nas estradas brasileiras e ao fato de não ter havido uma evolução da malha rodoviária do País compatível com a dos veículos e a do tráfego fizeram com que a sinalização assumisse uma importância crescente na segurança viária, implicando na necessidade de atualização do Manual de Sinalização Rodoviária, 2ª edição, editado pelo DNER, em 1999.

Assim, a 3ª edição do Manual de Sinalização Rodoviária vem atualizar os procedimentos a serem adotados pelo Órgão e demais técnicos rodoviários, para atender às disposições do Código de Trânsito Brasileiro, bem como das resoluções do CONTRAN que aprovaram os Manuais de Sinalização Vertical de Advertência (Volume II) e de Regulamentação (Volume I) e o de Sinalização Horizontal (Volume IV).

No presente Manual não está incluída a sinalização temporária, constante do Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do DNIT, de 2010.

A abordagem sobre sinalização de orientação turística obedece às diretrizes do Guia Brasileiro de Sinalização Turística, da Embratur.

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

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CONTRAN** – Conselho Nacional de Trânsito
- CTB** – Código de Trânsito Brasileiro
- DEF** – Símbolo indicativo de local de estacionamento de veículos que transportam ou são conduzidos por pessoas portadoras de deficiências físicas
- DENATRAN** – Departamento Nacional de Trânsito
- DER-SP** – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo
- DNIT** – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- EMBRATUR** – Instituto Brasileiro de Turismo
- FHWA** – *Federal Highway Administration*
- FTP** – Faixa de travessia de pedestres
- FTP-1** – Faixa de travessia de pedestres – tipo zebra
- FTP-2** – Faixa de travessia de pedestres – tipo paralela
- IMC** – Seta indicativa de movimento em curva
- IPR** – Instituto de Pesquisas Rodoviárias
- LBO** – Linha de borda de pista
- LCA** – Linha de canalização
- LCO** – Linha de continuidade
- LDP** – Linha de “Dê a Preferência”
- LED** – *Light emitting diode*
- LFO** – Linhas de divisão de fluxos opostos
- LFO-1** – Linha simples contínua
- LFO-2** – Linha simples tracejada
- LFO-3** – Linha dupla contínua
- LFO-4** – Linha dupla contínua / tracejada
- LMS** – Linha de divisão de fluxos de mesmo sentido
- LMS-1** – Linha simples contínua
- LMS-2** – Linha simples tracejada
- LPP** – Linha de indicação de proibição de estacionamento e / ou parada
- LRE** – Linha de retenção
-

LRV – Linhas de estímulo à redução de velocidade
MAC – Marcação de área de conflito
MAE – Marcação de área de cruzamento com faixa exclusiva
MAN – Marcas de área de pavimento não utilizável
MCB – Marcas de confluência e bifurcação
MCC – Marcação de cruzamentos rodociclovitários
MCF – Marcação de cruzamento rodoferroviário
MCI – Marca de ciclofaixa ao longo da via
MER – Marca delimitadora de estacionamento regulamentado
MFE – Marca de faixa exclusiva
MFP – Marca de faixa preferencial
MFR – Marca de faixa reversível no contrafluxo
MOF – Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa
MTL – Marcas de transição de largura de pista
MVE – Marca delimitadora de parada de veículos específicos
NBR – Norma Brasileira
OAE – Obra-de-arte especial
PEM – Setas indicativas de posicionamento na pista para execução de movimentos
PMV – Pínel de Mensagem Variável
PNV – Plano Nacional de Viação
PRF – Polícia Rodoviária Federal
PBT – Peso Bruto Total
SAS – Símbolo indicativo de área ou local de serviço de saúde
SIC – Símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas
SIF – Símbolo indicativo de cruzamento rodoferroviário – “Cruz de Santo André”
SIP – Símbolo indicativo de aproximação com via preferencial
ZPA – Zona de pavimento não utilizável.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 – A deflexão do sinal em planta	40
Figura 2 – A deflexão do painel em perfil	40
Figura 3 – Categorias dos sinais – Formas e cores	42
Figura 4 – Casos particulares – Formas e cores.....	44
Figura 5 – Posicionamento dos sinais de regulamentação – Pista sem acostamento	46
Figura 6 – Posicionamento dos sinais de regulamentação – Pista com acostamento	46
Figura 7 – Posicionamento do sinal de regulamentação	47
Figura 8 – Sinais de regulamentação	48
Figura 9 – Sinal R-1- Parada obrigatória	56
Figura 10 – Aproximação sem ilhas	58
Figura 11 – Aproximação com ilha triangular	58
Figura 12– Aproximação com ilha tipo gota sem ilha triangular	59
Figura 13 - Aproximação com ilha tipo gota e ilha triangular	59
Figura 14 – Sinal R-2 – Dê a preferência.....	59
Figura 15 – Ramo de conversão à direita e sem faixa de aceleração	60
Figura 16 – Conversão à esquerda em pista dupla com canteiro maior que 10 m	61
Figura 17 – Sinal R-24a – Sentido de circulação da via ou pista.....	61
Figura 18 – Entroncamento com o sinal de sentido obrigatório – Movimento à esquerda	62
Figura 19 - Entroncamento com o sinal de sentido obrigatório – Movimento à direita	62
Figura 20 – Sinal R-25a – Vire à esquerda	62
Figura 21 – Sinal R-25b – Vire à direita.....	63
Figura 22 – Sinal R-25c – Siga em frente ou à esquerda.....	63
Figura 23 – Sinal R-25d – Siga em frente ou à direita.....	63
Figura 24 – Sinal R-26- Siga em frente	64
Figura 25 – Entroncamentos com mão única	64
Figura 26 – Cruzamento com pista de mão única correspondente à conversão à esquerda proibida	65

Figura 27 – Sinal R-24b – Passagem obrigatória.....	65
Figura 28 – Início de pista dupla	66
Figura 29 – Interseção tipo gota	66
Figura 30 – Rótula	67
Figura 31 – Ilha de pilar	67
Figura 32 – Sinal R-23 – Conserve-se à direita	68
Figura 33 – Término de pista dupla	68
Figura 34 – Entrada de ramo	69
Figura 35 – Sinal R-27 – Ônibus, caminhões e veículos de grande porte mantenham-se à direita.....	69
Figura 36 – Sinal R-30 – Pedestre, ande pela esquerda.....	70
Figura 37 – Sinal R-31 – Pedestre, ande pela direita	70
Figura 38 – Sinal R-21 – Alfândega	70
Figura 39 – Sinal R-22 – Uso obrigatório de corrente.....	71
Figura 40 – Sinal R-33 – Sentido de circulação na rotatória	71
Figura 41 – Sinal R-35a – Ciclista, transite à esquerda	72
Figura 42 – Sinal R-35b – Ciclista, transite à direita.....	72
Figura 43 – Sinal R-36a – Ciclistas à esquerda e pedestres à direita.....	72
Figura 44 – Sinal R-36b – Pedestres à esquerda e ciclistas à direita	73
Figura 45 – Sinal R-19 – Velocidade máxima permitida.....	73
Figura 46 – Limite de velocidade com ou sem fiscalização eletrônica	75
Figura 47 – Sinal R-28 – Duplo sentido de circulação	77
Figura 48 – Sinal R-14 – Peso bruto total máximo permitido	77
Figura 49 – Sinal R-15 – Altura máxima permitida.....	78
Figura 50 – Sinal R-16 – Largura máxima permitida	78
Figura 51 – Sinal R-17 – Peso máximo permitido por eixo.....	79
Figura 52 – Sinal R-18 – Comprimento máximo permitido	79
Figura 53 – Sinal R-32 – Circulação exclusiva de ônibus	80
Figura 54 – Sinal R-34 – Circulação exclusiva de bicicletas.....	80
Figura 55 – Sinal R-39 – Circulação exclusiva de caminhão	81

Figura 56 – Sinal R-3 – Sentido proibido	81
Figura 57 – Transição pista dupla – pista simples	82
Figura 58 – Sinal R-4a – Proibido virar à esquerda.....	82
Figura 59 – Sinal R-4b – Proibido virar à direita.....	82
Figura 60 – Sinal R-5a – Proibido retornar à esquerda	83
Figura 61 – Sinal R-5b – Proibido retornar à direita.....	83
Figura 62 – Sinal R-6a – Proibido estacionar	83
Figura 63 – Sinal R-6c – Proibido parar e estacionar	84
Figura 64 – Sinal R-7 – Proibido ultrapassar.....	85
Figura 65 – Sinal R-8a – Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para a direita	86
Figura 66 – Sinal R-8b – Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para a esquerda	86
Figura 67 – Sinal R-9 – Proibido trânsito de caminhões	86
Figura 68 – Sinal R-10 – Proibido trânsito de veículos automotores	87
Figura 69 – Sinal R-11 – Proibido trânsito de veículos de tração animal.....	88
Figura 70 – Sinal R-12 – Proibido trânsito de bicicletas	88
Figura 71 – Sinal R-13 – Proibido trânsito de tratores e máquinas de obras.....	88
Figura 72 – Sinal R-20 – Proibido acionar buzina ou sinal sonoro	89
Figura 73 – Sinal R-29 – Proibido trânsito de pedestres.....	89
Figura 74 – Sinal R-37 – Proibido trânsito de motocicletas, motonetas e ciclomotores	90
Figura 75 – Sinal R-38 – Proibido trânsito de ônibus.....	90
Figura 76 – Sinal R-40 – Proibido trânsito a carros de mão	91
Figura 77 – Sinal R-6b – Estacionamento regulamentado.....	91
Figura 78 – Sinal de regulamentação composto	92
Figura 79 – Posicionamento transversal – Pista com acostamento	94
Figura 80 – Posicionamento transversal – Pista sem acostamento	95
Figura 81 – Posicionamento longitudinal do sinal de advertência	96
Figura 82 – Sinais de advertência	97
Figura 83 – Aplicação de sinais de advertência em curvas.....	111
Figura 84 – Sinal A-1a – Curva acentuada à esquerda	113

Figura 85 – Sinal A-1b – Curva acentuada à direita.....	114
Figura 86 – Sinal A-2a – Curva à esquerda	115
Figura 87 – Sinal A-2b – Curva à direita.....	115
Figura 88 – Sinal A-3a – Pista sinuosa à esquerda	116
Figura 89 – Sinal A-3b – Pista sinuosa à direita.....	116
Figura 90 – Sinal A-4a – Curva acentuada em “S” à esquerda.....	117
Figura 91 – Sinal A-4b – Curva acentuada em “S” à direita	117
Figura 92 – Sinal A-5a – Curva em “S” à esquerda.....	117
Figura 93 – Sinal A-5b – Curva em “S” à direita	118
Figura 94 – Sinal A-6 – Cruzamento de vias	118
Figura 95 – Sinal A-7a – Via lateral à esquerda	119
Figura 96 – Sinal A-7b – Via lateral à direita	119
Figura 97 – Sinal A-8 – Interseção em “T”	120
Figura 98 – Sinal A-9 – Bifurcação em “Y”	120
Figura 99 – Interseção em “Y”	121
Figura 100 – Sinal A-10a – Entroncamento oblíquo à esquerda	122
Figura 101 – Sinal A-10b – Entroncamento oblíquo à direita	122
Figura 102 – Sinal A-11a – Junções sucessivas contrárias – primeira à esquerda	122
Figura 103 – Sinal A-11b – Junções sucessivas contrárias – primeira à direita.....	123
Figura 104 – Sinal A-12 – Interseção em círculo	123
Figura 105 – Sinal A-13b – Confluência à direita	124
Figura 106 – Sinal A-13a – Confluência à esquerda	124
Figura 107 – Sinal A-14 – Semáforo à frente	124
Figura 108 – Sinal A-15 – Parada obrigatória à frente	125
Figura 109 – Sinal A-17 – Pista irregular	126
Figura 110 – Sinal A-18 – Saliência ou lombada	126
Figura 111 – Sinal A-19 – Depressão	127
Figura 112 – Sinal A-20a – Declive acentuado	127
Figura 113 – Sinal A-20b – Aclive acentuado.....	128
Figura 114 – Sinal A-21a – Estreitamento de pista ao centro.....	129

Figura 115 – Sinal A-21b – Estreitamento de pista à esquerda	129
Figura 116 – Sinal A-21c – Estreitamento de pista à direita	130
Figura 117 – Sinal A-21d – Alargamento de pista à esquerda.....	130
Figura 118 – Sinal A-21e – Alargamento de pista à direita.....	131
Figura 119 – Sinal A-22 – Ponte estreita	131
Figura 120 – Sinal A-42a – Início de pista dupla	132
Figura 121 – Sinal A-42b – Fim de pista dupla	132
Figura 122 – Sinal A-42c – Pista dividida	133
Figura 123 – Sinal A-27 – Área com desmoronamento.....	133
Figura 124 – Sinal A-28 – Pista escorregadia.....	134
Figura 125 – Sinal A-29 – Projeção de cascalho	134
Figura 126 – Sinal A-31 – Trânsito de tratores ou maquinaria agrícola.....	135
Figura 127 – Sinal A-35 – Animais	135
Figura 128 – Sinal A-36 – Animais selvagens.....	136
Figura 129 – Sinal A-43 – Aeroporto	136
Figura 130 – Sinal A-44 – Vento lateral	136
Figura 131 – Sinal A-30a – Trânsito de ciclistas	137
Figura 132 – Sinal A-30b – Passagem sinalizada de ciclistas	138
Figura 133 – Sinal A-30c – Trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres.....	138
Figura 134 – Sinal A-32a – Trânsito de pedestres	139
Figura 135 – Sinal A-32b – Passagem sinalizada de pedestres	139
Figura 136 – Sinal A-33a – Área escolar	140
Figura 137 – Sinal A-33b – Passagem sinalizada de escolares.....	140
Figura 138 – Sinal A-34 – Crianças.....	140
Figura 139 – Sinal A-16 – Bonde	141
Figura 140 – Sinal A-23 – Ponte móvel.....	141
Figura 141 – Sinal A-39 – Passagem de nível sem barreira	142
Figura 142 – Sinal A-40 – Passagem de nível com barreira.....	142
Figura 143 – Sinal A-41 – Cruz de Santo André	142
Figura 144 – Sinal A-37 – Altura limitada	143

Figura 145 – Sinal A-38 – Largura limitada	144
Figura 146 – Sinal A-46 – Peso bruto total limitado	144
Figura 147 – Sinal A-47 – Peso limitado por eixo.....	145
Figura 148 – Sinal A-48 – Comprimento limitado	146
Figura 149 – Sinal A-25 – Mão dupla adiante	146
Figura 150 – Sinal A-26a – Sentido único.....	147
Figura 151 – Sinal A-26b – Sentido duplo	147
Figura 152 – Sinal A-45 – Rua sem saída.....	147
Figura 153 – Sinal A-24 – Obras	148
Figura 154 – Sinais com informações adicionais de distância	149
Figura 155 – Sinais com informações adicionais de caminho alternativo	149
Figura 156 – Sinal de advertência por legendas	150
Figura 157 – Sinal de advertência composto	150
Figura 158 – Posicionamento transversal – Recomendação padrão.....	152
Figura 159 – Posicionamento transversal – Afastamento máximo.....	152
Figura 160 – Posicionamento transversal – Inflexão em relação à via.....	153
Figura 161 – Posicionamento transversal – Casos excepcionais	153
Figura 162 – Sinal em pórtico.....	154
Figura 163 – Sinal em semipórtico	155
Figura 164 – Pistas divergentes	155
Figura 165 – Posicionamento na via - Vias urbanas	156
Figura 166 – Posicionamento longitudinal do sinal de indicação	157
Figura 167 – Espaçamento entre elementos da placa	160
Figura 168 – Espaçamento entre legendas	163
Figura 169 – Ordem de prioridade das setas.....	167
Figura 170 – Desenho da orla e tarja	168
Figura 171 – Pictograma acompanhado de legenda de identificação.....	169
Figura 172 – Pictogramas em placas de vias rurais	170
Figura 173 – Espaçamento entre elementos – Mensagens com setas e pictograma	170
Figura 174 – Espaçamento entre elementos – Mensagens com seta para baixo.....	171

Figura 175 – Definição de seção.....	172
Figura 176 – Ordenamento das mensagens de localidade e locais	173
Figura 177 – Alinhamento pelo lado da seta.....	173
Figura 178 – Alinhamento pelo centro	173
Figura 179 – Ordenamento das seções.....	174
Figura 180 – Ordenamento em caso de localidades e locais.....	174
Figura 181 – Placa diagramada	175
Figura 182 – Posicionamento de placas indicativas com setas	175
Figura 183 – Posicionamento da placa e da seta quanto ao lado da saída	176
Figura 184 – Acesso à esquerda.....	176
Figura 185 – Acesso à direita.....	176
Figura 186 – Posicionamento de sinais de pré-indicação	180
Figura 187 – Exemplo de placa diagramada de pré-indicação	180
Figura 188 – Sinais de pré-indicação com numeração de faixas de tráfego	181
Figura 189 – Placa de pré-indicação em pórtico.....	183
Figura 190 – Placa de confirmação (1ª placa).....	183
Figura 191 – Placa de confirmação (2ª placa).....	183
Figura 192 – Placa de confirmação com a identificação da saída	184
Figura 193 – Acessos múltiplos para uma mesma saída.....	184
Figura 194 – Placas em pórticos sinalizando as faixas	185
Figura 195 – Indicação de locais de interesse público.....	186
Figura 196 – Mensagens conjugadas de localidades e locais de interesse público.....	187
Figura 197 – Sinais indicativos de obras-de-arte especiais.....	188
Figura 198 – Placa indicativa de OAE informando a extensão da mesma	188
Figura 199 – Placa indicativa de distância de localidade.....	189
Figura 200 – Sinais indicativos de distância de aproximação	191
Figura 201 – Sinais indicativos de distância de aproximação com acessos múltiplos	191
Figura 202 – Sinais indicativos de fronteira/ divisa/ limite	193
Figura 203 – Sinais indicativos de serviços auxiliares	195
Figura 204 – Sinais indicativos de serviços auxiliares para pedestres	195

Figura 205 – Exemplo de sinal institucional.....	197
Figura 206 – Sinais indicativos de mensagens operacionais	198
Figura 207 – Exemplos de sinais educativos	199
Figura 208 – Exemplos de pictogramas	201
Figura 209 – Exemplos de placas de atrativos turísticos	203
Figura 210 – Sinais de identificação de rodovia	204
Figura 211 – Sinal de identificação com o nome da rodovia.....	205
Figura 212 – Seção transversal com o sinal de identificação	205
Figura 213 – Identificação quilométrica / Marco quilométrico	206
Figura 214 – Posicionamento transversal do sinal de identificação quilométrica	207
Figura 215 – Posicionamento longitudinal dos marcos	208
Figura 216 – Marcadores de perigo	209
Figura 217 – Marcadores de obstáculos.....	210
Figura 218 – Delineador e exemplos de utilização	212
Figura 219 – Posicionamento dos balizadores em curva	214
Figura 220 - Posicionamento dos balizadores em tangente	214
Figura 221 – Balizadores – tipo	215
Figura 222 – Distância de visibilidade de ultrapassagem – Vertical	226
Figura 223 – Distância de visibilidade de ultrapassagem – Horizontal	227
Figura 224 – Linha simples contínua (LFO-1)	228
Figura 225 – Linha simples tracejada (LFO-2)	228
Figura 226 – Linha dupla contínua (LFO-3)	230
Figura 227 – Linha simples contínua (LMS-1)	233
Figura 228 – Linha simples tracejada (LMS-2)	235
Figura 229 – Linha de borda (LBO)	236
Figura 230 – Linha de borda de pista	236
Figura 231 – Linha de continuidade (LCO)	238
Figura 232 – Detalhe da linha de retenção de parada associada à placa PARE	240
Figura 233 – Detalhe da linha “Dê a Preferência”	241
Figura 234 – Linhas de estímulo à redução de velocidade	243

Figura 235 – Faixas de travessia de pedestres	244
Figura 236 – Faixa de travessia – tipo zebra (FTP-1)	245
Figura 237 – Faixa de travessia – tipo paralela (FTP-2)	245
Figura 238 – Marcação de cruzamento rodoferroviário (MCF)	246
Figura 239 – Exemplo de sinalização horizontal para saída de ramo de uma faixa	248
Figura 240 – Exemplo de sinalização horizontal para entrada de ramo de uma faixa	249
Figura 241 – Exemplo de sinalização horizontal para ilha distribuidora	249
Figura 242 – Exemplo de canalização por pintura de ilha triangular com linhas diagonais em direção única	250
Figura 243 – Marcas de áreas de pavimento não utilizável (MAN)	251
Figura 244 – Canteiro central fictício	251
Figura 245 – Marca de transição de largura de pista (MTL)	252
Figura 246 – Alternância no número de faixas de trânsito destinadas a cada sentido de circulação	252
Figura 247 – Modelo de MVE em acostamento de rodovias	254
Figura 248 – Setas “vire à direita” e “vire à esquerda”	255
Figura 249 – Setas “siga em frente ou vire à direita” e “siga em frente ou vire à esquerda”	256
Figura 250 – Setas “retorno à direita” e “retorno à esquerda”	257
Figura 251 – Exemplos de uso de setas PEM	258
Figura 252 – Seta de mudança obrigatória de faixa (MOF)	259
Figura 253 – Exemplo de uso de seta MOF	260
Figura 254 – Exemplos de uso de setas IMC	261
Figura 255 – Símbolo de Dê a Preferência	262
Figura 256 – Símbolo da Cruz de Santo André	262
Figura 257 – Exemplo de uso da marca “Cruz de Santo André” em cruzamento rodoferroviário	263
Figura 258 – Exemplos de grupos focais para veículos	274
Figura 259 – Exemplo de grupo focal para pedestres	276
Figura 260 – Semáforos de advertência	277
Figura 261 – Projeto de sinalização semafórica	278
Figura 262 – Delimitação das zonas de proibição de ultrapassagem em perfil	288
Figura 263 – Zonas de proibição de ultrapassagem	289

Figura 264 – Modelo de projeto de sinalização	293
Figura 265 – Segmento crítico com curva acentuada e ponte estreita	301
Figura 266 – Travessia urbana	302
Figura 267 – Interseção em nível	303
Figura 268 – Interseção em desnível classe I-B com classe I-A	304
Figura 269 – Interconexão de vias expressas	305
Figura A.1 – Regulamentação, restrição e limitação	309
Figura A.2 – Proibição – Tarja simples e Proibição – Tarja dupla	309
Figura A.3 – Placa R-1 – Parada obrigatória	310
Figura A.4 – Placa R-2 – Dê a preferência	310
Figura A.5 – Placa R-3 – Sentido proibido	311
Figura A.6 – Placa R-4a – Proibido virar à esquerda	311
Figura A.7 – Placa R-4b – Proibido virar à direita	312
Figura A.8 – Placa R-5a – Proibido retornar à esquerda	312
Figura A.9 – Placa R-5b – Proibido retornar à direita	313
Figura A.10 – Placa R-6a – Proibido estacionar	313
Figura A.11 – Placa R-6b – Estacionamento regulamentado	314
Figura A.12 – Placa R-6c – Proibido parar e estacionar	314
Figura A.13 – Placa R-7 – Proibido ultrapassar	315
Figura A.14 – Placa R-8a – Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para a direita	315
Figura A.15 – Placa R-8b – Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para a esquerda	316
Figura A.16 – Placa R-9 – Proibido trânsito de caminhões	316
Figura A.17 – Placa R-10 – Proibido trânsito de veículos automotores	317
Figura A.18 – Placa R-11 – Proibido trânsito de veículos de tração animal	317
Figura A.19 – Placa R-12 – Proibido trânsito de bicicletas	318
Figura A.20 – Placa R-13 – Proibido trânsito de tratores e máquinas de obras	318
Figura A.21 – Placa R-14 – Peso bruto total máximo permitido	319
Figura A.22 – Placa R-15 – Altura máxima permitida	319
Figura A.23 – Placa R-16 – Largura máxima permitida	320

Figura A.24 – Placa R-17 – Peso máximo permitido por eixo	320
Figura A.25 – Placa R-18 – Comprimento máximo permitido.....	321
Figura A.26 – Placa R-19 – Velocidade máxima permitida	321
Figura A.27 – Placa R-20 – Proibido acionar buzina ou sinal sonoro.....	322
Figura A.28 – Placa R-21 – Alfândega	322
Figura A.29 – Placa R-22 – Uso obrigatório de corrente.....	323
Figura A.30 – Placa R-23 – Conserve-se à direita.....	323
Figura A.31 – Placa R-24a – Sentido de circulação da via/pista	324
Figura A.32 – Placa R-24b – Passagem obrigatória	324
Figura A.33 – Placa R-25a – Vire à esquerda.....	325
Figura A.34 – Placa R-25b – Vire à direita.....	325
Figura A.35 – Placa R-25c – Siga em frente ou à esquerda.....	326
Figura A.36 – Placa R-25d – Siga em frente ou à direita	326
Figura A.37 – Placa R-26 – Siga em frente	327
Figura A.38 – Placa R-27 – Ônibus, caminhões e veículos de grande porte mantenham-se à direita.....	327
Figura A.39 – Placa R-28 – Duplo sentido de circulação.....	328
Figura A.40 – Placa R-29 – Proibido trânsito de pedestres	328
Figura A.41 – Placa R-30 – Pedestre, ande pela esquerda.....	329
Figura A.42 – Placa R-31 – Pedestre, ande pela direita.....	329
Figura A.43 – Placa R-32 – Circulação exclusiva de ônibus.....	330
Figura A.44 – Placa R-33 – Sentido de circulação na rotatória.....	330
Figura A.45 – Placa R-34 – Circulação exclusiva de bicicletas	331
Figura A.46 – Placa R-35a – Ciclista, transite pela esquerda.....	331
Figura A.47 – Placa R-35b – Ciclista, transite pela direita.....	332
Figura A.48 – Placa R-36a – Ciclistas à esquerda, pedestres à direita	332
Figura A.49 – Placa R-36b – Pedestres à esquerda, ciclistas à direita.....	333
Figura A.50 – Placa R-37 – Proibido trânsito de motocicletas, motonetas e ciclomotores	333
Figura A.51 – Placa R-38 – Proibido trânsito de ônibus	334
Figura A.52 – Placa R-39 – Circulação exclusiva de caminhão.....	334

Figura A.53 – Placa R-40 – Trânsito proibido a carros de mão.....	335
Figura A.54 – Desenho das orlas	335
Figura A.55 – Placa A-1a – Curva acentuada à esquerda.....	336
Figura A.56 – Placa A-1b – Curva acentuada à direita.....	336
Figura A.57 – Placa A-2a – Curva à esquerda.....	337
Figura A.58 – Placa A-2b – Curva à direita.....	337
Figura A.59 – Placa A-3a – Pista sinuosa à esquerda.....	338
Figura A.60 – Placa A-3b – Pista sinuosa à direita.....	338
Figura A.61 – Placa A-4a – Curva acentuada em “S” à esquerda	339
Figura A.62 – Placa A-4b – Curva acentuada em “S” à direita	339
Figura A.63 – Placa A-5a – Curva em “S” à esquerda	340
Figura A.64 – Placa A-5b – Curva em “S” à direita	340
Figura A.65 – Placa A-6 – Cruzamento de vias.....	341
Figura A.66 – Placa A-7a – Via lateral à esquerda.....	341
Figura A.67 – Placa A-7b – Via lateral à direita.....	342
Figura A.68 – Placa A-8 – Interseção em “T”	342
Figura A.69 – Placa A-9 – Bifurcação em “Y”.....	343
Figura A.70 – Placa A-10a – Entroncamento oblíquo à esquerda.....	343
Figura A.71 – Placa A-10b – Entroncamento oblíquo à direita.....	344
Figura A.72 – Placa A-11a – Junções sucessivas contrárias, primeira à esquerda.....	344
Figura A.73 – Placa A-11b – Junções sucessivas contrárias, primeira à direita.....	345
Figura A.74 – Placa A-12 – Interseção em círculo	345
Figura A.75 – Placa A-13a – Confluência à esquerda	346
Figura A.76 – Placa A-13b – Confluência à direita.....	346
Figura A.77 – Placa A-14 – Semáforo à frente.....	347
Figura A.78 – Placa A-15 – Parada obrigatória à frente.....	347
Figura A.79 – Placa A-16 – Bonde	348
Figura A.80 – Placa A-17 – Pista irregular.....	348
Figura A.81 – Placa A-18 – Saliência ou lombada.....	349
Figura A.82 – Placa A-19 – Depressão.....	349

Figura A.83 – Placa A-20a – Declive acentuado	350
Figura A.84 – Placa A-20b – Aclive acentuado.....	350
Figura A.85 – Placa A-21a – Estreitamento de pista ao centro	351
Figura A.86 – Placa A-21b – Estreitamento de pista à esquerda.....	351
Figura A.87 – Placa A-21c – Estreitamento de pista à direita	352
Figura A.88 – Placa A-21d – Alargamento de pista à esquerda	352
Figura A.89 – Placa A-21e – Alargamento de pista à direita	353
Figura A.90 – Placa A-22 – Ponte estreita.....	353
Figura A.91 – Placa A-23 – Ponte móvel	354
Figura A.92 – Placa A-25 – Mão dupla adiante.....	354
Figura A.93 – Placa A-26a – Sentido único.....	355
Figura A.94 – Placa A-26b – Sentido duplo	355
Figura A.95 – Placa A-27 – Área com desmoroamento	356
Figura A.96 – Placa A-28 – Pista escorregadia	356
Figura A.97 – Placa A-29 – Projeção de cascalho.....	357
Figura A.98 – Placa A-30a – Trânsito de ciclistas.....	357
Figura A.99 – Placa A-30b – Passagem sinalizada de ciclistas	358
Figura A.100 – Placa A-30c – Trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres	358
Figura A.101 – Placa A-31 – Trânsito de tratores ou maquinaria agrícola	359
Figura A.102 – Placa A-32a – Trânsito de pedestres.....	359
Figura A.103 – Placa A-32b – Passagem sinalizada de pedestres	360
Figura A.104 – Placa A-33a – Área escolar.....	360
Figura A.105 – Placa A-33b – Passagem sinalizada de escolares	361
Figura A.106 – Placa A-34 – Crianças	361
Figura A.107 – Placa A-35 – Animais	362
Figura A.108 – Placa A-36 – Animais selvagens	362
Figura A.109 – Placa A-37 – Altura limitada	363
Figura A.110 – Placa A-38 – Largura limitada.....	363
Figura A.111 – Placa A-39 – Passagem de nível sem barreira	364
Figura A.112 – Placa A-40 – Passagem de nível com barreira.....	364

Figura A.113 – Placa A-41 – Cruz de santo André	365
Figura A.114 – Placa A-42a – Início de pista dupla	365
Figura A.115 – Placa A-42b – Fim de pista dupla.....	366
Figura A.116 – Placa A-43 – Aeroporto	366
Figura A.117 – Placa A-44 – Vento lateral.....	367
Figura A.118 – Placa A-45 – Rua sem saída	367
Figura A.119 – Placa A-46 – Peso bruto total limitado	368
Figura A.120 – Placa A-47 – Peso limitado por eixo	368
Figura A.121 – Placa A-48 – Comprimento limitado.....	369
Figura A.122 – Placa I-1 – Abastecimento	369
Figura A.123 – Placa I-2 – Restaurante	370
Figura A.124 – Placa I-3 – Serviço telefônico.....	370
Figura A.125 – Placa I-4 – Serviço sanitário	370
Figura A.126 – Placa I-5 – Serviço mecânico	371
Figura A.127 – Placa I-6 – Hotel	371
Figura A.128 – Placa I-7 – Pronto socorro	371
Figura A.129 – Placa I-8 – Área de campismo	372
Figura A.130 – Placa I-9 – Aeroporto.....	372
Figura A.131 – Placa I-10 – Área de estacionamento.....	372
Figura A.132 – Placa I-11 – Trailer	373
Figura A.133 – Placa I-12 – Ônibus	373
Figura A.134 – Placa I-13 – Borracheiro.....	373
Figura A.135 – Letras maiúsculas A a I – Série D	374
Figura A.136 – Letras maiúsculas J a R – Série D	375
Figura A.137 – Letras maiúsculas S a Z – Série D.....	376
Figura A.138 – Números – Série D.....	377
Figura A.139 – Letras maiúsculas A a I – Série E.....	378
Figura A.140 – Letras maiúsculas J a R – Série E.....	379
Figura A.141 – Letras maiúsculas S a Z – Série E	380
Figura A.142 – Números – Série E	381

Figura A.143 – Letras minúsculas “a” a “i”	382
Figura A.144 – Letras minúsculas “j” a “r”	383
Figura A.145 – Letras minúsculas “s” a “z”	384
Figura A.146 – Letras maiúsculas A a M – Para $V \leq 60$ km/h em vias urbanas	385
Figura A.147 – Letras maiúsculas N a Z – Para $V \leq 60$ km/h em vias urbanas	386
Figura A.148 – Números – Para $V \leq 60$ km/h em trechos urbanos	387
Figura A.149 – Letras A a F – Para $V \leq 60$ km/h – vias / trechos rurais.....	388
Figura A.150 – Letras G a M – Para $V \leq 60$ km/h – vias rurais	389
Figura A.151 – Letras N a S – Para $V \leq 60$ km/h – vias rurais	390
Figura A.152 – Letras T a Z – Para $V \leq 60$ km/h – vias rurais.....	391
Figura A.153 – Números 1 a 5 – Para $V \leq 60$ km/h – vias / trechos rurais	392
Figura A.154 – Números 6 a 0 – Para $V \leq 60$ km/h – vias rurais.....	393
Figura A.155 – Letras A a F – Para $V \geq 60$ km/h – vias trechos / rurais.....	394
Figura A.156 – Letras G a M – Para $V \geq 60$ km/h – vias rurais	395
Figura A.157 – Letras N a S – Para $V \geq 60$ km/h – vias rurais	396
Figura A.158 – Letras T a Z – Para $V \geq 60$ km/h – vias rurais.....	397
Figura A.159 – Números 1 a 5 – Para $V \geq 60$ km/h – vias trechos / rurais	398
Figura A.160 Números 6 a 0 – Para $V \geq 60$ km/h – vias rurais.....	399

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELAS

Tabela 1 – Distâncias de visibilidade para as velocidades de operação	47
Tabela 2 – Velocidade de operação x distância mínima de visibilidade	95
Tabela 3 – Sinalização de curva acentuada – Fatores geométricos	114
Tabela 4 – Sinalização de curva – Fatores geométricos	116
Tabela 5 – Declive acentuado – Condições de rampa	128
Tabela 6 – Altura mínima das letras em função da velocidade e do ambiente em que está inserida a placa.....	159
Tabela 7 – Espaçamento entre os elementos (mm).....	162
Tabela 8 – Dimensões dos tipos de setas (mm)	166
Tabela 9 – Orla e tarja – Dimensões (mm)	168
Tabela 10 – Dimensionamento de mensagens com pictogramas e símbolos	169
Tabela 11 – Dimensionamento de pictogramas e símbolos em vias rurais	170
Tabela 12 – Critérios para arredondamento das dimensões das placas	171
Tabela 13 – Padrões de cor por elemento da placa	178
Tabela 14 – Distância entre delineadores em trechos de têiper	211
Tabela 15 – Distância entre delineadores em trechos de curva	211
Tabela 16 – Tonalidades das cores para sinalização horizontal.....	221
Tabela 17 – Largura das linhas longitudinais em função da velocidade	223
Tabela 18 – Distância mínima de visibilidade x velocidade regulamentada	224
Tabela 19 – Dimensões recomendadas para LFO-2	229
Tabela 20 – Dimensões recomendadas para LFO-4	231
Tabela 21 – Dimensões recomendadas para LMS-1	232
Tabela 22 – Dimensões recomendadas para LMS-2	234
Tabela 23 – Dimensões recomendadas para LCO	237
Tabela 24 – Larguras recomendadas para LRV	241
Tabela 25 – Comprimentos mínimos de transição recomendáveis.....	251

Tabela 26 – Dimensões das setas e espaçamentos recomendáveis entre as fileiras	258
Tabela 27 – Espaçamento entre as setas MFO em função da velocidade.....	260
Tabela 28 – Altura recomendável dos caracteres.....	264
Tabela 29 – Espaçamento entre letras (cm)	264
Tabela 30 – Espaçamento entre números (cm)	264
Tabela 31 – Volumes veiculares mínimos	271
Tabela 32 – Volumes veiculares mínimos – Cruzamento com brecha insuficiente no fluxo da via principal.....	272
Tabela 33 – Parâmetros geométricos de curvas	286
Tabela 34 – Parâmetros geométricos de rampas	286
Tabela 35 – Distância mínima de visibilidade x velocidade regulamentada	287
Tabela B.1 – Série D – Código letra a letra	400
Tabela B.2 – Série D – Código número a número	400
Tabela B.3 – Série D – Espessura das letras e números	400
Tabela B.4 – Série D – Largura da letra	400
Tabela B.5 – Série D – Largura do número	400
Tabela B.6 – Série D – Espaço da borda externa direita da letra ou número precedente para a borda externa esquerda da letra ou número subsequente.....	400
Tabela B.7 – Série E – Código letra a letra.....	401
Tabela B.8 – Série E – Largura da letra.....	401
Tabela B.9 – Série E – Código número a número	401
Tabela B.10 – Série E – Largura da número.....	401
Tabela B.11 – Série E – Espessura das letras e números	401
Tabela B.12 – Série E – Espaço da borda externa direita da letra ou número precedente para a borda externa esquerda da letra ou número subsequente.....	401
Tabela B.13 – Largura da letra – Letras minúsculas.....	402
Tabela B.14 – Letras minúsculas – Espaçamento entre letras	402

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADROS

Quadro 1 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de locais de interesse público	186
Quadro 2 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de obras-de-arte especiais	187
Quadro 3 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de distância de localidade	189
Quadro 4 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de distância de aproximação	190
Quadro 5 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de fronteiras, divisas e limites	192
Quadro 6 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de serviços auxiliares	194
Quadro 7 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de mensagens institucionais.....	196
Quadro 8 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de mensagens operacionais	197
Quadro 9 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de mensagens educativas	199
Quadro 10 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de atrações turísticas	200
Quadro 11 – Cores dos elementos dos sinais identificação de rodovia	203
Quadro 12 – Cores dos elementos do sinal de identificação quilométrica	206

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Apresentação	5
Lista de símbolos e abreviaturas	7
Lista de ilustrações – Figuras.....	9
Lista de ilustrações – Tabelas	25
Lista de ilustrações – Quadros	27
1. Introdução	33
2. Sinalização vertical	37
3. Sinalização horizontal	217
4. Sinalização semafórica	267
5. Projeto de sinalização	281
6. Exemplos de projetos de sinalização	297
Anexos	307
Referências bibliográficas	403
Índice	407

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viárias e dispositivos auxiliares, constitui-se num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias, ordenam, advertem e orientam os seus usuários.

De modo geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe ainda um tempo de reação adequado. A conquista deste objetivo se dá pelo uso de sinais e marcas em dimensões e locais apropriados e a escolha das dimensões e locais adequados depende, por sua vez, de um conjunto de fatores que compõem o ambiente rodoviário como, por exemplo:

Características físicas da rodovia (pista simples, pista dupla, número de faixas de tráfego etc.);

Velocidade operacional da rodovia;

Características da região atravessada pela rodovia (região plana, ondulada ou montanhosa);

Tipo e intensidade de ocupação lateral da via (uso do solo urbano ou rural).

Assim, pode-se afirmar que o processo de oferecimento de uma sinalização adequada aos usuários das rodovias envolve os seguintes aspectos:

a) Projetos

Elaboração de projetos específicos de sinalização com definição dos dispositivos a serem utilizados dentro dos padrões de forma, cor, dimensão e localização, ao longo da via, apropriados.

b) Implantação

A sinalização deve ser implantada levando em conta padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos, admitindo-se eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto.

c) Operação

A sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos.

d) Manutenção

Para manter a credibilidade da Sinalização junto aos usuários, deve ser feita uma manutenção cuidadosa da Sinalização, repondo-se dispositivos danificados e substituindo-se aqueles que se tornaram impróprios.

e) Materiais

O emprego de materiais, tanto na sinalização vertical quanto na horizontal, deve estar de acordo com Normas da ABNT para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (taxas e elementos refletivos).

Por fim, não é objetivo deste Manual estabelecer especificações de materiais. Contudo, não se deve impedir o uso de quaisquer materiais que venham a surgir e que atendam às exigências definidas nas normas da ABNT para sinais e marcas no pavimento. Nele se recomenda apenas que as estruturas de suporte de placas e painéis, suspensos ou posicionados lateralmente à rodovia, devam ser construídas de modo a sustentar permanentemente os sinais em posição adequada e a serem resistentes às solicitações de carga, devido ao peso próprio, à ação de ventos e ainda a atos de vandalismo. Deve ser, também, objetivo de preocupação evitar que esses suportes se transformem em elementos que possam vir a ser ou oferecer perigo aos usuários.

Essencialmente, deste Manual constam os seguintes temas:

Na **Seção 2 – Sinalização vertical** - são apresentados os diferentes tipos de sinais e abordados os aspectos de posicionamento e dimensões;

Na **Seção 3 – Sinalização horizontal** - são apresentadas as linhas longitudinais e transversais, zebrados, setas, símbolos e legendas, abordando-se também os posicionamentos e as dimensões;

Na **Seção 4 – Sinalização semafórica** - abordam-se os requisitos mínimos para o uso, com ênfase nos volumes veiculares e de pedestres;

Na **Seção 5 – Projeto de sinalização** - trata da maneira de se desenvolver um Projeto de Sinalização, sendo que alguns modelos são apresentados na **Seção 6 – Exemplos de projetos de sinalização**;

No **Anexo A – Diagramação – Sinalização vertical e horizontal** é apresentada a diagramação das placas e das legendas para aplicação no pavimento e no **Anexo B – Alfabetos séries “D” e “E”** são apresentadas as séries “D” e “E” das letras e números adotados na sinalização vertical.

Nas **Referências bibliográficas**, a Bibliografia pertinente.

2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas.

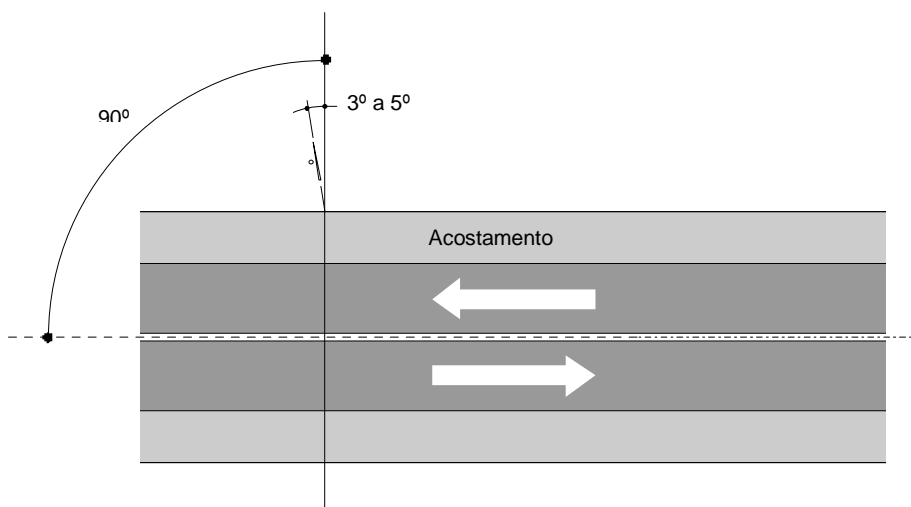
Para que a sinalização vertical seja efetiva, devem ser considerados os seguintes fatores para os seus dispositivos:

- Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- Legibilidade das mensagens e símbolos;
- Mensagens simples e claras;
- Padronização.

Os sinais devem estar corretamente posicionados dentro do campo visual do usuário, ter forma e cores padronizadas, símbolos e mensagens simples e claras, além de letras com tamanho e espaçamento adequados à velocidade de percurso, de modo a facilitar sua percepção, assegurando uma boa legibilidade (ver subseções 2.2, 2.3 e 2.4) e, por consequência, uma rápida compreensão de suas mensagens por parte dos usuários. Suas cores devem ser mantidas inalteradas tanto de dia quanto à noite, mediante iluminação ou refletorização.

O posicionamento das placas e painéis é mais detalhadamente discutido na abordagem específica dos tipos de sinais adiante definidos. Como regra geral para todos os sinais posicionados lateralmente à via deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal, entre 3° e 5° (três e cinco graus), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a evitar reflexos provocados pela incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa (ver Figura 1).

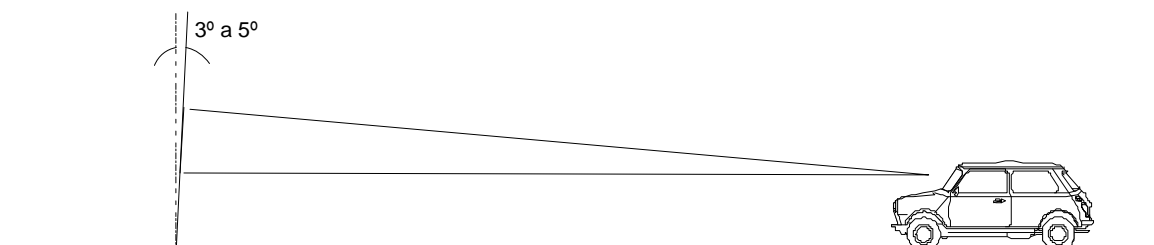
Figura 1 – A deflexão do sinal em planta



Adicionalmente, os sinais devem ser inclinados em relação à vertical, em trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a assim melhorar também a refletividade.

Analogamente, os sinais suspensos (ver subseção 2.4.1.1), devem ter os painéis posicionados de maneira a formar um ângulo com a vertical entre 3° e 5° (três e cinco graus), conforme mostrado na Figura 2 a seguir:

Figura 2 – A deflexão do painel em perfil



A diferenciação visual entre sinais de diferentes finalidades é efetuada a partir de padronização própria de formas e cores, que favorece um ganho no tempo necessário para distinguir um dispositivo e absorver a sua mensagem, implicando, portanto, num menor tempo de reação por parte do usuário, o que é tanto mais indispensável quanto maior for a complexidade da operação da via.

No tocante a esta padronização de cores, os diferentes sinais incluídos neste Manual são identificados de acordo com sua categoria funcional, por meio de 6 (seis) cores da escala cromática:

Sinais de regulamentação – vermelho;

Sinais de advertência – amarelo;

Sinais de indicação – verde;

Sinais de serviços auxiliares – azul;

Sinais de educação – branco;

Sinais turísticos – marrom.

Os sinais de obras, com fundo na cor laranja, são tratados, especificamente, no Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, do DNIT.

A Tabela a seguir apresenta os padrões e códigos de cada cor:

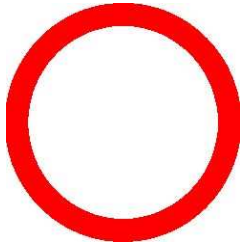
Cor	Padrão	Código
Branca	Munsell	N 9,5
Preta	Munsell	N 0,5
Verde	Munsell	10 G 3/8
Azul	Munsell	5 PB 2/8
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14
Marron		5 YR 6/14

Nota: A cor preta é utilizada nas legendas, símbolos, orlas e tarjas.

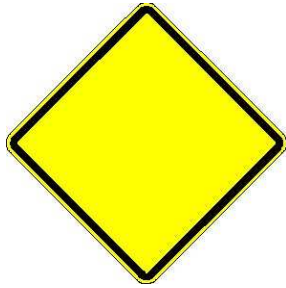
A tonalidade de cada uma dessas cores encontra-se na Norma NBR 14.644:2007 – Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos, que especifica as características mínimas para a qualificação e aceitação das películas utilizadas na sinalização.

Complementando a padronização de cores, os diferentes sinais são dotados também de formas próprias, de modo a facilitar ainda mais sua identificação. Relacionam-se a seguir as diferentes categorias de sinais, considerando-se a conjugação de suas formas e cores.

Figura 3 – Categorias dos sinais – Formas e cores



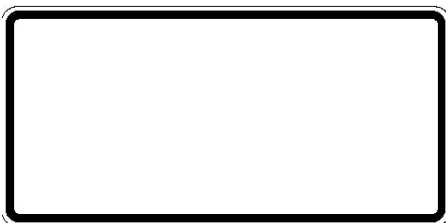
Os sinais de regulamentação utilizam predominantemente a forma circular, a cor branca em seu fundo e a cor vermelha em sua borda.



Os sinais de advertência têm a forma quadrada, com posicionamento definido por diagonal na vertical, e fundo na cor amarela.



Os sinais de indicação são predominantemente retangulares com posicionamento do lado maior na horizontal e fundo nas seguintes cores: verde para localidades e azul para mensagens de nome de rodovias.



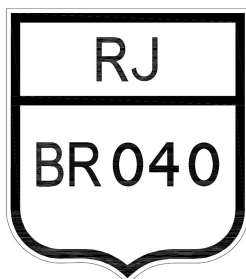
Os sinais educativos são predominantemente retangulares, com posicionamento do lado maior na horizontal e fundo na cor branca.



Os sinais de referência quilométrica (identificação quilométrica ou marco quilométrico) possuem forma retangular com o posicionamento do lado maior na vertical e fundo na cor azul.



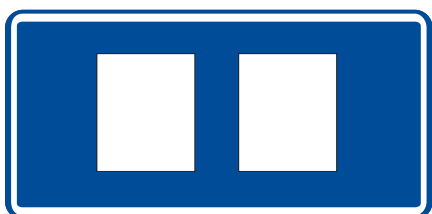
Os sinais de atrativos turísticos são predominantemente retangulares, com posicionamento do lado maior na horizontal e fundo na cor marrom.



Sinais de identificação de rodovia, com a forma de brasão e fundo na cor branca. As rodovias estaduais têm outro tipo de brasão.



Os sinais de identificação de municípios, logradouros e regiões de interesse de tráfego, de identificação de pontes, passarelas, viadutos túneis e passarelas, de identificação de limites, divisas e fronteiras, de praças de pedágio, indicativas de nome de rodovia, indicativas de distância de rodovias são predominantemente retangulares, com o lado maior na horizontal e fundo na cor azul.



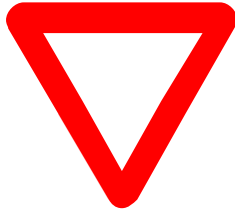
Os sinais de indicação de serviços auxiliares, de forma retangular, com o lado maior na vertical e com fundo branco, são dispostos em placas de fundo azul formando placas, predominantemente, placas retangulares com o lado maior na horizontal.

Além dessas configurações, que caracterizam os diversos tipos de sinais, ocorrem ainda os casos particulares apresentados na Figura 4.

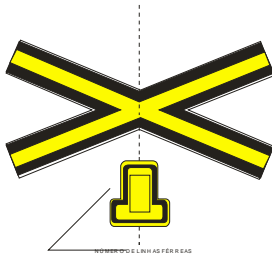
Figura 4 – Casos particulares – Formas e cores



Sinal de regulamentação de **Parada obrigatória** de forma octogonal e com fundo vermelho.



Sinal de regulamentação **Dê a preferência**, de forma triangular, com o vértice na parte inferior, com fundo branco e borda vermelha.



Sinal de advertência de **Cruzamento de ferrovia em nível**, com a forma de Cruz de Santo André.



Sinal de advertência **de obras**, com fundo na cor laranja.



Sinal de advertência **sentido único**, na forma retangular



Sinal de advertência **sentido duplo**, na forma retangular

2.2. SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO

Os sinais de regulamentação têm por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), bem como notificar sobre a permissão de estacionar em determinado local.

Além da forma normalmente circular, da orla vermelha e do fundo na cor branca, os sinais de regulamentação possuem o símbolo ou legenda na cor preta, e ainda uma tarja diagonal vermelha no caso dos sinais de proibição.

As exceções já citadas são o sinal de Parada Obrigatória que, além da forma octogonal e fundo vermelho, possui legenda na cor branca, e o sinal Dê a Preferência, que se diferencia pela forma triangular.

As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal, a legibilidade e a compreensão de sua mensagem, por parte do usuário, dentro de um tempo hábil para que se realize a operação ditada por esta mensagem. As dimensões dos sinais de regulamentação indicadas no Anexo A – Projetos-tipo, sendo as do tipo I correspondentes a rodovias com velocidade de operação igual ou inferior a 60 km/h e as do tipo II correspondentes à velocidade de operação superior a 60 km/h, devem ser adotadas, sempre que possível. Outras dimensões também são admitidas, consideradas as condições locais do trecho de rodovia que estiver sendo objeto do projeto de sinalização, desde que se observe o disposto no item 4.6 – Dimensões, do Volume I - do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito (Resolução 180/2005).

2.2.1. Posicionamento dos sinais de regulamentação

a) Posicionamento transversal

No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais de regulamentação são colocados normalmente à margem direita da via, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista, e voltados para o fluxo de tráfego, conforme mostrado nas Figuras 5 e 6 a seguir:

Figura 5 – Posicionamento dos sinais de regulamentação – Pista sem acostamento

PISTA SEM ACOSTAMENTO

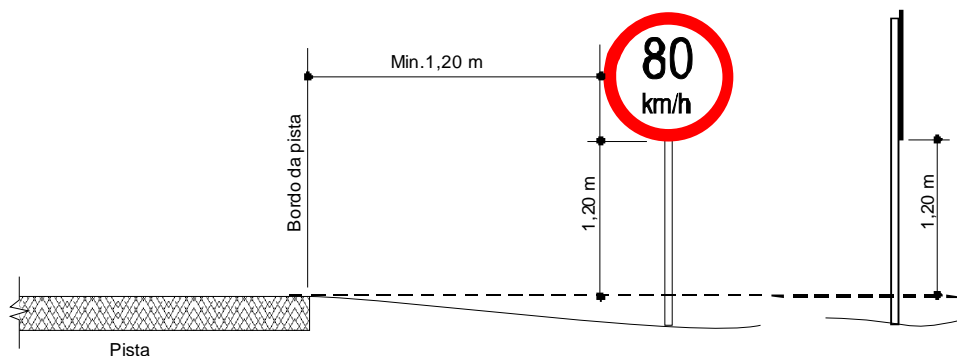
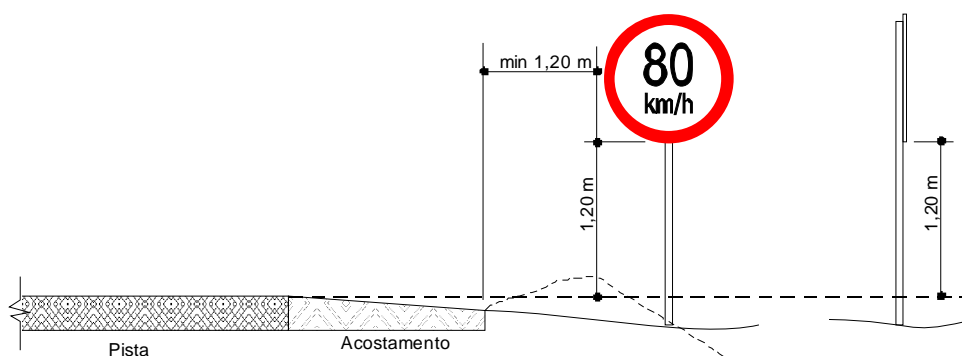


Figura 6 – Posicionamento dos sinais de regulamentação – pista com acostamento

PISTA COM ACOSTAMENTO



b) Posicionamento longitudinal

Os sinais de regulamentação têm seu posicionamento ao longo da via condicionado pela distância de visibilidade necessária para sua visualização e pelo tipo de situação que se está regulamentando.

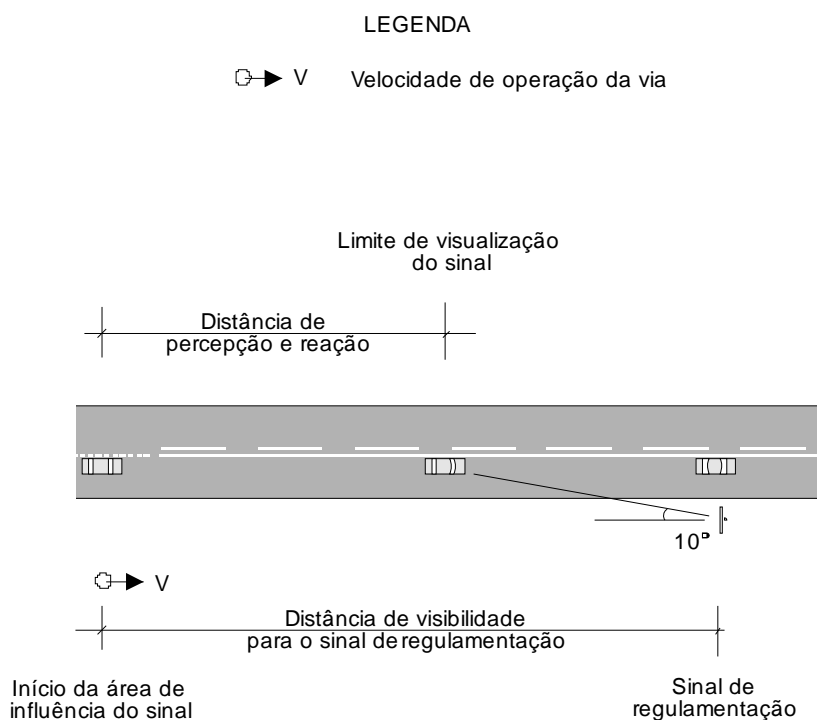
A distância de visibilidade necessária para a visualização do sinal é composta pela distância de percurso na velocidade de operação da via, correspondente ao tempo de percepção e reação, acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista até o sinal (ver Figura 7). A tabela 1 a seguir relaciona distâncias de visibilidade para as velocidades de operação comumente consideradas, para um tempo de percepção e reação de 3 segundos.

Tabela 1 – Distâncias de visibilidade para as velocidades de operação

Velocidade de Operação (km/h)	Distância Mínima de Visibilidade (m)
40	70
60	85
80	105
100	120
110	130


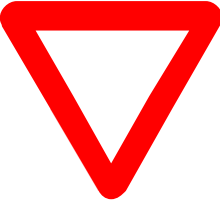




Já o posicionamento, em função do tipo de situação que se está regulamentando, é discutido adiante, para cada um dos sinais, sempre que necessário.



Figura 7 – Posicionamento do sinal de regulamentação









A fim de facilitar sua indicação em projetos, os sinais de regulamentação são reunidos em ordem sequencial, segundo os correspondentes números de código oficial da Resolução N^o. 180, de 26 de agosto de 2005 do CONTRAN, conforme se apresenta nos desenhos a seguir (ver Figura 8), indicando-se expressamente o nome e a página onde, detalhadamente, as condições de aplicação de cada um são apresentadas.

Figura 8 – Sinais de regulamentação






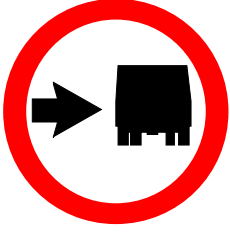
Sinal	Código	Nome	Página
	R-1	Parada obrigatória	56
	R-2	Dê a preferência	59
	R-3	Sentido proibido	81
	R-4a	Proibido virar à esquerda	82
	R-4b	Proibido virar à direita	82
	R-5a	Proibido retornar à esquerda	83

Sinal	Código	Nome	Página
	R-5b	Proibido retornar à direita	83
	R-6a	Proibido estacionar	83
	R-6b	Estacionamento regulamentado	91
	R-6c	Proibido parar e estacionar	84
	R-7	Proibido ultrapassar	85
	R-8a	Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para direita	86

Sinal	Código	Nome	Página
	R-8b	Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para esquerda	86
	R-9	Proibido trânsito de caminhões	86
	R-10	Proibido trânsito de veículos automotores	87
	R-11	Proibido trânsito de veículos de tração animal	88
	R-12	Proibido trânsito de bicicletas	88
	R-13	Proibido trânsito de tratores e máquinas de obras	88




Sinal	Código	Nome	Página
	R-14	Peso bruto total máximo permitido	77
	R-15	Altura máxima permitida	78
	R-16	Largura máxima permitida	78
	R-17	Peso máximo permitido por eixo	79
	R-18	Comprimento máximo permitido	79
	R-19	Velocidade máxima permitida	73

Sinal	Código	Nome	Página
	R-20	Proibido acionar buzina ou sinal sonoro	89
	R-21	Alfândega	70
	R-22	Uso obrigatório de corrente	71
	R-23	Conserve-se à direita	68
	R-24a	Sentido de circulação da via ou pista	61
	R-24b	Passagem obrigatória	65

Sinal	Código	Nome	Página
	R-25a	Vire à esquerda	62
	R-25b	Vire à direita	63
	R-25c	Siga em frente ou à esquerda	63
	R-25d	Siga em frente ou à direita	63
	R-26	Siga em frente	64
	R-27	Ônibus, caminhões e veículos de grande porte mantenham-se à direita	69

Sinal	Código	Nome	Página
	R-28	Duplo sentido de circulação	77
	R-29	Proibido trânsito de pedestres	89
	R-30	Pedestre, ande pela esquerda	70
	R-31	Pedestre, ande pela direita	70
	R-32	Circulação exclusiva de ônibus	80
	R-33	Sentido de circulação na rotatória	71

Sinal	Código	Nome	Página
	R-34	Circulação exclusiva de bicicletas	80
	R-35a	Ciclista, transite à esquerda	72
	R-35b	Ciclista, transite à direita	72
	R-36a	Ciclistas à esquerda e pedestres à direita	72
	R-36b	Pedestres à esquerda e ciclistas à direita	73
	R-37	Proibido trânsito de motocicletas, motonetas e ciclomotores	90

Sinal	Código	Nome	Página
	R-38	Proibido trânsito de ônibus	90
	R-39	Circulação exclusiva de caminhão	81
	R-40	Trânsito proibido a carros de mão	91

Os sinais de regulamentação são ainda agrupados em subclasses de acordo com quatro características funcionais:

Obrigações; Restrições; Proibições e Permissões.

A seguir são detalhadas a forma própria, a composição gráfica e as condições de aplicação para os sinais de cada uma dessas subclasses.

2.2.2. Sinais de regulamentação de obrigação

Figura 9 – Sinal R-1 – Parada obrigatória



Este sinal é empregado sempre que seja necessária a parada de um veículo, na via secundária, ao se aproximar de uma via preferencial, sendo assim aplicado em:

Cruzamento de via preferencial;

Conversão à esquerda para entrada numa via principal com mão dupla;

Conversão à direita para entrada numa via principal, onde as condições técnicas e/ou operacionais no local da interseção, como falta de faixa de aceleração, restrições de visibilidade, diferenciais de velocidade e intensidade do tráfego da via principal, por exemplo, assim o determinem;

Outros casos de cruzamento ou incorporação, onde o histórico de acidentes indicar;

Cruzamento em nível de vias férreas.

Num cruzamento onde as condições de tráfego forem semelhantes para as duas vias, a prioridade deve ser estabelecida pelas condições geométricas das aproximações, colocando-se o sinal Pare na pista com geometria menos favorável.

Por outro lado, num cruzamento onde as condições geométricas forem semelhantes para as duas aproximações, situação que normalmente ocorre em interseções tipo Y, deve ser colocado o sinal Pare na via com menor volume de tráfego.

Se, por deficiência de projeto, ocorrerem simultaneamente as duas situações acima, escolhe-se implantar o sinal Pare, dando preferência para o veículo que vem pela direita (de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro), adotando-se ainda outras medidas complementares de sinalização, como, por exemplo, as Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade, tendo em vista o alto risco de acidentes que se estabelece neste caso.

2.2.2.1. Posicionamento do sinal PARE

O sinal Pare deve ser posicionado no ponto de parada do veículo, ou o mais próximo possível dele, podendo ser acompanhado por uma linha de retenção (LRE) e/ou da inscrição da palavra “PARE” pintada no pavimento. A distância em relação à via principal varia de um mínimo de 1,5 m para um máximo de 5,0 m (situação sem canalização) (ver Figuras 10 e 11).

Figura 10 – Aproximação sem ilhas

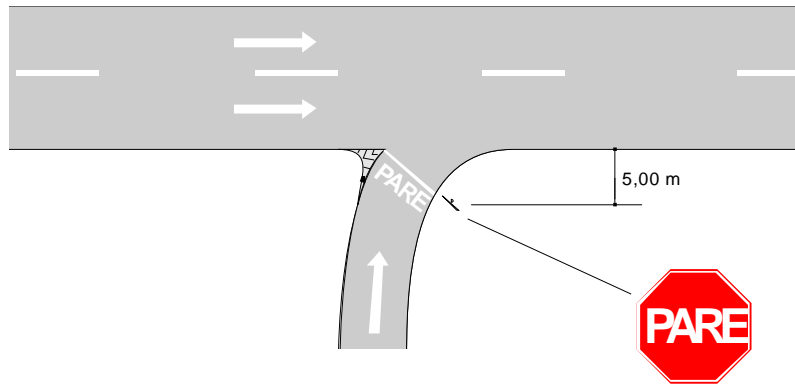
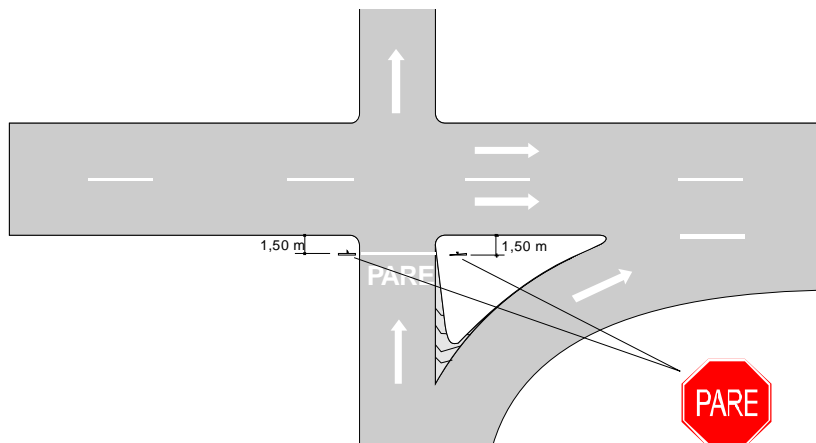


Figura 11 – Aproximação com ilha triangular



Normalmente o sinal fica posicionado à direita, considerando-se o sentido do tráfego de aproximação, exceção feita nas conversões à esquerda com canalização quando o sinal deve ser posicionado somente à esquerda ou em ambos os lados, conforme ilustrado respectivamente nas Figuras 12 e 13, a seguir:

Figura 12 – Aproximação com ilha tipo gota sem ilha triangular

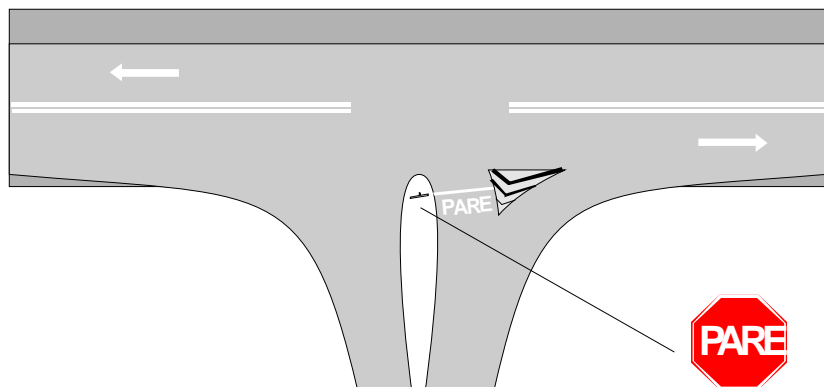


Figura 13 – Aproximação com ilha tipo gota e ilha triangular

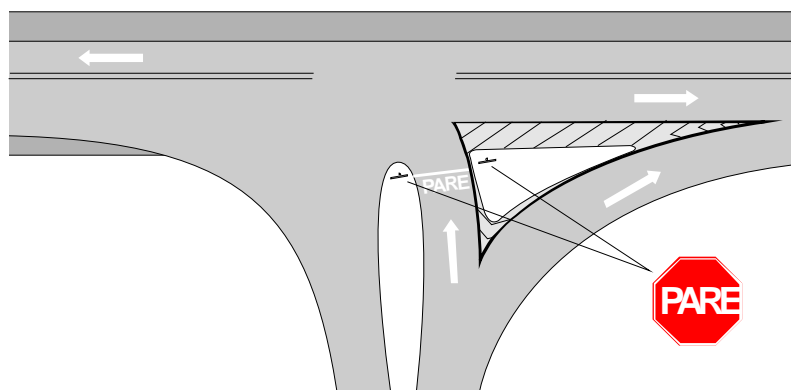
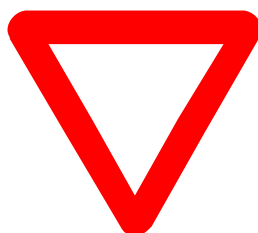


Figura 14 – Sinal R-2 – Dê a preferência



Este sinal é utilizado nas incorporações de tráfego em interseções onde o veículo, ao entrar na pista principal, possa fazê-lo sem a necessidade de parada, reduzindo a velocidade ou até mesmo parando o seu veículo, se necessário, e em ângulo suficiente para permitir sua inserção, respeitando a preferência

do fluxo de veículos da via principal. Portanto, sua aplicação ocorre basicamente nas seguintes situações:

Em ramos de conversão à direita não dotados de faixa de aceleração ou com faixa de aceleração comprovadamente insuficiente para uma incorporação segura;

Em conversões à esquerda efetuadas em vias de pista dupla, com canteiro central de pelo menos 10 m de largura, onde o veículo, após cruzar a primeira pista, se incorpora ao tráfego da segunda. Neste caso, é colocado o sinal Dê a preferência próxima da incorporação, e o sinal Pare antes do cruzamento da primeira pista;

Nas aproximações de rotatórias, considerando que o fluxo preferencial é o que já circula na rotatória, conforme estabelece o CTB;

Quando for constatado um problema de segurança e a avaliação de engenharia indicar como medida corretiva a utilização do sinal **Dê a preferência**.

2.2.2.2. Posicionamento do sinal “DÊ A PREFERÊNCIA”

As Figuras 15 e 16, adiante apresentadas, mostram o posicionamento do sinal Dê a Preferência para cada uma das situações acima consideradas.

Figura 15 – Ramo de conversão à direita e sem faixa de aceleração

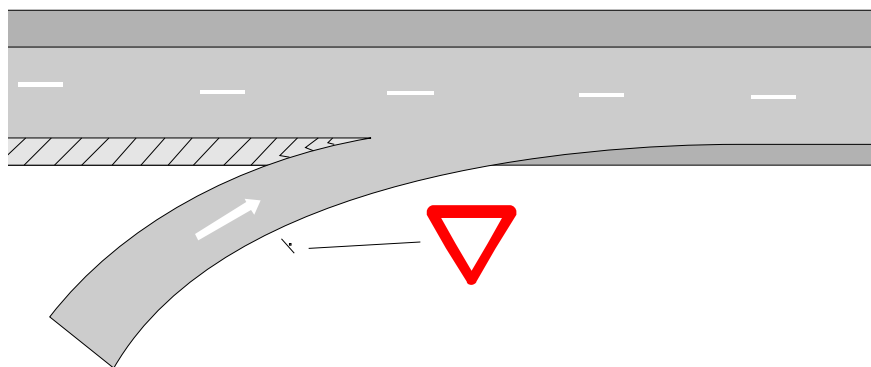
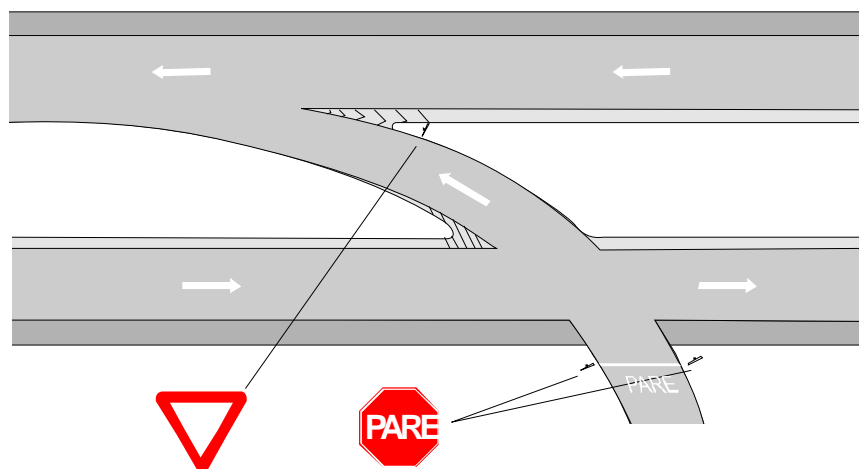
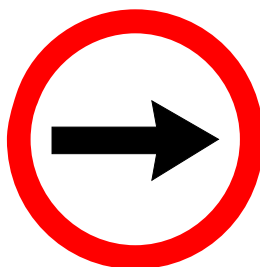


Figura 16 – Conversão à esquerda em pista dupla com canteiro maior que 10 m



2.2.3. Sinais de regulamentação de restrição

Figura 17 – Sinal R-24a – Sentido de circulação da via ou pista



Este sinal estabelece para o condutor do veículo o sentido obrigatório de tráfego a ser seguido no entroncamento de uma pista ou ramo com outra pista, que opera em regime de mão única de circulação, como usualmente ocorre nas interseções em "T". Ele é complementar a outros sinais que regulamentam a obrigatoriedade de movimentos à esquerda ou à direita, na aproximação do entroncamento. Deve ser colocado paralelamente ao eixo da via de destino, de forma a ser percebido somente pelos veículos que efetuam a conversão. (Ver Figuras 18 e 19).

Figura 18 – Entroncamento com o sinal de sentido obrigatório – Movimento à esquerda

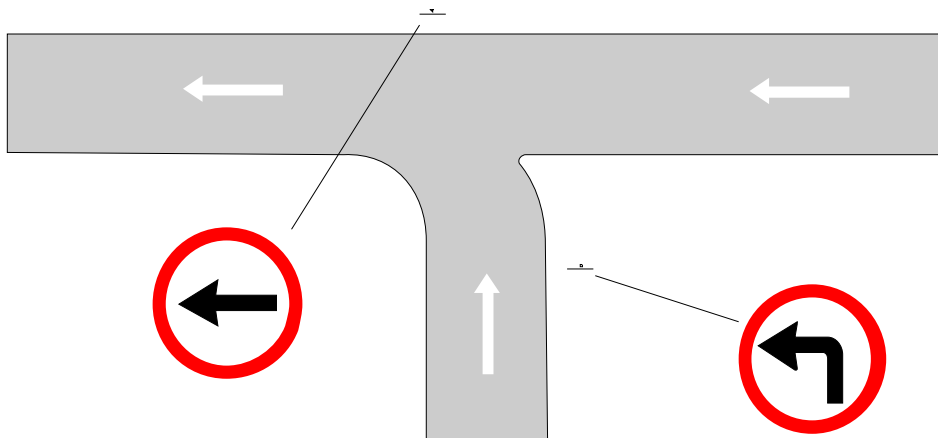


Figura 19 – Entroncamento com o sinal de sentido obrigatório – Movimento à direita

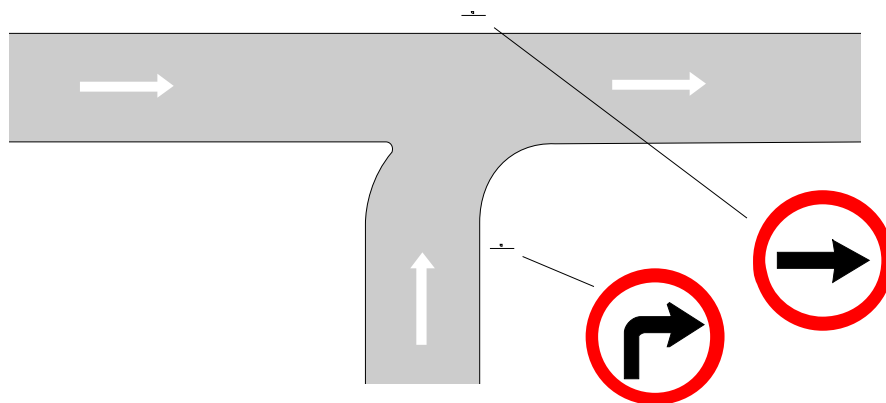
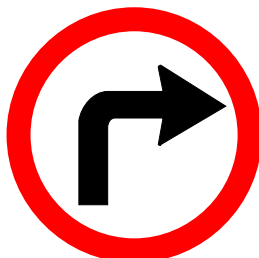


Figura 20 – Sinal R-25a – Vire à esquerda



Este sinal estabelece para o condutor do veículo a obrigatoriedade de conversão à esquerda, ao final do entroncamento de uma pista ou ramo com outra pista, que possui sentido único de tráfego. Ele é complementado pelo sinal Sentido Obrigatório – R-24a posicionado na outra via. (Ver Figura 18).

Figura 21 – Sinal R-25b – Vire à direita



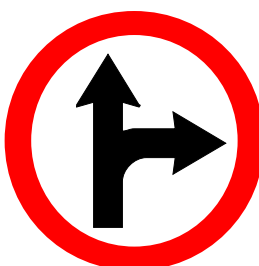
Este sinal estabelece para o condutor do veículo a obrigatoriedade de conversão à direita no entroncamento de uma pista ou ramo com outra pista, que possui sentido único de tráfego. Ele é complementado pelo sinal Sentido Obrigatório – R-24a posicionado na outra via. (Ver Figura 19).

Figura 22 – Sinal R-25c – Siga em frente ou à esquerda



Este sinal estabelece para o condutor do veículo, antes do cruzamento de ramo ou pista com sentido único de tráfego, a obrigatoriedade de seguir em frente ou de executar manobra de conversão à esquerda. Ele é complementado pelo sinal Sentido Obrigatório – R-24a posicionado na outra via.

Figura 23 – Sinal R-25d – Siga em frente ou à direita



Este sinal estabelece para o condutor do veículo, antes do cruzamento de ramo ou pista com sentido único de tráfego, a obrigatoriedade de seguir em frente ou de executar manobra de conversão à direita. Ele é complementado pelo sinal Sentido Obrigatório – R-24a posicionado na outra via.

Figura 24 – Sinal R-26 – Siga em frente



Este sinal estabelece para o condutor do veículo a obrigatoriedade de seguir em frente ao passar por um entroncamento, onde a via que entronca tenha sentido único de chegada na via principal. (Ver Figura 25).

Da mesma forma, este sinal se aplica para situações de cruzamento de pista dupla com via de sentido único em que ambos os movimentos de conversão são proibidos. (Ver Figura 26).

Figura 25 – Entroncamentos com mão única

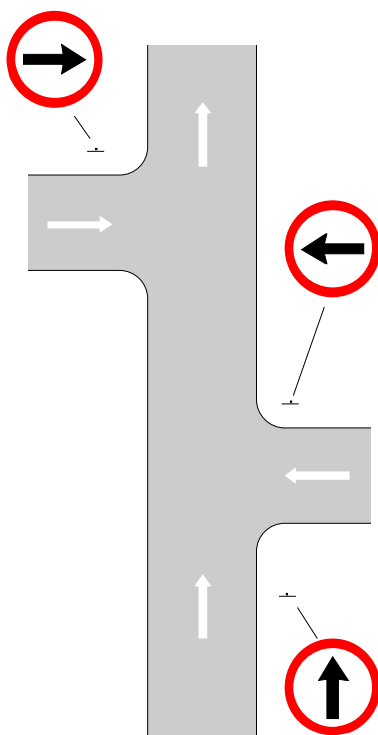


Figura 26 – Cruzamento com pista de mão única correspondente à conversão à esquerda proibida

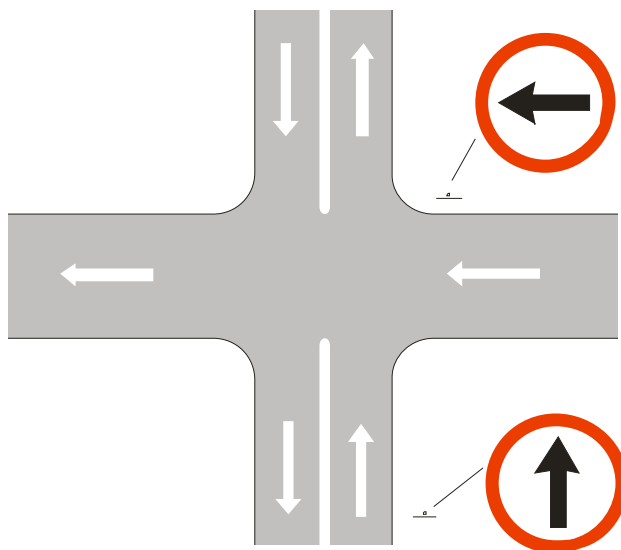
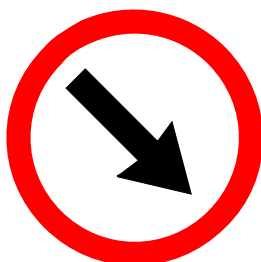


Figura 27 – Sinal R-24b – Passagem obrigatória



Este sinal estabelece a obrigatoriedade da passagem à direita de um canteiro central ou de uma ilha de canalização no início de uma separação física de sentidos de tráfego. Esta situação ocorre, de modo geral, nos seguintes casos:

- Início de pista dupla;
- Início de separação de pistas por ilha de canalização;
- Interseção tipo rótula com ilha triangular de canalização;
- Ilha de proteção de obstáculos.

Em todos esses casos, o sinal fica posicionado no nariz de aproximação, conforme ilustram as Figuras 28 a 31.

Figura 28 – Início de pista dupla

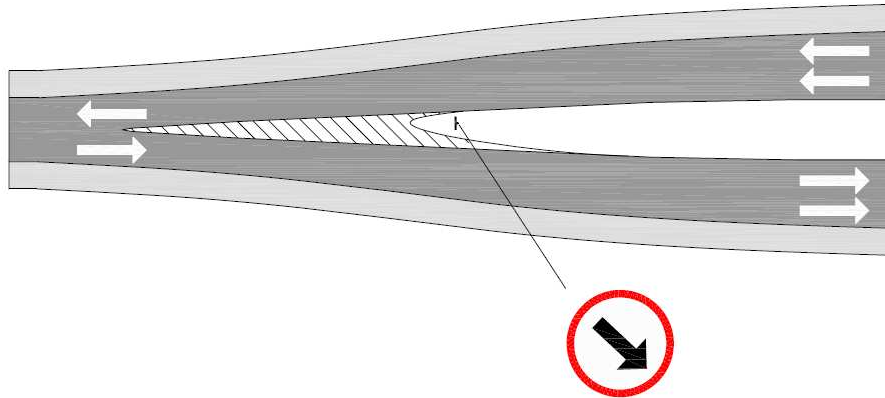


Figura 29 – Interseção tipo gota

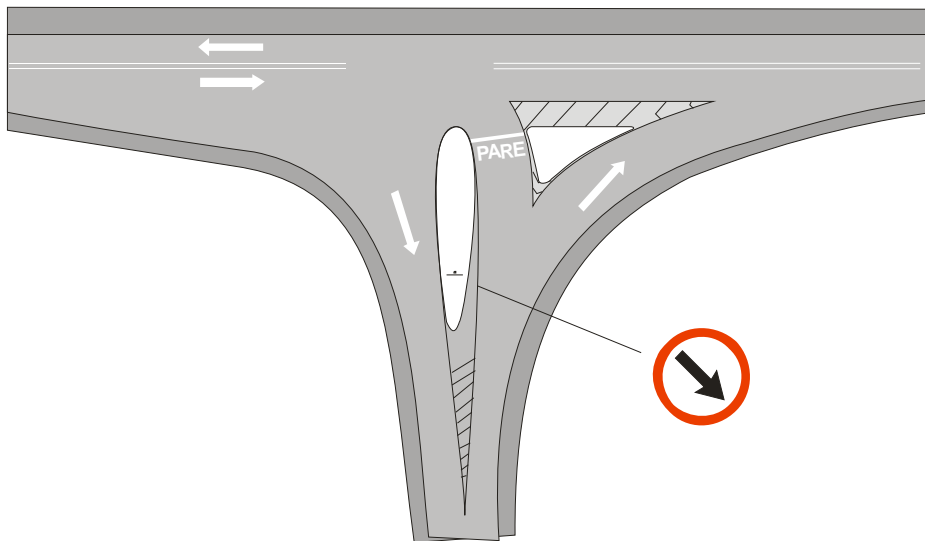


Figura 30 – Rótula

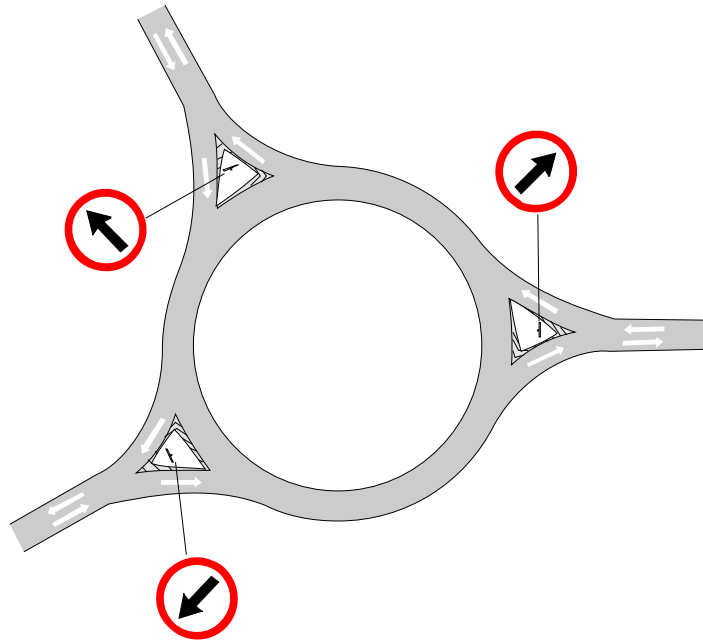


Figura 31 – Ilha de pilar

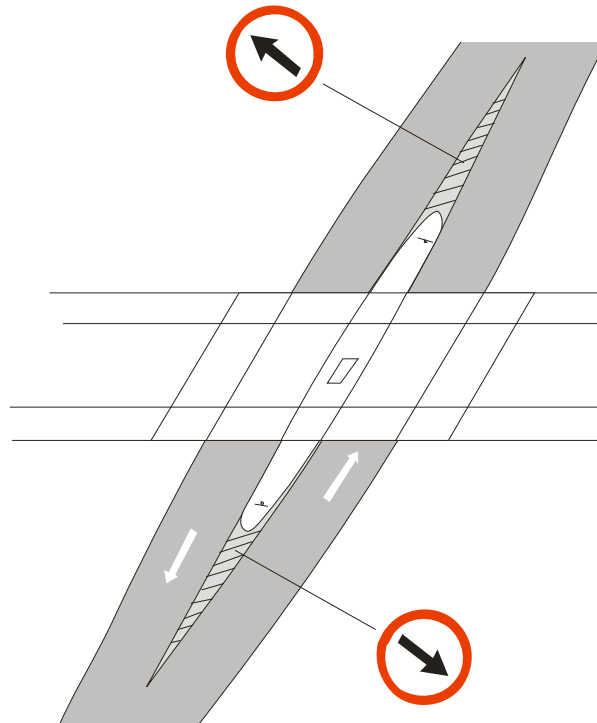


Figura 32 – Sinal R-23 - Conserve-se à direita



Este sinal estabelece para o condutor a necessidade de se posicionar à direita da pista de rolamento devido a uma situação de operação obrigatória adiante, como por exemplo:

No início da redução de duas faixas para uma faixa de tráfego, na transição de pista dupla para pista simples (ver Figura 33);

Ao final de segmentos com fluxos de sentidos opostos separados por canalização física, na transição para pista simples;

Nas entradas de ramo de conversão à direita em vias de tráfego intenso, encaminhando os veículos para a faixa de aceleração, evitando o conflito imediato com o tráfego direto (ver Figura 34).

Este sinal é ainda indicado em situações constatadas de invasão da faixa de sentido contrário de tráfego, principalmente em segmentos sinuosos de curvas fechadas.

Figura 33 – Término de pista dupla

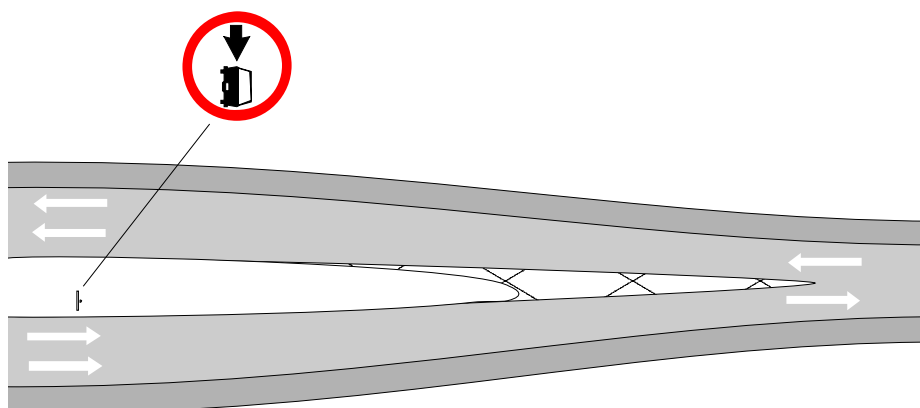


Figura 34 – Entrada de ramo

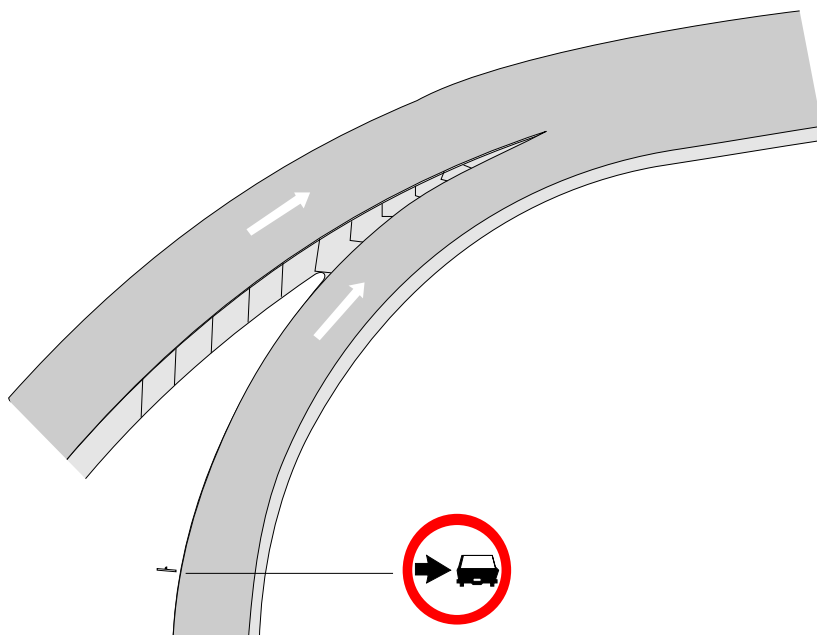
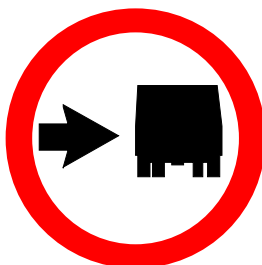


Figura 35 – Sinal R-27 – Ônibus, caminhões e veículos de grande porte, mantenham-se à direita



Este sinal obriga os ônibus, caminhões e veículos de grande porte a trafegarem pela faixa da direita. Normalmente é indicado em segmentos de aclives em pistas com duas ou mais faixas de tráfego, ou em segmentos de pista simples com faixa adicional de subida (terceira faixa), de maneira a liberar a(s) faixa(s) remanescente(s) para os veículos mais rápidos.

Figura 36 – Sinal R-30 – Pedestre, ande pela esquerda



Este sinal indica ao pedestre a obrigação de caminhar pelo lado esquerdo da área ou da pista, neste último caso, de forma a se posicionar sempre de frente para o fluxo de tráfego. Ele se aplica nos casos em que a inexistência ou a insuficiência de passeio de pedestres em via, pontes, viadutos ou túneis recomende o direcionamento do fluxo de pedestres para a esquerda.

Figura 37 – Sinal R-31 – Pedestre, ande pela direita



Este sinal indica ao pedestre a obrigação de caminhar pelo lado direito da pista. Ele se aplica nos casos em que a inexistência ou a insuficiência de passeio de pedestres em via, pontes, viadutos ou túneis recomende o direcionamento do fluxo de pedestres para a direita.

Figura 38 – Sinal R-21 - Alfândega



Este sinal assinala ao condutor a necessidade de parada obrigatória junto a uma repartição alfandegária, para o cumprimento de formalidades legais. Recomenda-se a sua utilização

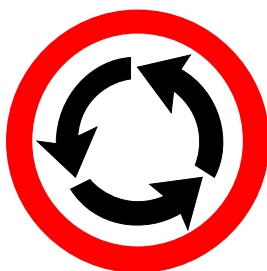
acompanhada da mensagem complementar Alfândega. Deve ser precedido de sinalização de advertência A-15 – Parada obrigatória à frente.

Figura 39 – Sinal R-22 – Uso obrigatório de corrente



Este sinal notifica os condutores do início de trecho onde é obrigatório o uso de correntes atreladas em, pelo menos, duas de suas rodas motrizes. Sua utilização é indicada para segmentos de rodovias não pavimentadas, em locais sujeitos a atoleiros e para regiões com ocorrência de neve. Recomenda-se vir acompanhado da mensagem complementar Uso obrigatório de corrente.

Figura 40 – Sinal R-33 – Sentido de circulação na rotatória



Assinala ao condutor do veículo a obrigatoriedade da circulação no sentido anti-horário na rotatória.

Deve ser implantado em todas as aproximações das rotatórias que não possam contar com o sinal de Sentido Obrigatório (R-24.a), no interior da rotatória, para regulamentar o sentido de circulação.

Pode ser implantado em conjunto com o sinal Dê a preferência (R-2) e deve ser precedido pelo sinal de advertência Interseção em Círculo (A-12).

Figura 41 – Sinal R-35a – Ciclista, transite à esquerda



Figura 42 – Sinal R-35b – Ciclista, transite à direita



Assinala ao ciclista a obrigatoriedade de transitar pelo lado esquerdo da área ou via/pista, no caso de R-35a e, pela direita, no caso de R-35b.

Estes sinais devem ser utilizados para ordenar o fluxo de ciclistas em locais que apresentem problemas de circulação e segurança e para utilização de ciclovia segregada ou ciclofaixa compartilhada com o acostamento, ao longo da rodovia, geralmente na periferia dos aglomerados urbanos.

Figura 43 – Sinal R-36a – Ciclistas à esquerda e pedestres à direita



Figura 44 – Sinal R-36b – Pedestres à esquerda e ciclistas à direita



Assinalam aos ciclistas e pedestres o posicionamento adequado para transitarem com segurança em trechos de ciclovias ou ciclofaixas compartilhadas com a circulação de pedestres.

Figura 45 – Sinal R-19 – Velocidade máxima permitida



Código:

R 19-6 para 60 km/h;

R 19-8 para 80 km/h;

R 19-10 para 100 km/h;

R 19-11 para 110 km/h, e assim sucessivamente.

Este sinal regulamenta o limite máximo de velocidade permitida num segmento de rodovia. A velocidade indicada no sinal deve ser observada até onde houver necessidade de se alterar esse limite e dar-se início a outra velocidade máxima regulamentar, estabelecida pela colocação de novo sinal.

Deve ser utilizado em vias fiscalizadas com equipamentos medidores de velocidade e pode vir acompanhado de informação complementar, tal como tipo de veículo e condições climáticas (neblina, pista molhada) em vias (ver exemplo a seguir)

Antes de ser conhecido o comportamento operacional de uma rodovia, deve-se adotar o limite correspondente à velocidade de projeto nos seus diversos segmentos, conforme o disposto no Manual

Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação.

Em trechos em operação, o limite de velocidade deve ser periodicamente reavaliado, levando-se em conta, entre outros, os seguintes fatores:

Registro de acidentes;

Circulação de pedestres;

Alteração no uso do solo às margens da rodovia, com seus reflexos na segurança;

Agravamento das condições de operação em pontos localizados, tais como curvas, interseções e travessias urbanas;

Estado de conservação do pavimento da pista de rolamento e do acostamento.

Mantidas as condições de operação, deve sempre ser repetido o sinal Velocidade Máxima Permitida, em espaçamentos correspondentes a um tempo de percurso entre 10 e 12 minutos. As extensões aproximadas correspondentes são:

10 km para 60 km/h;

15 km para 80 km/h;

20 km para 100 km/h;

22 km para 110 km/h.

Ao se alterarem as condições de operação, requerendo uma diminuição da velocidade máxima regulamentar, deve-se colocar o próximo sinal com a nova velocidade regulamentar antecedendo de 150 m, para cada redução de 10 km/h, o ponto a partir do qual a nova velocidade é necessária. Caso não se disponha de extensões tão favoráveis como as sugeridas, recomenda-se a adoção dos critérios estabelecidos no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação.

Ultrapassado o local com restrição, a velocidade de operação pode ser restabelecida de imediato, com a implantação do sinal R-19 pertinente, desde que não haja nova restrição à frente na extensão mínima, correspondente a um tempo aproximado de percurso de 1 minuto, conforme indicado a seguir:

1000 m para 60 km/h;

1400 m para 80 km/h;

1700 m para 100 km/h;

1800 m para 110 km/h.

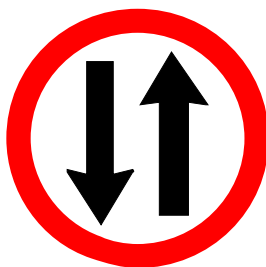
Em determinados casos, devidamente respaldados por estudos técnicos, justifica-se o estabelecimento de limites de velocidade máxima diferentes para diferentes tipos de veículos em determinados trechos de rodovias, com ou sem fiscalização eletrônica. Nestes casos, o sinal R-19 deve ser repetido na mesma placa tantas vezes quantos forem os diferentes limites estabelecidos. As placas seguintes são exemplos de aplicação possíveis de serem adotados.

Figura 46 – Limite de velocidade com ou sem fiscalização eletrônica





Figura 47 – Sinal R-28 – Duplo sentido de circulação (mão dupla)



Este sinal estabelece para o condutor do veículo que a via de sentido único de circulação (mão única) passa ser de duplo sentido de circulação (mão dupla), após o local em que o sinal estiver colocado.

Figura 48 – Sinal R-14 – Peso bruto total (PBT) máximo permitido



Este sinal regulamenta o peso bruto total máximo permitido a um veículo para transitar na área, via/pista ou faixa, tendo em vista restrições ou limitações estruturais. Deve ser precedido pelo sinal de advertência A-46 - Peso Bruto Total Limitado, podendo vir acompanhado de mensagem complementar como Saída a m, Última saída am, ou ainda mensagens compostas com setas.

Ele deve ser posicionado no início do trecho de restrição junto a uma bifurcação, acesso ou retorno, de forma a permitir o desvio ou a volta dos veículos afetados. A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, antes dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Figura 49 – Sinal R-15 – Altura máxima permitida



Este sinal é indicado para locais de rodovia onde haja restrição de altura como em passagens sob pontes, viadutos e passarelas ou no interior de túneis, de modo a impedir a circulação de veículos com altura igual ou superior à nele indicada. A medida indicada deve apresentar apenas uma casa decimal. Deve ser precedido pelo sinal de advertência A-37 - Altura Limitada, podendo vir acompanhado de mensagem complementar como Saída a m, Última saída am”, ou ainda mensagens compostas com setas.

Ele deve ser posicionado no início do trecho de restrição, junto a uma bifurcação, acesso ou retorno, de forma a permitir o desvio ou a volta dos veículos afetados.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, no início dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Figura 50 – Sinal R-16 – Largura máxima permitida

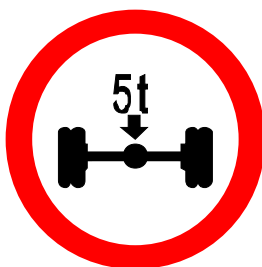


Este sinal é indicado para locais de rodovia onde haja restrição de largura, como em passagens sob pontes, viadutos e passarelas ou no interior de túneis, de modo a impedir a circulação de veículos com largura igual ou superior à nele indicada. A medida indicada deve apresentar apenas uma casa decimal. Deve ser precedido pelo sinal de advertência A-38 - Largura Limitada, podendo vir acompanhado de mensagem complementar como Saída am, Última saída am, ou ainda mensagens compostas com setas.

Ele deve ser posicionado no início do trecho de restrição junto a uma bifurcação, acesso ou retorno, de forma a permitir o desvio ou a volta dos veículos afetados.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, no início dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Figura 51 – Sinal R-17 – Peso máximo permitido por eixo

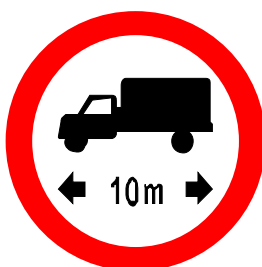


Este sinal regulamenta o peso máximo permitido por eixo de veículo para transitar na área, via/pista, faixa ou ponte/viaduto.

Ele deve ser posicionado no início do trecho de restrição junto a uma bifurcação, acesso ou retorno, de forma a permitir o desvio ou a volta dos veículos afetados. O mesmo sinal deve ser repetido na própria estrutura, servindo para confirmar a regulamentação. Deve ser precedido pelo sinal de advertência A-47 - Peso Limitado por Eixo, podendo vir acompanhado de mensagem complementar como Saída am, Última saída am, ou ainda mensagens compostas com setas.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, antes dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Figura 52 – Sinal R-18 – Comprimento máximo permitido



Este sinal regulamenta o comprimento máximo permitido de veículo ou combinação de veículos para transitar na área ou via/pista. Deve ser precedido pelo sinal de advertência A-48 - Comprimento

Limitado, podendo vir acompanhado de mensagem complementar como Saída a m, Última saída a m, ou ainda mensagens compostas com setas.

É indicado para locais de rodovia onde haja limitações de características geométricas, como curvas horizontais fechadas associadas à insuficiência de largura de pista, incompatíveis com a circulação de veículos com comprimento igual ou superior ao indicado no sinal.

Ele deve ser posicionado no início do trecho de restrição junto a uma bifurcação, acesso ou retorno, de forma a permitir o desvio ou a volta dos veículos afetados.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, antes dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Figura 53 – Sinal R-32 – Circulação exclusiva de ônibus



Assinala ao condutor que determinada pista ou faixa de trânsito é destinada, exclusivamente, à circulação de ônibus.

Pode vir acompanhada de informações complementares, tais como horários, dias da semana, tipo de linha ou serviço e, no caso de faixa exclusiva, seta de posicionamento vertical para baixo, indicando a faixa de circulação restrita, e ainda com mensagem de reforço do tipo Só ônibus.

Figura 54 – Sinal R-34 – Circulação exclusiva de bicicletas



Assinala que a ciclovia ou ciclofaixa é de trânsito exclusivo para bicicletas. Este sinal é destinado a motociclistas e pedestres que, inadvertidamente, utilizam-se da ciclovia ou ciclofaixa para efetuarem seus deslocamentos, comprometendo as condições de segurança.

Figura 55 – Sinal R-39 – Circulação exclusiva de caminhão



Regulamenta que determinada pista ou faixa de trânsito é destinada, exclusivamente a circulação de caminhões.

Pode vir acompanhada de informações complementares, tais como horários, dias da semana e, no caso de faixa exclusiva, seta de posicionamento vertical para baixo, indicando a faixa de circulação exclusiva.

2.2.4. Sinais de regulamentação de proibição

Figura 56 – Sinal R-3 – Sentido proibido



Assinala ao condutor do veículo a proibição de seguir em frente ou entrar na pista ou área regulamentada pelo sinal.

Normalmente é aplicado em início de duplicação ou de separação de pistas, em interseções em “Y” ou em entroncamentos esconsos. É recomendável nos casos onde se encontrem alinhadas faixas com sentidos opostos de tráfego, para evitar eventuais percursos em contramão (ver Figura 56). É ainda recomendável o seu posicionamento nos dois lados da pista, de maneira a reforçar a proibição, desde

que a pista tenha mais de uma faixa e o canteiro tenha largura suficiente para que o sinal não seja mal interpretado pelos usuários que se dirigem à pista correta.

Figura 57 – Transição pista dupla – pista simples

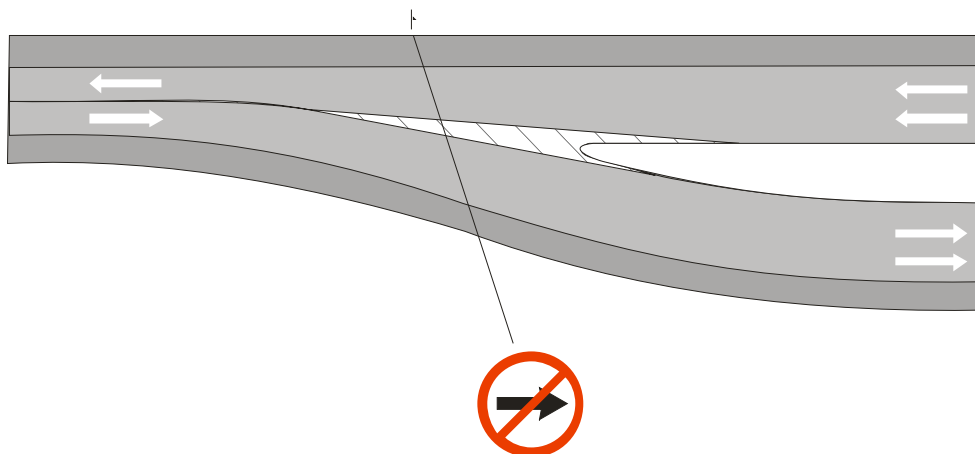


Figura 58 – Sinal R-4a – Proibido virar à esquerda



Figura 59 – Sinal R-4b – Proibido virar à direita



Estes sinais indicam ao condutor do veículo a proibição de realizar o movimento de conversão à esquerda ou à direita. Sua principal aplicação em rodovias ocorre em interseções, de maneira a evitar que se entre em pista ou ramo no sentido oposto de tráfego (na contramão).

Figura 60 – Sinal R-5a – Proibido retornar à esquerda



Este sinal assinala ao condutor do veículo a proibição de retornar à esquerda.

Deve ser utilizado em vias de pista simples com mais de uma faixa por sentido e em vias de pista dupla com canteiro central, quando for necessário proibir o movimento de retorno à esquerda, para evitar prejuízos à segurança e/ou fluidez do tráfego. Pode vir acompanhado de mensagem complementar, tal como espécie e categoria de veículo, horário e/ou dia da semana. Aplica-se, também, a segmentos de interseção com pistas separadas.

Figura 61 – Sinal R-5b – Proibido retornar à direita



Este sinal assinala ao condutor do veículo a proibição de retornar à direita.

Deve ser utilizado em vias com canteiro central e sentido duplo de circulação oposto à norma geral do CTB (mão inglesa), quando for necessário proibir o movimento de retorno à direita, para evitar prejuízos à segurança e/ou fluidez do tráfego.

Figura 62 – Sinal R-6a – Proibido estacionar



Assinala ao condutor que é proibido o estacionamento de veículos.

Pelo Código de Trânsito Brasileiro, o estacionamento de veículos é proibido na pista de rolamento e nos acostamentos das rodovias, bem como em viadutos e outras obras-de-arte. O sinal Proibido Estacionar deve ter seu uso restrito a situações específicas.

Nas áreas rurais, deve ser utilizado apenas em locais fora do leito da rodovia, tais como: posto de pesagem de veículo, posto de fiscalização fazendária e proximidade de acessos a postos de serviço, indústrias, shoppings, por exemplo.

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

Pode vir acompanhado de informações complementares, tais como espécie e categoria de veículo, horário e dia da semana, permissão para carga e descarga, delimitação de determinado trecho de via/pista, início e término, entre outros.

Figura 63 – Sinal R-6c – Proibido parar e estacionar



Assinala ao condutor que são proibidos o estacionamento e a parada de veículos.

Pode ser utilizado em praças de pedágio, postos de pesagem de veículos ou em trechos de rodovia que exijam restrição à parada de veículos, além da restrição normal ao estacionamento. Em razão do rigor implícito na restrição, que não permite a parada de veículos, nem mesmo para o embarque e desembarque de passageiros, o sinal R-6c deve ser colocado onde a proibição seja imperativa, para evitar problemas de segurança ou fluidez.

Pode vir acompanhado de informações complementares tais como: Início, Término e Na linha Amarela.

Figura 64 – Sinal R-7 – Proibido ultrapassar



Assinala ao condutor que é proibido realizar manobra de ultrapassagem, no trecho regulamentado, pela(s) faixa(s) de rolamento, destinada ao sentido oposto de circulação.

Este sinal é utilizado em rodovias de pista simples, no início de segmentos onde, por razões de segurança, é proibida a ultrapassagem de um veículo por outro no mesmo sentido de tráfego. Sua validade é cancelada a partir do ponto em que a sinalização horizontal da pista indique a permissão de ultrapassagem.

As zonas de proibição de ultrapassagem são definidas na Seção 5 – Projeto de Sinalização, e ocorrem sempre que:

Não houver distância de visibilidade suficiente para efetuar a ultrapassagem com segurança;

Na aproximação de locais com restrição de largura de pista, como por exemplo de pontes estreitas, independente da existência ou não de visibilidade;

Em segmentos onde haja possibilidade de conflitos, com tráfego entrando e saindo da pista, como por exemplo, nas áreas de interseções e acessos; e

Houver ocorrência de obstáculos temporários.

Em segmentos extensos de proibição contínua, pode-se repetir a colocação do sinal a cada 500 metros, ou a outros intervalos maiores julgados mais apropriados, de maneira a manter a atenção do motorista para a proibição.

Figura 65 – Sinal R-8a – Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para a direita



Figura 66 – Sinal R-8b - Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para a esquerda



Assinala ao condutor que, no trecho objeto da regulamentação, é proibida a mudança de faixa ou de pista. Este sinal é indicado para rodovias de faixas múltiplas (com duas ou mais faixas de tráfego), no início de segmentos onde a mudança de faixa implicar problemas de segurança ou operação, como, por exemplo, nas proximidades de postos de fiscalização e de travessias de pedestres.

Nos casos de proibição de mudança de faixa, o sinal deve ser acompanhado por linha de divisão de fluxos de mesmo sentido contínua (LMS-1).

É recomendável que este sinal seja posicionado em ambos os lados da via, principalmente quando a pista, no sentido para o qual o sinal se aplica, tiver mais de duas faixas.

Figura 67 – Sinal R-9 – Proibido o trânsito de veículos de carga



Este sinal assinala ao condutor de caminhão a proibição de transitar a partir do ponto sinalizado na área, via/pista ou faixa.

Normalmente, esta restrição é motivada por limitações estruturais em obras-de-arte especiais (pontes e viadutos), conflito com o uso e ocupação do solo, restrições físicas da via ou ainda devido a razões operacionais como, por exemplo, em rodovias recreacionais com tráfego intenso em períodos sazonais.

Pode vir acompanhado de informações complementares, tais como espécie e categoria de caminhões, horário, dia da semana e tipo de carga. Quando utilizado para regulamentar a proibição em determinada(s) faixa(s), deve vir acompanhado de informação complementar com indicação das faixas onde é proibida a circulação de caminhões e com identificação desta(s) faixa(s) na pista, através de sinalização horizontal.

Deve-se prever alternativa de percurso para esses veículos, com opções de trajeto devidamente sinalizadas. Assim, o sinal deve ser precedido por sinalização de advertência informando da restrição à frente e/ou placas de orientação indicando as rotas alternativas.

Figura 68 – Sinal R-10 – Proibido trânsito de veículos automotores



Assinala ao condutor de qualquer tipo de veículo automotor a proibição de transitar a partir do ponto sinalizado, na área, via/pista ou faixa.

Quando utilizado para regulamentar a proibição em determinada(s) faixa(s), deve vir acompanhado de informação complementar com indicação das faixas onde é proibida a circulação de veículos automotores e com identificação desta(s) faixa(s) na pista, através de sinalização horizontal.

Deve ser precedido por sinalização de advertência informando da restrição à frente e/ou placas de orientação indicando as rotas alternativas.

Em condições normais de operação, este sinal não se aplica no caso de rodovias.

Figura 69 – Sinal R-11 – Proibido trânsito de veículos de tração animal



Este sinal indica ao condutor de veículo de tração animal de qualquer espécie a proibição do transitar a partir do ponto sinalizado, na área, via/pista ou faixa. Deve ser utilizado para proibir o trânsito de veículos de tração animal, por motivo de segurança ou fluidez.

Figura 70 – Sinal R-12 – Proibido trânsito de bicicletas



Este sinal indica ao ciclista a proibição de transitar de bicicleta a partir do ponto sinalizado, na área, via/pista ou faixa. Deve ser utilizado para proibir o trânsito de bicicletas, por motivo de segurança ou fluidez.

Figura 71 – Sinal R-13 - Proibido trânsito de tratores e máquinas de obras



Este sinal indica ao condutor de tratores, demais máquinas agrícolas e de obras de qualquer espécie a proibição do transitar, a partir do ponto sinalizado, na área ou via/pista. Deve ser utilizado para proibir

o trânsito de tratores, demais máquinas agrícolas e de obras de qualquer espécie por motivo de segurança ou fluidez.

Figura 72 – Sinal R-20 – Proibido acionar buzina ou sinal sonoro



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

Figura 73 – Sinal R-29 – Proibido trânsito de pedestres



Este sinal assinala ao pedestre a proibição de circular na via ou área com restrição, a partir do local sinalizado. Deve ser utilizado nos locais em que, por motivo de segurança, a circulação de pedestres deve ser impedida. Geralmente é utilizado em viadutos, pontes, túneis e em qualquer outro local desprovido de espaço para a circulação segura. Nesse caso, deve ser dada, sempre que possível, uma opção de circulação alternativa, com definição de trajetos e locais de travessia por meio de canalização física de pedestres e sinalização horizontal adequada, para minimizar possíveis transgressões à proibição e garantir a segurança dos pedestres (ver subseção 3.4.4).

Figura 74 – Sinal R-37 – Proibido trânsito de motocicletas, motonetas e ciclomotores



Assinala ao condutor de motocicletas, motonetas e ciclomotores a proibição de transitar a partir do local sinalizado na área, via/pista ou faixa.

Estes sinais devem ser colocados em locais em que o trânsito desses veículos tenha-se mostrado prejudicial à segurança e/ou a fluidez do tráfego como um todo.

Quando utilizado para regulamentar a proibição em determinada(s) faixa(s), deve vir acompanhado de informação complementar.

Figura 75 – Sinal R-38 – Proibido trânsito de ônibus



Assinala ao condutor de ônibus a proibição de transitar, a partir do ponto sinalizado, na área, via/pista ou faixa.

O sinal deve ser utilizado para proibir o trânsito de ônibus por motivos de segurança, conflito com uso e ocupação do solo, restrições físicas da via ou limitações estruturais em obras-de-arte.

Quando utilizado para regulamentar a proibição em determinada (s) faixa(s), deve vir acompanhado de informação complementar.

Pode vir acompanhado de informação complementar, tais como: espécie e categoria de ônibus, horário, dia da semana, tipo de linha ou serviço e faixa.

Figura 76 – Sinal R-40 – Trânsito proibido a carros de mão



Assinala ao condutor de carro de mão a proibição de transitar a partir do ponto sinalizado na área, via/pista ou faixa.

Deve ser utilizado para proibir o trânsito de carros de mão, por motivos de segurança ou fluidez.

2.2.5. Sinais de permissão

Figura 77 – Sinal R-6b – Estacionamento regulamentado



Indica a permissão de estacionamento no local, fora da rodovia, abrangido pela regulamentação. Deve ser utilizado sempre que se deseja enfatizar a permissão do estacionamento regulamentado ou, excepcionalmente, em locais que tenha a proibição como regra geral.

Pode vir acompanhado de informações complementares, tais como: horários, dias da semana, valor da tarifa, tipo de veículo etc. e pode ser complementado com sinalização horizontal, demarcando as vagas ofertadas.

2.2.6. Sinais de regulamentação compostos

Os sinais de regulamentação compostos são empregados em rodovias onde haja maior dificuldade de percepção por parte dos usuários dos sinais de regulamentação convencionais, devido à alta densidade de tráfego e/ou à elevada participação de caminhões no fluxo de veículos, em trechos de travessia urbana, onde o ambiente operacional da via costuma ser bastante complexo, ou ainda para reforçar e/ou fornecer informações complementares a mensagem do sinal.

Assim, eles incorporam, numa mesma placa ou painel, o sinal de Regulamentação com respectivo símbolo e a mensagem que se pretende veicular.

Os sinais de regulamentação compostos têm o fundo e a orla nas mesmas cores branca e vermelha, respectivamente, dos sinais de regulamentação e as legendas e setas na cor preta. A Figura 78 a seguir mostra um exemplo de sinal de regulamentação composto.

Figura 78 – Sinal de regulamentação composto



2.3. SINAIS DE ADVERTÊNCIA

Os sinais de advertência são utilizados sempre que se julgar necessário chamar a atenção dos usuários para situações potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes, na via ou em suas adjacências, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais. Estas situações exigem cuidados adicionais e reações de intensidade diversa, por parte dos motoristas, que podem ir desde um simples estado de alerta, quando a situação é eventual, à adoção de manobras mais complexas de direção, como reduções de velocidade ou até mesmo a parada do veículo, quando a situação é permanente.

Entre as situações permanentes de perigo a serem advertidas, incluem-se:

Curvas;

Interseções;

Estreitamentos de pista;

Condições de superfície da pista;

Ocorrência de dispositivos de controle de tráfego que provoquem redução acentuada da velocidade ou parada do tráfego;

Declives acentuados;

Cruzamentos em nível;

Passagens de nível.

Entre as situações eventuais de perigo a serem advertidas, incluem-se a ocorrência, na pista ou em área a ela adjacente, de:

Pedestres;

Ciclistas;

Animais;

Maquinaria agrícola;

Ventos fortes laterais;

Queda de pedras;

Cascalho.

Entre as restrições eventuais a serem advertidas, incluem-se:

Altura limitada;

Largura limitada;

Peso bruto total limitado;

Peso limitado por eixo; e

Comprimento limitado.

Além da forma normalmente quadrada com uma diagonal na vertical, os sinais de advertência trazem fundo amarelo e o símbolo ou legenda na cor preta.

As exceções são o sinal de Cruz de Santo André, que tem a forma própria, os sinais de Sentido Único e Duplo (normalmente adotados em sinalização de obras), que se diferenciam pela forma retangular, o sinal de Semáforo à Frente, que, além da amarela, tem as cores verde e vermelha dos semáforos, e o sinal de Obras, que tem o fundo na cor laranja.

As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal, e a legibilidade e compreensão de sua mensagem, por parte do usuário, dentro de um tempo hábil para que se realize a operação ditada por essa mensagem. Assim, como regra geral, são recomendadas as dimensões dos sinais de advertência em geral, conforme indicado no Anexo A – Diagramação das Placas adiante, sendo as do tipo I correspondentes a rodovias com velocidade de operação igual ou inferior a 60 km/h, e as do tipo II, correspondentes a velocidade de operação superior a 60 km/h. Contudo, em situações específicas, como em travessias urbanas e áreas protegidas por legislação especial, podem ser admitidas dimensões previstas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, do CONTRAN.

2.3.1. Posicionamento dos sinais de advertência

2.3.1.1. Posicionamento transversal

No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais de advertência são colocados normalmente à margem direita da via, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista, e frontais ao fluxo de tráfego, conforme ilustram as Figuras 79 e 80 a seguir:

Figura 79 – Posicionamento transversal – Pista com acostamento

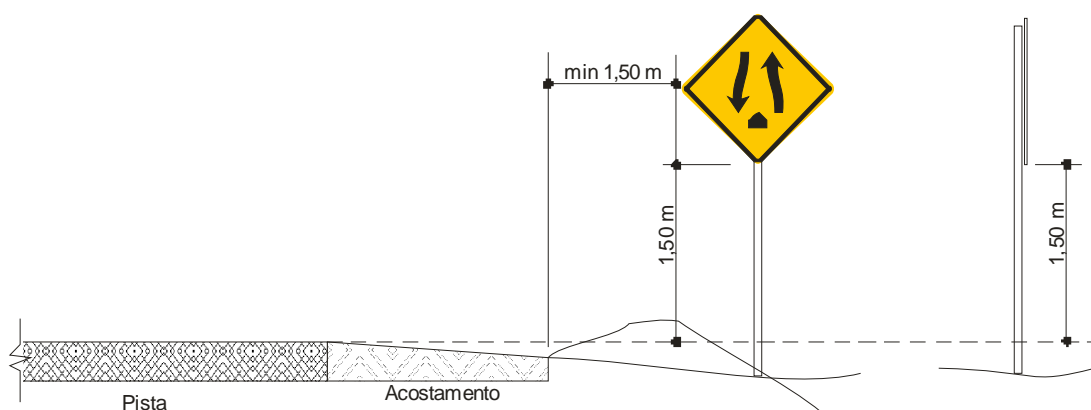
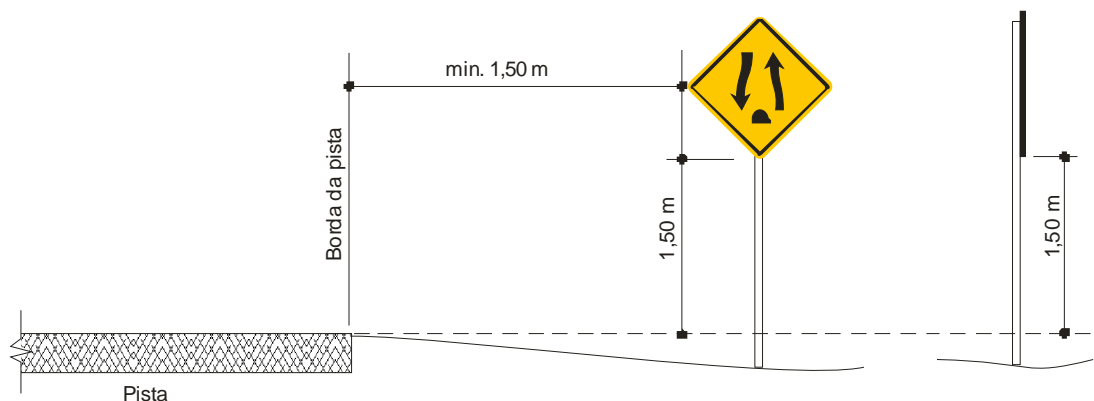


Figura 80 – Posicionamento transversal – Pista sem acostamento



2.3.1.2. Posicionamento longitudinal

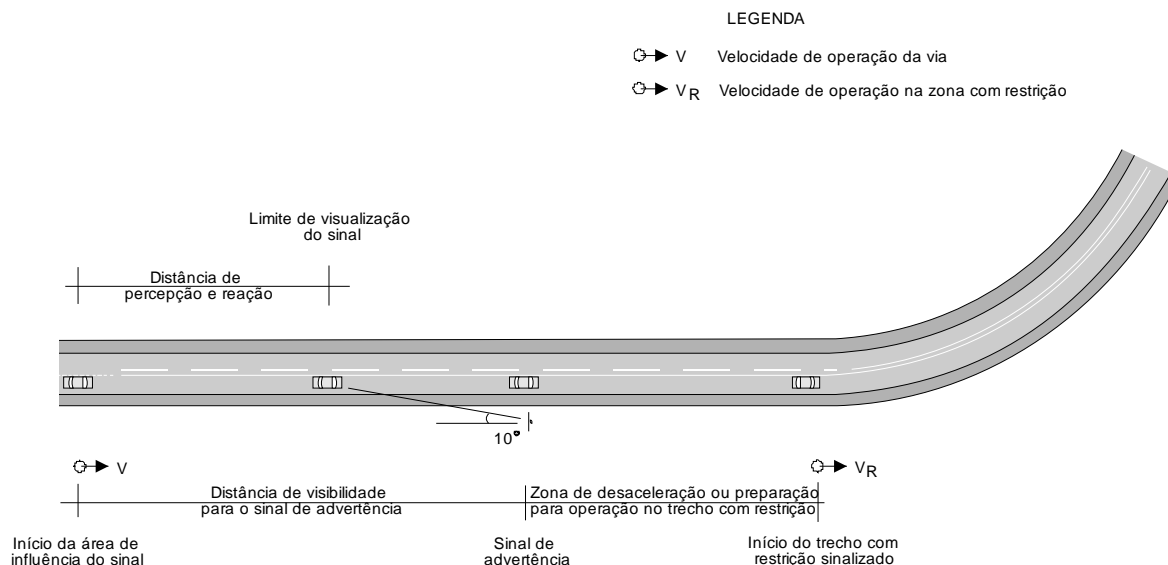
Os sinais de advertência têm seu posicionamento ao longo da via condicionado pela distância de visibilidade necessária para sua visualização e pelo tipo de situação para o qual se está chamando a atenção.

A distância de visibilidade necessária para a visualização do sinal é composta pela distância de percurso na velocidade de operação da via, correspondente ao tempo de percepção e reação, acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista, até o sinal. (Ver Figura 81). A tabela a seguir relaciona distâncias mínimas de visibilidade para as velocidades de operação comumente consideradas, para um tempo de percepção e reação de 2,5 segundos.

Tabela 2 – Velocidade de operação x distância mínima de visibilidade

Velocidade de Operação (km/h)	Distância Mínima de Visibilidade (m)
40	60
50	70
60	80
70	85
80	95
90	105
100	115
110	125
120	135

Figura 81 – Posicionamento longitudinal do sinal de advertência



Existem casos que não são necessariamente relacionados a um local específico, normalmente representado por situações eventuais de perigo, para os quais, por consequência, não está previsto um afastamento para o sinal, que deverá ser posicionado em trecho com probabilidade de ocorrência do perigo. Como exemplo, pode-se citar, entre outras situações, a presença de pedestres, ciclistas, maquinaria agrícola e animais na pista, ou ainda a ocorrência de ventos laterais.

A fim de facilitar sua indicação em projetos, os sinais de advertência são reunidos em ordem sequencial, segundo os correspondentes números de código oficiais da Resolução 243/2005 do CONTRAN, conforme se apresenta na Figura 82 a seguir.

Figura 82 – Sinais de advertência






Sinal	Código	Nome	Página
	A-1a	Curva acentuada à esquerda	113
	A-1b	Curva acentuada à direita	114
	A-2a	Curva à esquerda	115
	A-2b	Curva à direita	115
	A-3a	Pista sinuosa à esquerda	116

Sinal	Código	Nome	Página
	A-3b	Pista sinuosa à direita	116
	A-4a	Curva acentuada em “S” à esquerda	117
	A-4b	Curva acentuada em “S” à direita	117
	A-5a	Curva em “S” à esquerda	117
	A-5b	Curva em “S” à direita	118

Sinal	Código	Nome	Página
	A-6	Cruzamento de vias	118
	A-7a	Via lateral à esquerda	119
	A-7b	Via lateral à direita	119
	A-8	Interseção em "T"	120
	A-9	Bifurcação em "Y"	120

Sinal	Código	Nome	Página
	A-10a	Entroncamento oblíquo à esquerda	122
	A-10b	Entroncamento oblíquo à direita	122
	A-11a	Junções sucessivas contrárias - primeira à esquerda	122
	A-11b	Junções sucessivas contrárias - primeira à direita	123
	A-12	Interseção em círculo	123

Sinal	Código	Nome	Página
	A-13a	Confluência à esquerda	124
	A-13b	Confluência à direita	124
	A-14	Semáforo à frente	125
	A-15	Parada obrigatória à frente	125
	A-16	Bonde	141






Sinal	Código	Nome	Página
	A-17	Pista irregular	126
	A-18	Saliência ou lombada	126
	A-19	Depressão	127
	A-20a	Declive acentuado	127
	A-20b	Aclive acentuado	128




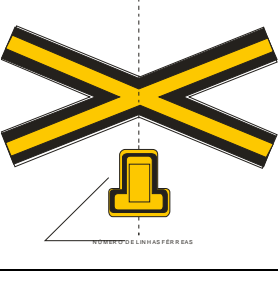

Sinal	Código	Nome	Página
	A-21a	Estreitamento de pista ao centro	129
	A-21b	Estreitamento de pista à esquerda	129
	A-21c	Estreitamento de pista à direita	130
	A-21d	Alargamento de pista à esquerda	130
	A-21e	Alargamento de pista à direita	131

Sinal	Código	Nome	Página
	A-22	Ponte estreita	131
	A-23	Ponte móvel	141
	A-24	Obras	148
	A-25	Mão dupla adiante	146
	A-26a	Sentido único	147
	A-26b	Sentido duplo	147




Sinal	Código	Nome	Página
	A-27	Área com desmoronamento	133
	A-28	Pista escorregadia	134
	A-29	Projeção de cascalho	134
	A-30a	Trânsito de ciclistas	137
	A-30b	Passagem sinalizada de ciclistas	138

Sinal	Código	Nome	Página
	A-30c	Trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres	138
	A-31	Trânsito de tratores ou maquinaria agrícola	135
	A-32a	Trânsito de pedestres	139
	A-32b	Passagem sinalizada de pedestres	139
	A-33a	Área escolar	140

Sinal	Código	Nome	Página
	A-33b	Passagem sinalizada de escolares	140
	A-34	Crianças	141
	A-35	Animais	135
	A-36	Animais selvagens	136
	A-37	Altura limitada	143

Sinal	Código	Nome	Página
	A-38	Largura limitada	144
	A-39	Passagem de nível sem barreira	142
	A-40	Passagem de nível com barreira	142
	A-41	Cruz de Santo André	143
	A-42a	Início de pista dupla	132




Sinal	Código	Nome	Página
	A-42b	Fim de pista dupla	132
	A-42c	Pista dividida	133
	A-43	Aeroporto	136
	A-44	Vento lateral	136
	A-45	Rua sem saída	147





Sinal	Código	Nome	Página
	A-46	Peso bruto total limitado	144
	A-47	Peso limitado por eixo	145
	A-48	Comprimento limitado	146

2.3.2. Sinais de curvas horizontais

O grupo de sinais de advertência de curvas horizontais pode ser dividido em dois subgrupos: as curvas isoladas e as sequências de curvas.

Figura 83 – Aplicação de sinais de advertência em curvas

Agrupamento de curvas	Distância entre curvas (comprimento da tangente)	Como sinalizar	Tipo de curva	Código do sinal	Sinal
Curvas isoladas	$\geq 120,0$ m	Isoladamente	Curva acentuada	A-1a	
				A-1b	
	$\geq 120,0$ m	Isoladamente	Curva	A-2a	

Agrupamento de curvas	Distância entre curvas (comprimento da tangente)	Como sinalizar	Tipo de curva	Código do sinal	Sinal
Curvas isoladas	$\geq 120,0$ m	Isoladamente	Curva	A-2b	
Sequências de curvas	< 120,0 m	Conjuntamente	Pista sinuosa	A-3a	
				A-3b	
			Curva acentuada em "S"	A-4a	




Agrupamento de curvas	Distância entre curvas (comprimento da tangente)	Como sinalizar	Tipo de curva	Código do sinal	Sinal
Sequências de curvas	< 120,0 m	Conjuntamente	Curva acentuada em "S"	A-4b	
			Curva em "S"	A-5a	
				A-5b	

Figura 84 – Sinal A-1a – Curva acentuada à esquerda



Figura 85 – Sinal A-1b – Curva acentuada à direita



O uso dos sinais de curva acentuada deve ser baseado em investigação técnica que mostre que a velocidade de percurso recomendada para o local é de 45 km/h ou de um valor entre este limite e uma velocidade de 60 km/h (quando as condições da curva forem agravadas por um ângulo central acentuado).

A velocidade de percurso em uma curva está condicionada por fatores geométricos (raio e superelevação) e pelo estado da superfície (existência ou não de deformações ou ressaltos), podendo estas condições estarem ainda agravadas pelo ângulo central da curva, que permitiria ou não uma acomodação ou eventual correção no percurso do veículo. Na tabela a seguir, estão indicados valores básicos para os fatores geométricos determinantes e agravantes, em cada faixa de velocidade acima mencionada.

Tabela 3 – Sinalização de curva acentuada – Fatores geométricos

Velocidade (km/h)	Raio (m)	Ângulo Central
≤ 45	$R \leq 60$	$AC > 30^\circ$
$45 \leq V \leq 60$	$60 < R < 120$	$AC \geq 45^\circ$

Valores de raio para superelevação em torno de 8%

Figura 86 – Sinal A-2a – Curva à esquerda



Figura 87 – Sinal A-2b – Curva à direita



O uso dos sinais de curva à esquerda, ou curva à direita, deve ser baseado em investigação técnica que mostre estar à velocidade de percurso recomendada para o local entre 45 km/h e 60 km/h, desde que não se enquadre como Curva Acentuada, ou entre 60 km/h e 100 km/h, caso as condições de operação da curva sejam agravadas por um ângulo central acentuado.

A velocidade de percurso em uma curva está condicionada por fatores geométricos (raio e superelevação) e pelo estado da superfície (existência ou não de deformações ou ressaltos), podendo estas condições estarem ainda agravadas pelo ângulo central da curva, que permitiria ou não uma acomodação ou eventual correção no percurso do veículo. Na tabela a seguir, estão indicados valores básicos para os fatores geométricos determinantes e agravantes de restrição, em cada faixa de velocidade acima mencionada.

Tabela 4 – Sinalização de curva – Fatores geométricos

Velocidade (km/h)	Raio (m)	Ângulo Central
$45 \leq V \leq 60$	$60 < R \leq 120$	$30^\circ < AC < 45^\circ$
$60 < V \leq 100$	$120 < R \leq 450$	$AC \geq 45^\circ$

Valores de raio para superelevação em torno de 8%

Figura 88 – Sinal A-3a – Pista sinuosa à esquerda



Figura 89 – Sinal A-3b – Pista sinuosa à direita



Estes sinais são indicados para advertir o usuário da existência de três ou mais curvas do tipo A-1 (acentuadas) ou A-2 (restritas), sucessivas e em sentido contrário (curvas reversas), separadas por uma tangente menor que 120 metros.

Adota-se o sinal de Pista Sinuosa à Esquerda ou à Direita, em função de ser o sentido da primeira curva à esquerda ou à direita.

Caso o trecho com pista sinuosa se prolongue por mais de 1 quilômetro, esse sinal deve ser associado com um Sinal Complementar de Advertência, no mesmo suporte (ver subseção 2.3.11), onde a legenda Nos Próximos. km, assinale a extensão do trecho.

Figura 90 – Sinal A-4a – Curva acentuada em “S” à esquerda



Figura 91 – Sinal A-4b – Curva acentuada em “S” à direita



Estes sinais são indicados para advertir o usuário da existência de duas curvas sucessivas e em sentido contrário (curvas reversas), sendo as duas acentuadas (A-1), ou uma acentuada e a outra restrita (A-2), separadas por uma tangente menor que 120 metros.

Adota-se o sinal de Curva Acentuada em “S” à Esquerda ou à Direita em função de ser o sentido da primeira curva à esquerda ou à direita.

Figura 92 – Sinal A-5a – Curva em “S” à esquerda



Figura 93 – Sinal A-5b – Curva em “S” à direita



Estes sinais são indicados para advertir o usuário da existência de duas curvas sucessivas e em sentido contrário (curvas reversas), sendo as duas restritas (A-2), separadas por uma tangente menor que 120 metros.

Adota-se o sinal de Curva em “S” à Esquerda ou à Direita, em função de ser o sentido da primeira curva à esquerda ou à direita.

2.3.3. Sinais de interseções

Figura 94 – Sinal A-6 – Cruzamento de vias



Quando essa situação ocorrer numa rodovia secundária, o sinal deverá anteceder os sinais de advertência e de regulamentação de Parada Obrigatória, complementando-os ao alertar para a causa da necessidade dessa parada, devida ao inesperado do cruzamento.

A sua indicação normalmente pressupõe a existência de interseção em nível ou mero cruzamento de vias sem canalização. Para situações de interseções em desnível (interconexões), em que a execução de alguns movimentos com menor importância se processa por meio de cruzamento em nível, esse sinal não deve ser adotado para a pista ou ramo que está sujeito à parada obrigatória, devendo, no

entanto, ser implantado na outra via, desde que fique caracterizada a situação de cruzamento inesperado.

Figura 95 – Sinal A-7a -Via lateral à esquerda



Figura 96 – Sinal A-7b - Via lateral à direita



Este sinal é indicado para advertir o usuário de uma via principal da existência de um entroncamento perpendicular em nível, com uma via secundária à esquerda ou à direita, alertando-o para possíveis conflitos e manobras perigosas decorrentes da operação de tráfego do referido entroncamento. Admite-se que sejam considerados “entroncamentos perpendiculares” aqueles em que o eixo da via à esquerda ou à direita formar um ângulo de até 15 graus com a perpendicular ao eixo da via principal.

Figura 97 – Sinal A-8 – Interseção em “T”



Este sinal é indicado para advertir o usuário de uma via da existência de um entroncamento em nível adiante com uma via de tráfego direto, principalmente quando o referido entroncamento for inesperado ou de difícil identificação à distância.

O sinal deve anteceder os sinais de advertência e de regulamentação de Parada Obrigatória, complementando-os ao alertar para a causa da necessidade dessa parada devida, via de regra, à conversão à esquerda resultante do entroncamento em nível.

Este sinal não deve ser adotado para situações de interseções em desnível (interconexões) em que a execução de alguns movimentos com menor importância se processa por meio de entroncamento em nível, sendo, nesse caso, suficientes os sinais de advertência e regulamentação de Parada Obrigatória.

Admite-se que sejam consideradas “interseções em T” aquelas em que o(s) ângulo(s) formado (s) entre as vias se situe (m) entre 60 e 120 graus.

Figura 98 – Sinal A-9 – Bifurcação em “Y”

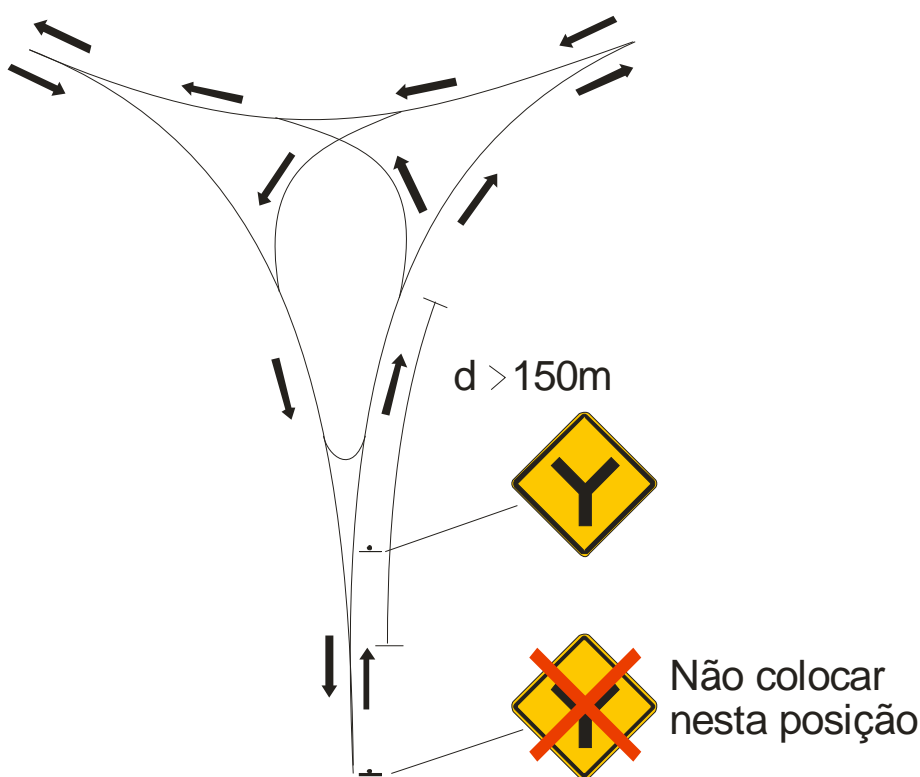


Este sinal é indicado para advertir o usuário de uma rodovia da existência de um entroncamento adiante na forma de “Y”, em nível, com dois outros segmentos de rodovia.

No caso da existência de canalização com separação de pistas de sentido contrário de tráfego, situação essa em que inicialmente os veículos ingressam na interseção obrigatoriamente pela direita, para posteriormente optarem por continuar à direita ou bifurcar à esquerda (ver Figura 99), o sinal deve ser posicionado imediatamente após a separação de pistas, desde que haja distância suficiente até o ponto de bifurcação (pelo menos 150 m).

Não havendo distância suficiente, o sinal não deve ser adotado, pois sua implantação antes da separação de pistas pode induzir à entrada na pista de sentido contrário de tráfego.

Figura 99 – Interseção em Y



Admite-se que sejam consideradas “bifurcação em Y” aquelas em que o ângulo entre os dois outros segmentos de rodovia que bifurcam sejam inferiores a 120 graus.

Figura 100 – Sinal A-10a – Entroncamento oblíquo à esquerda



Figura 101 – Sinal A-10b – Entroncamento oblíquo à direita



Este sinal é indicado para advertir o usuário de uma via principal da existência de um entroncamento oblíquo em nível com uma via secundária à esquerda ou à direita, alertando-o para possíveis conflitos e manobras perigosas decorrentes da operação de tráfego do referido entroncamento.

Admite-se que sejam considerados “entroncamentos oblíquos” aqueles em que o eixo da via oblíqua à esquerda ou à direita formar um ângulo com a perpendicular ao eixo da via principal superior a 15 graus.

Figura 102 – Sinal A-11a – Junções sucessivas contrárias – Primeira à esquerda

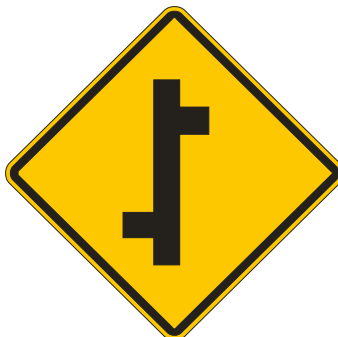


Figura 103 – Sinal A-11b – Junções sucessivas contrárias – Primeira à direita



Este sinal é indicado para advertir o usuário de uma via principal da existência de dois entroncamentos sucessivos, alternados, alertando-o para possíveis conflitos e manobras perigosas decorrentes da operação de tráfego dos referidos entroncamentos.

A utilização do sinal justifica-se somente quando esses entroncamentos forem muito próximos entre si (distância entre entroncamentos sucessivos < 150m), de tal forma que a interligação desses dois entroncamentos se faz praticamente como um cruzamento da via principal, não permitindo inclusive que se adote o Sinal de Advertência de Via Lateral (sinais A-7) para cada um deles.

Figura 104 – Sinal A-12 – Interseção em círculo



Este sinal é indicado para advertir os usuários da existência adiante de uma interseção do tipo rotatória, em nível, devido à sua operação peculiar, ou seja, com alteração de trajetória (que passa a ser circular e no sentido anti-horário), redução de velocidade e interferência com o fluxo dos veículos já em circulação na rotatória (preferência para veículos que já circulam na rotatória).

Figura 105 – Sinal A-13b – Confluência à direita



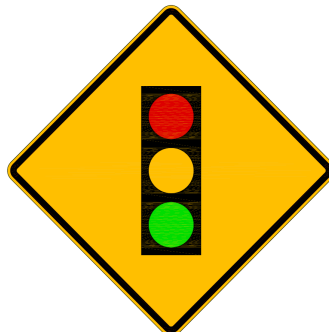
Figura 106 – Sinal A-13a – Confluência à esquerda



Este sinal é indicado para advertir os usuários da existência adiante de uma incorporação de tráfego à direita ou à esquerda, com ou sem faixa de aceleração, alertando-os para os possíveis conflitos com os veículos que se incorporam e eventuais riscos de acidentes que daí decorram.

Admite-se que seja considerada confluência à esquerda ou à direita, aquelas interseções em que o eixo da via secundária formar com a perpendicular ao eixo da via principal um ângulo superior a 15 graus.

Figura 107 – Sinal A-14 – Semáforo à frente



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência de um semáforo adiante e, portanto, alertar para a necessidade de redução de velocidade, com eventual necessidade de parada, de maneira a diminuir os riscos de acidentes decorrentes da operação de uma interseção semaforizada, principalmente num segmento de rodovia.

Esta situação pode vir a existir em segmentos de rodovia correspondentes a travessias urbanas, onde a rodovia possui nítidas características de via urbana, por sua seção transversal (sem acostamento, com passeio para pedestres), pelo seu pavimento diferenciado e pela ocupação lateral urbana.

Em interseções com rodovias e vias de trânsito rápido é obrigatório o uso do sinal A-14 com mensagem complementar de distância de A ... m, a, no mínimo, 300 m, repetindo-se este sinal com nova mensagem complementar entre 300 m e 100 m antes da interseção.

Figura 108 – Sinal A-15 – Parada obrigatória à frente



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência de um sinal de Parada Obrigatória adiante, principalmente quando este não for visível a uma distância tal que lhes permita reduzir a velocidade até a parada total do veículo, de maneira a evitar os riscos de acidentes decorrentes da operação de cruzamento em nível ou de conversão à esquerda.

Além de indicado para situações de restrição de visibilidade, tais como curvas horizontais e verticais, vegetação e outros tipos de obstrução, o sinal de Parada Obrigatória à Frente tem o seu emprego também recomendado para dar mais ênfase, em alguns casos, ao sinal de Parada Obrigatória, principalmente quando este não estiver sendo obedecido por qualquer motivo. Este sinal pode vir acompanhado de mensagem complementar de distância de A ... m.

2.3.4. Sinais de mudança das condições de pista

Figura 109 – Sinal A-17 – Pista irregular



Este sinal é indicado para advertir os usuários da ocorrência adiante de irregularidade na superfície de rolamento, causada por ressaltos e depressões seguidos, acarretando desconforto para os usuários e, principalmente, risco de acidentes pela perda de controle dos veículos e/ou desvio de seu curso.

Quando sonorizadores, por defeito de projeto ou de má execução, vierem a se constituir em risco à segurança do usuário, este sinal pode ser adotado, preferencialmente com mensagens complementares tais como A ... m, para sonorizador à frente, e Próximos ... m, para trechos de pista irregular.

Figura 110 – Sinal A-18 – Saliência ou lombada



Este sinal é indicado para advertir os usuários da ocorrência adiante de ondulações transversais (quebra-molas) na superfície de rolamento, acarretando desconforto para os usuários e, principalmente, risco de acidentes pela perda de controle dos veículos e/ou desvio de seu curso. O sinal Saliência ou Lombada é indicado também para advertir os usuários da existência adiante de lombada (quebra-molas), em segmentos de travessia urbana. Este sinal, quando colocado para advertir a existência de ondulação transversal à frente, deve vir acompanhado de mensagens complementares,

tais como “A ... m” e seta de posição, ou seja, seta inclinada a 45 graus para baixo na placa ao lado da ondulação transversal.

Figura 111 – Sinal A-19 – Depressão



Este sinal é indicado para advertir os usuários da ocorrência adiante de depressão decorrente de defeito na superfície de rolamento, acarretando desconforto para os usuários e, principalmente, risco de acidentes pela perda de controle dos veículos e/ou desvio de seu curso.

Figura 112 – Sinal A-20a – Declive acentuado



Este sinal é indicado para advertir os usuários do início adiante de uma rampa acentuada em descida, onde o percentual do greide, associado ao comprimento da rampa, venha exigir cuidados especiais por parte dos usuários, principalmente dos condutores de veículos de carga.

As condições próprias da rampa que, por si só, justificam a adoção do sinal declive acentuado são indicadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Declive acentuado – Condições de rampa

Greide (%)	Extensão (m)
5	1000
6	600
7	300
8	230
9	150

Fonte: Manual de Sinalização Rodoviária
do DER-SP, 2ª edição, Vol. I - Projeto
(2006)

Caso o trecho com rampa acentuada se prolongue por mais de 1 quilômetro, esse sinal deve ser acompanhado de Mensagem Complementar de Advertência (ver subseção 2.3.11), onde a legenda Próx. ... km assinale a extensão da rampa, Este procedimento deve ser repetido a intervalos regulares de extensão a ser estabelecida em projeto. Nos casos de descida de serra, além destes sinais devem ser previstas placas adicionais do tipo Verifique os freios, Descida da serra próximos..... km e “USE FREIO MOTOR”, por exemplo.

Figura 113 – Sinal A-20b – Aclive acentuado



Este sinal deve ser previsto apenas nos casos em que o evento possa representar de fato perigo para o trânsito.

Figura 114 – Sinal A-21a – Estreitamento de pista ao centro



Este sinal é indicado para advertir os usuários da ocorrência adiante de estreitamento de pista, em ambos os lados da via, decorrente da redução da largura da pista ou do número de faixas, nas situações em que, de fato, haja risco de acidentes pela necessidade de acomodação do tráfego. Este sinal deve ser colocado em ambos os lados da pista.

Este sinal precederá, quando for o caso, um sinal regulamentando a diminuição da velocidade para um valor compatível com a operação no trecho estreito e deve ser complementado, ainda, pela implantação de delineadores (ver subseção 2.5.2) margeando a via ao longo de seu estreitamento, e por sinalização horizontal adequada (ver seção 3).

Figura 115 – Sinal A-21b – Estreitamento de pista à esquerda



Figura 116 – Sinal A-21c – Estreitamento de pista à direita



Estes sinais são indicados para advertir os usuários da ocorrência adiante de estreitamento de pista à esquerda ou à direita (considerando-se o sentido de tráfego), decorrente da redução do número de faixas, nas situações em que, de fato, haja risco de acidentes pela necessidade de acomodação do tráfego.

Essas situações ocorrem, por exemplo, ao término de terceiras faixas (no caso de estreitamento de pista à direita) ou de supressões de faixa à esquerda (no caso de pista com sentido único).

O sinal deve ser colocado no lado da pista correspondente ao estreitamento.

Estes sinais devem ser normalmente complementados por sinalização horizontal adequada (ver seção 3). Nos caso em que o estreitamento for permanente, devem ser acompanhados de sinalização horizontal, com uso de setas e marcas viárias apropriadas.

Figura117 – Sinal A-21d – Alargamento de pista à esquerda



Figura118 – Sinal A-21e – Alargamento de pista à direita



Os sinais A-21d e A-21e advertem o condutor do veículo da existência adiante de alargamento da pista no lado esquerdo ou do lado direito, respectivamente.

Figura119 – Sinal A-22 – Ponte estreita



Este sinal é indicado para advertir os usuários da ocorrência adiante de ponte ou viaduto com largura inferior à da via, decorrente da supressão ou redução substancial da largura do acostamento, que acarreta sério risco de acidentes pela sensação de confinamento e pelo conseqüente afastamento lateral dos veículos invadindo a outra faixa.

Essa situação é normalmente agravada pela conjunção, nas aproximações, de curvas acentuadas, por vezes reversas, com rampas extensas e greides acentuados, além de eventual desnível entre a estrutura e o aterro de encontro.

Este sinal deve ser complementado por marcadores de perigo nas cabeceiras da ponte, acompanhando o seu estreitamento, e por sinalização horizontal adequada proibindo a ultrapassagem, acompanhadas da placa R-7. Em locais com restrição de visibilidade, estes sinais devem ser acompanhados com Mensagem Complementar (ver subseção 2.3.11.1) com os dizeres Ponte Estreita a ... m.

Figura120 – Sinal A-42a – Início de pista dupla



Este sinal é utilizado para advertir os usuários do início de um canteiro central adiante com separação de pistas e, portanto, alertar para a operação de transição de uma pista simples para outra separada ou dupla, de modo a assim evitar os riscos de acidentes como o choque com o canteiro central ou, mais grave ainda, a entrada em pista com sentido contrário de tráfego.

Figura121 – Sinal A-42b – Fim de pista dupla



Este sinal é utilizado para advertir os usuários do término de um canteiro central adiante e, por consequência, de uma separação de pistas, alertando assim para a operação de transição de uma pista separada ou dupla para outra simples e contribuindo para evitar o risco de acidentes, principalmente os decorrentes da invasão da pista com sentido contrário de tráfego.

Figura122 – Sinal A-42c – Pista dividida



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência de um canteiro ou obstáculo, dividindo os fluxos de tráfego no mesmo sentido.

2.3.5. Situações eventuais de risco

Figura123 – Sinal A-27 – Área com desmoronamento



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de uma área com risco de desmoronamento, por causa de obras ou por instabilidade do talude, alertando-os para os problemas de segurança daí decorrentes.

O sinal Área com Desmoronamento deve ser associado com uma Mensagem Complementar de Advertência, no mesmo suporte (ver subseção 2.3.11), onde a legenda Próximos ... km (na diagramação da placa, a legenda pode vir em duas linhas distintas), que assinale a extensão da área de risco, quando esta for superior a 1 km. Neste caso, deve ser repetido, sem o sinal adicional, a intervalos regulares de 500 metros.

Figura124 – Sinal A-28 – Pista escorregadia



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de um trecho com pista escorregadia, quando molhada.

O sinal Pista Escorregadia deve ser posicionado como as demais de advertência, 150 metros antes do trecho e deve vir acompanhado com mensagem complementar, no mesmo suporte (ver subseção 2.3.11), com a legenda Próximos. km (na diagramação da placa a legenda pode vir em duas linhas distintas), assinalando a extensão da área de risco. Quando esta for superior a 1 km, deve ser repetido, sem o sinal adicional, a intervalos regulares, conforme projeto.

Figura125 – Sinal A-29 – Projeção de cascalho



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de um trecho da pista onde haja possibilidade de projeção de cascalho ou outro material granular pelo seu atrito com pneus, em locais da pista onde haja acúmulo de agregados, como o provocado, por exemplo, por derramamento sistemático de carga junto a pedreiras ou zonas de mineração.

O sinal Projeção de Cascalho deve ser posicionado, como as demais de advertência, 150 metros antes do trecho e associado com uma Mensagem Complementar de Advertência, no mesmo suporte (ver subseção 2.3.11), onde a legenda Próximos km (na diagramação da placa a legenda pode vir em

duas linhas distintas) assinale a extensão da área de risco, quando esta for superior a 1 km. Neste caso, deve ser repetido, sem o sinal adicional, a intervalos regulares de 500 metros.

Figura126 – Sinal A-31 – Trânsito de tratores ou maquinaria agrícola



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da eventual presença adiante de toda a espécie de tratores e de máquinas agrícolas cruzando a rodovia, ou nela transitando de forma inesperada, causando riscos para os usuários. Quando a extensão do segmento de risco for superior a 5 km, ele deve ser posicionado antes da área de risco e deve ser repetido a intervalos regulares também de 5 km.

Figura127 – Sinal A-35 – Animais



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da eventual presença adiante de animais dentro da faixa de domínio. Ele deve ser posicionado antes do local onde se constata a frequente presença de animais na pista.

Em segmentos extensos, o sinal deve ser associado com uma Mensagem Complementar de Advertência, no mesmo suporte (ver subseção 2.3.11), onde a legenda Próximos km assinale a extensão da área de risco, e repetido sem o sinal adicional a intervalos regulares de 1 km.

Figura128 – Sinal A-36 – Animais selvagens



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de área com travessia potencial de animais selvagens. Quando a extensão do segmento de risco for superior a 5 km, ele deve ser repetido a intervalos regulares também de 5 km.

Figura129 – Sinal A-43 – Aeroporto



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de um campo de pouso de aeronaves de pequeno porte, situado próximo à pista, alertando-os com relação à possibilidade de vôos a baixa altura.

Figura130 – Sinal A-44 – Vento lateral



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de área sujeita a frequentes ventos fortes predominantemente laterais, alertando-os para o risco de tombamento ou perda de direção. O símbolo pode ser representado de forma a considerar o sentido do vento, se da esquerda para a direita, ou vice-versa.

O sinal Vento Lateral deve ser associado com uma Mensagem Complementar de Advertência, no mesmo suporte (ver subseção 2.3.11), onde a legenda Próximos km assinale a extensão da área de risco, quando esta for superior a 1 km. Neste caso, deve ser repetido, sem o sinal adicional, a intervalos regulares também de 1 km.

2.3.6. Pedestres e ciclistas

Figura131 – Sinal A-30a – Trânsito de ciclistas



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da presença de ciclistas circulando ao longo da rodovia ou cruzando a pista. Ele deve ser posicionado antes do segmento onde se constata essa presença e deve ser repetido nos locais de travessia não sinalizada para os quais o ciclista é conduzido, através de canalização física (por exemplo, por meio de barreiras de pedestres e cercas).

Em segmentos extensos, o sinal deve ser repetido a intervalos regulares, com espaçamento definido em cada caso, em função da densidade de ciclistas e dos possíveis locais de travessia não sinalizada. Neste caso, o primeiro sinal deve ser associado com uma Mensagem Complementar de Advertência, no mesmo suporte (ver subseção 2.3.11), com a legenda Próximos km assinalando a extensão da área de risco.

Figura132 – Sinal A-30b – Passagem sinalizada de ciclistas



Este sinal deve ser utilizado para advertir os condutores da existência adiante de faixa sinalizada para a travessia de ciclistas. Deve ser utilizado em vias atravessadas por ciclovias ou ciclofaixas não semaforizadas.

Figura133 – Sinal A-30c – Trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres



Este sinal adverte o ciclista e o pedestre da existência adiante de trecho de via com trânsito compartilhado de ciclistas e pedestres. Pode ser utilizado quando ocorrer circulação compartilhada de ciclistas e pedestres na mesma pista, acostamento, canteiro central ou calçada. Pode vir acompanhado de mensagem complementar Próximos ... m.

Figura134 – Sinal A-32a – Trânsito de pedestres



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência de trânsito de pedestres no trecho adiante da rodovia. Ele deve ser posicionado antes do segmento onde se constata essa presença e deve ser repetido nos locais de travessia não sinalizada para os quais o pedestre é conduzido, através de canalização física, (por exemplo, por meio de barreiras de pedestres e cercas). Ver placa A-32b para passagens sinalizadas de pedestres.

Em segmentos extensos, o sinal deve ser associado com uma Mensagem Complementar de Advertência, no mesmo suporte (ver subseção 2.3.11), onde a legenda Próximos km, assinale a extensão da área de risco, e repetido sem o sinal adicional a intervalos regulares, com espaçamento definido em cada caso em função da densidade de pedestres e dos possíveis locais de travessia não sinalizada.

Figura135 – Sinal A-32b – Passagem sinalizada de pedestres



Este sinal adverte o condutor do veículo da existência adiante de local sinalizado com faixa de travessia de pedestre. Em pista com sentido único de circulação, este sinal pode ser repetido ou colocado à esquerda, quando houver restrição de visibilidade. Este sinal pode vir acompanhado de mensagem complementar do tipo A ...m, antes do local da travessia, e com seta a 45 graus para baixo à esquerda e na parte inferior da placa colocada junto ao local da travessia sinalizada.

Figura136 – Sinal A-33a – Área escolar



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de trânsito de escolares junto à rodovia. Ele deve ser posicionado antes do local onde se encontra o estabelecimento e deve ser repetido nos locais de travessia não sinalizada para os quais os escolares são conduzidos.

Figura137 – Sinal A-33b – Passagem sinalizada de escolares



O sinal adverte o condutor do veículo da existência adiante de local sinalizado com faixa de travessia de pedestres com predominância de escolares. Este sinal pode vir acompanhado de mensagem complementar do tipo A ...m, antes do local da travessia, e com seta a 45 graus para baixo à esquerda e na parte inferior da placa colocada junto ao local da travessia sinalizada.

Figura138 – Sinal A-34 – Crianças



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de área de recreação infantil adjacente à rodovia desprovida de barreira física podendo acarretar travessia repentina de crianças. Ele deve ser posicionado antes do local onde se encontra a referida área.

2.3.7. Interferência com outros modos de transporte

Figura139 – Sinal A-16 – Bonde



Este sinal adverte o condutor do veículo da existência adiante de cruzamento ou circulação de bondes. Nas situações em que a via cruze a linha de bonde, deve ser usado o sinal R-1 ou um semáforo.

Figura140 – Sinal A-23 – Ponte móvel



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de uma ponte móvel e, por consequência, alertá-los para a eventual necessidade de parada, quando a ponte for levantada.

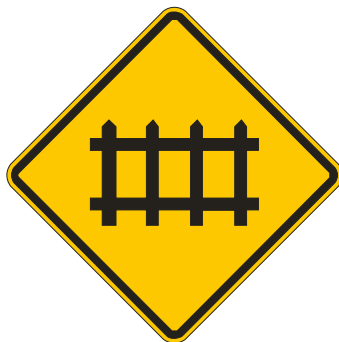
Quando o movimento sobre a ponte for controlado por semáforo, deve-se utilizar o sinal A-14 (semáforo à frente), em conjunto com o sinal A-23. Neste caso, deve ser implantada também uma LRE - linha de retenção para definir com precisão o local onde os veículos devem parar. Além destes dispositivos, devem ser utilizadas barreiras móveis (cancelas) junto ao ponto onde se deseja que os veículos parem.

Figura141 – Sinal A-39 – Passagem de nível sem barreira



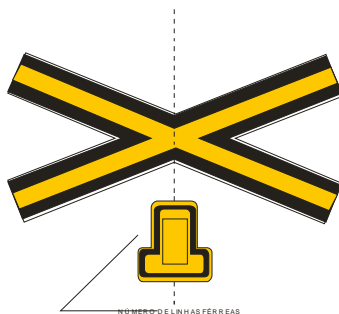
Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de passagem de nível sem barreira (cancela), havendo ou não sinal luminoso. Ele antecede ao sinal A-41 - Cruz de Santo André, reforçando-o, e deve ser complementado por sinalização horizontal adequada (ver subseção 3.4.5).

Figura 142 – Sinal A-40 – Passagem de nível com barreira



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da existência adiante de passagem de nível com barreira (cancela), havendo ou não sinal luminoso. Ele antecede ao sinal A-41 - Cruz de Santo André, reforçando-o, e deve ser complementado por sinalização horizontal adequada (ver subseção 3.4.5).

Figura143 – Sinal A-41 – Cruz de Santo André



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da necessidade de parada no local da passagem de nível, com ou sem cancela, indicando o número de linhas a serem atravessadas. Ele deve ser implantado nas aproximações, à direita do sentido de tráfego, a 5 metros da linha férrea mais próxima ou no alinhamento da faixa de domínio da referida linha. Deve ser acompanhado do sinal R-1 – parada obrigatória ou de sinalização semafórica e por sinalização horizontal adequada (ver subseção 3.4.5).

2.3.8. Restrições de dimensões e peso de veículos

Figura144 – Sinal A-37 – Altura limitada



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da rodovia para a proibição da circulação de veículos com altura que exceda a de locais com restrição de altura, tais como passagens sob pontes, viadutos, passarelas e túneis. A medida da altura indicada deve apresentar apenas uma casa decimal.

Ele deve ser posicionado antes de uma bifurcação, acesso ou retorno situado no início do trecho de restrição, de forma a alertar para o desvio ou a volta dos veículos afetados.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, antes dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Pode ser utilizado como pré-sinalização acompanhado de mensagens complementares tais como: Saída a ... m, Saída →, Última saída a ... m, Última saída → e Desvio →.

Figura145 – Sinal A-38 – Largura limitada



Este sinal é utilizado para advertir os usuários da rodovia para a proibição da circulação de veículos com largura que exceda à de locais com restrição de largura, tais como passagens sob pontes, viadutos, passarelas e túneis. A medida da largura indicada deve apresentar apenas uma casa decimal.

Ele deve ser posicionado antes de uma bifurcação, acesso ou retorno, situado no início do trecho de restrição, de forma a alertar para o desvio ou a volta dos veículos afetados.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, antes dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Pode ser utilizado como pré-sinalização acompanhado de mensagens complementares tais como: Saída a ... m, Saída →, Última saída a ...m, Última saída → e Desvio →.

Figura146 – Sinal A-46 – Peso bruto total limitado



Este sinal adverte o condutor da existência adiante de restrição de peso bruto total máximo de veículo. Deve ser utilizado sempre que as características da via não permitam o trânsito de veículos com peso bruto total superior ao indicado devido a restrições ou limitações estruturais da área, via/pista, faixa ou obra-de-arte.

Ele deve ser posicionado antes de uma bifurcação, acesso ou retorno situado no início do trecho de restrição, de forma a alertar para o desvio ou a volta dos veículos afetados.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, antes dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Pode ser utilizado como pré-sinalização acompanhado de mensagens complementares, tais como: Saída a ... m, Saída →, Última saída a ...m, Última saída → e Desvio →.

Figura147 – Sinal A-47 – Peso limitado por eixo



Este sinal adverte o condutor da existência adiante de restrição de peso limitado por eixo do veículo. Deve ser utilizado sempre que as características da via não permitam o trânsito de veículos com peso por eixo superior ao indicado devido a restrições ou limitações estruturais da área, via/pista, faixa ou obra de arte.

Ele deve ser posicionado antes de uma bifurcação, acesso ou retorno situado no início do trecho de restrição, de forma a alertar para o desvio ou a volta dos veículos afetados.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, antes dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Pode ser utilizado como pré-sinalização acompanhado de mensagens complementares tais como: Saída a ... m, Saída →, Última saída a ...m, Última saída → e Desvio →.

Figura148 – Sinal A-48 – Comprimento limitado



Este sinal adverte o condutor quanto ao comprimento máximo permitido do veículo ou combinação de veículos para transitar na via/pista.

Deve ser utilizado sempre que as características da via não permitam o trânsito de veículos com comprimento superior ao indicado, devido a restrições ou limitações geométricas da via/pista, em geral curvas verticais ou horizontais acentuadas. A medida indicada não deve apresentar casa decimal.

Ele deve ser posicionado antes de uma bifurcação, acesso ou retorno situado no início do trecho de restrição, de forma a alertar para o desvio ou a volta dos veículos afetados.

A colocação deste sinal também é recomendada nas vias secundárias, antes dos ramos de acesso destas para rodovias onde existe a restrição.

Pode ser utilizado como pré-sinalização acompanhado de mensagens complementares tais como: Saída a ... m, Saída →, Última saída a ...m, Última saída → e Desvio →.

2.3.9. Circulação

Figura149 – Sinal A-25 – Mão dupla adiante



Este sinal é utilizado para advertir o condutor do veículo da existência adiante de alteração de sentido único de circulação para sentido duplo. Deve anteceder a placa de regulamentação R-28 - Duplo sentido de circulação, que define o local a partir de onde se inicia o trecho de mão-dupla.

Figura150 – Sinal A-26a – Sentido único

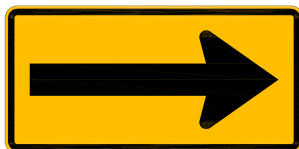
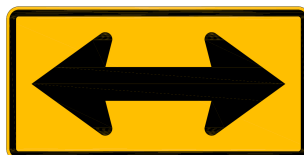


Figura151 – Sinal A-26b – Sentido duplo



Os sinais A-26a e A-26b advertem o condutor do veículo quanto ao sentido de circulação da via.

Pode ser usado para advertir o condutor do veículo sobre o sentido de circulação quando não houver clareza no entendimento. Deve ser utilizado sempre que houver desvio do fluxo para pista de sentido contrário ou para pista variante provisória, colocado junto ao início e ao término dos desvios, assinalando a correta direção a seguir. Sempre que esta sinalização for decorrente da realização de obras, os sinais deverão ter fundo na cor laranja.

Figura152 – Sinal A-45 – Rua sem saída



Este sinal adverte o condutor do veículo que a via não tem saída a partir do ponto sinalizado.

Deve ser utilizado na entrada de vias sem interligação com outras, onde os veículos que nela circulem necessitem executar manobra de retorno para voltar à via de origem.

2.3.10. Obras

Figura153 – Sinal A-24 – Obras



Este sinal adverte o condutor do veículo da existência de obras adiante.

Deve ser utilizado sempre que existir adiante interferência na via pela existência de obra que possa comprometer a circulação do trânsito e/ou a segurança dos usuários. Este sinal deve ter fundo e orla externa na cor laranja e símbolo e orla interna na cor preta (para mais informações, ver Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias).

2.3.11. Sinais de advertência complementares

Os Sinais de Advertência Complementares são empregados para destacar a mensagem de um sinal, reforçando-a, e para fornecer ao usuário informações adicionais sobre a advertência que lhe está sendo transmitida por aquela mensagem. São ainda empregados para advertir, através de legendas, ocorrências de risco não previstas nos símbolos dos sinais de advertência.

2.3.11.1. Sinal com informações adicionais

Este sinal é empregado para apresentar informações adicionais ao sinal de advertência como, por exemplo: Última saída, Próximos 500 m e “A 100 m”

Os Sinais com Informações Adicionais têm a forma retangular com dimensões variáveis, conforme a altura da letra e o teor da mensagem complementar, o fundo da mesma cor amarela dos sinais de advertência e as legendas em cor preta com caracteres da série D do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings*, da *Federal Highway Administration*, conforme apresentado no

Anexo A - Diagramação das placas. As Figuras 154 e 155 a seguir mostram uns exemplos de Sinal de Advertência Complementar.

Figura 154 – Sinais com informações adicionais de distância

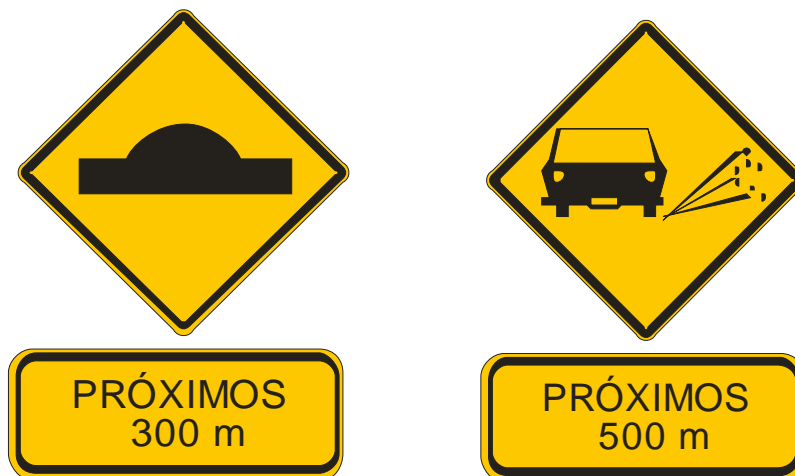
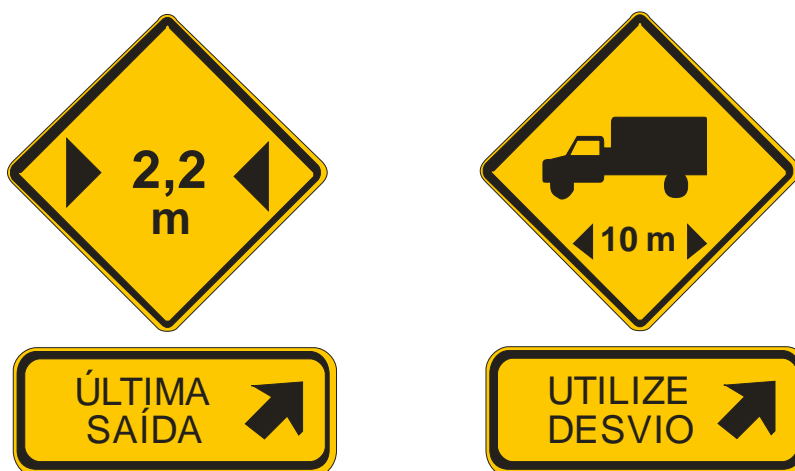


Figura 155 – Sinais com informações adicionais de caminho alternativo



2.3.11.2. Sinal de advertência por legendas

Este sinal é empregado para advertir, através de legendas, ocorrências de risco não previstas nos símbolos dos sinais de advertência. Neste caso, os sinais de advertência complementares têm a forma retangular, com dimensões variáveis em função da altura da letra e da legenda, o fundo da mesma cor amarela dos sinais de advertência e as legendas em cor preta com caracteres de acordo com os Sinais de Indicação (ver subseção 2.4 e Figura 156, a seguir).

Figura 156 – Sinal de advertência por legendas



2.3.12. Sinais de advertência compostos

Os sinais de advertência compostos são empregados em rodovias onde houver maior dificuldade de percepção, por parte dos usuários, dos sinais de advertência convencionais, devido à alta densidade de tráfego e/ou à elevada participação de caminhões no fluxo de tráfego, ou ainda em trechos de travessia urbana.

Eles incorporam, num mesmo painel, o sinal de advertência com respectivo símbolo, à mensagem correspondente ao símbolo e mensagem ou símbolo adicional. Possuem forma retangular e, quando posicionados à margem da via, com a dimensão maior na vertical. Podem ser ainda empregados em pórticos e semipórticos, em segmentos de via expressa, sendo que, neste caso, o painel tem o lado maior posicionado na horizontal.

Os sinais de advertência compostos têm o fundo na cor amarela. Os símbolos e legendas são em cor preta, sendo as legendas com caracteres da série D do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings*, da *Federal Highway Administration*, conforme especificado no Anexo B. A Figura 157, a seguir, mostra exemplos de sinal de advertência composto.

Figura 157 – Sinal de advertência composto





2.4. SINAIS DE INDICAÇÃO

Os sinais de indicação têm como finalidade principal orientar os usuários da via no curso de seu deslocamento, fornecendo-lhes as informações necessárias para a definição das direções e sentidos a serem por eles seguidos, e as informações quanto às distâncias a serem percorridas nos diversos segmentos do seu trajeto.

São também utilizados para informar os usuários quanto à existência de serviços ao longo da via, tais como postos de abastecimento e restaurantes, quanto à ocorrência de pontos geográficos de referência, como divisas de estados e limites de municípios, à localização de áreas de descanso, à existência de parques e locais históricos, além de fornecer-lhes mensagens educativas ligadas à segurança de trânsito.

Os sinais de indicação possuem, normalmente, forma retangular, com o lado maior na horizontal, trazem o fundo nas cores verde ou azul, e as legendas, setas e diagramas na cor branca. Em alguns casos, admite-se que o sinal de indicação seja acompanhado de informação complementar de advertência com a indicação de "SAÍDA".

Ocorrendo a existência de importante pólo gerador de tráfego, ou empreendimento que possa ser caracterizado como serviço auxiliar, como rodoviárias, hospitais, indústrias ou centros comerciais, com acesso direto à rodovia, é facultada a colocação de Sinal de Indicação com fundo azul, para facilitar a circulação do trânsito.

2.4.1. Posicionamento dos sinais de indicação

2.4.1.1 Posicionamento transversal e altura em relação à borda inferior da placa

No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais de indicação são colocados normalmente à margem direita da via, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista, e ligeiramente esconsos em relação à seção transversal da via, formando com ela um ângulo de aproximadamente 5 graus. São colocados a uma distância mínima de 1,20 metros da borda do pavimento, não devendo esta distância ser maior que 3,0 metros, nos casos onde existirem dispositivos de drenagem às margens da pista, por exemplo.

Em relação à altura livre, medida da borda inferior da placa ao nível da pista, deve ser de 1,50 metros, salvo em condições especiais, tais como as rodovias, parque e estradas ecológicas. As exceções são os marcos quilométricos e os sinais de identificação de rodovia, cujas alturas livres e afastamento da borda da pista são vistos nas subseções correspondentes. Os desenhos mostrados nas Figuras 158, 159 e 160 ilustram as recomendações de implantação.

Figura 158 – Posicionamento transversal – Recomendação padrão

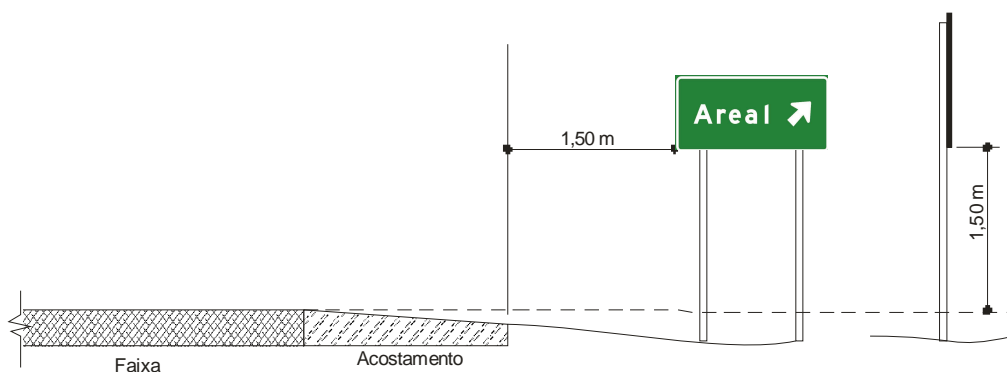


Figura 159 – Posicionamento transversal – Afastamento máximo

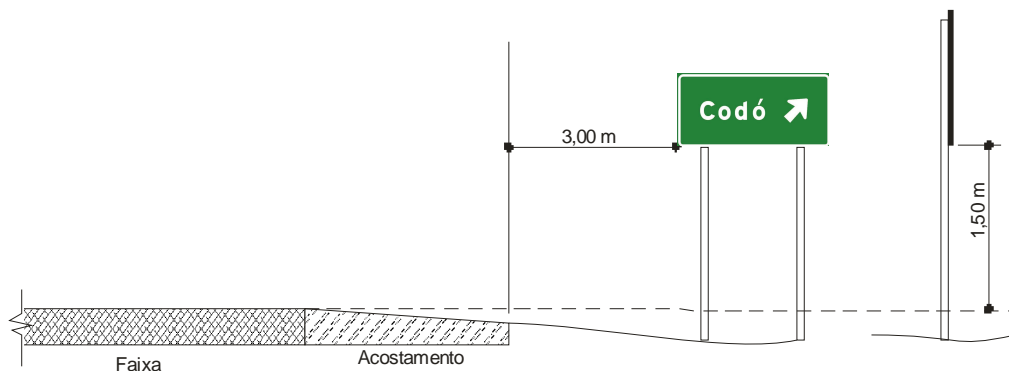
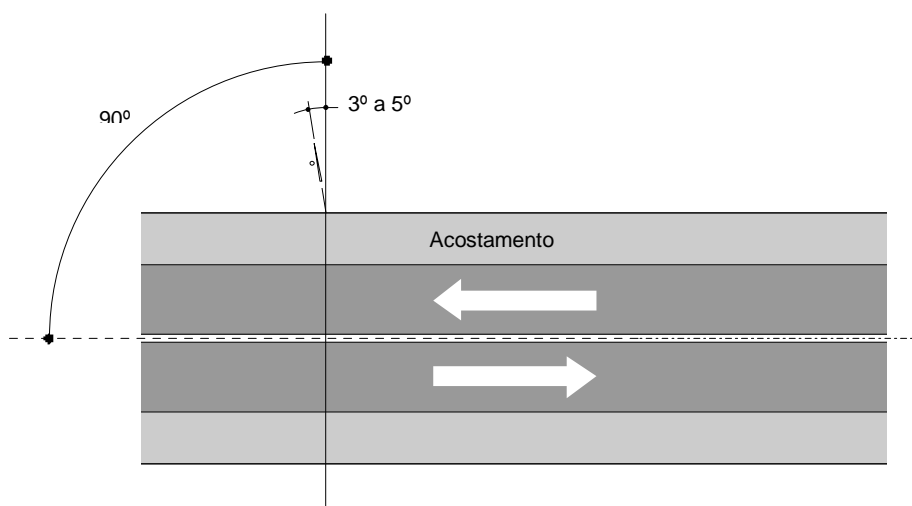
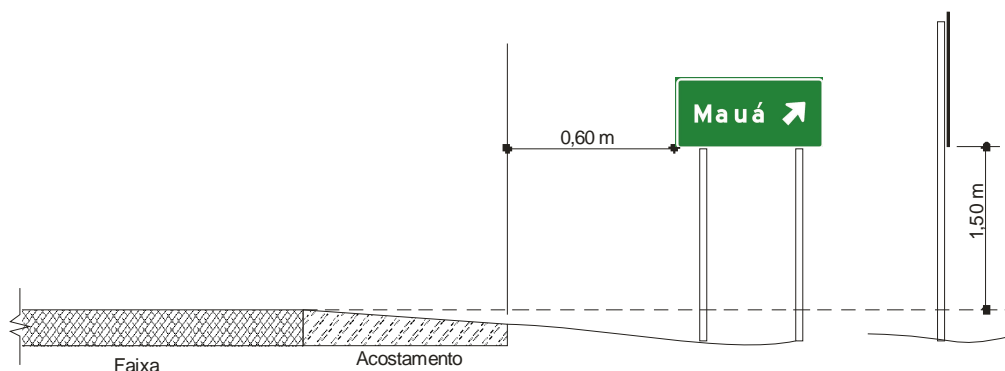


Figura 160 – Posicionamento transversal – Inflexão em relação à via



Em casos excepcionais, tais como estradas, parque ou ecológicas, o afastamento lateral entre a borda da pista e a placa pode ser reduzido para um mínimo de 0,60 metros, como ilustrado na Figura 161.

Figura 161 – Posicionamento transversal – Casos excepcionais



Os sinais de indicação são ainda colocados suspensos em pórticos e semipórticos (bandeiras), em vias com duas ou mais faixas por sentido, de acordo com as seguintes condições:

- Vias com volume de tráfego próximo da capacidade;
- Vias com três ou mais faixas em cada sentido;
- Vias com tráfego de alta velocidade (velocidade de operação igual ou superior a 80 km/h);
- Vias com duas faixas por sentido, com tráfego intenso e alta porcentagem de caminhões;
- Aproximações de interconexões complexas;

- Interconexões pouco espaçadas entre si;
- Saídas de vias multifaixas para pistas laterais;
- Saídas de ramos à esquerda;
- Segmentos com distância de visibilidade restrita;
- Segmentos de via sem espaço lateral para colocação de placa.

Nestes casos, a altura livre entre a borda inferior dos painéis e a pista deve ser de, no mínimo 5,5 metros, podendo ser maior em trechos de via onde haja circulação de cargas especiais. Em vias operando em altas velocidades, isto é, acima de 80 km/h, os elementos de sustentação devem ser posicionados a uma distância mínima de 1,5 m da borda da pista e devem ser protegidos por dispositivos de contenção veicular, segundo as diretrizes da ABNT.

Os sinais colocados em pistas divergentes, tais como narizes e bicos de ilha, devem estar fixados em suportes colapsíveis. De outra maneira, devem ser protegidos por atenuadores de impacto, conforme as diretrizes da ABNT.

As Figuras 162, 163 e 164 ilustram o posicionamento transversal de sinais suspensos:

Figura 162 – Sinal em pórtico

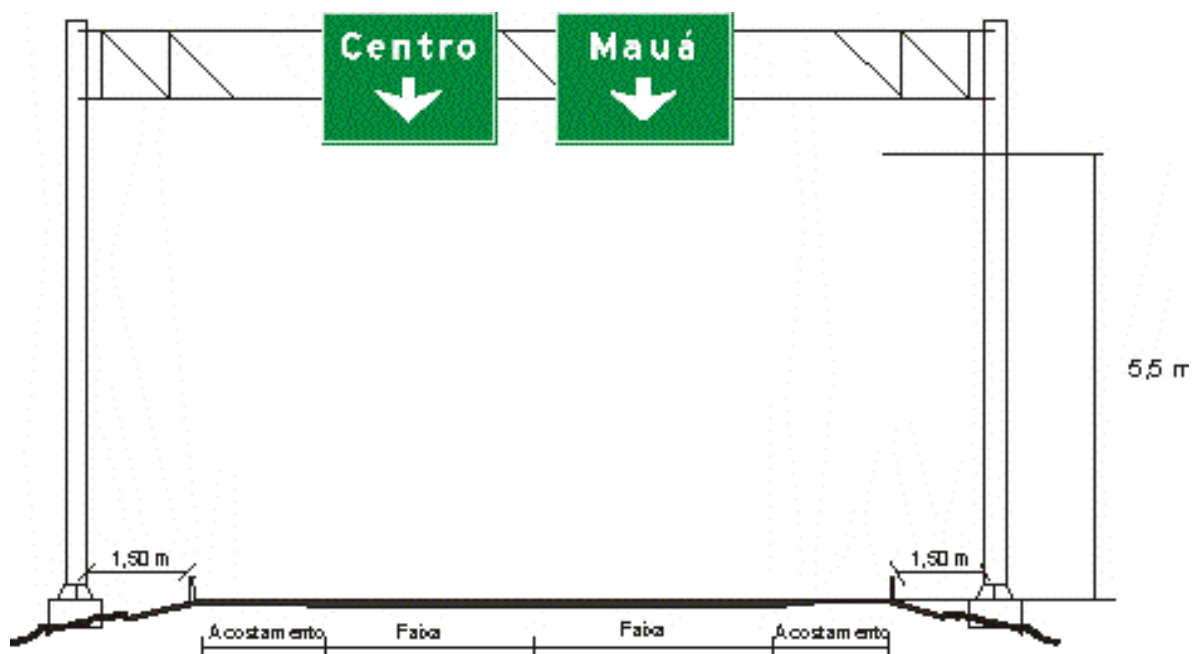


Figura 163 – Sinal em semipórtico

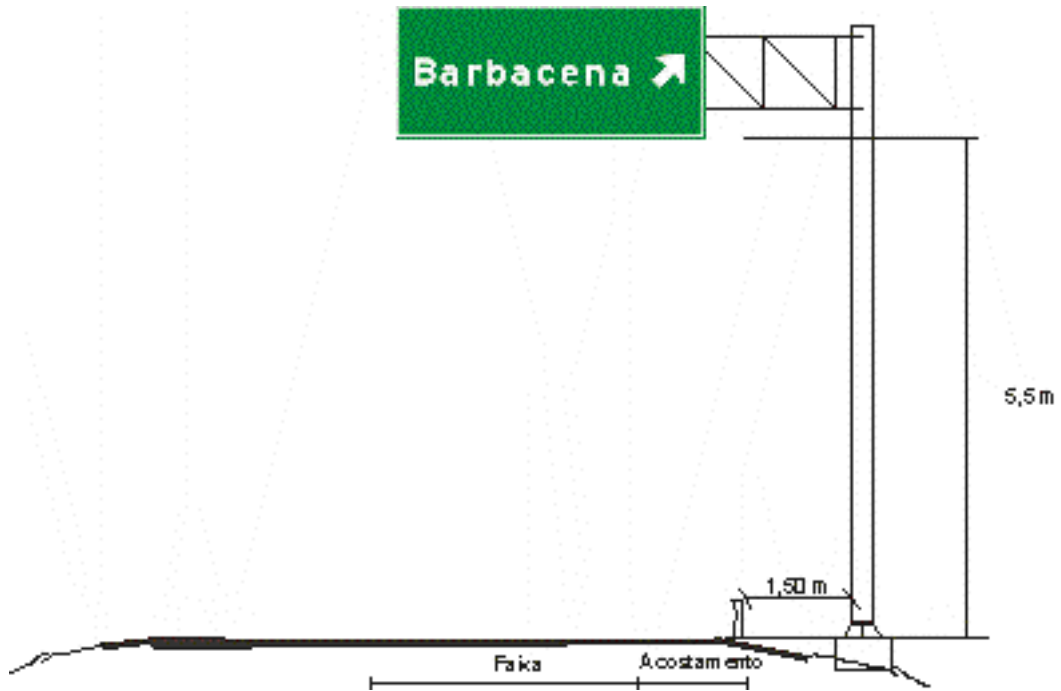
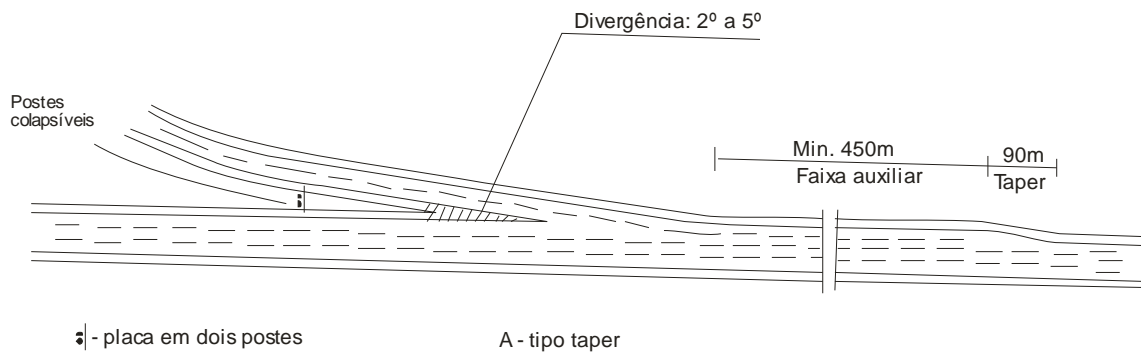
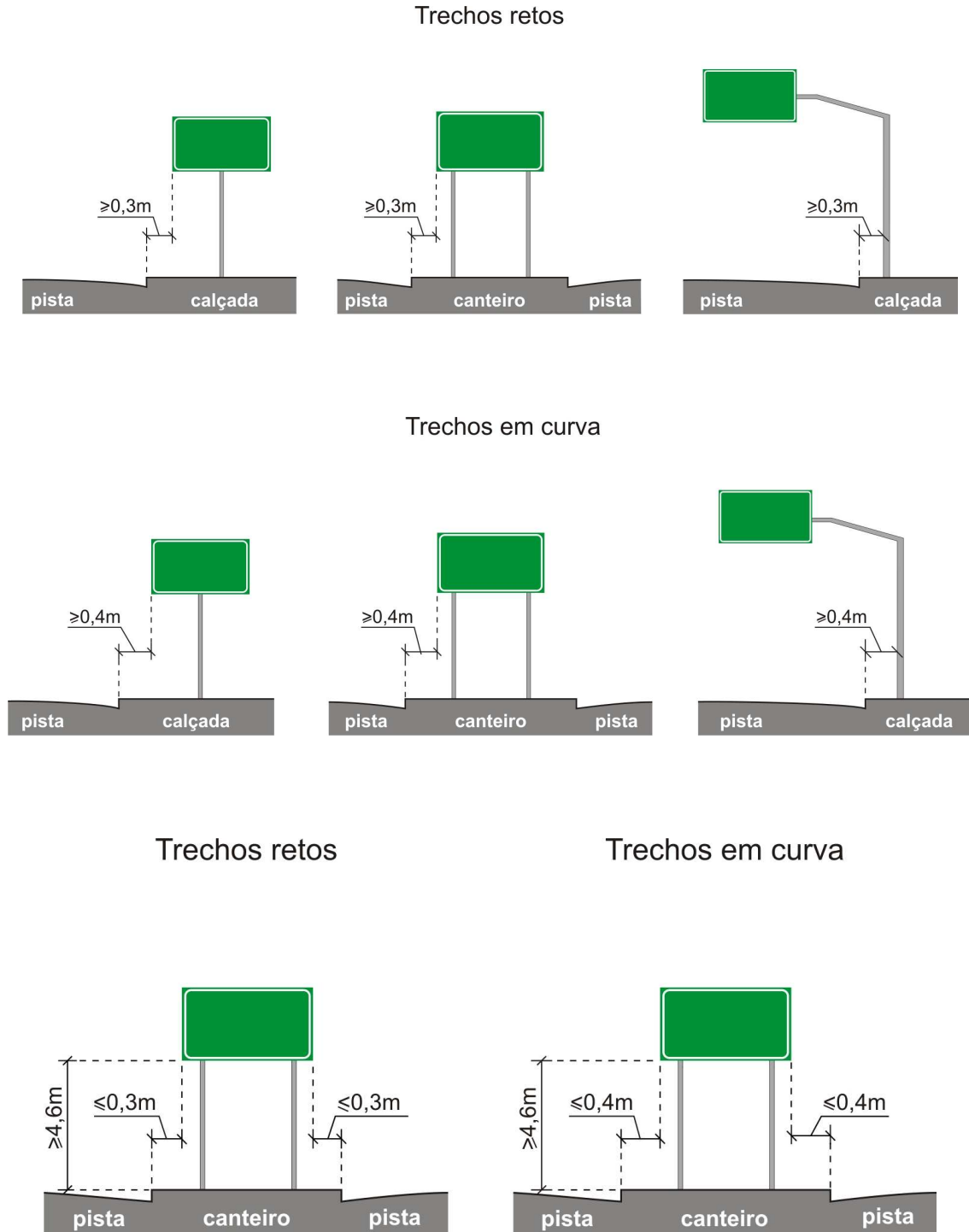


Figura 164 – Pistas divergentes



No caso de trechos urbanos de rodovias, deve-se proceder conforme as figuras a seguir:

Figura 165 – Posicionamento na via – Vias urbanas

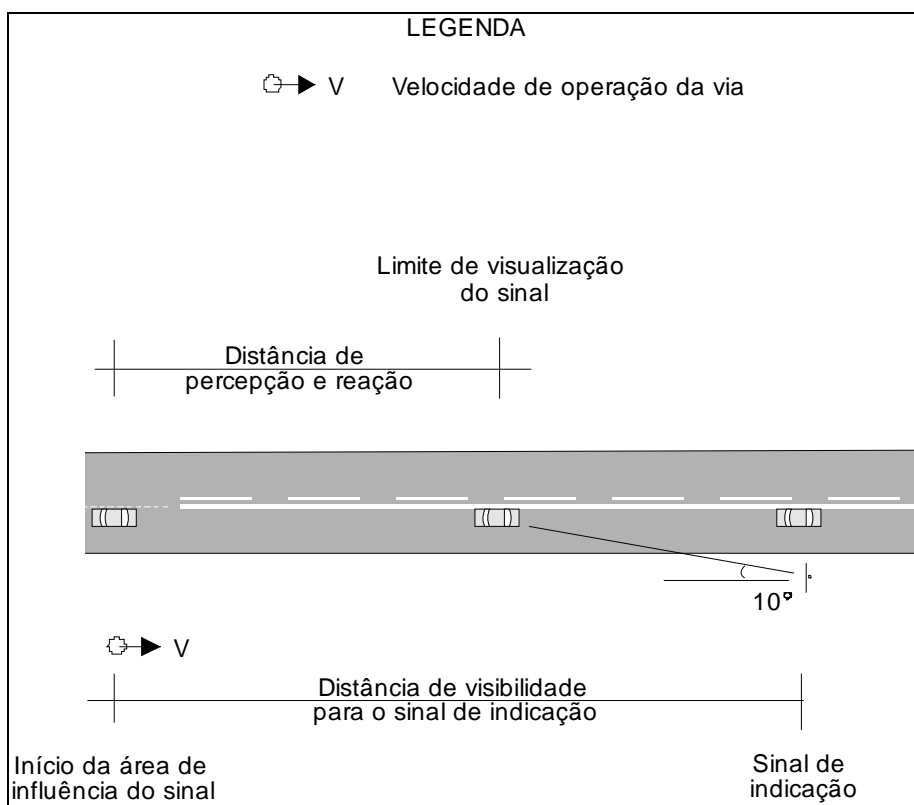


2.4.1.2 - Posicionamento longitudinal

Os sinais de indicação são posicionados onde necessário, para manterem o usuário bem informado e orientado quanto à sua localização, à sua destinação, à direção a seguir e quanto à informação de serviços disponíveis ao longo da rodovia. Esse posicionamento é detalhado, caso a caso, conforme o tipo do sinal.

Ao se posicionar o sinal de indicação deve-se, ainda, garantir a distância mínima necessária de visibilidade até ele, que corresponde à distância de legibilidade das mensagens contidas no sinal (extensão percorrida pelo veículo na velocidade de operação, durante o processo de percepção, leitura e compreensão das mensagens), acrescida da distância estimada de 35 metros, que o veículo percorre desde o ponto limite do ângulo de visada até ultrapassar o sinal. A Figura 166 mostra o que foi explanado.

Figura 166 – Posicionamento longitudinal do sinal de indicação



A Tabela 2, apresentada na subseção 2.3.1.2, fornece a distância de visibilidade mínima para sinais de indicação, em função da velocidade de operação. O tempo disponível para leitura da mensagem varia conforme as características físicas e operacionais da rodovia, sendo de 5 segundos, no mínimo.

2.4.2 Dimensionamento dos sinais de indicação

Os sinais de indicação devem possibilitar que sua mensagem seja apreendida pelos usuários da via, num relance, antes de por eles passarem, permitindo-lhes assim decidir, de forma confortável e segura, o que fazer quanto à continuidade da sua viagem. Dessa maneira, o sinal deve ter boa visibilidade, letras e símbolos de forma, tamanho e espaçamentos adequados e mensagens curtas, assegurando a necessária distância para percepção, leitura e rápida compreensão das mensagens por parte dos motoristas (distância de legibilidade).

O dimensionamento dos sinais de indicação é função do tamanho das mensagens e símbolos neles contidos. O dimensionamento das mensagens, por outro lado, depende basicamente do tamanho de letra a ser adotado, bem como da quantidade de caracteres relativos a cada mensagem a ser transmitida.

2.4.2.1 Dimensões das letras

O tamanho de letra a ser usado é função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação.

Ainda que a distância de legibilidade de qualquer sinal varie essencialmente com a velocidade de aproximação, a padronização das letras (tamanho, forma, espaçamento) deve também levar em conta as características físicas e principalmente operacionais da rodovia, tais como tráfego intenso (com bloqueio de visão do sinal por outros veículos) e sucessão de interseções próximas. Dessa forma, rodovias com a mesma velocidade de operação, porém com condições operacionais diversas, poderão necessitar de sinais com maior ou menor legibilidade e, por consequência, com maior ou menor altura de letras.

Para rodovias de quaisquer características, outros fatores podem implicar ainda na necessidade de se ampliar a altura de letra em relação àquela determinada apenas pela velocidade, tais como: a existência de alinhamento horizontal e/ou vertical desfavoráveis, fatores ambientais da rodovia (uso do solo) que distraiam a atenção dos motoristas, constância de condições meteorológicas adversas, ou outras causas que tornem a leitura mais demorada.

Na Tabela 6, a seguir, encontram-se relacionados os valores de altura de letra, em função da velocidade de operação e da classe da rodovia.

Tabela 6 - Altura mínima das letras em função da velocidade e do ambiente em que está inserida a placa

Velocidade Regulamentada (km/h)	Altura Mínima das Letras Maiúsculas (mm)	
	Vias Urbanas	Via Rural
$V \leq 40$	125	150
$40 < V < 80$	150	150
$V = 80$	200	200
$80 < V \leq 100$	250	250
$V > 100$	*	300
Pedestres	50	50

(*) deve ser justificada em projeto, recomendando-se a adoção do mínimo de 250 mm.

Alturas de letras inferiores às recomendadas na tabela acima podem ser adotadas em ramos de interseções, de acordo com a velocidade de projeto das curvas de conversão.

2.4.2.2 Tipos, padrões e espaçamento de letras

As letras e números adotados nos projetos de sinalização obedecem aos padrões Série D e Série E do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings* – FHWA e Arial Rounded MT Bold.

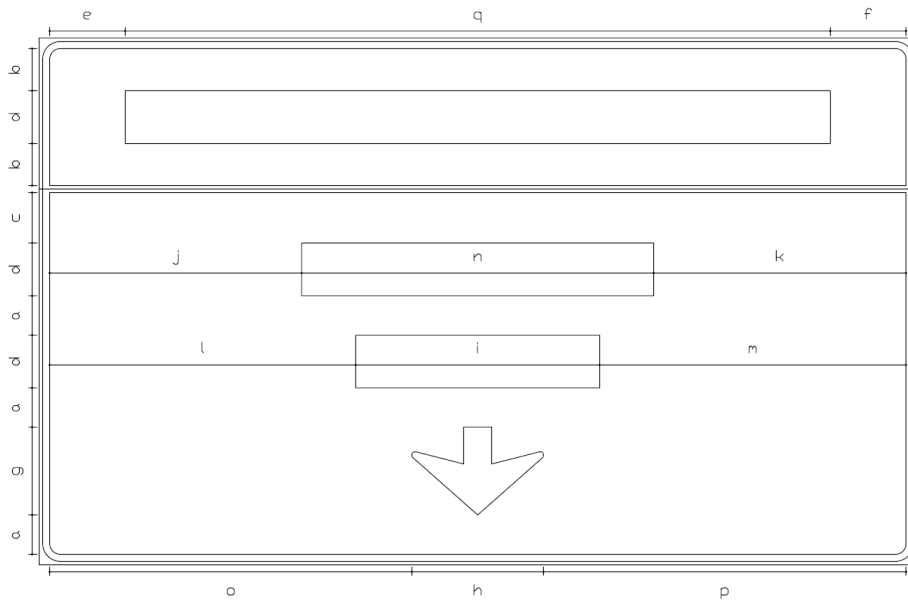
Os caracteres relativos à Série D encontram-se no Anexo B letras e números adotados no Projeto de Sinalização, na sua forma real, a uma altura de 5 centímetros, sobre um reticulado de 5 milímetros, o que permite uma fácil ampliação para qualquer altura desejada.

Os caracteres relativos à Série E encontram-se também, no Anexo B, em sua forma real, a uma altura de 5 cm e de 3,75 cm, para as letras com e sem haste, respectivamente.

As letras minúsculas quando dotadas de haste (como por exemplo “b”, “h” e “t”) possuem a mesma altura da letra maiúscula inicial. As letras minúsculas sem haste (como por exemplo “a” e “c”) têm uma altura correspondente a $\frac{3}{4}$ da altura da maiúscula inicial.

O alfabeto na série D deve ser utilizado para compor mensagens em letras maiúsculas, como Retorno, Pedágio, Saída, Ônibus, mensagens operacionais e institucionais. Nas demais mensagens, associadas a nomes de estados, localidades e atrativos turísticos devem-se utilizar os caracteres relativos à Série E. A exceção fica por conta das unidades métricas “km” e “m”, usadas em vários tipos de placas indicativas, que também são apresentadas em caracteres da Série E.

Figura 167 – Espaçamento entre elementos da placa



Dimensões: 2,5 x 1,5 m

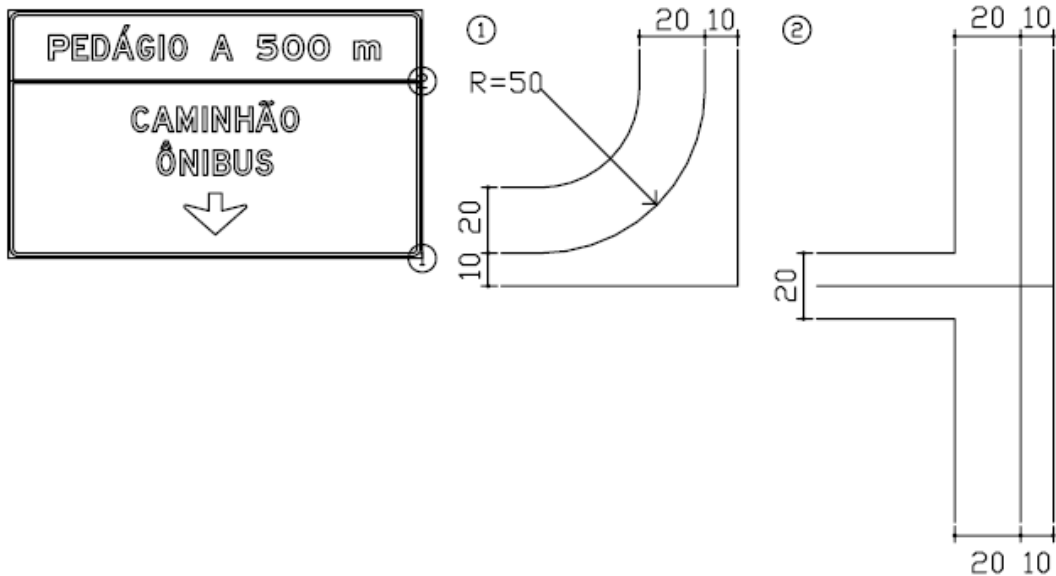
Tabela de cotas: (mm)

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
112	120	144	150	215	216	250	375	695	718	719	872	873	1003	1032	1033	2009

PEDÁGIO A 500 m Fundo: Azul
Tarja: Branco

CAMINHÃO ÔNIBUS Fundo: Azul
Tarja: Branco
Seta: Tipo S4 / Cor: Branco

Contornos: (mm)



Fontes:
Serie E(m): P
Serie D: edágio a
Serie E(m): 500 m
Altura: 150
Cor: Branco

121	93	102	128	102	24	106	150	128	150	121	126	126	150	165	Total: 2009 mm	
P	E	D	A	G	I	O		A		S	O	O		m		
24	26	20	20	33	33					31	30					

Fonte: Serie D
Altura: 150
Cor: Branco

102	128	117	24	102	102	128	106	Total: 1003 mm	
C	A	M	I	N	H	A	O		
20	23	36	36	36	23	20			

Fonte: Serie D
Altura: 150
Cor: Branco

106	102	24	102	102	102	Total: 695 mm	
O	N	I	B	U	S		
33	36	36	26	26			

Os espaçamentos entre letras e entre números, assim como suas respectivas larguras, encontram-se relacionados, em função das alturas correspondentes, nas tabelas apresentadas no Anexo B.

Os espaçamentos mínimos horizontais e verticais entre a orla interna da placa e os elementos (legendas, setas, pictogramas e símbolos), e entre elementos, devem ser igual a “**d**”, conforme tabela a seguir.

Tabela 7 – Espaçamento entre os elementos (mm)

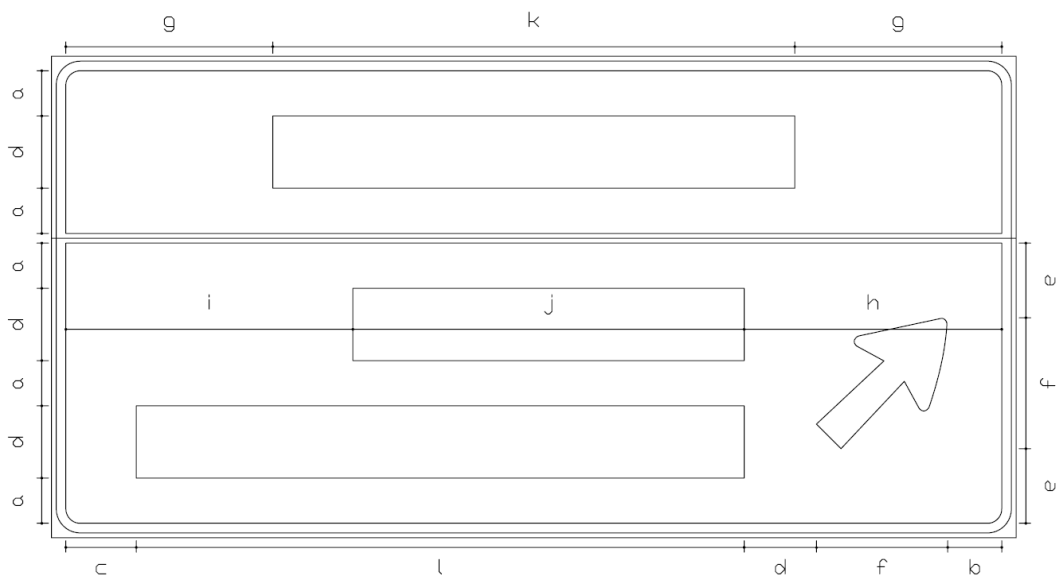
ALTURA DA LETRA MAIÚSCULA – h (mm)	ESPAÇAMENTO – d (mm)
50	30
75	45
100	60
125	80
150	100
175	115
200	130
250	170
300	200
350	230
400	270
450	300

Tradicionalmente são adotados espaçamentos da seguinte forma:

- (i) $\frac{3}{4}$ da altura da letra da legenda para o espaçamento no sentido vertical entre legendas, entre uma legenda e uma tarja, entre as orlas horizontais e a legenda mais próxima;
- (ii) $\frac{3}{4}$ da altura da letra da legenda para o espaçamento no sentido horizontal entre as orlas verticais e a legenda, símbolo ou seta mais próxima;

- (iii) Altura da letra, no sentido horizontal, entre legenda, símbolo ou seta.

Figura 168 –Espaçamento entre legendas




Dimensões: 2,0 x 1,0 m

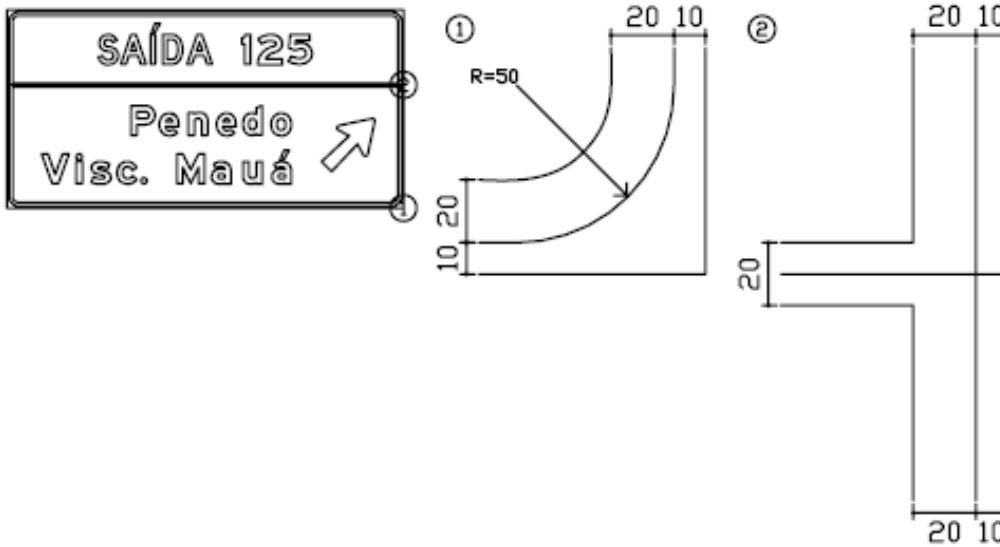
Tabela de cotas: (mm)

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
94	112	146	150	155	272	429	534	595	811	1082	1260

SAÍDA 125 Fundo: Verde
Tarja: Branco

Penedo Visc. Mauá  Fundo: Verde
Tarja: Branco
Seta: Tipo S2 / Cor: Branco

Contornos: (mm)



Fontes:

Serie D: SAÍDA
Serie E(n): 125
Altura: 150
Cor: Branco

102	128	24	102	128	150	45	121	121	Total: 1082 mm
S	A	f	D	A		1	2	5	
13	23	36	20			37	32		

Fonte: Serie E(n)
Altura: 150
Cor: Branco

121	99	99	99	99	102	Total: 811 mm
P	e	n	e	d	o	
22	46	46	32	46		

Fonte: Serie E(n)
Altura: 150
Cor: Branco

138	30	99	99	30	150	140	99	99	99	Total: 1260 mm
V	i	s	c	.		M	a	u	á	
36	44	32	22			37	60	46		

O tamanho da mensagem é definido pela soma de todas as larguras de letra e espaçamento entre elas. As dimensões da placa são então obtidas pela soma de todas as mensagens, símbolos e espaçamentos verticais e horizontais. Devem acrescer a esta totalização, ainda, os espaços destinados às tarjas, e entre estas e a borda da placa.

Uma vez obtidas as dimensões finais da placa, estas devem ser ajustadas para um formato padronizado, cujos critérios são vistos mais adiante.

O alfabeto arial rounded MT Bold deve ser utilizado em placas destinadas a pedestres, tanto em vias urbanas como rurais.

2.4.2.3 - Quantidade de legendas

Outro fator de extrema influência na legibilidade da placa é a quantidade de legendas contidas na mensagem. Excesso de mensagens evita que o motorista consiga capturar todo o conteúdo do sinal. Idealmente utilizam-se 3 (três) legendas principais, admitindo-se um máximo de 4 (quatro), aqui entendidas como aquelas referentes a nomes de localidades, à indicação de distâncias, ou ainda à identificação de rodovias. Nelas não estão incluídos setas, símbolos, numeração de saídas e pontos cardeais, que poderiam ocupar outras linhas, dentro de um limite razoável de legendas.

No caso de vias expressas deve-se adotar um máximo de três legendas principais, em virtude da operação mais complexa dessas vias, causada pela maior quantidade de faixas e densidade de tráfego.

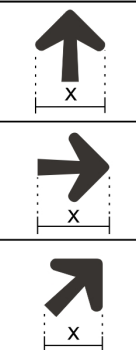
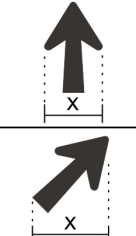
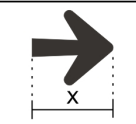
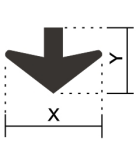
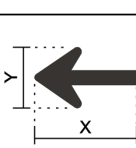
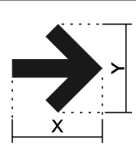
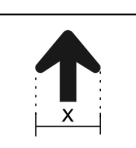
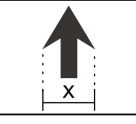
Havendo necessidade de uma maior quantidade de legendas do que aquelas acima especificadas, deve-se desdobrá-las em mais de um sinal.

Quando se adotar a quantidade máxima de 4 (quatro) legendas anteriormente citada deve-se estudar a possibilidade de ampliar a altura da letra, de forma que os motoristas possam iniciar a compreensão das mensagens a partir de uma distância de visibilidade maior.

2.4.2.4 - Setas

Os padrões de seta a serem utilizados nos sinais de indicação, com suas dimensões condicionadas pela altura da letra adotada estão apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 8 – Dimensões dos tipos de setas (mm)

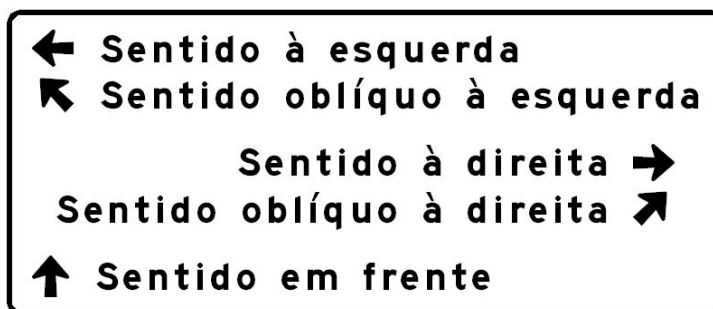
TIPO DE SETA	Nº DE INFORMAÇÕES	DIMENSÕES	ALTURA DA LETRA MAIÚSCULA (mm)												
			50	75	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	
S-1		Texto com uma linha	X	70	105	140	175	210	245	280	350	420	490	560	630
			X	78	117	156	195	234	273	312	390	468	546	624	702
			X	65	98	130	163	195	228	260	325	390	455	520	585
S-2		Texto com duas ou mais linhas (para o mesmo sentido)	X	70	105	140	175	210	245	280	350	420	490	560	630
			X	91	137	182	228	273	319	364	425	546	637	728	819
S-3		Texto com duas ou mais linhas (para o mesmo sentido)	X	78	117	156	195	234	273	312	390	468	546	624	702
S-4		Usada na posição vertical direcionada para baixo, sob o texto.	Dimensões	ALTURA DA LETRA MAIÚSCULA (mm)											
			X	150/ 175		200/250		300		Vias rurais					
			Y	300		380		450		500					
S-5		Usada na posição horizontal sob o(s) pictograma(s)	Dimensões	Rodovias Pista Dupla					Rodovias Pista Simples						
			X	630					400						
			Y	270					162						
S-6		Usada nas posições horizontal, vertical e oblíqua em placas originais para pedestres	X	135											
			Y	148											
S-7a		Usada nas placas diagramadas urbanas	Dimensões	ALTURA DA LETRA MAIÚSCULA (mm)											
			X	70	105	140	175	210	245	280	350	420	490	560	630
S-7b		Usada nas placas diagramadas rurais	X	466											

Nota: Não é recomendável a utilização da S-4 para altura de letras inferiores a 150 mm

As setas podem estar na posição horizontal (esquerda ou direita), na posição vertical (tipicamente para cima) e ainda na posição vertical, voltada para baixo, de forma a sinalizar faixas de tráfego. Podem também estar inclinadas a 45°, tanto para a esquerda como para a direita, mas sempre voltadas para cima.

A sequência de mensagens acompanhadas de setas deve ser na seguinte ordem de prioridade:

Figura 169 – Ordem de prioridade das setas



2.4.2.5 – Orlas, tarjas e pictogramas

Os sinais são compostos por legendas, setas, pictogramas, tarjas e orlas. Quanto ao dimensionamento dos caracteres e setas, os procedimentos pertinentes foram vistos nas subseções anteriores. Aqui são apresentadas as diretrizes relativas às orlas, tarjas e pictogramas.

a) Orlas e tarjas

As orlas devem envolver toda a placa. As tarjas separam as mensagens em seções específicas, tais como diferentes indicações de sentido (em frente, à esquerda e à direita) e diferentes tipos de mensagem, em função da cor de fundo (verde, azul e marrom). A Figura 170 ilustra o desenho da orla e tarja.

Figura 170 – Desenho da orla e tarja

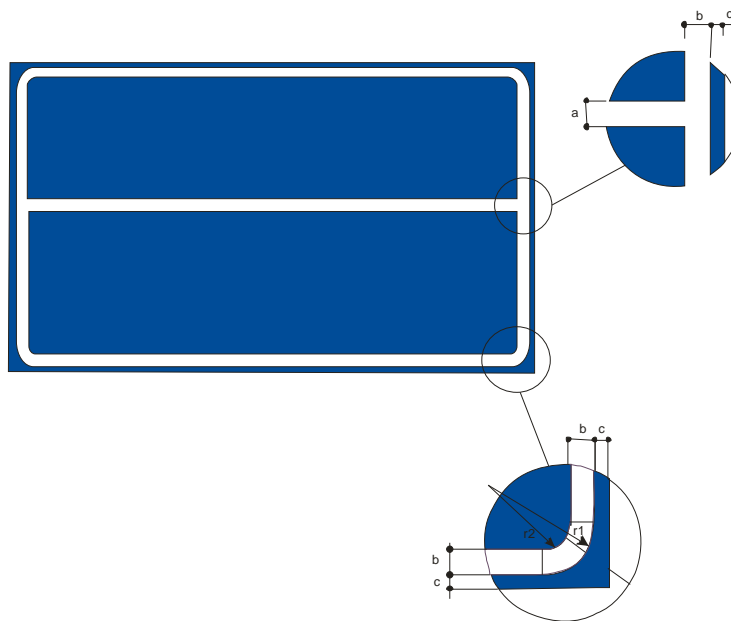


Tabela 9 – Orla e tarja - Dimensões (mm)

h_L	$a = b$	c	R1	R2
≤ 200	20	10	50	30
≥ 250	50	25	120	70

Onde:

- h_L é a altura da letra maiúscula;
- a é a largura da tarja;
- b é a largura da orla interna;
- c é a largura da orla externa.

b) Pictogramas e símbolos

Os pictogramas representam, graficamente, o conteúdo de mensagens de serviços auxiliares, turísticos e operacionais, entre outros. São sempre de forma quadrada, ou seja, de mesma altura e largura. Os símbolos apresentam os sinais de identificação das rodovias (pan-americana, federal e estadual). Quando inseridos em placas com mensagens, devem ser exibidos junto às setas, nas dimensões conforme Tabela a seguir:

Tabela 10 – Dimensionamento de mensagens com pictogramas e símbolos

ALTURA DA LETRA MAIÚSCULA (mm)	PICTOGRAMAS Lado do quadrado (mm)	SÍMBOLOS ALTURA DO BRASÃO (mm)
50	200	200
75	200	200
100	200	200
125	200	200
150	230	230
175	260	260
200	300	300
250	380	380
300	450	450
350	530	530
400	600	600
450	680	680

Obs.: as larguras dos brasões devem ser proporcionais a sua altura

Figura 171 – Pictograma acompanhado de legenda de identificação



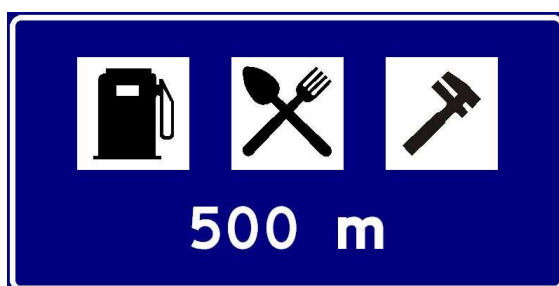
Quando forem exibidos sem legendas de identificação de atrações turísticas ou operacionais, usualmente utilizados em vias rurais, devem observar a tabela a seguir:

Tabela 11 – Dimensionamento de pictogramas e símbolos em vias rurais

VELOCIDADE DA VIA RURAL (km/h)	PICTOGRAMAS Lado do quadrado (mm)	SÍMBOLOS ALTURA DO BRASÃO (mm)
$V \leq 60$	400	450
$60 < V \leq 100$	500	550
$V > 100$	600	650

Obs.: as larguras dos brasões devem ser proporcionais a sua altura

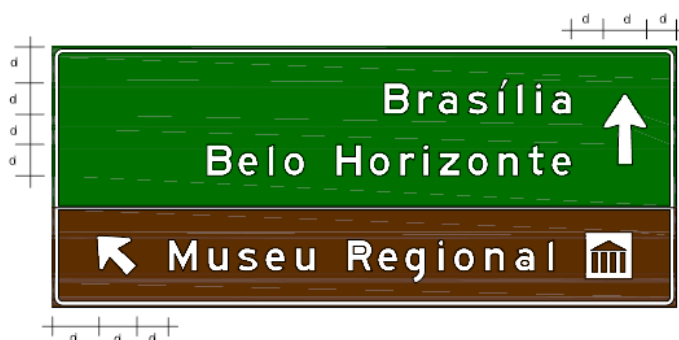
Figura 172 – Pictogramas em placas de vias rurais



2.4.2.6 – Diagramação dos sinais de indicação

Nas Figuras 173 e 174 a seguir são apresentados os critérios de afastamento dos diversos elementos para a diagramação dos sinais indicativos.

Figura 173 – Espaçamentos entre elementos – Mensagens com setas e pictograma



Obs.: Para o espaçamento “d” consultar a Tabela 7.

Figura 174 – Espaçamentos entre elementos – Mensagens com seta para baixo



2.4.3 – Modulação das placas

A altura e a largura decorrentes da composição do sinal devem ser ajustadas a tamanhos padronizados, com vistas a uma conveniência de fabricação e montagem, a partir de módulos disponíveis comercialmente.

Em alguns casos, como no caso dos sinais confeccionados em placas de poliéster reforçado com fibras de vidro, as chapas do substrato podem ser fornecidas nas dimensões já previamente definidas pelo projeto. Contudo, quando estas possuem tamanhos expressivos, o manuseio e, principalmente, o transporte podem se tornar complicados e onerosos.

Assim sendo, as dimensões das placas devem ser arredondadas, na horizontal e na vertical, segundo os critérios da Tabela 12.

Tabela 12 – Critérios para arredondamento das dimensões das placas

Velocidade (Km/h)	Largura (horizontal)	Altura (vertical)
$V \geq 80$	múltiplos de 0,50 metros	múltiplos de 0,50 metros
$V < 80$	múltiplos de 0,25 metros	múltiplos de 0,20 metros

A não ser em casos específicos, como nas ilhas de rotatórias e retornos, os sinais devem guardar uma proporcionalidade entre altura e largura de, no máximo, duas vezes e meia, objetivando garantir um aspecto visual agradável.

Placas implantadas no mesmo elemento de sustentação devem possuir a mesma altura, para fins estéticos.

As placas de orientação, usualmente, são retangulares, com o lado maior na horizontal. As exceções são as placas diagramadas, onde as alturas são geralmente maiores do que as larguras.

As placas em pórticos com as setas voltadas para baixo devem possuir como largura máxima a soma das larguras das faixas de rolamento correspondentes, com as setas apontadas para o interior de cada uma delas.

Nas placas com a mensagem SAÍDA, esta deve possuir um tamanho de letra que seja imediatamente inferior ao utilizado para representar os caracteres relativos à numeração do acesso.

2.4.4 – Balanceamento das placas

Visando garantir uma melhor compreensão, por parte do usuário, das mensagens transmitidas, recomenda-se adotar critérios de posicionamento das mensagens, tais como:

2.4.4.1. Nas placas Indicativas de Locais de Interesse Público (Hospitais, Aeroportos, por exemplo) e Localidades (regiões, cidades e bairros) deve-se separar, por tarjas, direções distintas na mesma placa. Os espaços assim segregados recebem o nome, para fins deste trabalho, de seção (ver Figura 175).

Figura 175 – Definição de seção



2.4.4.2. As placas indicativas de localidades possuem fundo verde, enquanto as de locais de interesse público (locais) são confeccionadas em fundo azul. Ambas as informações podem ser transmitidas no mesmo sinal. Neste caso, na parte superior da placa, devem constar todas as seções de localidades, e na parte inferior devem vir às informações relativas aos locais. (ver Figura 176).

Figura 176 – Ordenamento das mensagens de localidade e locais



2.4.4.3. As mensagens acompanhadas de setas devem ser alinhadas pelo mesmo lado em que estas se encontram. Nos demais casos, devem ser centralizadas na placa. As exceções são as placas indicativas de distância, onde as localidades são alinhadas pela esquerda e as distâncias pela direita. (ver Figuras 177 e 178)

Figura 177 – Alinhamento pelo lado da seta



Figura 178 – Alinhamento pelo centro



2.4.4.4. Em seções distintas, deve existir uma prioridade no ordenamento das legendas que aparecem da borda superior para a borda inferior da placa. Este ordenamento é dado pela dificuldade da manobra a ser realizada. As conversões à esquerda, consideradas como as mais complicadas, aparecem primeiro (em cima). A seguir, aparecem as conversões à direita e, por fim, os movimentos diretos, os quais são considerados como os mais fáceis de executar, pois não exigem do motorista uma

ação mais contundente. Em resumo, a ordem em que devem aparecer as seções, de cima para baixo, é a seguinte (ver Figura 179):

Primeiramente as mensagens referentes às saídas à esquerda;

Em segundo, as mensagens referentes às saídas à direita;

Em terceiro, as mensagens referentes ao prosseguimento em frente.

Figura 179 - Ordenamento das seções



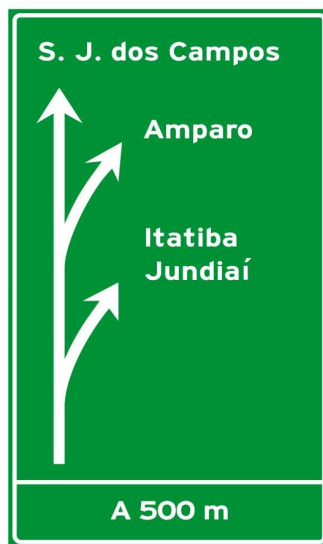
2.4.4.5. A recomendação acima vista não é válida para placas compostas de locais e localidades, ou seja, com fundo verde e azul no mesmo sinal. Neste caso, a direção correspondente à última mensagem de localidade deve ser a mesma mostrada na primeira linha da seção, em fundo azul (ver Figura 180).

Figura 180 - Ordenamento em caso de localidades e locais



2.4.4.6. O número máximo de sentidos a serem informados não deve ser superior a três. Havendo necessidade de se informar um quarto sentido, deve-se fazer uso de placas complementares. No caso de mais de uma saída no mesmo sentido, recomenda-se a utilização de placas diagramadas. Estas podem informar três direções diferentes, como no exemplo a seguir (ver Figura 181).

Figura 181 - Placa diagramada



2.4.4.7. Nas placas indicativas com setas, estas devem estar posicionadas sempre do lado da saída. Assim sendo, setas indicando acessos à direita devem estar posicionadas no lado direito, enquanto setas indicando acessos à esquerda devem estar posicionadas no lado esquerdo da placa (ver Figura 182).

Figura 182 –Posicionamento de placas indicativas com setas

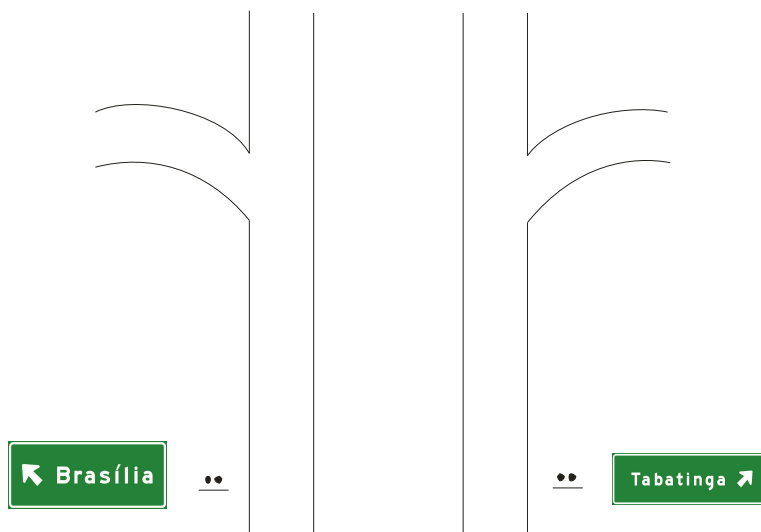


Figura 183 - Posicionamento da placa e da seta quanto ao lado da saída



2.4.4.8. Quando as placas indicarem diferentes sentidos, a legenda com o sentido “em frente” deve estar no lado oposto daquela relativa à saída da rodovia, ou seja, se a saída é à esquerda, a seta indicando “em frente” deve estar posicionada à direita, e vice-versa. Esta medida tem como objetivo contrapor as mensagens, de modo a estimular a correta compreensão, por parte do usuário (ver Figuras 184 e 185).

Figura 184 - Acesso à esquerda



Figura 185 - Acesso à direita



2.4.5 – Tipos de sinais de indicação

Os sinais de indicação podem ser de vários tipos. A seguir estão discriminados cada um deles, com os respectivos termos como são conhecidos, entre parênteses:

Indicativos de Localidades (localidades);
Indicativos de Locais de Interesse Público (locais);
Indicativos de Obras-de-Arte Especiais (OAE);
Indicativos de Distância de Localidades (distância);
Indicativos de Distância de Aproximação (aproximação);
Indicativos de Divisas (divisa);
Indicativos de Serviços Auxiliares (apoio);
Indicativos de Mensagens Institucionais (institucionais);
Indicativos de Mensagens Operacionais (operacionais);
Indicativos de Mensagens Educativas (educativos);
Indicativos de Atrações Turísticas (turísticos);
Identificação de Rodovia (identificação);
Identificação Quilométrica ou Marco Quilométrico (km).

a) Indicativos de localidades (localidades)

Os sinais indicativos de localidade têm como finalidade orientar os usuários, em diferentes etapas, fornecendo-lhes a direção e o sentido a serem seguidos para se chegar às localidades cujo acesso se aproxima, através de legendas e setas.

Entende-se por localidades, além de cidades, os bairros e vias urbanas importantes (ruas e avenidas), a serem apresentadas em fundo verde. As legendas com rodovias devem ser apresentadas em seção com fundo azul, separada por tarja das demais seções da placa. As mensagens de localidades têm preferência sobre os demais tipos de mensagens.

Desta forma, os sinais indicativos de localidade devem obedecer aos seguintes padrões de cor por elemento da placa:

Tabela 13 – Padrões de cor por elemento da placa

Elemento	Cor	
	Localidades	Rodovias
Fundo	Verde	Azul
Orla interna	Branca	Branca
Orla externa	Verde	Azul
Tarja	Branca	Branca
Legenda	Branca	Branca
Seta	Branca	Branca
Símbolo	-	Branco e preto

A informação a ser transmitida ao usuário deve ser feita em duas etapas, como discriminado a seguir:

Sinais de pré-indicação ou de pré-sinalização (pré);

Sinais de confirmação de indicação (confirmação).

Os termos entre parênteses correspondem à maneira usual e corriqueira de se referir.

Os sinais de pré-indicação (pré) antecedem os sinais de confirmação de indicação e têm como objetivo preparar o usuário para seguir a direção por ele desejada adiante e que deverá ser confirmada pelas informações contidas nos sinais de confirmação de indicação (confirmação).

Os sinais de confirmação indicam ao usuário o local exato da tomada de decisão com vistas à escolha do percurso a seguir. Ou seja: têm como propósito confirmar e complementar as indicações dos sinais de pré-indicação (pré).

Assim, os sinais de pré-indicação devem estar localizados a uma distância adequada, de tal modo que o motorista tenha tempo para se posicionar corretamente e ingressar no acesso correspondente. Esta preparação consiste na mudança para a faixa de rolamento certa, a qual está muitas vezes ocupada, devendo então o motorista esperar para realizar a manobra.

A distância do sinal de pré-indicação em relação ao ponto de tomada de decisão é função da velocidade da via, ou seja, quanto maior for à velocidade, mais afastado deve estar o sinal de pré. Por outro lado, em vias urbanas, nas quais a descontinuidade imposta ao fluxo veicular pelos dispositivos de controle de tráfego (semáforos, placas de parada obrigatória, entre outros) obriga os motoristas a trafegarem a velocidades muito reduzidas, à distância em questão pode ser reduzida.

As placas de confirmação são colocadas no local de tomada de decisão do motorista, sobre qual sentido escolher. Uma decisão errada obrigará o condutor a realizar manobras de retorno para a direção correta, acarretando aumento do tempo de viagem e gerando uma circulação viária desnecessária. Por isto, as mensagens transmitidas nos sinais de confirmação devem ser enfáticas e objetivas, não dando margens a interpretações erradas por parte do usuário. Esta objetividade é obtida não somente pelas posições e inclinações corretas das setas, convenientemente projetadas em função dos sentidos a serem sinalizados, mas também pelo posicionamento do próprio sinal no interior da área que abrange a interseção.

Cada um desses sinais assume configurações distintas, dependendo das características da via. A seguir são abordados os diferentes casos em conformidade com os tipos de via.

– Rodovias com velocidade < 80 km/h

Salvo em condições especiais, nas quais os estudos técnicos recomendem um procedimento distinto, as rodovias com velocidade menor do que 80 km/h devem conter uma placa de pré e uma de confirmação. As primeiras são colocadas, geralmente, na borda direita da via, enquanto a de confirmação é posicionada no lado da via no qual se encontra o acesso. Podem ser fixadas no solo, em colunas duplas ou triplas (dependendo da área da placa) ou serem aéreas, em braços projetados, semipórticos simples ou duplos, ou pórticos. A escolha do dispositivo de sustentação adequado é função das características físicas e operacionais da via e do fluxo veicular, e deve ser baseada nas recomendações da subseção 2.4.1.

– Rodovias com velocidade ≥ 80 km/h

Nas rodovias com velocidade maior ou igual a 80 km/h, as quais operam com padrões geométricos mais favoráveis, o projeto de sinalização deve ser mais rigoroso. Neste caso, os sinais de pré devem contemplar mais de uma etapa, em especial nos trevos com rodovias federais e estaduais relevantes, ou com grandes eixos de acesso a importantes centros urbanos. O primeiro sinal de pré deve informar

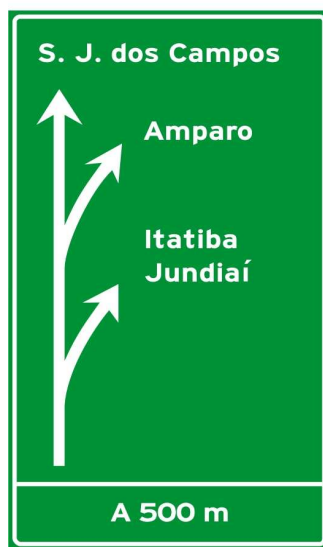
a distância a ser percorrida, tipicamente, a 1 km ou a 2 km do local de decisão, e/ou a numeração de saída.

Figura 186 – Posicionamento de sinais de pré-indicação



Nos casos de duas saídas próximas, na mesma direção, é recomendável a utilização de placas diagramadas. A Figura 187, abaixo, apresenta um exemplo:

Figura 187 – Exemplo de placa diagramada de pré-indicação



A distância entre duas placas diagramadas não deve ser inferior a 1 km

Uma segunda placa de indicação de pré-sinalização deve ser prevista a uma distância de, aproximadamente, 500 metros do início do acesso de saída, quando não houver faixa de desaceleração, ou do início da faixa auxiliar, levando-se em conta as condições de visibilidade e

implantação do local. Nesta, as direções devem ser separadas em placas diferentes e posicionadas em um mesmo pórtico. Não se devem informar, no mesmo sinal, direções distintas.

Os seguintes tipos de placas também são admitidos para a pré-sinalização indicativa de destinos, em geral em áreas urbanas. Tratam-se do uso de destaque superior em fundo na cor amarela com indicações como “ÚLTIMA SAÍDA”, “PRÓXIMA SAÍDA” ou “SAÍDA 500 m”, por exemplo, ou do uso do recurso de se numerar as faixas de tráfego e associá-las aos destinos que se deseja indicar. Sempre que possível, deve-se dar preferência ao critério de numeração de saídas, conforme o marco quilométrico da interseção a indicar, em relação ao uso de destaque superior em amarelo. Justifica-se tal recomendação pelo fato de que as placas com numeração de saída podem ser usadas tanto na pré-sinalização quanto na confirmação de saída. O critério de numeração das faixas de tráfego, cabe ressaltar, deve ser adotado apenas nos casos de pré-sinalização. Seguem exemplos de placas com destaque superior em amarelo e com numeração de faixas de tráfego.

Figura 188 – Sinais de pré-indicação com numeração de faixas de tráfego





As placas de confirmação devem conter apenas as informações referentes às direções de saída da rodovia. Idealmente, devem ser em quantidade de duas, sendo uma colocada no início da faixa de desaceleração (têiper) e a outra ao fim da faixa auxiliar (início do acesso). Tal medida tem como propósito evitar que transcorra um tempo longo sem transmitir informações aos motoristas, os quais estão em busca de sinais que os oriente em relação às manobras a serem efetuadas. Neste caso, é recomendável utilizar-se sinais suspensos, com o intuito de garantir uma boa visibilidade do mesmo.

A primeira sinalização de confirmação poderá ser dispensada se a segunda placa de pré sinalização estiver a menos de 150 m (cento e cinquenta metros) do início da faixa auxiliar.

A segunda placa deve ser implantada ao final da faixa auxiliar, no local de ingresso na alça do trevo, e deve conter apenas mensagens referentes aos sentidos de saída da rodovia. Ela deve ser fixada, preferencialmente, na borda direita da via e no solo, com a seta na posição horizontal e posicionada no lado direito da placa. Caso seja imperioso instalar a sinalização no interior do bico de ilha, devem ser utilizados elementos de sustentação colapsíveis, ou protegê-los em conformidade com as normas da ABNT (NBR 15.486 e NBR 6971). As Figuras 189, 190 e 191 exemplificam estas recomendações.

Figura 189 – Placa de pré – indicação em pórtico

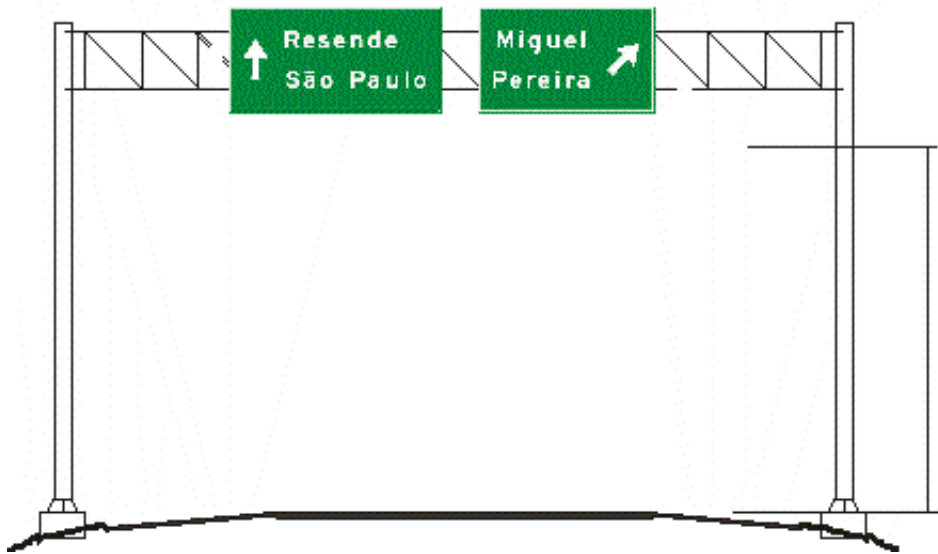


Figura 190 – Placa de confirmação (1ª placa)

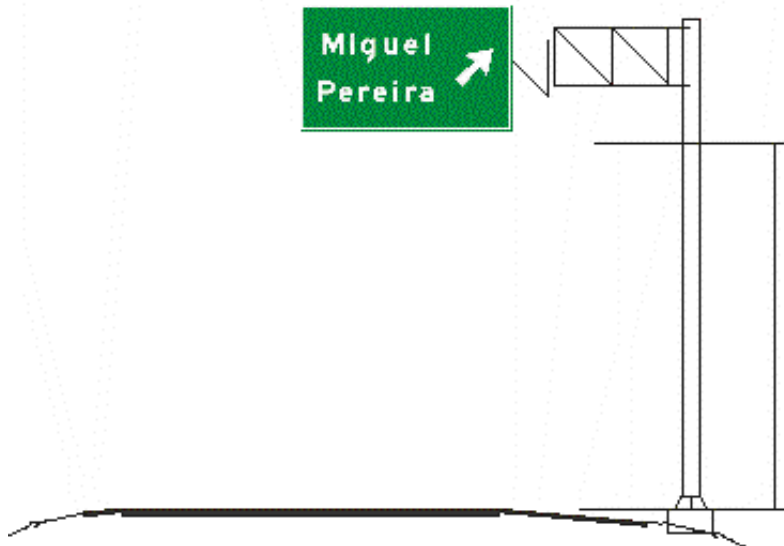
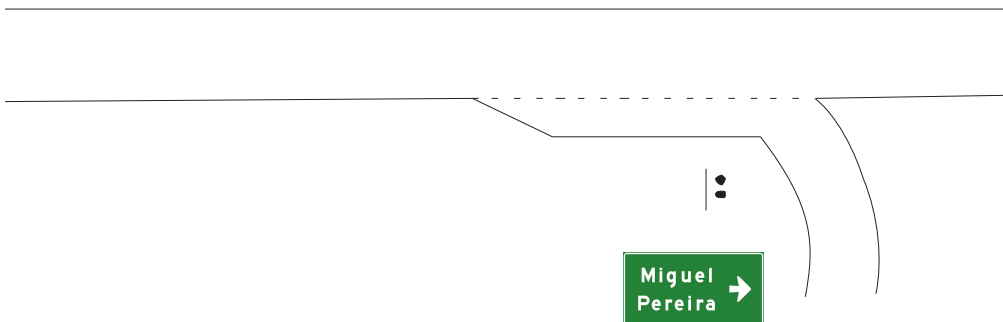


Figura 191 – Placa de confirmação (2ª placa)



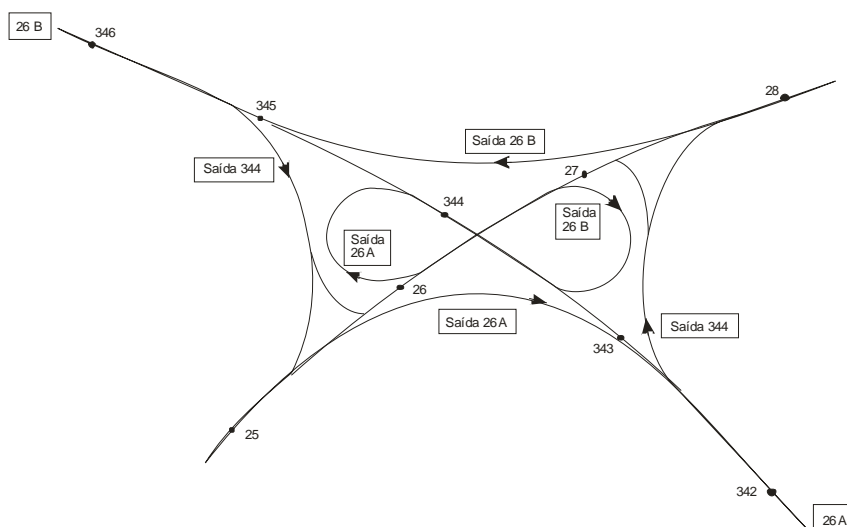
Algumas rodovias têm seus acessos numerados, o que facilita o processo de decisão do usuário. Neste caso, todas as indicações relativas ao acesso devem vir conjugadas com a palavra “SAÍDA” acompanhada da respectiva numeração. Esta mensagem deve vir no destaque superior da placa indicativa, de forma a realçar para o usuário o sistema de numeração. O exemplo da Figura 192 ilustra o exposto.

Figura 192 – Placa de confirmação com a identificação da saída



Nestes sinais, a saída é definida por meio de um sistema de numeração referenciado ao marco quilométrico mais próximo do ponto de cruzamento entre as vias da interconexão onde se encontra o ramo de saída, de modo a auxiliar o usuário quanto à distância ainda a ser percorrida e ao tempo restante de percurso. Havendo, numa mesma interconexão, mais de um ramo de saída para um determinado sentido de tráfego, as duas saídas devem receber igual numeração, seguida das letras A e B, conforme a ordem de chegada do tráfego em uma ou outra saída, dentro daquele sentido de percurso. A Figura 193 a seguir exemplifica o exposto acima.

Figura 193 – Acessos múltiplos para uma mesma saída



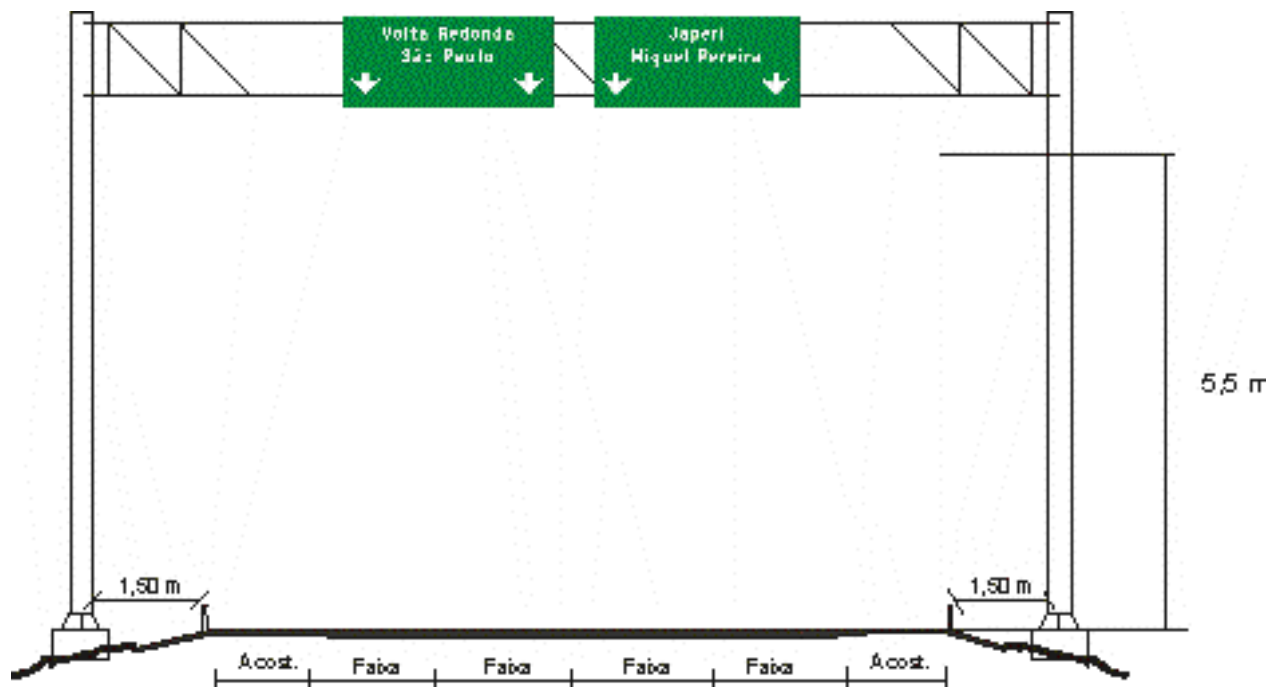
Nota: marcos km mais próximos do cruzamento: 26 e 34.

Os sinais de saída também são confeccionados em fundo verde, com legendas brancas.

Em algumas vias, faixas destinadas a acessos de saída são suprimidas da pista da rodovia para a qual se está projetando a sinalização. Geralmente, são pistas de faixas múltiplas, o que torna difícil para o motorista posicionar-se corretamente nas faixas destinadas ao acesso por ele desejado. Neste caso, as placas de indicação de localidades devem sinalizar as faixas através de placas aéreas, fixadas em pórticos, com setas direcionadas para baixo.

Deve-se ter o cuidado, em situações como esta, de se projetar a seta alinhada, preferencialmente, com o centro da faixa que se queira indicar, conforme mostra a Figura 194. Deve-se, portanto, evitar que o motorista fique em dúvida sobre que faixa ele deve utilizar entre duas adjacentes.

Figura 194 – Placas em pórticos sinalizando as faixas



O posicionamento longitudinal destas placas segue as mesmas recomendações vistas anteriormente, devendo-se tomar o cuidado de implantá-las a uma distância tal que possibilite ao motorista fazer as mudanças de faixas necessárias para se posicionar na faixa de tráfego correta.

Como recomendação geral, as legendas referentes às localidades devem aparecer em função das distâncias até elas. Assim sendo, a localidade mais perto a ser informada deve ser a primeira a aparecer, de cima para baixo. A seguir, deve vir à mensagem relativa à segunda localidade mais perto, e assim sucessivamente.

b) Indicativos de locais de interesse público (locais IP)

Estes sinais de identificação têm como função fornecer ao usuário as direções correspondentes a locais específicos, tais como aeroportos, hospitais, centros para realização de eventos, entre outros. Possuem cores conforme o quadro abaixo, e podem ser acompanhados de pictogramas relativos às suas funcionalidades, conforme mostra a Figura 195.

Quadro 1 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de locais de interesse público

Elemento	Cor
Fundo	Azul
Orla interna	Branca
Orla externa	Azul
Tarja	Branca
Legenda	Branca
Seta	Branca

Figura 195 – Indicação de locais de interesse público



Quando conjugados com mensagens de localidades no mesmo sinal, a placa deve ser dividida, posicionando-se todas as mensagens de fundo verde a partir da borda superior, e as de fundo azul a partir da borda inferior, conforme mostra a Figura 196.

Figura 196 – Mensagens conjugadas de localidades e locais de interesse público



Quando se tratar de nomes próprios, o nome do local de interesse público deve ser composto por letras maiúsculas (primeira letra) e minúsculas (demais letras). Quando o local de interesse público for designado sem um nome próprio específico, caso da Figura 196, o tipo de local de interesse público é apresentado em letras maiúsculas. A exceção fica por conta das rodovias, uma vez que a identificação destas é sempre em letras maiúsculas (Exemplo: BR-040, SP-065, RJ-116).

c) Indicativos de obras-de-arte especiais (OAE)

As placas de OAE têm como função fornecer ao usuário informações consideradas importantes sobre estes elementos da infraestrutura viária. Como obras-de-arte especiais entendem-se os túneis, pontes, viadutos, passarelas, entre outros (ver Figura 197).

As placas de OAE têm as cores conforme o quadro abaixo e as mensagens devem ser transmitidas com todas as letras maiúsculas, exceto nomes próprios, os quais devem ser compostos com letras maiúsculas e minúsculas.

Quadro 2 - Cores dos elementos dos sinais indicativos de obras-de-arte especiais

Elemento	Cor
Fundo	Azul
Orla interna	Branca
Orla externa	Azul
Tarja	Branca
Legenda	Branca

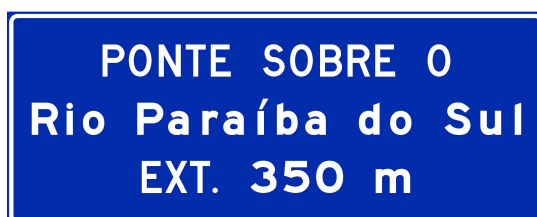
Figura 197 – Sinais indicativos de obras-de-arte especiais



As placas de OAE são em fundo azul e as mensagens devem ser transmitidas com todas as letras maiúsculas, exceto nomes próprios, os quais devem ser compostos com letras maiúsculas e minúsculas.

Quando for referida a extensão da OAE, esta deve ser indicada através da palavra “EXTENSÃO” ou da abreviatura “EXT” seguida da dimensão e da unidade transmitida em minúscula (ver Figura 198).

Figura 198 – Placa indicativa de OAE informando a extensão da mesma



d) Indicativos de distância de localidades (distância)

A placa de distância tem como objetivo informar as distâncias a percorrer e confirmar ao usuário de que ele está na direção correta. Por isto, deve ser utilizada após trevos, em locais visíveis, especialmente para aqueles que acabaram de ingressar na rodovia.

Os sinais indicativos de distância de localidades são constituídos normalmente por três legendas referentes a localidades ou identificação de via (número ou nome), acompanhadas das respectivas distâncias.

A legenda superior deve indicar a próxima interseção significativa com o nome da localidade servida pela via, ou a identificação da rodovia interceptada quando a localidade estiver a uma distância superior a 10 km.

A segunda legenda deve indicar a distância para uma outra localidade de interesse geral, mais adiante, que é servida pela via ou que se encontra posicionada adjacente a ela. Quando for este o caso, a

distância a ser informada deve considerar este acréscimo de extensão relativo à via secundária (ver Figura 199). A segunda legenda deve, sempre que possível, ser alternada em Sinais Indicativos de Distância sucessivos, de forma a cobrir um maior número de localidades.

A terceira legenda (situada na parte inferior do sinal) deve indicar o nome e a distância para a cidade de interesse nacional ou que extrapola os limites regionais, localizada à frente, sendo sempre repetida nessa mesma posição ao longo da via.

As placas indicativas de distâncias de localidades devem ter o fundo na cor verde, as legendas na cor branca e demais elementos da placa conforme o quadro a seguir. São posicionadas, geralmente, na margem direita da via, salvo em condições especiais, quando outros condicionantes induzirem a uma outra localização.

Quadro 3 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de distância de localidade

Elemento	Cor
Fundo	Verde
Orla interna	Branca
Orla externa	Verde
Tarja	Branca
Legenda	Branca

Figura 199 – Placa indicativa de distância de localidade



S. J. dos Campos	5 km
Guarulhos	84 km
São Paulo	94 km

O alinhamento dos nomes das localidades deve ser feito pela borda esquerda, enquanto que as distâncias pelo lado direito. Deve-se atentar, também, para que as distâncias sejam acompanhadas da expressão km, ambos em alfabeto Série E.

Em casos especiais, as placas em questão podem ser conjugadas com indicação de distância a rodovias. Quando isto acontecer, valem as mesmas regras apresentadas, com as mensagens de rodovias em fundo azul aparecendo, em seção de placa separada, na ordem crescente das distâncias.

e) Indicativos de distância de aproximação (aproximação)

São utilizados para informar a aproximação de importantes pólos urbanos. Devido a esta relevância, os sinais deste tipo são direcionados, única e exclusivamente, para estes núcleos urbanos, conforme exemplo mostrado na Figura 200. São posicionados, geralmente, as margem direita da via, salvo em condições especiais, quando outros condicionantes induzirem a um outro local de fixação. As placas deste tipo têm as cores conforme indicado no quadro abaixo:

Quadro 4 – Cores dos elementos sinais indicativos de distância de aproximação

Elemento	Cor
Fundo	Verde
Orla interna	Branca
Orla externa	Verde
Tarja	Branca
Legenda	Branca

Figura 200 – Sinais indicativos de distância de aproximação



Podem vir acompanhados de mensagens relativas aos acessos, caso haja mais de um, conforme ilustrado na Figura 201.

Figura 201 – Sinais indicativos de distância de aproximação com acessos múltiplos

SAÍDAS	Miramar
Av. Costeira	1,0 km
Estr. do Contorno	2,5 km

f) Indicativos de fronteiras, divisas e limites (divisa)

Estes sinais são empregados com a finalidade de indicar aos usuários a sua passagem pela linha divisória entre países, estados e municípios e por limite de perímetro urbano. As cores utilizadas são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 5 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de fronteiras, divisas e limites

Elemento	Cor
Fundo	Azul
Orla interna	Branca
Orla externa	Azul
Tarja	Branca

São constituídos por legendas, em letras maiúsculas, no destaque superior da placa, com os dizeres próprios correspondentes, a saber, “FRONTEIRA”, “DIVISA DE ESTADOS”, “LIMITE DE MUNICÍPIOS e “PERÍMETRO URBANO”. A altura da letra destas mensagens, por serem muito extensas, pode ser inferior ao tamanho da letra adotada nas mensagens com os Países, Estados e Municípios. O nome dos Países, Estados e Municípios devem ser veiculados através da combinação de letras maiúsculas e minúsculas, conforme a Figura 202.

Os Países, Estados e Municípios que constam deste tipo de placa devem ser dispostos da seguinte forma: na primeira mensagem, abaixo da tarja do destaque superior, deve constar o nome do País/Estado/Município que será alcançado. Abaixo deste, o nome do País/ Estado/Município que está sendo deixado. Devem ser instaladas placas para ambos os sentidos de circulação, seguindo-se o mesmo critério de disposição das mensagens. No caso de fronteiras coloca-se apenas uma placa, do lado do Brasil, com a legenda Brasil sempre na parte inferior da placa.

Figura 202 – Sinais indicativos de fronteira/divisa/limite



g) Indicativos de serviços auxiliares (apoio)

Os sinais indicativos de serviços auxiliares são empregados com a finalidade de indicar aos condutores de veículos à existência de locais onde podem ser encontrados os diversos tipos de serviço de apoio, tais como:

Área de descanso;

Posto de abastecimento;

Instalações sanitárias;

Alimentação;

Serviços mecânicos ou de borracharia;

Hospedagem;

Serviços telefônicos;

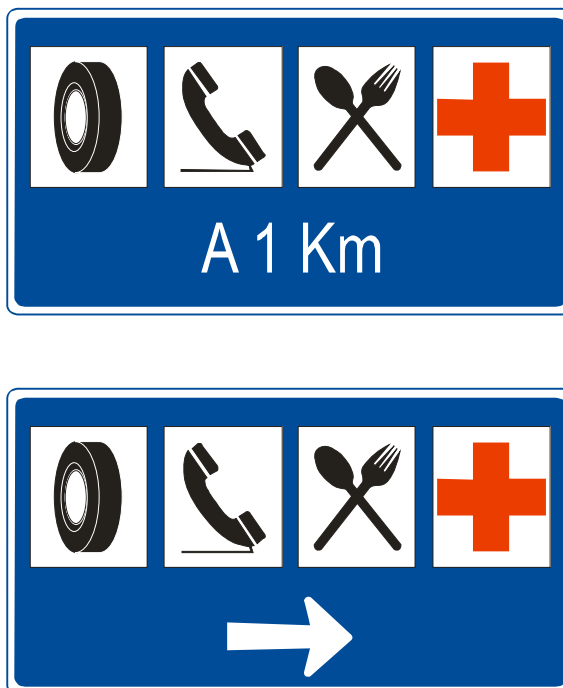
Área de camping.

Para cada tipo de serviço, existe o correspondente símbolo, conforme apresentado adiante. Estes sinais são implantados antes dos locais onde são encontrados os serviços, a uma distância de pelo menos 1 quilômetro, configurando-se, assim, em uma sinalização de pré, bem como no ponto de acesso ao local referido, expressando, desse modo, uma sinalização de confirmação. Havendo mais de um serviço no mesmo local, os símbolos a eles referentes devem ser agrupados, num máximo de quatro, num único sinal (ver Figura 203). As cores utilizadas são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 6 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de serviços auxiliares

Elemento	Cor
Fundo	Azul
Orla interna	Branca
Orla externa	Azul
Tarja	Branca
Legenda	Branca
Seta	Branca
Símbolo	Branca/Preta

Figura 203 – Sinais indicativos de serviços auxiliares



No anexo A – Diagramação das placas são apresentados os diversos pictogramas relativos aos serviços auxiliares.

Placas para pedestres

As placas indicativas de serviços auxiliares para pedestres, em geral, referem-se a locais apropriados para a travessia segura da rodovia. Estas placas seguem os mesmos padrões de cores das placas para condutores, mas devem ser projetadas com o alfabeto já indicado (Arial Rounded MT Bold) e com os símbolos no lado oposto ao da seta. Seguem exemplos de placas para pedestres.

Figura 204 – Sinais indicativos de serviços auxiliares para pedestres





h) Indicativos de mensagens institucionais (institucionais)

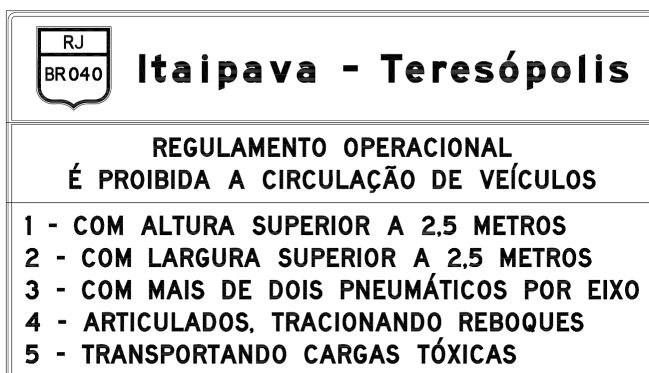
Estes sinais têm o propósito de fornecer informações de caráter institucional, estabelecendo regras de circulação, as quais devem ser seguidas, podendo haver punição, no caso de desrespeito a alguma delas. São exemplos destas mensagens as que informam horários de funcionamento da rodovia, tipos de veículos que não podem circular, tipos de carga que não podem ser transportadas, entre outras regulamentações que devem ser obedecidas. A Figura 205 ilustra com um exemplo.

As cores utilizadas são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 7 – Cores dos sinais indicativos de mensagens institucionais

Elemento	Cor
Fundo	Branca
Orla interna	Preta
Orla externa	Branca
Tarja	Preta
Legenda	Preta

Figura 205 – Exemplo de sinal institucional



i) Indicativo de mensagens operacionais (operacionais)

Tem como finalidade transmitir mensagens de cunho operacional, ou seja, normas de conduta e facilidades com as quais ele pode contar ao longo de sua jornada pela rodovia. São mensagens relativas à, por exemplo, aproximação de praças de pedágio, valor de tarifas de pedágio, sistemas de atendimento ao usuário e meios de comunicação com a rodovia, entre outros.

As cores utilizadas são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 8 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de mensagens operacionais

Elemento	Cor
Fundo	Azul
Orla interna	Branca
Orla externa	Azul
Tarja	Branca
Legenda	Branca
Seta	Branca

Os sinais operacionais possuem fundo azul com legendas brancas e podem vir acompanhados de pictogramas, de distâncias e de logotipos de concessionárias de rodovias, por exemplo. (Figura 206).

Figura 206 – Sinais indicativos de mensagens operacionais



j) Indicativos de mensagens educativas (educativas)

Os sinais educativos têm a finalidade de fornecer aos motoristas preceitos gerais que o ajudem a praticar uma direção segura na rodovia e, ainda, procedimentos básicos de segurança a serem adotados em situações de caráter, tanto geral, como a mensagem “OBEDEÇA À SINALIZAÇÃO”, como específico, como no caso da mensagem “TRECHO SUJEITO A NEBLINA”.

As cores utilizadas são apresentadas no quadro a seguir.

**Quadro 9 – Cores dos elementos dos sinais indicativos
de mensagens educativas**

Elemento	Cor
Fundo	Branca
Orla interna	Preta
Orla externa	Branca
Tarja	Preta
Legenda	Preta
Pictograma	Preta

Os sinais educativos estão sujeitos às mesmas regras adotadas para os Sinais de Indicação, no que se refere ao posicionamento transversal. A sua disposição longitudinal é função da distribuição dos demais sinais, devendo os Sinais Educativos ser adotados nos trechos de rodovia com sinalização vertical mais rarefeita, de forma a quebrar a monotonia de percurso, favorecendo a segurança, principalmente em trajetos noturnos.

Sinais educativos, mesmo de caráter específico, só devem ser repetidos a intervalos de, no mínimo, 10 quilômetros.

O dimensionamento dos sinais educativos obedece às mesmas regras adotadas para os sinais indicativos de localidades e locais, vistas anteriormente. As mensagens adotadas nos Sinais Educativos devem ser objetivas, simples e claras.

Na Figura 207 são apresentadas algumas placas educativas de uso consagrado.

Figura 207 – Exemplos de sinais educativos





k) Indicativos de atrações turísticas (turísticos)

Os sinais de indicação de atrações turísticas (turísticos) são utilizados para sinalizar locais que sejam de reconhecido interesse turístico, geradores de viagens para sua visita. De um modo geral, estes locais são identificados pelo poder público através de instituições especializadas, ou instituições governamentais, tais como, por exemplo, Secretarias de Turismo, IPHAN e IBAMA. Para ser considerado um ponto turístico e, por conseguinte, merecer uma sinalização própria, deve ser avaliado por algum registro oficial.

Os sinais turísticos possuem cor de fundo marrom, com legendas e setas brancas e demais elementos conforme o quadro a seguir:

Quadro 10 – Cores dos elementos dos sinais indicativos de atrações turísticas

Elemento	Cor
Fundo	Marrom
Orla interna	Branca
Orla externa	Marrom
Tarja	Branca
Legenda	Branca
Seta	Branca
Símbolo	Branca/Preta

As mensagens devem ser acompanhadas dos respectivos pictogramas, associando o nome às características do lugar. Os pictogramas devem ser colocados sempre ao lado da seta indicativa.

A seguir, estão apresentados exemplos de pictogramas.

Figura 208 – Exemplos de pictogramas





A Figura 209 apresenta exemplos de placas de atrativos turísticos. Note-se que, quando houver seta indicativa na placa, o pictograma deve sempre estar junto da seta indicativa

Figura 209 – Exemplos de placas de atrativos turísticos



1) Identificação de rodovia (identificação)

A finalidade dos sinais de identificação das rodovias é a de fornecer aos seus usuários uma referência de localização, no curso de sua viagem pela malha viária. Este sinal, ao qual está associada a sigla do estado em que se encontra, permite ao usuário confirmar se está seguindo o seu roteiro prévio de viagem. De maneira a permitir o reconhecimento do sentido de percurso, os usuários podem se guiar por placas indicativas de distância de localidades que, idealmente, devem ser dispostas após as interseções, e pelo marcos quilométricos, se estes estiverem associados a sinais complementares correspondentes aos quatro pontos cardeais. As cores são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 11 – Cores dos elementos dos sinais de identificação de rodovia


Elemento	Cor
Fundo	Branca
Orla interna	Preta
Orla externa	Branca
Tarja	Preta
Legenda	Preta

A Figura 210, a seguir, mostra os sinais de identificação correspondentes às rodovias panamericanas, federais e estaduais.

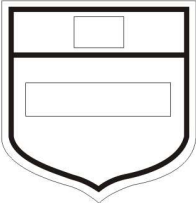
Figura 210 – Sinais de identificação de rodovia

Forma e Cor:

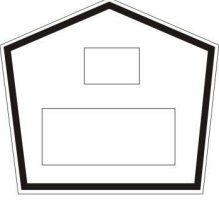
Rodovias e Estradas Pan-Americana

Forma	Elemento	Cor
	Fundo	Branca
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Branca
	Legenda	Preta

Rodovias e Estradas Federais

Forma	Elemento	Cor
	Fundo	Branca
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Branca
	Tarja	Preta
	Legenda	Preta

Rodovias e Estradas Estaduais

Forma	Elemento	Cor
	Fundo	Branca
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Branca
	Legenda	Preta

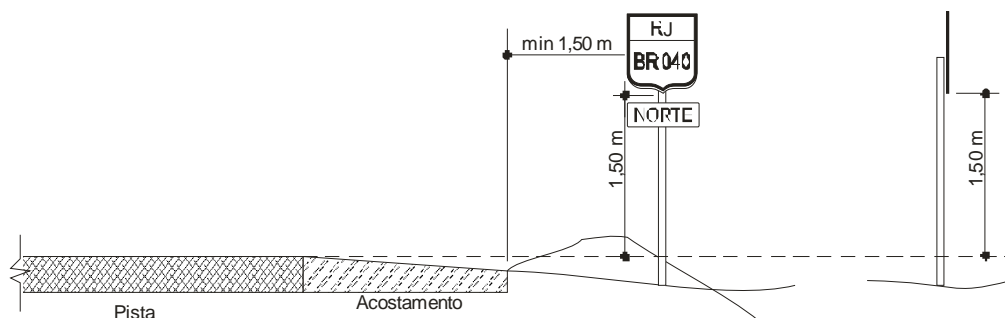
Quando se tratar de rodovia ou segmento de rodovia dotado de denominação própria, o sinal de identificação englobará, além do escudo e do ponto cardeal em sua cor característica, a citada denominação sobre fundo azul, conforme Figura 211.

Figura 211 – Sinal de identificação com o nome da rodovia



Os sinais de identificação devem ser posicionados transversalmente à via, da mesma forma que os demais sinais de indicação, obedecendo ao afastamento e altura de fixação indicados na Figura 212 a seguir:

Figura 212 – Seção transversal com o sinal de identificação



Longitudinalmente à via, os sinais de identificação devem ser implantados no início de cada segmento de rodovia e logo após uma interseção, de maneira a fornecer ao usuário que acabou de ingressar no segmento uma confirmação do seu trajeto.

m) Identificação quilométrica / Marco quilométrico (km)

As placas de identificação quilométrica ou marcos quilométricos (km) são implantados com a finalidade principal de fornecer ao usuário uma referência de localização e de progressão ao longo de seu percurso de viagem. Além disso, servem também como elemento auxiliar de identificação de locais de ocorrência de incidentes e para o cadastro da rodovia, com vistas à sua manutenção, operação e serviços gerais.

Independentemente da classe da rodovia, os números indicados nos marcos quilométricos devem ter altura mínima de letra de 15 centímetros. As dimensões recomendadas para as placas de identificação quilométrica são as seguintes:

- a) Rodovia de pista simples – altura de 850 mm e largura de 600 mm;
- b) Rodovia de pista dupla – altura de 1000 mm e largura de 700 mm.

As cores são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 12 – Cores dos elementos do sinal de identificação quilométrica

Elemento	Cor
Fundo	Azul
Orla interna	Branca
Orla externa	Azul
Tarja	Branca
Legenda	Branca

Figura 213 – Identificação quilométrica / Marco quilométrico



Os critérios de fixação da referência quilométrica nas rodovias federais são estabelecidos pelo Plano Nacional de Viação (P.N.V.), com a contagem quilométrica começando a partir das divisas de unidades da federação (km 0), e com o sentido de crescimento da quilometragem definido em função da direção da rodovia, a saber:

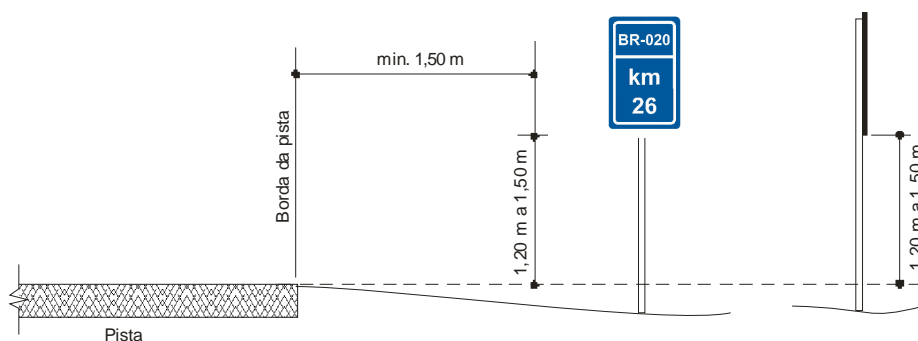
- Rodovias longitudinais - sentido Norte - Sul;
- Rodovias transversais - sentido Leste - Oeste;
- Rodovias radiais - sentido com origem em Brasília.

Caso uma rodovia ingresse em determinada unidade da federação já por ela antes atravessada, sua quilometragem não retornará ao km 0, cada vez que isso ocorrer, e sim, prosseguirá a partir do valor com o qual a rodovia deixou a unidade da federação em passagem anterior. Nos trechos com superposição de segmentos de duas rodovias, os marcos quilométricos neles implantados são os da rodovia de classe mais alta. Após a superposição, a implantação de marcos deve ser retomada na outra rodovia, com a quilometragem do primeiro marco incorporando toda a extensão do trecho conjunto.

Nas travessias de cidades em que haja interrupção da rodovia, a implantação de marcos quilométricos cessa no ponto onde ocorre o fim de jurisdição federal, sendo retomada onde aquela jurisdição recomeça, com a quilometragem do primeiro marco incorporando a extensão do trajeto urbano atravessado.

Os sinais de identificação quilométrica, com fundo na cor azul e legendas e tarja na cor branca, são posicionados transversalmente à rodovia da mesma forma que os demais sinais de indicação, obedecendo ao afastamento indicado na subseção 2.4.1 e altura indicada na Figura 214 a seguir:

Figura 214 – Posicionamento transversal do sinal de identificação quilométrica

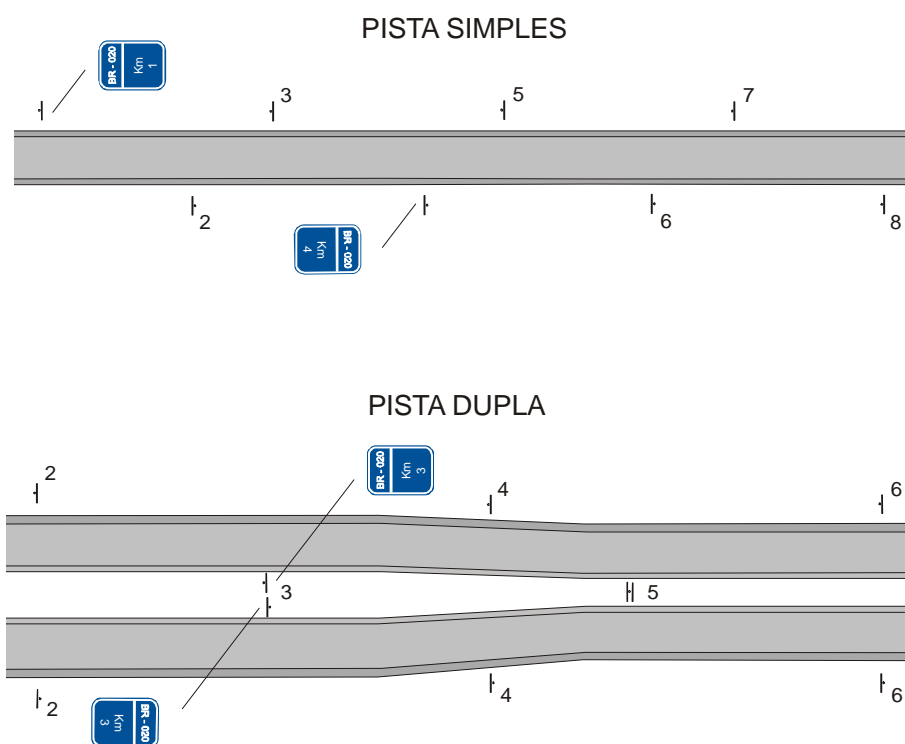


Longitudinalmente à via, os marcos quilométricos são posicionados com uma tolerância de até 15 metros, antes ou depois de sua localização prevista, sempre que haja impossibilidade de sua implantação no quilômetro exato. Caso não seja possível a implantação do marco, ainda que com essa tolerância, ele será omitido.

Em rodovias de pista simples, os marcos são dispostos alternadamente em ambos os lados da via, frontalmente ao fluxo de tráfego, ficando o sentido crescente da quilometragem com os quilômetros pares e o sentido decrescente com os quilômetros ímpares. (ver Figura 215).

Nas rodovias de pista dupla, classe 0 e IA, o marco correspondente a cada quilômetro deve ser implantado em ambas as pistas, frontalmente ao fluxo de tráfego, sendo que os marcos relativos aos quilômetros ímpares devem ser fixados junto à borda interna, e aqueles correspondentes aos quilômetros pares junto a borda externa (ver Figura 215).

Figura 215 – Posicionamento longitudinal dos marcos



2.5. DISPOSITIVOS AUXILIARES DE PERCURSO

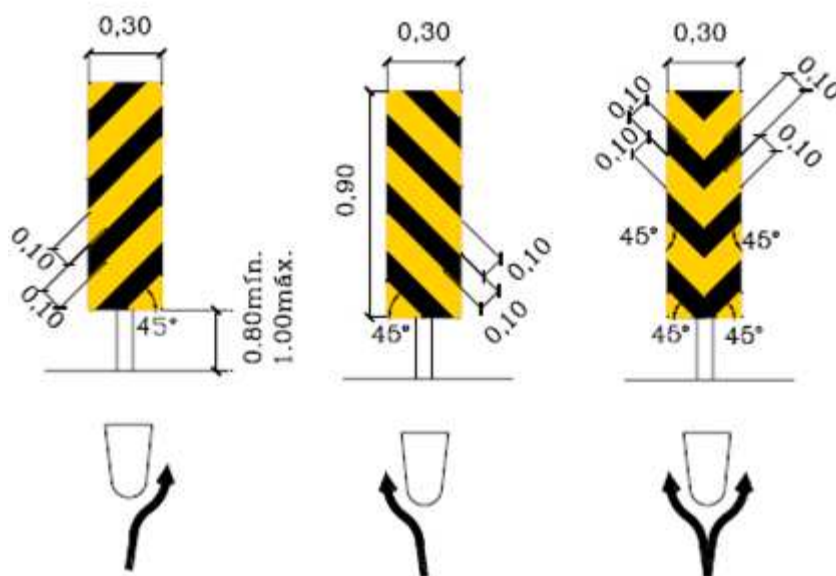
Os Dispositivos Auxiliares de Percurso têm como finalidade aumentar a percepção dos usuários nos casos de situações potenciais de risco como em curvas acentuadas ou nos trechos sujeitos à neblina, por exemplo. Exatamente por servirem de alerta aos usuários, possuem as mesmas cores dos Sinais de Advertência, ou seja, amarelo e preto, à exceção dos balizadores. Os balizadores, contudo, em face do surgimento de novos dispositivos de alerta, feitos em material resistente às intempéries e dispostos de elemento e retrorrefletivos, estão em desuso.

2.5.1. Marcadores de perigo e de obstáculo

Os Marcadores de Perigo são placas fixadas em suportes, pintadas com faixas inclinadas a 45°, em cores alternadas, preta (tinta fosca) e amarela (tinta retrorrefletiva ou película refletiva), utilizadas para alertar os condutores da ocorrência de situação potencialmente perigosa.

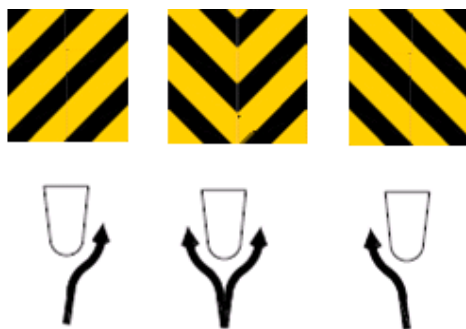
Os Marcadores de Perigo têm a forma retangular, com dimensões de 0,30 x 0,90 m, para velocidade < 80 km/h. Para velocidades superiores a 80 km/h, as dimensões podem ser redimensionadas, mantendo-se a relação de 1:3 entre os lados (ver Figura 216).

Figura 216 – Marcadores de Perigo

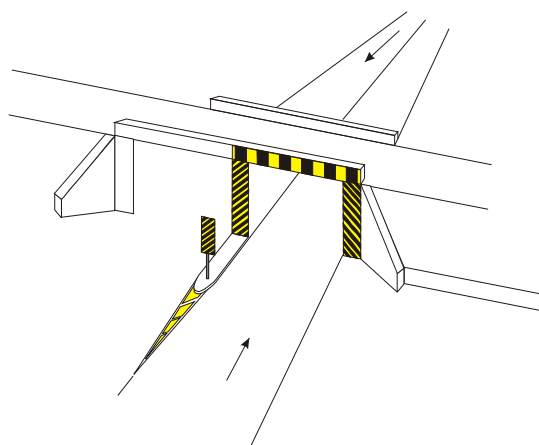


Os Marcadores de Obstáculos são unidades refletivas apostas no próprio obstáculo (Figura 217), destinadas a alertar o condutor da existência de obstáculo disposto na rodovia ou adjacente a ela, tais como guarda-corpos de pontes estreitas, emboques de túneis, pontilhões e passagens sob viadutos. Neste último caso, procede-se à pintura das laterais com o mesmo padrão de cores dos Marcadores de Perigo, mas com largura de faixa de 0,30 m, pintando ainda a parte superior com faixas verticais de 0,40 m de largura, conforme exemplo de aplicação adiante.

Figura 217 – Marcadores de obstáculos



Exemplo de aplicação:



2.5.2. Delineadores

Os delineadores são dispositivos auxiliares de percurso, posicionados lateralmente à via, em série, de forma a indicar aos usuários o alinhamento da borda da via, principalmente em situações envolvendo risco de acidentes e são particularmente importantes em trajetos noturnos ou com visibilidade prejudicada devido a condições adversas de tempo. São aplicados nas curvas acentuadas (sempre no lado externo da curva), nas transições com diminuição de largura de pista (particularmente nas aproximações de pontes e viadutos) e, ainda, em pontos localizados onde o alinhamento pode ser considerado confuso.

Embora não tenham a finalidade precípua de advertir, acabam exercendo essa função, uma vez que estão normalmente associados a situações de perigo, razão pela qual não se deve generalizar indiscriminadamente o seu uso. O espaçamento entre os delineadores é mantido constante ao longo da mudança de alinhamento representada pelo têiper, ou pela curva, sendo a distância entre dois delineadores consecutivos, determinada de maneira a permitir que se situem lado a lado, com relação à direção de aproximação. No caso da curva, isso ocorre apenas em seu início, pelo fato de o veículo estar aí posicionado segundo a direção da tangente.

2.5.2.1. Mudança de alinhamento em tangente

Nas mudanças de alinhamento em tangente (trechos em têiper), a distância é obtida segundo a expressão:

$$d = 0,5 \times t.$$

Em que t = comprimento correspondente à variação de largura de 1m.

A tabela, a seguir, apresenta valores básicos para a distância em função do têiper.

Tabela 14 - Distância entre delineadores em trechos de têiper

Têiper	d (m)
7:1	3,5
10:1	5
15:1	7,5
20:1	10

Em qualquer situação, devem ser implantados pelo menos três delineadores.

2.5.2.2 - Segmentos de Curva

Nos segmentos de curva, a distância entre dois delineadores consecutivos é dada pela expressão:

$$d = \sqrt{R}$$

Onde R = raio da curva

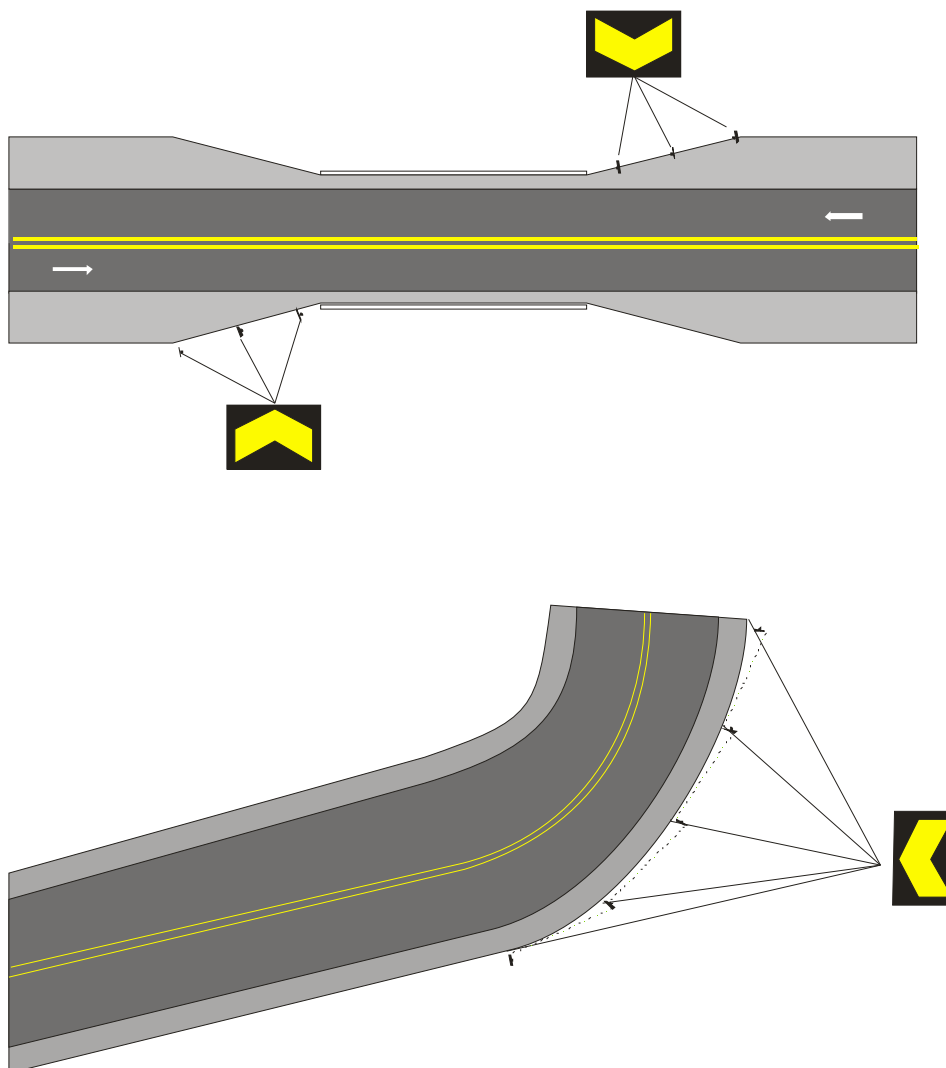
A tabela, a seguir, apresenta valores básicos para a distância em função do raio.

Tabela 15 – Distância entre delineadores em trechos de curva

R (m)	d (m)
50	7
80	9
100	10
120	11
150	12
180	13
200	14
250	16
300	17

A Figura 218 a seguir, mostra o posicionamento dos delineadores para as duas situações.

Figura 218 – Delineador e exemplos de utilização



2.5.3. Balizadores

Os balizadores são dispositivos auxiliares de percurso, posicionados lateralmente à via, dotados de unidades refletoras capazes de refletir a luz dos faróis dos veículos à distância, de forma a indicar aos usuários o alinhamento da borda da via em segmentos rurais. São particularmente importantes em trajetos noturnos, ou com má visibilidade causada por condições adversas de tempo.

Em trechos com barreira de concreto ou defesa (rígida ou flexível), ao invés de se implantarem balizadores, aplicam-se películas refletivas em plaquetas fixadas na própria barreira ou defesa, espaçadas a intervalos estabelecidos na Norma DNIT 109/2009-PRO.

Os elementos refletivos podem ser de três cores: branca, amarela e vermelha. A(s) cor(es) da(s) face(s) refletiva(s) deve(m) ser definida(s) em função do(s) sentido(s) do tráfego, conforme aplicação indicada a seguir:

Cor branca: para ordenar fluxos de mesmo sentido;

Cor amarela: para ordenar fluxos de sentidos opostos;

Cor vermelha: em vias rurais, de pista simples, duplo sentido de circulação, podem ser utilizadas unidades refletivas na cor vermelha, junto a borda da pista ou acostamento do sentido oposto.

As cores dos elementos refletivos devem seguir as disposições do item 3.1 da Resolução nº 160, de 22/04/2004, do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, que aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

2.5.3.1. Posicionamento transversal

Os balizadores devem ser posicionados com afastamento de 60 centímetros da borda do acostamento ou para além do meio-fio ou dispositivo de drenagem.

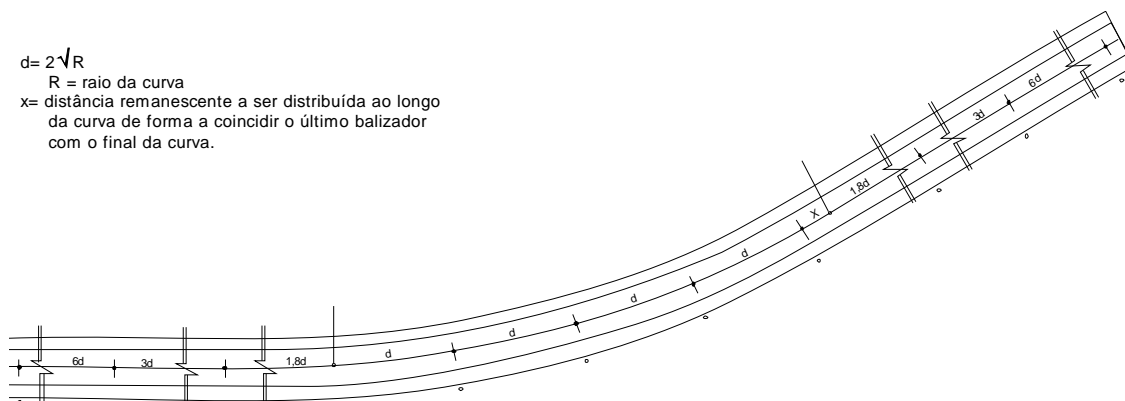
2.5.3.2. Posicionamento longitudinal

Os balizadores são posicionados alternadamente em cada lado da pista (seja ela simples ou dupla), espaçados de 60 metros nos segmentos em tangente e têm seu afastamento em curva determinada pela expressão:

$$d = 2 \sqrt{R}$$

Em que, R = raio da curva. A distribuição dos balizadores leva ainda em conta uma extensão remanescente, antes e após a curva, em que se considera uma transição do seu espaçamento até se atingir novamente os 60 metros considerados para a tangente. (ver Figura 219 a seguir)

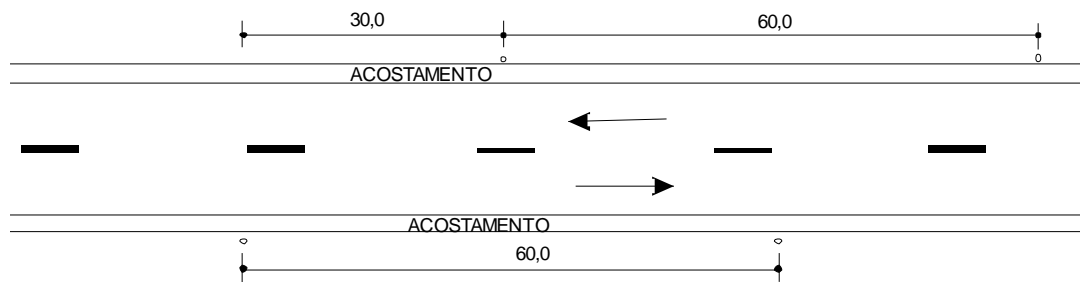
Figura 219 – Posicionamento dos balizadores em curva



Os balizadores não são adotados nas curvas para as quais se indiquem os delineadores.

A Figura 220 indica, por sua vez, o posicionamento dos balizadores nos trechos em tangente.

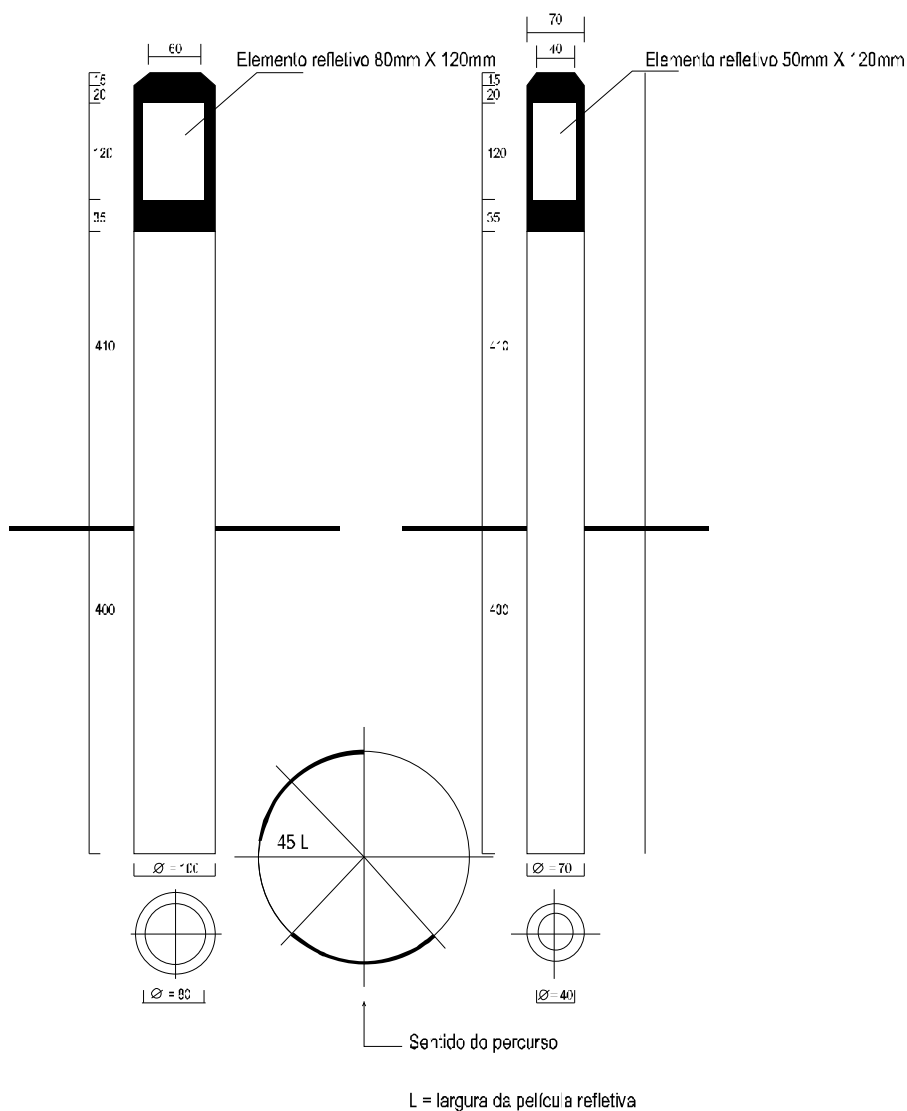
Figura 220 – Posicionamento dos balizadores em tangente



2.5.3.3. Balizador-tipo

Os balizadores-tipo de concreto, de uso cada vez menos corrente nas rodovias federais, encontram-se apresentados na Figura 221, a seguir. Outros tipos de balizadores com características semelhantes às anteriormente descritas, podem ser adotados.

Figura 221 – Balizadores-tipo



2.6. SINALIZAÇÃO DINÂMICA

A Sinalização Dinâmica, comumente exposta através de Painéis de Mensagem Variável (PMV), tem como objetivo fornecer aos usuários informações em tempo real sobre condições especiais da rodovia, do tráfego e climáticas.

As informações normalmente divulgadas são:

- Condições de tráfego;
- Condições da rodovia;
- Condições climáticas;

- Localização de incidentes e atrasos derivados de sua ocorrência;
- Rotas alternativas e confirmação de percurso;
- Existência e localização de serviços de atendimento ao usuário.

Os Painéis de Mensagem Variável são do tipo fixo ou móvel, dependendo da função que desempenhem. Quando esta função é associada a eventos localizados e não recorrentes, tais como, desvios de tráfego devido a obras de emergência ou acidentes (de tráfego ou naturais), emprega-se o tipo móvel.

3. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

3. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

3.1. DEFINIÇÃO E FUNÇÕES

Define-se a sinalização rodoviária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, de acordo com um projeto desenvolvido, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

Para a sinalização horizontal proporcionar segurança e conforto aos usuários deve cumprir as seguintes funções:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar os deslocamentos dos veículos, em função das condições de geometria da via (traçado em planta e perfil longitudinal), dos obstáculos e de impedâncias decorrentes de travessias urbanas e áreas ambientais;
- Complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical indicativa, de regulamentação e de advertência;
- Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro, mesmo na ausência de placas de sinalização vertical, em especial a proibição de ultrapassagem (Artigo 203, inciso V);
- Transmitir mensagens claras e simples;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente; e
- Atender a uma real necessidade.

Apesar de sua durabilidade ser comprometida pela ação das condições climáticas e do desgaste provocado pelo tráfego, a sinalização horizontal tem a vantagem de transmitir informações e advertências aos motoristas, sem que estes desviem sua atenção da rodovia.

Outro aspecto de extrema importância a ser ressaltado é a função orientadora da sinalização horizontal para o tráfego noturno, fornecendo aos usuários a delimitação das faixas de rolamento, sem as quais se torna difícil visualizar a própria pista da rodovia, razão pela qual segmentos novos de pista ou recapeamentos jamais devem ser liberados ao tráfego, sem que tenha sido neles antes implementada a sinalização horizontal.

3.2. CARACTERÍSTICAS

3.2.1. Formas

Contínua: linhas aplicadas sem interrupção.

Tracejada: linhas descontínuas, aplicadas em cadências variadas, conforme o caso.

Setas: são aplicadas no pavimento para orientar o posicionamento e mudanças de faixas.

Símbolos: indicam situações específicas na via e regulamentam a preferência em entroncamentos.

Legendas: combinação de letras e algarismos, formando mensagens para advertir os condutores acerca de situações particulares na via.

3.2.2. Cores

Podem ser aplicadas nas cores amarela, branca, vermelha, azul e preta. As cores vermelha e azul são usadas em casos excepcionais, destacadas nos respectivos ítems:

- Amarela – destinada à regulamentação de fluxos de sentidos opostos, aos controles de estacionamentos e paradas e à demarcação de obstáculos transversais à pista (lombadas físicas);
- Branca – usada para a regulamentação de fluxos de mesmo sentido, para a delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos, para regular movimento de pedestres e em pinturas de setas, símbolos e legendas;
- Vermelha – usada para demarcar ciclovias ou ciclofaixas e para inscrever uma cruz, como o símbolo indicativo de local reservado para estacionamento ou parada de veículos, para embarque/desembarque de pacientes. Exemplos de uso: em travessias urbanas, no caso das ciclovias ou ciclofaixas, e em locais às margens das rodovias, como estacionamentos de hospitais e clínicas, no caso da cruz vermelha;
- Azul – usada para inscrever símbolo indicativo de local reservado para estacionamento ou parada de veículos para embarque/desembarque de portadores de deficiências físicas. Aplicada em locais às margens de rodovias, como estacionamentos de restaurantes e postos de abastecimento;
- Preta – usada apenas para propiciar contraste entre o pavimento, especialmente o de concreto e a sinalização a ser aplicada.

A tonalidade das cores está indicada a seguir com base no padrão Munsell, conforme Norma da ABNT.

Tabela 16 – Tonalidades das cores para sinalização horizontal

COR	TONALIDADE
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

3.2.3. Dimensões

As larguras, espaçamentos e dimensões das linhas, setas, símbolos e legendas variam conforme o tipo de dispositivo e das características físicas e operacionais da rodovia e, por isso, são apresentadas nas subseções específicas.

3.2.4. Materiais

Os materiais mais comumente utilizados na sinalização horizontal das rodovias são: tintas, massas termoplásticas e películas pré-fabricadas.

A escolha do material deve considerar os seguintes aspectos: o caráter do serviço, se provisório ou permanente, o volume e a composição do tráfego, o tipo, o estado de conservação e a vida útil do pavimento. Independentemente do material escolhido, deve ser sempre retrorrefletivo.

3.2.5. Classificação

A sinalização horizontal é classificada em:

- a) **Marcas longitudinais:** separam e ordenam os fluxos de tráfego e regulamentam a ultrapassagem, conforme a cor:
 - Linhas contínuas: servem para delimitar a pista e separar faixas de tráfego de fluxos veiculares de mesmo sentido ou de sentidos opostos de circulação, conforme a cor.

- Linhas tracejadas ou seccionadas: ordenam os fluxos veiculares de mesmo sentido ou de sentidos opostos de circulação, conforme a cor.
- b) Marcas transversais:** ordenam os deslocamentos de veículos (frontais) e de pedestres, induzem a redução de velocidade e indicam posições de parada em interseções e travessia de pedestres.
- c) Marcas de canalização:** usadas para direcionar os fluxos veiculares em situações que provoquem alterações na trajetória natural, como nas interseções, nas mudanças de alinhamento da via e nos acessos.
- d) Marcas de delimitação e controle de parada e/ou estacionamento:** usadas em associação à sinalização vertical, para delimitar e controlar as áreas onde o estacionamento ou a parada de veículos é proibida ou regulamentada.
- e) Inscrições no pavimento: setas direcionais, símbolos e legendas:** usadas em complementação ao restante da sinalização horizontal, para orientar e advertir o condutor quanto às condições de operação da via.

3.3. MARCAS LONGITUDINAIS

As marcas longitudinais mais comumente encontradas nas rodovias têm a função de definir os limites da pista de rolamento, de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, de regulamentar as possíveis manobras de mudança de faixa ou de ultrapassagem. Além dessas funções, podem regulamentar as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículos (ônibus ou bicicleta) e faixas reversíveis. De acordo com sua função, as Marcas Longitudinais classificam-se em:

Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO);

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

Linhas de borda (LBO);

Linhas de continuidade (LCO);

Marcas longitudinais específicas.

As linhas longitudinais possuem largura variável, em função da velocidade regulamentada na rodovia, conforme mostra a Tabela 17 a seguir:

Tabela 17 – Largura das linhas longitudinais em função da velocidade

Velocidade – V (km/h)	Largura da Linha (cm)
V < 80	10
V ≥ 80	15

3.3.1. Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO)

As Linhas de Fluxos Opostos (LFO) separam os fluxos de tráfego em sentidos opostos, regulamentam a proibição ou permissão de ultrapassagem e são sempre na cor amarela. Os tipos de LFO comumente utilizadas nas rodovias são:

Linha simples contínua (LFO-1);

Linha simples tracejada (LFO-2);

Linha dupla contínua (LFO-3);

Linha dupla contínua/tracejada (LFO-4).

3.3.1.1. Condições básicas das linhas de proibição de ultrapassagem

As linhas de proibição de ultrapassagem são implantadas em rodovias de pista simples, nos segmentos onde a manobra de ultrapassagem venha a representar risco de acidentes, em função de:

Insuficiência de visibilidade em relação ao sentido oposto de tráfego, o que não garante ao usuário a possibilidade de executar aquela manobra de forma segura;

Ocorrência de fatores adicionais de risco num determinado segmento, como a existência de pontes estreitas e travessias de interseções, especialmente em nível, tornando a manobra de ultrapassagem ainda mais perigosa.

As linhas de proibição de ultrapassagem devem vir acompanhadas pelo sinal de regulamentação R-7 – Proibido ultrapassar, colocado no início do trecho, que deve ser repetido em trechos muito extensos e após entroncamentos.

Pode ainda ser complementada por dispositivo auxiliar do tipo tacha bidirecional amarela, com elementos retrorrefletivos, para os trechos sujeitos a neblina.

O comprimento mínimo a ser adotado para as Linhas de Divisão de Fluxos em Sentidos Opostos é de 152 metros. Caso o comprimento da zona de proibição de ultrapassagem seja inferior a esse valor, a

pintura da Linha de Proibição de Ultrapassagem deve ser iniciada antes, de maneira a completar os 152 metros.

A distância mínima entre duas Linhas de Divisão de Fluxos em Sentidos Opostos, relativas a um mesmo sentido de tráfego, é de 120 metros, considerando-se um tempo mínimo para percepção e tomada de decisão para efetuar a ultrapassagem, devendo-se unir duas Linhas de Proibição de Ultrapassagem, quando a distância entre elas for inferior a esse valor.

É permitida a interrupção de uma Linha de Divisão de Fluxos em Sentidos Opostos em trechos pequenos (da ordem de 10 metros), em locais onde ocorra situação de cruzamento de pista.

3.3.1.2. Critérios para a definição de zonas de proibição de ultrapassagem

Os limites de proibição de ultrapassagem em curvas horizontais ou verticais são definidos em função da distância de visibilidade, tendo seus extremos estabelecidos onde ela for menor que a distância mínima de visibilidade necessária para a ultrapassagem com segurança, considerando-se os seguintes fatores:

Distância de visibilidade mínima, correspondente à distância dupla de visibilidade de parada, variável em função da velocidade de operação, conforme a Tabela 18 a seguir:

Tabela 18 – Distância mínima de visibilidade x velocidade regulamentada

Velocidade regulamentada (km/h)	Distância mínima de visibilidade (m)
40	140
50	160
60	180
70	210
80	245
90	280
100	320
110	355

Fonte: *Manual of Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways* (2003)

Altura de visada do observador em relação à superfície do pavimento, de 1,2 metros;

Altura do veículo em sentido oposto em relação à superfície do pavimento, também de 1,2 metros.

Dessa forma, os limites de visibilidade mínima em curvas verticais (definidores das zonas de proibição de ultrapassagem) correspondem aos pontos a partir dos quais a linha imaginária com extensão correspondente à distância de visibilidade mínima, que une os pontos situados a 1,2 metros da superfície do pavimento, tangencia a curva vertical (ver Figura 222).

De maneira análoga, os limites de visibilidade mínima em curvas horizontais (definidores das zonas de proibição de ultrapassagem) correspondem aos pontos a partir dos quais a linha imaginária com extensão correspondente à distância de visibilidade mínima, unindo pontos situados no eixo da pista, tangencia obstáculos com altura maior que 1,2 metros (ver Figura 223).

O começo de uma zona de ultrapassagem proibida, para um determinado sentido de tráfego, é o ponto a partir do qual a distância de visibilidade passa a ser menor que aquela especificada na tabela anteriormente apresentada. O fim dessa zona é o ponto a partir do qual a distância de visibilidade passa a ser maior que aquela já especificada.

3.3.1.3. Método gráfico para a determinação das zonas de proibição de ultrapassagem

Pontos de partida:

O projeto geométrico da rodovia em perfil impresso;

A velocidade a ser regulamentada na rodovia;

A distância de visibilidade correspondente à velocidade definida na Tabela 18.

a) Curvas verticais

Desenha-se uma régua, em papel transparente, nas mesmas escalas do projeto geométrico em perfil, horizontal e vertical, com o comprimento da distância de visibilidade e, nas duas extremidades, segmentos verticais de 1,20 m (altura do olho do observador);

Aplica-se a régua ao perfil, fazendo-a deslizar ao longo do estaqueamento;

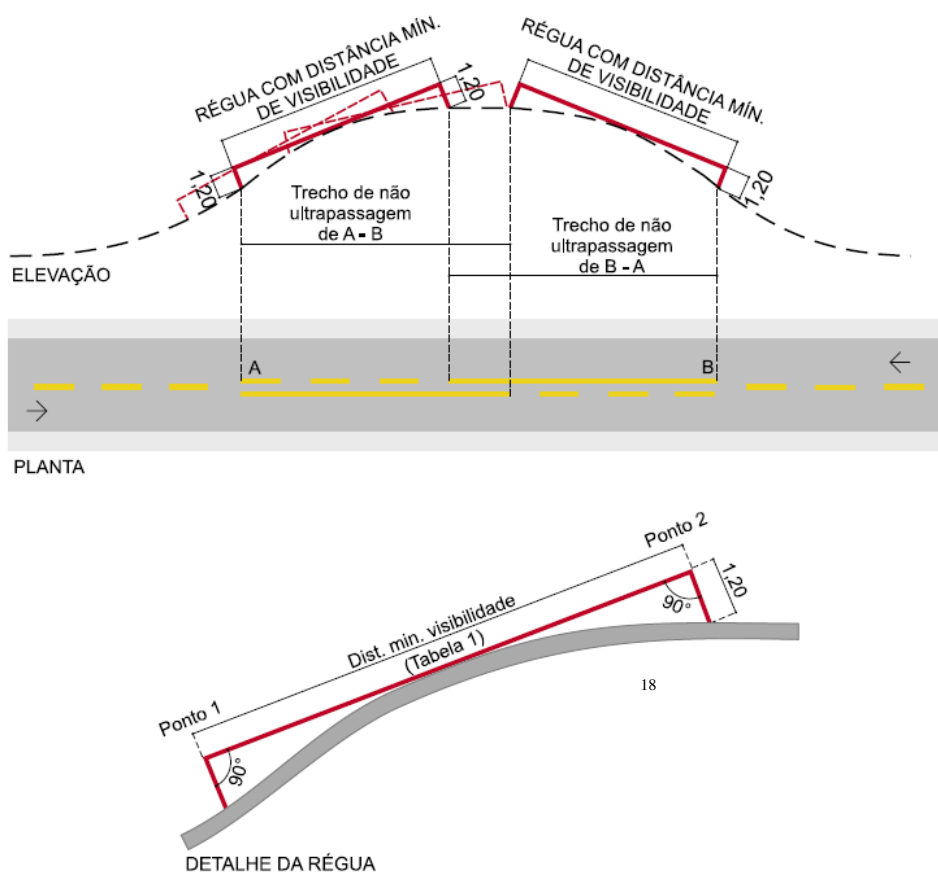
Enquanto a barra horizontal, referente à distância mínima de visibilidade, estiver acima do perfil da rodovia, a visibilidade está garantida;

Onde a barra horizontal tangenciar o perfil, caracteriza a ausência das condições de visibilidade, com o início do trecho de proibição de ultrapassagem, no sentido do estaqueamento, e o fim do

trecho de proibição de ultrapassagem, no sentido oposto;

Prosegue-se deslizando a régua sobre o perfil, até que volte a tangenciar o perfil, definindo o fim do trecho de proibição de ultrapassagem, no sentido do estaqueamento, e o início do trecho de proibição de ultrapassagem, no sentido oposto.

Figura 222 – Distância de visibilidade de ultrapassagem – Vertical



b) Curvas horizontais

Desenha-se uma régua, em papel transparente, na mesma escala do projeto geométrico em planta, com o comprimento da distância de visibilidade;

Aplica-se a régua sobre a planta, fazendo-a deslizar sobre o eixo da rodovia, ao longo do estaqueamento;

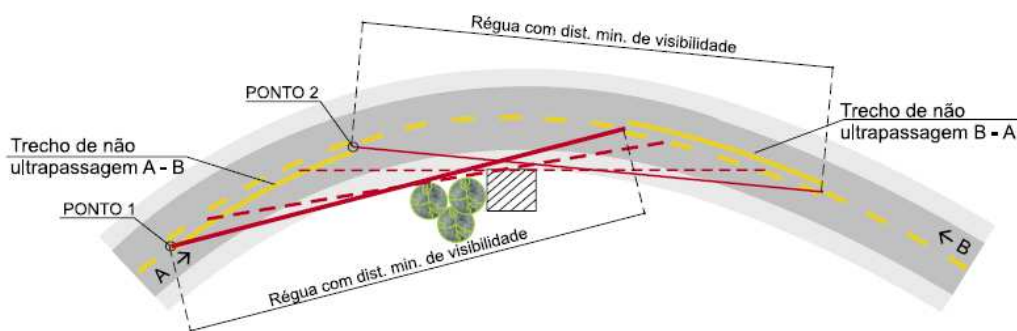
Enquanto a barra horizontal, referente à distância mínima de visibilidade, não encontrar obstáculo físico nas margens da rodovia, a visibilidade está garantida;

Onde a barra horizontal tangenciar um obstáculo físico, caracteriza a ausência das condições de

visibilidade, com o início do trecho de proibição de ultrapassagem, no sentido do estaqueamento, e o fim do trecho de proibição de ultrapassagem, no sentido oposto;

Prosegue-se deslizando a régua sobre o eixo, até que volte a tangenciar o obstáculo físico, definindo o fim do trecho de proibição de ultrapassagem, no sentido do estaqueamento, e o início do trecho de proibição de ultrapassagem, no sentido oposto.

Figura 223 – Distância de visibilidade de ultrapassagem – Horizontal



c) Compatibilização dos procedimentos aplicados nas curvas verticais e horizontais

Concluídos os procedimentos descritos, deve-se analisar as estacas indicadas como início e fim dos trechos de proibição de ultrapassagem, em cada uma das análises e em cada sentido de circulação, a fim de selecionar os limites que garantam as melhores condições de segurança para a rodovia, respeitando as condições básicas descritas na subseção 3.3.1.1, ou seja:

Unindo as linhas de proibição de ultrapassagem consecutivas que distem 120 m ou menos;

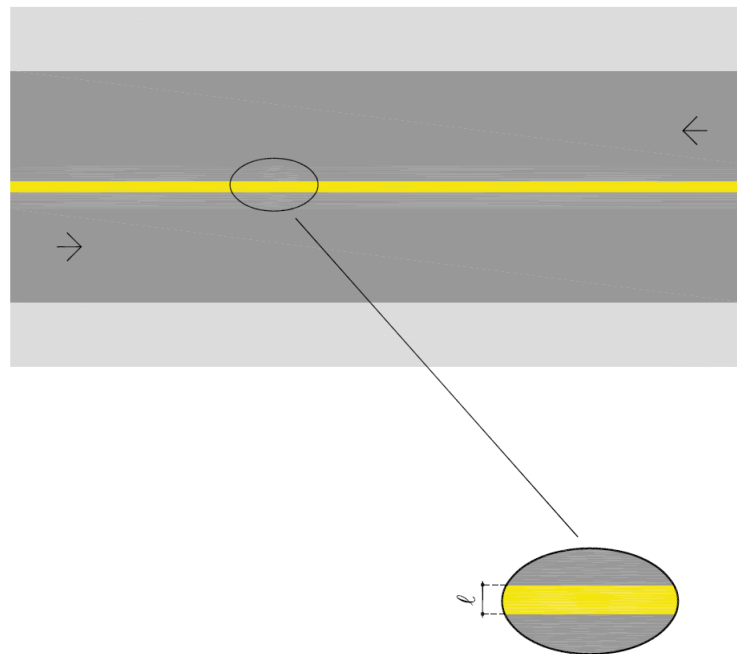
Antecipando as linhas com comprimento inferior a 152 m.

3.3.1.4. Linha simples contínua (LFO-1)

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação. É utilizada em rodovias de pista simples, com largura inferior a 7,00 m.

A largura mínima recomendada para a LFO-1 é de 10 cm.

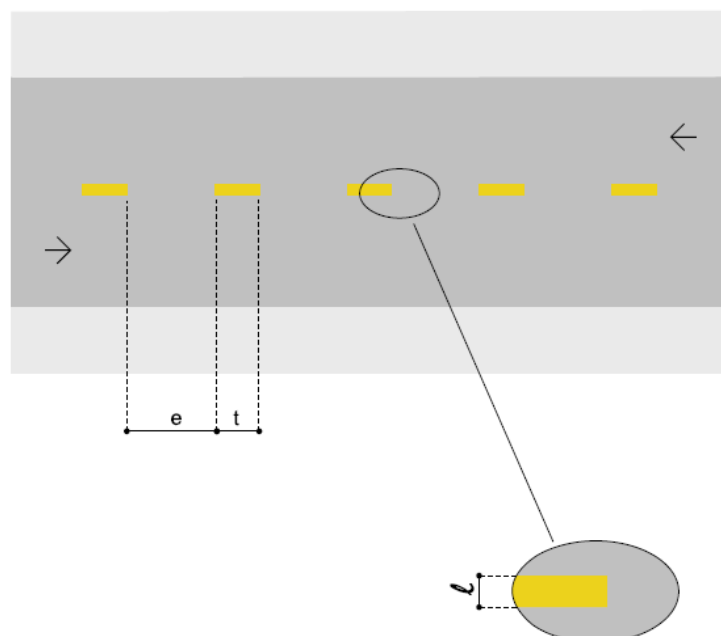
Figura 224 – Linha simples contínua (LFO-1)



3.3.1.5. Linha simples tracejada (LFO-2)

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento para delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e para regulamentar a permissão de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação, independentemente da largura da pista.

Figura 225 – Linha simples tracejada (LFO-2)



A Tabela 19, a seguir, apresenta as dimensões recomendadas.

Tabela 19 – Dimensões recomendadas para LFO-2

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA ℓ (m)	CADÊNCIA $t : e$	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
$v \geq 80$	0,15***	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

* situação restrita a ciclovias

** pode ser utilizada largura maior, nos casos em que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

*** a largura deve ser definida em projeto, levando-se em consideração a velocidade, o volume e a composição do tráfego e a largura da pista de rolamento.

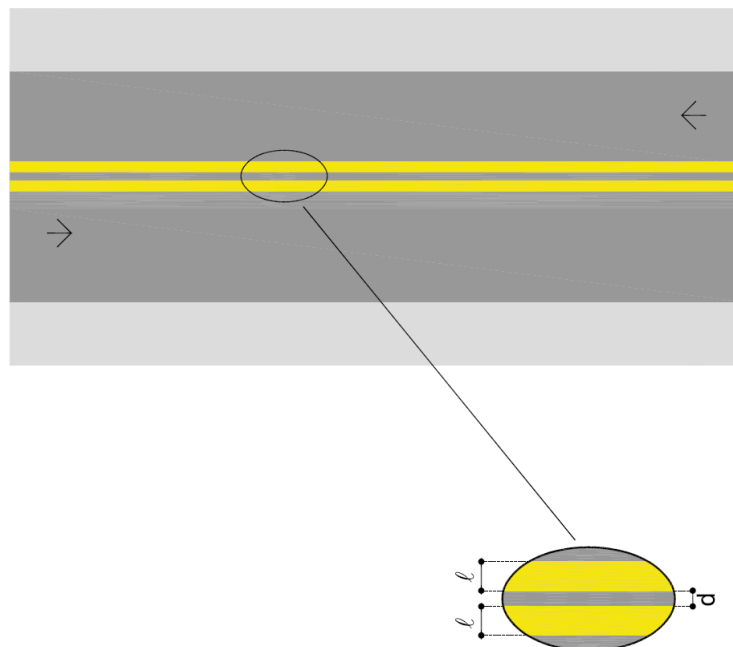
Nas aproximações das linhas de proibição de ultrapassagem, a LFO-2 passa a ser tracejada na proporção de 1:1, numa extensão de 152 metros, mantendo o comprimento do traço do trecho precedente.

3.3.1.6. Linha dupla contínua (LFO-3)

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação. É utilizada em rodovias de pista simples, com largura igual ou superior a 7,00 m.

A largura (ℓ) de cada uma das linhas pode variar entre 10 cm e 15 cm, assim como a distância (d) entre elas.

Figura 226 – Linha dupla contínua (LFO-3)



3.3.1.7. Linha dupla contínua/tracejada (LFO-4)

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem em um dos sentidos de circulação e a proibição no sentido contrário.

A largura (ℓ) de cada uma das linhas pode variar entre 10 cm e 15 cm, assim como a distância (d) entre elas.

A Tabela 20, a seguir, apresenta as dimensões recomendadas, tendo em vista a observação quanto à cadência na aproximação de trechos com ultrapassagem proibida, descrita para a LFO-2.

Tabela 20 – Dimensões recomendadas para LFO-4

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA ℓ (m)	CADÊNCIA $t : e$	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 1*	1*	1*
	0,10	1 : 1	2	2
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 1	3	3
		1 : 1	4	4
		1 : 1	2	2
$v \geq 80$	0,15***	1 : 1	3	3
		1 : 1	4	4

* situação restrita a ciclovias

** pode ser utilizada largura maior, nos casos em que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

*** a largura deve ser definida em projeto, levando-se em consideração a classe da rodovia, o volume e a composição do tráfego e a largura da pista de rolamento.

3.3.2. Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS)

As linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido separam os fluxos de tráfego de mesmo sentido e regulamenta a mudança de faixa. São sempre na cor branca e podem vir acompanhadas de tachas monodirecionais com elemento retrorrefletivo branco. Os tipos de LMS utilizadas nas rodovias são:

LMS-1: linha simples contínua; e

LMS-2: linha simples tracejada.

3.3.2.1. Linha simples contínua (LMS-1)

É a linha de divisão de fluxos aplicada sobre o limite entre as faixas de rolamento, com mesmo sentido de tráfego, com o objetivo de regulamentar as manobras de proibição de mudança de faixa e ultrapassagem.

A largura mínima recomendada para a LMS-1, em função da velocidade, é apresentada na Tabela 21, a seguir:

Tabela 21 – Larguras recomendadas da LMS-1

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA DA LINHA ℓ (m)
$V < 80$	0,10
$V \geq 80$	0,15 *

* a largura deve ser definida em projeto, levando-se em consideração a classe da rodovia, o volume e a composição do tráfego e a largura da pista de rolamento.

Aplica-se em segmentos onde a manobra de mudança de faixa venha a representar risco de acidentes, tais como:

Nas aproximações de locais de travessia de pedestres;

Nas aproximações de cruzamentos em nível;

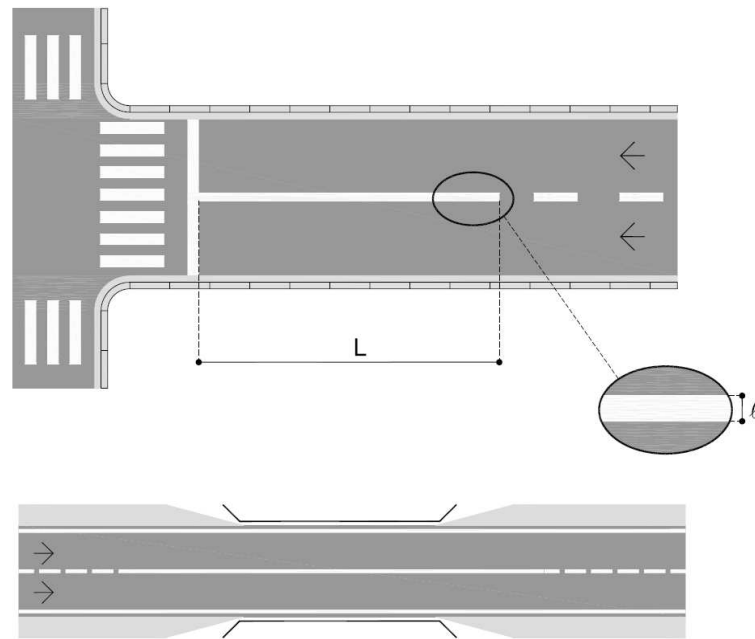
Na passagem por postos de Polícia Rodoviária ou de Fiscalização em geral;

Em pontes e viadutos estreitos, excedendo os limites da OAE em, pelo menos, 15 m antes e depois;

Em segmentos de supressão de faixa, ao longo da extensão correspondente ao têiper.

Deve ter extensão mínima de 15 metros, com extremidade situada na Linha de Retenção (LRE), quando a LRE existir, e pelos Sinais de Regulamentação R-8a ou R-8b, respectivamente, Proibido Mudar de Faixa ou Pista de Trânsito da esquerda para a direita e da direita para a esquerda, conforme ilustrado na Figura 227.

Figura 227 – Linha simples contínua (LMS-1)



3.3.2.2. Linha simples tracejada (LMS-2)

É a linha de divisão de fluxos aplicada sobre o limite entre as faixas de rolamento, com mesmo sentido de tráfego, com o objetivo de regulamentar a permissão das manobras de mudança de faixa e ultrapassagem, conforme ilustrado na Figura 228 a seguir:

A Tabela 22, a seguir, apresenta as dimensões recomendadas para a LMS-2.

Tabela 22 – Dimensões recomendadas para a LMS-2

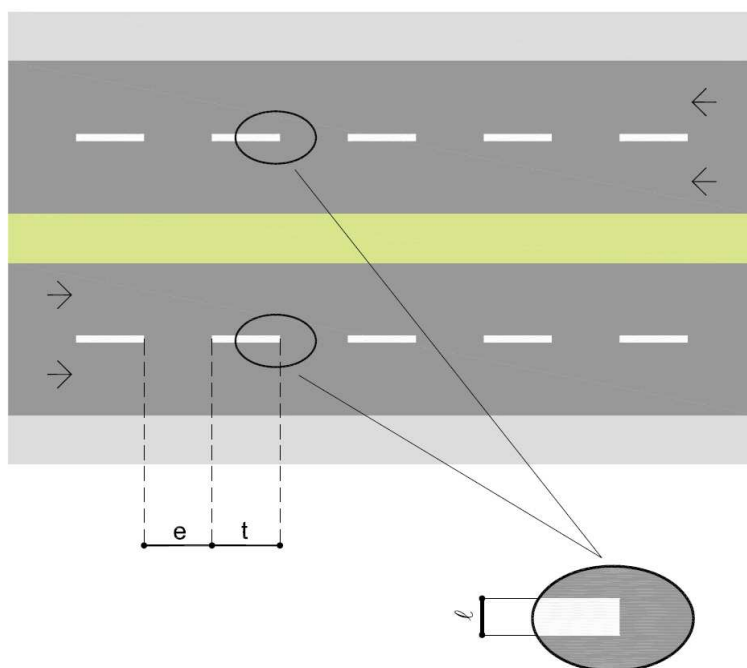
VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA ℓ (m)	CADÊNCIA t : e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
v < 60	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
60 ≤ v < 80	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
v ≥ 80	0,15***	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

* situação restrita a ciclovias

** pode ser utilizada largura maior, nos casos em que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

*** a largura deve ser definida em projeto, levando-se em consideração a classe da rodovia, o volume e a composição do tráfego e a largura da pista de rolamento.

Figura 228 – Linha simples tracejada (LMS-2)



3.3.3. Linhas de borda de pista (LBO)

As Linhas de Borda de Pista delimitam para o usuário a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a dos acostamentos, das faixas de segurança ou simplesmente do limite da superfície pavimentada (quando a pista não for dotada de acostamento ou faixa de segurança).

Sua maior importância reside no fato de fornecer de forma nítida aos usuários o trajeto a ser seguido pela definição contínua da pista de rolamento, principalmente à noite ou em condições atmosféricas adversas, como neblina ou fortes chuvas.

As Linhas de Borda de Pista são sempre contínuas, não se admitindo que sejam tracejadas, ainda que por motivos de economia, devido ao risco de serem confundidas com Linhas de Mesmo Sentido (LMS-2), o que representaria sérios riscos de acidentes, especialmente à noite e sob condições severas de visibilidade.

As Linhas de Borda de Pista têm a cor branca, largura igual à das LMS (ver largura na Tabela 22) e podem vir acompanhadas por tachas monodirecionais com elementos retrorrefletivos na cor branca.

Figura 229 – Linha de borda (LBO)

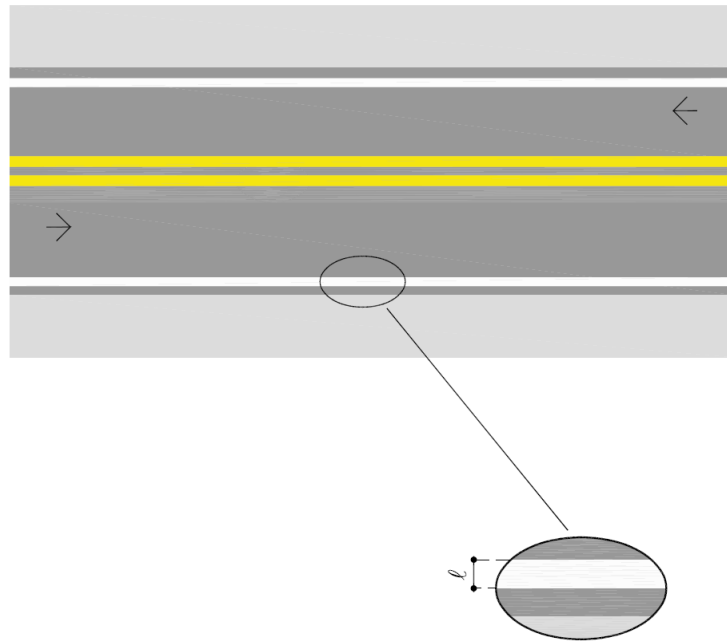
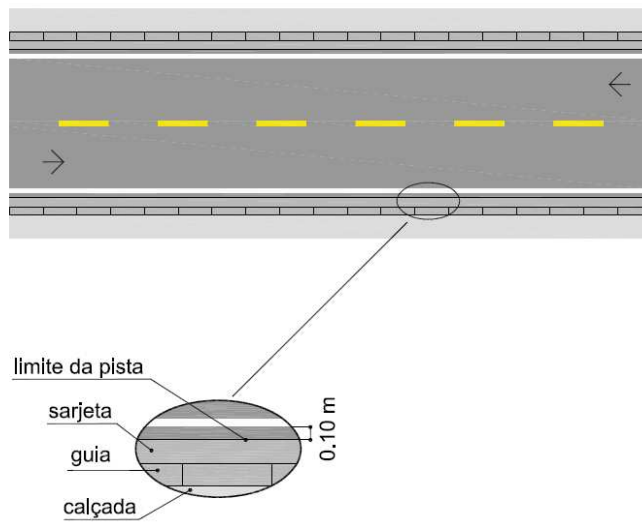
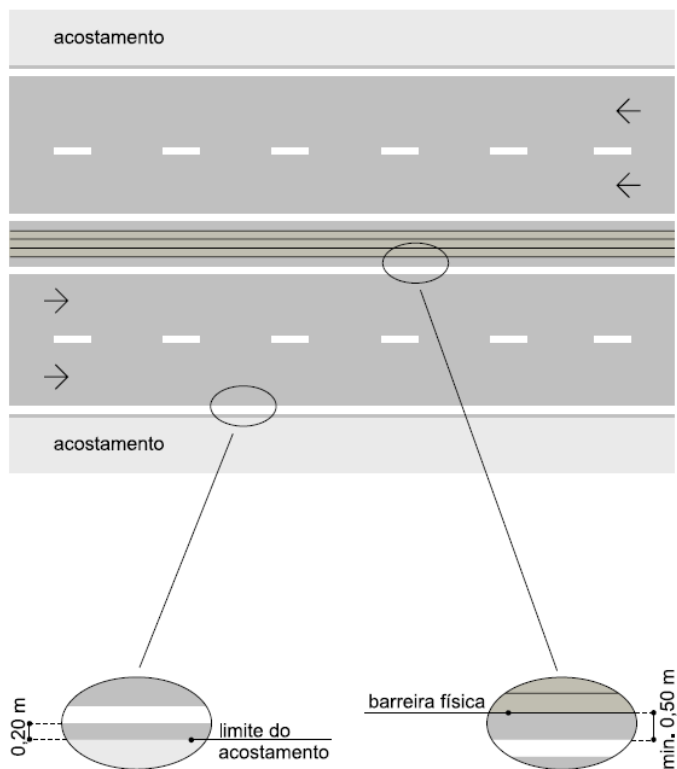


Figura 230 – Linha de borda de pista





3.3.4. Linhas de continuidade (LCO)

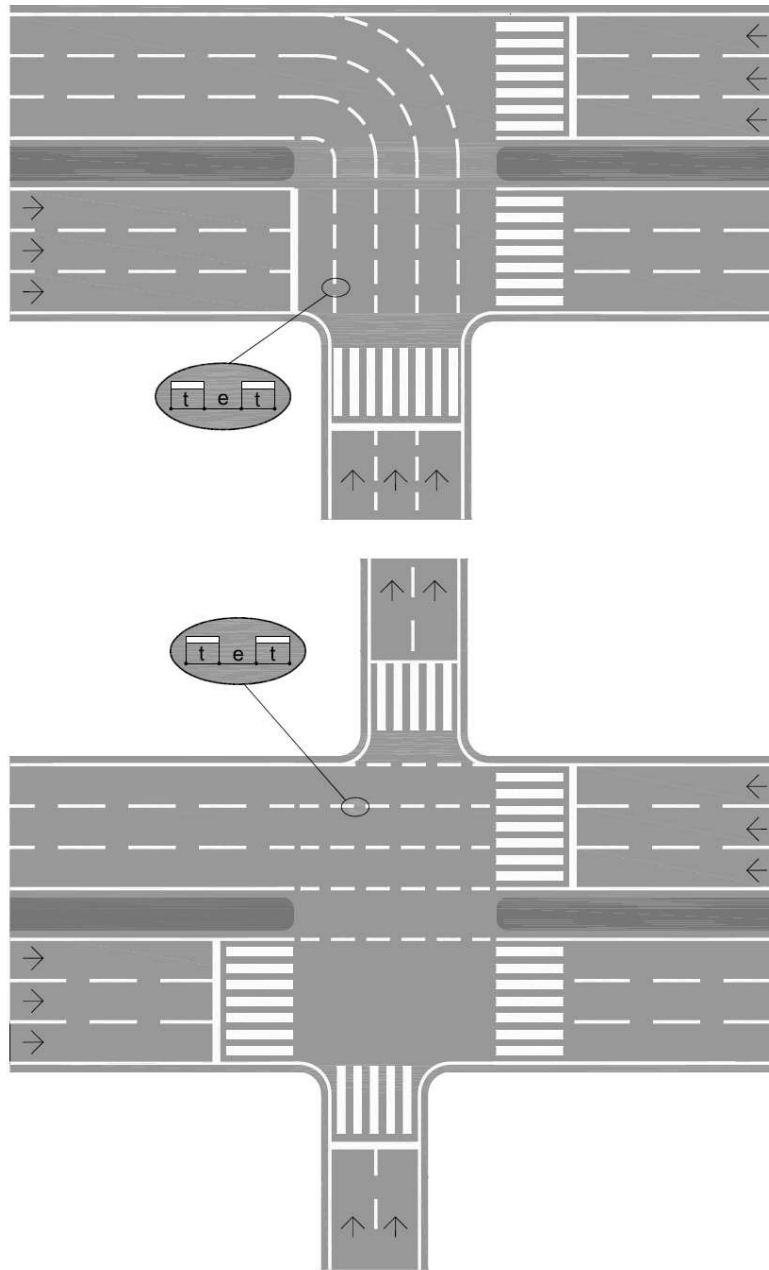
É a linha que dá continuidade à LBO, nas entradas e saídas de pista, delimitando faixas de aceleração ou desaceleração, quando existem. É sempre tracejada, nas cores branca ou amarela, deve ter a largura da linha que a antecede, pode vir acompanhada de tachas monodirecionais com elementos retrorrefletivos na cor da linha e deve ter dimensões conforme Tabela 23 a seguir.

Tabela 23 – Dimensões recomendadas para LCO

VELOCIDADE v (km/h)	CADÊNCIA t : e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v \leq 60$	1 : 1	1,00	1,00
$V > 60$	1 : 1	2,00	2,00

A Figura 231 ilustra as linhas de continuidade (LCO).

Figura 231 – Linha de continuidade (LCO)



3.3.5. Outras marcas longitudinais

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007) prevê ainda 4 (quatro) outras marcas longitudinais, menos utilizadas em rodovias com as características das rodovias federais com a circunscrição do DNIT, que não são apresentadas em detalhes neste Manual:

Marca de faixa exclusiva (MFE);

Marca de faixa preferencial (MFP);

Marca de faixa reversível no contrafluxo (MFR);

Marca de ciclofaixa ao longo da via (MCI).

3.4. MARCAS TRANSVERSAIS

As marcas transversais ordenam os deslocamentos de veículos (frontais) e de pedestres, induzem à redução de velocidade e indicam posições de parada em interseções e travessias de pedestres. As marcas transversais mais comumente utilizadas são:

Linhas de retenção (LRE);

Linhas de dê a preferência (LDP);

Linhas de estímulo à redução de velocidade (LRV);

Faixa de travessia de pedestres (FTP); e

Marcação de cruzamento rodoferroviário (MCF).

3.4.1. Linhas de retenção (LRE)

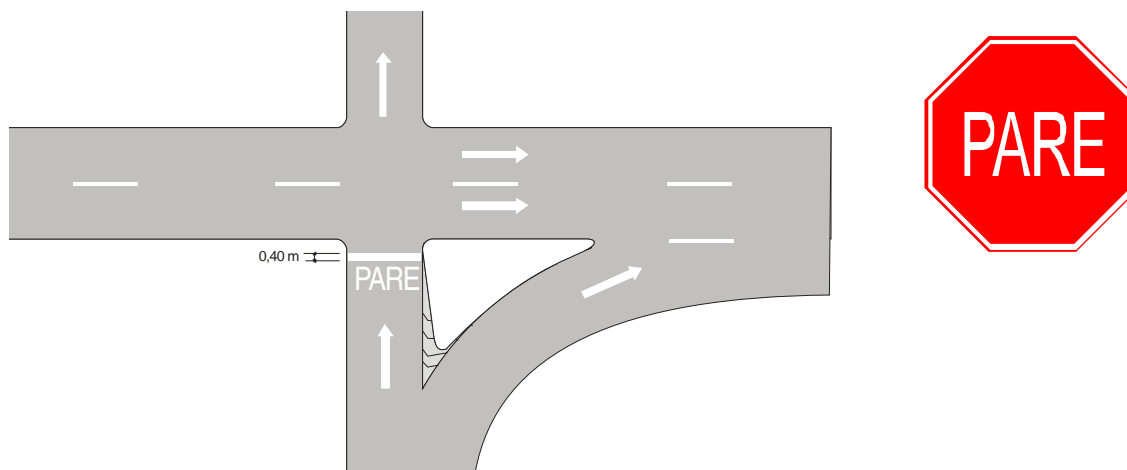
A linha de retenção é a marca transversal contínua, na cor branca, aplicada sobre a faixa de rolamento, com o objetivo de indicar ao condutor o local limite que deve parar o veículo.

Deve ter largura variando de 40 centímetros, nas aproximações da via principal (portanto, situada em ramos ou pistas secundárias), a 60 centímetros, quando situada na própria via principal. Em situações de cruzamento de pista, elas se situam de forma paralela à via a ser cruzada, com afastamento mínimo de 1,0 m da borda daquela via (ver Figura 232 adiante).

Idealmente, deve vir acompanhada da placa de sinalização vertical de regulamentação R-1 – PARE e pode ainda ser acompanhada da inscrição no pavimento com a legenda PARE.

Deve ser utilizada em todas as aproximações de interseções semaforizadas, junto a faixas de travessias de pedestres, em cruzamentos rodoferroviários e cruzamentos rodociclovitários e em locais onde houver necessidade, por questões de segurança.

Figura 232 – Detalhe da linha de retenção de parada associada à placa PARE



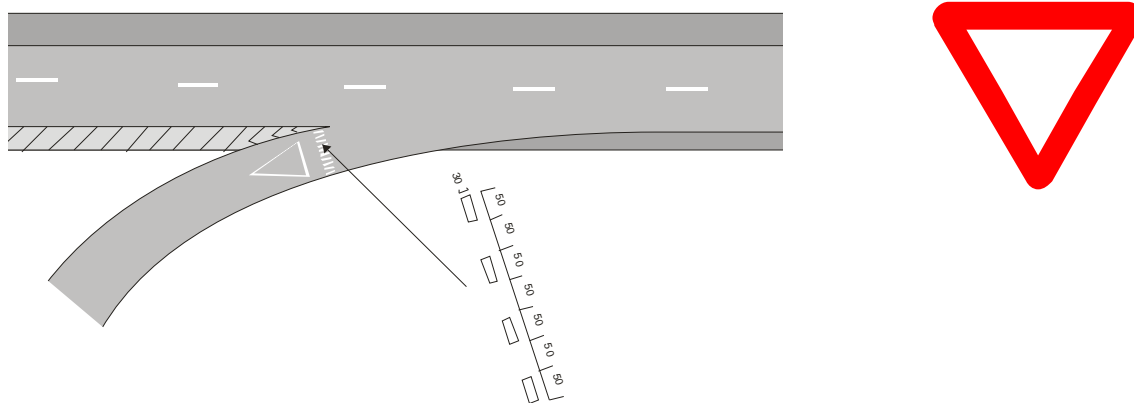
3.4.2. Linhas de “Dê a Preferência” (LDP)

A Linha de Dê a Preferência é a marca transversal tracejada, na cor branca, aplicada sobre a superfície da faixa de rolamento, com o objetivo de indicar ao condutor o local em que deve parar o veículo, caso julgue necessário, antes de ingressar numa via preferencial.

A LDP deve ser aplicada na cadência de 1:1, com traço e espaçamento medindo 50 centímetros e com largura mínima de 30 centímetros.

Deve vir acompanhada da placa de sinalização vertical R-2 – Dê a Preferência e do símbolo SIP – Símbolo Indicativo de Interseção com Via Preferencial em todos os entroncamentos com via preferencial onde as condições geométricas e de visibilidade do acesso permitam a inserção do fluxo da via secundária no fluxo da via preferencial (ver Figura 233 a seguir).

Figura 233 – Detalhe da linha “Dê a Preferência”



3.4.3. Linhas de estímulo à redução de velocidade (LRV)

As linhas de estímulo à redução de velocidade são marcações compostas por um conjunto de linhas contínuas, na cor branca, posicionadas transversalmente ao fluxo de veículos, com espaçamento entre si variável e decrescente no sentido do tráfego, de forma a transmitir aos condutores a sensação de aumento de velocidade.

O condutor estará sujeito a sentir esta sensação, sempre que a velocidade não for reduzida segundo uma desaceleração maior ou igual àquela pré-estabelecida, para que se venha a atingir, ao final das linhas, a velocidade desejável.

A largura (ℓ) varia conforme a velocidade regulamentada na via, de acordo com a Tabela 24 a seguir.

Tabela 24 – Larguras recomendadas para LRV

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA DA LINHA ℓ (m)
$v < 60$	0,20
$60 \leq v \leq 80$	0,30
$v > 80$	0,40

A LRV pode ser utilizada antes de curvas acentuadas, declives acentuados, cruzamentos rodoferroviários, ondulações transversais, ou onde estudos de engenharia indiquem a necessidade. Não é recomendável generalizar o seu uso, preservando assim sua eficiência.

O número de linhas e o espaçamento entre elas é função da velocidade de percurso na aproximação, da velocidade final a que se propõe chegar e, ainda, da taxa de desaceleração considerada.

O procedimento a ser adotado para definir a extensão a ser pintada e o espaçamento entre as faixas baseia-se nas expressões do movimento uniformemente variado. Determina-se inicialmente o tempo decorrido em segundos para se obter a redução da velocidade de percurso V_0 para a velocidade final V_f , segundo a expressão:

$$T = (V_0 - V_f) / a \quad \text{sendo:}$$

T = tempo decorrido no percurso correspondente à passagem pelo conjunto das Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade;

V_0 = velocidade de percurso na pista onde estão sendo implantadas as linhas;

V_f = velocidade ao final da passagem pelas linhas;

a = desaceleração que se pretende que seja imprimida ao veículo, da ordem de $1,47 \text{ m/s}^2$.

Considerando que o intervalo de tempo recomendável t , entre duas linhas, seja de 1,0 segundos, o número total de linhas é obtido pela divisão do tempo T total por 1, arredondando-se as casas decimais para maior.

Para o cálculo do espaço a ser percorrido até uma linha i , utiliza-se a expressão a seguir:

$$E_i = i (V_0 t - i a t^2 / 2), \text{ sendo:}$$

E_i = espaço percorrido até a linha i (em metros);

i = número da linha;

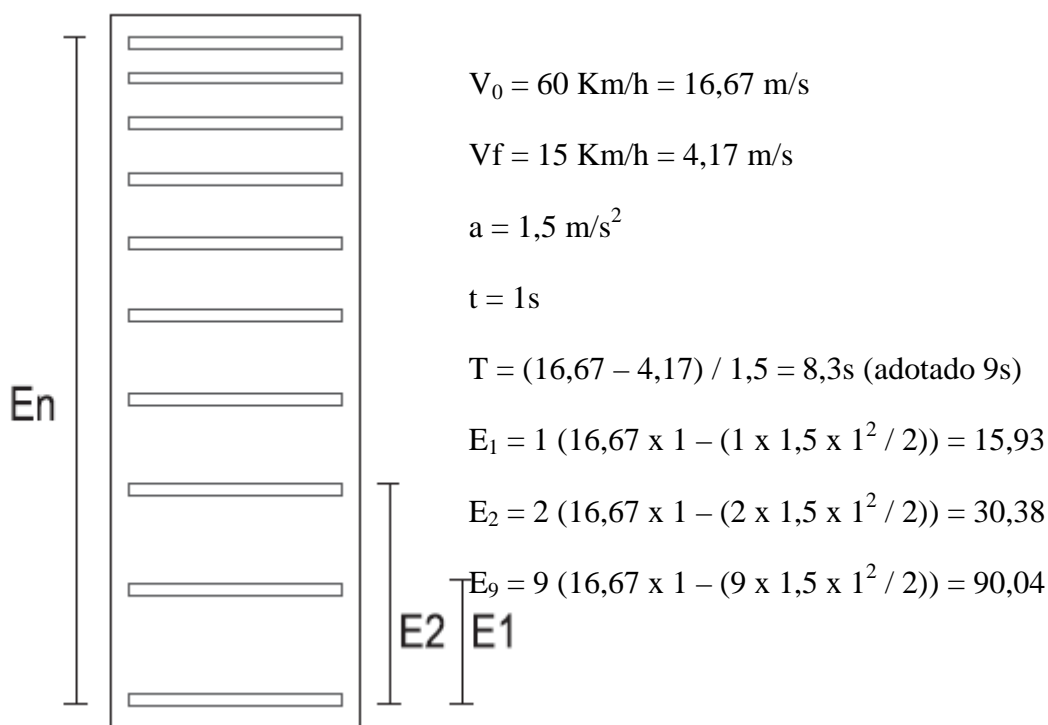
V_0 = velocidade de percurso antes de iniciar a redução;

t = intervalo de 1,0 s;

a = desaceleração que se pretende que seja imprimida ao veículo, da ordem de $1,47 \text{ m/s}^2$.

A Figura 234 a seguir fornece um exemplo de dimensionamento das Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade.

Figura 234 – Linhas de estímulo à redução de velocidade



i	Ei (m)	Ei (m) adotado	Distância entre linhas (m)
0	0,00	0,00	-
1	15,93	16,0	16,0
2	30,38	30,5	14,5
3	43,35	43,5	13,0
4	54,84	55,0	11,5
5	64,85	65,0	10,0
6	73,38	73,5	8,5
7	80,43	80,5	7,0
8	86,00	86,0	5,5
9	90,09	90,0	4,0

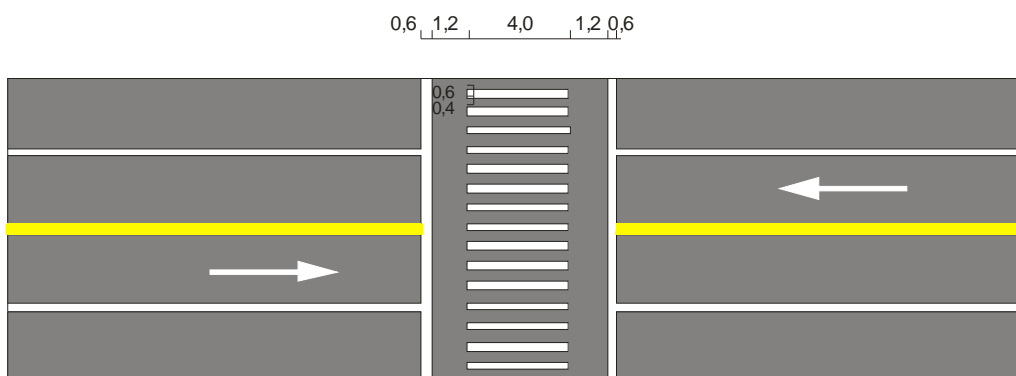
A última LRV deve ser posicionada a 2 m do local onde se deseja velocidade reduzida, seja o PC da curva ou a ondulação, por exemplo.

3.4.4. Faixa de travessia de pedestres (FTP)

As faixas de travessia de pedestres são marcas dispostas transversalmente ao eixo da via, para definir a área destinada à travessia de pedestres e regulamentar a prioridade de passagem dos pedestres em relação aos veículos.

A FTP-1, tipo zebrada, conforme Figura 235, mais comumente utilizada em rodovias, é composta por linhas contínuas de cor branca, paralelas entre si e ao eixo da via, com largura e espaçamento entre elas de 40 centímetros, e comprimento de 4 metros, distando, pelo menos, 1,20 metro das Linhas de Retenção (LRE) e se estendendo pelo acostamento, quando este for pavimentado, como se observa na Figura 235, a seguir. Admitem-se variações em relação às dimensões apresentadas, em função de peculiaridades locais.

Figura 235 – Faixas de travessia de pedestres



Devem ser utilizadas em locais semaforizados ou não, onde o volume de pedestres for significativo, tais como em polos geradores de tráfego, ou em locais específicos, onde aspectos de segurança devem ser observados, tais como escolas, hospitais, postos de saúde, entre outros. Devem sempre ser associadas com a marca transversal LRE, com inscrições no pavimento, tais como Escola... a 150 m, com sinalização vertical de advertência apropriada, do tipo A-32b – Passagem Sinalizada de Pedestres e A-33b – Passagem Sinalizada de Escolares, e podem ainda vir associadas a semáforos, placas de regulamentação de velocidade e dispositivos de redução de velocidade.

Caso estejam associadas a medidas moderadoras de tráfego, como platôs, por exemplo, devem ser objeto de projeto de sinalização específico. Somente nos casos em que esteja associada a um semáforo, poderá ter a forma paralela, FTP 2, conforme Figura 237, a seguir.

Figura 236 – Faixa de travessia – tipo zebra (FTP-1)

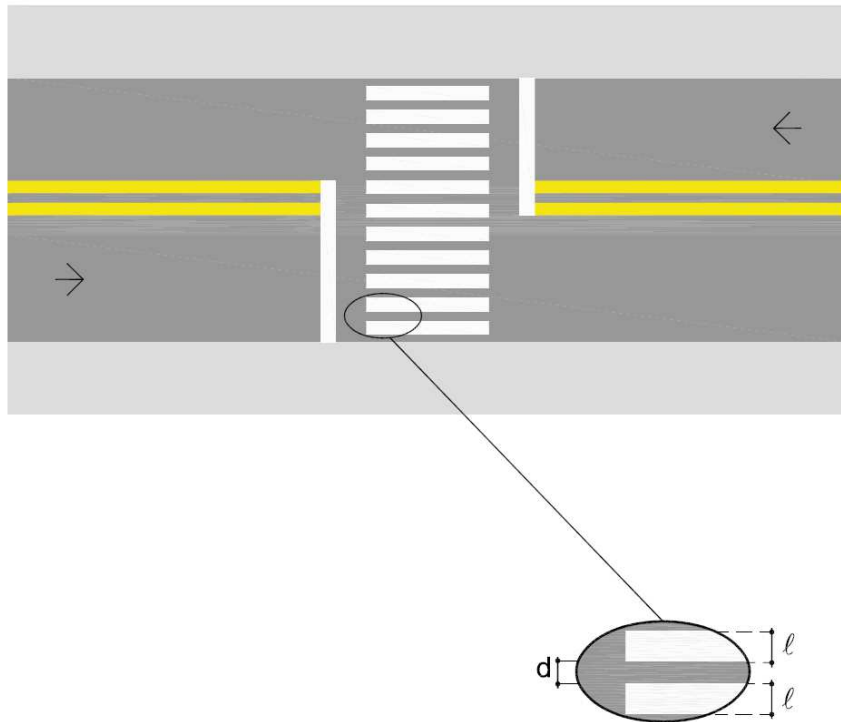
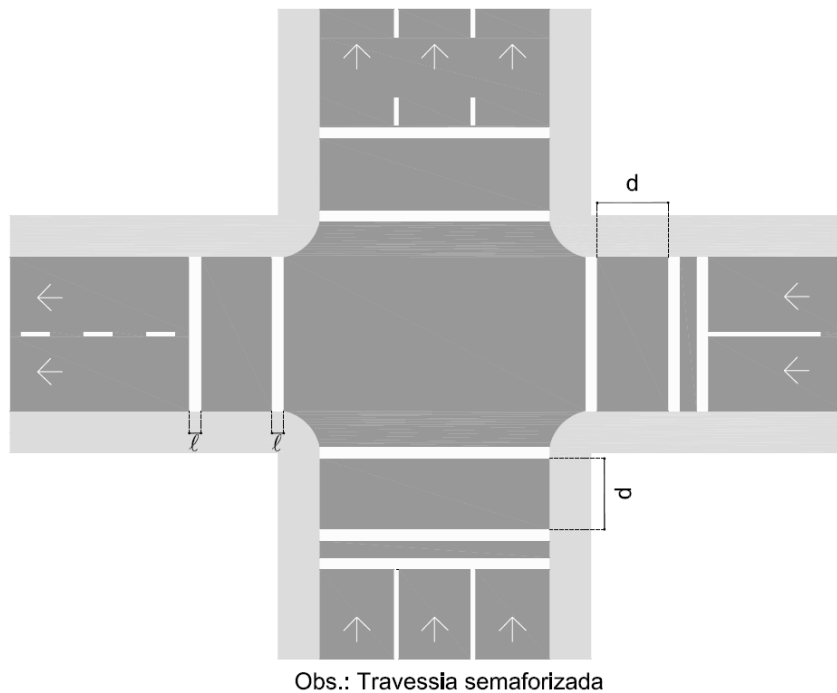


Figura 237 – Faixa de travessia – tipo paralela (FTP-2)



As linhas de travessia de pedestres não devem ser usadas indiscriminadamente, a fim de se evitar o seu descrédito por parte dos motoristas, e sim avaliada cuidadosamente a sua necessidade e melhor

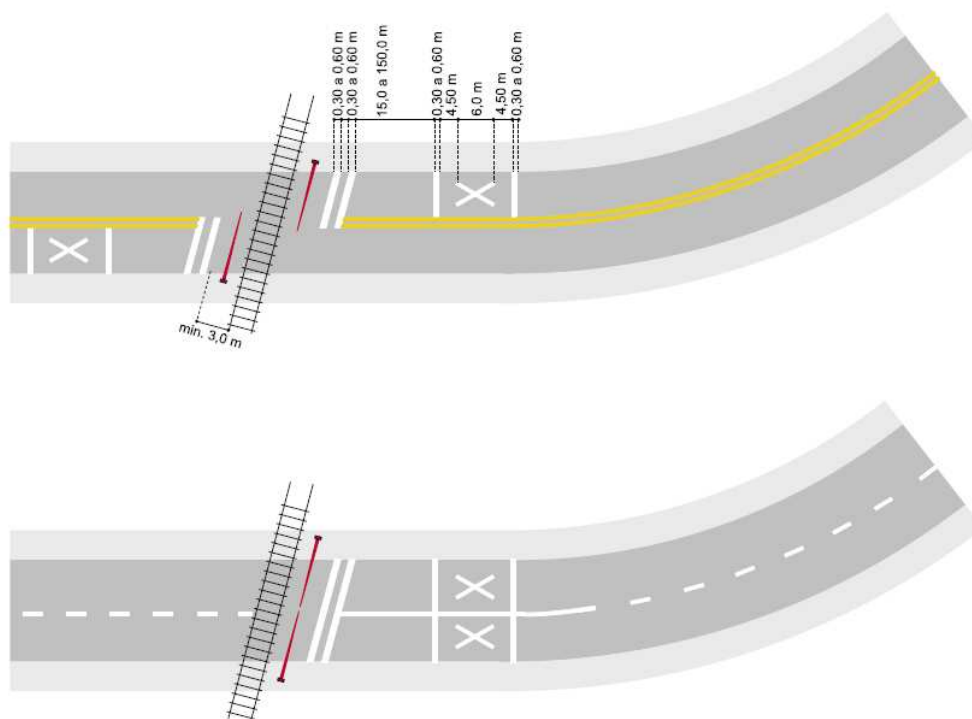
localização, sendo recomendáveis principalmente onde os pedestres não puderem, de outra forma, reconhecer o local apropriado da travessia.

3.4.5. Marcação de cruzamento rodoferroviário (MCF)

A marcação de cruzamento rodoferroviário é um conjunto formado por um par de linhas de retenção (LRE) e inscrição no pavimento do tipo Cruz de Santo André, precedida e sucedida por linhas transversais contínuas, em cada faixa de rolamento, todos na cor branca, para indicar ao condutor da existência de um cruzamento em nível com uma ferrovia à frente e o local de parada.

As linhas de retenção devem ter largura variando de 0,30 cm a 0,60 cm, com o espaçamento entre elas igual à largura adotada para cada faixa. O comprimento da cruz de Santo André deve ser de 6,00 m e a largura das linhas que a envolvem também deve acompanhar a largura das LRE. O posicionamento relativo entre as marcas descritas é apresentado na Figura 238, a seguir.

Figura 238 – Marcação de cruzamento rodoferroviário (MCF)



Junto à linha de retenção, a MCF deve vir acompanhada da placa de sinalização A-41 – Cruz de Santo André. Caso o cruzamento não seja semaforizado, deve vir acompanhada, também, da placa R-1 – Parada Obrigatória. Nos trechos anteriores ao cruzamento, deve vir acompanhada por placa de

advertência A-39 – Passagem de Nível sem Barreira ou A-40 – Passagem de Nível com Barreira, conforme o tipo de passagem de nível.

A partir do local da placa de advertência A-39 ou A-40, a marca longitudinal deve ser contínua, na cor apropriada, para indicar a proibição de ultrapassagem ou de mudança de faixa.

3.4.6. Outras marcas transversais

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007) prevê ainda 3 (três) outras marcas transversais, menos utilizadas em rodovias com as características das rodovias federais com a circunscrição do DNIT, que não são apresentadas em detalhes neste Manual:

Marcação de cruzamentos rodociclovitários (MCC);

Marcação de área de conflito (MAC); e

Marcação de área de cruzamento com faixa exclusiva (MAE).

3.5. MARCAS DE CANALIZAÇÃO

As marcas de canalização são constituídas por zebração de preenchimento de área de pavimento não utilizável (ZPA) e linhas contínuas de canalização, e são usadas para direcionar os fluxos veiculares em situações que provoquem alterações na trajetória natural, como nas interseções, nas mudanças de alinhamento da via e nos acessos.

O zebração de preenchimento é composto por linhas diagonais posicionadas em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para a pista trafegável, e formando um ângulo α , igual ou próximo de 45° , com a linha de canalização que lhe é adjacente.

Quando a área a ser demarcada possuir forma irregular e atender a mais de um fluxo adjacente (o que representa a grande maioria dos casos), devem-se estabelecer eixos auxiliares, a partir dos quais serão distribuídas as linhas diagonais. Nesse caso, as linhas diagonais do zebração devem formar, sempre que possível, um ângulo próximo de 45° com estes eixos.

As marcas de canalização mais comumente utilizadas em rodovias são:

Marcas de confluência e bifurcação (MCB);

Marcas de área de pavimento não utilizável (MAN); e

Marcas de transição de largura de pista (MTL).

3.5.1. Marcas de confluência e bifurcação (MCB)

As marcas de confluência e bifurcação devem ser utilizadas para direcionar parte do fluxo viário nos movimentos de entrada e saída da rodovia em interseções ou em retornos.

A largura das linhas diagonais, e o afastamento entre elas, apresentados nas Figuras 239 a 240, resultam do tipo e localização da Área Zebrada, uma vez que cada caso implica em fluxos com importância e velocidades diferenciadas. As citadas figuras fornecem ainda as indicações básicas para a marcação de Áreas Zebradas, inclusive as cores das linhas diagonais, que podem ser brancas ou amarelas, sempre de acordo com as linhas de canalização que delimitam a área zebrada.

Figura 239 – Exemplo de sinalização horizontal para saída de ramo de uma faixa

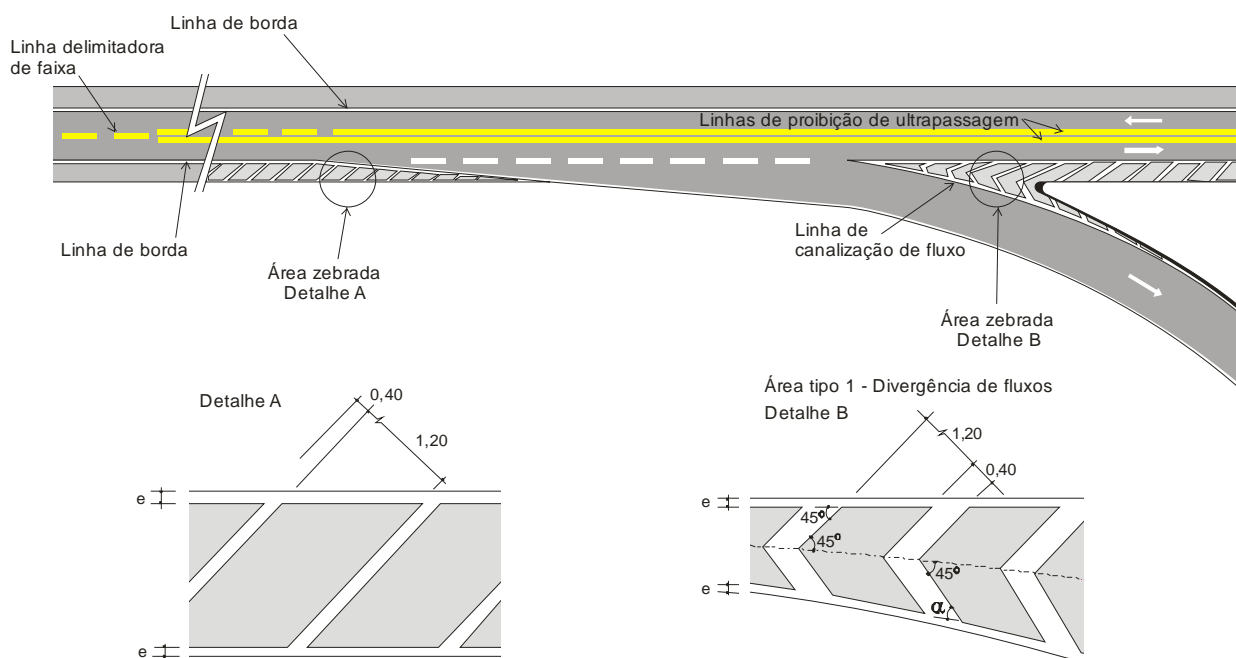


Figura 240 – Exemplo de sinalização horizontal para entrada de ramo de uma faixa

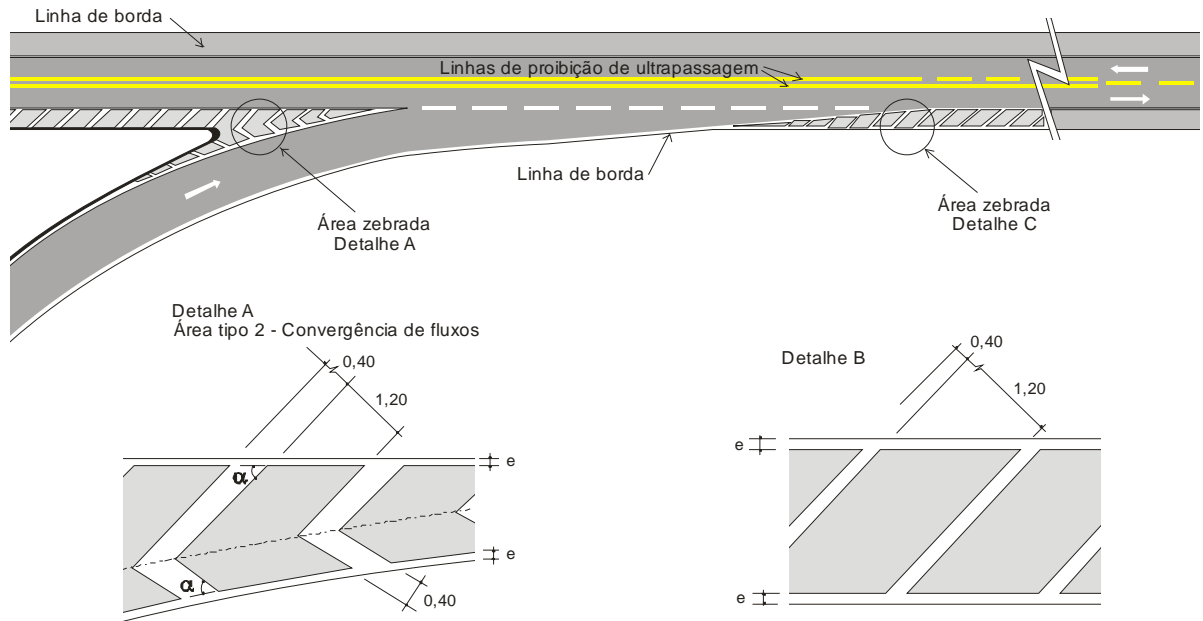
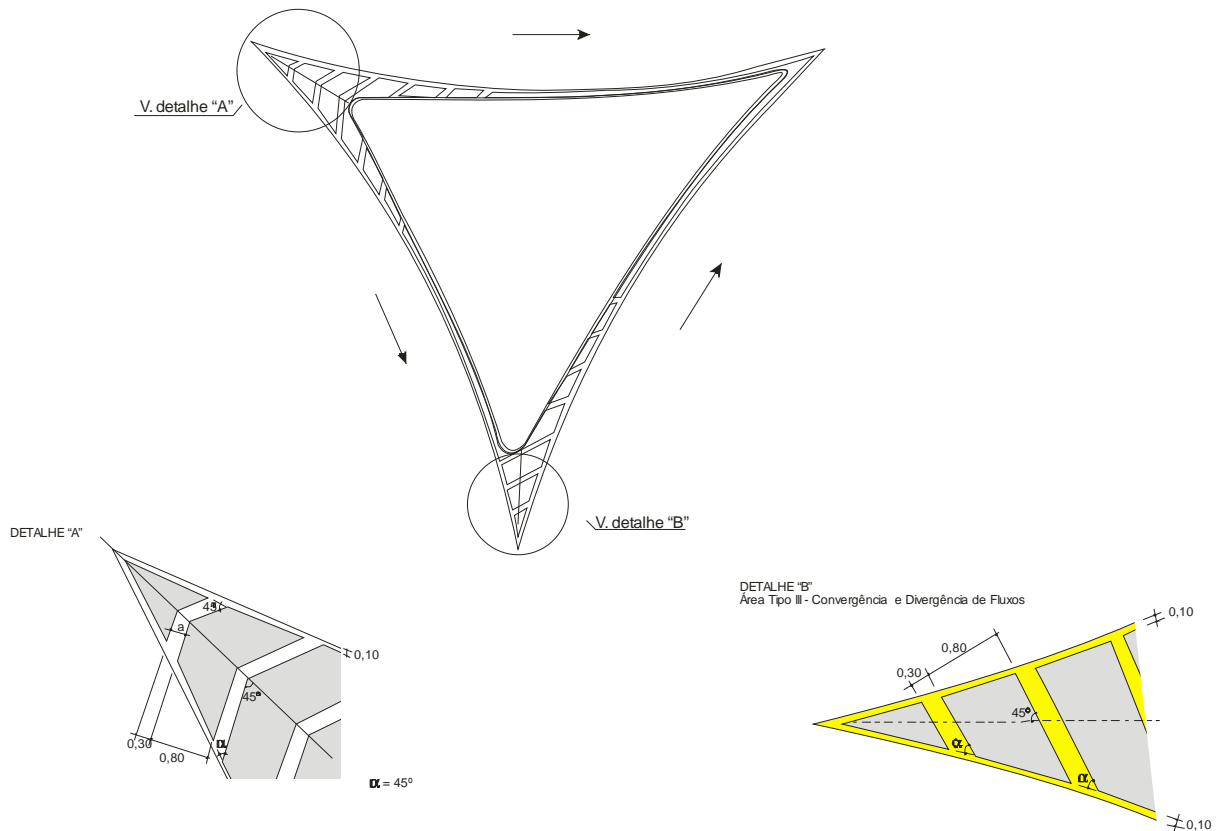


Figura 241 – Exemplo de sinalização horizontal para ilha distribuidora

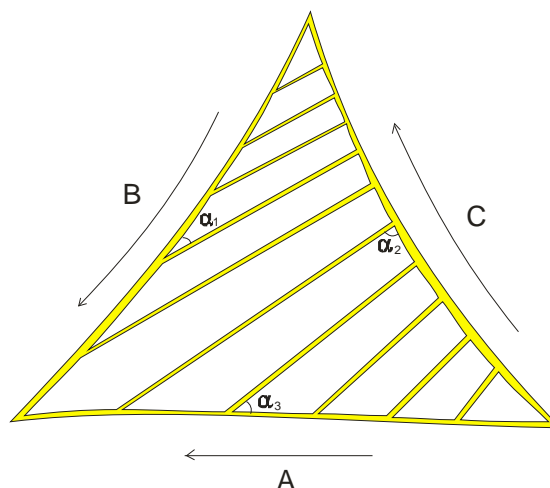


Em determinadas situações de canalização, há necessidade de se estabelecer uma direção predominante para as linhas diagonais, de maneira a acomodar, ao mesmo tempo, fluxos com direções diferentes, não sendo então recomendável a adoção de eixos auxiliares, por implicarem em configuração excessivamente complexa.

Dessa forma, mesmo adotando-se inclinações variáveis para as linhas diagonais, algumas delas terão um ângulo α mais afastado de 45° , devendo-se, nesse caso, escolher a sua direção, de forma a dotar os movimentos mais importantes com ângulos α mais próximos de 45° , conforme mostra a Figura 242, a seguir:

Figura 242 – Exemplo de canalização por pintura de ilha triangular com linhas diagonais em direção única

IMPORTÂNCIA RELATIVA:
Mov. A > Mov. B > Mov. C

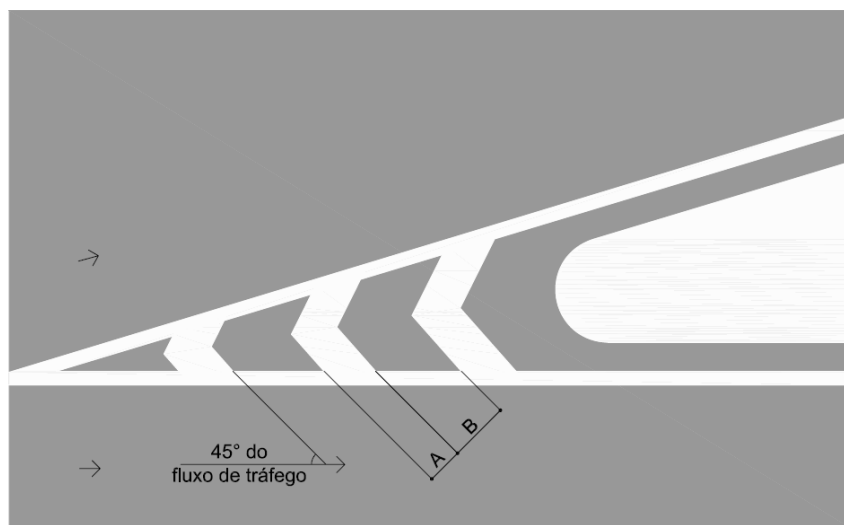


3.5.2. Marcas de área de pavimento não utilizável (MAN)

É a marca utilizada para delimitar áreas pavimentadas nas quais não se deseja permitir a circulação de veículos, conforme ilustrado na Figura 243 a seguir.

Exemplo de Aplicação: Interrupção de acostamentos em pista simples, nas aproximações de ponte estreita.

Figura 243 – Marcas de áreas de pavimento não utilizável (MAN)



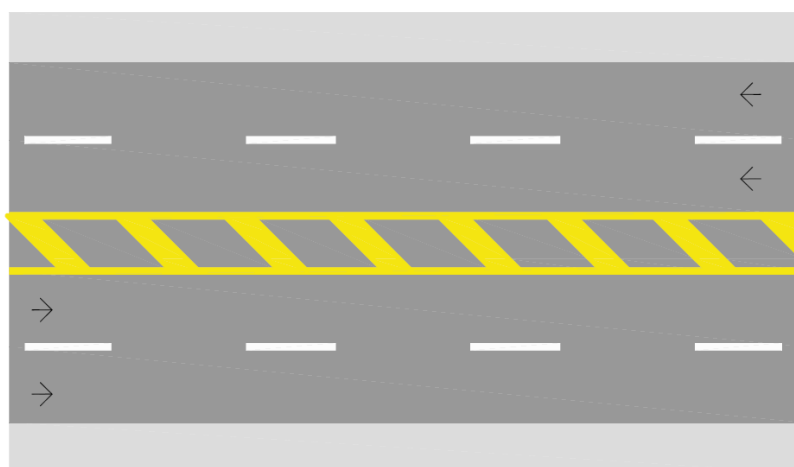
A Tabela 25, a seguir, ilustra os comprimentos mínimos de transição recomendáveis para as MAN, em função da velocidade.

Tabela 25 – Comprimentos mínimos de transição recomendáveis

VELOCIDADE REGULAMENTADA NA RODOVIA v (km/h)	TRANSIÇÃO NO ACOSTAMENTO t_a (m)
$V < 60$	30
$60 \leq V < 80$	40
$V \geq 80$	50

Exemplo de Aplicação: Canteiro central fictício, conforme ilustrado na Figura 244 a seguir:

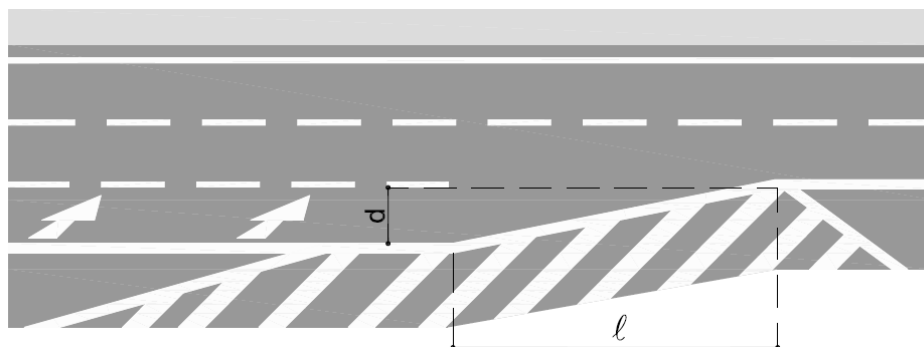
Figura 244 – Canteiro central fictício



3.5.3. Marca de transição de largura de pista (MTL)

É a marca utilizada para orientar o fluxo de veículos, em casos de aumento ou diminuição do número de faixas de rolamento, conforme Figura 245 a seguir:

Figura 245 – Marca de transição de largura de pista (MTL)



Exemplo de aplicação: final de faixa adicional, com deslocamento do fluxo da esquerda para a direita, conforme Figura 246 a seguir:

Figura 246 – Alternância no número de faixas de trânsito destinadas a cada sentido de circulação



Método para calcular o comprimento do trecho de transição

$$\ell = \frac{1}{2} \times v \times d$$

Onde:

ℓ = comprimento do trecho de transição (m)

v = velocidade regulamentada no trecho (km/h)

d = variação na largura da pista

Comprimentos dos trechos de transição diferentes dos obtidos pelo método apresentado cabem ser justificados em projeto específico.

3.5.4. Outras marcas de canalização

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007) apresenta ainda 3 (três) outros tipos de marcas de canalização, são eles:

Marca de aproximação de obstáculos permanentes (MAO);

Marca de acostamento pavimentado e de canteiro central fictício (MAC);

Marca de interseção em rotatória (MIR).

3.6. MARCAS DE DELIMITAÇÃO E CONTROLE DE ESTACIONAMENTO E DE PARADA

São as marcas que delimitam e controlam o estacionamento e a parada de veículos e podem acompanhar a sinalização vertical de regulamentação.

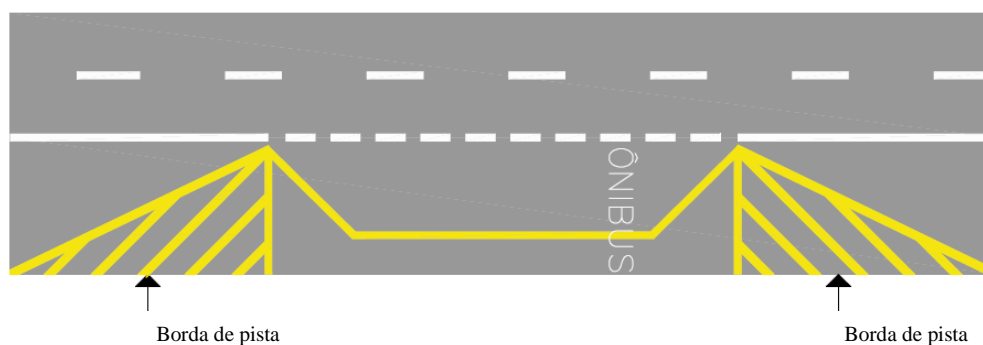
3.6.1. Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE)

A MVE delimita a área da pista destinada à operação exclusiva de parada. Deve ser acompanhada do sinal de regulamentação correspondente, exceto nos pontos de parada de transporte coletivo, para o embarque e desembarque dos passageiros.

A MVE é uma linha contínua, tem a cor amarela, largura mínima de 10 cm e é a marca delimitadora de parada de veículos específicos mais comumente encontrada nas rodovias.

Idealmente, a parada de ônibus deve ser localizada fora da pista de rolamento, além do acostamento, e jamais deve ser aplicada na faixa de rolamento. Quando a parada de ônibus for localizada no acostamento, deve vir acompanhada de marcas de área não trafegável, conforme a Figura 247, a seguir.

Figura 247 – Modelo de MVE em acostamento de rodovias



3.6.2. Outras marcas delimitadoras

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007) prevê ainda as seguintes marcas de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada:

Marca delimitadora de estacionamento regulamentado (MER);

Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP).

3.7. INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

As inscrições no pavimento se apresentam como setas, símbolos ou legendas, aplicados sobre as faixas ou sobre a pista de rolamento, com o objetivo de advertir, orientar e complementar a regulamentação do tráfego, ampliando a percepção do condutor quanto às condições de operação da via e permitindo tomar a decisão adequada na condução do veículo.

3.7.1. Setas direcionais

As setas direcionais são sempre aplicadas na cor branca e podem ser classificadas de acordo com as suas funções e características, em duas categorias distintas:

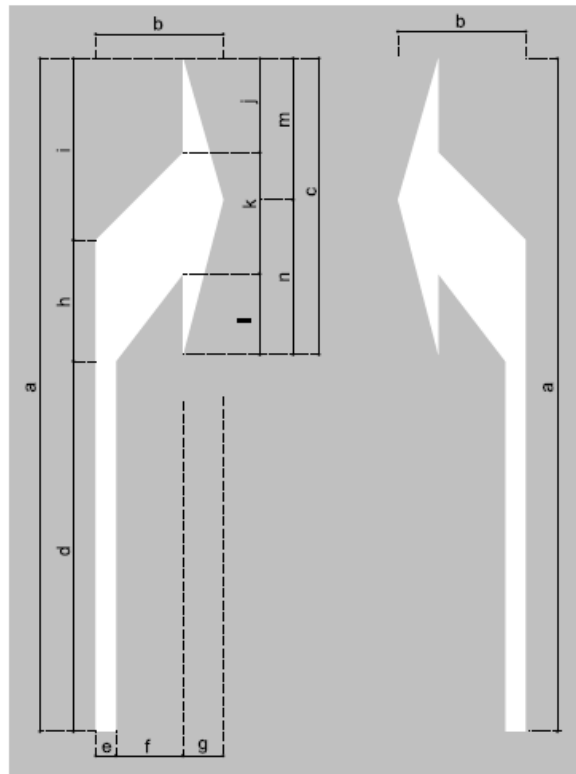
- Setas indicativas de posicionamento na pista para execução de movimentos (PEM);
- Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa (MOF).

3.7.1.1. Setas indicativas de posicionamento na pista para execução de movimentos (PEM)

As setas PEM são empregadas nas aproximações de interseções e retornos, com a finalidade de orientar o motorista quanto ao seu posicionamento para a realização dos movimentos de conversão e retorno, ou para a manutenção da trajetória.

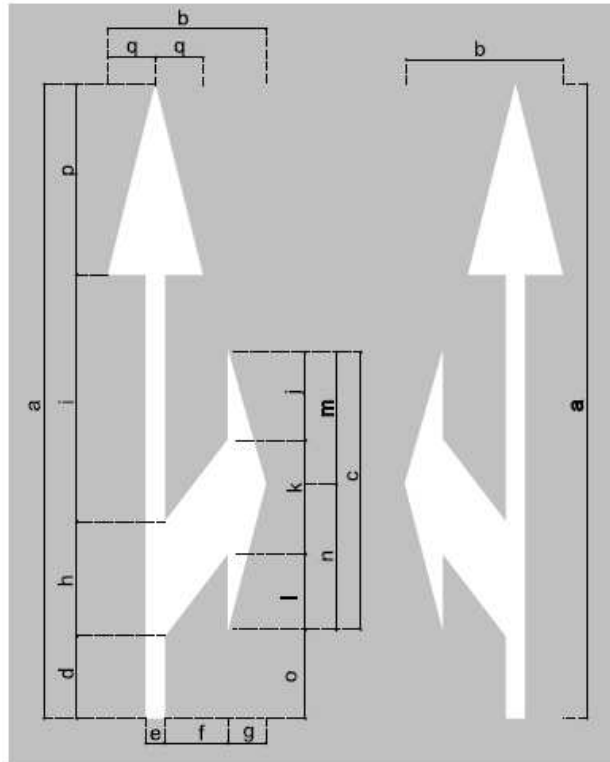
Portanto, poderão ser Setas de Conversão à Direita (ou à Esquerda), Retorno à Direita (ou à Esquerda), Siga em Frente, e Siga em Frente ou à Direita (ou à Esquerda), com dimensões conforme as Figuras 248 a 250 a seguir:

Figura 248 – Setas “vire à direita” e “vire à esquerda”



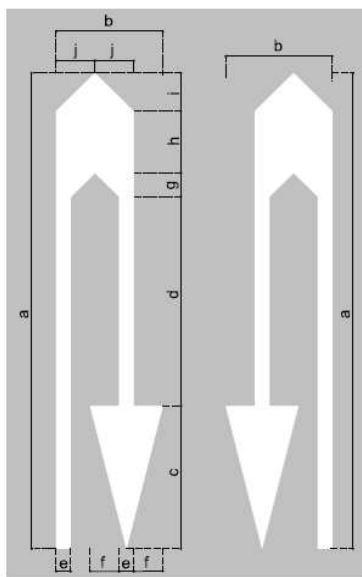
DIMENSÕES (m)													
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
5,00	0,95	2,20	2,75	0,15	0,50	0,30	0,90	1,35	0,70	0,90	0,60	1,05	1,15
7,50	0,95	3,30	4,12	0,15	0,50	0,30	1,35	2,03	1,05	1,35	0,90	1,58	1,72

Figura 249 – Setas “siga em frente ou vire à direita” e “siga em frente ou vire à esquerda”



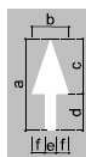
DIMENSÕES (m)																
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
5,00	1,25	2,20	0,65	0,15	0,50	0,30	0,90	1,95	0,70	0,90	0,60	1,05	1,15	0,70	1,50	0,38
7,50	1,25	3,30	0,98	0,15	0,50	0,30	1,35	2,92	1,05	1,35	0,90	1,58	1,72	1,05	2,25	0,38

Figura 250 – Setas “retorno à direita” e “retorno à esquerda”



DIMENSÕES (m)									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
5,00	1,10	1,50	3,85	0,15	0,30	0,25	0,65	0,40	0,40
7,50	1,10	2,25	5,78	0,15	0,30	0,37	0,98	0,60	0,40

- Para fluxo de pedestre: (somente seta direcional “Siga em Frente”)



DIMENSÕES (m)					
a	b	c	d	e	f
1,25	0,50	0,75	0,50	0,15	0,18
2,00	0,50	1,20	0,80	0,15	0,18

Deve haver uma seta para cada faixa de rolamento, disposta segundo o sentido do fluxo ao qual é dirigida sua mensagem e aplicada no centro da faixa, formando-se, assim, fileiras de tantas setas, paralelas, quantas forem às faixas de rolamento. Idealmente, recomenda-se implantar uma sequência

de 3 (três) setas para cada faixa. No entanto, admite-se, em função de restrições de espaço físico, por exemplo, o emprego de sequências com apenas duas setas.

O espaçamento entre as fileiras e o comprimento das setas recomendado varia conforme a velocidade, de acordo com a Tabela 26, a seguir:

Tabela 26 – Dimensões das setas e espaçamentos recomendáveis entre as fileiras

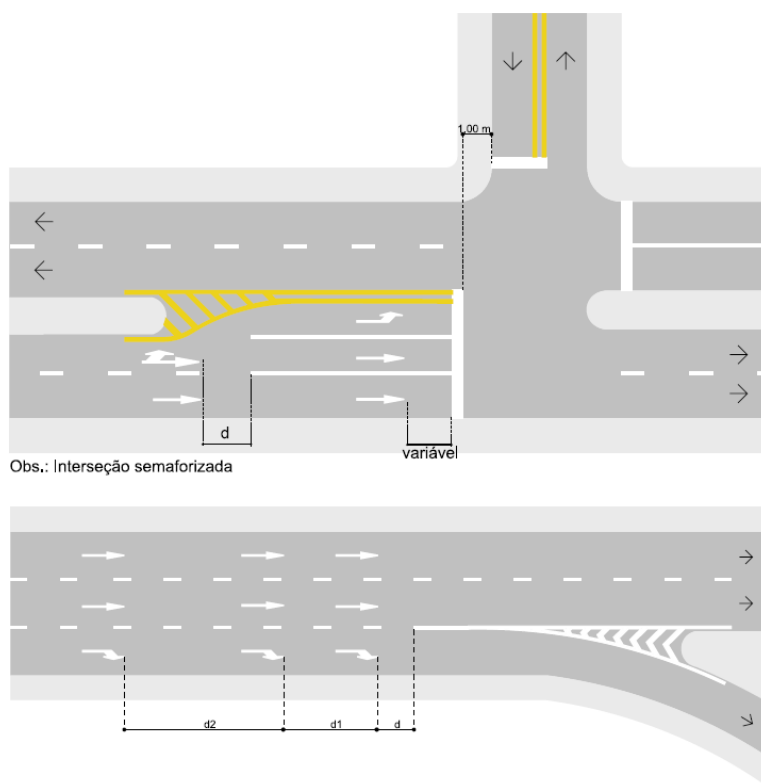
VELOCIDADE REGULAMENTADA v (km/h)	DISTÂNCIA (m)		COMPRIMENTO DA SETA (m)
	$d = d1$	$d2$	
$v < 60$	30	45	5,00
$60 \leq v \leq 80$	40	60	7,50
$v > 80$	50	75	7,50

d = distância entre a primeira fileira e o ponto de saída da faixa de trânsito (início da linha simples contínua da aproximação):

$d1$ = distância entre a primeira e a segunda fileira

$d2$ = distância entre a segunda e a terceira fileira

Figura 251 – Exemplos de uso de setas PEM

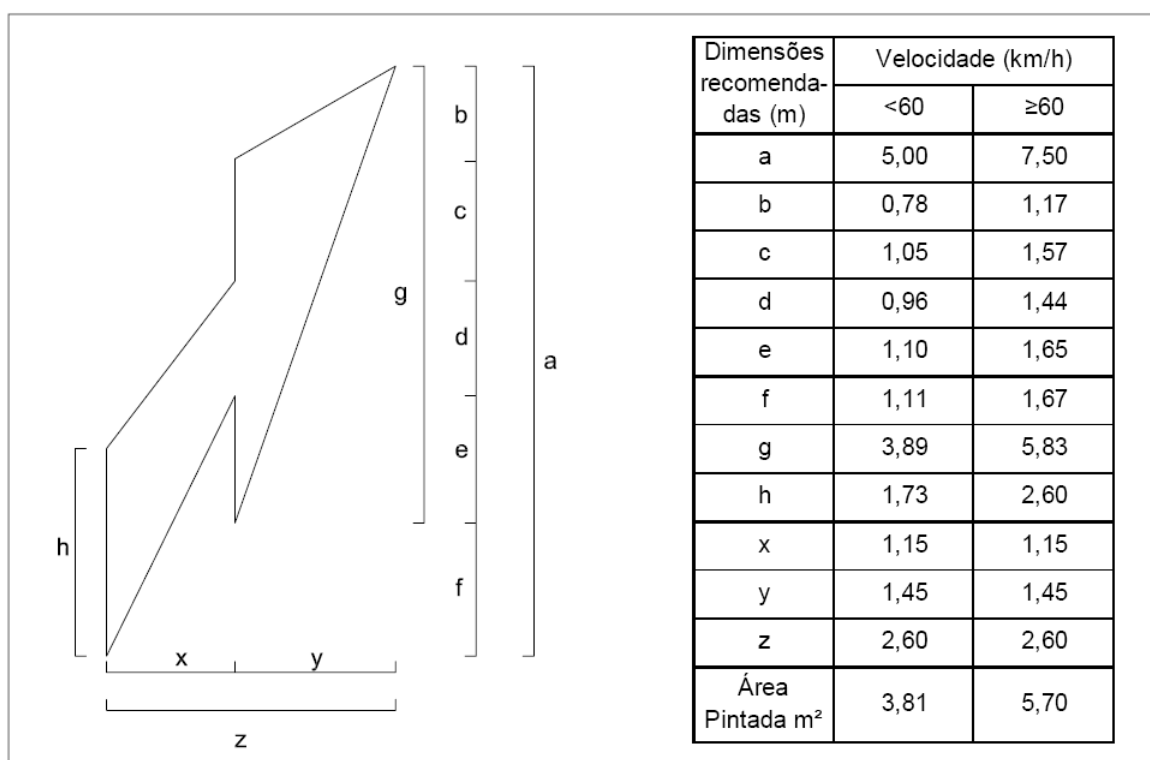


3.7.1.2. Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa (MOF)

A seta indicativa de mudança obrigatória de faixa é utilizada sempre que houver uma redução na largura da pista. Ela é aplicada nas faixas de trânsito a serem suprimidas, indicando o movimento a ser efetuado em direção às faixas remanescentes, tendo em vista o término de faixa a ocorrer adiante.

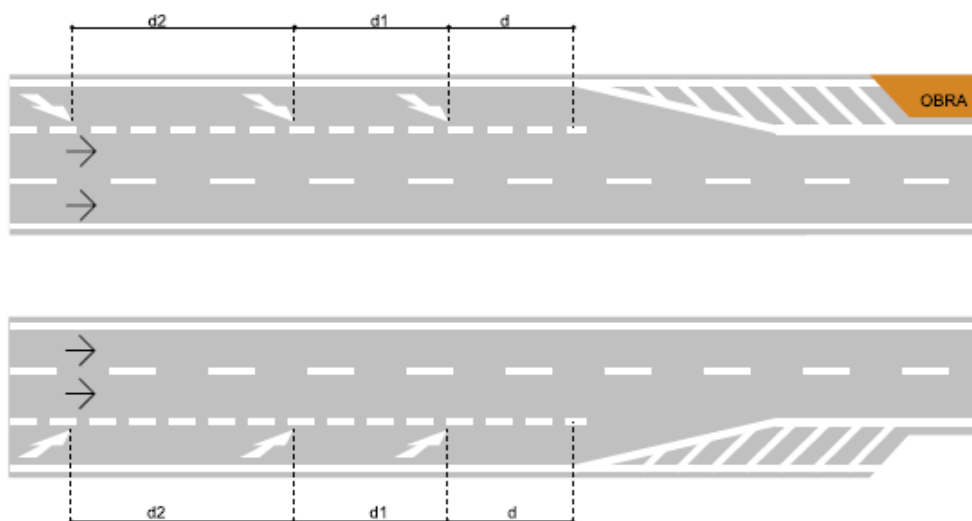
As setas indicativas de mudança obrigatória de faixa devem ser estabelecidas em função da velocidade regulamentada na via, com dimensões de acordo com a Figura 252, a seguir:

Figura 252 - Seta de mudança obrigatória de faixa (MOF)



Quando se tratar de supressão de faixa do tráfego direto e não apenas de término de faixa de aceleração, como por exemplo, nas passagens de pista dupla para pista simples, as Setas Indicativas de Mudança Obrigatória de Faixa devem ser pintadas num total de 3 (três), tal como na Figura 253 a seguir. A seta do meio deve acompanhar o sinal de advertência relativo ao estreitamento da pista: A-21b – estreitamento de pista à esquerda ou A-21c – estreitamento de pista à direita.

Figura 253 – Exemplo de uso de seta MOF



O espaçamento entre setas MOF deve ser função da velocidade, de acordo com a Tabela 27.

Tabela 27 – Espaçamento entre as setas MOF em função da velocidade

VELOCIDADE REGULAMENTADA v (km/h)	DISTÂNCIA (m)		COMPRIMENTO DA SETA (m)
	$d = d1$	$d2$	
$v < 60$	30	45	5,00
$60 \leq v \leq 80$	40	60	7,50
$v > 80$	50	75	7,50

d = distância entre a primeira seta e o início do têiper do estreitamento

$d1$ = distância entre a primeira e a segunda seta

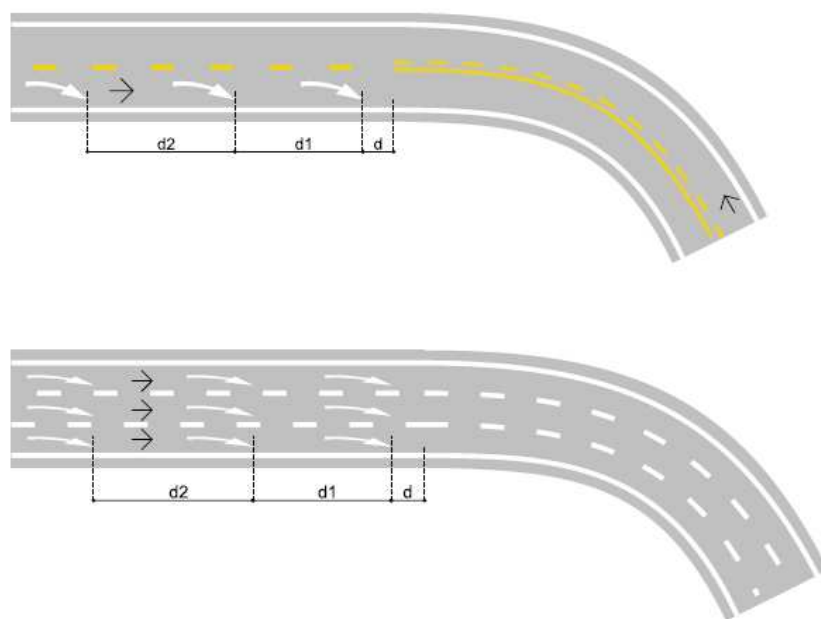
$d2$ = distância entre a segunda e a terceira seta

3.7.1.3. Seta indicativa de movimento em curva (IMC)

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007) prevê ainda a seta IMC, indicativa de movimento em curva acentuada ou movimento circular, menos comumente utilizadas em rodovias federais.

Exemplos de aplicação:

Figura 254 – Exemplos de uso de setas IMC



3.7.2. Símbolos

Os símbolos são marcações no pavimento, utilizadas para alertar os usuários quanto à existência de vias preferenciais ou de cruzamentos adiante, reforçando e complementando a sinalização vertical prevista nessas situações, ou ainda para situações específicas apresentadas a seguir.

Os símbolos mais comumente utilizados em rodovias são:

Símbolo indicativo de aproximação com via preferencial (SIP);

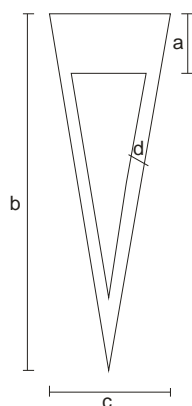
Símbolo indicativo de cruzamento rodoferroviário (SIF) “Cruz de Santo André”.

3.7.2.1. Símbolo indicativo de aproximação com via preferencial (SIP)

O símbolo indicativo de aproximação com via preferencial é utilizado para alertar os usuários para a existência de uma via preferencial na aproximação de uma interseção adiante, reforçando a sinalização vertical, de Dê a Preferência, principalmente na ausência de condições para uma entrada protegida, como uma faixa de aceleração, ou quando houver restrições de visibilidade, tais como curvas (horizontais e verticais), vegetação, ou outros tipos de obstrução.

O símbolo de aproximação de via preferencial possui a forma de um triângulo apontado contra o sentido de circulação, na cor branca, e com as dimensões da Figura 255 a seguir.

Figura 255 – Símbolo de Dê a Preferência



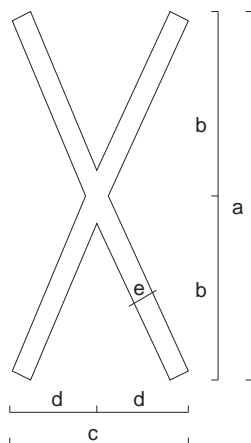
DIMENSÕES RECOMENDADAS (m)				
Velocidade	a	b	c	d
>60 km/h	1,00	6,00	2,00	0,30
≤60 km/h	0,55	3,60	1,20	0,20

3.7.2.2. Símbolo indicativo de cruzamento rodoferroviário (SIF) “Cruz de Santo André”

O símbolo indicativo de cruzamento rodoferroviário (SIF) “Cruz de Santo André” é empregado para assinalar a ocorrência de cruzamento rodoferroviário, nos quais é utilizado em complemento à sinalização vertical de advertência para passagens de nível com e sem barreira.

Tal como o sinal de advertência correspondente (A-41), este símbolo possui a forma de uma Cruz de Santo André, na cor branca, com as dimensões da Figura 256 a seguir:

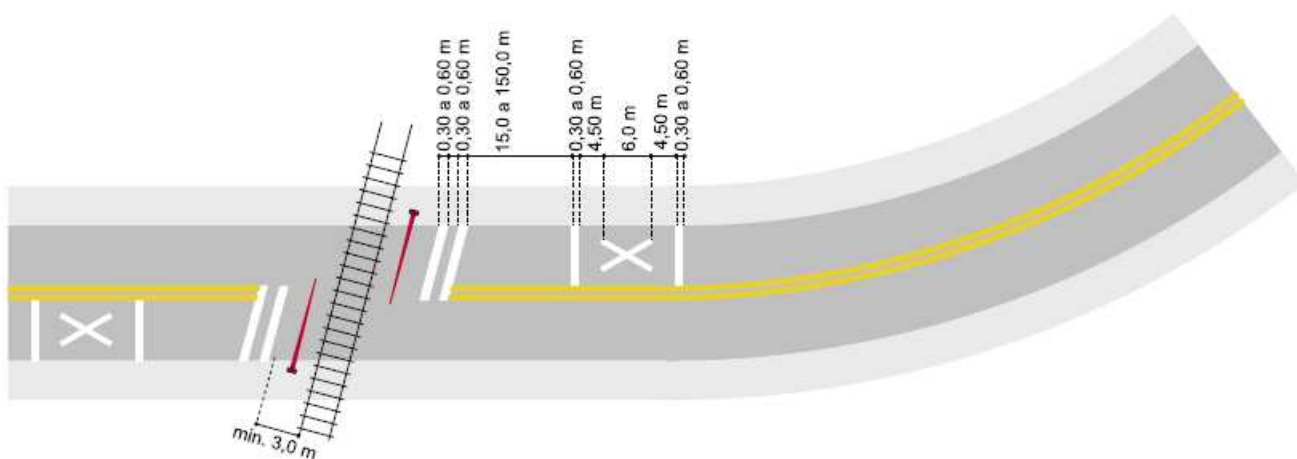
Figura 256 – Símbolo da Cruz de Santo André



DIMENSÕES RECOMENDADAS (mm)					
Largura da faixa	a	b	c	d	e
> 3,50	6,00	3,00	3,00	1,50	0,40
≤ 3,50	6,00	3,00	2,40	1,20	0,40

O símbolo indicativo de cruzamento rodoferroviário (SIF) deve ser pintado na faixa de tráfego a cujo fluxo a sua mensagem se dirige, conforme a Figura 257 a seguir:

Figura 257 – Exemplo de uso da marca “Cruz de Santo André” em cruzamento rodoferroviário



3.7.2.3. Outros símbolos

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007) prevê, ainda, 3 (três) outros símbolos menos comumente utilizados em rodovias como as Rodovias Federais. São eles:

Símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas (SIC);

Símbolo indicativo de área ou local de serviço de saúde (SAS);

Símbolo indicativo de local de estacionamento de veículos que transportam ou são conduzidos por pessoas portadoras de deficiências físicas (DEF).

3.7.3. Legendas

Legendas são marcações no pavimento compostas de letras e algarismos, utilizadas complementarmente à sinalização vertical, com a finalidade de orientar, advertir e regulamentar condições particulares de operação adiante, sem que seja necessário, para isso, que o usuário desvie sua atenção da pista de rolamento.

As legendas são na cor branca, com as alturas dos caracteres estabelecidas em função da velocidade de operação, conforme a Tabela 28 a seguir:

Tabela 28 – Altura recomendável dos caracteres

Velocidade de Operação (km/h)	Altura da Letra ou Número (m)
$V \leq 40$	1,60
$40 < V \leq 60$	2,40
$V > 60$	4,00

Os caracteres a serem aplicados ao pavimento encontram-se apresentados na Seção A.2 do Anexo A para as três alturas básicas, com o respectivo reticulado para a ampliação, sendo a malha correspondente a 10 cm x 10 cm. O espaçamento entre os caracteres (respectivamente para letras e números) está estabelecido nas Tabelas 29 e 30, apresentadas a seguir:

Tabela 29 – Espaçamento entre letras (cm)

Letra Precedente	Letra Seguinte		
	A, J, T, V, W, Y	B,D,E,F,H, I,K,L,M,N, P,R,U	C,G,O,Q,S, X,Z
A, L, T, V, W, Y	3	10	10
B, D, G, O, Q, R, S	10	12	10
C, E, F, K, X, Z	7	10	10
H, I, J, M, N, U	10	12	12
P	3	12	10

Tabela 30 – Espaçamento entre números (cm)

Número Precedente	Número Seguinte		
	1,5	2,3,6,8,9,0	4,7
1	12	12	10
2,3,5,6,8,9,0	12	10	10
4,7	10	10	3

As legendas devem ser sucintas, limitadas a não mais do que três linhas de informação, afastadas entre si de, no mínimo, quatro vezes e de, no máximo, dez vezes a altura do caractere.

Se a mensagem consistir de mais de uma linha, a disposição das linhas deve permitir a leitura no sentido do deslocamento, isto é, a primeira palavra da mensagem deve ser a mais próxima do usuário.

As legendas podem ser subdivididas nos seguintes tipos principais:

Legendas de Regulamentação;

Legendas de Advertência;

Legendas de Indicação.

3.7.3.1. Legendas de Regulamentação

As legendas de regulamentação são utilizadas complementarmente à sinalização vertical correspondente, de forma a reforçá-la, regulamentando o tráfego.

As legendas de regulamentação mais comumente utilizadas são:

PARE - localizada a no mínimo 2,0 metros da Linha de Retenção ou de Travessia de Pedestres, ou do alinhamento mais próximo da via interceptante; e

60 km/h (velocidade máxima regulamentada) - localizada segundo o mesmo critério da sinalização vertical.

3.7.3.2. Legendas de Advertência

As legendas de advertência são utilizadas complementarmente à sinalização vertical correspondente, de forma a reforçá-la, advertindo os usuários para situações de risco em aproximações de locais perigosos.

As legendas de advertência incluem:

Atenção;

Devagar;

Pedestres;

Escola.

3.7.3.3. Legendas de Indicação

As legendas de indicação podem ser utilizadas para identificar a rodovia e são utilizadas complementarmente às legendas de advertência, indicando a distância do objeto da advertência. Desta forma, podem ser:

BR-040;

Adiante; e

A m.

4. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

4. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

A sinalização semafórica, adequadamente localizada e operada, constitui-se em valioso instrumento para o controle, fluidez e a segurança do tráfego de veículos e de pedestres. A sua utilização em rodovias deve, no entanto, ser analisada com muito cuidado, tendo em vista as características do tráfego rodoviário, não só no que diz respeito à velocidade, mas também no que se refere à composição do tráfego, especialmente no caso das rodovias brasileiras, onde, via de regra, é bastante significativa a participação de veículos pesados.

A utilização de sinalização semafórica deve estar baseada em estudo detalhado de engenharia de tráfego, em que se avaliem a operação de tráfego no local, as características das vias envolvidas, a ocorrência de pedestres e, principalmente, o ambiente operacional, que deve ser predominantemente urbano. Como o deslocamento da população para as áreas urbanas tem-se tornado bastante comum a transformação de trechos de rodovias federais em travessias urbanas.

4.1. REQUISITOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS

A implantação de sinalização semafórica, numa rodovia, é recomendada quando ocorrerem os seguintes fatores:

- a) Descaracterização física da rodovia, na medida em que sua seção transversal tenha assumido forma e função de via urbana, com edificações comerciais e residenciais adjacentes;
- b) Densa urbanização ao longo da rodovia, com incorporação do tráfego local ao tráfego de passagem (travessia urbana);
- c) Experiência de acidentes, principalmente em se tratando de um segmento crítico;
- d) Volume veicular mínimo;
- e) Brecha insuficiente no fluxo de veículos da via principal para a realização das manobras de cruzamento e/ou conversão;
- f) Volume de pedestres mínimo.

Uma vez atendidas as condições das alíneas “a” e “b”, a sinalização semafórica somente é passível de instalação, desde que satisfeitas duas ou mais das condições relacionadas nas Subseções 4.1.1 a 4.1.4, sendo uma delas obrigatoriamente a experiência de acidentes no local (condição da alínea “c”), não se dispensando, de qualquer forma, um estudo de engenharia de tráfego para decidir sobre a sua implantação.

4.1.1. Experiência de acidentes

Se tiverem sido registrados mais de três acidentes com vítimas, do tipo corrigível por semáforo, é necessário verificar, em primeiro lugar, se existe solução alternativa, ou seja, sem a implantação do semáforo.

Normalmente, problemas de segurança são resolvidos com mais eficiência através de soluções do tipo sinalização vertical e horizontal, canalização, estreitamento de pista, mudança de geometria, alteração de circulação, refúgios, lombadas, desobstrução de obstáculos visuais, canalização e condução de pedestres para travessias mais seguras, dentre outras. O semáforo, devido ao seu alto custo social (atrasos), deve ser encarado como a última alternativa, o último recurso, quando todas as demais alternativas não forem adequadas para resolver o problema detectado.

Nos casos em que não foram registrados mais de três acidentes com vítimas, deve-se verificar, em primeiro lugar, se há indícios de conflitos graves. Tal verificação deve ser feita junto à Polícia Rodoviária Federal, a técnicos do órgão responsável pelo trânsito local, sempre que couber, aos comerciantes e moradores da região e, principalmente, através de vistorias ao local. Quando o número de acidentes não for significativo (três ou menos) e se não houver indícios de conflitos graves, pode-se concluir que o local não apresenta problemas de segurança e que o semáforo não é necessário.

Contudo, nos casos em que se verificar que medidas adotadas não deram resultado satisfatório, o estudo para a implantação de um semáforo é indicado, desde que ocorra pelo menos uma das condições adiante abordadas.

4.1.2. Volume veicular mínimo

Quando os volumes de tráfego que se cruzam forem uma das razões adicionais para se considerar a instalação de um semáforo, devem ser avaliados os volumes médios de tráfego que se cruzam no período de 8 horas de um dia representativo da semana e comparados com os limites mínimos a serem atendidos, segundo a Tabela 31 adiante apresentada.

Tabela 31 – Volumes veiculares mínimos

Número de faixas de cada aproximação		Volume Mínimo	
Via Principal	Via Secundária	Via Principal (veíc/h) (*)	Via Secundária (veíc/h) (**)
2 ou mais	1	600	150
2 ou mais	2 ou mais	600	200
1 (ramo)	1	500	150
1 (ramo)	2 ou mais	500	200

(*) O volume engloba os dois sentidos de tráfego da via principal

(**) Maior volume de aproximação da via secundária (somente um sentido).

Fonte: FHWA - (Federal Highway Administration)

O período de oito horas a ser considerado é o mesmo, tanto para a rodovia como para as vias secundárias, embora nelas não sejam necessariamente coincidentes as horas de maior tráfego.

A ocorrência de volumes horários de tráfego em valores superiores aos da tabela, na via principal ou na via secundária ou, principalmente, em ambas as vias, deve ser vista com uma indicação de que a implantação do semáforo deve ser considerada.

4.1.3. Brecha insuficiente no fluxo da via principal

Quando a brecha no fluxo de veículos da via principal for insuficiente para a realização das manobras de cruzamento e/ou conversão e, conseqüentemente, gerar atrasos significativos na via secundária, deve-se considerar a implantação de semáforo. Tal situação se reflete na maior disposição do condutor em aceitar brechas inferiores à brecha crítica, realizando manobras sem as condições adequadas de segurança.

Nestes casos, devem ser avaliados os volumes médios de tráfego que se cruzam, no período de 8 horas de um dia representativo da semana, e comparados com os limites mínimos a serem atendidos, segundo a Tabela 32 adiante apresentada.

Tabela 32 – Volumes veiculares mínimos – Cruzamento com brecha insuficiente no fluxo da via principal

Número de faixas de cada aproximação		Volume Mínimo	
Via Principal	Via Secundária	Via Principal (veíc/h) (*)	Via Secundária (veíc/h) (**)
2 ou mais	1	900	75
2 ou mais	2 ou mais	900	100
1 (ramo)	1	750	75
1 (ramo)	2 ou mais	750	100

(*) O volume engloba os dois sentidos de tráfego da via principal

(**) Maior volume de aproximação de via secundária (somente um sentido).

Fonte: FHWA - (Federal Highway Administration).

O período de oito horas a ser considerado é o mesmo, tanto para a rodovia como para as vias secundárias, embora nelas não sejam necessariamente coincidentes as horas de maior tráfego.

A ocorrência de volumes de tráfego horários em valores superiores aos da tabela, na via principal ou na via secundária ou, principalmente, em ambas as vias, deve ser vista com uma indicação de que a implantação do semáforo deve ser considerada.

4.1.4. Volume de pedestres mínimo

A contagem de pedestres deve ser feita no período mais crítico de um dia típico. O período mais crítico não se configura apenas pelo maior número de pedestres, mas, sobretudo, pela dificuldade em realizar a travessia. A duração da pesquisa deve ser suficiente para permitir identificar qual é o intervalo de uma hora mais crítico do dia. A pesquisa deve contar separadamente cada um dos sentidos da travessia. Nas interseções, a contagem dos pedestres deve ser feita em cada uma das travessias julgadas críticas.

A existência de um volume mínimo de 190 pedestres/h, na hora crítica, de um dia representativo da semana, associada com o envolvimento de pedestres em qualquer dos acidentes ocorridos no local, é mais um fator condicionante para a implantação de semáforo, sempre que estiver conjugada com um fluxo de cruzamento de veículos da ordem de 80% dos valores-limites correspondentes às condições descritas nas subseções 4.1.2 e 4.1.3 (Volume Veicular mínimo e Brecha Insuficiente no Fluxo da Via Principal).

4.2. CARACTERÍSTICAS E EXEMPLO DE PROJETO

A sinalização semafórica tem a função de executar o controle do tráfego num cruzamento por meio da alternância do direito de passagem exibido em grupos focais de cores regulamentadas pelo Código de Trânsito Brasileiro.

4.2.1. Cores

As cores usadas para o controle do fluxo de veículos são:

Vermelha: para indicar aos condutores a obrigatoriedade de parar o veículo;

Amarela: para indicar “atenção”, ou seja, os condutores devem parar o veículo, exceto se a parada resultar em situação de risco de colisão traseira;

Verde: para indicar a permissão de passagem.

As cores usadas para controle do fluxo de pedestres são:

Vermelha: para indicar que os pedestres não podem atravessar;

Vermelha Intermitente: para indicar que está prestes a acabar o tempo disponível para a travessia de pedestres e que, portanto:

- Os pedestres em meio à travessia da via devem procurar concluí-la com brevidade; e
- Os demais pedestres não devem começar a atravessar a via.

Verde: para indicar que os pedestres podem atravessar.

4.2.2. Equipamentos utilizados

4.2.2.1. Grupos focais

Conjunto de lentes circulares de luzes nas cores verde, amarela e vermelha, voltados para o fluxo de tráfego de veículos, no caso dos grupos focais veiculares. Conjunto de lentes quadradas, nas cores verde e vermelha, voltados para o fluxo de travessia de pedestres, no caso de grupos focais de pedestres.

- a) Para veículos, nas aproximações de interseções, recomenda-se o uso de um grupo focal principal e um grupo focal repetidor, ambos com as três cores. O grupo focal principal é o colocado no braço projetado do poste, por sobre a pista de rolamento, com lentes de maior diâmetro (300 mm), por estar numa altura compatível com o gabarito vertical da via. O grupo focal repetidor veicular, com lentes de 200 mm, fica acoplado à coluna do poste, instalado no passeio de pedestres ou canteiros.

As cores devem ser acesas na seguinte sequência: verde, amarela e vermelha. Deve ser respeitada também a disposição das cores apresentadas na Figura 258 adiante.

b) Para veículos, nos casos de controle de acessos, admite-se o uso de semáforos com apenas duas cores, ou seja, verde e vermelha. Estes sinais são usados em casos como:

- controle de acesso a balsas em travessia de rios;
- controle de passagem em cabines de pedágio;
- controle de acesso a estacionamentos.

c) Para veículos, nos casos em que, por exemplo, se pretende controlar o uso de faixa reversível ou a execução de determinadas conversões na interseção, adotam-se modelos de grupos focais com símbolos.

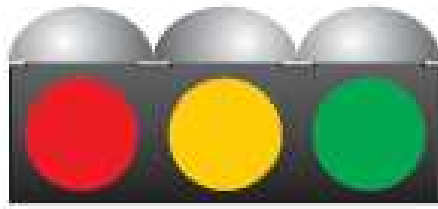
Em todos os casos, a sequência de cores da Figura 258 deve ser respeitada.

Figura 258 – Exemplos de grupos focais para veículos

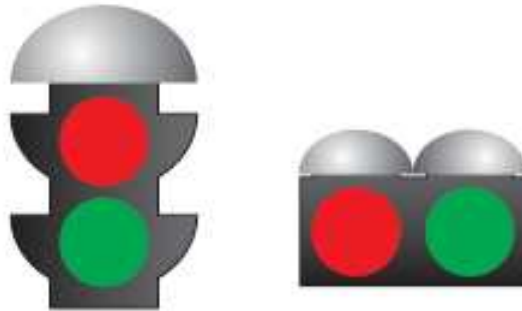


4.2.2.2. Grupos focais para veículo recomendados





4.2.2.3. Grupos focais para veículo em controle de acesso



4.2.2.4. Grupos focais com símbolos



- a) Para pedestres, devem ser utilizados grupos focais em ambos os lados de cada pista a ser atravessada. Deve ser respeitada, também, a disposição das cores apresentadas na Figura 259 adiante.

Figura 259 – Exemplos de grupos focais para pedestres



b) Considerações gerais

Os grupos focais podem ser iluminados por lentes com lâmpadas incandescentes ou LED (Light Emitting Diode). Para aqueles que usam lâmpadas incandescentes, é indispensável que as lentes sejam protegidas por anteparos, para evitar o ofuscamento pela luz solar. Os grupos focais cujas lentes são de LED, contudo, não apresentam este tipo de problema. A iluminação por LED não sofre qualquer efeito por causa da incidência da luz solar. Assim, por questão de segurança, recomenda-se o uso de LED, sempre que possível, em especial nos grupos focais principais, para serem vistos de longa distância.

4.2.2.5. Controladores

Equipamento que controla os semáforos de uma interseção através de comandos, que estabelecem as cores a serem mostradas para as diversas correntes de tráfego de veículos e pedestres, e o tempo durante o qual essas cores são exibidas.

Estes equipamentos são conhecidos pelo número de fases, ou seja, controlador de seis fases, de oito fases, de dezesseis fases etc. Portanto, na escolha de um controlador para uma dada interseção, deve-

se selecionar um controlador com capacidade de comandar um número um pouco maior do que o número de fases realmente previstas para interseção. Sempre que possível, controladores de interseção próximas devem atuar de maneira sincronizada para a melhoria da fluidez do tráfego.

Fase de semáforo é a sequência de indicação de cores de um semáforo, aplicadas a uma ou mais correntes de tráfego, tanto para veículos como para pedestres.

4.2.3. Exemplo de projeto

A título de ilustração apresenta-se na Figura 261 um projeto típico de travessia urbana com pistas laterais e retornos controlados por semáforo.

4.2.4. Sinalização semafórica de advertência

A sinalização semafórica de advertência tem a função de advertir os condutores da necessidade de dirigirem com atenção de forma a executarem qualquer manobra com atenção. Em geral, aplicam-se a locais onde a preferência de um fluxo de tráfego sobre outro não é marcante. Ao se instalar este tipo de sinalização, induz-se o condutor que se aproxima do ponto de conflito a reduzir a velocidade ou até mesmo a parar o veículo para evitar acidentes.

Como a sinalização de advertência não estabelece prioridade para nenhum fluxo, quando ocorrer a aproximação de dois veículos ao mesmo tempo, a preferência é do veículo que circula pela direita do outro, conforme a regra descrita na alínea c, inciso III, do Artigo 29 do Código de Trânsito Brasileiro.

Dois tipos de semáforos de advertência são encontrados: com uma ou duas lentes amarelas, conforme mostrado na Figura 260. O semáforo pode funcionar com as luzes piscantes, para ambos os tipos de semáforos, ou com as luzes piscando alternadamente, para o tipo com duas lentes.

Figura 260 – Semáforos de advertência

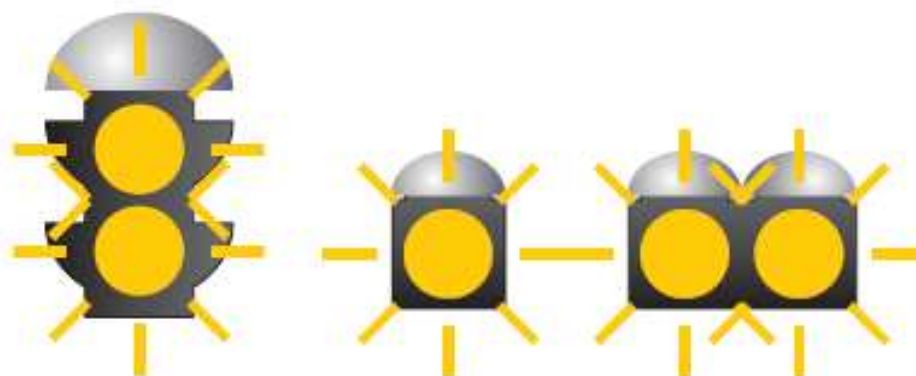
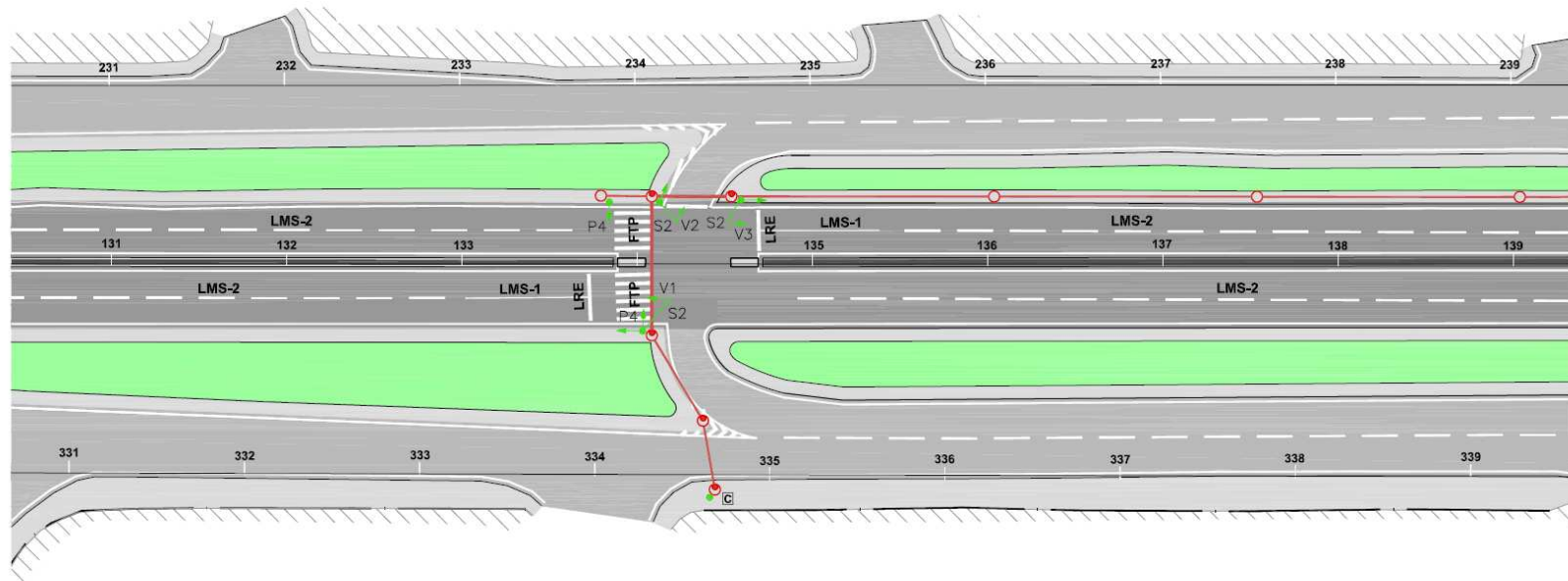


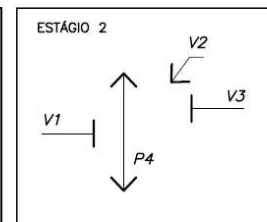
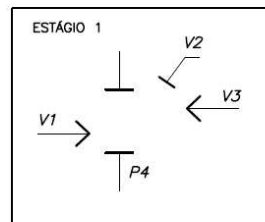
Figura 261 – Projeto de sinalização semafórica



FASE	MOVIMENTOS	DIAGRAMA DE FASES
1	V1 e V3	
2	V2	
3	P4	

- LUZ VERMELHA
- LUZ VERDE
- LUZ AMARELA
- LUZ VERMELHA (PISCANTE)

ESTÁGIOS: RODOVIA x RETORNO



LEGENDA:

- CAIXA 300/400
- CAIXA 600/600 LEVE
- CAIXA 600/900 LEVE
- CONTROLADOR DE 4 FASES
- VALA COM 3 DUTOS #75mm
- VALA COM 2 DUTOS #75mm
- VALA COM 1 DUTO #50mm
- FLUXO DE PEDESTRES
- FLUXO DE VEICULOS
- POSTE SEMAFÓRICO COM BRAÇO PROJETADO DE 4700mm DE VÃO
- POSTE SIMPLES
- POSTE SIMPLES COM GRUPOS FOCAIS VEICULAR OU DE PEDESTRES
- POSTE SIMPLES COM GRUPOS FOCAIS VEICULAR E DE PEDESTRES
- POSTE COM BRAÇO PROJETADO E GRUPOS FOCAIS PRINCIPAL, VEICULAR E DE PEDESTRES
- LMS-1** LINHA SIMPLES CONTINUA
- LMS-2** LINHA SIMPLES SECCIONADA (NA CADÊNCIA DE PROJETO)
- FTP** FAIXA DE PRAVESSIA DE PEDESTRES
- LRE** LINHA DE RETENÇÃO

4.3. ASPECTOS LEGAIS

Nos casos em que o trecho de rodovia se reveste de características marcadamente urbanas, é comum que a população pressione a prefeitura, e não o DNIT, para que se implante o sinal luminoso. Por vezes, tal situação pode até mesmo ser de interesse do DNIT, órgão tradicionalmente pouco afeito ao uso de semáforos.

Assim, cabe ressaltar que não há qualquer inconveniente na participação das prefeituras no processo, desde que, estando à rodovia sob circunscrição do DNIT, seja assinado um convênio entre as partes, DNIT e prefeitura.

5. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

5. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização de rodovias pode ser solicitado tanto para rodovias novas ou pavimentação de vias em leito natural ou implantadas, como em função da execução de melhorias físicas e/ou operacionais em rodovias já pavimentadas. Estas melhorias podem envolver: recuperação do pavimento, construção ou pavimentação de acostamentos, implantação de terceira faixa, duplicação de rodovias, implantação de tratamentos em pontos críticos de acidentes ou em travessias urbanas, implantação de fiscalização eletrônica de controle de velocidade e/ou avanço de sinal, entre outras. Com isso, é necessário adotar diferentes procedimentos, em função da situação e da base de dados disponível ou passível de ser obtida, conforme descrito a seguir.

Tipicamente, o projeto de sinalização se desenvolve em 3 (três) etapas, a saber:

Levantamento de dados;

Desenvolvimento do projeto;

Verificação de campo.

5.1. LEVANTAMENTO DE DADOS

Nesta etapa, são coletados todos os elementos de interesse para o desenvolvimento do projeto de sinalização, tais como:

Projeto geométrico em planta e perfil;

Levantamento topográfico planialtimétrico;

Cadastro rodoviário;

Informações sobre locais concentradores de acidentes;

Informações de guias e mapas e imagens de satélites;

Inspeção do trecho.

5.1.1. Projeto Geométrico

No caso de rodovias novas ou de pavimentação de rodovias existentes em leito natural, o projeto geométrico em planta e perfil é uma informação absolutamente indispensável para se conhecer as características técnicas em diferentes trechos. Com base nos parâmetros de projeto, definem-se as

velocidades máximas a regulamentar, o tratamento a ser dispensado às curvas e a regulamentação de ultrapassagem, por exemplo.

5.1.2. Levantamento topográfico planialtimétrico

Nos casos de rodovias existentes, onde não se dispõe do projeto executivo, recomenda-se que seja executado o levantamento topográfico planialtimétrico, idealmente compreendendo todo o corpo estradal.

5.1.3. Cadastro rodoviário

Nos casos de rodovias existentes, onde não se dispõe do projeto executivo utilizado na época de implantação, é recomendável executar o cadastro rodoviário no campo, devidamente referenciado por estaqueamento, para levantar as seguintes informações: largura das pistas de rolamento e acostamentos, tipo de pavimento, entroncamentos, pontes, viadutos, passarelas, acessos, travessias urbanas, polos geradores de tráfego, postos de abastecimento, divisas entre estados e limites entre municípios, estruturas de operação e fiscalização, entre outros.

Além das informações gerais sobre a rodovia, o cadastro de todos os dispositivos de sinalização, envolvendo o tipo de placa, suporte, cores, legendas, marcas viárias e inscrições no pavimento, permite ao projetista analisar o que pode ser mantido, o que deve ser substituído e o que deve ser projetado e detalhado.

O cadastro rodoviário pode ser complementado com registro fotográfico, seja para se obter o estado de conservação de cada uma das placas existentes, seja para se visualizar a localização de cada placa em relação à pista de rolamento.

A utilização de recursos tecnológicos, como o vídeo registro, por exemplo, contribui para a visualização da rodovia, mas não elimina a necessidade de informações de campo, tais como gabaritos, larguras de pistas e acostamentos, altura dos caracteres das mensagens das placas de sinalização, largura das marcas viárias etc.

5.1.4. Informações sobre os locais concentradores de acidentes

Inicialmente, devem ser consultados os registros de acidentes dos órgãos com circunscrição sobre as rodovias, para se identificar os locais concentradores (segmentos críticos) e os tipos de ocorrências. No caso de rodovias federais, deve-se verificar se a rodovia foi objeto de estudos, com base no

Manual de Análise, Diagnóstico, Proposição de Melhorias e Avaliação Econômica de Segmentos Críticos.

Quando não se dispõe de registros para consulta, deve-se aproveitar a inspeção no trecho, descrita na subseção 5.1.6, para levantar as informações disponíveis junto às unidades locais, tanto da Polícia Rodoviária Federal (PRF), como do próprio DNIT.

5.1.5. Informações de guias, mapas e imagens de satélite

Estas fontes de informação permitem identificar as rodovias que entroncam com o trecho de projeto, a inserção do trecho na região atravessada, a hierarquização socioeconômica das localidades limdeiras e próximas da rodovia, distâncias a serem percorridas para alcançar as principais localidades, entre outras. É importante ressaltar que estas informações complementam, mas não substituem a inspeção do trecho.

5.1.6. Inspeção do trecho

Em rodovias existentes, em razão de qualquer tipo de serviço em que se torne necessária a elaboração de um projeto de sinalização, deve-se sempre proceder à uma inspeção do trecho, visando:

Estabelecer diretrizes para a execução do levantamento cadastral da sinalização;

Avaliar o cadastro disponível e, se necessário, orientar a execução da complementação do cadastro ou executá-la;

Registrar a ocorrência de situações de risco relacionado aos sinais de advertência e/ou de regulamentação, tais como:

- Áreas sujeitas a desmoronamento;
- Irregularidades da superfície de rolamento;
- Travessias de pedestres e/ou presença de crianças e ciclistas;
- Presença de veículos de tração animal e animais na pista;

Registrar os locais de ocorrência frequente de condições meteorológicas adversas, especialmente de neblina e vento lateral;

Registrar os locais concentradores de acidentes, no que diz respeito à definição da sinalização a eles apropriada;

Atualizar a oferta de postos de serviços, locais de hospedagem, banho, hospital, telefone;

Atualizar os locais de interesse turístico, cultural e ambiental;

Registrar as condições gerais de visibilidade e as características do relevo (região plana, ondulada e montanhosa) em cada trecho.

5.2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Recomenda-se que o projeto seja desenvolvido, de acordo com a sequência de etapas descritas a seguir:

5.2.1. Atividades iniciais

A partir dos dados coletados, são identificados e relacionados todos os elementos componentes da rodovia com influência na definição do projeto de sinalização, a saber:

Interseções e acessos;

Curvas, cujos parâmetros geométricos sejam os da Tabela 33, a seguir:

Tabela 33 – Parâmetros geométricos de curvas

Raio (m)	Ângulo Central
$R \leq 60$	Qualquer
$60 < R < 120$	$AC \geq 45^\circ$
$60 < R \leq 120$	$AC < 45^\circ$
$60 < R \leq 450$	$AC \geq 45^\circ$

Rampas, cujos parâmetros geométricos sejam os da Tabela 34, a seguir:

Tabela 34 – Parâmetros geométricos de rampas

Greide (%)	Extensão (m)
5	900
6	600
7	300
8	225
9	150

Zonas com restrição de visibilidade para ultrapassagem (no caso de pistas simples);

Segmentos diferenciados de velocidade diretriz;

Travessias urbanas;

Pontes estreitas;

Divisas de Estados, Limites de Municípios, Fronteira de Países;

Trechos potencialmente ou comprovadamente perigosos, devido às suas características geométricas, ao estado do pavimento, ou à ocorrência de outros riscos relacionados aos sinais de advertência.

5.2.2. Zonas com restrição de visibilidade de ultrapassagem

Para rodovias de classe I-B ou inferior (rodovias de pista simples) são identificados os segmentos com restrição de visibilidade de ultrapassagem, conforme estabelecido na subseção 3.3.1.2, que decorrem da conjunção dos segmentos com restrição de visibilidade em perfil com os de restrição em planta.

A identificação daqueles segmentos pode ser feita com base nos elementos planialtimétricos da rodovia, a partir da utilização de gabaritos específicos para cada velocidade de operação, compostos por dois círculos de raio 1,2 metro (correspondente à altura de visada do observador), unidos em seus centros por linha com comprimento igual ao da respectiva distância de visibilidade, segundo a Tabela 35 a seguir:

Tabela 35 – Distância mínima de visibilidade x velocidade regulamentada

Velocidade Regulamentada (km/h)	Distância Mínima de Visibilidade(m)
40	140
50	160
60	180
70	210
80	245
90	280
100	320
110	355

Fonte: *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways* (2003)

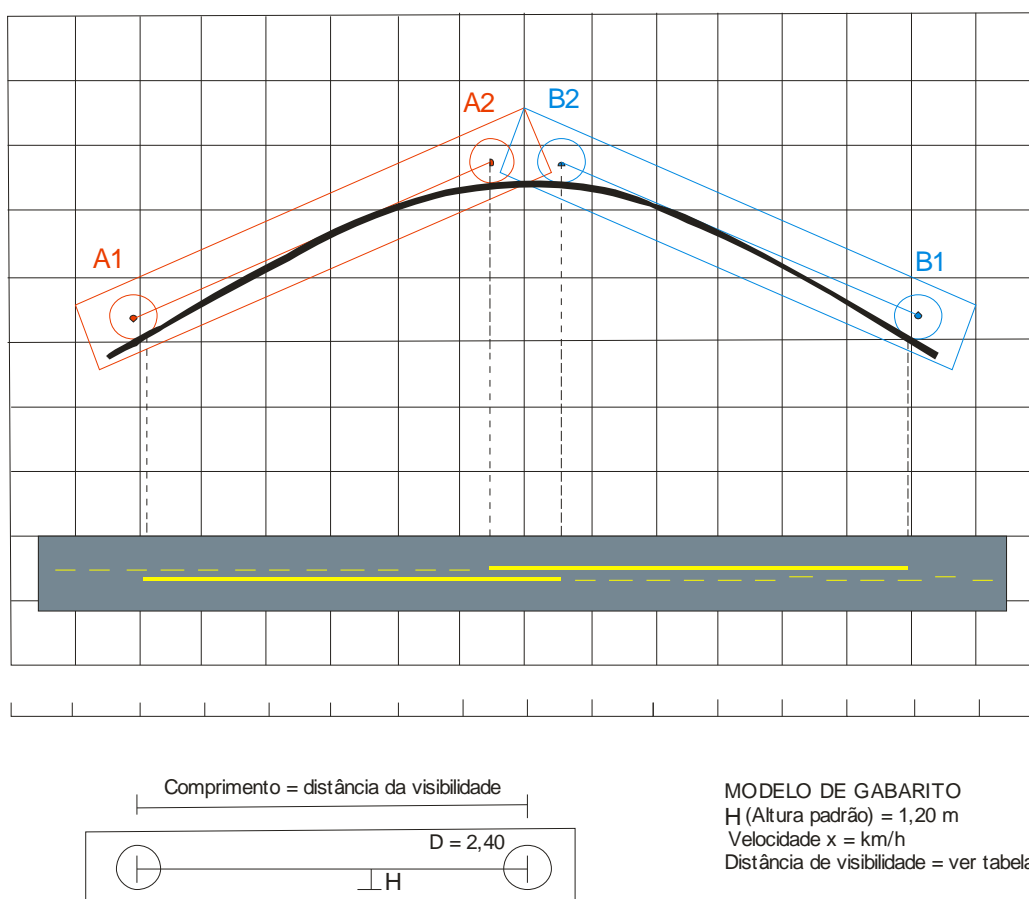
A altura de visada do observador (1,2 metro acima do greide) e a distância de visibilidade mínima são desenhadas, no gabarito, obedecendo às mesmas escalas (vertical e horizontal) do perfil longitudinal.

5.2.2.1. Segmentos de restrição de visibilidade em perfil

A delimitação dos segmentos em perfil é feita, posicionando-se o gabarito com os círculos A e B tangentes, em sua parte inferior, à linha de greide (ver Figura 262). Deslocando-se o referido gabarito até que a linha que une os centros dos círculos A e B toque a linha de greide, obtêm-se os pontos A1 (início de proibição para o sentido A-B) e B2 (final de proibição para o sentido B-A).

Prosseguindo-se o deslocamento do gabarito no mesmo sentido, até que a linha que une os círculos A e B volte a tangenciar a linha de greide, obtêm-se então os pontos A2 (final de proibição para o sentido A-B) e B1 (início de proibição para o sentido B-A).

Figura 262 – Delimitação das zonas de proibição de ultrapassagem em perfil

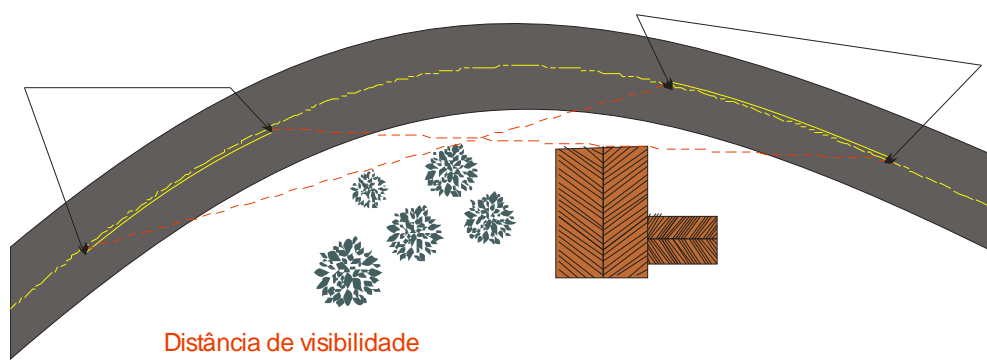


5.2.2.2. Segmentos de restrição de visibilidade em planta

A delimitação dos segmentos em planta é feita com o mesmo gabarito (desde que a escala da planta seja igual à escala horizontal do perfil) com os centros dos círculos A e B posicionados sobre a linha de eixo (ver Figura 263). Deslocando-se o referido gabarito, mantidos os centros dos círculos sobre a linha de eixo, até que a linha que une os centros dos círculos A e B tangencie obstáculo lateral com altura maior que 1,2 metro (talude de corte, edificação ou vegetação), obtêm-se os pontos A1 (início de proibição para o sentido A-B) e B2 (final de proibição para o sentido B-A).

Prosseguindo-se o deslocamento do gabarito no mesmo sentido, até que a linha que une os círculos A e B volte a tangenciar obstáculo lateral (talude de corte, edificação ou vegetação), obtêm-se então os pontos A2 (final de proibição para o sentido A-B) e B1 (início de proibição para o sentido B-A) conforme ilustrado na Figura 263.

Figura 263 – Zonas de proibição de ultrapassagem



5.2.2.3. Conjunção da restrição de visibilidade em planta e perfil

Uma vez definidos os segmentos de restrição de visibilidade, em planta e em perfil, promove-se, para cada sentido, a união dos conjuntos de segmentos e obtêm-se daí os respectivos segmentos de proibição de ultrapassagem.

Os segmentos de proibição de ultrapassagem assim obtidos devem atender a um comprimento mínimo de 152 metros. Caso o seu comprimento seja inferior a esse valor, a pintura da Linha de Proibição de Ultrapassagem deve ser iniciada antes, de maneira a completar aquele valor.

Deve-se, ainda, unir dois segmentos de proibição de ultrapassagem, relativos a um mesmo sentido de tráfego, sempre que a distância entre eles for inferior a uma distância mínima de 120 metros, devida ao tempo mínimo para percepção e tomada de decisão para se efetuar a ultrapassagem.

5.2.2.4. Definição das zonas de proibição de ultrapassagem no campo

A definição das zonas de proibição de ultrapassagem pode ser feita diretamente no campo, por meio da utilização de dois veículos trafegando em velocidade constante (mínima de 40 km/h e máxima de 60 km/h), separados por um afastamento igual à distância de visibilidade correspondente à velocidade de operação do segmento. Os veículos devem ser dotados de hodômetro com marcações de 10 metros, aferido a partir de distâncias previamente conhecidas, serem munidos de rádio-comunicação e ter os seus pneus calibrados.

Os veículos deslocam-se pelo eixo da pista no mesmo sentido de tráfego, até que o veículo à frente saia do campo visual do operador do outro veículo. Neste momento é registrada a marcação do hodômetro de cada veículo. A marcação do hodômetro do veículo de trás corresponde ao ponto do início da zona de proibição de ultrapassagem para o sentido de percurso dos veículos, enquanto que a marcação do hodômetro do veículo da frente corresponde ao ponto de término da zona de proibição de ultrapassagem para o sentido contrário ao de percurso dos veículos.

Continuando os dois veículos em seu percurso, no momento em que o veículo da frente voltar a aparecer no campo visual do operador do veículo de trás, é registrada a marcação do hodômetro de cada veículo. A marcação do hodômetro do veículo de trás corresponde ao ponto de término da zona de proibição de ultrapassagem para o sentido de percurso dos veículos, enquanto que a marcação do hodômetro do veículo da frente corresponde ao ponto de início da zona de proibição de ultrapassagem para o sentido contrário ao de percurso dos veículos.

5.2.3. Lançamento do projeto

O lançamento do projeto deve ser desenvolvido em 3 (três) etapas: lançamento dos sinais, lançamento das marcas e inscrições no pavimento e lançamento dos dispositivos auxiliares.

5.2.3.1. Lançamento dos sinais

Uma vez definidos os sinais componentes do Projeto de Sinalização e os seus respectivos posicionamentos, de acordo com o estabelecido na Seção 2, há a necessidade de se analisá-los em seu conjunto, a fim de se verificar o seu posicionamento relativo e, em caso de conflito, promover remanejamentos, sempre levando em conta o maior ou menor grau de importância entre os sinais e uma distância mínima entre eles, sempre que possível igual à de visibilidade (ver Tabela 35).

Dessa forma, prevalecerá a seguinte ordem de prioridade:

- Sinais de regulamentação, via de regra localizados no ponto a que se aplicam. No caso de regulamentação de velocidade máxima permitida, a regulamentação vale a partir do ponto onde o sinal é implantado;
- Sinais de advertência, com prioridade entre eles para os de maior risco localizado, como por exemplo, os de curva acentuada;
- Sinais de indicação, com prioridade entre eles para os indicativos de pontos notáveis da rodovia, tais como limites (país, estado e município), praças de pedágio, OAE, túneis, que devem ser posicionados no local;
- Sinais educativos;
- Demais sinais.

5.2.3.2. Lançamento das marcas e inscrições no pavimento

De maneira análoga, há a necessidade de se lançar as marcas longitudinais, transversais e de canalização no projeto, com prioridade para os trechos de proibição de ultrapassagem, interseções e travessias de pedestres e escolares.

5.2.3.3. Definição dos dispositivos auxiliares

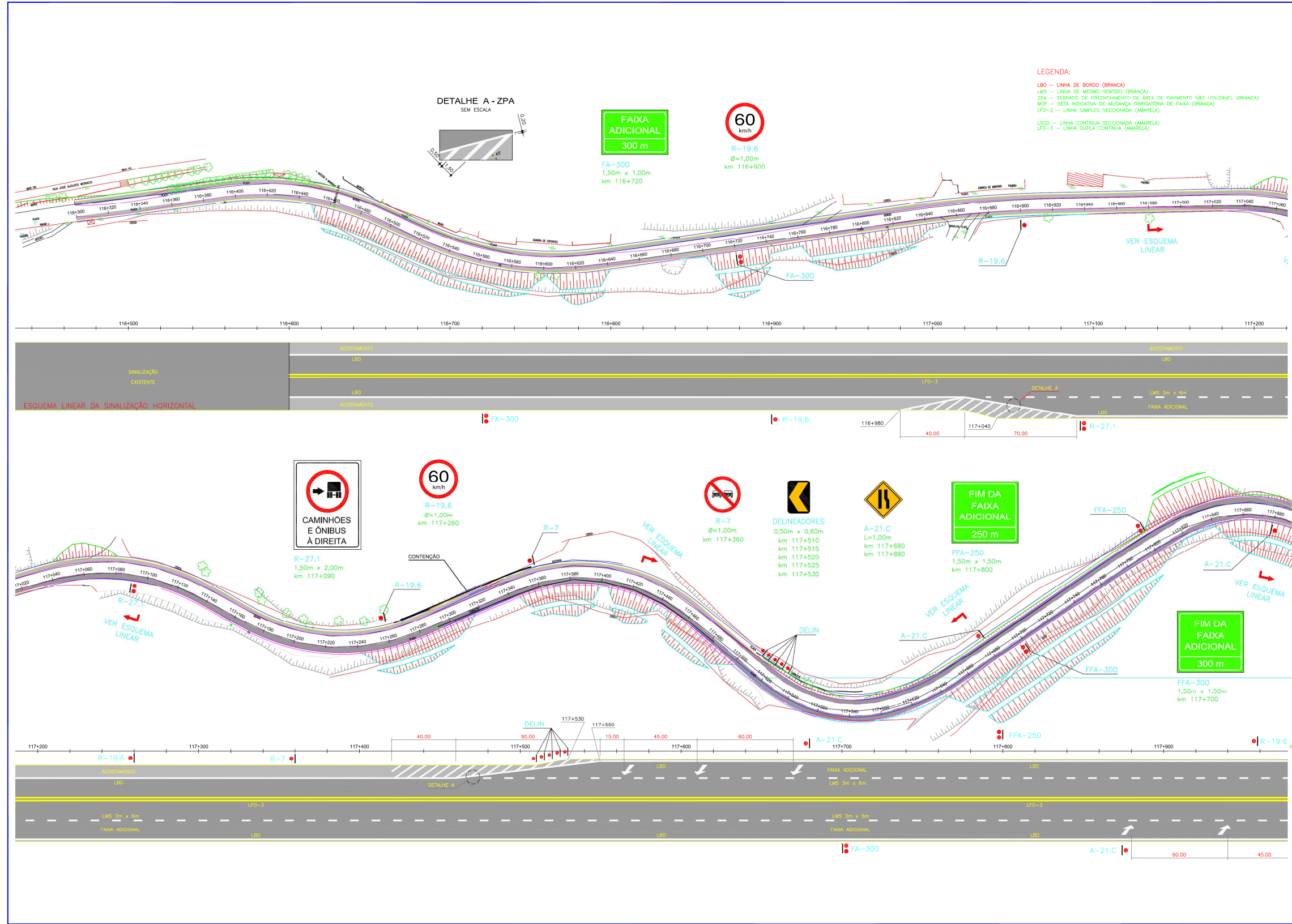
Por fim, definem-se os dispositivos auxiliares adequados, assinalando os locais de implantação para delineadores de tráfego e marcadores de perigo, por exemplo, e a representação esquemática para implantação de tachas e tachões.

5.2.3.4. Forma de apresentação

O projeto de sinalização, tipicamente, é apresentado com as placas de sinalização vertical acompanhando o traçado em planta da rodovia, devidamente referenciado por estaqueamento ou pela quilometragem, enquanto que a sinalização horizontal é representada através de diagrama linear, em escala distorcida, para facilitar a visualização das marcas longitudinais. O diagrama linear com a sinalização horizontal deve acompanhar, na mesma prancha, o mesmo trecho representado em planta com a sinalização vertical e com a mesma referência.

A Figura 264 a seguir, ilustra o modelo de projeto de sinalização.

Figura 264 – Modelo de projeto de sinalização



O projeto de sinalização horizontal e dispositivos auxiliares deve ser acompanhado de uma planta de detalhes, informando a largura das marcas, as dimensões das legendas e das inscrições no pavimento, o detalhe dos zebraados e as dimensões e os espaçamentos entre tachas e tachões.

No caso de interseções rodoviárias, a sinalização horizontal deve ser lançada na representação em planta da rodovia, juntamente com a sinalização vertical, e em escala apropriada.

5.2.4. Notas de serviço

Para orientar a instalação no campo de todos os dispositivos de sinalização projetados e auxiliar no levantamento de quantidades dos serviços propostos, são elaboradas Notas de Serviço, em forma de planilha.

No caso da sinalização vertical, deve relacionar:

- O posicionamento, definindo estaca ou quilômetro do sinal e respectiva fração, e lado da pista;
- As características do sinal, envolvendo código, dimensões e área associada à forma de confecção, ou seja, se a placa é modulada ou não;
- O tipo de suporte (coluna simples, dupla, tripla, poste com braço projetado, semipórtico, semipórtico duplo e pórtico).

Para a sinalização horizontal, são elaboradas notas de serviço apenas para as marcas longitudinais, referenciando os trechos limites iniciais e finais de cada segmento a que elas se aplicam.

5.2.5. Especificações técnicas

O projeto deve ser acompanhado de um documento, definindo as características técnicas dos materiais a serem utilizados na sinalização vertical e horizontal.

5.2.6. Relatório de Projeto

Todo o serviço desenvolvido deve ser apresentado através de um relatório de projeto, contendo textos, quadros e desenhos.

5.3. VERIFICAÇÃO DE CAMPO

De posse do projeto de sinalização, já lançado conforme descrito na subseção anterior, deve-se proceder a uma verificação de campo antes da implantação da sinalização, de forma a serem

detectadas possíveis necessidades de correção, ajustes ou remanejamentos, especialmente no que se refere à proibição de ultrapassagem, devido a fatores não detectáveis na fase de escritório.

**6. EXEMPLOS DE PROJETOS
DE SINALIZAÇÃO**

6 – EXEMPLOS DE PROJETOS DE SINALIZAÇÃO

Os exemplos de Projeto, apresentados nas Figuras 265 a 269 adiante, procuram mostrar situações representativas da importância do Projeto de Sinalização, incluindo:

- Segmento crítico com curva acentuada e ponte estreita;
- Travessia urbana;
- Interseção em nível;
- Interseção em desnível em rodovia de Classe I-B com rodovia de Classe I-A;
- Interconexão de vias expressas.

Os nomes de localidades e números de rodovias representados nos exemplos são meramente indicativos e não têm necessariamente qualquer relação com o seu posicionamento verdadeiro, quando porventura coincidirem com localidades e rodovias existentes.

Figura 265 – Segmento crítico com curva acentuada e ponte estreita

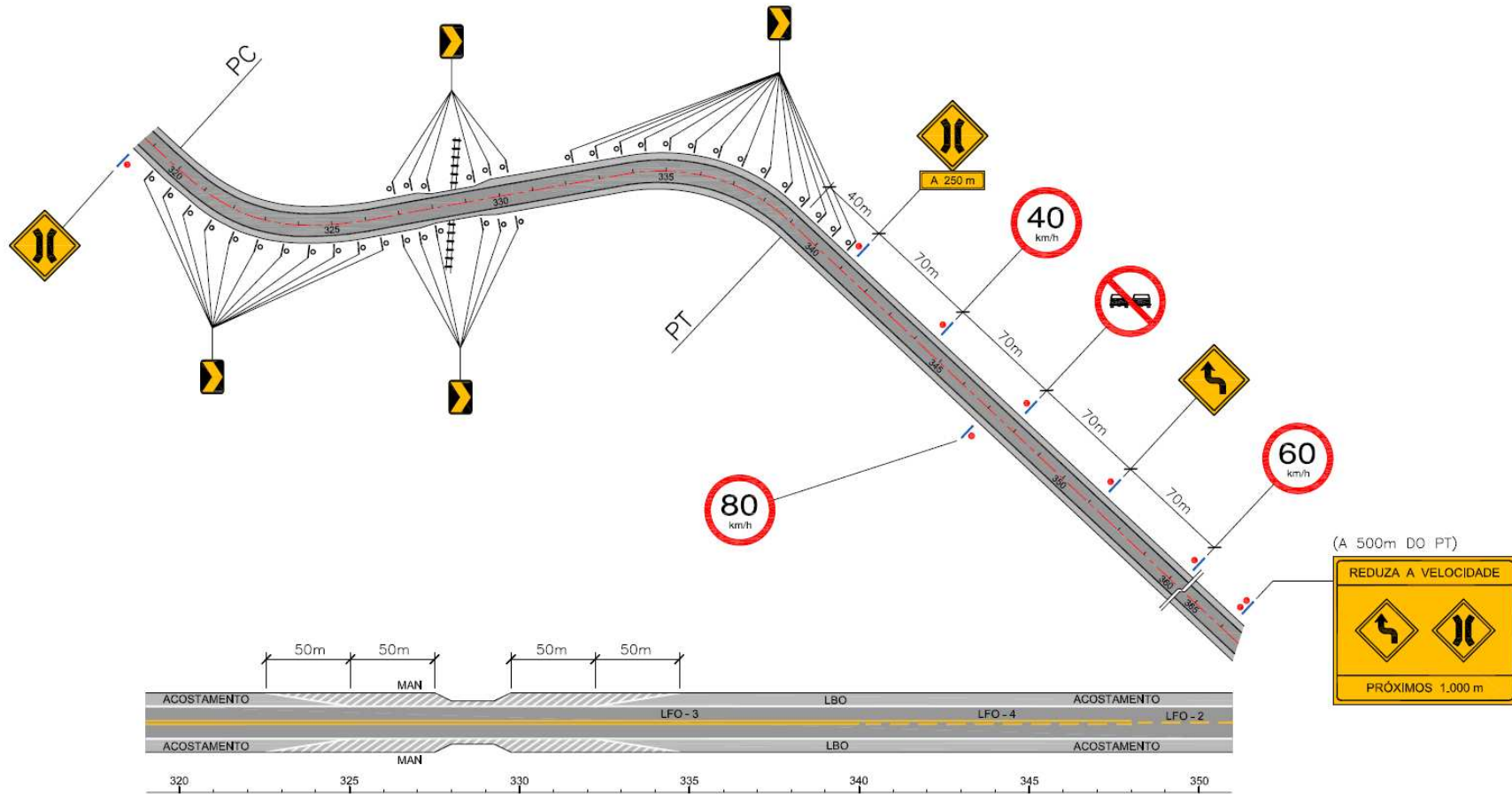


Figura 266 – Travessia urbana

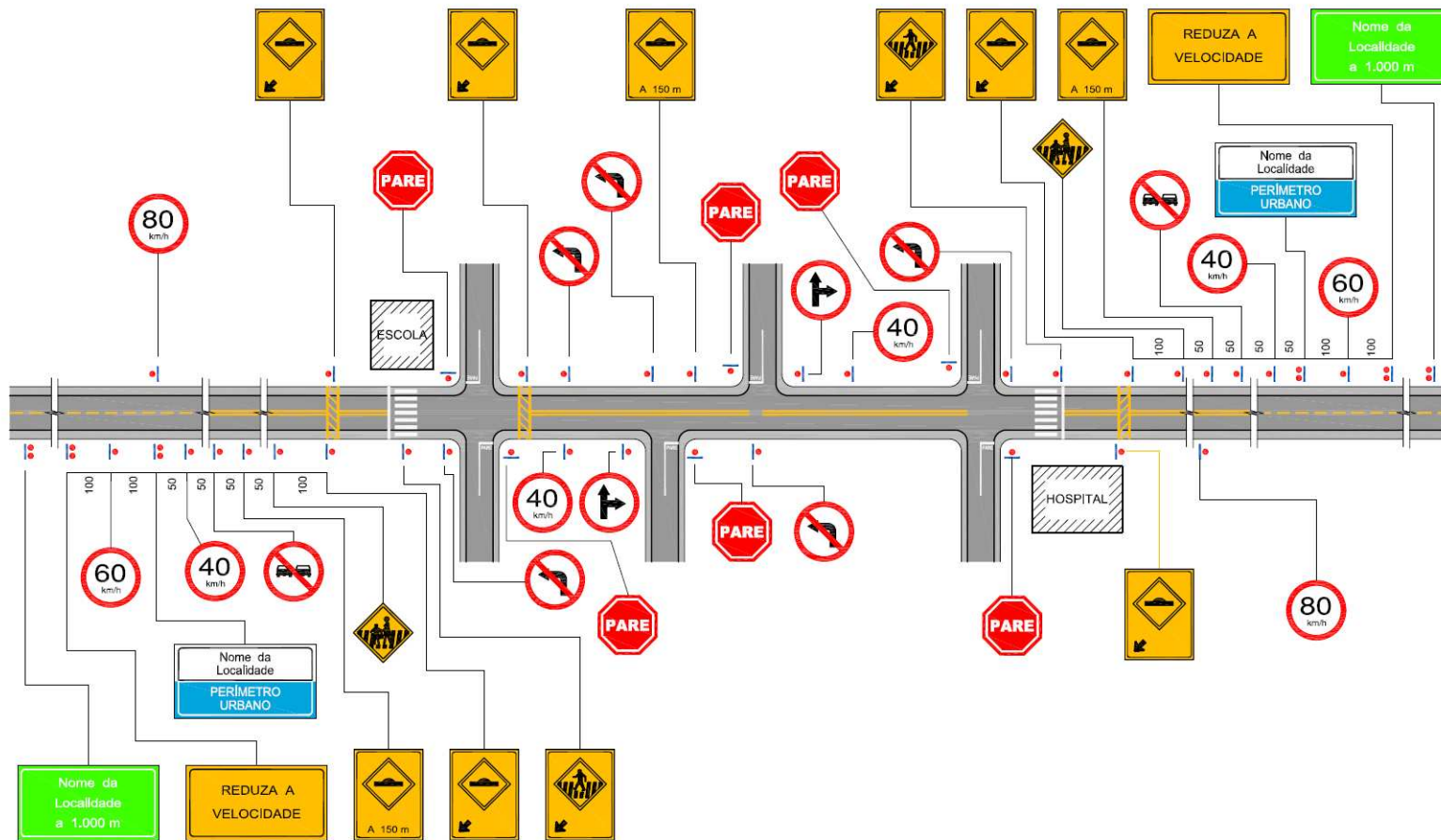


Figura 267 – Interseção em nível

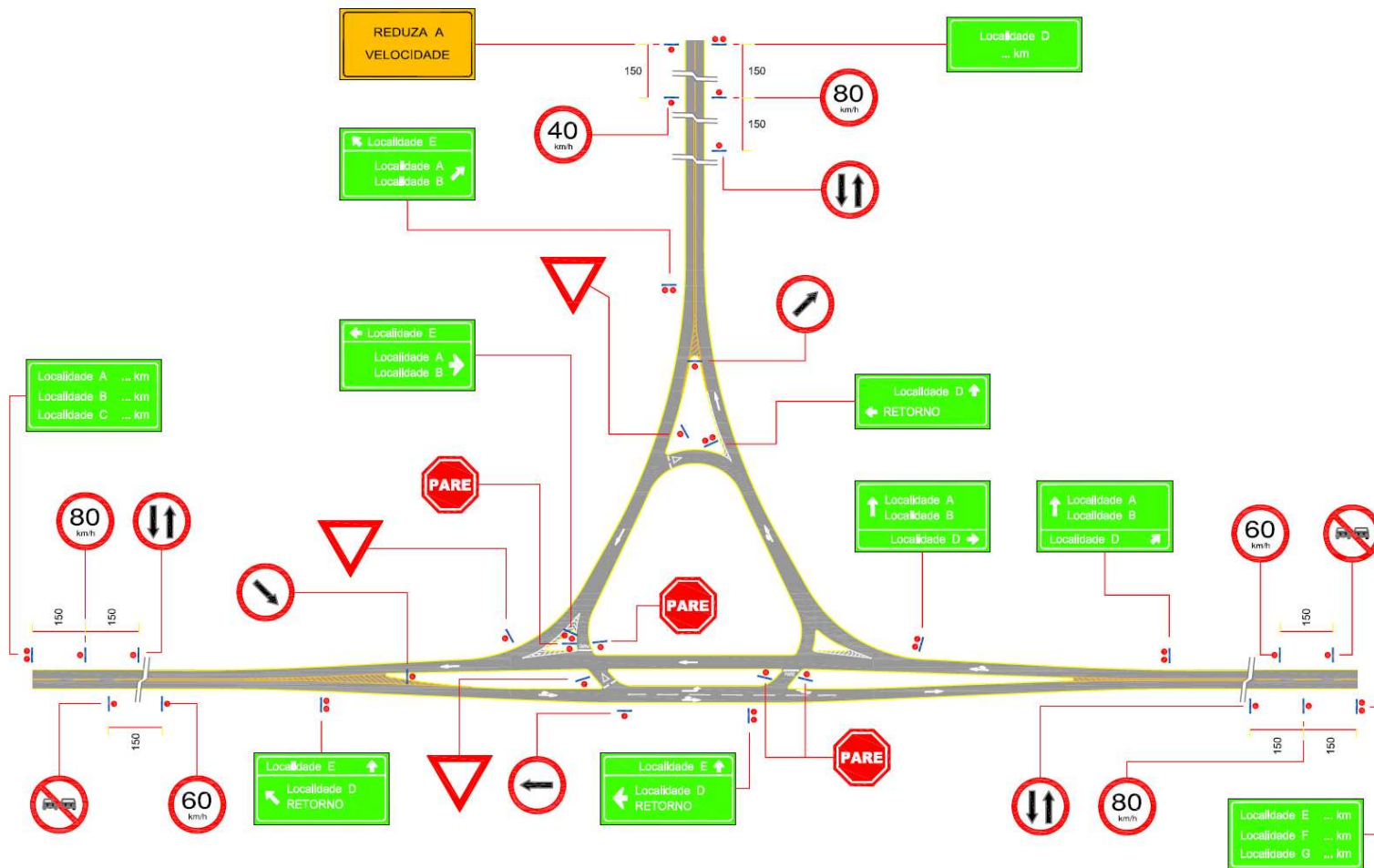


Figura 268 – Interseção em desnível classe I-B com classe I-A

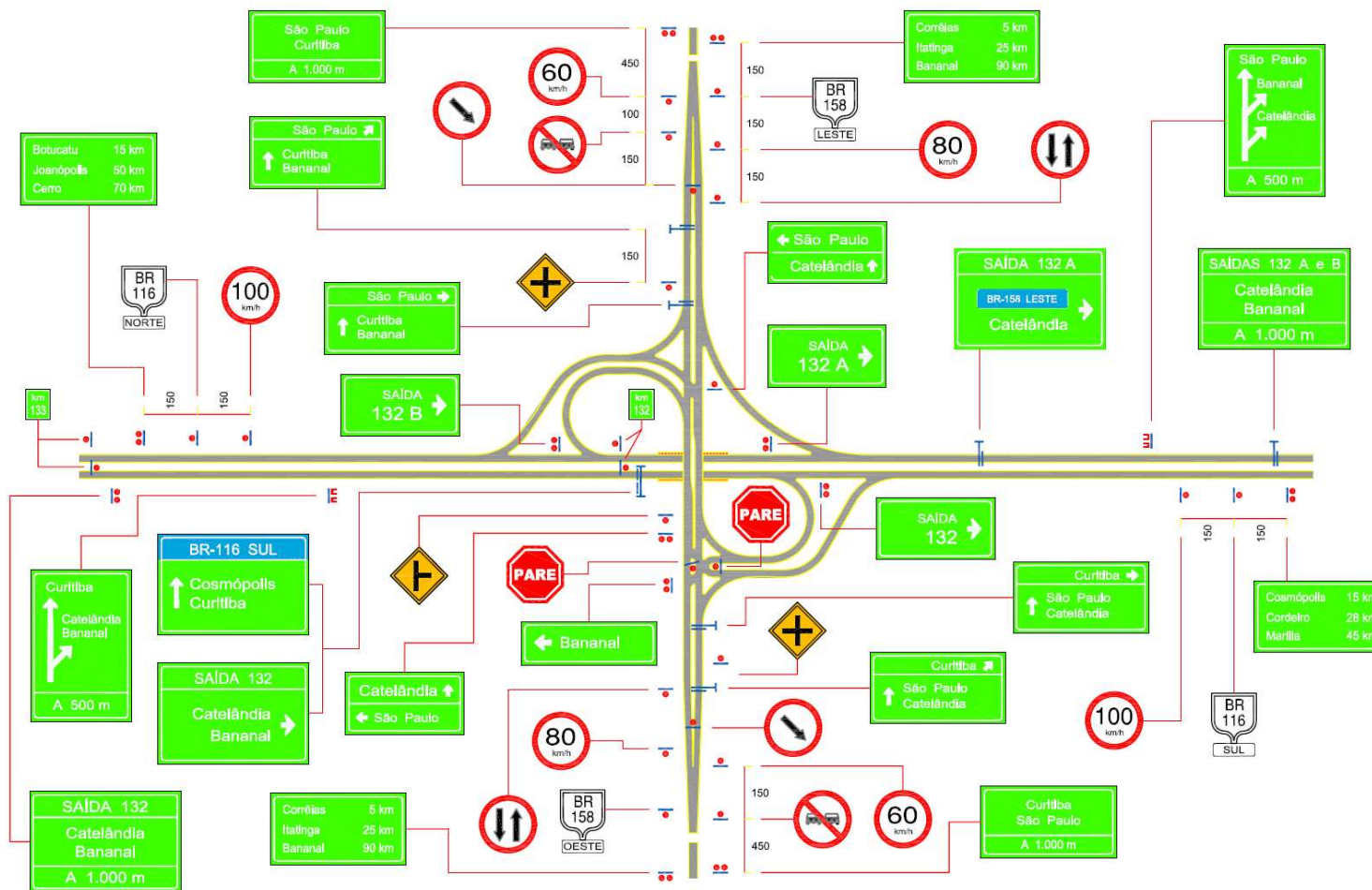
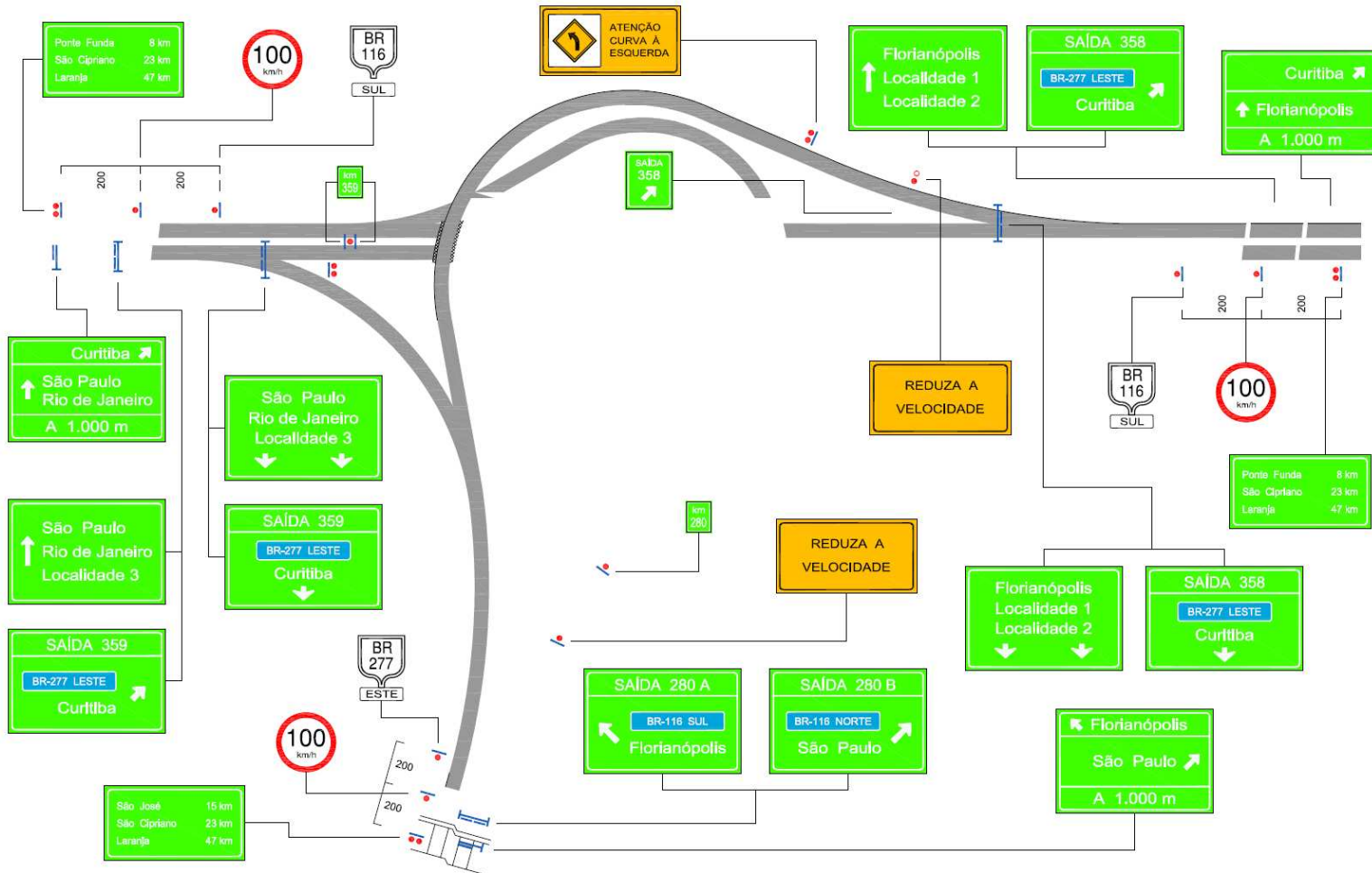


Figura 269 – Interconexão de vias expressas



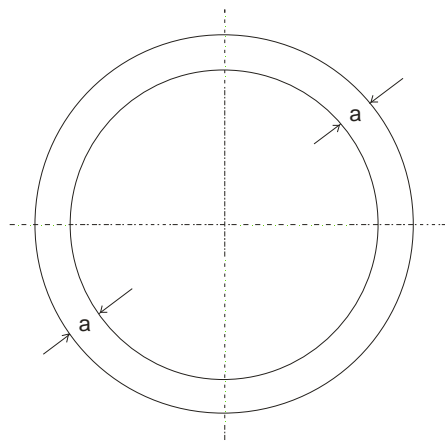
ANEXOS

ANEXO A – DIAGRAMAÇÃO – SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL

A.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A.1.1 Sinais de Regulamentação

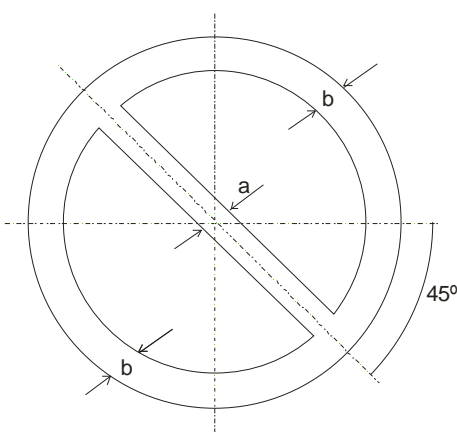
Figura A.1 – Regulamentação, Restrição e Limitação



CÔRES: TARJA CIRCULAR VERMELHA
FUNDO BRANCO
VERSO PRETO

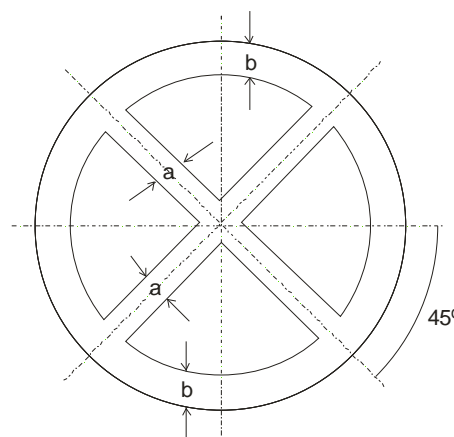
DIMENSÕES (mm)	
PLACA	a
800	70
1000	90

Figura A.2 – Proibição – Tarja simples e Proibição – Tarja dupla



CÔRES: TARJAS CIRCULAR E DIAGONAL VERMELHA
FUNDO BRANCO
VERSO PRETO

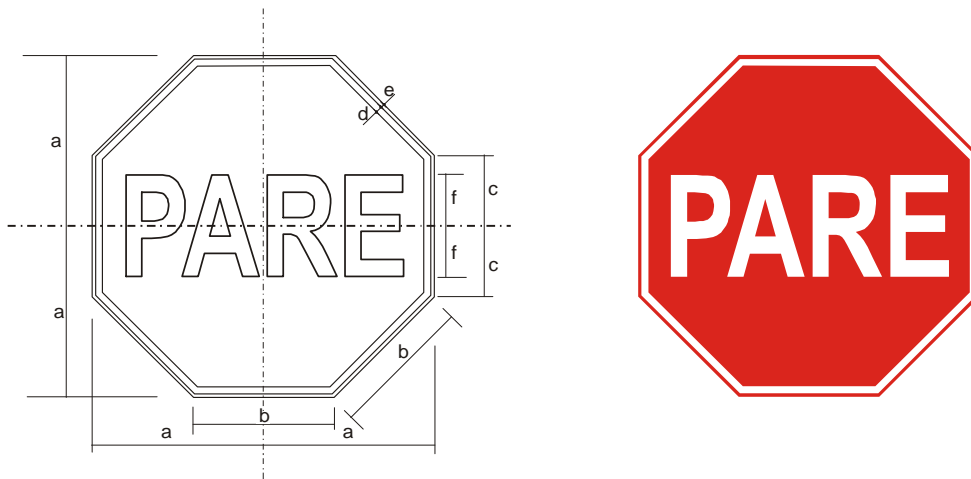
DIMENSÕES (mm)		
PLACA	a	b
800	70	90
1000	90	110



CÔRES: TARJAS CIRCULAR E DIAGONAL VERMELHA
FUNDO BRANCO
VERSO PRETO

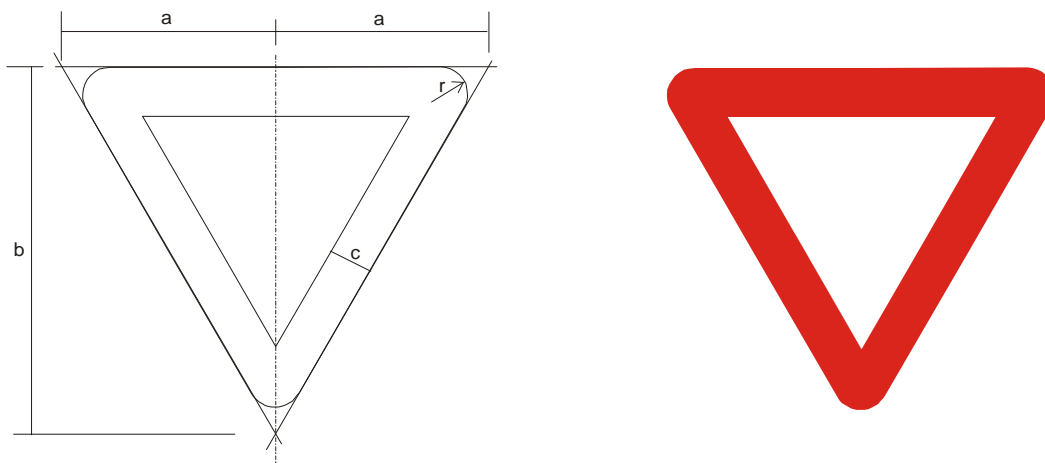
DIMENSÕES (mm)		
PLACA	a	b
800	70	90
1000	90	110

Figura A.3 – Placa R-1 – Parada obrigatória



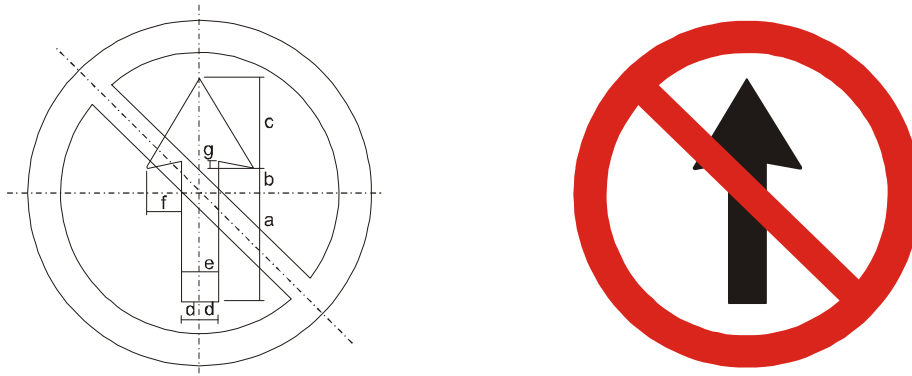
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	f
800	400	331	165	20	10	120
1000	500	414	207	30	20	150

Figura A.4 – Placa R-2 – Dê a Preferência



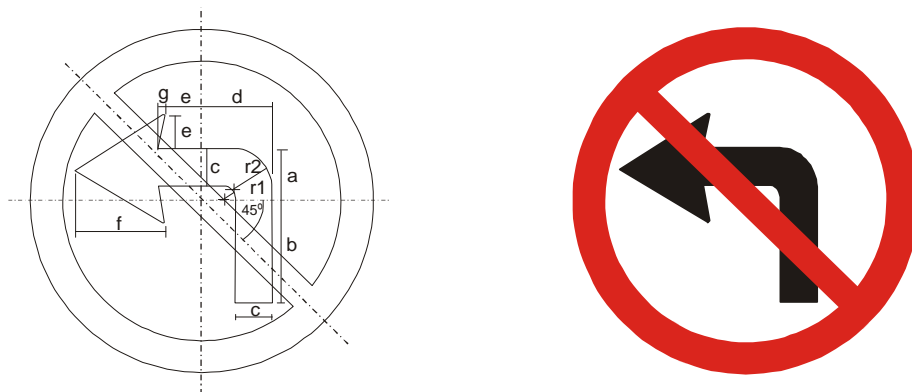
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	r
800	400	688	72	32
1000	500	860	90	40

Figura A.5 – Placa R-3 – Sentido proibido



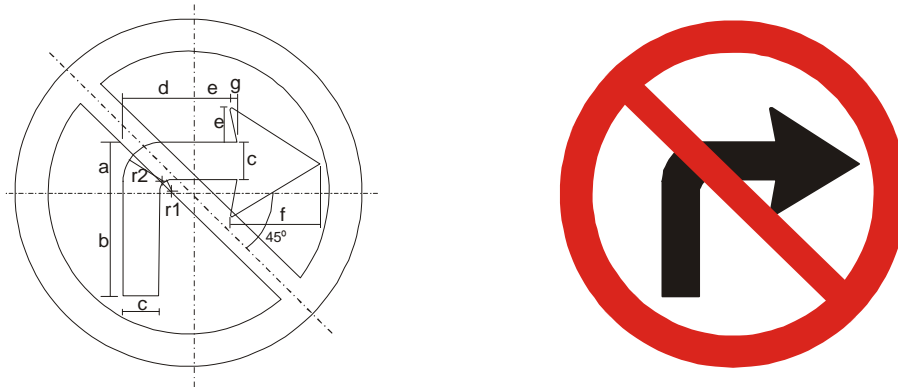
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	g
800	256	52	208	43	86	80	16
1000	320	65	260	54	108	100	20

Figura A.6 – Placa R-4a – Proibido virar à esquerda



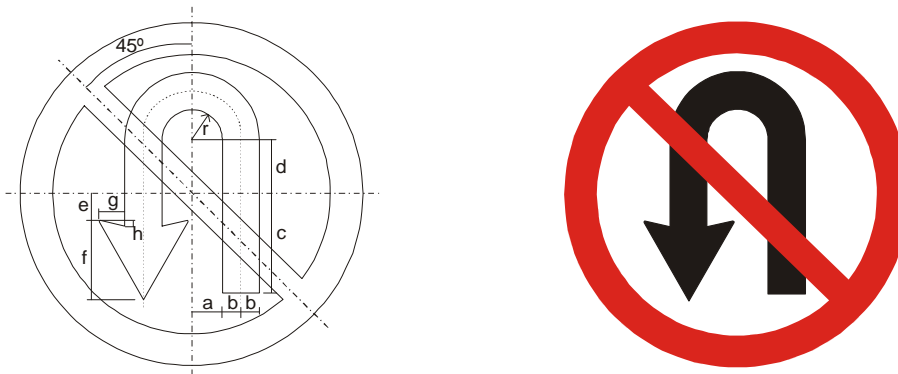
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r1	r2
800	116	240	86	168	80	208	16	289	93
1000	145	300	108	210	100	260	20	362	117

Figura A.7 – Placa R-4b – Proibido virar à direita



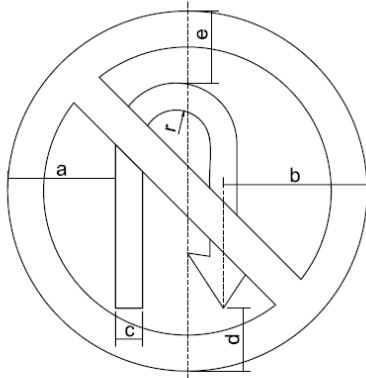
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r1	r2
800	116	240	86	168	80	208	16	289	93
1000	145	300	108	210	100	260	20	362	117

Figura A.8 – Placa R-5a – Proibido retornar à esquerda



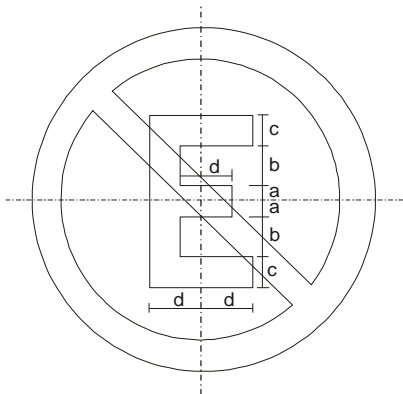
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	r
800	68	43	224	120	76	164	56	12	68
1000	85	54	280	150	95	205	70	15	85

Figura A.9 – Placa R-5b – Proibido retornar à direita



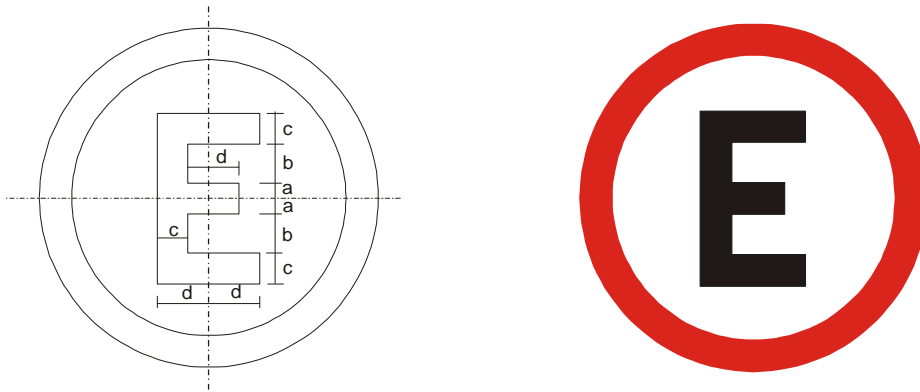
DIMENSÕES (mm)						
PLACA	a	b	c	d	e	r
800	240	320	60	140	160	75
1000	300	200	75	175	200	94
1200	360	480	90	210	240	113

Figura A.10 – Placa R-6a – Proibido estacionar



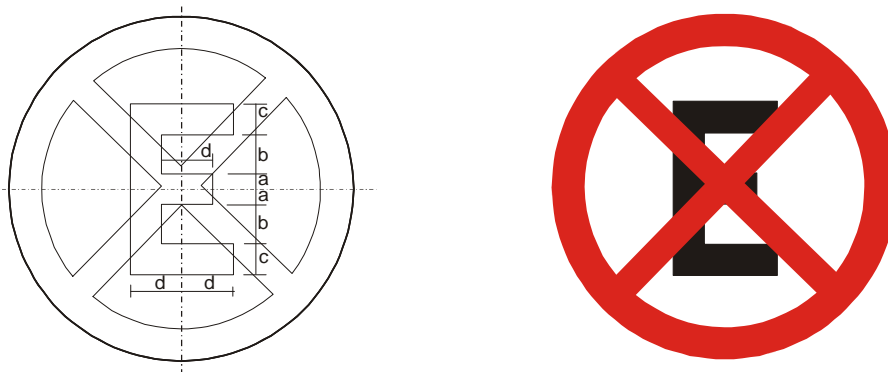
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	36	92	72	120
1000	45	115	90	150

Figura A.11 – Placa R-6b – Estacionamento regulamentado



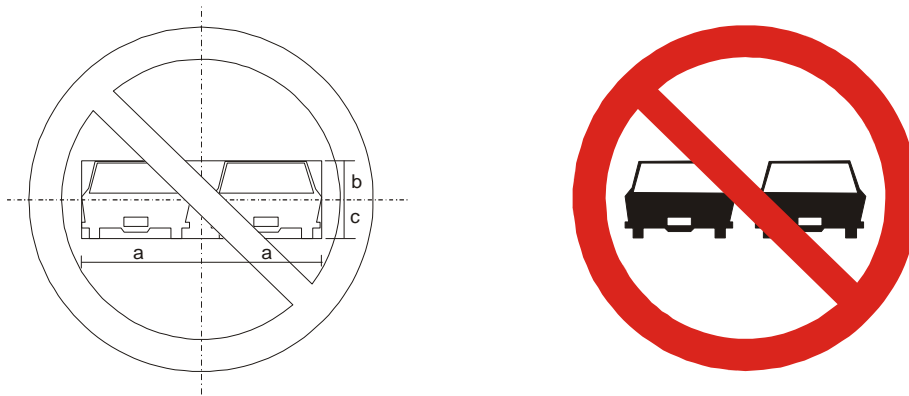
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	36	92	72	120
1000	45	115	90	150

Figura A.12 – Placa R-6c – Proibido parar e estacionar



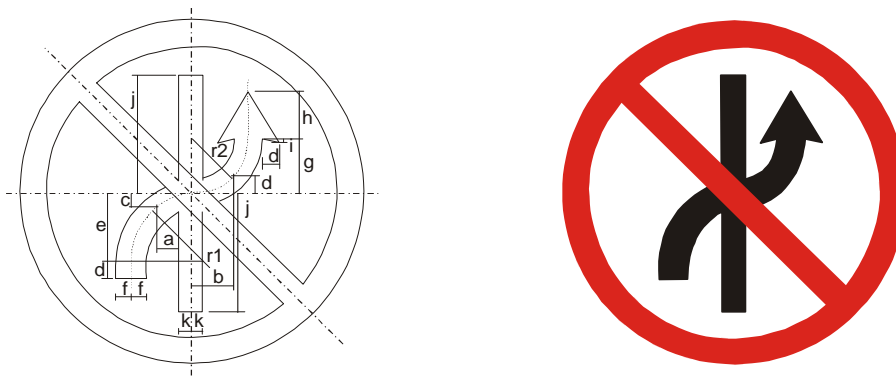
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	36	92	72	120
1000	45	115	90	150

Figura A.13 – Placa R-7 – Proibido ultrapassar



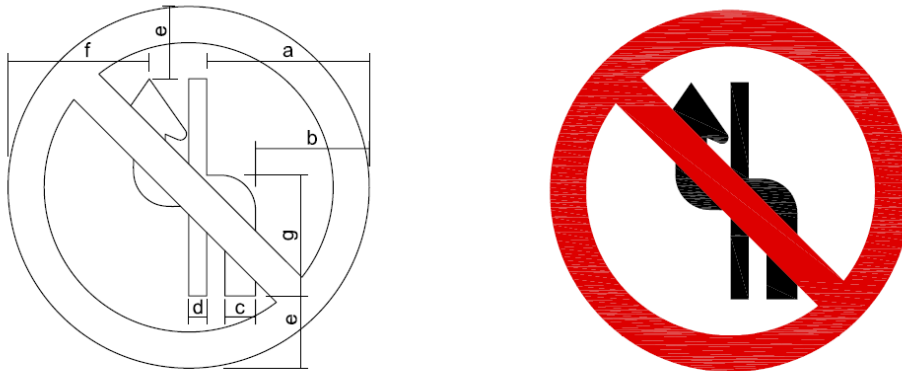
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	280	100	80
1000	350	125	100

Figura A.14 – Placa R-8a – Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para a direita



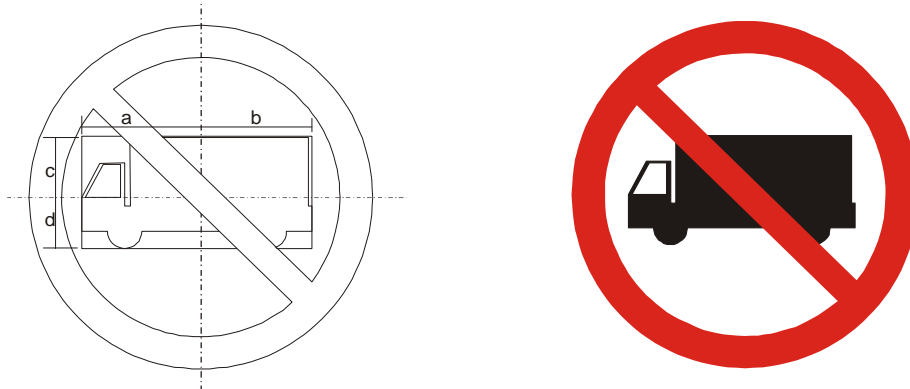
DIMENSÕES (mm.)													
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	J	k	r1	r2
800	80	100	32	40	160	36	128	112	8	280	28	168	132
1000	100	125	40	50	200	45	160	140	10	350	35	210	165

Figura A.15 – Placa R-8b – Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para a esquerda



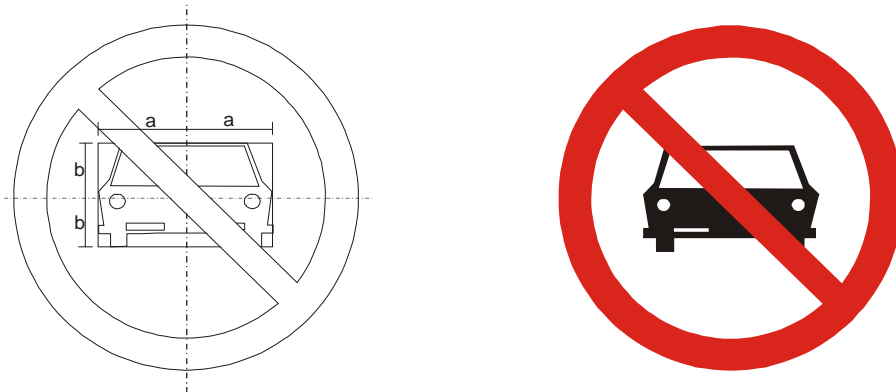
DIMENSÕES (mm)								
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r
800	360	252	68	40	160	313	267	77
1000	450	315	85	50	200	391	334	96
1200	540	378	102	60	240	470	401	116

Figura A.16 – Placa R-9 – Proibido trânsito de caminhões



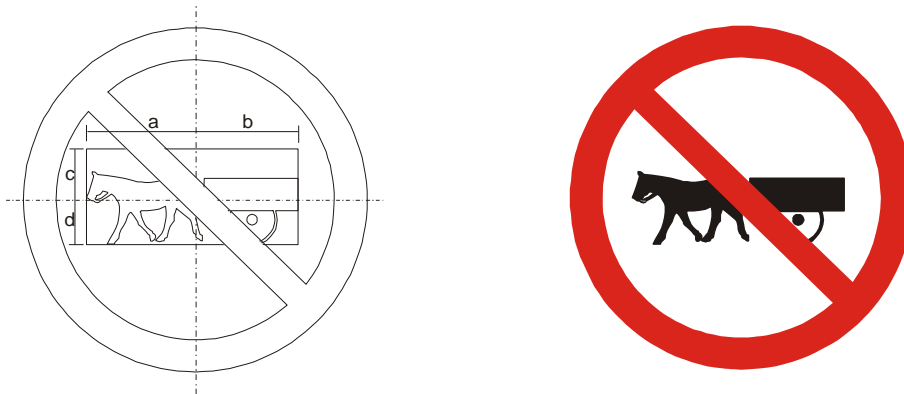
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	280	260	140	120
1000	350	325	175	150

Figura A.17 – Placa R-10 – Proibido trânsito de veículos automotores



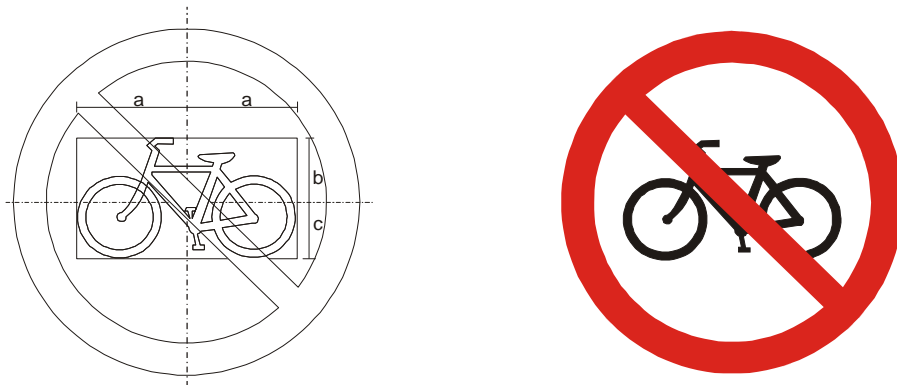
DIMENSÕES (mm.)		
PLACA	a	b
800	200	120
1000	250	150

Figura A.18 – Placa R-11 – Proibido trânsito de veículos de tração animal



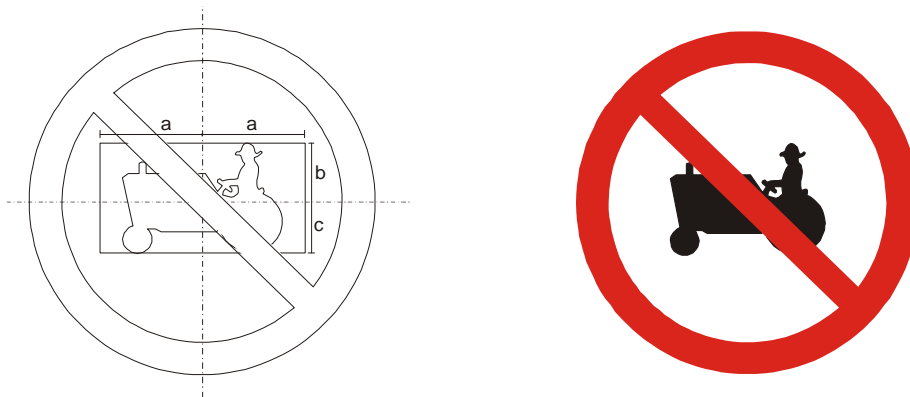
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	256	240	120	104
1000	320	300	150	130

Figura A.19 – Placa R-12 – Proibido trânsito de bicicletas



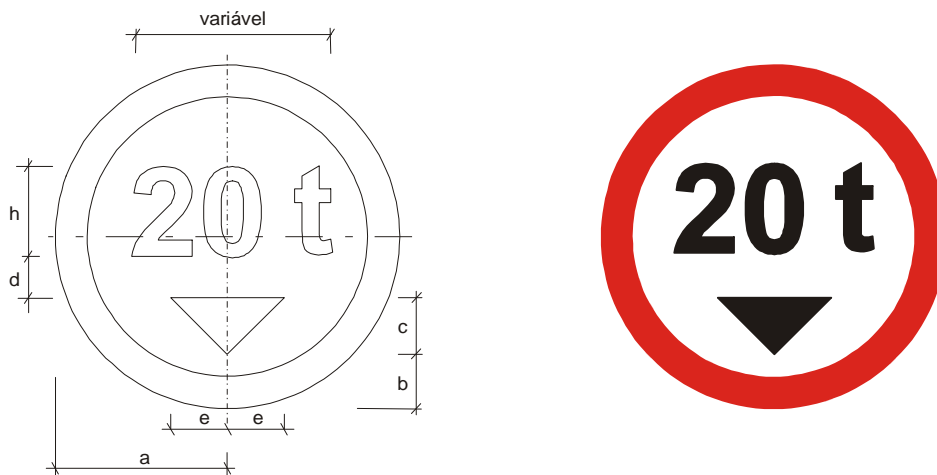
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	260	180	160
1000	325	225	200

Figura A.20 – Placa R-13 – Proibido trânsito de tratores e máquinas de obras



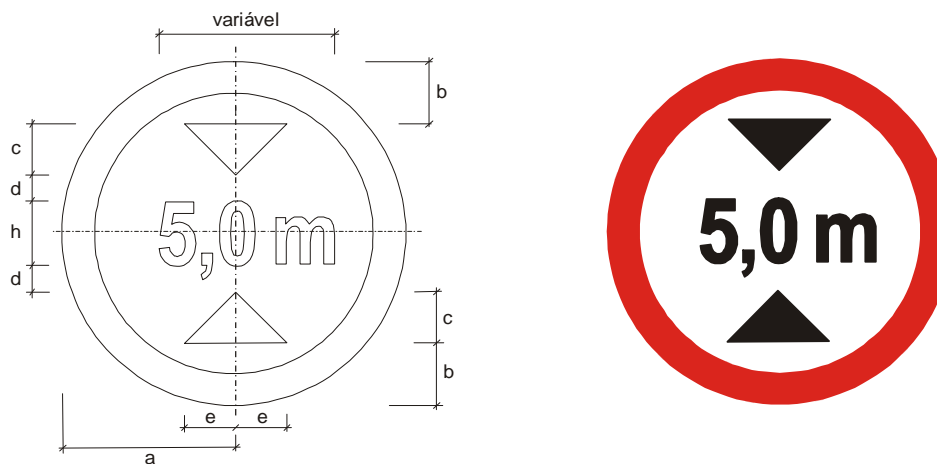
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	240	140	120
1000	300	175	150

Figura A.21 – Placa R-14 – Peso bruto total máximo permitido



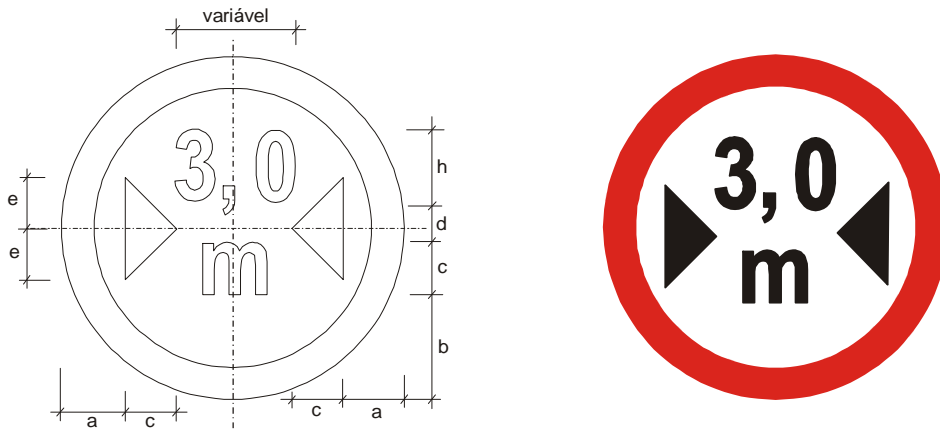
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	h
800	400	120	100	100	100	150
1000	500	150	125	125	125	200

Figura A.22 – Placa R-15 – Altura máxima permitida



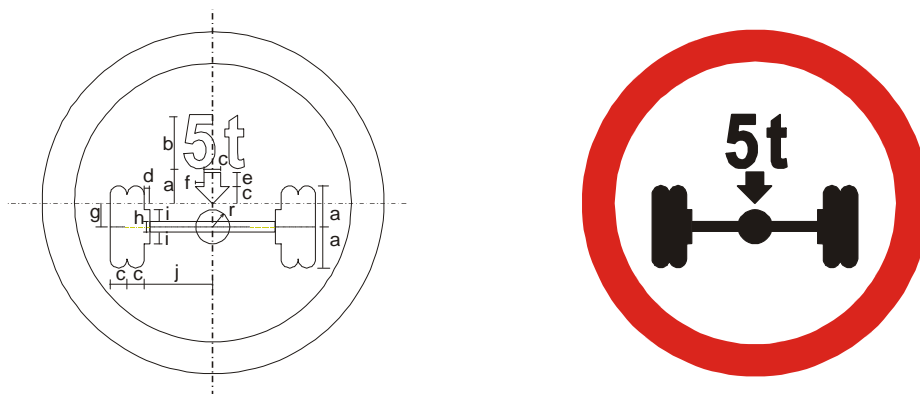
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	h
800	400	120	100	100	100	150
1000	500	150	125	125	125	200

Figura A.23 – Placa R-16 – Largura máxima permitida



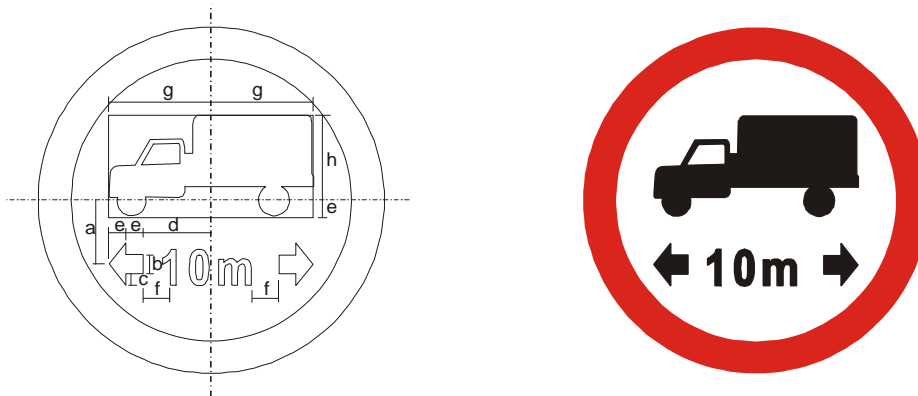
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	h
800	120	160	100	60	100	200
1000	150	200	125	75	125	250

Figura A.24 – Placa R-17 – Peso máximo permitido por eixo



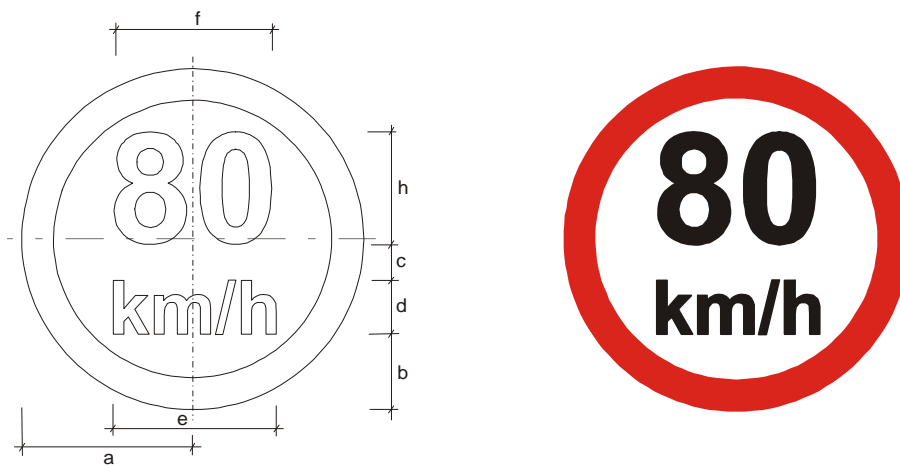
DIMENSÕES (mm.)											
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	r
800	100	140	40	14	32	20	52	24	28	160	40
1000	120	175	50	17	40	25	65	30	35	200	50

Figura A.25 – Placa R-18 – Comprimento máximo permitido



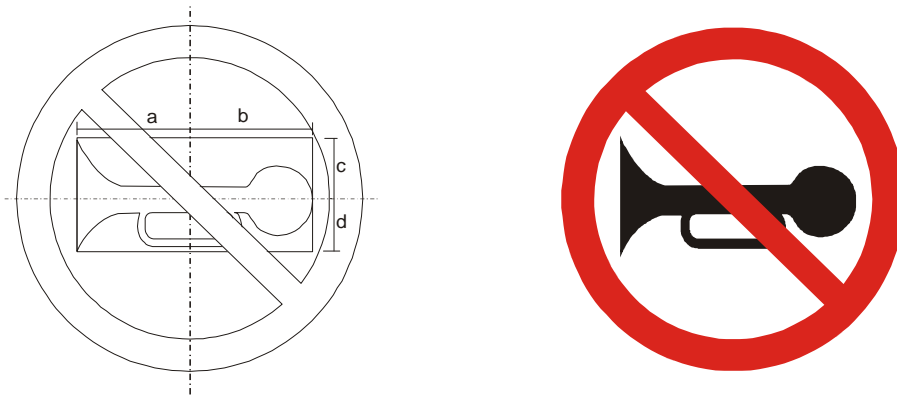
DIMENSÕES (mm.)								
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h
800	150	44	28	160	40	64	240	200
1000	188	55	35	200	50	80	300	250

Figura A.26 – Placa R-19 – Velocidade máxima permitida



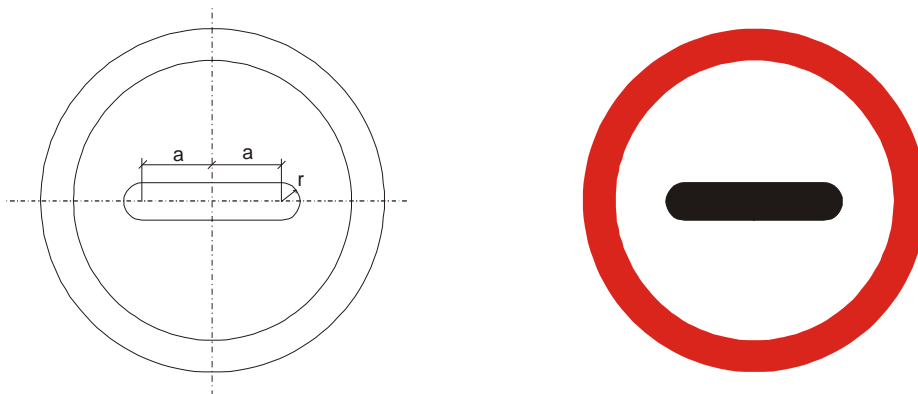
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	h
800	400	160	40	80	280	500	250
1000	500	200	50	100	350	700	350

Figura A.27 – Placa R-20 – Proibido acionar buzina ou sinal sonoro



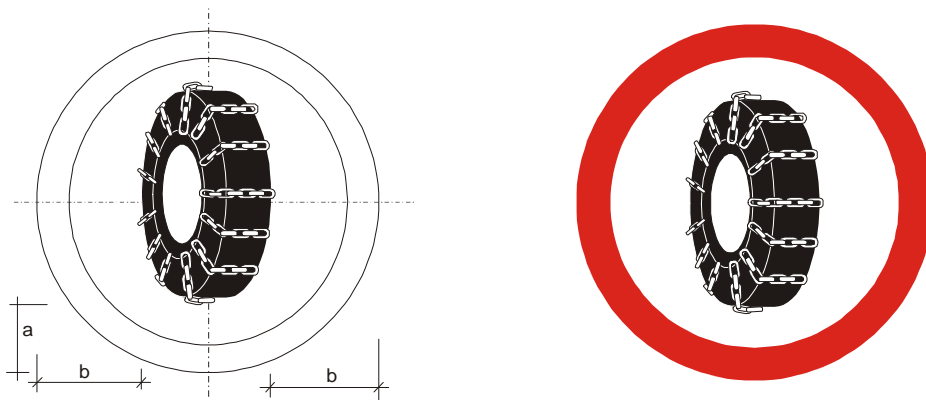
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	260	280	140	120
1000	325	350	175	150

Figura A.28 – Placa R-21 – Alfândega



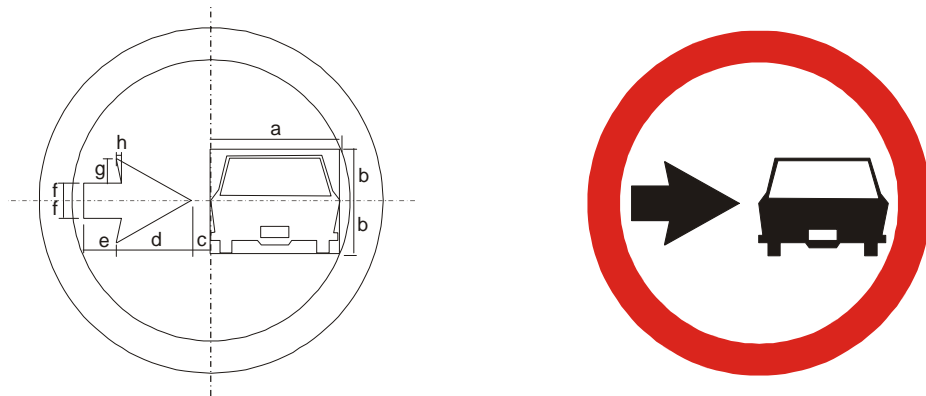
DIMENSÕES (mm.)		
PLACA	a	r
800	204	43
1000	255	54

Figura A.29 – Placa R-22 – Uso obrigatório de corrente



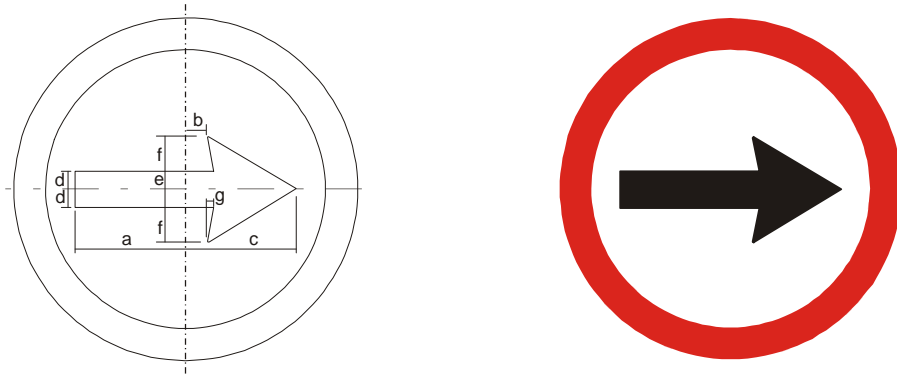
DIMENSÕES (mm.)		
PLACA	a	b
800	180	120
1000	225	150

Figura A.30 – Placa R-23 – Conserve-se à direita



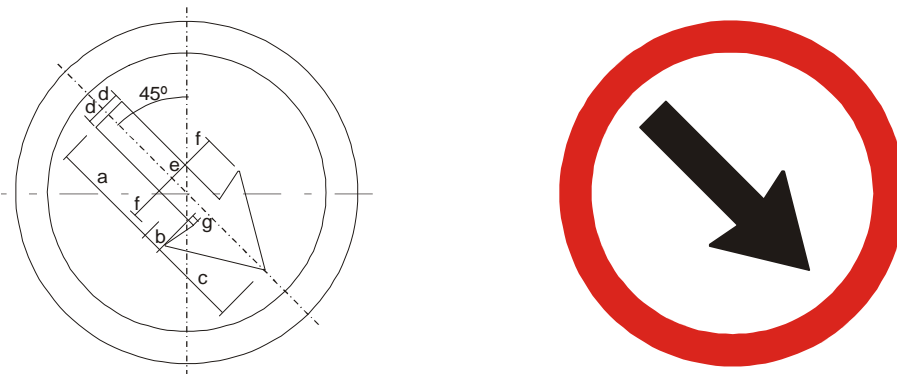
DIMENSÕES (mm.)								
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h
800	300	120	40	164	88	40	56	12
1000	375	150	50	205	110	50	70	15

Figura A.31 – Placa R-24a – Sentido de circulação da via/pista



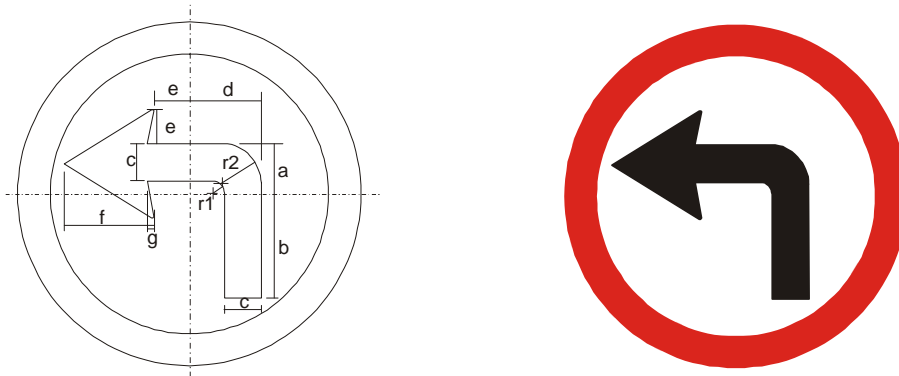
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	g
800	256	52	208	43	86	80	16
1000	320	65	260	54	108	100	20

Figura A.32 – Placa R-24b – Passagem obrigatória



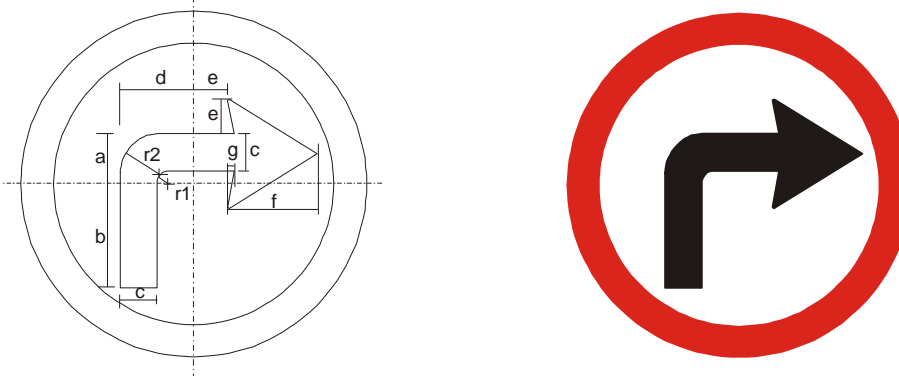
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	g
800	256	52	208	43	86	80	16
1000	320	65	260	54	108	100	20

Figura A.33 – Placa R-25a – Vire à esquerda



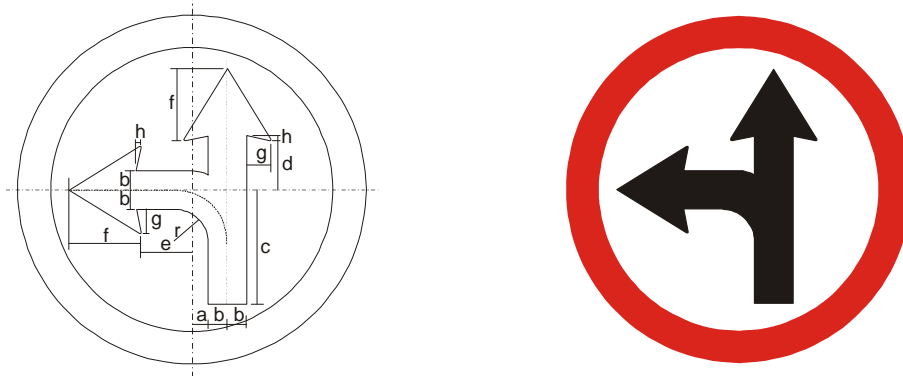
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r1	r2
800	116	240	86	168	80	208	16	289	93
1000	145	300	108	210	100	260	20	362	117

Figura A.34 – Placa R-25b – Vire à direita



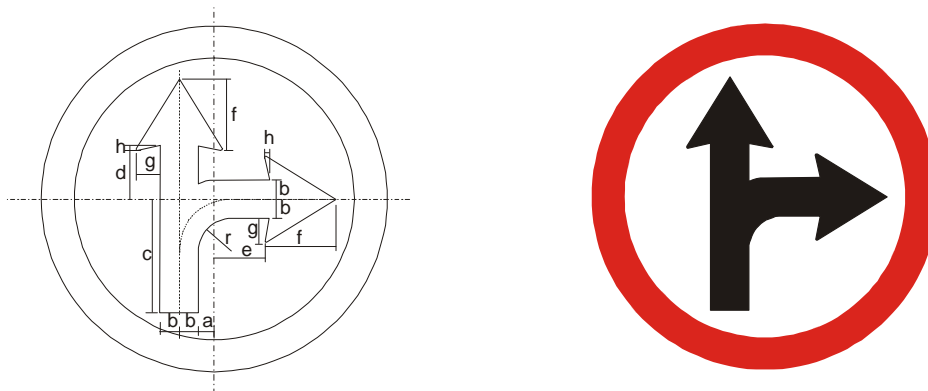
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r1	r2
800	116	240	86	168	80	208	16	289	93
1000	145	300	108	210	100	260	20	362	117

Figura A.35 – Placa R-25c – Siga em frente ou à esquerda



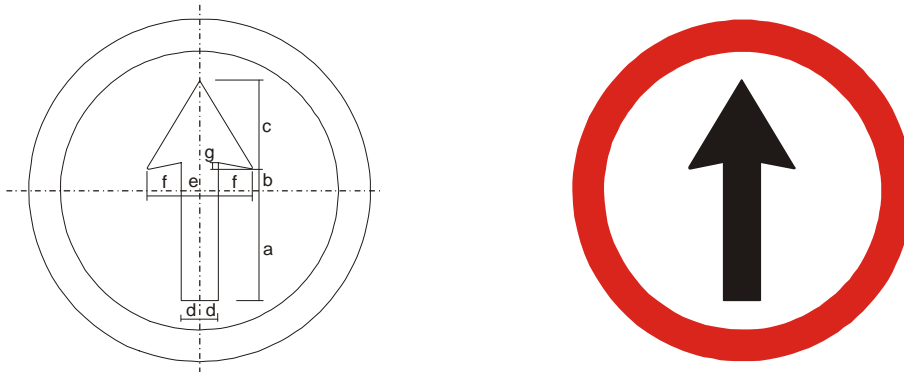
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	r
800	36	44	260	112	116	164	56	12	76
1000	45	55	325	140	145	205	70	15	95

Figura A.36 – Placa R-25d – Siga em frente ou à direita



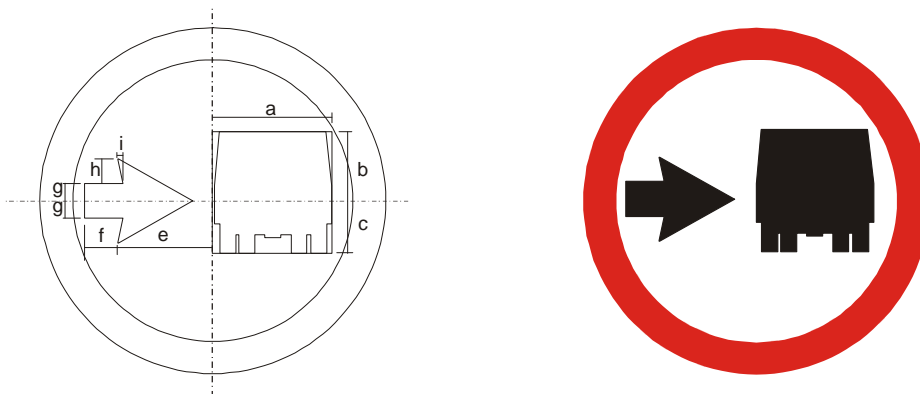
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	r
800	36	44	260	112	116	164	56	12	76
1000	45	55	325	140	145	205	70	15	95

Figura A.37 – Placa R-26 – Siga em frente



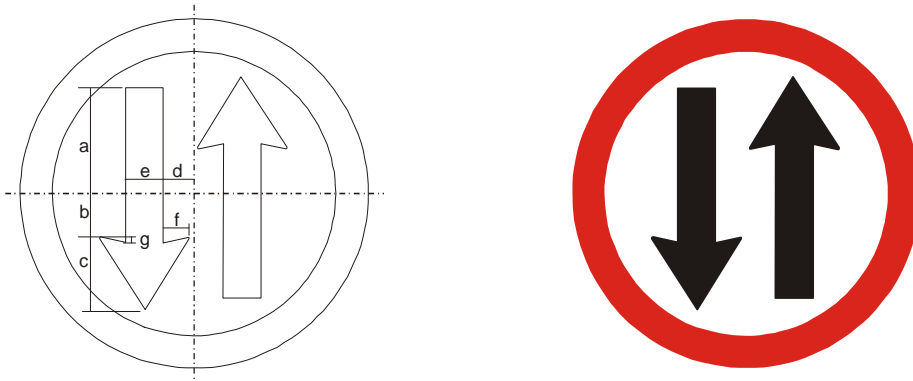
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	g
800	256	52	208	43	86	80	16
1000	320	65	260	54	108	100	20

Figura A.38 – Placa R-27 – Ônibus, caminhões e veículos de grande porte mantenham-se à direita



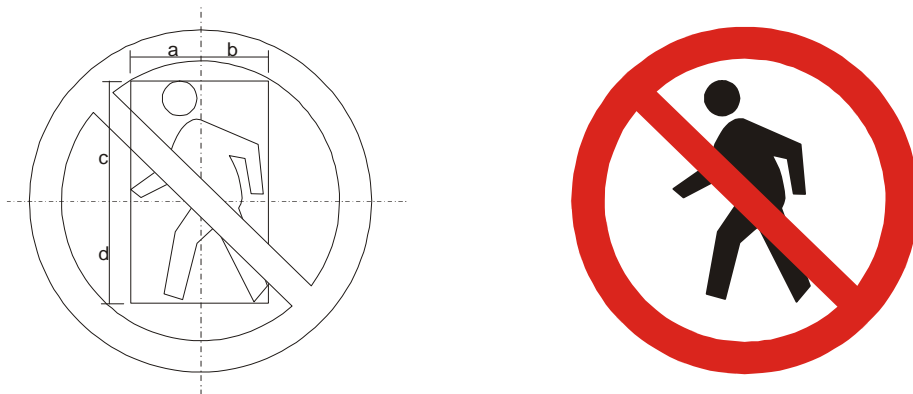
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i
800	280	160	120	40	164	88	40	56	12
1000	350	200	150	50	205	110	50	70	15

Figura A.39 – Placa R-28 – Duplo sentido de circulação



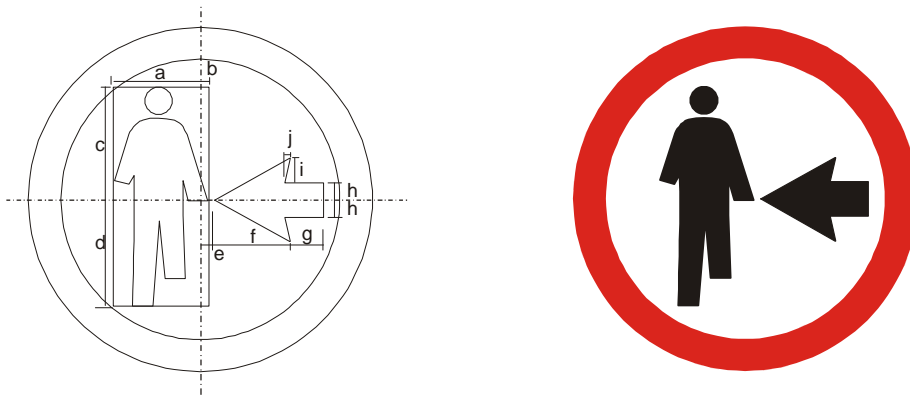
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	g
800	240	100	164	68	86	56	12
1000	300	125	205	85	108	70	15

Figura A.40 – Placa R-29 – Proibido trânsito de pedestres



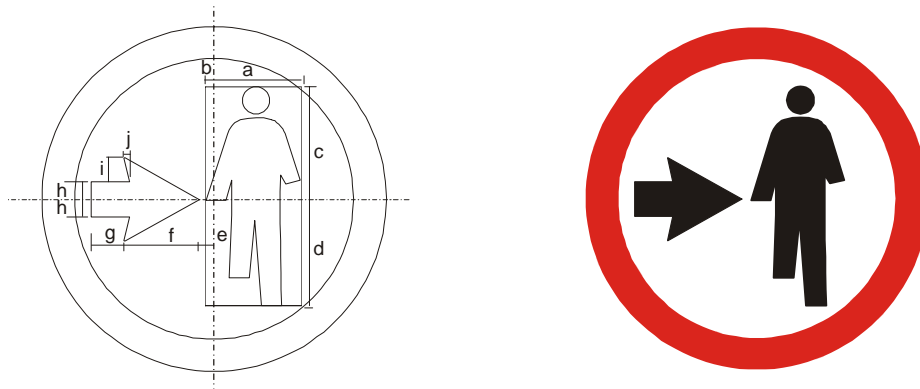
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	180	120	280	240
1000	225	150	350	300

Figura A.41 – Placa R-30 – Pedestre, ande pela esquerda



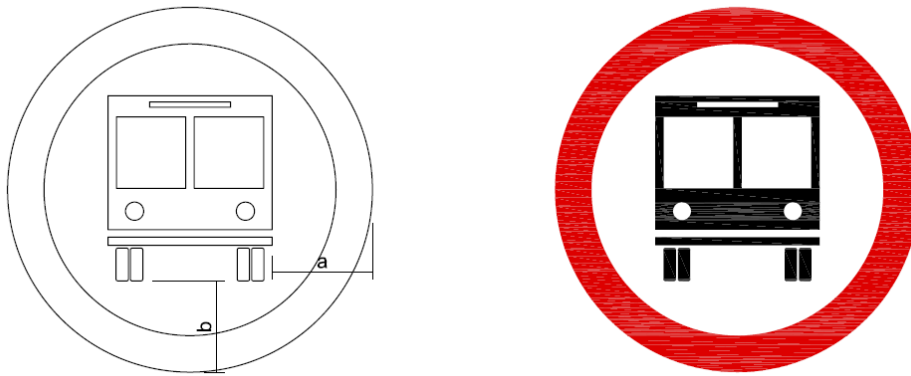
DIMENSÕES (mm.)										
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
800	200	20	260	240	32	160	80	40	60	16
1000	250	25	325	300	40	200	100	50	75	20

Figura A.42 – Placa R-31 – Pedestre, ande pela direita



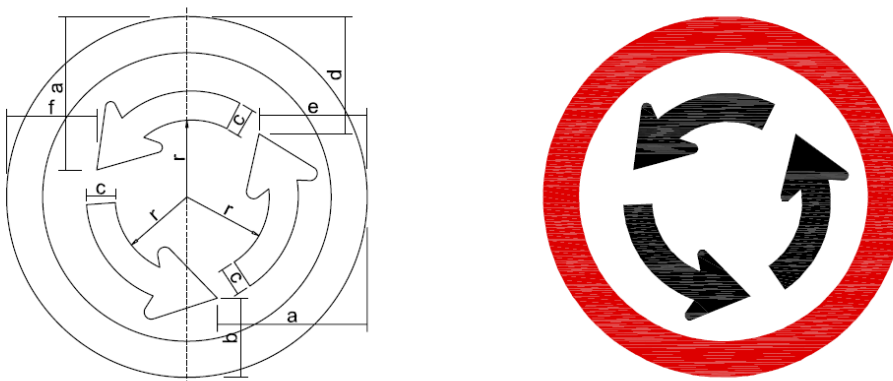
DIMENSÕES (mm.)										
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
800	200	20	260	240	32	160	88	40	56	12
1000	250	25	325	300	40	200	110	50	70	15

Figura A.43 – Placa R-32 – Circulação exclusiva de ônibus



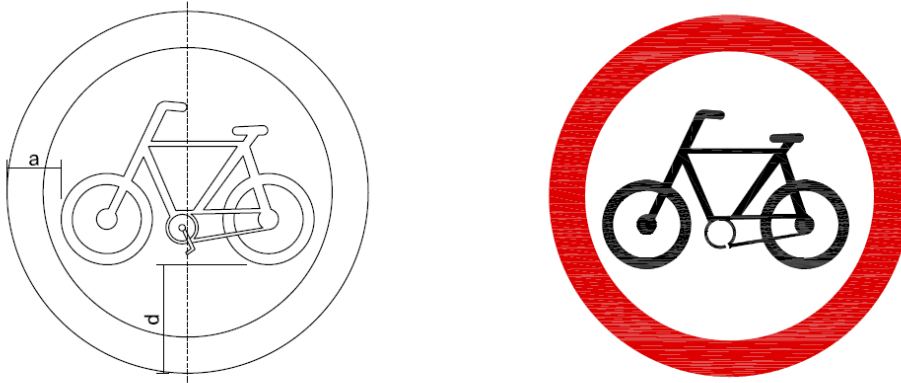
DIMENSÕES (mm)		
PLACA	a	b
800	220	200
1000	275	250
1200	330	300

Figura A.44 – Placa R-33 – Sentido de circulação na rotatória



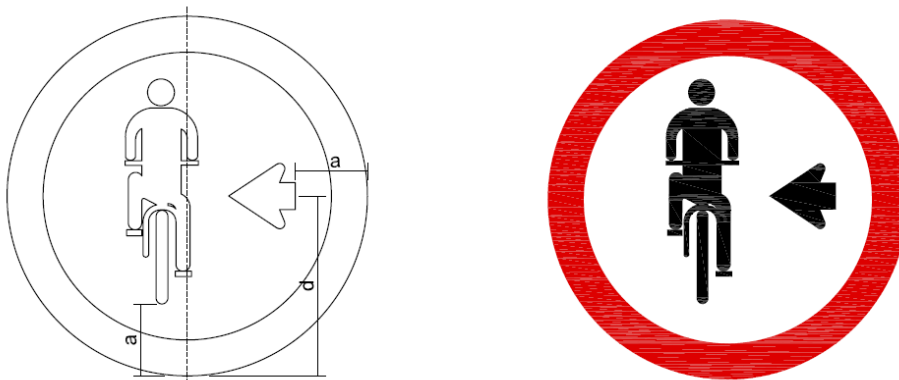
DIMENSÕES (mm)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	r
800	340	180	64	260	240	200	170
1000	425	225	80	325	300	250	212.5
1200	510	270	96	390	360	300	255

Figura A.45 – Placa R-34 – Circulação exclusiva de bicicletas



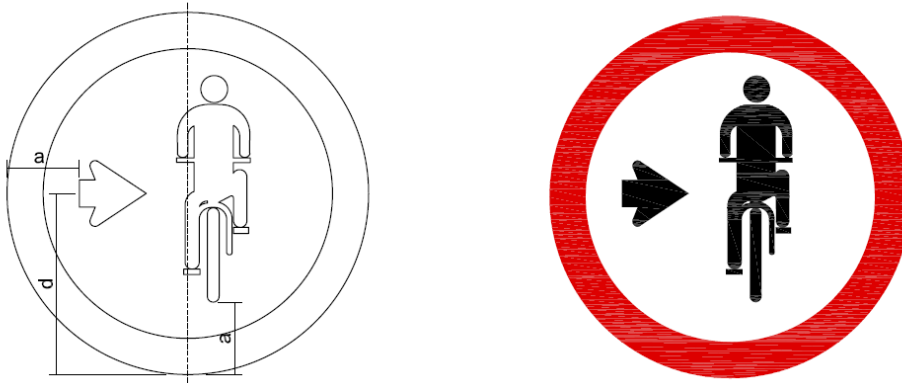
DIMENSÕES (mm)		
PLACA	a	b
800	240	320
1000	300	200
1200	360	480

Figura A.46 – Placa R-35a – Ciclista, transite pela esquerda



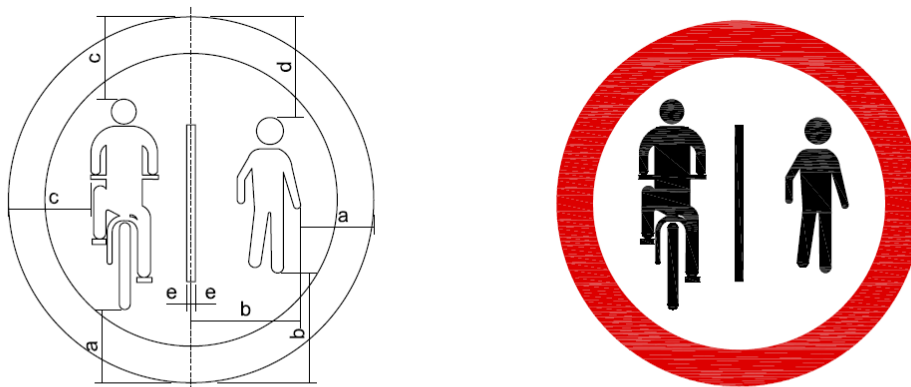
DIMENSÕES (mm)		
PLACA	a	b
800	160	400
1000	200	500
1200	240	600

Figura A.47 – Placa R-35b – Ciclista, transite pela direita



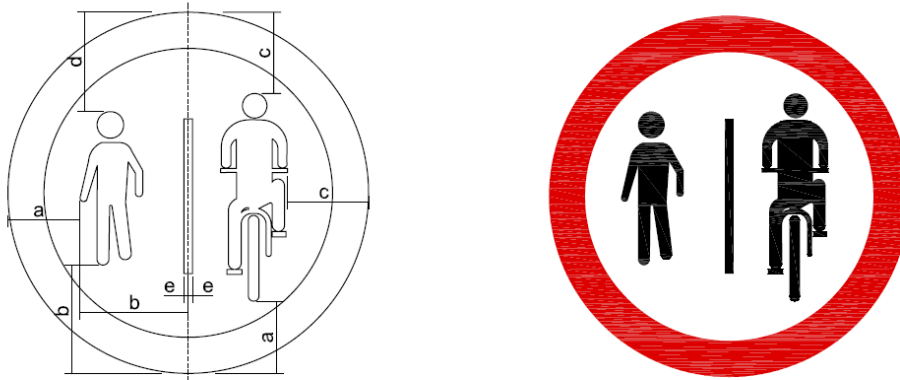
DIMENSÕES (mm)		
PLACA	a	b
800	160	400
1000	200	500
1200	240	600

Figura A.48 – Placa R-36a – Ciclistas à esquerda, pedestres à direita



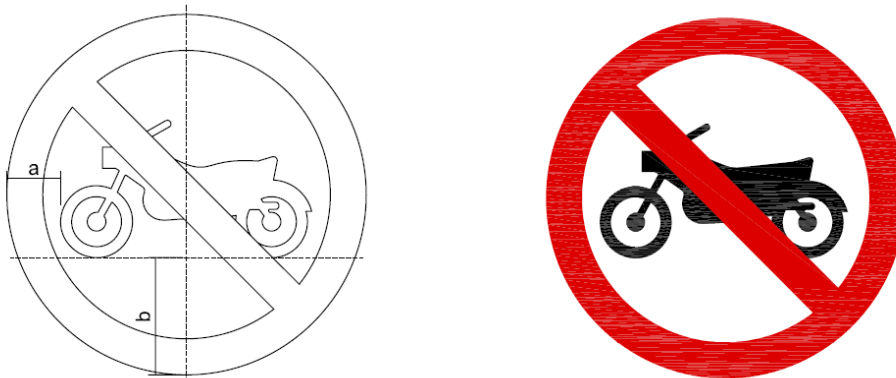
DIMENSÕES (mm)					
PLACA	a	b	c	d	e
800	160	240	180	220	12
1000	200	300	225	275	15
1200	240	360	270	330	18

Figura A.49 – Placa R-36b – Pedestres à esquerda, ciclistas à direita



DIMENSÕES (mm)					
PLACA	a	b	c	d	e
800	160	240	180	220	12
1000	200	300	225	275	15
1200	240	360	270	330	18

Figura A.50 – Placa R-37 – Proibido trânsito de motocicletas, motonetas e ciclomotores



DIMENSÕES (mm)		
PLACA	a	b
800	220	200
1000	275	250
1200	330	300

Figura A.51 – Placa R-38 – Proibido trânsito de ônibus

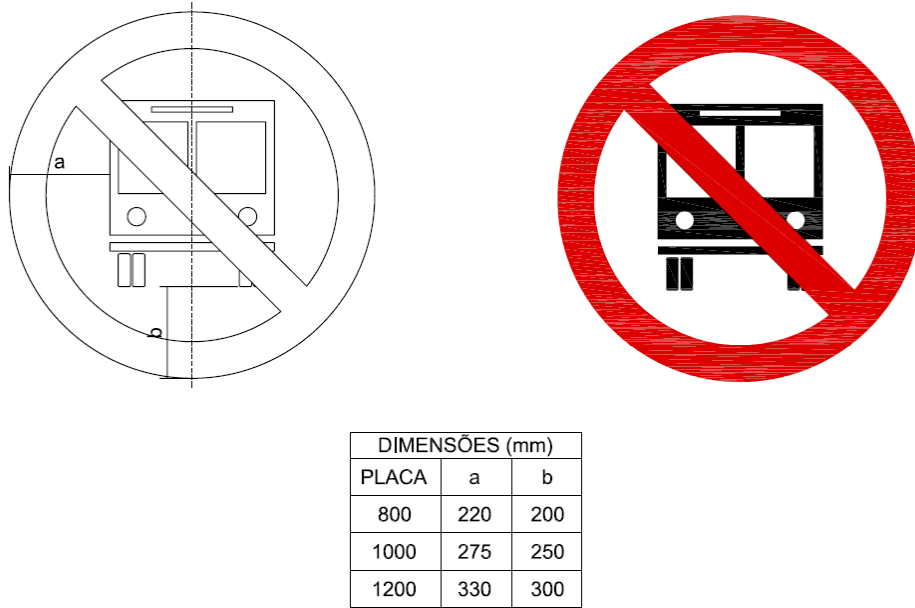


Figura A.52 – Placa R-39 – Circulação exclusiva de caminhão

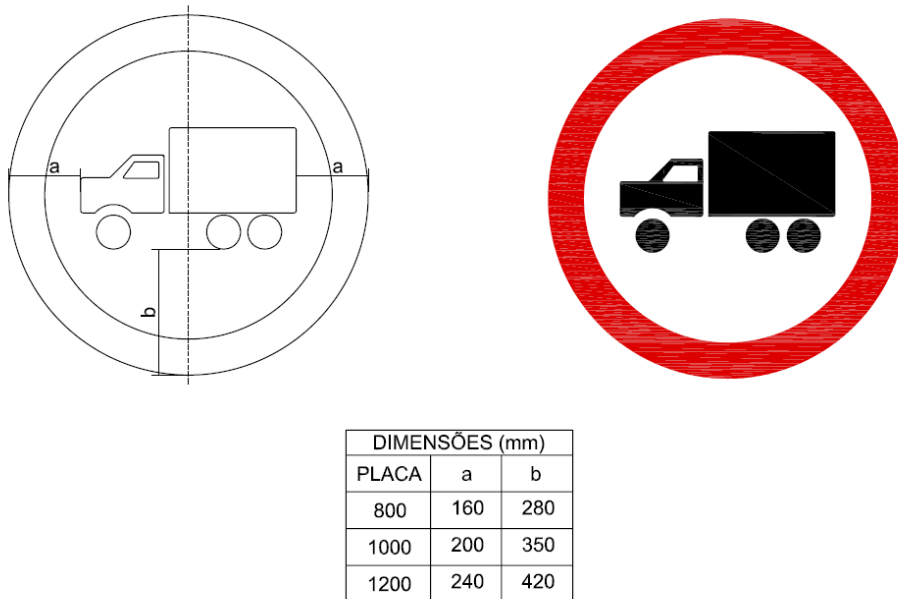
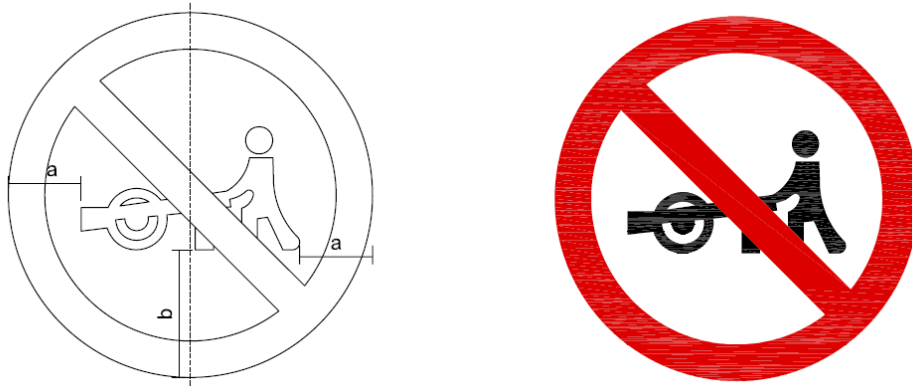


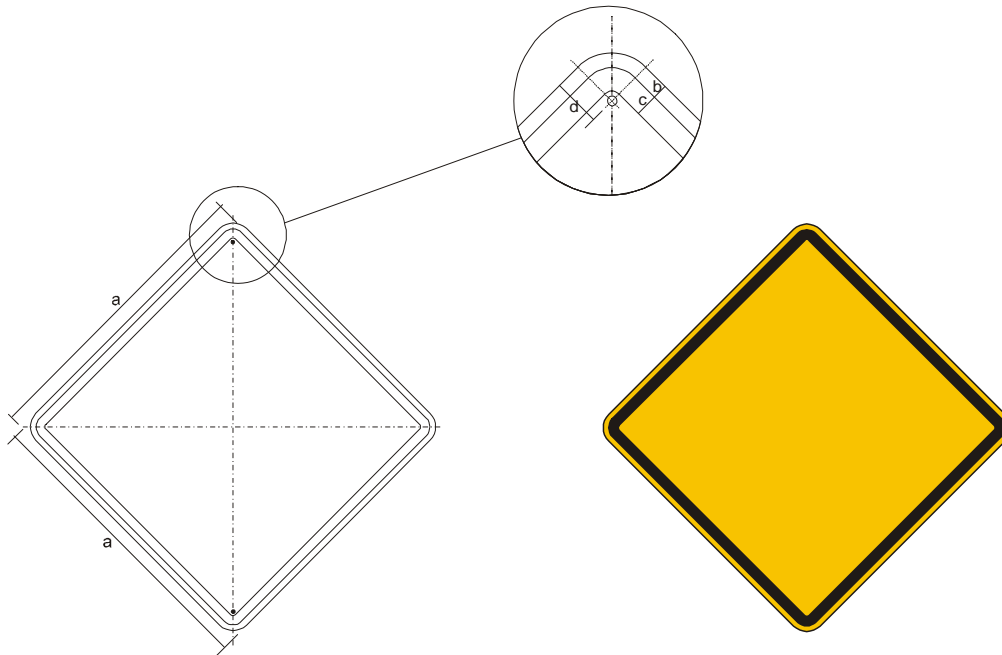
Figura A.53 – Placa R-40 – Trânsito proibido a carros de mão



DIMENSÕES (mm)		
PLACA	a	b
800	160	280
1000	200	350
1200	240	420

A.1.2. Sinais de advertência

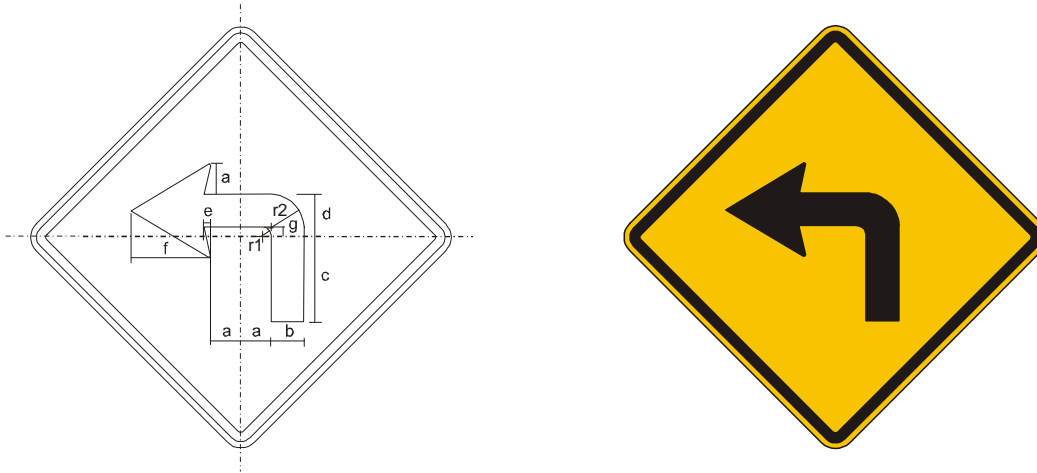
Figura A.54 – Desenho das orlas



CÔRES: TARJAS PRETA
 FUNDO AMARELO
 O VERSO DA PLACA SERÁ PINTADO DE PRETO

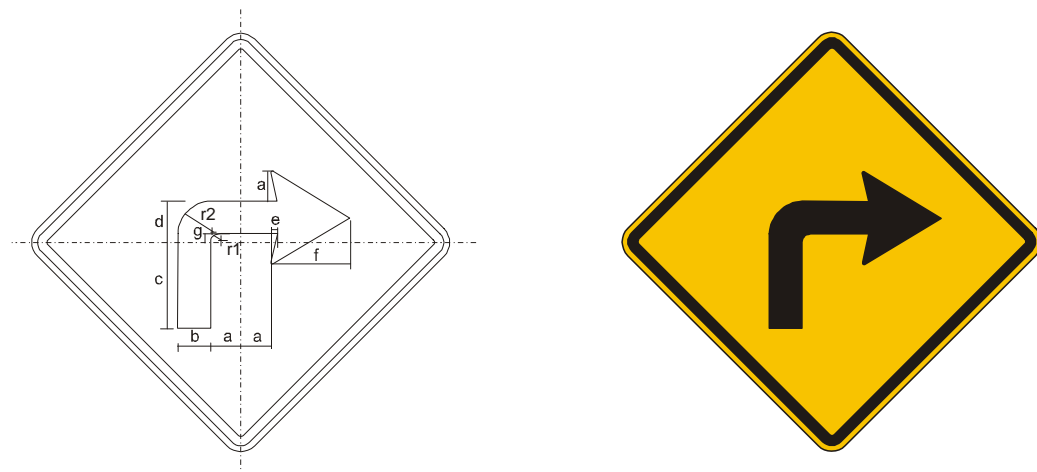
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	800	10	20	50
1000	1000	20	30	63

Figura A.55 – Placa A-1a – Curva acentuada à esquerda



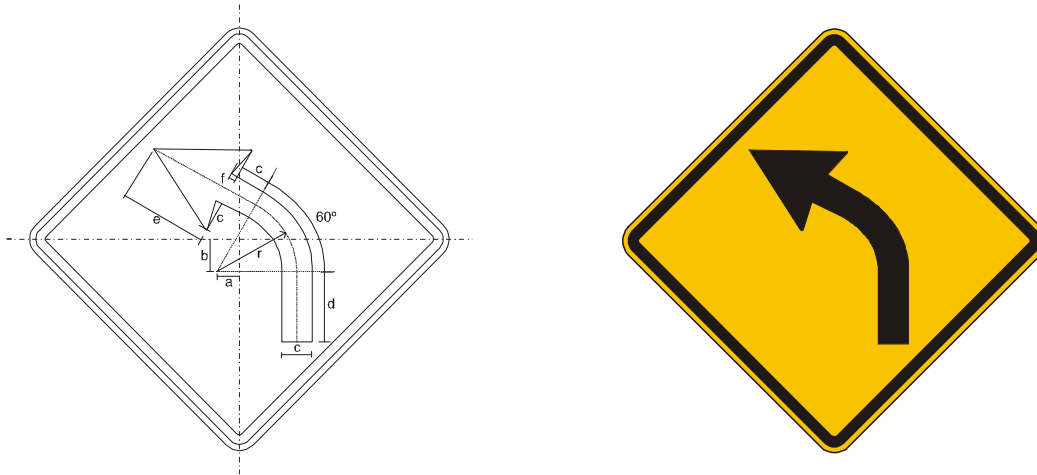
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r1	r2
800	80	86	224	111	16	208	24	249	98
1000	100	108	280	138	20	260	30	312	111

Figura A.56 – Placa A-1b – Curva acentuada à direita



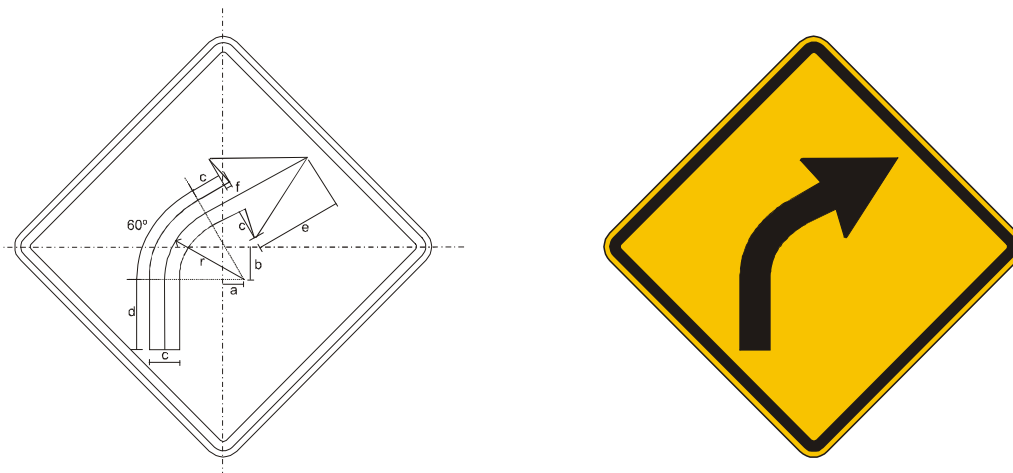
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r1	r2
800	80	86	224	111	16	208	24	249	98
1000	100	108	280	138	20	260	30	312	111

Figura A.57 – Placa A-2a – Curva à esquerda



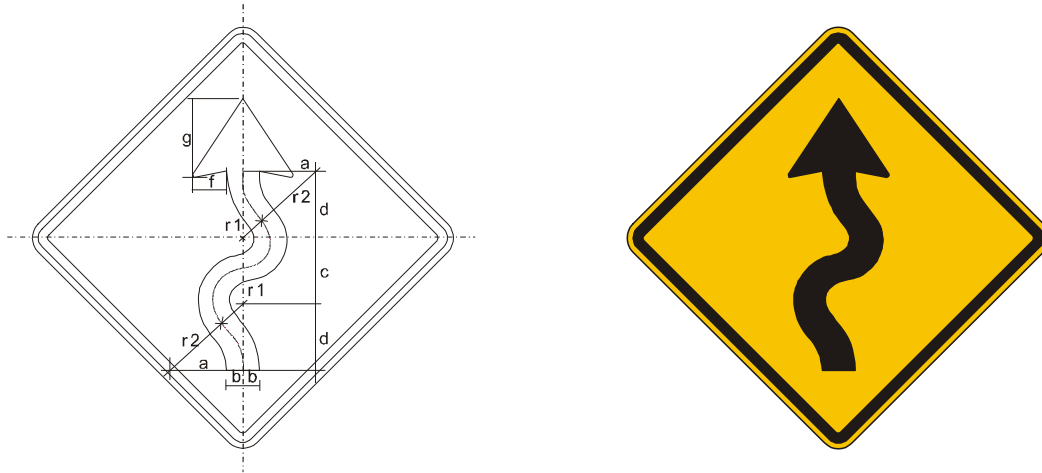
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	r
800	59	86	80	184	224	16	186
1000	74	108	100	230	280	20	232

Figura A.58 – Placa A-2b – Curva à direita



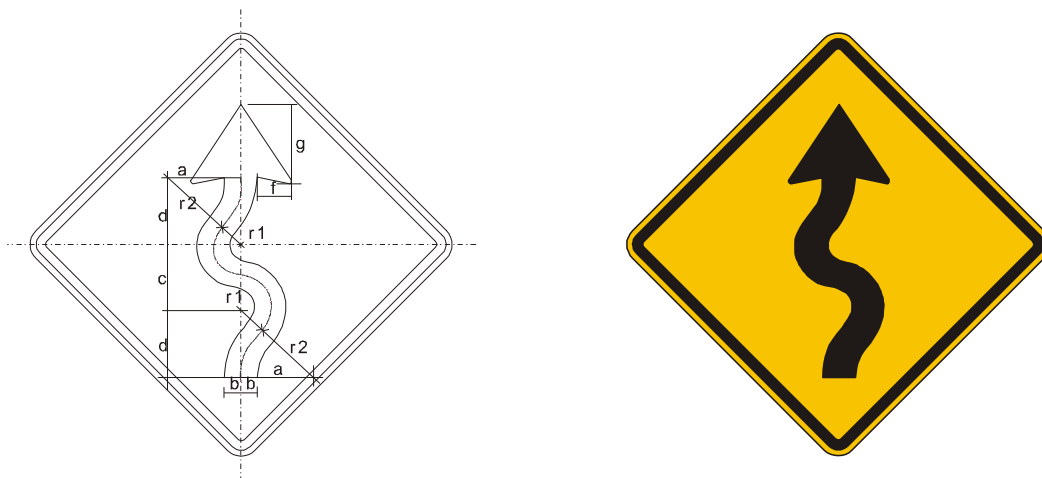
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	r
800	59	86	80	184	224	16	186
1000	74	108	100	230	280	20	232

Figura A.59 – Placa A-3a – Pista sinuosa à esquerda



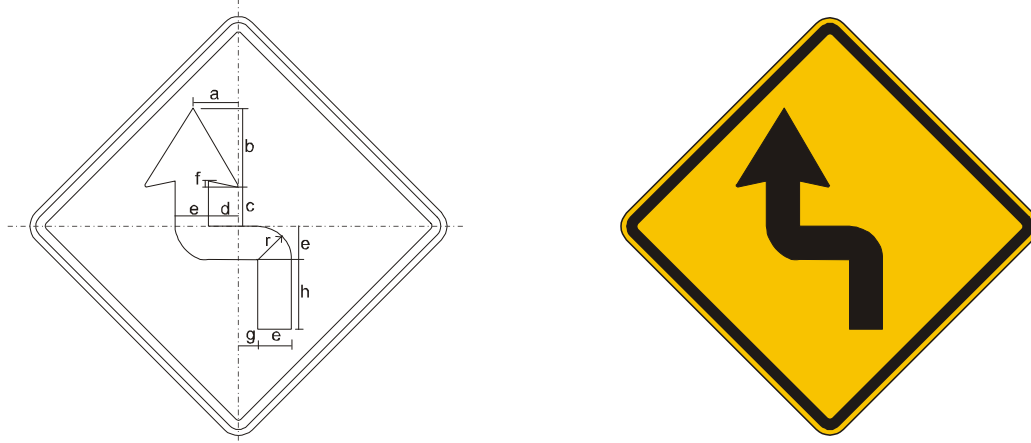
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r1	r2
800	199	43	172	183	16	80	208	86	199
1000	249	54	216	216	20	100	260	108	249

Figura A.60 – Placa A-3b – Pista sinuosa à direita



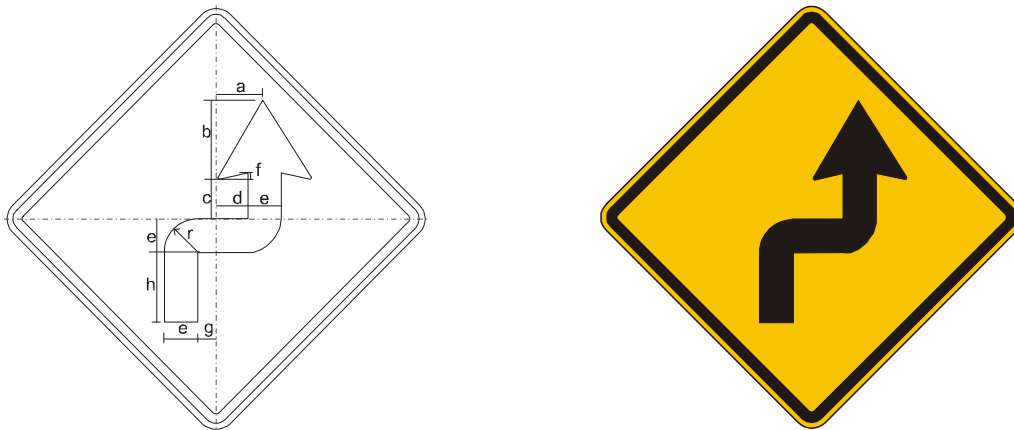
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	r1	r2
800	199	43	172	183	16	80	208	86	199
1000	249	54	216	229	20	100	260	108	249

Figura A.61 – Placa A-4a – Curva acentuada em “S” à esquerda



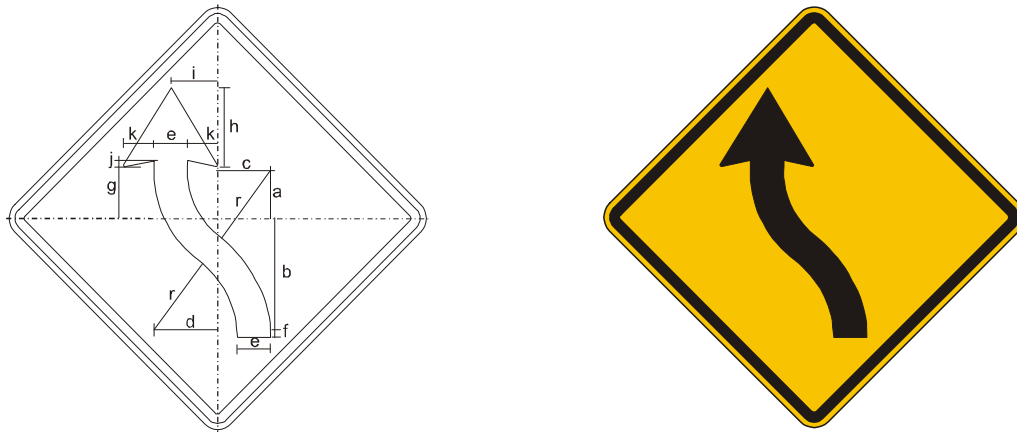
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	r
800	124	208	104	80	98	16	52	184	98
1000	155	260	130	100	110	20	65	230	110

Figura A.62 – Placa A-4b – Curva acentuada em “S” à direita



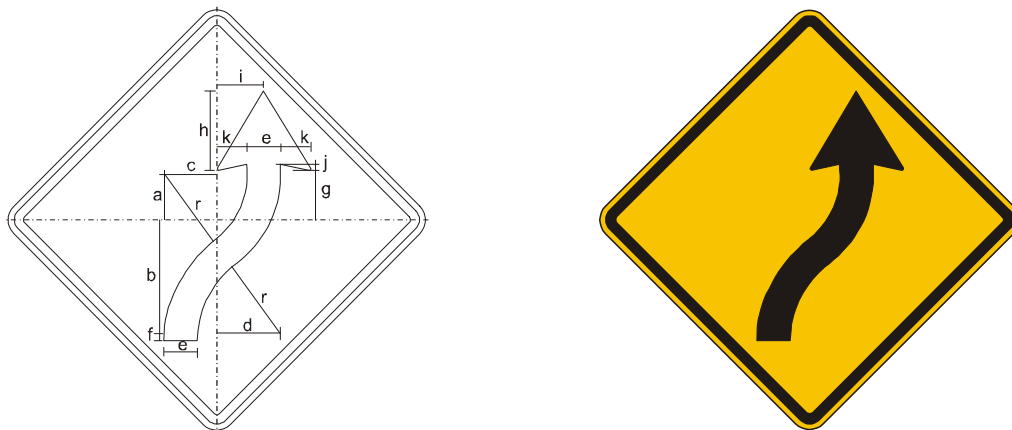
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	r
800	124	208	104	80	98	16	52	184	98
1000	155	260	130	100	110	20	65	230	110

Figura A.63 – Placa A-5a – Curva em “S” à esquerda



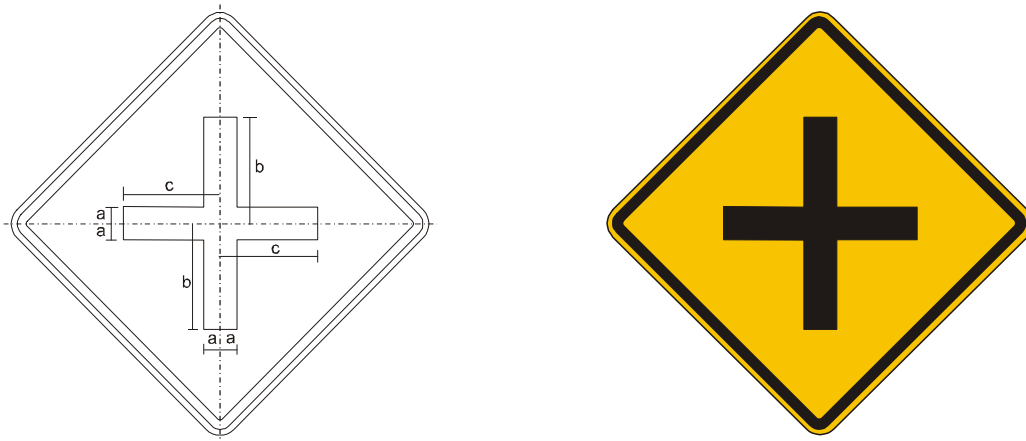
DIMENSÕES (mm.)												
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	r
800	120	300	140	168	88	20	132	208	124	16	80	220
1000	150	375	175	210	110	25	165	260	155	20	100	275

Figura A.64 – Placa A-5b – Curva em “S” à direita



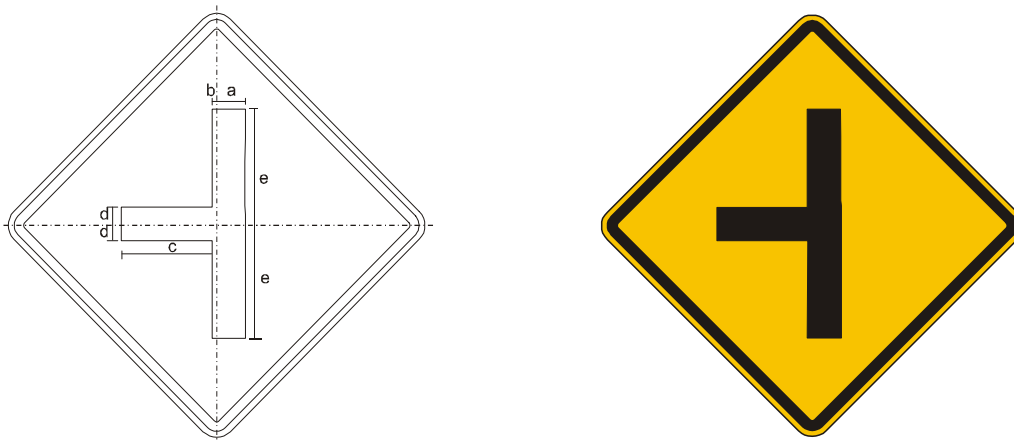
DIMENSÕES (mm.)												
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	r
800	120	300	140	168	88	20	132	208	124	16	80	220
1000	150	375	175	210	110	25	165	260	155	20	100	275

Figura A.65 – Placa A-6 – Cruzamento de vias



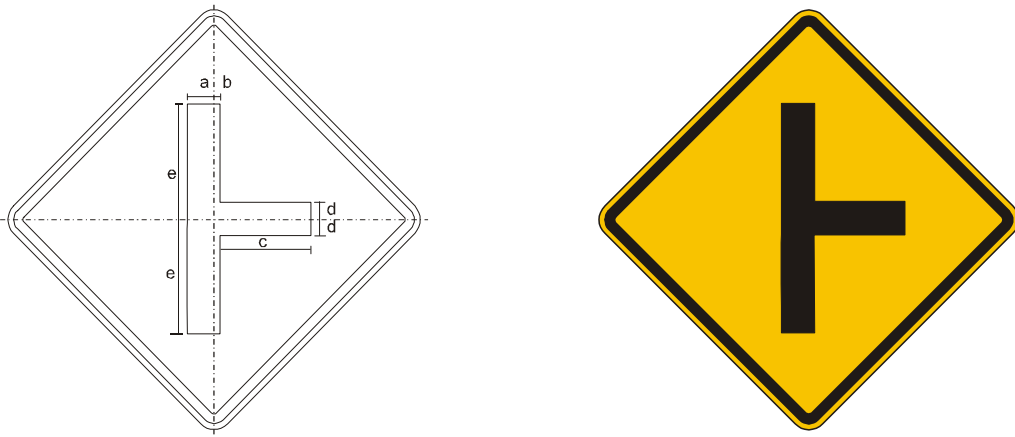
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	44	280	260
1000	55	350	325

Figura A.66 – Placa A-7a – Via lateral à esquerda



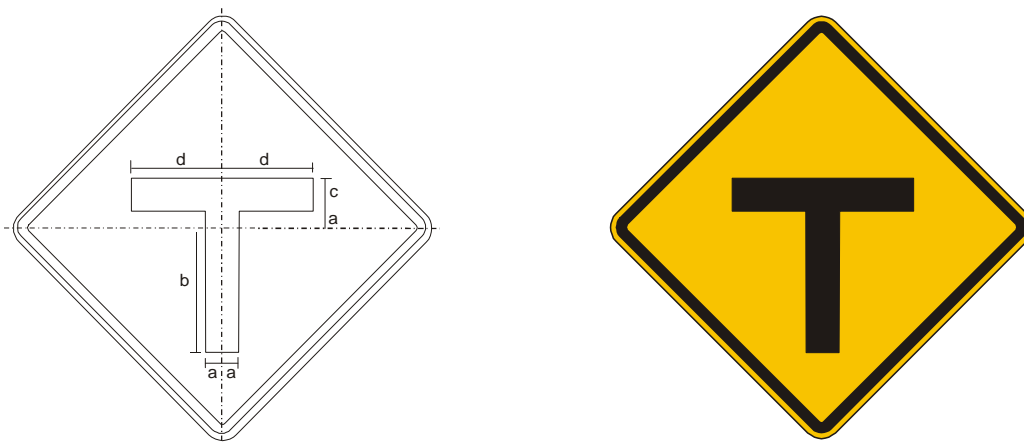
DIMENSÕES (mm.)					
PLACA	a	b	c	d	e
800	71	16	261	43	304
1000	88	20	326	54	380

Figura A.67 – Placa A-7b – Via lateral à direita



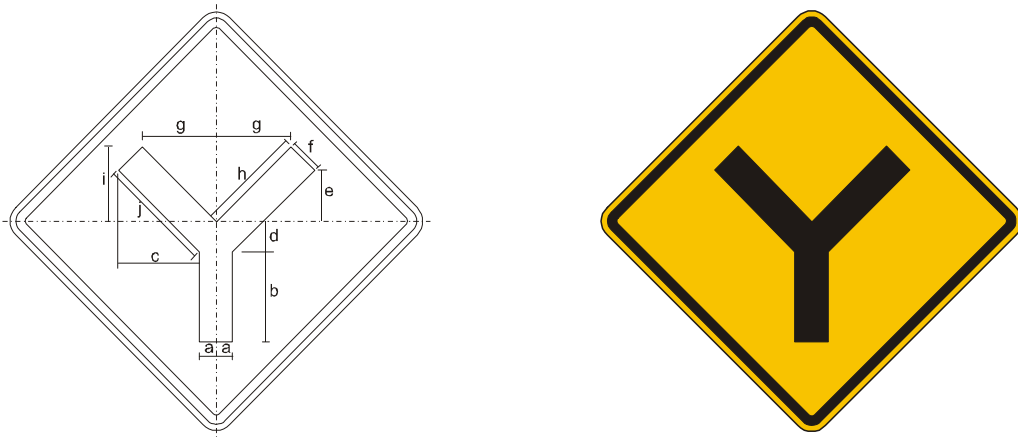
DIMENSÕES (mm.)					
PLACA	a	b	c	d	e
800	71	16	261	43	304
1000	88	20	326	54	380

Figura A.68 – Placa A-8 – Interseção em “T”



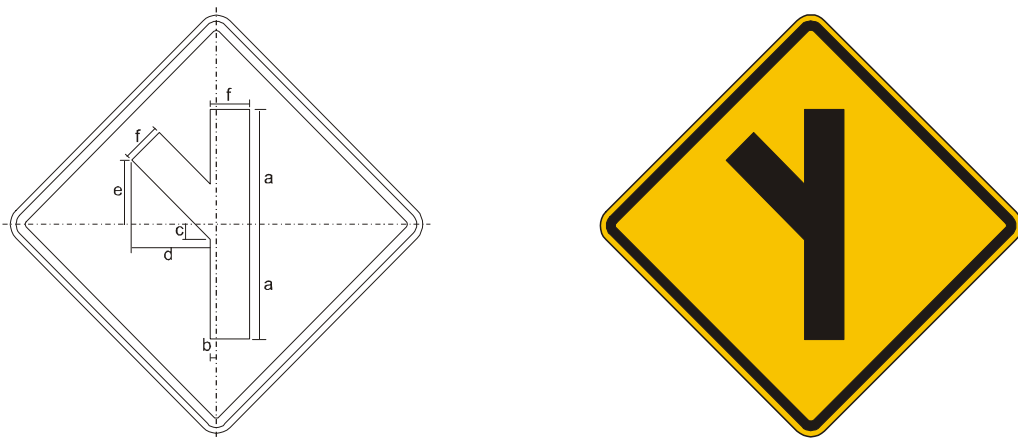
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	43	333	86	240
1000	54	416	108	300

Figura A.69 – Placa A-9 – Bifurcação em “Y”



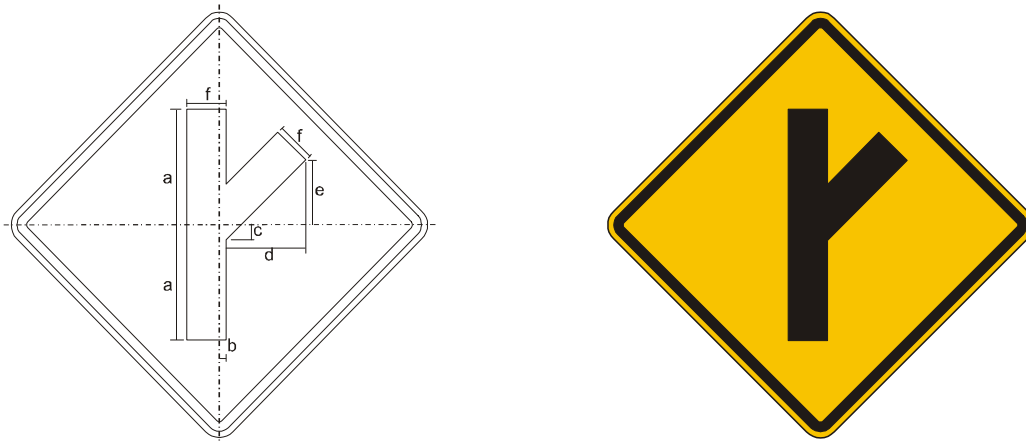
DIMENSÕES (mm.)										
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
800	43	280	216	80	136	86	198	280	200	300
1000	54	300	270	100	170	108	247	350	250	375

Figura A.70 – Placa A-10a – Entroncamento oblíquo à esquerda



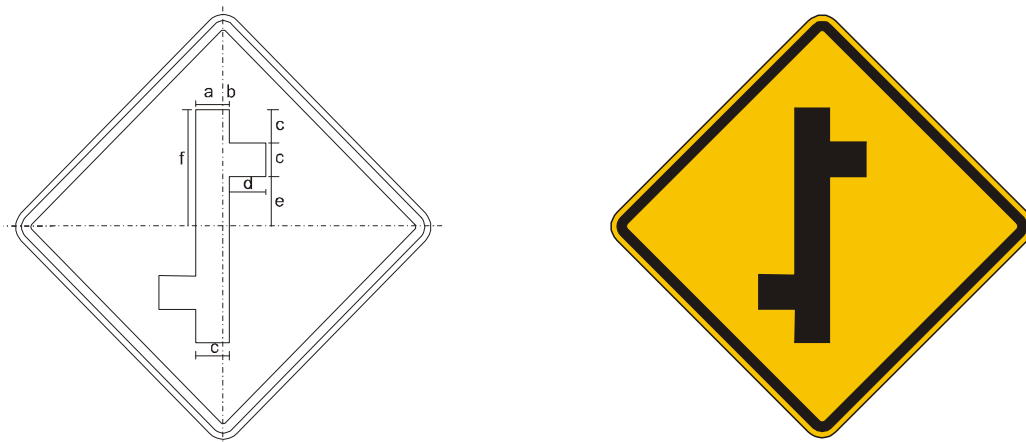
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	f
800	304	16	40	210	170	88
1000	380	20	50	262	212	110

Figura A.71 – Placa A-10b – Entroncamento oblíquo à direita



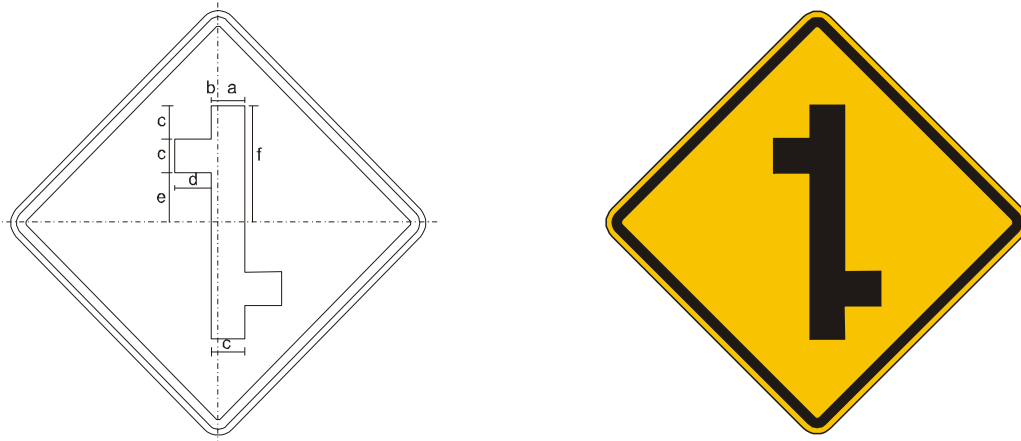
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	f
800	304	16	40	210	170	88
1000	380	20	50	262	212	110

Figura A.72 – Placa A-11a – Junções sucessivas contrárias, primeira à esquerda



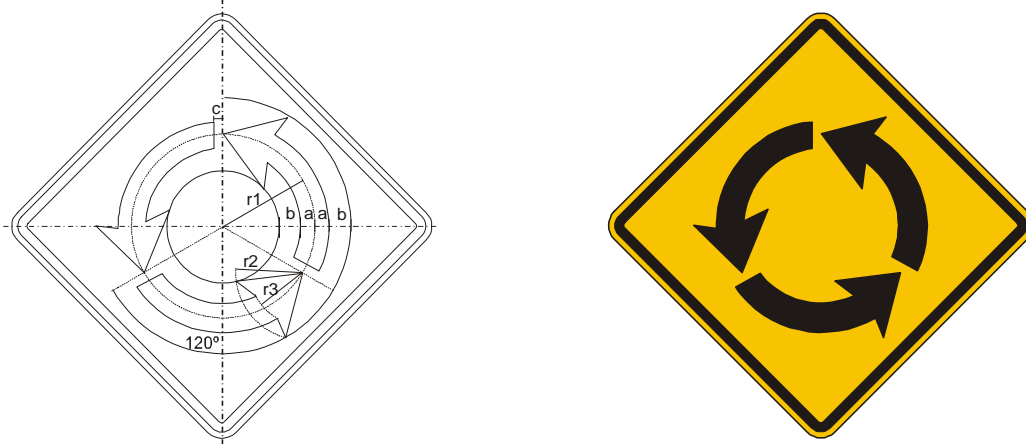
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	f
800	70	16	88	116	131	304
1000	90	20	110	120	164	384

Figura A.73 – Placa A-11b – Junções sucessivas contrárias, primeira à direita



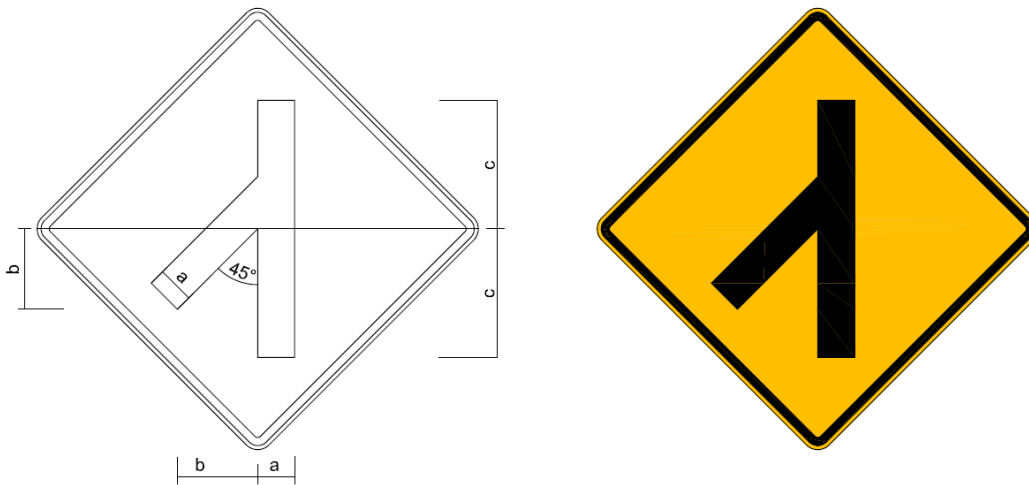
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	f
800	72	16	88	96	131	307
1000	90	20	110	120	164	384

Figura A.74 – Placa A-12 – Interseção em círculo



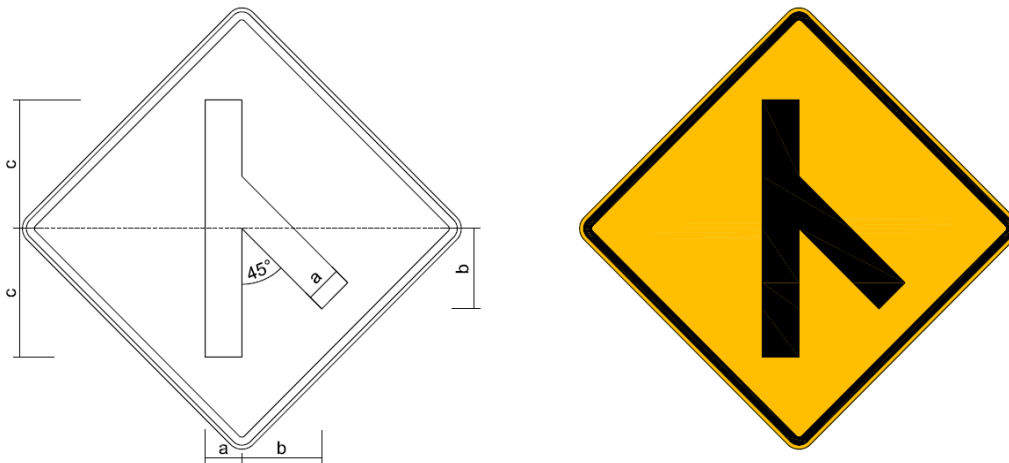
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	r1	r2	r3
800	36	56	24	240	176	136
1000	45	70	30	300	220	170

Figura A.75 – Placa A-13a – Confluência à esquerda



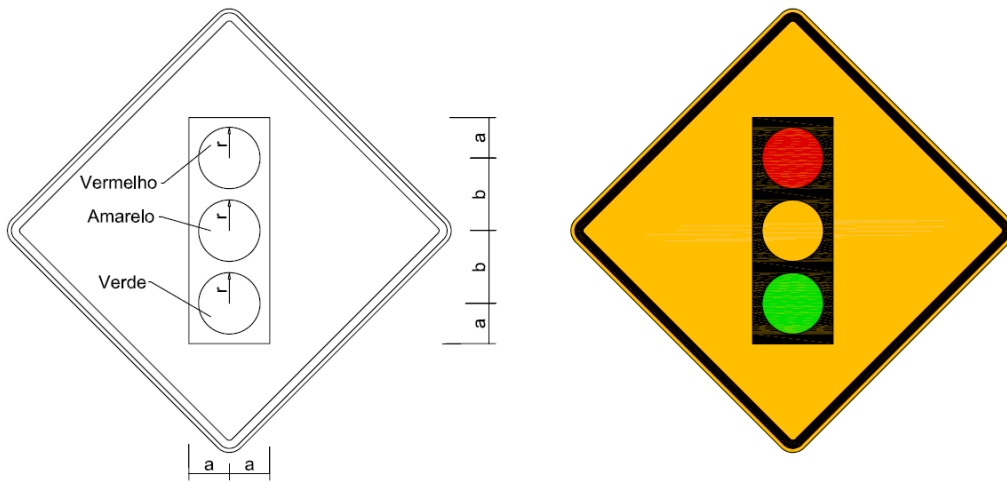
DIMENSÕES (mm)			
PLACA	a	b	c
800	92	200	320
1000	115	250	400

Figura A.76 – Placa A-13b – Confluência à direita



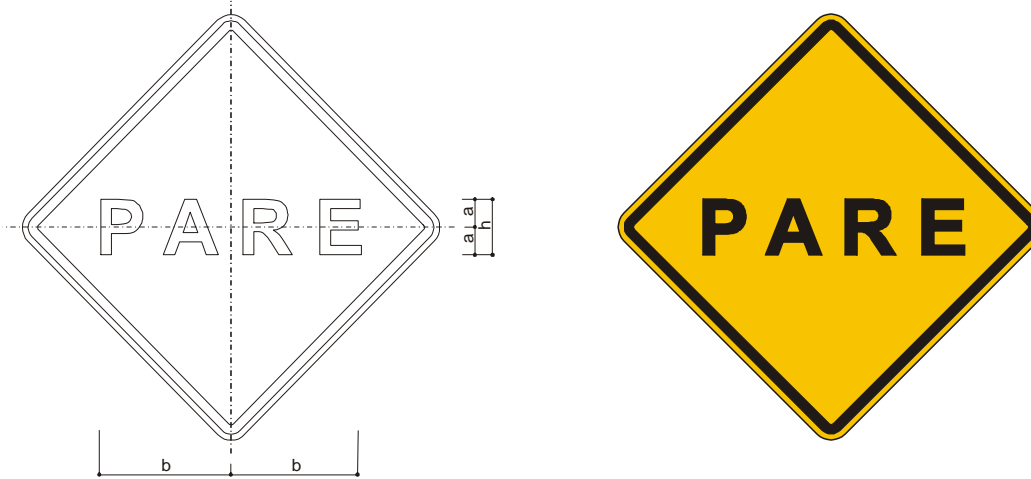
DIMENSÕES (mm)			
PLACA	a	b	c
800	92	200	320
1000	115	250	400

Figura A.77 – Placa A-14 – Semáforo à frente



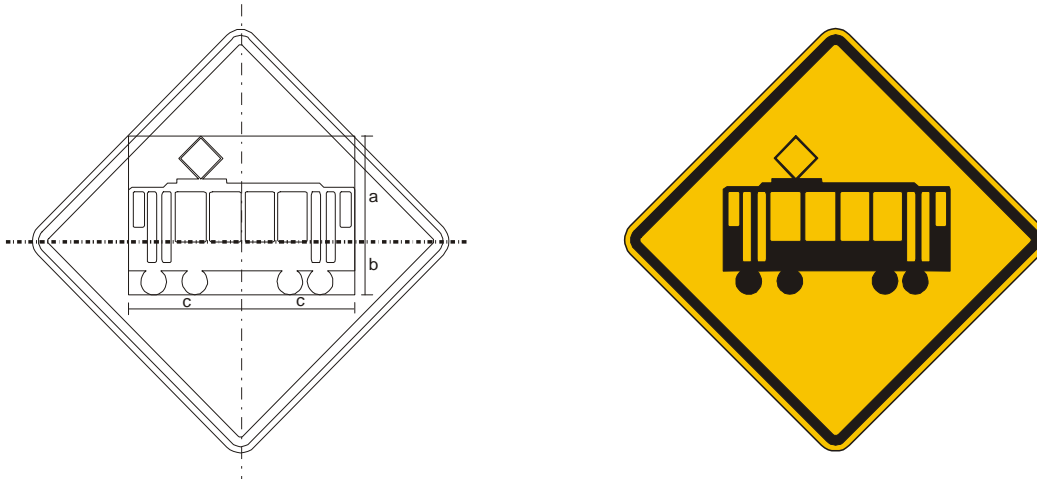
DIMENSÕES (mm)			
PLACA	a	b	r
800	100	180	76
1000	125	225	95

Figura A.78 – Placa A-15 – Parada obrigatória à frente



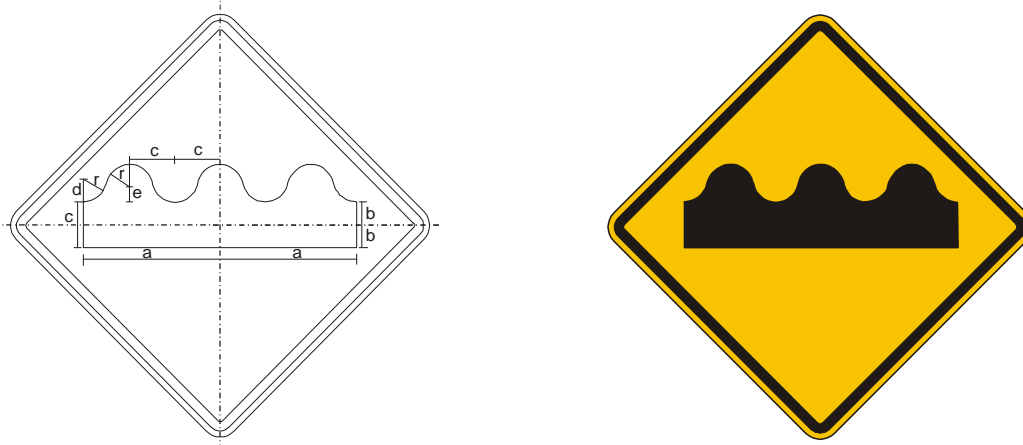
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	h
800	100	333.5	200
1000	125	416	250

Figura A.79 – Placa A-16 – Bonde



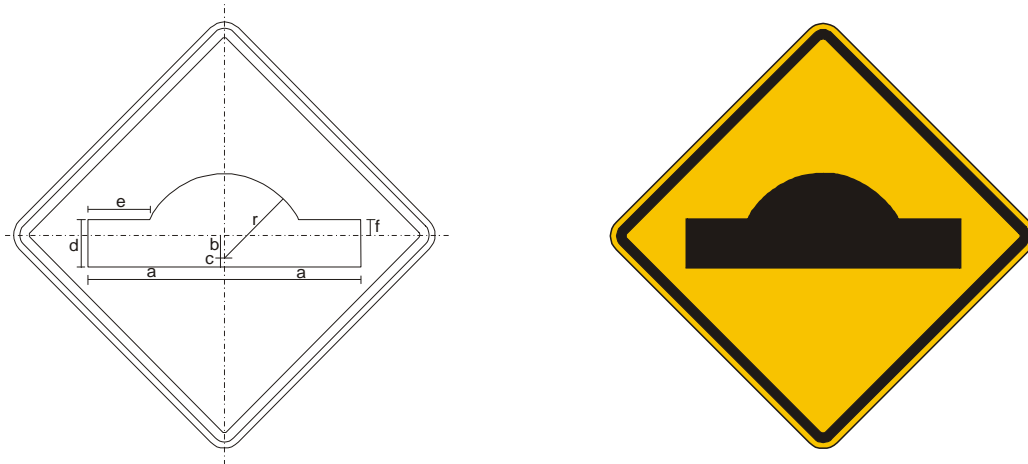
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	280	115	300
1000	350	175	375

Figura A.80 – Placa A-17 – Pista irregular



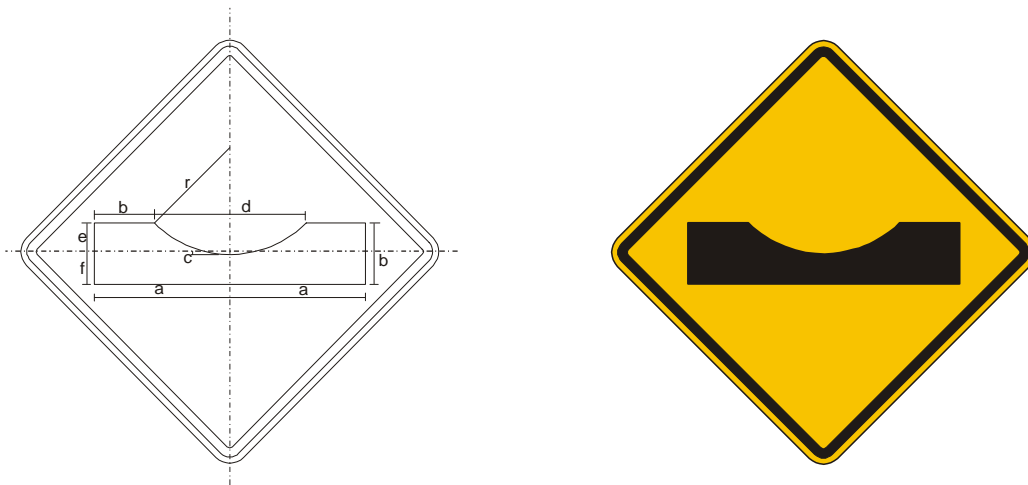
DIMENSÕES (mm.)						
PLACA	a	b	c	d	e	r
800	360	60	120	61	40	60
1000	450	75	150	76	50	75

Figura A.81 – Placa A-18 – Saliência ou lombada



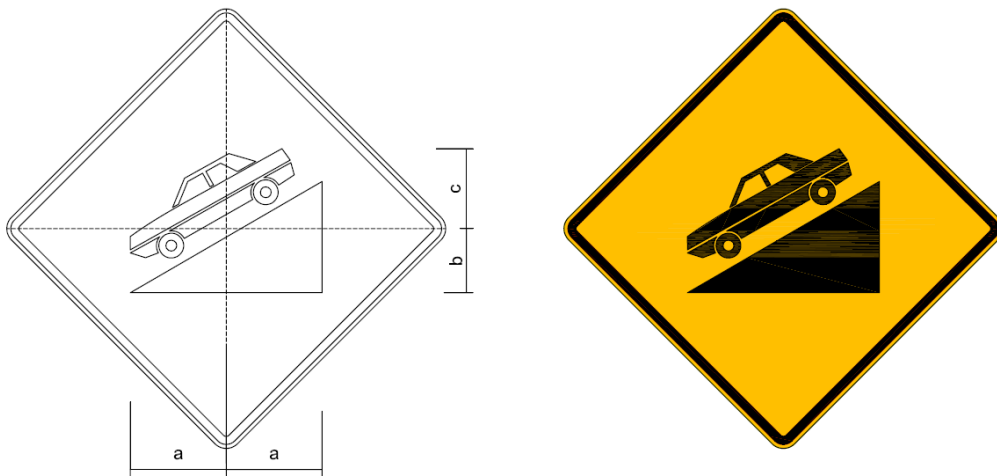
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	r
800	360	62	25	120	162	40	222
1000	450	77	31	158	204	50	277

Figura A.82 – Placa A-19 – Depressão



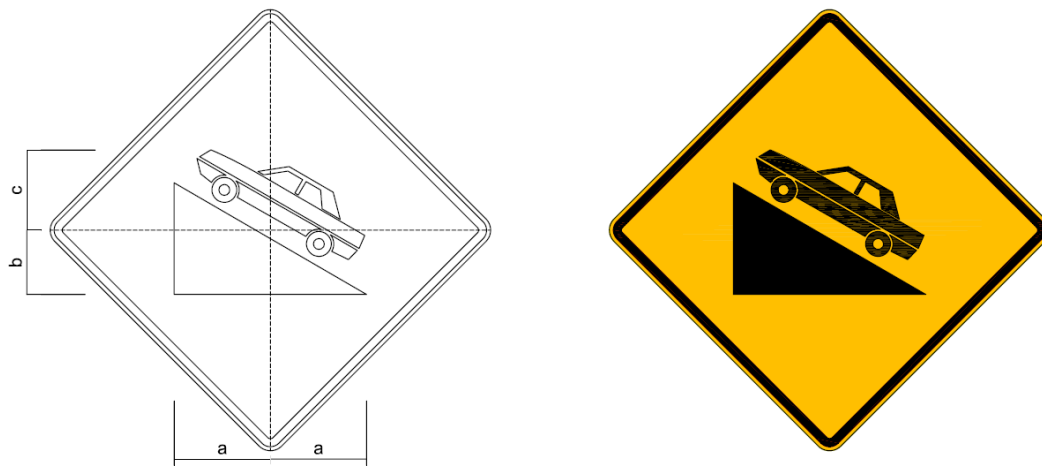
DIMENSÕES (mm.)							
PLACA	a	b	c	d	e	f	r
800	360	160	10	400	72	88	282
1000	450	200	13	500	90	110	353

Figura A.83 – Placa A-20a – Declive acentuado



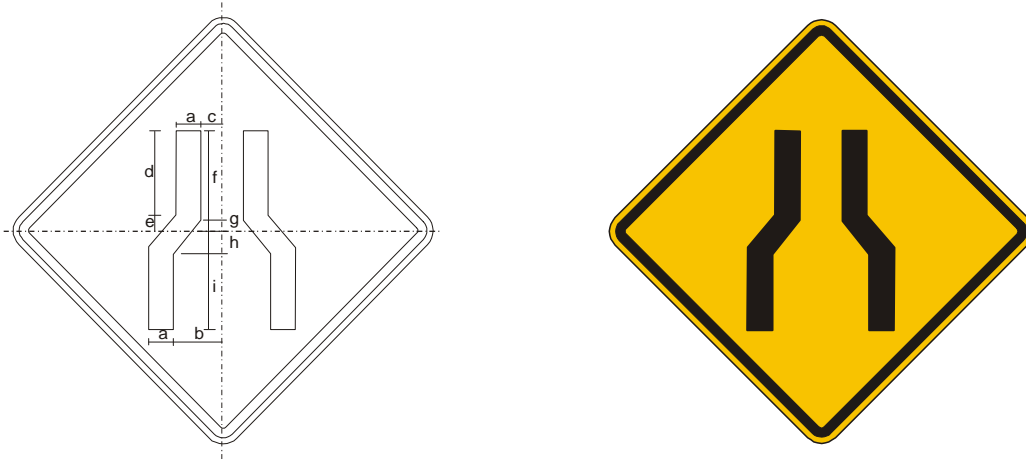
DIMENSÕES (mm)			
PLACA	a	b	c
800	240	160	200
1000	300	200	250

Figura A.84 – Placa A-20b – Aclive acentuado



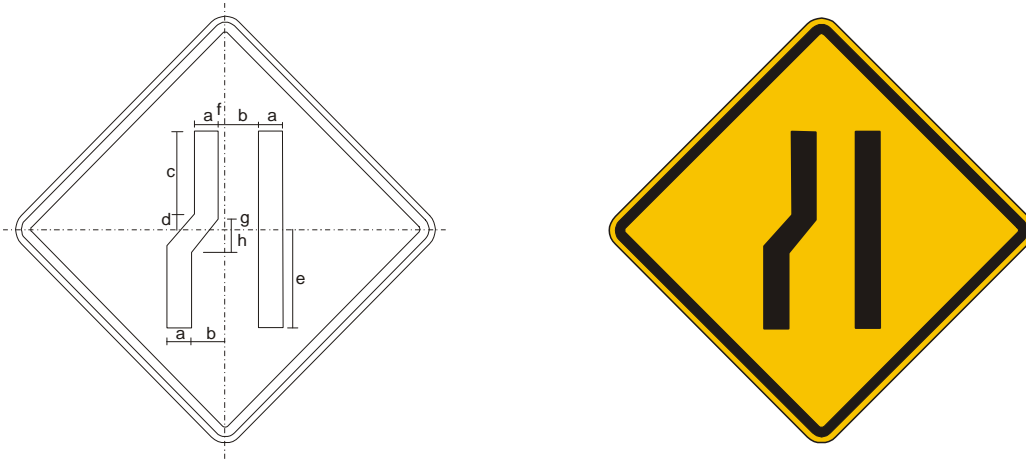
DIMENSÕES (mm)			
PLACA	a	b	c
800	240	160	200
1000	300	200	250

Figura A.85 – Placa A-21a – Estreitamento de pista ao centro



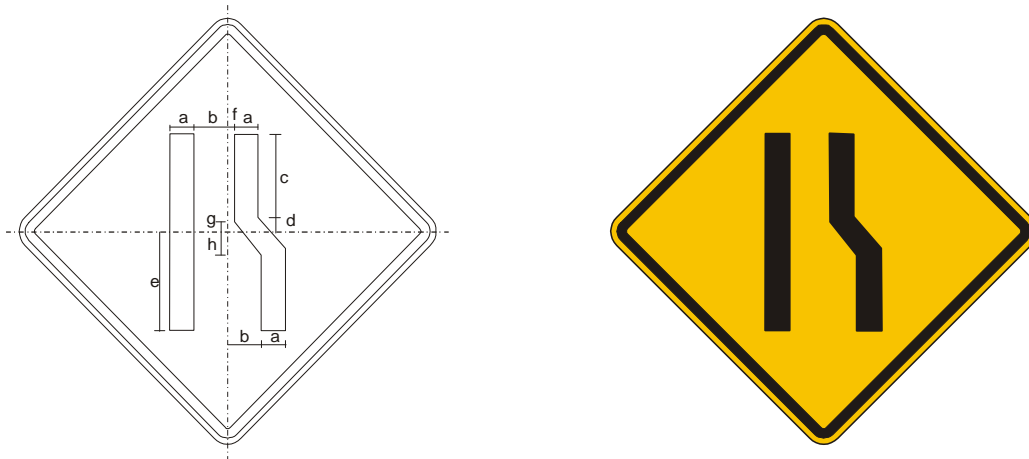
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i
800	64	128	56	220	40	232	28	60	200
1000	80	160	70	275	50	294	35	75	250

Figura A.86 – Placa A-21b – Estreitamento de pista à esquerda



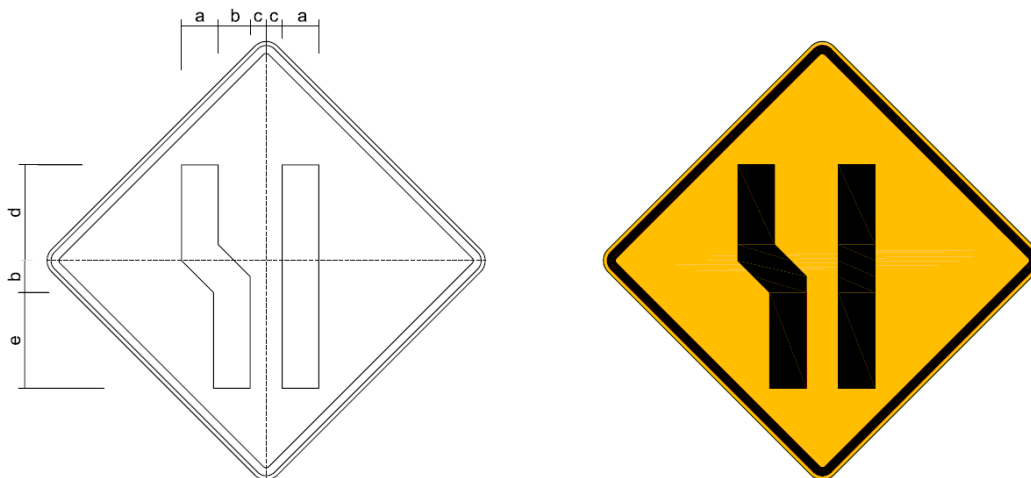
DIMENSÕES (mm.)								
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h
800	64	98	220	40	260	16	28	60
1000	80	110	275	50	325	20	35	75

Figura A.87 – Placa A-21c – Estreitamento de pista à direita



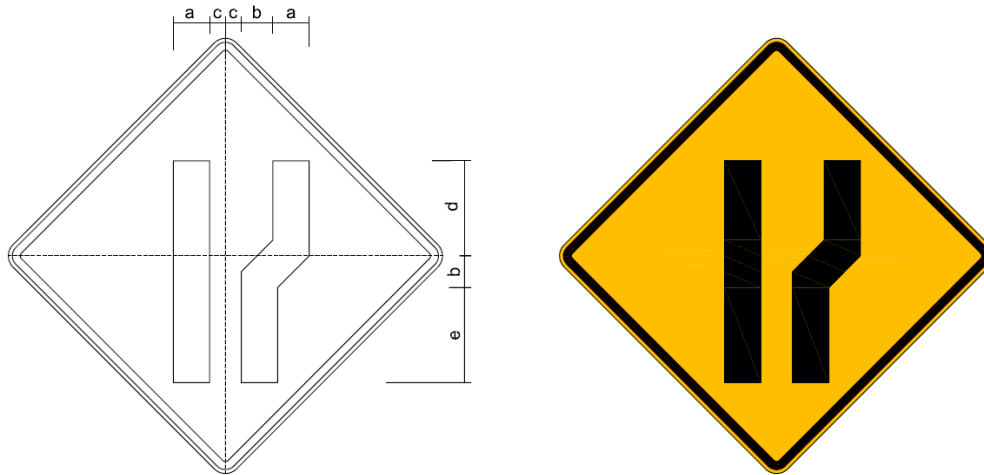
DIMENSÕES (mm.)								
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h
800	64	98	220	40	260	16	28	60
1000	80	110	275	50	325	20	35	75

Figura A.88 – Placa A-21d – Alargamento de pista à esquerda



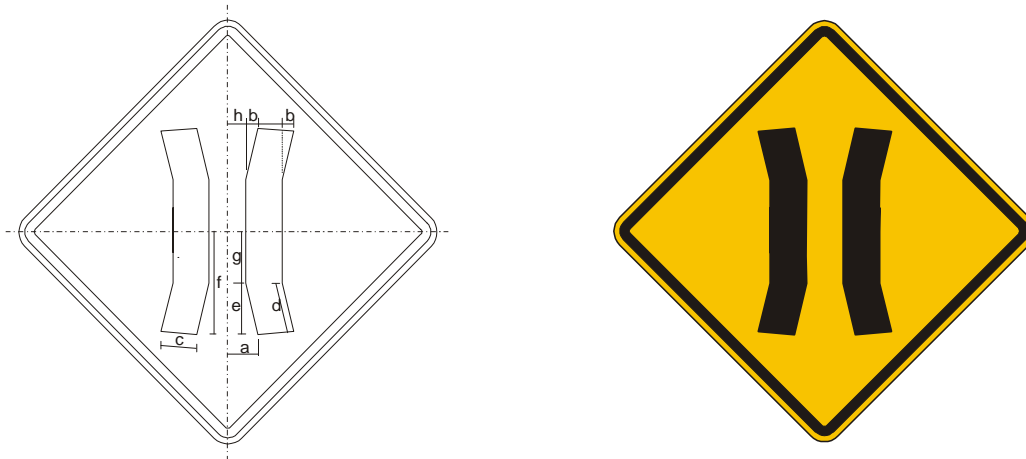
DIMENSÕES (mm)					
PLACA	a	b	c	d	e
800	92	80	40	240	320
1000	115	100	50	300	400

Figura A.89 – Placa A-21e – Alargamento de pista à direita



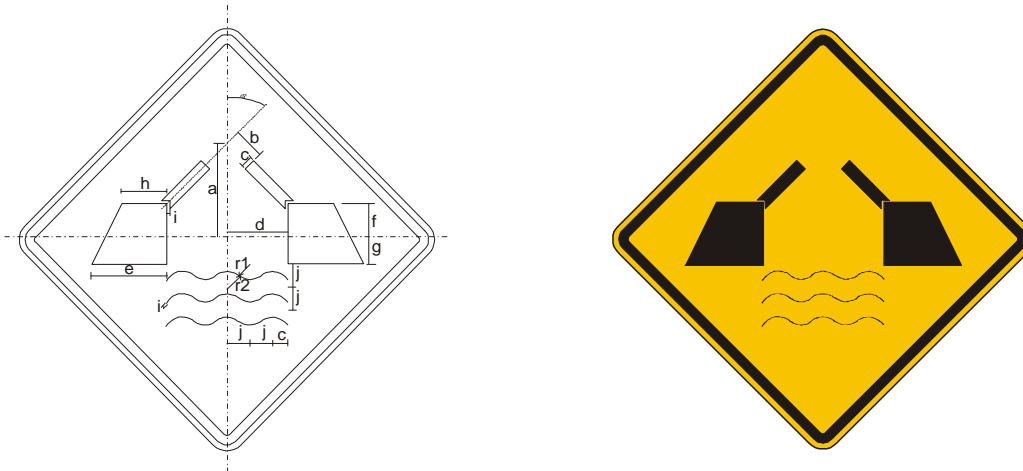
DIMENSÕES (mm)					
PLACA	a	b	c	d	e
800	92	80	40	240	320
1000	115	100	50	300	400

Figura A.90 – Placa A-22 – Ponte estreita



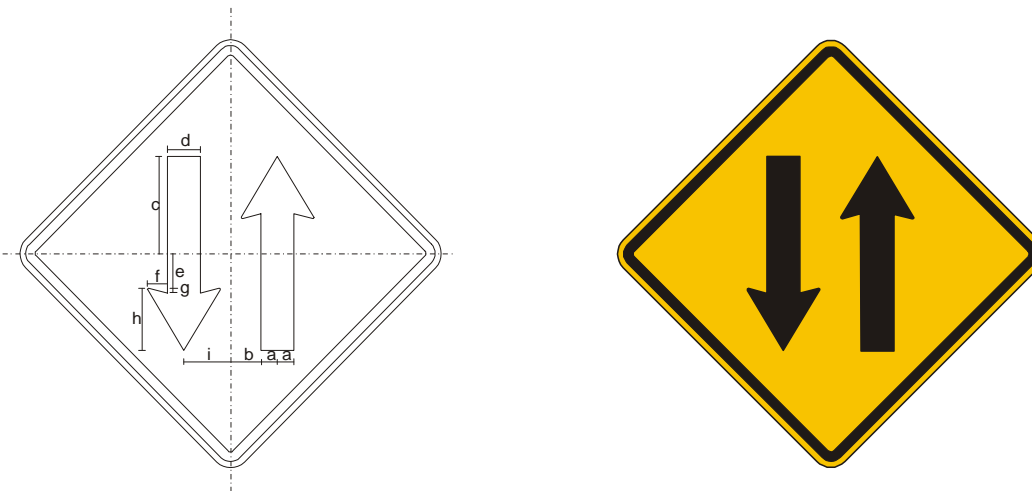
DIMENSÕES (mm.)								
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h
800	80	32	96	136	135	272	137	48
1000	100	40	120	170	169	340	171	60

Figura A.91 – Placa A-23 – Ponte móvel



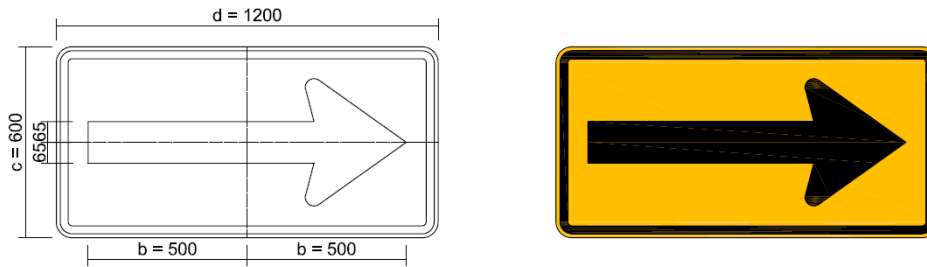
DIMENSÕES (mm.)												
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	r1	r2
800	248	80	40	160	200	88	72	120	8	60	40	48
1000	310	100	50	200	250	110	90	150	10	75	50	60

Figura A.92 – Placa A-25 – Mão dupla adiante



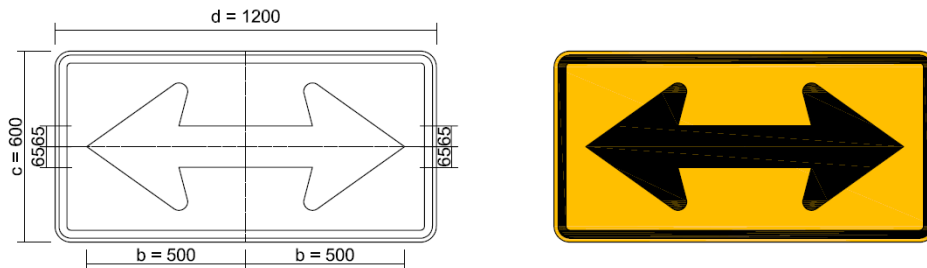
DIMENSÕES (mm.)									
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i
800	43	80	256	86	92	56	12	164	123
1000	54	100	320	108	115	70	15	205	154

Figura A.93 – Placa A-26a – Sentido único



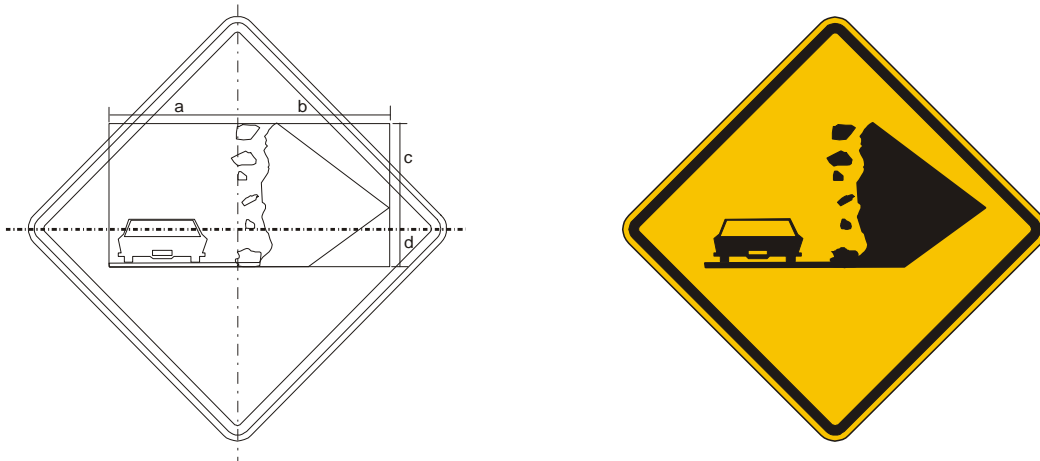
DIMENSÕES (mm)				
PLACA	a	b	c	d
480 X 960	52	400	480	960
600 X 1200	65	500	600	1200

Figura A.94 – Placa A-26b – Sentido duplo



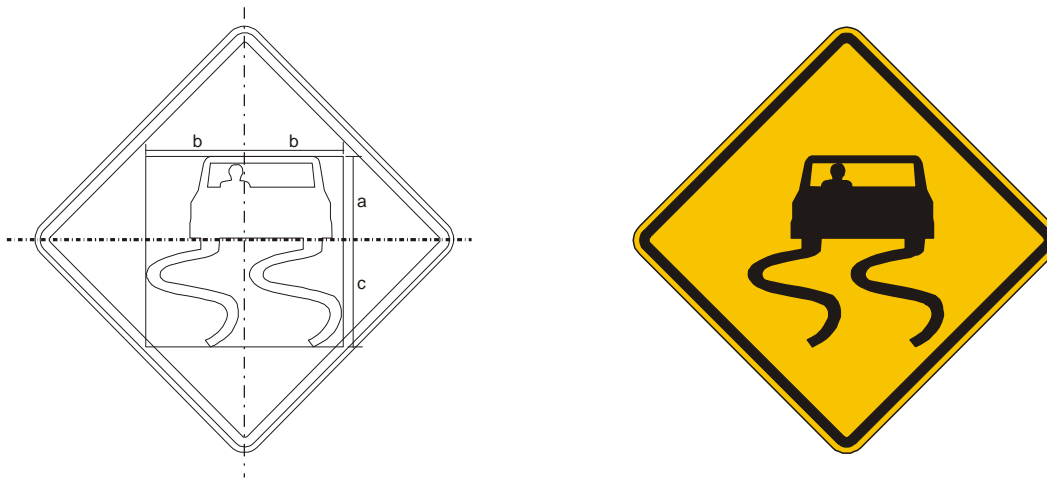
DIMENSÕES (mm)				
PLACA	a	b	c	d
480 X 960	52	400	480	960
600 X 1200	65	500	600	1200

Figura A.95 – Placa A-27 – Área com desmoronamento



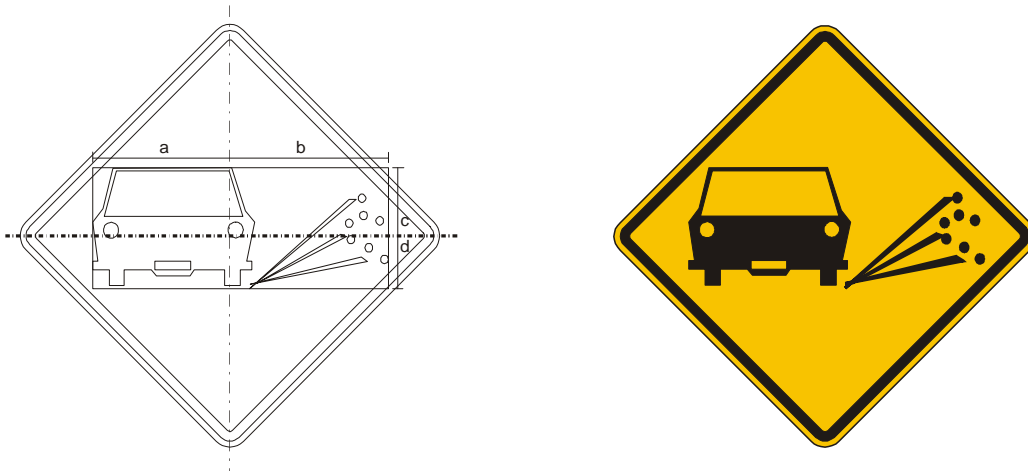
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	340	400	280	100
1000	425	500	350	125

Figura A.96 – Placa A-28 – Pista escorregadia



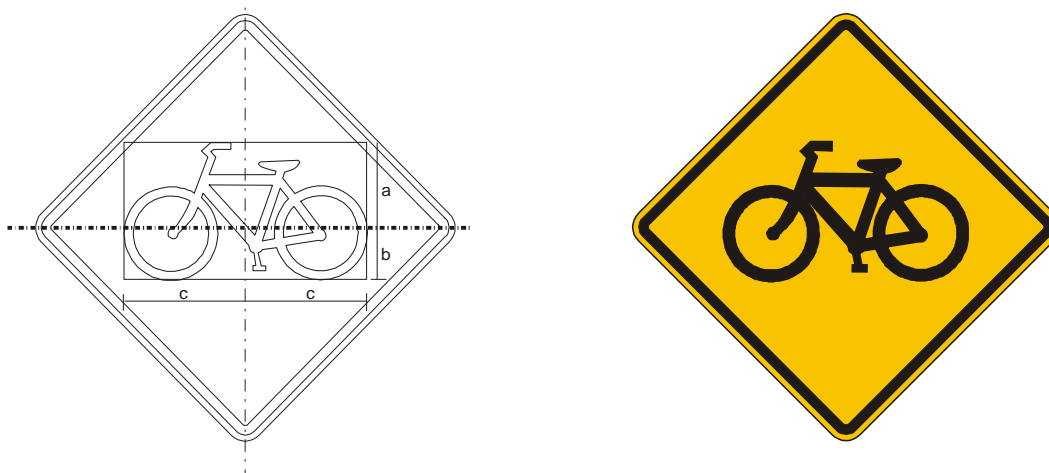
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	220	260	280
1000	275	325	350

Figura A.97 – Placa A-29 – Projeção de cascalho



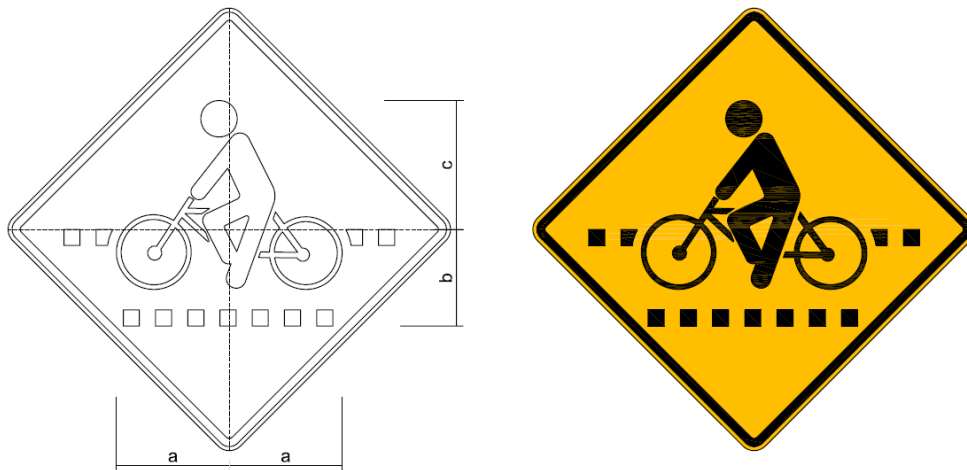
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	360	420	180	140
1000	450	525	225	175

Figura A.98 – Placa A-30a – Trânsito de ciclistas



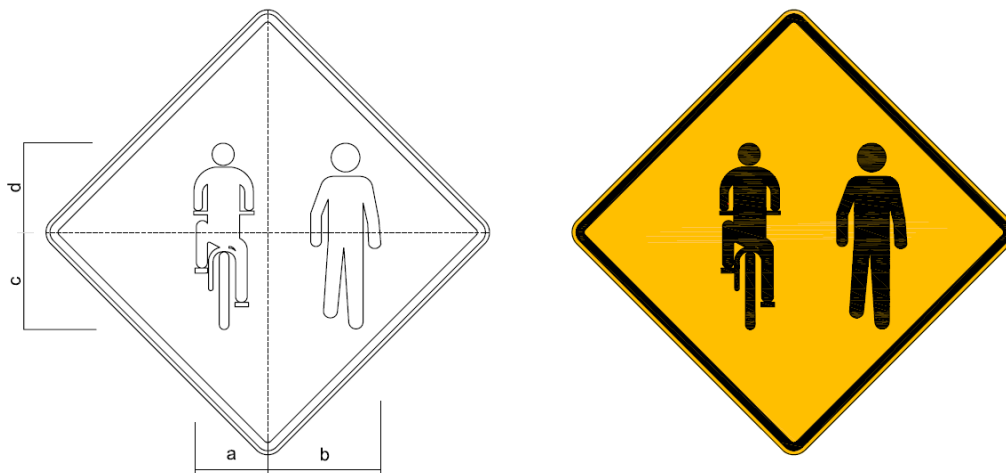
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	224	136	320
1000	280	170	400

Figura A.99 – Placa A-30b – Passagem sinalizada de ciclistas



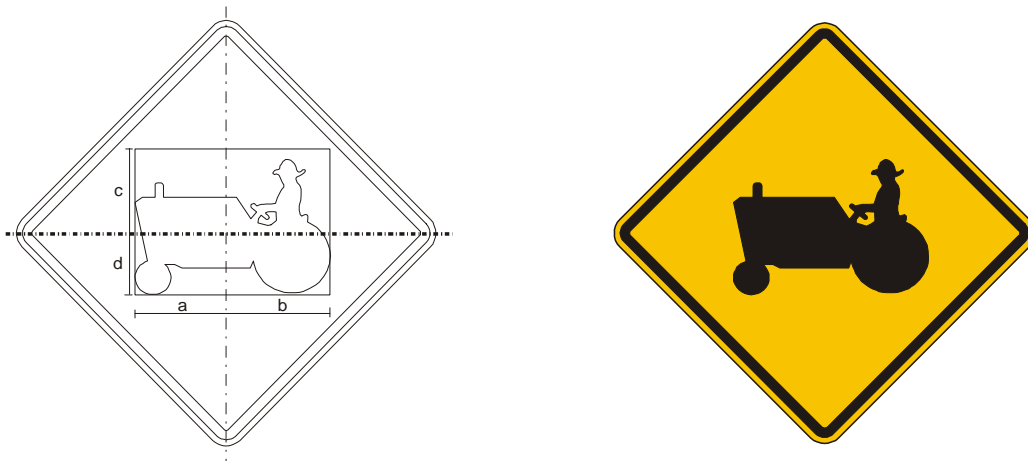
DIMENSÕES (mm)			
PLACA	a	b	c
480 X 960	280	240	320
600 X 1200	350	300	400

Figura A.100 – Placa A-30c – Trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres



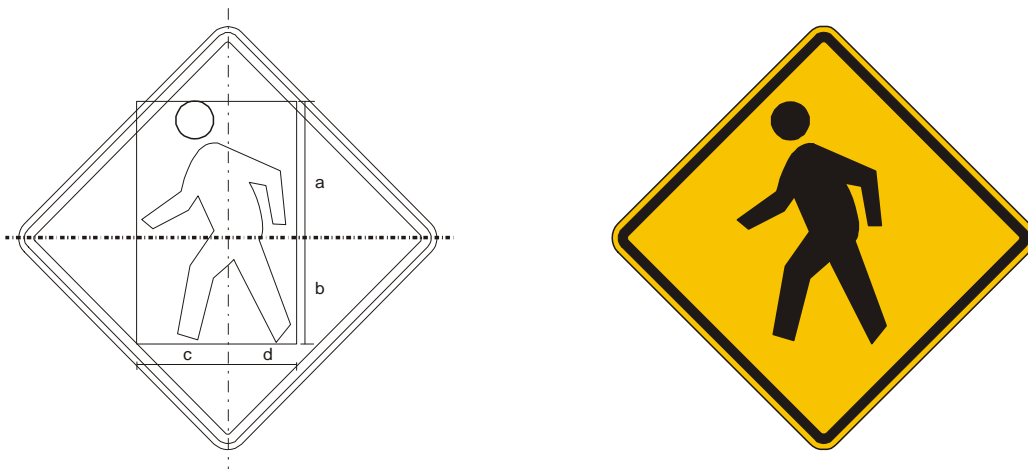
DIMENSÕES (mm)				
PLACA	a	b	c	d
800 x 800	180	280	240	320
1000 x 1000	225	350	300	275

Figura A.101 – Placa A-31 – Trânsito de tratores ou maquinaria agrícola



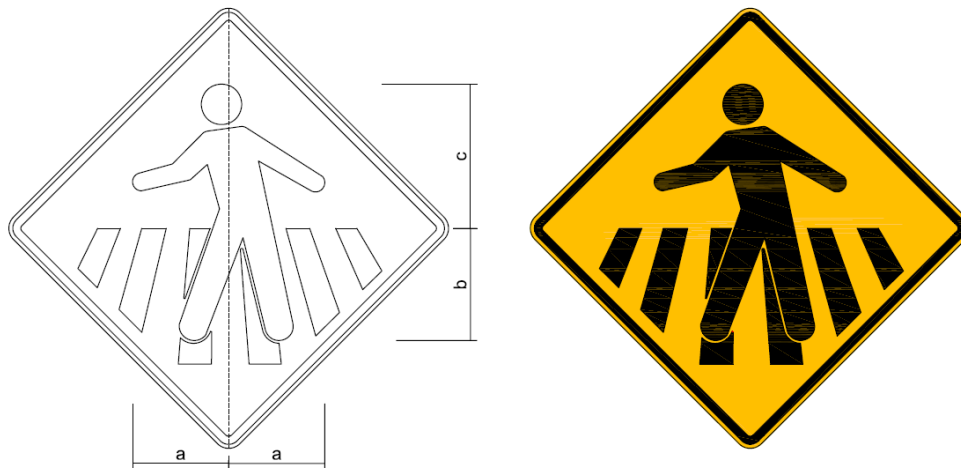
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	225	255	210	150
1000	300	340	280	200

Figura A.102 – Placa A-32a – Trânsito de pedestres



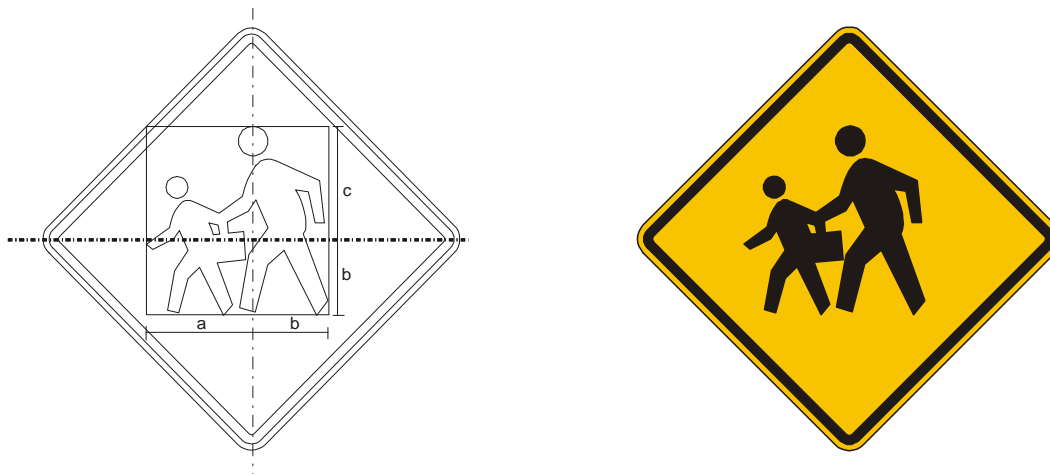
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	360	280	240	180
1000	450	350	300	225

Figura A.103 – Placa A-32b – Passagem sinalizada de pedestres



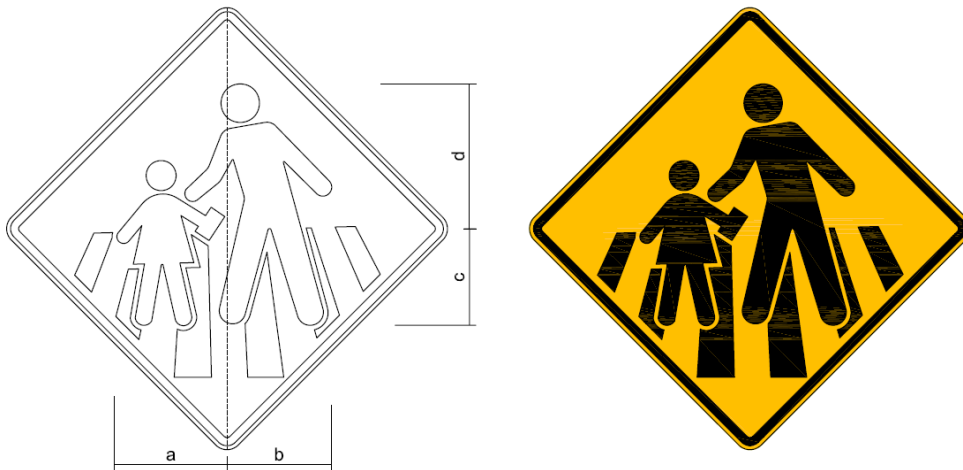
DIMENSÕES (mm)			
PLACA	a	b	c
800 x 800	240	280	360
1000 x 1000	300	350	450

Figura A.104 – Placa A-33a – Área escolar



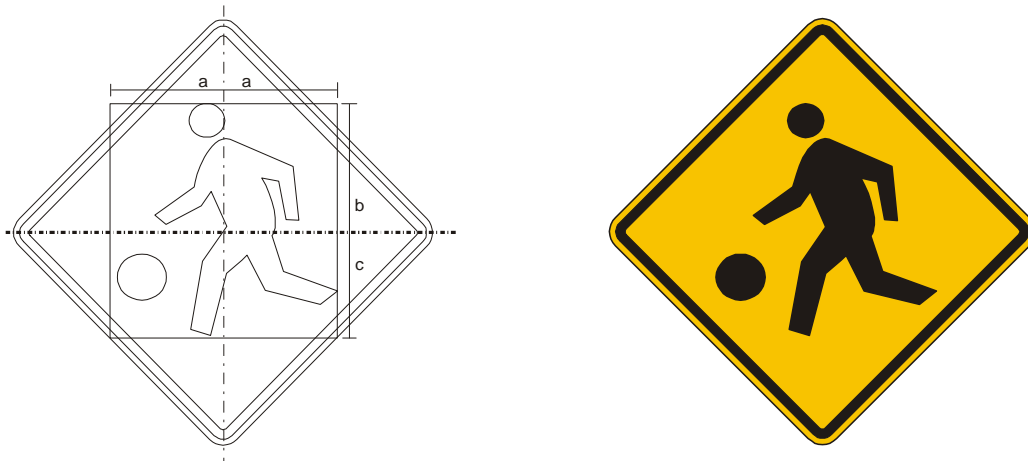
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	280	200	300
1000	350	250	375

Figura A.105 – Placa A-33b – Passagem sinalizada de escolares



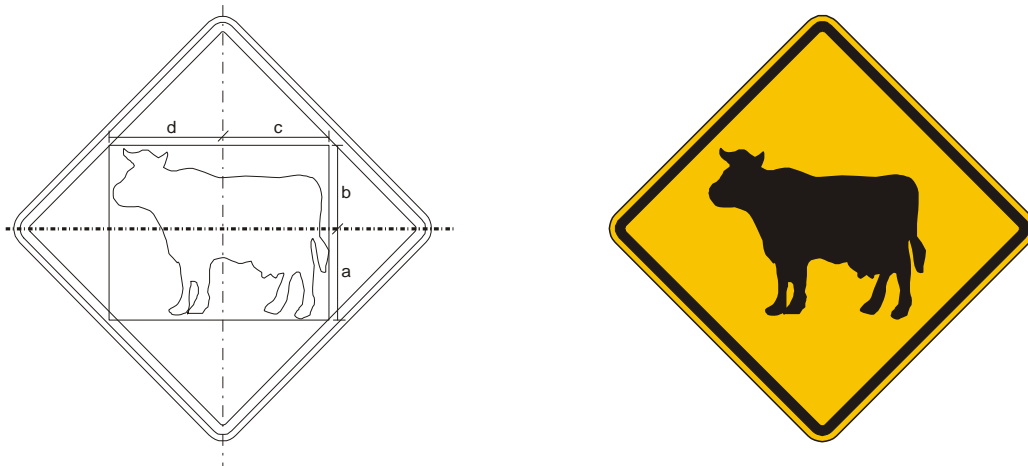
DIMENSÕES (mm)				
PLACA	a	b	c	d
800	280	260	240	360
1000	350	325	300	450

Figura A.106 – Placa A-34 – Crianças



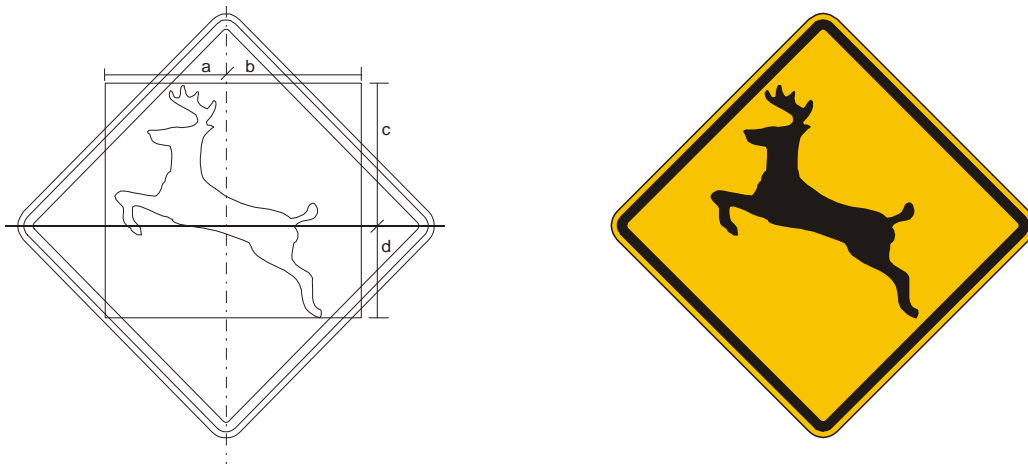
DIMENSÕES (mm.)			
PLACA	a	b	c
800	300	340	280
1000	375	425	350

Figura A.107 – Placa A-35 – Animais



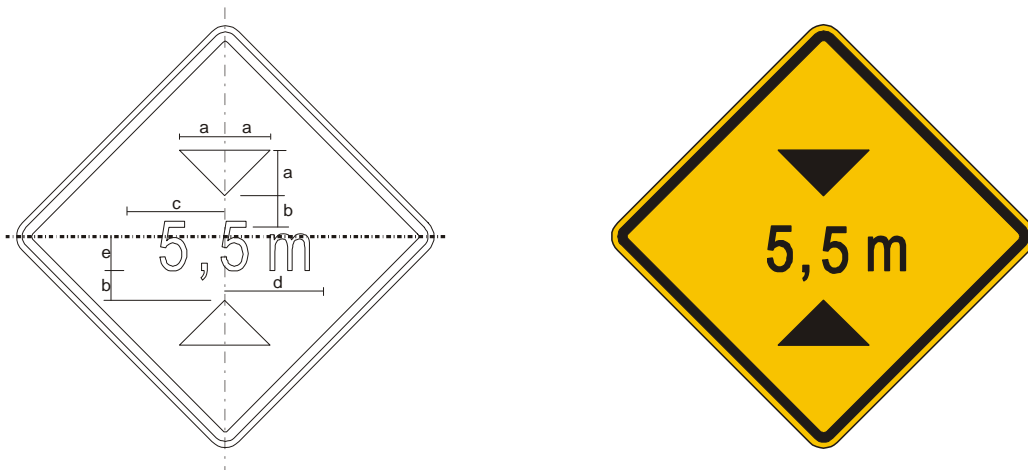
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	240	220	280	300
1000	300	275	350	375

Figura A.108 – Placa A-36 – Animais selvagens



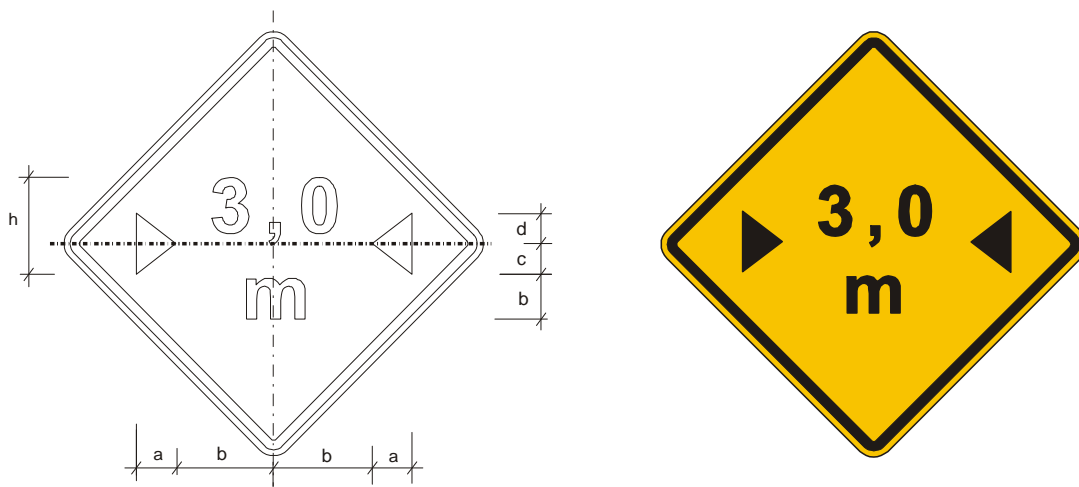
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	320	360	380	240
1000	400	450	475	300

Figura A.109 – Placa A-37 – Altura limitada



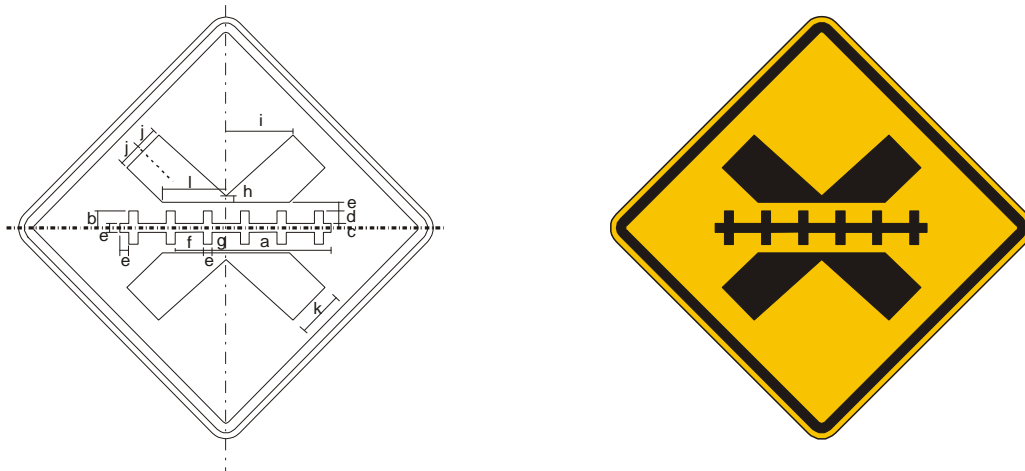
DIMENSÕES (mm.)					
PLACA	a	b	c	d	e
800	120	80	260	259	90
1000	150	100	325	324	112

Figura A.110 – Placa A-38 – Largura limitada



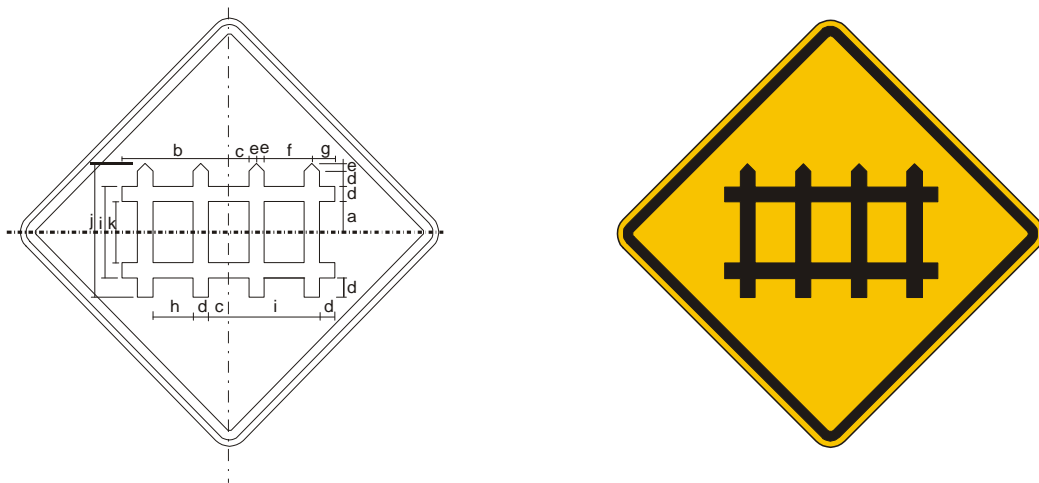
DIMENSÕES (mm.)					
PLACA	a	b	c	d	h
800	100	240	40	120	200
1000	125	300	50	150	250

Figura A.111 – Placa A-39 – Passagem de nível sem barreira



DIMENSÕES (mm.)												
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
800	280	44	12	32	24	74	37	16	179	60	120	168
1000	350	55	15	40	30	92	46	21	223	75	150	210

Figura A.112 – Placa A-40 – Passagem de nível com barreira



DIMENSÕES (mm.)											
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
800	30	180	54	40	20	126	60	106	240	340	160
1000	100	350	67	50	25	158	75	133	300	402	200

Figura A.113 – Placa A-41 – Cruz de santo andrè

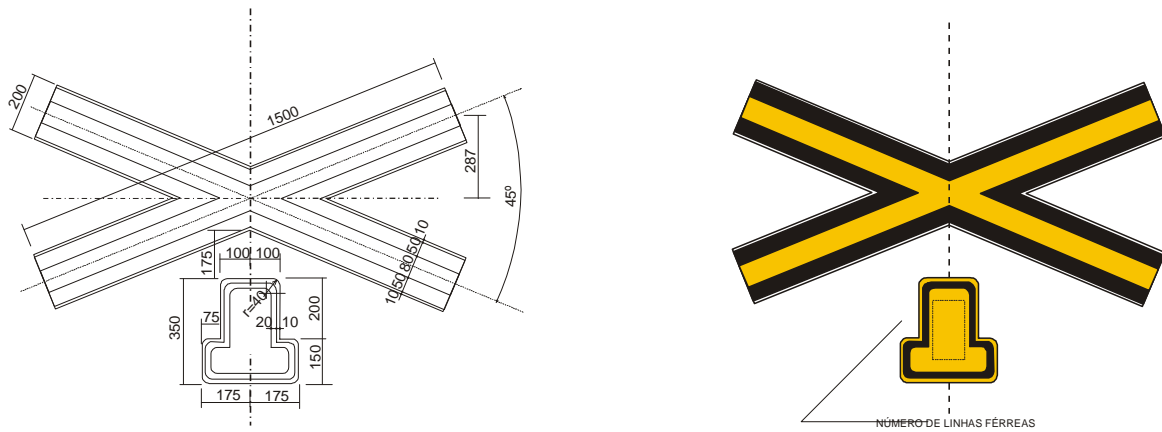
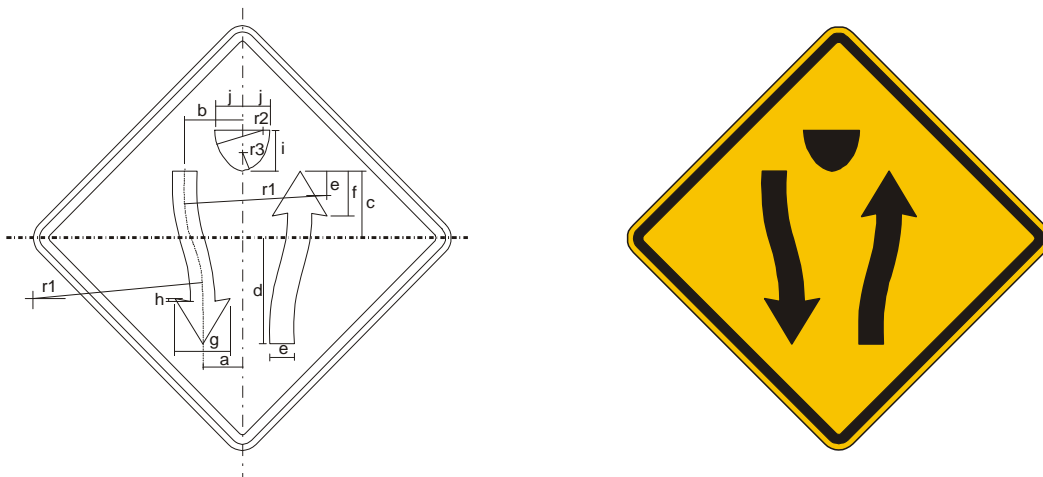
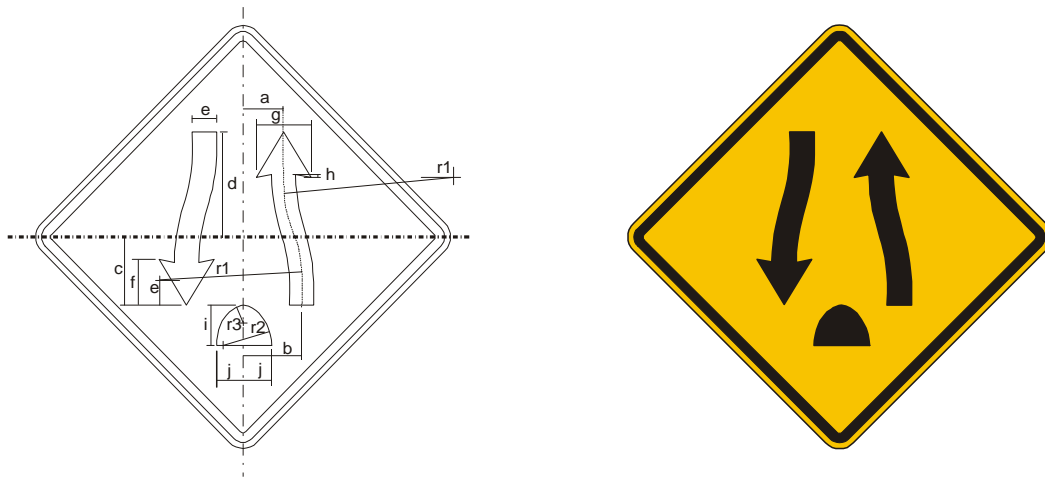


Figura A.114 – Placa A-42a – Início de pista dupla



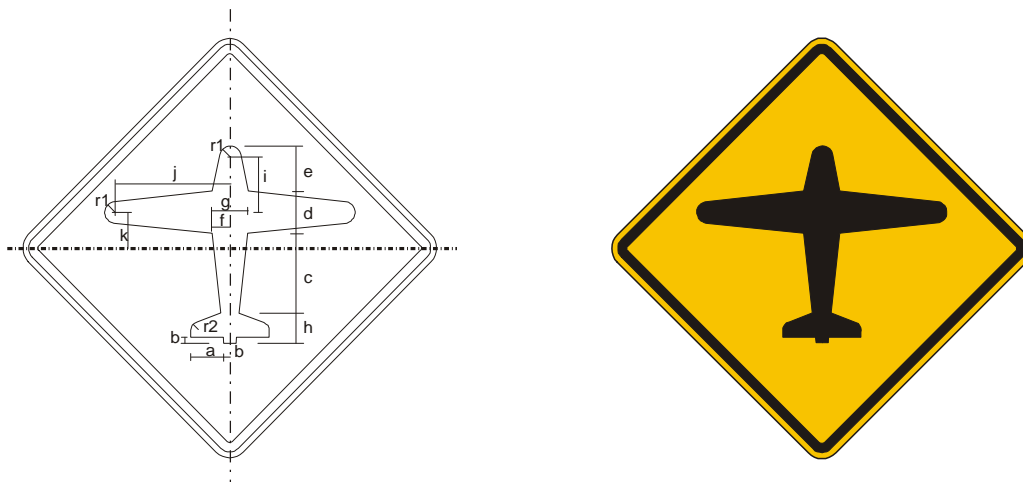
DIMENSÕES (mm.)													
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	r1	r2	r3
800	104	152	176	280	64	120	144	8	108	72	376	128	48
1000	130	190	220	350	80	150	180	10	135	90	470	160	60

Figura A.115 – Placa A-42b – Fim de pista dupla



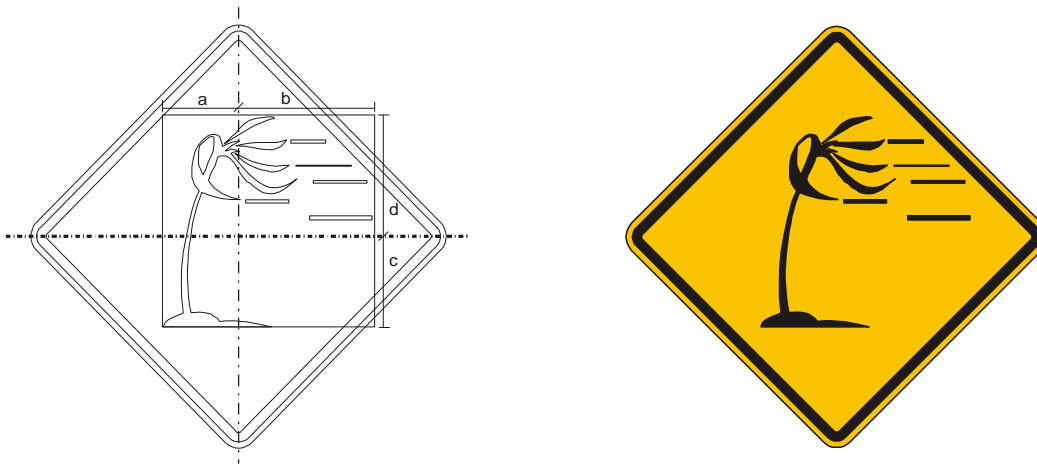
DIMENSÕES (mm.)													
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	r1	r2	r3
800	104	152	176	280	64	120	144	8	108	72	376	128	48
1000	130	190	220	350	80	150	180	10	135	90	470	160	60

Figura A.116 – Placa A-43 – Aeroporto



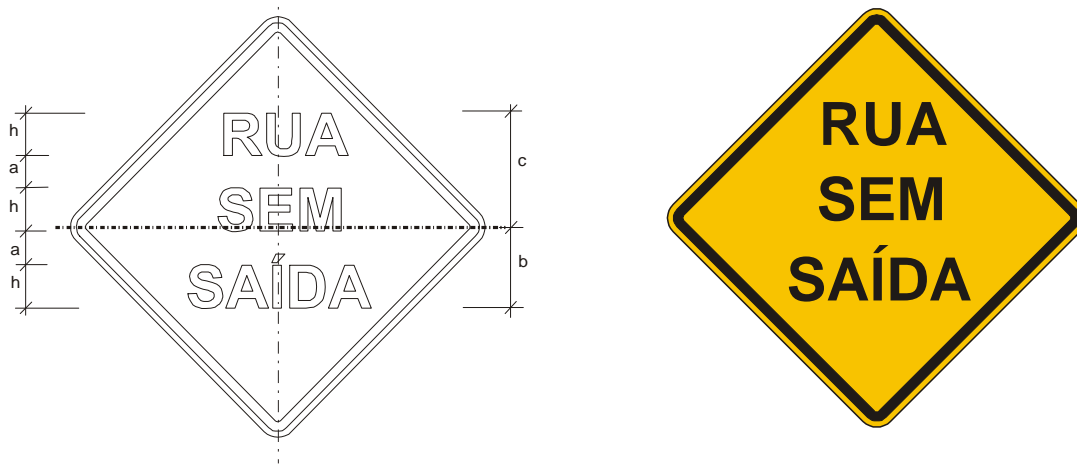
DIMENSÕES (mm.)													
PLACA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	r1	r2
800	104	16	212	112	120	48	96	80	148	304	96	28	20
1000	130	20	265	140	150	60	120	100	185	380	120	35	25

Figura A.117 – Placa A-44 – Vento lateral



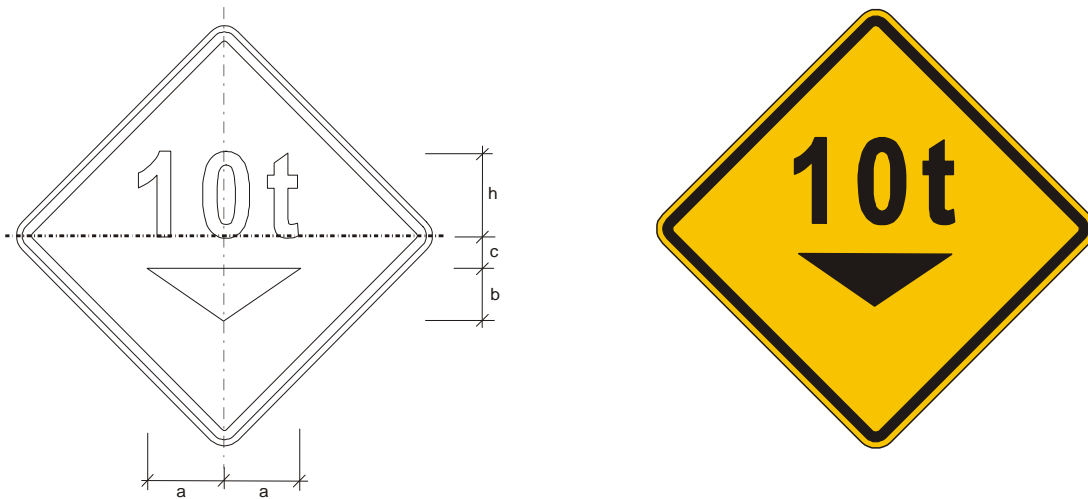
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	200	360	240	320
1000	250	450	300	400

Figura A.118 – Placa A-45 – Rua sem saída



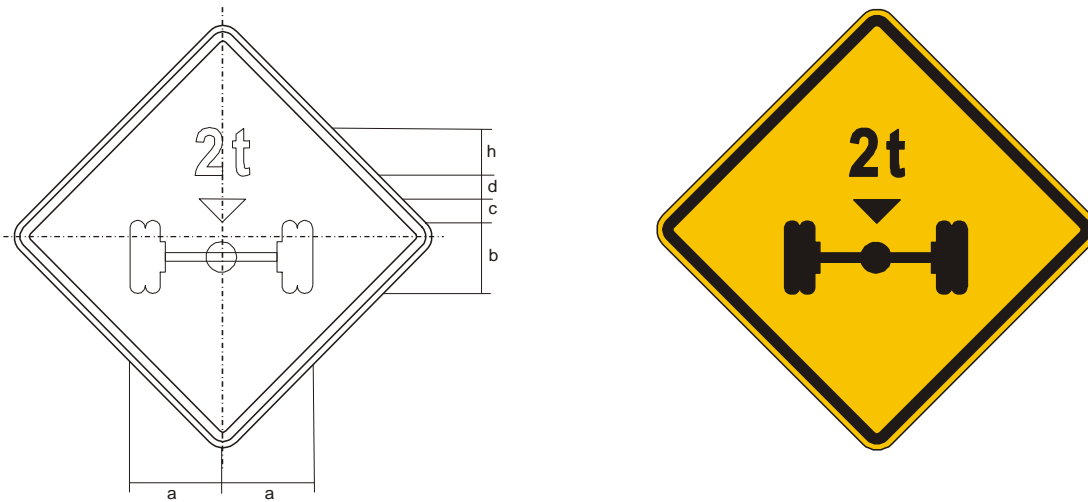
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	h
800	60	200	280	120
1000	75	250	350	150

Figura A.119 – Placa A-46 – Peso bruto total limitado



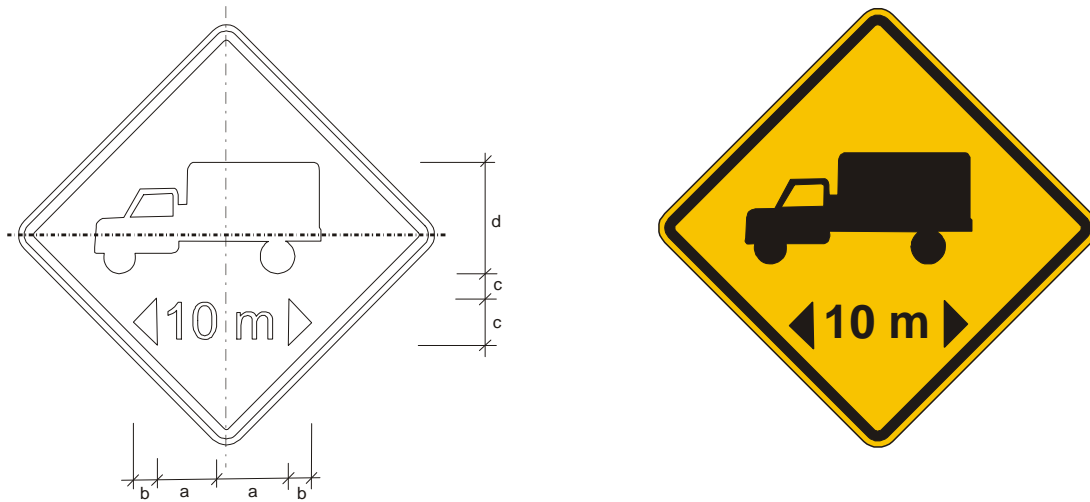
DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	h
800	240	140	60	200
1000	300	175	75	250

Figura A.120 – Placa A-47 – Peso limitado por eixo



DIMENSÕES (mm.)					
PLACAS	a	b	c	d	h
800	240	160	40	80	160
1000	300	200	50	100	200

Figura A.121 – Placa A-48 – Comprimento limitado



DIMENSÕES (mm.)				
PLACA	a	b	c	d
800	220	60	120	240
1000	275	75	150	300

A.1.3. Sinais de Serviços auxiliares

Figura A.122 – Placa I-1 – Abastecimento

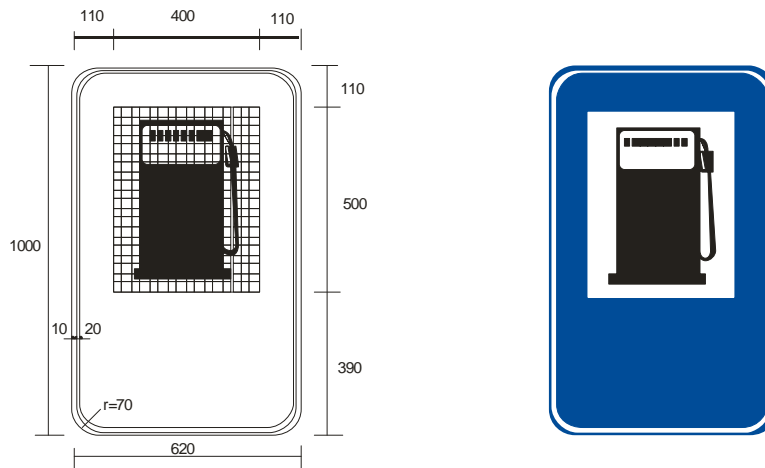


Figura A.123 – Placa I-2 – Restaurante

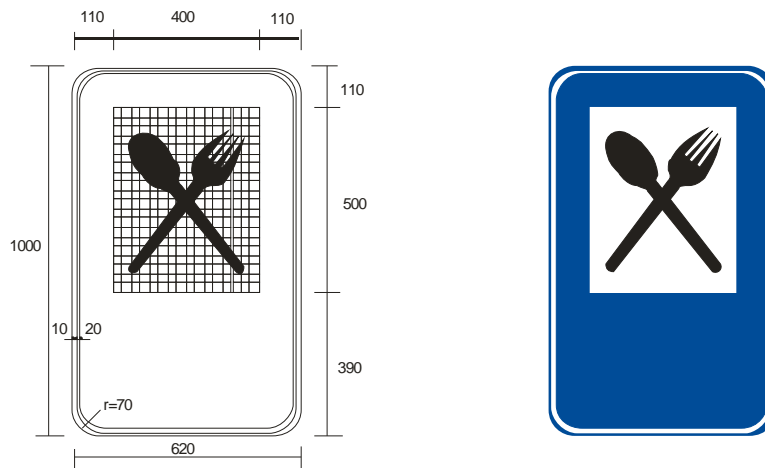


Figura A.124 – Placa I-3 – Serviço telefônico

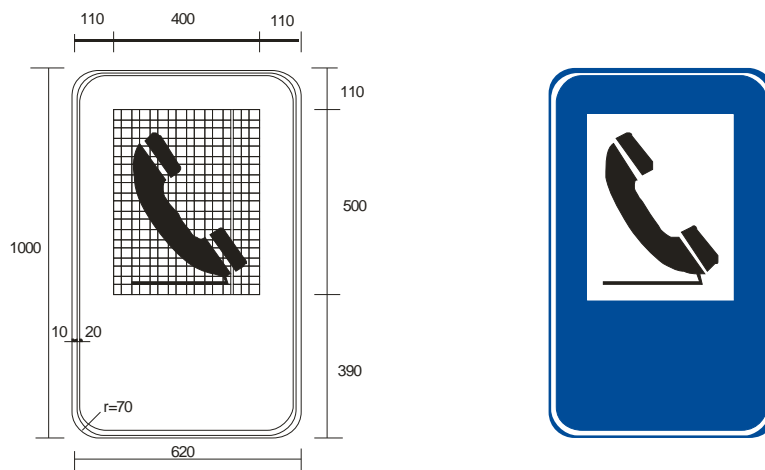


Figura A.125 – Placa I-4 – Serviço sanitário

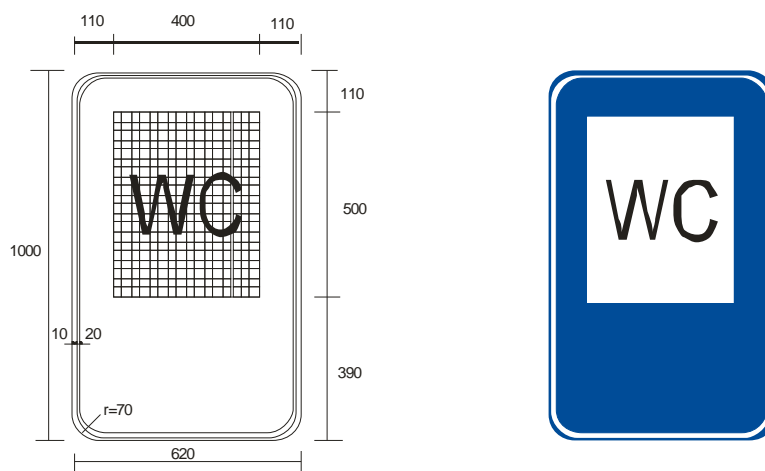


Figura A.126 – Placa I-5 – Serviço mecânico

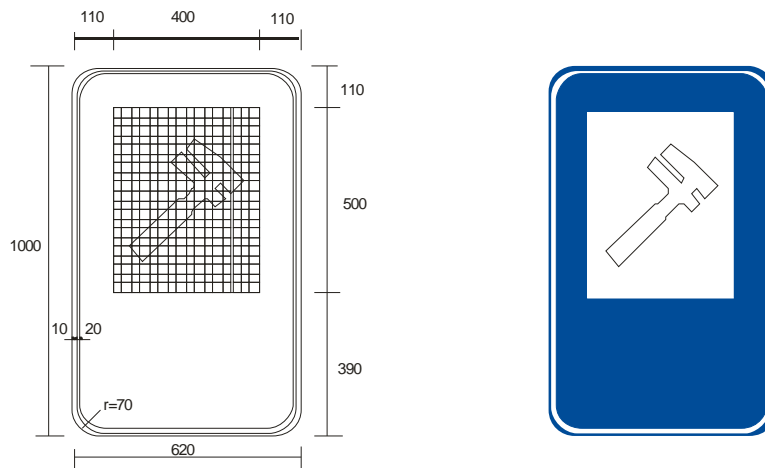


Figura A.127 – Placa I-6 – Hotel

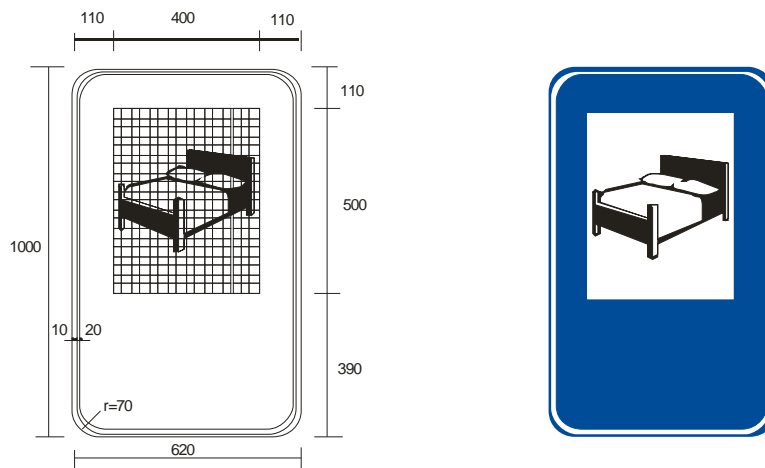


Figura A.128 – Placa I-7 – Pronto socorro

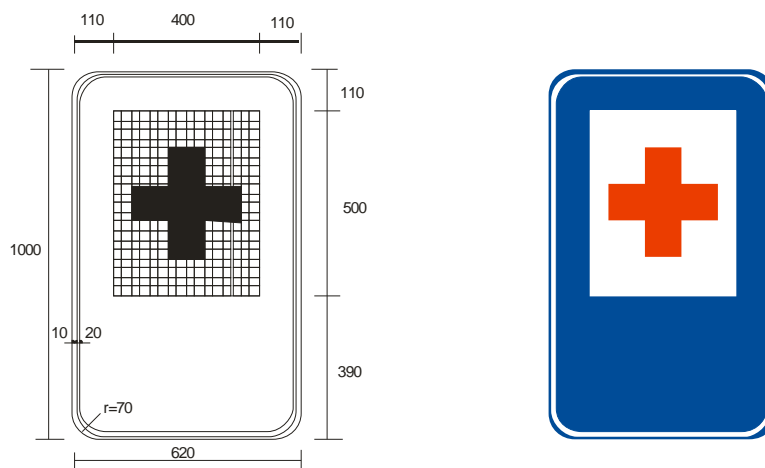


Figura A.129 – Placa I-8 – Área de campismo

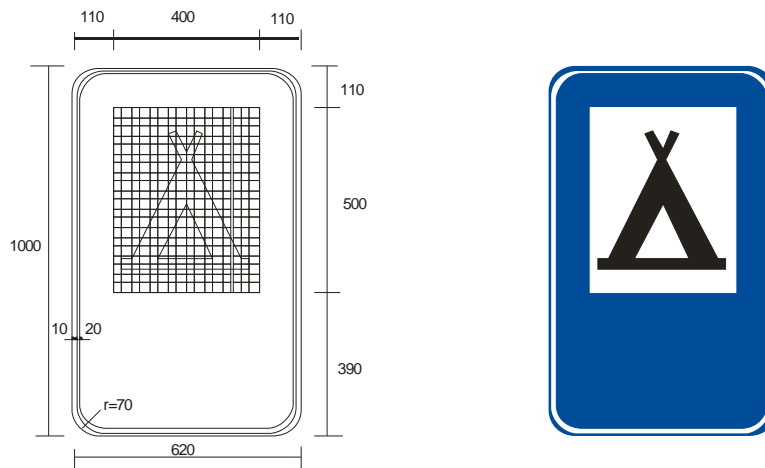


Figura A.130 – Placa I-9 – Aeroporto

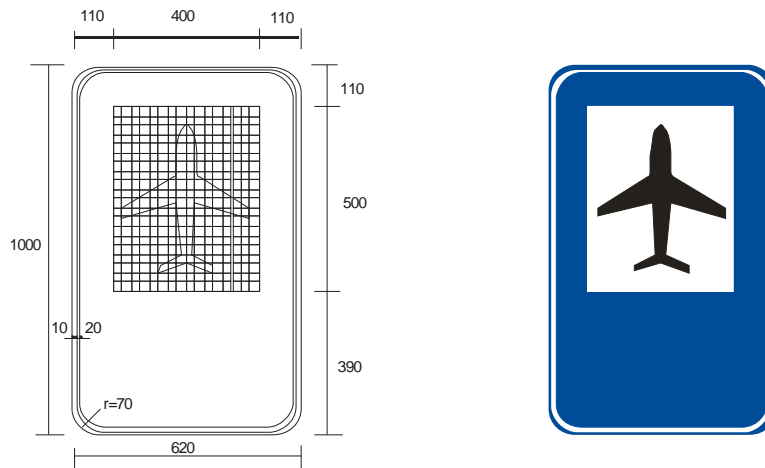


Figura A.131 – Placa I-10 – Área de estacionamento

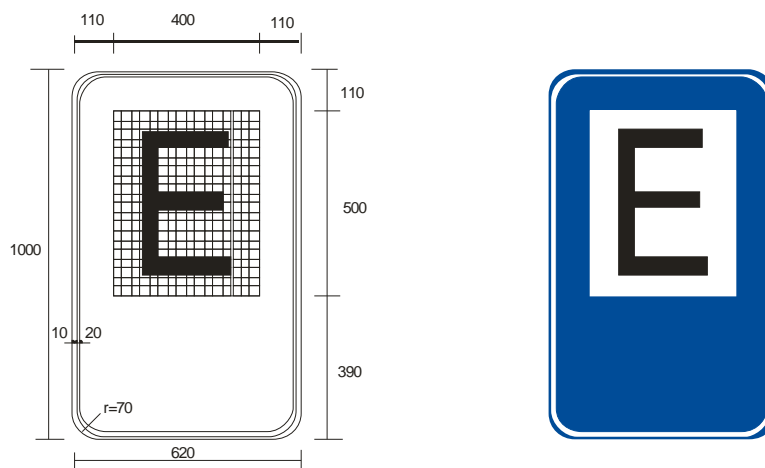


Figura A.132 – Placa I-11 – Trailer

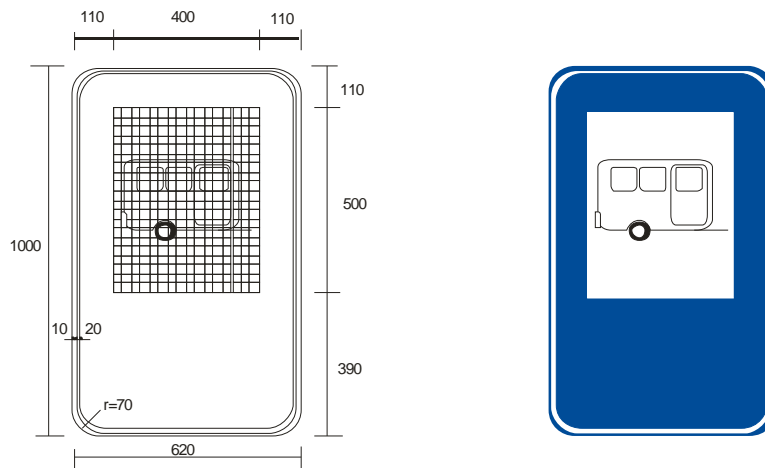


Figura A.133 – Placa I-12 – Ônibus

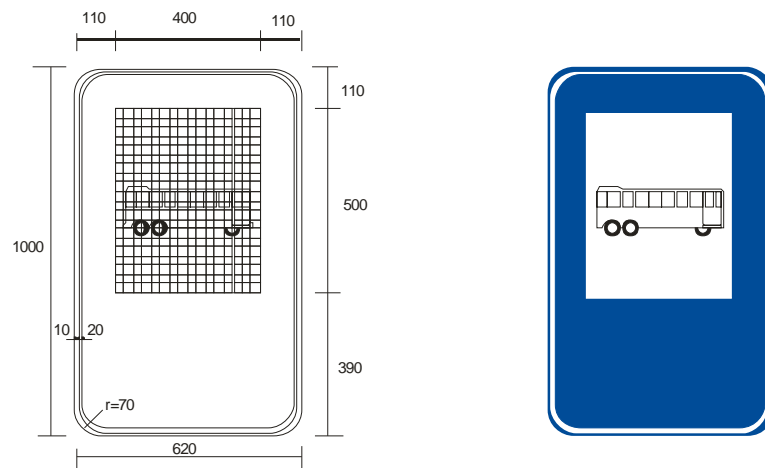
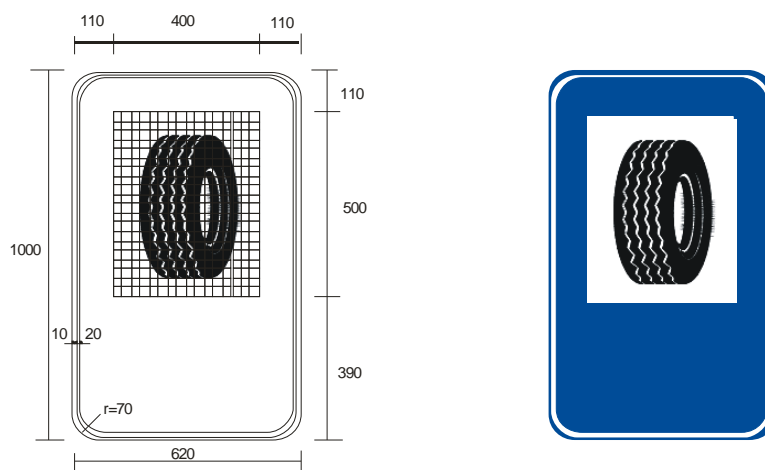


Figura A.134 – Placa I-13 – Borracheiro



A.1.4 Letras e números

Figura A.135 – Letras Maiúsculas A a I – Série D

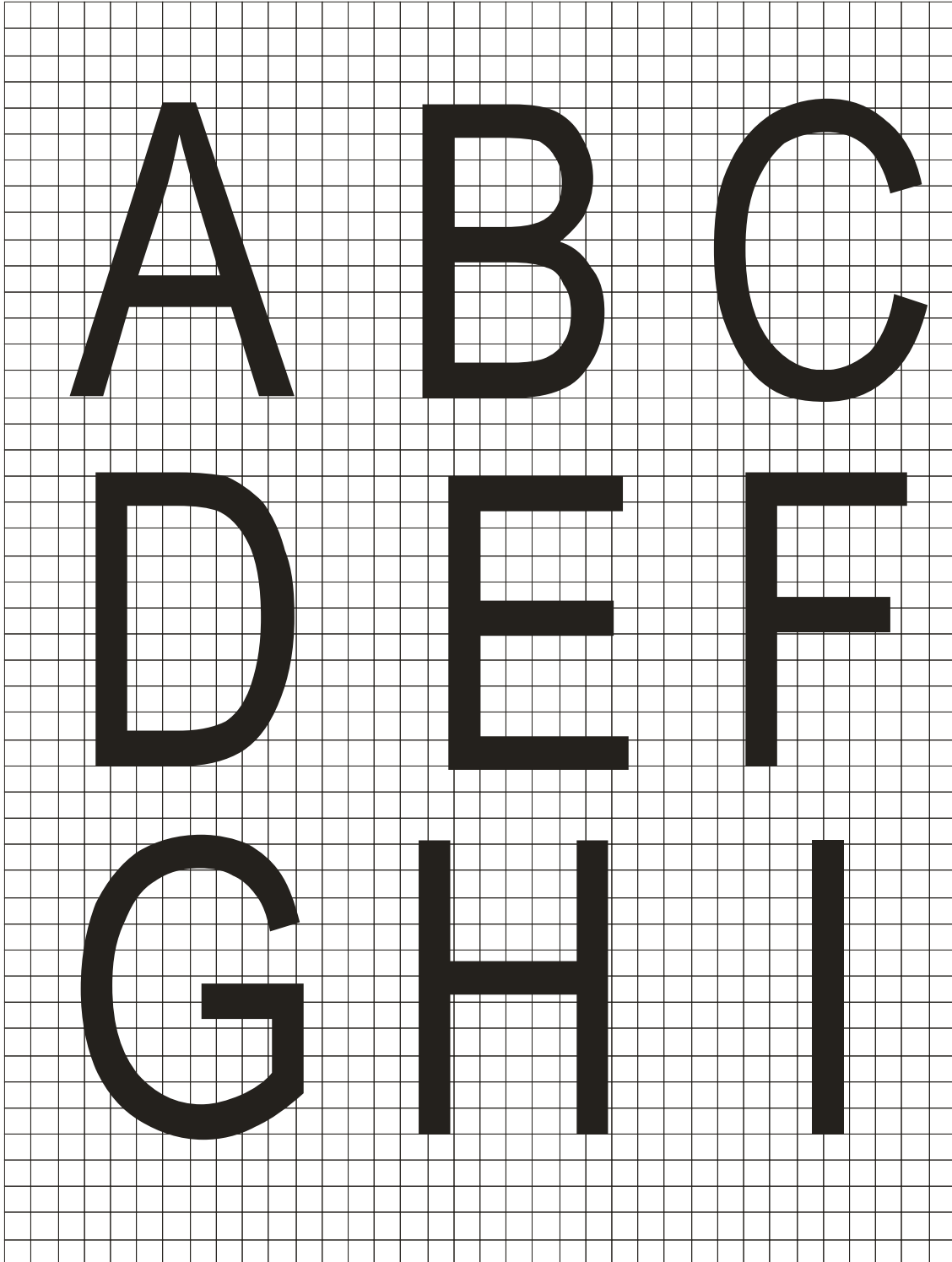


Figura A.136 – Letras Maiúsculas J a R – Série D

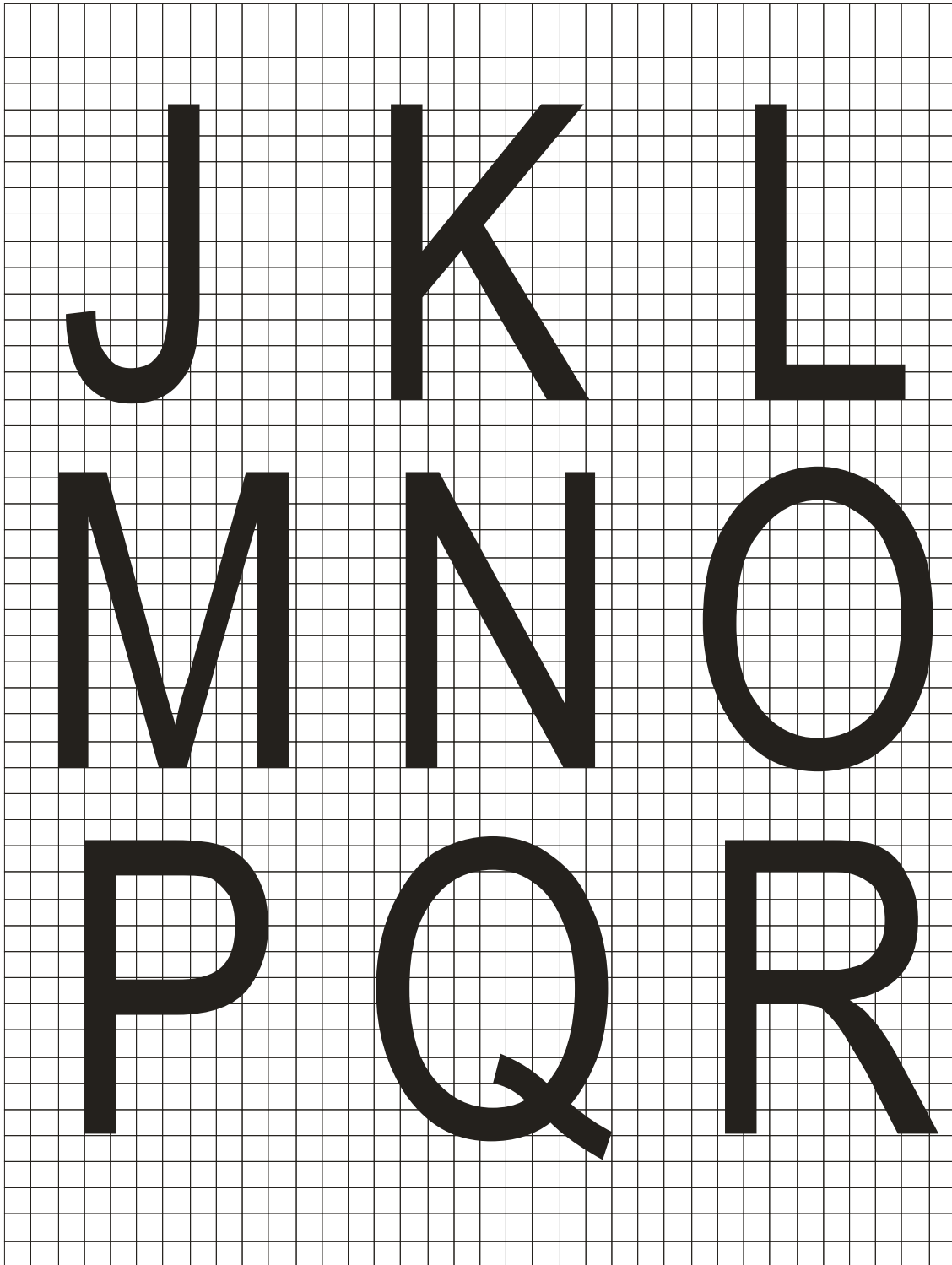


Figura A.137 – Letras Maiúsculas S a Z – Série D

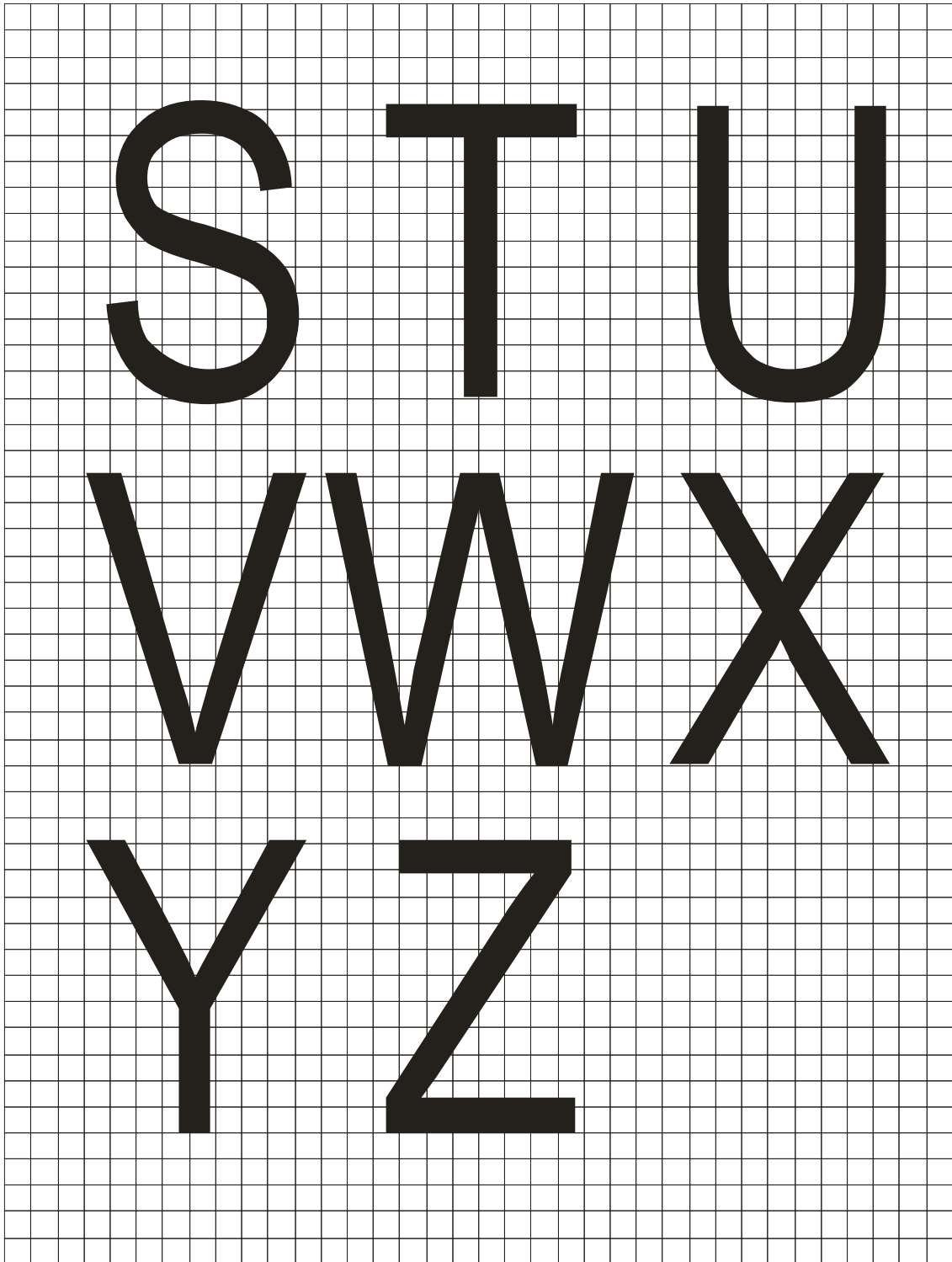


Figura A.138 – Números – Série D

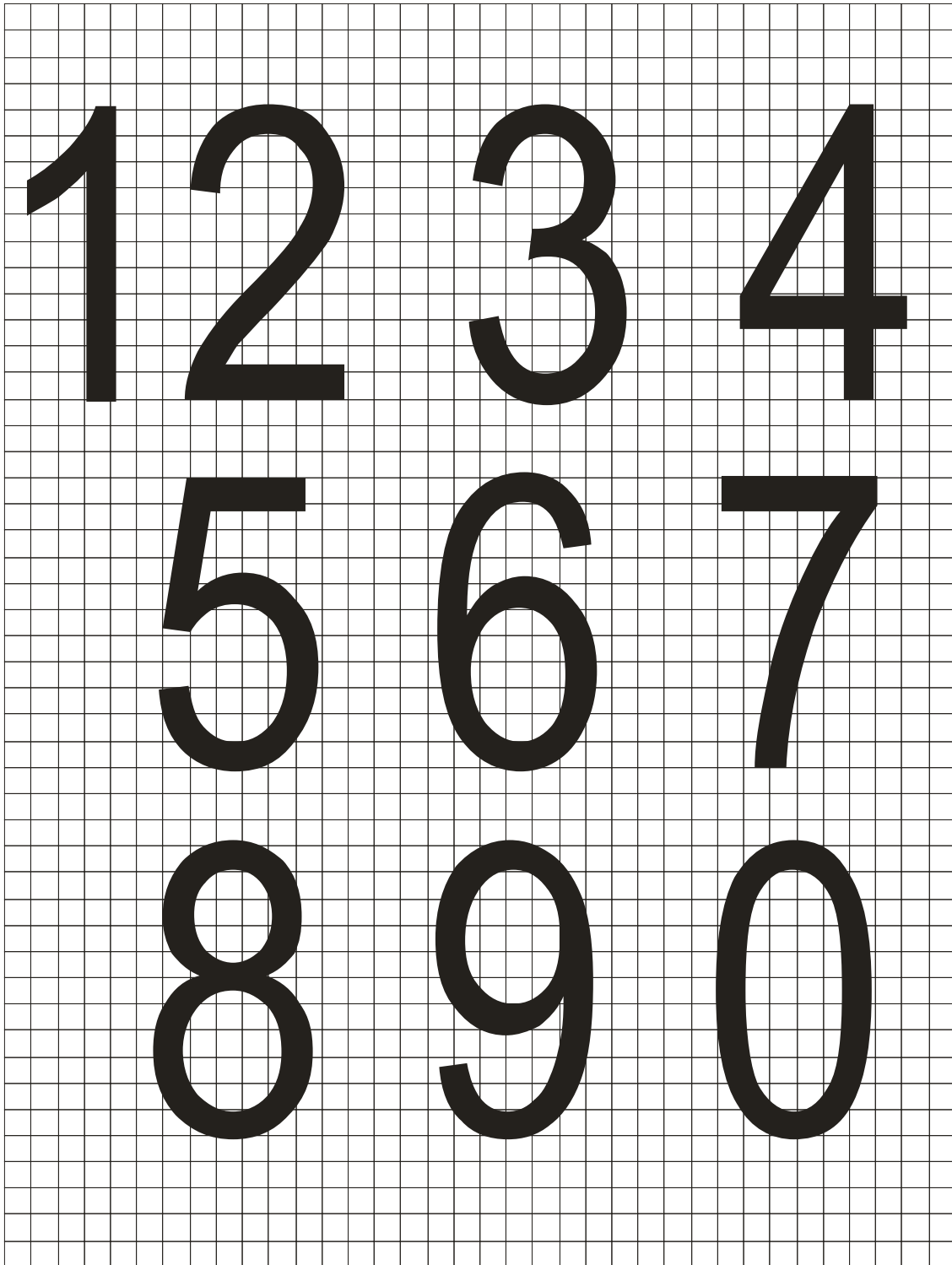


Figura A.139 – Letras Maiúsculas A a I – Série E

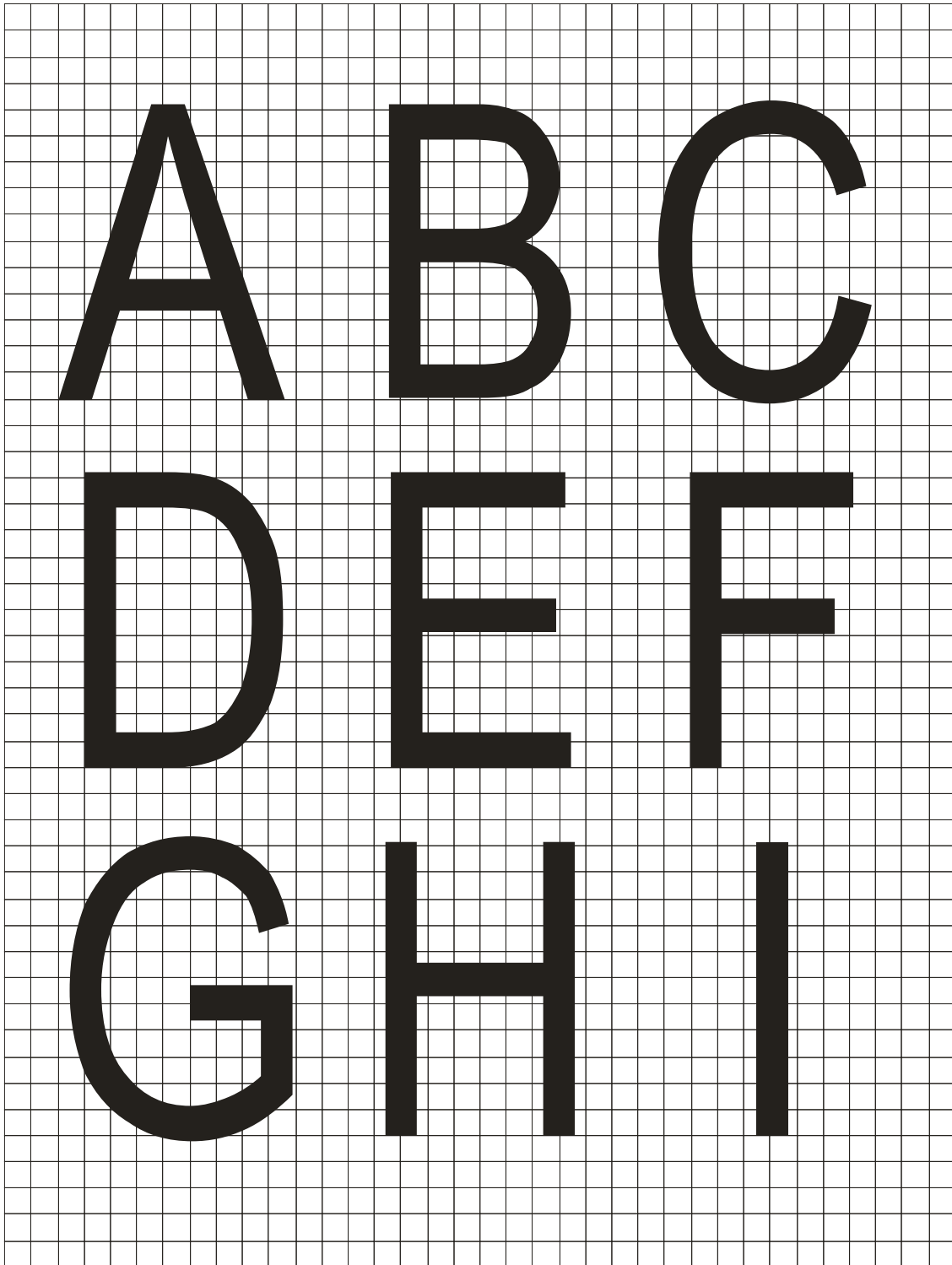


Figura A.140 – Letras Maiúsculas J a R – Série E

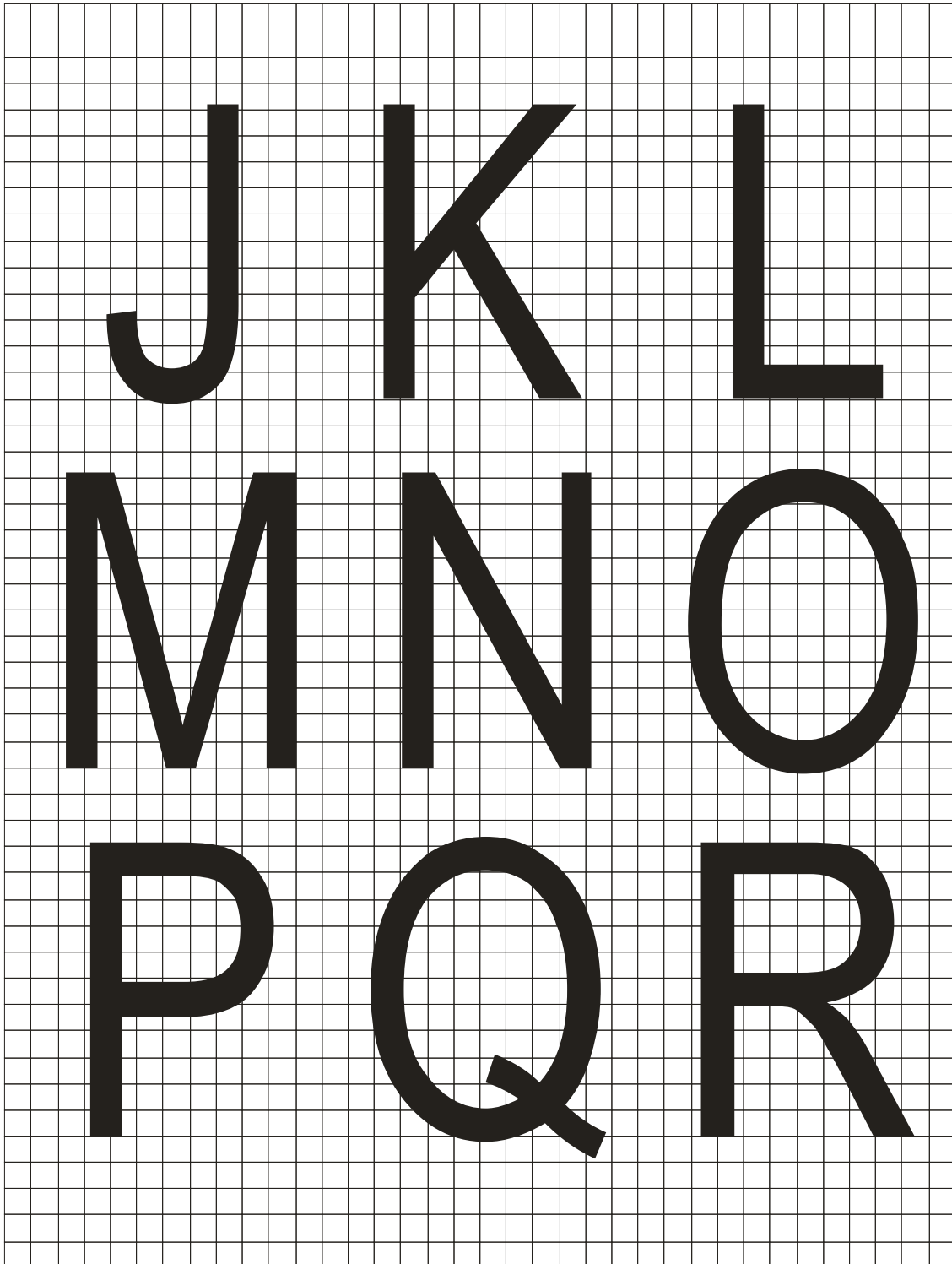


Figura A.141 – Letras Maiúsculas S a Z – Série E

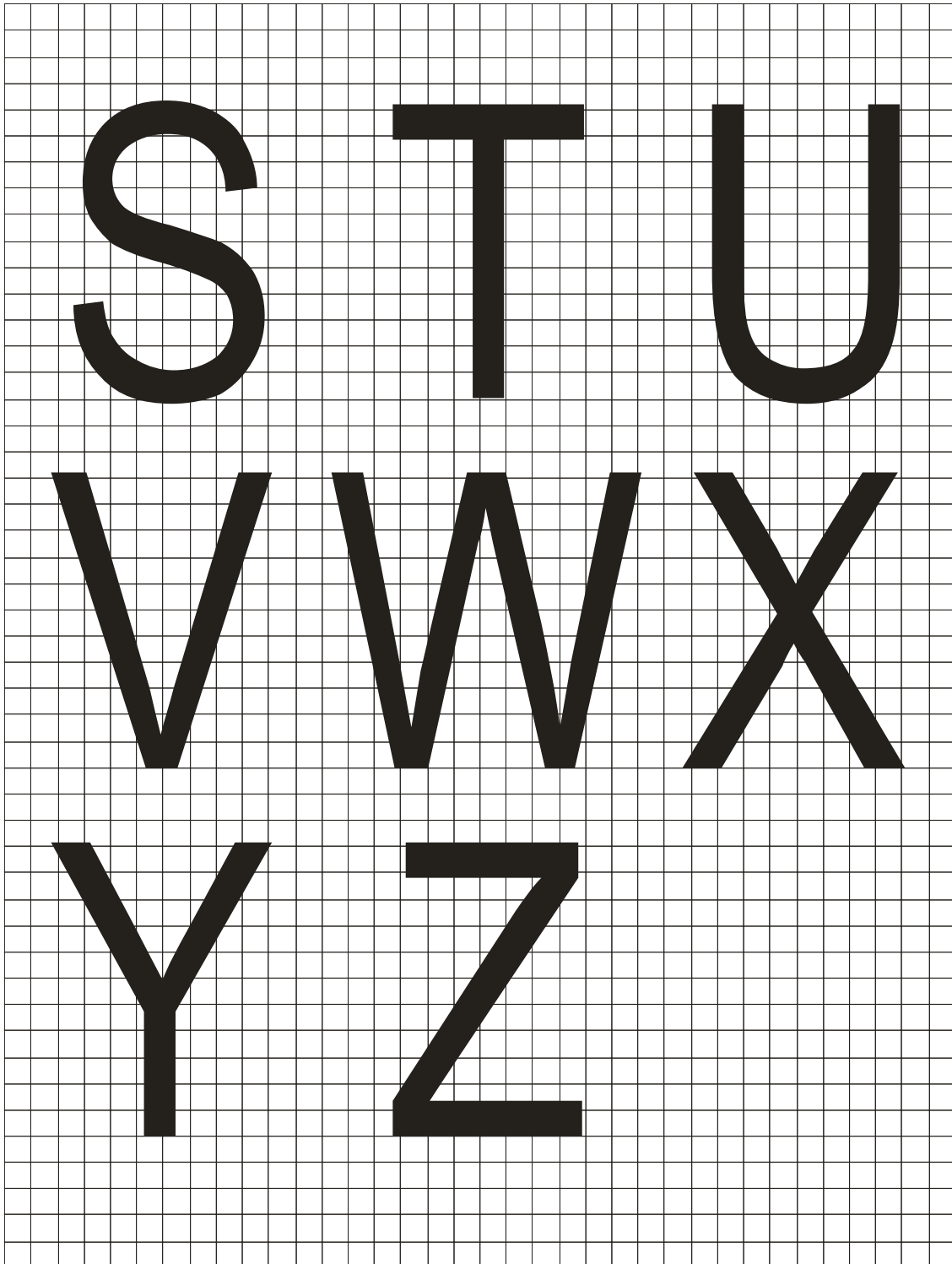


Figura A.142 – Números – Série E

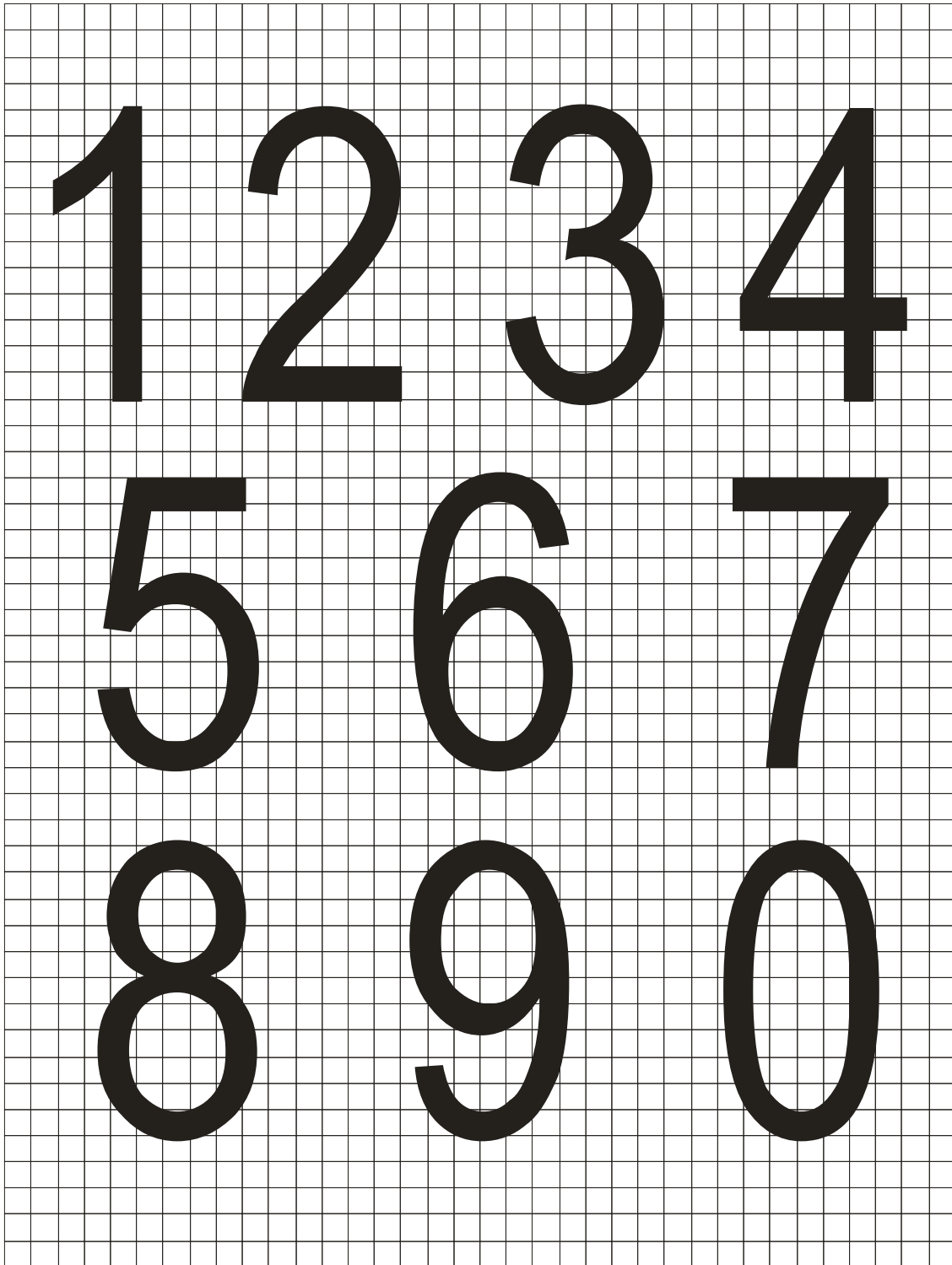


Figura A.143 – Letras minúsculas “a” a “i”

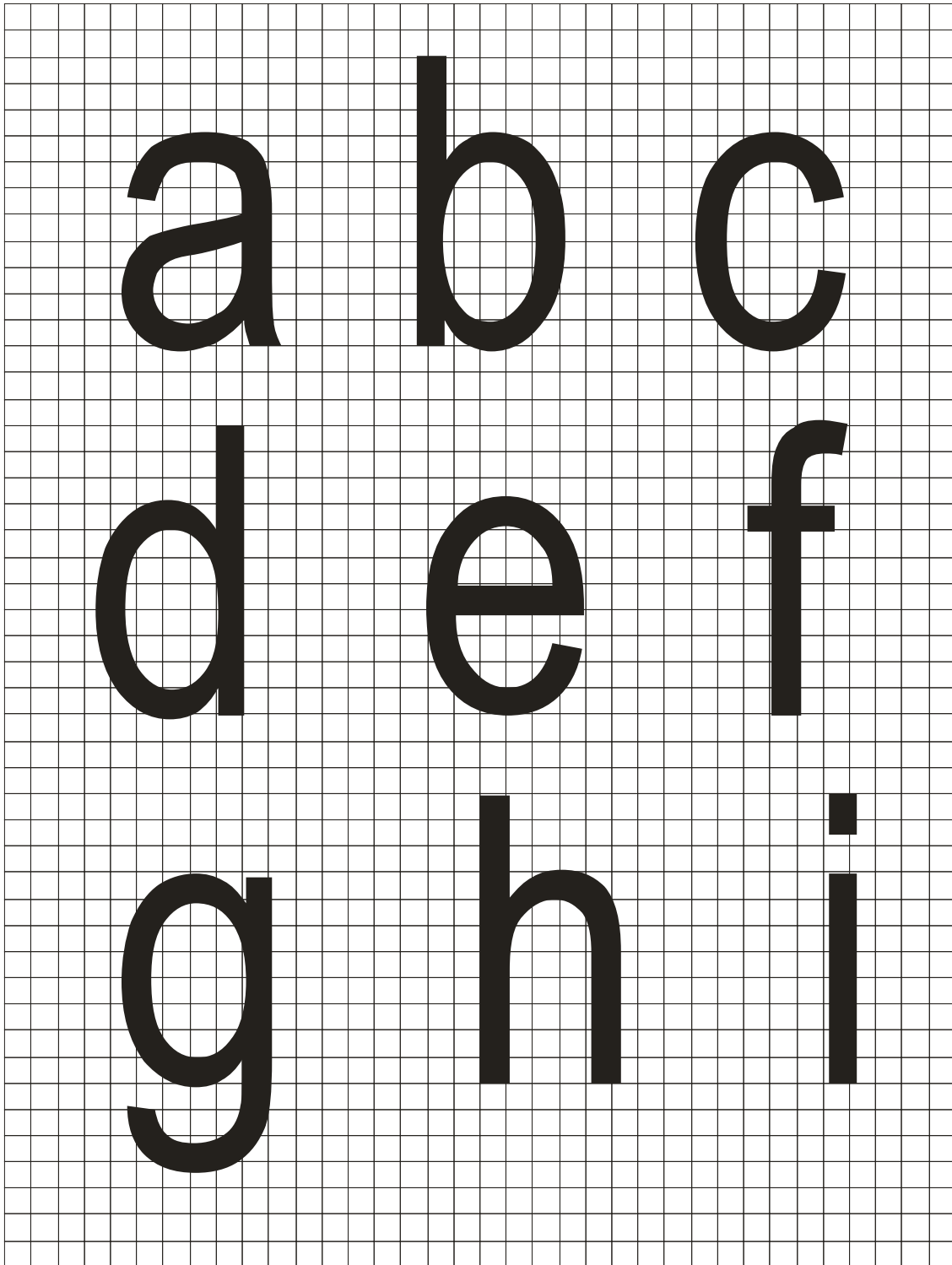


Figura A.144 – Letras minúsculas “j” a “r”

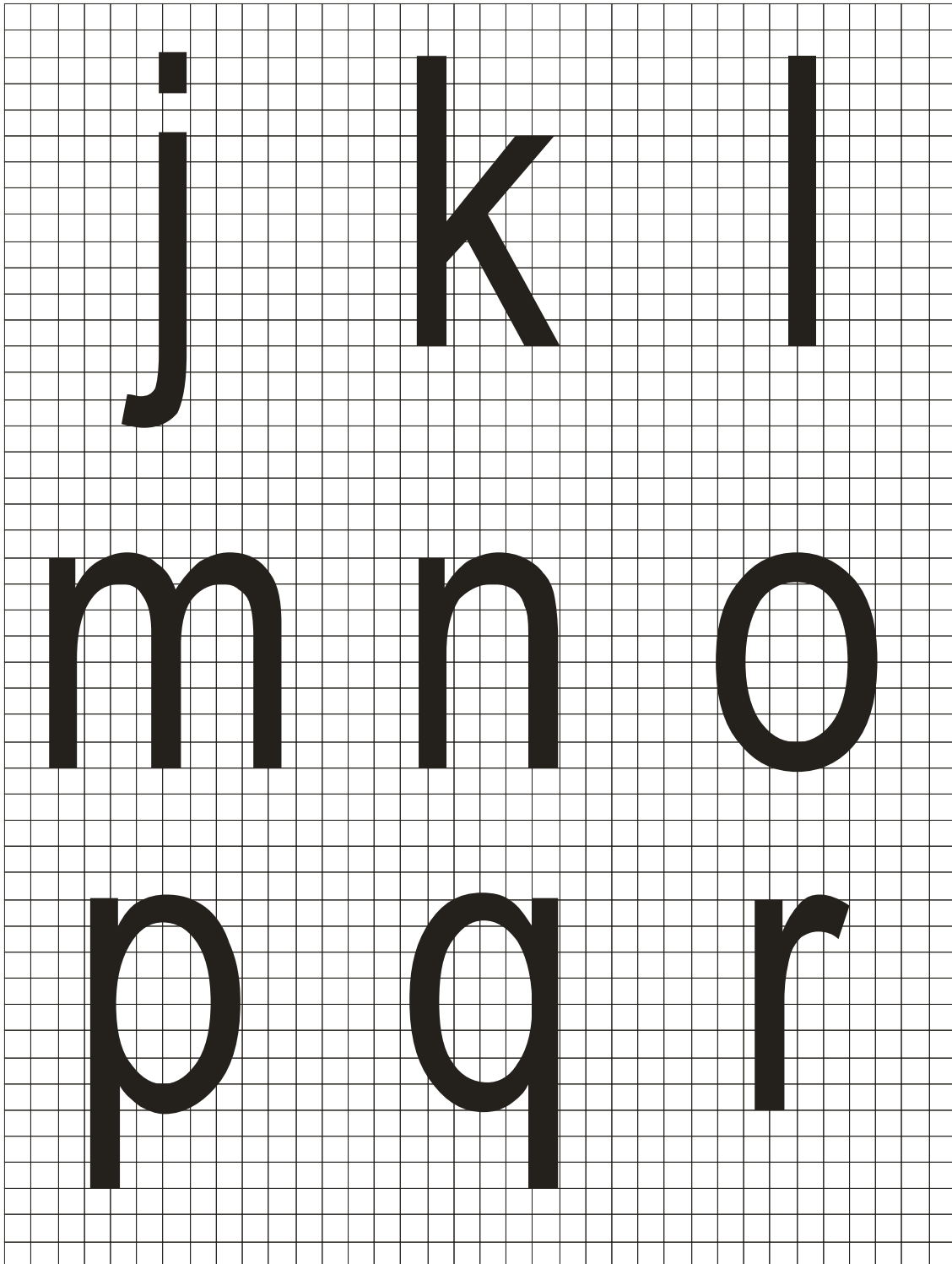
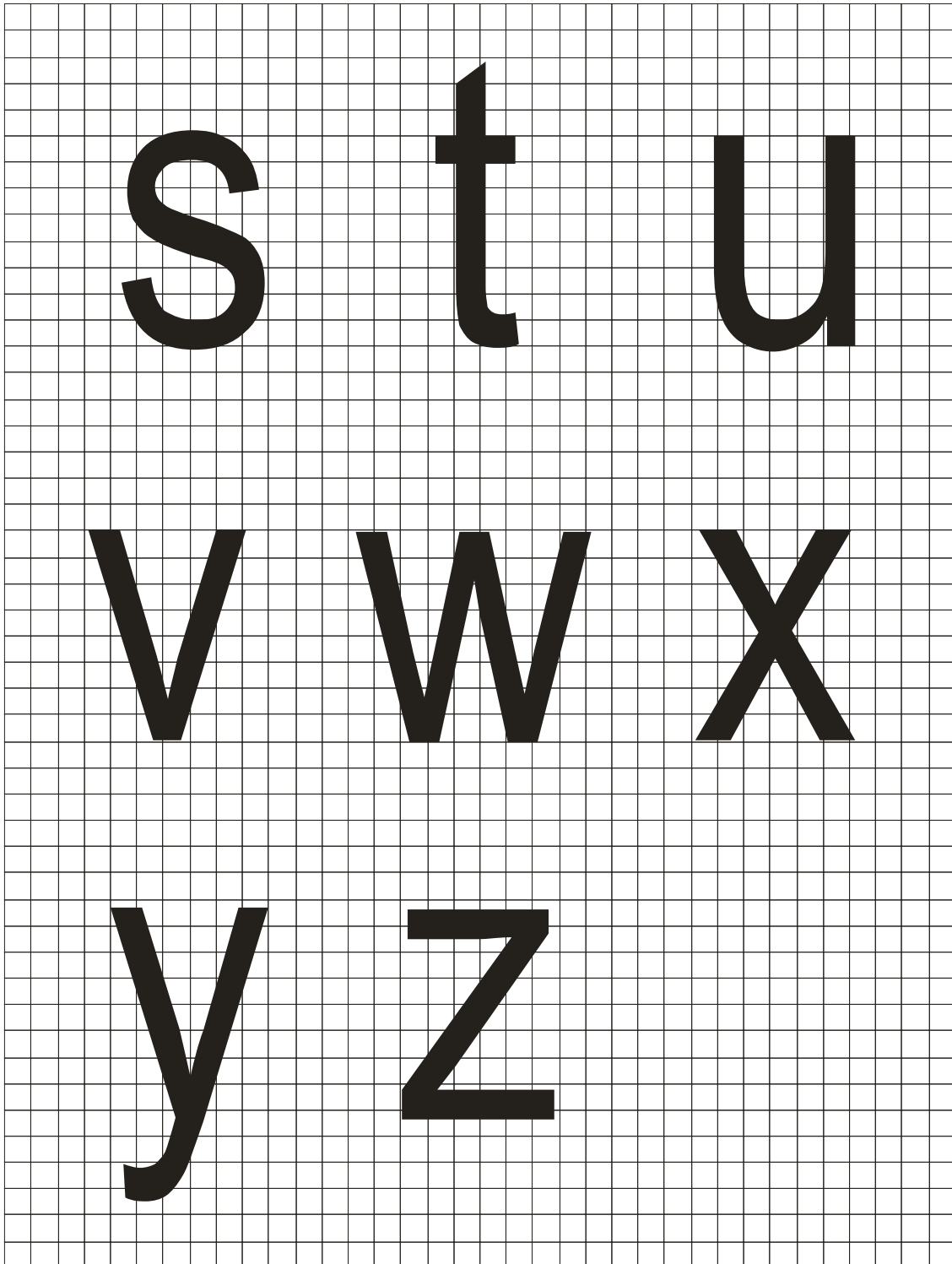


Figura A.145 – Letras minúsculas “s” a “z”



A.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Legendas no solo

Figura A.146 – Letras A a M – Para $V \leq 60$ km/h em vias urbanas

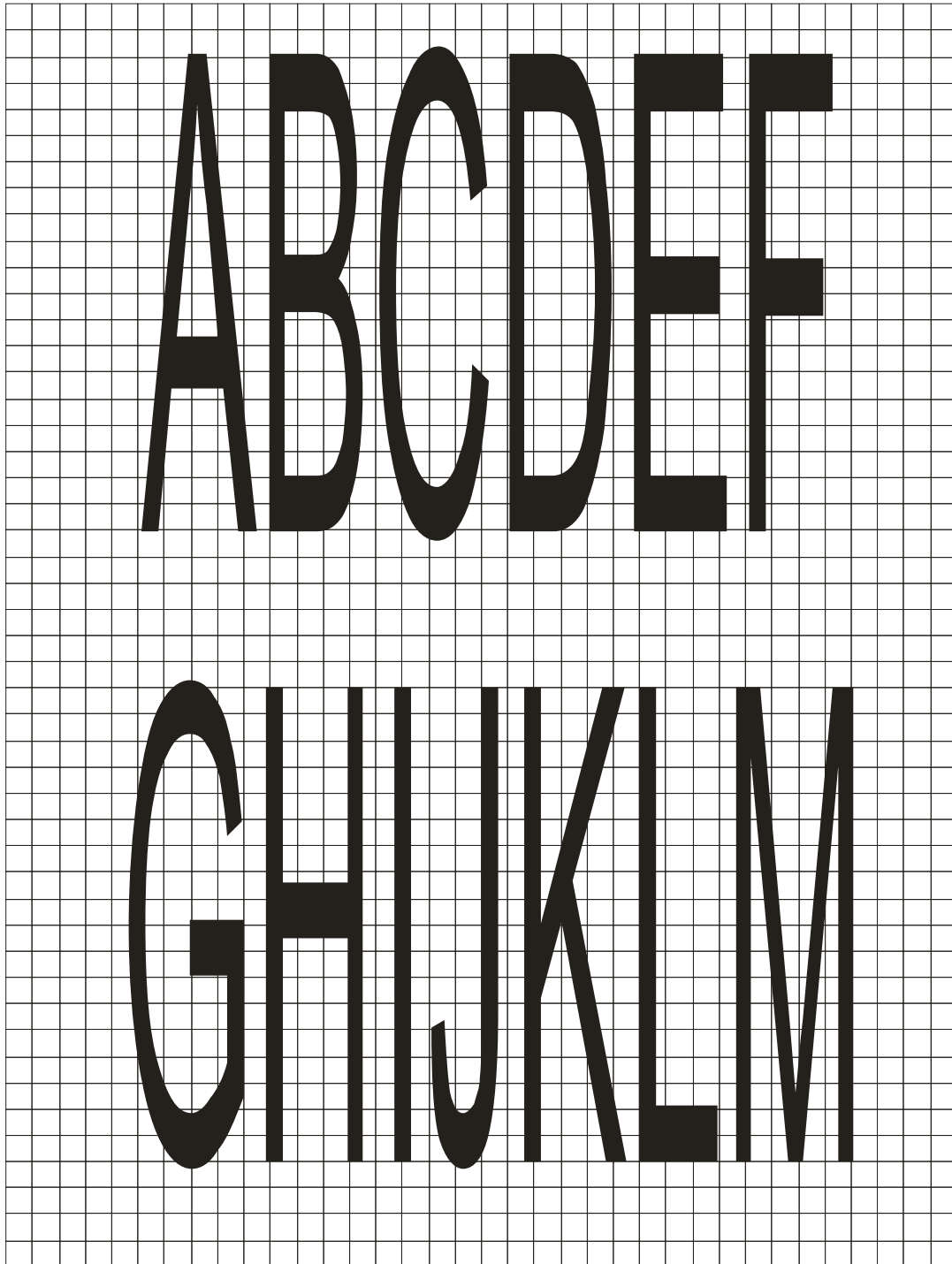


Figura A.147 – Letras N a Z – Para $V \leq 60$ km/h em vias urbanas

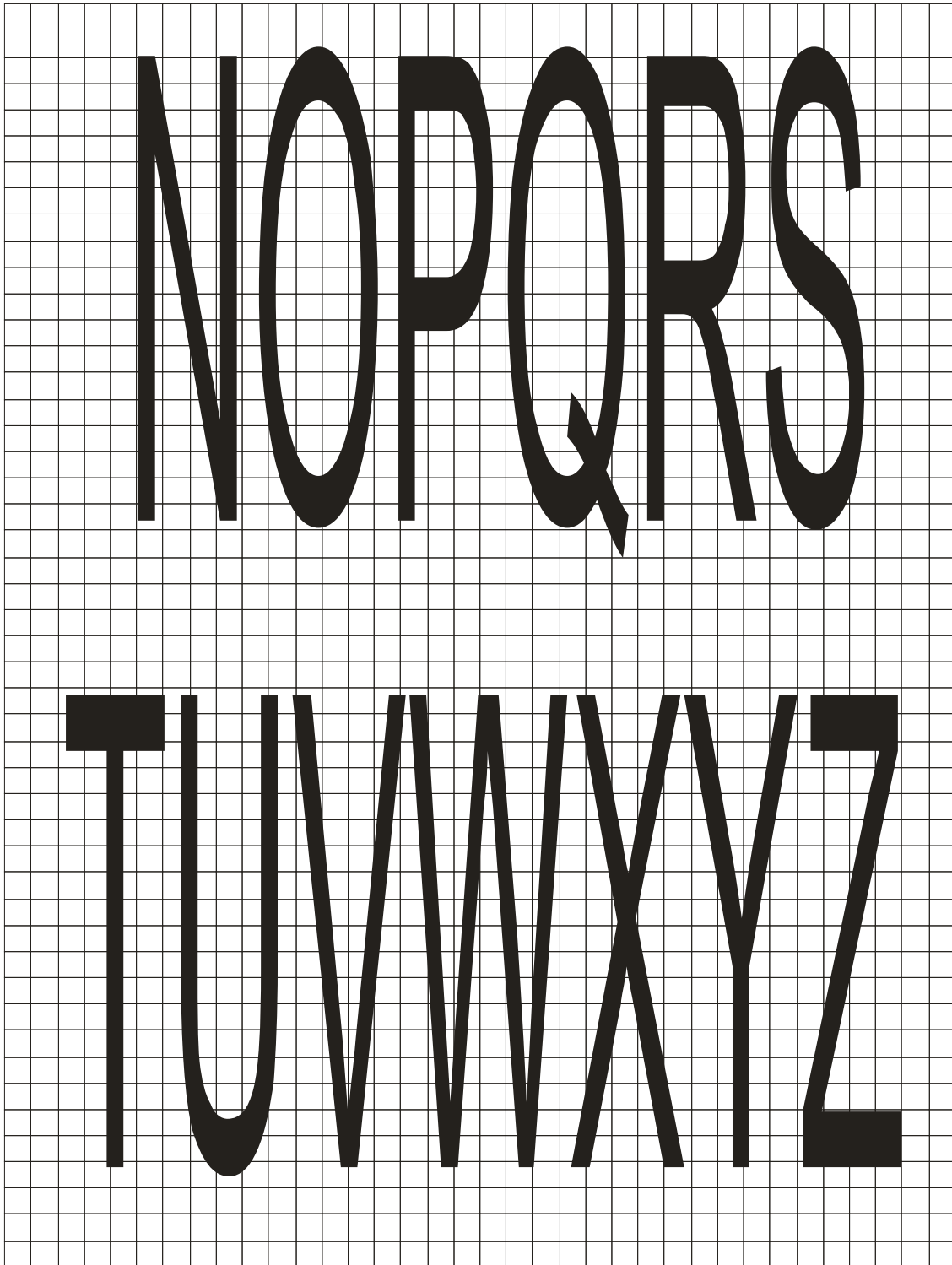


Figura A.148 – Números para $V \leq 60$ km/h em trechos urbanos

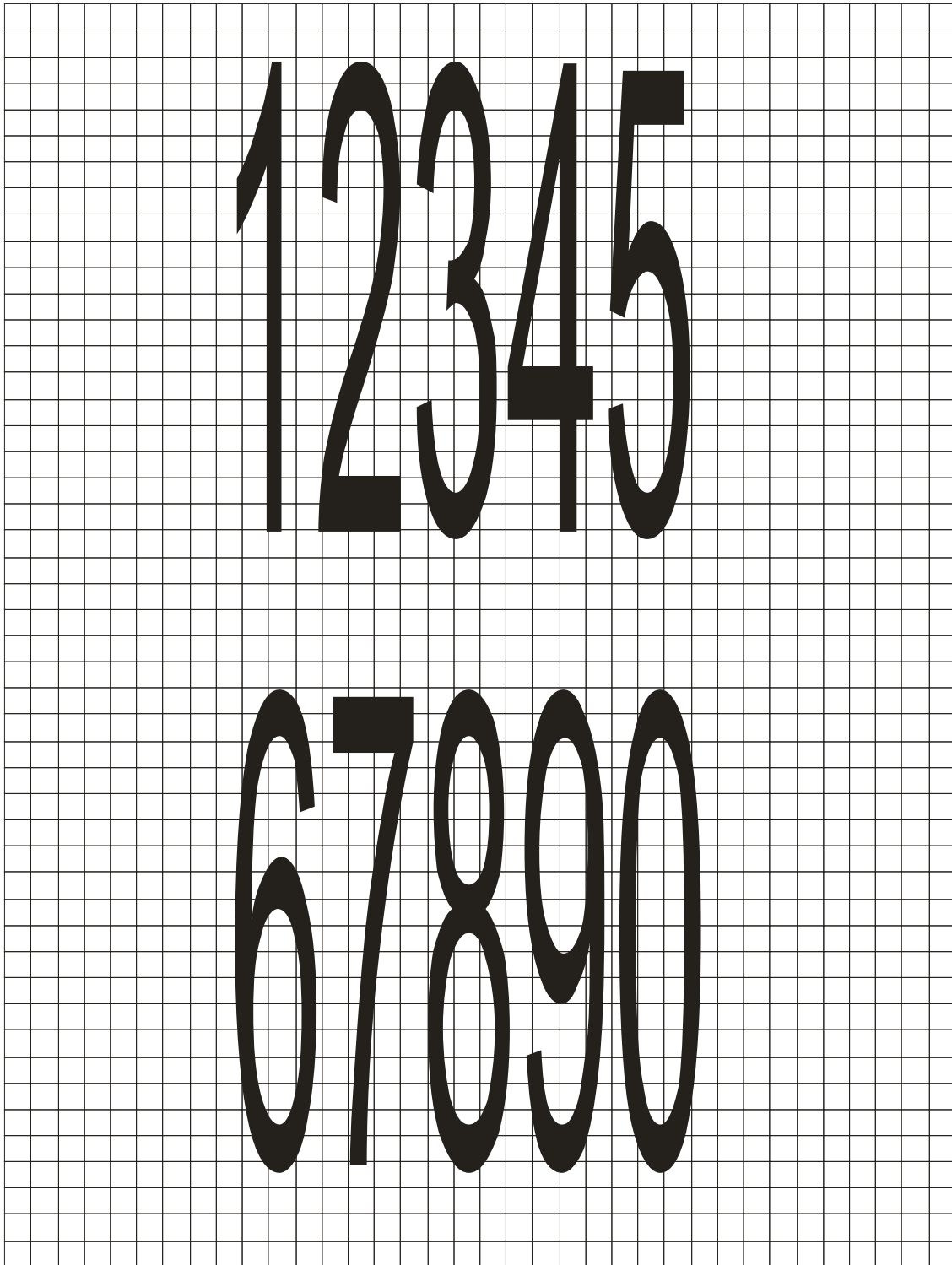


Figura A.149 – Letras A a F – Para $V \leq 60$ km/h – Vias / trechos rurais

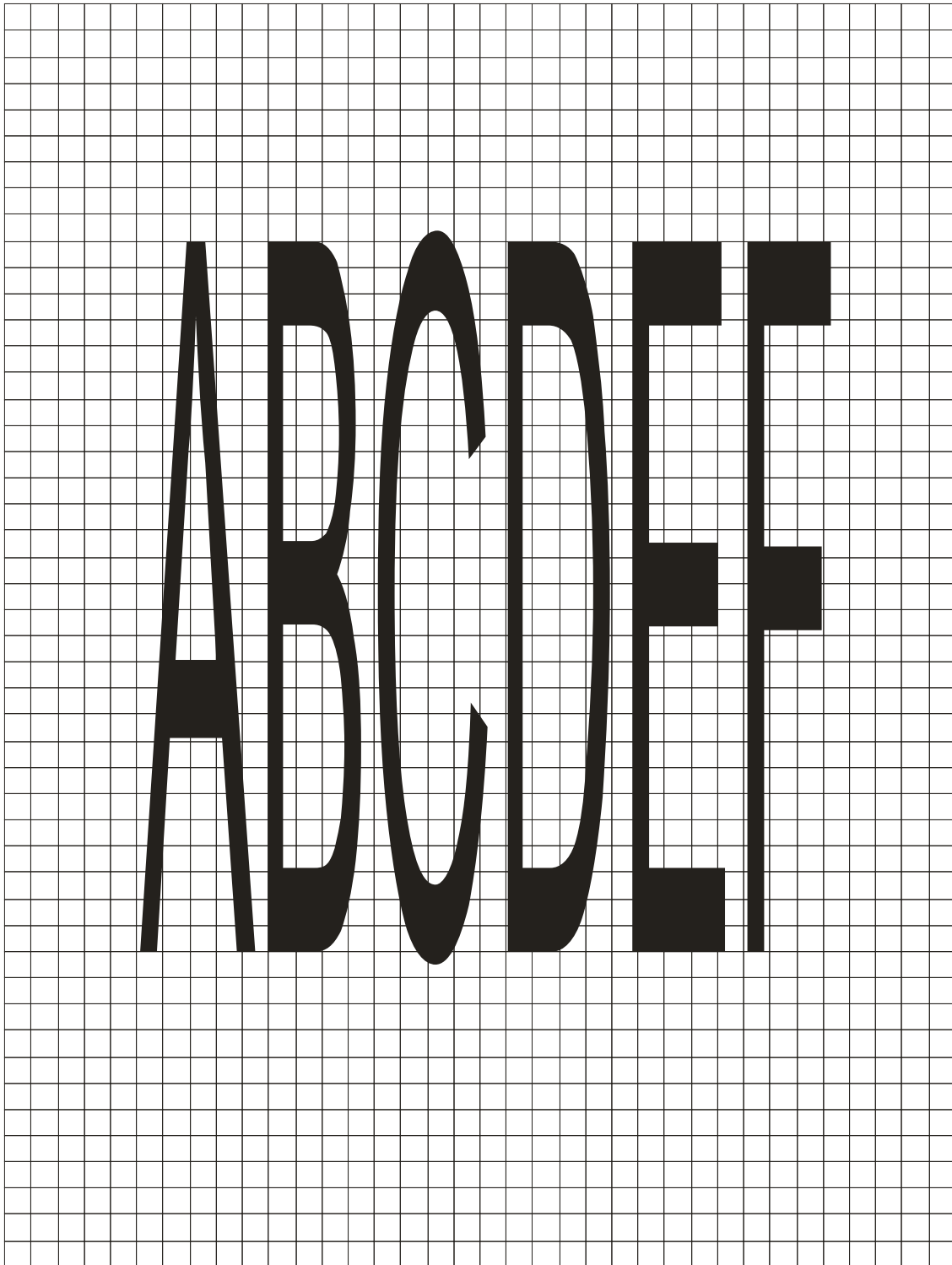


Figura A.150 – Letras G a M – Para $V \leq 60$ km/h – Vias rurais

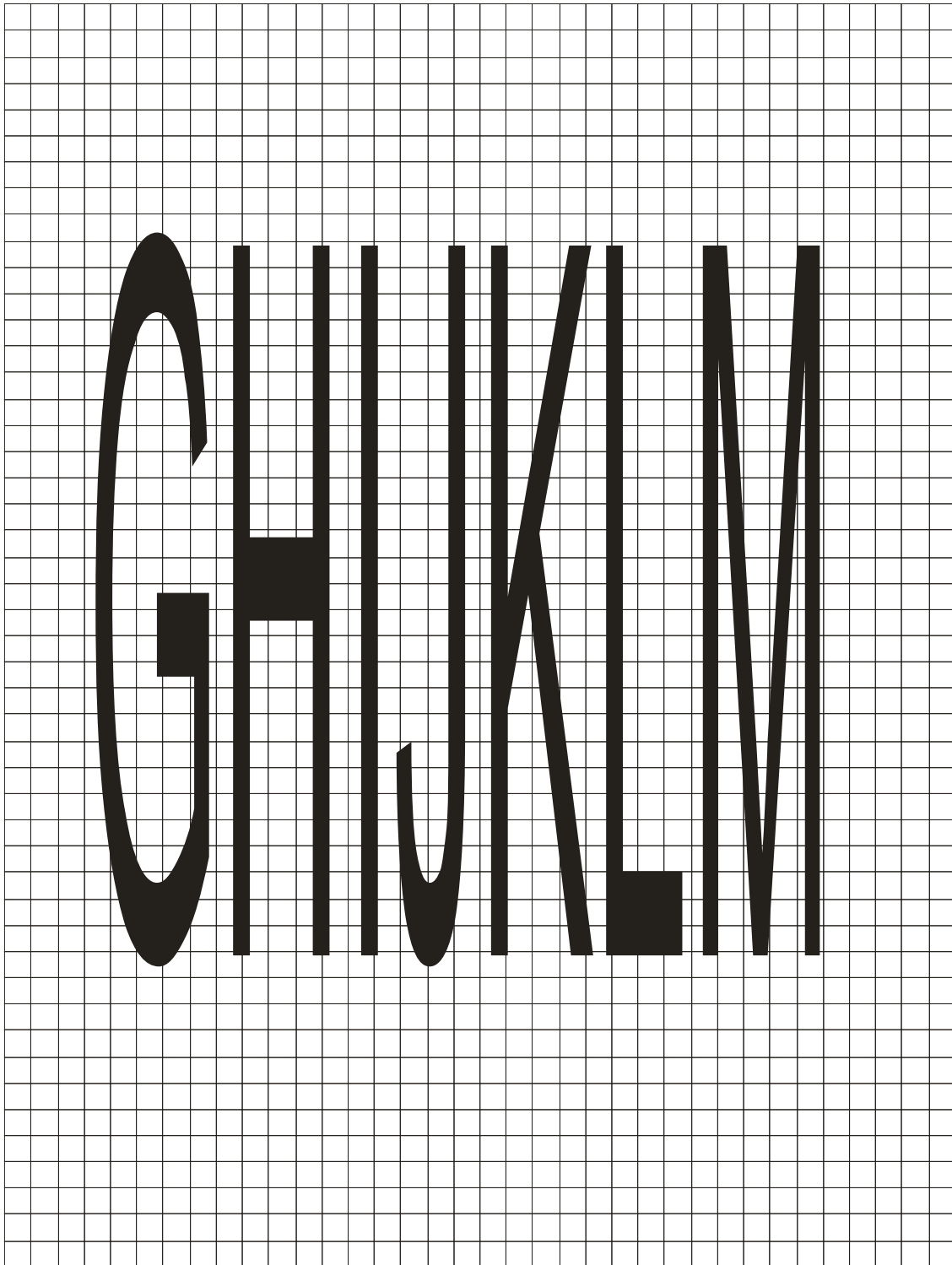


Figura A.151 – Letras N a S – Para $V \leq 60$ km/h – Vias rurais

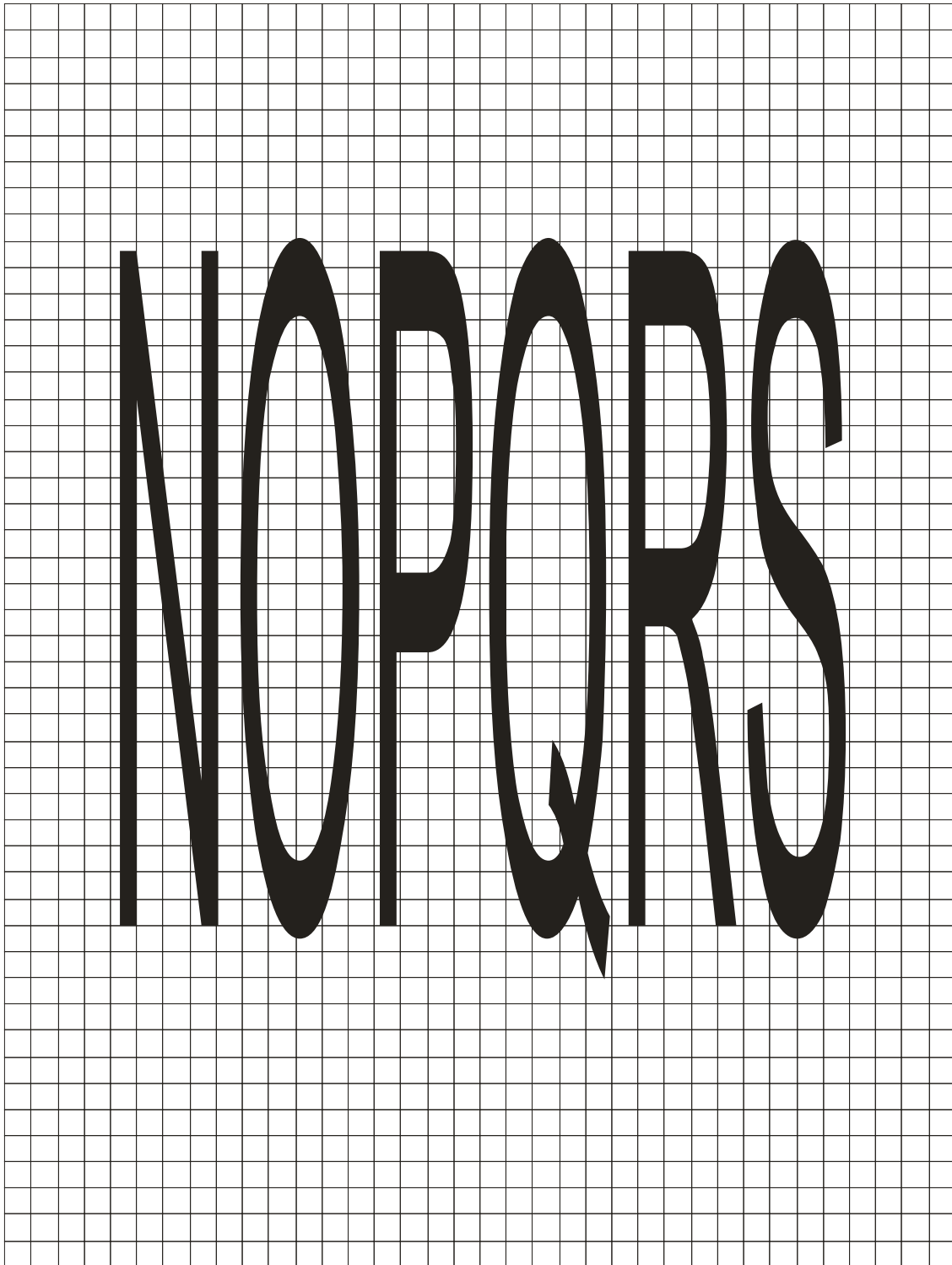


Figura A.152 – Letras T a Z – Para $V \leq 60$ km/h – Vias rurais

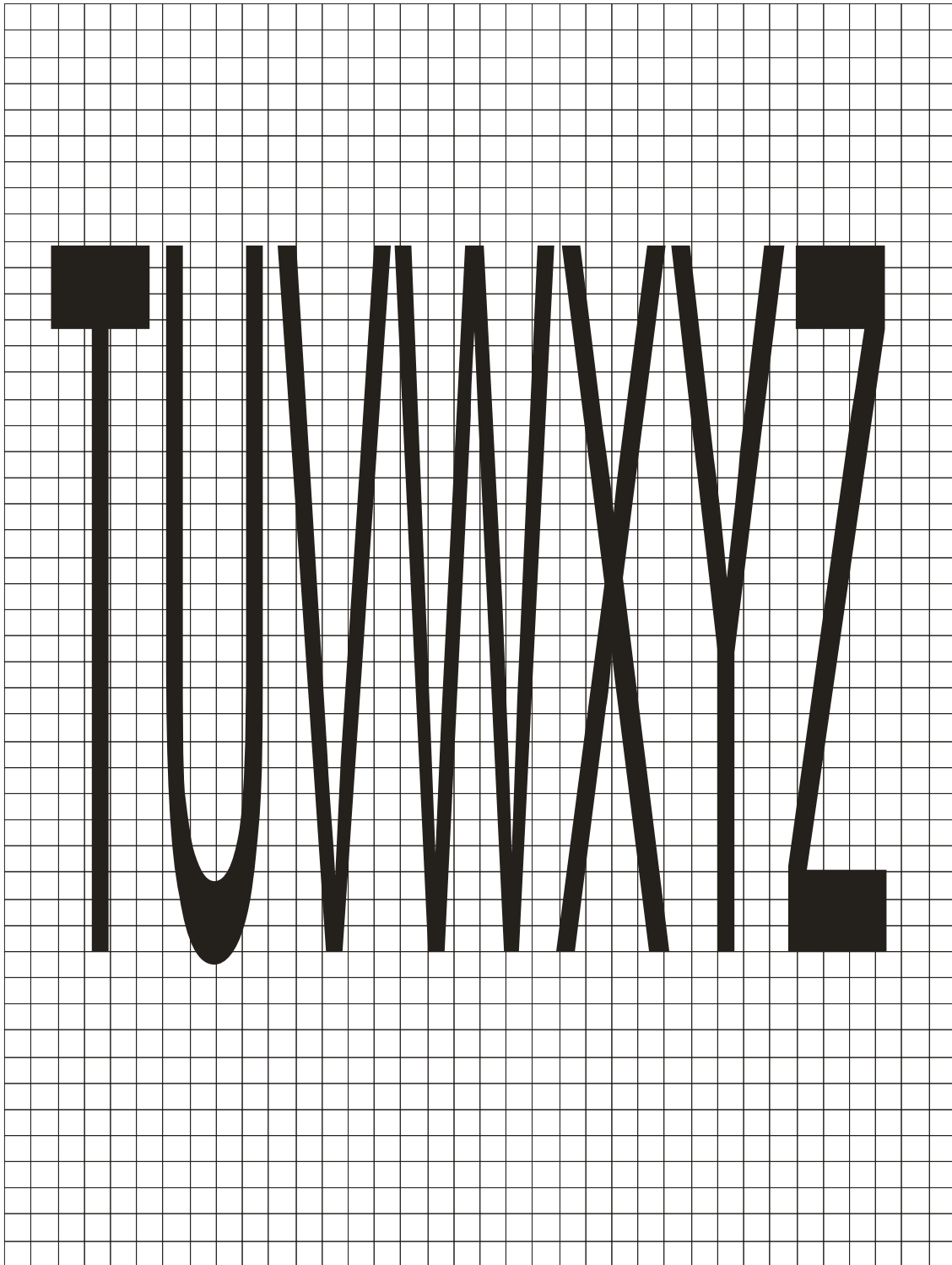


Figura A.153 – Números “1” a “5” – Para $V \leq 60$ km/h – Vias / trechos rurais

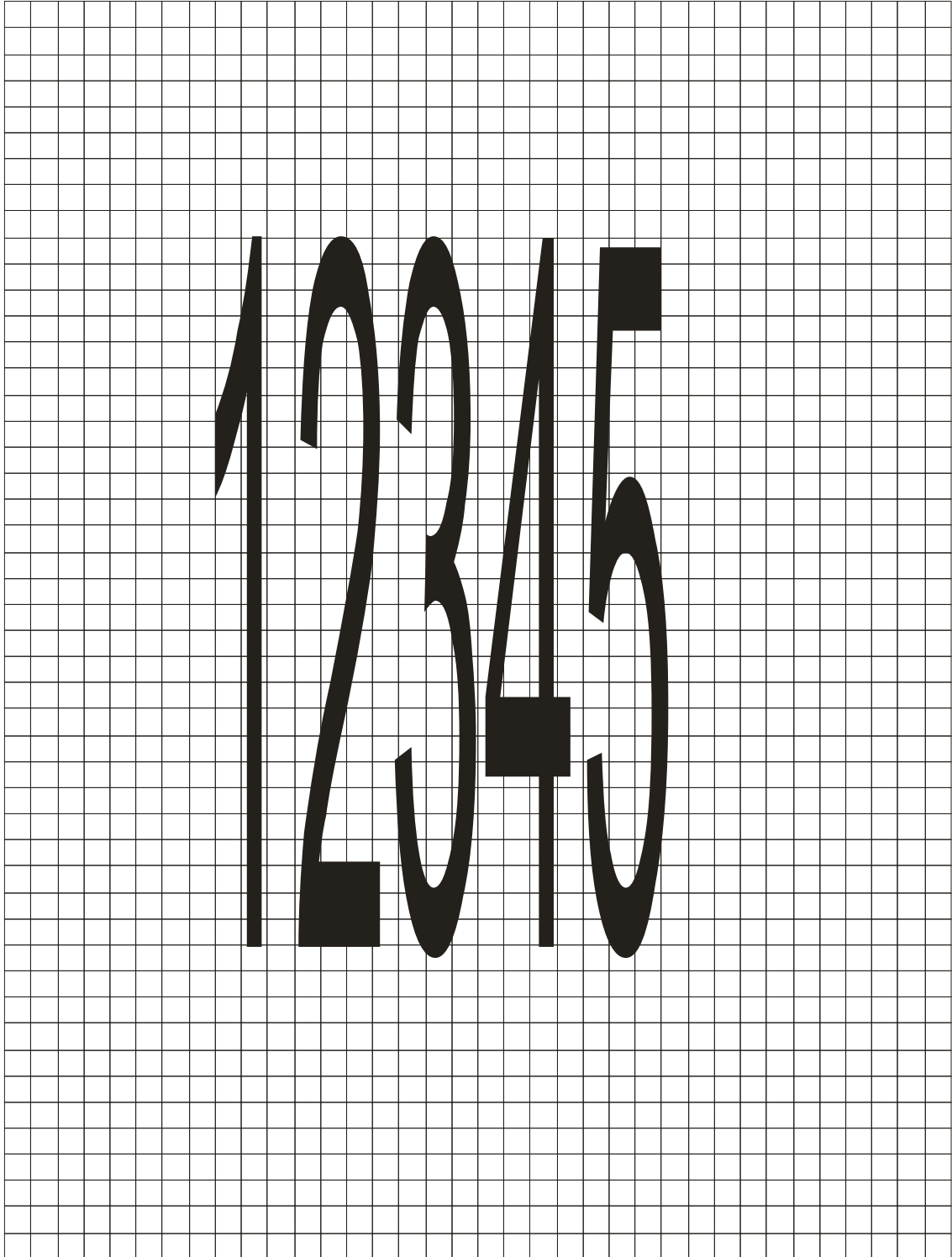


Figura A.154 – Números "6" a "0" – Para $V \leq 60$ km/h – Vias rurais

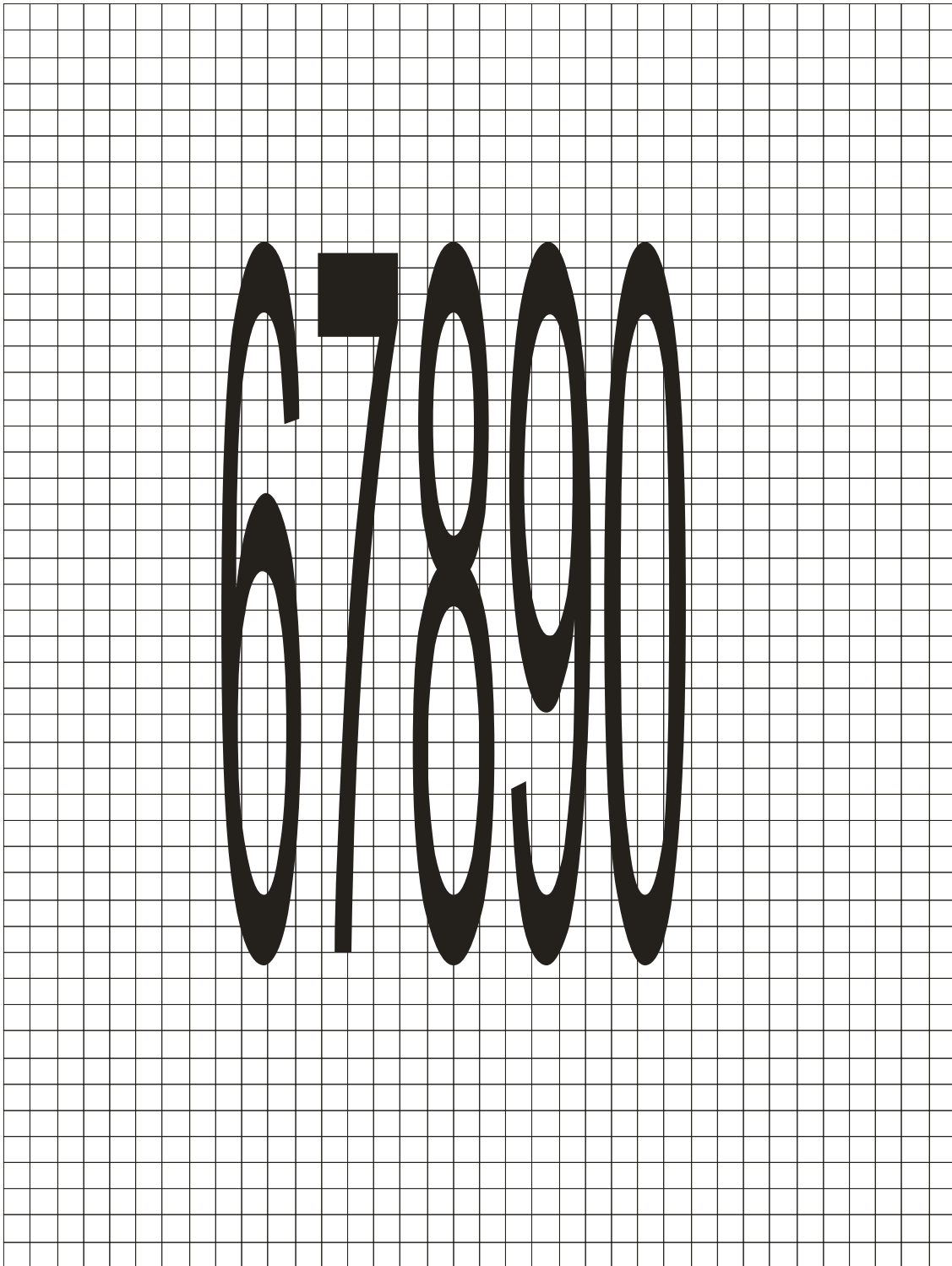


Figura A.155 – Letras A a F – Para $V \geq 60$ km/h – Vias / trechos rurais

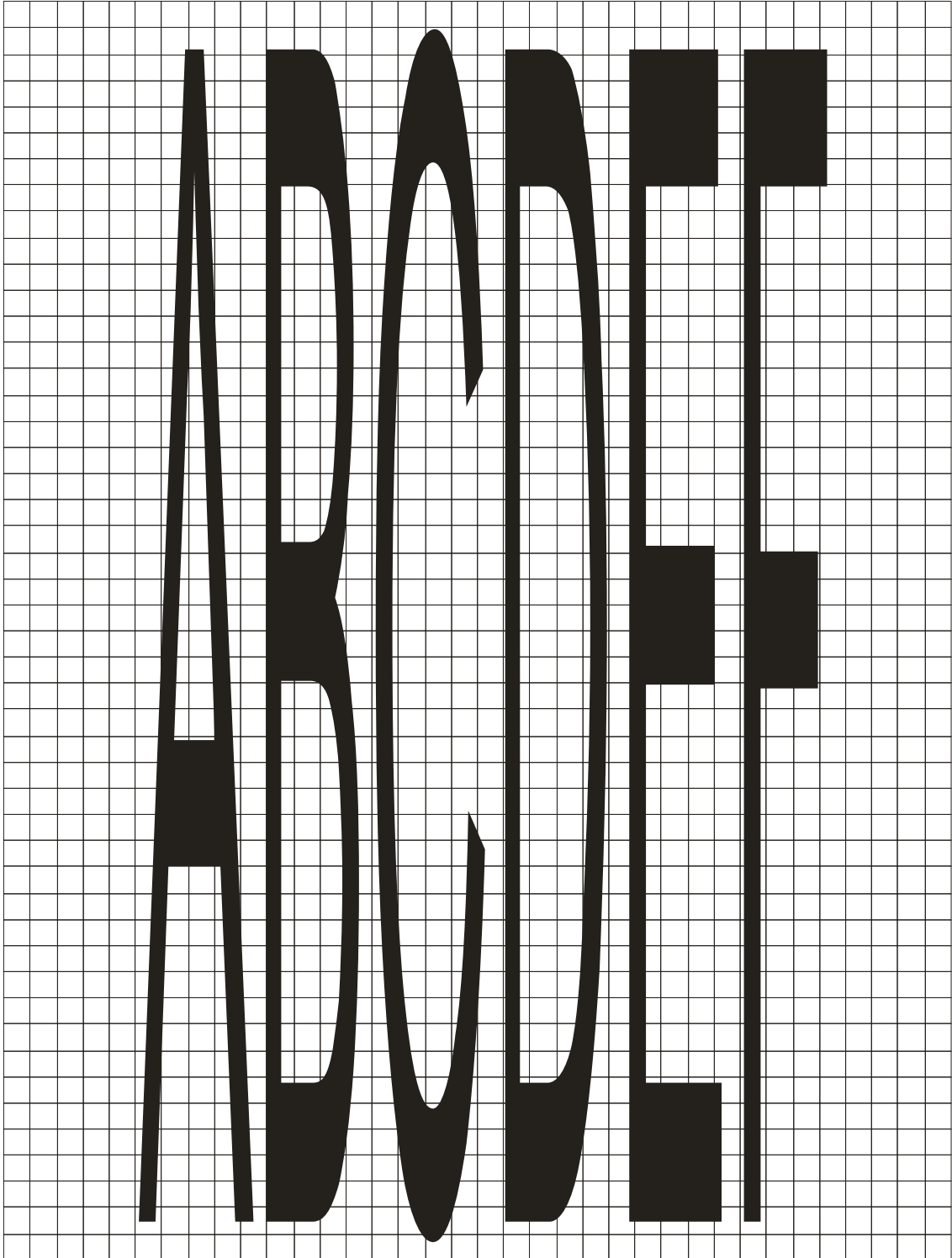


Figura A.156 – Letras G a M – Para $V \geq 60$ km/h – Vias rurais

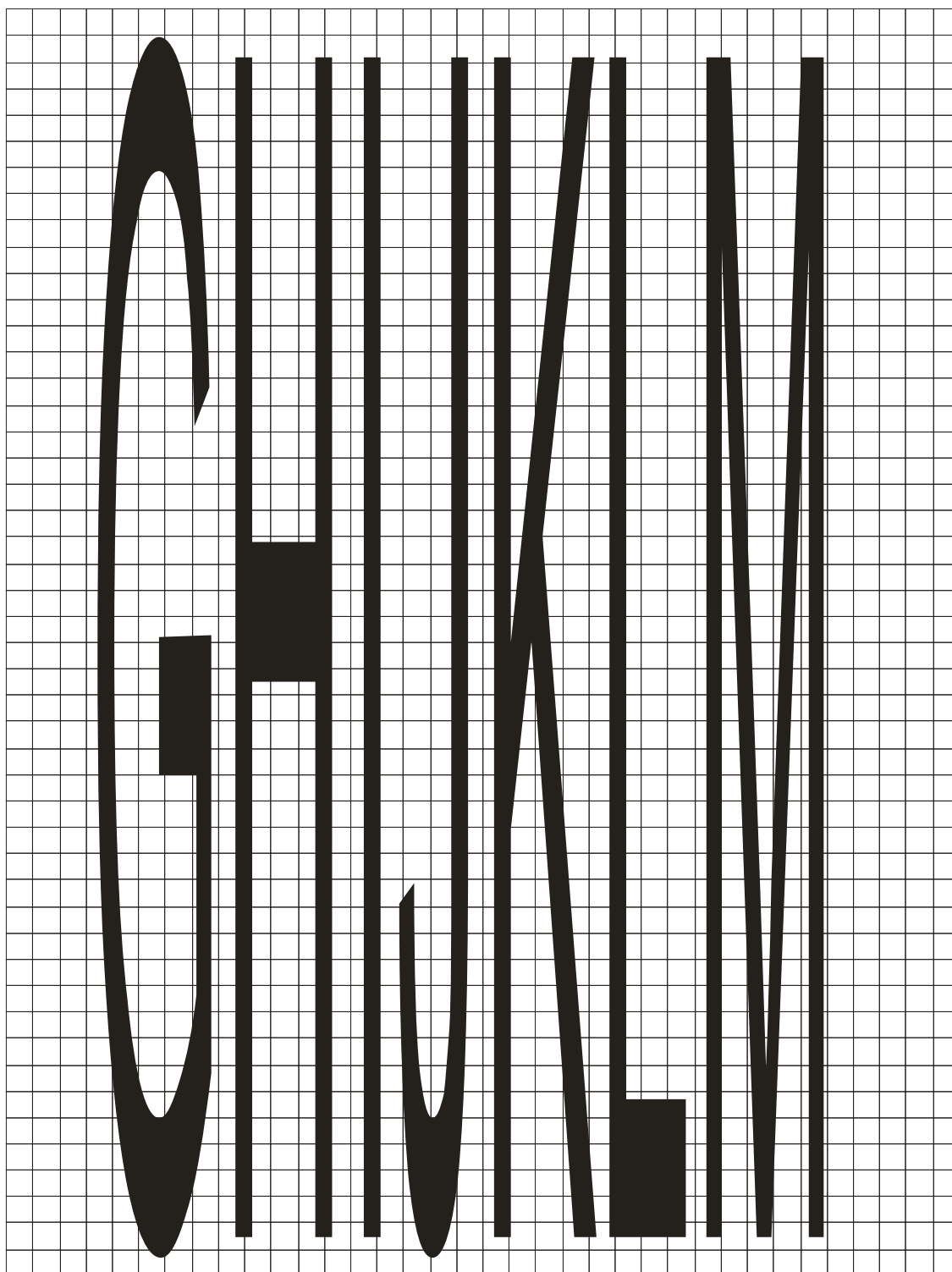


Figura A.157 – Letras N a S – Para $V \geq 60$ km/h – Vias rurais

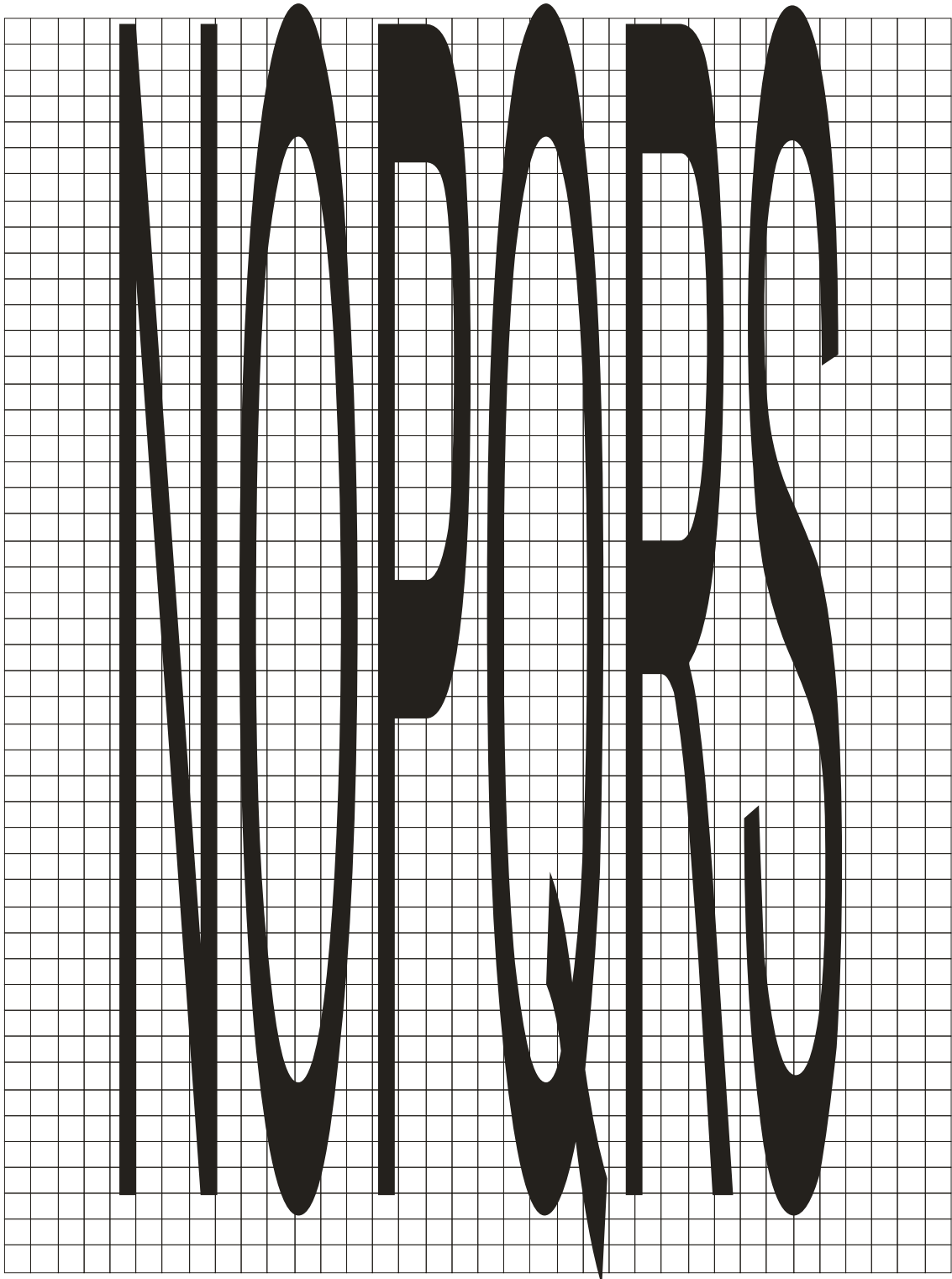


Figura A.158 – Letras T a Z – Para $V \geq 60$ km/h – Vias rurais

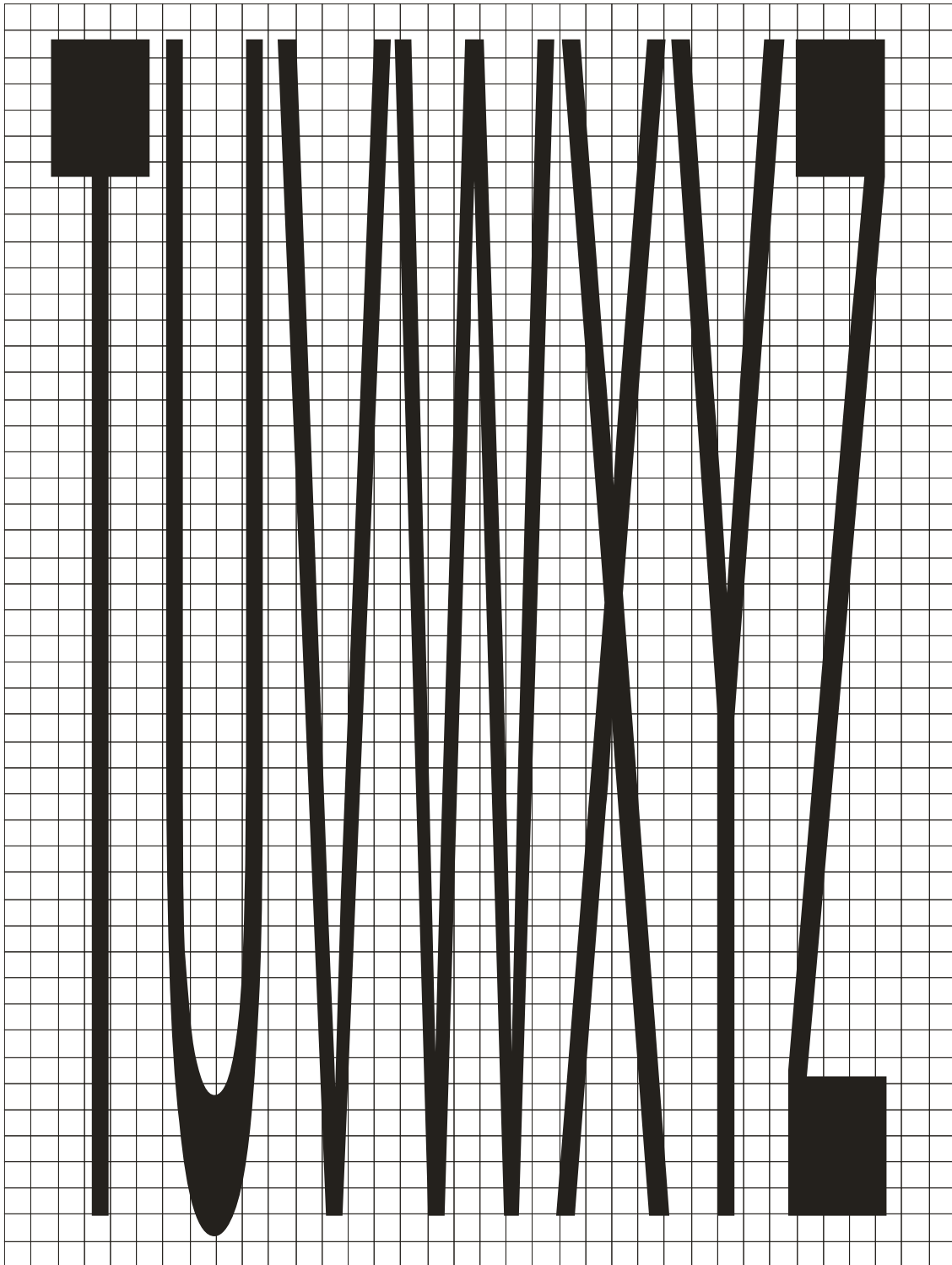


Figura A.159 – Números “1” a “5” – Para $V \geq 60$ km/h – Vias / trechos rurais

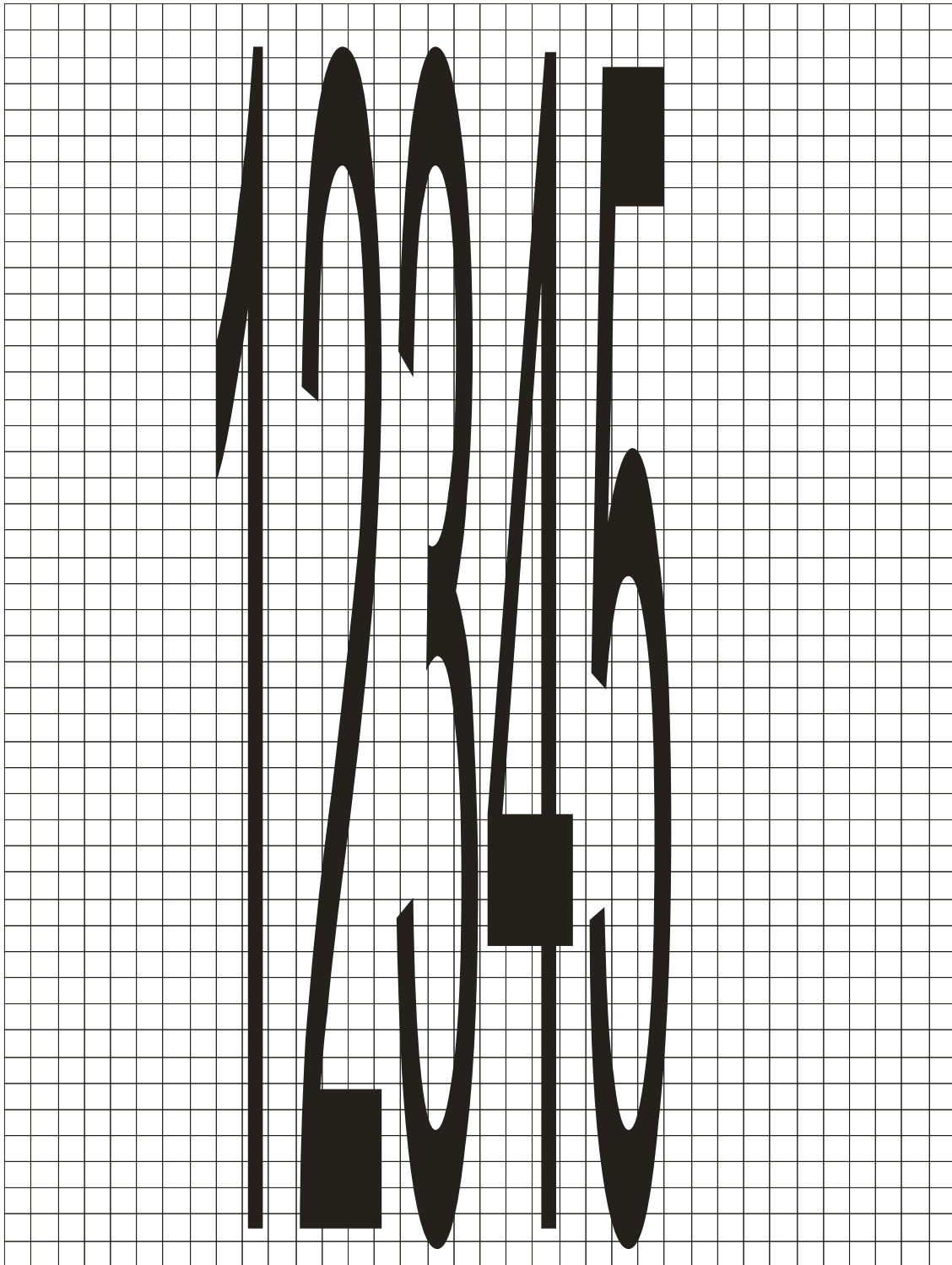
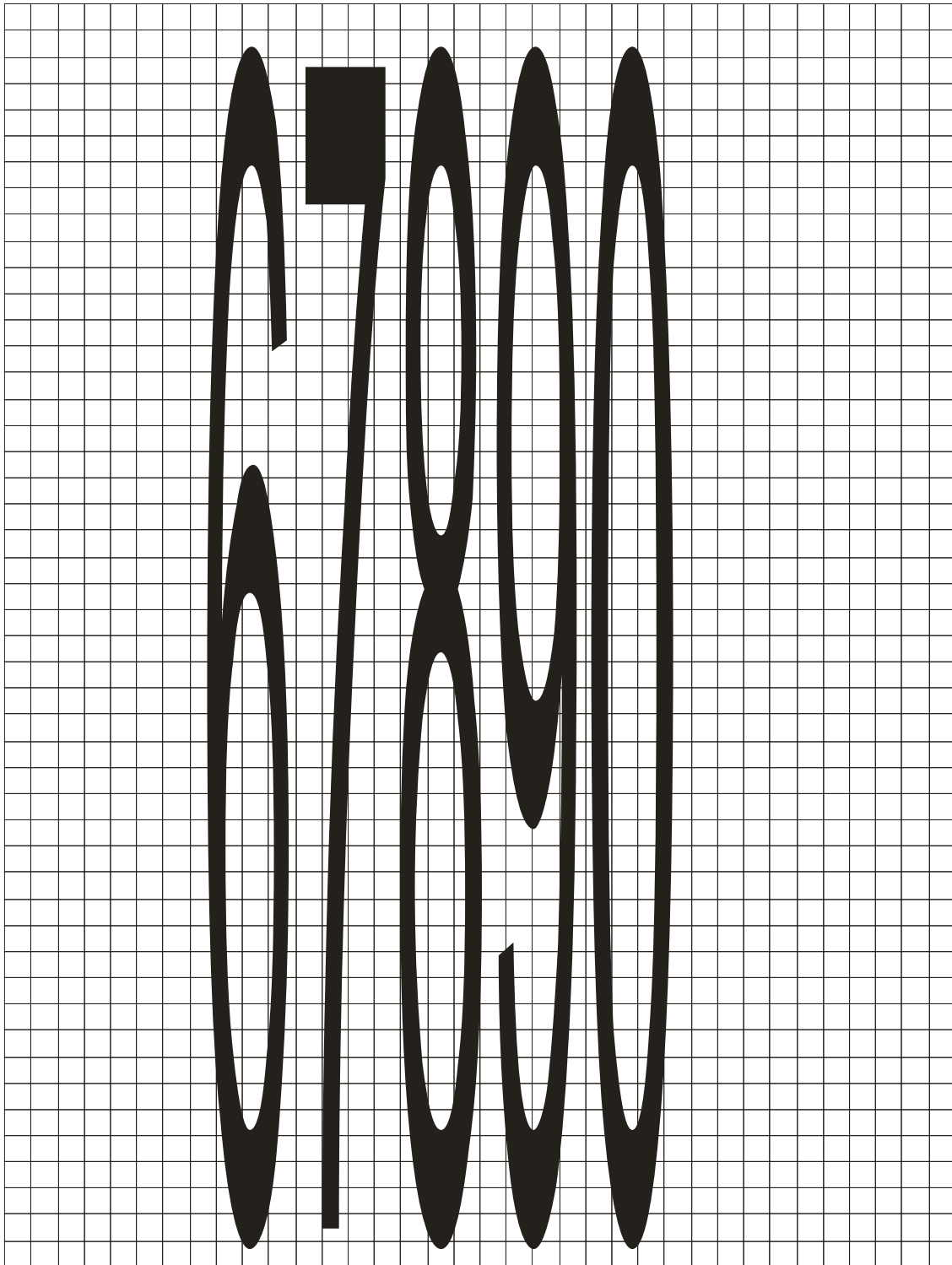


Figura A.160 – Números “6” a “0” – Para $V \geq 60$ km/h – Vias rurais



ANEXO B – ALFABETOS SÉRIES “D” E “E”

B.1 - SÉRIE D

TABELA B.1			
CÓDIGO LETRA A LETRA			
Letra Precedente	Letra Seguinte		
	A, J, T, V, W, Y	B, D, E, F, H I, K, L, M, N P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z,
A	4	2	2
B	2	1	2
C	3	2	2
D	2	1	2
E	3	2	2
F	3	2	2
G	2	1	2
H	2	1	1
I	2	1	1
J	2	1	1
K	3	2	2
L	4	2	2
M	2	1	1
N	2	1	1
O	2	1	2
P	2	1	2
Q	2	1	2
R	2	1	2
S	2	1	2
T	4	2	2
U	2	1	1
V	4	2	2
W	4	2	2
X	3	2	2
Y	4	2	2
Z	3	2	2

TABELA B.4							
LARGURA DA LETRA (mm)							
Letra	Altura da Letra						
	150	175	200	225	250	300	400
A	128	149	170	191	212	255	340
B	102	120	137	154	171	205	274
C	102	120	137	154	171	205	274
D	102	120	137	154	171	205	274
E	93	108	124	140	155	186	248
F	93	108	124	140	155	186	248
G	102	120	137	154	171	205	274
H	102	120	137	154	171	205	274
I	24	28	32	36	40	48	64
J	95	111	127	143	159	190	254
K	105	122	140	158	175	210	280
L	93	108	124	140	155	186	248
M	118	138	157	176	196	236	314
N	102	120	137	154	171	205	274
O	107	125	143	161	179	214	286
P	102	120	137	154	171	205	274
Q	107	125	143	161	179	214	286
R	102	120	137	154	171	205	274
S	102	120	137	154	171	205	274
T	93	108	124	140	155	186	248
U	102	120	137	154	171	205	274
V	114	133	152	171	190	229	304
W	133	156	178	200	222	267	356
X	102	120	137	154	171	205	274
Y	128	150	171	192	214	257	342
Z	102	120	137	154	171	205	274

TABELA B.2			
CÓDIGO NÚMERO A NÚMERO			
Número Precedente	Número Seguinte		
	1, 5	2, 3, 6 8, 9, 0	4, 7
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

TABELA B.5							
LARGURA DO NÚMERO (mm)							
Número	Altura						
	150	175	200	225	250	300	400
1	37	44	50	56	61	74	98
2	102	120	137	154	171	205	274
3	102	120	137	154	171	205	274
4	112	130	149	168	186	224	298
5	102	120	137	154	171	205	274
6	102	120	137	154	171	205	274
7	102	120	137	154	171	205	274
8	102	120	137	154	171	205	274
9	102	120	137	154	171	205	274
0	107	125	143	161	179	214	286

TABELA B.3	
ESPESSURA DAS LETRAS E NÚMEROS	
Altura da Letra ou Número	Espessura dos Caracteres (mm)
150	26
175	30
200	35
225	40
250	44
300	52
400	70

TABELA B.6							
ESPAÇO em mm da borda extrema direita da letra ou número precedente para a borda extrema esquerda da letra ou número subsequente.							
Código	150	175	200	225	250	300	400
1	36	42	48	54	59	71	96
2	28	33	38	43	48	57	76
3	19	22	25	28	32	38	50
4	10	12	13	14	16	19	26

B.2 - SÉRIE E

TABELA B.7			
CÓDIGO LETRA A LETRA			
Letra Precedente	Letra Seguinte		
	A, J, T, V, W, Y	B, D, E, F, H I, K, L, M, N P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z
A	4	2	2
B	2	1	2
C	3	2	2
D	2	1	2
E	3	2	2
F	3	2	2
G	2	1	2
H	2	1	1
I	2	1	1
J	2	1	1
K	3	2	2
L	4	2	2
M	2	1	1
N	2	1	1
O	2	1	2
P	2	1	2
Q	2	1	2
R	2	1	2
S	2	1	2
T	4	2	2
U	2	1	1
V	4	2	2
W	4	2	2
X	3	2	2
Y	4	2	2
Z	3	2	2

TABELA B.8							
LARGURA DA LETRA (mm)							
Letra	Altura da Letra						
	150	175	200	225	250	300	400
A	152	178	203	228	254	305	406
B	121	142	162	182	202	243	324
C	121	142	162	182	202	243	324
D	121	142	162	182	202	243	324
E	112	130	149	168	186	224	298
F	112	130	149	168	186	224	298
G	121	142	162	182	202	243	324
H	121	142	162	182	202	243	324
I	26	30	35	40	44	52	70
J	114	133	152	171	190	229	304
K	124	144	165	186	206	248	330
L	112	130	149	168	186	224	298
M	140	164	187	210	234	281	374
N	121	142	162	182	202	243	324
O	126	147	168	189	210	252	336
P	121	142	162	182	202	243	324
Q	126	147	168	189	210	252	336
R	121	142	162	182	202	243	324
S	121	142	162	182	202	243	324
T	112	130	149	168	186	224	298
U	121	142	162	182	202	243	324
V	138	161	184	207	230	276	368
W	160	186	213	240	266	319	426
X	131	153	175	196	218	262	350
Y	152	178	203	228	254	305	406
Z	121	142	162	182	202	243	324

TABELA B.9			
CÓDIGO NÚMERO A NÚMERO			
Número Precedente	Número Seguinte		
	1, 5	2, 3, 6 8, 9, 0	4, 7
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

TABELA B.10							
LARGURA DO NÚMERO (mm)							
Número	Altura						
	150	175	200	225	250	300	400
1	45	52	60	68	75	90	120
2	121	142	162	182	202	243	324
3	121	142	162	182	202	243	324
4	140	164	187	210	234	281	374
5	121	142	162	182	202	243	324
6	121	142	162	182	202	243	324
7	121	142	162	182	202	243	324
8	121	142	162	182	202	243	324
9	121	142	162	182	202	243	324
0	126	147	168	189	210	252	336

TABELA B.11	
ESPESSURA DAS LETRAS E NÚMEROS	
Altura da Letra ou Número	Espessura dos Caracteres (mm)
150	26
175	30
200	35
225	40
250	44
300	52
400	70

TABELA B.12							
ESPAÇO em mm da borda extrema direita da letra ou número precedente para a borda extrema esquerda da letra ou número subsequente.							
Código	150	175	200	225	250	300	400
1	39	46	52	59	66	78	104
2	32	37	42	47	52	63	84
3	21	24	28	32	35	42	56
4	10	12	14	16	17	21	28

LETRAS MINÚSC. - TABELA B.13					
LARGURA DA LETRA (mm)					
Letra	Altura da Letra Maiúscula Correspondente				
	150	200	250	300	375
a	129	171	213	257	321
b	130	171	216	260	324
c	129	171	213	257	321
d	130	171	216	260	324
e	130	171	216	260	324
f	83	111	140	165	206
g	130	171	216	260	324
h	130	171	216	260	324
i	38	51	64	76	96
j	72	95	117	143	178
k	129	171	213	257	321
l	38	51	64	76	96
m	215	286	359	429	536
n	130	171	216	260	324
o	134	178	219	267	333
p	130	171	216	260	324
q	130	171	216	260	324
r	99	133	165	197	248
s	129	171	213	257	321
t	102	136	168	203	254
u	130	171	216	260	324
v	151	203	254	302	378
w	200	270	333	400	502
x	157	210	264	314	394
y	164	219	273	327	410
z	134	178	219	267	333

TABELA B.14 - LETRAS MINÚSCULAS																																
ESPAÇAMENTO ENTRE LETRAS (mm)																																
Letras Maiúsculas / Minúsculas Precedentes	Letra Minúscula Seguinte e Alturas do Loop Nominal																															
	a c d e g o q				b h i k l m n p r u				f w				j				s t				v y				x				z			
	200	250	300	375	200	250	300	375	200	250	300	375	200	250	300	375	200	250	300	375	200	250	300	375	200	250	300	375	200	250	300	375
A W X	63	80	96	121	72	89	108	133	59	73	89	111	40	51	60	76	51	64	76	95	43	54	64	80	51	64	76	95	65	82	98	124
B	76	95	114	143	97	121	146	181	72	89	108	133	51	64	76	95	70	89	105	130	59	73	89	111	59	73	89	111	79	98	118	146
C E G	72	89	108	133	89	111	133	165	65	82	98	124	47	57	70	89	63	80	95	121	63	80	95	121	68	86	102	127	74	92	111	140
D O Q R	70	89	105	130	91	114	137	171	68	86	102	127	45	57	67	82	63	80	95	121	63	80	95	121	68	86	102	127	72	89	108	133
F	34	41	51	64	68	86	102	127	43	54	64	80	34	41	51	64	38	48	57	70	38	48	57	70	40	51	60	76	51	64	76	96
H I M N	93	118	140	175	110	137	165	206	89	111	133	165	72	89	108	133	87	108	130	162	87	108	130	162	91	114	137	171	95	121	143	178
J U	91	114	137	171	97	121	146	181	87	108	130	162	70	89	105	130	81	102	121	152	81	102	121	152	85	105	127	159	93	118	140	175
K L	55	70	82	102	81	102	121	152	51	64	76	95	32	41	48	60	49	60	73	92	49	60	73	92	53	67	80	98	59	73	89	111
P	65	82	98	124	76	95	114	143	61	76	92	114	34	41	51	64	55	70	82	102	55	70	82	102	59	73	89	111	63	80	95	121
S	63	80	95	121	87	108	130	162	59	73	89	111	43	54	64	80	57	73	86	108	57	73	86	108	61	76	92	114	65	82	98	124
T	51	64	76	95	81	102	121	152	47	57	70	89	38	48	57	70	51	64	76	95	51	64	76	95	55	70	82	102	59	73	89	111
V	47	57	70	89	76	95	114	143	51	64	76	95	40	51	60	76	57	73	86	108	57	73	86	108	61	76	92	114	65	82	98	124
Y	34	41	51	64	68	86	102	127	43	54	64	80	29	38	44	57	32	41	48	60	32	41	48	60	38	48	57	70	55	70	82	102
Z	85	105	127	159	101	127	152	190	83	102	124	156	59	73	89	111	81	102	121	152	81	102	121	152	85	105	127	159	89	111	133	165
a d g h i j l m n q u	83	102	124	156	104	130	156	194	79	98	118	148	59	73	89	111	76	95	114	143	76	95	114	143	81	102	121	152	85	105	127	159
b f k o p s	59	73	89	111	63	102	124	156	55	70	82	102	36	44	54	67	53	67	80	98	53	67	80	98	57	73	86	108	61	76	92	114
c e	63	80	95	121	65	105	127	159	59	73	89	111	40	51	60	76	57	73	86	108	57	73	86	108	61	76	92	114	65	82	98	124
r	40	51	60	76	63	80	95	121	38	48	57	70	17	22	25	32	34	41	51	64	34	41	51	64	38	48	57	70	43	54	64	80
t z	61	76	92	114	65	105	127	159	57	73	86	108	38	48	57	70	55	70	82	102	55	70	82	102	59	73	89	111	63	80	95	121
v y	53	67	80	98	76	95	114	143	49	60	73	92	29	38	44	57	47	57	70	89	47	57	70	89	51	64	76	95	55	70	82	102
w	55	70	83	102	76	95	114	143	51	64	76	95	32	41	48	60	49	60	73	92	49	60	73	92	53	67	80	98	57	73	86	108
x	57	73	86	108	79	98	118	146	53	67	80	98	34	41	51	64	51	64	76	95	51	64	76	95	55	70	82	102	59	73	89	111

O espaçamento correto entre letras é obtido a partir do cruzamento da linha horizontal da letra precedente com a vertical da letra desejada e respectiva altura. Este espaçamento mede, horizontalmente, a distância entre o extremo direito da borda da letra precedente e o extremo esquerdo da borda da letra subsequente. As letras maiúsculas são maiores em aproximadamente um terço com relação à altura do loop nominal das letras minúsculas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- a) BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Sinalização horizontal. In: _____. *Manual brasileiro de sinalização de trânsito*. Brasília, DF, 2007. v. IV.
- b) _____. Sinalização vertical de regulamentação. In: _____. *Manual brasileiro de sinalização de trânsito*. Brasília, DF, 2005. v. I.
- c) _____. Sinalização vertical de advertência. In: _____. *Manual brasileiro de sinalização de trânsito*. Brasília, DF, 2005. v. II.
- d) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. *Manual de sinalização rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro, 1999. (IPR. Publ. 705).
- e) 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. (IPR. Publ. 738).
- f) BRASIL. Ministério do Turismo. *Manual de sinalização turística*. Brasília, DF, [200-?]. Disponível em: <<http://institucional.turismo.gov.br/sinalizacao/conteudo/principal.html>>. Acesso em: 30 maio 2010.
- g) ESTADOS UNIDOS. Federal Highway Administration. *Manual on uniform traffic control devices for streets and highways*. Washington, DC, 2003.
- h) SÃO PAULO (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem. *Manual de sinalização rodoviária*. São Paulo, 2006.

ÍNDICE

Apresentação	5
Lista de símbolos e abreviaturas	7
Lista de ilustrações – Figuras	9
Lista de ilustrações – Tabelas	25
Lista de ilustrações – Quadros	27
Sumário	29
1. Introdução	33
2. Sinalização vertical	37
2.1. Considerações gerais	39
2.2. Sinais de regulamentação	45
2.2.1. Posicionamento dos sinais de regulamentação	45
2.2.2. Sinais de regulamentação de obrigação	56
2.2.2.1. Posicionamento do sinal PARE	57
2.2.2.2. Posicionamento do sinal “DÊ A PREFERÊNCIA”	60
2.2.3. Sinais de regulamentação de restrição	61
2.2.4. Sinais de regulamentação de proibição	81
2.2.5. Sinais de permissão	91
2.2.6. Sinais de regulamentação compostos	91
2.3. Sinais de advertência	92
2.3.1. Posicionamento dos sinais de advertência	94
2.3.1.1. Posicionamento transversal	94
2.3.1.2. Posicionamento longitudinal	95
2.3.2. Sinais de curvas horizontais	111
2.3.3. Sinais de interseções	118
2.3.4. Sinais de mudança das condições de pista	126
2.3.5. Situações eventuais de risco	133
2.3.6. Pedestres e ciclistas	137

2.3.7.	Interferência com outros modos de transporte	141
2.3.8.	Restrições de dimensões e peso de veículos	143
2.3.9.	Circulação	146
2.3.10.	Obras	148
2.3.11.	Sinais de advertência complementares	148
2.3.11.1.	Sinal com informações adicionais	148
2.3.11.2.	Sinal de advertência por legendas	149
2.3.12.	Sinais de advertência compostos	150
2.4.	Sinais de indicação	151
2.4.1.	Posicionamento dos sinais de indicação	152
2.4.1.1.	Posicionamento transversal e altura em relação à borda inferior da placa.	152
2.4.1.2.	Posicionamento longitudinal	157
2.4.2.	Dimensionamento dos sinais de indicação	158
2.4.2.1.	Dimensões das letras	158
2.4.2.2.	Tipos, padrões e espaçamento de letras	159
2.4.2.3.	Quantidade de legendas	165
2.4.2.4.	Setas	165
2.4.2.5.	Orlas, tarjas e pictogramas	167
2.4.2.6.	Diagramação dos sinais de indicação	170
2.4.3.	Modulação das placas	171
2.4.4.	Balanceamento das placas.....	172
2.4.5.	Tipos de sinais de indicação.....	176
2.5.	Dispositivos auxiliares de percurso.....	208
2.5.1.	Marcadores de perigo e de obstáculo.....	209
2.5.2.	Delineadores.....	210
2.5.2.1.	Mudança de alinhamento em tangente	211
2.5.2.2.	Segmentos de curva.....	211
2.5.3.	Balizadores.....	212
2.5.3.1.	Posicionamento transversal	213
2.5.3.2.	Posicionamento longitudinal	213

2.5.3.3. Balizador-tipo	214
2.6. Sinalização dinâmica.....	215
3. Sinalização horizontal	217
3.1 Definição e funções	219
3.2 Características	220
3.2.1 Formas	220
3.2.2 Cores	220
3.2.3 Dimensões	221
3.2.4 Materiais	221
3.2.5 Classificação	221
3.3 Marcas longitudinais	222
3.3.1 Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO)	223
3.3.1.1. Condições básicas das linhas de proibição de ultrapassagem	223
3.3.1.2. Critérios para a definição de zonas de proibição de ultrapassagem	224
3.3.1.3. Método gráfico para a determinação das zonas de proibição de ultrapassagem	225
3.3.1.4. Linha simples contínua (LFO-1)	227
3.3.1.5. Linha simples tracejada (LFO-2)	228
3.3.1.6. Linha dupla contínua (LFO-3)	229
3.3.1.7. Linha dupla contínua/tracejada (LFO-4)	230
3.3.2 Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS)	231
3.3.2.1 Linha simples contínua (LMS-1)	231
3.3.2.2 Linha simples tracejada (LMS-2)	233
3.3.3 Linhas de borda de pista (LBO)	235
3.3.4 Linhas de continuidade (LCO)	237
3.3.5 Outras marcas longitudinais	239
3.4 Marcas transversais	239
3.4.1 Linhas de retenção (LRE).....	239
3.4.2 Linhas “Dê a Preferência” – (LDP).....	240
3.4.3 Linhas de estímulo à redução de velocidade (LRV)	241

3.4.4	Faixa de travessia de pedestres (FTP)	244
3.4.5	Marcação de cruzamento rodoferroviário (MCF)	246
3.4.6	Outras marcas transversais	247
3.5	Marcas de canalização	247
3.5.1	Marcas de confluência e bifurcação (MCB)	248
3.5.2	Marcas de área de pavimento não utilizável (MAN).....	250
3.5.3	Marca de transição de largura de pista (MTL)	252
3.5.4	Outras marcas de canalização.....	253
3.6	Marcas de delimitação e controle de estacionamento e de parada	253
3.6.1	Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE).....	253
3.6.2	Outras marcas delimitadoras	254
3.7	Inscrições no pavimento	254
3.7.1	Setas direcionais	254
3.7.1.1	Setas indicativas de posicionamento na pista para execução de movimentos (PEM)	254
3.7.1.2	Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa (MOF).....	259
3.7.1.3	Seta indicativa de movimento em curva (IMC)	260
3.7.2	Símbolos	261
3.7.2.1	Símbolo indicativo de aproximação com via preferencial (SIP).....	261
3.7.2.2	Símbolo indicativo de cruzamento rodoferroviário (SIF) “Cruz de Santo André”	262
3.7.2.3	Outros símbolos.....	263
3.7.3	Legendas.....	263
3.7.3.1	Legendas de regulamentação.....	265
3.7.3.2	Legendas de advertência.....	265
3.7.3.3	Legendas de indicação.....	266
4	Sinalização semafórica	267
4.1	Requisitos mínimos necessários	269
4.1.1	Experiência de acidentes	270
4.1.2	Volume veicular mínimo	270

4.1.3	Brecha insuficiente no fluxo da via principal	271
4.1.4	Volume de pedestres mínimo	272
4.2	Características e exemplo de projeto	273
4.2.1	Cores	273
4.2.2	Equipamentos utilizados	273
4.2.2.1	Grupos focais.....	273
4.2.2.2	Grupos focais para veículo recomendados	274
4.2.2.3	Grupos focais para veículo em controle de acesso.....	275
4.2.2.4	Grupos focais com símbolos	275
4.2.2.5	Controladores	276
4.2.3	Exemplo de projeto	277
4.2.4	Sinalização semafórica de advertência.....	277
4.3	Aspectos legais	279
5	Projeto de sinalização	281
5.1	Levantamento de dados	283
5.1.1	Projeto geométrico	283
5.1.2	Levantamento topográfico planialtimétrico	284
5.1.3	Cadastro rodoviário	284
5.1.4	Informações sobre os locais concentradores de acidentes	284
5.1.5	Informações de guias, mapas e imagens de satélite	285
5.1.6	Inspeção do trecho	285
5.2	Desenvolvimento do projeto	286
5.2.1	Atividades iniciais	286
5.2.2	Zonas com restrição de visibilidade de ultrapassagem	287
5.2.2.1	Segmentos de restrição de visibilidade em perfil	288
5.2.2.2	Segmentos de restrição de visibilidade em planta	289
5.2.2.3	Conjunção da restrição de visibilidade em planta e perfil	289
5.2.2.4	Definição das zonas de proibição de ultrapassagem no campo	290
5.2.3	Lançamento do projeto	290
5.2.3.1	Lançamento dos sinais	290

5.2.3.2 Lançamento das marcas e inscrições no pavimento	291
5.2.3.3 Definição dos dispositivos auxiliares	291
5.2.3.4 Forma de apresentação	291
5.2.4 Notas de serviço	295
5.2.5 Especificações técnicas	295
5.2.6 Relatório de projeto	295
5.3 Verificação de campo	295
6 Exemplos de projetos de sinalização	297
Anexos	307
Anexo A – Diagramação – Sinalização vertical e horizontal	309
A.1 Sinalização vertical	309
A.1.1. Sinais de regulamentação	309
A.1.2. Sinais de advertência	335
A.1.3. Sinais de serviços auxiliares	369
A.1.4 Letras e números	374
A.2. Sinalização horizontal – Legendas no solo.....	385
Anexo B – Alfabetos séries “D” e “E”	400
B.1. Série D	400
B.2. Série E.....	401
Referências Bibliográficas.....	403