

Disposições Normativas

SINALIZAÇÃO DE NÓS DE LIGAÇÃO



Instituto de Infra-Estruturas
Rodoviárias IP

SINALIZAÇÃO de NÓS de LIGAÇÃO

DOCUMENTO BASE

ÍNDICE

1. Introdução	1
2. Marcação Rodoviária	4
2.1. Introdução.....	4
2.2. Entradas e saídas em vias com dupla faixa de rodagem	5
2.2.1 Marcas longitudinais.....	5
2.2.2 Marcas transversais	8
2.2.3 Marcas reguladoras do estacionamento e paragem	9
2.2.4 Marcas orientadoras de sentidos de trânsito	9
2.2.5. Marcas diversas e guias.....	12
2.2.6 Dispositivos retrorreflectores complementares	16
2.2.6.1 Marcadores.....	16
2.2.6.2 Delineadores.....	16
2.3 Secção corrente dos ramos de ligação	18
2.3.1 Marcas longitudinais.....	18
2.3.2 Marcas transversais	18
2.3.3 Marcas reguladoras do estacionamento e paragem.....	18
2.3.4 Marcas orientadoras de sentidos de trânsito	18
2.3.5. Marcas diversas e guias.....	19
2.3.6 Dispositivos retrorreflectores complementares	19
2.4 Intersecções de nível nas vias com faixa de rodagem única.....	20
3. Sinalização vertical.....	22
3.1. Introdução.....	22
3.2. Entradas e saídas em vias com dupla faixa de rodagem	22
3.2.1 Características dimensionais.....	22
3.2.2 Critérios cromáticos.....	27
3.2.3 Critérios de colocação	31
3.2.3.1 Colocação transversal.....	31
3.2.3.2 Colocação vertical.....	32
3.2.3.3 Colocação longitudinal	35
3.2.3.4 Sistema Informativo	39
3.2.3.4.1 Sistema Informativo Base.....	39
3.2.3.4.2 Adaptações do Sistema Informativo	42
3.3 Secção corrente dos ramos de ligação	46
3.4 Intersecções de nível nas vias com faixa de rodagem única.....	48
4. Critérios de utilização da sinalização.....	53
Referências.....	57
Anexo.....	59

Índice de Figuras

Figura 2. 1 - Exemplo de convergência	5
Figura 2. 2 - Exemplo de divergência	5
Figura 2. 3 - Exemplo de via de abrandamento e linha mista	6
Figura 2. 4 - Comprimento da linha descontínua de abrandamento em divergências	7
Figura 2. 5 - Exemplo de utilização de “balizas cilíndricas” em “zonas mortas”	8
Figura 2. 6 - Símbolo triangular em vias de aceleração e de entrecruzamento	8
Figura 2. 7 - Características geométricas do símbolo triangular	8
Figura 2. 8 - Colocação das setas de selecção	10
Figura 2. 9 - Via de entrecruzamento	11
Figura 2. 10 - Setas de selecção incorrectas em vias de entrecruzamento	12
Figura 2. 11 - Raias oblíquas delimitadas por uma linha contínua em cunhas	13
Figura 2. 12 - Raias oblíquas numa divergência	14
Figura 2. 13 - Inscrições – exemplo de utilização numa divergência em auto-estrada	15
Figura 2. 14 - Colocação de marcadores em zonas raiadas de vias de aceleração e de abrandamento de nós de ligação	16
Figura 2. 15 - Delineadores Tipo 2	16
Figura 2. 16 - Exemplo de redução de uma via de trânsito num ramo de ligação	18
Figura 2. 17 - Delineadores em ramo de ligação	20
Figura 2. 18 - Delineadores apoiados na guarda de segurança e no solo	20
Figura 2. 19 - Entroncamento de ramo de ligação com via secundária	21
Figura 2. 20 - Transições de lancil galgável para DBA e lancil não galgável	21
Figura 3. 1 - Sinais “de código”	22
Figura 3. 2 - Pré-avisos e sinais de selecção de vias – dimensionamento	25
Figura 3. 3 - Dimensionamento de setas de direcção de nós de ligação	26
Figura 3. 4 - Dimensionamento de sinais de confirmação	26
Figura 3. 5 - Sinais de pré-aviso gráfico representados no RST	26
Figura 3. 6 - Exemplos de pré-avisos e de sinais de selecção de vias	27
Figura 3. 7 - Sinais de selecção de vias e de direcção, colocados numa divergência	29
Figura 3. 8 - Exemplos de blocos em sinais de selecção de vias E1	30
Figura 3. 9 - Exemplos de sinais de selecção de vias	30
Figura 3. 10 - Exemplo de Esquema de atribuição de destinos, com blocos nos sinais de selecção de vias	31
Figura 3. 11 - Exemplos de conjugação de “sinais de código” num mesmo suporte	33
Figura 3. 12 - Colocação transversal, vertical e orientação dos sinais verticais	34
Figura 3. 13 - Colocação vertical de conjuntos de setas de direcção	35
Figura 3. 14 - Sinalização de vias de abrandamento e de entrecruzamento em AE	35
Figura 3. 15 - Exemplo de utilização incorrecta do sinal A29 antes do sinal A1a	36
Figura 3. 16 - Sinal de cedência de passagem e respectivo pré-aviso	36
Figura 3. 17 - Sinalização de via de aceleração em AE	36
Figura 3. 18 - Exemplos de utilização de sinais de número e sentido das vias de trânsito	37
Figura 3. 19 - Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência	38
Figura 3. 20 - Colocação longitudinal de setas de direcção em nós de ligação	38
Figura 3. 21 - Sinal E1 utilizado como sinal de direcção	39
Figura 3. 22 - Colocação longitudinal do sinal E1 utilizado como sinal de direcção	39
Figura 3. 23 - Sistema Informativo Base - Faixa com duas vias de trânsito	40
Figura 3. 24 - Sistema Informativo Base - Faixa com três ou mais vias de trânsito	40
Figura 3. 25 - Sinal T2 e Sistema Informativo	41
Figura 3. 26 - Sistema Informativo com indicação turístico-cultural	41
Figura 3. 27 - Sistema Informativo com indicação desportiva	42
Figura 3. 28 - Sistema Informativo com indicação industrial	42
Figura 3. 29 - Referências a tomar para as distâncias d1 a d4 em intersecções desniveladas	42
Figura 3. 30 - Exemplo para faixa de estrada, ou arruamento, com três vias de trânsito	43
Figura 3. 31 - Divergência – Separação de uma via de trânsito em faixa com duas vias de trânsito	45

Figura 3. 32 - Divergência – Separação de uma via de trânsito em faixa com três ou mais vias de trânsito	45
Figura 3. 33 - Divergência – Separação de duas ou mais vias de trânsito em faixa com quatro ou mais vias de trânsito.....	45
Figura 3. 34 - Exemplo de separação de três vias de trânsito em via urbana	46
Figura 3. 35 - Sinais de código mais usados em secção corrente de ramos de ligação	46
Figura 3. 36 - Colocação de baias direccionais em sucessão múltipla	47
Figura 3. 37 - Colocação de baias direccionais e de BPD num ramo de saída.....	47
Figura 3. 38 - Sinalização de contramão em ramo bidireccional (rotunda)	49
Figura 3. 39 - Sinalização de contramão em ramo de ligação bidireccional (entroncamento)..	49
Figura 3. 40 - Sinalização de contramão em ramo de ligação unidireccional (nó em diamante)	50
Figura 3. 41 - Painéis de contramão.....	50
Figura 3. 42 - Ramo de entrada e via de aceleração em dupla faixa de rodagem	51
Figura 3. 43 – Critério de colocação dos sinais H24, H25, H38 e H39	51
Figura 3. 44 - C4e + Modelo 17.....	52
Figura 3. 45 - Sinal C3h	52
Figura 3. 46 - Exemplo de pré-aviso gráfico com sinal C4e.....	52

Índice de Quadros

Quadro 1. 1 - Exemplos de ramos de ligação. Vias com dupla faixa de rodagem	2
Quadro 1. 2 – Exemplos de ramos de ligação. Via secundária de faixa única	2
Quadro 1. 3 - Tipos de nós de ligação mais frequentes.....	3
Quadro 2. 1 - Dimensões das marcas longitudinais (m)	6
Quadro 2. 2 - Comprimento da linha de aviso	7
Quadro 2. 3 - Largura das marcas reguladoras do estacionamento e paragem (m)	9
Quadro 2. 4 - Comprimento das setas de selecção	9
Quadro 2. 5 - Espaçamento entre setas de selecção	10
Quadro 2. 6 - Dimensões das guias	13
Quadro 2. 7 - Altura das inscrições no pavimento	15
Quadro 2. 8 - Espaçamento entre delineadores	17
Quadro 2. 9 - Espaçamento entre setas de desvio tipo 1	18
Quadro 2. 10 - Afastamento entre marcadores em linhas longitudinais descontínuas	19
Quadro 2. 11 - Sistema Informativo Base – Nós de ligação.....	39
Quadro 3. 1 - Alturas de letra em função da velocidade, da colocação vertical do sinal e do número de inscrições	24
Quadro 3. 2 - Identificação Cromática das Estradas	28
Quadro 3. 3 - Distâncias de colocação do sinal B9d.....	37
Quadro 3. 4 - Distâncias de colocação dos sinais do SI em nós de ligação	40
Quadro 3. 5 - Adaptação do Sistema Informativo – Áreas metropolitanas e rede primária urbana.....	43
Quadro 3. 6 - Adaptação do Sistema Informativo – Divergências.....	44
Quadro 4. 1 - Critérios de utilização da sinalização vertical em vias de saída em nós (via de abrandamento ou divergência e ramo).....	55
Quadro 4. 2 - Critérios de utilização da sinalização vertical em vias de entrada em nós (ramo e via de aceleração ou convergência).....	56

Sinalização de nós de ligação

1. Introdução

Para os efeitos do disposto no Código da Estrada (CE) [1] e legislação complementar, o significado dos seguintes termos é o que lhes é atribuído no seu artigo 1.º que se transcreve:

“**Auto-estrada**” (AE) via pública destinada a trânsito rápido, com separação física de faixas de rodagem, sem cruzamentos de nível nem acesso a propriedades marginais, com acessos condicionados e sinalizada como tal. A esta definição corresponde o sinal de auto-estrada H24.

“**Via reservada a automóveis e motociclos**” (VR) via pública onde vigoram as normas que disciplinam o trânsito em auto-estrada e sinalizada como tal. A esta definição corresponde o sinal de Via reservada a automóveis e motociclos H25.

De salientar que face à definição de VR e às regras invocadas na mesma, não podem ser sinalizadas como vias reservadas a automóveis e motociclos estradas de faixa de rodagem única¹.

Assim as intersecções desniveladas ou nós de ligação² surgem fundamentalmente nas AE e VR que, por definição legal, não têm cruzamentos de nível nem acessos a propriedades marginais.

O Plano Rodoviário Nacional de 2000 (PRN 2000) inclui, como focado no Preâmbulo do Autor desta Disposição Técnica (DT), a Rede Nacional de Auto-estradas que “é formada pelos elementos da rede rodoviária nacional especificamente projectados e construídos para o tráfego motorizado, que não servem as propriedades limítrofes e que:

- a) excepto em pontos especiais ou que temporariamente disponham de faixas de rodagem distintas para os dois sentidos de tráfego, as quais serão separadas uma da outra por uma zona central não destinada ao tráfego ou, excepcionalmente, por outros dispositivos;
- b) não tenham cruzamentos de nível com qualquer outra estrada, via-férrea ou via de eléctricos ou caminho de pé posto; e
- c) estejam especialmente sinalizados como auto-estrada”³.

A RRN integra também estradas urbanas com dupla faixa de rodagem (e.g. VCI e Eixo N-S) que se incluem no nível 1 da rede viária urbana. Também no nível 2 da rede viária urbana, os

¹ Ver a DT Princípios da sinalização do trânsito e regimes de circulação.

² Em todas as restantes DT sobre Sinalização do Trânsito a designação mais frequentemente utilizada é “intersecção desnivelada” que corresponde à utilizada pelo RST. Quando a designação “intersecção desnivelada” é utilizada pela primeira vez naquelas DT é esclarecido, entre parêntesis, que se trata de um nó de ligação.

³ N.º 1 do Artigo 5.º do DL 222/98, de 17 de Julho – PRN 2000.

arruamentos principais, se encontram exemplos de intersecções desniveladas, como considerado na DT Sinalização de Orientação - Sistema Informativo.

Segundo a Norma de Nós de Ligação da JAE (JAE P6/90) um **nó de ligação** é o conjunto de ramos de ligação na vizinhança de um cruzamento a níveis diferentes, que assegura a ligação das estradas (ou vias públicas⁴) que aí se cruzam.

A designação “ramo de ligação” (ou “ramo de nó de ligação”) inclui todos os tipos e geometrias de vias que ligam duas vias que se cruzam numa intersecção desnivelada. Um ramo de ligação é constituído pela secção corrente do ramo e pelas zonas terminais (vias de abrandamento, de aceleração, de entrecruzamento, convergências e divergências e intersecções de nível – cruzamentos, entroncamentos ou rotundas) e pela sua vizinhança nas vias em que se inserem.

Temos assim que, esquematicamente, um nó de ligação é constituído:

- pelas duas ou mais **vias que se cruzam** a diferentes níveis, na sua zona de influência;
- pelos **ramos de ligação** e
- pelas **intersecções de nível dos ramos com as vias anteriores**, que podem ser constituídas por meras entradas (mediante vias de aceleração, de entrecruzamento e convergências, sinalizadas com o sinal B9d - entroncamento com via sem prioridade) e saídas na mão (mediante vias de abrandamento e divergências) ou por cruzamentos, entroncamentos e rotundas.

Os ramos de ligação podem ser de vários tipos apresentando-se, de um modo esquemático, no Quadro 1. 1 e no Quadro 1. 2 os tipos de ramos de ligação mais correntes.

Quadro 1. 1 - Exemplos de ramos de ligação. Vias com dupla faixa de rodagem

Exteriores		Interior
Directos	Semi-directo	Laço

Quadro 1. 2 – Exemplos de ramos de ligação. Via secundária de faixa única

Exteriores	Interior
Diagonal	Laço

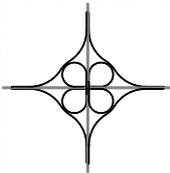
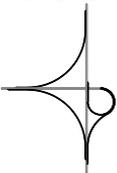
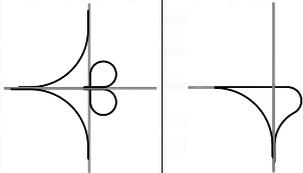
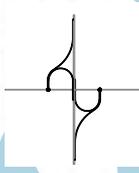
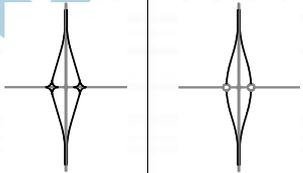
⁴ Designação mais genérica utilizada pelo RST. Via pública será referida geralmente como via daqui para a frente, enquanto via de trânsito (segundo a terminologia do RST) é sempre designada como tal.

No Quadro 1. 2 o ramo diagonal pode ser parte de um nó em diamante (ver Anexo) ou de uma rotunda desnivelada – ver a DT Sinalização de Rotundas. Neste mesmo quadro a intersecção de nível, representada por um ponto na via secundária no laço, pode ser um entroncamento ou uma rotunda.

Há ainda ramos direccionais que resultam das divergências, tal como consideradas na DT Sinalização de Orientação - Sistema Informativo.

Os ramos de ligação apresentados nos quadros anteriores permitem compor nós de ligação como os do Quadro 1. 3, que se encontram entre os mais frequentes na nossa rede viária.

Quadro 1. 3 - Tipos de nós de ligação mais frequentes

Vias com dupla faixa de rodagem				Via secundária de faixa única		
						
Trevo	Trompete	Direccionais		Meio Trevo	Diamantes	

Os ramos de ligação devem ser sempre unidireccionais podendo ter zonas em que constituem, com um segundo ramo unidireccional, um ramo bidireccional mas com faixas de rodagem independentes⁵ – tanto o trompete como o meio trevo (na diagonal) do Quadro 1. 3 tem este tipo de ramos.

A sinalização a aplicar num nó de ligação pode assim ser sistematizada pelos componentes do mesmo, a menos de situações específicas, não incluídas nesta DT, que necessitam de uma abordagem mais detalhada.

Os componentes considerados são: as **entradas e saídas em vias com dupla faixa de rodagem**, a **secção corrente dos ramos de ligação** e as **intersecções de nível nas vias com faixa de rodagem única**. Destes serão especialmente abordados os primeiros. As intersecções de nível (cruzamentos, entroncamentos e rotundas) são objecto de DT específicas e a secção corrente segue as regras de sinalização apresentadas nas restantes DT sobre Sinalização do Trânsito, pelo que só alguns aspectos pontuais são abordados.

A sinalização de um nó de ligação inclui a aplicação de sinalização vertical, de marcação rodoviária e ainda de equipamento de guiamento e balizagem que, de acordo com o Regulamento de Sinalização do Trânsito (RST) [2], se inclui nos dois itens anteriores.

⁵ Trata-se de uma questão óbvia de segurança rodoviária. A partilha da mesma faixa de rodagem de um ramo de ligação por trânsito de sentidos contrários facilita a entrada em contra mão na faixa de rodagem das vias que se cruzam desniveladamente. Os ramos de ligação bidireccionais com uma única faixa de rodagem existentes, devem ser providos de separador materializado, sendo o seu tipo dependente do ambiente rodoviário prevalecente: com lancil, em arruamentos, e com dispositivos de retenção, de nível de retenção e largura útil adequados, em estradas.

2. Marcação Rodoviária

2.1. Introdução

As marcas rodoviárias destinam-se a regular a circulação e a advertir e orientar os utentes das vias públicas, podendo ser completadas com outros meios de sinalização [2].

As marcas rodoviárias são utilizadas, quando a autoridade competente o considerar necessário, para regular o trânsito ou para avisar ou guiar os utentes da via pública. Podem ser utilizadas isoladamente ou em conjugação com outros meios de sinalização que reforcem ou clarifiquem o seu significado [3].

As marcas rodoviárias têm como objectivo definir inequivocamente as zonas do pavimento destinadas aos diferentes sentidos de trânsito, ou à circulação de determinados tipos de veículos, bem assim como indicar, em determinados casos, os comportamentos que os utentes devem seguir [3].

As marcas rodoviárias são utilizadas nos nós de ligação, nas vias que se cruzam e nos ramos de ligação.

As marcas utilizadas em nós de ligação são quase todas, senão todas, as previstas no RST.

A correcta utilização das marcas rodoviárias nos nós⁶ passa pelo conhecimento da sua hierarquia, características e regras de utilização e colocação, pelo que é fundamental o conhecimento da DT Características dimensionais e critérios de utilização e colocação das Marcas Rodoviárias (DTMR) [4].

O princípio da homogeneidade da sinalização exige que em condições idênticas o condutor encontre sinais com o mesmo valor e dimensão, colocados segundo as mesmas regras. Assim, em termos gerais, a definição das características geométricas da sinalização do trânsito deve resultar fundamentalmente da velocidade permitida, ou seja, do regime de circulação prevalecente, contribuindo para a clarificação do ambiente rodoviário⁷.

O regime de circulação de uma via⁸, a que está associada uma velocidade máxima permitida para os veículos ligeiros de passageiros, determina as características geométricas da generalidade das marcas rodoviárias – ver a DTMR.

⁶ Designação simplificada que é utilizada a partir deste ponto do texto.

⁷ Ver a DT Princípios da sinalização do trânsito e regimes de circulação.

⁸ Conjunto de regras de circulação, fixadas no CE, que devem ser respeitadas pelos utentes dessa via, e que resulta exclusivamente da sinalização vertical aplicada. Ver a DT Princípios da sinalização do trânsito e regimes de circulação.

2.2. Entradas e saídas em vias com dupla faixa de rodagem

As **entradas em vias com dupla faixa de rodagem** são as seguintes:

- vias de aceleração;
- vias de entrecruzamento;
- convergências.

Uma **convergência** é a ligação de um ramo de entrada que tem continuidade numa via de trânsito da faixa de rodagem principal que se soma às preexistentes – Figura 2. 1.

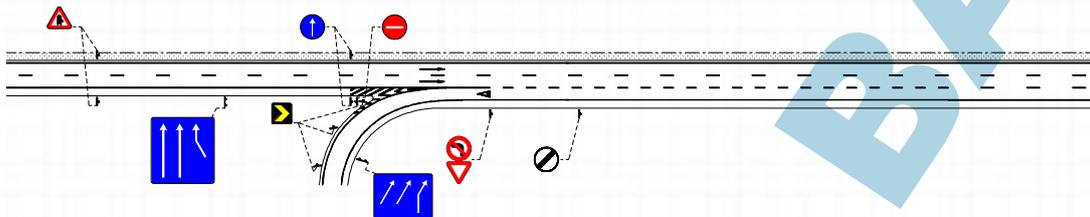


Figura 2. 1 - Exemplo de convergência

As **saídas em vias com dupla faixa de rodagem** são as seguintes:

- vias de abrandamento;
- vias de entrecruzamento;
- divergências.

Uma **divergência** é a ligação a um ramo de saída que tem continuidade com uma ou mais vias de trânsito da faixa de rodagem principal – Figura 2. 2.

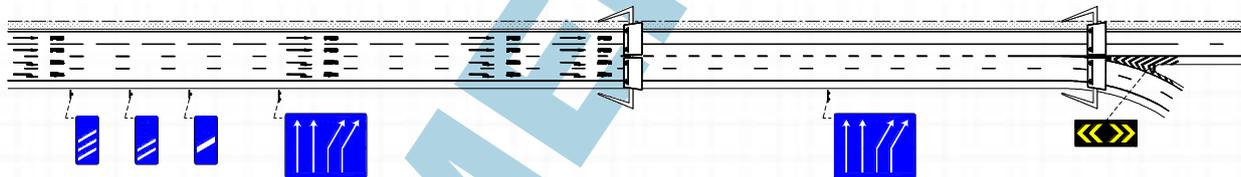


Figura 2. 2 - Exemplo de divergência

No Anexo a esta DT são apresentados em pormenor estes desenhos esquemáticos, bem como os respeitantes às restantes entradas e saídas em vias com dupla faixa de rodagem.

2.2.1 Marcas longitudinais

As linhas longitudinais são utilizadas em nós como linhas delimitadoras de vias de trânsito, como linhas de guiamento (de abrandamento, de aceleração e de entrecruzamento) e ainda como linhas delimitadoras de raia obliquas paralelas.

As características dimensionais das marcas longitudinais estão definidas na DTMR, de que reproduz parte no Quadro 2. 1.

As entradas e saídas em vias com dupla faixa de rodagem devem ser sinalizadas de acordo com os exemplos apresentados no Anexo a esta DT. Os exemplos foram realizados para auto-estrada, mas os princípios porque se regem são os que se aplicam nas restantes situa-

ções com as devidas adaptações do sistema informativo nos arruamentos principais (nível 2) da rede primária urbana.

Quadro 2. 1 - Dimensões das marcas longitudinais (m)

Velocidades Linhas	Designação		110 km/h - 130 km/h (Auto-estradas)			90 km/h - 110 km/h (Vias Reservadas)			60 km/h - 90 km/h (Restantes estradas e ramos de ligação ⁹)			40 km/h - 60 km/h (Restantes estradas e arruamentos urba- ¹⁰)		
	RST	Pro- jecto	Largura	Traço	Espaço	Largura	Traço	Espaço	Largura	Traço	Espaço	Largura (a)	Traço	Espaço
Linha contínua	M1	LBC	0,15	-	-	0,12	-	-	0,12	-	-	0,10	-	-
Linha descontínua	M2	LBT	0,15	4,0	10,0	0,12	4,0	10,0	0,12	4,0	10,0	0,10	2,0 3,0	5,0* 4,0**
Linha de aviso	M4	LBTa	0,15	10,0	4,0	0,12	5,0	2,0	0,12	5,0	2,0	0,10	2,5	1,0
Linha mista	M3	LBM	0,15	4,0	10,0	0,12	4,0	10,0	0,12	4,0	10,0	0,10	2,0 3,0	5,0* 4,0**
Linha de abrandamento	M6	LBTg	0,30	3,0	4,0	0,25	1,5	2,0	0,20	1,5	2,0	0,20	1,5	2,0
Linha de aceleração	M6a	LBTg	0,30	3,0	4,0	0,25	1,5	2,0	0,20	1,5	2,0	0,20	1,5	2,0
Linha de entrecruzamento	-	LBTg	0,30	3,0	4,0	0,25	1,5	2,0	0,20	1,5	2,0	0,20	1,5	2,0
Linha contínua na sequência de LBTg	M1	LBC	0,30	-	-	0,25	-	-	0,20	-	-	0,20	-	-

* restantes estradas (a) tem vindo a ser utilizada, também neste escalão de velocidades, a largura de 0,12 m, o que melhora a visibilidade das marcas.

** arruamentos urbanos

*** afastadas, no mínimo, de 0,10 m (normalmente 0,12 m para permitir a colocação de marcadores)

Destes desenhos destacam-se os seguintes aspectos relativos às marcas longitudinais:

- A linha contínua utiliza-se no limite esquerdo da via de trânsito mais à direita da faixa principal, em toda a extensão da via de abrandamento, de entrecruzamento ou da divergência (a partir do sinal de selecção de vias colocado à distância d3 da saída) e da zona raiada que se lhe segue, para limitar a manobra de viragem para a via de saída a partir da(s) via(s) de trânsito à esquerda.
- Esta linha pode ser complementada com uma linha descontínua do lado da via de abrandamento, convertendo-se então numa linha mista, solução mais correcta – vide Figura 2. 3 e a DTMR.

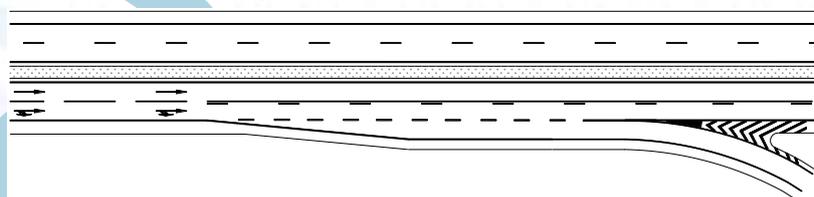


Figura 2. 3 - Exemplo de via de abrandamento e linha mista

⁹ Nas “restantes estradas” incluem-se estradas interurbanas e urbanas. Neste escalão de velocidades incluem-se ainda os ramos de ligação em estradas AE, VR e Restantes estradas).

¹⁰ Nas “restantes estradas” incluem-se estradas interurbanas e urbanas. Neste escalão de velocidades incluem-se as estradas interurbanas que devido ao seu traçado em planta, nomeadamente à geometria das curvas, não permitem velocidades superiores às indicadas.

- A montante de uma linha contínua delimitadora de vias de trânsito, utiliza-se a sequência linha descontinua e linha descontinua de aviso, tendo a linha de aviso o comprimento do Quadro 2. 2, em função da velocidade do tráfego (V_{85}) – ver a DTMR.

Quadro 2. 2 - Comprimento da linha de aviso

Velocidade V_{85} (km/h)	Comprimento da linha de aviso L (m)
40-50	42
60-70	84
80-90	126
100	168
110	210
120	252

- A linha contínua na sequência de LBTg (linha de abrandamento, de aceleração ou de entrecruzamento) deve ter uma extensão igual à distância percorrida durante um segundo à velocidade considerada.
- Os nós de ligação devem localizar-se preferencialmente em recta. É de boa prática o alinhamento transversal das várias linhas descontinuas e das setas de selecção, tal como mostrado nos exemplos do Anexo.
- O comprimento da linha descontinua de abrandamento no caso de uma divergência deve corresponder sensivelmente à distância $d3$, de colocação do sinal de selecção de vias do Sistema Informativo, subtraída da extensão de linha contínua de igual largura – ver o desenho esquemático da Figura 2. 4.

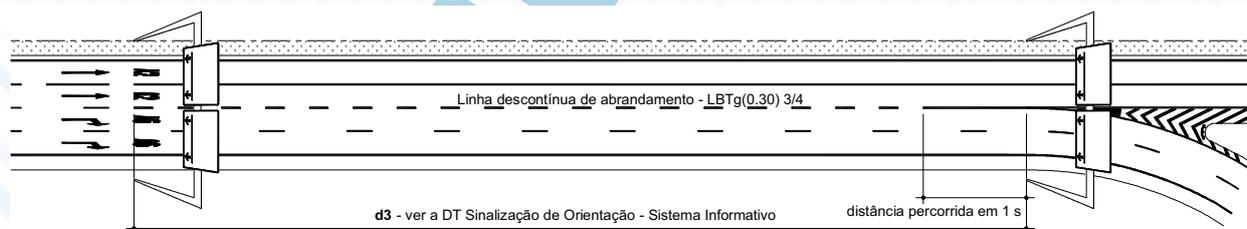


Figura 2. 4 - Comprimento da linha descontinua de abrandamento em divergências

- A utilização de “balizas cilíndricas” ao longo das linhas contínuas delimitadoras das raias oblíquas paralelas (marca M17a) é incorrecta¹¹, por não ter qualquer valor legal e por ser desnecessária desde que os ramos de ligação e a sua transição para estas vias sejam adequadamente dimensionados – ver Figura 2. 5, Quadro 4. 1 e Quadro 4. 2.

¹¹ Estas linhas contínuas estão assinaladas enquanto tal (LBC) nos desenhos do Anexo. Nos projectos são normalmente indicadas com a designação das guias (G) a que dão continuidade, por simplificação do trabalho de medição.



Figura 2. 5 - Exemplo de utilização de “balizas cilíndricas” em “zonas mortas”

2.2.2 Marcas transversais

As linhas de paragem e de cedência de passagem não têm aplicabilidade neste âmbito, sendo unicamente utilizado o símbolo triangular como complemento e reforço do sinal B1 no final dos ramos de entrada.

No início das vias de aceleração, de entrecruzamento e das convergências deve utilizar-se sempre o símbolo triangular em complemento da sinalização vertical de cedência de passagem (B1), embora não seja utilizada a marca transversal correspondente – Figura 2. 6.

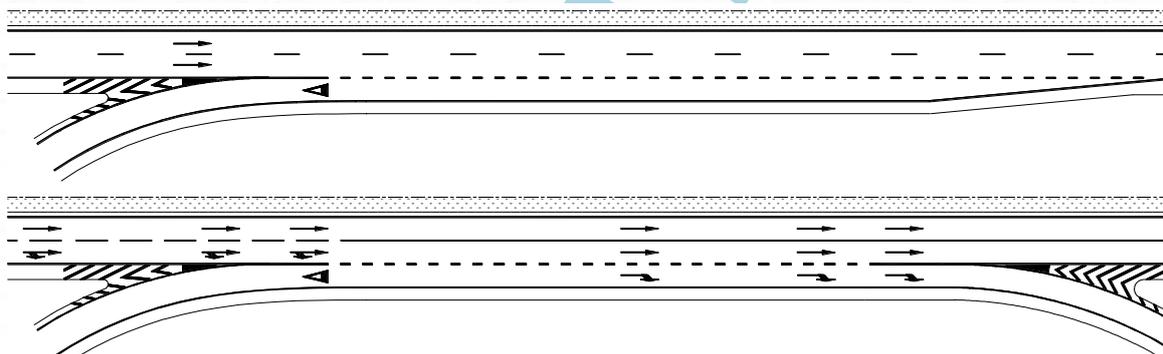
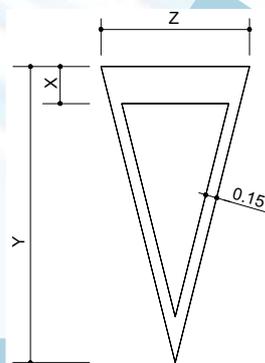


Figura 2. 6 - Símbolo triangular em vias de aceleração e de entrecruzamento

Na Figura 2. 7 definem-se as dimensões do símbolo triangular utilizado nestas circunstâncias.



Velocidade	X (m)	Y (m)	Z (m)
> 90 km/h (Auto-estradas e vias reservadas)	1,00	6,00	2,00
90 km/h > V ≥ 60 km/h (Restantes estradas e ramos de ligação)	1,00	4,00	2,00
60 km/h > V ≥ 40 km/h (Restantes estradas e arruamentos urbanos)	0,50	2,00	1,00

Figura 2. 7 - Características geométricas do símbolo triangular

2.2.3 Marcas reguladoras do estacionamento e paragem

As marcas reguladoras do estacionamento e paragem não têm em geral aplicabilidade neste âmbito.

Nas restantes estradas (que não sejam auto-estradas ou vias reservadas a automóveis e motociclos) e em arruamentos principais (nível 2) podem ser utilizadas as marcas M12 e M12a, linha contínua junto ao limite da faixa de rodagem e linha contínua sobre o bordo do passeio, respectivamente, para indicar a proibição de paragem e estacionamento ao longo de toda a zona da via de saída ou de entrada. Estas marcas têm as dimensões do Quadro 2. 3.

Quadro 2. 3 - Largura das marcas reguladoras do estacionamento e paragem (m)

Velocidades Marcas	60 km/h - 90 km/h (Restantes estradas e ramos de ligação)	40 km/h - 60 km/h (Restantes estradas e arruamentos urbanos)
M12 e M12a (LAC)	0,15	0,12

2.2.4 Marcas orientadoras de sentidos de trânsito

As Setas de selecção utilizam-se para orientar os sentidos de trânsito na proximidade de cruzamentos ou entroncamentos e significam, quando apostas em vias de trânsito delimitadas por linhas contínuas (*ou em faixa com uma única via de trânsito*), obrigatoriedade de seguir no sentido ou num dos sentidos por elas apontados. Estas setas podem ser antecedidas de outras com igual configuração e com função de pré-aviso, as quais podem conter a indicação de via sem saída [2].

As **setas de desvio** M16a são utilizadas na redução do número de vias, situação presente nalguns ramos de ligação de maior extensão.

As **setas de selecção** (marcas M15) têm os comprimentos e os espaçamentos definidos em função do regime de circulação (velocidade máxima permitida), de acordo com o Quadro 2. 4 e com o Quadro 2. 5, respectivamente.

As restantes características dimensionais das Marcas orientadoras de sentidos de trânsito estão definidas na DTMR.

Quadro 2. 4 - Comprimento das setas de selecção

110 km/h - 130 km/h (Auto-estradas)	90 km/h - 110 km/h (Vias Reservadas)	60 km/h - 90 km/h (Restantes Estradas e ramos de ligação)	40 km/h - 60 km/h (Restantes estradas e arruamentos urbanos)
7,5 m	7,5 m	6,0 m	5,0 m

Quadro 2. 5 - Espaçamento entre setas de selecção

Velocidade (km/h)	Espaçamentos entre setas (m)		
	da 1. ^a à 2. ^a	da 2. ^a à 3. ^a	da 3. ^a à 4. ^a
>90 (Auto-estradas e vias Reservadas)	28	56	84
60-90 (Restantes estradas e ramos de ligação)	14	28	42
40-60 (Restantes estradas e arruamentos urbanos)	14	14	28

As setas de selecção devem ser aplicadas em grupos de 3 ou 4 unidades por via de trânsito, em função das características geométricas do local onde vão ser colocadas e do regime de circulação prevalecente. Assim, em arruamentos principais, onde as velocidades de circulação são relativamente baixas, pode considerar-se a utilização de grupos de 3 setas de selecção. Em estradas, urbanas ou interurbanas, locais onde as velocidades permitidas são mais elevadas, devem utilizar-se, em regra, grupos de 4 setas de selecção.

Se uma via de trânsito dá acesso a outras que se destinam a movimentos distintos, a seta de selecção a utilizar deve indicar ao condutor as direcções possíveis que este pode tomar. Contudo, logo que existam as vias a que se destinam esses movimentos devem ser colocadas setas que explicitem os movimentos exclusivos de cada via¹².

As setas de selecção devem ser aplicadas, em regra, em grupos de três ou quatro unidades por via de trânsito, ao eixo e segundo o eixo da mesma – ver a Figura 2. 8 e o Anexo a esta DT.

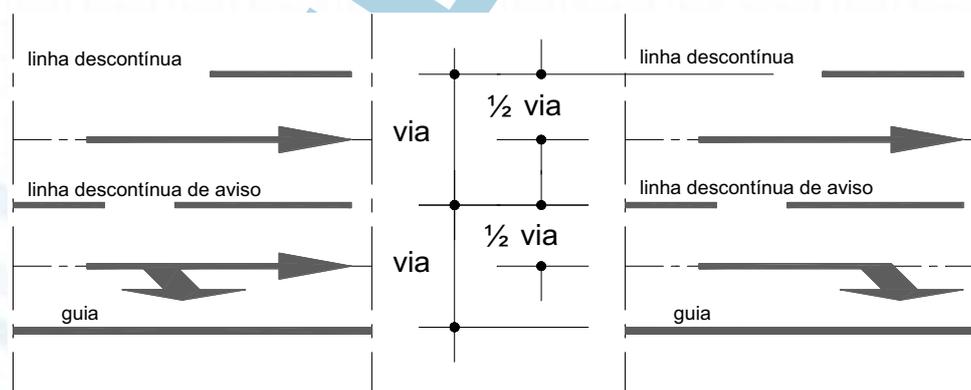


Figura 2. 8 - Colocação das setas de selecção

Não devem existir, para uma dada via de entrada ou de saída e qualquer que seja o número de vias de trânsito em causa, setas de selecção desencontradas. Consequentemente elas são alinhadas transversalmente a partir ponto de referência considerado, respeitando ainda o alinhamento transversal com os traços das linhas descontínuas adjacentes – ver exemplos na Figura 2. 2, na Figura 2. 9 e no Anexo.

¹² Assim é na generalidade dos casos, embora em vias de abrandamento em nós de ligação, não seja esta a prática seguida, pelas razões apresentadas mais à frente.

A primeira seta de selecção a colocar na aproximação a uma via de saída deve estar sensivelmente no perfil transversal onde se inicia o bisel da via de saída ou no início da via de entrecruzamento, alinhada transversalmente com o traço da linha descontinua separadora de vias de trânsito – vide Figura 2. 3 e Figura 2. 9. Nas divergências a primeira seta deve estar sensivelmente onde se inicia a divergência, ou seja junto dos sinais de selecção de vias à distância d3 da saída, de igual modo alinhada transversalmente com o traço da linha descontinua separadora de vias de trânsito – vide a Figura 2. 2 e a Figura 2. 4. A partir deste ponto são contadas os espaçamentos a aplicar em relação às outras setas de acordo com o Quadro 2. 5.

Em nós as setas de selecção antecedem sempre os sinais de selecção de vias (E1 e E2). O princípio da homogeneidade não aconselha a utilização de setas de selecção M15b em vias de abrandamento que se seguem àqueles sinais, sejam do tipo paralelo ou em bisel, o que corresponde à prática mais corrente no nosso País¹³. Nas vias de entrecruzamento (ver Figura 2. 9) e nas divergências (ver Figura 2. 2 e Anexo) são sempre utilizadas as setas M15b, associadas neste último caso a inscrições no pavimento.

De salientar que a associação sistemática de inscrições às setas de selecção em nós de ligação, prática pontual e recente, constitui sobrecarga de informação e é contrária ao princípio da homogeneidade. Em nós de ligação a utilização de inscrições associadas a setas de selecção deve ser limitada às divergências.

De lembrar que as setas de selecção significam, quando apostas em vias de trânsito delimitadas por linhas contínuas, obrigatoriedade de seguir no sentido ou num dos sentidos por elas apontados [2], como acontece no final da via de entrecruzamento da Figura 2. 9.

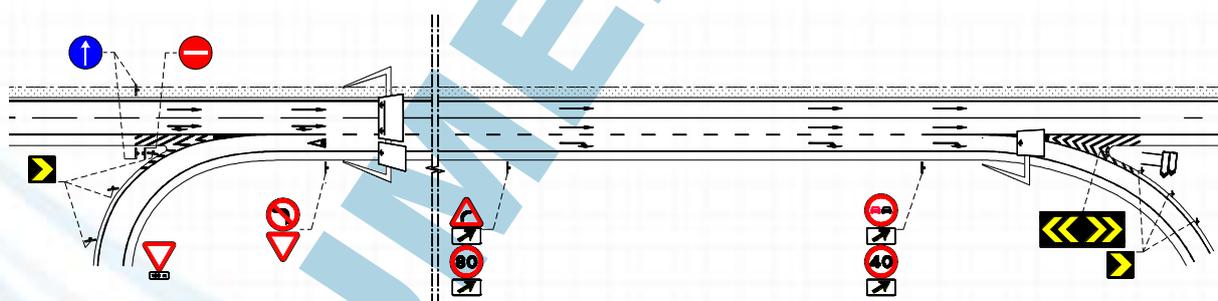


Figura 2. 9 - Via de entrecruzamento

De acordo com o RST, as setas de selecção “podem ser antecedidas de outras com igual configuração e com função de pré-aviso”, pelo que numa mesma via de trânsito e num mesmo grupo de setas de selecção não podem existir setas com geometrias distintas, como se vê com demasiada frequência – Figura 2. 10.

¹³ No âmbito do conjunto de medidas de engenharia de baixo custo implementadas em 1998 no IP 5 [6] foram utilizadas setas de selecção em vias de abrandamento do tipo paralelo, uma vez que o traçado promovia a confusão destas vias com as vias de lentos existentes ao longo daquele IP.

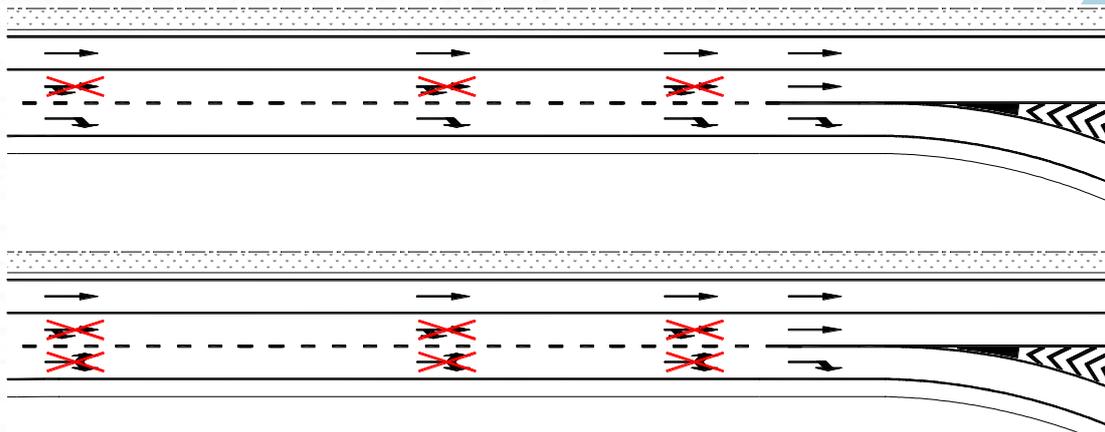


Figura 2. 10 - Setas de selecção incorrectas em vias de entrecruzamento

A prática incorrecta apresentada na Figura 2. 10 parece ter subjacente o seguinte raciocínio: “é conveniente alertar o condutor para a possibilidade de mudar de via de trânsito, antes que seja impedido de o fazer pelas setas de selecção mais próximas da intersecção”. As setas de selecção têm como função orientar os sentidos de trânsito e não alertar para a possibilidade de mudança de via de trânsito, a qual é muito claramente definida pela linha descontinua de entrecruzamento neste caso.

Esta prática viola a expectativa do condutor, pois transmite uma mensagem contraditória com a geometria da infra-estrutura, desrespeitando o princípio da homogeneidade. As setas de selecção duplas ou triplas só podem ser utilizadas numa via de trânsito que dá acesso a outras que se destinam a movimentos distintos, nunca numa via de trânsito com continuidade num ramo de ligação como no caso presente.

2.2.5. Marcas diversas e guias

Para fornecer determinadas indicações ou repetir as já dadas por outros meios de sinalização, podem ser utilizadas as marcas diversas e guias.

As marcas deste tipo mais utilizadas em nós de ligação são as seguintes: as raias oblíquas delimitadas por linhas contínuas, as guias, as inscrições e ainda as bandas cromáticas, embora com menos frequência.

As **guias** utilizam-se para delimitar mais visivelmente a faixa de rodagem podendo ser utilizadas junto dos bordos da mesma e são constituídas por linhas que não são consideradas marcas longitudinais para efeitos do n.º 1 do artigo 60.º (Marcas longitudinais) do RST. As **guias dentadas** são guias constituídas por uma linha longitudinal contínua¹⁴ (guia contínua) munida de barras (ressaltos) a toda a sua largura, obtidas por aplicação de material retroreflector.

As **guias** têm as larguras definidas em função do regime de circulação e da velocidade – Quadro 2. 6.

¹⁴ “linha longitudinal” mas não “marca longitudinal”, como foi sublinhado.

Quadro 2. 6 - Dimensões das guias

110 km/h - 130 km/h (Auto-estradas)	90 km/h - 110 km/h (Vias Reservadas)	60 km/h - 90 km/h (Restantes estradas e ramos de ligação)	40 km/h - 60 km/h (Restantes estradas ¹⁵)
0,20 m	0,15 m	0,15 m	0,12 m

As características dimensionais das restantes marcas diversas e guias estão definidas na DTMR.

As raias oblíquas delimitadas por uma linha contínua (marca M17a), também conhecidas como zonas raiadas, têm a geometria da Figura 2. 11, em função da velocidade permitida pelo regime de circulação prevalente, devendo dar continuidade a uma linha contínua com um comprimento mínimo igual à distância percorrida durante 1 s à velocidade considerada e por uma linha de guiamento (aceleração, abrandamento ou entrecruzamento), tal como se pode ver nos desenhos esquemáticos do Anexo a esta DT.

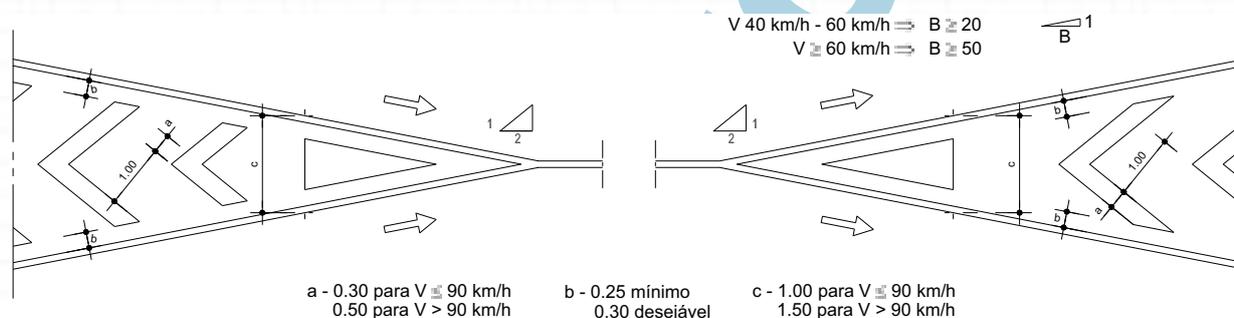


Figura 2. 11 - Raias oblíquas delimitadas por uma linha contínua em cunhas

As zonas raiadas são constituídas por barras oblíquas definindo áreas cujo limite é normalmente constituído por linhas contínuas que dão continuidade a guias (ver Anexo). Definem "zonas mortas", normalmente não utilizáveis do pavimento, devendo as raias oblíquas estar inclinadas de modo a afastar o tráfego das áreas que delimitam [3]. Têm ainda a função, não menos importante do que a anterior, de área de recuperação de veículos descontrolados.

As **zonas raiadas dos ramos de saída em nós e das divergências** devem ter dimensões e inclinação adequadas a esta última função. Assim a inclinação transversal deve ser idêntica à da faixa de rodagem principal, quando as inclinações desta faixa e do ramo de saída são do mesmo sentido, ou igual à do ramo de saída, no caso contrário. O mesmo se passa com as **zonas raiadas dos ramos de entrada e das convergências**, na medida em que a geometria descrita facilita a visibilidade e a inserção do ramo na via de aceleração e, como tal na faixa de rodagem principal.

A transição entre a largura de uma **via de abrandamento** do tipo paralelo, ou de uma via de entrecruzamento, e a largura do ramo de ligação do nó¹⁶ que se lhe segue (ou vice-versa no

¹⁵ Em arruamentos urbanos é incorrecta a utilização de guias. Ver a DTMR (parágrafo 6.3).

¹⁶ Com uma única via de trânsito – a eventual passagem a duas vias faz-se a jusante desta transição. De igual modo a eliminação de uma eventual segunda via no ramo faz-se a montante da transição, por

caso de uma **via de aceleração** do tipo paralelo) deve realizar-se totalmente ao longo da zona raiada da divergência (ou da convergência, no caso de uma via de aceleração).

As raias oblíquas devem prolongar-se, em vias de abrandamento e de aceleração, cerca de 10 m para além do “nariz” da divergência e da convergência, respectivamente. Em cunhas a linha de quebra das raias da marca M17a, que liga o ponto de divergência entre as vias com o ponto médio do “nariz”, deve descrever uma curva regular e não limitar-se a reproduzir a largura de uma das bermas – Figura 2. 12. De lembrar que os sinais O5 (BPD) devem ser colocados exclusivamente na zona de divergência que assinalam, sobre a marca M17a (raias oblíquas), em intersecções desniveladas.

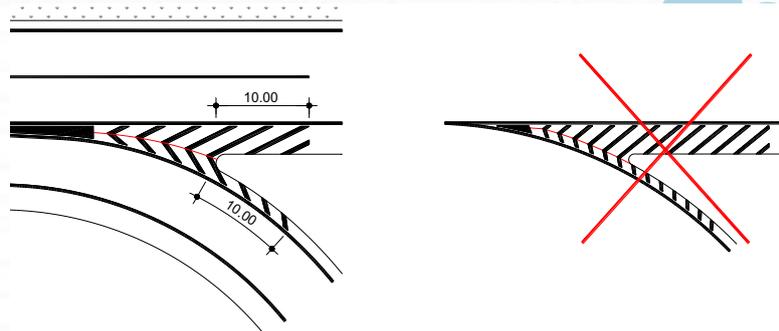


Figura 2. 12 - Raias oblíquas numa divergência

Em **arruamentos principais** (vias urbanas de nível 2) não é necessário que as zonas raiadas se prolonguem para além do “nariz” da divergência ou da convergência, para cumprirem a função de afastar o tráfego desses obstáculos [3]. Basta que preencham essa função a montante ou a jusante dos mesmos, respectivamente.

As **guias** são utilizadas em secção corrente em estradas (interurbanas ou urbanas) e nos ramos de nós de ligação respectivos dando continuidade às linhas contínuas delimitadoras de raias oblíquas.

Em arruamentos (vias urbanas de níveis 2 a 4), dotados ou não de passeios sobrelevados, as guias não devem ser utilizadas em secção corrente, pois a sua presença viola a expectativa dos condutores acerca do ambiente rodoviário prevalecente (aparentemente é o regime fora das localidades) tendo o efeito de aumentar as velocidades praticadas, de que resulta um acréscimo do risco de acidentes.

As **bandas cromáticas** com espaçamentos degressivos são utilizadas para alertar relativamente a pontos singulares, que exigem velocidades mais baixas do que as que se praticam a montante, em complemento da sinalização vertical de regulamentação. São exemplos algumas curvas em planta, passagens particularmente estreitas, aproximação a locais de cobrança de portagem, etc. Verifica-se que as reduções de velocidade obtidas não são significativas [8], pelo que este equipamento deve ser utilizado com parcimónia, para evitar a habituação do condutor e, como tal, a perda do seu relativo poder indutor de diminuição da velocidade escolhida.

rebatimento sobre a via de trânsito da direita. A Norma de Nós de Ligação da JAE define a geometria destas transições. Ver o Anexo a esta DT.

Podem utilizar-se **inscrições no pavimento** para transmitir aos utentes indicações úteis, complementando a sinalização vertical [2]. Os caracteres das inscrições a utilizar na marcação rodoviária são alongados no sentido longitudinal, para ter em consideração o ângulo segundo o qual são vistos pelos condutores. Os abecedários e numerários da CEMT [7], adoptados pela NMR [5], estão reproduzidos no Anexo à DTMR.

A altura das inscrições a utilizar é função da velocidade permitida de acordo com o Quadro 2. 7, podendo o seu afastamento às setas de selecção a que estejam associadas ser igual à sua altura [5], como no exemplo da Figura 2. 13

Quadro 2. 7 - Altura das inscrições no pavimento

Velocidade	>60 km/h	40 km/h - 60 km/h
Altura (m)	4,00	1,60

As mensagens que auxiliam o condutor na escolha de um destino, normalmente associadas a setas de selecção na aproximação a divergências, devem reproduzir os destinos dos sinais de pré-aviso e de selecção de vias correspondentes.

Nos exemplos apresentados no Anexo, de que se pode ver um pormenor da divergência na Figura 2. 13, as mensagens utilizadas são os números das estradas obrigatoriamente associados aos destinos dos sinais de pré-aviso e de selecção de vias correspondentes (n.º 10 do artigo 18.º do RST). Em estrada esta é a solução mais simples, pois o espaço disponível para a colocação da inscrição correspondente ao destino é muito limitado. De lembrar que, em estrada, as inscrições só devem utilizadas em divergências e nunca na aproximação a vias de abrandamento.

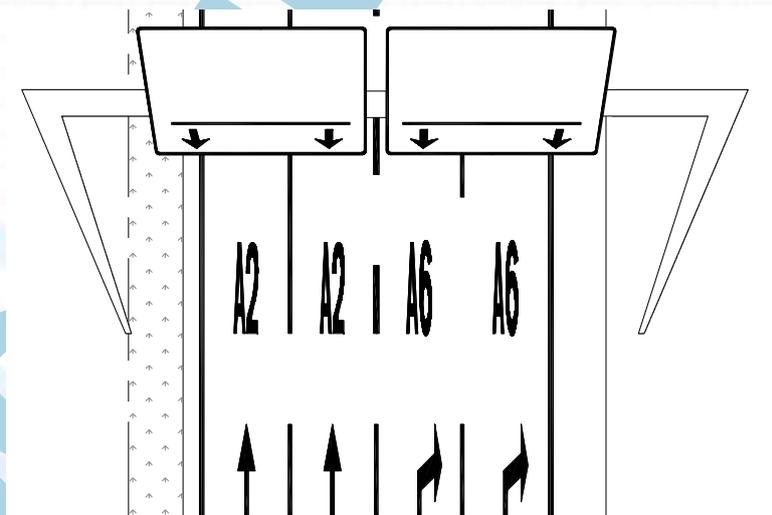


Figura 2. 13 - Inscrições – exemplo de utilização numa divergência em auto-estrada

2.2.6 Dispositivos retrorreflectores complementares

2.2.6.1 Marcadores

Os marcadores podem ser utilizados na secção corrente de estradas com dupla faixa de rodagem (interurbanas e urbanas) nomeadamente nas guias e nas linhas separadoras de vias de trânsito em locais sujeitos a nevoeiros frequentes, de acordo com o descrito na DT Dispositivos retrorreflectores complementares das Marcas Rodoviárias (DT DRCMR).

Os marcadores são úteis na identificação das cunhas em entradas e saídas em vias com dupla faixa de rodagem, nomeadamente perante condições de visibilidade reduzidas, e no encaminhamento nocturno dos condutores.

Na Figura 2. 14 (adaptação de desenho tipo existente) mostra-se a colocação dos marcadores nas zonas raiadas de vias de aceleração (e de convergências) e de abrandamento (e de divergências) – ver também a DT DRCMR.

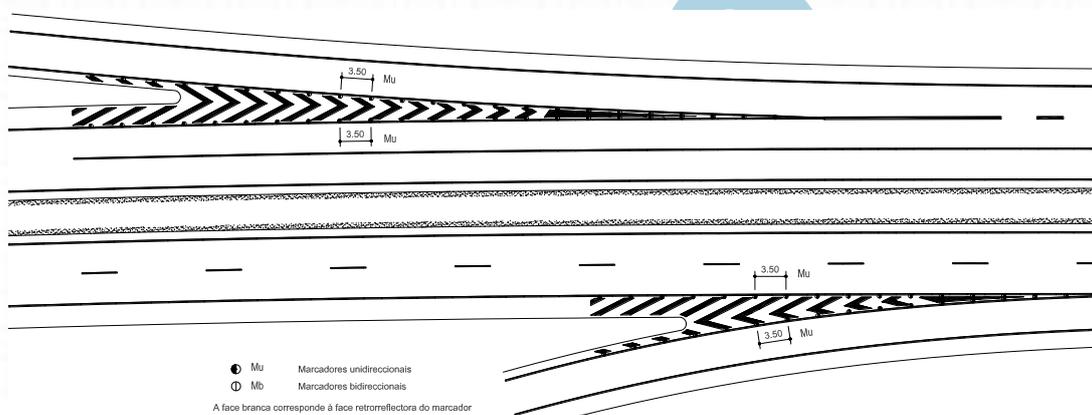


Figura 2. 14 - Colocação de marcadores em zonas raiadas de vias de aceleração e de abrandamento de nós de ligação

Nos desenhos esquemáticos do Anexo os marcadores estão indicados com simbologia idêntica à do desenho acima, com a indicação do afastamento. Exemplo: Mu//3.5 = Marcadores Unidireccionais afastados de 3,5 m.

2.2.6.2 Delineadores

Em **faixas unidireccionais** os delineadores a utilizar são unidireccionais (Tipo 2), possuindo, na face virada para o sentido de tráfego a que respeitam, retrorreflectores rectangulares, de cores branca à direita e amarela à esquerda – Figura 2. 15.

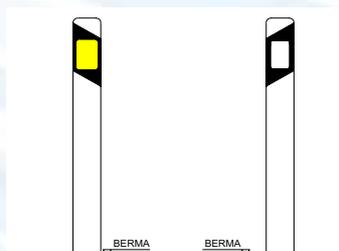


Figura 2. 15 - Delineadores Tipo 2

Em **secção corrente** da via principal os delineadores são sempre colocados de cada lado da plataforma no mesmo perfil transversal. Nas zonas em que a distância de visibilidade é superior a 250 m em todas as secções, o espaçamento entre delineadores é de 48 m (ver a DT DRCMR). Nas **zonas de visibilidade limitada**, curvas em planta e concordâncias convexas, o espaçamento é determinado em função da distância de visibilidade de acordo com o Quadro 2.8 e com a metodologia definida na DT DRCMR. Os espaçamentos deste quadro são os valores práticos adoptados para se adaptarem à modulação das guardas de segurança flexíveis, sobre cujos prumos afastados de 4 m se apoiam, com frequência, os delineadores.

Quadro 2.8 - Espaçamento entre delineadores

Distância de visibilidade mínima d (m)	Espaçamento e (m)
250	48
200	40
160	32
120	24
100	20
80	16
60	12
	8

A DT DRCMR contém quadros para a determinação do espaçamento entre delineadores para as várias situações (curvas verticais e horizontais) e para os tipos de plataforma mais frequentes.

Nas **vias de abrandamento, de aceleração, de entrecruzamento** e nas extensões correspondentes das vias adicionais resultantes de **convergências e divergências** de nós de ligação é de boa prática duplicar o número de delineadores do lado direito e ao longo destas vias e dos respectivos biséis¹⁷, pela inclusão de delineadores a meia distância entre os que normalmente seriam colocados em secção corrente da via principal, tal como mostrado nos desenhos esquemáticos do Anexo.

Esta prática permite acentuar, para os condutores da via principal, o carácter especial daquelas vias e facilita o guiamento dos que utilizam os ramos de ligação na sua continuidade, pois os espaçamentos resultantes, na generalidade de 24 m, são mais próximos dos utilizados nesses ramos.

Com esta duplicação obtêm-se assim dois efeitos: acentua-se a diferença em relação à secção corrente da via principal, pela assimetria conseguida, e facilita-se a transição dos espaçamentos entre delineadores nestas vias e nos ramos de ligação a montante e a jusante delas.

¹⁷ As vias de aceleração e de abrandamento devem localizar-se exclusivamente do lado direito da faixa de rodagem em nós de ligação.

2.3 Secção corrente dos ramos de ligação

2.3.1 Marcas longitudinais

As linhas longitudinais são utilizadas na secção corrente dos ramos de ligação unicamente como linhas delimitadoras de vias de trânsito. As características dimensionais das marcas longitudinais estão definidas na DTMR, reproduzidas parcialmente no Quadro 2. 1.

As linhas delimitadoras de vias de trânsito surgem assim em ramos de ligação com duas ou mais vias de trânsito.

2.3.2 Marcas transversais

Na secção corrente dos ramos de ligação não é utilizado este tipo de marcas.

2.3.3 Marcas reguladoras do estacionamento e paragem

As marcas reguladoras do estacionamento e paragem não têm em geral aplicabilidade neste âmbito. Nas restantes estradas (que não sejam auto-estradas ou vias reservadas a automóveis e motociclos) e em arruamentos principais (nível 2 da rede viária urbana) podem ser utilizadas as marcas M12 e M12a, linha contínua junto ao limite da faixa de rodagem (em substituição da guia) e linha contínua sobre o bordo do passeio, respectivamente, para indicar a proibição de paragem e estacionamento ao longo de todo o ramo de ligação.

2.3.4 Marcas orientadoras de sentidos de trânsito

Conforme referido a propósito das marcas orientadoras de sentidos de trânsito (parágrafo 2.2.4) as setas de desvio são utilizadas na redução do número de vias, situação presente nalguns ramos de ligação de maior extensão.

As **setas de desvio tipo 1** (M16a) são utilizadas em situações em que é suprimida uma via de trânsito – ver a DTMR. Na Figura 2. 16 (ver também o Anexo) apresenta-se um exemplo da sua utilização num ramo de um nó de ligação de uma via com o regime de circulação das restantes estradas (fora das localidades).

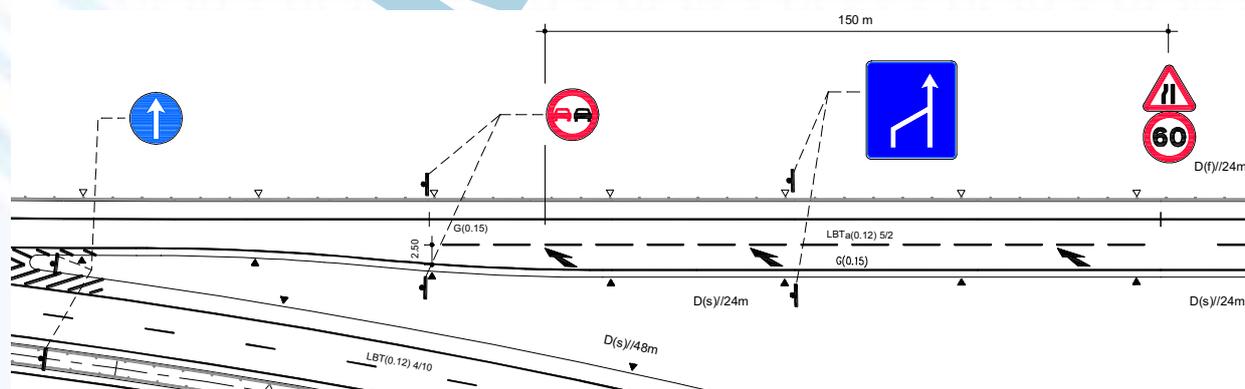


Figura 2. 16 - Exemplo de redução de uma via de trânsito num ramo de ligação

O seu espaçamento é função, tal como no caso das setas de desvio tipo 2, da velocidade do tráfego (V_{85}), de acordo com a DTMR e o Quadro 2. 9.

Quadro 2. 9 - Espaçamento entre setas de desvio tipo 1

Velocidade V_{85} (km/h)	Espaçamento (m)	
	da 1. ^a à 2. ^a seta	da 2. ^a à 3. ^a seta
40-50	28	-
60-70	28	42
80-90	42	56
100	56	70
110	70	84
120	84	98

2.3.5. Marcas diversas e guias

As **bandas cromáticas** são linhas transversais colocadas na via, no sentido de trânsito a que respeitam. Têm como objectivo alertar o condutor para a necessidade de praticar velocidades mais reduzidas através de um efeito visual, que pode ser complementado por um efeito sonoro provocado pela cadência de impactos dos pneus nas bandas transversais (efeito sonoro). As características dimensionais das bandas cromáticas e os respectivos critérios de utilização estão definidas na DTMR, bem como das restantes marcas diversas e guias.

As **guias** têm as larguras definidas em função do regime de circulação e da velocidade de acordo com o Quadro 2. 6

2.3.6 Dispositivos retrorreflectores complementares

Os marcadores podem ser utilizados na secção corrente de ramos de ligação em estradas (interurbanas e urbanas) nas guias e nas linhas separadoras de vias de trânsito em locais sujeitos a nevoeiros frequentes, de acordo com o descrito na DT DRCMR. De salientar que os nós de ligação são iluminados, pelo que outras condicionantes que levam à utilização destes dispositivos não estão presentes.

A colocação dos **marcadores** deve coincidir sempre com a meia distância entre traços nas linhas longitudinais descontínuas, obedecendo o afastamento entre eles a um múltiplo ou submúltiplo de 14 m. Em secção corrente em ramos de ligação e de acordo com as linhas descontínuas utilizadas, os afastamentos entre marcadores devem ser os do Quadro 2. 10.

Quadro 2. 10 - Afastamento entre marcadores em linhas longitudinais descontínuas

Relação traço / espaço	4/10	2/5	5/2	2.5/1
Afastamento (m)	28	28	7	7

Na secção corrente de ramos de ligação o espaçamento entre **delineadores** é determinado de acordo com a metodologia definida na DT DRCMR.

No caso dos delineadores colocados no intradorso de um ramo de ligação unidireccional que tem guardas de segurança metálicas de ambos os lados da plataforma, como no exemplo da Figura 2. 17 e nalguns trechos dos exemplos do Anexo, o respeito da regra de colocação dos dois delineadores na mesma secção transversal não permite a colocação dos delineadores de

intradorso sobre a guarda de segurança. Nesta situação o delineador deve apoiar-se no solo, ficando então a uma distância mínima de 0,40 m da superfície da viga de segurança – ver a Figura 2. 18 e a DT DRCMR).

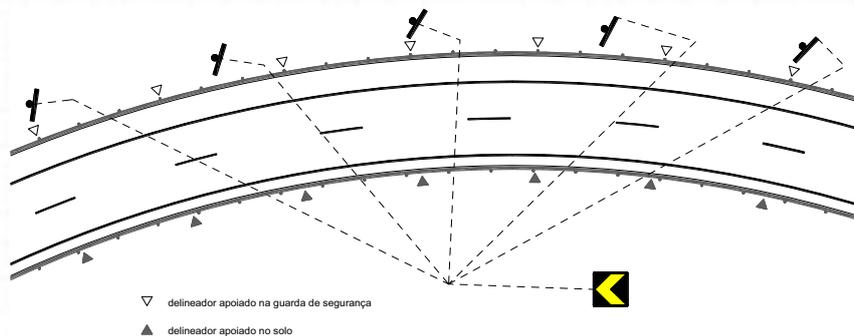


Figura 2. 17 - Delineadores em ramo de ligação

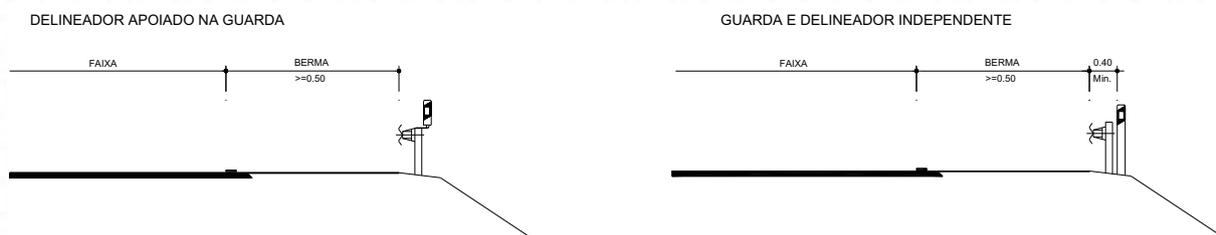


Figura 2. 18 - Delineadores apoiados na guarda de segurança e no solo

2.4 Intersecções de nível nas vias com faixa de rodagem única

As intersecções de nível nas zonas terminais dos ramos de ligação são os entroncamentos e as rotundas, como se viu na Introdução (Capítulo 1).

A sinalização deste tipo de intersecções é objecto da DT Sinalização de cruzamentos e de entroncamentos e da DT Sinalização de rotundas.

Nas DT referidas é descrita com pormenor a sinalização destas intersecções, sendo um ramo de ligação do nó sempre um ramo secundário de um cruzamento ou entroncamento, com uma única diferença em relação aos desenhos apresentados naquelas DT: a via secundária nunca é bidireccional mas sim a junção de dois ramos unidireccionais, de que resulta um ramo com dupla faixa de rodagem, sendo o tipo de separador central dependente do ambiente rodoviário prevalente: com lancil, em arruamentos, e com dispositivos de retenção, de nível de retenção e largura útil adequados, em estradas.

Na transição entre o separador central do ramo bidireccional, normalmente estreito (0.60 m), e a ilha separadora de sentidos na via secundária de um entroncamento de nível – Figura 2. 19, pode ser adoptada uma das soluções apresentadas na Figura 2. 20, assim que este attingir aquela largura.

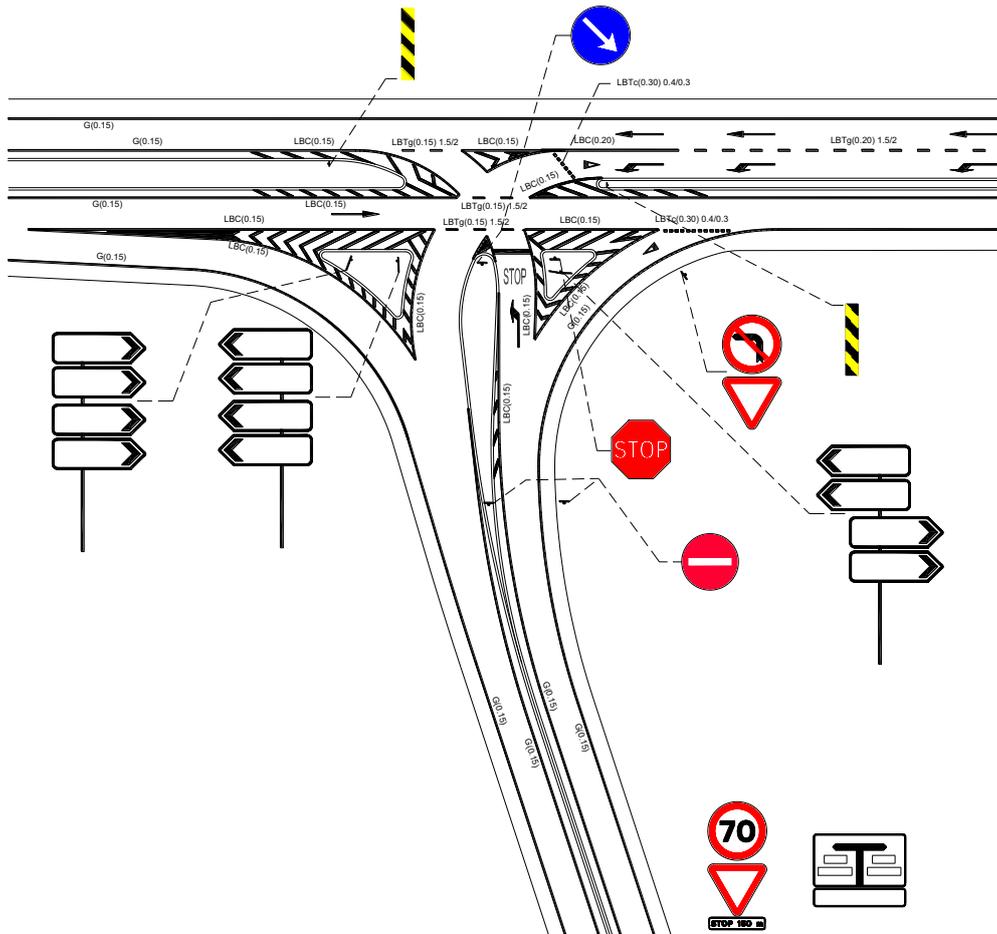


Figura 2.19 - Entroncamento de ramo de ligação com via secundária



Figura 2.20 - Transições de lancil galgável para DBA e lancil não galgável

3. Sinalização vertical

3.1. Introdução

O sistema de sinalização vertical a colocar nas vias públicas compreende sinais de perigo, sinais de regulamentação, sinais de indicação, sinalização de mensagem variável e sinalização turístico-cultural [2].

Os sinais normalmente designados como “de código” são os sinais constituídos por uma só placa, abrangendo os sinais de perigo, de regulamentação, com excepção dos sinais de selecção e de afectação de vias, e ainda os sinais de informação de pequenas dimensões.

Os principais sinais utilizados na sinalização de nós de ligação são os sinais “de código”, os sinais de informação (de número e sentido das vias de trânsito), os sinais complementares (de aproximação de saída, baias direccionais e baias direccionais para balizamento de pontos de divergência) e ainda os sinais do sistema informativo, pelo que os sinais abordados neste capítulo são principalmente estes. Uma abordagem mais profunda da sinalização vertical pode ser encontrada nas DT sobre Sinalização Vertical¹⁸.

3.2. Entradas e saídas em vias com dupla faixa de rodagem

3.2.1 Características dimensionais

Cada espécie de sinais pode ter mais de um tipo de dimensões, de acordo com o RST, não devendo ser considerada a orla exterior para efeitos da dimensão indicada para o sinal [2].

Os “sinais de código” podem tomar quatro dimensões nominais: grande (115 cm), normal de 90 cm, normal de 70 cm e reduzida (60 cm). A dimensão nominal corresponde, com excepção dos sinais em forma de losango, à largura ocupada pelo sinal, sem ter em consideração a orla exterior – Figura 3. 1.

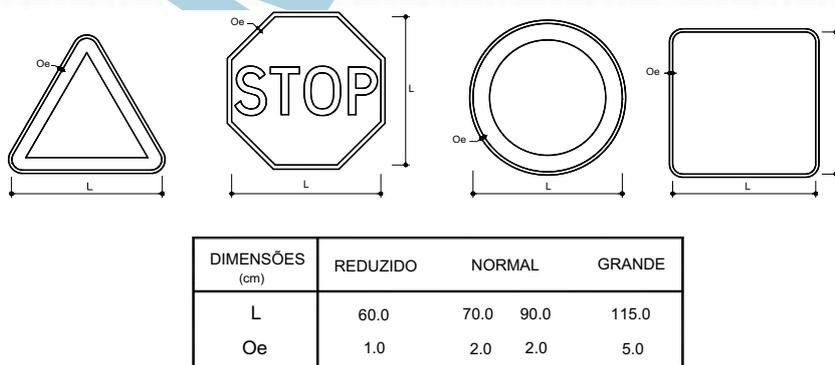


Figura 3. 1 - Sinais “de código”

¹⁸ Características dos Sinais Verticais, Critérios de utilização da Sinalização Vertical, Critérios de colocação da Sinalização Vertical, Sinalização de Orientação - Sistema Informativo e Sinalização Turístico-cultural.

O critério de escolha da dimensão dos “sinais de código” nos nós de ligação baseia-se no regime de circulação da via, no tipo de via (estrada ou arruamento) e na largura da faixa de rodagem no caso de estradas de faixa única:

- a) Sinais de dimensão grande (115 cm, no caso geral, e 130 cm para os sinais H24 a H26, H38 e H39):
 - auto-estradas e vias reservadas a automóveis e motociclos.
- b) Sinais de dimensão normal de 90 cm (100 cm para os sinais H24 a H26, H38 e H39):
 - estradas com dupla faixa de rodagem que não se incluam na alínea anterior;
 - ramos de nós de ligação e vias de abrandamento e de aceleração respectivas, das vias da alínea a).
- c) Sinais de dimensão normal de 70 cm:
 - todos os arruamentos urbanos;
 - ramos de nós de ligação e vias de abrandamento e de aceleração respectivas, das vias da alínea b).
- d) Sinais de dimensão reduzida (60 cm):

Só podem ser utilizados quando as condições de localização não permitam o emprego do sinal de dimensões normais [2], o que deve ser devidamente justificado.

Em circunstâncias especiais, dentro das localidades ou para repetir um sinal, podem utilizar-se, excepcionalmente, sinais de dimensões inferiores às previstas (n.º 4 do artigo 16.º do RST).

As **baias direccionais** têm, de igual modo três dimensões (por cada módulo quadrado ou *chevron*): grande (90 cm), normal (60 cm) e reduzida (40 cm), correspondendo assim à dimensão normal uma única dimensão nominal.

O critério de escolha da dimensão das **baias direccionais** deve seguir o dos sinais de código:

- Baias de dimensão normal: utilizam-se em secção corrente com os sinais de dimensão normal de 70 cm e nos ramos de nós de ligação;
- Baias de dimensão grande: utilizam-se em secção corrente com os sinais de dimensão normal de 90 cm e com os sinais de dimensão grande.

As **baias direccionais para balizamento de pontos de divergência** (sinais O5 – BPD) têm duas dimensões: normal e reduzida (190 cm e 125 cm de largura, respectivamente). Utiliza-se em geral o sinal de dimensão normal, reservando-se o de dimensão reduzida para quando as condições de localização não permitem o emprego do sinal de dimensões normais, o que deve ser devidamente justificado, como determina o RST.

O dimensionamento dos **sinais constituídos por painéis** resulta do comprimento das inscrições¹⁹, directamente dependente da dimensão dos caracteres utilizados, que é, por sua vez função do regime de circulação prevalente, do número de inscrições e da colocação vertical dos sinais, de acordo com o Quadro 3. 1.

¹⁹ Ver a DT Características dos Sinais Verticais sobre o comprimento das inscrições e seu sobredimensionamento habitual por má interpretação da NSVO da JAE.

Quadro 3. 1 - Alturas de letra em função da velocidade, da colocação vertical do sinal e do número de inscrições

Velocidades	Altura da letra maiúscula H (cm)			
	Até quatro inscrições por painel, ou conjunto de painéis quando colocados por cima da via ²⁰		Cinco ou mais inscrições por painel, ou conjunto de painéis quando colocados por cima da via ²⁰	
	Pórtico	Painel lateral	Pórtico	Painel lateral
110 km/h - 130 km/h (Auto-estradas)	43	40	50	43
90 km/h - 110 km/h (Vias Reservadas)	35	30	43	35
60 km/h - 90 km/h (Restantes estradas e ramos de ligação ²¹)	28,5	25	30	28,5
40 km/h - 60 km/h (Restantes estradas ²² e arruamentos urbanos)	20	14	28,5	20

Legenda: H – altura da letra maiúscula.

$H = 1.4 \times h$, em que h é a altura da letra minúscula correspondente.

O dimensionamento dos **sinais constituídos por painéis** depende ainda das dimensões das orlas e da composição do sinal que por sua vez depende dos grafismos (setas, símbolos e sinais incluídos no painel), dos afastamentos entre inscrições e destas às orlas e grafismos e, ainda, entre bordos nos sinais compostos por mais de um painel, de acordo com as regras descritas na DT Características dos Sinais Verticais.

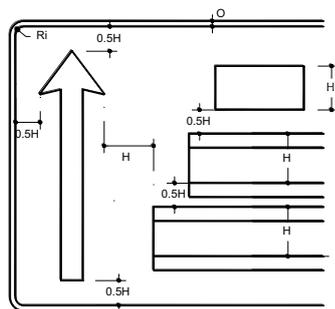
Nos nós de ligação a dimensão da **altura da letra nas setas direccionais** deve respeitar o escalão de velocidade da estrada em que se encontram – Figura 3. 3.

Nas figuras 3. 2 a 3. 4 [2, 9] apresentam-se os grafismos (setas) e espaçamento horizontais e verticais utilizados nos sinais da sinalização de orientação de nós de ligação. Para mais pormenores ver a DT Características dos Sinais Verticais.

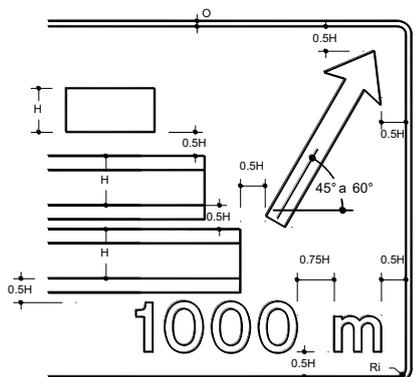
²⁰ Estão neste caso o conjunto I2e+I2f, no caso dos pré-avisos gráficos, e o conjunto E1+E1 ou E1+ E2, no caso dos sinais de selecção de vias. De salientar que estes sinais são constituídos por um só painel, quando colocados lateralmente – ver Figura 3. 12.

²¹ Nas “restantes estradas”, incluem-se estradas interurbanas e urbanas. Neste escalão de velocidades incluem-se ainda os ramos dos nós de ligação em estradas (AE, VR e Restantes estradas).

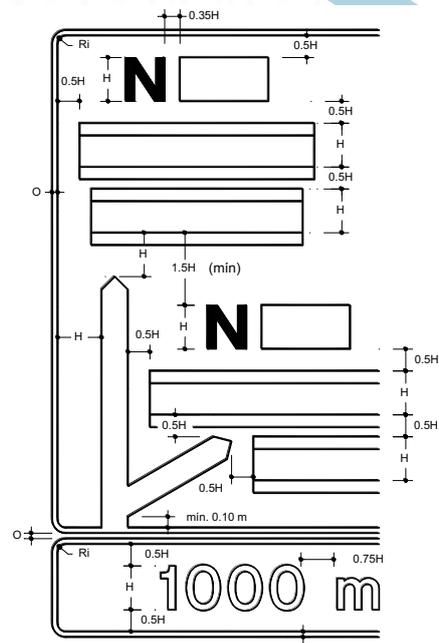
²² Nas “restantes estradas”, incluem-se estradas interurbanas e urbanas. Neste escalão de velocidades incluem-se aquelas que, por razões geométricas, nomeadamente devido ao seu traçado em planta, não permitem velocidades superiores às indicadas.



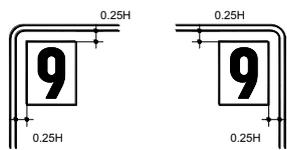
Sinal de pré-aviso em pórtico



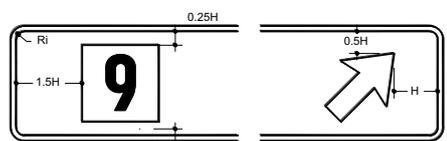
Sinal de pré-aviso em pórtico



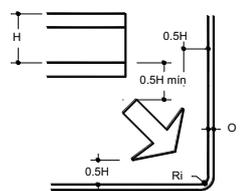
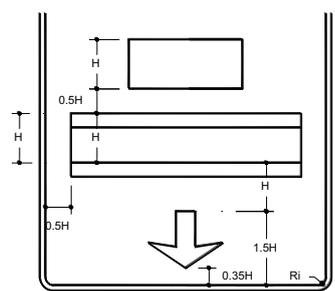
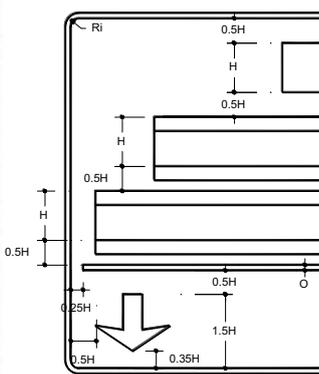
Sinais de pré-aviso gráfico



Painéis laterais ou em pórtico



Sinal de pré-aviso simplificado (painel superior)



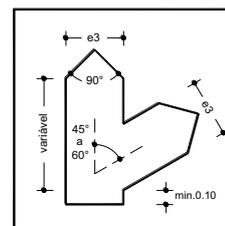
Sinais de selecção de vias em pórtico

Quadro de orlas e raios

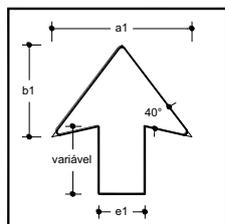
Velocidades	Orlas (cm)	Raios interiores (cm)
40 - 90 km/h	2.5	5.0
90 - 130 km/h	5.0	7.5

Tabela de dimensões para setas a utilizar nos sinais de indicação

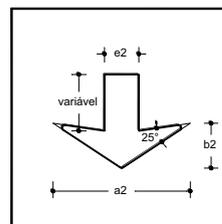
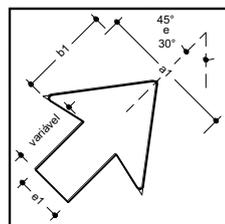
Velocidades	Dimensões (cm)						
	a1	a2	b1	b2	e1	e2	e3
40 km/h - 60 km/h	42.5	50	28	16.5	14	12.5	12.5
60 km/h - 90 km/h	42.5	50	28	16.5	14	12.5	17.5
90 km/h - 110 km/h	50	60	33	20	16.5	15	24
110 km/h - 130 km/h	60	70	40	23.5	20	17.5	24



Setas para pré-aviso gráfico



Setas para painéis de pré-sinalização em pórtico e simplificados



Setas para painéis de selecção em pórtico

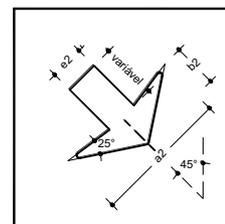


Figura 3. 2 - Pré-aviso e sinais de selecção de vias – dimensionamento

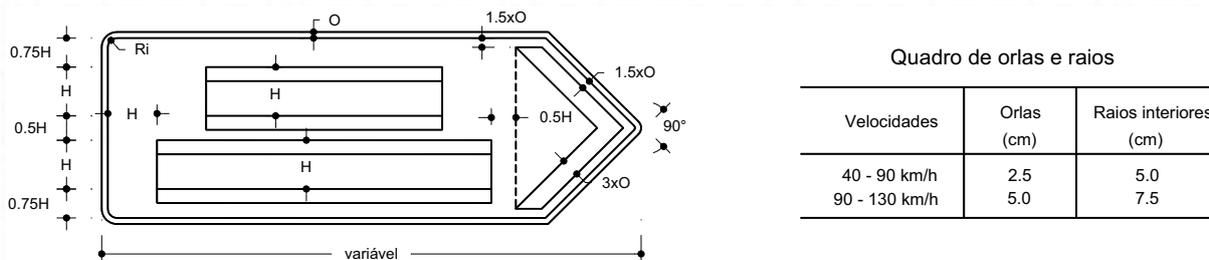


Figura 3. 3 - Dimensionamento de setas de direcção de nós de ligação

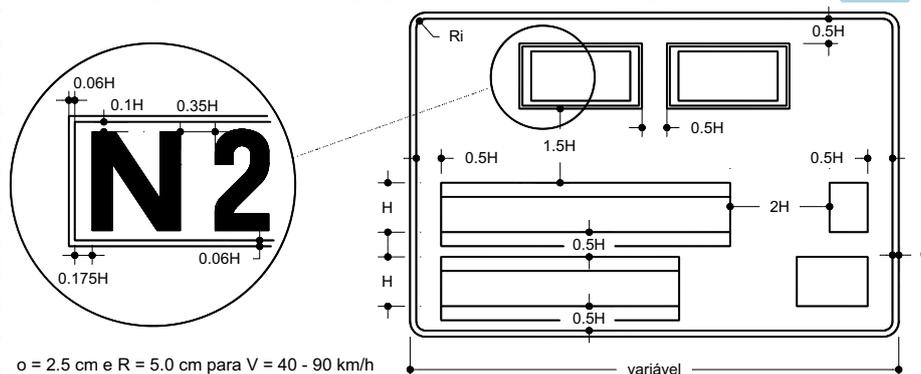


Figura 3. 4 - Dimensionamento de sinais de confirmação

De salientar que é de boa prática uniformizar a geometria das setas dos pré-avisos gráficos ao longo de um itinerário, ou seja, utilizar os mesmos ângulos das setas indicadoras da via de saída para todos os pré-avisos gráficos colocados lateralmente (I2d) e para todos os pré-avisos gráficos colocados por cima da via (I2f), sendo o valor de 60° o que melhor aproveitamento do espaço permite, tal como mostrado nos exemplos do RST – Figura 3. 5.

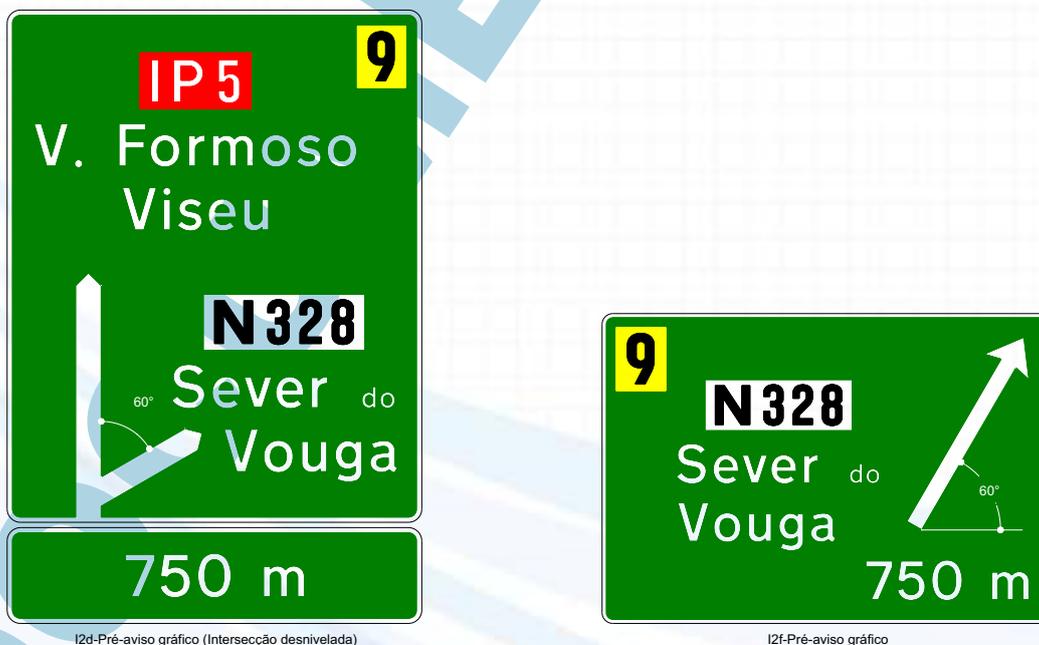


Figura 3. 5 - Sinais de pré-aviso gráfico representados no RST

Na Figura 3. 6 apresentam-se exemplos de dimensionamento de pré-avisos e de sinais de selecção de vias utilizados em nós de ligação em auto-estradas. Estes sinais são apresentados com dimensionamento no Anexo a esta DT.

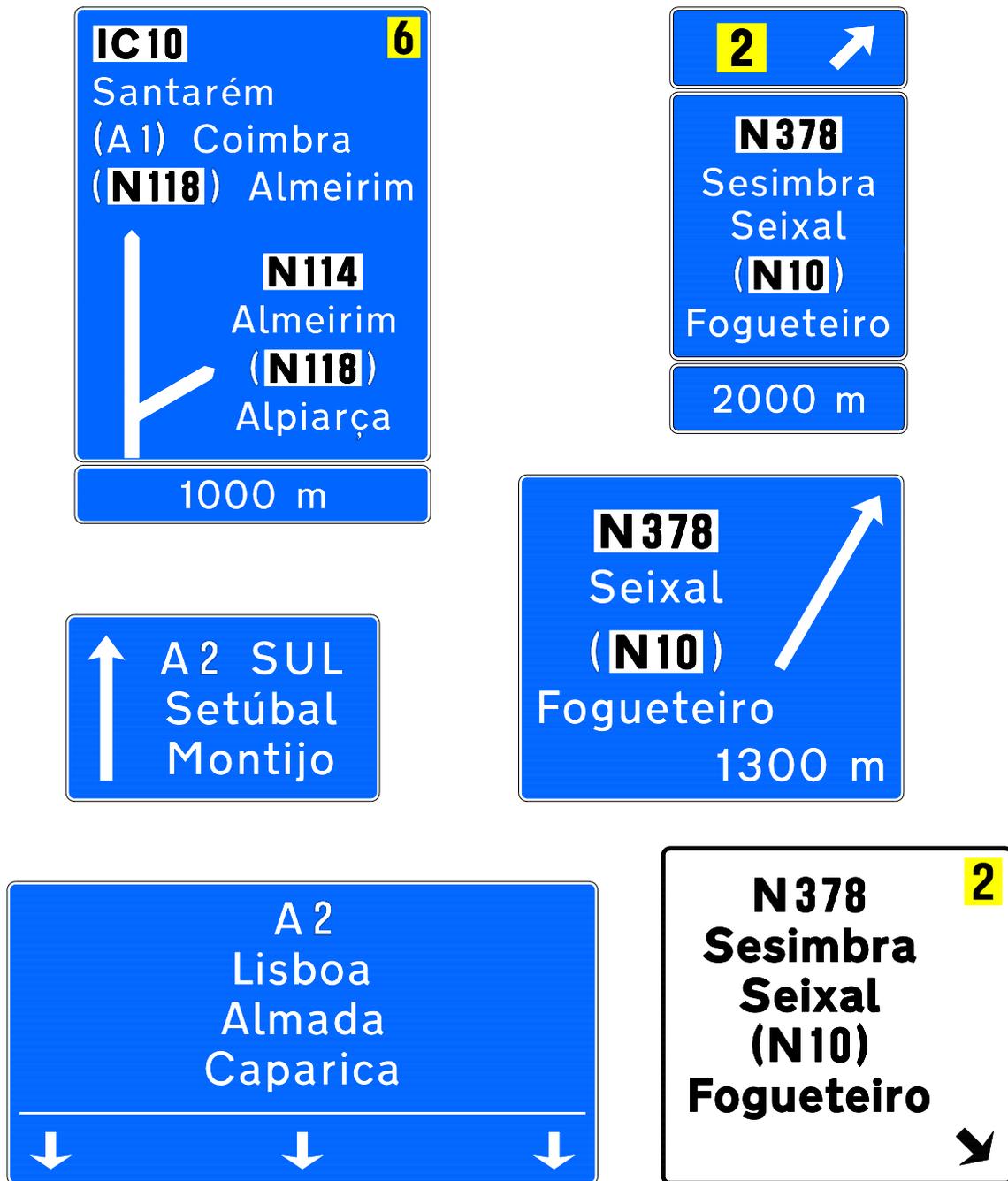


Figura 3. 6 - Exemplos de pré-avisos e de sinais de selecção de vias

3.2.2 Critérios cromáticos

Os sinais de pré-sinalização, de selecção de vias, de direcção e de confirmação (sinais do Sistema Informativo – ver a DT Sinalização de Orientação - Sistema Informativo) bem como os sinais de afectação de vias e os complementares de demarcação e de aproximação de saída, devem ter cor de fundo correspondente à rede viária em que estão colocados de acordo com o Quadro 3.2. Às vias públicas da rede urbana (estradas e arruamentos) corresponde a cor de fundo branca.

Quadro 3. 2 - Identificação Cromática das Estradas

	Tipo de via	Cor de fundo do sinal	Cor de fundo da identificação da estrada e da demarcação
Itinerários Principais	AE	Azul	Azul
	VR	Verde	Vermelho
	E	Verde	Vermelho
Itinerários Complementares	AE	Azul	Azul
	VR	Branco	Branco
	E	Branco	Branco
Estradas Nacionais e Regionais	E	Branco	Branco
Estradas Municipais ²³	E	Branco	Amarelo

Legenda: AE - Auto-estrada

VR - Via reservada a automóveis e motociclos

E - Estrada

Estes sinais devem obedecer ainda às seguintes características:

- Sobre fundo azul, verde ou vermelho: inscrições e orla de cor branca;
- Sobre fundo branco ou amarelo: inscrições e orla de cor preta.

Nos sinais de selecção de vias, de pré-sinalização e de direcção, se a saída der acesso a estradas caracterizadas com cor diferente, o número dessa estrada deve ser inscrito em rectângulo de cor de fundo a ela correspondente, de acordo com o definido no Quadro 3. 2. Nestes sinais deve ainda ser inscrito, em rectângulo de cor de fundo correspondente à estrada identificada, a localidade a que a mesma dá acesso, sempre que:

- o sinal esteja colocado num itinerário principal e indique localidade servida por auto-estrada;
- o sinal esteja colocado nas restantes vias e indique localidade servida por itinerário principal ou auto-estrada²⁴.

Os sinais de selecção de vias, quando colocados sobre a via pública, e os sinais de direcção que indiquem saídas (sinais E2, J1 e J2 em nós de ligação) têm cor de fundo correspondente à da via que a saída indica [2]. Esta cor de fundo manter-se-á idêntica à da estrada em que estão colocados os sinais, se à primeira indicação dessa saída não corresponder cor de fundo diferente – ver exemplo na Figura 3. 7.

Nos **sinais de direcção J3a, J3b, J3c e J3d** (sinais de indicação de âmbito urbano), devem ainda ser respeitadas as cores de fundo seguintes:

- azul, para indicações de apoio ao utente - emergência e turísticas;

²³ Classificadas como tal ou estradas nacionais desclassificadas no âmbito do PRN 2000 (D.L. n.º 222/98, de 17 de Julho, alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de Julho e pelo D.L. n.º 182/2003, de 16 de Agosto), por exemplo: M538 e M118 (trecho desclassificado da N118).

²⁴ Ver tabelas do Quadro 3.2 da DT Características dos Sinais Verticais.

- branco, para outras indicações de apoio ao utente;
- castanho, para indicações ecológicas, geográficas e culturais;
- laranja, para indicações desportivas;
- cinzento, para indicações industriais.

A estas cores de fundo correspondem **inscrições e orlas** a branco, com excepção da cor de fundo branco a que correspondem inscrições e orlas a preto.

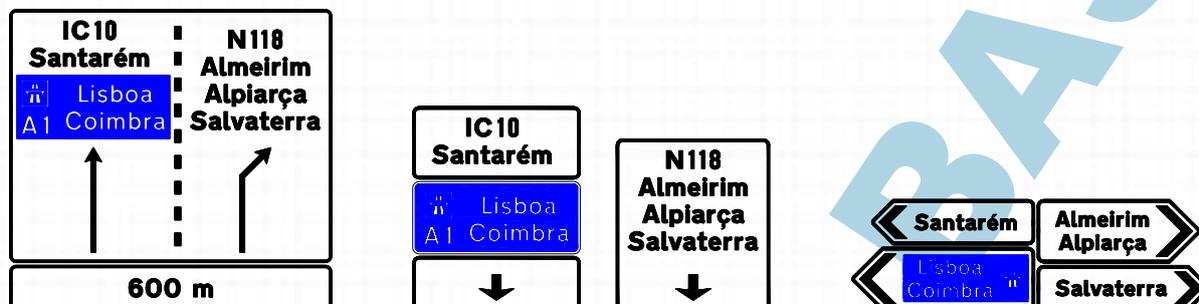


Figura 3. 7 - Sinais de selecção de vias e de direcção, colocados numa divergência

Nos restantes sinais do Sistema Informativo, os destinos associados à simbologia de informação (Quadro X, anexo ao RST e Anexo da Norma de Sinalização Turística (NST) – ver a DT Sinalização Turístico-cultural) são inscritos sobre rectângulo com cor de fundo de acordo com a lista anterior, sempre que as regras da NST permitam a sua inclusão. Assim os destinos principais da Rede Nacional só podem ser inscritos sobre bloco naquelas condições quando utilizado o símbolo 2.21 - auto-estrada, de acordo com as regras do RST. Na associação de um dos restantes símbolos a um destino principal, mesmo quando se trata de um pólo não classificado incluído nos Níveis 2 a 4 (ver a DT Sinalização de Orientação - Sistema Informativo), mantém-se a cor de fundo correspondente à rede viária em que o sinal está colocado, ou seja não há lugar à formação de bloco.

A associação de um símbolo a um destino principal da RRN não implica a formação de um bloco com a cor de fundo correspondente ao símbolo, com a única excepção do símbolo de auto-estrada. Por exemplo, a associação do símbolo de património mundial ao destino “Sintra” não resulta na formação de um bloco de fundo castanho nos sinais do Sistema Informativo (como erradamente se vê), pois Sintra está incluída na lista dos destinos principais da RRN (ver a DT Sinalização de Orientação - Sistema Informativo).

Os símbolos utilizados nos sinais de indicação só têm **orla** quando a sua cor de fundo e a cor de fundo do sinal, ou do bloco homogéneo²⁵, em que estão inseridos, são iguais (branca ou azul), ou ainda quando a cor de fundo do símbolo é azul e a cor de fundo do sinal é verde. A **orla é de cor preta** quando a cor de fundo, do símbolo e do sinal, é branca. A **orla é de cor branca** quando a cor de fundo do símbolo é azul e a cor de fundo do sinal é azul ou verde. Existe um caso singular: o símbolo “gruta”, que tem fundo preto e se insere em fundo castanho, tem sempre orla de cor branca. Ver a Figura 3. 7 e a DT Características dos Sinais Verticais e a DT Sinalização Turístico-cultural.

²⁵ Bloco é um conjunto de inscrições não superior a três que estão relacionadas entre si, nomeadamente por associação a um símbolo. Um bloco diz-se homogéneo desde que agrupe inscrições identificadas pela mesma cor, e relativas a uma mesma direcção [5]. Ver a DT Características da Sinalização Vertical.

A **utilização de blocos** nos sinais de pré-sinalização, de selecção de vias e de direcção pode assim ser feito desde que o bloco se refira a destinos sobre uma estrada de importância superior à do sinal em que está inserido. Deste modo não pode existir um bloco num sinal colocado numa AE (cor de fundo azul) com as cores verde (identificadora de IP) ou branca (identificadora de IC, EN, ER ou EM) por serem vias de importância inferior, com as excepções apresentadas a seguir, a propósito da sinalização de saídas correspondentes a ramos seguidos de um mesmo nó, para os sinais de selecção de vias.

Nos **sinais de pré-aviso simplificado** os blocos podem abranger parte ou a totalidade da área central do sinal, nos casos considerados no Quadro 3. 2 "Critérios cromáticos dos sinais de pré-sinalização e de selecção de vias" da DT Características dos Sinais Verticais, ou constituir um painel separado nesta área, nos casos previstos na NST. No segundo caso os destinos contidos no painel individualizado só voltam a surgir no sistema informativo respectivo nas setas de direcção – ver os DTSC na Figura 3. 10.

Nos sinais de selecção de vias E1 - destinos sobre o itinerário, quando se utilizam blocos (painéis separados), as setas que indicam as vias devem estar contidas numa área própria com a cor que identifica a estrada em que estão colocados – exemplos na Figura 3. 8 e na DT Sinalização de Orientação - Sistema Informativo.

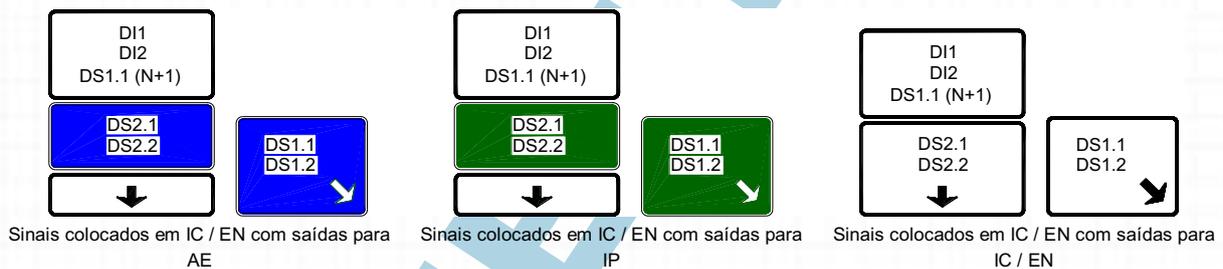


Figura 3. 8 - Exemplos de blocos em sinais de selecção de vias E1

No caso do PS1 da Figura 3. 10, que sinaliza ramos seguidos do mesmo nó, e porque “os sinais de selecção de vias colocados por cima da via pública que indiquem saídas têm cor de fundo correspondente à da via que a saída indica” [2] a regra do parágrafo anterior e este critério cromático imposto pelo RST ditam que além dos exemplos da Figura 3. 8 sejam possíveis os exemplos da Figura 3. 9 em aparente contradição com as regras respeitantes a blocos, já referidas. Os “blocos” dos sinais E1 são, em ambas as figuras, por si mesmos sinais E1 que assinalam a saída respeitante ao segundo ramo de saída do nó, e como tal têm que respeitar a cor de fundo da via que a saída indica, independentemente de ser uma estrada de importância superior ou inferior àquela em que o sinal está colocado.

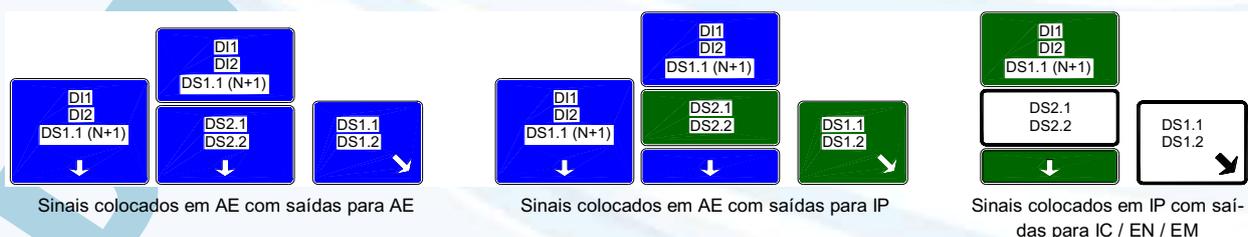


Figura 3. 9 - Exemplos de sinais de selecção de vias

utentes [2], devendo para tanto seguir-se os esquemas da Figura 3. 12 para as várias espécies e tipos de sinais ali representados.

Nas faixas de rodagem que comportem mais de uma via de trânsito no mesmo sentido, os sinais podem aplicar-se apenas a alguma ou algumas dessas vias, desde que:

- a) O sinal esteja colocado por cima da via a que respeita, completado, se necessário, por uma seta;
- b) o sinal esteja colocado lateralmente à faixa de rodagem e as marcas rodoviárias indiquem inequivocamente que o sinal respeita apenas à via de trânsito mais próxima, caso em que o sinal se limita a confirmar a regulamentação já materializada pelas marcas rodoviárias;
- c) sejam utilizados sinais de afectação de vias;
- d) seja utilizado o painel adicional do modelo 17 [2].

Os sinais colocados do lado esquerdo só são válidos quando em repetição de um sinal colocado do lado direito²⁶ ou quando se tratar de um sinal de fim de zona.

Dentro das localidades, a distância entre a extremidade do sinal mais próxima da faixa de rodagem e a vertical do limite desta não deve ser inferior a 0,50 m, salvo casos excepcionais de absoluta impossibilidade. **Fora das localidades**, os sinais devem estar colocados para além da berma e a uma distância da faixa de rodagem não inferior a 0,50 m, medida entre o bordo do sinal mais próximo da referida faixa e a vertical do limite desta – Figura 3. 12. Esta regra aplica-se a estradas urbanas e interurbanas.

Sempre que exista mais de uma via de trânsito no mesmo sentido e ainda quando as condições da via o justifiquem, ou seja quando haja o risco de os sinais não serem vistos pelos condutores a que se dirigem, os sinais de perigo e de regulamentação devem ser repetidos no lado esquerdo – ver exemplos na Figura 3. 14, na Figura 3. 17, na Figura 3. 18 e no Anexo. Este critério de repetição da sinalização não se aplica aos sinais de selecção e de afectação de vias quando as condições da via não o permitirem [2]. Nesta eventualidade podem utilizar-se sinais de selecção de vias colocados por cima da via e os sinais de afectação de vias podem ser substituídos pelos sinais “de código”, com idêntico critério de colocação.

A **orientação** dos sinais deve ser a mais conveniente para um pronto reconhecimento pelos utentes, devendo para tanto seguir-se os esquemas da Figura 3. 12.

3.2.3.2 Colocação vertical

A altura dos sinais acima do solo conta-se entre o bordo inferior do sinal e o ponto mais alto do pavimento, devendo, salvo casos excepcionais de absoluta impossibilidade, manter-se uma altura uniforme dos sinais e respeitar-se os seguintes valores:

- a) Fora das localidades: 1,50 m;

²⁶ Com excepção dos sinais D3a, O7a, de alguns sinais de direcção que, por serem colocados nas intersecções, têm critérios de colocação próprios e dos sinais complementares O6a e O6b, cuja colocação depende do sentido do troço em curva cujo desenvolvimento indicam.

- b) Dentro das localidades ou quando o sinal está colocado em intersecções de nível ou ainda sobre passeios ou vias destinadas a peões: não inferior a 2,20 m²⁷;
- c) Sinais colocados por cima da via: não inferior a 5,50 m.

Exceptuam-se, de acordo com o RST (n.º 8 do art.º 13.º), os sinais de direcção e os sinais complementares, que podem ser colocados à altura mais conveniente atendendo à sua localização. Os sinais de direcção, bem como as baias direccionais, devem, em regra, respeitar os valores anteriores – ver Figura 3. 12.

As **baias direccionais** devem sempre respeitar a altura mínima de 1,5 m, de modo a não violarem a expectativa dos condutores relativamente ao plano de busca da informação fornecida por este tipo sinalização. Devem ser colocadas a alturas superiores, se a distância de visibilidade resultante for compatível com a velocidade de aproximação ao alinhamento curvo, ou à intersecção, em que estão colocadas.

Cada suporte não pode conter mais de dois sinais e de dois painéis adicionais. Não devem colocar-se mais de quatro setas de direcção (sinais J1 e J2) no mesmo suporte. Em divergências a existência de setas esquerdas e direitas no mesmo local, impõe a não utilização do mesmo suporte. Neste caso os sinais de direcção (J1, J2) devem encostar pelo extremo oposto à seta, tal como mostrado na Figura 3. 13.

Na Figura 3. 11 dão-se exemplos de conjugações correctas e menos correctas de “sinais de código” e painéis adicionais num mesmo suporte.

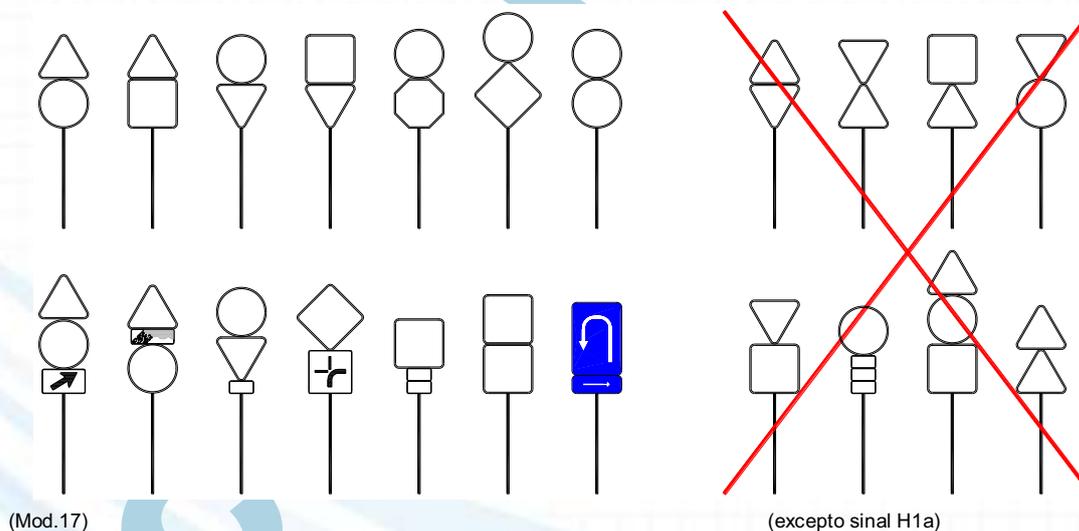
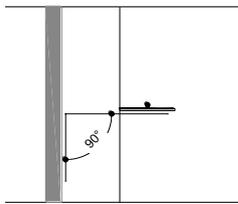
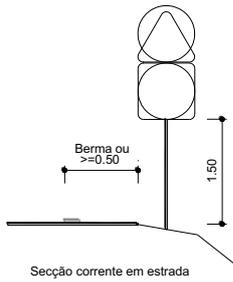


Figura 3. 11- Exemplos de conjugação de “sinais de código” num mesmo suporte

Na Figura 3. 12 apresenta-se um desenho esquemático de sistematização dos critérios de colocação transversal e vertical em nós de ligação.

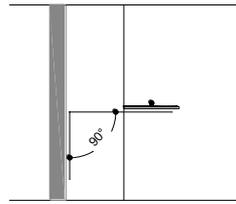
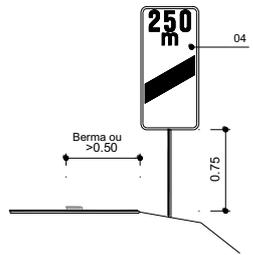
²⁷ Com excepção do conjunto D3a / O7a que é sempre colocado a 1,50 m.

SINAIS "DE CÓDIGO"
Colocação / Orientação

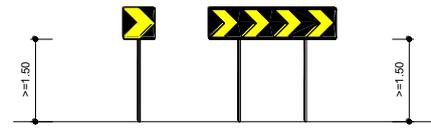


SINAIS COMPLEMENTARES
Colocação / Orientação

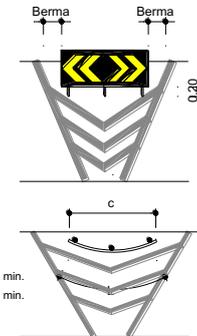
SINAIS DE APROXIMAÇÃO DE SAÍDA



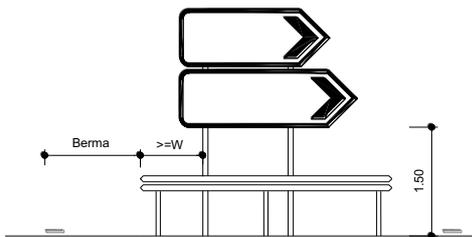
BAIAS DIRECCIONAIS



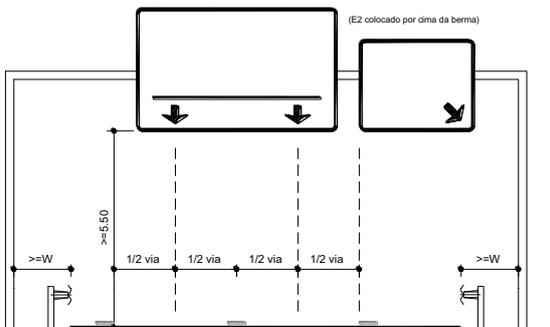
BAIA DIRECCIONAL DE PONTOS DE DIVERGÊNCIA



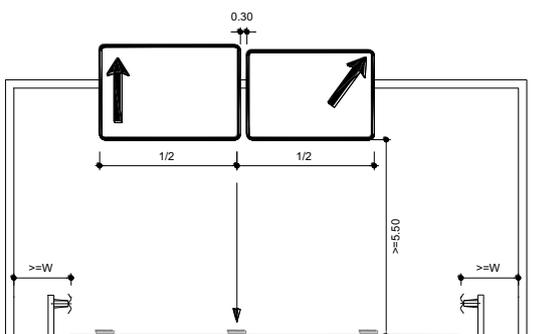
SINAIS DE DIRECÇÃO
Colocação



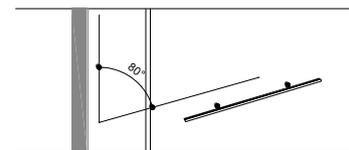
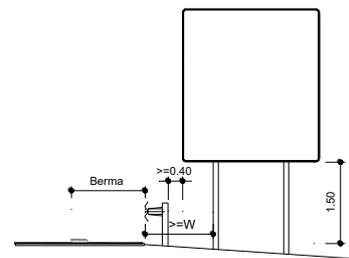
Colocação por cima da via (Sinais E1+E2)



Colocação por cima da via (Sinais I2e+I2f)



SINAIS DE GRANDES DIMENSÕES
Colocação lateral / Orientação



Colocação por cima da via (Sinais I1 e L1)

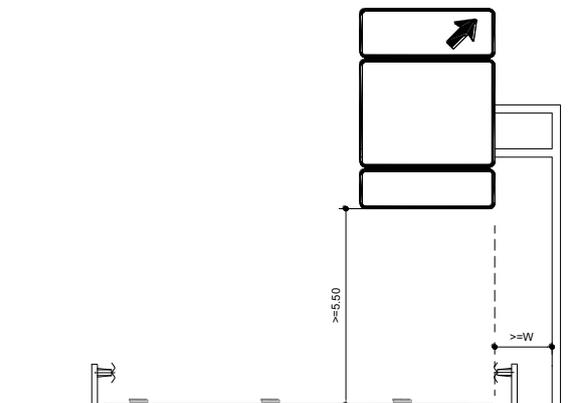


Figura 3. 12 - Colocação transversal, vertical e orientação dos sinais verticais

Na Figura 3. 13 encontram-se alguns exemplos de associações correctas e incorrectas de setas de direcção em nós de ligação.

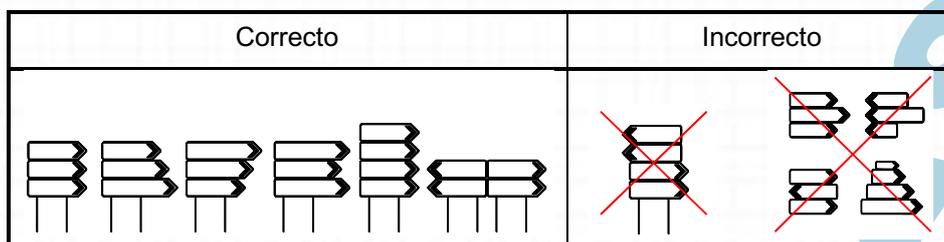


Figura 3. 13 - Colocação vertical de conjuntos de setas de direcção

3.2.3.3 Colocação longitudinal

Cada espécie de sinais tem as suas próprias regras de colocação longitudinal, as quais vêm explicitadas no RST.

É normal a utilização de sinalização de perigo e de regulamentação referente aos ramos de saída, colocada na via de abrandamento ou de entrecruzamento, tal como se mostra nos exemplos da Figura 3. 14 (ver também Anexo).

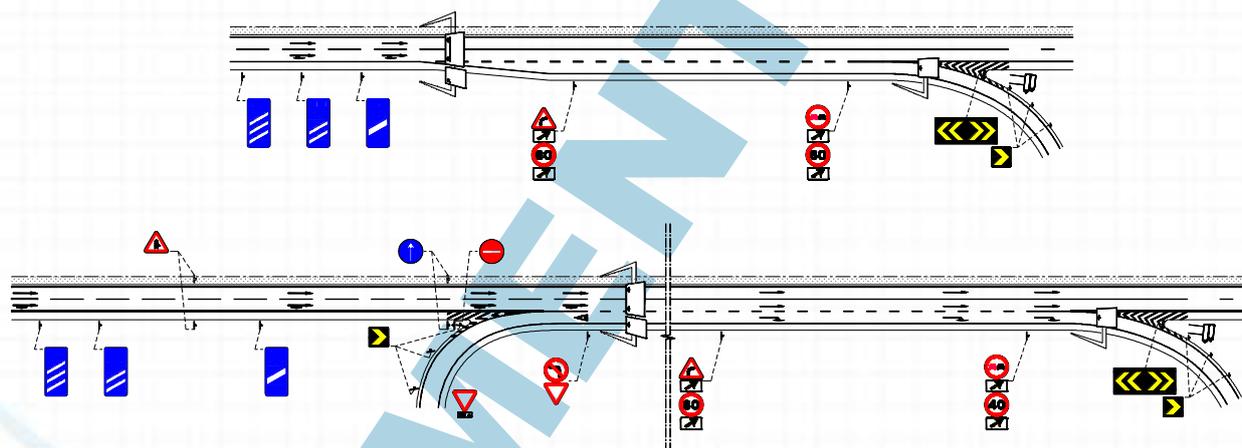


Figura 3. 14 - Sinalização de vias de abrandamento e de entrecruzamento em AE

Os **sinais de perigo** não devem ser colocados a menos de 150 m nem a mais de 300 m do ponto da via a que se referem, a não ser que as condições do local o não permitam, devendo, neste caso, ser utilizado um painel adicional indicador da distância (modelo 1a) [2]. O sinal utilizado, como se vê na Figura 3. 14 é o sinal A1a - curva à direita. Neste caso este sinal deve respeitar uma distância de colocação ao local a que se refere (início da curva horizontal) de 150 m a 200 m (ver a DT Critérios de colocação da Sinalização Vertical e o Quadro 3. 3).

É vulgar ver os sinais de perigo colocados a distâncias inferiores às regulamentares, sem qualquer painel adicional indicador de distância, ou exactamente no ponto da via a que se referem – situação quase sistemática no caso do sinal A1a - curva à direita, nos ramos de ligação dos nós das auto-estradas.

O painel adicional do modelo 17 – presente nos exemplos da Figura 3. 14 (associado tanto ao sinal de perigo como ao de regulamentação – ver a DT Critérios de utilização da Sinalização

Vertical) tem a seguinte descrição no RST: “Painel indicador de via de saída: destina-se a indicar que a regulamentação ou o perigo constante do sinal apenas se aplicam na via de abrandamento ou de saída indicada pela direcção da seta”. Os sinais de perigo e de regulamentação podem, assim, ser colocados à distância regulamentar mais conveniente na própria auto-estrada (respeitando, neste caso uma distância de colocação de 250 m a 300 m do ponto da via a que se referem), ou noutra via interessada, dirigindo-se unicamente aos condutores que tomam a via de saída.

É também corrente ver uma tentativa de superação da má colocação longitudinal do sinal A1a pela utilização do sinal A29 - outros perigos, sinal que não deve ser utilizado quando existe sinal adequado ao perigo prevalectante como é o caso, nem como “pré-aviso” deste último colocado antes dele, como tem vindo a ser utilizado nas nossas estradas muito recentemente – Figura 3. 15.



Figura 3. 15 - Exemplo de utilização incorrecta do sinal A29 antes do sinal A1a

Os **sinais de cedência de passagem**, dada a sua diversidade e o facto de alguns terem também carácter de sinais de perigo, têm regras para cada tipo de sinal.



Figura 3. 16 - Sinal de cedência de passagem e respectivo pré-aviso

O sinal B1 - cedência de passagem deve ser colocado na proximidade imediata da intersecção, tanto quanto possível na posição correspondente ao local onde os condutores devem parar e aguardar a passagem dos veículos na via com prioridade [2] ou seja, no caso presente no limite da linha contínua da via de aceleração ou de entrecruzamento – ver a Figura 3. 14, a Figura 3. 17 e o Anexo.

O pré-aviso do sinal B1 é efectuado através daquele sinal complementado com o painel adicional do modelo 1a – exemplo na Figura 3. 16.

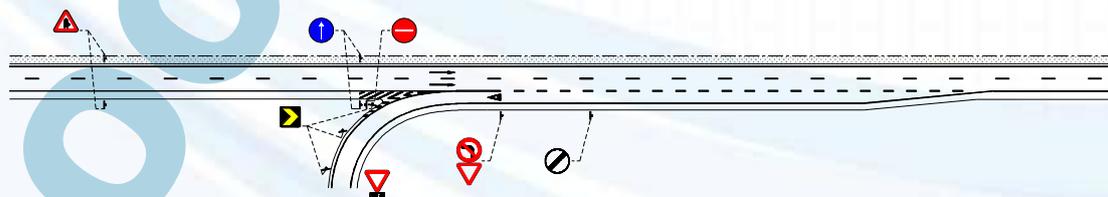


Figura 3. 17 - Sinalização de via de aceleração em AE

O sinal B9d - entroncamento com via sem prioridade, não deve ser colocado a menos de 150 m nem a mais de 300 m do ponto da via a que se refere, a não ser que as condições do local o não permitam, devendo, neste caso, ser utilizado um painel adicional indicador da distância (modelo 1a), tal como no caso dos sinais de perigo – ver a DT Critérios de utilização da Sinalização Vertical. Para a escolha da distância de colocação pode ser seguido o critério do Quadro 3. 3, idêntico ao utilizado para os sinais de perigo.

Quadro 3. 3 - Distâncias de colocação do sinal B9d

Velocidades (km/h)	Distância a utilizar (m)
110 - 130 (Auto-estradas)	250 - 300
90 - 110 (Vias Reservadas)	200 - 250
60 - 90 (Restantes estradas e ramos de ligação)	150 - 200

Em arruamentos urbanos, dadas as velocidades permitidas e os espaços em jogo, os sinais de cedência de passagem, bem como os sinais de perigo, são quase sempre colocados a distâncias inferiores a 150 m, pelo que devem ser complementados com o painel adicional do modelo 1a.

Os **sinais de proibição** e de **obrigação** devem ser colocados na proximidade imediata do local onde a proibição ou a obrigação começa. É o caso dos sinais C13 - proibição de exceder a velocidade máxima de ... km/h e D1c - sentido obrigatório, utilizados nas saídas, estando os primeiros associados ao painel adicional do modelo 17 – ver Figura 3. 14 e o Anexo a esta DT.

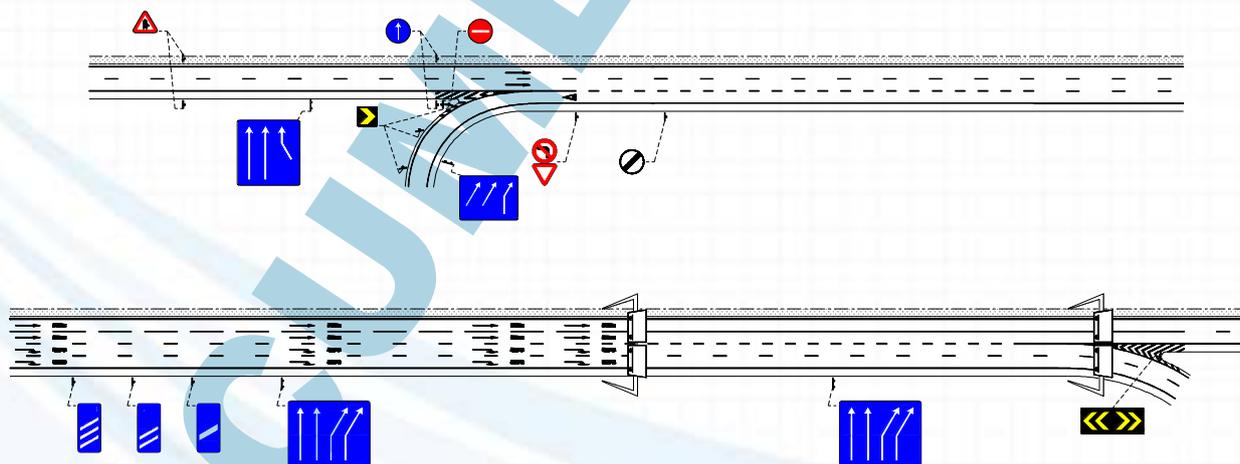


Figura 3. 18 - Exemplos de utilização de sinais de número e sentido das vias de trânsito

Os **sinais de número e sentido das vias de trânsito** (H31) representados nas situações de divergência e convergência da Figura 3. 18, são normalmente colocados na proximidade imediata do ponto da via a que se referem. Esta proximidade corresponde a uma distância de 100 m em auto-estradas e vias reservadas a automóveis e motociclos e de 50 m nas restantes vias. O dimensionamento dos sinais representados, tal como dos restantes sinais de número e

sentido das vias de trânsito está definido nos Anexo da DT Características dos Sinais Verticais.

Os sinais **O5 - baias direccionais para balizamento de pontos de divergência** (BPD – Figura 3. 19) devem ser colocados na zona de divergência da saída que assinalam em intersecções desniveladas sobre a marca M17a, de acordo com o RST – vide Figura 3. 12 e o Anexo a esta DT.



Figura 3. 19 - Baias direccionais para balizamento de pontos de divergência

Os sinais O5 são, de acordo com o artigo 44.º do RST, específicos de intersecções desniveladas, não devendo ser colocados noutros locais. É assim de banir a prática de colocação destes sinais em rotundas e noutras intersecções de nível. Neste último caso o utente pode ser levado a confundir uma via de abrandamento de um cruzamento ou entroncamento, a que se seguem curvas em planta de raio muito reduzido, com uma via de abrandamento de um ramo de ligação de um nó, em que o raio da curva em planta é normalmente substancialmente maior, permitindo velocidades de circulação mais elevadas.

Na colocação dos **sinais de direcção** em nós (sinais J1 e J2) deve ser ponderada a utilização de suportes frágeis se a zona livre²⁸ tiver uma extensão superior a 10 m. Na hipótese de utilização de um dispositivo de retenção frontal na divergência deve ser respeitada a sua zona de isolamento, definida no documento de homologação respectivo – Figura 3. 20.



Figura 3. 20 - Colocação longitudinal de setas de direcção em nós de ligação

Sempre que, em nós de ligação, o sinal de direcção (conjunto de sinais J1 ou de J1 e de J2) é substituído por um sinal E1 seleccionando a via de saída – Figura 3. 21, a sua colocação longitudinal deve corresponder ao ponto limite da zona morta definida entre o ramo de saída e a via principal²⁹, no final da via de abrandamento – Figura 3. 22.

²⁸ Parcela da área adjacente à faixa de rodagem disponível para uso seguro por veículos descontrolados – talude de inclinação inferior a 1/4 e pontos de quebra com raio de curvatura igual ou superior a 12 m.

²⁹ Ponto em que a linha contínua que limita o bordo direito da faixa de rodagem da via principal – LBC (0.30), no caso de uma AE, em continuidade da guia correspondente G (0.20) e da linha contínua LBC

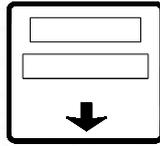


Figura 3. 21 - Sinal E1 utilizado como sinal de direcção

Dada a função de sinal de direcção atribuída, neste caso, ao sinal E1 e a sua colocação por cima da via, não pode o mesmo ser recuado para além do ponto assinalado (ponto limite da zona morta definida entre o ramo de saída e a via principal) por ser este o último ponto em que é possível associar a seta vertical ao centro da via de saída, preservando uma adequada leitura do sinal para os condutores a que se dirige. É frequente ver este tipo de solução mas com o sinal colocado já no ramo de saída, sem qualquer possibilidade de leitura a partir da via principal, não cumprindo, como tal, a sua função. Estas situações devem ser corrigidas.

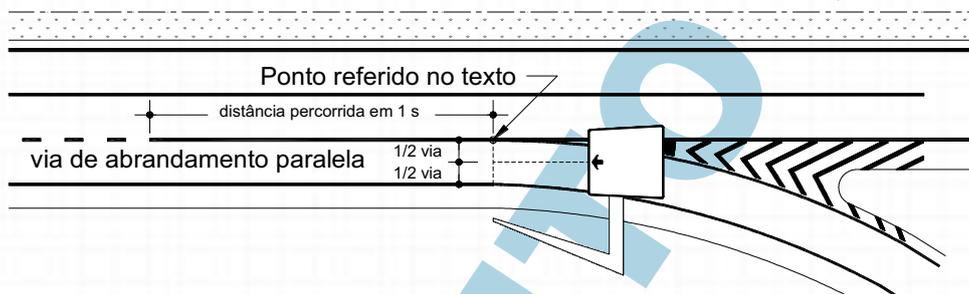


Figura 3. 22 - Colocação longitudinal do sinal E1 utilizado como sinal de direcção

3.2.3.4 Sistema Informativo

O **sistema informativo** é o conjunto de sinais verticais susceptíveis de serem utilizados na sinalização de orientação de uma intersecção, de nível ou desnivelada, e inclui os seguintes sinais do RST:

- sinais de pré-sinalização (I1, I2a a I2f, I3a e I3b);
- sinais de selecção de vias (E1 a E3);
- sinais de direcção (J1, J2 e J3a a J3d);
- sinais de confirmação (L1).

3.2.3.4.1 Sistema Informativo Base

O Sistema Informativo (SI) Base para ramos de saída em nós de ligação em estradas com dupla faixa de rodagem é constituído, de acordo com o Quadro 2. 11, por um sinal de pré-aviso simplificado, por um sinal de pré-aviso gráfico, por sinais de selecção de vias, por sinais de direcção e por um sinal de confirmação nas estradas da rede nacional.

Em função do número de vias de trânsito da faixa de rodagem, assim são usados sinais colocados lateralmente ou por cima da via.

Quadro 2. 11 - Sistema Informativo Base – Nós de ligação

Perfil transversal	Faixa com duas vias de	Faixa com três ou mais vias
--------------------	------------------------	-----------------------------

(0.20), se encontra com a linha contínua que limita o bordo esquerdo da faixa de rodagem do ramo – LBC (0.15) no exemplo evocado, em continuidade da guia correspondente – G (0.15).

Sistema Informativo	trânsito	de trânsito
Sinal de pré-aviso simplificado	I1 ³⁰	I1 (colocado por cima da via)
Sinal de pré-aviso gráfico	I2d	I2e + I2f
Sinais de selecção de vias	E1 + E2	
Sinais de direcção	J1 ou J2 Em caso de exiguidade de espaço para colocação dos sinais de direcção, de eventuais problemas de visibilidade ou simplesmente para evitar um obstáculo físico na divergência (que necessita que o tráfego seja dele protegido), deve utilizar-se um sinal E1, colocado por cima da via, em substituição destes sinais – ver o critério de colocação deste sinal na Figura 3. 22.	
Sinal de confirmação (só na Rede Nacional)	L1	L1 (colocado por cima da via)

Este sistema informativo é apresentado esquematicamente na Figura 3. 23 e na Figura 3. 24³¹:

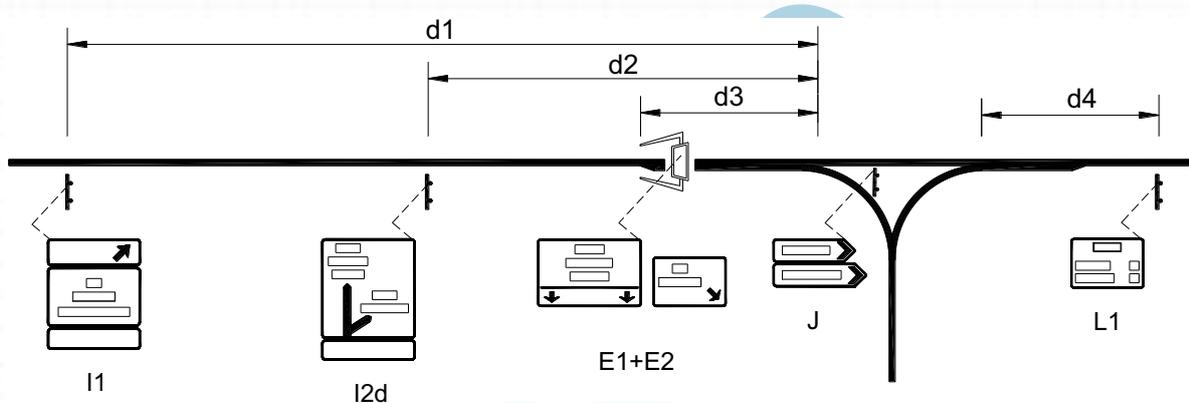


Figura 3. 23 - Sistema Informativo Base - Faixa com duas vias de trânsito

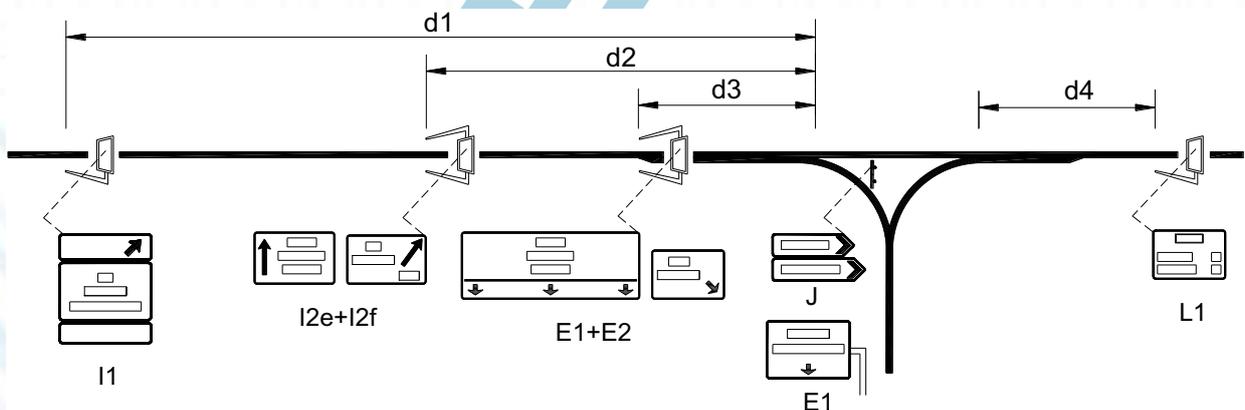


Figura 3. 24 - Sistema Informativo Base - Faixa com três ou mais vias de trânsito

As distâncias indicadas nas figuras precedentes têm os valores do Quadro 3. 4 [5] [10].

Quadro 3. 4 - Distâncias de colocação dos sinais do SI em nós de ligação

³⁰ As referências dos sinais reportam-se à classificação do RST.

³¹ Nestes desenhos, bem como nos restantes deste tipo, é representada unicamente uma das duas faixas de rodagem da via considerada.

Velocidades (km/h)	Distâncias (m)			
	d1	d2	d3 ³²	d4
110 - 130 (Auto-estradas)	2000	1000	0-350	500
90 - 110 (Vias Reservadas)	1500	750	0-250	300
60 - 90 (Restantes estradas e ramos de ligação ³³)	1000	500	0-150	250
40 - 60 (Restantes estradas ³⁴ e arruamentos urbanos)	-	150-500	0-150	50-250

A Sinalização Turístico-cultural integra-se por vezes no Sistema Informativo. Apresenta-se na Figura 3. 25 a localização dos sinais T2 - património e dos sinais de direcção correspondentes, no caso apresentado na Figura 3. 23 [11].

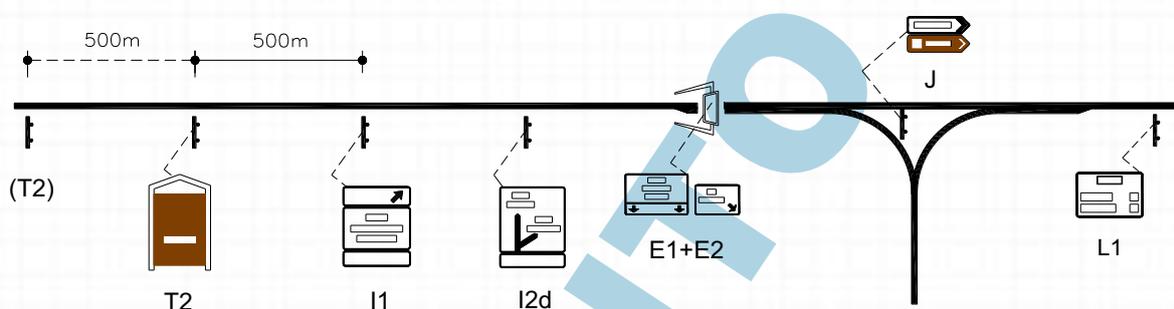


Figura 3. 25 - Sinal T2 e Sistema Informativo

As indicações turístico-culturais não cobertas pelos sinais T2 bem as indicações desportivas e industriais, podem ser consideradas em IP e IC para equipamentos de interesse regional a definir caso a caso (vide parágrafo 3.2.3 da NST, Anexo à DT Sinalização Turístico-cultural). A inclusão destas indicações nos SI de nós de ligação faz-se exclusivamente nos sinais de pré-aviso simplificado e nos sinais de direcção, conforme Figura 3. 26 a Figura 3. 28.

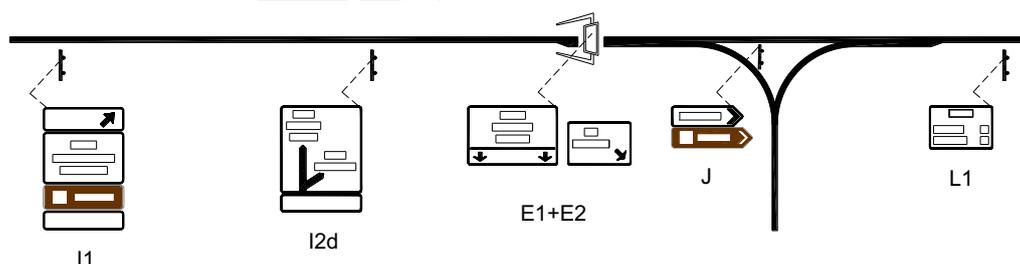


Figura 3. 26 - Sistema Informativo com indicação turístico-cultural

³² A distância d3 é apenas indicativa, pois os sinais E1+E2 devem ser colocados no início do bisel da via de saída, ou da própria via de saída – ver a DT Critérios de colocação da Sinalização Vertical.

³³ Nas “restantes estradas” incluem-se estradas interurbanas e urbanas. Neste escalão de velocidades incluem-se ainda os ramos de ligação em estradas (AE, VR e Restantes estradas).

³⁴ Nas “restantes estradas”, incluem-se estradas interurbanas e urbanas. Neste escalão de velocidades incluem-se aquelas que, por razões geométricas, nomeadamente devido ao seu traçado em planta, não permitem velocidades superiores às indicadas.

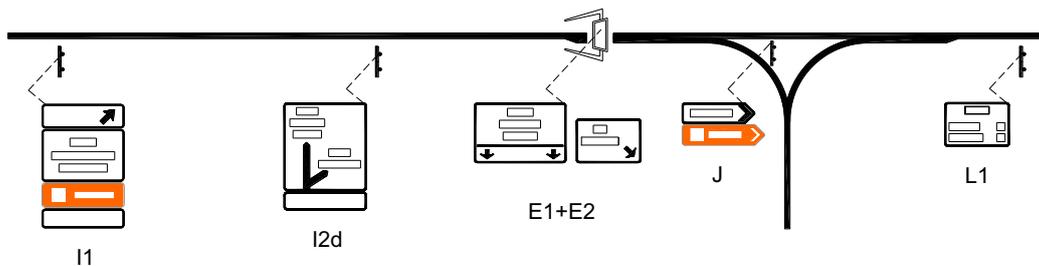


Figura 3. 27 - Sistema Informativo com indicação desportiva

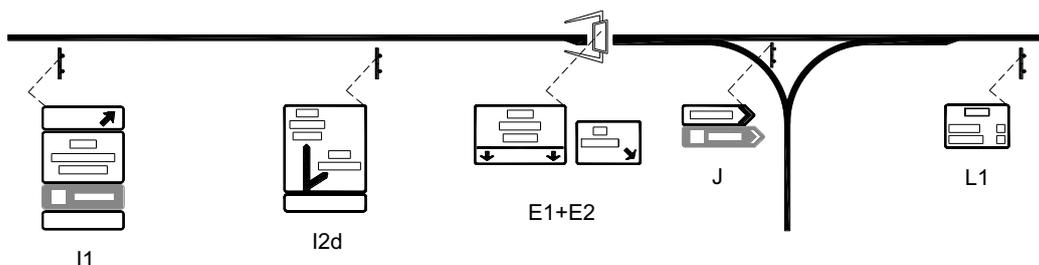


Figura 3. 28 - Sistema Informativo com indicação industrial

Não podem assim ser utilizados os restantes sinais do SI em nós de ligação para a inclusão deste tipo de indicações, a não ser no caso de acessos exclusivos nos termos do parágrafo 3.3 da NST (ver a DT Sinalização turístico-cultural).

Na Figura 3. 29 pormenorizam-se os pontos de referência a tomar para a determinação das distâncias d1 a d4 (ver também a DT Critérios de colocação da Sinalização Vertical).

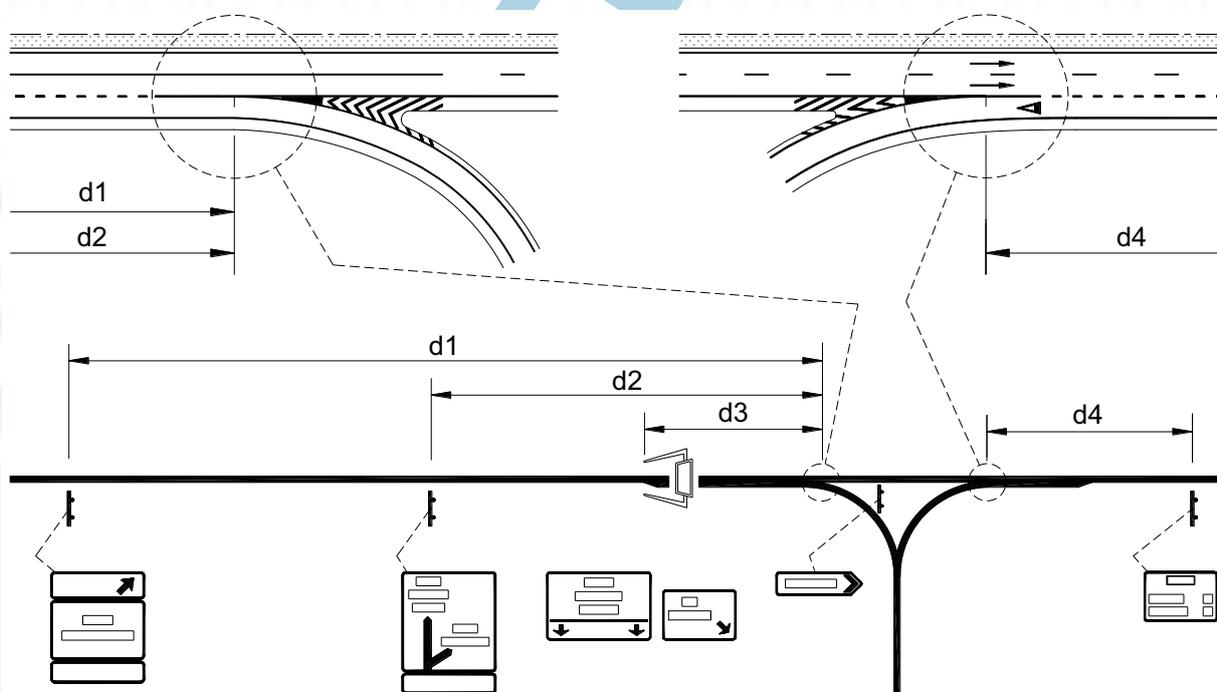


Figura 3. 29 - Referências a tomar para as distâncias d1 a d4 em intersecções desniveladas

3.2.3.4.2 Adaptações do Sistema Informativo

3.2.3.4.2.1 Áreas Metropolitanas e Rede Primária Urbana

As vias das áreas metropolitanas, nomeadamente as da rede primária urbana (estradas urbanas e arruamentos principais) que têm intersecções desniveladas, são normalmente vias de grande capacidade, com duas faixas de rodagem e duas ou mais vias de trânsito por faixa. O Sistema Informativo adaptado é constituído por um sinal de pré-aviso gráfico, quando é possível respeitar os critérios de colocação longitudinal destes sinais (ver Quadro 3. 4), ou por sinais de selecção de vias em sua substituição no caso contrário, por sinais de selecção de vias no início do bisel de saída e por sinais de direcção, que podem ser substituídos por um sinal de selecção de vias E1, nomeadamente no caso de três ou mais vias de trânsito por sentido, e por um sinal de confirmação, quando se trata de uma estrada da rede nacional, de acordo com o Quadro 3. 5.

Quadro 3. 5 - Adaptação do Sistema Informativo – Áreas metropolitanas e rede primária urbana

Perfil transversal tipo	Faixa com duas vias de trânsito	Faixa com três ou mais vias de trânsito
Sistema Informativo		
Sinal de pré-aviso gráfico ou sinais de selecção de vias	I2d quando é possível respeitar os critérios de colocação longitudinal destes sinais (500 m, em estrada) ou E1 + E1 , no caso contrário.	I2e + I2f
Sinais de selecção de vias	E1 + E2	
Sinais de direcção	J1 ou J2 E1 colocado por cima da via, para estrada com 3 ou mais vias de trânsito por sentido (ver Figura 3. 30). J3 em arruamentos principais.	
Sinal de confirmação (só na Rede Nacional)	L1 , quando possível (colocado por cima da via para 3 ou mais vias de trânsito).	

Esta adaptação do sistema informativo é apresentada esquematicamente na Figura 3. 30, para o caso de uma via com dupla faixa de rodagem e três vias de trânsito por sentido.

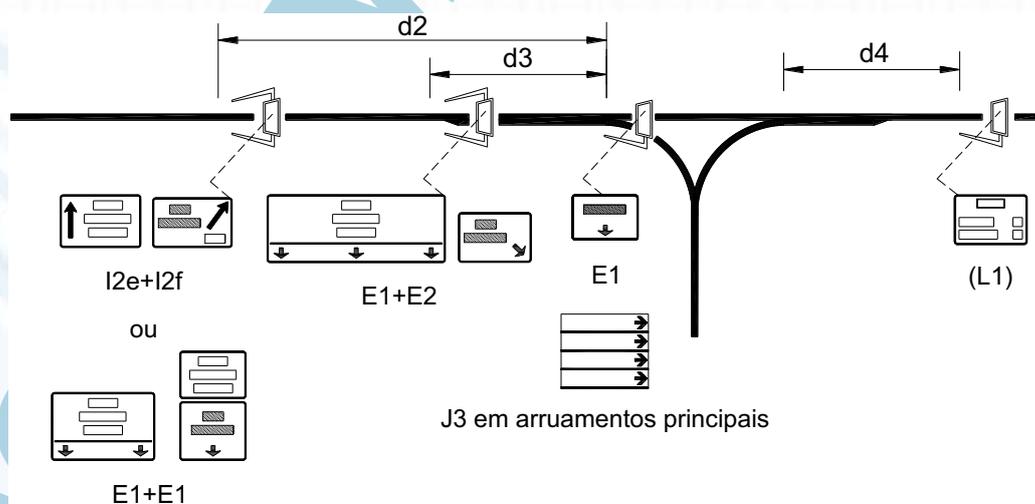


Figura 3. 30 - Exemplo para faixa de estrada, ou arruamento, com três vias de trânsito

Por claras razões de homogeneidade da sinalização ao longo de uma mesma via, a substituição do sinal de pré-aviso gráfico por sinais de selecção de vias num determinado nó, implica a

manutenção do mesmo critério em todos os restantes nós dessa via, independentemente da possibilidade física de respeitar o critério de colocação longitudinal do pré-aviso gráfico nos restantes nós. Estes sinais devem assim ser colocados sempre à mesma distância (inferior à distância d_2 , definida no Quadro 3. 4) dos pontos de referência apresentados na Figura 3. 29, também por razões de homogeneidade da sinalização.

3.2.3.4.2.2 Divergências

As divergências exigem um tratamento diferenciado ao nível do Sistema Informativo, que deve ser tanto mais diferenciado quanto mais a geometria da divergência se afasta da geometria habitual de um ramo de saída que se inicia por uma via de abrandamento.

O sistema informativo em divergências é constituído de acordo com o Quadro 3. 6, por um sinal de pré-aviso simplificado, de pré-aviso gráfico ou de selecção de vias, conforme as características geométricas da divergência e a possibilidade de respeitar os critérios de colocação longitudinal daqueles sinais, por sinais de pré-aviso gráfico ou de selecção de vias, por sinais de selecção de vias e por sinais de direcção ou de selecção de vias. Esta adaptação do sistema informativo é apresentada esquematicamente na Figura 3. 31, na Figura 3. 32 e na Figura 3. 33 (em que não representados os sinais L1).

Quadro 3. 6 - Adaptação do Sistema Informativo – Divergências

Tipo de divergência	Separação de uma via de trânsito		Separação de duas ou mais vias de trânsito
	Faixa com duas vias	Faixa com três ou mais vias	
Sistema Informativo			
Sinal de pré-aviso ou sinais de selecção de vias	E3	I1, colocado em pórtico.	I2e + I2f
Sinal de pré-aviso ou sinais de selecção de vias	E3	I2e + I2f E1 + E1, em vias urbanas, quando não é possível respeitar os critérios de colocação longitudinal dos sinais I2e + I2f	
Sinais de selecção de vias	E1+E1 E3 em arruamento principal	E1 + E1	
Sinais de direcção, ou de selecção de vias	J + J (1 ou 2) ou conjunto J3 em arruamentos principais	E1 (eventual J, em estrada)	E1 + E1
Sinais de confirmação (só na Rede Nacional)	L1	L1 (colocado por cima da via para 3 ou mais vias de trânsito)	

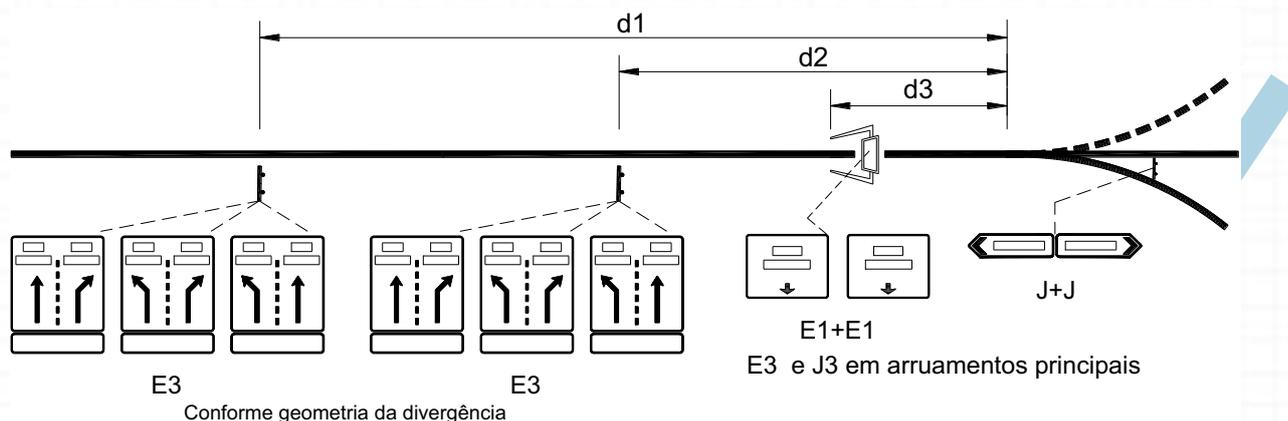


Figura 3. 31 - Divergência – Separação de uma via de trânsito em faixa com duas vias de trânsito

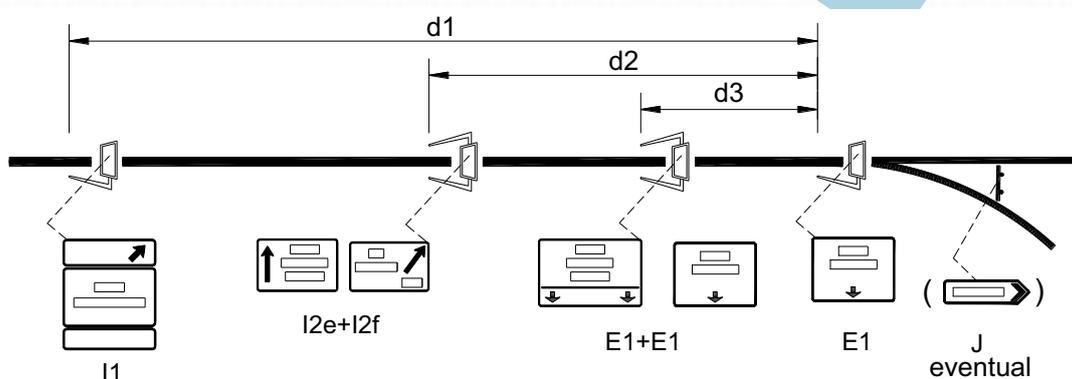


Figura 3. 32 - Divergência – Separação de uma via de trânsito em faixa com três ou mais vias de trânsito

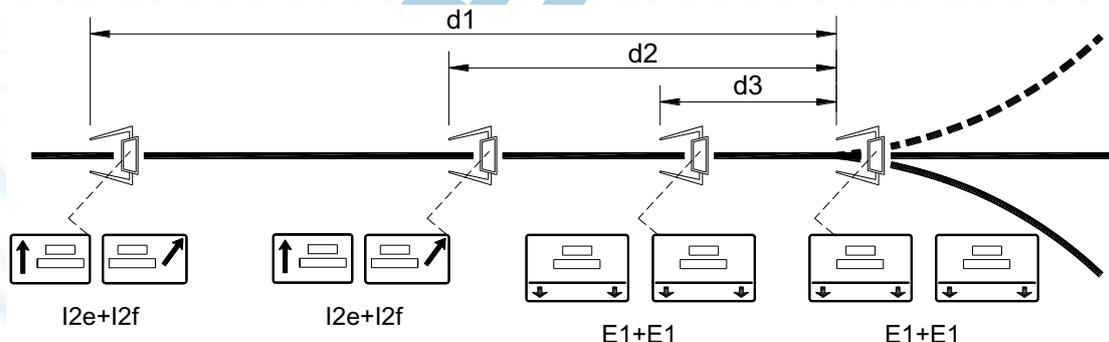


Figura 3. 33 - Divergência – Separação de duas ou mais vias de trânsito em faixa com quatro ou mais vias de trânsito

Na **rede primária urbana** – estradas urbanas e arruamentos principais – as divergências são tratadas de modo semelhante, eliminando-se unicamente o primeiro sinal ou conjunto de sinais (colocados à distância d_1 da intersecção) e substituindo, tal como no caso anterior, os sinais de pré-aviso gráfico por sinais de selecção de vias, quando não é possível respeitar o critério de colocação longitudinal daqueles sinais. Nos arruamentos principais os sinais de direcção são de âmbito urbano e, no primeiro caso apresentado (Figura 3. 31), o conjunto de sinais E1+E1 é substituído pelo sinal E3 de grafismo adequado à divergência, como assinalado na própria figura.

A separação de uma faixa de rodagem de três vias de trânsito em outras tantas vias individualizadas que conduzem a destinos distintos é uma situação possível, nomeadamente numa ligação terminal da rede primária urbana à rede nacional, a qual deve ser tratada, ao nível do sistema informativo, de acordo com o esquema da Figura 3. 34. A utilização, nesta ou noutra situação, de um “sinal” do tipo I2f para indicar uma saída à esquerda, não tem cobertura no RST, tal como graficamente assinalado na figura.

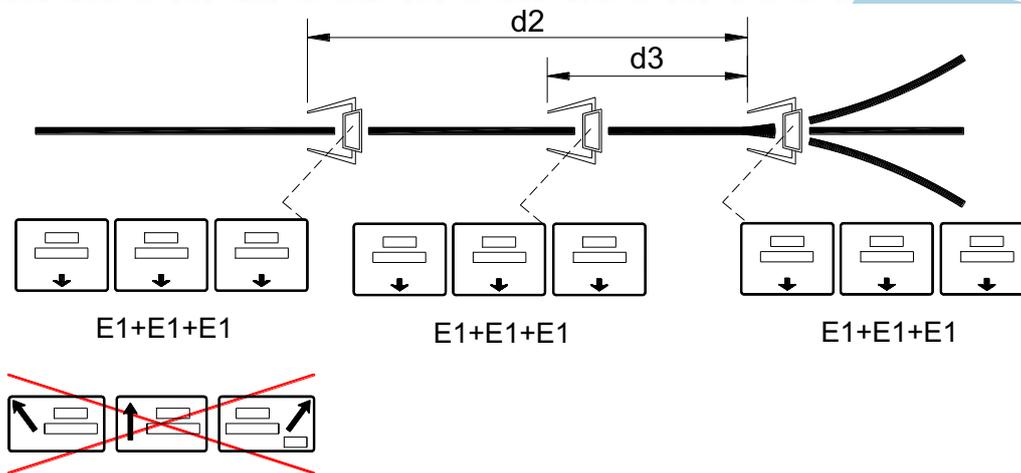


Figura 3. 34 - Exemplo de separação de três vias de trânsito em via urbana

3.3 Secção corrente dos ramos de ligação

Os sinais mais usados na secção corrente dos ramos de ligação são os sinais de perigo (A1a e A1b - curva à direita e curva à esquerda respectivamente), de proibição (C13 - proibição de exceder a velocidade máxima de ... km/h) e de informação (H6 - velocidade recomendada, associado aos sinais A1) – ver Figura 3. 35, H31 - sinais de número e sentido das vias de trânsito (quando há alteração daquele número em ramos com duas vias de trânsito, precedidos pelo sinal A4b - passagem estreita – ver a Figura 2. 16) e baias direccionais utilizadas em sucessão múltipla, em complemento da sinalização de perigo para indicar o desenvolvimento de um troço em curva.



Figura 3. 35 - Sinais de código mais usados em secção corrente de ramos de ligação

Para a determinação do espaçamento entre baias direccionais simples (sinal o6a, incluído nos sinais complementares), deve começar-se por determinar o espaçamento entre delineadores no caso de uma curva em planta – ver o parágrafo 2.2.6.2 e a DT DRCMR.

Este espaçamento é determinado de modo que sejam sempre visíveis cinco delineadores ao longo da curva e é função da distância de visibilidade mínima determinada sobre a plataforma. O espaçamento final é ajustado para um múltiplo de 4 m, por um critério de uniformidade que permite posicionar os delineadores do lado de extradorso da curva nos prumos das guardas de segurança metálicas, quando existentes. Este critério é explicado na DT DRCMR e está sintetizado na Figura 3. 36 e no Quadro 2. 8

Para garantir a visibilidade de pelo menos três baias direccionais, é necessário utilizar um espaçamento entre si igual a 1,5 vezes o anterior, de modo a garantir uma relação entre os espaçamento destas e dos delineadores, uma vez que podem coexistir e o seu espaçamento é sempre definido ao longo do extradorso da curva.

As **baias em sucessão múltipla** devem ser posicionadas de acordo com a Figura 3. 36, colocando a primeira sensivelmente na perpendicular à trajectória do veículo que entra na curva, e assegurando a existência de duas baias antes desta.

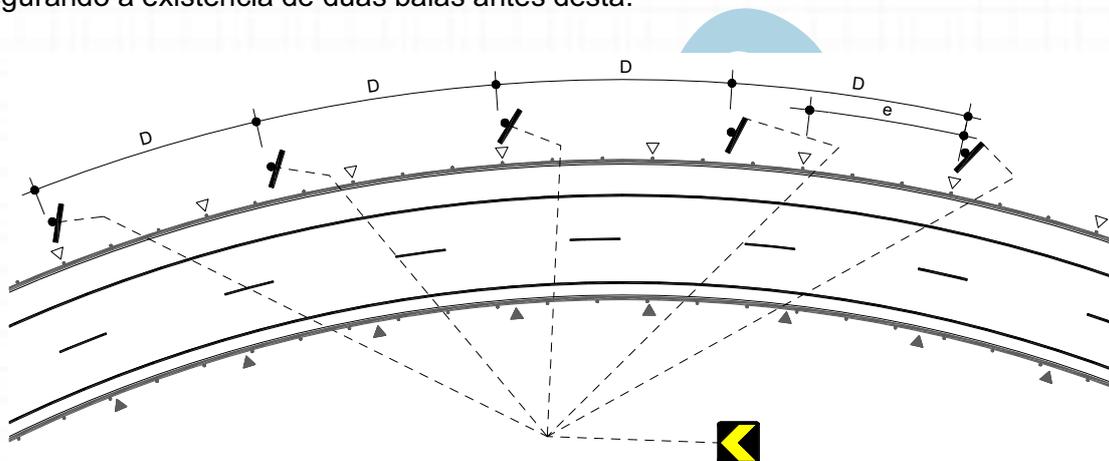


Figura 3. 36 - Colocação de baias direccionais em sucessão múltipla

Nos ramos de saída de nós a primeira baia direccional deve estar afastada da baia para balizamento de pontos de divergência (BPD) do valor do espaçamento calculado – Figura 3. 37.

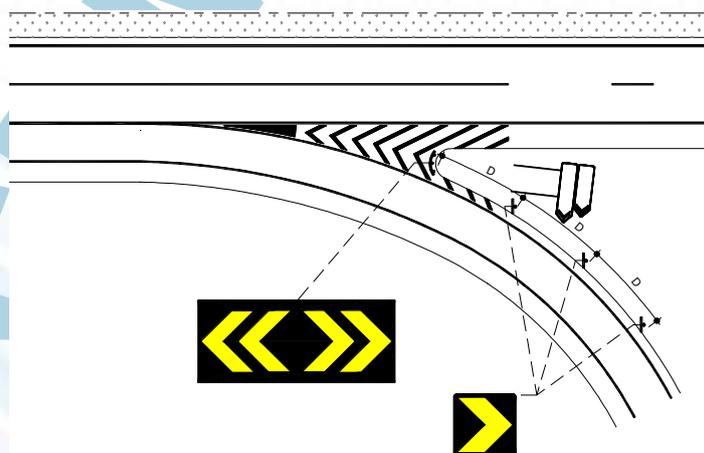


Figura 3. 37 - Colocação de baias direccionais e de BPD num ramo de saída

3.4 Intersecções de nível nas vias com faixa de rodagem única

As intersecções de nível nas zonas terminais dos ramos de ligação são fundamentalmente os entroncamentos e as rotundas, como se viu na Introdução (Capítulo 1).

A sinalização deste tipo de intersecções é objecto da DT Sinalização de cruzamentos e de entroncamentos e da DT Sinalização de rotundas, na qual é especialmente abordada a sinalização das chamadas rotundas desniveladas.

Como medida de desencorajamento da utilização dos ramos de saída dos nós para acesso à faixa de rodagem de sentido contrário, em auto-estradas e outras vias com dupla faixa de rodagem, e ainda na plena via quando conveniente, devem ser colocados dois sinais C1 - sentido proibido, no final dos ramos de saída, um de cada lado do ramo, voltados em sentido contrário ao da marcha, ou seja no sentido da eventual entrada indevida – ver Anexo. Deve utilizar-se sempre sinais de dimensão normal de 90 cm de diâmetro, independentemente da dimensão dos sinais previstos no ramo.

Deve ser dada especial atenção aos ramos de saída a que correspondem intersecções de nível na via secundária, pois são aqueles em que a manobra irregular se encontra, por vezes, menos dificultada pela geometria da intersecção – ver Figura 3. 38 a Figura 3. 40. É ainda recomendada a utilização das setas de selecção assinaladas a vermelho nestas figuras [13].

No caso das rotundas deve ter-se o cuidado adicional de não prejudicar a mensagem visual transmitida pelo sinal B1, em que a forma única do sinal (triângulo invertido) pode ser anulada pela colocação no seu tardo de um sinal circular. Assim os sinais C1 devem ser colocados no tardo dos sinais D4 e nunca no tardo dos sinais B1.

Nestes casos tem sido recomendada, em vários relatórios de Auditorias de Segurança Rodoviária realizadas para o IEP e para a EP, uma medida complementar de segurança que consiste em repetir esta sinalização um pouco a jusante da anterior (25 a 50 m, conforme os casos), criando um efeito de porta, para melhorar a eficácia da medida anterior.

Esta repetição pode ser realizada utilizando os chamados “painéis de contramão”, representados na Figura 3. 38, na Figura 3. 39 e na Figura 3. 40. A execução da manobra irregular, que se pretende prevenir com esta sinalização, tem normalmente como consequência um choque frontal no ramo de ligação ou na faixa de rodagem da via principal.

Os painéis de contramão, pormenorizados na Figura 3. 41 [13], apresentam duas dimensões: a maior, que contém o sinal C1 com a dimensão de 70 cm, deve ser utilizada nos ramos de ligação de auto-estradas e de vias reservadas a automóveis e motociclos; a menor, que contém o sinal C1 com a dimensão de 40 cm, deve ser utilizada nos ramos de nós de ligação das restantes estradas com dupla faixa de rodagem.

Estes painéis devem ser colocados preferencialmente entre 25 m a 50 m após os sinais C1, sempre que possível de ambos os lados da faixa de rodagem e virados para o sentido de trânsito contrário ao legalmente permitido. Na impossibilidade de colocar o painel de um dos lados

do ramo de ligação deve ser mantido o sinal C1, preferencialmente, de 90 cm de diâmetro, em sua substituição. Os painéis de contramão deverão ser colocados de forma a não poderem ser vistos pelos condutores que circulem no sentido legal [13].

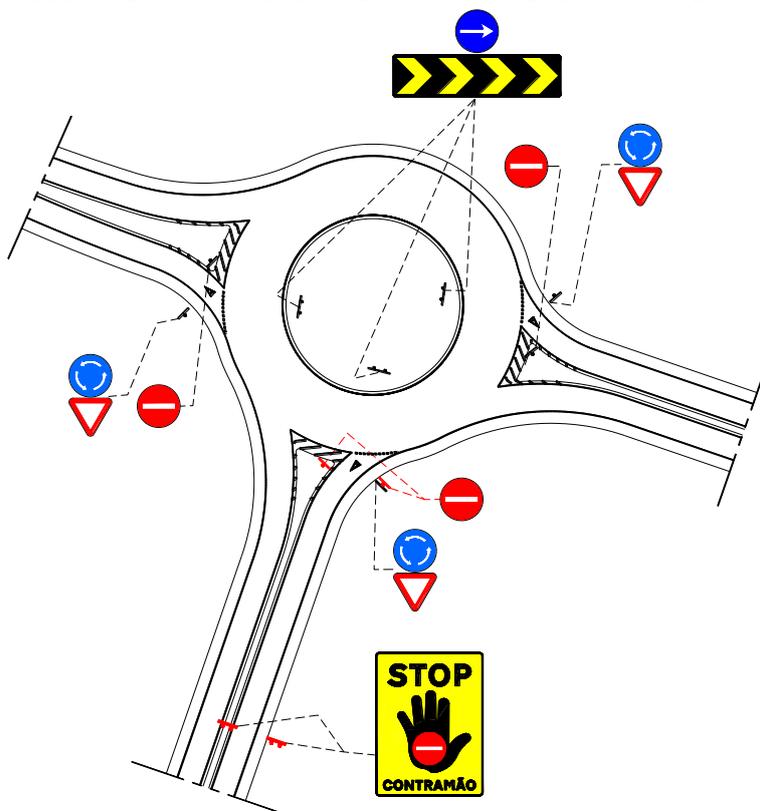


Figura 3. 38 - Sinalização de contramão em ramo bidireccional (rotunda)

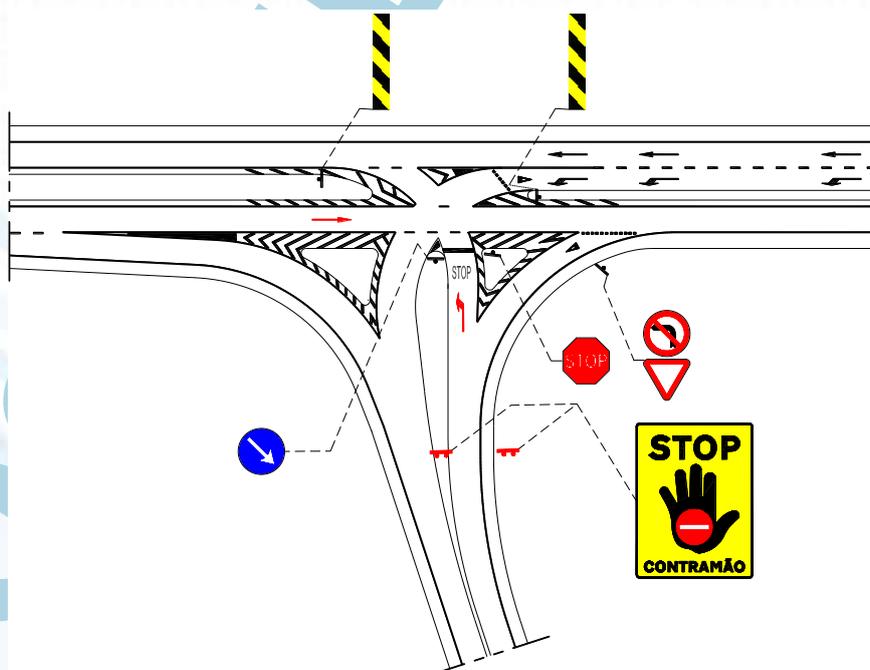


Figura 3. 39 - Sinalização de contramão em ramo de ligação bidireccional (entroncamento)

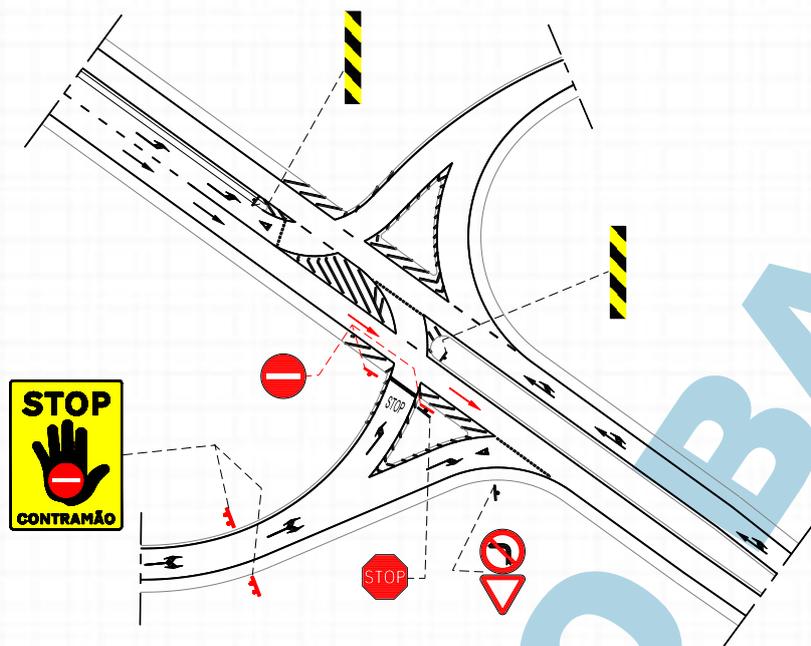


Figura 3. 40 - Sinalização de contramão em ramo de ligação unidireccional (nó em diamante)

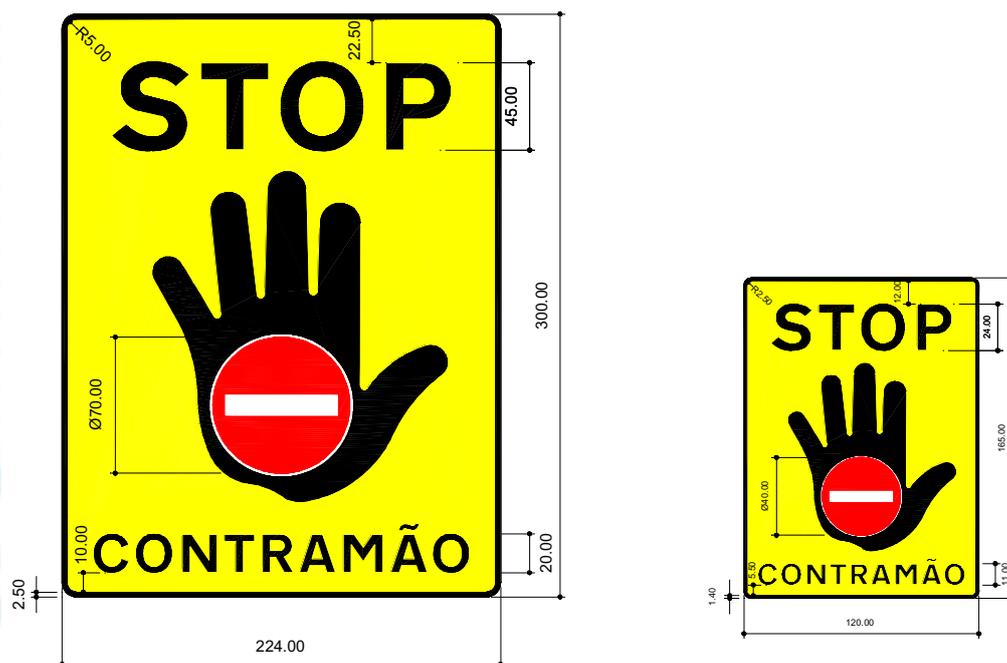


Figura 3. 41 - Painéis de contramão

A utilização do sinal C1, para demover a entrada em sentido contrário nos ramos de entrada em duplas faixas de rodagem, deve ser feita de acordo com a Figura 3. 42. É ainda recomendada a utilização das setas de selecção, assinaladas a vermelho nesta figura para prevenir a entrada em contra mão na faixa de rodagem principal.

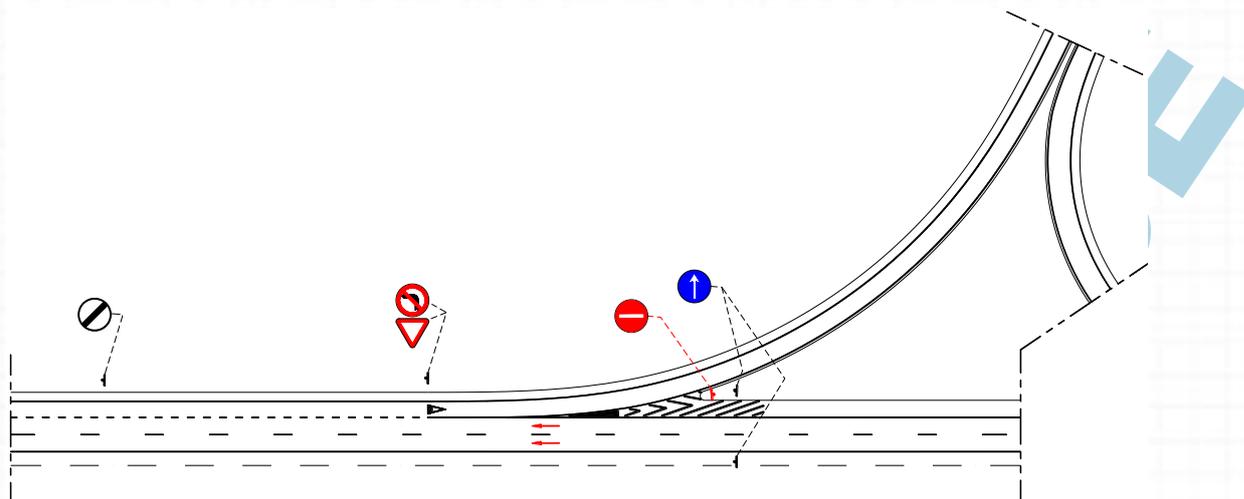


Figura 3. 42 - Ramo de entrada e via de aceleração em dupla faixa de rodagem

Os sinais de informação que definem o início ou o fim de um regime de circulação (H24, H25 e H38, H39) devem ser colocados no ponto da via em que esse regime começa a vigorar ou termina, respectivamente.

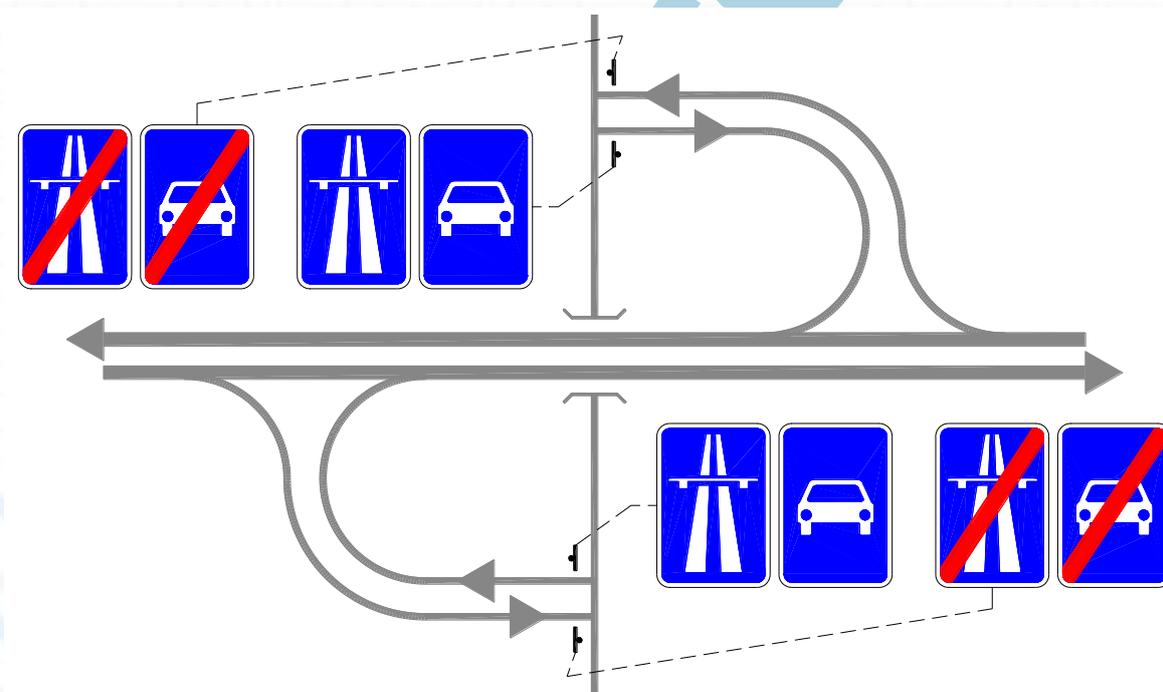


Figura 3. 43 – Critério de colocação dos sinais H24, H25, H38 e H39

Devem ser colocados no início e no fim dos ramos de entrada e de saída das vias assinaladas, respectivamente, para que o conjunto de regras especialmente previstas para o trânsito nestas infra-estruturas vigore também nos ramos de ligação – Figura 3. 43. Não corresponde, contudo, à mudança de regime de circulação introduzida por aqueles sinais nos ramos de entrada nestas vias, uma efectiva alteração da velocidade máxima permitida³⁵ que implique uma alteração das características dimensionais da sinalização de trânsito nestes ramos.

³⁵ Esta velocidade pode ser regulada pela colocação de sinais C13, sempre que necessário.

A sua colocação fora dos locais indicados é incorrecta, podendo levar a situações no mínimo estranhas, de que é um exemplo a colocação de um destes sinais (H24 ou H25) após um sinal C13, vulgar nos ramos de ligação, anulando a prescrição por este transmitida.

No início dos ramos de ligação àquelas vias, ou preferencialmente, na sua proximidade, deve ser limitada, pela colocação do sinal C4e - trânsito proibido a peões, a animais e a veículos que não sejam automóveis ou motociclos, e do painel adicional modelo 17, a circulação dos utentes não permitidos pelo regime previsto a jusante – Figura 3. 44.



Figura 3. 44 - C4e + Modelo 17

Este sinal também proíbe o trânsito a veículos agrícolas (não são veículos automóveis), pelo que é incorrecta a sua conjugação ao sinal C3h (Figura 3. 45), como muitas vezes se vê.



Figura 3. 45 - Sinal C3h

É possível assinalar nos pré-avisos gráficos das intersecções de nível a proibição do trânsito a peões, a animais e a veículos que não sejam automóveis ou motociclos, pela intercalação do sinal C4e nas setas do esquema gráfico que representam os ramos de acesso às vias com aquelas limitações, sejam ou não auto-estradas ou vias equiparadas - Figura 3. 46

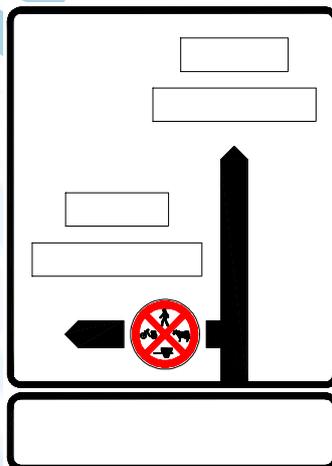


Figura 3. 46 - Exemplo de pré-aviso gráfico com sinal C4e

4. Critérios de utilização da sinalização

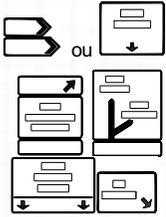
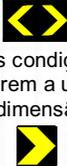
No Quadro 4. 1 e no Quadro 4. 2 resumem-se os critérios, expostos neste documento, de utilização da sinalização vertical e da marcação rodoviária em nós de ligação.

São ainda dadas indicações complementares sobre práticas menos correctas, ou mesmo totalmente erradas, seguidas na sinalização deste tipo de intersecções.

No Anexo dão-se exemplos de vias de entrada e de saída em auto-estrada, da sinalização de um ramo de ligação com duas vias de trânsito e ainda de dois tipos de entroncamentos (normal e de ramos de diamante) em que está representado todo o sistema de sinalização a utilizar.

DOCUMENTO BASE

Quadro 4. 1 - Critérios de utilização da sinalização vertical em vias de saída em nós (via de abrandamento ou divergência e ramo)

Sinalização Utilização	Perigo e Cedência de passagem	Proibição	Obrigações	Indicação e Seleção de vias	Sinais complementares	Marcas rodoviárias
Indispensável		 <p>no início da via de saída, eventualmente associado a sinal de limitação de velocidade (C13)</p>		 <p>adequados à situação, na via principal</p>	 <p>adequados ao tipo de via, em estrada</p>	<p>Setas de selecção Zona raiada nas divergências de vias Marcadores nas zonas raiadas Linha de guiamento – LBTg Guias em estrada</p>
Aconselhada	 <p>em laços e outros ramos em curva, colocado na via principal ou na via de abrandamento</p>	 <p>limitação de velocidade adequada complementado por  se colocados na via principal ou na via de abrandamento</p>		 <p>só em divergências no final do ramo</p>	 <p>quando as condições locais não permitirem a utilização do sinal de dimensão normal em sucessão múltipla ao longo das curvas do ramo</p>	<p>Inscrições (números de estradas ou destinos) associados a setas de selecção em divergências</p>
Útil				 <p>associado a sinal de perigo A1a</p>	 <p>em substituição do BPD, em arruamento urbanos</p>	
Inútil				<p>Pré-avisos sem destinos, ou sinais de código, associados a uma ou mais saídas</p>		
Desaconselhada				 <p>uma via de abrandamento não é indicada com este sinal</p>		
A banir	 <p>a anteceder outro sinal de perigo na via principal</p>			<p>Setas de direcção esquerdas indicando destinos sobre o itinerário</p>  <p>pré-avisos de "outras estradas"</p>  <p>na via de abrandamento</p>	 <p>em alinhamentos rectos</p>	<p>Setas de selecção duplas em vias de trânsito que não dão acesso a outras Inscrições associadas a setas de selecção na aproximação a vias de abrandamento Balizas cilíndricas</p>

Quadro 4. 2 - Critérios de utilização da sinalização vertical em vias de entrada em nós (ramo e via de aceleração ou convergência)

Sinalização Utilização	Perigo e Cedência de passagem	Proibição	Obrigaçã	Indicação e Selecção de vias	Sinais complementares	Marcas rodoviárias
Indispensável	 na via principal, repetido do lado esquerdo quando há duas ou mais vias de trânsito por sentido  no início da via de aceleração, onde termina a linha contínua	 no início da via de aceleração, onde termina a linha contínua	 na via principal, repetido do lado esquerdo quando há duas ou mais vias de trânsito por sentido	 só na Rede Nacional, na via principal		Zona raiada nas convergências de vias Marcadores nas zonas raiadas Linha de guiamento – LBTg Símbolo triangular em vias aceleração e de entrecruzamento Guias em estrada
Aconselhada	 no ramo que se continua pela via de aceleração	 nas entradas, em sentido contrário ao da marcha		  no início do ramo de ligação	 em sucessão múltipla ao longo das curvas do ramo	
Útil		 na via de aceleração, na sequência de proibições no ramo (a uma distância de 50 m do conjunto C11b + B1)	 no final da via de aceleração, repetido do lado esquerdo quando há duas ou mais vias de trânsito por sentido, em via reservada a automóveis e motociclos	  só em convergências na via principal e no ramo, respectivamente		
Inútil						
Desaconselhada	sinais de código respeitantes à via principal colocados ao longo da via de aceleração			  uma via de aceleração não é indicada com estes sinais	 no final da via de aceleração	
A banir	 a anteceder outro sinal de perigo  na via de aceleração	  em conjunto na via principal	   em auto-estrada e via reservada, respectivamente	  na via de aceleração	 em alinhamentos rectos	Setas de selecção duplas em vias de trânsito que não dão acesso a outras Setas de desvio tipo 1 em vias de aceleração Balizas cilíndricas

Referências

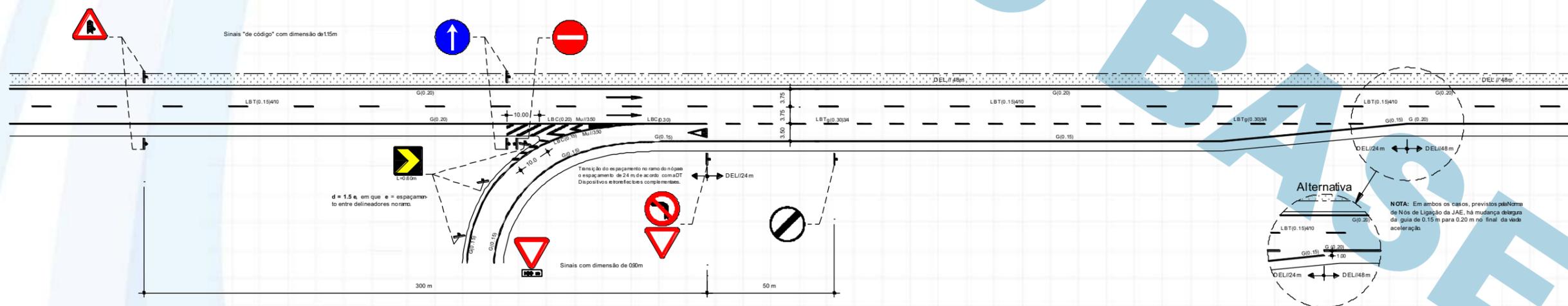
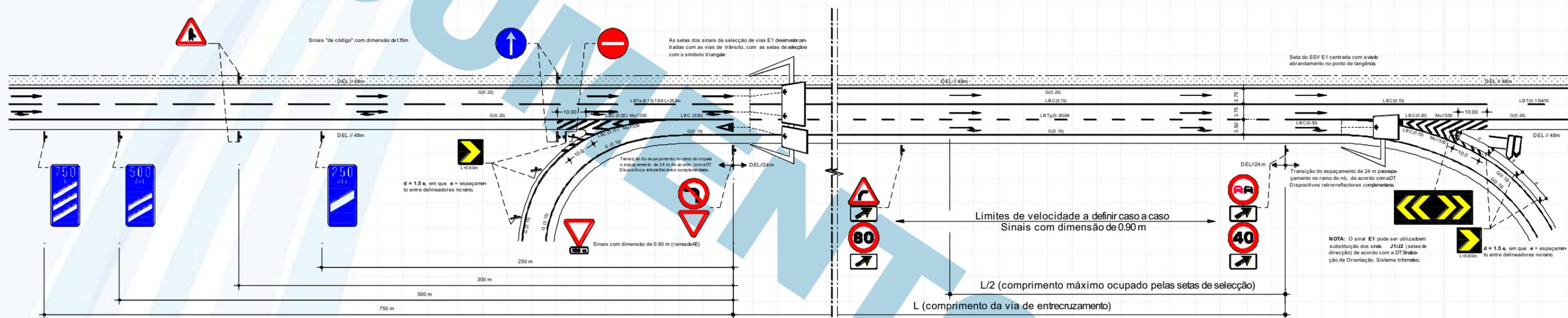
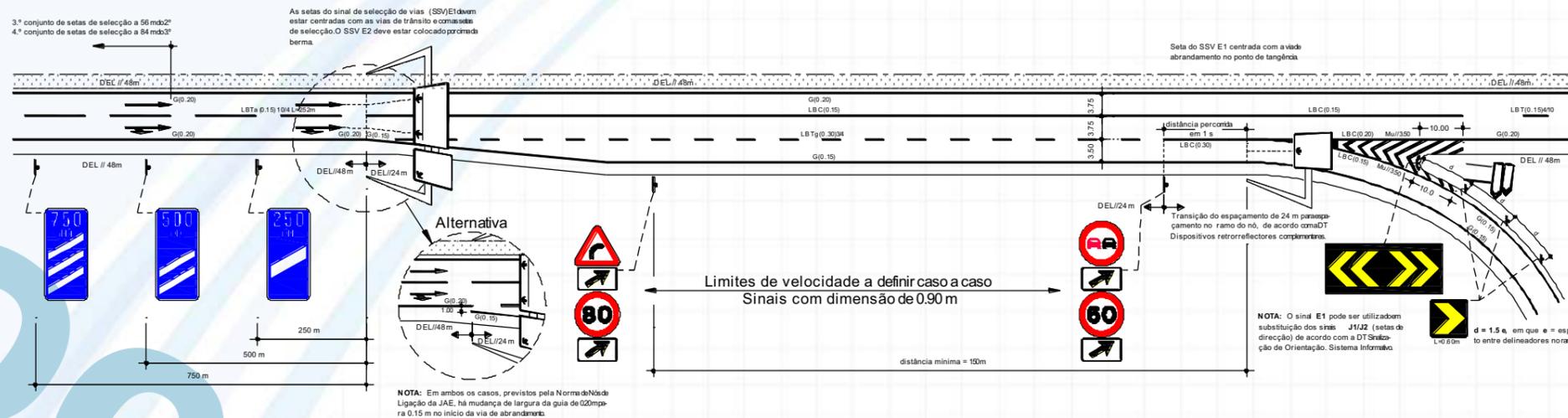
- 1 - Código da Estrada - aprovado pelo Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de Maio, revisto e republicado pelo Decreto-Lei n.º 44/2005, de 23 de Fevereiro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2008, de 1 de Julho.
- 2 - Regulamento de Sinalização do Trânsito - D. R. n.º 22-A/98, de 1 de Outubro, alterado pelos D. R. n.º 41/2002, de 20 de Agosto e n.º 13/2003, de 26 de Junho.
- 3 - Convention on Road Signs and Signals of 1968 (Convenção de Viena). European Agreement Supplementing the Convention and Protocol on Road Markings, Additional to the European Agreement (2006 consolidated versions). United Nations, 2007.
- 4 - Carlos de Almeida Roque. Características dimensionais e critérios de utilização e colocação das Marcas Rodoviárias. Disposição Técnica INIR, 2009.
- 5 - Norma de Marcas Rodoviárias da Junta Autónoma de Estradas – Norma JAE P13.1.1/92.
- 6 - Almeida Roque, C., Cardoso, J. - Low cost engineering measures and stricter enforcement. A successful combination to improve road safety on a dangerous rural route. Routes / Roads nº 311. World Road Association, 2001.
- 7 - CEMT – Règles européennes en matière de circulation et de signalisation routières. 1974.
- 8 - SETRA - Note d'Information 18. Les Bandes rugueuses. CETE Normandie Centre.1986
- 9 - Norma de Sinalização Vertical de Orientação da Junta Autónoma de Estradas - Norma JAE P13.1.1/92.
- 10 - Sousa Marques, J. - Sinalização de Informação Urbana - Estudo Normativo. DGV.
- 11 - Norma de Sinalização Turística. JAE, Divisão de Circulação e Segurança. Almada, 1999.
- 12 - Marcadores. Disposições Normativas de Aplicação. JAE, Divisão de Circulação e Segurança. Almada, 1983.
- 13 - Instrução Técnica sobre Sinalização de Contramão. EP, E.P.E. 2007.

DOCUMENTO BASE

DOCUMENTO BASE

Anexo

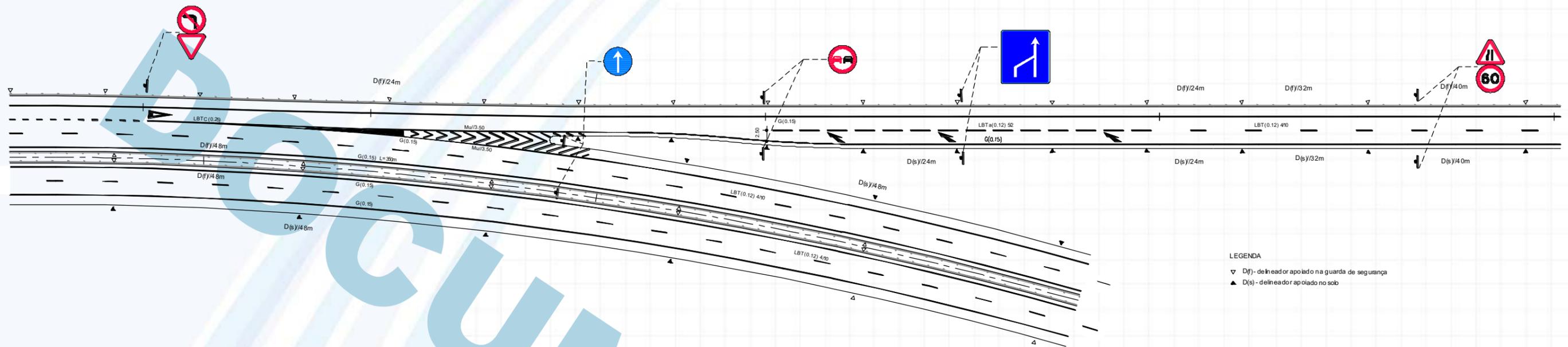
DOCUMENTO BASE



VIAS DE ABRANDAMENTO, DE ENTRECruzAMENTO E DE ACELERAÇÃO EM AE
Desenhos esquemáticos (s/ escala)

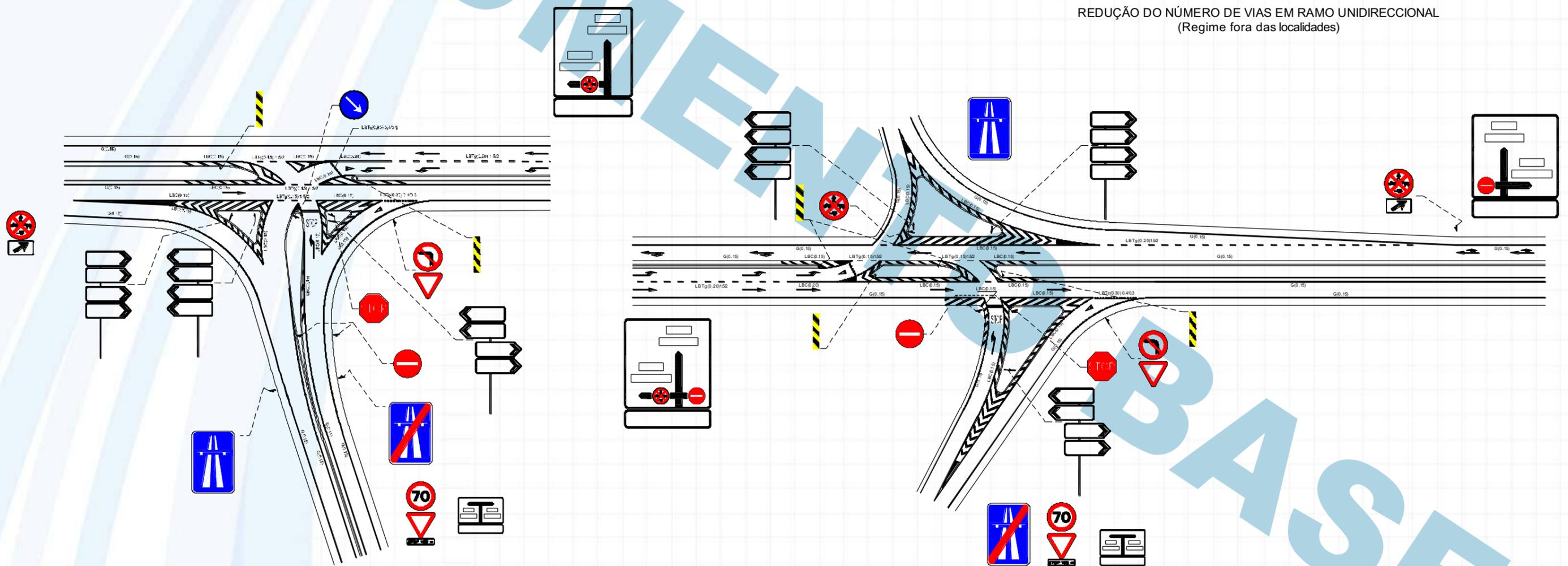
DOCUMENTO BASE

DOCUMENTO BASE



LEGENDA
 ▽ D(f) - delineador apoiado na guarda de segurança
 ▲ D(s) - delineador apoiado no solo

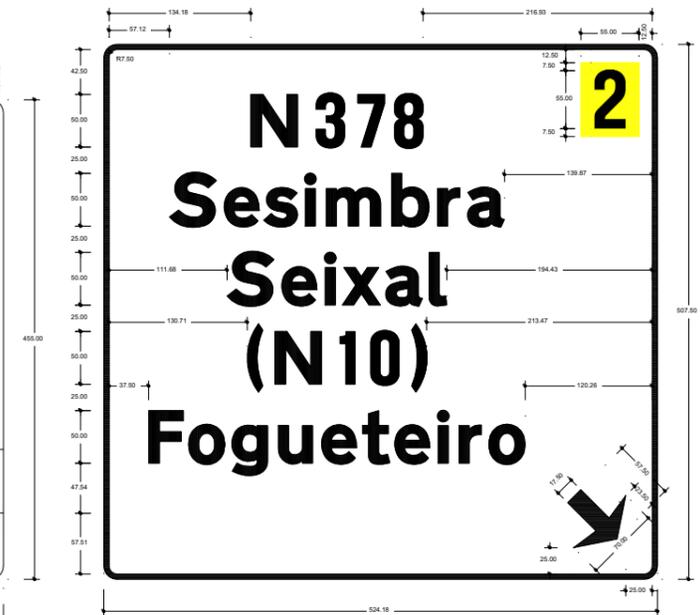
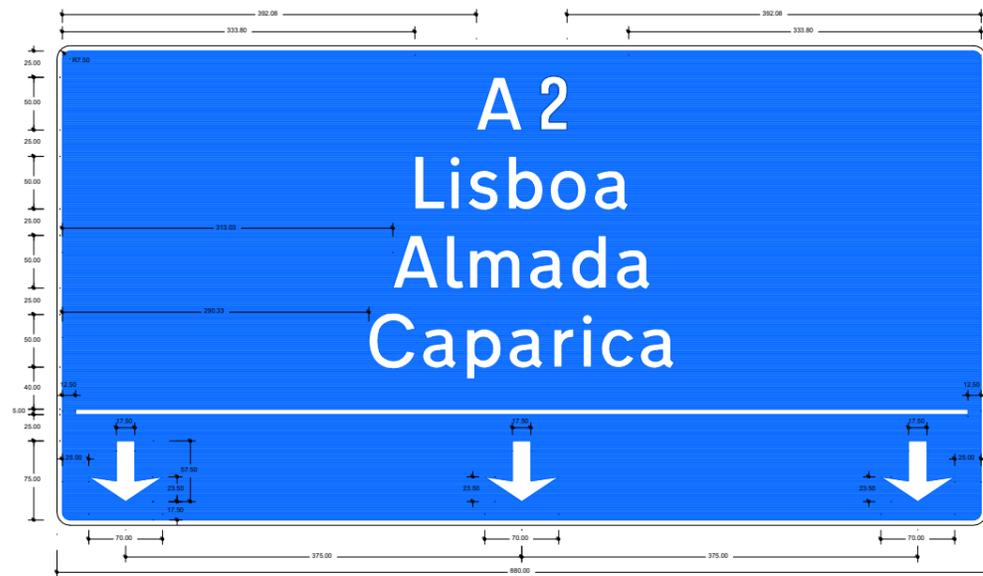
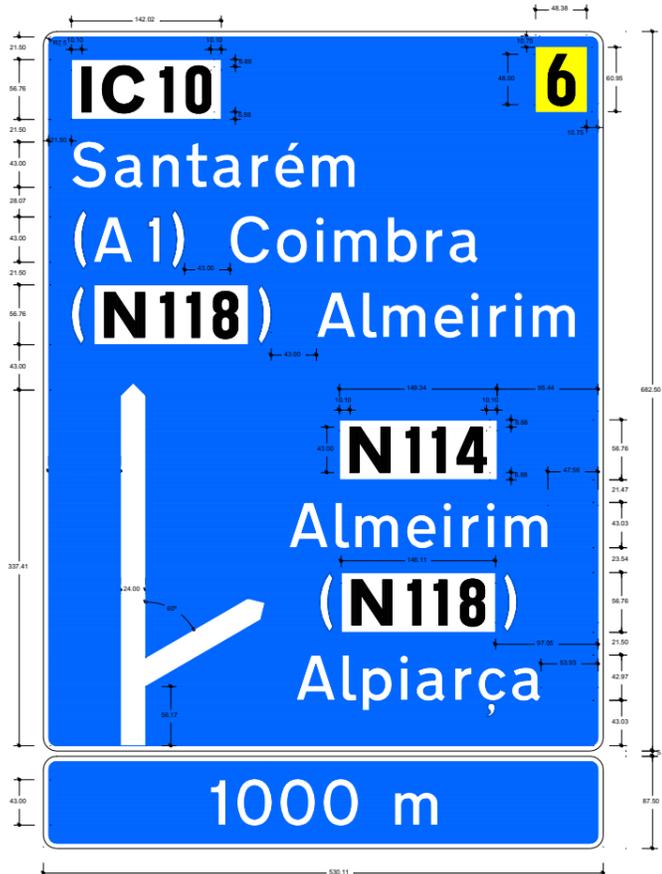
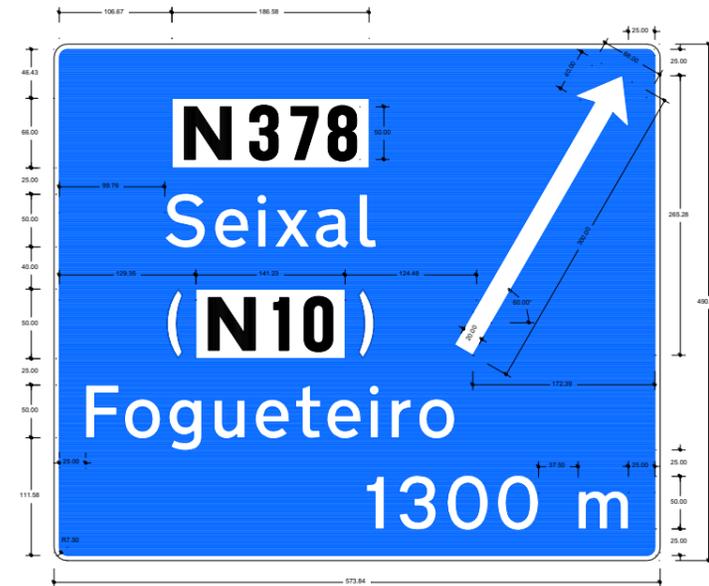
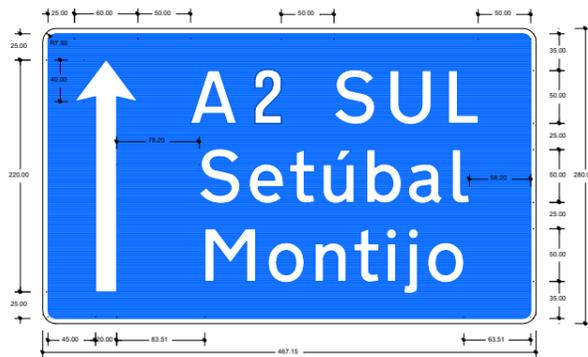
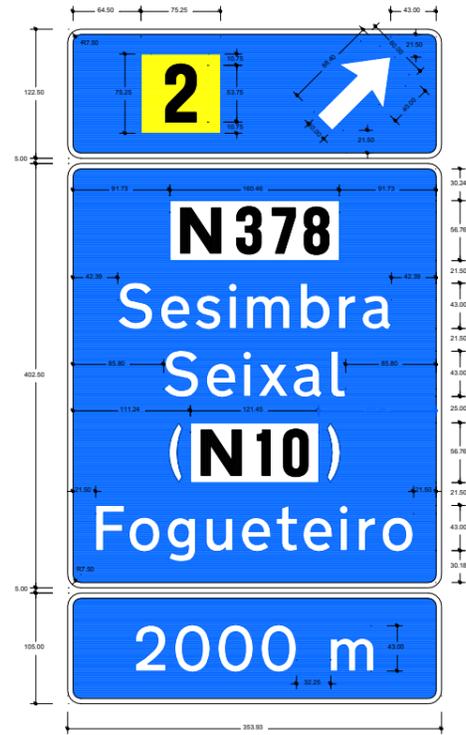
REDUÇÃO DO NÚMERO DE VIAS EM RAMO UNIDIRECCIONAL
 (Regime fora das localidades)



ENTRONCAMENTO NA VIA SECUNDÁRIA DE UM RAMO DE LIGAÇÃO DE UMA AE
 (Regime fora das localidades)

RAMOS DE DIAMANTE
 (Regime fora das localidades)

DOCUMENTO BASE



DOCUMENTO BASE



Instituto de Infra-Estruturas
Rodoviárias IP

RUA DOS LUSÍADAS 9, 4.º F. 1300-364 LISBOA

T. +351 213 643 116 · F. +351 213 643 119

inir@inir.pt · www.inir.pt