

SINALIZAÇÃO DE INTERSEÇÕES RODOVIÁRIAS DE NÍVEL

GERARDO CELSO MESTRE GUERREIRO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM VIAS DE COMUNICAÇÃO

Orientador: Professor Doutor Carlos Manuel Rodrigues

JULHO DE 2012

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2011/2012 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2012.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

À minha filha, aos meus pais e namorada

O homem é aquilo que ele próprio faz

André Malraux

AGRADECIMENTOS

Quero aqui deixar uma palavra de agradecimento e de reconhecimento a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho:

Ao Prof. Doutor Carlos Manuel Rodrigues, o meu orientador de Tese, pela sua disponibilidade, pela atenção dispensada, pela forma sábia com que me orientou, por tocar sempre nos pontos certos com muita serenidade e saber e por em poucas palavras conseguir dizer muito.

Aos meus professores e colegas de Vias de Comunicação, que embora só tenha frequentado na FEUP o 1º semestre do 5º ano, me integraram no seu grupo e me fizeram sentir bem.

Aos meus superiores e os meus colegas de empresa onde trabalho, que permitiram e que me apoiaram na realização desta tarefa.

Aos meus pais que entenderam os motivos que me levaram à realização deste Mestrado e me apoiaram sempre e como sempre à maneira deles.

À minha filha pela compreensão que teve em abdicar de algumas brincadeiras, para que o pai pudesse fazer as coisas da “escola” e pelos fins de semana em que fizemos os nossos trabalhos da escola em conjunto. No ano letivo em que a minha única filha começou as aulas dela, o pai também voltou à escola.

Um agradecimento especial para a minha cara metade, pela sua compreensão e apoio.

RESUMO

A presente dissertação tem por objetivo constituir um manual de sinalização que permite a avaliação da sinalização em interseções de nível, nomeadamente em interseções prioritárias e rotundas, tendo-se concebido para o efeito uma metodologia de análise que engloba as características das interseções e da sinalização.

Numa fase inicial foram abordados e detalhados matérias que envolvem a interseção de nível, como elemento base, que vai receber e condicionar a sinalização. Importa conhecer e identificar convenientemente a interseção, uma vez que a sua conceção geométrica e o meio rodoviário em que está inserida tem importante influência na sinalização.

Seguiu-se a abordagem detalhada da sinalização em interseções, sendo um aspeto complementar numa interseção, mas com contribuição significativa para o seu bom funcionamento. Foram detalhados aspetos técnicos da sinalização vertical e horizontal, ao nível das características da sinalização, dos critérios de utilização e também de colocação.

A fase seguinte foi a conceção de uma folha de cálculo em Microsoft Excel que permite a avaliação da sinalização vertical e horizontal. Esta folha de cálculo está munida de capacidade para avaliar diversos casos de estudo, através da apreciação detalhada de cada sinal ou marca que intervêm na sinalização. Na conceção da referida folha de cálculo foram detalhados, sistematizados, relacionados os conteúdos das matérias sobre interseções e sinalização.

Na parte final desta dissertação foram avaliados dois casos de estudo, nomeadamente uma interseção prioritária e uma rotunda. Os casos de estudo permitiram exemplificar a utilização da folha de cálculo e obter uma avaliação da sinalização existente. O resultado da avaliação e as respetivas observações, permitem tirar ilações sobre a avaliação global, mas mais importante, permite identificar as situações incorretas e suscetíveis de correção.

PALAVRAS-CHAVE: Interseção, Sinalização vertical, Sinalização horizontal, Avaliação.

ABSTRACT

This dissertation intends to be a signaling manual that allows the evaluation of signal level at intersections, particularly at intersections and roundabouts priority, having been crafted an analysis methodology that encompasses the characteristics of the intersections and signals.

Were addressed at an early stage and detailed matters involving the intersection level, as the base element, that will receive and condition the signaling. It is important to know and identify adequately the intersection, since its geometric design and road environment in which it operates has an important influence on signaling.

We followed the approach detailed signage at intersections, with an additional aspect in the intersection, but with significant contribution to its smooth operation. Were detailed technical aspects of the vertical and horizontal signaling, the level of the signal characteristics, the conditions of use and also to place.

The next step was to design a spreadsheet in Microsoft Excel which allows the assessment of vertical and horizontal signaling. This worksheet is provided with the ability to evaluate various case studies, through detailed evaluation of each sign or mark that are involved in signaling. In devising such a spreadsheet were detailed, systematic, related materials on the contents of the intersections and signage.

In the final part of this dissertation were evaluated two case studies, including a priority intersection and a roundabout. The case studies led to exemplify the use of the worksheet and obtain an evaluation signal existing. The result of evaluation and their observations, allow us to draw conclusions about the overall assessment, but more importantly, allows us to identify situations and likely incorrect correction.

KEYWORDS: Intersection, Vertical Roads Signs, Horizontal Roads Signs, Evaluation.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO DO TEMA	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO	2
2. TIPOLOGIA DE INTERSEÇÕES DE NÍVEL	3
2.1. PREÂMBULO	3
2.2. PONTOS DE CONFLITO	4
2.3. MANOBRAS QUE CAUSAM CONFLITO	4
2.3.1. ATRAVESSAMENTO	4
2.3.2. ENTRECUZAMENTO	5
2.3.3. CONVERGÊNCIA	6
2.3.4. DIVERGÊNCIA	6
2.4. CLASSIFICAÇÃO DAS INTERSEÇÕES	7
2.5. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES TIPOS DE INTERSEÇÕES DE NÍVEL	8
2.6. INTERSEÇÕES COM PRIORIDADE À DIREITA	8
2.7. INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	10
2.7.1. CLASSIFICAÇÃO DE INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	11
2.7.2. INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS QUANTO AO NÚMERO DE RAMOS E ORIENTAÇÃO DOS MESMOS ENTRE SI ..	12
2.7.3. INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS QUANTO AO ÂNGULO DA INTERSEÇÃO	13
2.7.4. IMPORTÂNCIA DA CANALIZAÇÃO NA SEGURANÇA RODOVIÁRIA	14
2.7.5. INTERSEÇÕES SEM CANALIZAÇÃO DO TRÁFEGO	16
2.7.6 INTERSEÇÕES COM CANALIZAÇÃO DE TRÁFEGO AO NÍVEL DA VIA SECUNDÁRIA	16
2.7.7 INTERSEÇÕES COM CANALIZAÇÃO DO TRÁFEGO DEMARCADA	16
2.7.8. INTERSEÇÕES COM CANALIZAÇÃO DE TRÁFEGO MATERIALIZADA	17
2.7.9 INTERSEÇÕES COM VIAS DE ACELERAÇÃO E DESACELERAÇÃO	18

2.7.10. TIPOLOGIAS DE INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA	18
2.8. INTERSEÇÕES GIRATÓRIAS OU ROTUNDAS.....	22
2.8.1. TIPOLOGIAS DE INTERSEÇÕES GIRATÓRIAS OU ROTUNDAS.....	24
2.8.1.2. Grande rotunda	24
2.8.1.3. Rotunda normal	25
2.8.1.4. Rotunda semigalável	25
2.8.1.5. Mini-rotunda	26
2.8.1.6. Rotunda dupla	27
2.8.1.7. Rotunda alongada ou elíptica.....	27
2.8.1.8. Rotunda com disposição em Anel	28
2.8.1.9. Rotunda Furada	29
2.9. ORGANIZAÇÃO HIERÁRQUICA DAS REDES RODOVIÁRIAS	29
2.9.1. CLASSIFICAÇÃO DA REDE VIÁRIA ONDE SE INSEREM AS INTERSEÇÕES	29
2.9.2. ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA	39
2.9.3. ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL DA REDE VIÁRIA.....	31
2.10. SELEÇÃO DO TIPO DE INTERSEÇÃO	32
2.10.1. SELEÇÃO DA INTERSEÇÃO EM FUNÇÃO DA ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA DA REDE VIÁRIA	32
2.10.2. SELEÇÃO DA INTERSEÇÃO EM FUNÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL	33
2.10.3. SELEÇÃO DA INTERSEÇÃO EM FUNÇÃO DA PROCURA	34
2.11. CAMPOS DE APLICAÇÃO DAS INTERSEÇÕES	35
2.11.1. INTERSEÇÕES COM PRIORIDADE À DIREITA.....	35
2.11.2. INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	36
2.11.3. INTERSEÇÕES GIRATÓRIAS OU ROTUNDAS	37
2.11.3.1. Campos recomendados para aplicação das interseções giratórias ou rotundas	37
2.11.3.2. Campos não recomendados para aplicação das interseções giratórias ou rotundas	40
 3.SINALIZAÇÃO APLICADA A INTERSEÇÕES DE NÍVEL.....	 43
3.1. PREÂMBULO	43
3.2. OS PRINCÍPIOS DA SINALIZAÇÃO	44
3.2.1. FAVORECER A LEGIBILIDADE	45
3.2.2. UNIFORMIDADE	45
3.2.3. HOMOGENEIDADE.....	45
3.2.4. SIMPLICIDADE	46

3.2.5. CONTINUIDADE	46
3.2.6. COERÊNCIA	47
3.3. ENQUADRAMENTO NORMATIVO	47
3.4. REGIMES DE CIRCULAÇÃO	48
3.5. SINALIZAÇÃO	50
3.6. SINALIZAÇÃO VERTICAL	51
3.7. TIPOS DE SINAIS VERTICIAS	51
3.8. TIPOS DE SINALIZAÇÃO COM UTILIZAÇÃO INTERSEÇÕES DE NÍVEL	52
3.9. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS SINAIS VERTICAIS	53
3.9.1. SELEÇÃO DE SINAIS EM FUNÇÃO DE CRITÉRIOS DIMENSIONAIS	55
3.10. CRITÉRIOS DE CORES	57
3.11. CRITÉRIOS DE COLOCAÇÃO	58
3.12. COLOCAÇÃO TRANSVERSAL	58
3.12.1. COLOCAÇÃO TRANSVERSAL EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	60
3.13. COLOCAÇÃO VERTICAL	61
3.14. COLOCAÇÃO LONGITUDINAL	62
3.14.1. SINAIS DE PERIGO	62
3.14.1.1. Sinais de Perigo em interseções de prioridade à direita e prioritárias	62
3.14.1.2. Sinais de perigo em rotundas	63
3.14.2 SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO	63
3.14.2.1. Sinais de cedência de passagem	63
3.14.2.1.1. Sinais de cedência de passagem em interseções prioritárias	64
3.14.2.1.2. Sinais de cedência de passagem em rotundas	67
3.14.2.2. Sinais de proibição	68
3.14.2.2.1. Sinais de proibição em interseções prioritárias	68
3.14.2.2.2. Sinais de proibição em rotundas	70
3.14.2.3. Sinais de obrigação	71
3.14.2.3.1. Sinais de obrigação em interseções de prioridade à direita e prioritárias	71
3.14.2.3.2. Sinais de obrigação em rotundas	74
3.14.2.4. Sinais de prescrição específica	75
3.14.2.4.1. Sinais de zona	75
3.14.3. SINAIS DE INDICAÇÃO	76
3.14.3.1. Sinais de informação	76

3.14.3.1.1. Sinais de informação em interseções de prioridade à direita e prioritárias	76
3.14.3.1.2. Sinais de informação em rotundas.....	77
3.14.3.2. Sinais complementares	78
3.14.3.2.1. Sinais complementares em interseções prioridade à direita e prioritárias	79
3.14.3.2.2. Sinais complementares em rotundas	82
3.14.3.3. Painéis adicionais	86
3.14.3.3.1. Painéis adicionais em interseções prioridade à direita e interseções prioritárias	87
3.14.3.3.2. Painéis adicionais em rotundas	88
3.15. MARCAS RODOVIÁRIAS.....	89
3.16. MARCAS RODOVIÁRIAS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	91
3.17. MARCAS RODOVIÁRIAS EM ROTUNDAS	91
3.18. MARCAS LONGITUDINAIS	91
3.18.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	92
3.18.2. COLOCAÇÃO DE MARCAS LONGITUDINAIS EM INTERSEÇÕES.....	94
3.18.3. COLOCAÇÃO DE MARCAS LONGITUDINAIS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS.....	96
3.18.4. COLOCAÇÃO DE MARCAS LONGITUDINAIS EM ROTUNDAS	98
3.19. MARCAS TRANSVERSAIS.....	98
3.19.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	99
3.19.2. COLOCAÇÃO DE MARCAS TRANSVERSAIS EM INTERSEÇÕES.....	100
3.19.3. COLOCAÇÃO DE MARCAS TRANSVERSAIS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	101
3.19.4. COLOCAÇÃO DE MARCAS TRANSVERSAIS EM ROTUNDAS	104
3.20. MARCAS REGULADORAS DO ESTACIONAMENTO E PARAGEM.....	106
3.21. MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS DE TRÂNSITO.....	107
3.21.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	108
3.21.1.1. Setas de seleção	108
3.21.1.2. Setas de desvio	108
3.21.2. COLOCAÇÃO DE MARCAS EM INTERSEÇÕES	109
3.21.2.1. Setas de seleção	109
3.21.2.2. Setas de desvio	109
3.21.3. COLOCAÇÃO DE MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS.....	111
3.21.3.1. Setas de seleção	111
3.21.3.2. Setas de desvio	113
3.21.4. COLOCAÇÃO DE MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS EM ROTUNDAS	113

3.21.4.1. Setas de seleção	114
3.21.4.2. Setas de desvio	115
3.22. GUIAS E MARCAS DIVERSAS	116
3.22.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	117
3.22.2. COLOCAÇÃO DE GUIAS E MARCAS DIVERSAS EM INTERSEÇÕES	118
3.22.3. COLOCAÇÃO DE GUIAS E MARCAS DIVERSAS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	120
3.22.4. COLOCAÇÃO DE GUIAS E MARCAS DIVERSAS EM ROTUNDAS	122

4. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE INTERSEÇÕES DE NÍVEL

4.1. PREÂMBULO	125
4.2. AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	125
4.2.1. SEPARADOR INTERSEÇÃO EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS	126
4.2.1.1. Tipo de interseção prioritária	126
4.2.1.2. Viragens e vias da interseção	127
4.2.1.3. Regime de circulação, tipo de via, número e tipo de faixa de rodagem	128
4.2.1.4. Travessia de peões	129
4.2.1.5. Verificação da aplicabilidade da interseção	129
4.2.2. SEPARADOR 1 – T OU Y A 3 – X OU CRUZ	130
4.3. AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE ROTUNDAS NORMAIS	131
4.3.1. SEPARADOR INTERSEÇÃO EM ROTUNDAS NORMAIS	131
4.3.1.1. Tipo de interseção rotunda normal	131
4.3.1.2. Regime de circulação, tipo de via, número e tipo de faixa de rodagem	133
4.3.1.3. Travessia de peões	133
4.3.1.4. Verificação da aplicabilidade da rotunda	133
4.3.2. SEPARADOR 1 ROTUNDA A 5 ROTUNDA	134
4.4. SEPARADOR OBRIGATÓRIOS, IMPORTANTES, A UTILIZAR, NÃO UTILIZAR E ERRADOS	134
4.4.1. SEPARADOR OBRIGATÓRIOS	137
4.4.2. SEPARADOR IMPORTANTES	140
4.4.3. SEPARADOR A UTILIZAR	141
4.4.4. SEPARADOR NÃO UTILIZAR	142
4.4.5. SEPARADOR ERRADOS	143
4.5. SEPARADOR MARCAS OBRIGATÓRIAS, MARCAS IMPORTANTES, MARCAS A UTILIZAR, MARCAS NÃO UTILIZAR E MARCAS ERRADAS	145

4.5.1. SEPARADOR MARCAS OBRIGATÓRIAS	147
4.5.2. SEPARADOR MARCAS IMPORTANTES.....	147
4.5.3. SEPARADOR MARCAS A UTILIZAR	150
4.5.4. SEPARADOR MARCAS NÃO UTILIZAR	151
4.5.5. SEPARADOR MARCAS ERRADAS	152
4.6. SEPARADOR CÁLCULO SINAIS E CÁLCULO MARCAS	152

5. CASOS DE ESTUDO

5.1. ESTUDO DE UMA INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA E DE UMA ROTUNDA.....

5.2. INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA

5.2.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

5.2.1.1. Levantamento da situação real

5.2.1.2 Introdução de dados.....

5.2.1.3. Resultados.....

5.2.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

5.2.2.1. Levantamento da situação real

5.2.2.2. Introdução de dados.....

5.2.2.3. Resultados.....

5.3. ROTUNDA NORMAL

5.3.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

5.3.1.1. Levantamento da situação real

5.3.1.2 Introdução de dados.....

5.3.1.3. Resultados.....

5.3.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

5.3.2.1. Levantamento da situação real

5.3.2.2. Introdução de dados.....

5.3.2.3. Resultados.....

6. CONCLUSÕES.....

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Atravessamento em interseção – Faro (Google Earth 2012)	5
Figura 2 – Manobra de entrecruzamento numa rotunda – Faro (Google Earth 2012)	5
Figura 3 – Manobra de convergência – Faro (Google Earth 2012)	6
Figura 4 – Manobra de divergência – Faro (Google Earth 2012)	7
Figura 5 – Interseção prioridade à direita em área residencial – Faro (Google Earth 2012)	8
Figura 6 – Interseção prioritária em meio urbano – Porto (Google Earth 2012)	10
Figura 7 – Transformação de interseção – casos A, B e C (adaptado de [1]).....	13
Figura 8 – Transformação de interseção em duas de três ramos (adaptado de [1]).....	13
Figura 9 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” com movimentos canalizados – IC1 – Grândola (Google Earth 2012)	14
Figura 10 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” sem canalização – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	19
Figura 11 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” com canalização de tráfego demarcada na via principal e na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	19
Figura 12 – Interseção prioritária de 4 ramos em “Cruz” com canalização de tráfego demarcada e ilha central materializada na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	19
Figura 13 – Interseção prioritária de 3 ramos em “Y” com canalização de tráfego materializada e demarcada na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	20
Figura 14 – Interseção prioritária “desalinhada” com canalização de tráfego demarcada na via principal e materializada e demarcada na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012) ...	20
Figura 15 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” com canalização de tráfego materializa na via principal e na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	20
Figura 16 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” com canalização de tráfego materializada na via principal e na via secundária, com vias de aceleração e desaceleração – IC1 – Grândola (Google Earth 2012)	21
Figura 17 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” sem canalização de tráfego na via principal, com canalização materializada na via secundária e com vias de aceleração e desaceleração – IC1 – Pegões (Google Earth 2012)	21
Figura 18 – Interseção de 3 ramos em “Y” com canalização de tráfego materializada na via principal e na via secundária, com vias de aceleração e desaceleração, sem possibilidade de viragens (alteração da geometria da interseção, que possibilitava viragens) – IC1 – Alcácer do Sal (Google Earth 2012)	21
Figura 19 – Interseção de 4 ramos em “X” com canalização de tráfego demarcada na via principal, com canalização de tráfego materializada e demarcada na via secundária (ilha separadora pouco convencional) – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	22
Figura 20 – Rotunda com trajectórias diretas a evitar – Algarve (Google Earth 2012)	23
Figura 21 – Grande Rotunda – Porto (Google Earth 2012)	25

Figura 22 – Rotunda Normal – Faro (Google Earth 2012)	25
Figura 23 – Rotunda semialgável – Loulé	26
Figura 24 – Mini-Rotunda – Seixal	27
Figura 25 – Rotunda dentro de rotunda (não é uma rotunda dupla) – VN Gaia (Google Earth 2012)	27
Figura 26 – Grande rotunda elíptica – Porto (Google Earth 2012)	28
Figura 27 – Rotundas dispostas em anel (eixo viário) – Viseu (Google Earth 2012)	28
Figura 28 – Rotunda Furada semaforizada – Lagoa (Google Earth 2012)	29
Figura 29 – Numeração e atribuição das interseções (adaptado de [1])	33
Figura 30 – Domínio de aplicabilidade dos diferentes tipos de interseções [6]	35
Figura 31 – Aplicabilidade das Interseções Prioritárias [4]	37
Figura 32 – “Cruzamento das 4 estradas” antiga interseção semaforizada com elevada sinistralidade, recentemente convertida em rotunda – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	38
Figura 33 – Rotunda com cinco ramos – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	39
Figura 34 – Rotunda sem espaço de implantação com atravessamentos diretos – Porto (Google Earth 2012)	40
Figura 35 – Sinal H24 de autoestrada e sinal H38 de fim de autoestrada.....	49
Figura 36 – Sinal H25 de via reservada a automóveis e motociclos e sinal H39 de fim de via reservada a automóveis e motociclos	49
Figura 37 – Sinal N1 de início de localidade e sinal N2 de fim de localidade.....	49
Figura 38 – Sinal D1a de dimensão grande incorretamente combinado com baia (O6b) de dimensão reduzida – S. João da Madeira.....	56
Figura 39 – Sinal D1a de dimensão normal 70cm incorretamente combinado com baia (O6b) de dimensão grande – Portimão	56
Figura 40 – Sinal complementar O4a de aproximação de saída (em autoestrada, IP e IC ou outra estrada)	58
Figura 41 – Sinal B2 incorretamente repetido do lado esquerdo da faixa de rodagem – Feira.....	59
Figura 42 – Sinal C14a repetido do lado esquerdo da faixa de rodagem (INIR, 2009)	60
Figura 43 – Situação incorreta – Sinal B2 e marca no pavimento de STOP incorretamente utilizadas (INIR, 2009)	60
Figura 44 – Situação correta – Remoção do sinal B2 à esquerda e da marca no pavimento (INIR, 2009)	60
Figura 45 – Colocação transversal e vertical em ilhas ou separadores e em secção corrente (INIR, 2009)	61
Figura 46 – Associação de sinais de código no mesmo suporte (INIR, 2009)	61
Figura 47 – Sinal A16a de travessia de peões.....	62
Figura 48 – Sinal A24 de cruzamento ou entroncamento	63

Figura 49 – A1a de curva à direita e A1b de curva à esquerda.....	63
Figura 50 – Sinal B1 de cedência de passagem e respetivo sinal de pré-aviso (B1 + modelo 1a)	64
Figura 51 – Sinal B2 de paragem obrigatória e respetivo sinal de pré-aviso (B1 + modelo 1b)	64
Figura 52 – Sinal B3 de via com prioridade e B4 de fim de prioridade.....	64
Figura 53 – Aplicação dos sinais B3 e B4 com painéis adicionais do Modelo 13 (INIR, 2009)	65
Figura 54 – Sinal B7 de aproximação de rotunda, sinal B8 de cruzamento com via sem prioridade e os vários sinais do tipo B9 de entroncamento com via sem prioridade, B9a, B9b, B9c e B9d	65
Figura 55 – Sinal B2 utilizado incorrectamente na viragem à esquerda a partir da via principal – Feira	66
Figura 56 – Via secundária com movimento de viragem à esquerda sinalizado com sinal B2 e sinal de pré-aviso, viragem à direita sinalizada com sinal B1 e sem pré-aviso (INIR, 2009)	66
Figura 57 – Via secundária com movimento de viragem à direita incorretamente sinalizado com sinal B2 e marca no pavimento – IC1 – Messines	67
Figura 58 – Sinal B8 de cruzamento com via sem prioridade e os sinais B9a e B9b de entroncamento com via sem prioridade, são utilizados em interseções de nível	67
Figura 59 – Sinal B9c e B9d de entroncamento com via sem prioridade, sem utilização em interseções de nível	67
Figura 60 – Sinal B7 de aproximação de rotunda com painel adicional do modelo 1a	68
Figura 61 – Sinal C11a de proibição de virar à direita, C11b de proibição de virar à esquerda e C12 de proibição de inversão do sentido de marcha	68
Figura 62 – Sinal C1 nos ramos em sentido contrário ao da marcha (INIR, 2009)	68
Figura 63 – Sinal C11b na via secundária (INIR, 2009)	69
Figura 64 – Sinal C13 de proibição de exceder a velocidade máxima de 70km/h	69
Figura 65 – Sinal C14a de proibição de ultrapassar	69
Figura 66 – Sinal C12 e sinal B2 incorretamente utilizados em viragem à esquerda a partir da via principal – Feira	70
Figura 67 – Sinal C1 nos ramos em sentido contrário ao da marcha (INIR, 2009)	71
Figura 68 – Sinais D1 de sentido obrigatório, D1a, D1b, D1c, D1d e D1e e sinais D2 de sentidos obrigatórios possíveis, D2a, D2b e D2c e sinal D4 de rotunda	71
Figura 69 – Utilização preferencial do sinal tipo D1a de sentido obrigatório em vias de sentido único ou faixas unidireccionais (INIR, 2009)	71
Figura 70 – Utilização do sinal tipo D1c de sentido obrigatório (INIR, 2009)	72
Figura 71 – Utilização do sinal tipo D2c de sentidos obrigatórios possíveis (INIR, 2009)	72
Figura 72 – Preferível o sinal D1c de sentido obrigatório em vez de C11a de proibição de virar à direita e C11b de proibição de virar à esquerda (INIR, 2009)	72
Figura 73 – Preferível o sinal C11b de proibição de virar à esquerda em vez de D2b de sentidos obrigatórios possíveis (INIR, 2009)	73

Figura 74 – Solução com o sinal C11b de proibição de virar à esquerda e solução com o sinal D1e de Sentido obrigatório – Solução equivalente (INIR, 2009)	73
Figura 75 – Sinalização de ilhas centrais com o sinal D3 e O7 (INIR, 2009)	74
Figura 76 – Sinalização correta num dos topos da ilha separadora e incorreta no outro – Avintes.....	74
Figura 77 – Sinais D4 colocados incorretamente na ilha central – S. João da Madeira	74
Figura 78 – Sinais D4 de rotunda e B1 de cedência de passagem devem ser colocados associados na entrada da rotunda	75
Figura 79 – Sinais D4 e B1 associados no lado direito e repetido do lado esquerdo – Portimão	75
Figura 80 – Sinais de informação quadrados utilizados em interseções de nível, sinal H3 de trânsito de sentido único, H6 de velocidade recomendada e H7 de passagem de peões	76
Figura 81 – Sinal H24 de início de autoestrada, sinal H38 de fim de autoestrada, sinal H25 de início via reservada a automóveis e motociclos e sinal H39 de fim de via reservada a automóveis e motociclos	76
Figura 82 – Sinais de informação H7 e H3 colocados numa interseção de nível em meio urbano – S. João da Madeira	77
Figura 83 – Sinal de informação H7 que provoca redução de visibilidade aos sinais D4 e B1 associados – Portimão	77
Figura 84 – Sinais O4a O4b e O4c de aproximação de saída em IC ou outra estrada.....	78
Figura 85 – O5a e O5b – Baías direcionais para balizamento de pontos de divergência em interseções desniveladas	78
Figura 86 – O6a – baia direcional simples e O6b – baia direcional múltipla	78
Figura 87 – Utilização incorreta de baia O6a no topo de ilha separadora – S. João da Madeira.....	79
Figura 88 – O7a e O7b – Balizas de posição	79
Figura 89 – Utilização incorreta de baia O5b para balizamento de ponto de divergência em interseções prioritárias – IC1	80
Figura 90 – Balizas de posição O7a e O7b encostadas em ponto de divergência – Lagoa	80
Figura 91 – Baliza de posição O7a em sentido contrário ao acesso à interseção – IC1	81
Figura 92 – Associação incorreta de baliza de posição O7a a sinal B2 (o sinal B2 está incorreto) – Feira.....	81
Figura 93 – Balizas de posição O7a colocadas sobre separador materializado – EN224 – OAZ.....	82
Figura 94 – Baia O6b colocada lado a lado na via principal de uma interseção em T – IC1	82
Figura 95 – Baia direcional múltipla (O6b) e sinal D1a em via única – Feira	83
Figura 96 – Baías direcionais múltiplas (O6b) lado a lado e sinal D1a em via dupla – Feira	83
Figura 97 – Baías (O6b) lado a lado em via dupla e baia (O6b) em via única, ambas sem sinal D1a – S. João da Madeira.....	84
Figura 98 – Baia (O6b) e sinal D1a incorretamente repetidas lado a lado e baia (O6b) anti regulamentar com sinal D1a – Porto	84

Figura 99 – Baia (O6b) e sinal D1a em via dupla e baias (O6a) lado a lado e sinal D1a em via única – Feira	84
Figura 100 – Sinal D1a (anti regulamentar) incorretamente associado a baliza O7a – Vila do Conde	85
Figura 101 – Sinal D1a em rotunda com altura incorreta – S. João da Madeira.....	85
Figura 102 – Utilização incorreta de baias direcionais simples (O6a) na ilha central da rotunda – S. João da Madeira.....	85
Figura 103 – Sinalização incorreta com baias direcionais simples (O6a), sinal D4 e baliza de posição (O7a) na ilha central da rotunda – Vila do Conde.....	86
Figura 104 – Utilização correta da baliza de posição O7a e sinal D3a na entrada da rotunda – Feira	86
Figura 105 – Sinal B1 de cedência de passagem e respetivo sinal de pré-aviso (B1 + modelo 1a)	87
Figura 106 – Sinal B2 de paragem obrigatória e respetivo sinal de pré-aviso (B1 + modelo 1b)	87
Figura 107 – Sinal de perigo A1a de curva à direita com painel adicional do modelo 17 (usar apenas em vias de abrandamento de interseções desniveladas)	87
Figura 108 – Sinal de perigo A1a de curva à direita com painel adicional do modelo 17, incorretamente utilizado à saída da via de abrandamento numa interseção prioritária – Tunes	88
Figura 109 – Painéis adicionais do modelo 13a e 13b de uso exclusivo com o sinal B3 de via com prioridade.....	88
Figura 110 – Painéis adicionais do modelo 13a e 13b adaptados à geometria da interseção	88
Figura 111 – Como seria a rede viária sem marcas rodoviárias	89
Figura 112 – Marcação a montante de uma interseção prioritária ou rotunda (INIR, 2009)	95
Figura 113 – Marcas de interseção urbana com duas vias por sentido – Porto (Google Earth 2012) .	96
Figura 114 – Linha descontínua LBTg alinhada com guia na via principal – IC1 (Google Earth 2012)	97
Figura 115 – Linhas descontínuas adjacentes à linha contínua – Algarve (Google Earth 2012)	97
Figura 116 – Marcas longitudinais em rotunda – Porto (Google Earth 2012)	98
Figura 117 – Linha de paragem (M8a) na viragem à esquerda da via secundária – IC1	101
Figura 118 – Linha de paragem incorretamente com três inscrições “STOP” – Porto (Google Earth 2012)	101
Figura 119 – Linha de cedência de passagem (M9a/LBTc) na viragem à direita da via secundária – IC1	102
Figura 120 – Linha de cedência de passagem (M9a/LBTc) na via de abrandamento da viragem à esquerda – IC1	102
Figura 121 – Interseções totalmente canalizadas em que a viragem à direita da via principal é sujeita à perda de prioridade na imagem da esquerda e não é sujeita a perda de prioridade na imagem da direita, nesta quem perde prioridade é o movimento de viragem à esquerda (regra da prioridade à direita) – IC1 (Google Earth 2012)	103
Figura 122 – Travessias de peões mal localizadas e sem perpendicularidade – Porto (Google Earth 2012)	104

Figura 123 – Utilização incorreta de linha de paragem com inscrição “STOP” (M8a) no pavimento em rotunda – Porto (Google Earth 2012)	104
Figura 124 – Linha de cedência de passagem (M9a/LBTc) entrada da rotunda – N124 – Portimão. 105	
Figura 125 – Situação incorreta com travessias de peões junto ao anel de circulação – Porto (Google Earth 2012)	105
Figura 126 – Situação correta com travessias de peões afastadas do anel de circulação e perpendiculares às vias – Faro (Google Earth 2012)	106
Figura 127 – Setas de desvio do Tipo 2/M16b a montante da interseção – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	110
Figura 128 – Setas de seleção em interseção de nível – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	111
Figura 129 – Dois grupos de setas de seleção em interseção canalizada IP2 – Alentejo (Google Earth 2012)	112
Figura 130 – Cinco vias no mesmo sentido de acesso a uma interseção, todas com setas de seleção M15 simples em frente – Lisboa (Google Earth 2012)	112
Figura 131 – Setas de desvio do Tipo 1/M16 incorretamente utilizadas em via de aceleração e apenas duas unidades – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)	113
Figura 132 – Utilização de setas de seleção no anel de uma rotunda de grandes dimensões Setas desalinhas – Porto (Google Earth 2012)	114
Figura 133 – Setas de seleção M15b simples à direita, utilizadas em via segregada para viragem à direita numa rotunda – EN125 Algarve (Google Earth 2012)	114
Figura 134 – Setas de seleção M15b simples à direita, incorretamente utilizadas em via única de acesso a rotunda – Porto (Google Earth 2012)	115
Figura 135 – Setas de desvio Tipo 1/M16 na supressão de uma via em grande rotunda – VN Gaia (Google Earth 2012)	115
Figura 136 – BOX marca 17b numa interseção regulada por sinais luminosos – Lisboa (Google Earth 2012)	116
Figura 137 – Bandas cromáticas em situação de paragem – IC1 (Google Earth 2012)	118
Figura 138 – Raias oblíquas M17 sem envolver a ilha separadora e raia oblíquas M17a envolvendo os ilhéus separadores – EN125 Algarve (Google Earth 2012)	119
Figura 139 – Ilha separadora em rotunda sem envolvimento por raias oblíquas (M17) – EN125 Algarve (Google Earth 2012)	119
Figura 140 – Raias oblíquas M17 utilizadas na zona central para definir a via de abrandamento na viragem à esquerda – EN125 Algarve (Google Earth 2012)	121
Figura 141 – Raias oblíquas utilizadas para definir ilhéu direcional – EN125 Algarve (Google Earth 2012)	121
Figura 142 – Transição de larguras entre secção corrente e secção na interseção ao longo da zona raiada – IC1 (Google Earth 2012)	122

Figura 143 – Ilhéus separadores com envolvimento pelas raias oblíquas (M17a) A linha de quebra está mal desenvolvida na raia do ilhéu da esquerda e bem no ilhéu da direita – EN125 Algarve (Google Earth 2012)	122
Figura 144 – Bandas cromáticas em situação de cedência de passagem – EN125 Algarve (Google Earth 2012)	123
Figura 145 – Classificação hierárquica dos sinais verticais.....	135
Figura 146 – Classificação hierárquica das marcas horizontais.....	145
Figura 147 – interseção prioritária – IC1 – Mimosa (Google Earth 2006)	156
Figura 148 – Separador 1 – T ou Y – Interseção Prioritária	157
Figura 149 – Interseção prioritária – Sinal C14a – Repetido do lado esquerdo	158
Figura 150 – Interseção prioritária – Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo	158
Figura 151 – Interseção prioritária – Sinal de pré-aviso do sinal B2 – Repetido do lado esquerdo	158
Figura 152 – Interseção prioritária – Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo	158
Figura 153 – Interseção prioritária – Sinal C20c – Isolado no lado direito à saída da interseção.....	158
Figura 154 – Interseção prioritária – Sinal D3a com baia O7a – No extremo da ilha separadora à chegada.....	159
Figura 155 – Interseção prioritária – Sinal D3a com baia O7a – No extremo da ilha separadora na entrada	159
Figura 156 – Interseção prioritária – Sinal B2 – No lado direito	159
Figura 157 – Interseção prioritária – Sinal B1 e Sinal C11b – No lado direito.....	159
Figura 158 – Interseção prioritária – O7a – no extremo da ilha separadora em sentido contrário ao acesso	159
Figura 159 – Interseção prioritária – O7a – no extremo da ilha separadora em sentido contrário ao acesso	159
Figura 160 – Interseção prioritária – Baías O6b (lado a lado) – Na via principal orientado para a via secundária	160
Figura 161 – Interseção prioritária – Sinal C13 – Isolado do lado direito	160
Figura 162 – Interseção prioritária – Sinal B9b – Isolado do lado direito	160
Figura 163 – Interseção prioritária – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora ...	160
Figura 164 – Interseção prioritária – Sinal C14a – Repetido do lado esquerdo e Sinal C13 – Do lado direito.....	161
Figura 165 – Interseção prioritária – Sinal B9a – Isolado do lado direito	161
Figura 166 – Interseção prioritária – Sinal C20c – Isolado no lado direito à saída da interseção.....	161
Figura 167 – Interseção prioritária – Sinal C20b – Isolado no lado direito à saída da interseção	161
Figura 168 – Interseção prioritária – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora ...	161
Figura 169 – Interseção prioritária – M8a – Na viragem à esquerda a partir da via secundária.....	164

Figura 170 – Interseção prioritária – M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular e M6a – LBTg – Linha descontínua de aceleração – Na viragem à direita a partir da via secundária	164
Figura 171 – Interseção prioritária – M9 – LBTc – Linha de cedência de passagem (opcional) – Na interseção da viragem à direita, com a viragem à esquerda a partir da principal (regulada pela regra da prioridade à direita)	164
Figura 172 – Interseção prioritária – M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular – Na viragem à esquerda a partir da via principal.....	164
Figura 173 – Interseção prioritária – (LBTg) Linhas descontínuas de guiamento, na zona das viragens	164
Figura 174 – Interseção prioritária – M17a – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua em divergência	165
Figura 175 – Interseção prioritária – M17a – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua em divergência	165
Figura 176 – Interseção prioritária – M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua Em alinhamento com o obstáculo, na via principal no sentido esquerda-direita.....	165
Figura 177 – Interseção prioritária – M15 – M15a – Setas de seleção simples no sentido esquerda-direita	165
Figura 178 – Interseção prioritária – Linha descontínua (M2/LBT) + Setas de desvio Tipo 2 + Linha descontínua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC) – Na via principal na aproximação no sentido direita-esquerda	165
Figura 179 – Interseção prioritária – M15 – M15a – Setas de seleção simples – Na via principal no sentido direita-esquerda	165
Figura 180 – Interseção prioritária – Linha descontínua (M2/LBT) + Setas de desvio Tipo 2 + Linha descontínua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC) – Na via secundária na aproximação à interseção	166
Figura 181 – Interseção prioritária – M20 – Bandas cromáticas – Na via secundária na aproximação à interseção	166
Figura 182 – Interseção prioritária – M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua, em alinhamento com o obstáculo – Na via principal no sentido direita-esquerda	166
Figura 183 – Interseção prioritária – M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua, em alinhamento com o obstáculo – Na via secundária.....	166
Figura 184 – Separador 1 – ROTUNDA – Rotunda Normal	169
Figura 185 – Rotunda normal – Sinal C14a – Repetido do lado esquerdo.....	169
Figura 186 – Rotunda normal – Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo.....	169
Figura 187 – Rotunda normal – Sinal C20c – Isolado no lado direito à saída	170
Figura 188 – Rotunda normal – Sinal de pré-aviso do sinal B1 – Repetido do lado esquerdo	170
Figura 189 – Rotunda normal – Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo e sinal B7 – Isolado do lado direito	170

Figura 190 – Rotunda normal – Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo	170
Figura 191 – Rotunda normal – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora	170
Figura 192 – Rotunda normal – Sinal D4 e Sinal B1 – Repetido do lado esquerdo D1a e Baia O6b (simples) – orientado para a via secundária	170
Figura 193 – Rotunda normal – Sinal D4 e Sinal – Isolados do lado direito D1a e Baia (simples) – orientado para a via secundária	171
Figura 194 – Rotunda normal – Sinal C13 – Isolado do lado direito	171
Figura 195 – Rotunda normal – Sinal C13 e sinal B7 associados – Isolados do lado direito.....	171
Figura 196 – Rotunda normal – Sinal C14a – Repetido do lado esquerdo e Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo.....	171
Figura 197 – Rotunda normal – Sinal C20a – Isolado no lado direito à saída	171
Figura 198 – Rotunda normal – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora na aproximação da interseção, Sinal D4 e Sinal B1 – Repetido do lado esquerdo e a Baia O6a – Isolada do lado esquerdo.....	172
Figura 199 – Rotunda normal – D1a e Baia O6b (simples) – orientado para a via secundária	172
Figura 200 – Rotunda normal – Sinal C13 – Isolado do lado direito	172
Figura 201 – Rotunda normal – Sinal C13 e sinal B7 associados – Isolados do lado direito.....	172
Figura 202 – Rotunda normal – Sinal C14a e Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo.....	172
Figura 203 – Rotunda normal – Sinal C20a – Isolado no lado direito à saída	172
Figura 204 – Rotunda normal – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora na aproximação da interseção e Sinal D4 e Sinal B1 – Repetido do lado esquerdo	173
Figura 205 – Rotunda normal – D1a e Baia O6b (simples) – orientado para a via secundária	173
Figura 206 – Rotunda – M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular	175
Figura 207 – Rotunda – M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular apagado	175
Figura 208 – Rotunda – Sem delimitação do anel na saída	175
Figura 209 – Rotunda normal – Linha descontínua (M2/LBT) e guias no anel de circulação	
Figura 210 – Rotunda normal – M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua – Em alinhamento com um obstáculo	175
Figura 211 – Rotunda normal – Linha M20 – Bandas cromáticas – Na via secundária na aproximação da interseção	175
Figura 212 – Rotunda normal – Linha descontínua (M2/LBT) + Setas de desvio Tipo 2 + Linha descontínua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC) – Na via secundária a aproximação da interseção	176

ÍNDICE DE QUADROS (OU TABELAS)

Quadro 1 – Relação entre a hierarquia viária e tipologia dos cruzamentos (adaptado de [2])	34
Quadro 2 – Identificação cromática das estradas	57
Quadro 3 – Marcas Longitudinais (adaptado de [16])	92
Quadro 4 – Marcas Longitudinais (adaptado de [16])	93
Quadro 5 – Comprimento da linha descontínua de aviso (L) (adaptado de [16])	95
Quadro 6 – Marcas Transversais (adaptado de [16])	99
Quadro 7 – Características dimensionais das marcas transversais (adaptado de [16])	100
Quadro 8 – Marcas reguladoras de estacionamento e paragem M12 e M12a (adaptado de [16])	107
Quadro 9 – Marcas orientadoras de sentidos de trânsito – Setas de Seleção (adaptado de [16])	107
Quadro 10 – Marcas orientadoras de sentidos de trânsito – Setas de Desvio (adaptado de [16])	108
Quadro 11 – Espaçamento entre setas de seleção (adaptado de [16])	108
Quadro 12 – Espaçamento entre setas de desvio do Tipo 2/M16b na linha de aviso (adaptado de [16]) ...	109
Quadro 13 – Guias e marcas diversas com aplicabilidade nas interseções de nível (adaptado de [16])	116
Quadro 14 – Menu 1 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária.....	127
Quadro 15 – Menu 2 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária.....	128
Quadro 16 – Menu 3 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária.....	129
Quadro 17 – Menu 4 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária.....	129
Quadro 18 – Menu 5 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária.....	130
Quadro 19 – Menu 1 – Separador INTERSEÇÃO – Rotunda	132
Quadro 20 – Menu 2 – Separador INTERSEÇÃO – Rotunda	133
Quadro 21 – Menu 3 – Separador INTERSEÇÃO – Rotunda	133
Quadro 22 – Menu 4 – Separador INTERSEÇÃO – Rotunda	134
Quadro 23 – Menu avaliação do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento – Interseção Prioritária	138
Quadro 24 – Dados selecionáveis no Menu avaliação do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento – Interseção Prioritária	139
Quadro 25 – Menu avaliação do sinal C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h – Interseção Prioritária	141
Quadro 26 – Menu avaliação do O6b – Baías direcionais múltiplas (lado a lado) – Interseção Prioritária	142
Quadro 27 – Menu avaliação do sinal D1c – Sentido obrigatório – Interseção Prioritária	143
Quadro 28 – Menu de avaliação do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento – Interseção Prioritária	144

Quadro 29 – Menu avaliação da marca M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua – Interseção Prioritária.....	148
Quadro 30 – Dados selecionáveis no Menu avaliação da marca M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua – Interseção Prioritária	148
Quadro 31 – Menu avaliação da marca orientadora de sentidos M16b – Setas de Desvio Tipo 2 – Interseção Prioritária.....	150
Quadro 32 – Menu avaliação da marca A Utilizar M20 – Bandas cromáticas – Interseção Prioritária	151
Quadro 33 – Menu avaliação da marca M17b – BOX – Interseção Prioritária	151
Quadro 34 – Menu de avaliação da marca M8a – Linha de paragem “STOP” – Interseção Prioritária ...	152
Quadro 35 – Cálculo final da avaliação da sinalização	154
Quadro 36 – Resultados da avaliação da sinalização vertical da interseção prioritária	163
Quadro 37 – Resultados da avaliação da sinalização horizontal da interseção prioritária.....	168
Quadro 38 – Resultados da avaliação da sinalização vertical da rotunda.....	174
Quadro 39 – Resultados da avaliação da sinalização horizontal da rotunda	177

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO DO TEMA

O desempenho de uma rede viária depende em grande medida do funcionamento das suas interseções, pelo que estas assumem uma grande importância. Os problemas de funcionamento e de congestionamento em redes viárias geralmente verificam-se por falta de capacidade nas interseções, ocorrendo um elevado número de conflitos entre veículos ou entre veículos e peões.

Numa interseção, muitas vezes o mesmo espaço é requisitado simultaneamente por mais do que um veículo para a realização de diferentes manobras, pelo que são zonas de potencial conflito. Do ponto de vista da segurança rodoviária, estas traduzem-se em pontos sensíveis da rede viária, sendo nelas que ocorre o maior número de acidentes rodoviários, quer por erro de manobra dos condutores, quer porque as características geométricas ou a sinalização são deficientes.

O desempenho e a segurança de cada interseção depende em grande parte da sua adequada conceção geométrica, no entanto a sinalização é um aspeto complementar, que contribui igualmente de forma significativa para o bom funcionamento das mesmas.

No entanto, à sinalização do trânsito não compete corrigir deficiências geométricas existentes na interseção, nomeadamente deficiências de conceção ou de construção. A sinalização deve constituir um sistema de comunicação entre a interseção e condutor. Este sistema é constituído por mensagens passadas sobre a forma de símbolos, linhas ou cores, sendo que a eficácia da comunicação depende da qualidade da sinalização em termos legibilidade, uniformidade, simplicidade e coerência da sinalização, obedecendo a critérios dimensionais, de utilização e de colocação.

A sinalização deve fornecer indicações simples e precisas aos condutores, com o objetivo de os ajudar, para que essas indicações sejam consideradas e respeitadas. Assim a sinalização deverá ser respeitável, de fácil compreensão, lógica e coerente com toda a sinalização existente nas imediações, com as regras de circulação existentes, seguindo a continuidade da informação já transmitida e coerente com o ambiente rodoviário em que está integrada.

As interseções rodoviárias são os pontos críticos da rede viária, porque o mesmo espaço é requerido por mais do que um veículo ao mesmo tempo. A sinalização contribuiu para regular o tráfego e orientar os condutores de forma a minimizar os conflitos entre veículos e consequentemente os acidentes. Com este trabalho, pretende-se elaborar um manual de sinalização para os diferentes tipos de interseções rodoviárias de nível, que integre a regulamentação nacional e as boas práticas nacionais.

1.2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo desenvolver um manual de sinalização, que apresente uma metodologia de avaliação da sinalização em interseções rodoviárias de nível, nomeadamente em interseções prioritárias e rotundas. A referida metodologia foi desenvolvida em Microsoft Excel e permite elaborar em primeiro lugar uma caracterização rigorosa da interseção, o que é fundamental para proporcionar uma correta avaliação da correspondente sinalização, uma vez que existem inúmeras tipologias de interseção e só a definição rigorosa das suas características é que poderá definir a sinalização adequada. A sinalização numa interseção está em direta dependência das características da interseção e do regime rodoviário em que esta está inserida.

Em segundo lugar a presente metodologia promove uma avaliação da sinalização baseada em pressupostos profundamente técnicos da sinalização vertical e horizontal, provenientes de manuais, normas e regulamentos nacionais. A avaliação tem em conta a especificidade da sinalização em interseções e decorre da comparação entre a sinalização existente numa qualquer interseção em avaliação e a sinalização que teoricamente deveria de existir de forma correta.

A metodologia desenvolvida permita avaliar de uma forma qualitativa e quantitativa a sinalização vertical e horizontal em interseções de nível. Pretende-se que esta ferramenta de avaliação seja de fácil utilização, mas que ao mesmo tempo englobe todos os parâmetros técnicos com reflexos na qualidade da sinalização em interseções e que permita evidenciar globalmente e especificamente as situações corretas e incorretas.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente dissertação está organizada em seis capítulos da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução – Neste capítulo é abordado o enquadramento do tema tratado, a definição dos objetivos e estrutura da dissertação;

Capítulo 2 – Tipologia de interseções de nível – Reservado à definição das interseções de nível, com a classificação das interseções existentes, tipologias de interseção prioritárias, tipologias de rotundas; organização da rede viária onde se inserem as interseções. Finalmente é feita uma abordagem sobre a seleção adequada da tipologia de interseção e campos de aplicação das interseções;

Capítulo 3 – Sinalização aplicada a interseções de nível – Este capítulo faz uma descrição da sinalização de trânsito, fazendo referência aos seus princípios básicos, assim como à sua hierarquização. Refere as disposições normativas relativas à sinalização vertical e horizontal, onde se apresentarão os tipos de sinais verticais e tipo de marcas rodoviárias existentes. São enunciadas as suas características dimensionais, os critérios de utilização e os critérios de colocação tanto vertical, como transversal e longitudinal.

Capítulo 4 – Avaliação da sinalização de interseções de nível – Neste capítulo é explicada a metodologia de avaliação da interseção, que passa pela apresentação da estrutura e o funcionamento da folha de cálculo, tanto para as interseções prioritárias como para rotundas;

Capítulo 5 – Estudo de uma interseção prioritária e de uma rotunda – Neste capítulo procede-se à avaliação concreta de dois casos de estudo com recuso às folhas de cálculo apresentadas. Apresenta-se também o levantamento da situação real dos dois casos em estudo e finalmente os resultados da avaliação e as medidas de correção preconizadas.

Capítulo 6 – Conclusões – Destina-se a apresentar as conclusões sobre a realização deste estudo.

2

TIPOLOGIA DE INTERSEÇÕES DE NÍVEL

2.1. PREÂMBULO

As interseções são pontos da rede viária onde diferentes vias se intersejam, havendo áreas ou zonas comuns a cada uma dessas vias. Na interseção de duas ou mais correntes de tráfego intersejam-se, cruzam-se, separam-se ou juntam-se várias correntes de tráfego, gerando na maior parte das vezes conflitos entre os diferentes veículos. Estes conflitos são muitas vezes admitidos, mas resolvidos e regulados de acordo com regras predefinidas e específicas de cada tipo de interseção.

A capacidade e o desempenho global de uma rede viária depende em grande medida do funcionamento das suas interseções, assumindo as interseções por esse facto uma importância muito relevante. Os problemas de funcionamento e de congestionamento em redes viárias geralmente verificam-se por falta de capacidade nas interseções, onde a procura excede a oferta disponível, ocorrendo um elevado número de conflitos entre veículo/veículo e entre veículos/peão.

A gestão de tráfego na rede viária assume uma importância especial nas interseções, considerados os elementos críticos de toda a rede viária, quer sob o ponto de vista da segurança rodoviária, quer sob o ponto de vista das condições de escoamento, devido à multiplicidade e complexidade das interações entre todos os seus utilizadores.

As interseções são as zonas mais perigosas das estradas, sendo nelas que ocorre o maior número de acidentes rodoviários, por erro de manobra dos condutores, ou porque as características geométricas ou a sinalização são deficientes [1].

Tendo em conta que as interseções são naturalmente pontos de conflito, do ponto de vista da segurança rodoviária, estas traduzem-se também em pontos sensíveis das redes viárias, já que é aí que acontecem cerca de dois terços dos acidentes envolvendo feridos graves com ou sem vítimas mortais.

Na rede viária urbana é nas interseções que mais se faz sentir o conflito de interesses entre as veículos e peões, uma vez que, como têm que partilhar o mesmo espaço físico, torna-se difícil conciliar o sempre necessário aumento capacidade para os veículos, com as necessidades de peões.

Uma interseção deve mostrar claramente aos condutores os possíveis pontos de conflito, deve proporcionar uma condução de forma intuitiva e de preferência separando os conflitos no espaço ou no tempo, ou até mesmo eliminá-los. Qualquer que seja a interseção, esta deve ir ao encontro das expectativas dos condutores, e estes devem poder prever o que vão encontrar numa interseção, com características geométricas e de sinalização habituais e sem efeitos de surpreendentes.

2.2. PONTOS DE CONFLITO

Em interseções, entende-se por pontos de conflito toda a zona em que duas ou mais linhas de movimento se cruzam e entram em conflito por terem de partilhar o mesmo espaço. São pontos críticos da rede viária, quer ao nível de segurança, quer ao nível de capacidade, pelo que o seu dimensionamento deve ser pensado de forma a proporcionar, por um lado, uma minimização dos acidentes e por outro lado condições de segurança e de comodidade aos utentes.

Sempre que pelo menos duas vias se intersejam, são criadas situações particulares de funcionamento que justificam diferentes tipos de manobras, dependendo o número e o tipo de pontos de conflito de vários fatores, designadamente:

- Do número de vias intersejadas;
- Do número de vias em cada ramo afluente;
- Da existência ou não de canalização de movimentos;
- Dos sentidos de trânsito contemplados.

Os pontos de conflito são os pontos onde as linhas de movimento dos veículos/peões se cruzam, entrecruzam, convergem ou divergem. O número de pontos de conflito e o seu tipo indicam o potencial para acidentes de uma interseção, pelo que a sua minimização é aconselhável. Cada tipo de interseção tem um determinado número de pontos de conflito, e a sua escolha deve ser criteriosa [2].

Da mesma forma que as interseções com prioridade à direita, as interseções prioritárias, caracterizam-se por um elevado número de pontos de conflito, sendo que existem 9 pontos de conflito em entroncamentos.

Uma interseção em “X” ou em “Cruz” onde se cruzam 4 ramos, com dois sentidos em cada ramo e com uma via em cada sentido e onde todos os percursos são permitidos, possui 16 pontos de conflito devido ao cruzamento de linhas de movimento, 8 pontos de conflito de convergência e 8 de divergência, sem considerar os fluxos de peões. Deste modo, totalizam-se 32 pontos de conflito, pelo que uma interseção deste género sem qualquer tipo de sinalização só é aconselhável em zonas de reduzido volume de tráfego. Para a mesma interseção onde se cruzam 4 ramos, uma rotunda apresenta apenas 8 pontos de conflito.

2.3. MANOBRAS QUE CAUSAM CONFLITO

Nas interseções existem quatro tipos básicos de conflitos rodoviários, associados a quatro tipos de manobras fundamentais, designadamente: atravessamento; entrecruzamento; divergência; convergência. De seguida são apresentadas as quatro manobras fundamentais em interseções, no sentido decrescente de perigosidade e gravidade dos embates ou colisões entre veículos.

2.3.1. ATRAVESSAMENTO

O movimento de atravessamento a partir da via secundária é uma manobra característica das interseções em “X” ou em “Cruz” e corresponde à manobra mais perigosa, sendo o embate entre veículos do tipo frente/lateral habitualmente com ângulos próximos dos 100 graus.

Na manobra de atravessamento o condutor deve avaliar os intervalos de tempo disponibilizados pelas correntes principais e avançar quando considerar que o pode fazer em segurança.

Normalmente o atravessamento conflitua com as várias correntes que pretende atravessar pelo que o condutor terá de compatibilizar os intervalos disponibilizados por essas correntes, sendo a perigosidade da manobra tanto maior quando mais vias tiverem que atravessar [2].



Figura 1 – Atravessamento em interseção de nível – Faro (Google Earth 2012)

2.3.2. ENTRECruzAMENTO

A manobra de entrecruzamento é típica dos nós de ligação, também encontrada com frequência em rotundas. Habitualmente é composta por manobras de convergência e de divergência.

Os embates resultantes deste tipo de manobra são normalmente lateral/lateral, dependendo a sua perigosidade das velocidades praticadas por ambas as correntes de tráfego jogando aqui os níveis de visibilidade um papel fundamental. O desempenho deste tipo de interseção depende ainda do comprimento disponibilizado pela via onde o tráfego se reúne e divide, já que à medida que este comprimento aumenta, aumenta simultaneamente a separação física entre os pontos de conflito de convergência e de divergência.



Figura 2 – Manobra de entrecruzamento numa rotunda – Faro (Google Earth 2012)

2.3.3. CONVERGÊNCIA

A manobra de convergência é igualmente simples mas está associada a um grau de perigosidade normalmente superior à manobra de divergência.

A definição geométrica e em particular a canalização dos movimentos procurar criar inserções com o menor ângulo possível. A adoção de vias de aceleração, associadas às interseções prioritárias, possibilita que o condutor não prioritário acelere e se insira na corrente prioritária a velocidades próximas das praticadas na via prioritária, minimizando a probabilidade de embate e permitindo ao condutor aceitar menores intervalos entre os veículos disponibilizados pela corrente prioritária.



Figura 3 – Manobra de convergência – Faro (Google Earth 2012)

2.3.4. DIVERGÊNCIA

A manobra de divergência é considerada a mais simples e de pequena perigosidade, sendo uma manobra caracterizada pela separação de uma corrente de tráfego em duas ou mais correntes, que os condutores podem optar.

Este tipo de manobra pode ter uma importância e grau de perigosidade mais elevado, nas viragens à esquerda a partir da via principal, quando os veículos sejam com frequência obrigados a esperar imobilizados junto ao eixo da via, por uma oportunidade de viragem. Este tipo de perturbação poderá ser consideravelmente atenuada pela implantação de vias de desaceleração que permitam ao veículo que muda de direção desacelerar e travar depois de abandonar a corrente principal [2].

As vias de desaceleração, tanto poderão ser aplicáveis aos movimentos de saída na mão para viragem à direita a partir da via principal, como para os movimentos de viragem à esquerda a partir da via principal, através da implantação de vias de desaceleração e paragem.



Figura 4 – Manobra de divergência – Faro (Google Earth 2012)

2.4. CLASSIFICAÇÃO DAS INTERSEÇÕES

Existe um conjunto muito variado de soluções e configurações possíveis e admissíveis de interseções aplicáveis, que se diferenciam entre si relativamente a um conjunto variado de aspetos, nomeadamente no que se refere ao princípio de regulação, ao potencial de desempenho, ao tipo de hierarquização dos eixos afluentes ou ao grau de impacto sobre o espaço envolvente.

Usando como referência características particularmente marcantes como são os princípios de regulação das prioridades relativas entre as diferentes correntes de tráfego e a estrutura geométrica fundamental, é possível identificar um conjunto de tipologias que abrangem soluções com características funcionais e potencial de desempenho semelhantes.

No que diz respeito à sua regulação, as interseções podem ser distinguidas em cinco grandes grupos, nomeadamente:

- Interseções de prioridade à direita;
- Interseções prioritárias;
- Interseções giratórias ou rotundas;
- Interseções reguladas por sinalização luminosa (fora do âmbito desta dissertação);
- Interseções desnivelados (fora do âmbito desta dissertação).

Um dos princípios básicos da classificação de interseções é o baseado na segregação no espaço ou no tempo entre os veículos conflituantes, constituindo um critério possível para a classificação das interseções. Deste modo, no que diz respeito à segregação espacial, as interseções podem ser de nível ou desniveladas e quanto à segregação temporal podem ser reguladas ou não por sinalização luminosa. No âmbito desta dissertação apenas vão ser abordadas as interseções de nível, não reguladas por sinalização luminosa.

Atendendo a este princípio temos num sentido lato as quatro primeiras interseções a corresponderem a interseções de nível e a última interseção corresponde a uma interseção desnivelada. Quando à separação temporal está só existem em interseções reguladas por sinais luminosos.

Importante notar que dentro de cada uma dessas tipologias existem vários subtipos, com características próprias e que, por outro lado, podem existir muitas vezes soluções mistas, variantes ou combinações entre os grupos apresentados, tais como interseções giratórias reguladas por sinalização luminosa ou

interseções giratórias desniveladas. No entanto, mesmo nesses casos, os princípios gerais do seu funcionamento levam à inserção em um destes grupos.

Esta classificação parte da solução mais simples, elementar e de fácil implementação para a solução mais complexa, simultaneamente, da solução que pode apresentar mais conflitos para uma solução que pode eliminar totalmente os conflitos. A sequência escolhida para apresentar as diferentes tipologias reflete uma progressão no grau de complexidade e de aumento genérico do potencial de desempenho, no que diz respeito à capacidade potencial.

2.5. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES TIPOS DE INTERSEÇÕES DE NÍVEL

Os vários tipos de interseções apresentam características geométricas que os distinguem, assim como princípios e regras específicas que se destinam a regular as prioridades relativas entre as diversas correntes de tráfego.

Desta forma é necessário caracterizar convenientemente os diferentes tipos de interseções, no que diz respeito à sua configuração geométrica e ao seu funcionamento. Importa conhecer com rigor as várias opções para aplicar numa interseção, para que se possa escolher a melhor solução a utilizar em cada situação concreta. Apresenta-se em seguida uma caracterização dos principais tipos de interseções de nível.

2.6. INTERSEÇÕES COM PRIORIDADE À DIREITA

Numa interseção sem qualquer sinalização reguladora assume-se que as prioridades relativas entre as diferentes correntes de tráfego são definidas pela lei base em vigor, nomeadamente pelos art.º 29, 30 e 69 do Código da Estrada Português [3], de acordo com as seguintes regras e princípios gerais:

- Se dois ou mais veículos atingem a interseção em simultâneo, o condutor deve ceder a passagem aos que se apresentem pela direita, Regra da Prioridade à direita;
- O condutor sobre o qual recaia o dever de ceder a passagem deve abrandar a marcha, se necessário parar e em caso de interseção de veículos recuar por forma a permitir a passagem do condutor prioritário sem alteração da sua velocidade, ou da sua direção;
- O condutor só pode entrar no cruzamento ou entroncamento, ainda que tenha prioridade, depois de se certificar de que a intensidade do tráfego não o obrigará a imobilizar-se no seu interior.



Figura 5 – Interseção prioridade à direita em área residencial – Faro (Google Earth 2012)

Este tipo de regulação das prioridades dá suporte à tipologia básica de cruzamentos que se caracteriza pela inexistência de qualquer sinalização horizontal ou vertical de atribuição de prioridades. Neste tipo de cruzamentos, devido à ausência de sinalização, as prioridades relativas entre as diferentes correntes de tráfego são definidas através da aplicação da regra de prioridade à direita, segundo a qual, se dois ou mais veículos atingirem em simultâneo o cruzamento, o condutor deve ceder a passagem ao condutor que se apresenta pela sua direita.

O desempenho geral deste tipo de cruzamento depende em grande medida dos níveis e características da procura, sendo usual atribuir-lhes algumas deficiências de funcionamento relacionadas com a sua incapacidade para resolverem todo o tipo de conflitos existentes no cruzamento e dificuldades de interpretação perante situações específicas, particularmente se as naturais expectativas do condutor são contrariadas.

A interpretação e uso da regra da prioridade à direita, obriga a que todos os condutores, que chegam às imediações de uma determinada interseção, verifiquem a existência ou não de sinalização reguladora, e só na ausência de sinalização deverá ser aplicada a regra da prioridade à direita. Este procedimento gera hesitações e a necessidade de verificações, cautelas adicionais, o que não é benéfico para a fluidez do tráfego.

Constata-se que nestas interseções, o acréscimo dos volumes de tráfego se traduz num aumento significativo da ocorrência de situações em que a regra é incapaz de definir claramente as prioridades relativas de entrada no cruzamento para os diferentes veículos em conflito. São criadas situações de impasse onde os diversos automobilistas não conseguem interpretar corretamente a regra da prioridade, onde nenhum dos veículos tem prioridade de passagem, originando a consequente diminuição do desempenho da interseção.

A resolução destas situações passa pela adoção de comportamentos de gentileza entre os condutores, em que um condutor abdica da sua prioridade em favor da resolução do impasse criado, sendo que após o avanço do primeiro veículo se adota novamente a aplicação da regra de prioridade.

Este tipo de interseção é também suscetível de gerar outro tipo de situação, em que devido à geometria da interseção ou a importância relativa dos diversos movimentos direcionais, poderá levar os condutores dos veículos que aí circulam a ter a sensação errada, de que possuem prioridade de passagem, contrariando assim as expectativas dos condutores.

Este tipo de interseção apresentam um nível de capacidade baixo já que, para fluxos significativos, a frequência de situações de impasse se tornam muito significativas, levando a um funcionamento deficiente das interseções.

Estas interseções constituem soluções de aplicação muito simples e barata, sendo também soluções igualitárias na medida em que todos os acessos ao cruzamento são tratados da mesma maneira ao nível da prioridade.

As interseções reguladas pela regra de prioridade à direita não justificam a adoção de qualquer tipo de canalização nem vias complementares para aceleração e desaceleração, pelo que a conceção geométrica se limita à definição das concordâncias das bermas. Estas interseções podem dispor de três ou quatro ramos afluentes, resultando nas designadas interseções em “T” ou em “X” [4].

2.7. INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

Designa-se por interseção prioritária uma interseção de nível, caracterizada pela atribuição, através de sinalização adequada, de diferentes níveis de prioridade a diferentes movimentos de tráfego.

As interseções prioritárias são o tipo de interseção mais comum ao nível das redes urbanas e interurbanas em Portugal. Neste tipo de interseção os condutores que circulam na estrada secundária, via não prioritária, são sujeitos à perda de prioridade, devido à sinalização, em relação aos que circulam na estrada principal, via prioritária, permitindo que o tráfego de atravessamento que circula na estrada principal não sofra qualquer atraso.

O funcionamento dos cruzamentos prioritários caracteriza-se fundamentalmente pela atribuição de diferentes níveis de prioridade aos diferentes movimentos de tráfego.

A atribuição da prioridade é feita através da retirada da prioridade a determinados movimentos, utilizando-se para o efeito sinalização vertical de atribuição de prioridade, designadamente:

- Sinal de STOP, sinal B2 de Paragem obrigatória em cruzamentos ou entroncamentos do Regulamento de Sinalização do Trânsito;
- Sinal de cedência de passagem, sinal B1 de Cedência de passagem do mesmo regulamento.

A sinalização vertical deve ser devidamente complementada por sinalização horizontal, sendo que nas interseções prioritárias mais complexas, a sinalização vertical atrás referenciada é também reforçada com outra sinalização.

Os níveis de serviço assegurados por cada movimento direcional dependem das interações entre os veículos dos outros movimentos nas imediações da barra de paragem, sendo que todo o condutor não prioritário procura avaliar os intervalos de tempo disponibilizados entre os veículos prioritários, rejeitando todos aqueles que lhe parecem ser inferiores ao aceitável, de modo a que possam aceitar um intervalo que lhes permita efetuar a manobra pretendida em condições de segurança.

A interseção prioritária é uma solução adequada a cruzamentos com três ou quatro ramos, com níveis moderados de tráfego e onde exista uma predominância geométrica e funcional de um dos arruamentos. A sua adoção deve ser evitada em cruzamentos com mais de quatro ramos, pois geralmente as soluções resultantes são complexas do ponto de vista geométrico, pouco legíveis e mais difíceis de entender por um condutor esporádico.



Figura 6 – Interseção prioritária em meio urbano – Porto (Google Earth 2012)

Da mesma forma, como foi referido para as interseções de prioridade à direita, a definição da sinalização em interseções de forma a formalizar uma interseção prioritária deverá ter em conta as situações em que exista preponderância de um dos arruamentos, quer em termos de características geométricas quer da importância dos diferentes movimentos direcionais, de modo a criar-se uma situação de respeito pelas expectativas naturais do condutor. Deste modo é atenuada significativamente a possibilidade de ocorrência de situações de errada interpretação e incompreensão, levando à aplicação correta das regras de prioridade, em que as regras confirmarão as expectativas dos condutores.

A interseção prioritária é uma solução que apresenta o seguinte conjunto de referências relativamente às suas características fundamentais e potencial de desempenho:

- São soluções simples de implementar e baratas, embora o seu custo tenda a crescer significativamente no caso das soluções mais complexas com significativos graus de canalização e segregação do tráfego;
- São soluções hierárquicas, em que a atribuição da prioridade de acesso aos ramos ou aos movimentos direcionais tem implícita uma atribuição de diferentes níveis de importância funcional. Assim, em situações onde não exista dominância de um dos arruamentos ou em que este não seja o prioritário tenderão a ocorrer situações de desrespeito pelas expectativas naturais dos condutores, criando-se um potencial elevado para a ocorrência de situações de incompreensão e da aplicação das regras de prioridade à direita, resultando em soluções com problemas potenciais de sinistralidade;
- Apresentam níveis médios a baixos de capacidade, sendo que as técnicas de canalização e segregação dos movimentos permitem maximizar a capacidade;
- Mesmo quando bem projetadas apresentam, em média, níveis de segurança inferiores aos das tipologias alternativas, com exceção da prioridade à direita, embora os subtipos com canalização de tráfego mais sofisticados permitam melhores resultados.

Em resultado das características e potencial enunciados, este tipo de cruzamentos apresenta como campo potencial de aplicação eficiente a utilização em cruzamentos com níveis moderados de tráfego onde, devido à geometria ou ao tráfego, existe uma dominância de um dos eixos que a ele acedem [4].

2.7.1. CLASSIFICAÇÃO DE INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

Existem diferentes subtipos de interseções prioritárias, que apresentando os mesmos princípios de regulação, diferenciam-se pelo grau de canalização, segregação dos diferentes movimentos direcionais e apresentam potenciais de desempenho bastante diferentes.

As interseções prioritárias podem ser classificadas no que diz respeito à geometria da própria interseção, à configuração do cruzamento, à distribuição espacial das estradas que se interseitam, ao número de estradas interseçadas atribuindo ainda especial relevo à canalização do tráfego.

Desta forma as interseções prioritárias podem ser classificadas da seguinte forma:

- Quanto ao número de ramos e a orientação dos mesmos entre si;
- Quanto ao ângulo de inserção;
- Quanto à canalização.

Quanto ao número de ramos e a orientação dos mesmos entre si, ter-se-ão as seguintes tipologias:

- 3 Ramos em “T” ou em “Y”;
- 4 Ramos em “Cruz” ou em “X”;
- Múltipla;
- Desalinhada.

Quanto ao ângulo de inserção, identificam-se as seguintes tipologias:

- Ortogonal (100 grados);
- Oblíqua (diferente de 100 grados).

Quanto à canalização, podem considerar-se as seguintes tipologias:

- Sem canalização de tráfego;
- Com canalização de tráfego demarcada;
- Com canalização de tráfego materializada.

De referir que a presente classificação que é aplicada às interseções prioritárias, também se pode aplicar para a caracterização de outras interseções de nível, tendo no entanto em conta que alguns destes critérios não são aplicáveis em todos os tipos de interseção.

2.7.2. INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS QUANTO AO NÚMERO DE RAMOS E ORIENTAÇÃO DOS MESMOS ENTRE SI

De seguida são apresentados os diferentes conceitos de interseção prioritária de acordo com o número de ramos e da sua orientação entre si [1]:

- A interseção em "T" é uma interseção com três ramos, em que um deles está praticamente no prolongamento de outro, e o terceiro encontra este prolongamento com ângulo compreendido entre 80 e 120 grados;
- A interseção em "Y" é uma interseção com três ramos, em que um deles está praticamente no prolongamento de outro e o terceiro encontra este prolongamento segundo um ângulo menor do que 80 grados ou maior do que 120 grados;
- A interseção em "Cruz" é uma interseção com quatro ramos, em que o menor ângulo é superior a 80 grados;
- A interseção em "X" é uma interseção com quatro ramos, em que um dos ângulos é inferior a 80 grados;
- A interseção “múltipla” é uma interseção com cinco ou mais ramos. Pela sua complexidade geométrica, particularmente agravada pela criação de vias segregadas de viragem afetas a determinados movimentos, resultam habitualmente em soluções pouco legíveis e consequentemente mais difíceis de entender pelo condutor não habitual. Este tipo de interseções dispõe de uma grande área central pavimentada pelo que a sua operacionalidade depende incontestavelmente da adoção de sinalização direcional específica e de sinalização horizontal;
- A interseção “desalinhada” consiste na conjugação de duas interseções em “T” localizadas em sentidos opostos e separados entre si por um curto troço de via. Resultam frequentemente da interseção entre dois ramos com alinhamentos sensivelmente paralelos, quando a ocupação marginal das vias não permite a criação de uma interseção em “X”.

2.7.3. INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS QUANTO AO ÂNGULO DA INTERSEÇÃO

O ângulo da interseção de duas estradas influencia grandemente as características operacionais e a segurança. Tanto as manobras dos condutores, como a natureza dos conflitos entre veículos são afetadas pelo ângulo de interseção [1].

Quanto ao ângulo de inserção, identificam-se as seguintes tipologias de interseções:

- **Ângulo reto** – Uma interseção segundo um ângulo reto assegura a menor distância a percorrer pelas correntes de tráfego que se cruzam. Além disso permite aos condutores boa visibilidade, o que lhes permite avaliar corretamente a distância e a visibilidade dos veículos que se cruzam.
- **Ângulos oblíquos até 120 graus** – Não aumentam significativamente as distâncias de atravessamento, nem há uma redução significativa da visibilidade, são considerados de um modo geral satisfatórios.
- **Ângulos oblíquos superiores a 120 graus** – Não são aconselháveis estes tipos de ângulos, pelo que sempre que possível o traçado do ramo secundário da interseção deve ser modificado, tendo em conta os condicionalismos económicos.

No caso da interseção em "X" é conveniente desviar a estrada secundária de modo a transformá-la numa interseção em "Cruz" ou em dois "T".

A solução mais aconselhável é a transformação da interseção em "X" em interseção em "Cruz". Como nos casos A e B da Figura 7 transforma-se a interseção existente (linha em tracejado) numa interseção em "Cruz" (linha contínua). Deve ser tido em conta que as interseções em "Cruz" têm uma frequência de acidentes dupla das interseções em "T" [1]. Caso se pretenda transformar a interseção em "X" numa interseção em dois "T", a solução aconselhável é a representada Figura 7 (Caso C).

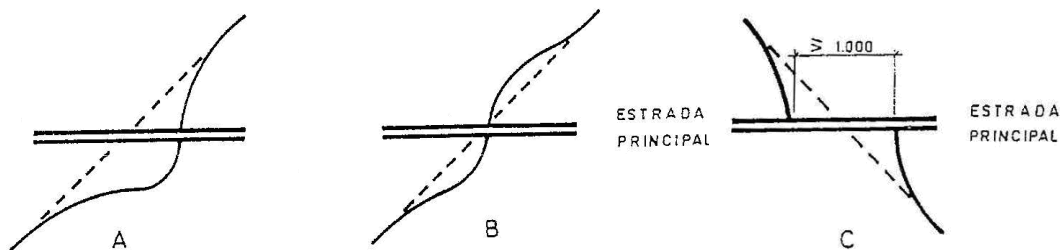


Figura 7 – Transformação de interseção – casos A, B e C (adaptado de [1])

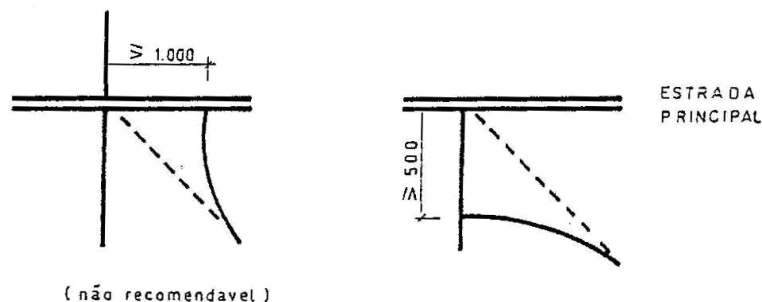


Figura 8 – Transformação de interseção em duas de três ramos (adaptado de [1])

No caso de interseções múltiplas, deve-se optar por transformar em duas interseções distintas, de três ou quatro ramos. Em casos especiais, desde que as características do tráfego o justifiquem, poderá recorrer-se a uma interseção giratória, mas deverá ser salvaguardado o interesse da via principal.

2.7.4. IMPORTÂNCIA DA CANALIZAÇÃO NA SEGURANÇA RODOVIÁRIA

Uma interseção canalizada é uma interseção em que os movimentos dos veículos se efetua em vias definidas mediante ilhas direcionais pintadas ou materializadas.

Uma interseção sem canalização é caracterizada pela geração de uma grande área de conflito, balizada normalmente pela delimitação das bermas. Em geral, a criação de largas áreas pavimentadas proporcionam a prática de manobras perigosas e imprevisíveis, pelo que devem ser eliminadas.

A canalização dos movimentos permite condicionar o comportamento do condutor e minimizar as áreas de conflito, através da criação de separadores centrais e ilhéus direcionais, facultando-lhe orientações sobre o encaminhamento a tomar [5].

A separação dos pontos de conflito no espaço pode ser conseguida pela simples canalização dos movimentos. A canalização dos movimentos através da criação de separadores centrais e ilhéus direcionais permite assim condicionar o comportamento do condutor ao minimizar as áreas de conflito, facultando-lhe orientações sobre o encaminhamento a tomar.

Com a canalização dos movimentos (Figura 9) consegue-se a separação dos pontos de conflito no espaço, bem como a redução da área de conflito evitando a sua ocupação de modo aleatório. Com a canalização dos movimentos beneficia-se também com a melhoria da legibilidade da interseção, facilitando a sua compreensão por parte dos condutores, mesmo os esporádicos.



Figura 9 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” com movimentos canalizados – IC1 – Grândola (Google Earth 2012)

A redução do número de pontos de conflito pode passar também por procurar proibir alguns movimentos direcionais, canalizando-os, nomeadamente para outras interseções através de arruamentos marginais.

Ao equacionar-se a canalização do tráfego, deve-se ter em consideração a garantia das condições de segurança como elemento fundamental. Os níveis de capacidade e a minimização do tempo de espera em interseções têm que ser ponderados de forma que as interseções assegurem condições de segurança.

A garantia das condições de segurança é proveniente de [2]:

- Redução do número de pontos de conflito;
- Minimização da área de conflito;
- Separação física e temporal dos pontos de conflito;
- Moderação das velocidades;
- Definição das trajetórias a serem adotados pelos condutores.

Os objetivos da canalização nas interseções resultam da análise das condições operacionais, conforme referido na norma da JAE [1], pelo que se destacam as necessidades funcionais do seu traçado:

- Desencorajar ou proibir os movimentos indesejáveis ou errados;
- Definir claramente as trajetórias que os veículos devem seguir;
- Encorajar as velocidades convenientes;
- Separar no espaço os pontos de conflito tanto quanto possível;
- Assegurar que o cruzamento das correntes de tráfego se efetue de uma forma aproximadamente ortogonal e as convergências segundo ângulos muito agudos;
- Facilitar o movimento das correntes de tráfego prioritárias;
- Assegurar a desaceleração e a paragem dos veículos fora das vias utilizadas pelo tráfego direto, que geralmente circulam a elevada velocidade.

Estes objetivos são assegurados no traçado de uma interseção pelo recurso aos seguintes elementos [1]:

- Traçado correto dos ramos de acesso à interseção em planta e perfil longitudinal;
- Vias individualizadas para os diferentes movimentos;
- Separadores;
- Vias de aceleração e desaceleração;
- Ilhas separadoras e direcionais;
- Raios de curva que facilitem as viragens;
- Sinalização horizontal e vertical.

A materialização física dos separadores centrais e das ilhas separadoras ajuda ainda a destacar a interseção visualmente, inculcando no condutor uma necessidade de reduzir a sua velocidade de circulação e impedindo a prática de ultrapassagens.

2.7.5. INTERSEÇÕES SEM CANALIZAÇÃO DO TRÁFEGO

São soluções simples e que correspondem a interseções entre duas estradas com duas vias, uma em cada sentido, sem canalização dos movimentos, ou seja, onde não existe qualquer ilha separadora nem ilhéu demarcados ou fisicamente materializados.

Em termos geométricos, são soluções idênticas às das interseções com prioridade à direita, resultando apenas da concordância entre as bermas das estradas intersetadas, embora a definição formal de prioridades resulte em melhores níveis de desempenho.

Adaptam-se a interseções onde uma das vias é claramente dominante em relação à outra via intersetada, mantendo contudo baixos níveis quer de operacionalidade quer de segurança.

Neste tipo de interseções, não se justifica a adoção de vias auxiliares para aceleração e desaceleração, na medida em que este tipo de interseções não se coaduna com vias onde as velocidades de circulação sejam elevadas.

Pelas condições de circulação que lhe estão associadas, apenas devem ser adotados em interseções com pequenos fluxos de circulação, nomeadamente em zonas residenciais ou rurais onde o TMDA (tráfego médio diário anual) da via secundária seja inferior a 300 veículos/dia nos dois sentidos de circulação para interseções novas, ou 500 veículos/dia em interseções existentes.

Devido à sua simplicidade são um tipo de solução apenas apropriado a cruzamentos entre estradas de duas vias, uma em cada sentido, com pouca importância e com baixos volumes de tráfego. Não devem por isso ser utilizados quando pelo menos uma das estradas apresenta mais de duas vias. Este tipo de interseção não é porém de considerar em estradas nacionais [1].

2.7.6 INTERSEÇÕES COM CANALIZAÇÃO DE TRÁFEGO AO NÍVEL DA VIA SECUNDÁRIA

Se o espaço disponível apenas permite a implantação de alguns ilhéus, é importante começar por implantar a ilha separadora. É esta ilha que assegura a separação dos sentidos de tráfego e viabiliza os atravessamentos pedonais em duas fases, pelo que sempre que possível deve ser implantado e fisicamente materializado.

Cabe aos ilhéus direcionais segregar os movimentos de viragem à esquerda dos de viragem à direita, pelo que apesar de contribuírem significativamente para a canalização dos movimentos e para a definição dos ângulos adequados de atravessamento e de convergência/divergência, são do ponto de vista da segurança considerados de importância secundária em relação à ilha separadora.

2.7.7 INTERSEÇÕES COM CANALIZAÇÃO DO TRÁFEGO DEMARCADA

A canalização do tráfego é a forma mais disciplinada de garantir a circulação prioritária nas estradas, assegurando a prioridade dos movimentos principais numa interseção.

Dentro deste conjunto de soluções, encontram-se as interseções com separadores e ilhéus simplesmente marcados no pavimento por tinta branca refletora. Este tipo de canalização não é visualmente tão notória como a solução fisicamente materializada, pelo que se aplica em vias onde a velocidade de circulação possa ser elevada, tende a ser galgada ou mesmo transposta. Adapta-se assim particularmente bem a vias onde a velocidade de circulação esteja compreendida entre os 50 e os 90 km/h.

São soluções geométricas caracterizadas, em particular, pela definição de separadores centrais que acomodam vias de desaceleração e paragem para viragem à esquerda. A sua adoção justifica-se sempre que os fluxos de viragem à esquerda assumam uma importância significativa, devendo o seu comprimento ser dimensionado não só para permitir a desaceleração dos veículos, mas também para garantir a paragem e armazenamento em segurança. A sua largura deverá permitir acomodar em segurança a paragem dos veículos que pretendam atravessar e virar à esquerda a partir da via secundária.

A solução com a canalização demarcada assegura a segurança na manobra, quer da via prioritária quer da via secundária, através de ilhas e ilhéus simplesmente demarcadas no pavimento, sendo normalmente obtida por intermédio de pintura (sinalização horizontal).

Deste modo é assegurada a segregação das vias, delimitada pela área onde se devem concentrar os veículos que pretendam virar, não causando interferência significativa na corrente prioritária de atravessamento.

Com a demarcação, nomeadamente dos separadores centrais na estrada prioritária, pretende-se criar uma via segregada que permita a paragem dos veículos que pretendem virar à esquerda sem que causem perturbações na corrente de tráfego de atravessamento da estrada prioritária.

O separador existente nos ramos da estrada secundária é também apenas demarcada. No entanto, em áreas urbanas com elevado número de atravessamentos pedonais, é aconselhável a materialização dessa ilha, garantindo-se deste modo um refúgio para os peões e o seu atravessamento em duas fases.

A canalização demarcada constitui uma evolução significativa em relação às interseções sem canalização do tráfego, sendo no entanto uma solução que ainda não beneficia de todas as mais valias proporcionadas por uma canalização materializada.

Tendo em conta que as ilhas não constituem elementos físicos intransponíveis, as características geométricas são geralmente menos exigentes, tendem a apresentar maiores índices de sinistralidade do que as soluções com ilhéus e separadores materializados.

2.7.8. INTERSEÇÕES COM CANALIZAÇÃO DE TRÁFEGO MATERIALIZADA

São interseções em que a canalização é assegurada por intermédio de separadores e ilhas fisicamente materializados por lancis, que incutem nos condutores a necessidade de práticas de velocidades mais reduzidas. São intransponíveis em condições normais de funcionamento, impedindo igualmente as ultrapassagens no troço de atravessamento da interseção. São as soluções, dentro das interseções prioritárias que apresentam menores índices de sinistralidade.

O dimensionamento das interseções prioritárias com canalização por elementos fisicamente materializados exige critérios de dimensionamento mais exigentes. São igualmente de entre as tipologias apresentadas, aqueles que asseguram melhores níveis de segurança e capacidade.

A materialização dos separadores e ilhéus induz naturalmente à redução da velocidade mesmo dos movimentos prioritários, impedindo ainda a prática de ultrapassagens ao longo da interseção. Os ilhéus permitem apoiar e orientar o condutor perante geometrias menos simétricas, nomeadamente em interseções sob ângulos diferentes de 100 graus.

Do conjunto de tipos de interseções prioritárias, as soluções com canalização fisicamente materializadas são aquelas que apresentam maior capacidade, pelo que são o tipo de solução a adotar

sempre que os volumes de tráfego sejam elevados, mas compatíveis com o recurso a este tipo de interseção.

Apresentam como desvantagem a exigência das maiores áreas para a sua construção, assim como custos de construção superiores. Por estas razões, a sua adoção é justificada quando os níveis de procura são elevados ou quando a segurança o exige.

2.7.9 INTERSEÇÕES COM VIAS DE ACELERAÇÃO E DESACELERAÇÃO

Normalmente não se justifica a adoção de vias de aceleração ou desaceleração associadas a interseções prioritárias, contudo os volumes de tráfego envolvidos, as velocidades praticadas ou a importância das vias, poderão justificar a sua utilização, particularmente sempre que se pretenda melhorar a capacidade do movimento de viragem à direita a partir da via secundária.

As interseções com canalização de tráfego materializada integram-se habitualmente em vias onde a fluidez e segurança de circulação poderá exigir o recurso a vias de aceleração e desaceleração que permitam minimizar as perturbações originadas pelos movimentos de saída ou de convergência na corrente principal. Esta solução, na sua configuração mais complexa, pode apresentar vias de aceleração para viragem à direita a partir da estrada secundária e de desaceleração para viragem à direita a partir da estrada prioritária, para além da via de desaceleração para viragem à esquerda a partir da estrada principal.

Também a necessidade de garantir maiores níveis de capacidade nos movimentos de viragem à direita a partir da via secundária, quer pela importância dos fluxos envolvidos, quer pelos consideráveis declives a vencer, poderão justificar a sua adoção.

Refira-se contudo que, em alternativa, a adoção de alargamentos (leques) nas imediações da entrada e saída poderão facilitar consideravelmente a inscrição dos veículos, nomeadamente dos pesados evitando a invasão da via de sentido oposto.

2.7.10. TIPOLOGIAS DE INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA

Qualquer solução geométrica global de qualquer interseção prioritária de nível deve procurar ser simples e legível de forma a ser rapidamente entendida pelo condutor, mesmo que menos habitual. Deve ainda ser adaptada às condições locais e às características da procura de tráfego, procurando minimizar as demoras nos diferentes movimentos direcionais, assegurando uma circulação fluida com elevados níveis de serviço e segurança.

Tendo em conta a classificação anteriormente apresentada, são diversas as configurações admissíveis que se enquadram na categoria de interseções prioritárias de nível, apresentando-se de seguida alguns exemplos de conceções geométricas em uso corrente em Portugal. Os exemplos estão expostos (Figura 10 a 19) de forma crescente em complexidade para entroncamentos.



Figura 10 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” sem canalização – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)



Figura 11 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” com canalização de tráfego demarcada na via principal e na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)



Figura 12 – Interseção prioritária de 4 ramos em “Cruz” com canalização de tráfego demarcada e ilha central materializada na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)



Figura 13 – Interseção prioritária de 3 ramos em “Y” com canalização de tráfego materializada e demarcada na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)



Figura 14 – Interseção prioritária “desalinhada” com canalização de tráfego demarcada na via principal e materializada e demarcada na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)



Figura 15 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” com canalização de tráfego materializa na via principal e na via secundária – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)



Figura 16 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” com canalização de tráfego materializada na via principal e na via secundária, com vias de aceleração e desaceleração – IC1 – Grândola (Google Earth 2012)



Figura 17 – Interseção prioritária de 3 ramos em “T” sem canalização de tráfego na via principal, com canalização materializada na via secundária e com vias de aceleração e desaceleração – IC1 – Pegões (Google Earth 2012)



Figura 18 – Interseção de 3 ramos em “Y” com canalização de tráfego materializada na via principal e na via secundária, com vias de aceleração e desaceleração, sem possibilidade de viragens (alteração da geometria da interseção, que possibilitava viragens) – IC1 – Alcácer do Sal (Google Earth 2012)



Figura 19 – Interseção de 4 ramos em “X” com canalização de tráfego demarcada na via principal, com canalização de tráfego materializada e demarcada na via secundária (ilha separadora pouco convencional) – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)

2.8. INTERSEÇÕES GIRATÓRIAS OU ROTUNDAS

Entende-se por cruzamento giratório, mais vulgarmente denominado por rotunda, o tipo de interseção constituído por uma praça central, geralmente de forma circular e na grande maioria dos casos não transponível, em torno da qual circula um fluxo de tráfego de sentido único e à qual estão associados um conjunto de diversos ramos de entrada e de saída de fluxos de tráfego, aos quais está associada a obrigatoriedade de cedência de passagem, com o objetivo de favorecer as saídas e dificultar as entradas, para que não exista interrupção da circulação.

Os veículos que pretendem entrar no cruzamento deverão dar prioridade àqueles que já se encontrem no seu interior e que interfiram com a sua marcha. Este tipo de regulação é muito mais eficiente do que a alternativa de atribuir prioridade aos acessos à rotunda, situação que já esteve em vigor em Portugal, já que evita que em períodos de tráfego elevado, que o mesmo tráfego bloqueie o funcionamento da rotunda.

A obrigatoriedade de ceder a passagem aos veículos no interior da rotunda, através da colocação de sinalização de cedência de passagem, faz com que se abandone a regra da prioridade à direita nesta interseção, contribuindo assim para uma redução da velocidade de circulação praticada.

Um dos seus objetivos é o de favorecer as saídas da rotunda e dificultar as entradas, para que não haja um bloqueio da circulação. É exatamente esse o objetivo da regra da prioridade dos veículos que circulam no interior da rotunda, não se considera a habitual prioridade à direita. Para além disso, esta regra contribui significativamente para uma redução das velocidades praticadas, uma vez que os condutores que se aproximam de uma rotunda sabem que vão perder a prioridade e que terão de aguardar por oportunidade para se poderem inserir no fluxo de tráfego.

Ao nível operacional, a eficiência deste tipo de cruzamento depende essencialmente da capacidade dos condutores que chegam à rotunda e querem entrar na mesma, aproveitarem um intervalo de tempo entre os veículos que contornam a ilha central, e que constituem a corrente de tráfego prioritária, que lhes permita a inserção em segurança nessa corrente de tráfego [6].

Para que haja uma efetiva redução da velocidade, tal como foi referido anteriormente, é necessária uma correta conceção geométrica dos vários elementos da rotunda que passa pela utilização de valores adequados para um conjunto de parâmetros geométricos definidores da rotunda, tendo em vista a imposição de deflexões adequadas às trajetórias dos veículos durante a entrada e atravessamento da rotunda.

A deflexão dos movimentos é fundamental ao nível da segurança na rotunda, pois é uma forma de impedir que qualquer veículo transponha a interseção sem estar sujeito a uma curvatura mínima que o obrigue a uma adequada redução de velocidade. A garantia da deflexão pode mesmo obrigar a alterações nos ramos afluentes, de modo a criar um desfasamento entre as entradas e as saídas, eliminando potenciais itinerários diretos. Rotunda com itinerário directo representado na Figura 20.



Figura 20 – Rotunda com trajetórias diretas a evitar – Algarve (Google Earth 2012)

A simplicidade geométrica das rotundas tem a capacidade de resolver os conflitos de espaço geometricamente complexos e irregulares, sem que para isso ponha de modo significativo em causa o funcionamento normal da interseção ou a sua legibilidade [1].

Um outro aspeto bastante importante em termos de segurança é a canalização dos movimentos ao longo da entrada, atravessamento e saída da rotunda, pois uma devida canalização de movimentos permite a eliminação de pontos de conflito gerados pelo entrecruzamento de veículos que adotam trajetórias incorretas. A canalização deve ser garantida quer pela geometria das bermas, da ilha separadora e de eventuais ilhas defletoras complementares quer pela adoção de marcas rodoviárias adequadamente localizadas [7].

O aumento da segurança é conseguido com a redução drástica dos pontos de conflito, já que num cruzamento de 4 ramos reduz-se o número de pontos de conflito de 32 para apenas 8 e a eliminação das manobras de atravessamento, geralmente consideradas as mais perigosas e que exigem um maior intervalo de tempo entre veículos prioritários.

As rotundas asseguram bons níveis de capacidade e de segurança e com a adoção desta solução, uma interseção com vários ramos passa a ser comparável com uma sucessão de interseções em “T”. Desta forma há uma redução significativa do número de pontos de conflito, sendo eliminados os conflitos secantes e possibilitando a aceitação de intervalos críticos de menor duração o que, por sua vez, beneficiam também a capacidade. Associando a essa redução, regista-se uma diminuição das velocidades de entrada na interseção, tem-se geralmente uma diminuição do número de acidentes e da sua gravidade, quando comparado com interseções prioritárias.

As rotundas que se caracterizam pela circulação do tráfego em sentido obrigatório, contrário ao ponteiro dos relógios, utilizando uma faixa de rodagem que se desenvolve em volta de uma placa central de formato mais ou menos circular, são um tipo de interseção onde se promove a auto gestão do tráfego, onde se potencia o aproveitamento, em cada ramo de acesso, dos intervalos disponibilizados para que o veículo que aborda a rotunda se integre o mais rapidamente possível no

movimento circular. Esta local de auto gestão do tráfego, tanto para as entradas como para as saídas, associado à redução dos pontos de conflito e do ângulo de eventual embate entre veículos de movimentos distintos, fazem da rotunda uma interseção de eleição.

As rotundas, quando comparadas com outro tipo de cruzamento tradicional de nível, apresentam uma forma de funcionamento extremamente simples e facilmente percebido pelos condutores, mesmo que menos habituais.

2.8.1. TIPOLOGIAS DE INTERSEÇÕES GIRATÓRIAS OU ROTUNDAS

Existe um conjunto significativo de subtipos de rotundas que, embora mantendo os mesmos princípios genéricos de regulação da prioridade e de forma de circulação, apresentam diferenças significativas aos nível das suas características geométricas, o que tem um impacto significativo no seu potencial de desempenho e consequentemente na sua aplicabilidade.

Existem diferentes tipologias de rotundas, cada uma delas com diferentes funções, vantagens e desvantagens. Em seguida, apresentam-se as tipologias mais utilizadas:

- Grande rotunda;
- Rotunda normal;
- Rotunda semialgável;
- Mini-rotunda;
- Rotunda dupla;
- Rotunda alongada ou elíptica;
- Rotunda com disposição em anel;
- Rotunda furada;
- Rotunda regulada por sinalização luminosa (fora do âmbito desta dissertação);
- Rotunda desnivelada (fora do âmbito desta dissertação).

2.8.1.2. Grande rotunda

São rotundas com um diâmetro de círculo inscrito superior a 40 m (Figura 21), usadas essencialmente à saída de povoações ou quando há uma sucessão clara de interseções em “T”. São rotundas de grande capacidade que tendem a garantir fluxos contínuos e velocidades uniformes. Têm a desvantagem de necessitarem de grandes áreas de implantação e de provocarem grandes desvios aos peões. Em grandes rotundas marcadamente urbanas, inseridas em meios em que prevalecem os peões, são consideradas excecionalmente as travessias de peões no anel de circulação.



Figura 21 – Grande Rotunda – Porto (Google Earth 2012)

2.8.1.3. Rotunda normal

É o tipo de rotunda mais difundida (Figura 22), caracterizando-se por ter um DCI (diâmetros do círculo inscrito) superior a 28 m e um diâmetro da ilha central que deverá ser intransponível, superior a 4 m. A sua conceção geométrica deverá reger-se pelos princípios de dimensionamento que permitem a circulação de todo o tipo de veículo sem galgar ou transpor a ilha central.

Em alguns casos pode ser uma boa alternativa às interseções semaforizadas, embora isso implique a ocupação de uma área de terreno, geralmente superior à ocupada por esse tipo de interseções.

Constituem um tipo de solução que se adapta particularmente bem a cruzamentos com 3 ou 4 ramos, embora possam ser adotadas em cruzamentos com mais de 4 ramos afluentes, continuando a ser facilmente compreendidas pelos condutores. Nestes casos, constituem mesmo uma excelente alternativa aos cruzamentos prioritários ou semaforizados, principalmente se estes obrigarem a geometrias complexas que conduzam a dificuldades de legibilidade e compreensão por parte dos condutores.



Figura 22 – Rotunda Normal – Faro (Google Earth 2012)

2.8.1.4. Rotunda semialgável

As rotundas semialgáveis (Figura 23) constituem um tipo de solução intermédia entre as mini-rotundas e as rotundas normais. Caracterizam-se pelo facto da ilha central ser contornada com uma

faixa galgável, revestida por material de cor diferente e textura preferencialmente irregular, por exemplo calçada em pedra, de maneira a ser desencorajador à circulação de veículos ligeiros, mas adequada às necessidades de manobra dos veículos pesados.



Figura 23 – Rotunda semigalgável – Loulé

Rotunda com DCI compreendidos entre os 28 e os 40m, constitui uma alternativa à rotunda normal e poderá, sem prejuízo da operacionalidade dos veículos pesados, contribuir para uma melhoria da deflexão imposta aos veículos ligeiros.

A sua aplicação revela-se particularmente eficaz na presença de fluxos de veículos pesados pouco significativos e sempre que, por razões de segurança, se torne essencial garantir a moderação e controlo das velocidades associadas aos veículos ligeiros.

2.8.1.5. Mini-rotunda

São pouco utilizadas em Portugal, tratando-se de uma solução muito compacta que se caracteriza por uma ilha central de diâmetro inferior a 4m e por um DCI entre 14 e 28m.

A ilha central pode ser materializada em relação ao anel de circulação ou simplesmente marcada no pavimento por recurso a sinalização horizontal.

A solução materializada é aplicável a um DCI superiores a 18m, apesar de ser materializada, a mesma deve poder ser galgável. Por sua vez as soluções simplesmente pintadas são ainda mais compactas que as anteriores, apresentando um DCI compreendidos entre 14 e 18m.

Face às suas reduzidas dimensões, será inevitável que até os veículos ligeiros tenham, em algumas manobras, de circular sobre a ilha central, nomeadamente para virarem à esquerda ou inverterem a marcha, sendo quase sempre transposta pelos veículos pesados.

A sua implantação deve limitar-se normalmente a cruzamentos sujeitos a fluxos de tráfego reduzido e a volumes de viragens à esquerda e de inversão de marcha moderados. A sua aplicação deve ainda limitar-se a vias onde a velocidade de aproximação seja reduzida nunca excedendo os 50 km/h.

São soluções (Figura 24) particularmente adaptadas à remodelação de cruzamentos existentes, sendo de evitar a sua adoção em novos projetos a construir. Têm a vantagem de poderem ser criadas a partir de cruzamentos já existentes a baixos custos.



Figura 24 – Mini-Rotunda – Seixal

2.8.1.6. Rotunda dupla

A rotunda dupla caracteriza-se pela construção de duas rotundas compactas contíguas ou interligadas por um separador central de reduzidas dimensões.

Adaptam-se particularmente bem a locais onde a utilização de uma rotunda normal resultaria numa solução de grandes dimensões ou em praças extremamente alongadas, na resolução de conflitos entre vias sensivelmente paralelas ou de cruzamentos desfasados. Servem ainda para minimizar o efeito das viragens à esquerda e das inversões de marcha na capacidade das diferentes entradas.



Figura 25 – Rotunda dentro de rotunda (não é uma rotunda dupla) – VN Gaia (Google Earth 2012)

2.8.1.7. Rotunda alongada ou elíptica

A rotunda alongada ou elíptica (Figura 26) apresenta uma geometria em forma de elipse ou quase elipse, em que um dos eixos é significativamente maior que o outro. Este tipo de rotunda é utilizado em locais onde existem condicionamentos provocados pelo espaço disponível no local de implantação. A sua geometria permite a respetiva implantação, onde uma rotunda circular não o consegue. Desta forma opta-se por uma rotunda em forma de elipse, em vez de uma rotunda de forma circular.

A rotunda alongada ou elíptica pode também ser utilizada em interseções de estradas que apresentem o alinhamento dos seus eixos afastados. Com o recurso a este tipo de rotunda é possível atender ou captar o alinhamento dessas estradas de uma forma mais abrangente.



Figura 26 – Grande rotunda elíptica – Porto (Google Earth 2012)

2.8.1.8. Rotunda com disposição em Anel

Rotunda com geometria complexa e invulgar (Figura 27) a utilizar em países mais familiarizados com as rotundas e em reordenamentos de uma sucessão de cruzamentos que garantam um anel de grandes dimensões.

As rotundas dispostas em anel, pela sua invulgaridade e atendendo a que permitem a circulação nos dois sentidos do anel, apenas devem ser utilizadas no tratamento de zonas que permitam assegurar consideráveis distâncias entre os diferentes ramos afluentes e por sua vez um grande raio da ilha central.



Figura 27 – Rotundas dispostas em anel (eixo viário) – Viseu (Google Earth 2012)

2.8.1.9. Rotunda Furada

As regras de regulação das prioridades que lhe estão associadas definem um modo de funcionamento que se afasta significativamente do princípio subjacente ao funcionamento das rotundas. Apesar de se assemelhar a uma rotunda, na realidade esta solução (Figura 28), não garante um funcionamento de rotunda e apresenta problemas de segurança, devido ao facto da via principal atravessar a ilha central. Constituem soluções difíceis de compreender pelo condutor não habitual e às quais estão associados elevados níveis de sinistralidade.

Em vias de algum movimento, caracteriza-se por facilitar o movimento de inversão de marcha e viragem à esquerda com mais segurança do que o normal cruzamento, não congestionando a via principal. Esta solução não está associada a demoras nos movimentos principais, mas pode resultar numa considerável redução dos níveis de serviço e de segurança associados aos movimentos secundários que exijam o atravessamento da corrente principal.

A criação de conflitos a 100 graus associa ainda este tipo de cruzamento a acidentes de gravidade elevada, tendo por isso vindo a ser, ao longo do tempo, transformados maioritariamente em rotundas normais ou em interseção semaforizada.



Figura 28 – Rotunda Furada semaforizada – Lagoa (Google Earth 2012)

2.9. ORGANIZAÇÃO HIERÁRQUICA DAS REDES RODOVIÁRIAS

2.9.1. CLASSIFICAÇÃO DA REDE VIÁRIA ONDE SE INSEREM AS INTERSEÇÕES

Para uma gestão eficaz da rede viária e do tráfego, é inevitável definir uma hierarquização funcional para a mesma, que possibilite estabelecer os critérios principais para o ordenamento dos troços fundamentais, interação da rede, bem como para uma eficaz manutenção e modernização da rede viária.

A classificação de uma rede viária pode basear-se em fatores geométricos, de tráfego ou funcionais. No domínio da rede viária é imprescindível hierarquizar toda a estrutura viária em que as funcionalidades e as prioridades de cada via sejam nitidamente delineadas entre elas. A hierarquização da rede viária pretende que as acessibilidades se otimizem para alcançar a maior fluidez possível.

Associada à hierarquização viária está a hierarquização das interseções, que estão inseridas na respetiva rede viária. A classificação das interseções, anteriormente apresentada, está diretamente relacionada com a classificação da rede viária.

2.9.2. ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA

O Plano Rodoviário Nacional (PRN2000), publicado em 2003, é um documento legislativo que estabelece as necessidades de comunicações rodoviárias de Portugal. Este plano é um desenvolvimento do plano rodoviário de 1985, que por sua vez tinha substituído o de 1945.

O Plano Rodoviário Nacional 2000 (PRN2000) instituído pelo Decreto-Lei nº 222/98, de 17 de julho, alterado pela Lei nº98/99, de 26 de julho, pela Declaração de retificação nº 19-D/98 e pelo Decreto-Lei nº 182/2003, de 16 de agosto [8], estabelece as necessidades de comunicações rodoviárias em Portugal.

Segundo este plano, a rede rodoviária no território português é dividida em três níveis:

- Rede nacional;
- Rede regional;
- Rede municipal.

Segundo o plano rodoviário nacional (PRN) a rede nacional, que desempenha funções de interesse nacional ou internacional, é constituída:

- Rede Nacional Fundamental – Integra os Itinerários Principais (IP);
- Rede Nacional Complementar – Formada pelos Itinerários Complementares (IC) e pelas Estradas Nacionais (EN).

A rede nacional fundamental integra os itinerários principais (IP), sendo estas as vias de comunicação de maior importância nacional, servem de apoio a toda a rede rodoviária nacional e asseguram a ligação entre os centros urbanos com influência supradistrital e destes com os principais portos, aeroportos e fronteiras.

A rede nacional complementar é constituída pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN). Esta rede assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supraconcelhia, mas infradistrital. Os itinerários complementares apresentam-se aqui como sendo as vias que, no contexto do PRN, estabelecem as ligações de maior interesse regional.

O PRN integra ainda na rede nacional as autoestradas, que são projetadas e construídas para o tráfego motorizado, não servindo as propriedades limítrofes.

Segundo o PRN, as Estradas Regionais (ER) constituem a rede regional e têm a função de assegurar a ligação entre agrupamentos de concelhos constituindo unidades territoriais, bem como garantir a continuidade de estradas nacionais nas mesmas condições de circulação e segurança. As estradas regionais funcionam ainda como apoio ao desenvolvimento e das zonas fronteiriças, costeiras e de interesse turístico.

O último nível é constituído pela rede municipal, sendo esta dividida em Estradas Municipais (EM) e Caminhos Municipais (CM).

As Estradas Municipais têm como principal função assegurar a estrutura base da rede rodoviária municipal em espaço rural. O objetivo das Estradas Municipais é permitir a ligação entre as sedes de freguesia e ainda a outros espaços importantes do concelho.

Quanto aos Caminhos Municipais têm como funcionalidade complementar as Estradas Municipais permitindo assim a ligação entre as sedes de freguesia, bem como às restantes localidades do concelho.

No PRN2000 as estradas com características de autoestrada assumem um estatuto de rede própria, Rede Nacional de Autoestradas, sobreposta às Redes Fundamental e Complementar. Cada uma das Autoestradas tem uma numeração própria, independente da numeração dos troços de IP ou IC aos quais se sobrepõe.

A sobreposição dos vários tipos de estradas da rede rodoviária nacional (Autoestradas, IP, IC, EN), cada uma com uma numeração própria, torna o sistema de identificação e sinalização das estradas portuguesas complexo.

O PRN2000 refere-se às Redes de Estradas Municipais e cria um novo tipo de estradas, as Estradas Regionais (ER) a partir da transformação de parte das antigas EN.

2.9.3. ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL DA REDE VIÁRIA

No início de um processo de planeamento de uma rede viária deve ser efetuada a classificação funcional, pois é a partir dela que decorre a adoção de critérios operacionais que permitam a integração em sistemas homogêneos e coerentes das diversas componentes desses sistemas.

Habitualmente a classificação adotada para as diferentes classes de vias que compõem a rede viária é uma classificação funcional, em que se distinguem dois conjuntos de funções complementares entre si. Por um lado, a função circulação ou mobilidade, à qual estão associadas às deslocações de média e grande dimensão, a que normalmente correspondem condições de circulação fluidas, rápidas e seguras. Por outro lado, a função acessibilidade, em que se pretende garantir o acesso do tráfego aos espaços urbanos onde estão localizados os bens serviços, sendo que neste caso as necessidades estão associadas à facilidade de circulação a velocidades mais baixas e de manobra de acesso aos locais de estacionamento.

Desta forma, o desenho eficiente de qualquer rede rodoviária passa por uma estruturação baseada numa especialização funcional baseada em dois grandes conjuntos de vias, as vias estruturantes viradas fundamentalmente para o serviço da função de circulação e as vias locais viradas fundamentalmente para as funções de acesso e de vivência local.

A classificação funcional das vias é baseada num conjunto de quatro tipologias, duas, vias coletoras ou arteriais e vias distribuidoras principais, ligadas predominantemente mas com pesos diferentes à função de circulação e constituindo a rede estruturante fundamental do conjunto do espaço urbano, e as outras duas, vias distribuidoras locais e de acesso local, ligadas predominantemente mas também com pesos diferentes ao serviço dos espaços onde se pretende dar prioridade à vivência urbana e que constituirão as redes viária locais. Desta forma, pode-se considerar a seguinte organização funcional da rede urbana:

Vias estruturantes:

- Coletoras/Arteriais;
- Distribuidoras principais.

Vias locais:

- Distribuidoras locais;
- Acesso local.

Basicamente, as vias coletoras representam as vias de circulação por excelência, onde a função de acesso é residual. Por outro lado, as vias de acesso local representam as vias de acesso por excelência, onde a função de circulação é residual. Nas duas outras categorias, as vias de distribuição principal e local, pelo contrário, apresentam uma funcionalidade mista, com preponderância da função circulação na primeira e da função acesso na segunda. Este tipo de classificação não pretende nem permite garantir uma total homogeneidade de cada conjunto de vias classificada numa determinada categoria.

Tendo em conta esse facto, por exemplo, nas vias coletoras existirão algumas, as normalmente designadas autoestradas ou vias rápidas urbanas, onde a função circulação é exclusiva, enquanto noutras, normalmente devido a condicionamentos históricos da ocupação do território, terão que suportar alguma função de acesso. O mesmo se verifica em todas as outras categorias onde as diferentes vias possuidoras dessa classificação tenderão a apresentar uma gradação mais ou menos contínua de pesos relativos entre as funções circulação e acesso.

2.10. SELEÇÃO DO TIPO DE INTERSEÇÃO

A seleção de um determinado tipo de interseção destinado a regular a circulação do tráfego numa interseção entre eixos viários deve ser justificada por análises em que se consideram indicadores como a capacidade potencial, fluidez oferecida, segurança da operação, conforto provocado, versatilidade de operação, compatibilidade com o ambiente e custo económico da operação. Essas análises têm como ponto de partida a identificação de possíveis soluções compatíveis com os objetivos previamente estabelecidos, podendo ser seguidas de avaliações entrando em conta com vários critérios em que é justificada a escolha da solução a adotar.

A outra componente fundamental no processo de avaliação da adequação de determinada interseção liga-se à questão de integração na lógica de funcionamento pretendida para o conjunto da rede viária. Devem ser considerados para análise indicadores como tais como a compatibilidade com a organização funcional da rede viária, compatibilidade com o padrão das soluções da rede ou eixo viário, vantagens na criação de determinadas singularidades na rede e pretensão ou predisposição para funcionamento coordenado da rede.

É essencial a ponderação de diversos princípios de seleção, dos quais se destacam a adoção de soluções compatíveis com os níveis de procura exigíveis, volumes de tráfego, a garantia dos níveis mínimos de segurança, a flexibilidade e adaptabilidade das soluções, a integração da solução na lógica de organização da rede viária e a relação entre o custo da solução e o seu respetivo benefício.

Em seguida vão ser analisados alguns dos critérios indicados, evidenciando a forma como esses critérios são utilizados e demonstrar a sua importância na escolha de um determinado tipo de interseção.

2.10.1. SELEÇÃO DA INTERSEÇÃO EM FUNÇÃO DA ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA DA REDE VIÁRIA

A Norma de Interseções da JAE [1], apesar desta publicação se basear no Plano Rodoviário Nacional publicado em 1985, refere que as interseções são classificadas no que diz respeito às diferentes categorias de estradas que se intersetem.

Nas interseções em função das categorias das estradas que se interseam, é devolvida uma numeração para a interseção (Figura 29). Essa numeração é utilizada, para a seleção do tipo de interseção em função das categorias das estradas.

Considerando as características geométricas e físicas das estradas que as constituem, deverão ser consideradas interseções de nível, em princípio, em todas as interseções das estradas da rede complementar, entre si e com as estradas municipais. Em interseções de Itinerários Complementares entre si, deverão ser sempre considerados nós de ligação. Também deverá ser previsto um nó de ligação em cruzamentos de itinerários complementares com outras estradas municipais ou municipal, quando devidamente cabimentada em função da segurança e do custo de operação dos veículos. Nestes casos quando não se justificar um nó de ligação, deverão ser consideradas interseções de nível.

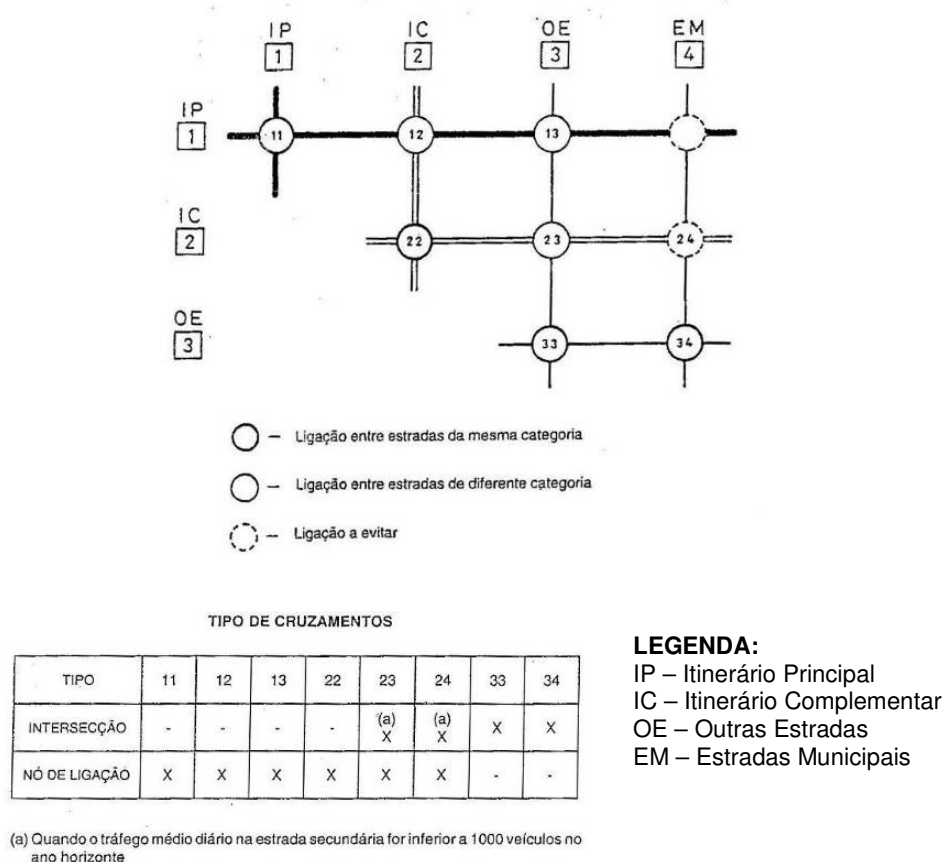


Figura 29 – Numeração e atribuição das interseções (adaptado de [1])

2.10.2. SELEÇÃO DA INTERSECÇÃO EM FUNÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL

Embora a avaliação do desempenho potencial das diferentes tipologias de interseções seja complexa, cruzando os referenciais oferecidos por dois dos indicadores mais importantes, o grau de compatibilidade com a classificação funcional dos arruamentos e a capacidade potencial, é possível definir uma grelha base de apoio ao processo de seleção da tipologia adequada a um qualquer cruzamento [2].

Apresenta-se resumidamente no Quadro 1 a lógica básica de compatibilização entre tipologia de cruzamentos e tipologia funcional das vias que se interseam:

Quadro 1 – Relação entre a hierarquia viária e tipologia dos cruzamentos (adaptado de [2])

Designação	Coletoras/ Arteriais	Distribuidoras Principais	Distribuidoras Locais	Acesso Local
Coletoras/ Arteriais	A - D a - Rd, S, Rn	A - D, Rd a - Rn, S	A - S, D, Rd a - P; Rn	Ligação sem cabimento
Distribuidoras Principais		A - S, Rn a - D, Rd	A - S, Rn a - P	A - S, P a - Rn
Distribuidoras Locais			A - Rn, P a - S	A - P a - Rn, Pd
Acesso Local				A - P, Pd a - Rn

Condição:

A – Recomendável
a – Aceitável

Interseção:

Pd – Prioridade à direita
P – Prioritária
Rn – Rotunda normal
S – Semaforizada
Rd – Rotunda desnivelada
D -Desnivelada

Nas interseções entre duas vias coletoras deve procurar-se preferencialmente apostar em soluções desniveladas, de forma a evitar impor demoras e conflitos aos movimentos principais.

Perante fluxos de tráfego significativos ou sempre que a implantação de uma rotunda não ponha em causa a lógica de conjunto de funcionamento da rede viária, pode ser equacionado o recurso a rotundas de nível ou desnivelada. No caso de se pretender manter uma lógica de funcionamento do conjunto da rede viária, é preferível a utilização de sinalização semaforizada.

Por sua vez, entre vias de acesso local os níveis baixos da procura não justificam habitualmente a adoção de soluções com elevados níveis de desempenho potencial, sendo normalmente compatíveis a implantação de cruzamentos prioritários, ou mesmo sem qualquer regulação. Em situações onde existam objetivos específicos de acalmia de tráfego, poderá ser aconselhado a utilização de uma rotunda.

2.10.3. SELEÇÃO DA INTERSEÇÃO EM FUNÇÃO DA PROCURA

Um dos critérios mais importantes a ter em consideração na seleção da solução a implementar é a procura da interseção, refletida nos volumes de tráfego, predominantemente de veículos, mas também de peões. Os volumes de tráfego representam a solicitação à qual o cruzamento vai estar sujeito durante a sua vida útil, pelo que a solução a adotar deve ser capaz de conseguir regular esse tráfego de modo a que não ocorram problemas de congestionamento e de segurança.

Na Figura 30 apresenta-se um diagrama em que, a escolha do tipo de interseção mais adequado é efetuado tendo em consideração os volumes de tráfego médio diário anual, quer da via principal quer da via secundária, considerando a capacidade intrínseca das diferentes tipologias.

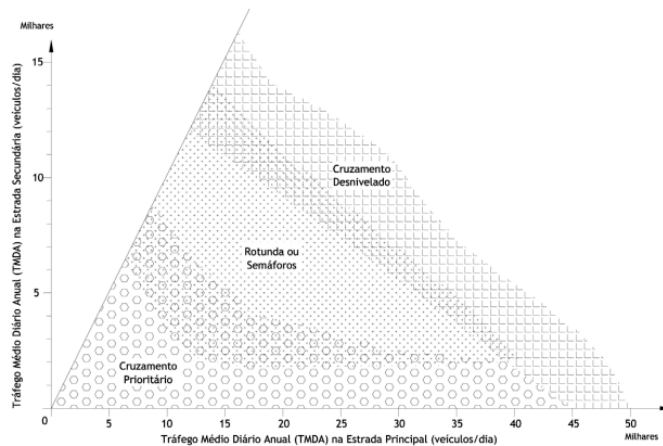


Figura 30 – Domínio de aplicabilidade dos diferentes tipos de interseções [6]

Esta figura evidencia a hierarquia entre as diversas tipologias de interseções, estando ordenada de acordo com a sequência já referenciada anteriormente. Torna-se evidente que as interseções prioritárias são mais indicadas para as situações em que existe uma predominância clara, em termos de volumes de tráfego, de um dos eixos viários em relação ao outro. A interseção prioritária é considerada aplicável sempre que os volumes da via secundária se mantenham reduzidos em relação aos volumes de tráfego da via principal.

Em relação às rotundas e aos cruzamentos regulados por sinais luminosos, verifica-se que o seu campo de aplicação é apontado como sendo o mesmo, sendo a sua utilização mais indicada para situações em que existe um maior equilíbrio em termos de tráfego entre as duas estradas que se interseam, ou quando os volumes de tráfego na estrada secundária começam a ser significativos em relação à principal e ultrapassam a aplicabilidade da interseção prioritária.

Finalmente, verifica-se que para volumes muito elevados de tráfego, quer de volumes equilibrados, quer de volumes desequilibrados entre via principal e secundária, a solução passa pelo desnivelamento das estradas, recorrendo então a uma interseção desnivelada.

Verifica-se também a existência de zonas de transição entre tipologias de interseções, que são zonas onde no limite ainda se admitem como admissíveis a aplicabilidade das soluções vizinhas, como claro benefício para a fluidez, conforto e segurança com a adoção da solução hierarquicamente superior.

2.11. CAMPOS DE APLICAÇÃO DAS INTERSEÇÕES

2.11.1. INTERSEÇÕES COM PRIORIDADE À DIREITA

As interseções com prioridade à direita são uma tipologia de cruzamento com um campo de aplicação muito restrito. Devido aos problemas de funcionamento originados pelo tipo de regulação do tráfego, já atrás apresentados, os seus níveis de desempenho são muito limitados quer em termos de capacidade real quer de segurança. Assim, a sua utilização deve-se cingir a locais em que a procura de tráfego seja muito reduzida.

Usualmente, são uma tipologia que se adequa bem a cruzamentos entre vias de acesso local em zonas residenciais, em que não exista predominância, quer em termos geométricos quer de volumes de tráfego, de um dos arruamentos, e onde os volumes de tráfego sejam reduzidos bem como as velocidades de circulação. Em zonas rurais, pode-se também recorrer à sua utilização, tendo neste caso

que se tomar cuidados especiais especialmente com as velocidades de circulação e com os volumes de tráfego, devendo ambos ser baixos.

Desta forma as interseções com prioridade à direita apresentam um campo potencial de aplicação eficiente relativamente limitado, sendo adequadas nas seguintes situações:

- Quando os níveis de tráfego forem baixos, tendencialmente equilibrados entre as entradas, para garantir a máxima fluidez para todas as entradas e para evitar presunção de prioridade dos condutores das vias com mais tráfego;
- Quando a geometria não sugerir uma hierarquia entre as entradas, de modo a evitar que os condutores sejam induzidos a inconscientemente abordarem incorretamente estes cruzamentos;
- Quando as velocidades de aproximação são reduzidas e quando os utentes são utilizadores habituais já que tal permitirá minimizar o acima referido problema da complexidade de interpretação.

Portanto esta interseção é particularmente adequada, para aplicação em interseções entre vias locais em zonas residenciais [2].

2.11.2. INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

As interseções prioritárias apresentam um domínio de aplicabilidade bastante vasto, abrangendo quer zonas urbanas quer zonas interurbanas. Porém a variabilidade de soluções disponíveis e as características previsíveis da procura ao longo da vida útil da solução, resultam em condições de funcionamento e domínios de aplicação bastante diversos. Há funções que a interseção tem que cumprir resultando daí requisitos, nomeadamente, ao nível do desenho geométrico e em relação à existência e ao tipo de canalização de tráfego necessária.

No âmbito da classificação funcional da rede viária as interseções prioritárias nas suas diferentes formas asseguram um largo domínio de aplicação. Tendo em conta o funcionamento isolada devem ser preferencialmente associadas a vias de acesso local e distribuidoras locais. A sua aplicação em vias distribuidoras principais e vias coletoras é igualmente admissível, nomeadamente como interseções com entradas e saídas na mão, utilizadas de uma forma isolada ou associadas a nós desnivelados.

Pelo seu modo de funcionamento este tipo de interseção apresenta capacidades reduzidas quando comparado com outro tipo de regulação, nomeadamente com as rotundas e com os sistemas semaforizados, pelo que em função dos níveis e características da procura de tráfego a sua substituição por outro tipo de regulação poderá tornar-se indispensável.

A Figura 31 sugere domínios de aplicação para os diferentes tipos de interseção em função dos volumes de tráfego na corrente prioritária e na secundária. Da sua análise pode-se concluir que as interseções prioritárias são as que asseguram menores níveis de capacidade, quando os volumes de tráfego da via prioritária são semelhantes aos registados na via secundária. No entanto, são de utilização corrente e adequada, em interseções onde os volumes de tráfego da via prioritária são mais acentuados face aos volumes de tráfego da via secundária.

Essa oferta de capacidade tende naturalmente a variar em função da tipologia da interseção, nomeadamente com a adoção ou não de canalização de movimentos. A Figura 31 define os domínios de aplicação de cada tipo de solução em função dos volumes de tráfego na estrada secundária e

prioritária, resultantes de uma análise ponderada das demoras geométricas, do tempo de espera e dos fluxos direcionais, para as condições de circulação inglesas.

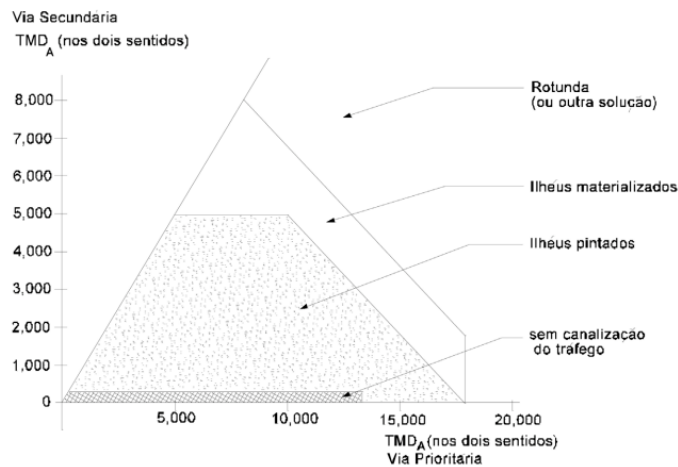


Figura 31 – Aplicabilidade das Interseções Prioritárias [4]

Em sintonia com a figura anterior, a aplicação das diferentes soluções de interseções prioritárias deve ser efetuada nas seguintes condições (adaptado de [4]):

- **Soluções sem canalização** – a sua utilização é apropriada à maioria dos cruzamentos de pouca importância, nomeadamente em zonas urbanas e rurais. Em termos das características das vias interseccionadas, estas devem ter um perfil transversal 1x1, e um volume de tráfego, em termos de TMDA, na estrada secundária inferior a 300 veículos para o conjunto dos dois sentidos para cruzamentos novos e inferior a 500 veículos para o conjunto dos dois sentidos em cruzamentos existentes;
- **Soluções com canalização demarcada** – tendem a ser utilizadas em situações em que o número de viragens à esquerda a partir da estrada principal possa gerar problemas de sinistralidade e/ou quando o TMDA, para o conjunto dos dois sentidos de circulação, na estrada secundária excede os 500 veículos por dia para o conjunto dos dois sentidos;
- **Soluções com canalização materializada** – são as soluções que apresentam melhores níveis de desempenho de entre todos os tipos de cruzamentos prioritários. Adequam-se particularmente bem a zonas interurbanas, pois possibilitam a ultrapassagem com relativa facilidade das interseções pelo tráfego de atravessamento que circula na estrada principal. Devido ao seu potencial de desempenho, permitem regular o tráfego no cruzamento sempre que os volumes de tráfego sejam superiores aos que as soluções com canalização demarcada.

2.11.3. INTERSEÇÕES GIRATÓRIAS OU ROTUNDAS

2.11.3.1. Campos recomendados para aplicação das interseções giratórias ou rotundas

As rotundas caracterizam-se por apresentar um domínio de aplicação bastante alargado, adaptam-se bem a zonas urbanas e interurbanas, sendo recomendadas também para enfatizar zonas de transição, nomeadamente de ambientes rodoviários, entradas em zonas urbanas ou zonas residenciais, que possam exigir alterações ao comportamento dos condutores.

Este tipo de interseção revela-se favorável à marcação de transições infraestruturais relacionadas com as características geométricas ou funcionais dos eixos intersetados, tais como a alteração do perfil transversal tipo ou da tipologia de regulação das interseções [2].

Apresenta potencialidades para gerar níveis elevados de capacidade, genericamente equivalentes aos dos cruzamentos regulados por sinais luminosos, adaptando-se também particularmente bem a funcionamentos com níveis globais de tráfego muito diferentes, desde valores muito baixos até valores de ordem da sua capacidade e mesmo superior já que, como acima foi referido, não apresenta riscos de bloqueio de funcionamento devidos a congestionamento. É também uma solução que acomoda particularmente bem situações com significativos níveis de fluxos de viragem à esquerda e são as únicas soluções de nível que acomodam com facilidade as inversões de marcha.

A elevada capacidade de controlo do comportamento dos condutores, que se reflete nomeadamente na redução de velocidade que, de uma forma física, impõe a todos os veículos que acedem ao cruzamento, leva a que seja uma solução bastante segura embora a atribuição de prioridade a todos os veículos que circulam no interior da rotunda sobre os que a ela pretendem aceder.



Figura 32 – “Cruzamento das 4 estradas” antiga interseção semaforizada com elevada sinistralidade, recentemente convertida em rotunda – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)

As rotundas podem ser adotadas para levar a uma moderação da velocidade de circulação, denominada acalmia de tráfego. Trata-se ainda de uma tipologia particularmente adequada a um funcionamento isolado, já que a sua lógica de regulação com perda de prioridade por parte de todas as entradas, impõe necessariamente uma descontinuidade na fluidez da circulação automóvel ao longo dos eixos viários que a ela acedem.

A simplicidade geométrica da solução permite ajustar-se a interseções geometricamente complexas e irregulares, sem que tal ponha em causa, de forma significativa, o funcionamento da interseção ou a legibilidade da solução final.

As rotundas são geralmente uma boa solução para situações onde existe a convergência de quatro ou mais ramos (Figura 33) e onde a percentagem de viragens à esquerda ou de inversões de marcha seja elevada. No entanto, para que a mesmas sejam uma boa solução, os volumes de tráfego das várias entradas devem ser equilibrados, já que não é possível dar prioridade a nenhum dos movimentos sem

recorrer a sinalização luminosa. Isto torna-as uma boa solução especialmente para o caso das interseções de vias de hierarquia semelhante [9].



Figura 33 – Rotunda com cinco ramos – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)

Como as rotundas provocam uma redução das velocidades de circulação e um menor número de acelerações e travagens, esse facto resulta numa redução do nível de ruído, do consumo de combustível e de emissões de gases de escape, tendo a vantagem de proporcionar uma boa integração no meio ambiente [9]. As rotundas são sobretudo adequadas quando:

- Os volumes de tráfego na estrada secundária são elevados, o que se refletiria em atrasos excessivos para os veículos que circulam nessa estrada, caso o cruzamento fosse prioritário;
- Os volumes ou a proporção de viragens à esquerda são elevados;
- Haja grande variação dos níveis de procura ao longo do dia e com picos horários muito acentuados;
- O cruzamento possui mais de 4 ramos ou quando o ângulo de inserção dos ramos é muito variável;
- Não seja prático, nem necessário, atribuir a prioridade ao tráfego de uma das estradas em particular;
- Causem menor atraso total aos veículos que entram no cruzamento, do que a utilização de sinais luminosos;
- Exista uma alteração súbita das características geométricas de uma estrada, por exemplo numa transição de perfil transversal 1x1 para 2x2;
- Se pretenda possibilitar a realização de manobras de inversão de marcha, permitindo assim aos condutores errar perante indecisões relativas ao destino a tomar.

No âmbito da classificação funcional da rede viária, entre vias coletoras ou entre vias de acesso local, a utilização da rotunda pode não constituir a solução mais adequada em interseções, quer por razões funcionais, quer por razões económicas.

O normal funcionamento das rotundas de nível traduz-se numa diminuição significativa das velocidades, por consequência, em aumentos consideráveis das demoras, pelo que não constituem a

solução mais adequada ao tratamento de cruzamentos entre itinerários principais (IP) ou complementares (IC).

A implantação de soluções de nível deve ser preferencialmente condicionada às EN/ER, Estradas Nacionais e Regionais e às EM, Estradas Municipais e aos troços onde as características das vias imponham uma natural moderação da velocidade de circulação.

2.11.3.2. Campos não recomendados para aplicação das interseções giratórias ou rotundas

Apesar da sua flexibilidade e vasto domínio de aplicação, as rotundas não podem ser encaradas como solução de uso indiscriminado. Com efeito, a sua adaptação às condições de circulação pode exigir uma considerável ocupação de espaço ou pelo menos formas geométricas nem sempre de fácil implantação em espaços urbanos consolidados [7].

A implantação de uma rotunda implica a ocupação de uma grande área, de forma a ser possível acomodar o número de vias necessário para a capacidade pretendida e para permitir uma boa visibilidade e raios de viragem suficientemente grandes para satisfazer as necessidades de manobrabilidade dos veículos pesados. Para além da área ocupada, a topografia do terreno oferece também algumas limitações, uma vez que só devem ser adotadas em trainéis com menos de 3% de inclinação devendo evitar-se a sua implementação no caso de curvas convexas (Figura 34).



Figura 34 – Rotunda sem espaço de implantação com atravessamentos diretos – Porto (Google Earth 2012)

A rotunda é um tipo de solução igualitária já que impõe a perda de prioridade a todas as entradas e dá importância semelhante a todas elas. Desta forma a rotunda não estabelece hierarquias viárias entre as vias interseccionadas nem entre utilizadores, pelo que não permite facilmente favorecer um determinado movimento direcional ou modo de transporte, tais como os transportes públicos ou veículos prioritários. É assim particularmente indicada para cruzamentos com vias com importância funcional e fluxos de tráfego semelhantes.

As rotundas apesar de serem soluções que favorecem a segurança, o seu nível de desempenho, dependem consideravelmente das características e condições de circulação locais. No caso da forte presença de utentes com maior vulnerabilidade, peões ou ciclistas, a sua defesa justifica a tomada de medidas específicas ou mesmo o recurso a controlo com semáforos, o que pode tornar a sua utilização desaconselhável.

Em termos de custos, as rotundas de nível apresentam valores moderado. No entanto, o seu custo inicial é superior à das outras soluções, exceção feita às soluções desniveladas, pois necessitam de mais espaço para a sua implantação. Porém, em comparação especialmente com os cruzamentos semaforizados, apresentam a vantagem de terem custos de exploração significativamente inferiores, podendo isto fazer com que as rotundas sejam uma solução mais económica a longo prazo.

A aplicação de rotundas não é normalmente adequada aos seguintes locais (adaptado de [7]):

- Onde o espaço disponível para a implementação da rotunda não seja o mais apropriado ou a topografia seja desfavorável, não permitindo uma conceção geométrica satisfatória;
- Onde os volumes tráfego afluentes sejam desequilibrados, originando atrasos desnecessários a alguns dos movimentos. É o caso dos entroncamentos de 3 ramos com volumes de tráfego na estrada secundária muito baixos, em que a implementação de uma rotunda em detrimento de um cruzamento prioritário impõe deflexões de trajetória e atrasos desnecessários a todo o tráfego;
- Em que as inclinações longitudinais dos ramos afluentes da rotunda sejam demasiado elevados causando problemas de visibilidade e velocidades de aproximação excessivas;
- Em que haja volumes de tráfego elevados, mas que sejam muito utilizadas por peões e ciclistas sem que existam travessias satisfatórias, de nível ou desniveladas, que satisfaçam as necessidades destes utilizadores;
- Onde existam cruzamentos semaforizados próximos, que integrem um eixo coordenado ou um sistema de gestão de tráfego do tipo UTC, ou em que as filas de espera geradas em cruzamentos semaforizados a jusante da rotunda, durante o sinal vermelho, possam bloquear algumas das suas saídas.

3

SINALIZAÇÃO APLICADA A INTERSEÇÕES DE NÍVEL**3.1. PREÂMBULO**

A segurança rodoviária resulta da conjugação dos papéis desempenhados pelos elementos dos sistemas de tráfego, nomeadamente o condutor, o veículo e o ambiente rodoviário. O condutor apresenta características físicas diversas, diferentes necessidades, diferentes objetivos e ainda estados psicológicos diversos, o veículo apresenta características dimensionais e operacionais distintas e a via que, consoante a época em que foi projetada e as funções que lhe são requeridas, revela igualmente uma diversidade muito grande de características.

Apesar de o condutor, por si só, constituir o elemento de maior intervenção na ocorrência de acidentes, o ambiente rodoviário é também bastante relevante, influenciando o nível de segurança quer de forma direta, quer condicionando o comportamento dos próprios utentes. Os condutores apresentam um elevado peso relativo, quanto à influência sobre a sinistralidade rodoviária. É de destacar a importância da interação entre a via e o condutor na ocorrência de acidentes, originada principalmente por erros de reconhecimento e de decisão induzidos pelas características da via e pela inadequada sinalização do trânsito.

A preponderância do fator humano como causa da maioria dos acidentes rodoviários não significa que a prevenção da sinistralidade deverá atuar exclusivamente sobre este elemento. A modificação dos comportamentos dos utentes é bastante lenta e implica uma abordagem progressiva, contrariamente às alterações levadas a cabo no ambiente rodoviário, que geralmente são mais rápidas, menos complexas e que produzem resultados mais imediatos. A sinalização rodoviária que é parte integrante do ambiente viário, influencia de forma determinante o comportamento humano, pelo que constitui um fator fundamental para o bom funcionamento da rede viária.

Apesar do desempenho e a segurança de cada interseção depender em grande parte da sua adequada conceção geométrica, a sinalização é um aspeto complementar, que contribui igualmente de forma significativa para o seu bom funcionamento das mesmas.

É de grande relevância definir esquemas normalizados de sinalização vertical, marcação rodoviária e de orientação aplicáveis a interseções, de modo que sejam facilmente compreendidos pelos condutores e concordantes com as suas expectativas naturais e sobretudo que tratem com soluções iguais, interseções semelhantes.

A correta sinalização das interseções, respeitando as normas e legislação de base existentes, contribui também para que a interseção seja rapidamente reconhecida pelos condutores, o que minimiza erros de reconhecimento e de decisão.

3.2. OS PRINCÍPIOS DA SINALIZAÇÃO

A condução de um veículo numa via rodoviária é um processo que envolve diversas vertentes, resulta da interação entre o condutor, o veículo e a estrada. A condução exige diversas tarefas que envolvem o planeamento do percurso, o conjunto de operações necessárias ao domínio do veículo em contacto com a infraestrutura e em relação aos outros veículos, o ajuste da velocidade nos diferentes locais, mudanças de trajetórias, ultrapassagens, manobras de virgem, entre outras. Esse conjunto de tarefas tem de ser ajustado à realidade variável do ambiente rodoviário, sendo fundamental a perfeita compreensão por parte do condutor do ambiente rodoviário em que está inserido em cada momento e a compreensão da presença e interação com os outros veículos.

A sinalização deve fornecer indicações simples e precisas aos condutores, com o objetivo de os ajudar. Para que essas indicações sejam consideradas e respeitadas, a sinalização deverá ser desde logo respeitável, devendo para isso ser de fácil compreensão, lógica e coerente com toda a sinalização existente nas imediações, com as regras de circulação existentes, seguindo a continuidade da informação já transmitida e coerente com o ambiente rodoviário em que está integrada.

Em todas essas situações a sinalização da via desempenha um papel fundamental e deve condicionar o comportamento do condutor. A sinalização deve favorecer a legibilidade da via e fornecer informação atempada ao condutor, de modo que o condutor receba a informação no momento em que esta é necessária e no seu campo visual. A sinalização deve complementar toda a informação que o condutor necessita, em sintonia com a informação proporcionada pelo meio rodoviário envolvente.

Para esse efeito a sinalização deve ser bem concebida, corretamente colocada e adequadamente conservada. Para que a sinalização seja bem concebida deve ser concebida tendo em conta os seguintes princípios (baseado em [11]):

- Favorecer a legibilidade;
- Uniformidade;
- Homogeneidade;
- Simplicidade;
- Continuidade;
- Coerência.

3.2.1. FAVORECER A LEGIBILIDADE

A legibilidade de uma via pública pode ser definida com a propriedade que essa via e a sua envolvente, têm de transmitir aos utentes, pelo conjunto dos seus elementos, uma imagem correta, fácil e rapidamente compreensível, da sua natureza, do seu tipo de utilização, dos movimentos prováveis, ou possíveis, dos outros utentes e do comportamento que se deve adotar quando nela se circula [10].

Uma boa legibilidade permite uma boa adaptação do comportamento geral dos utentes às condições prevalentes, nomeadamente em termos de velocidade e uma adequada antecipação de acontecimentos na própria via, limitando o risco de acidentes. A legibilidade da via influencia a perceção e compreensão do condutor do ambiente rodoviário que o rodeia.

Os dispositivos utilizados na sinalização do trânsito devem desempenhar uma função necessária, favorecer a legibilidade da estrada, ser claros e sóbrios, possibilitar tempo de resposta e ser respeitáveis [11].

A sinalização pode e deve contribuir para a legibilidade da via, não sendo a sinalização o único fator a contribuir para atingir a mesma. Para que a sinalização possa contribuir para a legibilidade de uma via, esta deve ser adequada e coerente com o nível hierárquico em que a via está classificada.

3.2.2. UNIFORMIDADE

Para se conseguir uma leitura e uma interpretação uniforme da sinalização, tanto da sinalização vertical, como da horizontal, estas devem ser perfeitamente normalizadas. Para que se consiga a uniformidade na sinalização deve-se recorrer exclusivamente à utilização de sinalização regulamentar, tendo em consideração o Regulamento de Sinalização do Trânsito (RST) [12, 13 e 14], a Norma de Sinalização Vertical de Orientação da JAE (NSVO) [15], a Norma de Marcas Rodoviárias da JAE (NMR) [16] e as Disposições Normativas do InIR.

Por seu lado a uniformidade da marcação rodoviária e dos dispositivos retrorreflectores complementares, são assegurados desde que se cumpra o estipulado no RST, na normalização da JAE e nas Disposições Normativas do InIR, nomeadamente as características dimensionais e critérios de utilização e colocação das Marcas Rodoviárias.

Consegue-se fazer uma leitura uniforme da sinalização se os condutores conhecerem uma única linguagem de código de estrada; só desta forma é que todos os condutores podem interpretar uniformemente o mesmo.

3.2.3. HOMOGENEIDADE

O respeito pelo princípio da homogeneidade assegura que em condições idênticas o condutor encontre sinais com a mesma valência e dimensão, colocados segundo as mesmas regras [11].

O incumprimento do princípio da homogeneidade pode ter diferentes consequências ao nível da segurança. No imediato pode desde logo gerar confusão quando as mensagens emitidas pela sinalização não são uniformes, potenciando situações de acidente. A longo prazo traduz-se na perda de confiança dos condutores, contribuindo para o desrespeito e desconsideração pela mesma.

No entanto é importante registar situações graves que podem gerar grande impacto por desrespeito deste princípio, tais como (baseado em [11]):

- Curvas horizontais com características geométricas muito diferentes, mas sinalizadas do mesmo modo;
- Utilização de diferentes critérios na definição de zonas de ultrapassagem ao longo do mesmo itinerário ou em itinerários com o mesmo regime de circulação;
- Interseções com a mesma tipologia sinalizadas de modos distintos;
- Interseções de nível e interseções desniveladas sinalizadas de modo idêntico;
- Utilização de baias para balizamento de pontos de divergência em interseções de nível, quando estas são de uso exclusivo em interseções desniveladas;
- Sinalização de perigo colocada a distâncias anti regulamentares;

- Sinalização de regulamentação e de identificação de localidades inadequada ou ausente;
- Marcas rodoviárias longitudinais de largura inadequada;
- Marcas rodoviárias transversais utilizadas como longitudinais em vias de aceleração de interseções de nível;
- Setas de seleção com o mesmo significado mas de geometria não regulamentar;
- Linhas descontínuas de abrandamento utilizadas em lugar de linhas descontínuas delimitadas de vias de trânsito.

Para respeitar o princípio da homogeneidade haverá que atuar sobre os critérios de utilização e de colocação dos sinais verticais, no seu posicionamento e disposição transversal, vertical e longitudinal. Atuar também ao nível do relacionamento da sinalização vertical com a sinalização horizontal, nomeadamente as marcas rodoviárias. As interseções de nível ou as desniveladas deverão ser sinalizadas de acordo com um critério único, com a correta utilização das marcas rodoviárias e dos dispositivos retrorreflectores complementares.

3.2.4. SIMPLICIDADE

A simplicidade da sinalização implica a redução dos sinais aplicados, limitando-se à sinalização suficiente e o mais simples possível, evitando que haja uma sobrecarga de informação, mas sem deixar que a sinalização seja insuficiente. Com a sinalização disposta deste modo, o tempo de percepção/compreensão das mensagens aumenta permitindo que o condutor possa ler, interpretar, compreender, assimilar e agir de acordo com as indicações dadas.

O incumprimento deste princípio, leva à situação contrária do pretendido, com grandes quantidades de sinalização, com a colocação de sinais sucessivos num curto espaço da via, faz com que a informação acabe por ser desvalorizada e ignorada por parte do condutor e leva à consequente infração das regras de trânsito. Nestas situações de excesso de sinalização o efeito que se atinge é normalmente o contrário do pretendido.

A simplicidade pode ser assegurada conjuntamente com a homogeneidade, definindo soluções para as diferentes situações de acordo com grupos ou tipologias, assegurando a sua repetição simples, homogénea e coerente, como é no caso dos diferentes tipos de interseções [10].

3.2.5. CONTINUIDADE

Este princípio aplica-se principalmente à sinalização de orientação, não sendo a sinalização de orientação do âmbito desta dissertação. É fundamental assegurar a continuidade da informação da sinalização ao longo do trajeto, eliminando dúvidas e hesitações que quando são suscitadas podem originar manobras extemporâneas, precipitadas, levando a decisões erradas, potenciando o risco de acidentes, pelo que devem ser bem definidos os critérios de continuidade.

Embora fora do âmbito é importante referir que quando é indicado um destino num sinal de orientação de uma interseção, deverá aparecer em todas as restantes partes do itinerário até que o mesmo seja atingido, não podendo aparecer ou desaparecer função do espaço disponível nos sinais das interseções contíguas ou de outros motivos, devendo ser estabelecido um critério único, assegurando a continuidade da informação.

3.2.6.COERÊNCIA

A coerência é um princípio fundamental para a credibilização da sinalização, garantindo que esta seja aplicada de acordo com critérios estabelecidos, respeitando os preceitos atuais de circulação, concretamente as normas e legislação em vigor.

Um exemplo de não coerência é o que acontece nas interseções de nível, onde as vias de espera para viragem à esquerda têm habitualmente uma inscrição no pavimento de “STOP”, quando na realidade esta marca no pavimento só pode ser utilizada quando imposta por sinalização vertical, pelo sinal B2 de paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento [11]. Por outro lado, esta sinalização é colocada com frequência no separador, no lado esquerdo da via, contrariando as regras do RST [12, 13 e 14].

Para agravar a não coerência, acontece frequentemente que para quem circular na via secundária, pretende entrar na via principal e virar à esquerda, também tem um “STOP” no pavimento (situação correta). Desta forma as duas correntes de tráfego ficam obrigadas a parar e ceder a prioridade por imposição do “STOP”, esta situação resulta numa situação confusa em termos de cedência de passagem, acabando por prevalecer a regra da prioridade à direita o que não faz qualquer sentido numa interseção que se pretende prioritária.

3.3. ENQUADRAMENTO NORMATIVO

A regulamentação nacional sobre a sinalização vertical e horizontal compreende os seguintes documentos oficiais:

- O Código da Estrada (CE) [3];
- O Regulamento de Sinalização do Trânsito (RST) [12, 13 e 14];

As Normas publicadas pela JAE, que são as seguintes:

- A Norma de Sinalização Vertical (NSV);
- A Norma de Sinalização Vertical de Orientação (NSVO) [15];
- A Norma de Marcas Rodoviárias (NMR) [16];
- A Norma de Sinalização Turística (NST);
- O Manual de Sinalização Temporária.

Os documentos da JAE normalizam as características gráficas e dimensionais dos sinais de trânsito, as condições em que podem ser utilizados, os aspetos técnicos da sua aplicação, bem como o respetivo significado, de forma a regular convenientemente a circulação rodoviária, garantindo condições de segurança rodoviária.

Devem ainda ser considerados os manuais e textos produzidos pelo Eng. Carlos de Almeida Roque sobre esta matéria, destacando-se os seguintes:

- O Manual de Boas Práticas em Sinalização Urbana (MBPSU), editado pela PRP – Prevenção Rodoviária Portuguesa [10];
- Sinalização Vertical [17];
- Marcação Rodoviária [18];
- Sinalização de Rotundas [19].

Por seu lado o InIR, IP elaborou um conjunto de documentos normativos no sentido de orientar tecnicamente o setor rodoviário. Estes documentos traduzem-se numa variedade temática apreciável, procurando suprir, em vários domínios, as insuficiências que a prática vem evidenciando. Interessa referir os documentos relativos à Sinalização Vertical e Marcas Rodoviárias, que foram produzidos pelo Eng. Carlos de Almeida Roque diretamente para o InIR, IP.

Sinalização Vertical:

- Princípios da sinalização do trânsito e regimes de circulação [11];
- Sinalização Vertical – Características [20];
- Sinalização Vertical – Critérios de utilização [21];
- Sinalização Vertical – Critérios de colocação [22];
- Destinos principais e pólos não classificados;
- Sinalização de nós de ligação;
- Sinalização de cruzamentos e entroncamentos [23];
- Sinalização de rotundas [24];
- Sinalização de orientação – sistema informativo;
- Instrução Técnica sobre a utilização da sinalização de mensagem variável;

Marcas Rodoviárias:

- Marcas Rodoviárias – Características dimensionais, critérios de utilização e colocação [25];
- Marcas Rodoviárias – Dispositivos retrorrefletores complementares;
- Sinalização de proibição de ultrapassagem.

Devem ser considerados ainda os seguintes documentos:

- Dimensionamento de rotundas do InIR [25], que também considera a sinalização vertical e horizontal;
- As publicações da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, sobre Interseções prioritárias [4], Rotundas [7] e sinalização rodoviária [26].

Os capítulos que se seguem sobre a sinalização vertical e horizontal em interseções de nível, tiveram em conta os conteúdos dos documentos agora referências.

3.4. REGIMES DE CIRCULAÇÃO

O Código da Estrada contém conjuntos de regras especialmente previstas para o trânsito em determinado tipo de vias, as autoestradas, as vias reservadas a automóveis e motociclos, para vigorar dentro e fora das localidades, a que correspondem diferentes regimes de circulação. O artigo 1º do CE [3] prevê o seguinte:

Autoestrada – via pública destinada a trânsito rápido, com separação física de faixas de rodagem, sem cruzamentos de nível, nem acesso a prioridades marginais, com acessos condicionados e sinalizada como tal. A esta definição corresponde o sinal H24 de autoestrada.



Figura 35 – Sinal H24 de autoestrada e sinal H38 de fim de autoestrada

Via reservada a automóveis e motociclos – via pública onde vigoram as normas que disciplinam o trânsito em autoestrada e sinalizada como tal. A esta definição corresponde o sinal H25 de via reservada a automóveis e motociclos.



Figura 36 – Sinal H25 de via reservada a automóveis e motociclos e sinal H39 de fim de via reservada a automóveis e motociclos

Localidade – zona com edificações e cujos limites são assinalados com os sinais regulamentares. A esta definição correspondem os sinais de identificação de localidades N1 e N2.



Figura 37 – Sinal N1 de início de localidade e sinal N2 de fim de localidade

Os limites gerais de velocidade instantânea encontram-se definidos no Código da Estrada, correspondendo-lhes regimes de circulação de acordo com o definido no quadro do respetivo artigo 27º [3]. Neste quadro estão definidos quatro limites gerais de velocidade, em vigor para automóveis ligeiros de passageiros e fora das localidades e para os vários tipos de infraestrutura, que se podem assim resumir:

- Autoestradas – 120 km/h;
- Vias reservadas a automóveis e motociclos – 100 km/h;
- Fora das localidades (restantes vias públicas) – 90 km/h;
- Dentro das localidades – 50 km/h.

As estradas urbanas têm um regime semelhante ao das vias fora das localidades, podendo existir restrições quanto à velocidade máxima.

O regime de circulação, numa determinada secção de uma via pública, é definido pelo sinal vertical, de acordo com as figuras anteriores, que se encontre a montante, mais próximo dessa secção.

Aos regimes de circulação, correspondem intervalos de velocidades, que por sua vez se vão repercutir no dimensionamento, nas distâncias de colocação e na determinação dos critérios de escolha das características dimensionais, dos critérios de colocação das marcas rodoviárias e dos sinais verticais, tendo em conta uma garantia da homogeneidade da sinalização a colocar.

No que diz respeito à classificação, as estradas na ótica da sua organização administrativa, efetuada pelo Plano Rodoviário Nacional (PRN2000), verifica-se que não existe qualquer correspondência entre a classificação das estradas do PRN e os regimes de circulação enunciados em respeito pelo Código da Estrada, a não ser a Rede Nacional de Autoestradas que é um subconjunto da PRN, embora integrando os IP e IC.

No MBPSU [10] ou nos documentos do InIR considera-se a rede viária urbana dividida em rede primária e rede secundária, de acordo com a classificação funcional da rede viária.

Na rede primária incluem-se:

- As estradas urbanas, vias coletoras/arteriais;
- Os arruamentos principais, vias distribuidoras principais.

Na rede secundária de arruamentos ou seja de vias locais, incluem-se:

- As vias distribuidoras locais;
- As vias de acesso local.

Às estradas urbanas, vias coletoras/arteriais corresponde o regime de circulação semelhante ao das vias “fora das localidades” ou das “vias interurbanas”, enquanto aos arruamentos urbanos, corresponde o regime de circulação “dentro das localidades” ou “urbanas”.

3.5. SINALIZAÇÃO

A sinalização do trânsito é constituída por um conjunto de mensagens escritas ou simbólicas, designadas sinais de trânsito, cujo objetivo é regular, advertir, orientar, informar e controlar a circulação de veículos e pedestres nas vias rodoviárias, ou seja, a sinalização do trânsito é uma forma de dar auxílio ao condutor, para que este pratique uma condução em segurança. Para tal, sempre que seja necessário deverão ser colocados ao longo da via os dispositivos previstos no Regulamento de Sinalização do Trânsito (RST) [12, 13 e 14].

Sendo a sinalização do trânsito constituída por todos os meios destinados a transmitir ordens e informações com significados convencionais aos utentes das vias públicas, de forma a melhorar a segurança rodoviária, segundo o RST [12, 13 e 14] no seu artigo 2º, a sinalização do trânsito compreende:

- Sinais dos agentes reguladores do trânsito;
- Sinalização temporária;
- Sinais luminosos;
- Sinais dos condutores;
- Sinais verticais;

- Marcas rodoviárias.

Quanto à hierarquização da sinalização do trânsito, os agentes reguladores do trânsito são os que prevalecem em primeiro lugar, as suas ordens e os seus sinais transmitidos prevalecem sobre as prescrições de qualquer sinal e sobre as regras de trânsito.

Em segundo lugar encontra-se a sinalização temporária, que é utilizada em locais sujeitos a obras, podendo deste modo modificar o regime normal de utilização de uma via. A sinalização luminosa é a que se segue consistindo em semáforos cujas prescrições prevalecem sobre as prescrições dos sinais verticais e sobre as regras de trânsito. De seguida encontram-se os sinais verticais, que são painéis, cujas prescrições prevalecem sobre qualquer regra de trânsito aplicável no local onde estiverem colocados. E por fim a marcação rodoviária, que é constituída por sinais marcados no pavimento, podendo alterar ou confirmar as regras de trânsito aplicáveis no troço de via sinalizado.

3.6. SINALIZAÇÃO VERTICAL

O sistema de sinalização vertical é constituído por dispositivos que são colocados lateralmente ou superiormente à via, com suportes adequados a cada caso. Este tipo de sinalização tem como objetivo avisar, informar e orientar os condutores para as características e condicionalismos da via em locais próximos, bem como para situações que possam ser relevantes para o percurso a efetuar pelos utentes.

Esses dispositivos são os sinais ou painéis de sinalização que, devido à sua localização, forma, cor, tipo e ainda através de símbolos e/ou caracteres alfanuméricos, transmitem ao condutores uma mensagem visual com um determinado significado.

Os critérios dimensionais e cromáticos a respeitar pelos sinais verticais são definidos pela Norma de Sinalização Vertical (NSV) da JAE, esta norma tem cobertura legal do RST [12, 13 e 14].

3.7. TIPOS DE SINAIS VERTICIAS

De acordo com o RST [12, 13 e 14], o sistema de sinalização vertical inclui os seguintes grupos de sinais:

- **Sinais de perigo** – indicam a existência ou possibilidade de aparecimento de condições particularmente perigosas para o trânsito que imponham ao condutor especial atenção ou prudência;
- **Sinais de regulamentação** – destinam-se a transmitir aos utentes obrigações, restrições ou proibições especiais. Dentro dos sinais de regulamentação consideram-se:
 - **Sinais de cedência de passagem** – informam os condutores a existência de um cruzamento, entroncamento, rotunda ou passagem estreita, onde lhes é imposto um determinado comportamento ou especial atenção;
 - **Sinais de proibição** – transmitem aos utentes a proibição de determinados comportamentos;
 - **Sinais de obrigação** – transmitem aos utentes a imposição de determinados comportamentos;
 - **Sinais de prescrição específica** – transmitem aos utentes a imposição ou proibição de determinados comportamentos. Incluem:

- **Sinais de seleção de vias** – indicam as vias de trânsito que devem ser utilizadas pelos veículos que vão seguir os destinos indicados nos sinais;
- **Sinais de afetação de vias** – indicam a aplicação de prescrições a uma ou várias vias de trânsito;
- **Sinais de zona** – apenas utilizáveis dentro das localidades, indicam a entrada numa zona em que as prescrições ou indicações do sinal inscrito no sinal de zona são aplicáveis em todas as vias integradas na zona delimitada;
- **Sinais de indicação** – Destinam-se a dar indicações úteis aos utentes. Subdividem-se em:
 - **Sinais de informação** – indicam a existência de locais ou serviços de interesse e dão outras indicações úteis;
 - **Sinais de pré-sinalização** – indicam os destinos de saída de uma interseção, completados ou não com indicações sobre o itinerário. Podem indicar ainda o itinerário que é necessário seguir para determinado efeito, a proximidade de uma via sem saída ou de um local frequentado por crianças ou a aproximação de uma passagem de nível;
 - **Sinais de direção** – indicam os destinos de saída que podem estar associados à identificação da estrada que os serve, nomeadamente no caso de autoestradas;
 - **Sinais de confirmação** – indicam a identificação da estrada em que estão colocados bem como os destinos e respetivas distâncias servidos direta ou indiretamente pelo itinerário;
 - **Sinais de identificação de localidades** – identificam e delimitam o início e fim das localidades, designadamente para, a partir do local em que estão colocados, começarem a vigorar as regras especialmente previstas para o trânsito dentro e fora das mesmas, regimes de circulação dentro e fora das localidades;
 - **Sinais complementares** – utilizam-se para completar indicações dadas por outros sinais;
 - **Painéis adicionais** – utilizam-se para completar as indicações dadas pelos sinais verticais, para restringir a sua aplicação a determinadas categorias de utentes da via pública, para limitar a sua validade a determinados períodos de tempo ou para indicar a extensão da via em que vigoram as prescrições.
- **Sinalização de mensagem variável** – informa os utentes da existência de condições perigosas para o trânsito, transmitindo também obrigações, proibições ou indicações úteis. Essa informação é transmitida aos utentes através de equipamentos de sinalização que contêm sinais de trânsito, texto ou símbolos, que podem variar em função das necessidades e das condições existentes em determinado instante.
- **Sinalização turístico-cultural** – Destina-se a fornecer aos utentes indicações sobre locais, imóveis ou conjuntos de imóveis e outros motivos que possuam especial relevância de âmbito cultural, histórico patrimonial ou paisagístico.

3.8. TIPOS DE SINALIZAÇÃO COM UTILIZAÇÃO INTERSEÇÕES DE NÍVEL

Os sinais mais utilizados nas interseções de nível, tais como interseções prioritárias ou rotundas são fundamentalmente os sinais “de código”, os sinais complementares, tais como as balizas de posição e também as baias direcionais e ainda os sinais do sistema informativo [23] e [24].

Os sinais designados por sinais “de código” são os sinais constituídos por uma só placa, abrangendo os sinais de perigo, sinais de regulamentação, com exceção dos sinais de seleção e de afetação de vias, e ainda os sinais de informação geralmente de pequenas dimensões.

Desta forma, os sinais mais utilizados em interseções de nível são os seguintes (de acordo com o RST [12, 13 e 14] e [21]):

- Sinais de perigo;
- Sinais de regulamentação:
 - Sinais de cedência de passagem;
 - Sinais de proibição;
 - Sinais de obrigação.
 - Sinais de prescrição específica:
 - Sinais de seleção de vias (sistema informativo);
 - Sinais de zona.
- Sinais de indicação
 - Sinais de informação;
 - Sinais de pré-sinalização (sistema informativo);
 - Sinais de direção (sistema informativo);
 - Sinais de confirmação (sistema informativo);
 - Sinais complementares;
 - Painéis adicionais.

Os sinais verticais com utilização em interseções de nível encontram-se identificados em anexo.

Não é do âmbito desta dissertação a análise e estudo da aplicabilidade dos sinais do sistema informativo, mas uma vez que estes também são utilizados em interseções de nível, podem eventualmente ser referências, ou alguma das suas sub tipologias, quando entendido como conveniente.

3.9. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS SINAIS VERTICAIS

Segundo o RST [12, 13 e 14], cada espécie de sinal pode ter mais do que um tipo de dimensão, sendo que a orla exterior não conta para efeitos da dimensão indicada para o sinal. A dimensão nominal corresponde, excetuando os sinais em forma de losango (sinais B3 e B4), à largura ocupada pelo sinal excluindo a orla exterior.

Os sinais verticais podem ser constituídos por uma só placa designados como “de código” ou por painéis. Os sinais “de código” abrangem os sinais de perigo, de regulamentação, com exceção dos sinais de seleção e de afetação de vias e ainda os sinais de informação de pequenas dimensões.

Estes sinais podem ter quatro dimensões nominais, que são as seguintes [20]:

- Grande, 115 cm no caso geral, 130 cm para os sinais H24 a H26, H38 e H39;

- Normal de 90 cm e de 100 cm para os sinais H24 a H26, H38 e H39;
- Normal de 70 cm;
- Reduzida 60 cm.

O dimensionamento dos sinais constituídos por painéis resulta da dimensão dos caracteres utilizados, que é por sua vez, função da velocidade assim como do tipo de via existente, do número de inscrições da colocação vertical dos sinais. O dimensionamento destes sinais depende ainda das dimensões das orlas e da própria composição gráfica dos sinais [20].

Por seu lado os sinais complementares, nomeadamente as baias direcionais simples e múltiplas, e as baias para balizamento de pontos de divergência, também apresentam diferentes dimensões admissíveis.

As baias direcionais simples (O6a) possuem três dimensões possíveis:

- Grande com 90x90 cm;
- Normal com 60x60 cm;
- Reduzida com 40x40 cm.

As baias direcionais múltiplas (O6b) também possuem três dimensões possíveis:

- Grande com 90cm x n (para n =4) => 90 x 360 cm;
- Normal com 60cm x n (para n =4) => 60 x 240 cm;
- Reduzida com 40cm x n (para n =4) => 40 x 160 cm.

A maior dimensão indicada corresponde ao comprimento e a menor à altura que é 90 cm, 60 cm e 40 cm respetivamente. O comprimento é determinado por (n) o número de módulos individuais que na baia forma um quadrado de fundo preto e banda amarela.

Em relação às baias direcionais para balizamento de pontos de divergência (O5a e O5b) estas podem tomar duas dimensões:

- Normal com 190x80 cm;
- Reduzida com 125x80 cm.

As balizas de posição (O7) têm duas dimensões possíveis:

- Normal 20x120 cm;
- Grande 30x120 cm.

Os sinais de aproximação de saída O4a, O4b e O4c, são para utilização em interseções desniveladas e tem a dimensão única de 70 x 150 cm.

No que respeita aos painéis adicionais, as suas dimensões são função do tipo de sinal ao qual estão associados. Assim, quando se trata de sinais “de código”, as dimensões dos painéis adicionais são obtidas a partir das dimensões desses sinais através de rácios que constam do RST [12, 13 e 14]. Para os painéis que complementam os sinais de zona as suas dimensões dependem das dimensões do sinal de zona e do número de linhas de texto aí inscritas.

3.9.1. SELEÇÃO DE SINAIS EM FUNÇÃO DE CRITÉRIOS DIMENSIONAIS

A seleção das dimensões de um determinado sinal deve seguir o princípio da homogeneidade da sinalização, segundo o qual os condutores devem encontrar, em situações idênticas, sinais com a mesma valência e dimensão, colocados segundo as mesmas regras.

O Engº Carlos de Almeida Roque propõe que para os sinais “de código”, as suas dimensões sejam escolhidas com base no regime de circulação prevalente no local em que o sinal é colocado. O critério baseia-se no seguinte:

- No regime de circulação da via principal;
- No tipo da via, rural ou urbana, com uma ou duas faixas de rodagem;
- Na largura da faixa de rodagem no caso de estradas de faixa única.

Esse critério justifica-se por uma melhor adaptação ao regime de circulação e correspondente velocidade máxima permitida por lei e ainda pela necessidade de haver uma melhoria da visibilidade da sinalização, principalmente em estradas com duas faixas de rodagem e nos ramos dos nós de ligação. Deste modo, em função da classificação da via, é feita a escolha da dimensão dos sinais “de código” da seguinte forma:

- **Sinais de dimensão Grande com 115 cm no caso geral e de 130 cm para os sinais H24 a H26, H38 e H39:**
 - Utilizado em autoestradas e vias reservadas a automóveis e motociclos, com dupla faixa de rodagem;
 - Utilizado em estradas com dupla faixa de rodagem com três ou mais vias de trânsito por sentido, independentemente do regime de circulação.
- **Sinais de dimensão Normal com 90 cm no caso geral e de 100 cm para os sinais H24 a H26, H38 e H39:**
 - Utilizado em estradas com dupla faixa de rodagem que não se incluam no ponto anterior;
 - Em estradas de faixa de rodagem única de largura superior a 6,0m;
 - Em estradas urbanas que não se incluam na situação anterior, ramos de nós das vias respetivas aos sinais de dimensão grande.
- **Sinais de dimensão Normal com 70 cm:**
 - Utilizados em estradas rurais de faixa de rodagem única de largura igual ou inferior a 6,0m;
 - Em todos os arruamentos urbanos;
 - Nos ramos de nós das vias respetivas aos sinais de dimensão normal igual a 90cm.
- **Sinais de dimensão Reduzida com 60 cm:**
 - Só podem ser utilizados quando as condições de localização não permitam o emprego do sinal de dimensão normal, o que deve ser justificado, como determina o regulamento de sinalização do trânsito.

No que diz respeito às baías direcionais, podem ser utilizada individualmente (O6a) ou em sucessão múltipla (O6b), apresentam três dimensões e são utilizadas de acordo com o seguinte:

- **Grande** – 90 cm, utilizada em secção corrente com os sinais de dimensão normal de 90cm e com os sinais de grande dimensão;
- **Normal** – 60 cm, utilizada em secção corrente com os sinais de dimensão normal de 70cm e nos ramos de nós;
- **Reduzida** – 40 cm, utilizada quando as condições de localização não permitem o emprego do sinal de dimensões normais.



Figura 38 – Sinal D1a de dimensão grande incorretamente combinado com baia (O6b) de dimensão reduzida – S. João da Madeira



Figura 39 – Sinal D1a de dimensão normal 70cm incorretamente combinado com baia (O6b) de dimensão grande – Portimão

As baias direcionais para balizamento de pontos de divergência, sinal O5, são sinais complementares que indicam o ponto de divergência de uma saída em interseção desnivelada, podem apresentar duas dimensões e são utilizadas de acordo com o seguinte:

- **Normal** – 190x80 cm, utilizada esta dimensão em geral;
- **Reduzida** – 125x80 cm, utilizada quando as condições de localização não permitem o emprego do sinal de dimensões normais.

Desta forma as baias direcionais para balizamento de pontos de divergência (O5) devem ser em geral da dimensão normal, as baias de dimensão reduzida devem ser apenas utilizadas nas situações em que as condições de colocação não permitam o uso da dimensão normal, facto que deve ser devidamente justificado de acordo com o RST [12, 13 e 14].

As **balizas de posição**, sinais O7, são sinais complementares que indicam a posição e limites de obstáculos existentes na via, podem apresentar duas dimensões e são utilizadas de acordo com o seguinte:

- **Normal** – 20x120 cm, utilizada em secção corrente com os sinais de dimensão normal de 70 cm e nos ramos de nós)
- **Grande** – 30x120 cm (utilizada em secção corrente com os sinais de dimensão normal de 90cm e com os sinais de grande dimensão).

O critério de escolha da dimensão das baias direcionais e das balizas de posição deve também ser de acordo com o critério de escolha dos “sinais de código”:

- **Baias e balizas de dimensão grande**, utilizam-se em secção corrente com sinais de dimensão grande e com sinais de dimensão normal de 90 cm;
- **Baias e balizas de dimensão normal**, utilizam-se em secção corrente com os sinais de dimensão normal de 70 cm e nos ramos dos nós.

Nas interseções de nível, tendo em conta os critérios de seleção da tipologia de interseção e o seu campo de aplicação, as mesmas apresentam uma aplicabilidade restrita a determinados pontos de interseção da rede viária, ficando automaticamente excluídos do campo de aplicação das interseções de nível, os sinais de grande dimensão apresentados anteriormente.

Assim, o critério para a escolha da dimensão dos “sinais de código” em interseção de nível recai apenas sobre os sinais de dimensão normal e os sinais de dimensão reduzida.

3.10. CRITÉRIOS DE CORES

As cores a utilizar em alguns tipos de sinais devem ter a cor de fundo, bem como a identificação da estrada e a demarcação (sistema informativo), correspondente à rede viária em que estão colocados, de acordo com o definido no Quadro 2 [20].

Quadro 2 – Identificação cromática das estradas

DESIGNAÇÃO PRN	TIPO DE VIA	COR DE FUNDO DO SINAL	IDENTIFICAÇÃO DA ESTRADA E DEMARCAÇÃO
Itinerário Principal	Autoestrada	Azul	Azul
	Via reservada a automóveis e motociclos	Verde	Vermelho
	Estrada	Verde	Vermelho
Itinerário Complementar	Autoestrada	Azul	Azul
	Via reservada a automóveis e motociclos	Branco	Branco
	Estrada	Branco	Branco
Estradas Nacionais e Regionais	Estradas	Branco	Branco
Estradas Municipais	Todos	Branco	Amarelo

Este critério aplica-se nos seguintes tipos de sinais:

Sinais de prescrição específica

- Sinais de afetação de vias (sem aplicação em interseções);

Sinais de indicação

- Sinais complementares de demarcação (sem aplicação em interseções) e de aproximação de saída;

Sistema informativo:

- Sinais de pré-sinalização (sistema informativo);
- Sinais de seleção de vias (sistema informativo);

- Sinais de direção (sistema informativo);
- Sinais de confirmação (sistema informativo).

Os sinais referidos devem ainda obedecer às seguintes características:

- Cor de fundo azul, verde ou vermelha – inscrições e orlas de cor branca;
- Cor de fundo branca – inscrições e orlas de cor preta.

Em interseções de nível, excluindo os sinais do sistema informativo, o presente critério de cores apenas tem repercussão nos sinais complementares de aproximação de saída, consoante se trate de um saída desnivelada em autoestrada, IP, IC ou outra estrada (Figura 40).



Figura 40 – Sinal complementar O4a de aproximação de saída (em autoestrada, IP e IC ou outra estrada)

3.11. CRITÉRIOS DE COLOCAÇÃO

Os sinais devem ser colocados de modo a garantir boas condições de legibilidade das mensagens neles contidas e a acautelar a normal circulação e segurança dos utentes das vias.

Os sinais verticais são colocados do lado direito ou por cima da via (sistema informativo) e também do lado esquerdo (para as devidas exceções), no sentido do trânsito a que respeitam e orientados pela forma mais conveniente ao seu pronto reconhecimento pelos utentes.

A colocação de um sinal corresponde ao seu posicionamento em relação à plataforma e/ou ao local que pretende assinalar. Assim, podem distinguir-se três referências a verificar na colocação, nomeadamente, a colocação transversal, a colocação vertical e a colocação longitudinal [22].

- A colocação transversal reflete o afastamento lateral do sinal em relação à faixa de rodagem, ao limite de um passeio ou aos dispositivos de retenção;
- A colocação vertical reflete a altura do sinal ao solo e conjugação de sinais no mesmo suporte, em número e posição relativa;
- A colocação longitudinal reflete distância entre o sinal e o local que assinala ou sinaliza.

Em seguida são apresentados de uma forma mais detalhadas as três referências de colocação enunciadas, referenciadas em [10], RST [12, 13 e 14], [15], [17], [19], [22], [23], [24], [26] e [27].

3.12. COLOCAÇÃO TRANSVERSAL

Os sinais verticais são colocados do lado direito ou por cima da via (sistema informativo), no sentido do trânsito a que respeitam e com a orientação pela forma mais conveniente para um pronto reconhecimento pelos utentes.

Os sinais colocados do lado esquerdo da via só são válidos quando repetem um sinal colocado do lado direito, com a devida exceção dos seguintes sinais:

- Os sinais D3a e D3b de obrigação de contornar placa ou obstáculo;
- O sinal O7a – Baliza de posição;
- Alguns sinais de direção (sistema informativo);
- Sinais complementares O6a – baia direcional simples e O6b – Baia direcional múltipla, cuja colocação depende do sentido do troço em curva cujo desenvolvimento indicam;
- Sinal de fim de zona.

Dentro das localidades os sinais devem ficar a uma distância de 0,50 m, medida entre a extremidade do sinal mais próxima da faixa de rodagem e a vertical do limite desta. Em casos excepcionais de absoluta impossibilidade esta distância pode ser desrespeitada.

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.

Os sinais de perigo e de regulamentação devem ser repetidos do lado esquerdo, sempre que exista mais do que uma via de trânsito no mesmo sentido e quando as condições da via o justifiquem, nomeadamente se existir o risco de não serem vistos por todos os condutores que circulem nesse sentido (Figura 41).



Figura 41 – Sinal B2 incorretamente repetido do lado esquerdo da faixa de rodagem – Feira

Em estradas de faixa de rodagem única, os sinais de perigo devem geralmente ser repetidos do lado esquerdo, pois o sinal do lado direito pode, numa situação de ultrapassagem, ficar encoberto pelo veículo ultrapassado. É por esta razão que o sinal de proibição (sinal de regulamentação) C14a de proibição de ultrapassar, deve ser sempre repetido do lado esquerdo da faixa de rodagem (Figura 42).

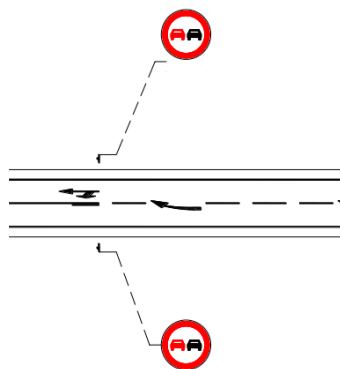


Figura 42 – Sinal C14a repetido do lado esquerdo da faixa de rodagem (INIR, 2008)

3.12.1. COLOCAÇÃO TRANSVERSAL EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

Em interseções prioritárias deve ser dado cumprimento a todos os critérios definidos no ponto anterior.

De referir ainda o exemplo de não coerência (Figuras 43 e 44), que foi apresentado em 3.2.6 e agora é novamente adequada a sua abordagem, que corresponde a uma situação que acontece nas interseções de nível, onde as via de desaceleração para viragem à esquerda têm habitualmente uma inscrição no pavimento de “STOP”, acompanhado pelo sinal B2 colocado com frequência no separador, no lado esquerdo da via, contrariando desta forma as regras do RST [12, 13 e 14] referidas no ponto anterior.

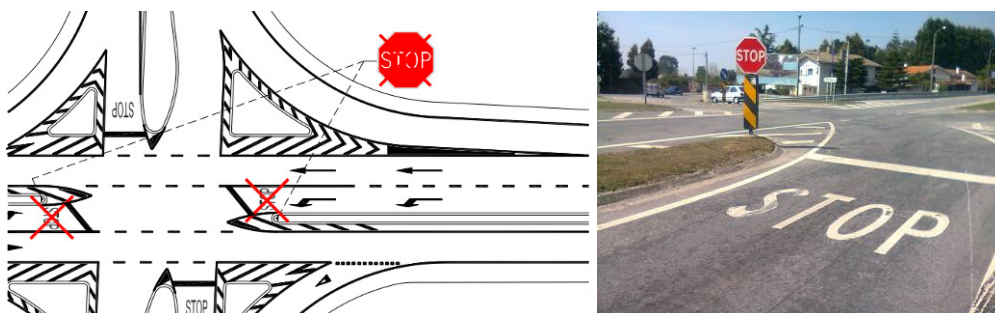


Figura 43 – Situação incorreta – Sinal B2 e marca no pavimento de STOP incorretamente utilizadas (INIR, 2008)

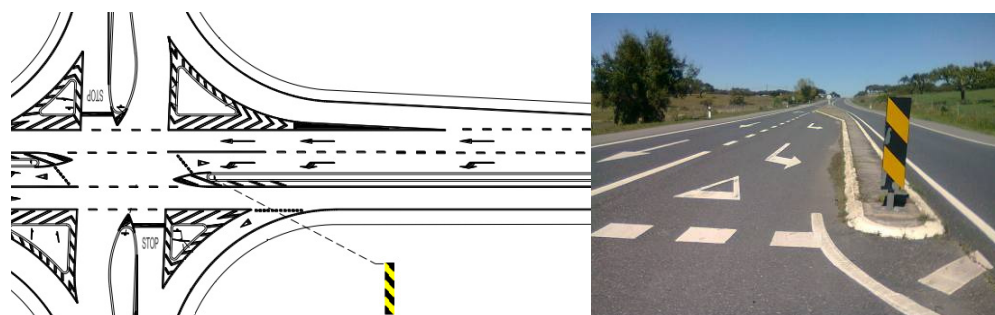


Figura 44 – Situação correta – Remoção do sinal B2 à esquerda e da marca no pavimento (INIR, 2008)

3.13. COLOCAÇÃO VERTICAL

A altura dos sinais acima do solo é contada desde o bordo inferior do sinal até ao ponto mais alto do pavimento, devendo-se manter, salvo situações excepcionais de absoluta impossibilidade, uma altura uniforme dos sinais. Devem respeitar-se os seguintes valores da altura:

- Fora das localidades – 1,50 m;
- Dentro das localidades ou quando o sinal está colocado em cruzamentos, entroncamentos ou rotundas, sobre passeios ou vias destinadas a peões, com altura do bordo inferior do sinal superior a 2,20 m;
- Sinais colocados sobre a via, com altura do bordo inferior do sinal superior a 5,50m.

Excetuam-se os sinais de direção e os sinais complementares, que de acordo com o disposto no RST [12, 13 e 14] podem ser colocados à altura mais conveniente atendendo à sua localização. Os sinais de direção devem, contudo, respeitar os valores anteriores.

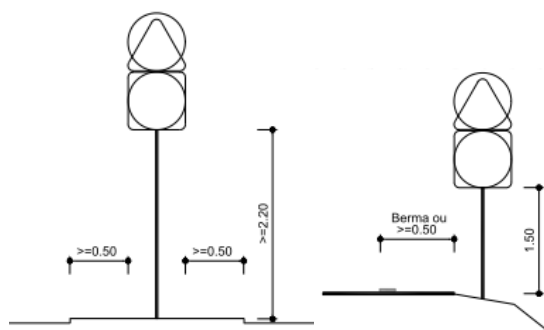


Figura 45 – Colocação transversal e vertical em ilhas ou separadores em secção corrente (INIR, 2008)

As baias direcionais O5a e O5b para balizamento de pontos de divergência devem ser colocadas com uma altura de 0,20 m. As baias direcionais simples O6a e múltiplas O6b devem ser colocadas a uma altura igual ou superior a 1,50 m. As balizas de posição O7a e O7b devem ser colocadas sobre a ilha separadora materializada com uma altura de aproximadamente 0,30 m. Os sinais O4a, O4b e O4c de aproximação de saída, devem ser colocados a uma altura de 0,75 m do pavimento.

Cada suporte não pode conter mais de dois sinais e dois painéis adicionais, com exceção dos sinais de direção e do sinal de H1a de estacionamento autorizado, que pode ser complementado com painéis adicionais até ao limite de quatro. Na Figura 46 encontram-se alguns exemplos de associações corretas e incorretas dos sinais.

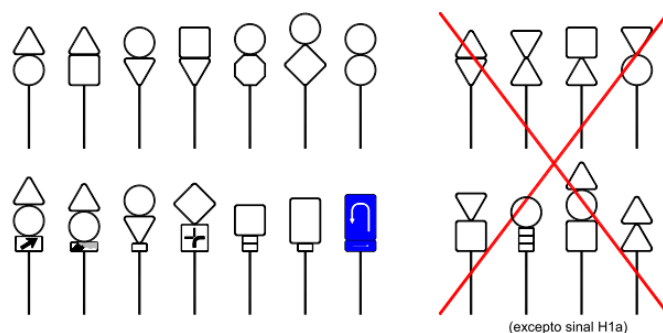


Figura 46 – Associação de sinais de código no mesmo suporte (INIR, 2008)

3.14. COLOCAÇÃO LONGITUDINAL

O RST [12, 13 e 14] indica as regras de colocação longitudinal a cumprir de acordo com cada tipologia de sinais verticais.

3.14.1. SINAIS DE PERIGO

A utilização de sinais de perigo deve ser limitada ao mínimo exigível, na medida em que a sua utilização indiscriminada tende a aumentar o desrespeito pela sinalização.

Os sinais de perigo devem ser colocados a uma distância entre 150 m e 300 m do ponto da via a que se referem. Como critério de escolha da distância de colocação de sinais de perigo pode-se considerar a velocidade de circulação na via em que o sinal é colocado.

Nas situações em que as condições do local não permitam que seja respeitada a distância mínima de 150 m, deve-se utilizar um painel adicional indicador de distância associado ao sinal de perigo. Estas situações são muito comuns em arruamentos urbanos.

De referir que os sinais de perigo e de regulamentação apenas são válidos até à interseção de nível mais próxima, pelo que devem ser repetidos depois de cada interseção de nível quando as condições se mantiverem. Este critério não se aplica às seguintes situações:

- Sinais inscritos em sinais de zona, uma vez que as suas prescrições ou indicações são aplicáveis a todas as vias integradas na zona delimitada;
- Sinais de regulamentação colocados no mesmo suporte dos sinais de identificação de localidades, os quais são aplicáveis em todas as vias dessa localidade, salvo se outra informação for transmitida por outros sinais colocados no interior da localidade.

Em zonas urbanas ou seja em arruamentos urbanos, quando a existência de travessias de peões corresponde a uma situação previsível ou expectável por parte dos condutores, também não é necessário utilizar o sinal A16a de passagem de peões.

No entanto, em estradas urbanas ou interurbanas, nas entradas das povoações ou em todas as travessias de peões, em que a sua existência não seja previsível ou expectável por parte dos condutores, deve ser utilizado o sinal A16a de passagem de peões. Desta forma, em todas as interseções de nível, em que exista uma travessia de peões formalizada, em condição não expectáveis pelos condutores, deverá ser utilizado o sinal A16a (Figura 47).



Figura 47 – Sinal A16a de travessia de peões

3.14.1.1. Sinais de Perigo em interseções de prioridade à direita e prioritárias

Em interseções de prioridade à direita ou prioritárias geralmente não são utilizados sinais de perigo na aproximação às mesmas, sendo limitada a utilização do sinal A24 (Figura 48) de cruzamento ou entroncamento para indicar a proximidade de uma interseção regulada pela regra da prioridade à direita, uma vez que a mesma já é expectável pelos condutores.

Este sinal utiliza-se principalmente em interseções de duas vias de tráfego moderado ou intenso, onde se manteve a regra geral da prioridade à direita, sendo obrigatoriamente colocado em todos os ramos da interseção.



Figura 48 – Sinal A24 de cruzamento ou entroncamento

De referir que é inadequado a utilização de sinalização de perigo, sinal A1a de curva à direita e A1b de curva à esquerda (Figura 49), numa via de abrandamento, ou numa via de saída, em interseções de nível. Essa sinalização poderá ser adequada em via de abrandamento que antecede um ramo de um nó de ligação desnivelado, mas não numa interseção de nível. Uma vez que as condições de circulação de um via de abrandamento numa via principal de uma interseção de nível e numa via de abrandamento de uma interseção desnivelada são completamente distintas.

O sinal A1a de curva à direita e o sinal A1b de curva à esquerda são utilizados para indicar a existência de uma curva perigosa à direita e à esquerda respetivamente em estrada interurbana de faixa única. As curvas perigosas são classificadas segundo cinco níveis e os referidos sinais são utilizados em todas as categorias com exceção da primeira. As curvas que se apresentam na entrada e saída de uma interseção de nível do tipo prioritário, não são classificáveis com este critério.



Figura 49 – A1a de curva à direita e A1b de curva à esquerda

3.14.1.2. Sinais de perigo em rotundas

O referido anteriormente para as interseções prioritárias é válido também para as rotundas, sendo que os sinais de perigo relacionados com a rotunda em si, não são em regra utilizados na aproximação.

Em zonas urbanas, quando é expectável a existência de travessia para peões, não é necessário a utilização do sinal A16a de travessia de peões.

De referir ainda que o critério de colocação longitudinal dos sinais A16a de travessia de peões e do sinal B7 de aproximação de rotunda, pode levar a uma situação de dois sinais triangulares sobrepostos, o que não é correto. Tendo em conta que as travessias de peões são correntes nos ramos das rotundas e sendo as travessias facilmente percecionadas pelos condutores, a colocação do sinal A16a em rotundas pode também não ser necessária e dispensado.

3.14.2 SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO

3.14.2.1. Sinais de cedência de passagem

Os sinais de cedência de passagem, dada a sua diversidade, têm regras próprias para cada tipo de sinal.

Os sinais B1 de cedência de passagem e B2 de paragem obrigatória, devem ser colocados na proximidade imediata de uma interseção, tanto quanto possível na posição correspondente ao local onde os condutores devem parar e aguardar a passagem dos veículos na via com prioridade, ou seja, na continuidade da linha de cedência de passagem ou de paragem, respetivamente.

O sinal B1 pode no entanto ser colocado fora das localidades à distância máxima de 50 m de uma interseção e de 25 m dentro das localidades.

O pré-aviso do sinal B1 (Figura 50) é efetuado através do próprio sinal B1 complementado com o painel adicional do modelo 1a. Desta forma, quando acompanhado de um painel adicional, pode ser repetido a uma distância maior da interseção a que respeita (a mais de 50 m de uma interseção fora das localidades e a mais de 25 m dentro das localidades), funcionando como pré-aviso.

Os pré-avisos dos sinais B1 e B2 (Figura 51) devem ser sempre utilizados em estradas urbanas e interurbanas e sempre que as velocidades sejam elevadas.

Em zonas interurbanas ou em locais onde se pratiquem velocidades de circulação superiores a 50 km/h, tais como nas vias estruturantes urbanas, é de boa prática a utilização de um pré-aviso ao sinal B1.

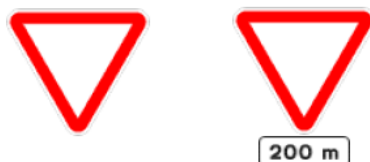


Figura 50 – Sinal B1 de cedência de passagem e respetivo sinal de pré-aviso (B1 + modelo 1a)



Figura 51 – Sinal B2 de paragem obrigatória e respetivo sinal de pré-aviso (B1 + modelo 1b)

O sinal B3 (Figura 52) de via com prioridade utiliza-se para indicar que os condutores que circulam na via em que o sinal se encontra colocado têm prioridade de passagem nas sucessivas interseções, sendo que o sinal B4 de fim de via com prioridade, indica que a partir do local em que o sinal está colocado a via deixa de ter prioridade.

Este sinal deve ser colocado respetivamente no início e no fim do troço da via a que respeita (Figura 53). Deve ser repetido após cada interseção da via em que está colocado, enquanto esta for uma via prioritária. Este sinal só pode ser utilizado quando a via em que está colocado vai cruzar ou entroncar com outra via sinalizada com os sinais B1 de cedência de passagem ou B2 de paragem obrigatória.

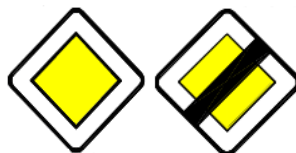


Figura 52 – Sinal B3 de via com prioridade e B4 de fim de prioridade

Os sinais B3 de via com prioridade e B4 de fim de via com prioridade devem ser colocados, respetivamente, no início e no fim do troço de via a que respeitam.

É de boa prática a repetição do sinal B3 na via em que está colocado após cada interseção, enquanto esta for uma via prioritária. A utilização do sinal B3 complementado com o painel adicional com o diagrama de via prioritária pode ser útil nas interseções em que a geometria não denota ou é contrária às regras habituais da prioridade.

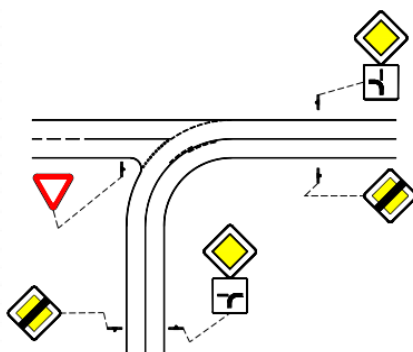


Figura 53 – Aplicação dos sinais B3 e B4 com painéis adicionais do Modelo 13 (INIR, 2008)

Os sinais B7 de aproximação de rotunda, B8 de cruzamento com via sem prioridade e B9 (B9a, B9b, B9c e B9d) de entroncamento com via sem prioridade (Figura 54) 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 de distância. Em estradas com velocidade de 60 a 90 km/h os referidos sinais devem estar colocados com distâncias ao ponto da via a que se referem de 150 m a 200 m. Em arruamentos urbanos estes sinais são colocados quase sempre a menos de 150 m ao ponto da via a que se referem, pelo que devem ser complementados com o painel adicional do modelo 1a.



Figura 54 – Sinal B7 de aproximação de rotunda, sinal B8 de cruzamento com via sem prioridade e os vários sinais do tipo B9 de entroncamento com via sem prioridade, B9a, B9b, B9c e B9d

Os sinais B8 e B9, tal como o B3, só podem ser utilizados quando a via em que estão colocados vai cruzar ou entroncar com uma via sinalizada com os sinais B1 de cedência de passagem ou B2 de paragem obrigatória.

3.14.2.1.1. Sinais de cedência de passagem em interseções prioritárias

O sinal B2 de paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento só pode ser utilizado nas vias secundárias de interseções prioritárias, pelo que a sua utilização para outras situações de cedência de passagem ou de paragem obrigatória é totalmente inadequada (Figura 55).



Figura 55 – Sinal B2 utilizado incorretamente na virgem à esquerda da partir da via principal – Feira

Em interseções prioritárias com ilhas direcionais, o fluxo de tráfego secundário à chegada à interseção divide-se em dois fluxos separados não prioritários, o da esquerda com uma condição STOP e o da direita com cedência de passagem. No fluxo da esquerda a condição de STOP efetuada com a marca no pavimento e um sinal B2 de paragem obrigatória e respetivo sinal de pré-aviso, um sinal B1 com painel adicional do modelo 1b. No fluxo da direita utiliza-se o sinal B1 de cedência de passagem e sem o respetivo sinal de pré-aviso. Ou seja, nestes casos utiliza-se apenas o sinal de pré-aviso do sinal B2, colocado na via secundária, antes da divisão dos fluxos não prioritários (Figura 56).

O sinal de pré-aviso do sinal B1 pode ser utilizado em interseções de nível, no início de vias de aceleração.

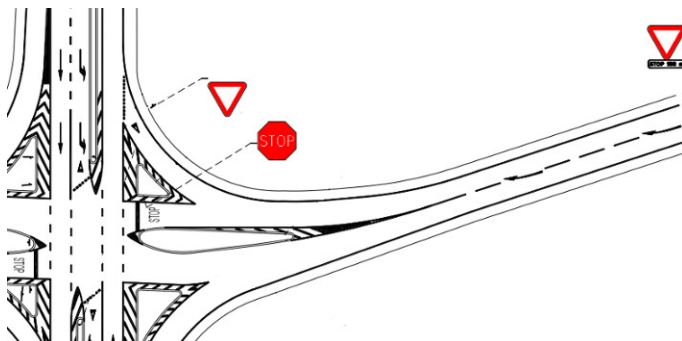


Figura 56 – Via secundária com movimento de viragem à esquerda sinalizado com sinal B2 e sinal de pré-aviso, viragem à direita sinalizada com sinal B1 e sem pré-aviso (INIR, 2008)

Em interseção em que na via secundária não exista canalização materializada ou demarcada da ilha separadora e ilhéus, com divisão do fluxo de tráfego em esquerda e direita, apenas se considera a condição de STOP (Figura 57).



Figura 57 – Via secundária com movimento de viragem à direita incorretamente sinalizado com sinal B2 e marca no pavimento – IC1 – Messines

Os sinais de cedência de passagem B8 de cruzamento com via sem prioridade, B9a de entroncamento com via sem prioridade e B9b de entroncamento com via sem prioridade (Figura 58), são os únicos sinais de cedência de passagem utilizáveis na via principal de interseções prioritárias de nível.



Figura 58 – Sinal B8 de cruzamento com via sem prioridade e os sinais B9a e B9b de entroncamento com via sem prioridade, são utilizados em interseções de nível

Os sinais B9c e B9d (Figura 59) são utilizados para indicar a existência de um ramo de entrada de um nó desnivelado à direita e à esquerda respetivamente, por isso sem aplicação em interseções de nível.



Figura 59 – Sinal B9c e B9d de entroncamento com via sem prioridade, sem utilização em interseções de nível

3.14.2.1.2. Sinais de cedência de passagem em rotundas

Os sinais de cedência de passagem com aplicabilidade na sinalização de rotundas são os sinais B1 de cedência de passagem, o respetivo pré-aviso e o sinal B7 de aproximação de rotunda (Figura 60).

O sinal B2 de paragem obrigatória, B3 de via com prioridade e B4 de fim de via com prioridade, não têm aplicabilidade na sinalização de rotundas.

Como é evidente os sinais B8 de cruzamento com via sem prioridade e os vários sinais do tipo B9 de entroncamento com via sem prioridade também não têm aplicabilidade na sinalização de rotundas.

Conforme já foi referido, o sinal B7 de aproximação de rotunda não deve ser colocado 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. Neste caso deve ser utilizado um painel adicional indicador da distância do modelo 1a, em arruamentos urbanos esta situação é a mais frequente.



Figura 60 – Sinal B7 de aproximação de rotunda com painel adicional do modelo 1a

3.14.2.2. Sinais de proibição

A colocação dos sinais de proibição deve ser realizada na proximidade imediata do local onde a proibição começa, com exceção dos sinais C11a de proibição de virar à direita, C11b de proibição de virar à esquerda e C12 de proibição de inversão do sentido de marcha, que podem ser colocados a uma distância conveniente do local onde a proibição é imposta (Figura 61).



Figura 61 – Sinal C11a de proibição de virar à direita, C11b de proibição de virar à esquerda e C12 de proibição de inversão do sentido de marcha

3.14.2.2.1. Sinais de proibição em interseções prioritárias

A geometria dos ramos de entrada em contramão dos cruzamentos e entroncamentos não permite normalmente o acesso em sentido contrário ao da marcha; no entanto há que prevenir essa possibilidade nomeadamente pela colocação de sinais do tipo C1 de sentido proibido. Este sinal deve ser colocado de ambos os lados da entrada, criando o efeito de portão, virado para o sentido de trânsito contrário ao legalmente permitido (Figura 62).

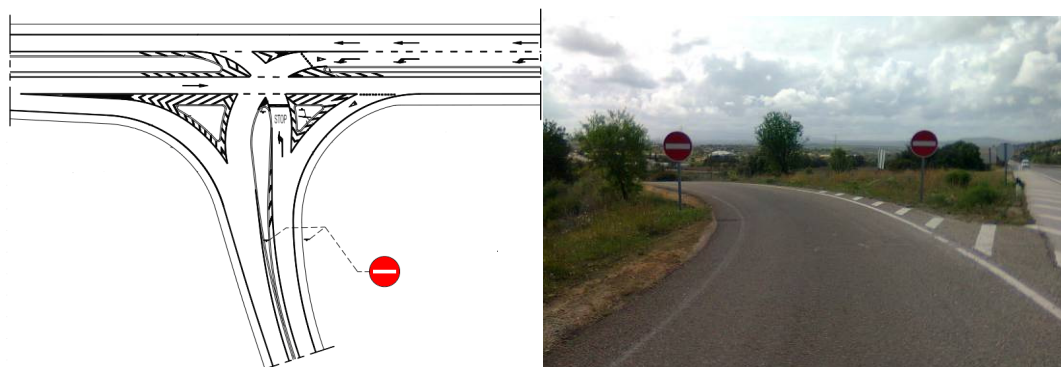


Figura 62 – Sinal C1 nos ramos em sentido contrário ao da marcha (INIR, 2008)

Na via secundária à chegada à interseção o movimento não prioritário divide-se normalmente em dois fluxos, o da viragem à esquerda e o da viragem à direita. É importante reforçar junto do condutor a impossibilidade virar à esquerda, depois de ter optado pela viragem à direita com a utilização do sinal C11b de proibição de virar à esquerda (Figura 63). A sinalização da impossibilidade de virar à direita para os condutores que optaram para a viragem à esquerda é desnecessária e contribui para o excesso de sinalização.

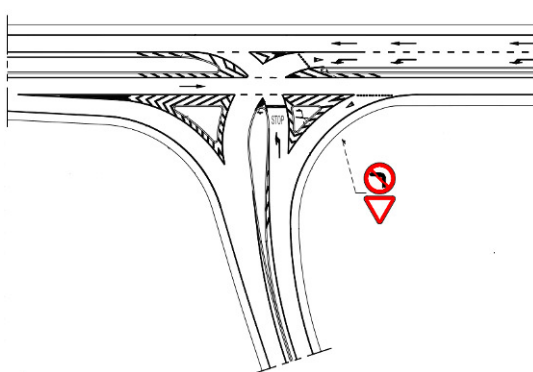


Figura 63 – Sinal C11b na via secundária (INIR, 2008)

Nas interseções de nível a velocidade deve ser limitada a 70 km/h, fora das localidades, pela utilização de sinais C13 de proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h (Figura 64), se não forem impostas outras condicionantes a velocidades ainda inferiores.



Figura 64 – Sinal C13 de proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h

Nas interseções de nível é proibido ultrapassar, uma vez que não há condições para que a manobra de ultrapassagem seja realizada com ocupação da via de sentido contrário, pelo que a proibição de ultrapassar deverá ser imposta pela utilização de sinais C14a de proibição de ultrapassar (Figura 65).



Figura 65 – Sinal C14a de proibição de ultrapassar

Os sinais de proibição de ultrapassar devem ser repetidos do lado esquerdo, sempre que exista mais do que uma via de trânsito no mesmo sentido e/ou quando as condições da via o justifiquem, nomeadamente se existir o risco de não serem vistos por todos os condutores que circulem nesse sentido. Em interseções prioritárias onde a faixa de rodagem é única, o sinal C14a de proibição de ultrapassar, deve ser sempre repetido do lado esquerdo da faixa de rodagem.

Os sinais de C20c – fim da proibição de ultrapassar e C20b – fim da limitação de velocidade, devem ser colocados na proximidade imediata do local onde acaba a proibição dos sinais C14a e C13 respetivamente. Deve ser utilizado o sinal C20a – fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha, quando se pretende terminar as duas proibições em simultâneo, situação que privilegia a simplicidade, mas que nem sempre poderá ser possível.

O sinal C12 de proibição de inversão de marcha (Figura 66) é usualmente colocado do lado esquerdo na viragem à esquerda a partir da via principal em interseções prioritárias. Esta situação não é correta uma vez que este sinal só deverá ser colocado do lado esquerdo quando em repetição com a sua colocação do lado direito, apesar de ser esse o local onde fisicamente é possível cometer a infração.



Figura 66 – Sinal C12 e sinal B2 utilizados incorretamente em viragem à esquerda a partir da via principal – Feira

3.14.2.2.2. Sinais de proibição em rotundas

Apesar da geometria dos ilhéus separadores não convidar à inserção dos veículos no anel de circulação em sentido contrário ao da marcha, há que limitar essa possibilidade pela colocação de sinais do tipo C1 de sentido proibido. Este sinal deve ser colocado de ambos os lados da entrada, virado para o sentido de trânsito contrário ao do tráfego legal na entrada das rotundas (Figura 67).

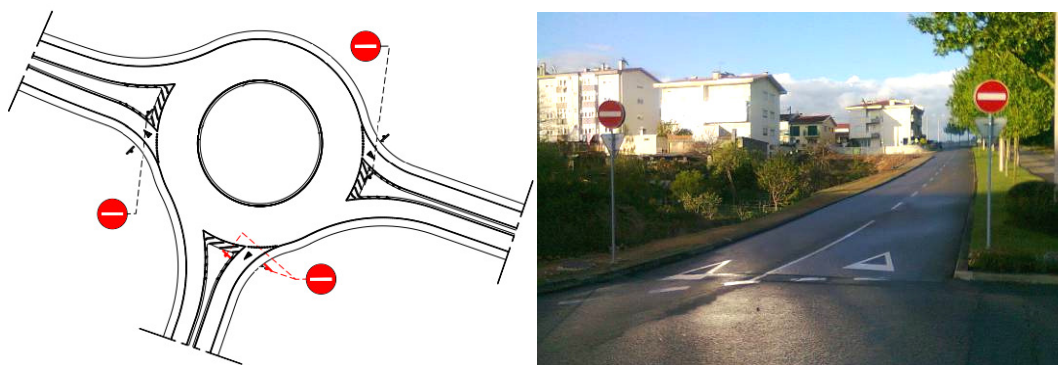


Figura 67 – Sinal C1 nos ramos em sentido contrário ao da marcha (INIR, 2008)

Quando for necessário proceder à proibição da paragem e do estacionamento nas aproximações à rotunda, esta deve ser realizada pela utilização de marcas rodoviárias, para não dar lugar à sobrecarga de sinalização (ver marcas rodoviárias).

Na chegada à rotunda apenas se pode optar pela viragem à direita. Não é importante reforçar junto do condutor a impossibilidade virar à esquerda, com a utilização do sinal C11b de proibição de virar à esquerda, uma vez que contribui para o excesso de sinalização.

3.14.2.3. Sinais de obrigação

Os sinais de obrigação (Figura 68) devem ser colocados na proximidade imediata do local onde começa a obrigação, com exceção dos sinais D1 de sentido obrigatório, D2 de sentidos obrigatórios possíveis e D4 de rotunda que podem ser colocados a uma distância conveniente do local onde a obrigação é imposta. O Sinal D4 de rotunda utiliza-se para indicar a entrada da rotunda e como tal só pode estar colocado à entrada da rotunda e não na ilha central.

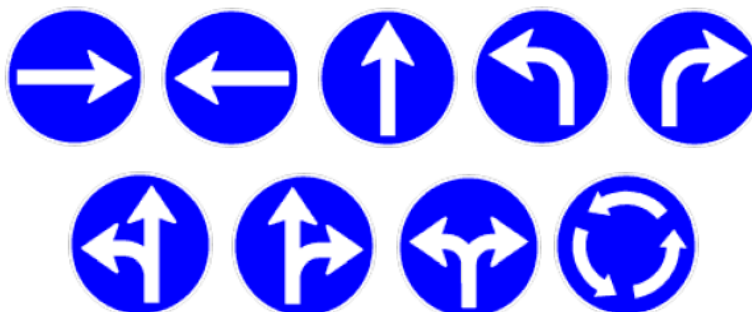


Figura 68 – Sinais D1 de sentido obrigatório, D1a, D1b, D1c, D1d e D1e e sinais D2 de sentidos obrigatórios possíveis, D2a, D2b e D2c e sinal D4 de rotunda

3.14.2.3.1. Sinais de obrigação em interseções de prioridade à direita e prioritárias

Numa interseção sempre que determinadas vias são interditas, seja pela existência de um sentido único ou seja porque não são permitidos determinados movimentos, esse facto pode ser sinalizado por marcação rodoviária, por sinais de proibição ou por sinais de obrigação. A solução a usar depende da geometria da interseção, dos movimentos permitidos e da existência ou não de vias de sentido único.

Os sinais D1a e D1b de sentido obrigatório são utilizados preferencialmente em vias de sentido único ou faixas unidireccionais, devem ser colocados na via que deve ser obrigatoriamente tomada (Figura 69).

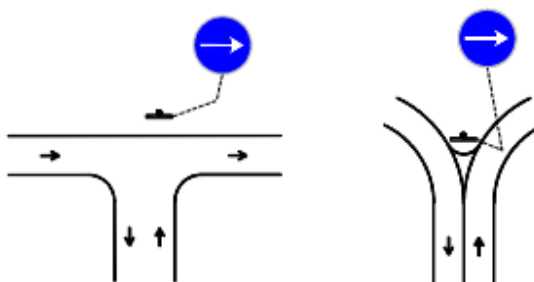


Figura 69 – Utilização preferencial do sinal tipo D1a de sentido obrigatório em vias de sentido único ou faixas unidireccionais (INIR, 2008)

Os sinais D1c, D1d e D1e são utilizados nas vias afluentes das interseções, representando a seta branca em fundo azul a via em que o sinal está colocado. O sinal D1c avisa os condutores antecipadamente, antes da interseção, qualquer outro sinal é desnecessário e contribui para excesso de sinalização (Figura 70).

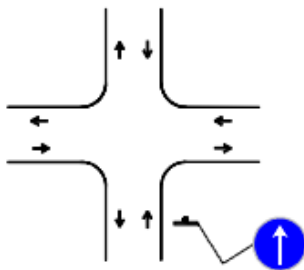


Figura 70 – Utilização do sinal tipo D1c de sentido obrigatório (INIR, 2008)

Também os sinais D2a, D2b e D2c devem ser colocados nas vias afluentes das interseções, representando o ramo vertical comum às duas setas a via em que o sinal está colocado (Figura 71).

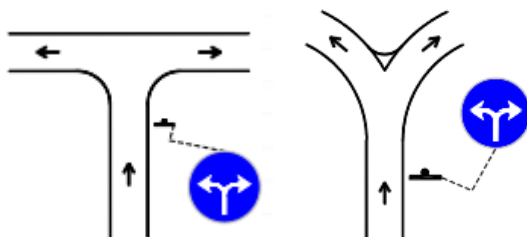


Figura 71 – Utilização do sinal tipo D2c de sentidos obrigatórios possíveis (INIR, 2008)

A escolha entre os sinais de proibição e os sinais de obrigação deve ser criteriosa e no sentido da simplificação. O mais adequado consiste em escolher sempre a solução mais simples e a que leva à utilização do menor número de sinais.

O sinal C1 de sentido proibido e o sinal C2 de trânsito proibido são sinais de proibição de uma grande eficácia em interseções. No entanto, se não resultar nenhuma ambiguidade na sua utilização, são preferíveis os sinais C11a de proibição de virar à esquerda e o C11b de proibição de virar à direita ou os sinais de sentido obrigatório, uma vez que informam o condutor antecipadamente.

Se for proibido virar à esquerda e à direita e só for unicamente possível seguir em frente, então em vez de dois sinais de proibição C11a de proibição de virar à direita e C11b de proibição de virar à esquerda, deverá ser colocado um sinal D1c de sentido obrigatório (Figura 72).

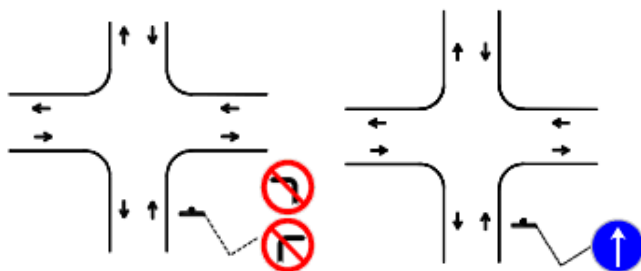


Figura 72 – Preferível o sinal D1c de sentido obrigatório em vez de C11a de proibição de virar à direita e C11b de proibição de virar à esquerda (INIR, 2008)

Se no mesmo cruzamento for proibido virar à esquerda, é preferível utilizar um sinal C11b de proibição de virar à esquerda em vez de um sinal D2b de sentidos obrigatórios possíveis. Os sinais D2a e D2b de sentidos obrigatórios possíveis, só devem ser utilizados quando existem outros sentidos possíveis e for de mais difícil compreensão a sua utilização, como por exemplo a existência de dois sentidos possíveis sem proibições de viragens (Figura 73).

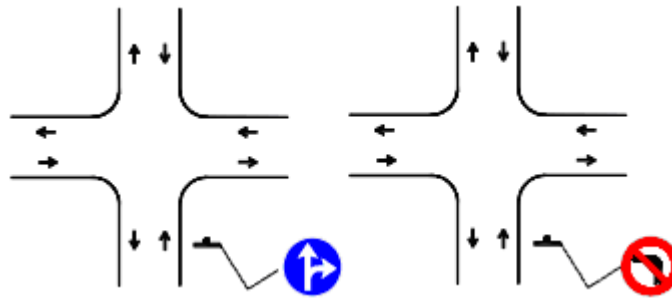


Figura 73 – Preferível o sinal C11b de proibição de virar à esquerda em vez de D2b de sentidos obrigatórios possíveis (INIR, 2008)

Por seu lado há situações em que é perfeitamente equivalente optar entre um sinal de proibição e o sinal de obrigação (Figura 74).

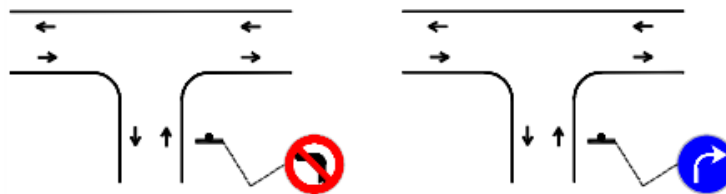


Figura 74 – Solução com o sinal C11b de proibição de virar à esquerda e solução com o sinal D1e de Sentido obrigatório – Solução equivalente (INIR, 2008)

Os sinais D3 de obrigação de contornar a placa ou obstáculo tal como os restantes sinais de obrigação, devem ser colocados na proximidade imediata do local onde a obrigação começa. Os sinais D3 são utilizados para indicar a obrigação de contornar a placa ou obstáculo pelo lado indicado na seta inscrita no sinal, sendo colocado no extremo da ilha separadora.

As ilhas centrais nas vias de acesso às interseções de nível devem ser sempre sinalizadas, sendo o sinal D3 de obrigação de contornar a placa ou obstáculo geralmente complementado com uma baliza O7 – baliza de posição, da seguinte forma (Figuras 75 e 76):

- Quando a ilha separadora surge no eixo da via, os sinais D3a e a baliza O7a, devem ser conjugados;
- Quando o sinal D3a é colocado na entrada da via secundária de um cruzamento ou entroncamento, na extremidade oposta à de aproximação, não se aplica o ponto anterior, o

sinal é colocado isoladamente, não sendo conjugado a baliza O7a. (Sem aplicabilidade em rotundas).

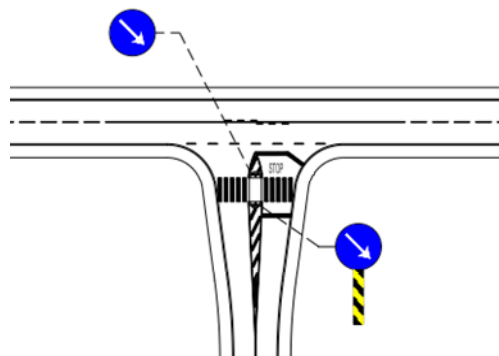


Figura 75 – Sinalização de ilhas centrais com o sinal D3 e O7 (INIR, 2008)



Figura 76 – Sinalização correta num dos topos da ilha separadora e incorreta no outro – Avintes

3.14.2.3.2. Sinais de obrigação em rotundas

O Sinal D4 de rotunda utiliza-se para indicar a entrada da rotunda e só pode estar colocado à entrada da rotunda e não na ilha central (Figura 77).



Figura 77 – Sinais D4 colocados incorretamente na ilha central – S. João da Madeira

O sinal B7 de aproximação de rotunda é um sinal de cedência de passagem, no entanto não é assim considerado em termos internacionais. Por esse motivo na entrada da rotunda devem ser associados os sinais D4 de rotunda e o sinal B1 de cedência de passagem (Figuras 78).



Figura 78 – Sinais D4 de rotunda e B1 de cedência de passagem devem ser colocados associados na entrada da rotunda

Estes sinais devem ser sempre colocados do lado direito da via, devendo ser repetidos do lado esquerdo na presença de múltiplas vias de entrada ou sempre que as condições da via o justifiquem (n.º 1 do art. 14.º do RST [12, 13 e 14]), designadamente face a velocidades de aproximação elevadas ou condições de visibilidades deficientes (Figura 79).



Figura 79 – Sinais D4 e B1 associados no lado direito e repetido do lado esquerdo – Portimão

3.14.2.4. Sinais de prescrição específica

3.14.2.4.1. Sinais de zona

Os sinais de zona só podem ser usados dentro das localidades, sendo que se deve efetuar a sua colocação em todos os acessos à área que se pretende ordenar. Todas as saídas, com exceção das situações de zona de trânsito proibido, deverão ser sinalizadas com o respetivo sinal de fim de zona, o qual pode ser colocado do lado esquerdo da via.

3.14.3. SINAIS DE INDICAÇÃO

3.14.3.1. Sinais de informação

Os sinais de informação têm critérios de utilização e colocação diferenciados em função do tipo de indicação que transmitem.

Os sinais de informação quadrados (Figura 80) são normalmente colocados na proximidade imediata do local onde a informação é transmitida, ou obedecem às regras próprias de colocação do sinal a que estejam associados.



Figura 80 – Sinais de informação quadrados utilizados em interseções de nível, sinal H3 de trânsito de sentido único, H6 de velocidade recomendada e H7 de passagem de peões

Os sinais de informação retangulares que contêm um símbolo da simbologia de informação, que permitem também transmitir a distância até ao local ou serviço de interesse ou o sentido da via de acesso ao mesmo, podem ser colocados na proximidade imediata do local, da saída para a via de acesso ou à distância indicada no sinal.

Em interseções de nível o sinal de informação deve ser colocado no início do bisel da via de abrandamento ou no caso a via de abrandamento não existir, deve ser colocado a uma distância mínima de 50 m da viragem para saída.

Quando for uma viragem à esquerda, o sinal de informação deve ser colocado a uma distância mínima de 50 m do início da via de espera para viragem à esquerda ou no caso da via de aceleração não existir, deve ser colocado a 50 m do incido da interseção.

Os sinais de informação, que definem o início ou o fim de um regime de circulação (Figura 81), H24 de início de autoestrada, H25 de início via reservada a automóveis e motociclos, H38 de fim de autoestrada e H39 de fim de via reservada a automóveis e motociclos, devem ser colocados no local onde esse regime começa a vigorar ou onde termina esse regime de circulação.



Figura 81 – Sinal H24 de início de autoestrada, sinal H38 de fim de autoestrada, sinal H25 de início via reservada a automóveis e motociclos e sinal H39 de fim de via reservada a automóveis e motociclos

3.14.3.1.1. Sinais de informação em interseções de prioridade à direita e prioritárias

Os sinais de informação são de diversos tipos e têm critérios de utilização diferentes entre si, em função do tipo de indicação transmitida.

Em ambiente urbano ou nas localidades, um dos sinais de informação que é utilizado com bastante frequência junto às interseções sempre que existem travessias de peões, é o sinal H7 de passagem de peões (Figura 82) que é colocado na proximidade imediata da passagem de peões, junto à linha de paragem que normalmente a antecede. O sinal de informação H7 poderá ser conjugado com a marca M11 que vale por si, à semelhança das marcas reguladoras de estacionamento e paragem, independente da existência de sinalização vertical.



Figura 82 – Sinais de informação H7 e H3 colocados numa interseção de nível em meio urbano – S. João da Madeira

3.14.3.1.2. Sinais de informação em rotundas

Em rotundas a colocação do sinal H7 de passagem de peões (Figura 83) deve ser acompanhado do cuidado de verificar se a colocação do mesmo, não irá provocar a redução de visibilidade do conjunto de sinais associados D4 de rotunda e do sinal B1 de cedência de passagem. Uma vez que as travessias de peões geralmente se situam junto à entrada da rotunda, coincidindo com o local de colocação dos sinais D4 e B1 associados. Nesse caso, poderá prescindir-se da colocação do sinal H7 e utilizar a marca rodoviária M11 junto da travessia de peões.



Figura 83 – Sinal de informação H7 que provoca redução de visibilidade aos sinais D4 e B1 associados – Portimão

3.14.3.2. Sinais complementares

Os sinais O4 (Figura 84) que são sinais de aproximação de saída devem ser colocados à distância indicada do início da via de abrandamento ou da saída, cuja aproximação anunciam, apenas em interseções desniveladas.



Figura 84 – Sinais O4a O4b e O4c de aproximação de saída em IC ou outra estrada

Os sinais O5 de baias direcionais para balizamento de pontos de divergência (Figura 85) devem ser colocadas em interseções desniveladas na zona de divergência que assinalam e sobre a marca M17a. De salientar que os sinais O5 são, de acordo com o artigo 44.º do RST [12, 13 e 14], específicos de interseções desniveladas, não devem ser colocados noutros locais, nomeadamente em interseções de nível, nem em interseções prioritárias nem em rotundas.



Figura 85 – O5a e O5b – Baias direcionais para balizamento de pontos de divergência em interseções desniveladas

Os sinais O6, baias direcionais (Figura 86), são utilizados em complemento da sinalização de perigo, em curvas em planta de maior perigo e em interseções de nível, tanto em interseções prioritárias como em rotundas. A sua função é dar a conhecer ao utente o desenvolvimento da curva e o seu raio, podendo, para tanto, utilizar-se em sucessão múltipla, O6a a baia direcional simples ou individual, ou O6b a baia direcional múltipla, com um mínimo de três sinais por curva, ou um individual do tipo O6b.



Figura 86 – O6a – baia direcional simples e O6b – baia direcional múltipla

As baias direcionais simples O6a não podem ser utilizadas no topo das ilhas direcionais e separadoras de sentidos (Figura 87). No seu lugar devem ser utilizadas as balizas de posição O7a, devidamente complementadas com o sinal D3a de obrigação de contornar a placa ou obstáculo.



Figura 87 – Utilização incorreta de baia O6a no topo de ilha separadora – S. João da Madeira

Os sinais O7, balizas de posição (Figura 88), indicam a posição e limites de obstáculos existentes na via, devendo por isso ser colocados sobre o próprio obstáculo. A baliza de posição O7a coloca-se no lado esquerdo do sentido de marcha, enquanto a O7b é colocada do lado direito.



Figura 88 – O7a e O7b – Balizas de posição

3.14.3.2.1. Sinais complementares em interseções prioridade à direita e prioritárias

Os sinais O5a e O5b de baia direcional para balizamento de pontos de divergência utilizam-se para indicar o ponto de divergência de uma saída em interseção desnivelada. Estes sinais não são adequados para serem utilizados nos pontos de divergência em interseções de nível (Figura 89).



Figura 89 – Utilização incorreta da baliza O5b para balizamento de ponto de divergência em interseções de nível – IC1

Quando for necessário assinalar o ponto de divergência numa interseção de nível, devem ser utilizadas duas balizas de posição encostadas lado a lado, colocadas no ponto da bifurcação (Figura 90).



Figura 90 – Balizas de posição O7a e O7b encostadas em ponto de divergência – Lagoa

Como verificado anteriormente a baliza O7 utiliza-se associada ao sinal D3 de obrigação de contornar a placa ou obstáculo, no topo de ilhas separadoras de sentidos, nas vias centrais de acesso à interseções de nível, de modo a assinalarem o obstáculo que as ilhas constituem. A baliza O7 utiliza-se igualmente no topo de ilhas separadoras de sentidos, nas vias centrais em sentido contrário ao acesso à interseção (Figura 91).



Figura 91 – Baliza de posição O7a em sentido contrário ao acesso à interseção – IC1

É incorreta a associação da baliza de posição O7 a sinais de perigo ou outros, a não ser que seja na presença de obstáculos (Figura 92).



Figura 92 – Associação incorreta de baliza de posição O7a a sinal B2 (o sinal B2 está incorreto) – Feira

O final de uma via de aceleração não constitui um estreitamento da faixa de rodagem, nem no final da via de aceleração se considera que seja um ponto de divergência entre vias, pelo que a utilização de balizas de posição nesses locais é incorreta.

De referir que as balizas de posição em interseções podem também ser utilizadas como medida adicional de segurança e como medida de melhoria das condições de circulação na aproximação às interseções situadas em curva em planta, com a sua colocação no eixo da separador, com um afastamento determinado em função do raio da curva, conseguindo-se um efeito de continuidade visual do separador e realçando a notoriedade do separador materializado (Figura 93).

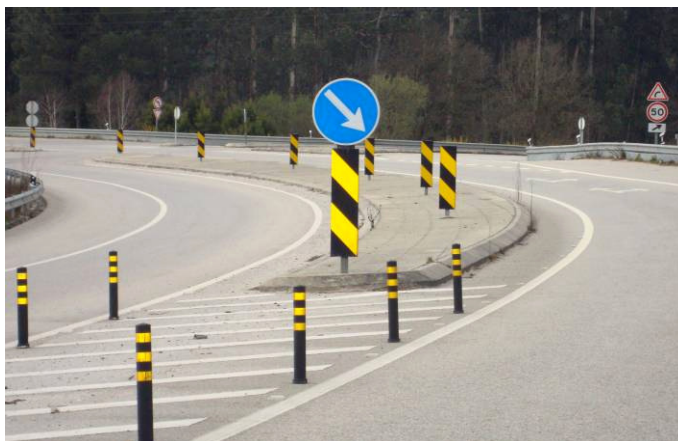


Figura 93 – Balizas de posição O7a colocadas sobre separador materializado – EN224 – OAZ

Em interseções em “T” ou em “Y”, em que as características do traçado da via secundária não proporcionam uma redução da velocidade em condições cómodas e seguras até à paragem final junto ao sinal B2 e marca M8 ou M8a com inscrição “STOP” na viram à esquerda, o sinal O6b de baia direcional múltipla deve ser colocado lado a lado, na via prioritária assinalando o ponto de divergência entre movimentos de viragem da via secundária (Figura 94).



Figura 94 – Baia O6b colocada lado a lado na via principal de uma interseção em “T” – IC1

3.14.3.2.2. Sinais complementares em rotundas

A ilha central deve ser sinalizada com baias direcionais múltiplas (O6b) associadas ao sinal D1a de sentido obrigatório. O conjunto deve ser colocado em posição frontal à trajetória dos veículos que entram na rotunda, de modo a serem vistos pelos condutores na aproximação à mesma. Estes sinais reforçam a obrigatoriedade imposta aos condutores para contornarem a ilha central e alertam para a existência da curva horizontal de maior perigo.

As baias direcionais múltiplas (O6b) não devem ser utilizadas isoladamente mas sim associadas ao sinal de sentido obrigatório D1a, para acentuar o caráter de entrada na rotunda, eliminando desta forma, qualquer possível confusão com a curva à direita. A utilização do sinal D1a de sentido obrigatório em rotundas é correta com âmbito de aplicação deste sinal, uma vez que a anel de circulação da rotunda é claramente um via de sentido único. Quando a via de acesso à rotunda é uma

via única deverá ser utilizada apenas uma baia direcional múltipla (O6b) (Figura 95), quando há duas ou mais vias de entrada as baias direcionais múltiplas devem ser colocadas lado a lado (Figura 96).



Figura 95 – Baia direcional múltipla (O6b) e sinal D1a em via única – Feira



Figura 96 – Baias direcionais múltiplas (O6b) lado a lado e sinal D1a em via dupla – Feira

Verifica-se que em geral não existe uma utilização criteriosa das baias direcionais múltiplas (O6b) associadas ao sinal de sentido obrigatório D1a em rotundas. Constata-se que na maior parte dos casos a sinalização é utilizada de uma forma irregular e incoerente. De seguida (Figuras 97, 98 e 99) são apresentados alguns exemplos incorretos da utilização das baias direcionais em conjunto com o sinal D1a em rotundas:



Figura 97 – Baías (O6b) lado a lado em via dupla e baía (O6b) em via única, sem sinal D1a – S. João da Madeira

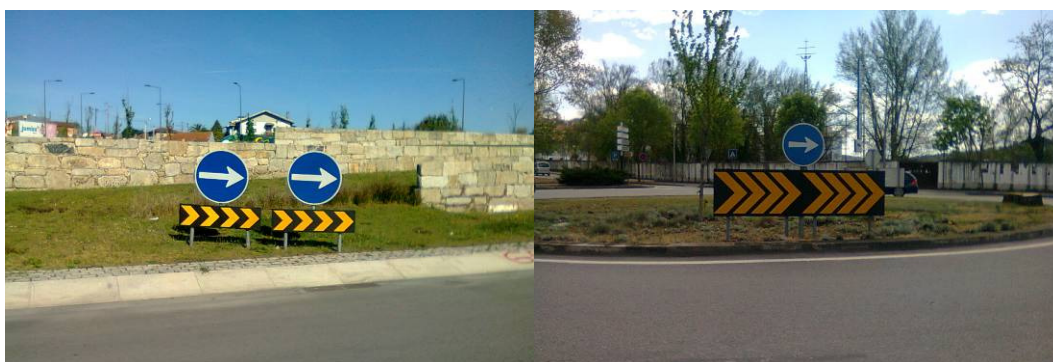


Figura 98 – Baía (O6b) e o sinal D1a incorretamente repetidas lado a lado e baía (O6b) anti regulamentar com sinal D1a – Porto

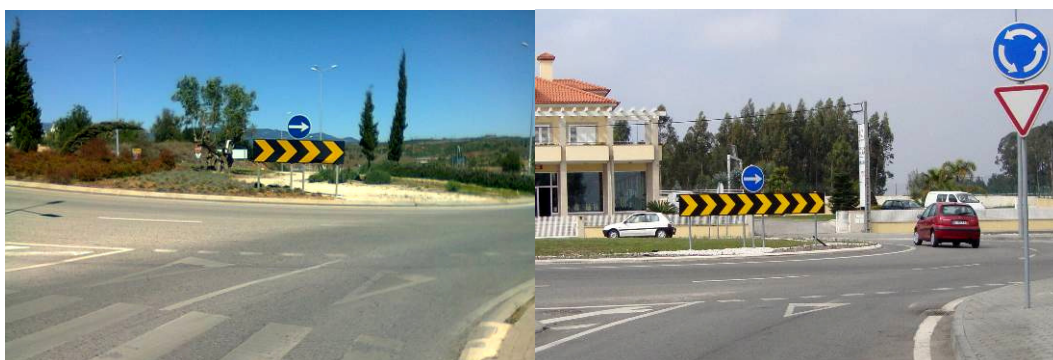


Figura 99 – Baía (O6b) e sinal D1a em via dupla e baías (O6a) lado a lado e sinal D1a em via única – Feira

De referir que as baías O6b apenas deverão ser colocados em rotundas localizadas em vias interurbanas ou integradas em vias urbanas estruturantes, de velocidade base superior a 50 km/h e que disponibilizem ilhas centrais com alguma dimensão, de forma que a sua colocação não interfira com os níveis de visibilidade dentro do anel de circulação. Nas restantes situações deverá ser mantido a utilização do sinal D1a.



Figura 100 – Sinal D1a (anti regulamentar) incorretamente associado a baliza O7a – Vila do Conde



Figura 101 – Sinal D1a em rotunda com altura incorreta – S. João da Madeira

A utilização de baias direcionais simples (O6a), individualmente ou em sucessão múltipla não é adequada em rotundas (Figura 102), estas devem ser utilizadas para sinalizar curvas de raio reduzido, só devendo ser utilizadas nessa situação.



Figura 102 – Utilização incorreta de baias (O6a) na ilha central da rotunda – S. João da Madeira

As balizas de posição indicam a posição e limites de obstáculos na via, devendo como tal ser colocados no próprio obstáculo. A baliza O7a utiliza-se em conjugação com o sinal D3a de obrigação de contornar a placa ou obstáculo, nas ilhas separadoras à entrada da rotunda, nunca na ilha central (Figuras 103 e 104).



Figura 103 – Sinalização incorreta com baias (O6a), sinal D4 e baliza (O7a) na ilha central da rotunda – Vila do Conde



Figura 104 – Utilização correta da baliza O7a e sinal D3a na entrada da rotunda – Feira

3.14.3.3. Painéis adicionais

Os painéis adicionais só podem ser utilizados quando as indicações deles constantes não sejam suscetíveis de transmissão através de símbolos ou algarismos inscritos no próprio sinal, conforme definido no RST [12, 13 e 14]. Devem ser colocados no suporte do sinal imediatamente abaixo do mesmo, sendo este colocado longitudinalmente de acordo com as regras anteriormente descritas para cada sinal a que estiverem associados.

3.14.3.3.1. Painéis adicionais em interseções prioridade à direita e interseções prioritárias

Os painéis adicionais foram sendo referidos ao longo dos capítulos de sinalização vertical, consoante a sua aplicabilidade aos diferentes tipos de sinais. Neste ponto a será feito a reunião da informação anterior e ainda apresentados outros painéis adicionais de aplicação em interseções prioritárias.

Como já foi referido anteriormente, o painel adicional do modelo 1a utiliza-se com o sinal B1 de cedência de passagem. O sinal B1 complementado com o painel adicional do 1a constitui o pré-aviso do sinal B1 de cedência de passagem.

O painel do modelo 1a (Figura 105) pode ser utilizado com os sinais de perigo, com os sinais de cedência de passagem e com o sinal de informação H26.

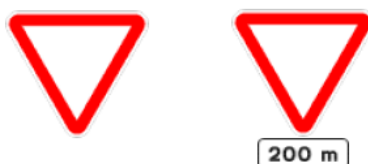


Figura 105 – Sinal B1 de cedência de passagem e respetivo sinal de pré-aviso (B1 + modelo 1a)

De igual modo o painel adicional do modelo 1b utiliza-se apenas com o sinal B1 de cedência de passagem. O sinal B1 complementado com o painel adicional do 1b constitui o pré-aviso do sinal B2 de paragem obrigatória (Figura 106).



Figura 106 – Sinal B2 de paragem obrigatória e respetivo sinal de pré-aviso (B1 + modelo 1b)

O painel adicional do modelo 17 pode complementar sinais de perigo e de regulamentação (Figura 107). Este painel pode ser utilizado para complementar o sinal de perigo A1a de curva à direita, em curvas de ramos de interseções desniveladas, nas vias de abrandamento da via principal assinalando o perigo da curva de saída indicada pela seta. Este sinal não deve ser utilizado em vias de abrandamento de interseções de nível (Figura 108).



Figura 107 – Sinal de perigo A1a de curva à direita com painel adicional do modelo 17 (usar apenas em vias de abrandamento de interseções desniveladas)



Figura 108 – Sinal de perigo A1a de curva à direita com painel adicional do modelo 17, incorretamente utilizado à saída da via de abrandamento numa interseção prioritária – Tunes

Os painéis adicionais do modelo 13a e do modelo 13b são de utilização exclusiva com o sinal B3 de via com prioridade. Os painéis apresentam um traço contínuo mais largo que representa a via com prioridade e um traço ou traços mais finos que representam as vias que perdem a prioridade devido à sinalização que nelas está colocada de regulamentação B1 de cedência de passagem e B2 de paragem obrigatória (Figura 109).

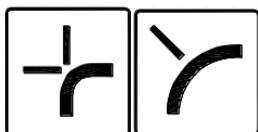


Figura 109 – Painéis adicionais do modelo 13a e 13b de uso exclusivo com o sinal B3 de via com prioridade

Quando se utilizam os painéis do modelo 13 a geometria do painel deverá corresponder à geometria da interseção, para que a sinalização seja mais clara para os condutores. Como existem várias configurações de interseções, o painel adicional do modelo 13 pode ser desenhado para as várias configurações possíveis (Figura 110).

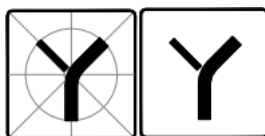


Figura 110 – Painéis adicionais do modelo 13a e 13b adaptados à geometria da interseção

3.14.3.3.2. Painéis adicionais em rotundas

O sinal B1 de cedência de passagem complementado com o painel adicional do 1a constitui o pré-aviso do sinal B1 de cedência de passagem, é aconselhada a sua utilização em rotundas, fora das localidades e sempre que as velocidades sejam elevadas.

3.15. MARCAS RODOVIÁRIAS

As marcas rodoviárias são elementos determinantes na regulação da circulação, têm a função de advertir e orientar os utentes da rede viária, podendo ser complementadas com outros meios de sinalização.

As marcas rodoviárias são utilizadas para regular o trânsito e para avisar ou guiar os utentes na via. As marcas rodoviárias podem ser utilizadas isoladamente ou em conjunto com outros meios de sinalização que reforcem ou clarifiquem o seu significado.

As marcas rodoviárias têm o objetivo fundamental de definir inequivocamente as zonas da faixa de rodagem destinadas aos diferentes sentidos de circulação ou ao mesmo sentido circulação, indicar o comportamento que os utentes devem seguir e definir a circulação de determinados tipos de veículos.

As marcas rodoviárias dividem e definem a zona de pavimento destinadas aos diferentes sentidos de trânsito; sem a utilização das marcas rodoviárias não seria possível garantir o alinhamento das trajetórias dos veículos, a organização e a disciplina do tráfego numa faixa de rodagem (Figura 111).



Figura 111 – Como seria a rede viária sem marcas rodoviárias

As marcas rodoviárias podem servir os seguintes propósitos [25]:

- Definir o traçado de uma via e a largura da faixa de rodagem;
- Realçar o perfil transversal da via;
- Definir as diferentes zonas da faixa de rodagem, tais como vias de trânsito, zona de estacionamento, via de aceleração, via de abrandamento e vias de viragem;
- Destacar os pontos de tomada de decisão;
- Salientar a possibilidade de opções;
- Referencial para a posição do próprio veículo na via e da posição relativa em relação aos restantes veículos;
- Referencial para obstáculos.

Quanto à hierarquização da sinalização do trânsito, as prescrições resultantes da marcação rodoviária encontram-se classificadas em último lugar da hierarquia. Existem no entanto situações em que as prescrições podem ser exclusivamente resultantes de marcas rodoviárias, como é o caso das travessias de peões, das marcas reguladoras de estacionamento e paragem, das raiais oblíquas delimitadas por linhas contínuas e das marcas que forma caixa (M17b) em interseções de nível facilmente congestionáveis. As marcas longitudinais e as setas de seleção podem também determinar proibições e/ou obrigações.

Dentro das marcas rodoviárias e de acordo com o RST [12, 13 e 14], as marcas rodoviárias apresentam a seguinte hierarquia:

- Marcas reguladoras (MR);
- Marcas de advertência (MA);
- Marcas de Orientação (MO).

As marcas rodoviárias podem ter uma função reguladora, que pode ser conseguida utilizando a marca rodoviária isoladamente ou em conjunto com outros meios de sinalização.

As marcas rodoviárias podem ter uma função de advertência, nos casos das linhas descontínuas de aviso, das setas de desvio, da marcação de obstáculos contíguos à faixa de rodagem, das bandas cromáticas e das marcas de segurança.

Por último as marcas rodoviárias podem ter uma função de orientação, nos casos das setas de seleção sob determinadas condições, das inscrições e das guias.

As marcas reguladoras devem ser de utilização necessária com exceção nas vias urbanas de acesso local, as marcas de advertência de utilização necessária ou desejável, dependendo da situação e as marcas de orientação de utilização desejável mas nem sempre necessária.

Segundo o RST [12, 13 e 14], as marcas rodoviárias são as seguintes:

- Marcas longitudinais;
- Marcas transversais;
- Marcas reguladoras do estacionamento e paragem;
- Marcas orientadoras de sentidos de trânsito;
- Marcas diversas e guias;
- Dispositivos retrorreflectores complementares.

As marcas rodoviárias em sinalização permanente apresentam sempre a cor branca, com exceção das marcas de cor amarela. As marcas de cor amarela são a quase totalidade das marcas reguladoras de estacionamento e paragem, das marcas de segurança e de algumas das marcas incluídas nas marcas diversas e guias, ou seja a denominada caixa (M17b) e das listas alternadas (M18). A marcação rodoviária temporária também apresenta a cor amarela.

As marcas rodoviárias que se apresentam são referenciadas em [10], no RST [12, 13 e 14], [16], [25], [26] e [27].

3.16. MARCAS RODOVIÁRIAS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

As marcas rodoviárias são utilizadas e aplicadas em interseções prioritárias na via principal e nas vias secundárias, podendo ser utilizadas para canalizar o tráfego, isoladamente ou em conjunto com separadores materializados e também para selecionar os utentes por via de trânsito.

Em estradas urbanas ou interurbanas, a existência de uma interseção prioritária está normalmente associado a proibição de ultrapassagem nas vias interseccionadas. Não é admissível a existência de interseções com duas ou mais vias de trânsito por sentido ou com dupla faixa de rodagem, a não ser que sejam interseções reguladas por sinalização luminosa. Neste tipo de interseções as marcas rodoviárias em conjunto com a sinalização vertical desempenham um papel fundamental na correta sinalização da mesma.

As marcas rodoviárias são utilizadas em interseções de acordo com a sua hierarquia, características e regras de utilização e colocação. As marcas rodoviárias utilizadas em interseções prioritárias são geralmente todas as previstas no RST [12, 13 e 14].

3.17. MARCAS RODOVIÁRIAS EM ROTUNDAS

As marcas rodoviárias em rotundas incluem linhas longitudinais separadoras de sentidos ou delimitadoras de vias, marcas transversais tais como as linhas de cedência de passagem, travessias pedonais e a correspondente linha de paragem, símbolos como os triângulos de cedência de prioridade e setas de seleção, outras marcas como as raias oblíquas delimitadas por linhas contínuas, inscrições, guias e ainda bandas cromáticas (eventualmente).

Em rotundas as marcas rodoviárias são aplicadas nas vias de aproximação aos ramos de entrada, nas entradas, nas saídas e no anel de circulação. As marcas rodoviárias podem ser utilizadas para canalizar o tráfego e para selecionar o tipo de utentes onde necessário.

As marcas rodoviárias mostram-se operacionalmente adequadas para a melhoria da utilização da largura disponível nas entradas, nas saídas e no anel de circulação. Podem ainda melhorar a segurança rodoviária, reduzindo a ocorrência e a gravidade dos embates em colisões laterais no anel de circulação, colisões com a ilha central e colisões entre os veículos que entram e os que circulam no anel da rotunda.

A utilização de setas de seleção, ou seja marcas orientadoras de sentidos de trânsito, devem ser utilizadas unicamente em situações de seleção de via, em rotundas com mais do que duas vias de trânsito na entrada e no anel de circulação, ou ainda em rotundas com via segregada de viragem à direita.

3.18. MARCAS LONGITUDINAIS

As marcas longitudinais são linhas colocadas na faixa de rodagem com o objetivo de separar os sentidos ou as vias de tráfego. No Quadro 3, apresentam-se os diferentes tipos de marcas longitudinais e o seu significado. A nomenclatura está apresentada de acordo com o Regulamento de Sinalização do Trânsito (RST) [12, 13 e 14] e a Norma de Marcas Rodoviárias da JAE (NMR) [16].

Quadro 3 – Marcas Longitudinais (adaptado de [16])

LINHA	NOMENCLATURA		DESCRIÇÃO E SIGNIFICADO	ESQUEMA
	RST	NMR (JAE)		
Linha contínua	M1	LBC	Proibição de a pisar ou transpor, pelo que o condutor deve circular à sua direita sempre que esta esteja a ser utilizada como separação de sentidos de tráfego.	
Duas linhas contínuas adjacentes	M1	LBC	Proibição de a pisar ou transpor, pelo que o condutor deve circular à sua direita sempre que esta esteja a ser utilizada como separação de sentidos de tráfego.	
Linha descontínua	M2	LBT	O condutor deve permanecer na via de tráfego por ela delimitada, só podendo pisá-la ou transpô-la para efectuar manobras.	
Linha mista	M3	LBM	Linha constituída por uma linha contínua adjacente a outra descontínua. Tem o significado referido em M1 ou em M2 consoante a linha que estiver mais próxima do condutor for contínua ou descontínua.	
Linha descontínua de aviso	M4	LBTa	Linha constituída por traços de largura normal com intervalos curtos, com o mesmo significado da marca M2 e indica aproximação de uma linha contínua ou de passagem estreita.	
Linha de sentido reversível	M5	LBTd	São linhas utilizadas para delimitar, de ambos os lados, as vias de tráfego cujo sentido de circulação pode ser alterado através de outros meios de sinalização, vias com sentido reversível.	
Linha descontínua de abrandamento	M6	LBTg	São constituídas por traços largos, com o mesmo significado da marca M2 e delimitam uma via de tráfego destinada aos condutores que pretendem abandonar ou integrar a corrente de tráfego da via principal.	
Linha descontínua de aceleração	M6a		Quando estas duas linhas se juntam numa só, formando um corredor, designa-se essa linha de linha descontínua de entrecruzamento.	
Linha contínua de corredor de circulação	M7	LBC	Constituída por uma linha larga, destina-se a delimitar uma via de tráfego destinada a veículos de transporte público, com o mesmo significado que a marca M1. É complementada pela inscrição BUS, colocada no pavimento, no início desse corredor e deve ser repetida após os cruzamentos ou entroncamentos.	
Linha descontínua de corredor de circulação	M7a	LBT	É constituída por traços largos e tal como a marca M7 destina-se a delimitar um corredor de circulação para veículos de transporte público, com o mesmo significado que a marca M2. É complementada pela inscrição BUS colocada no pavimento no início desse corredor e deve ser repetida após os cruzamentos ou entroncamentos.	

3.18.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Segundo a NMR [16], as diferentes relações traço/espço e a largura de cada marca longitudinal obedecem aos seguintes princípios:

Relação entre os comprimentos do traço e do espaço

- A relação entre o comprimento do traço e o comprimento do espaço é baseado em valores múltiplos ou submúltiplos do número 14. A medida de 14 m representa a soma do comprimento do traço com o comprimento do espaço;
- Nas linhas descontínuas axiais o comprimento do espaço deve situar-se entre duas a duas vezes e meia o comprimento do traço;
- Para as linhas de aviso e linhas de delimitação de vias para veículos lentos ao longo do percurso, o comprimento do traço é sensivelmente o triplo do valor do espaço;
- Para as linhas de delimitação de vias de aceleração, abrandamento e entrecruzamento e nas entradas e saídas das vias de lentos, o comprimento do traço é sensivelmente igual ao valor do espaço.

Largura das marcas longitudinais

- A largura das linhas longitudinais deverá ser, no mínimo de 0,10 m;
- Na separação de uma via normal de uma via de aceleração, abrandamento ou entrecruzamento a largura da linha deverá ser, no mínimo, o dobro da que for utilizada para a marcação da via de tráfego normal.

As características dimensionais das marcas longitudinais são definidas no que diz respeito à largura e à relação traço/espaço, no Quadro 4. No referido quadro são sistematizados as características geométricas das marcas longitudinais em função do regime de circulação, das características da via em termos de velocidade e do seu nível hierárquico (estradas, arruamentos, ramos e nós de ligação de estradas).

Quadro 4 – Marcas Longitudinais (adaptado de [16])

DESIGNAÇÃO VELOCIDADE	NOMENCLATURA		AUTO-ESTRADA			VIAS RESERVADAS		
			120Km/h			90-100Km/h		
LINHA	RST	NMR (JAE)	LARGURA	TRAÇO	ESPAÇO	LARGURA	TRAÇO	ESPAÇO
Linha contínua	M1	LBC	0,15	-	-	0,12	-	-
Duas linhas contínuas adjacentes	M1		0,15	-	-	0,12	-	-
Linha contínua na sequência de LBTg	M1		0,30	-	-	0,25	-	-
Linha descontínua	M2	LBT	0,15	4,00	10,00	0,12	4,00	10,00
Linha mista	M3	LBM	0,15	4,00	10,00	0,12	4,00	10,00
Linha mista de aviso	M3	LBMa	0,15	10,00	4,00	0,12	5,00	2,00
Linha descontínua de aviso	M4	LBTa	0,15	10,00	4,00	0,12	5,00	2,00
Linha de sentido reversível	M5	LBTd	-	-	-	2 x 0,12	5,00	2,00
Linha descontínua de abrandamento	M6	LBTg	0,30	3,00	4,00	0,25	1,50	2,00
Linha descontínua de aceleração	M6a		0,30	3,00	4,00	0,25	1,50	2,00
Linha de entre cruzamento	-		0,30	3,00	4,00	0,25	1,50	2,00
Linha descontínua de corredor de circulação	M7a	LBT	0,30	3,00	4,00	0,25	1,50	2,00
Linha de via de lentos (percurso)	-		0,30	10,00	4,00	0,25	5,00	2,00
Linha de via de lentos (entrada e saída)	-		0,30	3,00	4,00	0,25	1,50	2,00

DESIGNAÇÃO VELOCIDADE	NOMENCLATURA		RESTANTES ESTRADAS			RESTANTES ESTRADAS (1) E ARRUAMENTOS URBANOS (2)		
			60-90Km/h			40-60Km/h		
LINHA	RST	NMR (JAE)	LARGURA	TRAÇO	ESPAÇO	LARGURA	TRAÇO	ESPAÇO
Linha contínua	M1	LBC	0,12	-	-	0,10	-	-
Duas linhas contínuas adjacentes	M1		0,12	-	-	0,10	-	-
Linha contínua na sequência de LBTg	M1		0,20	-	-	0,20	-	-
Linha descontínua	M2	LBT	0,12	4,00	10,00	0,10	2,00 3,00	5 (1) 4 (2)
Linha mista	M3	LBM	0,12	4,00	10,00	0,10	2,00 3,00	5 (1) 4 (2)
Linha mista de aviso	M3	LBMa	0,12	5,00	2,00	0,10	2,50	1,00
Linha descontínua de aviso	M4	LBTa	0,12	5,00	2,00	0,10	2,50	1,00
Linha de sentido reversível	M5	LBTd	2 x 0,12	5,00	2,00	2 x 0,10	2,50	1,00
Linha descontínua de abrandamento	M6	LBTg	0,20	1,50	2,00	0,20	1,50	2,00
Linha descontínua de aceleração	M6a		0,20	1,50	2,00	0,20	1,50	2,00
Linha de entre cruzamento	-		0,20	1,50	2,00	0,20	1,50	2,00
Linha descontínua de corredor de circulação	M7a	LBT	0,20	1,50	2,00	0,20	1,50	2,00
Linha de via de lentos (percurso)	-		0,20	5,00	2,00	0,20	2,50	1,00
Linha de via de lentos (entrada e saída)	-		0,20	1,50	2,00	0,20	1,50	2,00

Nos aglomerados urbanos, o comprimento dos traços e dos espaços devem geralmente ser inferiores aos comprimentos utilizados fora dos referidos aglomerados urbanos. No entanto, para as estradas urbanas, vias coletoras/arteriais corresponde o regime de circulação semelhante ao das vias “fora das localidades” ou das “vias interurbanas”, sendo neste caso as características das marcas idênticas.

Nas “restantes estradas” incluem-se as estradas interurbanas e urbanas. Neste escalão de velocidade incluem-se ainda os ramos dos nós de autoestradas e de vias reservadas a automóveis e motociclistas.

Nas “restantes estradas e arruamentos urbanos” incluem-se as estradas interurbanas e urbanas, em que o escalão de velocidade é diferente, incluem-se as estradas interurbanas que devido ao seu traçado em planta das curvas, não permitem velocidades superiores às indicadas.

Tal como na sinalização vertical, na utilização de marcas rodoviárias é importante a garantia da homogeneidade em toda a rede viária. No sentido da utilização da mesma modulação para as linhas longitudinais quer de vias urbanas, quer de vias interurbanas, resulta num benefício para a dita homogeneidade da sinalização horizontal. Em linhas longitudinais axiais ou de delimitação de vias, para uma velocidade mais baixa, corresponde um comprimento de traço e de espaço menor, do que para uma velocidade mais elevada.

Para além das linhas descritas no quadro anterior e definidas no RST [12, 13 e 14] são ainda utilizadas em interseções de nível, como cruzamentos e entroncamentos, as seguintes linhas:

- Linhas descontínuas de guiamento (LBTg), que servem para delimitar a faixa de rodagem principal;
- Linhas descontínuas que são linhas adjacentes à linha contínua axial para permitir uma viragem à esquerda, com a mesma largura da linha contínua, sem interromper a linha contínua axial.

3.18.2. COLOCAÇÃO DE MARCAS LONGITUDINAIS EM INTERSEÇÕES

Na aproximação de interseções que são zonas de proibição de ultrapassagem, no sentido de melhorar a segurança rodoviária, as linhas descontínuas axiais devem ser substituídas ou complementadas com linhas contínuas, ficando uma linha mista (MR) no sentido longitudinal.

Na aproximação das interseções, em estradas de **faixa de rodagem única de uma via por sentido**, utiliza-se uma linha de axial na seguinte sequência:

- Linha descontínua (M2/LBT) e que se prolonga até à próxima descontinuidade;
- Linha descontínua de aviso (M4/LBTa), tendo a linha de aviso o comprimento (L) definido no Quadro 5 em função da velocidade do tráfego V85;
- Linha contínua (M1/LBC), separadora de sentidos ou delimitadora de vias de trânsito, tendo esta linha o comprimento (D) definido em função da distância percorrida em um segundo.

Com exceção dos arruamentos urbanos em estradas de faixa de rodagem única, quer seja de uma ou mais vias por sentido, em linhas separadoras de sentidos é sempre associado à linha de aviso um conjunto de setas de desvio Tipo 2/M16b.

As linhas contínuas devem ser precedidas de linhas descontínuas de aviso cujo comprimento é função da velocidade de tráfego V85, de acordo com o Quadro 5.

Quadro 5 – Comprimento da linha descontínua de aviso (L) (adaptado de [16])

VELOCIDADE DE TRÁFEGO V85 (Km/h)	COMPRIMENTO DA LINHA DE AVISO (m)
40-50	42
60-70	84
80-90	126
100	168
110	210
120	252

Na rede secundária de arruamentos podem ser utilizados comprimentos de linhas de aviso (L) inferiores a 42 m, de forma a serem mais compatíveis com as extensões disponíveis, mantendo no entanto a homogeneidade da marcação na rede. Em ambiente urbano, é normalmente dispensado o recurso a linha de aviso perante acessos locais.

O comprimento da linha contínua (D) é determinado em função do critério de visibilidade em estradas sem ilha separadora. Se existirem condicionalismos de visibilidade, respeita-se um comprimento mínimo igual ao valor de L da linha de aviso, para cada lado da interseção. Se não existirem condicionalismos de visibilidade, o comprimento de D, ou seja o comprimento da linha contínua a montante da ilha separadora e da zona onde estão as raia oblíquas delimitadas por linha contínua, será igual à distância percorrida à velocidade considerada durante um segundo (Figura 112).

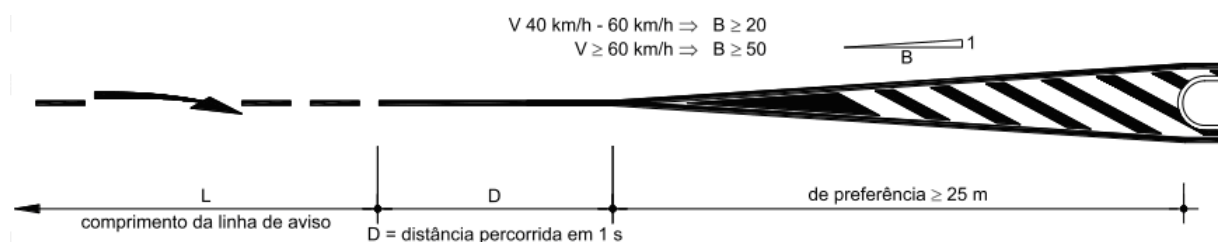


Figura 112 – Marcação a montante de uma interseção prioritária ou rotunda (INIR, 2008)

Desta forma, numa única faixa de rodagem com uma via em cada sentido, deverá existir antes da entrada e antes do ilhéu separador, uma linha contínua (M1/LBC) de comprimento a definir em função das condições locais e que será, se não existirem condicionalismos de visibilidade, a correspondente à distância percorrida por um veículo durante um segundo à velocidade considerada. Essa linha deve ser seguida por uma linha descontínua de aviso (M4/LBTa) associada a setas de desvio do Tipo 2/M16b e cujo comprimento e relação traço/espço e largura é determinada em função da velocidade de tráfego na via correspondente. Depois desta linha segue-se a axial descontínua e que se prolonga até à próxima descontinuidade.

Em interseções urbanas em estradas de faixa de rodagem única em que existe mais de uma via por sentido, na aproximação à interseção, utiliza-se da mesma maneira as linhas delimitadoras de vias de trânsito na sequência anteriormente apresentada, ou seja a linha descontínua, linha descontínua de aviso e linha contínua com comprimento adequado a situação existente, tendo em conta a existência ou não de travessias de peões. Em interseções urbanas em que existem mais de uma via por sentido, não são utilizadas as setas de desvio do Tipo 2/M16b, podendo eventualmente ser utilizadas as setas de seleção.

3.18.3. COLOCAÇÃO DE MARCAS LONGITUDINAIS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

As linhas longitudinais são utilizadas em interseções prioritárias como linhas axiais, de guiamento, de abrandamento, de aceleração e de linhas delimitadoras de vias de trânsito nos casos em que exista mais de uma via por sentido.

Em interseções prioritárias, a montante de uma ilha separadora de sentidos, em estradas com uma só faixa de rodagem, com uma ou mais de uma via por sentido, cumpre-se o referido anteriormente e é utilizada para linha axial, na sequência linha descontínua, linha descontínua de aviso, linha contínua.

Em interseções urbanas com mais de uma via por sentido (geralmente reguladas por sinais luminosos), deverá ser cumprido o mesmo critério para a linha delimitadora, mas não são utilizadas setas de desvio do Tipo 2/M16b, podendo ser utilizadas as setas de seleção (Figura 113).



Figura 113 – Marcas em interseção urbana com duas vias por sentido – Porto (Google Earth 2012)

Em interseções prioritárias são ainda utilizadas as linhas descontínuas de guiamento (LBTg) para delimitar a faixa de rodagem principal da secundária, apresentando normalmente a mesma largura da guia em estradas, 0,12 m ou de 0,15 m, e uma relação traço/espço idêntica às restantes linhas de guiamento, 1,5/2,0. Na zona da interseção são utilizadas linhas descontínuas que delimitam a faixa de rodagem da via principal no alinhamento da guia (Figura 114).



Figura 114 – Linha descontínua LBTg alinhada com guia na via principal – IC1 (Google Earth 2012)

Em interseções prioritárias nas viragens à esquerda, tanto da via principal, como da via secundária, de modo a permitir essa mesma viragem à esquerda, são utilizadas adjacentes a uma linha contínua axial, linhas descontínuas com a mesma largura da linha contínua (Figura 115). Com largura 0,15 m e relação traço/espço 1,5/2,0 em estradas e com largura 0,12 m relação traço/espço 1,0/1,0 em arruamentos urbanos. A linha contínua não deverá ser interrompida no local da colocação das linhas descontínuas.



Figura 115 – Linhas descontínuas adjacentes à linha contínua – Algarve (Google Earth 2012)

De referir também as linhas descontínuas de abrandamento (M6/LBTg) que são utilizadas para definir as vias de abrandamento no alinhamento da guia e onde a velocidade deverá ser já menor.

3.18.4. COLOCAÇÃO DE MARCAS LONGITUDINAIS EM ROTUNDAS

Em rotundas as linhas longitudinais são utilizadas como linhas axiais nos ramos e como linhas delimitadoras de vias de circulação, tantos nos ramos, com duas ou mais vias de trânsito por sentido, como nas entradas e saídas e no anel.

Tal com nas interseções prioritárias em rotundas a montante de uma ilha separadora de sentidos, em estradas com uma só faixa de rodagem, é utilizada para linha axial a sequência de linha descontínua, linha descontínua de aviso, linha contínua.

Quando há mais do que uma via na entrada de uma rotunda, a delimitação dessas vias é feita também utilizando a sequência linha descontínua, linha descontínua de aviso, linha contínua.

Em rotundas, quando se introduz uma via de tráfego adicional, esta deve situar-se preferencialmente à direita e a sua delimitação iniciar-se com uma linha descontínua de aviso. A marcação dessa linha deve começar quando a largura da via adicional atinge a largura mínima de 2,0 m ou de 2,5 m, conforme se trata de arruamento ou de estrada, respetivamente, mantendo-se constante a largura da via anteriormente existente, preferencialmente a da via esquerda.

No que respeita ao anel de circulação, as vias de tráfego devem ser delimitadas por marcas longitudinais concêntricas à placa central. Esta marcação deve ser realizada utilizando sempre a linha descontínua (M2/LBT) com uma largura de 0,10 m ou 0,12 m e relação traço/espço de 2/5 em estradas e 3/4 em arruamentos.

A delimitação da saída em relação ao anel de circulação não deve ter qualquer pintura. Quanto à delimitação longitudinal das diferentes vias de saída, esta deve ser iniciada junto à delimitação do anel de circulação, recorrendo à mesma linha contínua (M1/LBC), linha descontínua de aviso (M4/LBTa) e linha descontínua (M2/LBT). No entanto a definição de múltiplas vias só é justificado em saídas com mais de 6,0 m de largura e a via adicional tenha mais de 40 m de desenvolvimento.



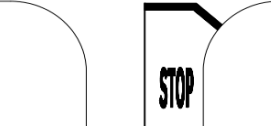
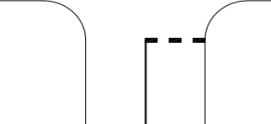
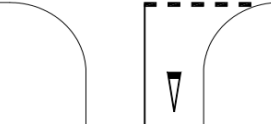
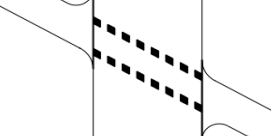
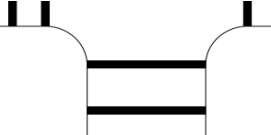
Figura 116 – Marcas longitudinais em rotunda – Porto (Google Earth 2012)

3.19. MARCAS TRANSVERSAIS

As marcas transversais são colocadas no sentido da largura das faixas de rodagem, podendo ser complementadas por símbolos ou inscrições, tendo como objetivo indicar aos condutores o local de

eventual paragem, indicando ainda o local de atravessamento das vias públicas aos ciclistas e peões. No Quadro 6 são apresentados os diferentes tipos de marcas transversais e respetivos significados:

Quadro 6 – Marcas Transversais (adaptado de [16])

LINHA	NOMENCLATURA		DESCRIÇÃO E SIGNIFICADO	ESQUEMA
	RST	NMR (JAE)		
Linha de paragem	M8	-	Consiste numa linha transversal contínua que indica o local de paragem obrigatória, imposta por outro meio de sinalização.	
Linha de paragem "STOP"	M8a	-	A linha de paragem M8 pode ser reforçada pela inscrição STOP no pavimento, quando a paragem seja imposta por sinalização vertical.	
Linha de cedência de passagem	M9	LBTc	Consiste numa linha transversal descontínua e indica o local de eventual paragem, quando a sinalização vertical imponha ao condutor a cedência de passagem.	
Linha de cedência de passagem com símbolo triangular	M9a		A marca M9 pode ser reforçada pela marca no pavimento do símbolo constituído por um triângulo com a base paralela à mesma. O triângulo deve colocar-se no eixo da via de tráfego com a base perpendicular ao mesmo.	
Passagem para ciclistas	M10	LBTpc	É constituída por quadrados (Marca M10) ou paralelo-gramos (Marca M10a), consoante a passagem é perpendicular ou enviesada em relação ao eixo da via, e indica o local por onde os ciclistas devem fazer o atravessamento da faixa de rodagem.	
	M10a			
Passagem para peões	M11	-	É constituída por barras longitudinais, paralelas ao eixo da via, alternadas por intervalos regulares, e indica o local por onde os peões devem efectuar o atravessamento da faixa de rodagem. Nos locais onde o atravessamento da faixa de rodagem por peões não esteja regulado por sinalização luminosa, deve utilizar-se esta marca.	
	M11a	-	É constituída por duas linhas transversais contínuas, e indica o local por onde os peões devem efectuar o atravessamento da faixa de rodagem.	

3.19.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

As características dimensionais das marcas transversais são resumidas no Quadro 7.

Quadro 7 – Características dimensionais das marcas transversais (adaptado de [16])

LINHA	NOMENCLATURA		VELOCIDADE 40-90Km/h			LARGURA DA TRAVESSIA
	RST	NMR (JAE)	LARGURA	TRAÇO	ESPAÇO	
Linha de paragem	M8	-	Barra de 0,50m perpendicular ao eixo da via			-
	M8a					
Linha de cedência de passagem	M9	LBTc	0,30	0,40	0,30	-
	M9a					
Passagem para ciclistas	M10	LBTpc	0,30	0,40	0,40	> 1,80m
	M10a					
Passagem para peões	M11	-	Barras de 0,50m paralelas ao eixo da via afastadas de 0,50m			normal 4,0m 2,5m mínimo
	M11a	-	Barras de 0,30m perpendiculares ao eixo da via			

As dimensões da inscrição de “STOP” que são utilizadas na marca M8a são de 2,09x1,60 m. Quanto às dimensões do símbolo triangular de cedência de passagem, que é utilizado na marca M9a, aumentam à medida que aumenta a velocidade dos veículos.

3.19.2. COLOCAÇÃO DE MARCAS TRANSVERSAIS EM INTERSEÇÕES

Todas as marcas transversais existentes têm aplicabilidade nas diferentes tipologias de interseções de nível.

As linhas de paragem, M8 e M8a, são utilizadas em interseções prioritárias, associada ao sinal vertical de paragem obrigatória, ou a interseções reguladas por sinalização luminosa, ou ainda em interseções em conjugação com travessias para peões ou para ciclistas. A linha de paragem só é utilizada em rotundas antecedendo as travessias de peões ou de ciclistas, uma vez que a rotunda por si só, não utiliza de forma alguma a linha de paragem.

Em interseções prioritárias, nas situações em que haja viragem à direita, deverá ser a utilizada a linha de cedência de passagem, M9 e M9a/LBTc, em detrimento da linha de paragem M8 e M8a. A linha de cedência de passagem, M9 e M9a/LBTc, é sistematicamente utilizada nas entradas das rotundas, de preferência com símbolo triangular.

Nas travessias para peões do Tipo M11 as barras que constituem a mesma, devem ser paralelas ao eixo da via e descrever sempre o trajeto mais curto de atravessamento para o peão. Nas travessias para peões do Tipo M11a, as barras que constituem a mesma, devem ser perpendiculares aos eixos da via, para também apresentar o trajeto de atravessamento mais curto.

As travessias para peões devem ser antecedidas, a uma distância entre 1,5 m e 2,0 m, por linhas de paragem do Tipo M8, como medida de proteção adicional dos peões na travessia. As linhas de paragem, em travessias de peões, proporcionam uma maior segurança aos peões, pois promovem a imobilização dos veículos a uma distância maior e normalizada das mesmas, permitindo ao condutor em segunda fila ver atempadamente o peão e ajustar o seu movimento de paragem.

3.19.3. COLOCAÇÃO DE MARCAS TRANSVERSAIS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

A linha de paragem, M8 e M8a, é utilizada em complemento do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento (Figura 117). A linha de paragem deve ser colocada de forma que o condutor parado imediatamente antes da linha de paragem tenha uma visão ampla sobre os restantes ramos da interseção, via principal ou secundária, tendo em conta a circulação dos outros condutores e peões, de forma a poder selecionar os intervalos disponibilizados entre veículos da corrente prioritária e poder efetuar a manobra de viragem em segurança.



Figura 117 – Linha de paragem (M8a) na viragem à esquerda da via secundária – IC1

A linha de paragem, M8 e M8a deve cobrir toda a largura da via ou das vias a que se destinam até ao limite da berma, mesmo que para tal tenha de ser quebradas. A inscrição “STOP”, associada à linha de paragem, constitui a marca M8a, deve ficar afastada desta a cerca de 2,00 m, sendo a largura de 2,09 m e a altura das letras que compõem a inscrição de 1,60 m. Quando a paragem é imposta por sinal vertical de paragem, a linha de paragem pode ser completada, mas com uma única inscrição “STOP” no pavimento.



Figura 118 – Linha de paragem incorretamente com três inscrições “STOP” – Porto (Google Earth 2012)

Em interseções prioritárias nas viragens à direita da via secundária deve ser considerada a utilização da linha de cedência de passagem (M9/LBTc) em detrimento da linha de paragem, sempre que o raio de viragem permita uma velocidade superior a 20 km/h, com comodidade. A linha de cedência de passagem pode ser complementada pelo símbolo triangular (M9a/LBTc), colocado segundo a trajetória do veículo (Figura 119).



Figura 119 – Linha de cedência de passagem (M9a/LBTc) na viragem à direita da via secundária – IC1

Em interseções prioritárias com canalização de movimentos é recomendado a utilização de uma linha de cedência de passagem, M9 e M9a/LBTc, na via de abrandamento da via principal para viragem à esquerda para a via secundária (Figura 120).

A linha de cedência de passagem, M9 e M9a/LBTc, deve cobrir igualmente toda a largura da via ou das vias a que se destinam até ao limite da berma. O triângulo, associada à linha de cedência de passagem, constitui a marca M9a, deve ficar afastada desta cerca de 2,00 m, sendo que a altura das letras que compõem a inscrição depende da velocidade.



Figura 120 – Linha de cedência de passagem (M9a/LBTc) na via de abrandamento da viragem à esquerda – IC1

Nas interseções prioritárias totalmente canalizadas (Figuras 121), o tráfego não prioritário proveniente do mesmo sentido divide-se em dois fluxos separados não prioritários, o da esquerda com uma obrigação de paragem e o da direita com cedência de prioridade. Da mesma maneira os fluxos de

tráfego provenientes de sentido contrários da via principal, encontram um ponto de conflito na viragem esquerda para a via secundária e na viragem à direita igualmente para a via secundária.

Caso um veículo pesado proveniente da viragem à esquerda da via principal tenha espaço para aguardar imobilizado e ceder a prioridade à direita a um veículo proveniente da viragem à direita da via principal, não será necessário impor sinalização de cedência de passagem à viragem à direita. Caso não exista espaço disponível será necessário considerar sinalização de cedência de passagem na viragem à direita da via principal. No entanto, se existir espaço para o veículo pesado aguardar imobilizado, poderá ser considerada uma linha de cedência de passagem na viragem à esquerda antes da interseção dos dois movimentos, que não é nada mais do que um reforço da regra da prioridade à direita.



Figura 121 – Interseções totalmente canalizadas em que a viragem à direita da via principal é sujeita à perda de prioridade na imagem da esquerda e não é sujeita a perda de prioridade na imagem da direita, nesta quem perde prioridade é o movimento de viragem à esquerda (regra da prioridade à direita) – IC1 (Google Earth 2012)

Em vias de aceleração deve ser utilizado o símbolo triangular de cedência de passagem em complemento da sinalização vertical B1 – cedência de passagem, sem a marca transversal correspondente.

As travessias para peões em interseções de prioridade à direita ou prioritárias são preferencialmente constituídas por barras transversais M11 e devem ser precedidas de uma linha de paragem M8. As travessias para peões em interseções reguladas por sinalização luminosa ou em que a travessia seja regulada também por sinalização luminosa são preferencialmente constituídas por duas linhas transversais M11a e precedidas de uma linha de paragem M8.

As travessias para peões devem estar afastadas do limite exterior da via principal ou secundária cerca de 5,0 m. Desta forma é conseguido o encurtamento da distância de atravessamento, tirando a travessia de peões da zona das curvas de viragem e é importante que um veículo na manobra de viragem não fique imobilizado criando problemas à circulação da via.



Figura 122 – Travessias de peões mal localizadas e sem perpendicularidade – Porto (Google Earth 2012)

3.19.4. COLOCAÇÃO DE MARCAS TRANSVERSAIS EM ROTUNDAS

Em rotundas não é utilizada a linha de paragem, M8 ou M8a, sendo no entanto considerada a sua utilização junto à rotunda, nos ramos de entrada ou saída da mesma, antecedendo as travessias de peões ou de ciclistas.



Figura 123 – Utilização incorreta de linha de paragem com inscrição “STOP” (M8a) no pavimento em rotunda – Porto (Google Earth 2012)

Em rotundas a linha de cedência de passagem (M9/LBTc), de preferência com símbolo triangular (M9a/LBTc), deverá ser utilizada nas entradas, no limite do anel de circulação, como complemento da sinalização vertical de rotunda, definindo o local da eventual paragem (Figura 124).

Desta forma todas as entradas da rotunda em complemento à sinalização vertical da rotunda, devem ser providas de uma linha transversal de cedência de passagem (M9/LBTc). Como regra de base esta linha deve estar preferencialmente associada à utilização de símbolos triangulares marcados no pavimento (M9a do RST) podendo dispensar-se a sua aplicação em entradas onde as condições locais não o permitam. Essa linha deve ser pintada transversalmente em relação a cada entrada e de uma forma sensivelmente paralela à delimitação do anel de circulação, definindo o local para uma eventual paragem o que, na presença de múltiplos veículos junto à entrada, permite que os localizados à

esquerda não obstruam a visibilidade dos situados à direita. A saída deve ser preferencialmente isenta de qualquer marcação que delimite o anel, devendo as eventuais linhas longitudinais delimitadoras das vias de trânsito das saídas parar junto à linha imaginária que delimita o anel na saída.



Figura 124 – Linha de cedência de passagem (M9a/LBTc) entrada da rotunda – N124 – Portimão

Os atravessamentos diretos do anel de circulação por transposição através de travessias para a ilha central são considerados inadmissíveis, por isso não é admissível a marcação radial ao anel de circulação. Desta forma as travessias de peões são localizadas sempre nos ramos e nunca radialmente ligando à ilha central. Em casos muito excepcionais de grandes rotundas em meio perfeitamente urbano poderá existir uma exceção a esta regra. Em rotundas as travessias para peões ou para ciclistas, devem estar localizadas com o necessário afastamento do anel de circulação, para minimizar as interferências no normal funcionamento da rotunda. As passagens para peões com atribuição de prioridade formal ao peão, ou as passagens para ciclistas devem localizar-se nos ramos de acesso a cerca de 10/15 m do anel de circulação, de forma a não provocar interferências entre os peões e os veículos, evitando a situação de conflito direto dos peões com um determinado número de veículos frequentemente imobilizados junto à linha de cedência de passagem (Figuras 125 e 126).



Figura 125 – Situação incorreta com travessias de peões junto ao anel de circulação – Porto (Google Earth 2012)



Figura 126 – Situação correta com travessias de peões afastadas do anel de circulação e perpendiculares às vias – Faro (Google Earth 2012)

3.20. MARCAS REGULADORAS DO ESTACIONAMENTO E PARAGEM

As marcas reguladoras do estacionamento e paragem são constituídas por linhas contínuas ou descontínuas que têm o objetivo de regular o estacionamento e a paragem dos veículos, estas linhas são de cor amarela (M12/LAC, M12a/LAC, M13/LAT, M13a/LAT, M14/LAZ e M14a), sendo as M12 e M12a de maior utilização em interseções de nível. As marcas M12 e M12a apresentam uma largura de 0,15m em estradas com velocidades entre os 60 e 90 km/h e de 0,12 m em estradas com velocidades entre os 40 e 60 km/h.

As marcas reguladoras do estacionamento e paragem são válidas independentemente da existência de sinalização vertical com o mesmo significado (Quadro 8).

De acordo com o código da estrada é proibida a paragem e o estacionamento em interseções de nível, cruzamento, entroncamentos ou rotundas. Esta proibição de paragem e de estacionamento pode ser acentuada pela aplicação das marcas M12 ou M12a. Desta forma, as marcas M12 e M12a permitem acentuar ou prolongar as zonas de interdição de paragem e de estacionamento previstas pelo Código da Estrada. Em travessias de peões ou ciclistas é interdito o estacionamento numa distância de 5 m.

Dentro das localidades, em ramos de cruzamentos ou entroncamentos, a interdição de paragem definido no Código da Estrada é de 5 m do limite mais próximo da faixa de rodagem transversal e fora das localidades é de 50 m do limite mais próximo da faixa de rodagem transversal.

Da mesma forma em rotundas a interdição de paragem e de estacionamento prevista no Código da Estrada, que é de 5 m do limite do anel de circulação dentro das localidades e de 50 m do limite do anel de circulação fora das localidades. Esta extensão será aplicada às entradas e às saídas.

Em rotundas as referidas marcas são aplicadas junto ao limite exterior do anel de circulação, principalmente em rotundas localizadas em arruamentos urbanos.

Quadro 8 – Marcas reguladoras de estacionamento e paragem M12 e M12a (adaptado de [16])

LINHA	NOMENCLATURA		DESCRIÇÃO E SIGNIFICADO	ESQUEMA
	RST	NMR (JAE)		
Linha contínua junto ao limite da faixa de rodagem	M12	LAC	Indicam que é proibido parar ou estacionar desse lado da faixa de rodagem e em toda a extensão dessa linha. A proibição imposta pelas marcas M12 e M12a pode também limitar-se no tempo ou a determinada espécie de veículos, de acordo com as indicações constantes de sinalização vertical.	
Linha contínua sobre o bordo do passeio	M12a			

3.21. MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS DE TRÂNSITO

As marcas orientadoras de sentidos de trânsito (Quadro 9) são constituídas por setas e têm o objetivo de indicar o sentido que o condutor pode ou deve tomar, sendo agrupadas em setas de seleção e setas de desvio. As setas de seleção podem ser simples, duplas ou triplas, sendo as setas de desvio (Quadro 10) do Tipo 1 e do Tipo 2/M16b.

Quadro 9 – Marcas orientadoras de sentidos de trânsito – Setas de Seleção (adaptado de [16])

LINHA	NOMENCLATURA		DESCRIÇÃO E SIGNIFICADO	ESQUEMA
	RST	NMR (JAE)		
Setas de seleção	M15	-	Utilizam-se para orientar os sentidos de trânsito na proximidade de cruzamentos ou entroncamentos. Quando colocadas em vias de tráfego delimitadas por linhas contínuas (ou em faixa com uma única via de tráfego), significam 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.	
	M15a	-		
	M15b	-		
	M15c	-		
	M15d	-		
	M15e	-		
	M15f	-		
	-	-		
	-	-		

Quadro 10 – Marcas orientadoras de sentidos de trânsito – Setas de Desvio (adaptado de [16])

LINHA	NOMENCLATURA		DESCRIÇÃO E SIGNIFICADO	ESQUEMA
	RST	NMR (JAE)		
Setas de desvio	M16	Tipo 1	São de orientação oblíqua ao eixo da via e repetidas, indicando a conveniência de passar para a via de trânsito que elas apontam, ou, mesmo, a obrigatoriedade de o fazer em consequência de outra sinalização.	
	M16a	Tipo 1		
	M16b	Tipo 2		

3.21.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

3.21.1.1. Setas de seleção

O comprimento das setas de seleção é função do regime de circulação, os valores para o comprimento das setas de seleção variam de acordo com os diferentes regimes de circulação:

- Autoestrada – velocidade de 40 a 120 km/h – comprimento de 7,50 m;
- Vias reservadas – velocidade até 100 km/h – comprimento de 7,50 m;
- Restantes estradas – velocidade até 90 km/h – comprimento de 6,00 m;
- Restantes estradas e arruamentos urbanos – velocidade até 50 km/h – comprimento de 5,00 m.

No Quadro 11 são apresentados os valores dos espaçamentos entre setas de seleção a adotar, em função da velocidade de tráfego (V85) da via. Os espaçamentos variam de forma degressiva em função da maior proximidade da interseção ou local de mudança de direção. Estes espaçamentos são também maiores, quanto mais elevadas forem as velocidades e seguem o princípio dos múltiplos de 14m.

Quadro 11 – Espaçamento entre setas de seleção (adaptado de [16])

Velocidade de Tráfego, V85 (km/h)	Espaçamento entre a 1ª e a 2ª seta	Espaçamento entre a 2ª e a 3ª seta	Espaçamento entre a 3ª e a 4ª seta
40-60	14m (1x14m)	14m (1x14m)	28m (2x14m)
60-90	14m (1x14m)	28m (2x14m)	42m (3x14m)
>90	28m (2x14m)	56m (4x14m)	84m (6x14m)

3.21.1.2. Setas de desvio

As setas de desvio podem ser de dois tipos:

- Do Tipo 1/M16 e Tipo 1/M16a, que denunciam a conveniência de passar para a via de trânsito que elas apontam, quando é suprimida uma via de tráfego;
- Do Tipo 2/M16b que têm o mesmo significado mas com a função de complementar a linha de aviso (M4/LBTa) em vias de faixa de rodagem única.

As dimensões das setas de desvio do Tipo 1 dependem apenas da largura da via de tráfego em que são colocadas. Em vias de tráfego com 3,50 m de largura estas devem ficar inscritas num retângulo de 5,00x2,90 m e em vias com 3,00 m de largura num retângulo de 5,00x2,60 m.

As setas de desvio do Tipo 2/M16b são, como referido anteriormente, utilizadas conjuntamente com a Linha de Aviso (M4/LBTa) e o seu comprimento é de 7,5 m independentemente da velocidade e da relação traço/espço da linha de aviso.

Quadro 12 – Espaçamento entre setas de desvio do Tipo 2/M16b na linha de aviso (adaptado de [16])

VELOCIDADE DE TRÁFEGO V85 (Km/h)	COMPRIMENTO DA LINHA DE AVISO (M4/LBTa) (m)	ESPAÇAMENTO ENTRE SETAS TIPO 2 (m)	
		1ª à 2ª seta	2ª à 3ª seta
40-50	42	28	-
60-70	84	28	42
80-90	126	42	56
100	168	56	70
110	210	70	84
120	252	84	98

3.21.2. COLOCAÇÃO DE MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS EM INTERSEÇÕES

3.21.2.1. Setas de seleção

As setas de seleção devem ser colocadas segundo e sobre o eixo da via de tráfego a que respeitam, podendo ser complementadas com inscrições no pavimento, que indiquem destinos ou limitações de velocidade.

As setas de seleção quando colocadas em vias de trânsito delimitadas por linhas contínuas, significam obrigatoriedade de seguir o sentido ou num dos sentidos que as mesmas indicam. As setas de seleção podem ser antecipadas de outras setas de seleção com a função de pré-aviso, mas na mesma via e/ou no mesmo grupo de setas de seleção, não pode existir setas que indiquem várias possibilidades de mudança de vias, em que umas apontem para as outras.

Se uma via de tráfego der acesso a outras que se destinam a movimentos distintos, a seta de seleção a utilizar, deve indicar ao condutor as direções possíveis que este pode tomar. No entanto logo que existam as vias a que se destinam esses movimentos, devem ser colocadas setas que explicitem os movimentos exclusivos de cada via.

As setas de seleção são fundamentalmente utilizadas em interseções prioritárias, tendo uma aplicabilidade reduzida em rotundas.

3.21.2.2. Setas de desvio

As setas de desvio do Tipo 1 e as setas de desvio do Tipo 2/M16b são sempre colocadas em grupos de três unidades (Figura 127).

As setas de desvio Tipo 1 são utilizadas em situações em que existem duas ou mais vias de tráfego no sentido considerado e em que é suprimida uma via à esquerda ou à direita. Como é caso dos ramos de nós em interseções desniveladas, da supressão de uma via de ultrapassagem ou ainda da passagem de dupla faixa de rodagem para faixa única no caso das vias de lentos. Desta forma as setas de desvio

podem ter uma aplicabilidade a montante das interseções de nível, quer sejam prioritárias ou rotundas, quando se elimina uma via na chegada à interseção. Em casos raros esta situação também pode ocorrer no anel da rotunda.

O espaçamento das setas de aviso do Tipo 1 é idêntico ao definido para as setas de desvio do Tipo 2/M16b. A colocação da primeira seta de desvio Tipo 1 deve ser feita no local onde se inicia o bisel de disfarce da via a eliminar.

A utilização das setas de desvio Tipo 2/M16b já foi abordada quando se apresentou a linha descontínua de aviso (M4/LBTa). Com exceção dos arruamentos urbanos, as setas de desvio Tipo 2/M16b são utilizadas em associação com a linha descontínua de aviso (M4/LBTa) quando esta é usada como linha separadora de sentidos. Esta utilização é válida tanto para interseções prioritárias, como para rotundas.

Numa única faixa de rodagem com uma via em cada sentido, deverá existir a montante da entrada e antes do ilhéu separador, uma linha contínua (M1/LBC), essa linha deve ser seguida por uma linha descontínua de aviso (M4/LBTa) associada a setas de desvio do Tipo 2/M16b e cujo comprimento e relação traço/espço e largura é determinada em função da velocidade de tráfego na via. Segue-se a linha axial descontínua que se prolonga até à próxima descontinuidade.

Numa faixa de rodagem única em que existe mais de uma via por sentido, na aproximação à interseção (Figura 127), utiliza-se da mesma maneira as linhas delimitadoras de vias de trânsito na sequência anteriormente apresentada. Em interseções urbanas, mesmo que exista mais de uma via por sentido, não são utilizadas as setas de desvio do Tipo 2/M16b.

A primeira seta de desvio Tipo 2/M16b deve ser colocada no segundo ou no terceiro espaço da linha descontínua de aviso, contado a partir da linha contínua que a precede. Os espaçamentos entre as setas de desvio já foram definidos no Quadro 12. A inserção destas setas de desvio depende da relação traço/espço da linha descontínua de aviso.



Figura 127 – Setas de desvio do Tipo 2/M16b a montante da interseção – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)

3.21.3. COLOCAÇÃO DE MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

3.21.3.1. Setas de seleção

Em interseções prioritárias as setas de seleção são utilizadas para orientar os sentidos de trânsito. Quando colocadas em vias de trânsito, delimitadas por linhas contínuas, significam obrigatoriedade de seguir o sentido ou num dos sentidos que as mesmas indicam.

As setas de seleção devem ser aplicadas em grupos de 3 ou 4 unidades por via de tráfego, em função das características geométricas do local onde vão ser implementadas e das velocidades praticadas. Em arruamentos onde as velocidades de circulação são relativamente baixas, deve-se considerar a utilização de grupos de 3 setas de seleção. Em interseções de nível em estradas (Figura 128), locais onde as velocidades são consideravelmente mais elevadas, deve-se optar pela utilização de grupos de 4 setas de seleção.

Em interseções prioritárias onde não exista via de abrandamento para viragem à esquerda, a primeira seta de seleção deve situar-se entre 5,0 m e 10,0 m da linha de paragem ou de cedência de passagem quando existente, da via secundária. Em interseções onde exista via de abrandamento para viragem à esquerda, a primeira seta de seleção deve ser colocada a 2,0 m do símbolo triangular colocado junto à linha de cedência de passagem, começando a partir daí a contagem dos espaçamentos para as outras setas.



Figura 128 – Setas de seleção em interseção de nível – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)

Numa interseção prioritária totalmente canalizada (Figura 129), de três ramos ou de quatro ramos, a existência de vias de abrandamento para viragem à esquerda e/ou à direita, obrigam a um reforço da sinalização que se traduz na necessária aplicação de dois grupos de setas de seleção. As setas do primeiro grupo são colocadas como referido no parágrafo anterior. As setas do segundo grupo são setas duplas ou triplas na aproximação à via principal, consoante seja um entroncamento ou um cruzamento respetivamente.



Figura 129 – Dois grupos de setas de seleção em interseção canalizada IP2 – Alentejo (Google Earth 2012)

As setas de seleção, seja qual for o número de vias de tráfego que a interseção possua, nunca devem estar desencontradas, devendo estar alinhadas transversalmente a partir do ponto de referência considerado.

Se em ambiente urbano, existirem três ou mais vias no mesmo sentido e as vias de tráfego centrais tiverem vias à direita e à esquerda, estas podem ter uma seta de seleção simples, M15 simples em frente, se as vias de tráfego adjacentes tiverem setas de seleção simples, M15 simples em frente, ou M15a simples à esquerda ou M15b simples à direita (Figura 130).



Figura 130 – Cinco vias no mesmo sentido de acesso a uma interseção, todas com setas de seleção M15 simples em frente – Lisboa (Google Earth 2012)

Se as setas de seleção da via da esquerda e da direita forem duplas, têm que contemplar o movimento de tráfego da via central, ou seja as setas M15c dupla em frente e esquerda e M15d dupla em frente e direita, sem que com ele conflituem em qualquer dos casos e com a seta M15 simples em frente na via central.

A via de tráfego pode ainda ter uma seta de seleção dupla, M15c dupla em frente e esquerda e M15d dupla em frente e direita, que contemple o movimento de tráfego da via adjacente, a qual terá necessariamente uma seta de seleção simples, de M15a simples à esquerda ou M15b simples à direita.

3.21.3.2. Setas de desvio

As setas de desvio do Tipo 1 em interseções prioritárias, não devem ser utilizadas na zona final de vias de aceleração (Figura 131). A via de aceleração tem uma função concreta e não carece de sinalização complementar, uma vez que tem unicamente um comprimento destinado a que os veículos adquiram a velocidade necessária à inserção em segurança na corrente de tráfego principal. Como referido, as setas de desvio do Tipo 1 podem ser utilizadas quando existe a eliminação de uma via a montante da interseção, nunca em vias de aceleração.



Figura 131 – Setas de desvio do Tipo 1/M16 incorretamente utilizadas em via de aceleração e apenas duas unidades – EN125 – Algarve (Google Earth 2012)

3.21.4. COLOCAÇÃO DE MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS EM ROTUNDAS

3.21.4.1. Setas de seleção

As setas de seleção não devem ser utilizadas no anel de circulação, normalmente não é admissível a afetação de vias no anel a qualquer movimento direcional, pelo que não devem ser utilizadas setas de seleção no seu interior. Excetuam-se as soluções de grandes dimensões que disponibilizem comprimentos de entrecruzamento bastante longos ou rotundas parcialmente semaforizadas (Figura 132).



Figura 132 – Utilização de setas de seleção no anel de uma rotunda de grandes dimensões Setas desalinhadas
– Porto (Google Earth 2012)

Outra exceção na utilização de setas de seleção no anel de circulação de rotundas, são as setas em mini rotundas, que embora não façam parte do RST, são consideradas tecnicamente corretas, permite realçar a ilha central e a necessidade desta ser contornada.

Mesmo a utilização de setas de seleção na entrada de rotundas deve ser ponderada com extremo cuidado, pois pode levar à confusão da rotunda com uma interseção prioritária. As interseções prioritárias, fora das localidades, apresentam sistematicamente este tipo de marcas rodoviárias.

As setas de seleção só devem ser utilizadas nas entradas de rotundas quando o número de vias, exige a prévia seleção dos utentes da via de tráfego, ou ainda quando exista uma via segregada para viragem à direita onde as setas de seleção estão colocadas para assinalar esse facto, concretamente as setas M15b simples à direita (Figura 133).



Figura 133 – Setas de seleção M15b simples à direita, utilizadas em via segregada para viragem à direita numa rotunda – EN125 Algarve (Google Earth 2012)



Figura 134 – Setas de seleção M15b simples à direita, incorretamente utilizadas em via única de acesso a rotunda – Porto (Google Earth 2012)

As setas de seleção M15a de simples à esquerda, nunca devem ser utilizadas nos ramos de entrada das rotundas, pois contradizem a própria sinalização vertical de rotunda e podem induzir os condutores a comportamentos errados. Por razões semelhantes, as setas de seleção M15c duplas em frente e esquerda, também não devem ser utilizadas nos ramos de entrada de rotundas.

3.21.4.2. Setas de desvio

Não é de modo algum corrente a utilização de setas de desvio do Tipo 1 no anel de circulação de rotundas, excetuando as soluções de grandes dimensões onde pode eventualmente existir a supressão de uma via no anel da rotunda (Figura 135).



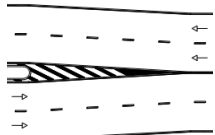
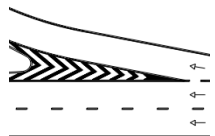
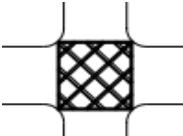
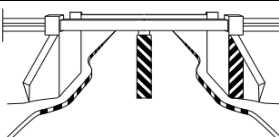
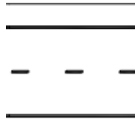
Figura 135 – Setas de desvio Tipo 1/M16 na supressão de uma via em grande rotunda – VN Gaia (Google Earth 2012)

Em rotundas urbanas em que existem mais de uma via por sentido, não são utilizadas as setas de desvio do Tipo 2/M16b associadas à linha descontinua de aviso (M4/LBTa), sendo considerada a sua utilização na aproximação a rotundas em regimes de transição ou fora das localidades.

3.22. GUIAS E MARCAS DIVERSAS

As guias e marcas diversas (Quadro 13) são constituídas por linhas ou símbolos e têm como objetivo fornecer determinadas indicações ou repetir as que são dadas por outros dispositivos de sinalização. De seguida são apresentadas as guias e marcas diversas com aplicabilidade nas interseções de nível:

Quadro 13 – Guias e marcas diversas com aplicabilidade nas interseções de nível (adaptado de [16])

MARCA	NOMENCLATURA		DESCRIÇÃO E SIGNIFICADO	ESQUEMA
	RST	NMR (JAE)		
Raias oblíquas delimitadas por uma linha contínua	M17	-	Significam proibição de entrar na área por elas abrangida.	
	M17a	-		
Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável	M17b	BOX	Área constituída e delimitada por linhas contínuas de cor amarela, definindo a intersecção das vias nos cruzamentos e entroncamentos. Significa proibição de entrar na área demarcada, mesmo que o direito de prioridade ou a sinalização automática autorize a avançar, se for previsível que a intensidade do trânsito obrigue à imobilização do veículo dentro dela.	
Listras alternadas de cores amarela e preta	M18	-	Indicam a presença de obstáculos ou construções que possam constituir perigo.	
Guias	M19	G	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 RST.	
Bandas cromáticas	M20	-	Alertam para a necessidade de praticar velocidades mais reduzidas em determinados locais, consistindo numa sequência de pares de linhas transversais contínuas com espaçamentos degressivos.	

Segundo o RST [12, 13 e 14] a raias oblíquas podem em algumas situações ser delimitadas por linhas descontínuas, significando neste caso proibição de estacionar ou de entrar nessa área, a não ser para a realização de manobras que manifestamente não apresentem perigo para os outros utentes.

Podem também ser utilizadas inscrições no pavimento para transmitir aos utentes indicações, complementando a sinalização vertical.

3.22.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

As raia oblíquas têm as dimensões em função da velocidade permitida, sendo geralmente antecedidas por uma linha contínua e normalmente também por uma linha de aviso. O comprimento mínimo da linha contínua é igual à distância percorrida durante um segundo à velocidade de tráfego V85.

A BOX que significa caixa, marca M17b, é constituída por uma malha geralmente quadrada de 2,0 mx2,0 m, que cobre toda a área que se pretende abranger (Figura 136). Para a definição da caixa é necessário em primeiro lugar identificar os quatro pontos que constituem os seus vértices, que correspondem às interseções das linhas limites das faixas de rodagem. A marcação da malha interior é feita tomando as duas diagonais como linhas de referência e colocando linhas paralelas a estas à distância de 2,0 m. A malha é marcada com uma linha amarela contínua de 0,15 m de largura.



Figura 136 – BOX marca 17b numa interseção regulada por sinais luminosos – Lisboa (Google Earth 2012)

As tiras alternadas de cor preta e amarela (marca M18) evidenciam a presença de um obstáculo à circulação, são pintadas em lancis ou outros suportes. Quando colocadas em lancis ou outros suportes horizontais, devem ser pintadas em troços de 1,0 m. Na vertical as tiras são inclinadas de 45° e as suas dimensões são idênticas às das balizas de posição.

As guias têm as larguras definidas em função da velocidade e do regime de circulação da estrada onde são colocadas. As dimensões das guias são as seguintes:

- Autoestrada – velocidade de 120 km/h – largura de 0,20 m;
- Vias reservadas – velocidade de 90 a 110 km/h – largura de 0,15 m;
- Restantes estradas – velocidade de 60 a 90 km/h – largura de 0,15 m;
- Restantes estradas (exceto arruamentos urbanos) – velocidade de 40 a 60 km/h – largura de 0,12 m.

As bandas cromáticas são constituídas por linhas transversais colocadas na via, devido ao efeito visual que oferecem e principalmente ao efeito sonoro e de trepidação que provocam, alertam os condutores para a necessidade de praticar velocidades mais reduzidas.

O efeito sonoro e de trepidação é conseguido através da aplicação das barras com pelo menos 3 mm de espessura, deste modo existe uma cadência de impactos nos pneus do veículo.

Este tipo de marca é executado em conjuntos de duas barras paralelas entre si, de cor branca, afastadas uma da outra de 0,30m (Figura 137). Cada barra tem 0,50 m de largura e encontra-se afastada de 0,20 m das guias, dos lances e/ou das linhas axiais.

No caso de uma situação de paragem a sequência é a seguinte:

- 4 – 4 – 4 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 18 [m]

No caso de uma cedência de passagem é a seguinte:

- 6 – 6 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 [m]



Figura 137 – Bandas cromáticas em situação de paragem – IC1 (Google Earth 2012)

As inscrições no pavimento têm o objetivo de fornecer aos condutores informações complementares à sinalização vertical, podem ser mensagens de alerta, de perigo eminente, limites máximos de velocidade ou de auxílio na escolha do destino. O comprimento destas inscrições é diferente consoante a velocidade permitida da seguinte forma:

- Velocidade permitida 40 a 60 km/h – comprimento da inscrição 1,60 m;
- Velocidade superior a 60 km/h – comprimento da inscrição 4,00 m.

As inscrições podem ser aplicadas como complemento das setas de seleção, o comprimento da inscrição é igual ao afastamento entre a seta e a inscrição.

3.22.2. COLOCAÇÃO DE GUIAS E MARCAS DIVERSAS EM INTERSEÇÕES

As raias são constituídas por barras oblíquas marca M17 e marca M17a, que definem áreas cujo limite é normalmente constituído por linhas contínuas axiais ou delimitadoras de vias de trânsito que dão continuidade a guias. A marca M17 é utilizada em alinhamento com um obstáculo, enquanto a marca M17a é utilizada em situações de convergência ou divergência com um obstáculo.

A utilização de raias oblíquas tem como objetivo proteger o tráfego de um obstáculo físico, encaminhando os veículos para fora dessas áreas. As raias oblíquas definem zonas de pavimento não utilizáveis, devendo as mesmas estar inclinadas de modo a afastar o tráfego das áreas que delimitam.

As raia oblíquas apresentam ainda a função de recuperar veículos descontrolados, que em último caso se imobilizam no seu interior.

Em interseções de nível em estradas, tanto prioritárias com rotundas, é preferível contornar completamente as ilhas com zonas raiadas. No entanto em arruamentos urbanos para que se cumpra a função de proteger o tráfego dos obstáculos, não é necessário que as zonas raiadas envolvam as ilhas separadoras de sentidos ou direcionais, neste caso considera-se suficiente que preencham essa função sem contornar a ilha.



Figura 138 – Raias oblíquas M17 sem envolver a ilha separadora e raia oblíquas M17a envolvendo os ilhéus separadores – EN125 Algarve (Google Earth 2012)



Figura 139 – Ilha separadora em rotunda sem envolvimento por raia oblíquas (M17) – EN125 Algarve (Google Earth 2012)

Na proteção de ilhas separadoras de sentidos em interseções prioritárias ou rotundas, a zona raiada deve ter um comprimento mínimo de 25 m. Em travessias pedonais com refúgio central são normalmente utilizadas raia oblíquas como medida de proteção desses refúgios.

As guias são utilizadas em estradas em secção corrente, nos ramos de nós, contornando as ilhas direcionais e separadores de sentidos em interseções de nível, tanto em entradas como em saídas, dando continuidade às linhas contínuas delimitadoras de raias oblíquas e também nos limites do anel de circulação de rotundas. Nos arruamentos urbanos, dotados ou não de passeios sobrelevados, as guias não devem ser utilizadas em secção corrente, pois a sua presença estabelece confusões quanto ao ambiente rodoviário prevalente.

As caixas são utilizadas em interseções situadas em zona urbana, em que devido à intensidade de tráfego seja previsível a ocorrência de congestionamento no seu interior. São utilizadas em interseções que facilmente congestionam, como por exemplo em interseções reguladas por sinalização luminosa, onde os veículos mesmo que tenham autorização para avançar não o poderão fazer, caso seja eminente a possibilidade de se imobilizarem no interior da BOX e provocar obstrução a outro fluxo de tráfego.

As bandas cromáticas servem para alertar os condutores para a necessidade de práticas de velocidades mais reduzidas em determinados pontos singulares, tais como na proximidade de travessias para peões, curvas em planta de raio reduzido, passagens particularmente estreitas e em interseções de nível. O recurso às bandas cromáticas deve ser limitado a casos especiais, de modo a evitar que o seu uso generalizado crie habituação do condutor que leve à perda do poder indutor de diminuição de velocidade.

No que diz respeito às inscrições no pavimento as mais utilizadas em interseções de nível são a inscrição de “STOP” e do símbolo triangular de cedência de passagem, que são utilizados nas marcas M8a e M9a, respetivamente (a marca M8a não é utilizada em rotundas).

3.22.3. COLOCAÇÃO DE GUIAS E MARCAS DIVERSAS EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

As marcas mais utilizadas em interseções prioritárias são as raias oblíquas delimitadas por linhas contínuas, a BOX em interseções facilmente congestionáveis, as guias, a inscrição de “STOP” e do símbolo triangular de cedência de passagem, que são utilizados nas marcas M8a e M9a respetivamente e ainda as bandas cromáticas (eventualmente).

Em interseções prioritárias as bandas cromáticas devem ficar afastadas cerca de 50,0 m do local onde se exige que a velocidade seja mais reduzida ou mesmo nula, ou seja do local de cedência de passagem ou paragem.

As raias oblíquas em interseções prioritárias podem servir para definir na zona central de uma via de faixa única, uma via de abrandamento para os movimentos de viragens à esquerda para a via secundária (Figura 140). As raias oblíquas podem também substituir os ilhéus direcionais ou a ilha separadora de sentidos, quando não é possível a sua materialização física das mesmos ou quando o ilhéu a definir teria dimensões abaixo do mínimo regulamentar (Figura 141).



Figura 140 – Raias oblíquas M17 utilizadas na zona central para definir a via de abrandamento na viragem à esquerda – EN125 Algarve (Google Earth 2012)



Figura 141 – Raias oblíquas utilizadas para definir ilhéu direcional – EN125 Algarve (Google Earth 2012)

As raias oblíquas na aproximação de ilhas materializadas separadoras de sentidos permitem realizar a transição das larguras das vias de trânsito em secção corrente, para as larguras das vias no local da interseção, melhorando o encaminhamento dos veículos nessa descontinuidade. Esta transição deve ser realizada preferencialmente ao longo da zona raiada (Figura 142).



Figura 142 – Transição de larguras entre secção corrente e secção na interseção ao longo da zona raiada – IC1 (Google Earth 2012)

Em vias de abrandamento e de aceleração, as raias oblíquas devem prolongar-se cerca de 10m para além da cunha de divergência ou de convergência. A linha de quebra das raias da marca M17a deve descrever uma curva regular ligando a extremidade de divergência ou de convergência à referida cunha (Figura 143).



Figura 143 – Ilhéus separadores com envolvimento pelas raias oblíquas (M17a) A linha de quebra está mal desenvolvida na raia do ilhéu da esquerda e bem no ilhéu da direita – EN125 Algarve (Google Earth 2012)

3.22.4. COLOCAÇÃO DE GUIAS E MARCAS DIVERSAS EM ROTUNDAS

As raias oblíquas são utilizadas em rotundas de acordo com os critérios já referidos. Com exceção dos arruamentos urbanos, as guias são utilizadas em rotundas delimitando a faixa de rodagem nos ramos de entrada e de saída, concretamente junto às ilhas separadoras dando continuidade às linhas delimitadoras das raias oblíquas e delimitando a faixa de rodagem nos limites do anel de circulação. No anel de circulação a guia que delimita a faixa de rodagem pelo exterior da rotunda tem continuidade no exterior dos ramos e não é colocada nem nas saídas, nem nas entradas da rotunda. Nas entradas, como já foi verificado, é utilizada a linha de cedência de passagem.

As bandas cromáticas numa rotunda (Figura 144) podem ser utilizadas no sentido de aproximação à mesma, com a sequência de espaçamentos adequada à situação de cedência de passagem ou à situação de paragem quando associada a travessias pedonais. O ponto inicial de colocação das bandas cromáticas em rotundas deve estar afastado de 30 m do local que exige velocidade mais lenta no limite do anel de circulação, ou 30m do local de eventual paragem associado a travessias de peões.



Figura 144 – Bandas cromáticas em situação de cedência de passagem – EN125 Algarve (Google Earth 2012)

4

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE INTERSEÇÕES DE NÍVEL

4.1. PREÂMBULO

Neste capítulo apresenta-se a ferramenta desenvolvida em Microsoft Excel, com o objetivo de avaliar criteriosamente a sinalização em interseções de nível, nomeadamente em interseções prioritárias e em rotundas normais, que é realizada tanto para a sinalização vertical, como para a sinalização horizontal.

Para tal, foram criadas duas folhas de cálculo que permitem realizar a avaliação das tipologias apresentadas, tendo em conta diversas situações e variantes, que são motivadas pelas diferentes características das interseções e pelo ambiente rodoviário em que estão inseridas.

Apesar da classificação das interseções de nível contemplar diversas tipologias, a presente folha de cálculo restringe-se apenas à avaliação de interseções prioritárias e rotundas normais, porque estas tipologias são as mais frequentes e representativas, no conjunto das interseções de nível.

A folha de cálculo para avaliação da sinalização em interseções prioritárias não permite a avaliação de interseções de prioridade à direita, nem de interseções reguladas por sinalização luminosa, tendo em conta que as interseções de prioridade à direita não apresentam sinalização relevante e são utilizadas principalmente em arruamentos exclusivamente urbanos e as interseções reguladas por sinalização luminosa apresentam características e critérios próprios que não são do âmbito desta dissertação.

No que diz respeito à avaliação da sinalização de rotundas, a folha de cálculo restringe-se às rotundas classificadas como normais, alongadas ou elípticas, ficando excluídas desta avaliação as tipologias de rotundas denominadas como grandes rotundas, rotundas semigalgáveis, mini-rotundas, rotundas duplas, com disposição em anel e rotundas furadas.

4.2. AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

A folha de cálculo que avalia a sinalização de interseções prioritárias apresenta diversos separadores temáticos, com funções e objetivos distintos. De seguida é apresentada a organização da folha de cálculo, nomeadamente a apresentação de cada separador, onde é explicada a sua constituição e objetivos. Os separadores que constituem a folha para avaliação da sinalização de interseções prioritárias são os seguintes:

- INTERSEÇÃO;
- 1 – T ou Y, 2 – T ou Y, 3 – T ou Y, 4 – T ou Y, 5 – T ou Y e 6 – T ou Y;

- 1 – X ou CRUZ, 2 – X ou CRUZ, ZOOM + X ou CRUZ e 3 - X ou CRUZ;
- OBRIGATÓRIOS, IMPORTANTES, A UTILIZAR, NÃO UTILIZAR e ERRADOS
- MARCAS OBRIGATÓRIAS, MARCAS IMPORTANTES, MARCAS A UTILIZAR, MARCAS A NÃO UTILIZAR e MARCAS ERRADAS;
- CÁLCULO SINAIS e CÁLCULO MARCAS.

4.2.1. SEPARADOR INTERSEÇÃO EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

No separador Interseção é feita a classificação da própria interseção, tendo em conta os critérios enumerados no Capítulo 2 – Tipologia de Interseções de Nível. A caracterização rigorosa da interseção prioritária é fundamental, uma vez que existem inúmeras tipologias de interseção e só a definição rigorosa das suas características é que poderá proporcionar a correta avaliação da correspondente sinalização.

De acordo com a classificação que é feita neste separador, em cada ponto da classificação, serão ou não, despoletados parâmetros de avaliação nos separadores seguintes. Este separador é composto por cinco menus de seleção de dados, que são os seguintes:

1. Tipo de interseção prioritária;
2. Viragens e vias da interseção;
3. Regime de circulação, tipo de via, número e tipo de faixa de rodagem onde se insere a interseção;
4. Travessia de peões;
5. Verificação da aplicabilidade da interseção (tendo em conta a tipologia da vias interseçadas).

4.2.1.1. Tipo de interseção prioritária

No primeiro menu (menu 1) é feita uma classificação da interseção prioritária tendo em conta os seguintes pontos:

- O número de ramos e a orientação dos mesmos entre si;
- O ângulo de inserção;
- A canalização.

No final do menu 1 é devolvido o tipo de interseção prioritária tendo em conta a classificação anterior, que é naturalmente consequência dos parâmetros seleccionados. A caracterização que é obtida no menu 1, desde logo distingue se estamos na presença de um entroncamento ou de um cruzamento, o que vai refletir nos separadores seguintes.

A caracterização obtida vai também influenciar a existência de toda a sinalização que depende por exemplo de ilhas separadoras na via principal ou na via secundária, assim como a sinalização que é definida em função da existência de separação por canalização dos fluxos de tráfego que se aproximam da interseção pela via secundária. O menu 1 do separador Interseção tem a apresentação constante no Quadro 14.

Quadro 14 – Menu 1 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária

1	TIPO DE INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA
1.1	QUANTO AO NÚMERO DE RAMOS
	3 Ramos
1.2	QUANTO AO ÂNGULO DE INSERÇÃO DO(S) RAMO(S) DA VIA SECUNDÁRIA COM A VIA PRINCIPAL
Ângulos de inserção entre ramo(s) da via secundária com a via principal	
menor ângulo	100 grados (de 0 a 100g)
maior ângulo	100 grados (de 100 a 200g)
Ortogonal com ângulo de 100 grados	
1.3	QUANTO À CANALIZAÇÃO
via principal:	
com canalização de tráfego materializada	
via(s) secundária(s):	
com canalização de tráfego materializada na ilha separadora e nos ilhéus	
1.4	TIPOLOGIA DA INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA
Interseção de 3 Ramos ortogonal em T	
Na via principal:	com canalização de tráfego materializada
Na(s) via(s) secundária(s):	com canalização de tráfego materializada na ilha separadora e nos ilhéus

4.2.1.2. Viragens e vias da interseção

No menu 2 é feita uma classificação da interseção prioritária tem em conta a existências das viragens a partir da via principal e a partir da via secundária. No caso das viragens existirem é definido a existência ou não de vias de aceleração ou de vias de desaceleração.

No final do menu 2 é devolvido o resumo das viragens existentes na interseção, acompanhados ou não das respetivas vias de aceleração ou de vias de desaceleração.

A caracterização da interseção que é devolvida neste menu vai ter importância e influenciar toda a sinalização vertical e horizontal, que está associada às viragens, vias de aceleração ou vias de desaceleração.

No Quadro 15 apresenta-se o menu 2 do separador Interseção.

Quadro 15 – Menu 2 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária

2	VIRAGENS E VIAS DA INTERSEÇÃO																	
2.1	VIA PRINCIPAL																	
2.1.1	VIRAGEM À ESQUERDA	Com viragem à esquerda a partir da via principal ▼																
2.1.1.1	VIA DE DESACELERAÇÃO	com via de desaceleração ▼																
2.1.2	VIRAGEM À DIREITA	Com viragem à direita a partir da via principal ▼																
2.1.2.1	VIA DE DESACELERAÇÃO	com via de desaceleração ▼																
2.2	VIA SECUNDÁRIA																	
2.2.1	VIRAGEM À ESQUERDA	Com viragem à esquerda a partir da via secundária ▼																
2.2.1.1	VIA DE ACELERAÇÃO	sem via de aceleração ▼																
2.2.2	VIRAGEM À DIREITA	Com viragem à direita a partir da via secundária ▼																
2.2.2.1	VIA DE ACELERAÇÃO	com via de aceleração ▼																
2.3	VIRAGENS E VIAS DA INTERSEÇÃO																	
<table border="1"> <tr> <td>Na via principal:</td> <td>Com viragem à esquerda a partir da via principal</td> <td>e</td> <td>com via de desaceleração</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Com viragem à direita a partir da via principal</td> <td>e</td> <td>com via de desaceleração</td> </tr> <tr> <td>Na(s) via(s) secundária(s):</td> <td>Com viragem à esquerda a partir da via secundária</td> <td>e</td> <td>sem via de aceleração</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Com viragem à direita a partir da via secundária</td> <td>e</td> <td>com via de aceleração</td> </tr> </table>			Na via principal:	Com viragem à esquerda a partir da via principal	e	com via de desaceleração		Com viragem à direita a partir da via principal	e	com via de desaceleração	Na(s) via(s) secundária(s):	Com viragem à esquerda a partir da via secundária	e	sem via de aceleração		Com viragem à direita a partir da via secundária	e	com via de aceleração
Na via principal:	Com viragem à esquerda a partir da via principal	e	com via de desaceleração															
	Com viragem à direita a partir da via principal	e	com via de desaceleração															
Na(s) via(s) secundária(s):	Com viragem à esquerda a partir da via secundária	e	sem via de aceleração															
	Com viragem à direita a partir da via secundária	e	com via de aceleração															

4.2.1.3. Regime de circulação, tipo de via, número e tipo de faixa de rodagem

No menu 3 é seleccionado o regime de circulação onde está inserida a interseção, segundo o Código da Estrada (CE), tendo em conta que prevalece a classificação da via principal, em detrimento da via secundária, ou seja a classificação refere-se à via principal. No menu 3 é também caracterizada a faixa de rodagem da via principal. Estes parâmetros são fundamentais para definir o regime de circulação onde está inserida interseção, bem com as características da mesma, associadas à sua localização.

Estes parâmetros irão ter uma importância relevante na avaliação da sinalização nos separadores seguintes, na medida em que o regime onde está inserida a interseção, tem uma repercussão significativa nas características de toda a sinalização.

No Quadro 16 apresenta-se o menu 3 do separador Interseção.

Quadro 16 – Menu 3 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária

3	REGIME DE CIRCULAÇÃO, TIPO DE VIA, Nº E TIPO DE FAIXA DE RODAGEM ONDE SE INSER A INTERSEÇÃO
3.1	REGIME DE CIRCULAÇÃO ONDE SE INSERE A INTERSEÇÃO (PREVALECE A VIA PRINCIPAL) segundo CE
	Fora das localidades - Restantes estradas - Velocidade Limite 90 Km/h (vias colectoras=fora das localidades) ▼
3.2	CARACTERÍSTICAS DA FAIXA DE RODAGEM (PREVALECE A VIA PRINCIPAL)
	Faixa de rodagem única com largura >6,0m (≥1 via em cada sentido) ▼
☐	Condições especiais no local que não permitem a colocação de sinais de dimensão normal

As escolhas do menu 3 vão desde logo servir para definir o ambiente rodoviário que determina a escolha da dimensão dos sinais de código, ou seja, em função dos parâmetros escolhidos no menu 3, vai ser definido o regime de circulação da via principal, definição do tipo de via e a da largura da faixa de rodagem, definições essas que vão determinar a dimensão adequada da sinalização vertical.

4.2.1.4. Travessia de peões

O menu 4 é um menu extremamente simples que define a existência ou não de travessia de peões na interseção, bem com se a existência da travessia é expectável pelos condutores ou se não é expectável pelos condutores. As escolhas do menu 4 vão influenciar nos separadores seguintes, a definição e avaliação da sinalização vertical e horizontal, na aproximação e junto às travessias de peões (Quadro 17).

Quadro 17 – Menu 4 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária

4	TRAVESSIA DE PEÕES
	Travessia de peões não existe ▼
	Travessia de peões não existe ▼

4.2.1.5. Verificação da aplicabilidade da interseção

O menu 5 constitui uma aplicação para verificação e validação da tipologia da interseção escolhida, face à tipologia das vias intersetadas no âmbito de uma classificação funcional da rede viária ou de uma classificação administrativa da mesma rede viária (tendo em conta o PRN2000).

A classificação funcional deverá ser utilizada em ambiente urbano e a classificação administrativa deverá ser utilizada em ambiente interurbano.

Esta aplicação tem utilidade, para desde logo ficar visível se a tipologia da interseção em estudo é adequada ou não, se a interseção está bem definida e bem enquadrada no âmbito da tipologia das vias intersetadas.

Os resultados deste menu (Quadro 18) são apenas informativos e não vinculam a avaliação, uma vez que não condicionam os menus da avaliação que se procede nos separadores seguintes.

Quadro 18 – Menu 5 – Separador INTERSEÇÃO – Interseção Prioritária

5 VERIFICAÇÃO DA APLICABILIDADE DA INTERSEÇÃO (tendo em conta a tipologia das vias intersetadas)

Zona Inter-Urbana (classificação administrativa PRN2000)

5.1 VIA PRINCIPAL

IC

5.2 VIA SECUNDÁRIA

EN/ER

5.3 AVALIAÇÃO

Interseção Aceitável x Inaceitável ± Aceitável Recomendável

4.2.2. SEPARADOR 1 – T OU Y A 3 – X OU CRUZ

Os separadores denominados 1 – T ou Y, 2 – T ou Y, 3 – T ou Y, 4 – T ou Y, 5 – T ou Y e 6 – T ou Y, correspondem a entroncamentos, que apresentam uma geometria dos ramos em “Y” ou em “T”.

Os separadores denominados 1 – X ou Cruz, 2 – X ou Cruz, Zoom + X ou Cruz, 3 – X ou Cruz, correspondem a cruzamentos, que apresentam uma geometria em “X” ou “Cruz”.

Todos estes separadores contêm uma interseção prioritária em planta, sobre a forma de fotografia aérea. Estes separadores pretendem catalogar diversas tipologias de interseção prioritária e conferir à folha de cálculo abrangência e capacidade de avaliar vários tipos de interseções.

Como já foi referido anteriormente a classificação das interseções prioritárias obedece a diversos critérios, existe uma diversidade muito grande de tipologias de interseções prioritárias, sendo certo que todas essas diferenças também se fazem sentir ao nível da sinalização a aplicar. Desta forma, foram inseridas interseções prioritárias distintas, tendo a folha de cálculo capacidade para avaliar todos os casos inseridos.

Com os casos inseridos procurou-se proporcionar uma cobertura significativa das situações mais representativas e mais frequentes, sendo certo que a diversidade de situações existentes na realidade ainda deixa espaço para a inserção de muitas mais situações, que vão aumentar a capacidade e a cobertura de avaliação da presente folha de cálculo.

Em cada um dos separadores em que está inserida a planta da interseção, está também definida e localizada toda a sinalização vertical aplicável, tanto a sinalização com aplicação correta, assim como a sinalização com aplicação incorreta. Toda a sinalização disposta nestes separadores está de acordo com os critérios técnicos enumerados no Capítulo 3 – Sinalização Aplicada a Interseções de Nível.

Desta forma os separadores servem de referência e de base para a correta sinalização desses diferentes tipos de interseção e apontam desde logo os principais erros na aplicação da sinalização. Todas as interseções inseridas nos separadores em apresentação estão classificadas de acordo com o separador Interseção.

4.3. AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE ROTUNDAS NORMAIS

A folha de cálculo que avalia a sinalização de rotundas normais apresenta diversos separadores temáticos, com funções e objetivos distintos. De seguida é apresentada a organização da folha de cálculo, nomeadamente a apresentação de cada separador, onde é explicada a sua constituição e objetivos. Os separadores que constituem a folha para avaliação da sinalização de rotundas são os seguintes:

- INTERSEÇÃO;
- 1 ROTUNDA, 2 ROTUNDA, 3 ROTUNDA, 4 ROTUNDA, 5 ROTUNDA;
- SINAIS OBRIGATÓRIOS, SINAIS IMPORTANTES, SINAIS A UTILIZAR, SINAIS A NÃO UTILIZAR e SINAIS ERRADOS;
- MARCAS OBRIGATÓRIAS, MARCAS IMPORTANTES, MARCAS A UTILIZAR, MARCAS A NÃO UTILIZAR e MARCAS ERRADAS;
- CÁLCULO SINAIS e CÁLCULO MARCAS.

4.3.1. SEPARADOR INTERSEÇÃO EM ROTUNDAS NORMAIS

Da mesma forma que para a folha de cálculo de interseções prioritárias, neste separador é feita a classificação da interseção, tendo em conta os critérios enumerados no Capítulo 2 – Tipologia de Interseções de Nível. Este separador é composto por quatro menus de seleção de dados, que são os seguintes:

1. Tipo de Rotunda;
2. Regime de circulação, tipo de via, número e tipo de faixa de rodagem onde se insere a interseção;
3. Travessia de peões;
4. Verificação da aplicabilidade da interseção (tendo em conta a tipologia das vias interseccionadas).

4.3.1.1. Tipo de interseção rotunda normal

No primeiro menu (menu 1) é feita uma classificação da rotunda tendo em conta os seguintes pontos:

- O número de ramos e a orientação dos mesmos entre si;
- O ângulo de inserção entre ramos;
- A existência de viragem à direita em via segregada;
- A materialização da ilha separadora e/ou ilhéus;
- O número de vias dos ramos principais.

No final do menu 1 é devolvido o tipo de rotunda normal, tendo em conta a classificação anterior, que é naturalmente consequência dos parâmetros seleccionados. A caracterização obtida vai influenciar a existência de toda a sinalização que depende por exemplo de ilhas separadoras, do número de vias e da existência ou não de viragem à direita em via segregada.

No quadro 19 apresenta-se o menu 1 do separador Interseção.

Quadro 19 – Menu 1 – Separador INTERSEÇÃO – Rotunda

1	TIPO DE ROTUNDA
1.1	QUANTO AO NÚMERO DE RAMOS
	4 Ramos ▼
1.2	QUANTO AO ÂNGULO DE INSERÇÃO DO(S) RAMO(S)
	Ângulos de inserção entre ramo(s)
	menor ângulo 100 grados (de 0 a 100g)
	maior ângulo 100 grados (de 100 a 200g)
	Ortogonal com ângulo de 100 grados
1.3	VIRAGEM À DIREITA SEGREGADA
	com viragem à direita segregada ▼
1.4	QUANTO À MATERIALIZAÇÃO DA ILHA SEPARADORA / ILHÉU
	Ramos principais:
	com a ilha separadora materializada ▼
	Ramo(s) secundário(s):
	com a ilha separadora materializada ▼
	Ramo da via segregada à direita:
	com o ilhéu separador materializado ▼
1.5	QUANTO AO NÚMERO DE VIAS DOS RAMOS PRINCIPAIS
	Duas ou mais vias ▼
1.6	TIPOLOGIA DE ROTUNDA
	Rotunda normal de 4 Ramos ortogonais em Cruz com viragem à direita segregada
	Ilha(s) no(s) ramo(s) principais: com a ilha separadora materializada
	Ilha(s) no(s) ramo(s) da(s) via(s) secundária(s): com a ilha separadora materializada

4.3.1.2. Regime de circulação, tipo de via, número e tipo de faixa de rodagem

No menu 2 é seleccionado o regime de circulação onde está inserida a rotunda, segundo o Código da Estrada (CE), tendo em conta que prevalece a classificação das vias principais, em detrimento das vias

secundárias, ou seja a classificação refere-se à via principal. Este menu (Quadro 20) tem as mesmas características do menu 2 na folha de cálculo das interseções prioritárias.

Quadro 20 – Menu 2 – Separador INTERSEÇÃO – Rotunda

2	REGIME DE CIRCULAÇÃO, TIPO DE VIA, Nº E TIPO DE FAIXA DE RODAGEM ONDE SE INSER A INTERSEÇÃO
2.1	REGIME DE CIRCULAÇÃO ONDE SE INSERE A INTERSEÇÃO (PREVALECE A VIA PRINCIPAL) segundo CE
	Fora das localidades - Restantes estradas - Velocidade Limite 90 Km/h (vias colectoras=fora das localidades) ▼
2.2	CARACTERÍSTICAS DA FAIXA DE RODAGEM (PREVALECE A VIA PRINCIPAL)
	Faixa de rodagem única com largura >6,0m (≥1 via em cada sentido) ▼
☐	Condições especiais no local que não permitem a colocação de sinais de dimensão normal

Da mesma forma que no menu 3 da folha de cálculo das interseções prioritárias, as escolhas do menu 2 vão desde logo servir para definir o ambiente rodoviário, que determina a escolha da dimensão dos sinais de código. Os menus ocultos com os dados e o cálculo são iguais aos referidos anteriormente para as interseções prioritárias.

4.3.1.3. Travessia de peões

O menu 3 (Quadro 21) é um menu extremamente simples que define a existência ou não de travessia de peões na interseção, bem com se a existência da travessia é expectável pelos condutores ou se não é expectável pelos condutores. As escolhas do menu 3 vão influenciar nos separadores seguintes, a definição e avaliação da sinalização vertical e horizontal, na aproximação e junto a travessias de peões.

Quadro 21 – Menu 3 – Separador INTERSEÇÃO – Rotunda

3	TRAVESSIA DE PEÕES
	Travessia de peões não existe ▼
	Travessia de peões não existe ▼

4.3.1.4. Verificação da aplicabilidade da rotunda

O menu 4 constitui uma aplicação para verificação e validação da tipologia da interseção escolhida, face à tipologia das vias interseccionadas no âmbito de uma classificação funcional da rede viária ou de uma classificação administrativa da mesma rede viária, (tendo em conta o PRN2000).

O menu 4 (Quadro 22) da folha de cálculo para rotundas normais é exatamente igual ao menu 5 da folha de cálculo para interseções prioritárias. Apenas diferem na atribuição das validações para os diferentes tipos de interseções, uma vez que são diferentes entre rotundas e interseções prioritárias.

Quadro 22 – Menu 4 – Separador INTERSEÇÃO – Rotunda

4	VERIFICAÇÃO DA APLICABILIDADE DA INTERSEÇÃO (tendo em conta a tipologia das vias interseçadas)
Zona Urbana (classificação funcional) ▼	
4.1	VIA PRINCIPAL
Rede secundária - Via distribuidora local (corresponde a Dentro das Localidades) ▼	
4.2	VIA SECUNDÁRIA
Rede secundária - Via distribuidoras local (corresponde a Dentro das Localidades) ▼	
4.3	AValiação
Interseção Recomendável x Inaceitável ± Aceitável ★ Recomendável	

4.3.2. SEPARADOR 1 ROTUNDA A 5 ROTUNDA

Os separadores denominados 1 Rotunda, 2 Rotunda, 3 Rotunda, 4 Rotunda e 5 Rotunda referem-se a rotundas normais.

Todos estes separadores contêm uma rotunda normal em planta, sobre a forma de fotografia aérea. Estes separadores pretendem catalogar diversas tipologias de rotunda normal e conferir à folha de cálculo abrangência e capacidade de avaliar vários tipos de rotunda.

Com os casos inseridos procurou-se proporcionar uma cobertura significativa das situações mais representativas e mais frequentes, sendo certo que a diversidade de situações existentes na realidade, ainda deixa espaço para a inserção de muitas mais situações, que vão aumentar a capacidade e a cobertura de avaliação da presente folha de cálculo.

Em cada um dos separadores em que está inserida a planta da rotunda, está também definida e localizada toda a sinalização vertical aplicável, tanto a sinalização com aplicação correta, assim como a sinalização com aplicação incorreta. Toda a sinalização disposta nestes separadores, está de acordo com os critérios técnicos enumerados no Capítulo 3 – Sinalização Aplicada a Interseções de Nível.

Desta forma os separadores servem de referência e de base para a correta sinalização destas diferentes rotundas e apontam desde logo os principais erros na aplicação da sinalização. Todas as rotundas inseridas nos separadores em apresentação estão classificadas de acordo com o separador Interseção.

4.4. SEPARADOR OBRIGATÓRIOS, IMPORTANTES, A UTILIZAR, NÃO UTILIZAR E ERRADOS

Os separadores Obrigatórios, Importantes, A Utilizar, Não Utilizar e Errados referem-se exclusivamente a sinalização vertical. Nestes separadores é feita a avaliação dos sinais, tendo em conta todos os critérios técnicos enumerados no Capítulo 3 – Sinalização Aplicada a Interseções de Nível.

Os sinais com aplicabilidade em interseções de nível são classificados hierarquicamente consoante a sua importância bem como o acerto da sua utilização nas respetivas interseções de nível. São

classificados quanto a sua utilização como Obrigatórios, Importantes, A Utilizar, Não Utilizar e Errados (Figura 145).



Figura 145 – Classificação hierárquica dos sinais verticais

Tanto a folha de cálculo para interseções prioritárias, como a folha de cálculo para rotundas apresentam estes separadores, estando o seu conteúdo devidamente ajustado à especificidade da interseção.

Os sinais verticais Obrigatórios são como o próprio nome indica sinais obrigatórios numa interseção, a não ser que a tipologia ou características da própria interseção e/ou por motivos da própria aplicabilidade do sinal estejam dispensados da obrigatoriedade. Quando os sinais são de uso obrigatório, a sua aplicação é premiada, caso contrário é penalizada, com um peso correspondente à responsabilidade da sua obrigatoriedade. Este grupo de sinais apresenta o maior peso, entre os sinais em que foi atribuído peso positivo (Obrigatórios, Importantes e A Utilizar).

Os sinais Importantes são sinais cuja utilização é relevante, não tanto como os Obrigatórios, mas também são de utilização a considerar. Dependente da tipologia da interseção ou pelo regime onde a mesma está inserida, os sinais Importantes podem ou não ser considerados. O seu peso na avaliação é logicamente inferior ao dos sinais verticais Obrigatórios, mas mantêm ainda um peso relativamente elevado.

Os sinais A Utilizar são sinais que não devem ser desconsiderados; no entanto, não apresentam obrigatoriedade ou a importância dos anteriores. A sua utilização adequada é tida em consideração, com o devido peso relativo inferior, mas positivo.

Os sinais a Não Utilizar são sinais verticais cuja aplicação não está correta, em que a gravidade da sua aplicação não é demasiada. Devem contudo ser evitados e de preferência não utilizados indevidamente. Estes sinais apresentam um peso relativo negativo moderado.

Os sinais Errados com o próprio nome indica são os sinais cuja aplicação está efetivamente errada e não devem de modo algum ser aplicados na situação indicada. Caso existam nas condições indicadas são considerados errados, apresentando um peso negativo significativo, superior ao peso positivo dos sinais Obrigatórios e também muito superior ao peso dos sinais a Não Utilizar. De referir que a existência de sinais a Não Utilizar ou Errados é mais penalizadora que a existência de sinais Obrigatórios, Importantes ou A Utilizar. A não existência de sinais a Não Utilizar ou Errados não é obviamente penalizada, ao contrário da não existência de sinalização vertical Obrigatória ou Importante.

É importante ter em conta que nem todos os sinais que se encontram nos diferentes separadores são de utilização para todas e quaisquer situações numa determinada interseção. A sua aplicação correta ou incorreta, depende muito da tipologia da interseção, das suas características e da rede viária em que está inserida. De acordo com o preenchimento do separador Interseção, irão ser viabilizados ou

bloqueados determinados sinais, em função das características da interseção que são definidos nesse mesmo separador. Cada sinal apresenta notas específicas de aplicabilidade no seu menu e também no menu de avaliação do sinal, que justificam a consideração ao não do sinal em determinada avaliação.

Interessa referir que cada sinal está inserido num determinado separador, considerando a utilização ou o cenário de utilização que está definido no próprio menu de cada sinal. Quer isto dizer que cada sinal tem no título do seu menu a função ou localização definida, para a qual e sobre determinadas condições se irá comportar como pretendido.

É importante referir também, que existem sinais que podem ser valorizados positivamente num determinado cenário de sinalização, mas que os mesmos sinais podem ser considerados negativamente noutro cenário. Por exemplo, existem sinais considerados Importantes, mas que também podem ser considerados a Não Utilizar, tudo depende da adequação da sua aplicação. Em função de determinadas características da interseção e do regime onde está inserida, a utilização de um sinal que é dado como Importante num determinado cenário, pode ser considerado a Não Utilizar em outro cenário, mesmo que mantenha a utilização que está definida no menu de avaliação individual do sinal.

Por exemplo, o sinal C20c – Fim da proibição de ultrapassar, é um sinal Importante a colocar no final de uma interseção, a terminar a proibição de ultrapassar na interseção, no regime fora das localidades. No entanto, este sinal pode ser considerado a Não Utilizar se existir também o sinal C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha, que também é um sinal Importante. Porque o sinal C20a coloca fim a todas as proibições, logo também coloca fim à proibição de ultrapassar e também à limitação de velocidade que também é de utilização Importante em interseções. Desta forma, o sinal C20c é importante e eventualmente combinado com o sinal C20b – Fim da limitação de velocidade, no entanto não poderá existir o sinal C20a, e é preferível que nesse caso exista apenas o sinal C20a, uma vez que este já cumpre com as funções destes dois sinais e ainda beneficia a simplicidade e a minimização da sinalização. Assim, se o sinal Importante C20a existir, os sinais C20b e C20c são a Não Utilizar, se C20a não existir, C20b e C20c são Importantes, que isoladamente ou em conjunto.

O mesmo pode acontecer também com sinais que são considerados Errados numa determinada utilização, mas que sobre outras condições e outra utilização, já podem ser considerados A Utilizar. Não é no entanto frequente, nem se pretende que os sinais mudem a sua classificação de um separador para outro separador, no entanto esta situação pode existir e foi devidamente considerada nas folhas de cálculo.

Nestes separadores cada um dos sinais é analisado e avaliado individualmente, mas tendo em conta que estão inseridos num conjunto comum, ou seja, cada sinal é avaliado individualmente mas contribui para a avaliação do conjunto de sinais desse grupo. A análise individual avalia diversos critérios e está ajustada a cada um dos sinais em particular. Foram tido em conta os critérios técnicos, tanto dimensionais, critérios de utilização e critérios de colocação de cada um dos sinais, de forma a permitir efetuar uma avaliação rigorosa por sinal, que se irá refletir na avaliação do conjunto dos sinais e posteriormente na avaliação da interseção. Cada sinal tem os pontos de avaliação devidamente ajustados e apropriados ao próprio sinal em avaliação. Como já referido a avaliação técnica de todos os sinais é baseada no conteúdo do Capítulo 3 – Sinalização Aplicada a Interseções de Nível.

Os sinais nos diferentes separadores são avaliados tendo em conta os seguintes pontos gerais:

- Existência;
- Localização;

- Transversal;
- Repetição transversal;
- Vertical;
- Longitudinal;
- Dimensões;
- Conservação.

Cada sinal é avaliado pela sua existência ou não, sendo correspondentemente pontuado, consoante exista corretamente ou incorretamente. Este ponto geralmente tem o maior peso na avaliação individual de cada sinal. No entanto, os restantes pontos também contribuem para a avaliação do sinal, apresentando cada um dos pontos um determinado peso. De referir por exemplo que um sinal que exista corretamente e que tenha todos os outros pontos de avaliação bem classificados pode chegar a 20 valores, no entanto a sua existência pode também ser prejudicada pela existência dos outros pontos no patamar inferior ou negativa, o que se pode traduzir numa avaliação global próxima de 0, apesar da existência correta, ou seja a existência positiva pode ser diminuída por outros fatores negativos.

Cada sinal incluído nos diferentes separadores, consoante a classificação atrás referida, apresentam uma avaliação que pode variar numa escala em valor absoluto de 0 a 20 valores. Se for Obrigatório, Importante ou A Utilizar a avaliação é positiva e varia na escala de 0 a 20 valores. Se for a Não Utilizar ou Errado, a avaliação varia entre -20 a 0. Com exceção dos sinais que podem alternar entre separadores e nestes casos o mesmo sinal, tem a sua avaliação que pode variar de 0 a 20, ou também de -20 a 0.

A classificação dos sinais nos diferentes grupos atrás referidos vai ter repercussões no cálculo e avaliação da sinalização vertical de toda a interseção, uma vez que os grupos de sinais apresentam diferentes pesos.

4.4.1. SEPARADOR OBRIGATÓRIOS

Neste separador estão incluídos todos os sinais de utilização obrigatória em interseções de nível. São sinais classificados como Obrigatórios porque de entre todos os sinais com aplicabilidade em interseções de nível, estes são de utilização fundamental, ou seja este grupo de sinais é considerado de utilização indispensável. Os sinais de utilização obrigatória em interseções prioritárias e denominados neste separador como Obrigatórios (folha de cálculo interseções prioritárias) são os seguintes:

- B1 – Cedência de passagem;
- B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento;
- B8 – Cruzamento com via sem prioridade;
- B9a – Entroncamento com via sem prioridade;
- B9b – Entroncamento com via sem prioridade;
- C1 – Sentido proibido;
- D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo;
- O7a – Balizas de posição.

Os sinais de utilização obrigatória em rotundas e denominados neste separador como Obrigatórios (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- B1 – Cedência de passagem;
- D4 – Rotunda;
- B7 – Aproximação de rotunda;
- C1 – Sentido proibido;
- D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo;
- O7a – Balizas de posição.

No entanto é necessário ter em conta que nem sempre estes sinais são de utilização obrigatória, já que não é regra que em todas as interseções estes sinais tenham aplicabilidade obrigatória. Sinal a sinal é avaliada a aplicabilidade obrigatória e correta. Essas exceções são devidamente consideradas na presente folha de cálculo e estão devidamente explicadas nas notas e comentários dos menus referentes a cada sinal.

A título de exemplo apresenta-se de seguida (Quadro 23) o menu de avaliação do sinal Obrigatório B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento, na via secundária sem ilhéus separadores de sentidos (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

Quadro 23 – Menu avaliação do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento – Interseção Prioritária

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.2	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA SECUNDÁRIA		PESO 17,5
	DESIGNAÇÃO DO SINAL	1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	2,20m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	Fora do local de paragem ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 70cm ▼
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Muito boa ▼

Tal como acontece com todos os menus dos sinais verticais em avaliação, o menu de avaliação do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento está oculto, mas devidamente associado ao respetivo sinal. Todos os pontos em avaliação são selecionáveis no menu, devolvem a correspondente avaliação, que é atribuída a cada ponto avaliado e que irá pesar na avaliação total do sinal. A avaliação total do sinal é o somatório da avaliação de todos os pontos em avaliação no sinal. No Quadro 24 apresenta-se o exemplo de um menu de avaliação oculto, referente ao sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento:

Quadro 24 – Dados seleccionáveis no Menu avaliação do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento – Interseção Prioritária

ITEM	DESIGNAÇÃO	PESO
1	EXISTÊNCIA	10,00
1	Sim do lado direito ✓	1 10,00
2	Sim do lado esquerdo ±	2 5,00
3	Não x	3 0,00
2	LOCALIZAÇÃO	
2.1	TRANSVERSAL	1,00
1	Colocado a $\geq 0,50\text{m}$ da faixa de rodagem ✓	1 1,00
2	Colocado a $< 0,50\text{m}$ da faixa de rodagem x	2 0,50
	REPETIÇÃO	1,00
1	Não ✓	1 1,00
2	Sim do lado esquerdo x	2 0,00
2.2	VERTICAL	1,00
	0,00m 1,00 0,00 m	
	0,10m 2,00 0,10 m	
	0,20m 3,00 0,20 m x	-1,00 0,0m ≤ altura do sinal < 1,5m
	0,30m 4,00 0,30 m ±	1,00 1,50m ≤ altura do sinal < 2,20m
	0,40m 5,00 0,40 m ✓	1,50 2,2m ≤ altura do sinal ≤ 3,0m
	0,50m 6,00 0,50 m ±	1,00 3,0m < altura do sinal ≤ 4,00m
	0,60m 7,00 0,60 m x	-1,00 altura do sinal > 4,0m
	0,70m 8,00 0,70 m	
	0,80m 9,00 0,80 m	
	0,90m 10,00 0,90 m	
	1,00m 11,00 1,00 m	
	1,10m 12,00 1,10 m x	-1,00 0,0m ≤ altura do sinal < 1,0m
	1,20m 13,00 1,20 m ±	1,00 1,0m ≤ altura do sinal < 1,5m
	1,30m 14,00 1,30 m ✓	1,50 altura do sinal = 1,50m
	1,40m 15,00 1,40 m ±	1,00 1,5m < altura do sinal ≤ 2,0m
	1,50m 16,00 1,50 m x	-1,00 altura do sinal > 2,0m
	1,60m 17,00 1,60 m	1,00
	1,70m 18,00 1,70 m	
		
	>4,00m 42,00 >4,00 m	
2.2	LONGITUDINAL	1,00
1	No local de paragem ✓	1 2,50
2	Fora do local de paragem x	2 1,00
3	DIMENSÕES	1,50

		1 2 3 4			
				1,50	
1	Grande com 115cm	1	2,50	1,00	-1,00
2	Normal com 90cm	2	1,00	2,50	1,50
3	Normal com 70cm	3	-1,00	1,50	2,50
4	Reduzida com 60cm	4	-2,00	-1,00	1,00
4	CONSERVAÇÃO		0,00		
1	Muito boa	✓	1	1,50	
2	Boa	✓	2	1,00	
3	Razoável	±	3	0,00	
4	Fraca	×	4	-1,00	
5	Muito fraca	×	5	-1,50	
AVALIAÇÃO FINAL			15,50		

4.4.2. SEPARADOR IMPORTANTES

Neste separador estão incluídos todos os sinais de utilização importante em interseções de nível. São sinais classificados como Importantes porque a sua utilização é aconselhada, não de um modo obrigatório, mas de um modo efetivamente importante. Todos os sinais de utilização importante têm a sua aplicabilidade condicionada pelo regime de circulação da rede viária onde a interseção está inserida, ou seja a maioria destes sinais apresentam uma aplicabilidade fora das localidades. Cada sinal apresenta notas específicas de aplicabilidade no menu e também no menu de avaliação do sinal. Os sinais de utilização importante em interseções prioritárias e denominados neste separador como Importantes são os seguintes (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

- Sinal de pré-aviso do sinal B1 de cedência de passagem: B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a;
- Sinal de pré-aviso do sinal B2 de paragem obrigatória: B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a;
- C14a – Proibição de ultrapassar;
- C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h;
- H7 – Passagem para peões (pode ser considerado a Não Utilizar, é um sinal Importante);
- C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha;
- C20c – Fim da proibição de ultrapassar (pode ser considerado a Não Utilizar, é um sinal Importante);
- C20b – Fim da limitação de velocidade (pode ser considerado a Não Utilizar, é um sinal Importante);
- A16a – Passagem para peões (pode ser considerado importante, é um sinal a Não Utilizar).

Os sinais de utilização importante em rotundas e denominados neste separador como Importantes (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- Sinal de pré-aviso do sinal B1 de cedência de passagem: B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a;
- C14a – Proibição de ultrapassar;
- C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h;
- H7 – Passagem para peões (pode ser considerado a Não Utilizar, é um sinal Importante);
- C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha;
- C20c – Fim da proibição de ultrapassar (pode ser considerado a Não Utilizar, é um sinal Importante);
- C20b – Fim da limitação de velocidade (pode ser considerado a Não Utilizar, é um sinal Importante);
- D1a – Sentido obrigatório;
- O6b – Baías direcionais múltiplas (simples);
- O6b – Baías direcionais múltiplas (lado a lado);
- A16a – Passagem para peões (pode ser considerado importante, é um sinal a Não Utilizar).

Como exemplo apresenta-se de seguida (Quadro 25) o menu de avaliação do sinal Importante C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h, na via principal em situação de fora das localidades (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

Quadro 25 – Menu avaliação do sinal C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h – Interseção Prioritária

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.4	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA PRINCIPAL - EVENTUALMENTE NA SECUNDÁRIA		PESO 19,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Sim do lado esquerdo ▼
		2.2	VERTICAL	2,20m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde a proibição começa ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 70cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Muito boa ▼

4.4.3. SEPARADOR A UTILIZAR

Neste separador estão incluídos todos os sinais a considerar na utilização em interseções de nível, denominados como A Utilizar. São sinais classificados como A Utilizar porque a sua utilização é recomendada, não de um modo obrigatório, nem sequer importante mas de um modo aconselhado sobre determinadas condições. Todos os sinais do separador A Utilizar têm a sua aplicabilidade condicionada pelo regime de circulação da rede viária onde a interseção está inserida e pelas características da própria interseção. Cada sinal apresenta notas justificativas específicas de

aplicabilidade no menu e também no menu de avaliação do sinal. Os sinais A Utilizar em interseções prioritárias são os seguintes (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

- B3 – Via com prioridade + painel adicional do Modelo 1a;
- B4 – Fim de via com prioridade;
- O6b – Baías direcionais múltiplas (lado a lado);
- C11b – Proibição de virar à esquerda (pode ser considerado a Não Utilizar, é um sinal A Utilizar);
- B1 – Cedência de passagem;
- C12 – Proibição de inversão do sentido de marcha (pode ser considerado um sinal A Utilizar, é um sinal Errado).

Os sinais a utilizar em rotundas e denominados neste separador como A Utilizar (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- D1a – Sentido obrigatório;
- O6b – Baías direcionais múltiplas (simples);
- O6b – Baías direcionais múltiplas (lado a lado).

Como exemplo apresenta-se no Quadro 26 o menu de avaliação do sinal A Utilizar O6b – Baías direcionais múltiplas (lado a lado), na via principal em situação de fora das localidades e em interseções de apenas 3 ramos (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

Quadro 26 – Menu avaliação do O6b – Baías direcionais múltiplas (lado a lado) – Interseção Prioritária

3	SINAIS DE INDICAÇÃO			
3.3	SINAIS COMPLEMENTARES	NO VIA PRINCIPAL ORIENTADO PARA A VIA SECUNDÁRIA		13,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim
O6b - Baías direccionais múltiplas (lado a lado)		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem
			REPETIÇÃO	Lado a lado
		2.2	VERTICAL	0,90m
		2.3	LONGITUDINAL	Na divergência de movimentos da via secundária
		3	DIMENSÕES	Reduzido com 40x160cm
UTILIZAÇÃO:	A UTILIZAR	4	CONSERVAÇÃO	Boa

4.4.4. SEPARADOR NÃO UTILIZAR

Neste separador estão incluídos todos os sinais a Não Utilizar em interseções de nível. São sinais classificados como a Não Utilizar, essencialmente porque a sua utilização é desnecessária e reforça desnecessariamente a sinalização existente, o que pode confundir e dificultar a interpretação por parte dos condutores. A não utilização desta sinalização promove a simplicidade e a legibilidade da restante sinalização. Os sinais a Não Utilizar em interseções prioritárias, sobre determinadas condições, são os seguintes (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

- A16a – Passagem para peões;

- C11a – Proibição de virar à direita;
- D1c – Sentido obrigatório;
- H7 – Passagem para peões (pode ser considerado a Não Utilizar é um sinal Importante);
- C20c – Fim da proibição de ultrapassar (pode ser considerado a Não Utilizar é um sinal Importante);
- C20b – Fim da limitação de velocidade (pode ser considerado a Não Utilizar é um sinal Importante);
- C11b – Proibição de virar à esquerda (pode ser considerado a Não Utilizar, é um sinal A Utilizar).

Os sinais a não utilizar em rotundas e denominados neste separador como Não Utilizar (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- A16a – Passagem para peões;
- H7 – Passagem para peões;
- C20c – Fim da proibição de ultrapassar;
- C20b – Fim da limitação de velocidade.

No Quadro 27 apresenta-se o exemplo de um menu de avaliação do sinal a Não Utilizar D1c – Sentido obrigatório, na via principal após viragens (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

Quadro 27 – Menu avaliação do sinal D1c – Sentido obrigatório – Interseção Prioritária

4	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
4.3	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NA VIA PRINCIPAL APÓS VIRAGENS		PESO -16,5
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado esquerdo sobre a ilha ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a <0,50m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	2,80m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	Fora do local onde a obrigação é imposta ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 70cm ▼
UTILIZAÇÃO:	NÃO UTILIZAR	4	CONSERVAÇÃO	Boa ▼

4.4.5. SEPARADOR ERRADOS

Neste separador estão incluídos todos os sinais de utilização errada em interseções de nível. São sinais classificados como Errados porque a sua aplicabilidade em interseções de nível é simplesmente incorreta nas situações indicadas nos respetivos menus. Os sinais de utilização errada em interseções prioritárias e denominados neste separador como Errados são os seguintes (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

- B9c – Entroncamento com via sem prioridade;
- B9d – Entroncamento com via sem prioridade;

- B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento;
- C12 – Proibição de inversão do sentido de marcha (pode ser considerado A Utilizar, é um sinal errado);
- A1a – Curva à direita + painel adicional do Modelo 17 ou painel adicional do Modelo 1a;
- A1b – Curva à esquerda + painel adicional do Modelo 17 ou painel adicional do Modelo 1a;
- O5a – Baías direcionais para balizamento de pontos de divergência;
- O5b – Baías direcionais para balizamento de pontos de divergência;
- O6a – Baías direcionais simples;
- O4a – O4b – O4c – Sinais de aproximação de saída.

Os sinais errados em rotundas e denominados neste separador como Errados (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- C11b – Proibição de virar à esquerda;
- B9b – Entroncamento com via sem prioridade;
- B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento;
- D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo;
- D4 – Rotunda;
- O5a – Baías direcionais para balizamento de pontos de divergência;
- O5b – Baías direcionais para balizamento de pontos de divergência;
- O6a – Baías direcionais simples;
- O7a – Balizas de posição.

Os sinais considerados como errados correspondem aos sinais que são de utilização habitual errada na rede viária em Portugal. Não foram consideradas outras situações erradas, nomeadamente situações pouco ou nada prováveis; foram considerados apenas as situações erradas mais correntes e notórias, que realmente podem existir devido a desconhecimento da legislação, hábitos errados, cópia de situações erradas, ou similares.

Como exemplo apresenta-se no Quadro 28 o menu de avaliação do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento, na situação específica de via de abrandamento da viragem à esquerda, na via principal, com canalização materializada no separador da via principal (da folha de cálculo de interseções prioritárias).

Quadro 28 – Menu de avaliação do sinal B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento –
Interseção Prioritária

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.3	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA DE ABRANDAMENTO DA VIRAGEM À ESQUERDA (NA VIA PRINCIPAL)		-15,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Com viragem à esquerda e via de desaceleração
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,00m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local de paragem ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 70cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Fraca ▼
			ERRADOS	

4.5. SEPARADOR MARCAS OBRIGATÓRIAS, MARCAS IMPORTANTES, MARCAS A UTILIZAR, MARCAS NÃO UTILIZAR E MARCAS ERRADAS

Os separadores Marcas Obrigatórias, Marcas Importantes, Marcas A Utilizar, Marcas Não Utilizar e Marcas Errados referem-se exclusivamente a sinalização horizontal. Nestes separadores é feita a avaliação das marcas rodoviárias, tendo em conta todos os critérios técnicos enumerados no Capítulo 3 – Sinalização Aplicada a Interseções de Nível.

As marcas rodoviárias com aplicabilidade em interseções de nível são classificadas hierarquicamente consoante a sua importância e bem como o acerto da sua utilização nas respetivas interseções de nível. Podem ser classificados quanto a sua utilização como Obrigatórios, Importantes, A Utilizar, Não Utilizar e Errados (Figura 146).

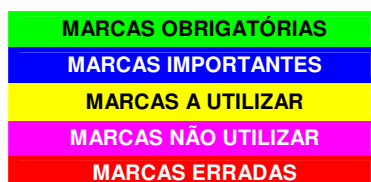


Figura 146 – Classificação hierárquica das marcas horizontais

Tanto a folha de cálculo para interseções prioritárias, como a folha de cálculo para rotundas apresenta estes separadores, devidamente ajustados à especificidade da interseção.

À semelhança do anteriormente referido para os sinais verticais, as marcas rodoviárias Obrigatórias são como o próprio nome indica obrigatórias numa interseção, a não ser que a tipologia ou características da própria interseção e/ou por motivos da própria aplicabilidade da marca estejam dispensados da obrigatoriedade. Quando de uso obrigatório a sua não aplicação é penalizada, com um peso correspondente à responsabilidade da sua obrigatoriedade.

As marcas Importantes são marcas cuja utilização é relevante, não tanto como as Obrigatórias, mas também de utilização a considerar. Igualmente por motivos da tipologia da interseção ou no regime onde esta está inserida, podem estas marcas Importantes ser ou não consideradas. O seu peso na avaliação é logicamente inferior ao das marcas Obrigatórias, mas mantêm ainda um peso relativamente elevado.

As marcas A Utilizar devem ser consideradas e são de importância moderada; no entanto, não apresentam obrigatoriedade ou a importância dos anteriores. A sua utilização adequada é tida em consideração, com o devido peso relativo inferior, mas positivo.

As marcas a Não Utilizar são marcas horizontais cuja aplicação não está correta, em que a gravidade da sua aplicação não é elevada. Devem contudo ser evitadas e de preferência não utilizadas indevidamente. Estas marcas apresentam um peso relativo negativo moderado.

As marcas Erradas são marcas cuja aplicação está efetivamente errada e não devem de modo algum ser aplicadas nessa situação. Caso existam nas condições indicadas são considerados erradas, apresentando um peso negativo significativo, superior ao peso positivo das marcas Obrigatórias e também muito superior que o peso das marcas a Não Utilizar. De referir que a existência de marcas a Não Utilizar ou Erradas é mais penalizadora que a existência de marcas Obrigatórias, Importantes ou A Utilizar. A não existência de marcas Erradas não é obviamente penalizada, ao contrário da não existência de marcas Obrigatórias ou Importantes.

É importante ter em conta que nem todos as marcas que se encontram nos diferentes separadores são de utilização para todas e quaisquer situações numa determinada interseção, sendo a sua aplicação correta ou não dependente da tipologia da interseção, das suas características e da rede viária em que está inserida.

Interessa referir que cada marca está inserida num determinado separador, considerando a utilização ou o cenário de utilização que está definido no próprio menu respeitante a cada marca.

Da mesma forma que nos sinais, é importante referir que existem marcas que são consideradas Importantes, mas que também podem ser consideradas Erradas, dependendo da adequação da sua aplicação. Em função da colocação da marca em determinado local da interseção, a mesma pode ser considerada como errada.

O mesmo pode acontecer também com as marcas que são consideradas Erradas numa determinada utilização, mas que sobre outras condições e outra utilização já podem ser considerados Obrigatórias. Não é no entanto frequente, nem se pretende que as marcas mudem a sua classificação de um separador para outro separador; no entanto, esta situação pode existir e foi devidamente considerada nas folhas de cálculo.

Nestes separadores cada uma das marcas é analisado e avaliada individualmente, mas tendo em conta que estão inseridas num conjunto comum, ou seja, cada marca é avaliada individualmente, mas contribui para a avaliação do conjunto de marcas desse grupo.

Essa análise avalia diversos critérios e está ajustada a cada uma das marcas em particular. Foram tidos em conta os critérios dimensionais, critérios de utilização e critérios de colocação de cada uma das marcas de forma a permitir efetuar uma avaliação rigorosa por marca que se irá refletir na avaliação do conjunto das marcas e posteriormente na avaliação da interseção.

Cada marca tem pontos de avaliação devidamente ajustados e apropriados à própria marca em avaliação. Tendo em conta a singularidade de cada marca, os pontos de avaliação são ajustados e específicos para cada marca, cada menu é singular e adaptado a cada marca em avaliação.

As marcas nos diferentes separadores são avaliadas tendo em conta os seguintes pontos gerais:

- Existência;
- Localização;
- Dimensões;

- Conservação.

Como para os sinais, cada marca é avaliada pela sua existência ou não, sendo correspondentemente pontuada, consoante exista corretamente ou incorretamente. Este ponto geralmente tem o maior peso na avaliação individual de cada marca. No entanto, os restantes pontos também contribuem para a avaliação da mesma, apresentando cada um dos pontos um determinado peso.

Cada marca incluída nos diferentes separadores, consoante a classificação atrás referida, apresenta uma avaliação que pode variar numa escala de 0 a 20 valores, se for Obrigatória, Importante ou A Utilizar ou de -20 a 0, se for a Não Utilizar ou Errada.

A classificação das marcas nos diferentes grupos atrás referidos, vai ter repercussões no cálculo e avaliação da sinalização horizontal de toda a interseção, uma vez que as marcas apresentam diferentes pesos, consoantes os grupos em que estão inseridos.

4.5.1. SEPARADOR MARCAS OBRIGATÓRIAS

Neste separador estão incluídas todas as marcas de utilização obrigatória em interseções de nível. As marcas de utilização obrigatória em interseções prioritárias e denominadas neste separador como Marcas Obrigatórias são as seguintes (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

- (M4/LBTa) – Linha descontínua de aviso + (M1/LBC) – Linha contínua;
- (LBTg) – Linhas descontínuas de guiamento;
- (LBT) – Linhas descontínuas adjacentes à linha contínua;
- M6 – LBTg - Linha descontínua de abrandamento;
- M6a – LBTg - Linha descontínua de aceleração;
- M8 – Linha de paragem;
- M9 – LBTc - Linha de cedência de passagem;
- M11 – Passagem para peões;
- M11a – Passagem para peões;
- M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua;
- M17a – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua;
- M19 – G – Guias.

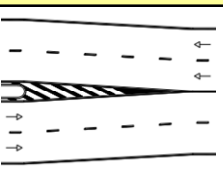
As marcas de utilização obrigatória em rotundas e denominadas neste separador como Obrigatórias (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- Linha descontínua (M2/LBT) + Linha descontínua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC);
- Linha descontínua (M2/LBT);
- M9 – LBTc – Linha de cedência de passagem;
- M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular;
- M11 – Passagem para peões;
- M11a – Passagem para peões;

- M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua;
- M17a – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua;
- Guias – M19 – G.

A título de exemplo apresenta-se no Quadro 29 o menu de avaliação da marca M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua, no caso de existir canalização demarcada ou materializada (da folha de cálculo de interseções prioritárias).

Quadro 29 – Menu avaliação da marca M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua – Interseção Prioritária

1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.10	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	EM ALINHAMENTO COM UM OBSTÁCULO		PESO 17,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
M17 - Raia oblíquas delimitadas por linha contínua		2	LOCALIZAÇÃO	
 M17		2.1	CONCEPÇÃO	Raia bem concebida e bem orientada ▼
		2.2	CONTORNO DA ILHA	Sem contornar as ilhas com zonas raçadas ▼
		2.3	TRANSIÇÃO LARGURA VIA	Transição de largura na via ao longo da zona ▼
		3	DIMENSÕES	a=0,30m, b=0,25 a 0,30m e c=1,0m ▼
		3.1	COMPRIMENTO MÍNIMO	Sim tem um comprimento mínimo de 25m ▼
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Muito boa ▼

Tal como acontece com todas as marcas da folha de cálculo, o menu de avaliação da marca M17 - Raia oblíquas delimitadas por linha contínua está oculto, mas devidamente associado à respetiva marca.

A avaliação da marca é composta por diversos pontos, todos os pontos de avaliação têm pelo menos duas hipóteses de resposta que são selecionáveis no menu correspondente e devolvem uma pontuação referente à avaliação.

Cada ponto avaliado irá pesar na avaliação total da marca, sendo a avaliação total da mesma o somatório da avaliação de todos os pontos. No Quadro 30 apresenta-se o exemplo de um menu de avaliação oculto, referente à Marca M17- Raia oblíquas delimitadas por linha contínua.

Quadro 30 – Dados selecionáveis no Menu avaliação da marca M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua – Interseção Prioritária

ITEM	DESIGNAÇÃO	PESO			
1	EXISTÊNCIA	8,00			
1	Sim	✓	1	8,00	
2	Não	x	2	0,00	
2	LOCALIZAÇÃO				
2.1	CONCEÇÃO	2,00			
1	Raia bem concebida e bem orientada	✓	1	2,00	
2	Mal concebida e mal orientada	x	2	0,00	

2.2	CONTORNO DA ILHA		-1,00					
					1	2	3	4
							-1,00	
1	A contornar as ilhas com zonas raiadas			1	2,00	2,00	2,00	-1,00
2	Sem contornar as ilhas com zonas raiadas			2	-1,00	-1,00	-1,00	2,00
3	Outra			3	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
2.3	TRANSIÇÃO LARGURA VIA		2,00					
1	Transição de largura na via ao longo da zona raiada	✓		1	2,00			
2	Transição de largura na via fora da zona raiada	x		2	0,00			
3	DIMENSÕES		2,00					
					1	2	3	4
							2,00	
1	a=0,30m, b=0,25 a 0,30m e c=1,0m			1	-1,00	-1,00	2,00	2,00
2	a=0,50m, b=0,25 a 0,30m e c=1,5m			2	2,00	2,00	-1,00	-1,00
3	Outras dimensões			3	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
3.1	COMPRIMENTO MÍNIMO		2,50					
1	Sim tem um comprimento mínimo de 25m	✓		1	2,50			
2	Não tem um comprimento mínimo de 25m	x		2	0,00			
4	CONSERVAÇÃO		1,50					
1	Muito boa	✓		1	1,50			
2	Boa	✓		2	1,00			
3	Razoável	±		3	0,00			
4	Fraca	x		4	-1,00			
5	Muito fraca	x		5	-1,50			
5	Se não existir canalização demarcada ou materializada na via principal ou secundária, não existe a Marca.	Se existir canalização. A Marca é considerada.						
AVALIAÇÃO FINAL			17,00					

4.5.2. SEPARADOR MARCAS IMPORTANTES

Neste separador estão incluídas todas as marcas de utilização importante em interseções de nível. São marcas classificadas como Importantes porque a sua utilização é aconselhada, não de um modo obrigatório, mas de um modo efetivamente importante.

Cada marca apresenta notas específicas de aplicabilidade no menu e também no menu de avaliação da marca, que condicionam a utilização adequada das marcas a determinados cenários.

As marcas de utilização importante em interseções prioritárias e denominados neste separador como Importantes são as seguintes (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

- M8 – Linha de paragem;
- M8a – Linha de paragem “STOP”;
- M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular;
- M15 – M15a – M15b – Setas de Seleção Simples e M15c – M15d – Setas de Seleção Duplas e Triplas;
- M16b – Setas de Desvio Tipo 2.

As marcas de utilização importantes em rotundas e denominados neste separador como Importantes (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- M8 – Linha de paragem;
- M15b – Setas de Seleção Simples;
- M16b – Setas de Desvio Tipo 2.

Como de exemplo apresenta-se no Quadro 31 o menu de avaliação da marca orientadora de sentidos M16b – Setas de Desvio Tipo 2, associadas a (M4/LBTa) a montante da entrada, mas fora das localidades (da folha de cálculo de interseções prioritárias).

Quadro 31 – Menu avaliação da marca orientadora de sentidos M16b – Setas de Desvio Tipo 2 – Interseção Prioritária

2	MARCAS RODOVIÁRIAS			
2.7	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	ASSOCIADAS A (M4/LBTa) - A MONTANTE DA ENTRADA		PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim
M16b - Setas de Desvio Tipo 2		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
 M16b		2.1	ASSOCIADA À M4/LBTa	Sim
		2.2	PRIMEIRA SETA TIPO2	No 2º ou no 3º espaço da M4/LBTa
		2.3	REPETIÇÃO	Sim em grupos de 3 setas
		2.4	ESPAÇAMENTO	1ª e 2ª seta/42m - 2ª e 3ª seta/56m
		3	DIMENSÕES	Com comprimento de 7,50m
UTILIZAÇÃO:	IMPORTANTE	4	CONSERVAÇÃO	Razoável

4.5.3. SEPARADOR MARCAS A UTILIZAR

Neste separador estão incluídas, todas as marcas a considerar na utilização em interseções de nível, denominadas como A Utilizar. São marcas classificadas como A Utilizar porque a sua utilização é recomendada, não de um modo obrigatório, nem sequer importante mas de um modo aconselhado sobre determinadas condições. Cada marca apresenta notas justificativas específicas de aplicabilidade no menu e também no menu de avaliação da própria.

As marcas A Utilizar em interseções prioritárias são os seguintes (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

- M20 – Bandas cromáticas;
- M17b – BOX – Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável.

As marcas a utilizar em rotundas e denominados neste separador como A Utilizar (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- M20 – Bandas cromáticas;
- M15 – M15b – Setas de Seleção Simples e M15d – Setas de Seleção Duplas;
- M12 – LAC – Linha contínua junto ao limite da faixa de rodagem e M12a – LAC – Linha contínua sobre o bordo do passeio.

Como de exemplo apresenta-se no Quadro 32 o menu de avaliação da marca A Utilizar M20 - Bandas cromáticas, na aproximação a pontos singulares (da folha de cálculo de interseções prioritárias).

Quadro 32 – Menu avaliação da marca A Utilizar M20 – Bandas cromáticas – Interseção Prioritária

3	MARCAS RODOVIÁRIAS				
3.1	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	NA APROXIMAÇÃO A PONTOS SINGULARES			PESO 14,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim	▼
M20 - Bandas cromáticas		2	LOCALIZAÇÃO	Situação de paragem	▼
		2.1	UTILIZAÇÃO	Utilização pontual	▼
		2.2	TRANSVERSAL	Afastada 0,20m das guias, lances ou linhas ax	▼
		2.3	AFASTAMENTO	1ª banda a 50m da cedência ou paragem	▼
		3	DIMENSÕES	Outras dimensões não uniformes	▼
		3.1	LARGURA	Barras de 0,50m paralelas ao eixo afastadas c	▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Muito boa	▼
				A UTILIZAR	

4.5.4. SEPARADOR MARCAS NÃO UTILIZAR

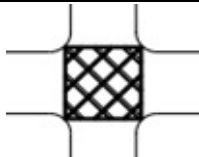
Neste separador está incluída a marca a Não Utilizar em interseções de nível e em rotundas. Esta marca classificada como a Não Utilizar porque a sua utilização é simplesmente desadequada, mas a sua existência não é grave.

A marca a Não Utilizar em interseções prioritárias e em rotundas, sobre determinadas condições, é a seguinte (da folha de cálculo de interseções prioritárias e da folha de cálculo rotundas):

- M17b – BOX – Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável.

O menu de avaliação da marca a M17b – BOX – Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável, em interseções não urbanas congestionáveis no seu interior, a considerar erradamente fora das localidades, é apresentado no Quadro 33 (da folha de cálculo de interseções prioritárias).

Quadro 33 – Menu avaliação da marca M17b – BOX – Interseção Prioritária

4	MARCAS RODOVIÁRIAS				
4.1	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	INTERSECÇÕES NÃO URBANAS CONGESTIONÁVEIS NO SEU INTERIOR			PESO -16,0
M17b - BOX - Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável 		1	EXISTÊNCIA	Sim	▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades	
		2.1	UTILIZAÇÃO	Intersecções que facilmente congestionam	▼
		2.2	INTERSECÇÃO	Fora da intersecção das faixas de rodagem	▼
		3	DIMENSÕES	Outras dimensões mas cobre área afectada	▼
		3.1	LARGURA	Linha amarela contínua sem 0,15m	▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Muito fraca	▼
				NÃO UTILIZAR	

4.5.5. SEPARADOR MARCAS ERRADAS

Neste separador estão incluídos todas as marcas de utilização errada em interseções de nível. São marcas classificadas como Erradas porque a sua aplicabilidade em interseções de nível é simplesmente incorreta nas situações indicadas nos respetivos menus. As marcas de utilização errada em interseções prioritárias e denominados neste separador como Erradas são as seguintes (da folha de cálculo de interseções prioritárias):

- M8a – Linha de paragem “STOP”;
- M16 – M16a – Setas de Desvio Tipo 1;
- M19 – G – Guias.

As marcas erradas em rotundas e denominados neste separador como Erradas (folha de cálculo rotundas) são os seguintes:

- M8a – Linha de paragem “STOP”;
- M16 – M16a – Setas de Desvio Tipo 1;
- Setas de Seleção Simples M15a e Setas de Seleção Duplas M15c e Triplas;
- Guias – M19 – G.

No entanto, as marcas considerados como Erradas correspondem apenas a marcas que são de utilização habitual errada na rede viária em Portugal.

Como exemplo apresenta-se no Quadro 34 o menu de avaliação da marca M8a – Linha de paragem “STOP”, na situação de interseção materializada ou demarcada na via principal, com viragem à esquerda na via principal, com via de desaceleração e sem a existência da marca M9a (da folha de cálculo de interseções prioritárias).

Quadro 34 – Menu de avaliação da marca M8a – Linha de paragem “STOP” – Interseção Prioritária

5	MARCAS RODOVIÁRIAS			
5.1	MARCAS TRANSVERSAIS	NA VIA PRINCIPAL - NA VIRGEM À ESQUERDA		PESO -16,0
	DESIGNAÇÃO DA MARCA	1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Com viragem à esquerda e via de desaceleração
		2.1	LARGURA NA VIA	Largura parcial da via ▼
		2.2	INSCRIÇÃO "STOP"	Sim com mais de uma inscrição ▼
		2.3	DIMENSÕES "STOP"	A 2,00m da linha de paragem com 2,09mx1,6 ▼
		2.4	LONGITUDINAL	No local adequado à paragem ▼
		3	LARGURA	Barra sem 0,50m perpendicular ao eixo da via ▼
UTILIZAÇÃO:	ERRADOS	4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

4.6. SEPARADOR CÁLCULO SINAIS E CÁLCULO MARCAS

Nos separadores Cálculo Sinais e Cálculo Marcas é efetuado o cálculo que finaliza a avaliação da sinalização vertical e horizontal da interseção respetivamente.

Toda a informação proveniente dos separadores Obrigatórios, Importantes, A Utilizar, Não Utilizar e Errados referente aos sinais verticais, bem como a informação dos separadores Marcas Obrigatórias,

Marcas Importantes, Marcas A Utilizar, Marcas Não Utilizar e Marcas Errados respeitante a marcas rodoviárias é reunida, ordenada e calculada nos separadores Cálculo Sinais e Cálculo Marcas respetivamente.

O separador de cálculo recebe a valorização de cada sinal ou marca proveniente dos respetivos separadores de 0 a 20, ou de -20 a 0, sendo cada uma dessas avaliações afetada de um coeficiente de majoração, na mesma proporção da sua importância. Os coeficientes de majoração considerados são os seguintes:

- Sinais ou Marcas Obrigatórios – 5,0
- Sinais ou Marcas Importantes – 2,5
- Sinais ou Marcas A Utilizar – 1,0
- Sinais ou Marcas a Não Utilizar – 3,0
- Sinais ou Marcas Erradas – 6,0

A avaliação real dos sinais ou marcas Obrigatórios ou Importantes é comparada com a avaliação teórica correta e ajustada a cada interseção e inserida na folha de cálculo. Na folha de cálculo está definida a avaliação teórica máxima dos sinais e das marcas de cada interseção, tendo em conta a pretensão que todos os sinais e marcas corretas existam, sendo feita a comparação entre a existência teórica e a existência real.

Nestes sinais ou marcas a não existência dos mesmos é penalizada, uma vez que a avaliação teórica é pré-determinada e rígida para cada interseção; os sinais que existem são avaliados e a sua avaliação real é comparada com a avaliação teórica, mas no caso de não existir a avaliação teórica é comparada com 0,0 valores o que é penalizador.

Por exemplo, o conjunto da avaliação teórica correta dos sinais de uma determinada interseção é de 180,0 valores, resultante de 9 sinais a 20,0 valores cada. Esta a avaliação teórica máxima é comparada com a avaliação real, que fica pelos 136,0 valores. Desta forma temos uma avaliação real a 75,56%, da avaliação máxima, com um peso real majorado de 680,0 valores, em 900,0 possíveis.

Nos sinais ou marcas A Utilizar e a Não Utilizar, geralmente a avaliação teórica só é considerada se o sinal ou marca existir, uma vez que a sua existência não é imperiosa, pelo que a sua não existência não é penalizada. No entanto, também existem sinais nestes grupos que em determinadas interseções apresentam também uma avaliação teórica pré-definida, em que a sua não existência é penalizada.

Nos sinais ou marcas Erradas acontece a mesma coisa, só é comparada a avaliação teórica máxima com a avaliação real, no caso de o sinal ou marca existir erradamente. Neste tipo de sinal ou marca o fator de majoração é o mais elevado, sendo a sua existência bastante penalizador para a avaliação total da interseção.

Para cada separador de sinais ou marcas é calculada a avaliação real, a avaliação máxima teórica e estas são afetadas dos respetivos índices de majoração ou pesos.

É calculado o peso total real e o peso total teórico da interseção, somado em valor absoluto dos pesos de todos os grupos, sendo o cálculo da avaliação apresentado em percentagem.

A avaliação é calculada para todos os grupos (grupo a grupo) da seguinte forma:

Cociente entre o produto de % REAL por %AVA) e o produto de %TEÓRICO por % AVA.

Sendo:

% TEÓRICO – Cociente entre o peso teórico por grupo e o peso total máximo de todos os grupos em valor absoluto – Representa o peso teórico dos sinais desse grupo no conjunto do peso de todos os sinais;

%AVA – Cociente entre o somatório do peso real total e o peso total teórico máximo por grupo – Representa a existência real dos sinais de cada grupo, comparada com a existência teórica correta. Representa também a avaliação de cada grupo individualmente, relaciona real com teórico máximo;

%REAL – Cociente entre o peso real por grupo e o peso total máximo de todos os grupos em valor absoluto – Representa o peso dos sinais desse grupo no conjunto do peso total teórico máximo dos sinais, indicando a avaliação por grupo de sinais.

A avaliação final é expressa em percentagem e é atribuída de acordo com os valores constantes no Quadro 35.

Quadro 35 – Cálculo final da avaliação da sinalização

REAL	TEÓRICO	% TEÓRICO	% AVA	% REAL
680,00	900,00	71,43%	75,56%	53,97%
0,00	200,00	15,87%	0,00%	0,00%
0,00	40,00	3,17%	0,00%	0,00%
0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
-105,00	-120,00	9,52%	87,50%	-8,33%
575,00	1.260,00	100,00%		

AVALIAÇÃO		53,75%
SATISFAZ		
1	EXCELENTE	(+)-(-) ≥85%
2	SATISFAZ BASTANTE	(+)-(-) ≥65% <85%
3	SATISFAZ	(+)-(-) ≥50% <65%
4	NÃO SATISFAZ	(+)-(-) ≥20% <50%
5	MAU	(+)-(-) <20%

A avaliação final da interseção em termos de sinalização vertical ou horizontal varia de 0 % a 100%. No entanto, é importante referir o que o total dos sinais positivos representa +100% de sinais positivos, o mesmo acontece com os sinais ou marcas negativas que totalizam -100%. Se numa situação ideal houvesse todos os sinais reais exatamente coincidentes com a situação teórica ter-se-ia uma avaliação excelente de 100%. Em sentido contrário acontece o mesmo, se houvesse apenas todos os sinais errados ter-se-ia uma avaliação de -100% o que é completamente irreal.

Ainda acontece outra situação; como os sinais negativos só são valorizados quando existem, a sua existência tem muito impacto negativo na avaliação. Como não existe uma avaliação teórica negativa de referência a atingir, nem poderia existir, logo só são valorizados os sinais ou marcas que existem negativamente, contrário ao que acontece nos sinais positivos, em que só existe uma boa avaliação se a realidade for aproximada da situação teórica.

Desta forma, é preciso notar que a avaliação só é considerada para valores entre 0% a 100%, e a importância negativa da existência de sinais incorretos é elevada, tanto pelo maior peso atribuído pela majoração, quer pela situação de só serem valorizados os sinais negativos que existem, sendo esta a forma encontrada de acentuar o impacto negativo dos sinais errados.

5

CASOS DE ESTUDO

5.1. ESTUDO DE UMA INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA E DE UMA ROTUNDA

No seguimento do capítulo anterior, onde foi apresentada de uma forma resumida a estrutura e o funcionamento das folhas de cálculo para a avaliação da sinalização em interseções prioritárias e em rotundas normais, será apresentado no presente capítulo a aplicação da ferramenta desenvolvida a dois casos de estudo específicos, que incidem sobre uma interseção prioritária e uma rotunda normal da rede viária Portuguesa.

Os casos de estudo correspondem a duas interseções que foram carregadas nas folhas de cálculo previamente, isto é, a planta das interseções em fotografia aérea foi colocada no respetivo separador da folha de cálculo e foi definida a sinalização adequada. Nestes dois casos de estudo, foi definida previamente a sinalização a utilizar, ou seja, foi definida antecipadamente a sinalização teórica e só depois é que se fez o levantamento da situação real existente no local de estudo.

O facto de se proceder previamente à definição da situação teórica, com a respetiva adaptação da folha de cálculo à especificidade da interseção em estudo, garante que a definição da sinalização se baseia apenas em aspetos técnicos e não existe a influência da situação real.

O levantamento da situação real existente é fundamental, uma vez que quanto mais rigorosa for o levantamento da situação real melhor será a caracterização e avaliação da sinalização vertical e horizontal da interseção. O levantamento da sinalização real incide sobre as características, da utilização e da colocação, havendo o apuramento da existência, da repetição, das distâncias de colocação transversal, das alturas de colocação vertical, das distâncias de colocação longitudinal, da dimensão dos sinais, do estado de conservação, entre outros.

5.2. INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA

O caso de estudo da interseção prioritária diz respeito a um entroncamento entre o IC1 e a EN121 (Figura 148), localizado junto à Mimosa no Alto Alentejo. As coordenadas em que se localiza a interseção são as seguintes:

- 38° 00'25.62"N 8° 22'47.64"W.

É importante referir que a presente interseção tem alguns aspetos particulares de traçado que promovem adaptações à definição teórica da sinalização da interseção. Essas situações são no entanto corretas, porque apresentam uma justificação fundamentada. Do lado esquerdo da interseção apresenta-se a cerca de 500 m uma outra interseção, um entroncamento em Y; assim, a linha axial que

divide a faixa de rodagem não tem distância para transitar para descontínua, o que leva a que a linha entre interseções seja apenas a linha axial contínua. Assim, não são de considerar os sinais de proibição de ultrapassagem ou fim da mesma, nem a transição de linhas axiais nesse lado da interseção.

Por outro lado, na via secundária e na aproximação da interseção, a linha contínua axial tem um desenvolvimento maior que o habitual; desta forma, os sinais de proibição de ultrapassagem e fim da proibição encontram-se mais afastados da interseção.

De notar que em 2006 a interseção apresentava a transição de linha descontínua (M2/LBT), linha descontínua de aviso (M4/LBTa) e linha contínua (M1/LBC), de acordo com as recomendações técnicas, o que veio recentemente a ser alterado, por motivos desconhecidos (Figura 147). Após o ano de 2006 foram também introduzidas as bandas cromáticas na via secundária, o que associado à alteração referida anteriormente, pode indiciar a existência de manobras perigosas por parte dos condutores na aproximação da interseção, que levaram à redefinição da sinalização. Também se verifica que na viragem à esquerda da via principal, a marca M8a que existia erradamente, foi substituída pela marca M9a.



Figura 147 – interseção prioritária – IC1 – Mimosa (Google Earth 2006)

A caracterização da interseção foi realizada no separador Interseção, de acordo com os preceitos enunciados no capítulo anterior. Todos os menus de avaliação de caracterização da interseção, encontram-se em anexo, sendo a classificação que se obteve a seguinte:

VIA PRINCIPAL: IC1 – VIA SECUNDÁRIA: EN121

TIPO DE INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA

Interseção de 3 Ramos ortogonal em T

Na via principal:

- Com canalização de tráfego materializada;

Na(s) via(s) secundária(s):

- Com canalização de tráfego materializada na ilha separadora e nos ilhéus;

5.2.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

5.2.1.1. Levantamento da situação real

O levantamento da situação real foi realizado em toda a interseção, tanto na via secundária de acesso, como no próprio local de interseção e também na via principal intersectada. Foram recolhidos exaustivamente todos os elementos necessários à caracterização da sinalização existente.

Na via secundária foram identificados os seguintes sinais verticais, sinalização apresentada no sentido da aproximação à interseção, representados nas Figuras 149 a 155:



Figura 149 – Interseção prioritária – Sinal C14a –
Repetido do lado esquerdo



Figura 150 – Interseção prioritária – Sinal C13 –
Repetido do lado esquerdo



Figura 151 – Interseção prioritária – Sinal de pré-aviso do sinal B2 – Repetido do lado esquerdo



Figura 152 – Interseção prioritária – Sinal C13 –
Repetido do lado esquerdo



Figura 153 – Interseção prioritária – Sinal C20c – Isolado no lado direito à saída da interseção



Figura 154 – Interseção prioritária – Sinal D3a com baia O7a – No extremo da ilha separadora à chegada

Figura 155 – Interseção prioritária – Sinal D3a com baia O7a – No extremo da ilha separadora na entrada

No próprio local de interseção foram identificados os seguintes sinais verticais, representados nas Figuras 156 a 160:



Figura 156 – Interseção prioritária – Sinal B2 – No lado direito

Figura 157 – Interseção prioritária – Sinal B1 e Sinal C11b – No lado direito



Figura 158 – Interseção prioritária – O7a – no extremo da ilha separadora em sentido contrário ao acesso

Figura 159 – Interseção prioritária – O7a – no extremo da ilha separadora em sentido contrário ao acesso



Figura 160 – Interseção prioritária – Baías O6b (lado a lado) – Na via principal orientado para a via secundária

Na via principal, no sentido da esquerda para a direita (ver imagem), foram identificados os seguintes sinais verticais, sinalização apresentada no sentido de aproximação à interseção, representados nas Figuras 161 a 163:



Figura 161 – Interseção prioritária – Sinal C13 –
Isolado do lado direito



Figura 162 – Interseção prioritária – Sinal B9b –
Isolado do lado direito



Figura 163 – Interseção prioritária – Sinal D3a com a baía O7a – No extremo da ilha separadora

Na via principal, no sentido da direita para a esquerda (ver imagem da interseção) foram identificados os seguintes sinais verticais, no sentido de aproximação à interseção, representados nas Figuras 164 a 168:



Figura 164 – Interseção prioritária – Sinal C14a – Repetido do lado esquerdo e Sinal C13 – Do lado direito



Figura 165 – Interseção prioritária – Sinal B9a – Isolado do lado direito



Figura 166 – Interseção prioritária – Sinal C20c – Isolado no lado direito à saída da interseção



Figura 167 – Interseção prioritária – Sinal C20b – Isolado no lado direito à saída da interseção



Figura 168 – Interseção prioritária – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora

5.2.1.2 Introdução de dados

Depois do levantamento da situação real, procedeu-se à análise e tratamento da informação recolhida, a referida informação foi listada, agrupada e associada a cada sinal. De seguida, foi realizada a introdução dos dados na folha de cálculo, em concreto a introdução dos dados nos menus dos separadores que dizem respeito à sinalização vertical, que são o separador Obrigatórios, Importantes, A Utilizar, Não Utilizar e Errados.

A introdução de dados teve em conta toda a informação recolhida no local da interseção e foram preenchidos todos os menus referentes aos sinais existentes e em sintonia com a realidade.

Todos os menus de avaliação da sinalização vertical, devidamente preenchidos para os sinais ou grupos de sinais da interseção encontram-se em anexo. Os sinais não existentes ou não aplicáveis são também apresentados na listagem em anexo. Os sinais sem valorização correspondem a sinais sem aplicação no presente caso de estudo, mas com aplicabilidade em outras situações possíveis, por exemplo em interseções com outras características, ou ainda aplicáveis de forma incorreta.

5.2.1.3. Resultados

Depois de verificados todos os dados introduzidos nos diferentes separadores, a folha de cálculo automático reúne a informação introduzida e procede ao cálculo de acordo com as expressões e condições definidas durante a conceção da mesma.

Só depois de validados todos os dados introduzidos é que faz sentido passar para o separador de cálculo, onde uma última verificação sobre a coerência dos valores apresentados é sempre recomendada.

Durante a introdução dos dados é desde logo possível verificar a avaliação que cada sinal obtém, o que vai desde logo indicar o sentido do resultado que se irá obter no final.

A presente interseção é uma interseção que obedece às boas regras de projeto e está bem concebida, podendo afirmar-se que é uma interseção desenhada de acordo com as tradicionais regras da JAE. Por esse facto e por também não apresentar restrições para sua implantação, está-se perante um interseção em que se espera à partida uma boa classificação ou avaliação.

No levantamento dos dados de campo, foi também verificado que a interseção está sinalizada de acordo com as boas regras e práticas recomendadas. A observação atenta dos fluxos de tráfego na aproximação, atravessamento e viragens, também revela não existirem problemas nem equívocos na interpretação da sinalização, nem na leitura da geometria da mesma.

Por esse facto a avaliação final da interseção não poderia de forma alguma traduzir algo de diferente do transmitido pelos indicadores anteriores.

Desta forma obtém-se uma avaliação final de 77,84% – Satisfaz Bastante. É importante detalhar o seguinte:

- Existem todos os sinais obrigatórios, à exceção da omissão dos sinais C1 – Sentido proibido na entra em sentido contrário. Os sinais C1 devem ser colocados nas entradas em sentido contrário. Este facto impede uma avaliação de excelência; de registar que em interseções vizinhas no IC1 é prática corrente a utilização correta destes sinais. No extremo da ilha separadora na entrada da via secundária, o sinal D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo, deve ser considerado isoladamente e não em conjunto com as Balizas de posição – O7a. Nos restantes sinais obrigatórios a avaliação é bastante positiva, registando-se apenas falhas ao nível da altura dos sinais, do estado de conservação e da repetição desnecessária;
- Existem praticamente todos os sinais importantes, sendo de referir que deveria existir o sinal de pré-aviso do sinal B1, uma vez que existe viragem à direita com via de aceleração. Por seu lado, o sinal de pré-aviso do sinal B2 não deveria ser repetido do lado esquerdo, situação que penaliza a avaliação do sinal. O sinal C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h deveria ser sempre repetido de ambos os lados da faixa de rodagem, o que apenas

acontece na via secundária. Ainda no que diz respeito aos sinais importantes é também de referir que os sinais C20c e C20b quando utilizados simultaneamente, deveriam ser substituídos pelo sinal C20a. O sinal C20c devido ao desaparecimento da pintura dos veículos, tornou-se à observação dos condutores praticamente um sinal C20a, o que não seria grave se não tivesse logo de seguida um sinal C20b que também tem os números semiapagados. Assim, em vez de um sinal C20c e um C20b seguidos, que poderia por si só ser melhorado pela substituição de um C20a, dentro de pouco tempo (com o desaparecimento da pintura), teremos dois sinais C20a seguidos;

- No que diz respeito aos sinais A Utilizar a avaliação é penalizada pelo mau estado de conservação do sinal C11b – Proibição de virar à esquerda e pela Baia O6b – Baia direcional múltipla (lado a lado), que não está na altura correta e deveria de ser de grande e não de dimensão normal;
- Não existe sinalização a Não Utilizar na interseção;
- Não existe sinalização Errada na interseção.

A interseção em estudo está bem sinalizada e as falhas detetadas não são comprometedoras para a segurança rodoviária (Quadro 36). Para melhorar a sinalização da presente interseção, deverão no futuro ser corrigidas as situações detetadas. Todo o cálculo encontra-se devidamente apresentado nos anexos.

Quadro 36 – Resultados da avaliação da sinalização vertical da interseção prioritária

	REAL	TEÓRICO	% TEÓRICO	% AVA	% REAL
OBRIGATÓRIOS	722,50	900,00	75,63%	80,28%	60,71%
IMPORTANTES	170,00	250,00	21,01%	68,00%	14,29%
A UTILIZAR	30,00	40,00	3,36%	75,00%	2,52%
NÃO UTILIZAR	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ERRADOS	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
	922,50	1.190,00	100,00%		77,52%
	922,50	1.190,00			
				77,52%	
				0,00%	
AValiação					77,84%
SATISFAZ BASTANTE					
1	EXCELENTE	(+)-(-) ? 85%			
2	SATISFAZ BASTANTE	(+)-(-) ? 65% <85%			
3	SATISFAZ	(+)-(-) ? 50% <65%			
4	NÃO SATISFAZ	(+)-(-) ? 20% <50%			
5	MAU	(+)-(-) <20%			

5.2.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

5.2.2.1. LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO REAL

Tal com para a sinalização vertical, o mesmo foi efetuado para a sinalização horizontal; no local da interseção procedeu-se ao reconhecimento e levantamento da situação existente. Na zona da interseção foram identificadas as seguintes marcas rodoviárias representadas nas Figuras 169 a 175.



Figura 169 – Interseção prioritária – M8a – Na viragem à esquerda a partir da via secundária

Figura 170 – Interseção prioritária – M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular e M6a – LBTg – Linha descontinua de aceleração – Na viragem à direita a partir da via secundária



Figura 171 – Interseção prioritária – M9 – LBTc – Linha de cedência de passagem (opcional) – Na interseção da viragem à direita, com a viragem à esquerda a partir da principal (regulada pela regra da prioridade à direita)

Figura 172 – Interseção prioritária – M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular – Na viragem à esquerda a partir da via principal



Figura 173 – Interseção prioritária – (LBTg) Linhas descontinuas de guiamento, na zona das viragens



Figura 174 – Interseção prioritária – M17a – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua em divergência



Figura 175 – Interseção prioritária – M17a – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua em divergência

Nas vias de acesso foram registadas as marcas rodoviárias, representadas nas Figuras 176 a 183.



Figura 176 – Interseção prioritária – M17 – Raia oblíquas delimitadas por linha contínua Em alinhamento com o obstáculo, na via principal no sentido esquerda-direita



Figura 177 – Interseção prioritária – M15 – M15a – Setas de seleção simples no sentido esquerda-direita



Figura 178 – Interseção prioritária – Linha descontinua (M2/LBT) + Setas de desvio Tipo 2 + Linha descontinua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC) – Na via principal na aproximação no sentido direita-esquerda



Figura 179 – Interseção prioritária – M15 – M15a – Setas de seleção simples – Na via principal no sentido direita-esquerda



Figura 180 – Interseção prioritária – Linha descontinua (M2/LBT) + Setas de desvio Tipo 2 + Linha descontinua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC) – Na via secundária na aproximação à interseção



Figura 181 – Interseção prioritária – M20 – Bandas cromáticas – Na via secundária na aproximação à interseção



Figura 182 – Interseção prioritária – M17 – Raia oblíqua delimitada por linha contínua, em alinhamento com o obstáculo – Na via principal no sentido direita-esquerda



Figura 183 – Interseção prioritária – M17 – Raia oblíqua delimitada por linha contínua, em alinhamento com o obstáculo – Na via secundária

5.2.2.2. Introdução de dados

Com base no levantamento, procedeu-se em seguida à introdução dos dados recolhidos nos diferentes separadores da folha de cálculo. Os dados foram introduzidos da forma mais representativa possível da realidade.

A introdução dos dados foi feita nos separadores que dizem respeito à sinalização horizontal, que são o separador Marcas Obrigatórias, Marcas Importantes, Marcas A Utilizar, Marcas Não Utilizar e Marcas Erradas.

Todos os menus para as marcas ou grupos de marcas da interseção encontram-se em anexo. Nem todas as marcas são aplicáveis neste caso de estudo, no entanto os menus das marcas não existentes ou não aplicáveis são também apresentados. Estes são apresentados sobre a forma de menus sem valorização, que mostram as situações aplicáveis em interseções de outras características, ou ainda aplicáveis de forma incorreta.

5.2.2.3. Resultados

Em sintonia com o já referido para a sinalização vertical, a presente interseção apresenta uma boa avaliação da sinalização horizontal. As marcas rodoviárias avaliadas apresentam uma avaliação de 91,77% – Excelente (Quadro 37).

Esta avaliação é conseguida pelo seguinte:

- Todas as marcas obrigatórias existem e estão bem definidas. A avaliação neste campo não é superior porque a visibilidade e conservação das marcas existentes poderiam estar em melhor estado;
- Ao nível das marcas importantes também são válidas as referências do ponto anterior, sendo que neste conjunto de marcas a avaliação mais baixa é das setas de seleção. Existem dois grupos de setas de seleção, no entanto o segundo grupo é constituído apenas por uma seta, no sentido direita-esquerda; no sentido esquerda-direita o primeiro grupo tem duas setas e o segundo grupo outras duas, o que não está correto uma vez que deveriam existir dois grupos e cada grupo deveria de ter três setas de seleção. A primeira seta de seleção deve distanciar a 2,0 m do triângulo da viragem à esquerda a partir da via principal, situação que não se verifica. As setas de seleção aplicadas apresentam 5,0 m de comprimento, quando deveriam ser preferencialmente de 6,0 m. Por estes motivos a avaliação das setas de seleção é baixa;
- A marca A Utilizar também apresenta uma avaliação elevada, penalizada pela conservação e por não se ter garantido um afastamento da primeira banda do conjunto de bandas cromáticas de 50 m do ponto de paragem;
- Não existem marcas a Não Utilizar na interseção;
- Não existem marcas Erradas na interseção.

A interseção em estudo está bem sinalizada do ponto de vista da sinalização horizontal, sendo que as falhas detetadas são ao nível das setas de seleção e não são comprometedoras para a segurança rodoviária. Para melhorar a sinalização da presente interseção deverão no futuro ser corrigidas as situações detetadas. Todo o cálculo encontra-se devidamente apresentado nos anexos.

Quadro 37 – Resultados da avaliação da sinalização horizontal da interseção prioritária

	REAL	TEÓRICO	% TEÓRICO	% AVA	% REAL
OBRIGATÓRIOS	840,00	900,00	76,92%	93,33%	71,79%
IMPORTANTES	215,00	250,00	21,37%	86,00%	18,38%
A UTILIZAR	17,50	20,00	1,71%	87,50%	1,50%
NÃO UTILIZAR	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ERRADOS	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
	1.072,50	1.170,00	100,00%		91,67%
	1072,50	1170,00			
				91,67%	
				0,00%	
AVALIAÇÃO					91,77%
EXCELENTE					
1	EXCELENTE	(+)-(-) ?85%			
2	SATISFAZ BASTANTE	(+)-(-) ?65% <85%			
3	SATISFAZ	(+)-(-) ?50% <65%			
4	NÃO SATISFAZ	(+)-(-) ?20% <50%			
5	MAU	(+)-(-) <20%			

5.3. ROTUNDA NORMAL

O caso de estudo da rotunda diz respeito a uma rotunda normal (Figura 184) onde afluem a EN125, a EN398 e uma estrada municipal. Situa-se junto a Olhão, Algarve, e as coordenadas em que se localiza a interseção são as seguintes:

- 37° 02'38.41"N 7° 49'09.24"E.

A caracterização da rotunda foi realizada no separador Interseção, de acordo com os preceitos enunciados no capítulo anterior. Todos os menus de avaliação de caracterização da rotunda encontram-se em anexo. A classificação que se obteve é a seguinte:

VIA PRINCIPAL: EN125 – VIA(S) SECUNDÁRIA(S): EN398**TIPO DE INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA**

Rotunda normal com 4 Ramos oblíquos em X;

VIRAGEM À DIREITA SEGREGADA

- Sem viragem à direita segregada;

MATERIALIZAÇÃO DA ILHA SEPARADORA

- Com a ilha separadora materializada;
- Com a ilha separadora demarcada;

REGIME DE CIRCULAÇÃO (VIA PRINCIPAL)

- Fora das localidades – Restantes estradas – Velocidade Limite 90 km/h;

CARACTERÍSTICAS DA FAIXA DE RODAGEM (VIA PRINCIPAL)

- Faixa de rodagem única com largura $> 6,0\text{m}$.



Figura 184 – Separador 1 – ROTUNDA – Rotunda Normal

5.3.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

5.3.1.1. Levantamento da situação real

O levantamento da situação real foi realizado nos ramos de acesso à intersecção e no próprio anel da rotunda. Pode-se dizer que temos no total quatro ramos, três ramos principais e um ramo de importância secundária.

No ramo principal Norte-Sul (EN398) foram identificados os seguintes sinais verticais, no sentido da aproximação à rotunda (Figuras 185 a 192):



Figura 185 – Rotunda normal – Sinal C14a – Repetido do lado esquerdo



Figura 186 – Rotunda normal – Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo



Figura 187 – Rotunda normal – Sinal C20c – Isolado no lado direito à saída



Figura 188 – Rotunda normal – Sinal de pré-aviso do sinal B1 – Repetido do lado esquerdo



Figura 189 – Rotunda normal – Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo e sinal B7 – Isolado do lado direito



Figura 190 – Rotunda normal – Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo



Figura 191 – Rotunda normal – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora



Figura 192 – Rotunda normal – Sinal D4 e Sinal B1 – Repetido do lado esquerdo D1a e Baia O6b (simples) – orientado para a via secundária

No ramo secundário (EM) foi identificada a sinalização presente na Figura 193.



Figura 193 – Rotunda normal – Sinal D4 e Sinal – Isolados do lado direito D1a e Baia (simples) – orientado para a via secundária

No ramo principal Oeste-Este (EN125) foram identificados os seguintes sinais verticais (no sentido da aproximação à rotunda) representados nas Figuras 194 a 199.



Figura 194 – Rotunda normal – Sinal C13 – Isolado do lado direito



Figura 195 – Rotunda normal – Sinal C13 e sinal B7 associados – Isolados do lado direito



Figura 196 – Rotunda normal – Sinal C14a – Repetido do lado esquerdo e Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo



Figura 197 – Rotunda normal – Sinal C20a – Isolado no lado direito à saída



Figura 198 – Rotunda normal – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora na aproximação da interseção, Sinal D4 e Sinal B1 – Repetido do lado esquerdo e a Baia O6a – Isolada do lado esquerdo



Figura 199 – Rotunda normal – D1a e Baia O6b (simples) – orientado para a via secundária

No ramo principal Este-Oeste (EN125) foram identificados os seguintes sinais verticais (Figuras 200 a 205), no sentido da aproximação à rotunda:



Figura 200 – Rotunda normal – Sinal C13 – Isolado do lado direito



Figura 201 – Rotunda normal – Sinal C13 e sinal B7 associados – Isolados do lado direito



Figura 202 – Rotunda normal – Sinal C14a e Sinal C13 – Repetido do lado esquerdo



Figura 203 – Rotunda normal – Sinal C20a – Isolado no lado direito à saída



Figura 204 – Rotunda normal – Sinal D3a com a baia O7a – No extremo da ilha separadora na aproximação da interseção e Sinal D4 e Sinal B1 – Repetido do lado esquerdo

Figura 205 – Rotunda normal – D1a e Baia O6b (simples) – orientado para a via secundária

5.3.1.2 Introdução de dados

Depois do levantamento da situação real, procedeu-se à introdução dos dados nos separadores que dizem respeito à sinalização vertical, que são o separador Obrigatórios, Importantes, A Utilizar, Não Utilizar e Errados. A introdução de dados teve em conta toda a informação recolhida no local da interseção e foram preenchidos todos os menus referentes aos sinais existentes.

Todos os menus de avaliação da sinalização vertical, devidamente preenchidos para os sinais ou grupos de sinais da interseção, encontram-se em anexo. Os sinais não existentes ou não aplicáveis são também apresentados na listagem em anexo. Os sinais sem valorização correspondem a sinais sem aplicação no presente caso de este, mas com aplicabilidade em outras situações possíveis, ou aplicáveis em interseções de outras características, ou ainda aplicáveis de forma incorreta.

5.3.1.3. Resultados

Depois de verificados todos os dados introduzidos nos diferentes separadores, a folha de cálculo automático reúne a informação introduzida e procede ao cálculo de acordo com as expressões e condições definidas durante a conceção da mesma.

Durante a introdução dos dados é desde logo possível verificar a avaliação que cada sinal obtém, o que vai desde logo indicar o sentido do resultado que se irá obter no final.

A presente interseção também é uma interseção que obedece às boas regras de projeto e está bem concebida. Por esse facto e por também não apresentar restrições para sua implantação, está-se perante um interseção em que se espera à partida uma boa avaliação.

No levantamento dos dados de campo, foi verificado que a interseção está no geral sinalizada de acordo com as boas regras e práticas recomendadas, havendo no entanto algumas situações que penalizam uma avaliação mais favorável.

Desta forma obtém-se uma avaliação final de 61,33% – Satisfaz (Quadro 38). É importante detalhar o seguinte:

- Quanto aos sinais obrigatórios verificou-se que existem quase todos; no entanto, não existem os sinais C1 – Sentido proibido nas entras em sentido contrário, o que é uma falta importante.

Por outro lado, existem sinais obrigatórios que embora existam, foram penalizados. A repetição nas entradas dos sinais associados B1 – Cedência de passagem e D4 – Rotunda, não são justificáveis uma vez que existem boas condições de visibilidade e apenas uma via de entrada. O sinal B7 – Aproximação de rotunda está colocado longitudinalmente a menos de 150m da rotunda e deveria estar localizado entre os 150 m e os 200 m. Nos restantes sinais obrigatórios a avaliação é bastante positiva;

- Existem todos os sinais importantes, sendo a avaliação menos pontuada a da baia O6b – Baia direcional múltipla (lado a lado), que deveria de ser de dimensão grande e não normal. Um dos ramos de entrada apenas apresenta o sinal C20c – Fim da proibição de ultrapassar, este deveria ser complementado com o sinal C20b – Fim da limitação de velocidade, ou melhor ainda substituído pelo sinal C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha. Nesta interseção o sinal C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima, está aplicado em todos os ramos na seguinte sequência 40, 60 e 80 km/h. Deveria ser utilizada a sequência de apenas dois tipos de sinais 50 e 70 km/h, contribuindo para a redução e homogeneização da sinalização. Também se verificou que de ramo para ramo, estes sinais foram colocados tanto isoladamente como repetidos;
- Não existe sinalização a Utilizar na interseção;
- Não existe sinalização a Não Utilizar na interseção;
- Na rotunda em estudo existe um sinal cuja existência é Errada que é a O6a – Baia direcional simples, que penaliza a avaliação geral da interseção, porque de facto é um sinal que não deve ser utilizado no local onde está, já que não tem essa utilização e contribui para o excesso de sinalização naquele local.

A rotunda em estudo está no geral bem sinalizada, as falhas detetadas não são comprometedoras para a segurança rodoviária, mas é de registar que existem algumas falhas. Para melhorar a sinalização da presente interseção, deverão no futuro ser corrigidas as situações detetadas. Todo o cálculo encontra-se devidamente apresentado nos anexos.

Quadro 38 – Resultados da avaliação da sinalização vertical da rotunda

	REAL	TEÓRICO	% TEÓRICO	% AVA	% REAL
OBRIGATÓRIOS	430,00	600,00	58,82%	71,67%	42,16%
IMPORTANTES	260,00	300,00	29,41%	86,67%	25,49%
A UTILIZAR	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
NÃO UTILIZAR	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ERRADOS	-84,00	-120,00	11,76%	70,00%	-8,24%
	606,00	780,00	100,00%		59,41%
	774,00	1020,00			
				76,67%	
				-70,00%	
AVALIAÇÃO					61,33%
SATISFAZ					
1	EXCELENTE	(+)(-) ?85%			
2	SATISFAZ BASTANTE	(+)(-) ?65% <85%			
3	SATISFAZ	(+)(-) ?50% <65%			
4	NÃO SATISFAZ	(+)(-) ?20% <50%			
5	MAU	(+)(-) <20%			

5.3.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

5.3.2.1. Levantamento da situação real

Para a sinalização horizontal, também foi realizado o reconhecimento e levantamento da situação existente. Foram identificados as seguintes marcas horizontais, apresentadas nas Figuras 206 a 212.



Figura 206 – Rotunda – M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular



Figura 207 – Rotunda – M9a – LBTc – Linha de cedência de passagem com símbolo triangular apagado



Figura 208 – Rotunda – Sem delimitação do anel na saída



Figura 209 – Rotunda normal – Linha descontínua (M2/LBT) e guias no anel de circulação



Figura 210 – Rotunda normal – M17 – Raia oblíqua delimitadas por linha contínua – Em alinhamento com um obstáculo



Figura 211 – Rotunda normal – Linha M20 – Bandas cromáticas – Na via secundária na aproximação da interseção



Figura 212 – Rotunda normal – Linha descontinua (M2/LBT) + Setas de desvio Tipo 2 + Linha descontinua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC) – Na via secundária a aproximação da interseção

5.3.2.2. Introdução de dados

Para a sinalização horizontal procedeu-se também à introdução dos dados recolhidos, de forma mais representativa da realidade possível. A introdução dos dados foi feita nos separadores que dizem respeito à sinalização horizontal, que são o separador Marcas Obrigatórias, Marcas Importantes, Marcas A Utilizar, Marcas Não Utilizar e Marcas Erradas. Os menus preenchidos para as marcas ou grupos de marcas da rotunda encontram-se em anexo.

5.3.2.3. Resultados

Em sintonia com o referido para a sinalização vertical, a presente interseção apresenta uma boa avaliação da sinalização horizontal, sendo a avaliação da sinalização horizontal melhor que a vertical. As marcas rodoviárias avaliadas apresentam uma avaliação de 83,16% – Satisfaz bastante (Quadro 39).

Esta avaliação é conseguida pelo seguinte:

- Todas as marcas obrigatórias existem. A marca (M2/LBT) linha descontinua que delimita as vias do anel de circulação existe mas com largura 0,10 m, traço/espço 3/4, quando deveria de ter largura 0,12 m e traço/espço 2/5. A marca M9a – LBTc – linha de cedência de passagem com símbolo triangular está geralmente muito apagada em todas as entradas, o seu estado de conservação é fraco. A marca M17 – raia oblíquas delimitadas por linha contínua, tem um desenvolvimento insuficiente, não garantindo o desejável mínimo de 25 m. As marcas obrigatórias são no geral penalizadas pelo estado de conservação que apresentam;
- Ao nível das marcas importantes apenas existem as M16b – setas de desvio Tipo 2, nos ramos de aproximação à rotunda; estas encontram-se de acordo com as definições técnicas, apenas penalizadas pela conservação;
- A única marca A Utilizar é a M20 – bandas cromáticas, sendo a sua avaliação penalizada pela utilização indiscriminada em todos os ramos da rotunda, quando na realidade não o deveria ser e o seu estado de conservação é fraco;
- Não existem marcas a Não Utilizar na rotunda;
- Não existem marcas Erradas na rotunda.

A interseção em estudo está bem sinalizada do ponto de vista da sinalização horizontal, as falhas detetadas são ao nível do detalhe e não da conceção geral e não são comprometedoras para a segurança rodoviária. Para melhorar a sinalização da presente interseção, deverão no futuro ser corrigidas as situações detetadas. Todo o cálculo encontra-se devidamente apresentado nos anexos.

Quadro 39 – Resultados da avaliação da sinalização horizontal da rotunda

	REAL	TEÓRICO	% TEÓRICO	% AVA	% REAL
OBRIGATÓRIOS	415,00	500,00	87,72%	83,00%	72,81%
IMPORTANTES	43,75	50,00	8,77%	87,50%	7,68%
A UTILIZAR	15,00	20,00	3,51%	75,00%	2,63%
NÃO UTILIZAR	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ERRADOS	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
	473,75	570,00	100,00%		83,11%
	473,75	570,00			
				83,11%	
				0,00%	
AVALIAÇÃO					83,16%
SATISFAZ BASTANTE					
1	EXCELENTE	(+)-(-)	≥85%		
2	SATISFAZ BASTANTE	(+)-(-)	≥65% <85%		
3	SATISFAZ	(+)-(-)	≥50% <65%		
4	NÃO SATISFAZ	(+)-(-)	≥20% <50%		
5	MAU	(+)-(-)	<20%		

6

CONCLUSÕES

A sinalização é uma parte crucial do sistema rodoviário, contribuindo de uma forma determinante para o seu correto funcionamento. A eficácia do sistema de sinalização é fundamental para a legibilidade da via por parte dos utentes, permitindo-lhes antecipar eventuais situações de risco e transitar em condições de maior segurança. A correta instalação dos sinais e das marcas rodoviárias também contribui para a circulação mais fluida e eficiente dos diversos utentes nos vários modos de transporte.

A importância da sinalização é ainda mais notória para os condutores esporádicos, ou por aqueles que se apresentam pela primeira vez num determinado local. São esses condutores que procuram no seu campo visual as indicações e informações da sinalização, porque os habituais já conhecem as regras do local e já não é fundamental receberem novamente essa informação, porque simplesmente já a conhecem. É precisamente na situação de aproximação a uma interseção nova que a sinalização é posta a prova e sua importância se acentua, sendo de todo conveniente que o condutor encontre uma sinalização uniforme, homogénea, simples, com continuidade e corrente em todas as interseções.

Durante a elaboração desta dissertação, na pesquisa e estudo para verificação do estado da arte, verifica-se que a regulamentação existente está mais direcionada para o regime de circulação interurbano. O meio urbano, ou seja, dentro das localidades, carece de uma regulamentação específica, tendo em conta a sua particularidade e complexidade inerente.

A nível nacional, a sinalização rodoviária em meio urbano não se encontra regulamentada por nenhuma disposição normativa em específico. Os documentos emitidos pelos organismos encarregues da normalização relativa à rede rodoviária abordam preferencialmente a problemática da sinalização em vias interurbanas ou vias coletoras/distribuidoras dentro das localidades, não entrando a fundo nas especificidades do regime de circulação de tráfego em contexto urbano e das características próprias nestes espaços.

Após o estudo profunda da arte, com o conhecimento técnico adquirido pelo autor sobre as características, critérios de utilização e de colocação da sinalização e no seguimento de inúmeras visitas e inspeções realizadas a diversas interseções de nível, tanto dentro como fora localidades, em diversos pontos de Portugal, verifica-se e pode-se afirmar que as maiores deficiências e incorreções ao nível da sinalização, ocorrem precisamente em meio urbano. Havendo incorreções não apenas pontuais, mas de ocorrência sistémica, que indiciam uma gestão da sinalização ao nível local, levando à criação de regras e preceitos de sinalização próprios para cada localidade, alguns incorretos e contra as boas práticas. Significa isto que de localidade para localidade, se encontram diferentes padrões de sinalização urbana, mas que infelizmente nem sempre são os mais adequados, contribuindo este facto para a incoerência e para a falta de uniformidade da sinalização.

Ao nível dos regimes interurbanos a situação é diferente para melhor, apresentando-se, regra geral, as diversas interseções visitadas bem concebidas e bem sinalizadas, havendo também uma notória melhoria da sinalização nas obras públicas mais recentes. Verificou-se ainda que a sinalização está mais de acordo com a regulamentação nas obras mais atuais. Para este facto, penso que terá contribuído em muito as publicações do Eng.º Carlos de Almeida Roque ao longo dos últimos anos, e mais recentemente as disposições normativas do InIr, que só pecam por tardias, uma vez que chegam em fim de ciclo de construção de obras públicas em Portugal. No entanto, estas publicações poderão ainda ter um papel importante na reformulação e na revisão de alguma da sinalização existente.

Surge a importância da criação de uma ferramenta que reúna a informação técnica das mais recentes publicações normativas e permita a avaliação quantitativa e qualitativa das interseções de nível, emitindo resultados que permitam identificar os pontos positivos e negativos da sinalização.

Os casos de estudo apresentados nesta dissertação dizem respeito a uma interseção prioritária e a uma interseção giratória ou rotunda normal, ambas situadas fora das localidades. Em coerência com o já referido, as interseções estudadas apresentam uma boa avaliação segundo a ferramenta desenvolvida, tanto para a sinalização vertical como para a horizontal. Foi verificado no local e comprovado pelas rotinas concebidas na folha de cálculo, que estas interseções se encontram na generalidade bem sinalizadas, de acordo com as boas regras e até foi possível verificar no local a existência de correções recentes a situações que vinham erradas do passado, o que constitui um indicador positivo sobre a ação das entidades responsáveis.

A ferramenta desenvolvida, em resposta aos dados inseridos e apurados durante o trabalho de campo e materializados nas folhas de cálculo devolveu uma avaliação rigorosa da interseção, atribui uma avaliação global que indicou o estado geral da interseção, permitindo ter uma clara perceção sobre o estado da sinalização vertical e horizontal. Foi ainda possível verificar nos diversos grupos de sinais ou marcas a avaliação por grupo, o que é extremamente útil, porque transmite claramente a forma como a avaliação foi estruturada e verificar onde está o peso positivo da avaliação. Finalmente foi possível verificar a avaliação por sinal e por marca, filtrar a informação em pormenor e reter informação para poder definir ações de correção e de intervenção no futuro.

Tendo em conta os resultados que foram obtidos neste trabalho, esta folha de cálculo pode ser de utilidade relevante e é apropriado afirmar que esta avaliação representa um indicador fiável para se proceder a correções ou a melhoramentos em interseções de nível.

A presente ferramenta, nesta sua versão inicial, é no mínimo uma base de partida para um trabalho importante a nível nacional, podendo no futuro ser formulada numa linguagem de programação mais avançada e dar origem a um programa de avaliação de interseções, distribuído às entidades com responsabilidades na conceção e gestão da sinalização, ao nível da gestão central e local.

Tenho esperança que este estudo seja também uma contribuição para reforçar a definição de esquemas normalizados de sinalização vertical e de marcação rodoviária aplicáveis a interseções, de modo que sejam facilmente compreendidos pelos condutores e concordantes com as suas expectativas naturais e sobretudo que tratem como soluções iguais, no que à sinalização diz respeito, interseções semelhantes.

BIBLIOGRAFIA

- [1] JAE. *Norma de Intersecções. Norma JAE P5/90* Junta Autónoma de Estradas, Almada, 1990.
- [2] Pires da Costa, A. *Apontamentos da disciplina de Circulação e Transportes I*.
- [3] Ministério da Administração Interna. *Código da Estrada*. Decreto-Lei n.º 265-A/2001 de 28 de Setembro com as alterações introduzidas pela Lei n.º 20/2002 de 21 de Agosto, 2002.
- [4] Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. Interseções Prioritárias e de Prioridade à Direita*, 2008.
- [5] Bastos Silva, A.M. & Seco, A.J.M., – *Cruzamentos Prioritários e de Prioridade à direita Textos didácticos – 2ª Edição*, Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 2002.
- [6] HMSO, *Roads and Traffic in Urban Areas – The Institution of Highways and Transportation with the Department of Transport*, 1987.
- [7] Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. Rotundas*, 2008.
- [8] Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. *Plano Rodoviário Nacional 2000*. Decreto-Lei n.º 222/98 com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99 de 26 de Julho, pela Declaração de rectificação n.º 19-D/98 e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003 de 16 de Agosto, 2003.
- [9] Bastos Silva, A.M. & Seco, A.J.M. *Dimensionamento de Rotundas. Textos didácticos – 2ª Edição*, Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2002.
- [10] Almeida Roque, C. *Manual de Boas Práticas em Sinalização Urbana. Prevenção Rodoviária Portuguesa*, Lisboa, 2005.
- [11] Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias. *Disposições normativas. Princípios da Sinalização do Trânsito e Regimes de Circulação*, 2008.
- [12] Ministério da Administração Interna. *Regulamento de Sinalização do Trânsito*. Decreto Regulamentar n.º 22-A/98 de 1 de Outubro, 1998.
- [13] Ministério da Administração Interna. *Regulamento de Sinalização do Trânsito*. Decreto Regulamentar n.º 41/2002 de 20 de Agosto, 2002.
- [14] Ministério da Administração Interna. *Regulamento de Sinalização do Trânsito*. Decreto Regulamentar n.º 13/2003 de 26 de Junho, 2003.
- [15] JAE. *Norma de Sinalização Vertical de Orientação. Norma JAE P13.1.1/92. Junta Autónoma de Estradas*, Almada, 1992.
- [16] JAE. *Norma de Marcas Rodoviárias. Norma JAE P13.1.2/95. Junta Autónoma de Estradas*, Almada, 1995.
- [17] Almeida Roque, C. *Sinalização Vertical*, 2005.
- [18] Almeida Roque, C. *Marcação Rodoviária*, 2005.
- [19] Almeida Roque, C. *Sinalização de Rotundas*, 2007.
- [20] Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias. *Disposições normativas. Sinalização Vertical. Características*, 2008.

- [21] Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias. *Disposições normativas. Sinalização Vertical. Critérios de Utilização*, 2008.
- [22] Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias. *Disposições normativas. Sinalização Vertical. Critérios de Colocação*, 2008.
- [23] Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias. *Disposições normativas. Sinalização de Cruzamentos e de Entroncamentos*, 2008.
- [24] Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias. *Disposições normativas. Sinalização de Rotundas*, 2008.
- [25] Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias. *Disposições normativas. Marcas Rodoviárias. Características Dimensionais critérios de Utilização e Colocação*, 2008.
- [26] Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias. *Disposições normativas. Dimensionamento de Rotundas*, 2008.
- [27] Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. Sinalização Rodoviária*, 2008.

ANEXOS:

ANEXO 1 – SINALIZAÇÃO VERTICAL COM APLICAÇÃO EM INTERSEÇÕES DE NÍVEL;

ANEXO 2 – FOLHA DE CÁLCULO – CASO DE ESTUDO INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS;

ANEXO 3 – FOLHA DE CÁLCULO – CASO DE ESTUDO ROTUNDA NORMAL;

ANEXO 4 – CASOS DE INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS E ROTUNDAS DAS FOLHAS DE CÁLCULO.

ANEXO 1 – SINALIZAÇÃO VERTICAL COM APLICAÇÃO EM INTERSEÇÕES DE NÍVEL

1. SINAIS DE PERIGO



A1a – Curva à direita – Indicação da existência de uma curva perigosa à direita.



A1b – Curva à esquerda – Indicação da existência de uma curva perigosa à esquerda.



A16a – Passagem para peões – Indicação da aproximação de uma passagem de peões.



A24 – Cruzamento ou entroncamento – Indicação da proximidade de um cruzamento ou entroncamento onde vigora a regra geral da prioridade à direita. Este sinal só excecionalmente pode ser usado no interior das localidades.



A28 – Interseção com via onde transitam veículos sobre carris – Indicação de cruzamento ou entroncamento com via em que transitam veículos sobre carris; este sinal não deve ser utilizado nas passagens de nível.

2. SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO

2.1. SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM

Sinais que obrigam à cedência de passagem:

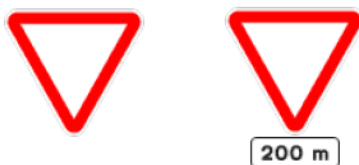


B1 – Cedência de passagem – Indicação de que o condutor deve ceder passagem a todos os veículos que transitem na via de que se aproxima.



B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento – Indicação de que o condutor é obrigado a parar antes de entrar no cruzamento ou entroncamento junto do qual o sinal se encontra colocado e ceder a passagem a todos os veículos que transitem na via em que vai entrar.

Sinais de pré-aviso de cedência de passagem:



Um sinal triangular de cedência de passagem quando acompanhado de painel adicional, é um pré-aviso que indica a distância a que se encontra a interseção onde outro sinal igual vai obrigar a ceder passagem. O pré-aviso do sinal B1 é efetuado através daquele sinal complementado com o painel adicional do Modelo 1a.



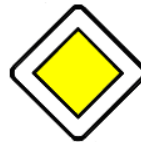
A existência da inscrição STOP no painel adicional, indica que o pré-aviso refere a uma interseção onde existe o sinal de paragem obrigatória. O pré-aviso do sinal B2 é efetuado através do sinal B1 complementado com o painel adicional do Modelo 1b.

Aproximação de rotunda:



B7 – Aproximação de rotunda – Indicação da proximidade de uma praça formada por cruzamento ou entroncamento, onde o trânsito se processa em sentido giratório.

Via com prioridade:



B3 – Via com prioridade – Indicação de que os condutores que circulam na via em que o sinal se encontra colocado têm prioridade de passagem na próxima interseção.



B4 – Fim de via com prioridade – Indicação de que a partir do local em que o sinal está colocado a via deixa de ter prioridade. Este sinal deve ser colocado respetivamente no início e no fim do troço da via a que respeita.

Interseções com vias sem prioridade:



B8 – Cruzamento com via sem prioridade – Indicação de cruzamento com via em que os condutores que nela transitam devem ceder passagem. Sinal utilizado na via principal de interseção de nível, cuja correta conceção leva a uma geometria ortogonal na zona da interseção.



B9a – Entroncamento com via sem prioridade – Indicação de entroncamento com via em que os condutores que nela transitem devem ceder passagem. O símbolo indica a configuração do entroncamento. Sinal utilizado na via principal de interseção de nível, cuja correta concepção leva a uma geometria ortogonal na zona da interseção.



B9b – Entroncamento com via sem prioridade – Indicação de entroncamento com via em que os condutores que nela transitem devem ceder passagem. O símbolo indica a configuração do entroncamento. Sinal utilizado na via principal de interseção de nível, cuja correta concepção leva a uma geometria ortogonal na zona da interseção.



B9c – Entroncamento com via sem prioridade – Indicação de entroncamento com via em que os condutores que nela transitem devem ceder passagem. O símbolo indica a configuração do entroncamento. Sinal utilizado para indicar a existência de um ramo de entrada de um **nó desnivelado** à esquerda.



B9d – Entroncamento com via sem prioridade – Indicação de entroncamento com via em que os condutores que nela transitem devem ceder passagem. O símbolo indica a configuração do entroncamento. Sinal utilizado para indicar a existência de um ramo de entrada de um **nó desnivelado** à direita, mais frequente.

2.2. SINAIS DE PROIBIÇÃO



C1 – Sentido proibido – Indicação da proibição de transitar no sentido para o qual o sinal está orientado.



C2 – Trânsito proibido – Indicação da proibição de transitar em ambos os sentidos.



C11a – Proibição de virar à direita – Indicação da proibição de virar à direita na próxima interseção.



C11b – Proibição de virar à esquerda – Indicação da proibição de virar à esquerda na próxima interseção.



C12 – Proibição de inversão do sentido de marcha – Indicação da proibição de efetuar a manobra de inversão do sentido de marcha.



C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de (...) km/h – Indicação da proibição de circular a velocidade superior à indicada no sinal. Os limites de velocidade a utilizar são sempre múltiplos de 10km/h.



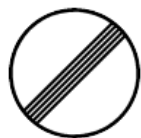
C20b – Fim da limitação de velocidade – Indicação do local a partir do qual é permitido circular a velocidade superior à imposta pelo sinal C13.



C14a – Proibição de ultrapassar – Indicação de que é proibida a ultrapassagem de outros veículos que não sejam velocípedes, ciclomotores de duas rodas ou motocicletas de duas rodas sem carro lateral.



C20c – Fim da proibição de ultrapassar – Indicação do local a partir do qual deixa de ser proibida a ultrapassagem imposta pelo sinal C14a.



C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha – Indicação do local a partir do qual cessam todas as proibições anteriormente impostas por sinalização aos condutores de veículos em marcha.

2.3. SINAIS DE OBRIGAÇÃO



D1a – Sentido obrigatório – Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.



D1b – Sentido obrigatório – Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.



D1c – Sentido obrigatório – Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.



D1d – Sentido obrigatório – Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.



D1e – Sentido obrigatório – Indicação da obrigação de seguir no sentido indicado pela seta inscrita no sinal.

Sentido giratório numa rotunda:



D4 – Rotunda – Indicação da entrada numa rotunda, onde vigoram as regras de circulação próprias destas interseções e onde o trânsito se deve efetuar em sentido giratório.

Sentidos obrigatórios possíveis:



D2a – Sentidos obrigatórios possíveis – Indicação da obrigação de seguir por um dos sentidos indicados pelas setas inscritas no sinal.



D2b – Sentidos obrigatórios possíveis – Indicação da obrigação de seguir por um dos sentidos indicados pelas setas inscritas no sinal.



D2c – Sentidos obrigatórios possíveis – Indicação da obrigação de seguir por um dos sentidos indicados pelas setas inscritas no sinal.

Obrigação de contornar placa ou obstáculo:



D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo – Indicação da obrigação de contornar a placa ou obstáculo pelo lado indicado na seta inscrita no sinal.



D3b – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo – Indicação da obrigação de contornar a placa ou obstáculo pelo lado indicado na seta inscrita no sinal.

2.4. SINAIS DE PRESCRIÇÃO ESPECÍFICA:

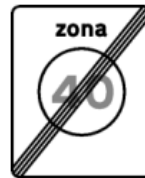
2.4.1. Sinais de zona



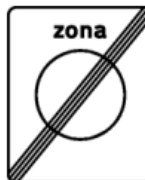
G4 – Zona de velocidade limitada – Indicação de entrada numa zona em que a velocidade máxima está limitada à indicada no sinal.



G5a – Zona de trânsito proibido – Indicação de entrada numa zona em que o trânsito é proibido a todos ou apenas aos veículos representados no sinal.



G8 – Fim de zona de velocidade limitada – Indicação de que terminou a limitação de velocidade.



G9 – Fim de todas as proibições impostas na zona – Indicação de que terminaram todas as proibições anteriormente impostas na zona.

3. SINAIS DE INDICAÇÃO

3.1. SINAIS DE INFORMAÇÃO



H3 – Trânsito de sentido único – Indicação de via em que o trânsito se faz apenas num sentido ou indicação de que terminou o troço de via em que o trânsito se fazia nos dois sentidos, anunciado pelo sinal A25.



H6 – Velocidade recomendada – Indicação da velocidade máxima a que o condutor é aconselhado a transitar.



H37 – Fim de velocidade recomendada – Indicação de que terminou a recomendação da velocidade indicada no sinal H6.



H7 – Passagem para peões – Indicação da localização de uma passagem para peões.



H24 – Autoestrada – Indicação de entrada numa autoestrada, vigorando na mesma, por consequência, as regras de trânsito especialmente destinadas a esse tipo de vias.



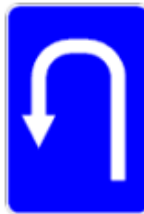
H25 – Via reservada a automóveis e motociclos – Indicação de entrada numa via destinada apenas ao trânsito de automóveis e motociclos.



H38 – Fim de autoestrada – Indicação de que terminou a autoestrada.



H39 – Fim de via reservada a automóveis e motociclos – Indicação de que terminou a via reservada a automóveis e motociclos.



H27 – Inversão do sentido de marcha – Indicação do local exato onde é possível a realização da manobra de inversão do sentido de marcha.

3.2. SINAIS COMPLEMENTARES



O4a – O4b – O4c – Sinais de aproximação de saída – Indicação da aproximação de uma saída em interseção desnivelada, dada pelas barras inclinadas, que representam as distâncias à saída. Cada barra corresponde a uma distância à saída de 250 m em autoestradas e de 150 m nos restantes casos, devendo a indicação numérica constar na parte superior do sinal.



O4a – O4b – O4c – Sinais de aproximação de saída – IP.



O4a – O4b – O4c – Sinais de aproximação de saída – IC ou outra estrada.



O5a – Baias direcionais para balizamento de pontos de divergência – Indica o ponto de divergência de uma saída em interseção desnivelada.



O5b- Baias direcionais para balizamento de pontos de divergência - Indica o ponto de divergência de uma saída em interseção desnivelada.



O6a - Baias direcionais simples - Indica o desenvolvimento de um troço em curva, podendo utilizar-se individualmente ou em sucessão múltipla.



O6b - Baias direcionais múltiplas - Indica o desenvolvimento de um troço em curva, podendo utilizar-se individualmente ou em sucessão múltipla.



O7a – Balizas de posição – Indica a posição e limites de obstáculos existentes na via.



O7b – Balizas de posição – Indica a posição e limites de obstáculos existentes na via.

3.3. PAINÉIS ADICIONAIS

200 m

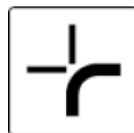
Modelo 1a – Painéis indicadores de distância – Destinam-se a indicar o afastamento a um local ou zona de perigo ou ainda o início do local em que se aplica a prescrição a que se refere o sinal.

STOP 150 m

Modelo1b – Painéis indicadores da extensão de um troço – Destinam-se a indicar a extensão de um troço de via a que se aplica a mensagem do sinal.



Modelo 17 – 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 direção da seta.



Modelo 13a - Diagrama da via com prioridade - Destinam-se a indicar que a via com prioridade muda de direção.



Modelo 13b – Diagrama da via com prioridade – Destinam-se a indicar que a via com prioridade muda de direção.

ANEXO 2 – FOLHA DE CÁLCULO – CASO DE ESTUDO INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS

1	TIPO DE INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA
1.1	QUANTO AO NÚMERO DE RAMOS 3 Ramos ▼
1.2	QUANTO AO ÂNGULO DE INSERÇÃO DO(S) RAMO(S) DA VIA SECUNDÁRIA COM A VIA PRINCIPAL Ângulos de inserção entre ramo(s) da via secundária com a via principal menor ângulo 100 grados (de 0 a 100g) maior ângulo 100 grados (de 100 a 200g) Ortogonal com ângulo de 100 grados
1.3	QUANTO À CANALIZAÇÃO via principal: com canalização de tráfego materializada ▼ via(s) secundária(s): com canalização de tráfego materializada na ilha separadora e nos ilhéus ▼
1.4	TIPOLOGIA DA INTERSEÇÃO PRIORITÁRIA Interseção de 3 Ramos ortogonal em T Na via principal: com canalização de tráfego materializada Na(s) via(s) secundária(s): com canalização de tráfego materializada na ilha separadora e nos ilhéus

2	VIRAGENS E VIAS DA INTERSEÇÃO	
2.1	VIA PRINCIPAL	
2.1.1	VIRAGEM À ESQUERDA	Com viragem à esquerda a partir da via principal ▼
2.1.1.1	VIA DE DESACELERAÇÃO	com via de desaceleração ▼
2.1.2	VIRAGEM À DIREITA	Com viragem à direita a partir da via principal ▼
2.1.2.1	VIA DE DESACELERAÇÃO	com via de desaceleração ▼
2.2	VIA SECUNDÁRIA	
2.2.1	VIRAGEM À ESQUERDA	Com viragem à esquerda a partir da via secundária ▼
2.2.1.1	VIA DE ACELERAÇÃO	sem via de aceleração ▼
2.2.2	VIRAGEM À DIREITA	Com viragem à direita a partir da via secundária ▼
2.2.2.1	VIA DE ACELERAÇÃO	com via de aceleração ▼
2.3	VIRAGENS E VIAS DA INTERSEÇÃO	
Na via principal: Com viragem à esquerda a partir da via principal e com via de desaceleração Com viragem à direita a partir da via principal e com via de desaceleração Na(s) via(s) secundária(s): Com viragem à esquerda a partir da via secundária e sem via de aceleração Com viragem à direita a partir da via secundária e com via de aceleração		

3	REGIME DE CIRCULAÇÃO, TIPO DE VIA, Nº E TIPO DE FAIXA DE RODAGEM ONDE SE INSER A INTERSECÇÃO
3.1	REGIME DE CIRCULAÇÃO ONDE SE INSERE A INTERSECÇÃO (PREVALECE A VIA PRINCIPAL) segundo CE
Fora das localidades - Restantes estradas - Velocidade Limite 90 Km/h (vias colectoras=fora das localidades) ▼	
3.2	CARACTERÍSTICAS DA FAIXA DE RODAGEM (PREVALECE A VIA PRINCIPAL)
Faixa de rodagem única com largura >6,0m (≥1 via em cada sentido) ▼	
☐ Condições especiais no local que não permitem a colocação de sinais de dimensão normal	

4	TRAVESSIA DE PEÕES
Travessia de peões não existe ▼	
Travessia de peões não existe ▼	

5	VERIFICAÇÃO DA APLICABILIDADE DA INTERSECÇÃO (tendo em conta a tipologia das vias intersectadas)
Zona Inter-Urbana (classificação administrativa PRN2000) ▼	
5.1	VIA PRINCIPAL
IC ▼	
5.2	VIA SECUNDÁRIA
EN/ER ▼	
5.3	AVALIAÇÃO
Intersecção Aceitável	
x Inaceitável	
± Aceitável	
✓ Recomendável	



1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.1	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA SECUNDÁRIA - NA VIRAGEM À DIREITA		PESO 18,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,40m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local de cedência de passagem ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.2	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA SECUNDÁRIA - NA VIRAGEM À ESQUERDA		PESO 18,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,40m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local de paragem ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.3	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA PRINCIPAL		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
		2		
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.4	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA PRINCIPAL		PESO 18,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,60m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	$150\text{m} \leq \text{Sinal} \leq 300\text{m}$ ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.5	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA PRINCIPAL		PESO 18,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
B9b – Entroncamento com via sem prioridade  B9b		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50\text{m}$ da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,60m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	$150\text{m} \leq \text{Sinal} \leq 300\text{m}$ ▼
UTILIZAÇÃO:		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.6	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA ENTRADA DA VIA SECUNDÁRIA EM SENTIDO CONTRÁRIO		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
C1 – Sentido proibido 		2		
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
		4		▼

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.7	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA APROXIMAÇÃO À INTERSEÇÃO		19,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado esquerdo ▼
D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo 		2	LOCALIZAÇÃO	Complementado com baliza de posição 07a ▼
		2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50\text{m}$ da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,30m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No extremo da ilha separadora ▼
UTILIZAÇÃO:		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
		4	CONSERVAÇÃO	Boa ▼

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.8	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA ENTRADA DA VIA SECUNDÁRIA		15,5
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado esquerdo ▼
D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo 		2	LOCALIZAÇÃO	Complementado com baliza de posição 07a ▼
		2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50\text{m}$ da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,50m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No extremo da ilha separadora ▼
UTILIZAÇÃO:		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

1	SINAIS DE INDICAÇÃO			
1.9	SINAIS COMPLEMENTARES	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA APROXIMAÇÃO À INTERSEÇÃO		19,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado esquerdo ▼
O7a – Balizas de posição		2	LOCALIZAÇÃO	Complementada com sinal de obrigação D3a ▼
		2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	0,10m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No extremo da ilha separadora ▼
		3	DIMENSÕES	Grande com 30x120cm ▼
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Boa ▼

1	SINAIS DE INDICAÇÃO			
1.10	SINAIS COMPLEMENTARES	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA EM SENTIDO CONTRÁRIO AO ACESSO		19,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado esquerdo ▼
O7a – Balizas de posição		2	LOCALIZAÇÃO	Isoladamente ▼
		2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	0,10m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No extremo da ilha separadora ▼
		3	DIMENSÕES	Grande com 30x120cm ▼
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Boa ▼

TOTAL

144,5

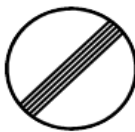
2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.1	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA SECUNDÁRIA - NA VIRAGEM À DIREITA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
Sinal de pré-aviso do sinal B1 de cedência de passagem: B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a 		2		com via de aceleração
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			IMPORTANTE	

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.2	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA SECUNDÁRIA - NA VIRAGEM À ESQUERDA		PESO 18,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
Sinal de pré-aviso do sinal B2 de paragem obrigatória: B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a 		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Sim do lado esquerdo ▼
		2.2	VERTICAL	1,70m ▼
		2.3	REPETIÇÃO LONGITUDINAL	Sinal a > 50 m da interseção (fora das localidades) ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Boa ▼
			IMPORTANTE	

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.3	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA PRINCIPAL - EVENTUALMENTE NA SECUNDÁRIA		PESO 19,5
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
C14a – Proibição de ultrapassar 		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Sim do lado esquerdo ▼
		2.2	VERTICAL	1,50m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde a proibição começa ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Boa ▼
			IMPORTANTE	

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.4	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA PRINCIPAL - EVENTUALMENTE NA SECUNDÁRIA		PESO 15,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h 		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	2,40m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde a proibição começa ▼
UTILIZAÇÃO:		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

2	SINAIS DE INDICAÇÃO			
2.5	SINAIS DE INFORMAÇÃO	NA PROXIMIDADE IMEDIATA DA PASSAGEM DE PEÕES		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
H7 – Passagem para peões 		2	TRAVESSIA DE PEÕES	Travessia de peões não existe
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
		4		▼

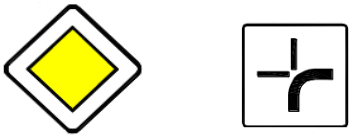
2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.6	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA PRINCIPAL - EVENTUALMENTE NA SECUNDÁRIA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha 		2		Fora das Localidades
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
		4		▼

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.7	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA PRINCIPAL E VS (nunca em simultâneo com o sinal C20a)		PESO 14,5
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
C20c – Fim da proibição de ultrapassar 		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,60m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	Fora do local onde a proibição acaba ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
UTILIZAÇÃO:	IMPORTANTE	4	CONSERVAÇÃO	Fraca ▼

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.8	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA PRINCIPAL E VS (nunca em simultâneo com o sinal C20a)		PESO 16,5
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
C20b – Fim da limitação de velocidade 		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,50m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde a proibição acaba ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
UTILIZAÇÃO:	IMPORTANTE	4	CONSERVAÇÃO	Fraca ▼

TOTAL

83,5

3	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
3.1	SINAIS DE VIA COM PRIORIDADE	NA VIA PRINCIPAL NO ÍNICIO E NO FIM DA VIA A QUE RESPEITA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
B3 – Via com prioridade + painel adicional do Modelo 1a 		2		▼
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4	A UTILIZAR	▼

3	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
3.2	SINAIS DE VIA COM PRIORIDADE	NA VIA PRINCIPAL NO ÍNICIO E NO FIM DA VIA A QUE RESPEITA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
B4 – Fim de via com prioridade 		2		
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4	A UTILIZAR	▼

3	SINAIS DE INDICAÇÃO			
3.3	SINAIS COMPLEMENTARES	NO VIA PRINCIPAL ORIENTADO PARA A VIA SECUNDÁRIA		15,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
O6b - Baías direccionais múltiplas (lado a lado)		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a ≥0,50m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Lado a lado ▼
		2.2	VERTICAL	1,30m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	Na divergência de movimentos da via secundária ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 60x240cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

3	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
3.4	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA SECUNDÁRIA - NA VIRAGEM À DIREITA		PESO 15,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
C11b – Proibição de virar à esquerda 		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	2,30m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde a proibição é imposta ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
UTILIZAÇÃO:	A UTILIZAR	4	CONSERVAÇÃO	Fraca ▼

3	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
3.5	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA PRINCIPAL - NA VIRAGEM À DIREITA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
B1 – Cedência de passagem 		2	EXISTÊNCIA DE ESPAÇO	Sim ▼
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	A UTILIZAR	4		▼

TOTAL

30,0

4	SINAIS DE PERIGO			
4.1	SINAIS DE PERIGO	JUNTO A TRAVESSIA DE PEÕES EXPECTÁVEL PELOS CONDUTORES		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA DO SINAL	Não ▼
A16a – Passagem para peões 		2	TRAVESSIA DE PEÕES	Travessia de peões não existe
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	NÃO UTILIZAR	4		▼

4	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
4.2	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA SECUNDÁRIA - NA VIRAGEM À ESQUERDA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
C11a – Proibição de virar à direita 		2		
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	NÃO UTILIZAR	4		▼

4	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
4.3	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NA VIA PRINCIPAL APÓS VIRAGENS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
D1c – Sentido obrigatório 		2		
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	NÃO UTILIZAR	4		▼

TOTAL 0,0

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.1	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA PRINCIPAL		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
 B9c		2		
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
ERRADOS				

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.2	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA PRINCIPAL		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
 B9d		2		
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
ERRADOS				

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.3	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA VIA DE ABRANDAMENTO DA VIRAGEM À ESQUERDA (NA VIA PRINCIPAL)		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
 B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento		2		Com viragem à esquerda e via de desaceleração
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
ERRADOS				

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.4	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA VIA DE ABRANDAMENTO DA VIRAGEM À ESQUERDA (NA VIA PRINCIPAL)		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
 C12 – Proibição de inversão do sentido de marcha		2		▼
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
ERRADOS				

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.5	SINAIS DE PERIGO	NA VIA DE ABRANDAMENTO DE VIRAGEM À DIREITA (NA VIA PRINCIPAL)		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
A1a – Curva à direita + painel adicional do Modelo 17 ou painel adicional do Modelo 1a 		2		▼
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.6	SINAIS DE PERIGO	NA VIA DE ABRANDAMENTO DE VIRAGEM À ESQUERDA (NA VIA PRINCIPAL)		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
A1b – Curva à esquerda + painel adicional do Modelo 17 ou painel adicional do Modelo 1a 		2		▼
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.7	SINAIS COMPLEMENTARES	PONTOS DE DIVERGÊNCIA DA VIA PRINCIPAL EM INTERSEÇÕES DE NÍVEL		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
O5a – Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência  O5a		2		Fora das Localidades
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.8	SINAIS COMPLEMENTARES	PONTOS DE DIVERGÊNCIA DA VIA PRINCIPAL EM INTERSEÇÕES DE NÍVEL		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
O5b- Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência  O5b		2		Fora das Localidades
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.9	SINAIS COMPLEMENTARES	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA APROXIMAÇÃO À INTERSECÇÃO		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
O6a - Baías direccionais simples 		2		▼
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.10	SINAIS COMPLEMENTARES	NA VIA PRINCIPAL - NA VIRAGEM À DIREITA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
O4a – O4b – O4c – Sinais de aproximação de saída		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
 O4a O4b O4c		2.1	TRANSVERSAL	▼
			REPETIÇÃO	▼
		2.2	VERTICAL	▼
		2.3	LONGITUDINAL	▼
		3	DIMENSÕES	▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	▼
			A UTILIZAR	

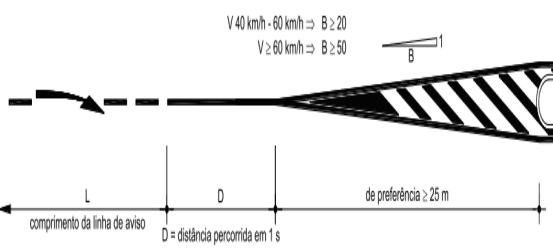
TOTAL

0,0

CÁLCULO

1 - INTERSECÇÃO 3 RAMOS EM T OU Y

		MÁXIMO	REAL	ÍNDICE	MAJORADO	
OBRIGATÓRIOS						80,28%
		180,00	144,50	5,00	722,50	
1.1	B1 – Cedência de passagem	20,00	18,00	5,00	90,00	
1.2	B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento	20,00	18,00	5,00	90,00	
1.3	B8 – Cruzamento com via sem prioridade	0,00	0,00	5,00	0,00	
1.4	B9a – Entroncamento com via sem prioridade	20,00	18,00	5,00	90,00	
1.5	B9b – Entroncamento com via sem prioridade	20,00	18,00	5,00	90,00	
1.6	C1 – Sentido proibido	20,00	0,00	5,00	0,00	
1.7	D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo	20,00	19,00	5,00	95,00	
1.8	D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo	20,00	15,50	5,00	77,50	
1.9	O7a – Balizas de posição	20,00	19,00	5,00	95,00	
1.10	O7a – Balizas de posição	20,00	19,00	5,00	95,00	
IMPORTANTES						68,00%
		100,00	68,00	2,50	170,00	
2.1	Sinal de pré-aviso do sinal B1 de cedência de passagem: B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a	20,00	0,00	2,50	0,00	
2.2	Sinal de pré-aviso do sinal B2 de paragem obrigatória : B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a	20,00	18,00	2,50	45,00	
2.3	C14a – Proibição de ultrapassar	20,00	19,50	2,50	48,75	
2.4	C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h	20,00	15,00	2,50	37,50	
2.5	H7 – Passagem para peões	0,00	0,00	2,50	0,00	
2.6	C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha	0,00	0,00	2,50	0,00	
2.7	C20c – Fim da proibição de ultrapassar	10,00	7,25	2,50	18,13	
2.8	C20b – Fim da limitação de velocidade	10,00	8,25	2,50	20,63	
4.1	A16a – Passagem para peões	0,00	0,00	2,50	0,00	
A UTILIZAR						75,00%
		40,00	30,00	1,00	30,00	
3.1	B3 – Via com prioridade + painel adicional do Modelo 1a	0,00	0,00	1,00	0,00	
3.2	B4 – Fim de via com prioridade	0,00	0,00	1,00	0,00	
3.3	O6b - Baías direccionais múltiplas (lado a lado)	20,00	15,00	1,00	15,00	
3.4	C11b – Proibição de virar à esquerda	20,00	15,00	1,00	15,00	
3.5	B1 – Cedência de passagem	0,00	0,00	1,00	0,00	
5.4	C12 – Proibição de inversão do sentido de marcha	0,00	0,00	1,00	0,00	
NÃO UTILIZAR						0,00%
		0,00	0,00	3,00	0,00	
4.1	A16a – Passagem para peões	0,00	0,00	3,00	0,00	
4.2	C11a – Proibição de virar à direita	0,00	0,00	3,00	0,00	
4.3	D1c – Sentido obrigatório	0,00	0,00	3,00	0,00	
2.5	H7 – Passagem para peões	0,00	0,00	3,00	0,00	
2.7	C20c – Fim da proibição de ultrapassar	0,00	0,00	3,00	0,00	
2.8	C20b – Fim da limitação de velocidade	0,00	0,00	3,00	0,00	
3.4	C11b – Proibição de virar à esquerda	0,00	0,00	3,00	0,00	
ERRADOS						0,00%
		0,00	0,00	6,00	0,00	
5.1	B9c – Entroncamento com via sem prioridade	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.2	B9d – Entroncamento com via sem prioridade	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.3	B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.4	C12 – Proibição de inversão do sentido de marcha	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.5	A1a – Curva à direita + painel adicional do Modelo 17 ou painel adicional do Modelo 1a	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.6	A1b – Curva à esquerda + painel adicional do Modelo 17 ou painel adicional do Modelo 1a	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.7	O5a – Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.8	O5b- Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.9	O6a - Baías direccionais simples	0,00	0,00	6,00	0,00	
5.10	O4a – O4b – O4c – Sinais de aproximação de saída	0,00	0,00	6,00	0,00	
		REAL	TEÓRICO	% TEÓRICO	% AVA	% REAL
OBRIGATÓRIOS		722,50	900,00	75,63%	80,28%	60,71%
IMPORTANTES		170,00	250,00	21,01%	68,00%	14,29%
A UTILIZAR		30,00	40,00	3,36%	75,00%	2,52%
NÃO UTILIZAR		0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ERRADOS		0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
		922,50	1.190,00	100,00%		77,52%
		922,50	1.190,00			
					77,52%	
					0,00%	
AVALIAÇÃO						77,84%
SATISFAZ BASTANTE						
1	EXCELENTE	(+) - (-) ≥85%				
2	SATISFAZ BASTANTE	(+) - (-) ≥65% <85%				
3	SATISFAZ	(+) - (-) ≥50% <65%				
4	NÃO SATISFAZ	(+) - (-) ≥20% <50%				
5	MAU	(+) - (-) <20%				

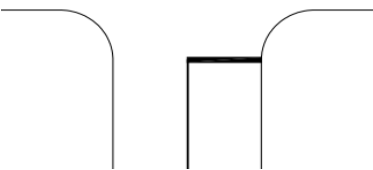
1	MARCAS RODOVIÁRIAS				
1.1	MARCAS LONGITUDINAIS	NA APROXIMAÇÃO DA INTERSECÇÃO ANTES DA ILHA SEPARADORA		PESO	20,0
	Linha descontínua (M2/LBT) + Linha descontínua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC)	1	LINHA DESCONTÍNUA (M2/LBT)	Fora das Localidades	
		1.1	EXISTÊNCIA	Sim	☐
		1.2	DIMENSÕES	Largura 0,12 Traço/Espaço 4/10 ☐	
	2	LINHA DE AVISO (M4/LBTa)	Fora das Localidades		
	2.1	EXISTÊNCIA	Sim	☐	
	2.2	COMPRIMENTO	L com 126m de comprimento ☐		
	2.3	COM SETAS DE DESVIO T2	Sim ☐		
	3	LINHA CONTÍNUA (M1/LBC)	Fora das Localidades		
	3.1	EXISTÊNCIA	Sim	☐	
	3.2	RESTRIÇÕES VISIBILIDADE	Sim	☐	
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	3.3	COMPRIMENTO	L com 126m de comprimento ☐	

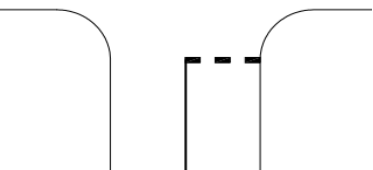
1	MARCAS RODOVIÁRIAS				
1.2	MARCAS LONGITUDINAIS		NA ZONA DE VIRAGEM DA INTERSECÇÃO		PESO 18,5
			1	EXISTÊNCIA	Sim
			2	LOCALIZAÇÃO	
			2.1	NA ZONA DA INTERSECÇÃO	Sim
			2.2	ALINHADA COM AS GUIAS	Alinha com as guias
			2.3	LARGURA NA VIA	A toda a largura da zona de viragem
			3	DIMENSÕES	Guia com largura de 0,15m
UTILIZAÇÃO:		OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Razoável

1	MARCAS RODOVIÁRIAS					
1.3	MARCAS LONGITUDINAIS		NA ZONA DE VIRAGEM DA INTERSECÇÃO		PESO 0,0	
Linhas descontínuas adjacentes à linha contínua (LBT) 			1	EXISTÊNCIA	Não	
			2		Fora das Localidades	
			2.1			
			2.2			
			2.3			
			3			
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4				

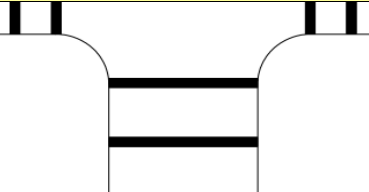
1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.4	MARCAS LONGITUDINAIS	NA VIA DE DESACELERAÇÃO / ABRANDAMENTO		PESO 18,5
M6 - LBTg - Linha descontinua de abrandamento		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Com via de desaceleração
		2.1	CONTINUIDADE	Em continuidade às linhas delimitadoras de ra ▼
		2.2	ALINHADA COM AS GUIAS	Alinha com as guias ▼
		2.3	EM TODA A EXTENSÃO	Sim em toda a extensão da via de desacelera ▼
		3	DIMENSÕES TRAÇOS LARGOS	Largura 0,20 Traço/Espaço 1,5/2 ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

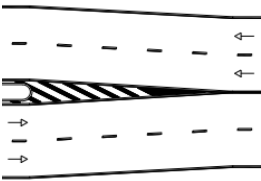
1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.5	MARCAS LONGITUDINAIS	NA VIA DE ACELERAÇÃO		PESO 18,5
M6a - LBTg - Linha descontinua de aceleração		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Com via de aceleração
		2.1	CONTINUIDADE	Em continuidade às linhas delimitadoras de ra ▼
		2.2	ALINHADA COM AS GUIAS	Alinha com as guias ▼
		2.3	EM TODA A EXTENSÃO	Sim em toda a extensão da via de desacelera ▼
		3	DIMENSÕES TRAÇOS LARGOS	Largura 0,20 Traço/Espaço 1,5/2 ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

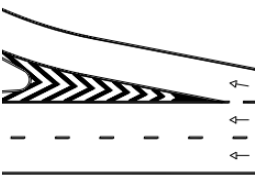
1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.6	MARCAS TRANSVERSAIS	NA VIA SECUNDÁRIA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
M8 - Linha de paragem		2		Existe sinal B2 - Paragem obrigatória
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼

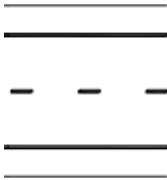
1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.7	MARCAS TRANSVERSAIS	NA VIA SECUNDÁRIA COMPLEMENTANDO O SINAL B1		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
M9 - LBTc - Linha de cedência de passagem		2		Existe o sinal B1 – Cedência de passagem
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼

1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.8	MARCAS TRANSVERSAIS	EM TRAVESSIAS DE PEÕES NÃO REGULADAS POR SEMÁFOROS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA M11	Não ▼
M11 - Passagem para peões 		2	EXISTÊNCIA TRAVESSIA	Travessia de peões não existe
		2.1	PRECEDIDA DA MARCA M8	Não
		2.2		▼
		2.3		▼
		2.4		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
		4		▼

1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.9	MARCAS TRANSVERSAIS	EM TRAVESSIAS DE PEÕES REGULADAS POR SEMÁFOROS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA M11a	Não ▼
M11a - Passagem para peões 		2	EXISTÊNCIA TRAVESSIA	Travessia de peões não existe
		2.1	PRECEDIDA DA MARCA M8	Não
		2.2		▼
		2.3		▼
		2.4		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
		4		▼

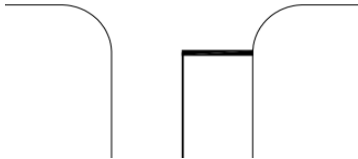
1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.10	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	EM ALINHAMENTO COM UM OBSTÁCULO		PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
M17 - Raia oblíquas delimitadas por linha contínua		2	LOCALIZAÇÃO	
 M17		2.1	CONCEPÇÃO	Raia bem concebida e bem orientada ▼
		2.2	CONTORNO DA ILHA	A contornar as ilhas com zonas raiadas ▼
		2.3	TRANSIÇÃO LARGURA VIA	Transição de largura na via ao longo da zona ▼
		3	DIMENSÕES	a=0,30m, b=0,25 a 0,30m e c=1,0m ▼
		3.1	COMPRIMENTO MÍNIMO	Sim tem um comprimento mínimo de 25m ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

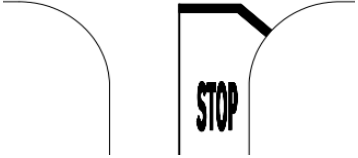
1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.11	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	EM CONVERGÊNCIA OU DIVERGÊNCIA COM UM OBSTÁCULO		PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
M17a - Raia oblíquas delimitadas por linha contínua		2	LOCALIZAÇÃO	
 M17a		2.1	CONCEPÇÃO	Raia bem concebida e bem orientada ▼
		2.2	CONTORNO DA ILHA	A contornar as ilhas com zonas raiadas ▼
		2.3	LINHA DE QUEBRA	Linha de quebra com curva regular ▼
		2.4	CUNHA DE DIVERGÊNCIA	Limite da raia prolonga-se 10m além da cunha ▼
		3	DIMENSÕES	a=0,30m, b=0,25 a 0,30m e c=1,0m ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼
				OBRIGATÓRIO

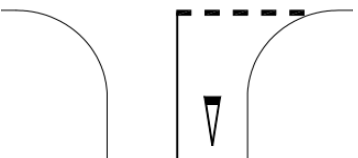
1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.12	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	DELIMITAR VISIVELMENTE A FAIXA DE RODAGEM		PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
Guias - M19 - G		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
 Guias - M19 - G		2.1	EM ILHAS E ILHÉUS	Sim contornando a ilha e ilhéus ▼
		2.2	CONTINUIDADE	Em continuidade às linhas delimitadoras de rodagem ▼
		2.3	TRANSVERSAL	Junto aos bordos da faixa de rodagem ▼
		3	DIMENSÕES	Guia com largura de 0,15m ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼
				OBRIGATÓRIO

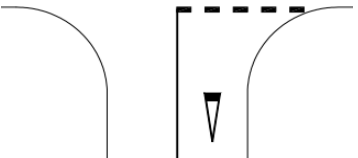
TOTAL

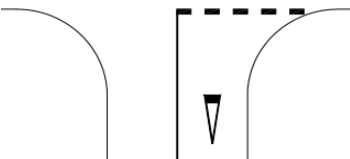
131,0

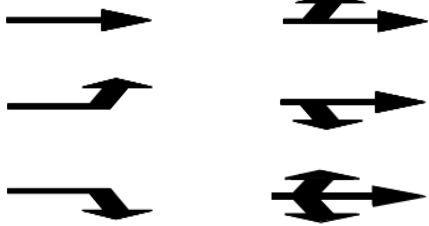
2	MARCAS RODOVIÁRIAS			
2.1	MARCAS TRANSVERSAIS	EM INTERSEÇÕES EM CONJUGAÇÃO COM TRAVESSIAS DE PEÕES		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
M8 - Linha de paragem		2	EXISTÊNCIA TRAVESSIA	Travessia de peões não existe
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	IMPORTANTE	4		▼

2	MARCAS RODOVIÁRIAS			
2.2	MARCAS TRANSVERSAIS	NA VIA SECUNDÁRIA COMPLEMENTANDO O SINAL B2		PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
M8a - Linha de paragem com "STOP"		2	LOCALIZAÇÃO	Existe sinal B2 - Paragem obrigatória
		2.1	LARGURA NA VIA	A toda a largura da via, mesmo que quebrad ▼
		2.2	INSCRIÇÃO "STOP"	Sim com uma única inscrição ▼
		2.3	DIMENSÕES "STOP"	A 2,00m da linha de paragem com 2,09mx1, ▼
		2.4	LONGITUDINAL	No local adequado à paragem ▼
		3	LARGURA	Barra com 0,50m perpendicular ao eixo da vi ▼
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

2	MARCAS RODOVIÁRIAS			
2.3	MARCAS TRANSVERSAIS	NA VIA SECUNDÁRIA - NA VIRGEM À DIREITA COM O SINAL B1		PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
M9a - LBTc - Linha de cedência de passagem com símbolo triangular		2	LOCALIZAÇÃO	Existe o sinal B1 – Cedência de passagem
		2.1	LARGURA NA VIA	A toda a largura da via ▼
		2.2	POSIÇÃO TRIÂNGULO	Sim com uma único símbolo centrado ▼
		2.3	AFASTAMENTO TRIÂNGULO	Afastado a 2,00m da linha de paragem ▼
		2.4	LONGITUDINAL	No local adequado à cedência de pasagem ▼
		3	LARGURA	0,30m de largura, 0,40m de traço e 0,30m d ▼
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

2	MARCAS RODOVIÁRIAS			
2.4	MARCAS TRANSVERSAIS	NA VIA PRINCIPAL - NA VIRGEM À ESQUERDA SEM O SINAL B1		PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
M9a - LBTc - Linha de cedência de passagem com símbolo triangular		2	LOCALIZAÇÃO	Com viragem à esquerda e via de desaceleração
		2.1	LARGURA NA VIA	A toda a largura da via, mesmo que quebrad ▼
		2.2	POSIÇÃO TRIÂNGULO	Sim com uma único símbolo centrado ▼
		2.3	AFASTAMENTO TRIÂNGULO	Afastado a 2,00m da linha de paragem ▼
		2.4	LONGITUDINAL	No local adequado à cedência de pasagem ▼
		3	LARGURA	0,30m de largura, 0,40m de traço e 0,30m d ▼
UTILIZAÇÃO:	IMPORTANTE	4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

2	MARCAS RODOVIÁRIAS				
2.5	MARCAS TRANSVERSAIS	NA VIA PRINCIPAL - NA VIRGEM À DIREITA COM O SINAL B1			PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não	
		2		Não existe sinal B1 – Cedência de passagem	
		2.1			
		2.2			
		2.3			
		2.4			
UTILIZAÇÃO:		3			
IMPORTANTE		4			

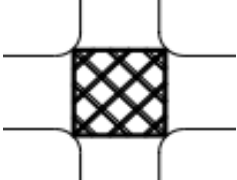
2	MARCAS RODOVIÁRIAS				
2.6	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	NA VIA PRINCIPAL NA APROXIMAÇÃO À INTERSEÇÃO			PESO 12,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim	
M15 - M15a - M15b - Setas de Seleção Simples		2	LOCALIZAÇÃO	Com viragem à esquerda e via de desaceleração	
		2.1	TRANSVERSAL	Segundo e sobre o eixo da via	
		2.2	ALINHAMENTO ENTRE SETAS	Alinhadas	
		2.3	REPETIÇÃO	Sim em grupos de 4 setas de seleção	
		2.4	ESPAÇAMENTO	1ª e 2ª seta/14m - 2ª e 3ª seta/28m - 3ª e 4ª seta/42m	
		2.5	LONGITUDINAL 1ª SETA	Outras distâncias	
		3	INTERSEÇÃO CANALIZADA	Interseção totalmente canalizada	
1º GRUPO - SIMPLES		3.1	N.º DE GRUPOS DE SETAS	Um grupo	
		4	DIMENSÕES	Pequena com comprimento de 5,00m	
UTILIZAÇÃO:		5	CONSERVAÇÃO	Razoável	
IMPORTANTE					

2	MARCAS RODOVIÁRIAS				
2.7	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	ASSOCIADAS A (M4/LBTa) - A MONTANTE DA ENTRADA			PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim	
M16b - Setas de Desvio Tipo 2		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades	
		2.1	ASSOCIADA À M4/LBTa	Sim	
		2.2	PRIMEIRA SETA TIPO2	No 2º ou no 3º espaço da M4/LBTa	
		2.3	REPETIÇÃO	Sim em grupos de 3 setas	
		2.4	ESPAÇAMENTO	1ª e 2ª seta/42m - 2ª e 3ª seta/56m	
		3	DIMENSÕES	Com comprimento de 7,50m	
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável	
IMPORTANTE					

TOTAL

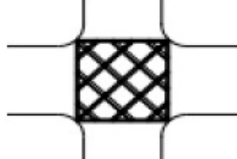
86,0

3	MARCAS RODOVIÁRIAS				
3.1	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	NA APROXIMAÇÃO A PONTOS SINGULARES		PESO 17,5	
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim	
M20 - Bandas cromáticas		2	LOCALIZAÇÃO	Situação de paragem	
		2.1	UTILIZAÇÃO	Utilização pontual	
		2.2	TRANSVERSAL	Afastada 0,20m das guias, lancis ou linhas ax	
		2.3	AFASTAMENTO	1ª banda de 30m a 50m da cedência ou para	
		3	DIMENSÕES	4-4-4-4-6-8-10-12-14-16-18[m]	
		3.1	LARGURA	Barras de 0,50m paralelas ao eixo afastadas c	
UTILIZAÇÃO:		A UTILIZAR	4	CONSERVAÇÃO	Razoável

3	MARCAS RODOVIÁRIAS			
3.2	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	INTERSEÇÕES URBANAS CONGESTIONÁVEIS NO SEU INTERIOR		PESO 0,0
M17b - BOX - Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável		1	EXISTÊNCIA	Não
		2		Fora das Localidades
		2.1		
		2.2		
		3		
		3.1		
UTILIZAÇÃO:		A UTILIZAR	4	

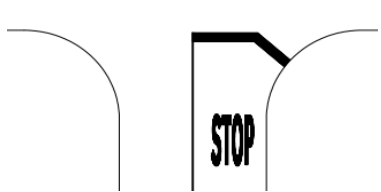
TOTAL

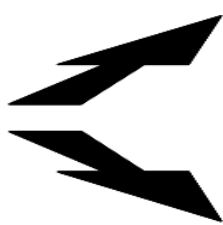
17,5

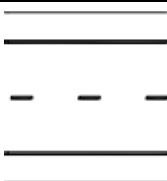
4	MARCAS RODOVIÁRIAS			
4.1	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	INTERSEÇÕES NÃO URBANAS CONGESTIONÁVEIS NO SEU INTERIOR		PESO 0,0
M17b - BOX - Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável		1	EXISTÊNCIA	Não
		2		Fora das Localidades
		2.1		
		2.2		
		3		
		3.1		
UTILIZAÇÃO:		NÃO UTILIZAR	4	

TOTAL

0,0

5	MARCAS RODOVIÁRIAS			
5.1	MARCAS TRANSVERSAIS	NA VIA PRINCIPAL - NA VIRGEM À ESQUERDA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
		2		Com viragem à esquerda e via de desaceleração
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		2.4		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
		4		▼

5	MARCAS RODOVIÁRIAS			
5.2	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	NA ZONA FINAL DAS VIAS DE ACELERAÇÃO		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
M16 - M16a - Setas de Desvio Tipo 1		2		Com viragem à direita e via de aceleração
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		2.4		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼

5	MARCAS RODOVIÁRIAS			
5.3	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	DELIMITAR VISIVELMENTE A FAIXA DE RODAGEM		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
M19 - G - Guias		2		Fora das Localidades
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼

TOTAL

0,0

CÁLCULO

1 - INTERSEÇÃO 3 RAMOS EM T OU Y

MÁXIMO REAL ÍNDICE MAJORADO

OBRIGATÓRIOS 93,33%

1.1	(M4/LBTa) - Linha descontinua de aviso + (M1/LBC) - Linha contínua	180,00	168,00	5,00	840,00
1.2	(LBTg) - Linhas descontinuas de guiamento	20,00	20,00	5,00	100,00
1.3	(LBT) - Linhas descontinuas adjacentes à linha contínua	20,00	18,50	5,00	92,50
1.4	M6 - LBTg - Linha descontinua de abrandamento	0,00	0,00	5,00	0,00
1.5	M6a - LBTg - Linha descontinua de aceleração	20,00	18,50	5,00	92,50
1.6	M8 - Linha de paragem	20,00	18,50	5,00	92,50
1.7	M9 - LBTc - Linha de cedência de passagem	20,00	18,50	5,00	92,50
1.8	M11 - Passagem para peões	0,00	0,00	5,00	0,00
1.9	M11a - Passagem para peões	0,00	0,00	5,00	0,00
1.10	M17 - Raia oblíquas delimitadas por linha contínua	20,00	18,50	5,00	92,50
1.11	M17a - Raia oblíquas delimitadas por linha contínua	20,00	18,50	5,00	92,50
1.12	M19 - G - Guias	20,00	18,50	5,00	92,50

IMPORTANTES 86,00%

2.1	M8 - Linha de paragem	100,00	86,00	2,50	215,00
2.2	M8a - Linha de paragem "STOP"	0,00	0,00	2,50	0,00
2.3	M9a - LBTc - Linha de cedência de passagem com símbolo triangular	20,00	18,50	2,50	46,25
2.4	M9a - LBTc - Linha de cedência de passagem com símbolo triangular	20,00	18,50	2,50	46,25
2.5	M9a - LBTc - Linha de cedência de passagem com símbolo triangular	0,00	0,00	2,50	0,00
2.6	M15 - M15a - M15b - Setas de Seleção Simples e M15c - M15d - Setas de Seleção Duplas e Triplas	20,00	12,00	2,50	30,00
2.7	M16b - Setas de Desvio Tipo 2	20,00	18,50	2,50	46,25

A UTILIZAR 87,50%

3.1	M20 - Bandas cromáticas	20,00	17,50	1,00	17,50
3.2	M17b - BOX - Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável	0,00	0,00	1,00	0,00

NÃO UTILIZAR 0,00%

4.1	M17b - BOX - Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável	0,00	0,00	3,00	0,00
-----	--	------	------	------	------

ERRADOS 0,00%

5.1	M8a - Linha de paragem "STOP"	0,00	0,00	6,00	0,00
5.2	M16 - M16a - Setas de Desvio Tipo 1	0,00	0,00	6,00	0,00
5.3	M19 - G - Guias	0,00	0,00	6,00	0,00

	REAL	TEÓRICO	% TEÓRICO	% AVA	% REAL
OBRIGATÓRIOS	840,00	900,00	76,92%	93,33%	71,79%
IMPORTANTES	215,00	250,00	21,37%	86,00%	18,38%
A UTILIZAR	17,50	20,00	1,71%	87,50%	1,50%
NÃO UTILIZAR	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ERRADOS	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%

1.072,50	1.170,00	100,00%	91,67%
1072,50	1170,00		
			91,67%
			0,00%

AValiação 91,77%

EXCELENTE		
1	EXCELENTE	(+)-(-) ≥85%
2	SATISFAZ BASTANTE	(+)-(-) ≥65% <85%
3	SATISFAZ	(+)-(-) ≥50% <65%
4	NÃO SATISFAZ	(+)-(-) ≥20% <50%
5	MAU	(+)-(-) <20%

ANEXO 3 – FOLHA DE CÁLCULO – CASO DE ESTUDO ROTUNDA NORMAL

1	TIPO DE ROTUNDA
---	-----------------

1.1	QUANTO AO NÚMERO DE RAMOS
-----	---------------------------

4 Ramos	▼
---------	---

1.2	QUANTO AO ÂNGULO DE INSERÇÃO DO(S) RAMO(S)
-----	--

Ângulos de inserção entre ramo(s)

menor ângulo

80

 grados (de 0 a 100g)

maior ângulo

120

 grados (de 100 a 200g)

Oblíqua com ângulo diferente de 100 grados
--

1.3	VIRAGEM À DIREITA SEGREGADA
-----	-----------------------------

sem viragem à direita segregada	▼
---------------------------------	---

1.4	QUANTO À MATERIALIZAÇÃO DA ILHA SEPARADORA / ILHÉU
-----	--

Ramos principais:

com a ilha separadora materializada	▼
-------------------------------------	---

Ramo(s) secundário(s):

com a ilha separadora materializada	▼
-------------------------------------	---

Ramo da via segregada à direita:

	▼
--	---

1.5	QUANTO AO NÚMERO DE VIAS DOS RAMOS PRINCIPAIS
-----	---

Uma via	▼
---------	---

1.6	TIPOLOGIA DE ROTUNDA
-----	----------------------

Rotunda normal de 4 Ramos oblíquos em Cruz	sem viragem à direita segregada
Ilha(s) no(s) ramo(s) principais:	com a ilha separadora materializada
Ilha(s) no(s) ramo(s) da(s) via(s) secundária(s):	com a ilha separadora materializada

2 REGIME DE CIRCULAÇÃO, TIPO DE VIA, Nº E TIPO DE FAIXA DE RODAGEM ONDE SE INSER A INTERSECÇÃO

2.1 REGIME DE CIRCULAÇÃO ONDE SE INSERE A INTERSECÇÃO (PREVALECE A VIA PRINCIPAL) segundo CE

Fora das localidades - Restantes estradas - Velocidade Limite 90 Km/h (vias colectoras=fora das localidades) ▼

2.2 CARACTERÍSTICAS DA FAIXA DE RODAGEM (PREVALECE A VIA PRINCIPAL)

Faixa de rodagem única com largura >6,0m (≥ 1 via em cada sentido) ▼

☐

Condições especiais no local que não permitem a colocação de sinais de dimensão normal

3 TRAVESSIA DE PEÕES

Travessia de peões não existe ▼

Travessia de peões não existe ▼

4 VERIFICAÇÃO DA APLICABILIDADE DA INTERSECÇÃO (tendo em conta a tipologia das vias intersectadas)

Zona Inter-Urbana (classificação administrativa PRN2000) ▼

4.1 VIA PRINCIPAL

EN/ER ▼

4.2 VIA SECUNDÁRIA

EN/ER ▼

4.3 AVALIAÇÃO

Interseção Recomendável

×

Inaceitável

±

Aceitável

✓

Recomendável

VIA PRINCIPAL: EN125 - VIA(S) SECUNDÁRIA(S): EN398

TIPO DE INTERSECÇÃO PRIORITÁRIA

Rotunda normal com 4 Ramos oblíquos em X

VIRAGEM À DIREITA SEGREGADA

Sem viragem à direita segregada

MATERIALIZAÇÃO DA ILHA SEPARADORA

Com a ilha separadora materializada

Com a ilha separadora demarcada

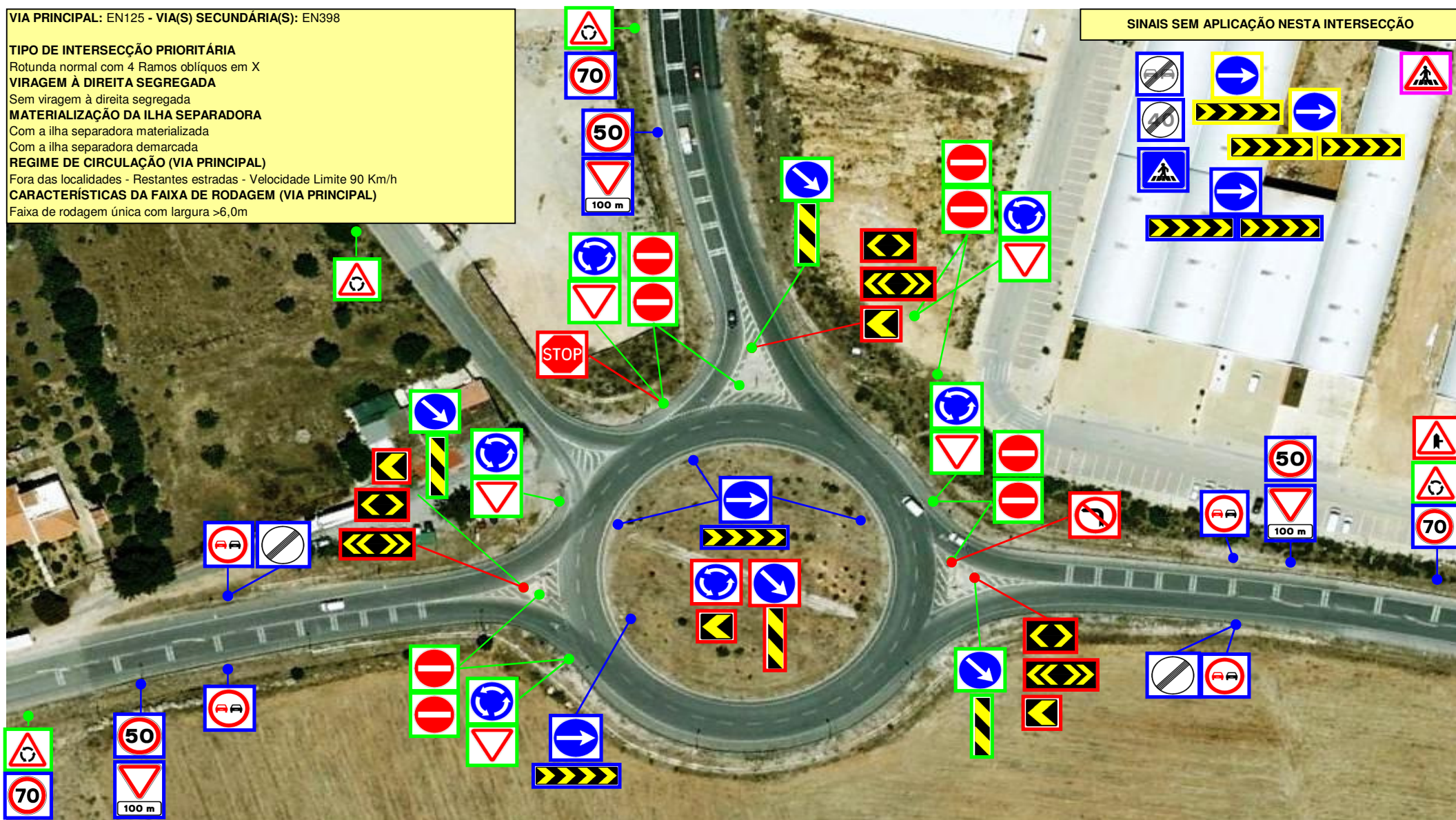
REGIME DE CIRCULAÇÃO (VIA PRINCIPAL)

Fora das localidades - Restantes estradas - Velocidade Limite 90 Km/h

CARACTERÍSTICAS DA FAIXA DE RODAGEM (VIA PRINCIPAL)

Faixa de rodagem única com largura >6,0m

SINAIS SEM APLICAÇÃO NESTA INTERSECÇÃO



1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO				
1.1	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA			PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito	▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Sinal B1 e D4 associados	▼
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50\text{m}$ da faixa de rodagem	▼
			REPETIÇÃO	Sim do lado esquerdo	▼
		2.2	VERTICAL	1,50m	▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local de cedência de passagem	▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm	▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Boa	▼
		OBRIGATÓRIO			

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO				
1.2	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA			PESO 16,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito	▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Sinal B1 e D4 associados	▼
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50\text{m}$ da faixa de rodagem	▼
			REPETIÇÃO	Sim do lado esquerdo	▼
		2.2	VERTICAL	2,40m	▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde a obrigação é imposta (na entrada)	▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm	▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Boa	▼
		OBRIGATÓRIO			

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO				
1.3	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NOS RAMOS DE ENTRADA DA ROTUNDA			PESO 13,5
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito	▼
		2	LOCALIZAÇÃO		
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50\text{m}$ da faixa de rodagem	▼
			REPETIÇÃO	Não	▼
		2.2	VERTICAL	2,30m	▼
		2.3	LONGITUDINAL	Sinal $\leq 150\text{m}$	▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm	▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Boa	▼
		OBRIGATÓRIO			

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.4	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NA ENTRADA EM SENTIDO CONTRÁRIO		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL	1	EXISTÊNCIA	Não	
	2			
	2.1			
	2.2			
	2.3			
	3			
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4		

1	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
1.5	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA APROXIMAÇÃO À ROTUNDA		19,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL	1	EXISTÊNCIA	Sim do lado esquerdo	
	2	LOCALIZAÇÃO	Complementado com baliza de posição O7	
	2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem	
		REPETIÇÃO	Não	
	2.2	VERTICAL	1,40m	
	2.3	LONGITUDINAL	No extremo da ilha separadora	
	3	DIMENSÕES	Normal com 90cm	
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Boa

1	SINAIS DE INDICAÇÃO			
1.6	SINAIS COMPLEMENTARES	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA APROXIMAÇÃO À ROTUNDA		19,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL	1	EXISTÊNCIA	Sim do lado esquerdo	
	2	LOCALIZAÇÃO	Complementada com sinal de obrigação D3a	
	2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem	
		REPETIÇÃO	Não	
	2.2	VERTICAL	0,20m	
	2.3	LONGITUDINAL	No extremo da ilha separadora	
	3	DIMENSÕES	Grande com 30x120cm	
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Boa

TOTAL 86,0

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.1	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NA APROXIMAÇÃO DA ENTRADA DA ROTUNDA		PESO 19,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
Sinal de pré-aviso do sinal B1 de cedência de passagem: B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a 		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,60m ▼
		2.3	REPETIÇÃO LONGITUDINAL	Sinal a > 50 m da interseção (fora das localidades) ▼
UTILIZAÇÃO:		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
		4	CONSERVAÇÃO	Boa ▼

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.2	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NOS RAMOS DE ACESSO À ROTUNDA		PESO 16,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
C14a – Proibição de ultrapassar 		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Sim do lado esquerdo ▼
		2.2	VERTICAL	2,40m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde a proibição começa ▼
UTILIZAÇÃO:		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.3	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NOS RAMOS DE ACESSO À ROTUNDA		PESO 19,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 50 e 70 km/h 		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Sim do lado esquerdo ▼
		2.2	VERTICAL	1,40m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde a proibição começa ▼
UTILIZAÇÃO:		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
		4	CONSERVAÇÃO	Boa ▼

2	SINAIS DE INDICAÇÃO			
2.4	SINAIS DE INFORMAÇÃO	NA PROXIMIDADE IMEDIATA DA PASSAGEM DE PEÕES		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
		2	TRAVESSIA DE PEÕES	Travessia de peões não existe
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
IMPORTANTE		4		▼

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.5	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NOS RAMOS DE SAÍDA (Fim de várias proibições)		PESO 17,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado direito ▼
		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	TRANSVERSAL	Colocado a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,40m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No local onde as proibições acabam ▼
UTILIZAÇÃO:		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm ▼
IMPORTANTE		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.6	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NOS RAMOS DE SAÍDA (nunca em simultâneo com o sinal C20a)		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
		2		Fora das Localidades
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
IMPORTANTE		4		▼

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.7	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NOS RAMOS DE SAÍDA (nunca em simultâneo com o sinal C20a)		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
		2		Fora das Localidades
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
UTILIZAÇÃO:		3		▼
IMPORTANTE		4		▼

2	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
2.8	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NA ILHA CENTRAL		18,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim
		2	LOCALIZAÇÃO	Associado à baia direccional múltipla O6b
		2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem
			POSIÇÃO	Em posição frontal à trajectória dos veículos
		2.2	VERTICAL	2,00m
		2.3	LONGITUDINAL	Na ilha central da rotunda
		3	DIMENSÕES	Normal com 90cm
UTILIZAÇÃO:	IMPORTANTE	4	CONSERVAÇÃO	Razoável

2	SINAIS DE INDICAÇÃO			
2.9	SINAIS COMPLEMENTARES	NA ILHA CENTRAL - COM UMA ÚNICA VIA NA ENTRADA DA ROTUNDA		15,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim
		2	LOCALIZAÇÃO	Associado ao sinal D1a
		2.1	TRANSVERSAL	No lado esquerdo a $\geq 0,50$ m da faixa de rodagem
			POSIÇÃO	Em posição frontal à trajectória dos veículos
		2.2	VERTICAL	1,40m
		2.3	LONGITUDINAL	Na ilha central da rotunda
		3	DIMENSÕES	Normal com 60x240cm
UTILIZAÇÃO:	IMPORTANTE	4	CONSERVAÇÃO	Razoável

2	SINAIS DE INDICAÇÃO			
2.10	SINAIS COMPLEMENTARES	NA ILHA CENTRAL - COM DUAS OU MAIS VIAS NA ENTRADA DA ROTUNDA		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não
		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1		
		2.2		
		2.3		
		3		
UTILIZAÇÃO:	IMPORTANTE	4		

TOTAL 104,0

3	SINALIZAÇÃO VERTICAL EM INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS
---	--

3	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO				
3.1	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NA ILHA CENTRAL			0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não	▼
		2			▼
		2.1			▼
					▼
		2.2			▼
		2.3			▼
		3			▼
UTILIZAÇÃO:	A UTILIZAR	4			▼

3	SINAIS DE INDICAÇÃO				
3.2	SINAIS COMPLEMENTARES	NA ILHA CENTRAL - COM UMA ÚNICA VIA NA ENTRADA DA ROTUNDA			0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não	▼
O6b - Baías direccionais múltiplas (simples)		2	LOCALIZAÇÃO		▼
		2.1			▼
					▼
		2.2			▼
		2.3			▼
		3			▼
UTILIZAÇÃO:	A UTILIZAR	4			▼

3	SINAIS DE INDICAÇÃO				
3.3	SINAIS COMPLEMENTARES	NA ILHA CENTRAL - COM DUAS OU MAIS VIAS NA ENTRADA DA ROTUNDA			0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não	▼
O6b - Baías direccionais múltiplas (lado a lado)		2	LOCALIZAÇÃO		▼
		2.1			▼
					▼
		2.2			▼
		2.3			▼
		3			▼
UTILIZAÇÃO:	A UTILIZAR	4			▼

TOTAL 0,0

4	SINAIS DE PERIGO			
4.1	SINAIS DE PERIGO	JUNTO A TRAVESSIA DE PEÕES EXPECTÁVEL PELOS CONDUTORES		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA DO SINAL	Não ▼
A16a – Passagem para peões 		2	TRAVESSIA DE PEÕES	Travessia de peões não existe
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	NÃO UTILIZAR	4		▼

TOTAL

0,0

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.1	SINAIS DE PROIBIÇÃO	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA - SOBRE AS ILHAS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
C11b – Proibição de virar à esquerda 		2		
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.2	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NOS RAMOS DE ACESSO À ROTUNDA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
B9b – Entroncamento com via sem prioridade  B9b		2		
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.3	SINAIS DE CEDÊNCIA DE PASSAGEM	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento 		2		
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.4	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NA ILHA CENTRAL		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo 		2		▼
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
			ERRADOS	

5	SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO			
5.5	SINAIS DE OBRIGAÇÃO	NA ILHA CENTRAL		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
D4 – Rotunda 		2	LOCALIZAÇÃO	
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	ERRADOS	4		▼

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.6	SINAIS COMPLEMENTARES	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA APROXIMAÇÃO À ROTUNDA		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
O5a – Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência  O5a		2		Fora das Localidades
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	ERRADOS	4		▼

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.7	SINAIS COMPLEMENTARES	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA APROXIMAÇÃO À ROTUNDA		0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
O5b- Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência  O5b		2		Fora das Localidades
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:	ERRADOS	4		▼

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.8	SINAIS COMPLEMENTARES	NO EXTREMO DA ILHA SEPARADORA NA APROXIMAÇÃO À ROTUNDA		-14,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Sim do lado esquerdo ▼
O6a - Baías direccionais simples 		2	LOCALIZAÇÃO	Isoladamente ▼
		2.1	TRANSVERSAL	Sobre a ilha separadora ▼
			REPETIÇÃO	Não ▼
		2.2	VERTICAL	1,20m ▼
		2.3	LONGITUDINAL	No extremo da ilha separadora ▼
		3	DIMENSÕES	Normal com 60x60cm ▼
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Razoável ▼
		ERRADOS		

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.9	SINAIS COMPLEMENTARES	NA ILHA CENTRAL		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
O6a - Baías direccionais simples 		2		▼
		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
		ERRADOS		

5	SINAIS DE INDICAÇÃO			
5.10	SINAIS COMPLEMENTARES	NA ILHA CENTRAL		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DO SINAL		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
O7a – Balizas de posição		2		▼
 O7a		2.1		▼
				▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		4		▼
		ERRADOS		

TOTAL

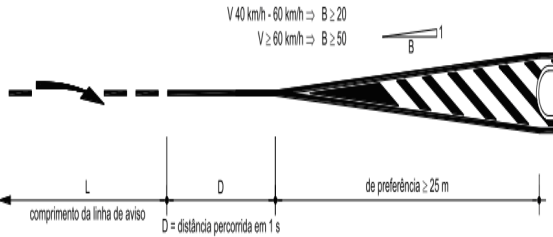
-14,0

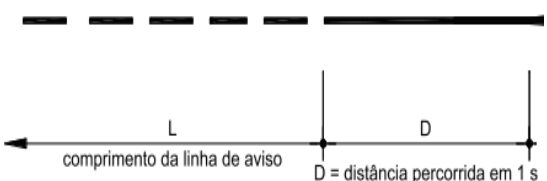
CÁLCULO

		1 - ROTUNDA			
		MÁXIMO	REAL	ÍNDICE	MAJORADO
OBRIGATÓRIOS		120,00	86,00	5,00	71,67%
1.1	B1 – Cedência de passagem	20,00	18,50	5,00	92,50
1.2	D4 – Rotunda	20,00	16,00	5,00	80,00
1.3	B7 – Aproximação de rotunda	20,00	13,50	5,00	67,50
1.4	C1 – Sentido proibido	20,00	0,00	5,00	0,00
1.5	D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo	20,00	19,00	5,00	95,00
1.6	O7a – Balizas de posição	20,00	19,00	5,00	95,00
IMPORTANTES		120,00	104,00	2,50	86,67%
2.1	Sinal de pré-aviso do sinal B1 de cedência de passagem: B1 – cedência de passagem + painel adicional do Modelo 1a	20,00	19,00	2,50	47,50
2.2	C14a – Proibição de ultrapassar	20,00	16,00	2,50	40,00
2.3	C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de 70 km/h	20,00	19,00	2,50	47,50
2.4	H7 – Passagem para peões	0,00	0,00	2,50	0,00
2.5	C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha	20,00	17,00	2,50	42,50
2.6	C20c – Fim da proibição de ultrapassar	0,00	0,00	2,50	0,00
2.7	C20b – Fim da limitação de velocidade	0,00	0,00	2,50	0,00
2.8	D1a – Sentido obrigatório	20,00	18,00	2,50	45,00
2.9	O6b - Baías direccionais múltiplas (simples)	20,00	15,00	2,50	37,50
2.10	O6b - Baías direccionais múltiplas (lado a lado)	0,00	0,00	2,50	0,00
4.1	A16a – Passagem para peões	0,00	0,00	2,50	0,00
A UTILIZAR		0,00	0,00	1,00	0,00%
3.1	D1a – Sentido obrigatório	0,00	0,00	1,00	0,00
3.2	O6b - Baías direccionais múltiplas (simples)	0,00	0,00	1,00	0,00
3.3	O6b - Baías direccionais múltiplas (lado a lado)	0,00	0,00	1,00	0,00
NÃO UTILIZAR		0,00	0,00	3,00	0,00%
4.1	A16a – Passagem para peões	0,00	0,00	3,00	0,00
2.4	H7 – Passagem para peões	0,00	0,00	3,00	0,00
2.6	C20c – Fim da proibição de ultrapassar	0,00	0,00	3,00	0,00
2.7	C20b – Fim da limitação de velocidade	0,00	0,00	3,00	0,00
ERRADOS		-20,00	-14,00	6,00	-70,00%
5.1	C11b – Proibição de virar à esquerda	0,00	0,00	6,00	0,00
5.2	B9b – Entroncamento com via sem prioridade	0,00	0,00	6,00	0,00
5.3	B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento	0,00	0,00	6,00	0,00
5.4	D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo	0,00	0,00	6,00	0,00
5.5	D4 – Rotunda	0,00	0,00	6,00	0,00
5.6	O5a – Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência	0,00	0,00	6,00	0,00
5.7	O5b- Baías direccionais para balizamento de pontos de divergência	0,00	0,00	6,00	0,00
5.8	O6a - Baías direccionais simples	-20,00	-14,00	6,00	-84,00
5.9	O6a - Baías direccionais simples	0,00	0,00	6,00	0,00
5.10	O7a – Balizas de posição	0,00	0,00	6,00	0,00

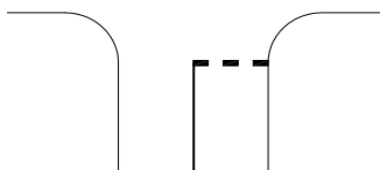
	REAL	TEÓRICO	% TEÓRICO	% AVA	% REAL
OBRIGATÓRIOS	430,00	600,00	58,82%	71,67%	42,16%
IMPORTANTES	260,00	300,00	29,41%	86,67%	25,49%
A UTILIZAR	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
NÃO UTILIZAR	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ERRADOS	-84,00	-120,00	11,76%	70,00%	-8,24%
	606,00	780,00	100,00%		59,41%
	774,00	1020,00			
				76,67%	
				-70,00%	

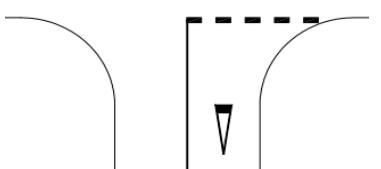
AVALIAÇÃO		61,33%
SATISFAZ		
1	EXCELENTE	(+)-(-) ≥85%
2	SATISFAZ BASTANTE	(+)-(-) ≥65% <85%
3	SATISFAZ	(+)-(-) ≥50% <65%
4	NÃO SATISFAZ	(+)-(-) ≥20% <50%
5	MAU	(+)-(-) <20%

1	MARCAS RODOVIÁRIAS							
1.1	MARCAS LONGITUDINAIS	NA APROXIMAÇÃO DA ROTUNDA ANTES DA ILHA SEPARADORA			PESO 18,0			
	Linha descontínua (M2/LBT) + Linha descontínua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC)	1	LINHA DESCONTÍNUA (M2/LBT)	Fora das Localidades				
		1.1	EXISTÊNCIA	Sim				
		1.2	DIMENSÕES	Largura 0,12 Traço/Espaço 4/10				
		2	LINHA DE AVISO (M4/LBTa)	Fora das Localidades				
				2.1	EXISTÊNCIA	Sim		
				2.2	COMPRIMENTO	L com 42m de comprimento		
			2.3	COM SETAS DE DESVIO T2	Sim			
				3	LINHA CONTÍNUA (M1/LBC)	Fora das Localidades		
						3.1	EXISTÊNCIA	Sim
			3.2			RESTRIÇÕES VISIBILIDADE	Não	
			UTILIZAÇÃO:		OBRIGATÓRIO	3.3	COMPRIMENTO	L com 30m de comprimento

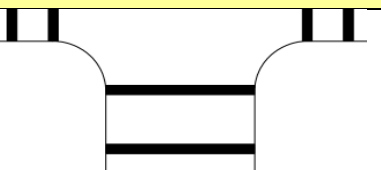
1	MARCAS RODOVIÁRIAS				
1.2	MARCAS LONGITUDINAIS	DELIMITAÇÃO DE VIAS ADICIONAIS (ENTRADA OU SAÍDA)		PESO	0,0
	Linha descontínua (M2/LBT) + Linha descontínua de aviso (M4/LBTa) + Linha contínua (M1/LBC)	1	LINHA DESCONTÍNUA (M2/LBT)	Fora das Localidades	
		1.1	EXISTÊNCIA	Não	
		1.2			
		2	LINHA DE AVISO (M4/LBTa)	Fora das Localidades	
		2.1	EXISTÊNCIA	Não	
		2.2			
		3	LINHA CONTÍNUA (M1/LBC)	Fora das Localidades	
		3.1	EXISTÊNCIA	Não	
		3.2			
		3.3			
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	3.3			

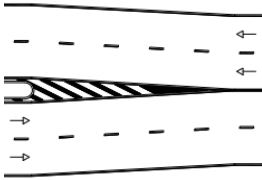
1	MARCAS RODOVIÁRIAS				
1.3	MARCAS LONGITUDINAIS	NO ANÉL DE CIRCULAÇÃO			PESO 14,0
(M2/LBT) Linha descontínua		1	LINHA DESCONTÍNUA (M2/LBT) NO ANÉL DE CIRCULAÇÃO		
		1.1	EXISTÊNCIA	Sim ▼	
		1.2	A DELIMITAR AS VIAS	Linha longitudinal delimita todas as vias ▼	
		1.3	CONCÊNTRICAS À ILHA	Sim ▼	
		1.4	DIMENSÕES	Largura 0,10/0,12 Traço/Espaço 3/4 ▼	
		2	DELIMITAÇÃO DA SAÍDA DO ANÉL		
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	2.1	EXISTÊNCIA	Não ▼	

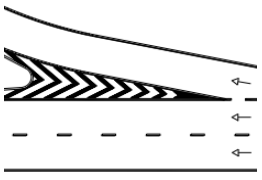
1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.4	MARCAS TRANSVERSAIS	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA - NO LIMITE DO ANÉL DE CIRCULAÇÃO		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não
M9 - LBTc - Linha de cedência de passagem		2		Existe o sinal B1 – Cedência de passagem
		2.1		
		2.2		
		2.3		
		3		
UTILIZAÇÃO:		4		
			OBRIGATÓRIO	

1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.5	MARCAS TRANSVERSAIS	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA - NO LIMITE DO ANÉL DE CIRCULAÇÃO		PESO 17,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim
M9a - LBTc - Linha de cedência de passagem com símbolo triangular		2	LOCALIZAÇÃO	Existe o sinal B1 – Cedência de passagem
		2.1	LARGURA NA VIA	A toda a largura da via, mesmo que quebrede
		2.2	POSIÇÃO TRIÂNGULO	Sim com uma único símbolo centrado
		2.3	AFASTAMENTO TRIÂNGULO	Afastado a 2,00m da linha de paragem
		2.4	LONGITUDINAL	No local adequado à cedência de passagem
		3	LARGURA	0,30m de largura, 0,40m de traço e 0,30m de
UTILIZAÇÃO:		4	CONSERVAÇÃO	Fraca
			OBRIGATÓRIO	

1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.6	MARCAS TRANSVERSAIS	EM TRAVESSIAS DE PEÕES NÃO REGULADAS POR SEMÁFOROS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA M11	Não
M11 - Passagem para peões		2	EXISTÊNCIA TRAVESSIA	Travessia de peões não existe
		2.1	PRECEDIDA DA MARCA M8	Não
		2.2		
		2.3		
		2.4		
		3		
UTILIZAÇÃO:		4		
			OBRIGATÓRIO	

1	MARCAS RODOVIÁRIAS			
1.7	MARCAS TRANSVERSAIS	EM TRAVESSIAS DE PEÕES REGULADAS POR SEMÁFOROS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA M11a	Não
M11a - Passagem para peões		2	EXISTÊNCIA TRAVESSIA	Travessia de peões não existe
		2.1	PRECEDIDA DA MARCA M8	Não
		2.2		
		2.3		
		2.4		
		3		
UTILIZAÇÃO:		4		
			OBRIGATÓRIO	

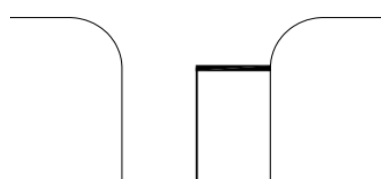
1	MARCAS RODOVIÁRIAS				
1.8	GUIAS E MARCAS DIVERSAS		EM ALINHAMENTO COM UM OBSTÁCULO		PESO 15,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim	
M17 - Raia oblíquas delimitadas por linha contínua		2	LOCALIZAÇÃO		
M17		2.1	CONCEPÇÃO	Raia bem concebida e bem orientada	
		2.2	CONTORNO DA ILHA	A contornar as ilhas com zonas raiadas	
		3	DIMENSÕES	a=0,30m, b=0,25 a 0,30m e c=1,0m	
		3.1	COMPRIMENTO MÍNIMO	Não tem um comprimento mínimo de 25m	
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Razoável	

1	MARCAS RODOVIÁRIAS				
1.9	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	EM CONVERGÊNCIA OU DIVERGÊNCIA COM UM OBSTÁCULO			PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não	▼
M17a - Raia oblíquas delimitadas por linha contínua		2	LOCALIZAÇÃO		
M17a		2.1			▼
		2.2			▼
		2.3			▼
		3			▼
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4			▼

1	MARCAS RODOVIÁRIAS				
1.10	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	DELIMITAR A FAIXA DE RODAGEM E O ANÉL DE CIRCULAÇÃO			PESO 18,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim	
Guias - M19 - G		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades	
		2.1	EM ILHAS E ILHÉUS	Sim contornando a ilha e ilhéus	
		2.2	CONTINUIDADE	Em continuidade às linhas delimitadoras de ra	
		2.3	TRANSVERSAL	Junto aos bordos da faixa de rodagem	
		2.4	ANÉL DE CIRCULAÇÃO	Pelo exterior do anél, exepcto entradas e saída	
		3	DIMENSÕES	Guia com largura de 0,15m	
UTILIZAÇÃO:	OBRIGATÓRIO	4	CONSERVAÇÃO	Razoável	

TOTAL

83,0

2	MARCAS RODOVIÁRIAS			
2.1	MARCAS TRANSVERSAIS	EM ROTUNDAS EM CONJUGAÇÃO COM TRAVESSIAS DE PEÕES		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
M8 - Linha de paragem		2	EXISTÊNCIA TRAVESSIA	Travessia de peões não existe
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		IMPORTANTE		4 ▼

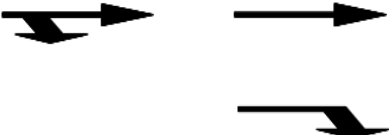
2	MARCAS RODOVIÁRIAS			
2.2	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	NA VIA SEGREGADA PARA VIRAGEM À DIREITA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
Setas de Seleção Simples - M15b		2		
		2.1		▼
		2.2		▼
		2.3		▼
		2.4		▼
		2.5		▼
		3		▼
UTILIZAÇÃO:		IMPORTANTE		4 ▼

2	MARCAS RODOVIÁRIAS			
2.3	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	ASSOCIADAS A (M4/LBTa) - A MONTANTE DA ENTRADA		PESO 17,5
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim ▼
M16b - Setas de Desvio Tipo 2		2	LOCALIZAÇÃO	Fora das Localidades
		2.1	ASSOCIADA À M4/LBTa	Sim ▼
		2.2	PRIMEIRA SETA TIPO2	No 2º ou no 3º espaço da M4/LBTa ▼
		2.3	REPETIÇÃO	Sim em grupos de 3 setas ▼
		2.4	ESPAÇAMENTO	1ª e 2ª seta/28m - 2ª e 3ª seta/42m ▼
		3	DIMENSÕES	Com comprimento de 7,50m ▼
UTILIZAÇÃO:		IMPORTANTE		4 CONSERVAÇÃO Razoável ▼

TOTAL

17,5

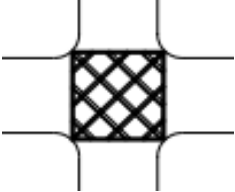
3	MARCAS RODOVIÁRIAS				
3.1	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	NOS RAMOS DE ENTRADA - APROXIMAÇÃO A PONTOS SINGULARES		PESO 15,0	
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Sim	
M20 - Bandas cromáticas		2	LOCALIZAÇÃO	Situação de cedência de passagem	
		2.1	UTILIZAÇÃO	Utilização indiscriminada	
		2.2	TRANSVERSAL	Afastada 0,20m das guias, lancis ou linhas ax	
		2.3	AFASTAMENTO	1ª banda a 30m da cedência ou paragem	
		3	DIMENSÕES	6-6-6-7-8-9-10-11-12-13-14[m]	
		3.1	LARGURA	Barras de 0,50m paralelas ao eixo afastadas c	
UTILIZAÇÃO:		A UTILIZAR	4	CONSERVAÇÃO	Fraca

3	MARCAS RODOVIÁRIAS			
3.2	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA - N.º DE VIAS > 2 VIAS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não
Setas de Seleção Simples M15 - M15b		2		
Setas de Seleção Duplas M15d		2.1		
		2.2		
		2.3		
		2.4		
		2.5		
		3		
UTILIZAÇÃO:		A UTILIZAR	4	

3	MARCAS RODOVIÁRIAS			
3.3	MARCAS REGULADORAS DO ESTACIONAMENTO E PARAGEM	NO ANÉL E NAS ENTRADAS E SAÍDAS DA ROTUNDA		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não
Linha contínua junto ao limite da faixa de rodagem - M12 - LAC e Linha contínua sobre o bordo do passeio - M12a - LAC		2		Fora das Localidades
		2.1		
		2.2		
		2.3		
		3		
		3.1		
UTILIZAÇÃO:		A UTILIZAR	4	

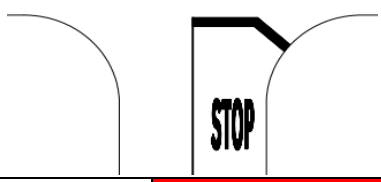
TOTAL

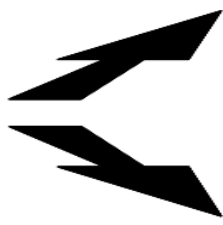
15,0

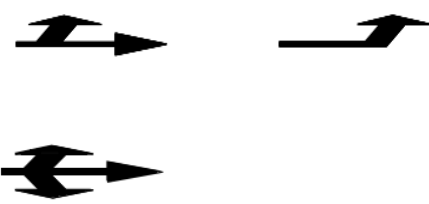
4	MARCAS RODOVIÁRIAS			
4.1	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	NO INTERIOR DE ROTUNDAS		PESO 0,0
Cruzamento ou entroncamento facilmente congestionável - M17b - BOX		1	EXISTÊNCIA	Não ▼
		2		
		2.1		▼
		2.2		▼
		3		▼
		3.1		▼
UTILIZAÇÃO:	NÃO UTILIZAR	4		▼

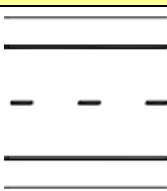
TOTAL

0,0

5	MARCAS RODOVIÁRIAS			
5.1	MARCAS TRANSVERSAIS	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA - NO LIMITE DO ANÉL DE CIRCULAÇÃO		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não
		2		
		2.1		
		2.2		
		2.3		
		2.4		
		3		
UTILIZAÇÃO:		4		
ERRADOS				

5	MARCAS RODOVIÁRIAS			
5.2	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	NO ANÉL DE CIRCULAÇÃO - ROTUNDAS NORMAIS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não
Setas de Desvio Tipo 1 - M16 - M16a		2		
		2.1		
		2.2		
		2.3		
		2.4		
		3		
UTILIZAÇÃO:		4		
ERRADOS				

5	MARCAS RODOVIÁRIAS			
5.3	MARCAS ORIENTADORAS DE SENTIDOS	NAS ENTRADAS DA ROTUNDA - N.º DE VIAS > 2 VIAS		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não
Setas de Seleção Simples M15a		2		
Setas de Seleção Duplas M15c e Triplas		2.1		
		2.2		
		2.3		
		2.4		
		2.5		
		3		
UTILIZAÇÃO:		4		
ERRADOS				

5	MARCAS RODOVIÁRIAS			
5.4	GUIAS E MARCAS DIVERSAS	DELIMITAR VISIVELMENTE A FAIXA DE RODAGEM		PESO 0,0
DESIGNAÇÃO DA MARCA		1	EXISTÊNCIA	Não
Guias - M19 - G		2		Fora das Localidades
		2.1		
		2.2		
		2.3		
		3		
UTILIZAÇÃO:		4		
ERRADOS				

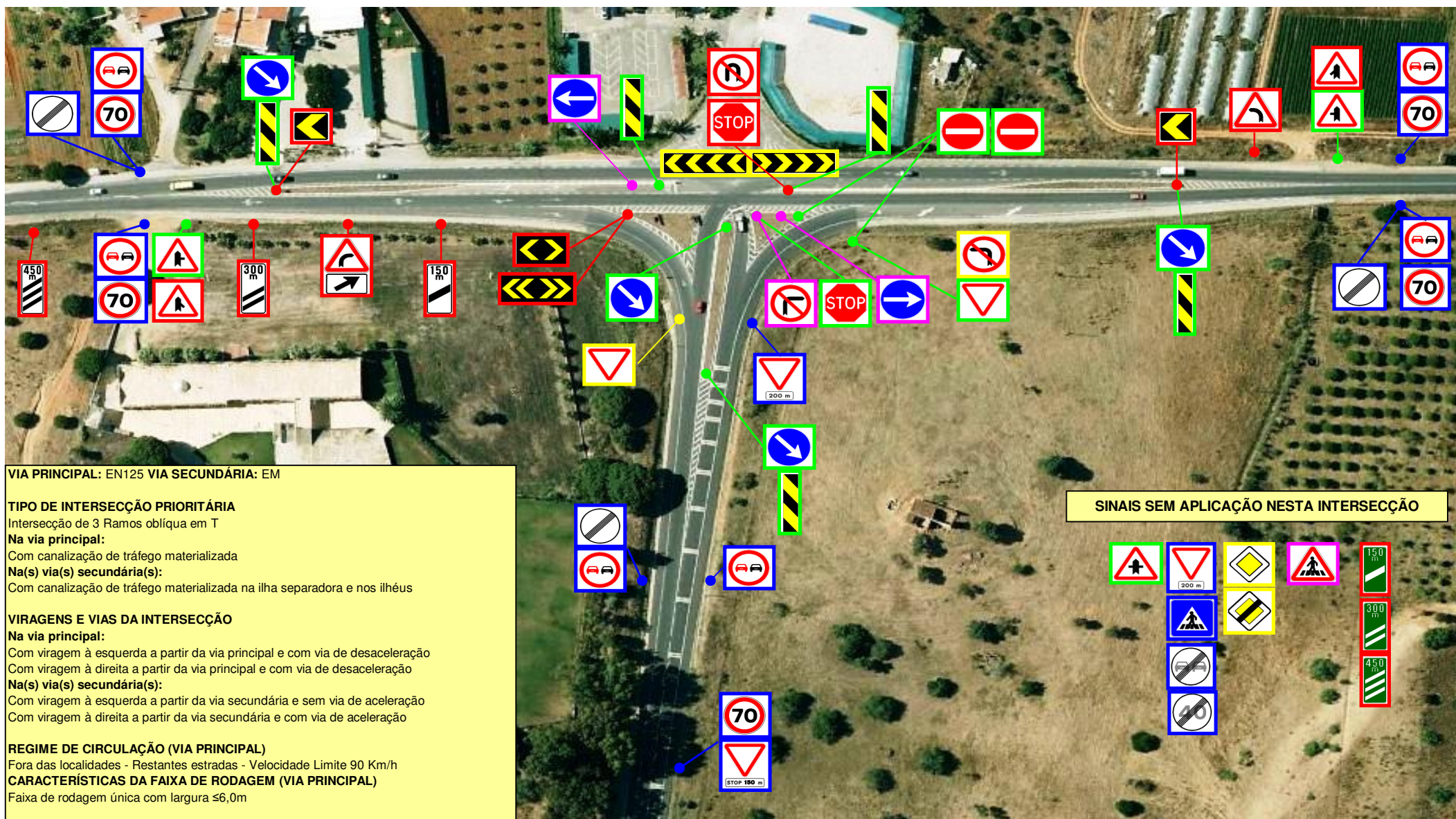
TOTAL

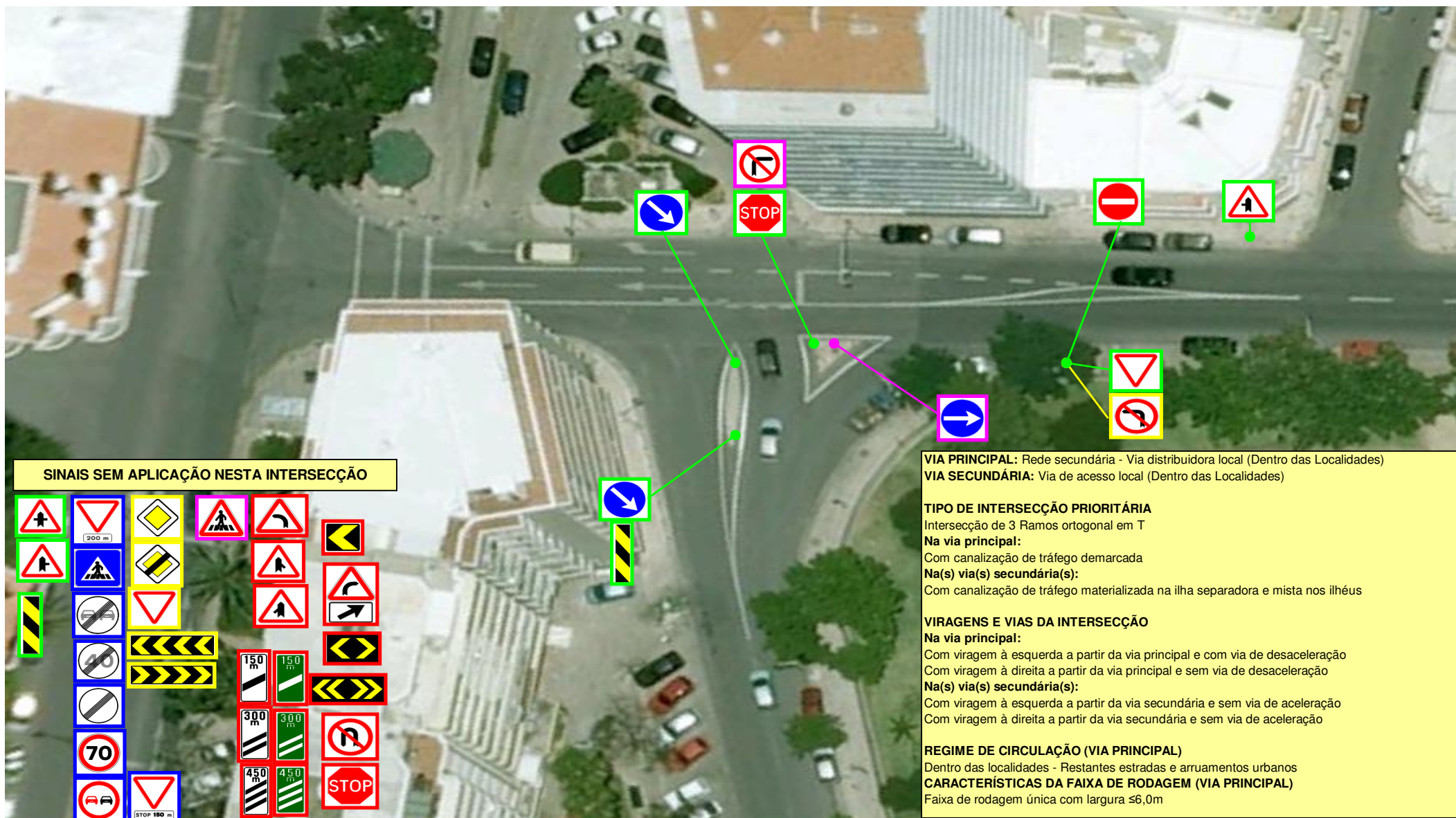
0,0

CÁLCULO

[illegible]

ANEXO 4 – CASOS DE INTERSEÇÕES PRIORITÁRIAS E ROTUNDAS DAS FOLHAS DE CÁLCULO







VIA PRINCIPAL: IC1 - VIA SECUNDÁRIA: EM

TIPO DE INTERSECÇÃO PRIORITÁRIA

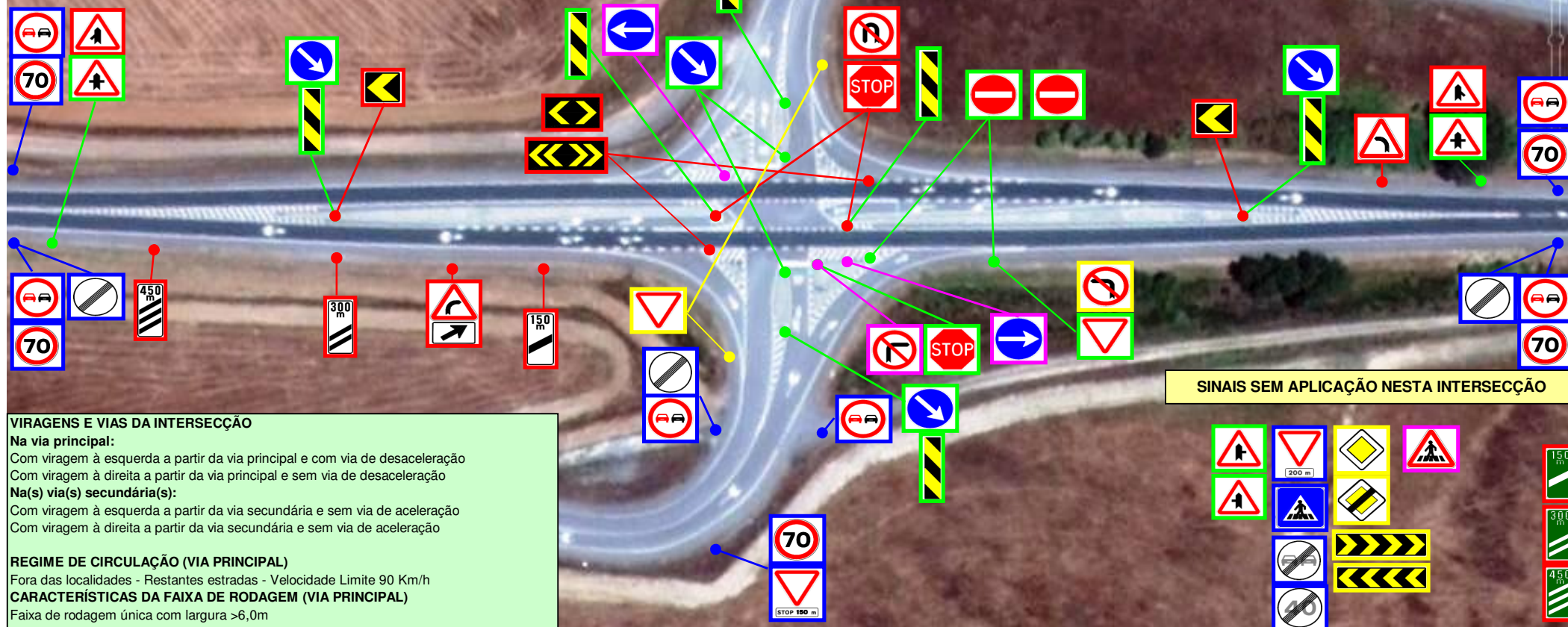
Intersecção de 4 Ramos ortogonal em Cruz

Na via principal:

Com canalização de tráfego materializada

Na(s) via(s) secundária(s):

Com canalização de tráfego materializada na ilha separadora e nos ilhéus



VIA PRINCIPAL: IC1 - VIA SECUNDÁRIA: EN263

TIPO DE INTERSECÇÃO PRIORITÁRIA

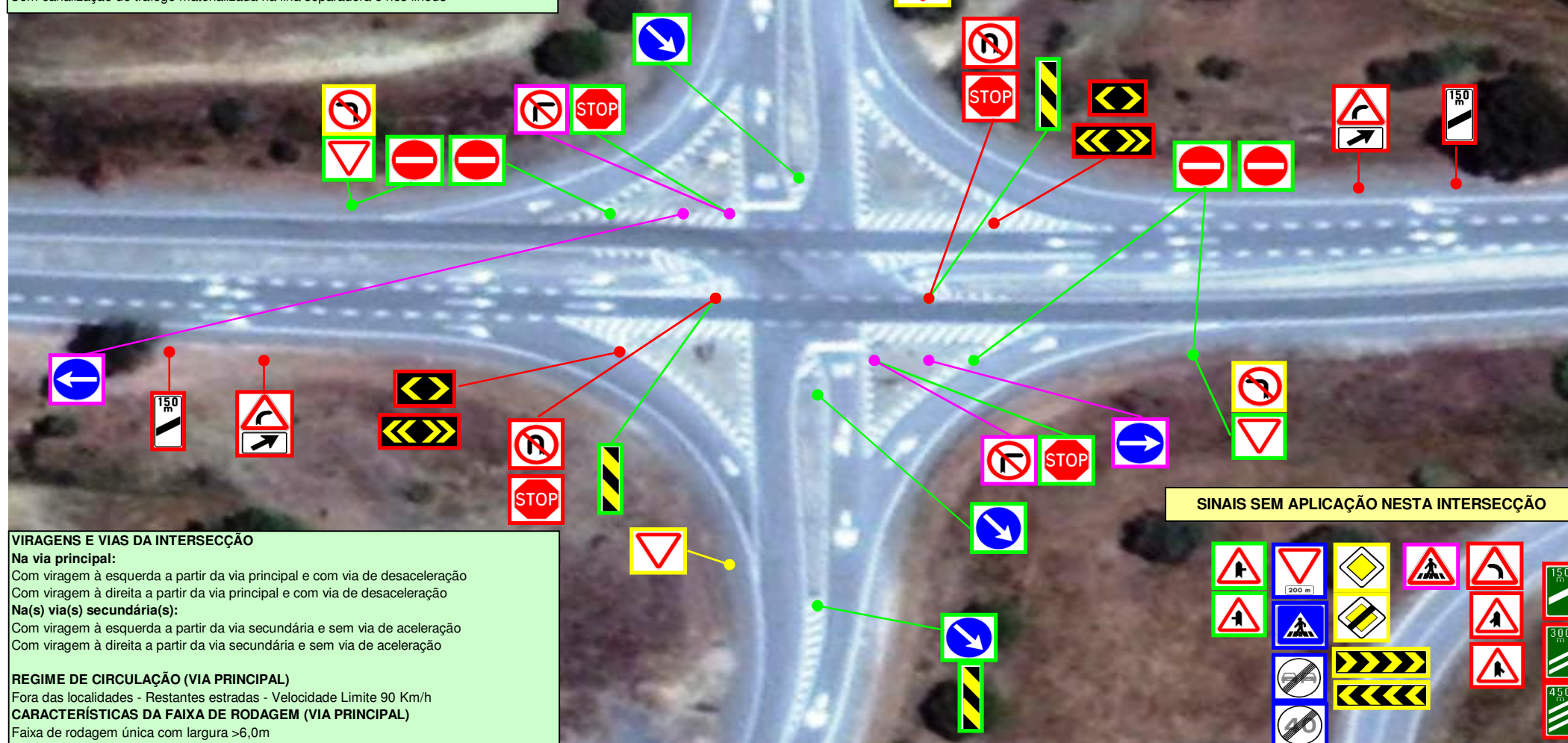
Intersecção de 4 Ramos ortogonal em Cruz

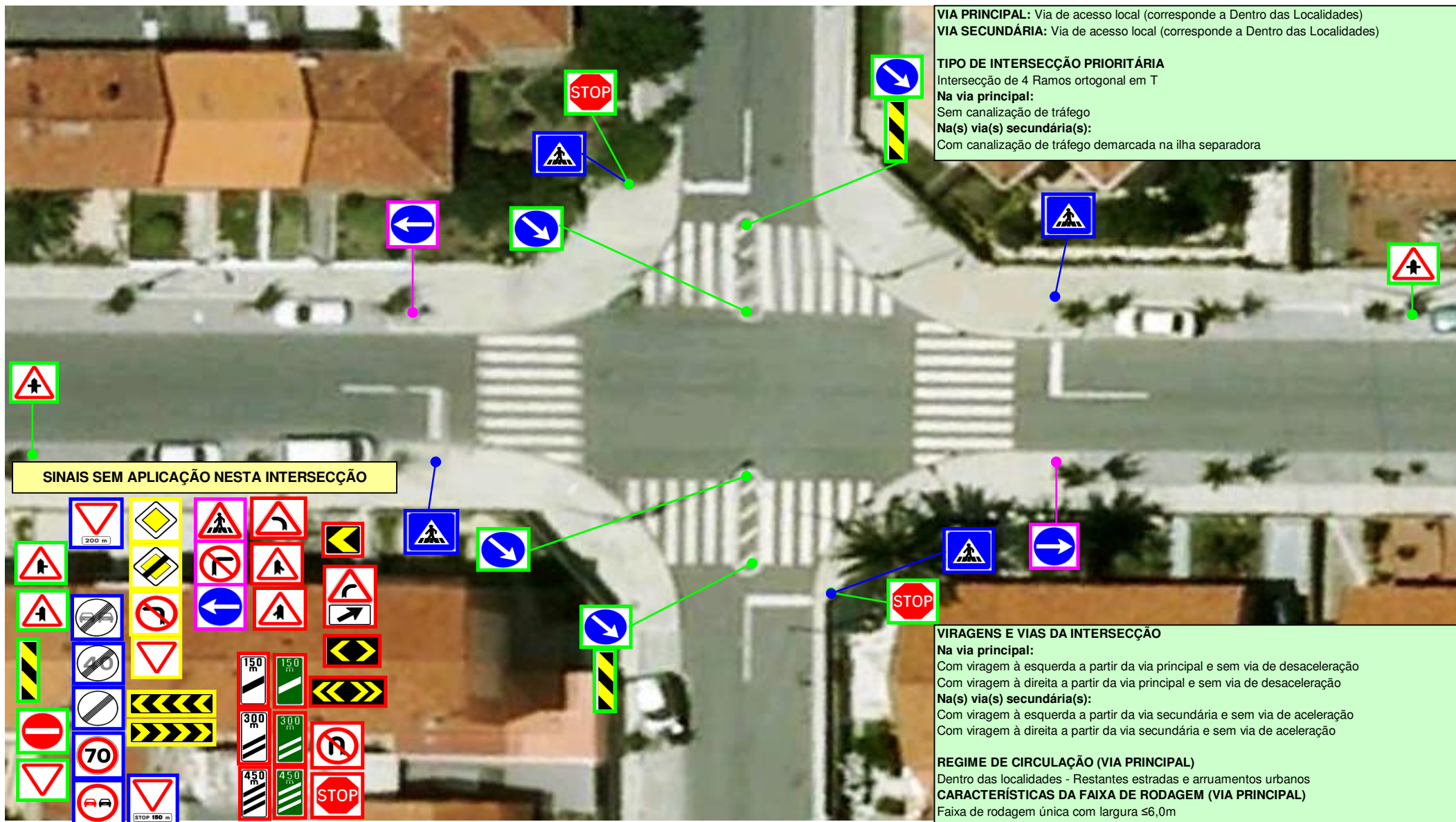
Na via principal:

Com canalização de tráfego materializada

Na(s) via(s) secundária(s):

Com canalização de tráfego materializada na ilha separadora e nos ilhéus





Faixa de rodagem única com largura >6,0m

