

# Documento normativo para aplicação a arruamentos urbanos

---

## **FASCÍCULO 4**

Medidas de acalmia e outros  
dispositivos de tráfego

---

### **Autoria**

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES

#### **Sandra Vieira**

Investigadora Auxiliar, Núcleo de Planeamento,  
Tráfego e Segurança

#### **Carlos Roque**

Bolseiro de Pós-Doutoramento, Núcleo de Planeamento,  
Tráfego e Segurança

#### **João Lourenço Cardoso**

Investigador Principal com Habilitação,  
Núcleo de Planeamento, Tráfego e Segurança

#### **João Manuel Serra Garcia Ferreira**

Bolseiro de Investigação, Núcleo de Planeamento,  
Tráfego e Segurança

---

### **Colaboração**

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES

#### **Cristina Sousa**

Técnica Superior

#### **José Pereira Gil**

Técnico Superior

#### **Cristina Cabral**

Assistente Técnica

#### **Paulo Miranda**

Assistente Técnico

---

### **Coordenação**

POR PARTE DO INSTITUTO DA MOBILIDADE  
E DOS TRANSPORTES, I.P.

#### **Ana Cristina Silva**

Técnica Superior

#### **João Couto**

Técnico Superior

# Documento normativo para aplicação a arruamentos urbanos

*Guidelines for the design of urban roads*

## FASCÍCULO 4

Medidas de acalmia e outros  
dispositivos de tráfego

## BOOKLET 4

*Traffic Calming Measures  
and other traffic devices*

## Resumo Abstract

O presente trabalho insere-se no âmbito de um protocolo entre o IMT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT) e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e destina-se a dar resposta à medida 25.92 do objetivo estratégico *Infraestruturas Mais Seguras* da Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária - PENSE2020, consistindo na elaboração de uma norma técnica para aplicação a arruamentos urbanos, que possa contribuir para promover a melhoria da rede rodoviária municipal, designadamente através da adoção, no País, de critérios harmonizados no dimensionamento do traçado e no ordenamento da envolvente dos arruamentos urbanos, aspetos importantes para a obtenção de rodovias autoexplicativas necessárias para o pretendido Sistema Seguro.

A norma técnica está organizada em quatro fascículos, destinados a contemplar os fundamentos sobre utentes e rede rodoviária, as características geométricas para rodovias com tráfego motorizado e não motorizado e as medidas de acalmia de tráfego aplicáveis a cada tipo de arruamento.

Apresenta-se neste documento o Fascículo IV, relativo às medidas de acalmia e outros dispositivos de tráfego, compreendendo a recomendação dos dispositivos suscetíveis de serem aplicados em arruamentos urbanos e destinados ao tráfego de peões, velocípedes, transportes públicos, misto, e veículos ligeiros. São também apresentadas características a considerar por categoria hierárquica da rede e por fim a pormenorização dos dispositivos de tráfego, no que se refere aos requisitos técnicos, princípios de dimensionamento e vantagens e desvantagens da sua aplicação.

**Palavras-chave:** Norma de traçado / Arruamentos urbanos / Ambiente rodoviário

This work refers to the study requested to the National Civil Engineering Laboratory, IP (LNEC) by the IMT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (Institute for Mobility and Transport), aiming at responding to the measure 25.92 of the strategic objective *Safer Infrastructures* of the National Road Safety Strategy - PENSE2020, and falls within the scope of the protocol between these two institutions. The purpose of the study is to elaborate a technical standard for application to urban streets, which may contribute to promote the improvement of the municipal road network, namely through the adoption of harmonized criteria in the dimensioning of the route and the planning of the urban street environment, at the national level. These are essential aspects to obtain self-explanatory roads necessary for the intended Safe System.

The technical standard is organised into four issues, designed to cover the fundamentals of road users and the road network, the geometric characteristics for motorized and non-motorized roads, and traffic calming measures applicable to each street type.

This document presents Volume IV, about traffic calming measures and other traffic devices, which includes the recommendation of devices that can be applied on urban streets and intended for pedestrian, bicycle, public transport, mixed and light vehicle traffic. Also the characteristics to consider by hierarchical category of the network are presented, as well as the details of the traffic calming measures, with regard to technical requirements, design principles and advantages and disadvantages of their application.

**Keywords:** Design standard / Urban roads / Streets / Road environment

# Lista de Abreviaturas

**AASHTO** – American Association of State Highway and Transportation Officials  
**ACAPO** – Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal  
 $a_{cp}$  – Aceleração Centrípeta  
**AIPCR** – Association Mondiale de la Route  
**ANSR** – Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária  
**APA** – Agência Portuguesa do Ambiente  
**Austroroads** – Organisation of Road Transport and Traffic Agencies in Australia and New Zealand  
**BRT** – Bus Rapid Transit  
**CCDR** – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional  
**CE** – Código da Estrada  
**CEREMA** – Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement  
**CERTU** – Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques  
**CROW** – Information and Technology Centre for Transport and Infrastructure  
**CRR** – Centre de Recherches Routières  
**DF** – Delimitação de Fronteira  
**DfT** – Department for Transport  
**DGT** – Direção Geral de Transportes de Génève  
**DGV** – Direção-Geral de Viação  
**DOT** – Conjunto de dispositivos de Ordenamento do Tráfego  
**DV** – Distância de visibilidade  
**DVC** – Distância de Visibilidade para Manobra de Contorno  
**DVD** – Distância de Visibilidade de Decisão

**DVP** – Distância de visibilidade de paragem  
**DVU** – Distância de Visibilidade de Ultrapassagem  
**ECC** – Estações Centrais de Camionagem  
 $F_{rc}$  – Força de Reação Centrífuga  
 $F_{at}$  – Superfície do Pavimento  
 $F_{cp}$  – Força Centrípeta  
**FHWA** – Federal Highway Administration  
**FPH** – Fator de Ponta Horário  
 $f_{tmin}$  – Coeficiente de Atrito Transversal mínimo  
 $f_{tmax}$  – Coeficiente de Atrito Transversal máximo  
 $g$  – Aceleração da Gravidade  
**HCM** – Highway Capacity Manual (Manual de Capacidade de Estradas)  
**IC** – Itinerário Complementar  
**IHIE** – Institute of Highway Incorporated Engineers  
**IMT** – Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.  
**IMTT, I.P.** – Instituto de Mobilidade e Transportes Terrestres, I.P.  
**InIR** – Instituto das Infraestruturas Rodoviárias  
**IP** – Itinerário Principal  
**ISA** – Intelligent Speed Adaptation  
**ITE** – Institute of Transportation Engineers  
**ITF** – International Transport Forum  
**ITS** – Intelligent Transport Systems (Sistemas Inteligentes de Transporte)  
**JAÉ** – Junta Autónoma de Estradas  
**LNEC** – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P.  
 $LR_{máx}$  – Comprimento máximo do alinhamento reto  
 $LR_{mín}$  – Comprimento mínimo do alinhamento reto  
**LRV** – Lombas Redutoras de Velocidade

**LV** – Conjunto de dispositivos para Limitação de Velocidades  
**M** – Massa  
**MOP** – Ministério das Obras Públicas  
**OE** – Outras Estradas  
**OECD** – Organization of Economic Cooperation and Development  
**ONU** – United Nations Organization  
**P** – Peso do Corpo  
**PDU** – Plano de Deslocações Urbanas  
**PENSE** – Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária  
**PIARC** – World Road Association  
**PMOT** – Planos Municipais de Ordenamento do Território  
**PRP** – Prevenção Rodoviária Portuguesa  
**PUV** – Dispositivos para Passagens para Peões ou Velocípedes  
**R** – Raio de Curvatura  
**RRN** – Rede Rodoviária Nacional  
**RST** – Regulamento de Sinalização e Trânsito  
**RT-SCIE** – Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios  
**SA** – Standards Australia  
**SAE** – Society of Automotive Engineers  
**Se** – Sobrelevação  
**SL** – Sobrelargura  
**SMTC Tisséo** – Tisséo Voyageurs, Tisséo Collectivités, Tisséo Ingenieire  
**SNRIPD** – Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência  
**SWOV** – Institute for Road Safety Research  
**TM** – Conjunto de dispositivos para Tráfego Misto

**TMD** – Tráfego Médio Diário  
**TMDA** – Tráfego Médio Diário Anual  
**TP** – Transporte Público  
**TRB** – Transportation Research Board  
**UITP** – The International Association of Public Transport  
**V** – Velocidade do Veículo  
 $V_{85}$  – Percentil 85 da distribuição de velocidades  
 $V_B$  – Velocidade Base  
**VHP** – Volume Horário de Projeto  
**VI** – Conjunto de dispositivos para Velocípedes em Intersecções  
**VLE** – Veículos Ligeiros Equivalentes  
**VSC** – Conjunto de dispositivos para Velocípedes em Secção Corrente  
**VT** – Velocidade não impedida  
**ZDC** – Zonas de Coexistência  
**ZEDL** – Zonas de Estacionamento de Duração Limitada

# Índice

<b>01. Introdução</b>	<b>18</b>		
<b>02. Recomendações de aplicação</b>	<b>22</b>		
2.1 Seleção de dispositivos de tráfego	22		
2.2 Tipos de dispositivos	25		
2.2.1 Introdução	25		
2.2.2 Dispositivos para utentes vulneráveis	26		
2.2.3 Dispositivos para ordenamento do trânsito	28		
2.2.4 Dispositivos de apoio ao atravessamento por utentes vulneráveis	28		
2.2.5 Dispositivos para velocípedes	32		
2.2.6 Dispositivos para tráfego misto	36		
<b>03. Características a considerar por categoria hierárquica da rede</b>	<b>40</b>		
3.1 Zonas de coexistência	40		
3.2 Zonas de 30 km/h	41		
3.3 Atravessamento de localidades	41		
3.4 Arruamentos com limite de velocidade não inferior a 50 km/h	41		
<b>04. Dispositivos de tráfego: Características e princípios de dimensionamento</b>	<b>42</b>		
4.1 Zonas de fronteira entre diferentes perfis transversais e diferentes tipos de tráfego	42		
		<b>4.2 Alterações nos alinhamentos horizontais</b>	<b>62</b>
		4.2.1 Estrangulamentos	62
		4.2.2 Estreitamento nas entradas de intersecções	85
		4.2.3 Chicanas	93
		<b>4.3 Alterações nos alinhamentos verticais</b>	<b>116</b>
		4.3.1 Pré-avisos	116
		4.3.2 Lombas	116
		4.3.3 Plataformas e passagens para peões elevadas	126
		4.3.4 Intersecções elevadas	130
		4.3.5 Via ao nível do passeio	133
		<b>4.4 Cruzamentos</b>	<b>133</b>
		4.4.1 Rotundas	133
		4.4.2 Intersecções	142
		4.4.3 Desalinhamento de intersecções	147
		<b>4.5 Outros elementos</b>	<b>151</b>
		4.5.1 Árvores	155
		4.5.2 Candeeiros	159
		4.5.3 Encerramento parcial ou total da via	168
		4.5.4 Marcação e tratamento do pavimento	175
		<b>Referências bibliográficas</b>	<b>182</b>
		<b>Anexos</b>	<b>184</b>

# Índice de figuras

<b>Figura 2.1</b> – Aspetos importantes na avaliação da facilidade de atravessamento (adaptado de CROW, 1998)	29	<b>Figura 4.8</b> – Portão de Zona 30, do tipo saída de propriedade, numa intersecção em T com lancis em rampa de garagem - FIV-4.1-08 (adaptado de CROW, 1998)	50	<b>Figura 4.18</b> – Saída com lancil biselado - FIV-4.1-18 (adaptado de CROW, 1998)	60	velocípedes - FIV-4.2-06 (adaptado de CROW, 1998)	
<b>Figura 4.1</b> – Portão, delimitando a fronteira de ambiente interurbano para urbano em faixa de rodagem única ladeada por pistas para velocípedes - FIV-4.1-01 (adaptado de CROW, 1998)	43	<b>Figura 4.9</b> – Portão de Zona 30, perto de uma intersecção em T - FIV-4.1-09 (adaptado de CROW, 1998)	51	<b>Figura 4.19</b> – Saída com lancil de canto ou lancil rebaixado - FIV-4.1-19 (adaptado de CROW, 1998)	61	<b>Figura 4.29</b> – Estrangulamento recorrente de ambos os lados - FIV-4.2-07 (adaptado de CROW, 1998)	72
<b>Figura 4.2</b> – Portão simples de ambiente interurbano para urbano em faixa de rodagem única - FIV-4.1-02 (adaptado de CROW, 1998)	44	<b>Figura 4.10</b> – Portões de entrada em Zona 30 km/h - FIV-4.1-10 (adaptado de CROW, 1998)	52	<b>Figura 4.20</b> – Estrangulamento a partir dos lados (adaptado de Silva e Santos, 2011)	62	<b>Figura 4.30</b> – Estrangulamento contínuo de ambos os lados através da aplicação de pistas para velocípedes - FIV-4.2-08 (adaptado de CROW, 1998)	73
<b>Figura 4.3</b> – Portão de ambiente interurbano para urbano com introdução de ilha central - FIV-4.1-03 (adaptado de CROW, 1998)	45	<b>Figura 4.11</b> – Portão de Zona 30 em secção corrente - FIV-4.1-11 (adaptado de CROW, 1998)	53	<b>Figura 4.21</b> – Estrangulamento com redução de largura assimétrica ou simétrica (adaptado de IMTT, I.P., 2011d)	63	<b>Figura 4.31</b> – Estrangulamento contínuo de ambos os lados com locais de ultrapassagem - FIV-4.2-09 (adaptado de CROW, 1998)	74
<b>Figura 4.4</b> – Portão de ambiente interurbano para urbano com introdução de chicanas - FIV-4.1-04 (adaptado de CROW, 1998)	46	<b>Figura 4.12</b> – Portão de Zona 30 numa rua, precedida por uma ilha central - FIV-4.1-12 (adaptado de CROW, 1998)	54	<b>Figura 4.22</b> – Estrangulamento a partir do centro (adaptado de Silva e Santos, 2011)	64	<b>Figura 4.32</b> – Estrangulamento contínuo de ambos os lados para uma via com pistas para velocípedes curtas - FIV-4.2-10 (adaptado de CROW, 1998)	75
<b>Figura 4.5</b> – Portão de ambiente interurbano para urbano através de rotunda - FIV-4.1-05 (adaptado de CROW, 1998)	47	<b>Figura 4.13</b> – Portão de Zona 30, precedida por uma deslocação do eixo - FIV-4.1-13 (adaptado de CROW, 1998)	55	<b>Figura 4.23</b> – Estrangulamento de ambos os lados - FIV-4.2-01 (adaptado de CROW, 1998)	66	<b>Figura 4.33</b> – Estrangulamento de um dos lados - FIV-4.2-11 (adaptado de CROW, 1998)	76
<b>Figura 4.6</b> – Portão de ambiente interurbano para urbano através da introdução de lomba de controlo de velocidade em passagem para peões - FIV-4.1-06 (adaptado de CROW, 1998)	48	<b>Figura 4.14</b> – Portão de Zona 30 numa intersecção em T (entroncamento) - FIV-4.1-14 (adaptado de CROW, 1998)	56	<b>Figura 4.24</b> – Estrangulamento de ambos os lados com pista para velocípedes curta - FIV-4.2-02 (adaptado de CROW, 1998)	67	<b>Figura 4.34</b> – Estrangulamento de um dos lados com pistas para velocípedes curtas - FIV-4.2-12 (adaptado de CROW, 1998)	77
<b>Figura 4.7</b> – Portão de ambiente interurbano para urbano através da introdução de uma deflexão associada a um separador central - FIV-4.1-07 (adaptado de CROW, 1998)	49	<b>Figura 4.15</b> – Portão de Zona 30, perto de uma intersecção em T (entroncamento) - FIV-4.1-15 (adaptado de CROW, 1998)	57	<b>Figura 4.25</b> – Estrangulamento de ambos os lados para uma via - FIV-4.2-03 (adaptado de CROW, 1998)	68	<b>Figura 4.35</b> – Estrangulamento de um dos lados com pista para velocípedes curta de um dos lados - FIV-4.2-13 (adaptado de CROW, 1998)	78
		<b>Figura 4.16</b> – Portão de Zona 30 num cruzamento - FIV-4.1-16 (adaptado de CROW, 1998)	58	<b>Figura 4.26</b> – Estrangulamento de ambos os lados para uma via com pista para velocípedesl curta - FIV-4.2-04 (adaptado de CROW, 1998)	69	<b>Figura 4.36</b> – Estrangulamento extenso de um dos lados - FIV-4.2-14 (adaptado de CROW, 1998)	79
		<b>Figura 4.17</b> – Portão de Zona 30 num cruzamento, com uma construção diagonal - FIV-4.1-17 (adaptado de CROW, 1998)	59	<b>Figura 4.27</b> – Estrangulamento extenso de ambos os lados - FIV-4.2-05 (adaptado de CROW, 1998)	70	<b>Figura 4.37</b> – Estrangulamento extenso de	80
				<b>Figura 4.28</b> – Estrangulamento extenso de ambos os lados com pista para	71		

um dos lados com pista para velocípedes - FIV-4.2-15 (CROW, 1998)					
<b>Figura 4.38</b> – Estrangulamento recorrente de um dos lados - FIV-4.2-16 (adaptado de CROW, 1998)	81	<b>Figura 4.50</b> – Estrangulamento em interseção com refúgios - FIV-4.2-25 (adaptado de CROW, 1998)	92	<b>Figura 4.63</b> – Desvio da via de trânsito - FIV-4.2-36 (adaptado de CROW, 1998)	106
<b>Figura 4.39</b> – Estrangulamento a partir do centro - ilhéu/refúgio - FIV-4.2-17 (adaptado de CROW, 1998)	82	<b>Figura 4.51</b> – Chicana por recurso a curvas e contracurvas (adaptado de Silva e Santos, 2011)	93	<b>Figura 4.64</b> – Desvio da faixa de rodagem com paragem de autocarro - FIV-4.2-37 (adaptado de CROW, 1998)	107
<b>Figura 4.40</b> – Refúgio com paragem de autocarro - FIV-4.2-18 (adaptado de CROW, 1998)	83	<b>Figura 4.52</b> – Chicana com separador central (adaptado de Silva e Santos, 2011)	94	<b>Figura 4.65</b> – Estrangulamento oblíquo - FIV-4.2-38 (adaptado de CROW, 1998)	108
<b>Figura 4.41</b> – Refúgio extenso - FIV-4.2-19 (adaptado de CROW, 1998)	84	<b>Figura 4.53</b> – Ilhéu separador com vias curvas para o exterior - FIV-4.2-26 (adaptado de CROW, 1998)	96	<b>Figura 4.66</b> – Estrangulamento oblíquo com pista para velocípedes curta - FIV-4.2-39 (adaptado de CROW, 1998)	109
<b>Figura 4.42</b> – Estreitamentos junto a interseções (adaptado de Silva e Santos, 2011)	85	<b>Figura 4.54</b> – Ilhéu separador com grande deslocamento do eixo - FIV-4.2-27 (adaptado de CROW, 1998)	97	<b>Figura 4.67</b> – Deslocamento do eixo com estrangulamento - FIV-4.2-40 (adaptado de CROW, 1998)	110
<b>Figura 4.43</b> – Relação entre o raio e a velocidade de viragem (Silva e Santos, 2011)	86	<b>Figura 4.55</b> – Ilhéu separador com desvio duplo - FIV-4.2-28 (adaptado de CROW, 1998)	98	<b>Figura 4.68</b> – Deslocamento do eixo com estrangulamento e pista para velocípedes curta - FIV-4.2-41 (adaptado de CROW, 1998)	111
<b>Figura 4.44</b> – Relação entre o raio de viragem e a distância a percorrer pelos peões na interseção (Silva e Santos, 2011)	86	<b>Figura 4.56</b> – Desvio da faixa de rodagem com alteração do separador central - FIV-4.2-29 (adaptado de CROW, 1998)	99	<b>Figura 4.69</b> – Desvio duplo com estrangulamento de um dos lados - FIV-4.2-42 (adaptado de CROW, 1998)	112
<b>Figura 4.45</b> – Estreitamento da interseção por alargamento dos passeios - FIV-4.2-20 (adaptado de CROW, 1998)	87	<b>Figura 4.57</b> – Ilhéu separador com pequeno deslocamento do eixo - FIV-4.2-30 (adaptado de CROW, 1998)	100	<b>Figura 4.70</b> – Baioneta dupla com estrangulamento de um dos lados e pista para velocípedes curta - FIV-4.2-43 (adaptado de CROW, 1998)	113
<b>Figura 4.46</b> – Estrangulamento em interseção - FIV-4.2-21 (adaptado de CROW, 1998)	88	<b>Figura 4.58</b> – Ilhéu separador com deslocamento duplo do eixo - FIV-4.2-31 (adaptado de CROW, 1998)	101	<b>Figura 4.71</b> – Estrangulamento com múltiplas baionetas - FIV-4.2-44 (adaptado de CROW, 1998)	114
<b>Figura 4.47</b> – Estrangulamento em entroncamento - FIV-4.2-22 (adaptado de CROW, 1998)	89	<b>Figura 4.59</b> – Deslocamento do eixo - FIV-4.2-32 (adaptado de CROW, 1998)	102	<b>Figura 4.72</b> – Estrangulamento com múltiplas baionetas e pista para velocípedes curta - FIV-4.2-45 (adaptado de CROW, 1998)	115
<b>Figura 4.48</b> – Estrangulamento em entroncamento com chicana - FIV-4.2-23 (adaptado de CROW, 1998)	90	<b>Figura 4.60</b> – Grande deslocamento do eixo - FIV-4.2-33 (adaptado de CROW, 1998)	103	<b>Figura 4.73</b> – Lomba de controlo de velocidade - 50 km/h - FIV-4.3-01 (adaptado de CROW, 1998)	118
<b>Figura 4.49</b> – Estrangulamento em interseção com ilhéus separadores - FIV-4.2-24 (adaptado de CROW, 1998)	91	<b>Figura 4.61</b> – Baioneta dupla com deslocamento do eixo e pista para velocípedes curta - FIV-4.2-34 (adaptado de CROW, 1998)	104	<b>Figura 4.74</b> – Lomba de controlo de velocidade - 50 km/h - com passagem para peões - FIV-4.3-02 (adaptado de CROW, 1998)	119
		<b>Figura 4.62</b> – Desvio do eixo FIV-4.2-35 (adaptado de CROW, 1998)	105	<b>Figura 4.75</b> – Lomba de controlo de velocidade - 30 km/h - FIV-4.3-03 (adaptado de CROW, 1998)	120
				<b>Figura 4.76</b> – Lomba de controlo de velocidade com pista para velocípedes - FIV-4.3-04 (adaptado de CROW, 1998)	121
				<b>Figura 4.77</b> – Lomba de controlo de velocidade compatível com autocarros - FIV-4.3-05 (adaptado de CROW, 1998)	122
				<b>Figura 4.78</b> – Lomba de controlo de velocidade compatível com autocarro com pista para velocípedes curta - FIV-4.3-06 (adaptado de CROW, 1998)	123
				<b>Figura 4.79</b> – Lomba de controlo de velocidade compatível com autocarros e com paragem de autocarros - FIV-4.3-07 (adaptado de CROW, 1998)	124
				<b>Figura 4.80</b> – Lomba de controlo de velocidade - 20 km/h - FIV-4.3-08 (adaptado de CROW, 1998)	125
				<b>Figura 4.81</b> – Plataforma - FIV-4.3-09 (adaptado de CROW, 1998)	127
				<b>Figura 4.82</b> – Plataforma com pista para velocípedes curta - FIV-4.3-10 (adaptado de CROW, 1998)	128
				<b>Figura 4.83</b> – Plataforma extensa - FIV-4.3-11 (adaptado de CROW, 1998)	129
				<b>Figura 4.84</b> – Interseção elevada - FIV-4.3-12 (adaptado de CROW, 1998)	131
				<b>Figura 4.85</b> – Interseção elevada em pista para velocípedes - FIV-4.3-13 (adaptado de CROW, 1998)	132
				<b>Figura 4.86</b> – Rotunda com duas vias de circulação no anel - diferenciação no número de vias de saída - FIV-4.4-01 (adaptado de CROW, 1998)	134

<b>Figura 4.87</b> – Rotunda aplicável em pistas para velocípedes – FIV-4.4-02 (adaptado de CROW, 1998)	135	<b>Figura 4.99</b> – Deslocamento do eixo na interseção – FIV-4.4-14 (adaptado de CROW, 1998)	147	FIV-4.5-08 (adaptado de CROW, 1998)		<b>Figura 4.122</b> – Obstrução em secções de estrada entre cruzamentos, com pistas para velocípedes e zona de passagem de autocarros atuadas por sistemas de controlo de acessos – FIV-4.5-17 (adaptado de CROW, 1998)	170
<b>Figura 4.88</b> – Rotunda de média dimensão sem pista para velocípedes – FIV-4.4-03 (adaptado de CROW, 1998)	136	<b>Figura 4.100</b> – Deslocamento do eixo no entroncamento – FIV-4.4-15 (adaptado de CROW, 1998)	148	<b>Figura 4.112</b> – Solução da configuração dos candeeiros de iluminação com configuração bilateral alinhada – FIV-4.5-09 (adaptado de CROW, 1998)	161		
<b>Figura 4.89</b> – Rotunda de média dimensão com pista para velocípedes segregada em que os velocípedes perdem prioridade – FIV-4.4-04 (adaptado de CROW, 1998)	137	<b>Figura 4.101</b> – Interseção desfasada para o tráfego misto – FIV-4.4-16 (adaptado de CROW, 1998)	149	<b>Figura 4.113</b> – Solução de candeeiros de iluminação com configuração bilateral desalinhada – FIV-4.5-10 (adaptado de CROW, 1998)	162	<b>Figura 4.123</b> – Condicionamento dos sentidos de circulação de uma interseção, apenas permitindo tráfego de sentido único – FIV-4.5-18 (adaptado de CROW, 1998))	171
<b>Figura 4.90</b> – Rotunda de média dimensão com pista para velocípedes segregada com prioridade para os velocípedes – FIV-4.4-05 (adaptado de CROW, 1998)	138	<b>Figura 4.102</b> – Construção diagonal – FIV-4.4-17 (adaptado de CROW, 1998)	150	<b>Figura 4.114</b> – Colocação de candeeiros de iluminação no separador central – FIV-4.5-11 (adaptado de CROW, 1998)	163	<b>Figura 4.124</b> – Obstrução num dos quatro ramos de uma interseção – FIV-4.5-19 (adaptado de CROW, 1998)	172
<b>Figura 4.91</b> – Rotunda de grande dimensão com e sem pista para velocípedes segregada – FIV-4.4-06 (adaptado de CROW, 1998)	139	<b>Figura 4.103</b> – Elementos verticais em zonas de coexistência – (FIV-4.5-01) (adaptado de CROW, 1998)	151	<b>Figura 4.115</b> – Colocação de candeeiros de iluminação suspensos em catenária – FIV-4.5-12 (adaptado de CROW, 1998)	164	<b>Figura 4.125</b> – Obstrução diagonal em intersecção de quatro ramos – FIV-4.5-20 (adaptado de CROW, 1998)	173
<b>Figura 4.92</b> – Mini rotunda – FIV-4.4-07 (adaptado de CROW, 1998)	140	<b>Figura 4.104</b> – Marcação de obstáculos para invisuais – FIV-4.5-02 (adaptado de CROW, 1998)	152	<b>Figura 4.116</b> – Solução de colocação de candeeiros de iluminação numa interseção de quatro ramos – FIV-4.5-13 (adaptado de CROW, 1998)	165	<b>Figura 4.126</b> – Secção de acesso condicionado a transportes públicos, velocípedes e peões na interligação entre duas interseções de três ramos – FIV-4.5-21 (adaptado de CROW, 1998)	174
<b>Figura 4.93</b> – Mini rotunda sobrelevada – FIV-4.4-08 (adaptado de CROW, 1998)	141	<b>Figura 4.105</b> – Exemplos de grelhas metálicas para árvores	153	<b>Figura 4.117</b> – Solução de colocação de candeeiros de iluminação numa interseção de três ramos – FIV-4.5-14 (adaptado de CROW, 1998)	166	<b>Figura 4.127</b> – Introdução de irregularidades no pavimento através da diferenciação dos materiais utilizados – FIV-4.5-22 (adaptado de CROW, 1998)	175
<b>Figura 4.94</b> – Interseção para tráfego misto – FIV-4.4-09 (adaptado de CROW, 1998)	142	<b>Figura 4.106</b> – Pilaretes de marcação – FIV-4.5-03 (adaptado de CROW, 1998)	154	<b>Figura 4.118</b> – Solução de colocação de candeeiros de iluminação numa rotunda – FIV-4.5-15 (adaptado de CROW, 1998)	166	<b>Figura 4.128</b> – Introdução de uma faixa central em pavimento diferenciado – FIV-4.5-23 (adaptado de CROW, 1998)	176
<b>Figura 4.95</b> – Vias de viragem à esquerda em interseções – FIV-4.4-10 (adaptado de CROW, 1998)	143	<b>Figura 4.107</b> – Solução de plantação numa interseção de quatro ramos, em Zona 30 ou ZDC – FIV-4.5-04 (adaptado de CROW, 1998)	155	<b>Figura 4.119</b> – Soluções de compatibilização entre a iluminação pública e a presença de árvores (Prefeitura de São Paulo, 2015)	167	<b>Figura 4.129</b> – Redução do raio de curvatura das esquinas de uma interseção através da introdução de pavimentos em materiais que produzam efeito sonoro – FIV-4.5-24 (adaptado de CROW, 1998)	177
<b>Figura 4.96</b> – Via de viragem à direita para velocípedes – FIV-4.4-11 (adaptado de CROW, 1998)	144	<b>Figura 4.108</b> – Plantação em secção entre cruzamentos – FIV-4.5-05 (adaptado de CROW, 1998)	156	<b>Figura 4.120</b> – Cálculo para desobstrução da iluminação relativamente a árvores no sentido longitudinal da via (Prefeitura de São Paulo, 2015)	168	<b>Figura 4.130</b> – Variação do pavimento na aproximação de uma Zona 30 – FIV-4.5-25 (adaptado de CROW, 1998)	178
<b>Figura 4.97</b> – Continuidade do pavimento em vias para velocípedes – FIV-4.4-12 (adaptado de CROW, 1998)	145	<b>Figura 4.109</b> – Estreitamento de plantação – no limite de uma área edificada – FIV-4.5-06 (adaptado de CROW, 1998)	157	<b>Figura 4.121</b> – Obstrução em secções de estrada entre cruzamentos, com passagem por pista para velocípedes – FIV-4.5-16 (adaptado de CROW, 1998)	169	<b>Figura 4.131</b> – Variação de pavimento na entrada dos ramos secundários de uma interseção – FIV-4.5-26 (adaptado de CROW, 1998)	179
<b>Figura 4.98</b> – Solução para viragem indireta à esquerda para velocípedes – FIV-4.4-13 (adaptado de CROW, 1998)	146	<b>Figura 4.110</b> – Plantação transversal no limite da área edificada – FIV-4.5-07 (adaptado de CROW, 1998)	158				
		<b>Figura 4.111</b> – Solução de candeeiros de iluminação com configuração uniliteral –	160				

# Índice de quadros

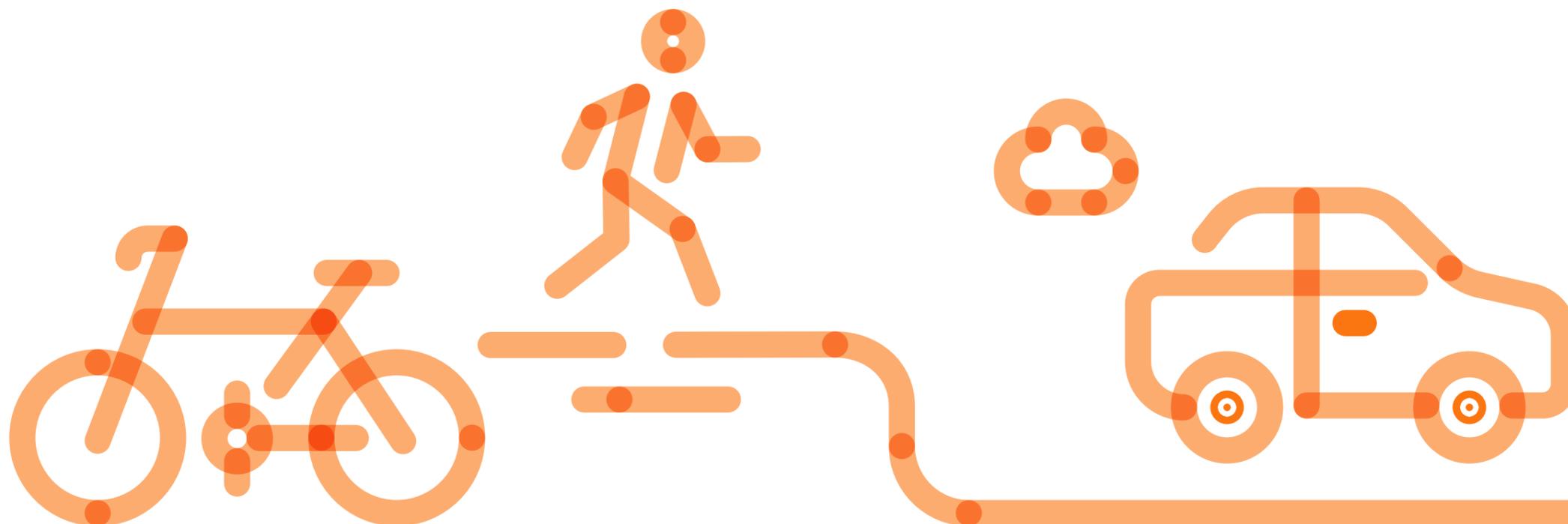
<b>Quadro 1.1</b> – Classes de conjuntos de dispositivos	20	<b>Quadro 4.1</b> – Estrangulamentos (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008)	65
<b>Quadro 2.1</b> – Velocidade segura, em função do tipo de interação de tráfego (SWOV, 2018)	23	<b>Quadro 4.2</b> – Estreitamentos (adaptado de Silva e Santos, 2011, Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008)	86
<b>Quadro 2.2</b> – Características gerais dos espaços com vertente lugar e dos com vertente movimento (adaptado de CROW, 1998)	24	<b>Quadro 4.3</b> – Chicanas (adaptado de Silva e Santos, 2011)	95
<b>Quadro 2.3</b> – Dispositivos para facilitar as travessias dos peões (adaptado de CROW, 1998)	30	<b>Quadro 4.4</b> – Pré-avisos (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008)	116
<b>Quadro 2.4</b> – Seleção do conjunto de dispositivos aplicável numa passagem para peões (adaptado de CROW, 1998)	31	<b>Quadro 4.5</b> – Lombas (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008)	117
<b>Quadro 2.5</b> – Seleção de conjuntos de dispositivos para velocípedes em secção corrente (adaptado de CROW, 1998)	34	<b>Quadro 4.6</b> – Plataformas e passagens para peões elevadas (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008)	126
<b>Quadro 2.6</b> – Seleção de conjuntos de dispositivos para velocípedes em interseções (adaptado de CROW, 1998)	35	<b>Quadro 4.7</b> – Interseções elevadas (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008)	130
<b>Quadro 2.7</b> – Seleção dos conjuntos de dispositivos para arruamentos com mistura de categorias de utentes (adaptado de CROW, 1998)	36	<b>Quadro 4.8</b> – Aplicabilidade das rotundas em função da classificação funcional das vias intersectadas em zona urbana (Silva e Seco, 2008)	133
<b>Quadro 2.8</b> – Seleção dos conjuntos de dispositivos para limitação da velocidade (adaptado de CROW, 1998)	38	<b>Quadro 4.9</b> – Posicionamento dos pilaretes relativamente ao lancil (CROW, 1998)	154
		<b>Quadro 4.10</b> – Largura da zona livre de obstáculos (SWOV, 2018)	159

# Legenda gráfica

	Zona verde
	Faixa de rodagem
	Via de tráfego ou pista para velocípedes
	Espaço destinado à separação de zonas de circulação (ilhéus, separadores, etc.) podendo ser em diferentes materiais (vegetação, calçada, betão, etc.)
	Passeio
	Pavimento em blocos
	Sinal em planta (em figuras com corte)
	Linha de corte
	Rampa
	Candeeiro (iluminação direcionada)
	Candeeiro (iluminação a 360°)
	Pilarete
	Peão em planta
	Velocípede em planta
	Veículo ligeiro em planta
	Veículos pesados de passageiros em planta
	Veículo pesado de mercadorias em planta
	Arbusto
	Zona de instalação de dispositivo de limitação de velocidade

# 01.

## Introdução



O presente documento normativo insere-se no âmbito de um protocolo entre o IMT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT) e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), tendo por objetivo a elaboração de uma norma técnica para aplicação a arruamentos urbanos, que possa contribuir para promover a melhoria da segurança da operação da rede rodoviária municipal urbana, designadamente através da adoção, no País, de critérios uniformes no dimensionamento do traçado e no ordenamento da envolvente dos arruamentos urbanos, aspetos importantes para a obtenção de rodovias autoexplicativas e tolerantes, condição necessária para a obtenção do Sistema Seguro visado com a Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária - PENSE2020. O trabalho insere-se na medida 25.92 do objetivo estratégico *Infraestruturas Mais Seguras* desta estratégia.

Em meio urbano podem ser identificadas duas vertentes relativamente à utilização do espaço das estradas (ou ruas), uma diretamente relacionada com a realização de viagens (serviço de circulação) e outra relacionada com a vivência do lugar (habitabilidade).

Deste modo, cada rua deve ser analisada no seu enquadramento urbano alargado, quer como um canal para deslocações (Movimento), que faz parte da rede rodoviária (ou seja, uma ligação), quer como um Lugar por direito próprio, destinado a outras atividades humanas incluindo a fruição do espaço. As necessidades dos utentes da ligação e dos utilizadores do lugar devem influenciar a conceção das ruas, devendo o equilíbrio encontrado resultar do grau de importância atribuído a cada uma das vertentes. Atualmente é reconhecido que, no planeamento urbano e de transportes, devem ser bem identificados os graus de importância de cada vertente, de modo a que os urbanistas e os engenheiros de tráfego possam conceber um projeto que compatibilize as correspondentes necessidades.

A aplicação do conceito de Sistema Seguro (ITF, 2008 e 2016) ao sistema de transportes rodoviário, conforme preconizado no PENSE2020, rege-se por quatro preceitos fundamentais: os seres humanos podem cometer erros que originem acidentes de viação; o corpo humano tem uma capacidade limitada para suportar as forças geradas num impacto sem sofrer lesões irrever-

síveis; prevenir que possam ocorrer acidentes que provoquem lesões graves ou mortais é uma responsabilidade partilhada entre quem projeta, constrói, gere e usa as redes rodoviárias e os veículos, bem como de quem presta a assistência pós-acidente; todos os elementos do sistema devem ser robustecidos para aumentar os seus efeitos, para que, se um elemento do sistema de transporte rodoviário falhar, os utentes deste sistema continuem a estar protegidos.

A aplicação prática dos referidos preceitos pode ser feita seguindo cinco princípios: monofuncionalidade das rodovias, numa rede estruturalmente hierarquizada; homogeneidade de massa, velocidade e direção para velocidades moderadas ou altas; traçados autoexplicativos, para gerarem previsibilidade dos trajetos rodoviários e do comportamento dos utentes; limitação da gravidade das lesões, através de envolvente rodoviária tolerante e da antecipação dos comportamentos de condução; e autoconhecimento do estado dos condutores, dispondo estes da capacidade para avaliar em cada momento as suas capacidades para realizar a tarefa de condução (Wegman e Aarts, 2006).

No projeto das rodovias urbanas são relevantes os quatro primeiros princípios e deles decorre uma recomendação quanto ao valor da velocidade máxima segura em situações de tráfego típicas (Cardoso, 2010): 30 km/h em redes viárias onde ocorram interações entre veículos motorizados e utentes desprotegidos; 50 km/h, em interseções onde possam verificar-se conflitos laterais entre veículos ligeiros; 70 km/h onde possam ocorrer apenas conflitos frontais entre veículos.

Os mencionados preceitos e princípios são aplicados na abordagem do traçado de rodovias urbanas adotada na elaboração do presente documento normativo, o qual está organizado em quatro fascículos, nos quais se abordam os fundamentos sobre utentes e rede rodoviária (Fascículo I), as características geométricas para rodovias com tráfego motorizado (Fascículo II) e não motorizado (Fascículo III) e os dispositivos de tráfego (incluindo as medidas de acalmia de tráfego) aplicáveis a cada tipo de arruamento (Fascículo IV).

Neste Fascículo IV apresentam-se o campo de aplicação, os requisitos técnicos de utilização e as características dimensionais das medidas de acalmia de tráfego e demais dispositivos de tráfego suscetíveis de serem usados em arruamentos, quer integrados em zonas urbanas consolidadas quer constituindo trechos de atravessamento de povoações por estradas interurbanas.

Os elementos disponibilizados aos utilizadores do Documento Normativo contêm informação acerca das vantagens e desvantagens de cada dispositivo, o respetivo campo de aplicação preferencial ou, para alguns dispositivos, a evitar, bem como as respetivas dimensões. Os dispositivos descritos destinam-se ao tráfego de peões, de velocípedes, de transportes públicos e de outros veículos motorizados.

Salienta-se que a sinalização apresentada nos desenhos é a mínima para se poder compreender o funcionamento do tráfego nos dispositivos. A pormenorização da sinalização tem de ser feita respeitando o Regulamento de Sinalização do Trânsito (Decreto Regulamentar n.º 6/2019), recomendando-se a consulta dos documentos normativos do INIR/IMT<sup>1</sup> e do manual

sinalização urbana publicado pela PRP (Almeida Roque, 2005).

Na elaboração do presente documento foram consultadas diversas referências internacionais e nacionais relevantes, conforme lista bibliográfica, tendo-se recorrido de forma intensiva a elementos constantes do manual holandês congénere (CROW, 1998), atendendo ao seu carácter abrangente e à sua forte fundamentação empírica.

No Capítulo 2 deste Fascículo IV, contendo recomendações de aplicação, apresentam-se os vários tipos de dispositivos de tráfego referidos no documento normativo e descrevem-se os aspetos a atender na seleção dos mesmos. No Capítulo 3 são sumariadas as características a considerar por categoria hierárquica da rede rodoviária, as quais são objeto de descrição pormenorizada nos fascículos II e III. No Capítulo 4 são pormenorizados vários aspetos das medidas de acalmia e restantes dispositivos de tráfego, com uma descrição gráfica de cada um, indicação das dimensões recomendadas, e descrição dos aspetos construtivos a considerar, bem como das vantagens e desvantagens de cada dispositivo.

Quadro 1.1  
Classes de conjuntos de dispositivos

Classe de conjunto de dispositivos	Abreviatura	N.º de conjuntos	Localização no documento	Anexo
Velocípedes em secção corrente	VSC	9	Quadro 2.5	I.1
Velocípedes em intersecções	VI	5	Quadro 2.6	I.2
Passagens para utentes vulneráveis	PUV	16	Quadro 2.4	I.3
Limitação de velocidades	LV	8	Quadro 2.8	I.4
Delimitação de fronteira	DE	1	Quadro 2.8	I.5
Ordenamento do tráfego	DOT	1	Quadro 2.8	I.6
Tráfego misto	TM	4	Quadro 2.7	I.7

<sup>1</sup> <https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviaras/InovacaoNormalizacao/Paginas/DivulgacaoTecnica.aspx>

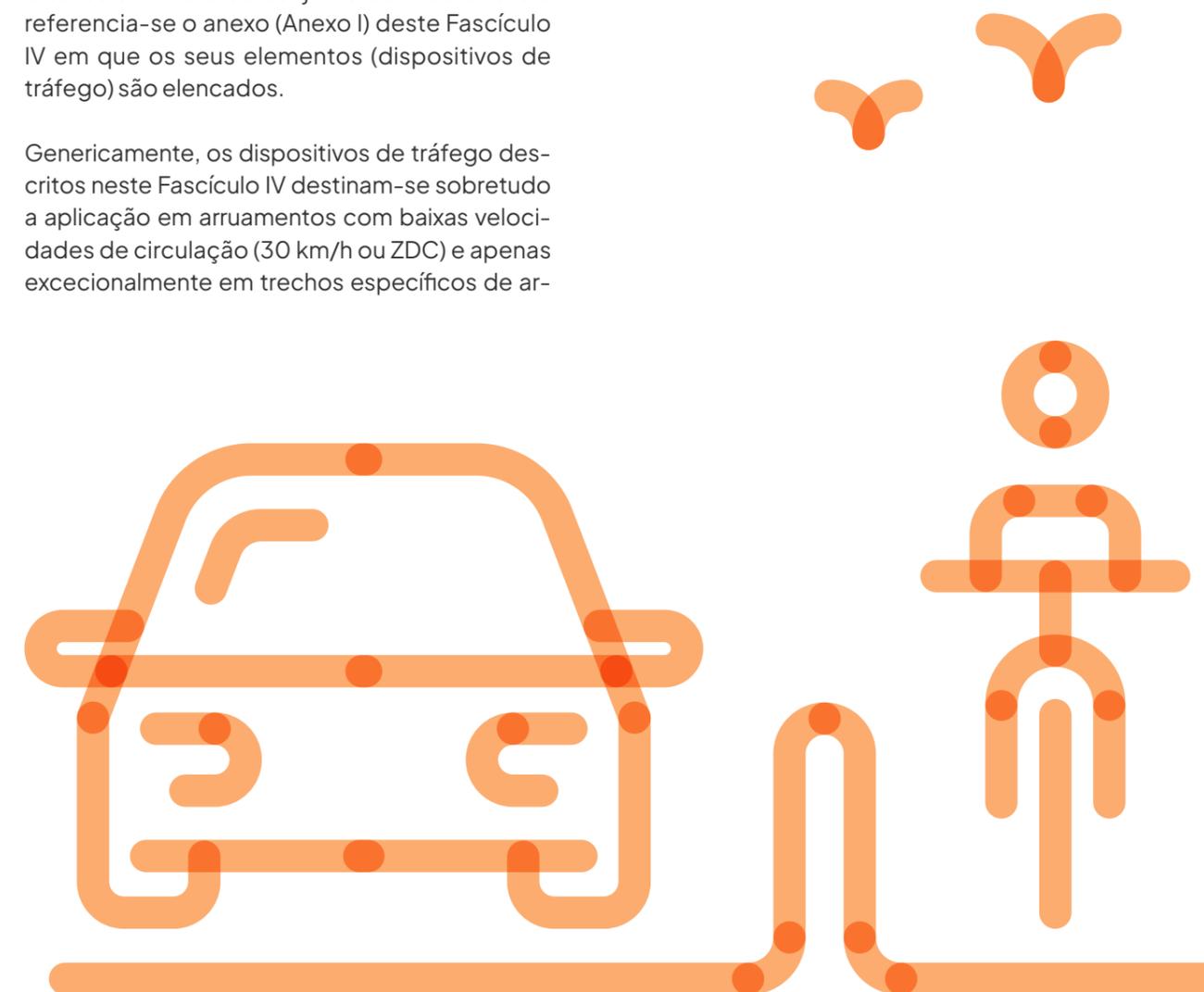
Habitualmente, os dispositivos de tráfego descritos são aplicados em conjuntos, adaptados ao tipo de situação de tráfego urbano a tratar e organizados para que as desvantagens de uns sejam mitigadas pelas vantagens de outros, tendo em vista as finalidades específicas identificadas para o efeito. Atendendo às particularidades do espaço e do tráfego urbano, foram definidas sete classes de conjuntos de dispositivos, conforme sumariado no Quadro 1.1.

No mesmo quadro, apresentam-se, também a abreviatura usada para referenciar os vários conjuntos definidos e usados no Capítulo 2, indica-se o número de conjunto de cada classe e referencia-se o anexo (Anexo I) deste Fascículo IV em que os seus elementos (dispositivos de tráfego) são elencados.

Genericamente, os dispositivos de tráfego descritos neste Fascículo IV destinam-se sobretudo a aplicação em arruamentos com baixas velocidades de circulação (30 km/h ou ZDC) e apenas excepcionalmente em trechos específicos de ar-

ruamentos com velocidades máximas de circulação de 50 km/h.

Foi considerada uma codificação dos dispositivos de forma orientar o leitor para a sua localização que contém um identificador de fascículo, de capítulo e de sequência. Toma-se como exemplo o código FIV-4.4-01, que assim sendo significa que é apresentado no Fascículo IV, no capítulo 4.4, e aparece em primeiro lugar.



# 02.

## Recomendações de aplicação

### 2.1 Seleção de dispositivos de tráfego

Como referido no Fascículo I, nestas recomendações considera-se que nas áreas urbanas os arruamentos têm um carácter bidimensional, qualificável para efeitos de planeamento e projeto pela importância da sua vertente movimento e da sua vertente lugar, e cuja configuração e dispositivos de tráfego devem ser conformados aos princípios da abordagem do Sistema Seguro.

Genericamente, a importância da vertente movimento pode ser classificada em quatro categorias, sendo que a principal corresponde a volumes de tráfego não inferiores a 500 veículos ligeiros equivalentes (VLE) por hora de ponta em localidades pequenas, a 700 VLE por hora de ponta em vilas médias e a 1200 VLE por hora de ponta em cidades grandes; a vertente movimento é moderada quando o volume de tráfego for inferior aos valores atrás referidos mas superior a 200 VLE por hora de ponta; pequena quando os volumes de tráfego forem inferiores a 250 VLE por hora de ponta; e ausente nos trechos sem tráfego permanente de veículos motorizados (CROW, 1998).

Mediante recurso aos princípios da (bio)mecânica (ver Quadro 1.1) e da psicologia, é possível conceber projetos em que os arruamentos de acesso (Zonas 30) e as ZDC são configurados para que os seus espaços de tráfego possam ser combinados com a atribuição de preponderância à função de habitação (vertente lugar) de uma área. Com os mesmos princípios, também é possível definir a velocidade máxima segura a preconizar nos trechos de arruamentos em que a vertente movimento seja preponderante ou existente, conforme exemplificado no mesmo Quadro 1.1.

No presente Fascículo IV apresenta-se a pormenorização de dispositivos de tráfego suscetíveis de serem frequentemente aplicados em arruamentos urbanos e destinados ao tráfego de peões, de velocípedes, de transportes públicos, misto, e de veículos ligeiros. O procedimento apresentado para definição das situações, especificação dos problemas a elas associados, seleção dos dispositivos suscetíveis de serem aplicados, bem como a respetiva pormenori-

zação são inspirados nas recomendações holandesas para arruamentos em áreas urbanas (CROW, 1998), com pequenas adaptações ao caso nacional.

Uma vez definida a situação dos arruamentos a projetar (em termos de equilíbrio movimento/lugar pretendido e da composição do respetivo tráfego), o sistema de seleção pode ser usado pelo projetista para identificar um conjunto de soluções possíveis para os problemas específicos do trecho em análise. Genericamente, o processo de seleção é prescritivo, dependendo das decisões e características previamente definidas. Com esta formulação pretende-se evitar que o projetista contrarie a prática da engenharia de tráfego cujo valor foi demonstrado e que está descrita nos sistemas de seleção.

Apesar desse carácter, uma vez selecionado o conjunto de soluções possíveis, compete ao

projetista decidir qual a solução mais adequada, selecioná-la e pormenorizá-la. Para esse efeito, apresentam-se fichas de especificação de dispositivos, contendo informação tão completa quanto possível sobre os aspetos positivos e negativos de cada dispositivo.

No dimensionamento há intervalos de valores que dão ao projetista a liberdade de se desviar dos valores ótimos da engenharia de tráfego, para consideração de outros argumentos. Estes valores são normalmente apresentados entre parentesis curvos, mas acarretam uma diminuição da qualidade do dispositivo. Para ajudar em decisões deste tipo, sempre que possível são indicadas a fundamentação para os valores ótimos e as consequências do desvio em relação aos mesmos. Informação adicional pode ser encontrada nos outros fascículos do presente documento normativo.

Quadro 2.1  
Velocidade segura, em função do tipo de interação de tráfego (SWOV, 2018)

Tipo de conflito	Velocidade segura (km/h)
Possíveis conflitos com utentes vulneráveis em ZDC (sem caminhos para peões, que utilizam a faixa de rodagem)	8
Possíveis conflitos com utentes vulneráveis, em intersecções, incluindo vias de tráfego e pistas para velocípedes	30
Sem conflitos com os utentes vulneráveis, exceto ciclomotores (protegidos por capacete) Possíveis conflitos em ângulo reto entre veículos motorizados Possíveis conflitos frontais entre veículos motorizados	50
Sem conflitos com utentes vulneráveis da estrada Sem conflitos em ângulo reto entre veículos motorizados Possíveis conflitos frontais entre veículos motorizados Zona livre com 2.5 m	60
Sem conflitos com utentes vulneráveis da estrada Sem conflitos em ângulo reto entre veículos motorizados Possíveis conflitos frontais entre veículos motorizados Zona livre com 4.5 m	70
Nenhum conflito com utentes vulneráveis da estrada Nenhum conflito em ângulo reto ou frontal entre veículos motorizados Zona livre com 6.0 m	80

**Quadro 2.2**  
Características gerais dos espaços com vertente lugar e dos com vertente movimento (adaptado de CROW, 1998)

Característica	Lugar		Movimento	
	Velocidade de caminhada	30 km/h	50 km/h	50 ~ 70 km/h
<b>Estacionamento</b>	Lugares marcados	Preferencialmente em lugares marcados	Preferencialmente em lugares marcados	Fora da faixa de rodagem
<b>Controlo de acessos</b>	Não	Não	Por estrada ou cruzamento principal	Por estrada ou cruzamento principal
<b>Separação de contra fluxos</b>	Não	Não	Sim, quando existe espaço	Sim
<b>Cruzamentos</b>	Interseções	Interseções	Interseções	Interseções ou nós
<b>Sinais luminosos</b>	Não	Não	Geralmente não	Geralmente sim
<b>Transporte coletivo</b>	Nenhum	Presença ocasional	Sem objeção	Sem objeção
<b>Paragens de autocarro ou elétrico</b>	Não	Em linha ou avançada	Localização depende do volume e da frequência	Fora da faixa de rodagem
<b>Circulação longitudinal de velocípedes</b>	Com o restante tráfego	Via de tráfego	Via de tráfego para velocípedes ou pista para velocípedes	Via de tráfego para velocípedes
<b>Circulação longitudinal de ciclomotores</b>	Com o restante tráfego	Via de tráfego	Via de tráfego para velocípedes ou pista para velocípedes	Via de tráfego para velocípedes
<b>Circulação longitudinal de peões</b>	Com o restante tráfego	Passeio	Passeio	Passeio
<b>Travessia de peões e velocípedes</b>	Dispersa	Dispersa ou em passagem para peões de nível	Passagem para peões de nível	Em passagens para peões desniveladas ou com sinais luminosos
<b>Zona de jogos para crianças</b>	Com o restante tráfego	Passeio	De preferência afastada da estrada	Afastada da estrada
<b>Dispositivos de controlo da velocidade</b>	Necessário	Necessários	Apenas em locais onde é desejável diminuir a velocidade para valores inferiores	Nenhum

Habitualmente, a diferenciação das áreas residenciais relativamente ao espaço de tráfego permite majorar os níveis de segurança rodoviária e de qualidade de vida global. Assim, deve ser feita uma escolha clara a favor da vertente de movimento (tráfego) ou da vertente de lugar. Em alguns arruamentos existentes em áreas urbanas consolidadas e em alguns atravessamentos

urbanos por estradas interurbanas (ver Fascículo II) tal escolha pode ser difícil de implementar no curto prazo, sendo preferível dotar as ruas de ambas as funções, através da disposição criteriosa dos seus elementos de projeto. Nestes casos, pode ser adotada uma organização do espaço conforme descrito no Quadro 2.2.

## 2.2 Tipos de dispositivos

### 2.2.1 Introdução

Neste fascículo são apresentados dispositivos para arruamentos tradicionais, para ZDC ou pedonais, para efetuar a transição entre zonas de funcionamento do trânsito diferentes, e dispositivos suplementares, para facilitar travessias de utentes vulneráveis ou limitar a velocidade de circulação.

Nos arruamentos tradicionais os peões são segregados do restante tráfego mediante passeios e os velocípedes podem ser segregados do tráfego motorizado pela existência de pistas para velocípedes. Nas ZDC e pedonais não há caminhos segregados para peões e veículos (ver Fascículo III); nas ZDC existe um regime de circulação próprio para ZDC, diferente do dos restantes arruamentos, designadamente nas regras de cedência de passagem; nas zonas pedonais o tráfego de veículos tem o acesso limitado a períodos e finalidades bem determinados por regulamentação municipal específica. As zonas de fronteira são estabelecidas para chamar a atenção dos utentes rodoviários (especialmente os condutores) para a diferenciação das condições de circulação entre duas áreas distintas a qual pode estar associada ao limite de uma localidade, à fronteira de uma Zona 30 ou de uma ZDC, ou ao acesso a um parque de estacionamento ou propriedade particular.

No Quadro 1.1 foi apresentada uma súmula dos vários tipos de conjuntos de dispositivos, com indicação do correspondente anexo.

Os dispositivos suplementares destinam-se, essencialmente, à proteção especial dos utentes vulneráveis em situações específicas. Os dispositivos para passagens para peões ou velocípedes (PUV) destinam-se à organização do espaço de forma a canalizar e tornar especialmente conspícuos os movimentos de atravessamento da corrente de tráfego de veículos por peões (relati-

tivamente a veículos motorizados e velocípedes) e por velocípedes (relativamente a veículos motorizados), reduzindo a probabilidade de ocorrência de colisões. Frequentemente estão associados a dispositivos para limitação da velocidade a um valor inferior a 50 km/h, assegurando baixas velocidades de impacto em eventuais colisões e, assim, limitando a gravidade das mesmas.

Para além do referido benefício, que aumenta o nível de segurança dos utentes vulneráveis, a limitação da velocidade de circulação do tráfego motorizado a valores não superiores a 30 km/h melhora grandemente a facilidade de atravessamento de um arruamento e proporciona o reforço da qualidade da fruição do espaço, para fins residenciais, comerciais ou lúdicos.

São previstas duas configurações gerais:

- a) Zona 30;
- b) Zona de coexistência (ZDC).

Diversos aspetos devem ser objeto de análise para fundamentar a decisão de remodelar uma rua, conferindo-lhe preponderância da vertente lugar. Para identificar as potenciais ruas de Zona 30 ou ZDC onde será necessário instalar dispositivos de limitação de velocidade, é preciso caracterizar os volumes de tráfego esperados, identificar os sentidos permitidos para a circulação do tráfego motorizado e os trajetos das carreiras de transportes públicos, estimar os volumes esperados de transporte de mercadorias e verificar se existem rotas para velocípedes (trajetos com elevado volume de tráfego de velocípedes) atravessando as ruas em apreço. Mesmo sob condições favoráveis dos elementos atrás descritos, o traçado de cada rua deve ser analisado, para avaliar a necessidade de instalar dispositivos físicos para induzir os comportamentos de condução adequados.

### 2.2.2 Dispositivos para utentes vulneráveis

Deve também ser verificada a qualidade do acesso a serviços públicos e de logística dos estabelecimentos comerciais nas potenciais zonas, bem como da acessibilidade a serviços regulares de autocarros ou elétricos – apenas excepcionalmente circulando na zona candidata a intervenção.

A garantia de acessibilidade das ruas aos veículos que abastecem lojas e recolhem resíduos domésticos, carrinhas de mudanças, polícia, bombeiros e ambulâncias obriga a que seja escolhido um veículo de projeto adequado, para dimensionar o espaço que deve ser mantido livre para execução expedita das manobras de acesso.

Para minimizar os custos, a remodelação das Zona 30 e das ZDC deve ser integrada em programas de repavimentação e, numa ótica de longo prazo, também nos planos de renovação urbana.

Nas Zonas 30 e nas ZDC a velocidade desejada deve resultar naturalmente da configuração do traçado e da envolvente da rua. Quando tal não for possível (o que pode acontecer na remodelação de uma área existente) devem ser instalados dispositivos de limitação de velocidade espaçados no máximo de 50 m. Este tipo de dispositivos pode ser selecionado mediante o procedimento descrito no capítulo 2.2.6.

A disponibilização de trajetos especiais para peões e velocípedes, apenas com conflitos esporádicos com o tráfego motorizado, oferece conforto e segurança aos utentes vulneráveis. As vias pedonais separadas das vias para velocípedes são justificadas no caso de elevados fluxos de peões ou quando os percursos para velocípedes constituem um itinerário modal – rota, com elevado volume de tráfego e velocidades de circulação moderadas. A configuração das vias pedonais é especialmente importante quando os fluxos de peões são grandes, por exemplo para acesso a estações de comboio e metro ou áreas comerciais. Estes trajetos devem ser tão diretos quanto possível: para os peões, mesmo pequenos desvios podem originar perdas de tempo relativamente grandes, devido à baixa velocidade da caminhada, ou motivar a eventual escolha de trajetos alternativos menos seguros (CROW, 1998).

Os passeios e pistas para velocípedes atrativos fomentam a convergência do tráfego de peões e velocípedes e facilitam a localização e escolha de um dispositivo de apoio à travessia adequado para as zonas de cruzamento com os arruamentos com tráfego motorizado que tenham vertente movimento moderada ou primária.

Para avaliar corretamente a necessidade de construir dispositivos de apoio à travessia de utentes vulneráveis e identificar quais os mais adequados numa determinada secção, é necessário uma caracterização completa do tráfego de atravessamento (peões e velocípedes), da estrada a atravessar e da sua envolvente imediata, do fluxo de tráfego motorizado a ser atravessado, bem como das medidas de reguladoras do trânsito existentes no arruamento atravessado onde se pretende instalar a passagem para peões ou velocípedes. Exceto nas situações em que há segregação no espaço (passagens superiores ou inferiores) ou no tempo (sinais luminosos) os sistemas de dispositivos em passagens para peões incluem dispositivos para

limitação da velocidade de circulação ao máximo de 30 km/h (ver Quadro 2.4) instalados na proximidade das passagens. A referida avaliação deve incidir não só na situação existente mas também deve incluir uma prospetiva da forma como a envolvente rodoviária na zona da passagem para peões pode ser alterada sob condições favoráveis (CROW, 1998).

Relativamente às características do tráfego de peões ou velocípedes é importante saber que grupo etário (crianças, idosos, deficientes) ou categoria é mais frequente, se o atravessamento é feito em grupos ou individualmente e se é concentrado numa secção ou distribuído ao longo do trecho, se envolve carrinhos de bebé ou cadeiras de rodas, qual o volume do tráfego de atravessamento (discriminado por faixa etária e modo de circulação) e se há variações de fluxo importantes ao longo do dia, se a montante e a jusante da passagem o movimento (a pé ou de velocípede) é paralelo à rodovia intercetante e, sendo para peões, se a localização prevista para a passagem corresponde ao trajeto de travessia desejado (percurso lógico a pé).

No que se refere às características da estrada a atravessar e da sua envolvente imediata é importante verificar se o traçado do arruamento é adequado à sua função prevista (para as várias categorias de tráfego), se a configuração da rua se enquadra na envolvente imediata e no município, se há uma forte componente transversal do movimento – devida a forte relação entre a estrada e a área edificada adjacente, com zonas de carga, acessos privados e lugares de estacionamento – e se já existem dispositivos de apoio ao atravessamento da rua. É também importante saber se a localização da passagem para peões está adaptada aos edifícios adjacentes, a que distância do cruzamento mais próximo se situa, se há boas condições de visibilidade e de conspicuidade, qual a distância entre lances e os tipos de pavimento (no caminho e na rua) e se há iluminação pública suficiente no local.

A caracterização do tráfego motorizado a ser atravessado deve abranger o volume de tráfego automóvel e de velocípedes, a sua variabilidade ao longo do dia e do ano, incluindo a eventual sobreposição das horas com maior tráfego de atravessamento e de circulação, distribuições direcionais dos tráfegos, existência de veículos pesados de mercadorias e de transporte público de passageiros, importância do tráfego de atravessamento e que usa o trecho como atalho e as velocidades prevalentes. É também importante saber se o arruamento faz parte de uma rota para velocípede (tráfego de velocípedes primário) e se existem dispositivos para tráfego de velocípedes (como pistas para velocípedes de um ou dois sentidos), bem como se há lugares de estacionamento e qual a intensidade na sua utilização.

Finalmente, é de referir que é preciso saber se a rua a atravessar é um arruamento de nível I ou II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede). Também deve ser realizado o levantamento das medidas de regulação do trânsito em vigor nas imediações do atravessamento, designadamente, se é permitida a circulação de velocípedes em sentido contrário numa rua de sentido único, se é permitido parar e estacionar, se é permitida a ultrapassagem, qual o limite de velocidade legal e, globalmente, que sinais de trânsito estão colocados.

Genericamente, numa passagem para peões são elementos fundamentais a atender, as características que influenciam quer o contacto visual entre os peões e o tráfego motorizado quer o tempo de espera dos peões. Se o tempo de espera for demasiado longo, os peões tenderão a correr maior risco, o que afeta negativamente a sua segurança e a atratividade do caminho pedonal (CROW, 1998).

No capítulo 2.2.4 apresentam-se elementos de apoio à seleção de dispositivos para tráfego de peões (PUV) e no capítulo 2.2.5 os vocacionados para o tráfego de velocípedes (VSC e VI).

### 2.2.3 Dispositivos para ordenamento do trânsito

No âmbito do planeamento do tráfego interessa, por vezes, limitar o fluxo de tráfego de algumas categorias de veículos, designadamente dos motorizados, sem degradar a permeabilidade do espaço para peões e velocípedes ou sem aumentar desmesuradamente o tempo de percurso das carreiras de autocarros. No caso de redes rodoviárias existentes, tais objetivos podem ser conseguidos mediante a instalação de dispositivos de tráfego específicos.

### 2.2.4 Dispositivos de apoio ao atravessamento por utentes vulneráveis

No Fascículo III foram indicadas as características gerais com que devem ser dotados os caminhos pedonais. Na ótica do Sistema Seguro, nos arruamentos com velocidade superior a 50 km/h os passeios não devem estar adjacentes à faixa de rodagem, devendo haver um espaço de proteção entre ambos.

As zonas de interceção das rodovias e dos caminhos pedonais constituem zonas críticas para o tráfego de peões, quer do ponto de vista da segurança quer do fluxo de tráfego (especialmente de peões), sendo fator crítico para a qualidade dos percursos destes utentes.

Na seleção dos dispositivos a aplicar numa passagem para peões há dois aspetos fundamentais a atender:

- As condições de visibilidade, dos peões e dos veículos;
- A aceitabilidade dos tempos de espera.

Em termos de visibilidade, habitualmente são críticas as condições que os motoristas dispõem para ver os peões, uma vez que estes têm maior facilidade para parar em tempo útil antes de iniciar o atravessamento.

Na Tabela 28 (Anexo I) são apresentados dispositivos destinados a produzir alterações no fluxo de tráfego, mediante a criação de impasses parciais em arruamentos ou o condicionamento da escolha de ramos em intersecções. Igualmente se referem dispositivos para reforçar a conspicuidade de dispositivos de apoio à travessia de arruamentos por peões.

No entanto, atenta a velocidade de aproximação, é preciso que os peões possam ver as viaturas a uma distância suficiente para que possam realizar a travessia da passagem para peões sem alteração da sua velocidade de percurso. Esta distância de visibilidade disponibilizada aos peões pode ser calculada através da equação:

$$DV_{peão} = (L_p/V_p + a) \times V_v/3,6 \quad (2-1)$$

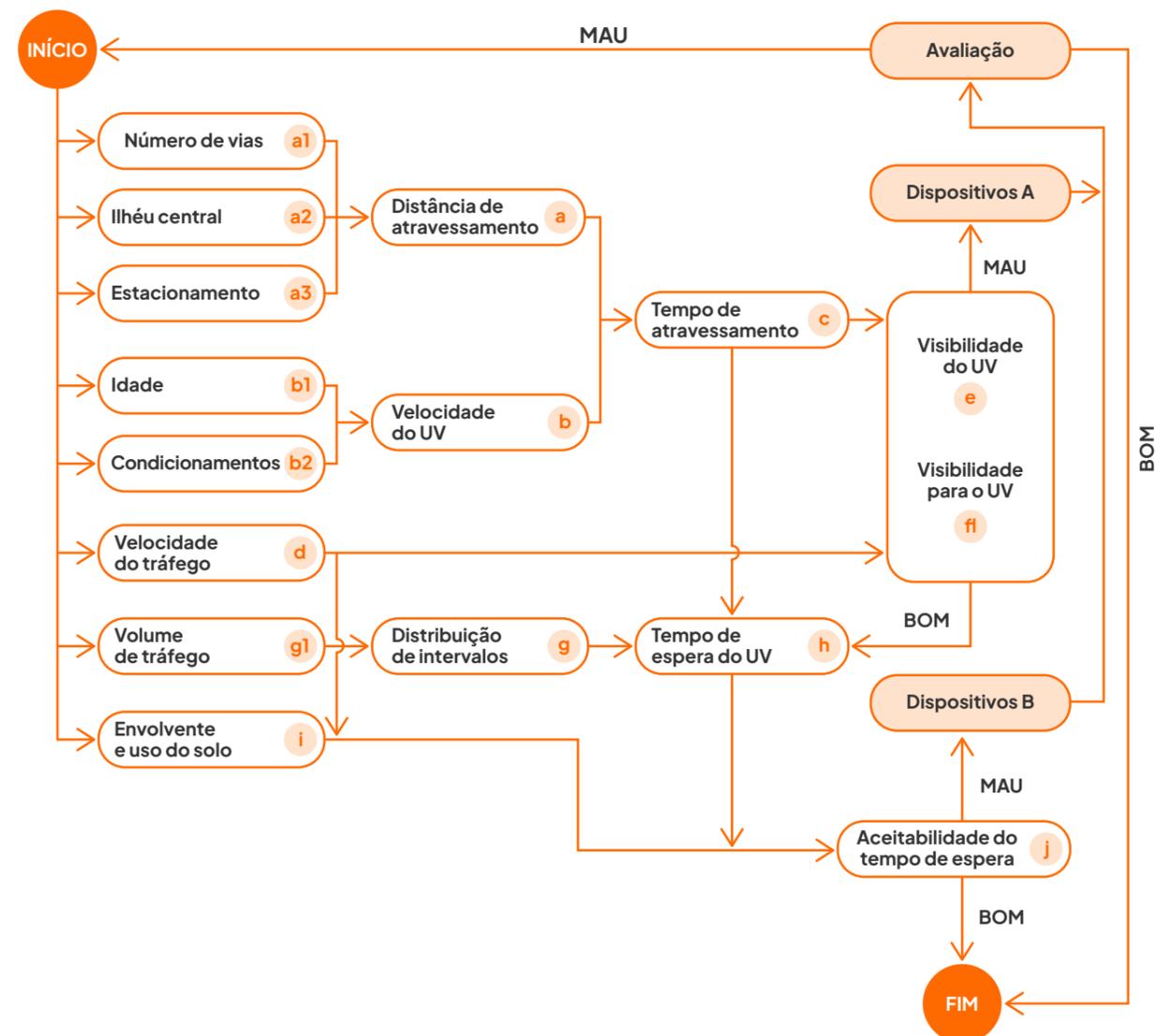
em que:

- $DV_{peão}$  – distância disponibilizada aos peões
- $L_p$  – comprimento da passagem para peões (m)
- $V_p$  – velocidade de atravessamento ( $ms^{-1}$ ) (ver Fascículo I)
- $V_v$  – velocidade de aproximação dos veículos (km/h)
- $a$  – tempo adicional, de decisão em caso de elevado volume de crianças ou para velocidades dos veículos superiores a 50 km/h (s).

A distância de visibilidade a disponibilizar aos condutores dos veículos corresponde à DVP.

Na Figura 2.1 apresenta-se um fluxograma de apoio à decisão de instalar dispositivos de apoio à travessia de uma passagem para peões.

Figura 2.1  
Aspetos importantes na avaliação da facilidade de atravessamento (adaptado de CROW, 1998)



Se algum dos aspetos mencionados for inadequado, pode ser necessário instalar algum dos dispositivos mencionados no Quadro 2.3, seguinte, sendo os dispositivos do tipo A destinados a suprir carências de visibilidade e os do tipo B as deficiências que provocam tempos de espera excessivos.

Para resolução das situações de tempo de espera excessivo, habitualmente é escolhida a opção de diminuir o comprimento da travessia, relativamente à alternativa de reduzir o volume de veículos motorizados. Para além da facilidade de execução, a diminuição do comprimento de atravessamento é mais eficaz no abaixamento do tempo de espera, o efeito é mais perene e tem efeitos secundários menos graves do que os outros tipos de soluções.

A diminuição da velocidade de circulação tem efeito significativo apenas no caso de deficiências de visibilidade, sendo pequeno o impacto no tempo de espera médio. É de salientar, no entanto, que esta diminuição também melhora a segurança das travessias das crianças, idosos e deficientes.

A instalação de regulação do tráfego por sinais luminosos numa passagem de peões corresponde a uma segregação no tempo dos tráfegos motorizado e de peões. O correspondente benefício em termos de tempo de espera pode ser calculado, após dimensionamento dos tempos das fases de cada sinal e do correspondente tempo ciclo.

Na seleção dos dispositivos a instalar deve atender-se a quatro particularidades diferenciadoras da passagem para peões em análise: as preferências e comportamentos na travessia do arruamento (concentrado ou disperso); o tipo de segregação do tráfego de velocípedes (na faixa de rodagem ou em pista para velocípedes); o volume de tráfego motorizado (inferior ou superior a um valor limite que depende da categoria da estrada e da envolvente e se situa entre 400 e 600 VLE na hora de ponta); e o valor do percentil 85 da distribuição de velocidades do tráfego ( $V_{85}$ ) na aproximação. Conhecidas estas particularidades diferenciadoras é possível identificar o conjunto de dispositivos mais adequado, conforme consta do Quadro 2.4, que se apresenta seguidamente.

**Quadro 2.3**  
Dispositivos para facilitar as travessias dos peões (adaptado de CROW, 1998)

Natureza do dispositivo	Tipo de problema	
	A Visibilidade insuficiente	B Tempo de espera excessivo
1. Remover obstáculo	x	
2. Diminuir comprimento da travessia	x	x
3. Diminuir o volume de tráfego de veículos		x
4. Diminuir a velocidade de circulação	x	(x)
5. Modelar o tempo de espaçamento da corrente de tráfego (pelotões)		x
5. Instalação de sinais luminosos	x	x
7. Alterar características da envolvente (inclui passagem desnivelada)	x	x

Os dispositivos de tráfego incluídos em cada um dos dezasseis conjuntos (PUV01 a PUV16) são elencados no Anexo I, sendo a pormenorização de cada dispositivo apresentada no Capítulo 4.

A presença ou ausência de estacionamento não adjacentes à faixa de rodagem não é um fator relevante para a seleção dos dispositivos suscetíveis de serem incluídos em cada um dos conjuntos de dispositivos referidos no Quadro 2.4. Em contrapartida, na configuração de cada conjunto de dispositivos devem ser atendidos dois fatores importantes:

- A largura disponível, diferenciando-se as ruas estreitas (largura disponível entre lancis de 8,50 m ou menos) das ruas largas (cuja largura entre lancis é superior a 8,50 m).
- A forma do estacionamento na plataforma da faixa de rodagem, diferenciando-se os arruamentos com estacionamento nos dois lados, daqueles em que o estacionamento é só de um lado, dos que não têm estacionamento e daqueles em que o estacionamento é irrelevante.

Nos conjuntos de dispositivos preconizados para arruamentos cuja  $V_{85}$  seja superior a 50 km/h, justifica-se a instalação de dispositivos introdutórios para preparar a redução das velocidades em valor superior a 20 km/h, suavizando as diminuições em cada dispositivo. Estes dispositivos preparatórios devem ser instalados 50 a 70 m antes do dispositivo de apoio à passagem para peões.

Da Tabela 3 à Tabela 18 do Anexo I são apresentados os quadros com listas de dispositivos suscetíveis de serem usados em cada um dos conjuntos mencionados no Quadro 2.4, assinalando, quando relevante, os dispositivos introdutórios acima mencionadas.

Os dispositivos referidos no Quadro 2.4 podem, também, ser aplicados em passagens para velocípedes, mediante as adaptações decorrentes do desempenho diferenciado deste tipo de utentes vulneráveis.

**Quadro 2.4**  
Seleção do conjunto de dispositivos aplicável numa passagem para peões (adaptado de CROW, 1998)

Tráfego hora de ponta:	Tipo de travessia	Concentrada		Dispersa		
		Na faixa	Pista para velocípedes	Na faixa	Pista para velocípedes	
Tráfego hora de ponta:	Tráfego de velocípedes	x		x		
	400 VLE pequena povoação	Menor	x	x	x	
	600 VLE média povoação	Maior		x	x	
	$V_{85}$ (km/h)	< 50 km/h	x	x	x	x
		> 50 km/h		x	x	x
	Conjunto de dispositivos		PUV01	PUV02	PUV03	PUV04
			PUV05	PUV06	PUV07	PUV08
			PUV09	PUV10	PUV11	PUV12
		PUV13	PUV14	PUV15	PUV16	

PUVx – Código dos dispositivos aplicáveis em passagens para peões

### 2.2.5 Dispositivos para velocípedes

No Fascículo III foram indicadas as características gerais com que devem ser dotados os percursos a realizar por velocípedes. Na ótica do Sistema Seguro, os velocípedes devem ser segregados do tráfego motorizado em ruas com velocidades superiores a 30 km/h. Na generalidade dos casos mas dependendo do enquadramento espacial, excetuam-se os ciclomotores, que por motivo de segurança devem circular nas ruas com velocidade não superior a 50 km/h, preferencialmente apenas com uma via em cada sentido. Os ocupantes dos ciclomotores têm o dever de uso do capacete de proteção.

Na definição do tipo de trajeto a instalar para os velocípedes, há que atender à importância dos interesses dos velocípedes em relação aos outros utentes e a outros interesses relevantes na área. O traçado de um percurso para velocípedes deve estar alinhado com os outros percursos nas áreas circundantes, para serem tão curtos possível (seguindo as linhas preferenciais), os túneis e viadutos devem ser localizados em secções lógicas, deve-se procurar mitigar o desconforto induzido pelo tráfego motorizado (limitando o volume de tráfego motorizado conflituante), criar travessias em número suficiente para evitar efeitos de barreira dos arruamentos de nível I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede). O planeamento urbano deve garantir um ambiente atraente e disponibilizar alternativas às rodovias consideradas socialmente inseguras para velocípedes, sendo essencial também disponibilizar abrigos para estacionamento dos veículos. Genericamente, são de evitar os arruamentos com tráfego unidirecional para velocípedes.

No que se refere à segregação do tráfego de velocípedes relativamente ao tráfego motorizado, em novas ligações é importante determinar qual é o tipo de perfil (segregação física, separação visual formal, separação visual informal, e não segregado) mais recomendado. No caso dos trajetos existentes deve ser verificado se o tipo de perfil é o mais indicado. Em áreas urba-

nas, por motivos de segurança rodoviária para os velocípedes e para os ciclomotores, é recomendado que os ciclomotores sejam afastados das pistas para velocípedes e obrigados a circular na faixa de rodagem, exceto quando a rua em questão tiver mais de uma via de tráfego por sentido de circulação. No caso de haver mistura do tráfego de velocípedes no tráfego geral, deve ser analisada a necessidade de limitar a diferença de velocidade entre velocípedes e veículos motorizados. Habitualmente, é preciso instalar dispositivos específicos para a secção corrente (ver escolha dos conjuntos VSC no Quadro 2.5) e para intersecções (ver escolha dos conjuntos VI no Quadro 2.6).

Os sistemas de estacionamento foram elencados no Fascículo III. É importante que sejam disponibilizados dispositivos de estacionamento suficientes nos pontos de atração (por exemplo paragens de autocarro, centros comerciais e acessos a transportes públicos pesados) e que a sua utilização seja fácil. Neste aspeto, é desejável que haja abrigos contra condições meteorológicas adversas (chuva e sol direto) e que em parques não vigiados as instalações permitam acorrentar os velocípedes. Na escolha dos dispositivos a aplicar é conveniente atender às características de uso do edificado (residencial ou outro), se o estacionamento se destina aos residentes ou a visitantes e se o mesmo é disponibilizado no exterior ou se pode ser efetuado em ambiente coberto.

No dimensionamento das pistas para velocípedes é preciso garantir que a largura de via para veículos motorizados é suficiente para acomodar também veículos de serviço (por exemplo, viaturas de bombeiros, de recolha de lixo), assegurar que os raios das curvas em planta e das concordâncias da rasante sejam suficientes, limitar as diferenças de cota a serem vencidas e as inclinações dos trainéis para não serem excessivamente íngremes; atender às questões de segurança pessoal, particularmente em túneis, viadutos e zonas verdes, instalar transições

adequadas entre os trajetos com segregação e os com mistura, atender às necessidades do tráfego de velocípedes ao aplicar alguns dispositivos de limitação de velocidade (como lombas e plataformas) e aproveitar as características da geometria do traçado para reforçar a cedência de passagem dos velocípedes.

No que se refere ao pavimento, é importante garantir que a superfície da pista ou rua tenha condições para permanecer uniforme, que as juntas entre os diferentes materiais sejam desempenadas e niveladas, que a drenagem superficial seja adequada, evitando sumidouros na superfície da estrada (e prevendo aberturas perpendiculares à direção do tráfego, caso sejam absolutamente necessárias). O dimensionamento estrutural deve considerar a frequência de passagem dos veículos de apoio e os materiais e condições da sua aplicação devem prevenir a ocorrência de abatimentos da superfície do pavimento ou a formação de rodeiras. É preferível que a superfície das pistas para velocípedes tenha uma diferenciação de cor, a qual deveria ser preferencialmente única para todo o País (tendo já sido usadas em Portugal as cores vermelha e verde). Nas intersecções em que a pista para velocípedes tenha prioridade, o pavimento desta deve manter-se o mais uniforme possível através da rua intersetada.

A sinalização vertical e as marcas rodoviárias devem ser suficientemente claras e de acordo com o Regulamento de Sinalização do Trânsito, sendo recomendável a existência de um sistema de sinais de direção específico, quando as pistas para velocípedes não coincidirem com os trajetos do tráfego motorizado. É também importante prever iluminação apropriada, designadamente em trechos isolados e em locais de transição ou de descontinuidade. O recurso a sinalização luminosa em intersecções deve ser evitado, sendo preferível adotar configurações alternativas, sem necessidade desse tipo de regulação. Quando imprescindível, devem limitar-se os tempos de espera médio e máximo, designadamente me-

dante maior frequência das fases de verde por ciclo de sinalização. Igualmente se deve maximizar a possibilidade de atravessamento sem paragem, através da instalação de detetores com alcance adequado, da criação de “ondas verdes” em intersecções importantes, e da possibilidade de viragem à direita sem parar. Em contrapartida, os movimentos de viragem à esquerda dos velocípedes são críticos, merecendo especial cuidado no seu tratamento. Deve ser sempre examinado o funcionamento do tráfego de velocípedes na intersecção quando os sinais estiverem desligados (CROW, 1998).

No projeto de arruamentos para velocípedes é especialmente importante verificar a forma como serão resolvidos os conflitos entre o tráfego de velocípedes e o restante tráfego, designadamente o motorizado.

Para seleção dos dispositivos a aplicar em secção corrente e nas intersecções atende-se ao tipo de segregação previsto, bem como à importância da vertente movimento do tráfego motorizado e de velocípedes. Relativamente ao tráfego motorizado são considerados os quatro níveis já mencionados (principal, moderada, pequena e ausente). No que se refere ao tráfego de velocípedes, são considerados os dois tipos de trajeto já descritos: rota, correspondendo a trajeto hierarquicamente importante e com fluxos elevados; e trajeto corrente.

No Quadro 2.5 apresentam-se os conjuntos de dispositivos mais adequados para cada combinação das três características, assinalando-se a verde as situações recomendadas, a laranja as possíveis e a vermelho as combinações de características desaconselhadas. Estes casos devem ser evitados mediante reconfigurações da rede rodoviária, motivo porque não lhes correspondem indicação de conjuntos e dispositivos.

**Quadro 2.5**  
Seleção de conjuntos de dispositivos para velocípedes em secção corrente (adaptado de CROW, 1998)

Vertente movimento	Carros	Principal	x						
		Moderada			x				
Velocípedes	Pequena					x			
	Ausente								x
	Rota (trajeto importante)	x		x		x		x	
	Trajeto corrente		x		x		x		x
Segregação	Pista para velocípedes	VSC01	VSC01	VSC02	VSC02				
	Via de tráfego para velocípedes		VSC05	VSC06	VSC06	VSC07			
	Via de tráfego			VSC11	VSC12	VSC12			
	Outra						VSC13	VSC14	

VSCx – Código dos conjuntos de dispositivos para velocípedes em secção corrente

■ Recomendado 
 ■ Carecendo de estudo de segurança 
 ■ Desaconselhado

Na Tabela 1, no Anexo I, apresentam-se os quadros com listas de dispositivos suscetíveis de serem usados em cada um dos conjuntos mencionados no Quadro 2.5. Para a seleção da composição destes há que atender às características das pistas para velocípedes (uni ou bidirecionais), ao tipo de estacionamento permitido nas vias de tráfego e ao tipo de uso prevalente nas ZDC (residencial ou comercial).

As intersecções podem ter três, quatro ou mais ramos intercetantes, correspondendo a ramos de aproximação que podem ter características rodoviárias próprias e diferentes de cada um dos restantes ramos (CROW, 1998).

No projeto das intersecções é preconizada a abordagem do CROW (1998), na qual cada ramo de aproximação é considerado inicialmente de forma autónoma. Numa segunda fase, o projetista deve analisar o conjunto da intersecção, tomando como base os elementos desejados nos vários ramos de aproximação. Se estes elementos não forem contraditórios, o traçado é facil-

mente obtido. Se existirem incompatibilidades, devem ser procuradas soluções alternativas e, se tal se revelar inviável, será necessário estabelecer prioridades em termos de configuração dos ramos. A base de partida para a escolha de dispositivos para velocípedes numa intersecção assenta nos tipos de perfis existentes na secção corrente dos ramos de aproximação. Estes tipos de perfis são prosseguidos na intersecção, exceto nos seguintes casos:

1. Se for recomendada uma medida de maior separação (ver Quadro 2.5);
2. Se uma alteração do tipo de perfil na intersecção ou perto dela, permitir evitar ou diminuir a frequência de tipos de conflito indesejados;
3. Se tiver de ser feita uma escolha entre vários tipos de perfis em ramos de aproximação opostos, caso em que devem ser definidas prioridades de escolha;
4. Se houver restrições de espaço ou de capacidade.

**Quadro 2.6**  
Seleção de conjuntos de dispositivos para velocípedes em intersecções (adaptado de CROW, 1998)

Tipo de segregação no ramo de aproximação	Conjunto de dispositivos
<b>Separação física</b>	
Pista para velocípedes à direita	VI 01
Pista para velocípedes à esquerda	VI 02
<b>Separação visual</b>	
	VI 03
<b>Vias de tráfego e ZDC</b>	
Perfil transversal tipo habitual	VI 04
ZDC	FIV 4.1–18
<b>Outra</b>	
Pista para velocípedes	VI 05
Rua sem veículos ligeiros	FIV 4.1–18
Via de bus paralela a pista para velocípedes	VI 01
Via de bus paralela a via de tráfego para velocípedes	VI 01 ou VI 03
<b>Com sinais luminosos</b>	*

\* Desaconselhado, conforme referido no texto. Carece de estudo pormenorizado no âmbito do controlo de tráfego

VIx – Código dos conjuntos de dispositivos para velocípedes em intersecções

No Quadro 2.6 apresentam-se os conjuntos de dispositivos correspondentes a cada tipo de segregação na secção do ramo de aproximação. Na Tabela 2, no Anexo I, apresentam-se os quadros com listas de dispositivos suscetíveis de serem usados em cada um dos conjuntos mencionados no Quadro 2.6. Os dispositivos para Saída são referidos na Tabela 27, no Anexo I.

Como já mencionado, é desaconselhado o recurso ao controlo por sinais luminosos, para o qual apenas muito excecionalmente haverá justificação. Numa intersecção, um sistema de controlo por sinais luminosos é geralmente encarado como um incómodo pelos velocípedes, pelo que estes utentes vulneráveis preferem intersecções não controladas por sinais luminosos.

Assim, os semáforos só devem ser instalados onde o objetivo pretendido não possa ser alcançado de outra forma; nestes casos, deve ter-se o cuidado de garantir que os tempos de espera dos velocípedes sejam o mínimo possível e de instalar os detetores 40 metros a montante da intersecção – facilitando uma gestão das fases de verde que minimize a paragem dos velocípedes.

## 2.2.6 Dispositivos para tráfego misto

Numa rua tradicional o tráfego é misto, circulando aí várias categorias de utentes, as quais também não são uniformes: assim, o tráfego motorizado inclui automóveis de passageiros, veículos de mercadorias, autocarros, camiões, carros de bombeiros e outros veículos de serviços e motociclos; o de velocípedes inclui os velocípedes acionados pelo esforço do próprio condutor, os velocípedes com motor (incluindo elétrico), os ciclomotores e as trotinetes elétricas; e no de peões é possível distinguir os peões adultos médios, as crianças, as pessoas idosas e os deficientes (motores ou sensoriais).

Ocorre tráfego misto quando duas ou todas as três categorias de tráfego usam o mesmo corredor de uma rua na direção longitudinal, na ausência de dispositivos exclusivos para cada categoria individual e há a possibilidade de ocorrência de conflitos longitudinais, com ultrapassagens e passagens.

No Quadro 2.7 indica-se em que medida é admissível a mistura de várias categorias de utentes. Função da importância da vertente tráfego motorizado, são possíveis as seguintes opções de mistura de tráfego:

- tráfego motorizado e velocípedes;
- tráfego motorizado e peões;
- tráfego motorizado, velocípedes e peões;
- velocípedes e peões.

Da Tabela 1 à Tabela 30 do Anexo I, apresentam-se os quadros com listas de dispositivos suscetíveis de serem usados em cada um dos conjuntos de dispositivos mencionados no Quadro 2.7.

Seguindo um dos princípios da abordagem do Sistema Seguro, uma forma primordial de diminuir o perigo dos conflitos entre utentes das várias categorias consiste em assegurar, tanto

quanto possível, velocidades iguais para todos os participantes no tráfego, baixando as velocidades elevadas e diminuindo a possibilidade de picos de velocidade.

O modo ideal para limitar a velocidade consiste na configuração do espaço envolvente à rodovia e no uso de opções de geometria de traçado indutoras da velocidade alvo pretendida e compatíveis com a mesma, mediante limitação da largura e do número das vias, geometria da diretriz, modelação do fluxo visual aparente sem perda de distância de visibilidade e gestão equilibrada da distância entre intersecções e acessos.

Quando tal não é possível, designadamente por se tratar de uma intervenção em arruamentos existentes ou por a velocidade alvo ser muito baixa, devem ser dispostos ao longo da rua dispositivos de limitação da velocidade (LV), com um espaçamento que impeça a aceleração para velocidades superiores ao limite máximo pretendido.

Idealmente, os dispositivos de limitação de velocidade só devem ser aplicados em ruas ou zonas com limite de 30 km/h ou inferior, e apenas quando absolutamente necessário. A aplicação de disposições de redução de velocidade em ruas onde é permitida uma velocidade de 50 km/h, deve ser excepcional, resultar de um exame rigoroso e deve ser sucedida de uma campanha cautelar de observação de funcionamento. A maioria dos utentes da estrada não espera este tipo de dispositivos em arruamentos com velocidades permitidas de 50 km/h ou mais e, em geral, não são desejáveis por outras razões (por exemplo, conforto, vibração e ruído). Genericamente, os dispositivos de limitação de velocidade dimensionados para arruamentos com velocidade de 50 km/h não são eficazes para velocidades inferiores, pelo que o seu campo de aplicação não se estende às zonas de 30 km/h.

Diversos aspetos devem ser considerados para seleção dos dispositivos de limitação de

velocidade a aplicar numa determinada rua. A importância relativa das vertentes movimento e lugar (por exemplo, se é uma rua apenas residencial ou se dá acesso a outro bairro), a sua importância para o fluxo global do tráfego na zona, a frequência de movimentos transversais e o tipo de segregação entre o tráfego de peões e restante são aspetos genéricos determinantes. Também é importante verificar onde estão localizadas as passagens para peões e velocípedes, quais as necessidades de estacionamento e a tipologia prevista, quais as medidas de gestão de trânsito em vigor, bem como as características das áreas vizinhas.

No Quadro 2.8 indicam-se os conjuntos de dispositivos apropriados, em função da largura disponível entre lanças, da importância do trajeto dos velocípedes e do número de sentidos do fluxo de tráfego motorizado. Da Tabela 19 à Tabela 26 do Anexo I, apresentam-se os quadros com listas de dispositivos suscetíveis de serem usados em cada um dos conjuntos de dispositivos mencionados neste quadro.

Nos arruamentos onde tenham de ser implantados dispositivos de limitação de velocidade, é importante que sejam instalados em locais lógicos (por exemplo, intersecções e passagens para peões ou velocípedes) e que estejam distanciados menos de 70 m. No mesmo arruamento devem ser aplicados diferentes tipos de dispositivos de forma intermitente, procurando-se que as vantagens de um dispositivo compensem as desvantagens do anterior ou do subsequente.

No Quadro 2.8 também se faz menção a dois conjuntos de dispositivos complementares dos de limitação de velocidade: um (DOT) também usado para ordenamento do trânsito e gestão do volume de tráfego mas igualmente com implicações na escolha das velocidades pelos condutores (ver 2.2.3), e o outro (DF) dedicado às zonas de fronteira.

Quadro 2.7 Seleção dos conjuntos de dispositivos para arruamentos com mistura de categorias de utentes (adaptado de CROW, 1998)

Função tráfego	Principal	x							
	Moderada		x	x	x				
Pequena						x	x	x	
Ausente									x
Mistura de	Tráfego motorizado		x	x	x	x	x	x	
	Velocípedes		x		x	x	x		x
	Peões		x	x			x	x	x
Conjunto de dispositivos						TM01	TM02	TM03	TM04

Mistura desaconselhada

Quadro 2.8  
Seleção dos conjuntos de dispositivos para limitação da velocidade (adaptado de CROW, 1998)

		Arruamento								Fronteira	Gestão do volume de tráfego
Largura entre lancis	≤ 8,50 m	x									
	> 8,50 m										x
Vertente movimento de velocípedes	Rota	x				x					
	Trajeto corrente			x				x			
Sentidos de tráfego motorizado	1	x		x		x		x			
	2		x		x		x		x		
Conjunto de dispositivos		LV01	LV02	LV03	LV04	LV05	LV06	LV07	LV08	DF	DOT

LVx – Código dos conjuntos de dispositivos de limitação de velocidade  
DF – Código dos conjuntos de dispositivos de fronteira  
DOT – Código dos conjuntos de dispositivos de ordenamento de tráfego

As zonas de fronteira incluem o acesso:

- Às saídas, de terrenos privados ou parques de estacionamento para a faixa de rodagem de uma rua aberta ao trânsito público;
- Aos portões, que marcam de forma conspícua a passagem de uma categoria de rua para outro (início de localidade, de Zona 30 ou de ZDC).

De acordo com o Código da Estrada (CE) os veículos motorizados que utilizam uma saída para uma estrada devem ceder a passagem para outro tráfego (incluindo o de peões). O mesmo se aplica a quem sai de uma ZDC e é recomendável que aconteça no caso de saídas de Zonas 30 para arruamentos com velocidade máxima de 50 km/h (ou, excepcionalmente, superiores).

A identificação da regra de cedência de passagem correta pode ser facilitada através de um dispositivo que clarifique e acentue o carácter subordinado do arruamento de onde se provém ou para onde se pretende prosseguir.

São preconizados dois tipos de configuração para as zonas de saída (Tabela 27, no Anexo I):

1. Sobrelevação do pavimento relativamente ao do arruamento, com transição realizada mediante lancil de acesso biselado, em rampa;
2. Diferença na elevação do pavimento relativamente ao do arruamento, com transição por lancis rebaixados.

Em novos arruamentos é recomendada a configuração 1; a configuração 2 é aceitável em remodelações de arruamentos existentes, devendo estar associados à presença de percurso pedonal ou de pista para velocípedes. São desaconselhadas as zonas de saída sem diferenciação nas cotas da superfície dos pavimentos.

Como referido nos Fascículos II e III, as secções de acesso a localidades, a Zonas 30 e a ZDC devem ter características de portão, de modo a alertar e informar os utentes rodoviários para as diferenças de regras de circulação e de comportamento de condução nas áreas fronteiras.



Em termos gerais, os portões devem marcar claramente a zona a partir da qual se inicia a localidade (Zona 30 ou ZDC). Simultaneamente, os condutores provenientes do exterior da área delimitada devem aperceber-se facilmente que as velocidades de circulação para além do portão são consideravelmente mais baixas do que nas estradas adjacentes, designadamente no trecho de aproximação. A configuração do portão deve contribuir para diminuir a velocidade para o valor alvo desejado (50 km/h numa localidade, 30 km/h numa Zona 30 e 8 km/h numa ZDC) e informar sem ambiguidade qual a regra de cedência de passagem no seu atravessamento.

É recomendável que os portões sejam instalados em intersecções, uma vez que constituem secções de descontinuidade visual e funcional e são facilmente aceites pelos condutores como locais lógicos para alteração de comportamento de condução. No entanto, em Zonas 30 e em ZDC, devido à baixa velocidade nelas pretendida, pode ser aconselhada a instalação do portão a uma distância entre 20 a 30 m da inter-

secção da rua de acesso, de modo a não impor diferenciais de velocidade muito elevados no arruamento adjacente – em especial se ele tiver um limite de velocidade de 50 km/h ou superior.

A diminuição de velocidades deve ser realizada de forma progressiva, com diferenças de velocidade não superiores a 30 km/h, o que pode obrigar a uma disposição faseada de dispositivos de limitação de velocidade ao longo do portão, que não terá, nessa eventualidade, carácter de secção mas de trecho de transição. Para velocidades de tráfego ( $V_{85}$ ) de aproximação superiores a 50 km/h, os dispositivos de limitação de velocidade devem ser instalados apenas na área adjacente à faixa de rodagem, sob a forma de obstáculos visuais não perigosos ou mediante escolha do local do portão de modo a que a silhueta do edificado da localidade seja conspícua, conforme referido no Fascículo II. Na Tabela 27, no Anexo I, apresentam-se exemplos de dispositivos de limitação de velocidade adequados para portões.

# 03.

## Características a considerar por categoria hierárquica da rede

### 3.1 Zonas de coexistência

Como referido no Fascículo III, para que uma zona possa ser sinalizada como ZDC deve cumprir um conjunto de requisitos específicos, de que se destacam os seguintes:

- Deve ter preponderância da vertente lugar. As ruas de uma ZDC são usadas unicamente por veículos motorizados que têm destino ou origem na ZDC e o correspondente volume de tráfego na hora de ponta deve ser especialmente baixo (menos de 100 veículos motorizados por hora de ponta em áreas residenciais, para não destruir o carácter residencial da área.
- A envolvente rodoviária (configuração do traçado e dispositivos no arruamento) deve induzir o trânsito à velocidade de marcha.
- O espaço canal não deve criar a impressão de estar dividido em faixa de rodagem e passeio. Podem ser instalados dispositivos para peões, desde que não haja continuidade nas eventuais diferenças de elevação no perfil transversal de uma rua de ZDC.

- As entradas e saídas de uma ZDC devem ser construídas como portões e situadas a uma distância mínima de 20 m, relativamente a qualquer rua intercetante, para que não haja dúvidas acerca das regras de cedência de passagem na intersecção.
- Os lugares de estacionamento devem ser marcados ou indicados por uma marca rodoviária ou sinal “P” (Sinal H1a – Estacionamento autorizado e Marca M14b – linhas delimitadoras de lugar de estacionamento, de acordo com o Regulamento de Sinalização do Trânsito - RST).

Nas Zonas 30 e nas ZDC a velocidade desejada deve resultar naturalmente da configuração do traçado e da envolvente da rua. No caso da remodelação de uma área existente, pode ser impossível obter uma configuração adequada, situação em que devem ser instalados dispositivos de limitação de velocidade espaçados no máximo de 50 m. Na escolha deste tipo de dispositivos deve usado o procedimento descrito no Quadro 2.8.

### 3.2 Zonas de 30 km/h

Para ser classificada como Zona 30, uma área deve estar dotada dos seguintes requisitos (ver Fascículo III):

- O cumprimento do limite de velocidade máxima de 30 km/h deve ser obtido através das características do traçado da rua ou resultar dos dispositivos de limitação de velocidade convenientemente dispostos e espaçados;
- O tráfego motorizado dos arruamentos da Zona 30 deve ter a sua origem ou destino ao longo do arruamento ou numa rua na sua vizinhança imediata. Em áreas residenciais o comprimento dos arruamentos deve estar limitado de modo que o fluxo máximo seja de 100 a 200 veículos motorizados por hora de ponta; e em áreas comerciais ou de outro tipo, de maneira a que o fluxo máximo seja de 300 a 400 veículos motorizados por hora de ponta.
- A configuração do espaço deve ser absolutamente distinta da de uma ZDC, não podendo a mesma dar a impressão de fazer parte de uma ZDC.

A velocidade desejada nas Zonas 30 deve resultar naturalmente da configuração do traçado e da envolvente da rua. Quando tal não for possível (o que pode acontecer na remodelação de uma área existente) devem ser instalados dispositivos de limitação de velocidade espaçados no máximo de 50 m. Este tipo de dispositivos pode ser selecionado mediante o procedimento descrito no Quadro 2.8. Nas Zonas 30 são aplicáveis os dispositivos de tráfego.

### 3.3 Atravessamento de localidades

Como referido no Fascículo II, a configuração dos trechos de estrada que atravessam localidades depende da categoria hierárquica que se lhe pretende conferir, a qual pode ser pré-determinada de forma prescritiva – por exemplo aquando de um plano de renovação urbana – ou pode ser estimada usando os critérios de

definição de limites de velocidade máxima legal preconizados em Manual próprio (Cardoso, 2010). Para além dos portões, os dispositivos a aplicar no atravessamento serão os correspondentes ao tipo de arruamento que se pretende: estrada com limite superior a 50 km/h, limite de 50 km/h ou zona de 30.

### 3.4 Arruamentos com limite de velocidade não inferior a 50 km/h

A obtenção de velocidades de circulação não superiores a 50 km/h depende, sobretudo da largura da faixa de rodagem e das condições da geometria da diretriz, designadamente no que se refere à dimensão máxima dos alinhamentos retos, ao raio das curvas em planta e à distância entre interseções.

Como referido no Fascículo III, quando se pretenda não limitar o acesso a utentes vulneráveis nestes arruamentos, é recomendável que o tráfego de peões e o de velocípedes sejam segregados, mediante instalação de passeios e faixas ou pistas para velocípedes. No mesmo fascículo são apresentadas algumas características dimensionais desejáveis para o traçado destes arruamentos.

Como referido no capítulo 2, exceto em secções muito específicas e facilmente reconhecíveis pelos condutores de veículos motorizados (como as passagens para peões, em que a velocidade deve ser diminuída para 30 km/h, caso não haja regulação por sinais luminosos) não é desejável a instalação de dispositivos de limitação de velocidade neste tipo de arruamentos.

Nos capítulos seguintes são indicados alguns dispositivos de tráfego suscetíveis de serem aplicados nestes arruamentos, assinalados designadamente com indicação de  $V_{85} > 50$  km/h.

# 04.

## Dispositivos de tráfego Caraterísticas e princípios de dimensionamento

### 4.1 Zonas de fronteira entre diferentes perfis transversais e diferentes tipos de tráfego

As zonas de fronteira entre diferentes perfis transversais e entre zonas com diferentes tipos de operação do tráfego correspondem genericamente à introdução de portões que demarcam claramente a diferenciação de ambientes rodoviários, para que os seus utentes adaptem rapidamente o seu comportamento.

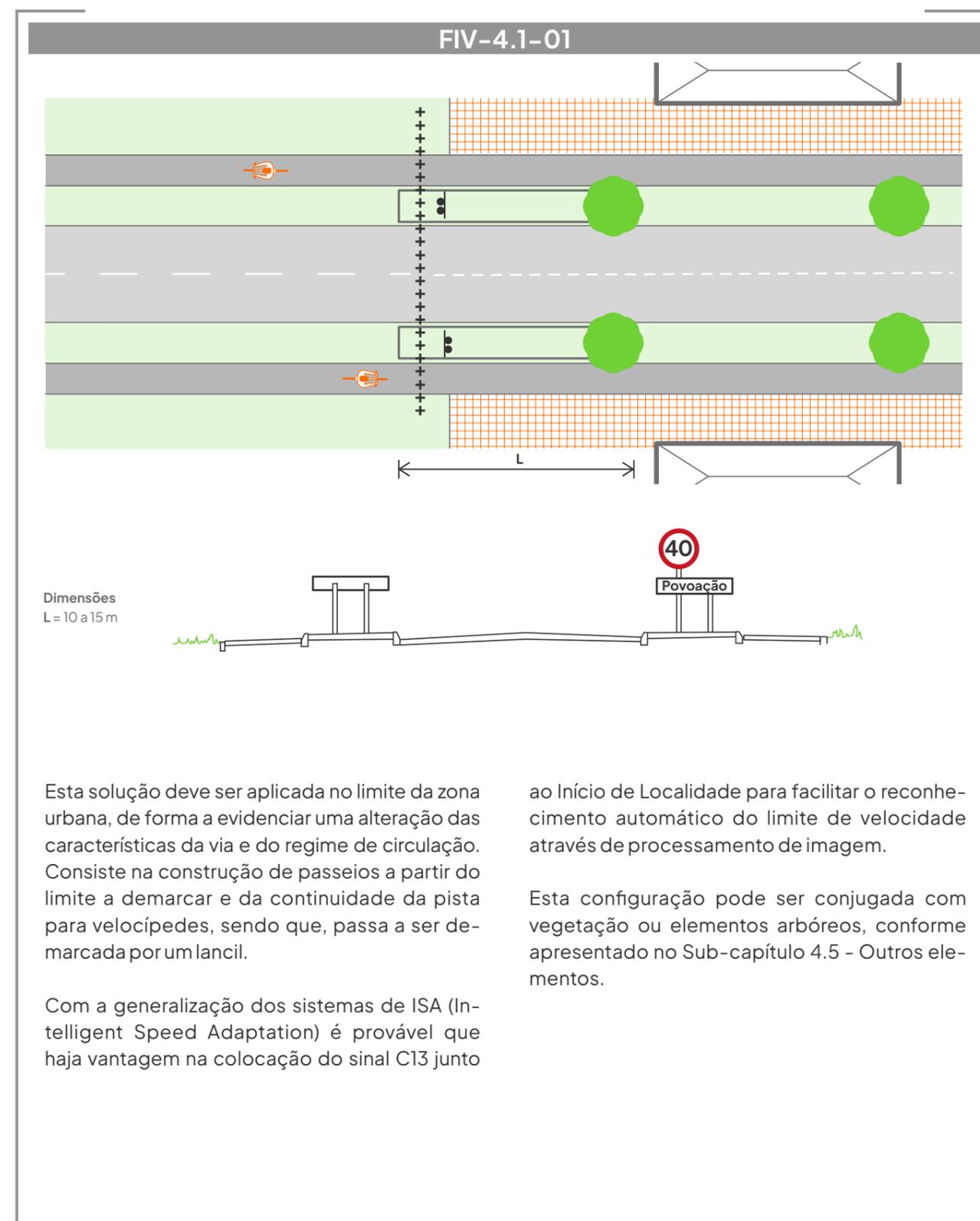
Existem diversas soluções, que vão das mais simples às mais complexas, utilizadas consoante a situação, sendo o mecanismo de escolha o descrito no capítulo 2. Nas figuras seguintes são pormenorizadas várias soluções de fronteira

entre diferentes perfis transversais, de acordo com o definido no Manual holandês “ASVV – Recommendations for traffic provisions in built up areas” (CROW, 1998).

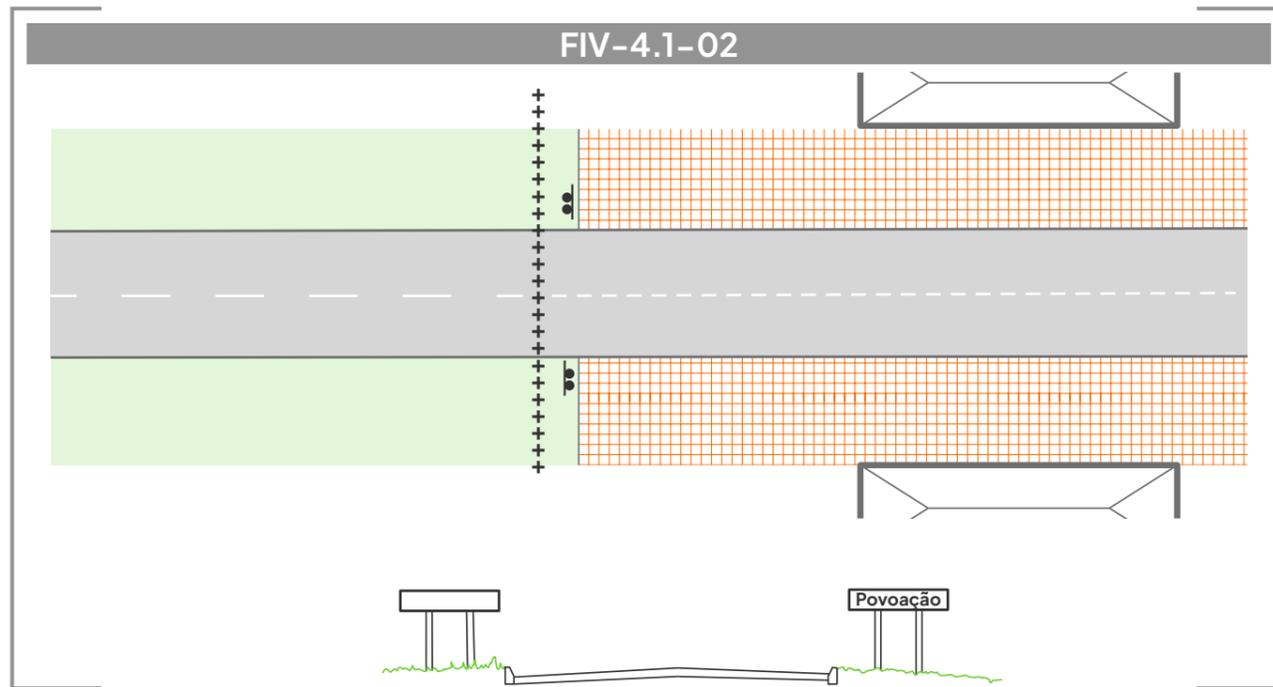
Na Figura 4.1 é apresentada uma solução simples de portão fazendo fronteira de ambiente interurbano para urbano em faixa de rodagem única ladeada por pistas para velocípedes.

Caso não se justifique a construção de uma pista para velocípedes, apresenta-se na Figura 4.2 a opção base, sem a mesma.

Figura 4.1  
Portão, delimitando a fronteira de ambiente interurbano para urbano em faixa de rodagem única ladeada por pistas para velocípedes - FIV-4.1-01 (adaptado de CROW, 1998)



**Figura 4.2**  
Portão simples de ambiente interurbano para urbano em faixa de rodagem única - FIV-4.1-02 (adaptado de CROW, 1998)



A introdução de impedâncias nos portões de entrada em ambiente urbano é eficaz na redução de velocidades. Nas figuras seguintes (Figura 4.3 e Figura 4.4) são apresentadas fronteiras de am-

biente interurbano para urbano através da introdução de uma ilha central e de uma solução de chicana, respetivamente.

**Figura 4.3**  
Portão de ambiente interurbano para urbano com introdução de ilha central - FIV-4.1-03 (adaptado de CROW, 1998)

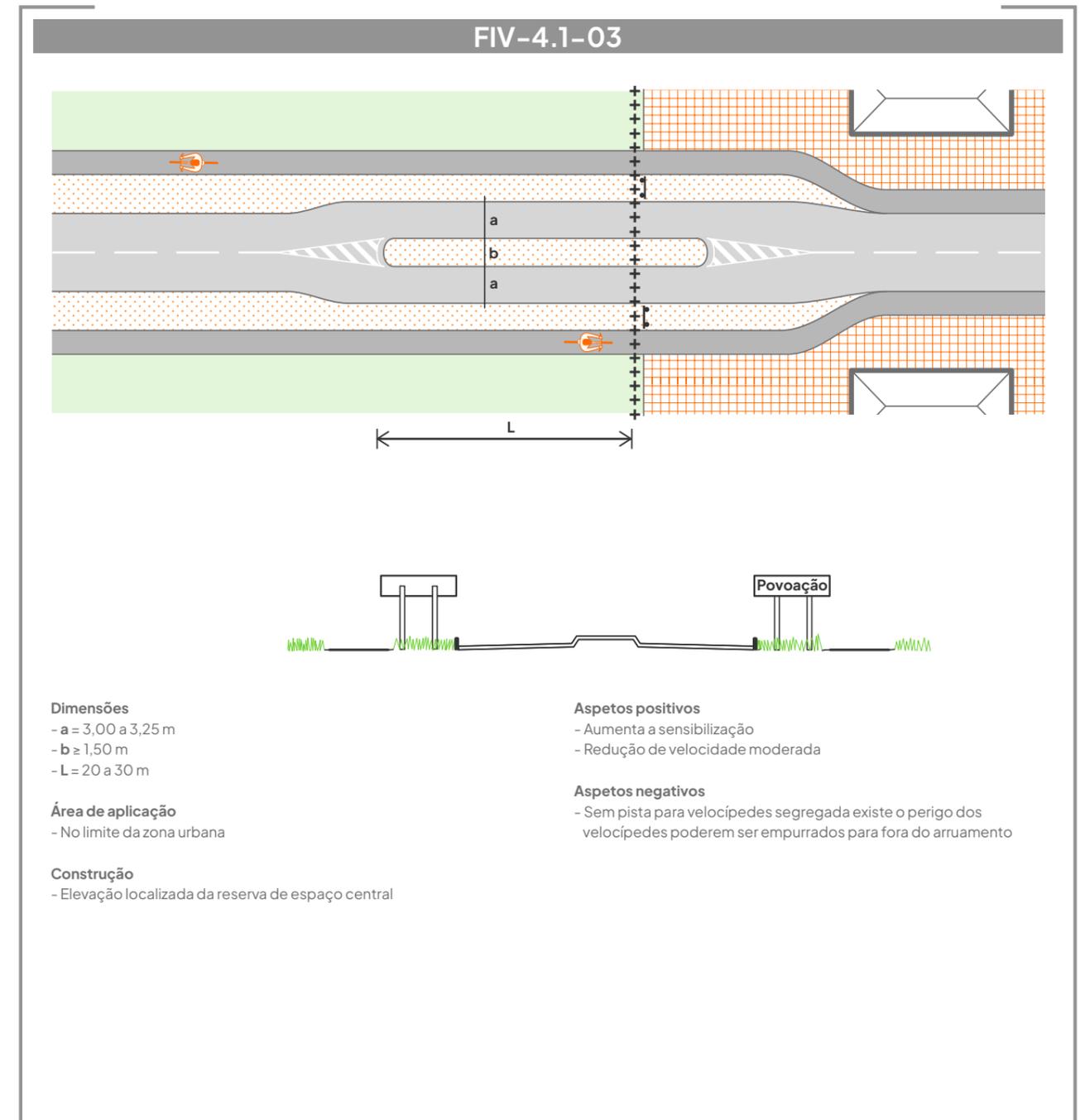
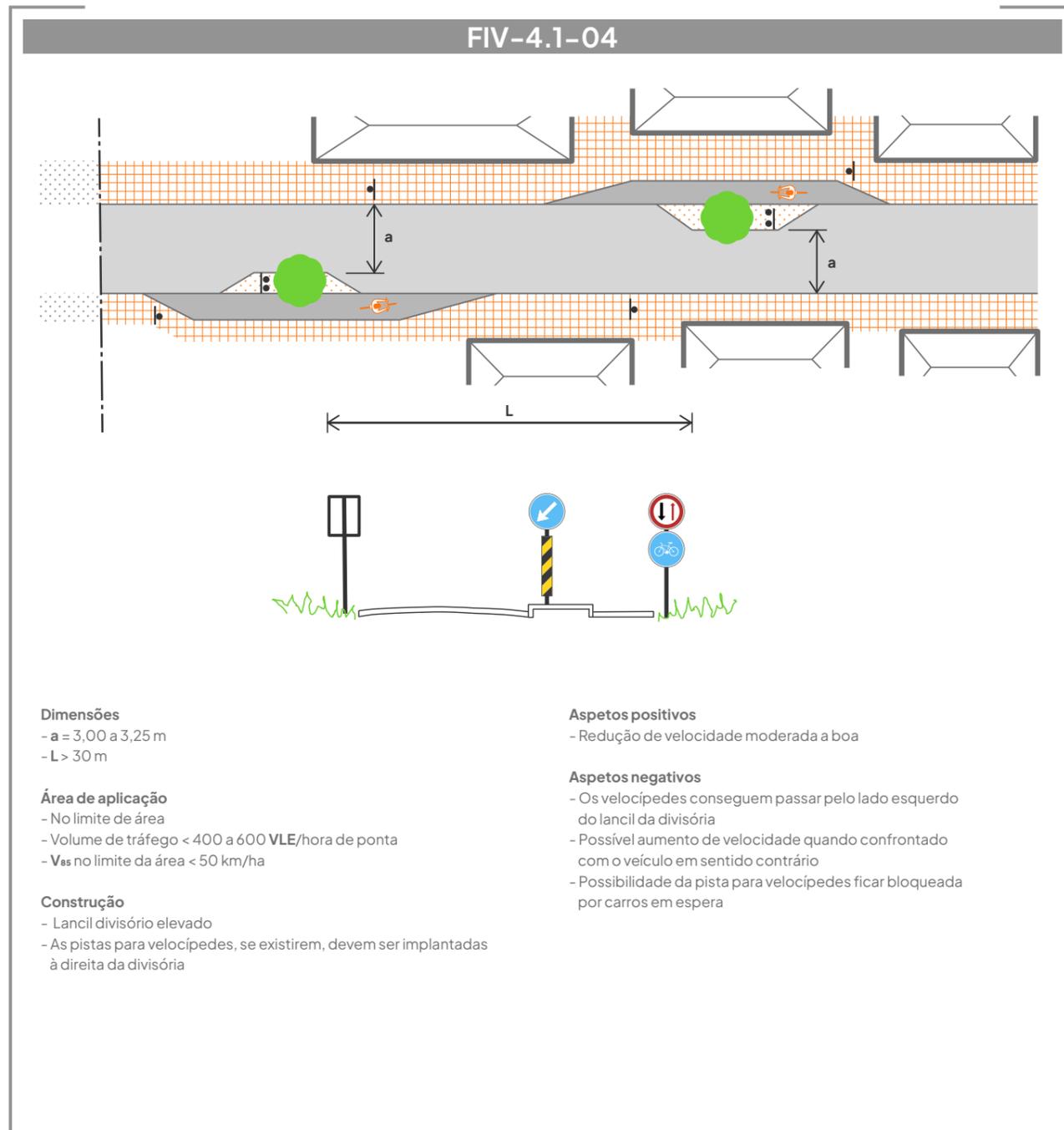
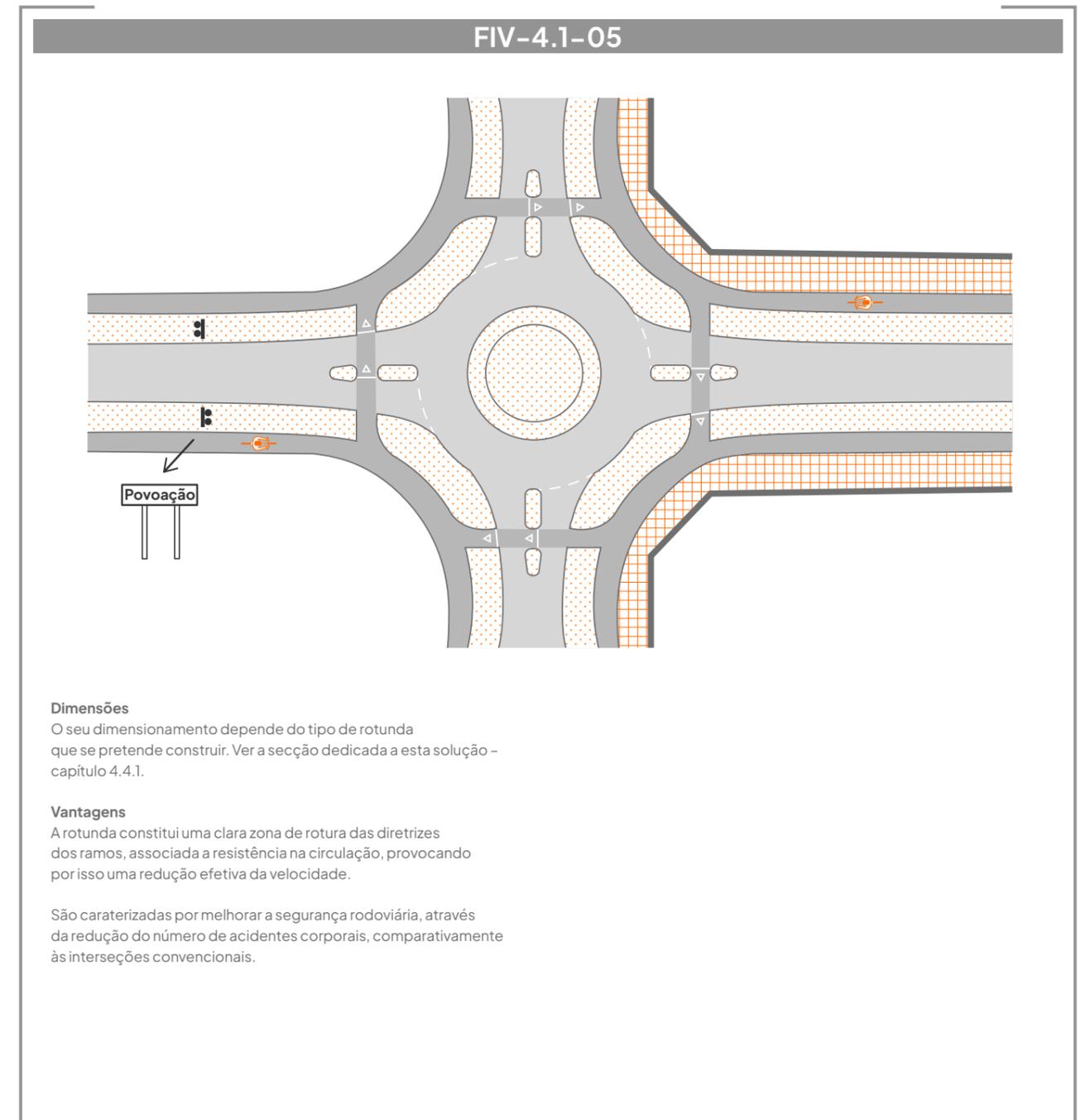


Figura 4.4  
Portão de ambiente interurbano para urbano com introdução de chicanas - FIV-4.1-04 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.5 é apresentada uma fronteira de ambiente interurbano para urbano através de uma rotunda.

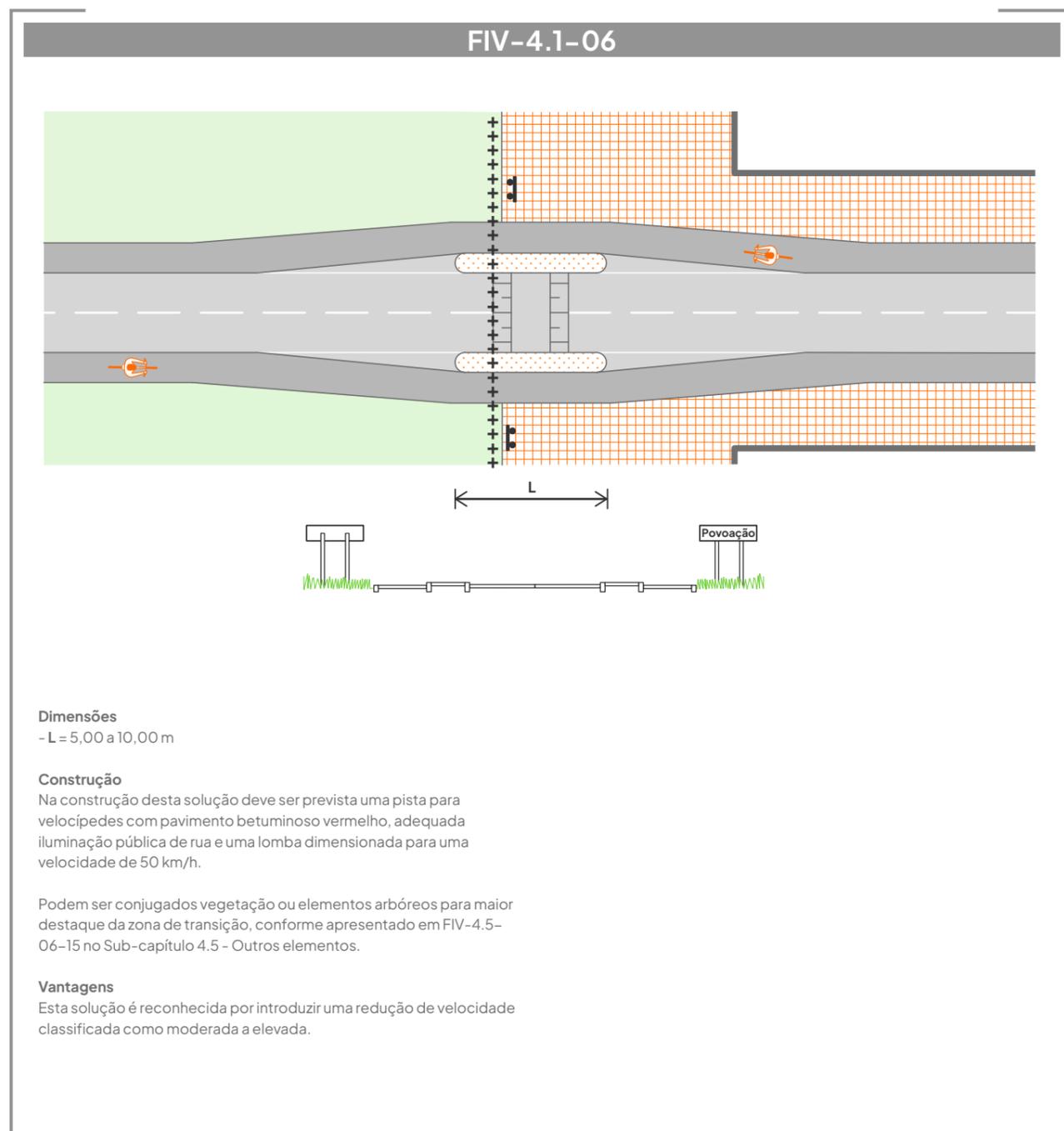
Figura 4.5  
Portão de ambiente interurbano para urbano através de rotunda - FIV-4.1-05 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.5 é apresentada uma fronteira de ambiente interurbano para urbano através de uma rotunda.

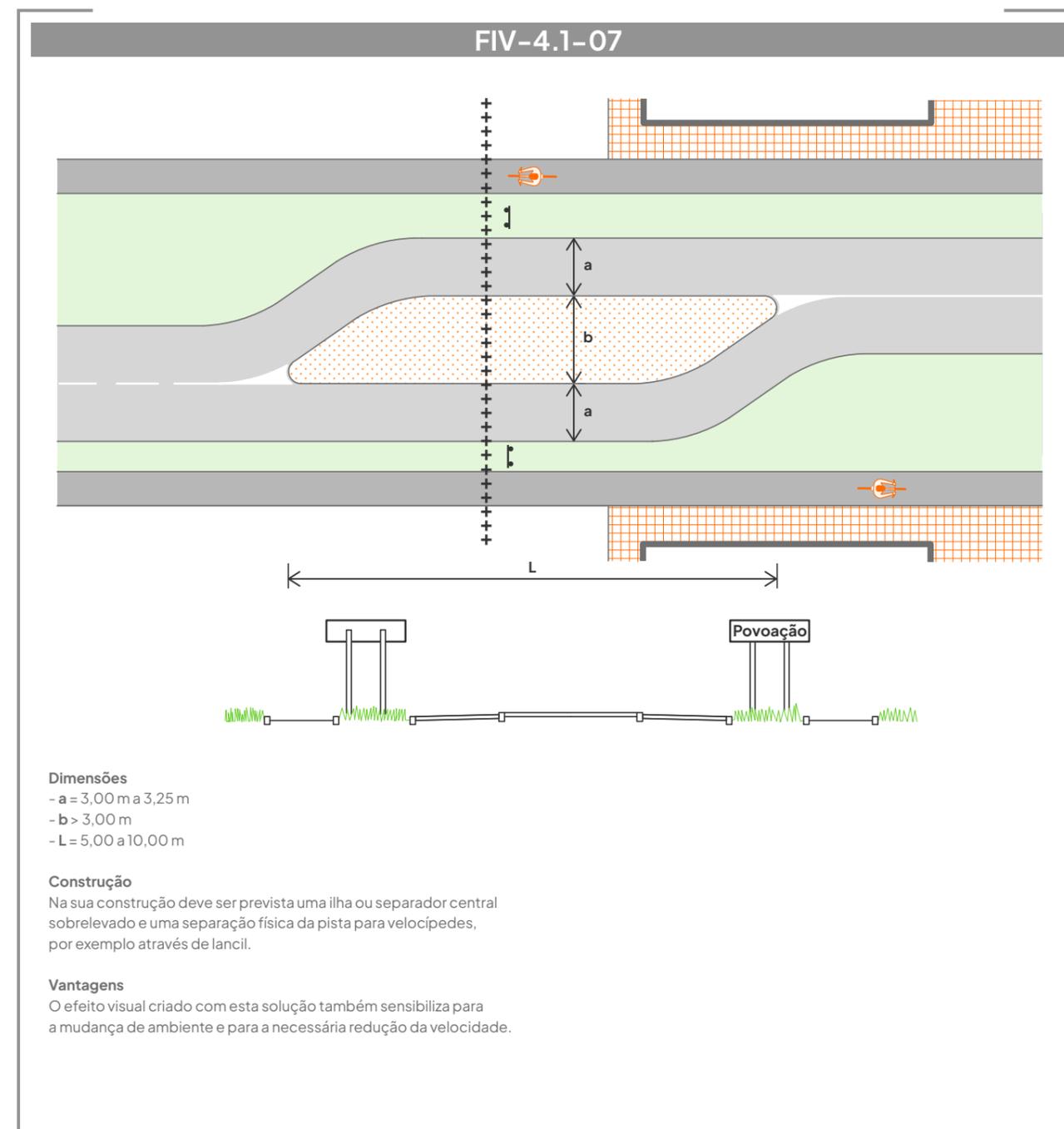
Na Figura 4.6 é apresentada um portão de ambiente interurbano para urbano através da introdução de lomba de controlo de velocidade em passagem para peões.

**Figura 4.6**  
Portão de ambiente interurbano para urbano através da introdução de lomba de controlo de velocidade em passagem para peões – FIV-4.1-06 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.7 é apresentada uma transição de ambiente interurbano para urbano através da introdução de uma deflexão associada a um separador central.

**Figura 4.7**  
Portão de ambiente interurbano para urbano através da introdução de uma deflexão associada a um separador central – FIV-4.1-07 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.8 é apresentada uma solução de portão de Zona 30, numa intersecção em T, com lancis em rampa de garagem no arruamento secundário.

**Figura 4.8**  
Portão de Zona 30, do tipo saída de propriedade, numa intersecção em T com lancis em rampa de garagem - FIV-4.1-08 (adaptado de CROW, 1998)

FIV-4.1-08

**Dimensões**

- L depende da área de varredura do veículo padrão e da largura da faixa de rodagem no arruamento principal

**Campo de aplicação:**  
É aplicável nas situações em que se verifiquem volumes de tráfego inferiores a 200 e a 700 VLE em hora de ponta no arruamento secundário e principal, respetivamente. Não considera a possibilidade de instalação de uma via para velocípedes nem de percursos de autocarros no arruamento secundário.

**Construção**

Relativamente à sua construção, deve ser considerado um percurso pedonal contínuo num pavimento de uma só cor e utilizando, tanto quanto possível, o mesmo tipo de material de pavimentação; aproximações biseladas nos desníveis para os dois arruamentos adjacentes (ver também a solução FIV-4.1-18 - Figura 4.18).

De acordo com o nº1 do artigo 14º do RST, o sinal de zona de velocidade limitada não precisa de ser repetido do lado esquerdo, mesmo que haja duas vias de trânsito no mesmo sentido. No entanto, tal repetição é preconizada neste caso para reforçar o efeito de portão.

**Vantagens e desvantagens**

Pela sua configuração e características, este tipo de transição induz a velocidades de entrada muito baixas na Zona 30, embora por vezes haja a possibilidade de aumento de velocidade no arruamento principal.

Na Figura 4.9 é apresentada uma solução de entrada e saída de Zona 30, perto de uma intersecção em T.

Na Figura 4.10 é apresentada uma solução de configuração de portões de entrada em Zona 30.

**Figura 4.9**  
Portão de Zona 30, perto de uma intersecção em T - FIV-4.1-09 (adaptado de CROW, 1998)

FIV-4.1-09

**Dimensões**

- L = 5,00 a 10,00 m, dependendo do volume de tráfego no arruamento secundário

**Campo de aplicação**

É aplicável nas situações em que se verifiquem volumes de tráfego inferiores a 400 e a 700 VLE em hora de ponta no arruamento secundário e principal, respetivamente.

Acrescenta-se ainda a possibilidade de aplicação em rotas para velocípedes e percursos de autocarros e de veículos comerciais de abastecimento.

**Construção**

No quadrado assinalado deve ser instalado um dispositivo de limitação de velocidade (LV).

De acordo com o nº1 do artigo 14º do RST, o sinal de zona de velocidade limitada não precisa de ser repetido do lado esquerdo, mesmo que haja duas vias de trânsito no mesmo sentido. No entanto, tal repetição é preconizada neste caso para reforçar o efeito de portão.

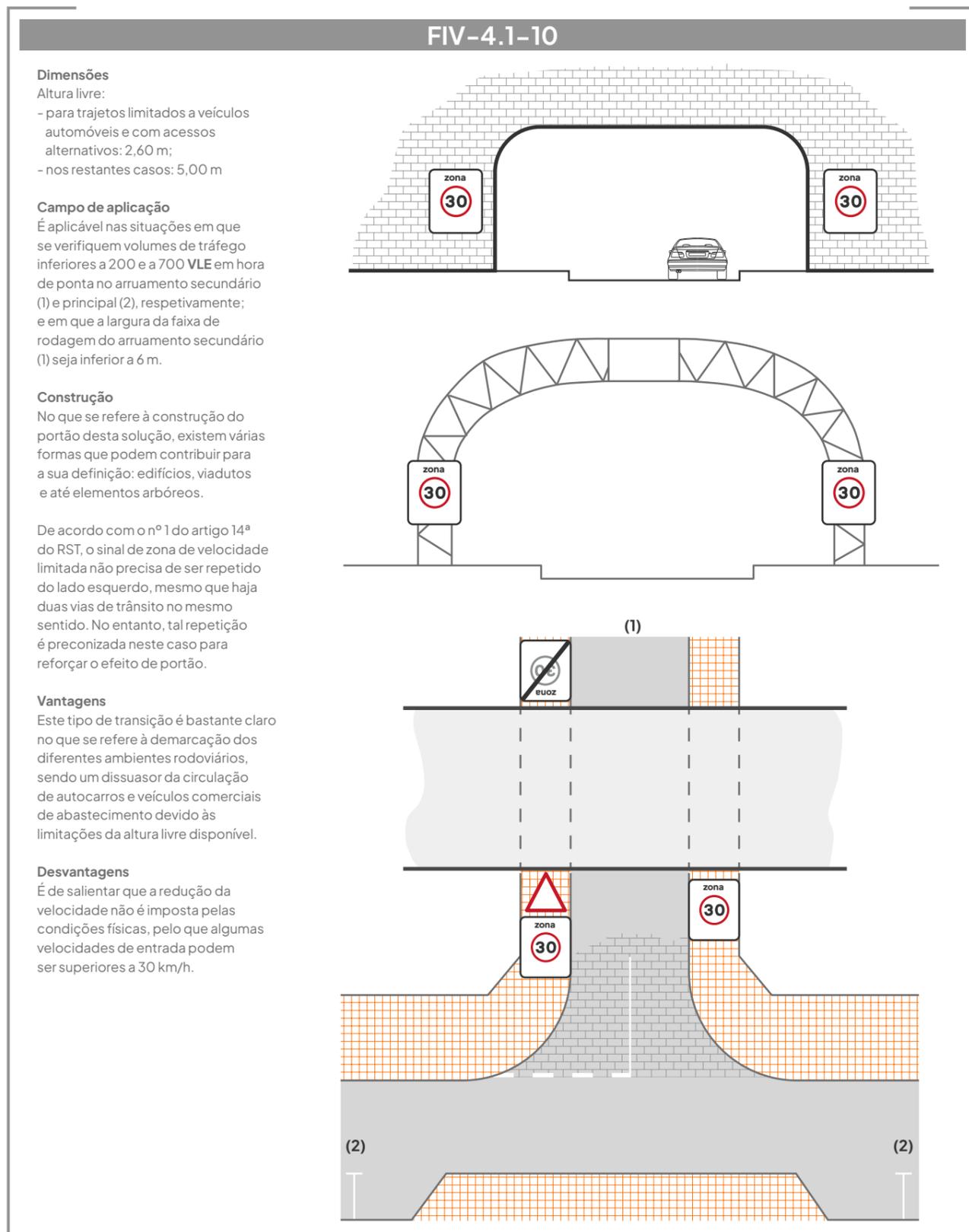
**Vantagens**

Esta solução permite que seja mantida uma velocidade moderada a baixa na entrada desta zona, considera um espaço para filas de espera entre a Zona 30 e o arruamento principal e pode ter influência na escolha da rota (dissuasão do tráfego), uma vez que o portão é claramente visível a partir do arruamento principal.

**Desvantagens**

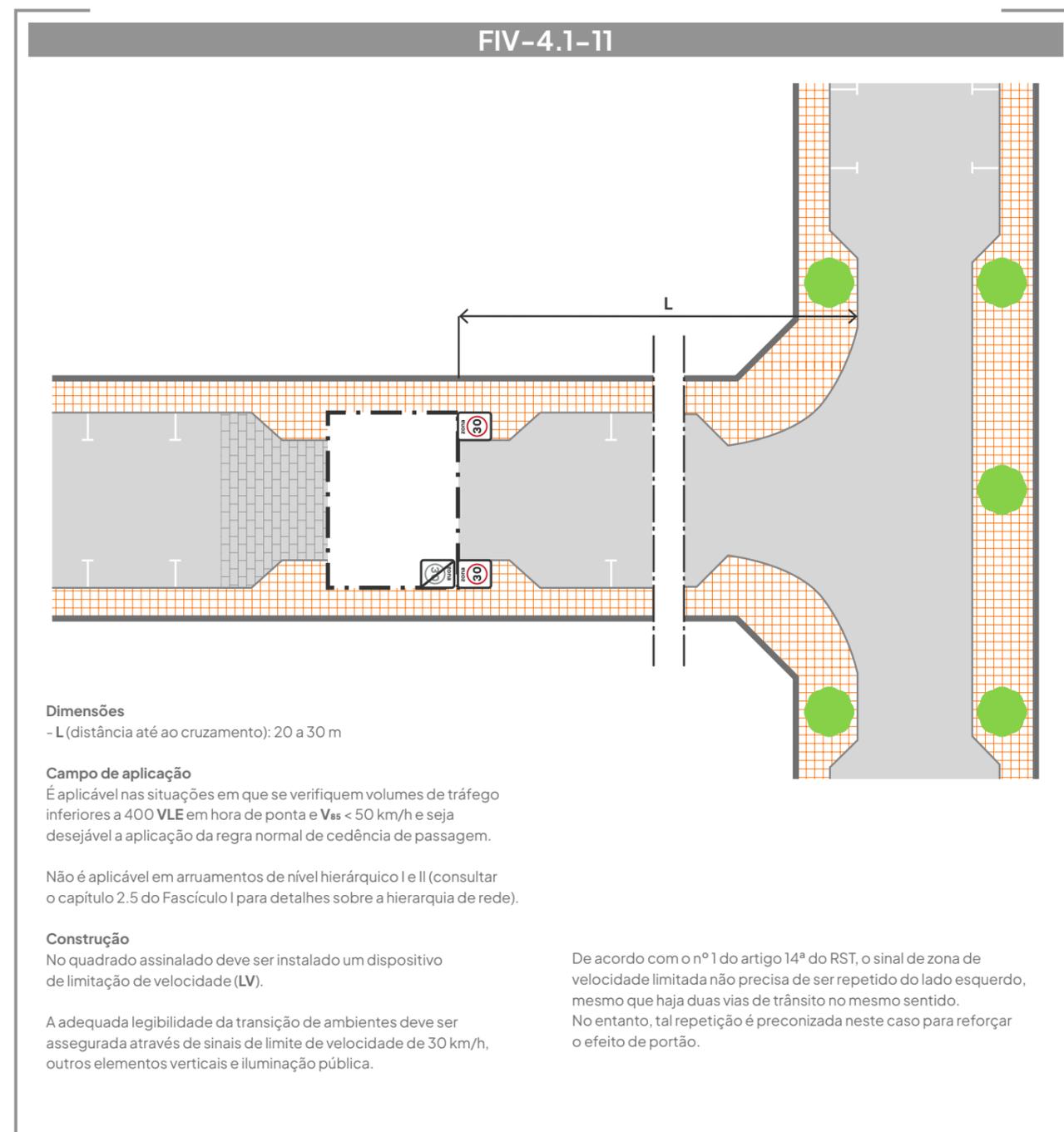
Não é de descurar a possibilidade de aumento de velocidade no arruamento principal.

**Figura 4.10**  
Portões de entrada em Zona 30 km/h - FIV-4.1-10 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.11 é apresentada uma solução de portão de Zona 30, aplicável quando esta tenha início na secção corrente de um trecho de arruamento.

**Figura 4.11**  
Portão de Zona 30 em secção corrente - FIV-4.1-11 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.12 é apresentada uma solução de portão de Zona 30 numa rua, precedida por uma ilha central, sendo que na Figura 4.13 (FIV-4.1-13)

é apresentada uma solução semelhante, mas desta vez, precedida por uma chicana.

**Figura 4.12**  
Portão de Zona 30 numa rua, precedida por uma ilha central - FIV-4.1-12 (adaptado de CROW, 1998)

**FIV-4.1-12**

**Dimensões**

- $W \geq 7$  m
- $L = 30$  a 50 m
- ilha central, ver FIV-4.2-17

**Campo de aplicação**

Acrescenta-se ainda a possibilidade de aplicação em rotas para velocípedes e percursos de autocarros e de veículos comerciais de abastecimento.

São aplicáveis em presença de volumes de tráfego inferiores a 400 VLE em hora de ponta e  $V_{85} < 50$  km/h. Não são aplicáveis em arruamentos de nível hierárquico I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede).

**Construção**

Relativamente à sua construção, refere-se que se devem aplicar sinais de limite de velocidade de 30 km/h acompanhando os dispositivos de limitação da velocidade (LV) aplicáveis na zona indicada, devendo a sua conspicuidade ser assegurada através de elementos verticais e da iluminação pública das ruas.

De acordo com o nº 1 do artigo 14º do RST, o sinal de zona de velocidade limitada não precisa de ser repetido do lado esquerdo, mesmo que haja duas vias de trânsito no mesmo sentido. No entanto, tal repetição é preconizada neste caso para reforçar o efeito de portão.

**Vantagens**

Estas soluções têm a vantagem de induzir uma redução gradual da velocidade na aproximação ao portão; é possível conseguir obter velocidades moderadas a baixas na aproximação à entrada da Zona 30, dependendo do dispositivo aplicado.

**Desvantagens**

Como aspetos negativos referem-se o facto do portão não influenciar a escolha da rota escolhida e ainda o facto de se verem reduzidos os lugares de estacionamento.

**Figura 4.13**  
Portão de Zona 30, precedida por uma deslocação do eixo - FIV-4.1-13 (adaptado de CROW, 1998)

**FIV-4.1-13**

**Dimensões**

- $W \geq 7$  m
- $L = 30$  a 50 m;
- grau de inclinação 1:5

**Campo de aplicação**

Acrescenta-se ainda a possibilidade de aplicação em rotas para velocípedes e percursos de autocarros e de veículos comerciais de abastecimento.

São aplicáveis em presença de volumes de tráfego inferiores a 400 VLE em hora de ponta e  $V_{85} < 50$  km/h. Não são aplicáveis em arruamentos de nível hierárquico I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede).

**Construção**

Relativamente à sua construção, refere-se que se devem aplicar sinais de limite de velocidade de 30 km/h acompanhando os dispositivos de limitação da velocidade (LV) aplicáveis na zona indicada, devendo a sua conspicuidade ser assegurada através de elementos verticais e da iluminação pública das ruas.

De acordo com o nº 1 do artigo 14º do RST, o sinal de zona de velocidade limitada não precisa de ser repetido do lado esquerdo, mesmo que haja duas vias de trânsito no mesmo sentido. No entanto, tal repetição é preconizada neste caso para reforçar o efeito de portão.

**Vantagens**

Estas soluções têm a vantagem de induzir uma redução gradual da velocidade ao aproximar-se do portão; consegue-se obter uma velocidade moderada a baixa na aproximação à entrada da Zona 30, dependendo do dispositivo aplicado.

**Desvantagens**

Como aspetos negativos referem-se o facto do portão não influenciar a escolha de itinerário pelos condutores e a redução do número de lugares de estacionamento.

Na Figura 4.14 é apresentada uma solução de portão de Zona 30 numa intersecção em T (entroncamento).

Figura 4.14  
Portão de Zona 30 numa intersecção em T (entroncamento) - FIV-4.1-14 (adaptado de CROW, 1998)

**FIV-4.1-14**

**Dimensões**

- O comprimento da aproximação biselada ou rebaixada depende da área de varredura necessária para o veículo padrão
- Bisel de transição do desnível no pavimento  $\leq 1:10$

**Campo de aplicação**

- Volume de tráfego <200 VLE/hora de ponta em (1)
- Volume de tráfego <700 VLE/hora de ponta em (2)
- $V_{ss} < 50$  km/h
- Esta solução não é aconselhada em arruamentos de nível I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede).
- Não aplicável em arruamentos com vias para velocípedes nem em via de autocarros e/ou vias de abastecimento comercial

**Construção**

- Aproximação biselada ou rebaixada do lado da faixa de rodagem
- Percurso pedonal contínuo num pavimento de uma cor e utilizando, tanto quanto possível, o mesmo tipo de material de pavimentação
- Sem raio de curvatura
- (1) não deve criar o aspecto de uma rua isolada
- Assegurar uma conspicuidade clara através de elementos verticais e da iluminação pública das ruas
- Sinais de trânsito para zona de 30 km/h

De acordo com o nº 1 do artigo 14º do RST, o sinal de zona de velocidade limitada não precisa de ser repetido do lado esquerdo, mesmo que haja duas vias de trânsito no mesmo sentido. No entanto, tal repetição é preconizada neste caso para reforçar o efeito de portão.

**Vantagens**

- Velocidade de entrada extremamente baixa, inferior a 30 km/h
- Transição clara para zona de 30 km/h
- A regra de cedência de passagem não precisa de ser indicada por um sinal de trânsito
- Pode ter influência na escolha da rota escolhida (dissuasão do tráfego), uma vez que o portão é claramente visível a partir de (2)

**Desvantagens**

- A aproximação biselada pode revelar-se um impedimento para os velocípedes
- Incerteza, na estrada principal, sobre quem tem prioridade, entre o tráfego que vira e o que segue em frente.

Na Figura 4.15 é apresentada uma solução de portão de Zona 30, perto de uma intersecção em T (entroncamento).

Figura 4.15  
Portão de Zona 30, perto de uma intersecção em T (entroncamento) - FIV-4.1-15 (adaptado de CROW, 1998)

**FIV-4.1-15**

**Dimensões**

- $L = 5,00$  a  $10,00$  m, dependendo do volume de tráfego em (1)

**Campo de aplicação**

- Volume de tráfego <400 VLE / hora de ponta em (1)
- Volume de tráfego <700 VLE / hora de ponta em (2)
- $V_{ss} < 50$  km/h
- Não é aconselhada em arruamentos de nível I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede)

**Construção**

- Aplicar dispositivos de limitação da velocidade (LV) na zona indicada
- Assegurar uma boa conspicuidade através de elementos verticais e da iluminação pública das ruas
- Sinais de trânsito para zonas de 30 km/h
- (2) de preferência um entroncamento em curva com uma estrada com prioridade

De acordo com o nº 1 do artigo 14º do RST, o sinal de zona de velocidade limitada não precisa de ser repetido do lado esquerdo, mesmo que haja duas vias de trânsito no mesmo sentido. No entanto, tal repetição é preconizada neste caso para reforçar o efeito de portão.

**Vantagens**

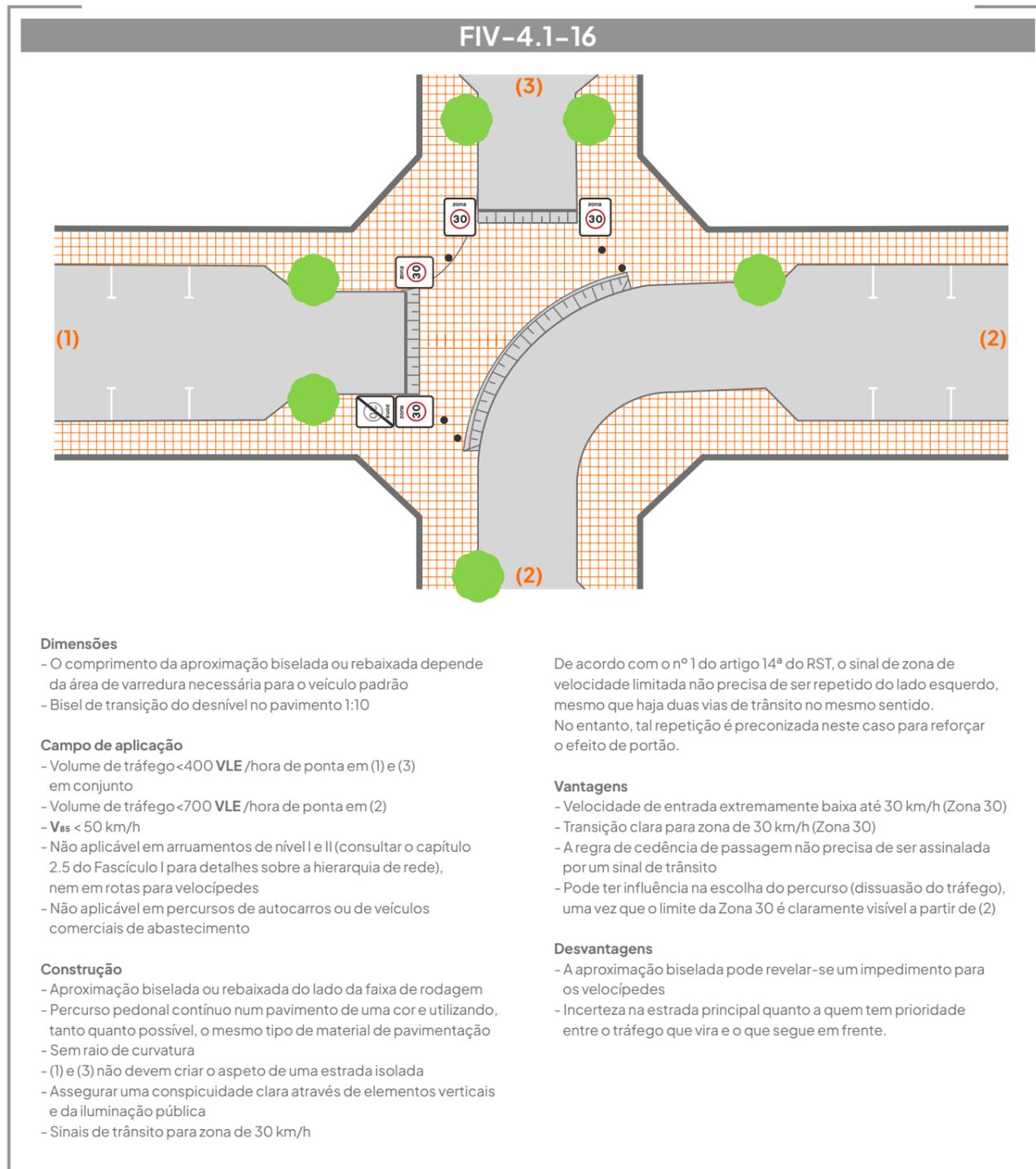
- Velocidade de aproximação moderada a baixa à entrada de uma zona de 30 km/h, dependendo do dispositivo aplicado
- Transição clara para Zona 30
- Pode ter influência na escolha da rota escolhida (dissuasão do tráfego), uma vez que o limite da zona é claramente visível a partir de (2)
- Possível de aplicar em via para velocípedes, autocarro e/ou rota de abastecimento comercial

**Desvantagens**

- Incerteza, na estrada principal, sobre quem tem prioridade, entre o tráfego que vira e o que segue em frente

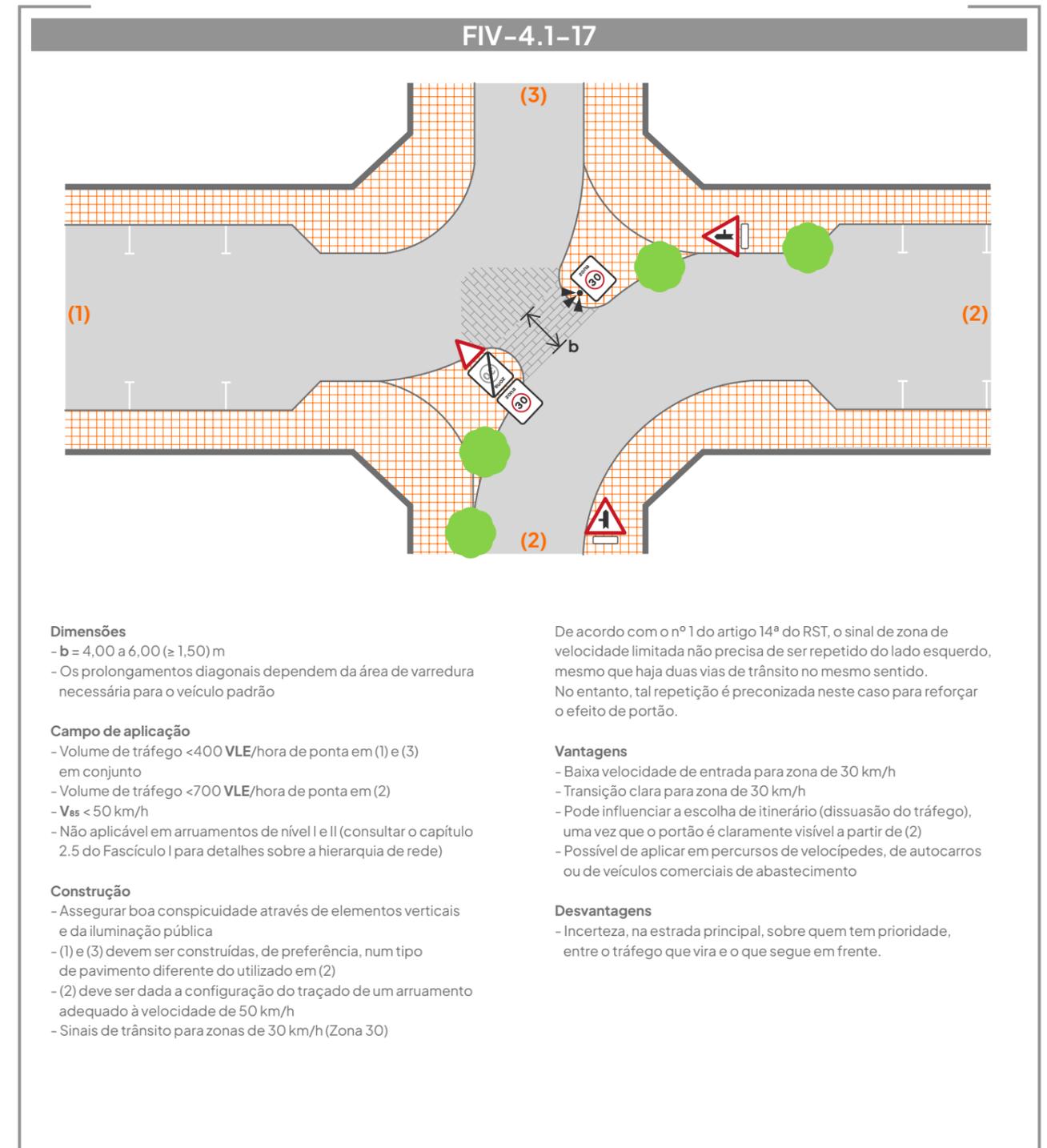
Na Figura 4.16 é apresentada uma solução de portão de Zona 30 num cruzamento.

Figura 4.16  
Portão de Zona 30 num cruzamento - FIV-4.1-16 (adaptado de CROW, 1998)



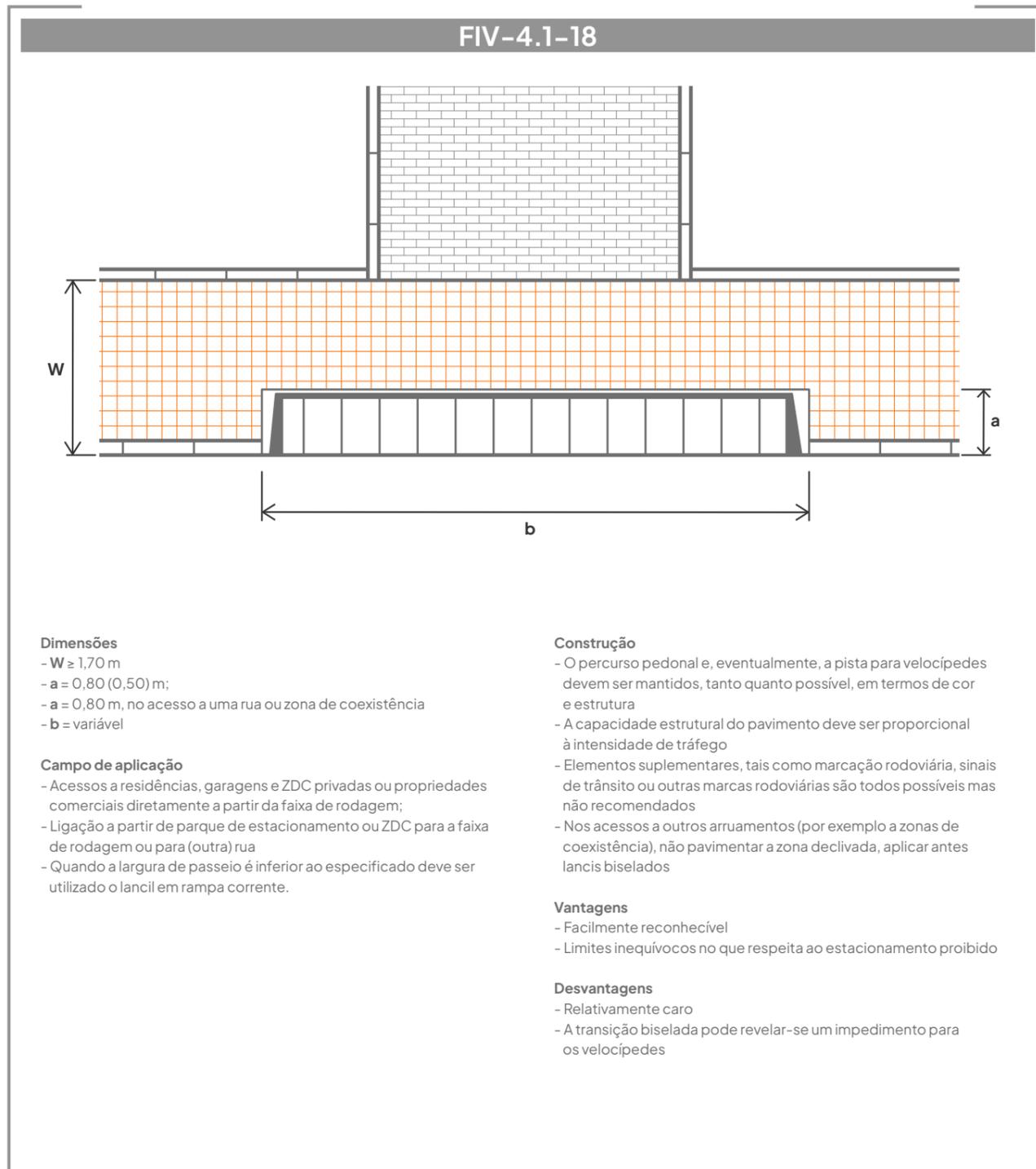
Na Figura 4.17 é apresentada uma solução de portão de Zona 30 num cruzamento, com uma construção diagonal.

Figura 4.17  
Portão de Zona 30 num cruzamento, com uma construção diagonal - FIV-4.1-17 (adaptado de CROW, 1998)



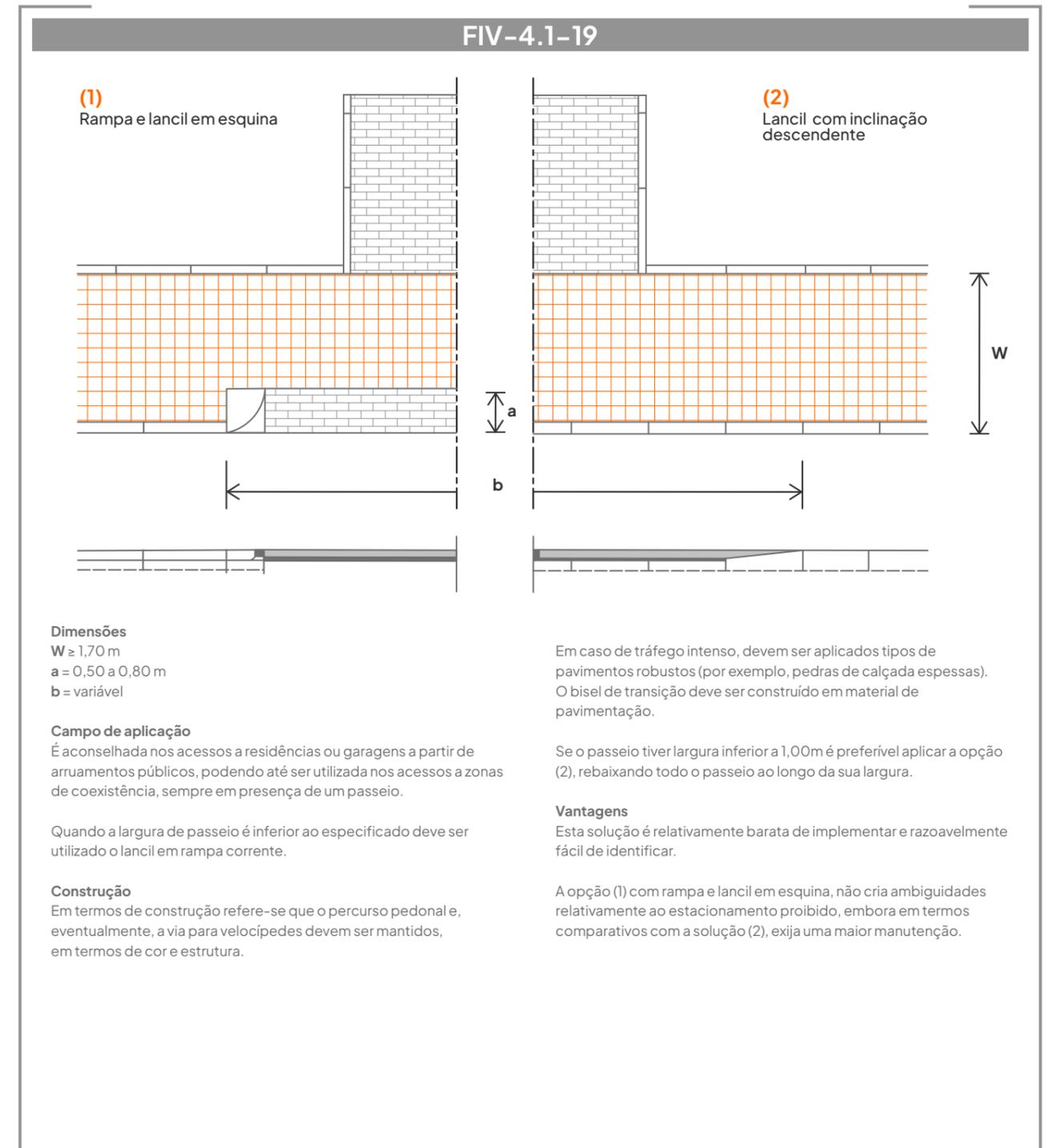
Na Figura 4.18 é apresentada uma solução de saída com lancil biselado.

Figura 4.18 Saída com lancil biselado - FIV-4.1-18 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.19 é apresentada uma saída com lancis de canto e rebaixado.

Figura 4.19 Saída com lancil de canto ou lancil rebaixado - FIV-4.1-19 (adaptado de CROW, 1998)



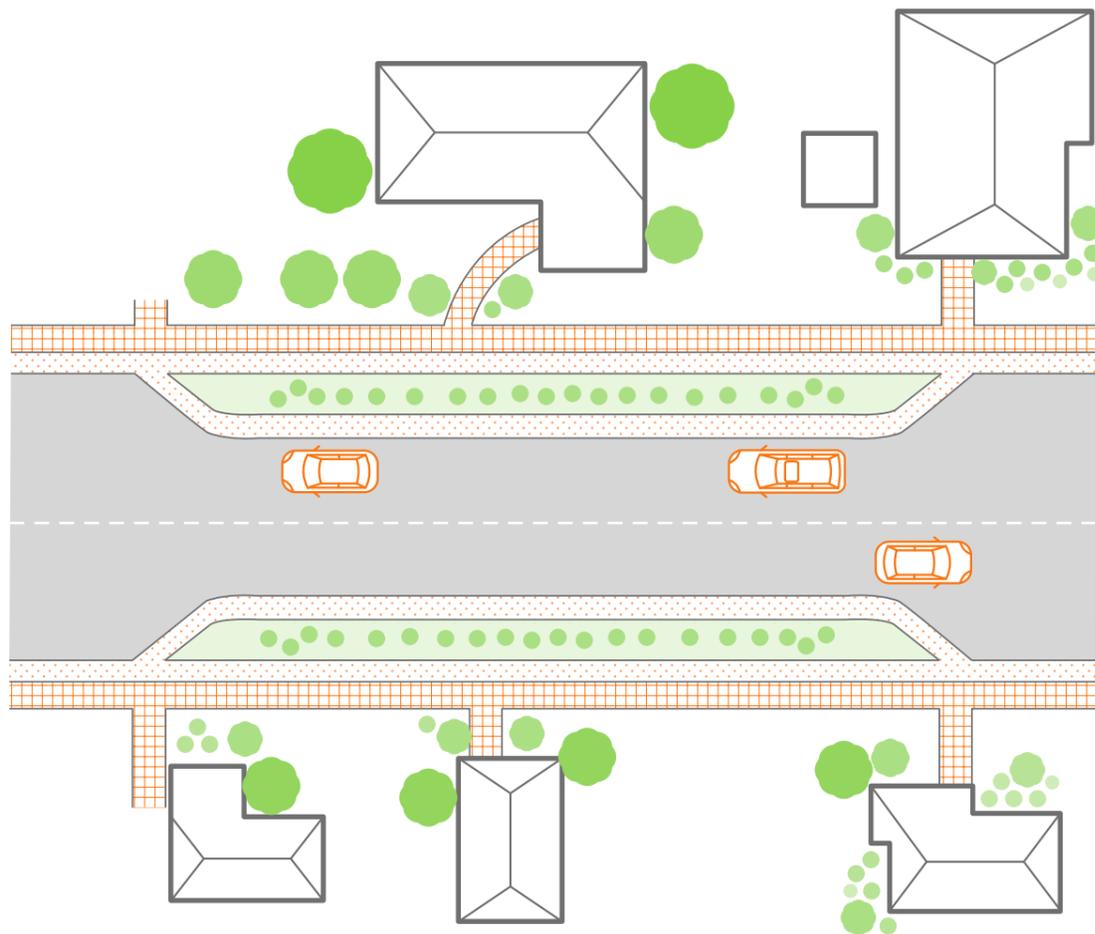
## 4.2 Alterações nos alinhamentos horizontais

### 4.2.1 Estrangulamentos

Os estrangulamentos são medidas que se caracterizam pela redução da largura das vias com a finalidade de reduzir a velocidade dos veículos motorizados, num determinado local ou junto a uma passagem para peões ou a uma paragem de transportes públicos, protegendo deste modo os peões nesse local (IMTT, I.P., 2011d; Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008). Os estrangulamentos podem ser materializados

a partir dos lados ou a partir do centro. No primeiro caso, o estrangulamento é feito através do alargamento dos passeios, da construção de canteiros para vegetação, da introdução de lugares de estacionamento ou da construção de pistas para velocípedes (ver Figura 4.20). Estes estrangulamentos podem ser aplicados isoladamente ou estar associados a passagens para peões ou a paragens de transportes coletivos.

Figura 4.20 Estrangulamento a partir dos lados (adaptado de Silva e Santos, 2011)



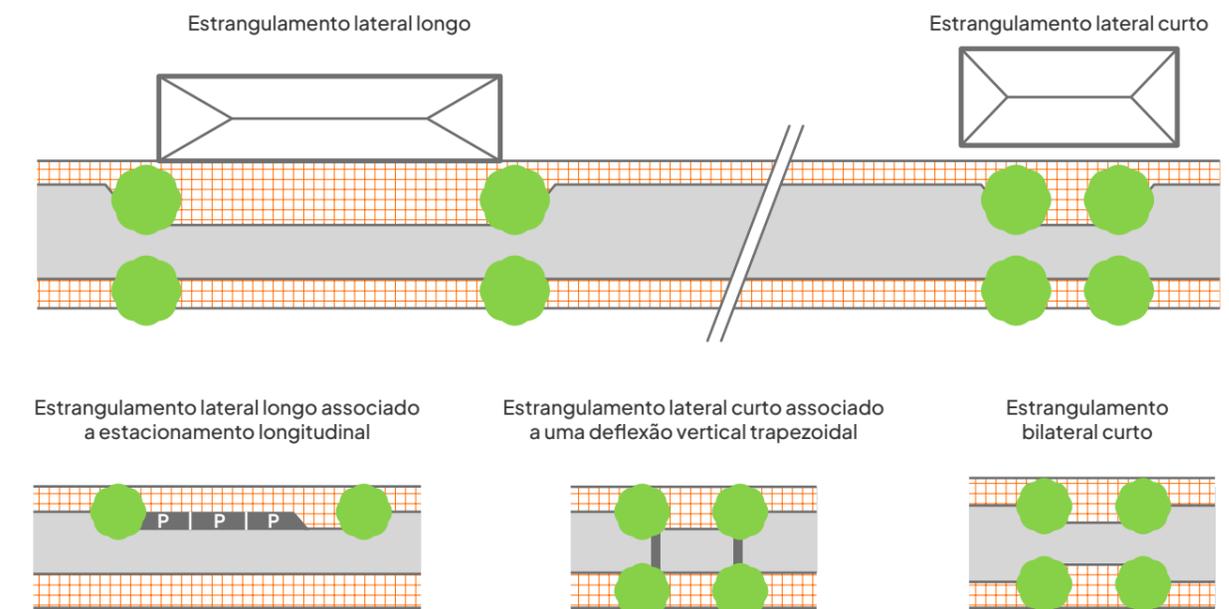
Para a aplicação de estrangulamentos a partir dos lados é necessário ter em conta os seguintes aspetos (IMTT, I.P., 2011d):

- Os estrangulamentos devem ser perfeitamente visíveis por parte dos condutores podendo, se necessário, estar associados a elementos verticais.
- A localização destes elementos em curva deve ser evitada, no entanto não sendo possível, os dispositivos devem ser colocados no interior da curva, assegurando as necessárias distâncias de visibilidade.
- Os elementos com um comprimento mais curto (entre 5 a 10 metros) podem ser instalados em locais onde é necessário melhorar as condições de segurança de atravessamentos dos peões e velocípedes.
- Os elementos mais longos (entre 10 a 15 metros) são indicados para situações em que os passeios adjacentes são insuficientes ou quando a largura da via pode ser reduzida, permitindo a reafecção do espaço a outros utentes.

Existem duas formas de concretizar os estrangulamentos a partir dos lados (ver Figura 4.21): apenas num dos lados da faixa de rodagem ou nos dois lados, provocando uma redução assimétrica ou simétrica (Vieira, 2008).

Em alternativa, o estrangulamento pode resultar da construção de um separador central (ver Figura 4.22). Estes podem ser associados a passagens para peões, paragens de transportes coletivos ou ainda a vias de desaceleração e de viragem à esquerda. Neste caso, para além de induzir a redução da velocidade de circulação, o estrangulamento permite separar os sentidos de tráfego e impedir fisicamente a prática de manobras de ultrapassagem, mitigando a probabilidade de ocorrência de colisões frontais.

Figura 4.21 Estrangulamento com redução de largura assimétrica ou simétrica (adaptado de IMTT, I.P., 2011d)



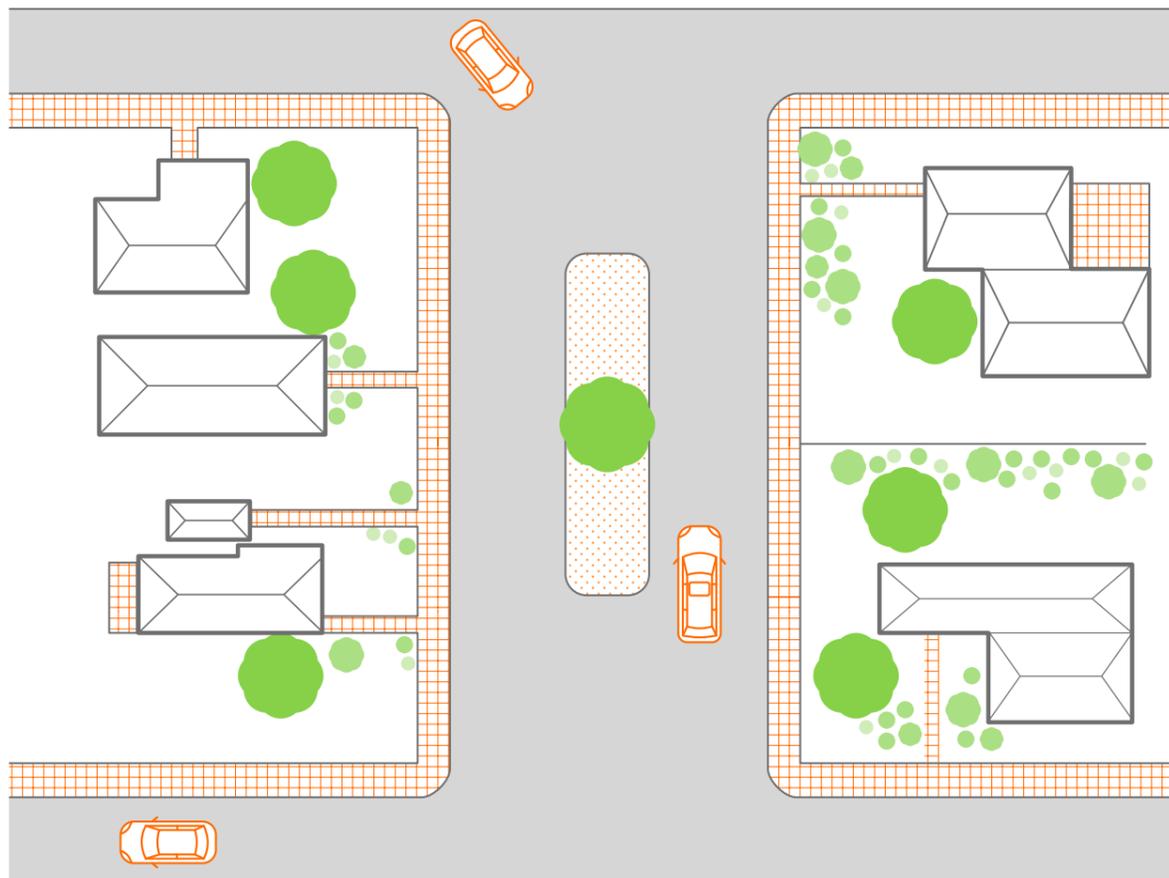
É possível adotar soluções mais ou menos restritivas em termos de velocidade, sendo que nas situações mais restritivas se poderá optar por reduzir o número de vias, até um mínimo de uma. Neste caso, os estrangulamentos não devem ser executados em locais onde exista elevado volume de tráfego. Assim, sempre que o volume de tráfego na hora de ponta for superior a 600 veículos no conjunto dos 2 sentidos, o estreitamento não deve levar à diminuição do número de vias (Silva e Santos, 2011).

Os estrangulamentos podem ser materializados fisicamente; também é possível optar por es-

trangulamentos realizados através de marcação de raias obliquas, as quais ocupam o espaço ou largura da faixa de rodagem onde os veículos não devem circular.

As soluções fisicamente materializadas asseguram um nível de desempenho superior às soluções simplesmente marcadas, já que por definirem zonas intransponíveis, condicionam de forma mais eficaz o comportamento do condutor. No Quadro 4.1 são apresentados o campo de aplicação, os efeitos esperados e os riscos da adoção de estrangulamentos.

Figura 4.22 Estrangulamento a partir do centro (adaptado de Silva e Santos, 2011)



Quadro 4.1

Estrangulamentos (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008)

Campo de aplicação	Efeitos esperados	Riscos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rodovias com limite de velocidade de 50 km/h (Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008). A velocidade base das vias intervencionadas deve ser preferencialmente limitada a 70 km/h, idealmente até aos 50 km/h ou a 40 km/h no caso de levarem à redução do número de vias (Silva e Santos, 2011)</li> <li>TMDA até 15000 veículos.</li> <li>Atravessamento de povoações.</li> <li>Zonas onde se pretenda proteger os peões, nomeadamente em locais com presença regular de peões com dificuldades motoras, idosos e crianças.</li> <li>Materialização preferencial em retas, podendo ser em curvas, desde que se trate de estrangulamentos a partir do centro ou desde que o estrangulamento se inicie e, seja perfeitamente perceptível, a partir do alinhamento reto.</li> <li>Cruzamentos onde se pretenda apoiar as manobras de viragem à esquerda, mediante a criação de vias de viragem à esquerda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução da velocidade de circulação dos veículos</li> <li>Redução da distância de atravessamento e da exposição aos veículos motorizados (quando associado a travessia de peões). No caso de o estrangulamento ser a partir do centro, permite ainda que o atravessamento passe a ser feito em duas fases.</li> <li>Redução do número de acidentes.</li> <li>Redução dos volumes de tráfego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento dos atrasos impostos às correntes de tráfego, designadamente nas soluções que impõem a redução do número de vias.</li> <li>Redução da oferta de lugares de estacionamento.</li> <li>Maior complexidade do sistema de drenagem.</li> </ul>

Nas figuras seguintes são detalhadas diferentes soluções de estrangulamentos de acordo com o definido no Manual holandês “ASVV –

Recommendations for traffic provisions in built up areas” (CROW, 1998).

Figura 4.23 Estrangulamento de ambos os lados - FIV-4.2-01 (adaptado de CROW, 1998)

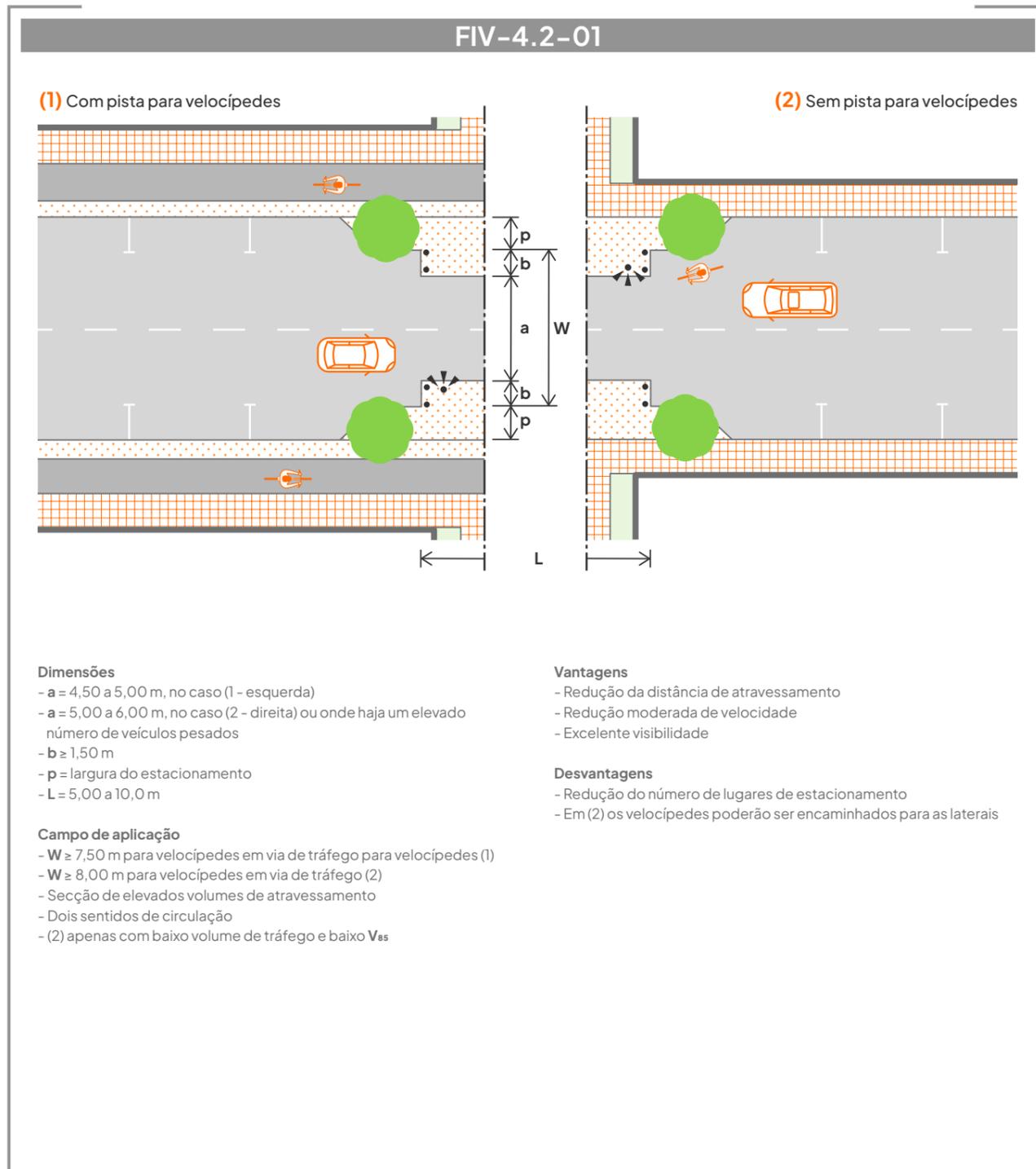


Figura 4.24 Estrangulamento de ambos os lados com pista para velocípedes curta - FIV-4.2-02 (adaptado de CROW, 1998)

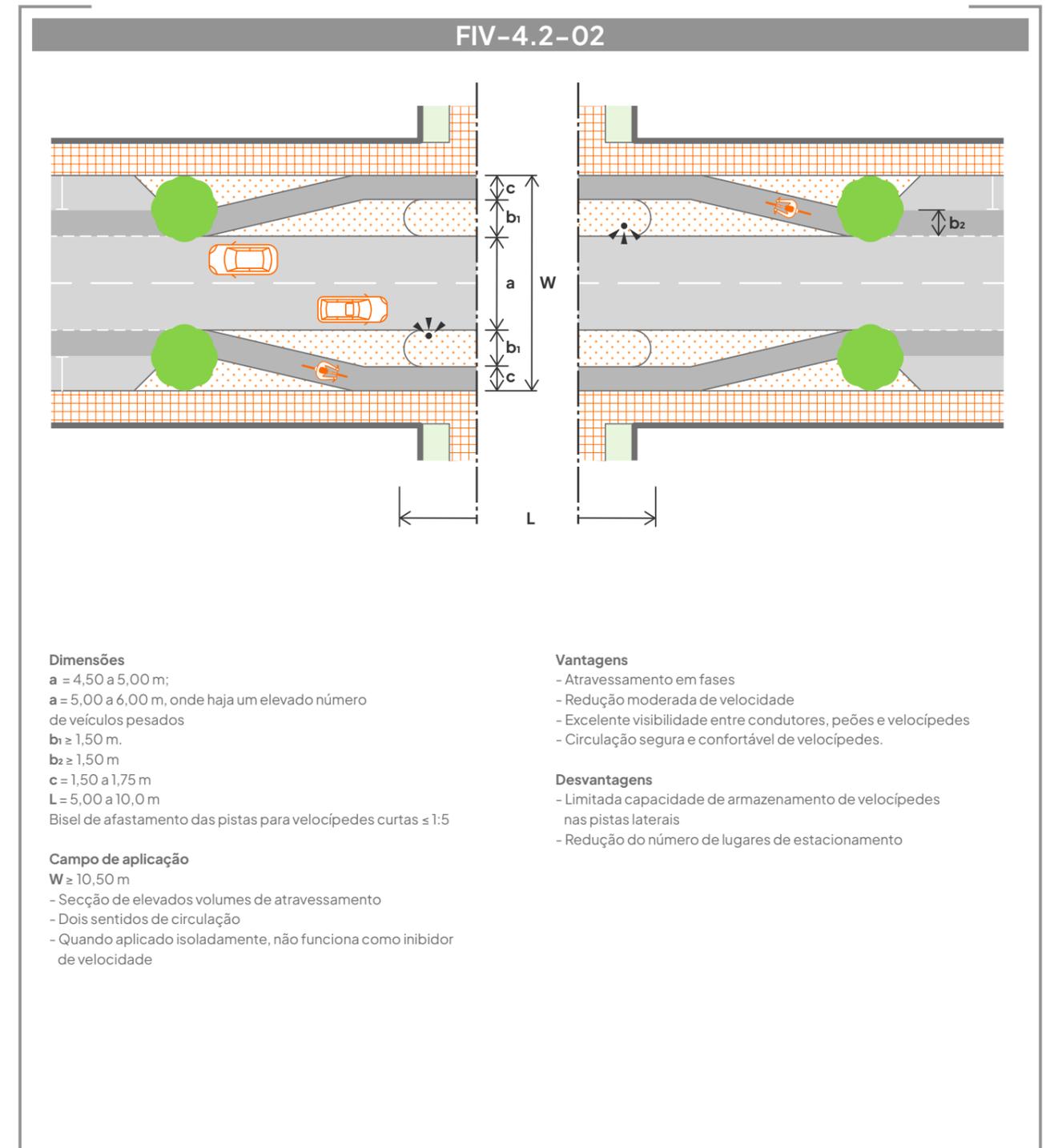


Figura 4.25 Estrangulamento de ambos os lados para uma via - FIV-4.2-03 (adaptado de CROW, 1998)

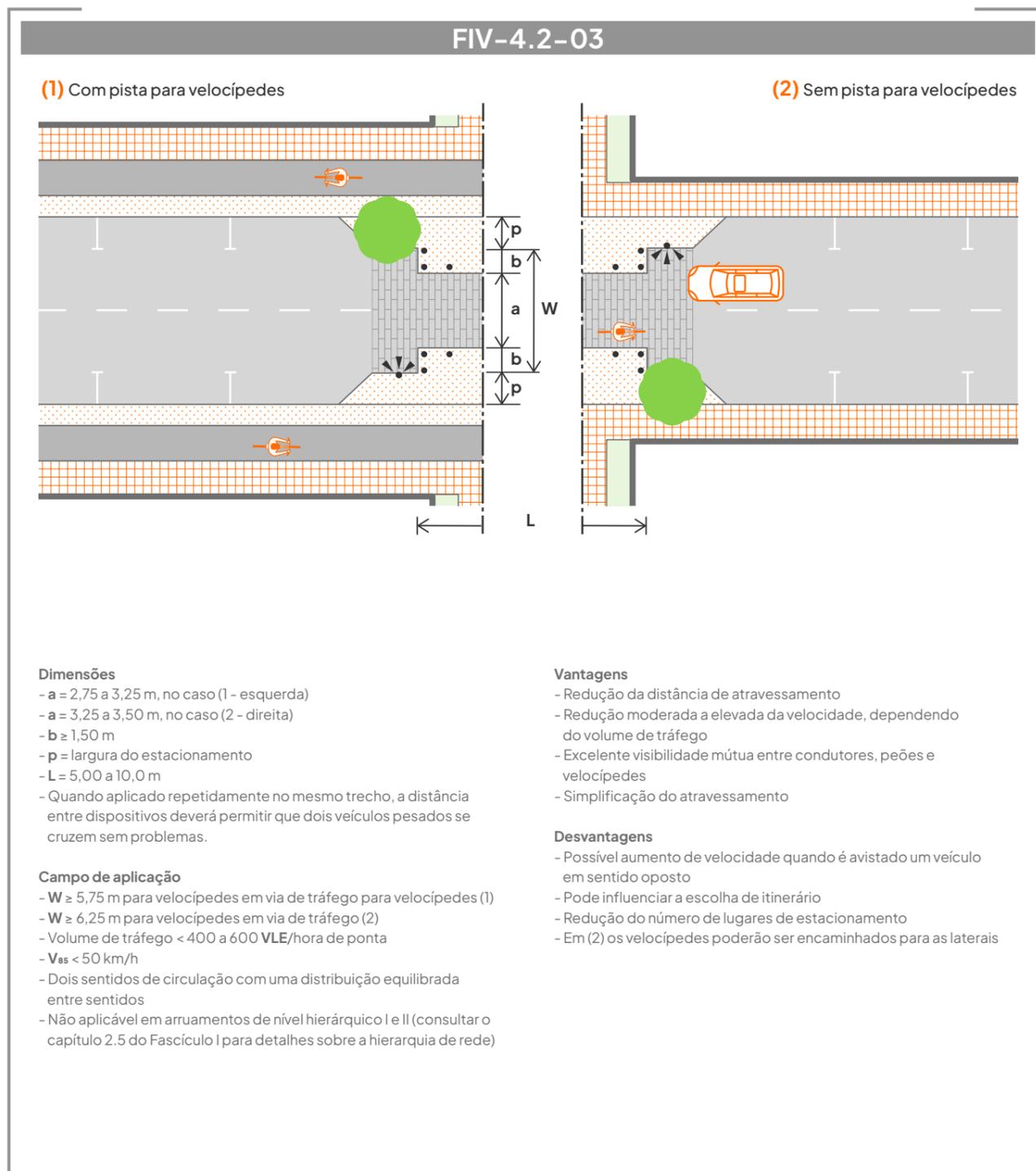


Figura 4.26 Estrangulamento de ambos os lados para uma via com pista para velocípedes curta - FIV-4.2-04 (adaptado de CROW, 1998)

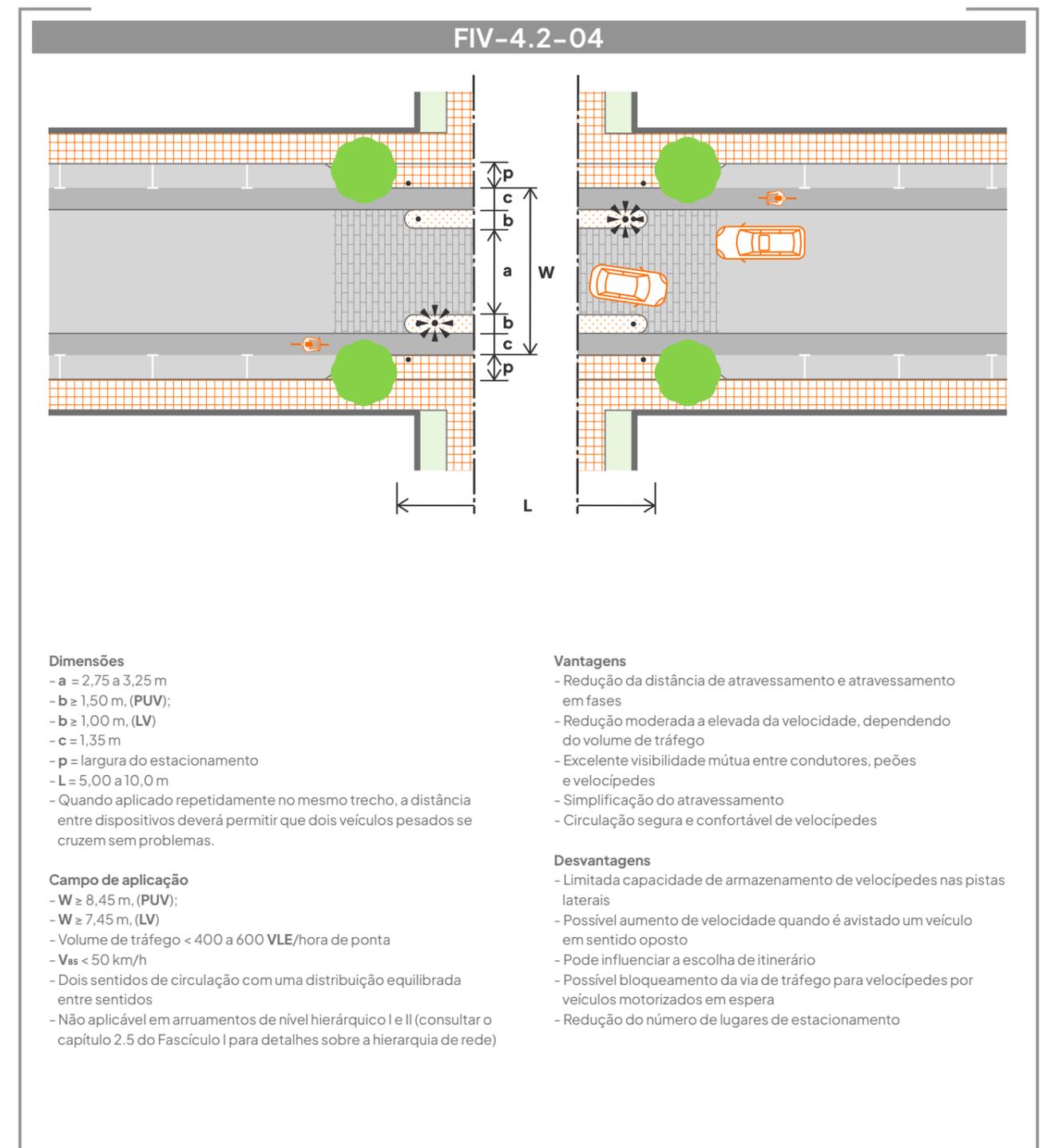


Figura 4.27 Estrangulamento extenso de ambos os lados - FIV-4.2-05 (adaptado de CROW, 1998)

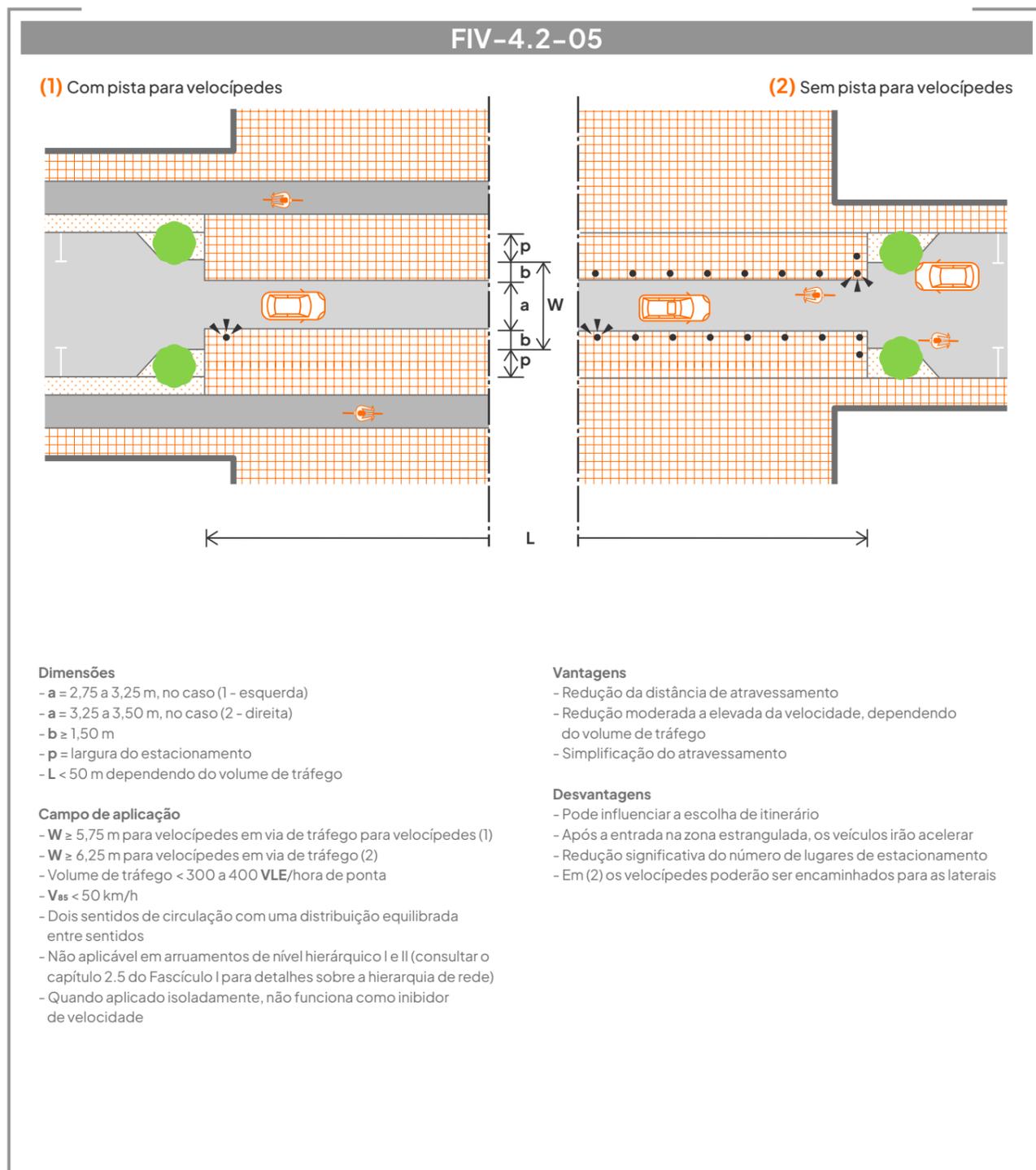


Figura 4.28 Estrangulamento extenso de ambos os lados com pista para velocípedes - FIV-4.2-06 (adaptado de CROW, 1998)

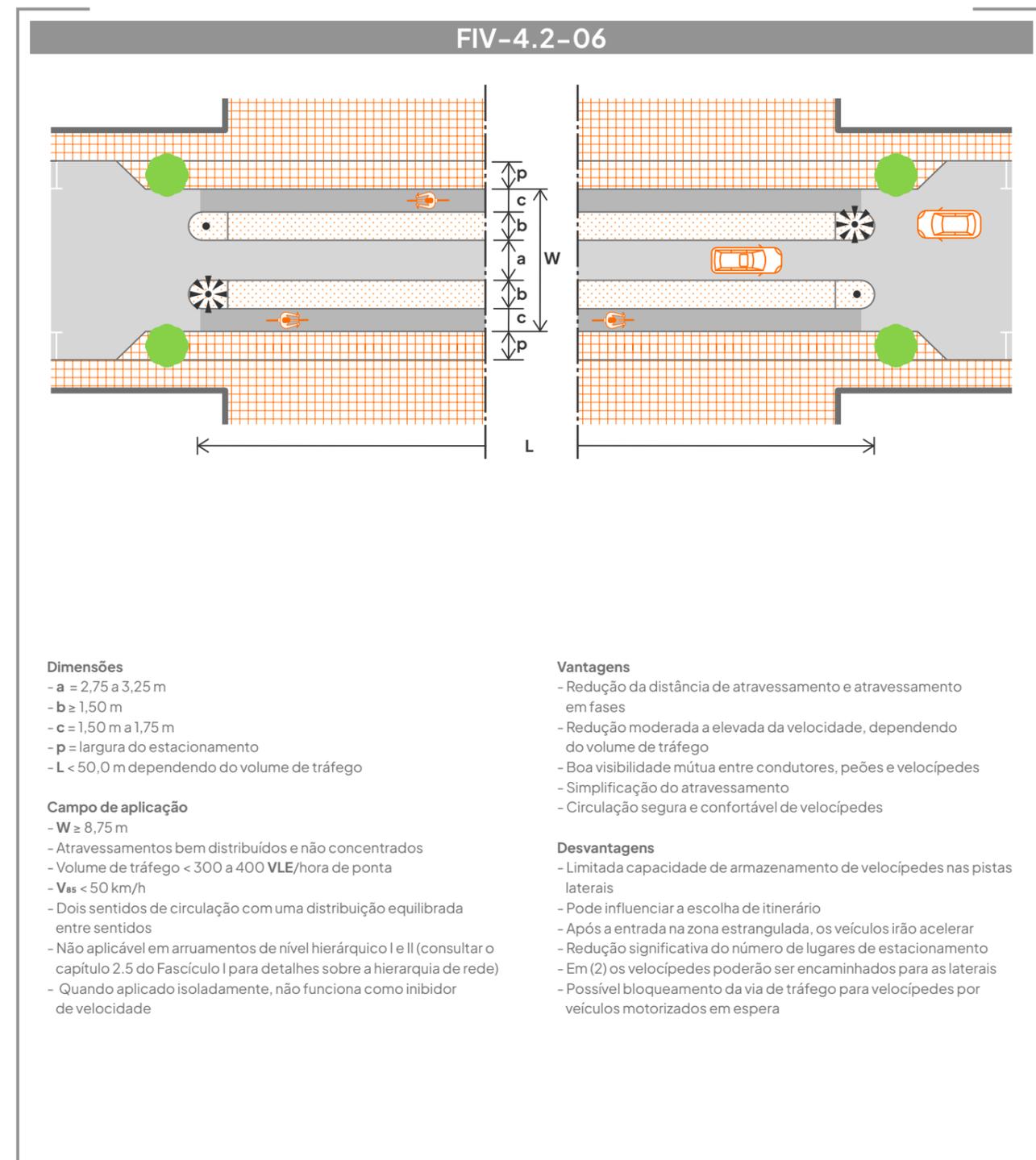


Figura 4.29 Estrangulamento recorrente de ambos os lados - FIV-4.2-07 (adaptado de CROW, 1998)

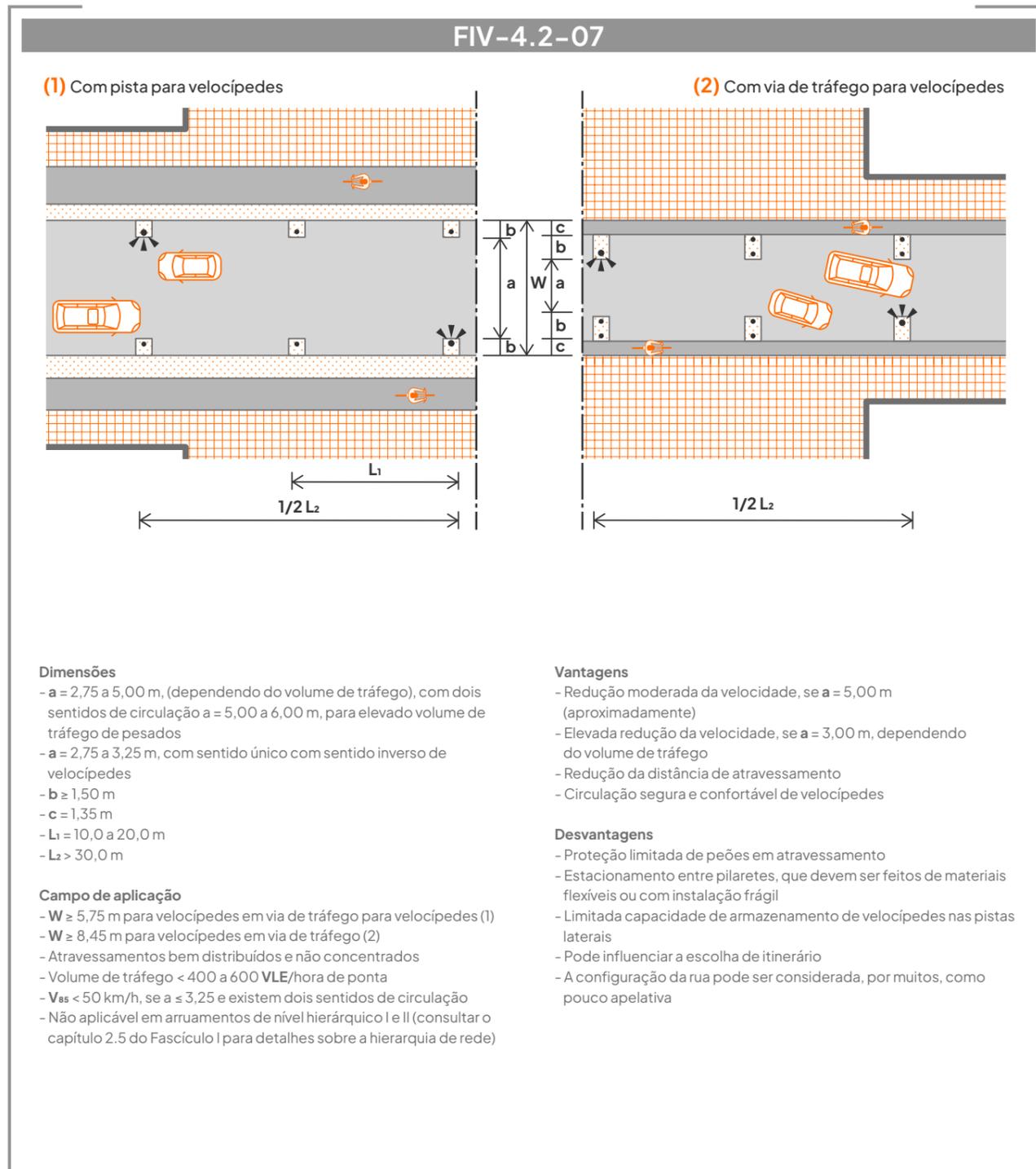


Figura 4.30 Estrangulamento contínuo de ambos os lados através da aplicação de pistas para velocípedes - FIV-4.2-08 (adaptado de CROW, 1998)

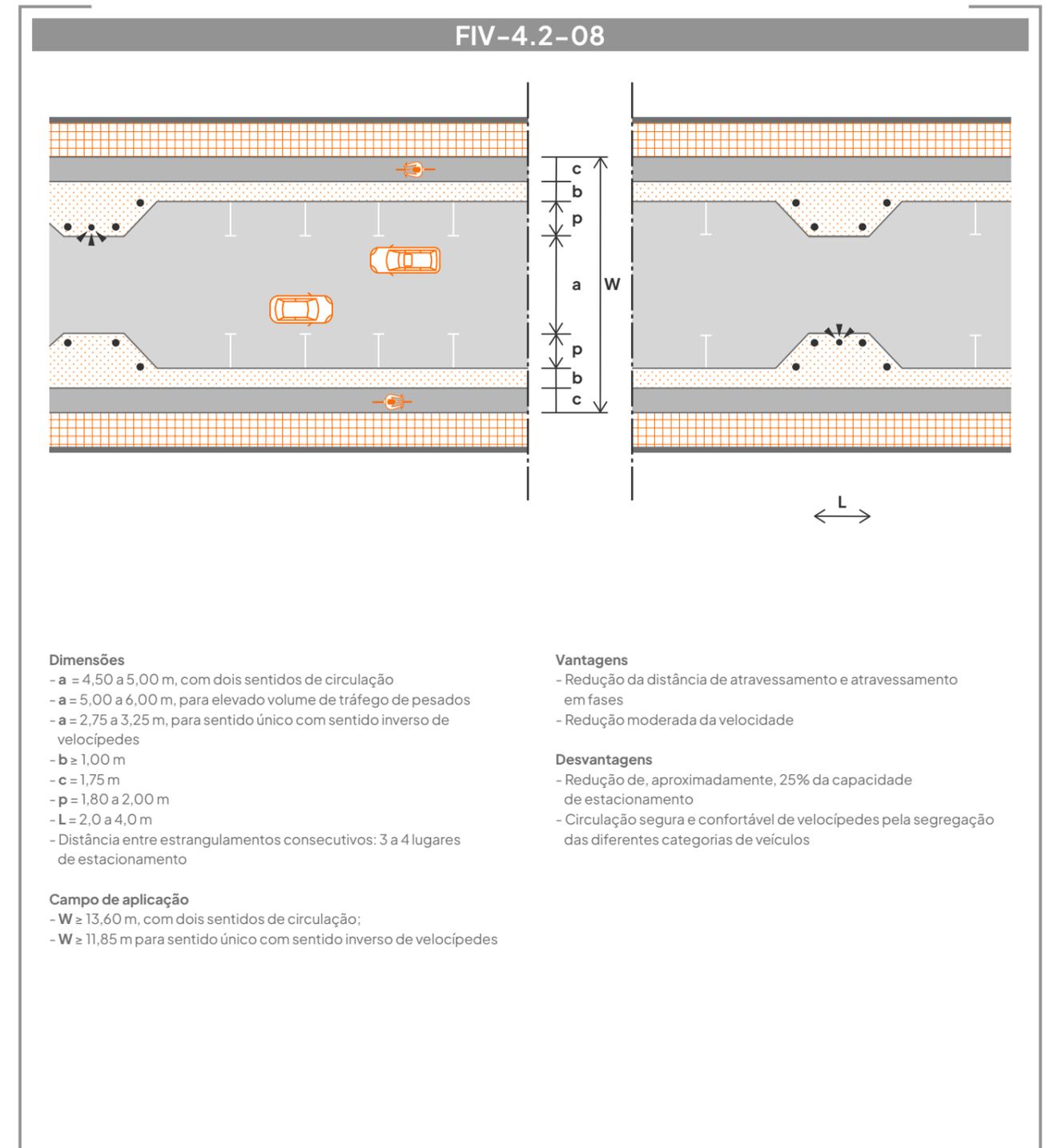


Figura 4.31 Estrangulamento contínuo de ambos os lados com locais de ultrapassagem - FIV-4.2-09 (adaptado de CROW, 1998)

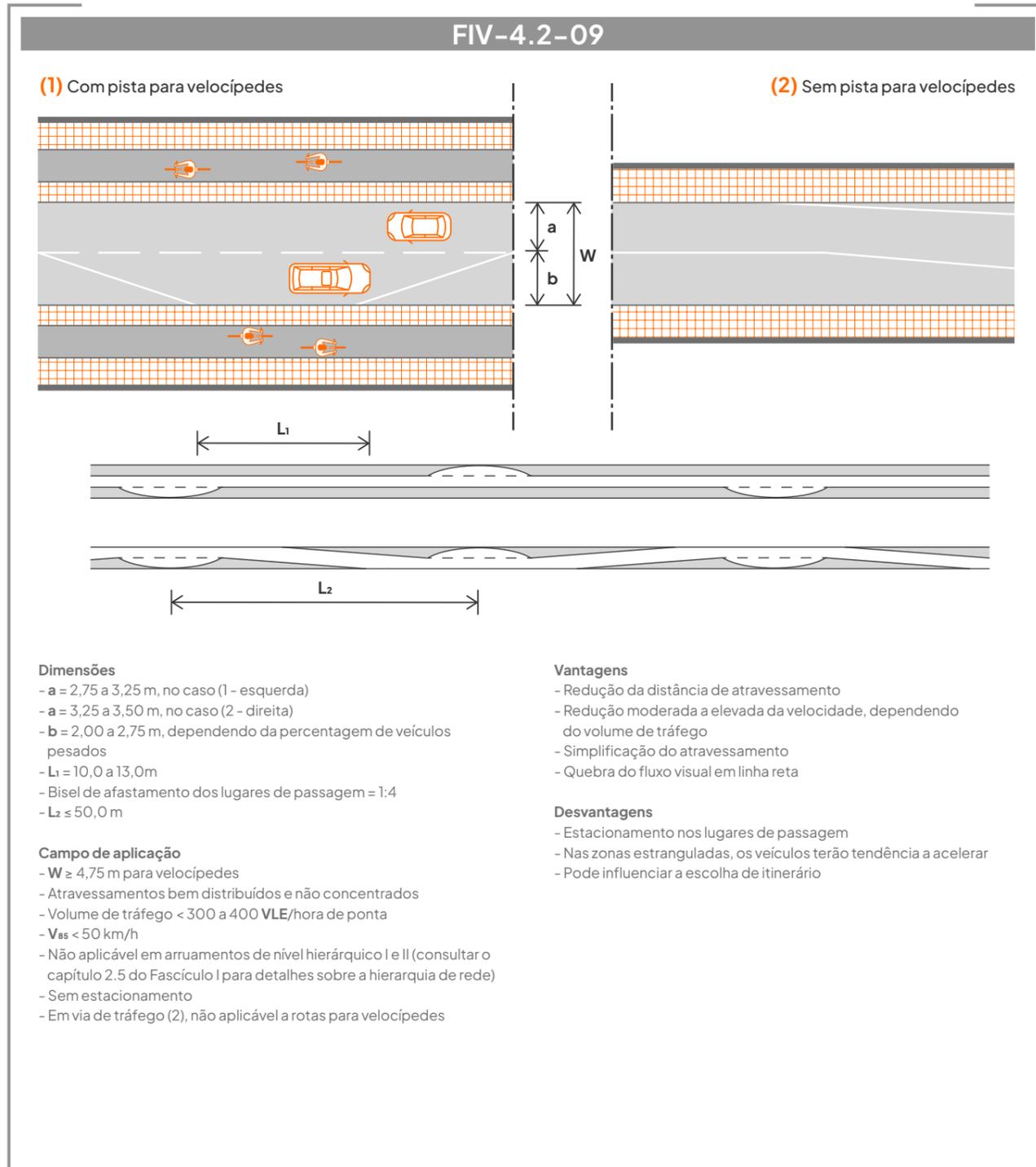


Figura 4.32 Estrangulamento contínuo de ambos os lados para uma via com pistas para velocípedes curtas - FIV-4.2-10 (adaptado de CROW, 1998)

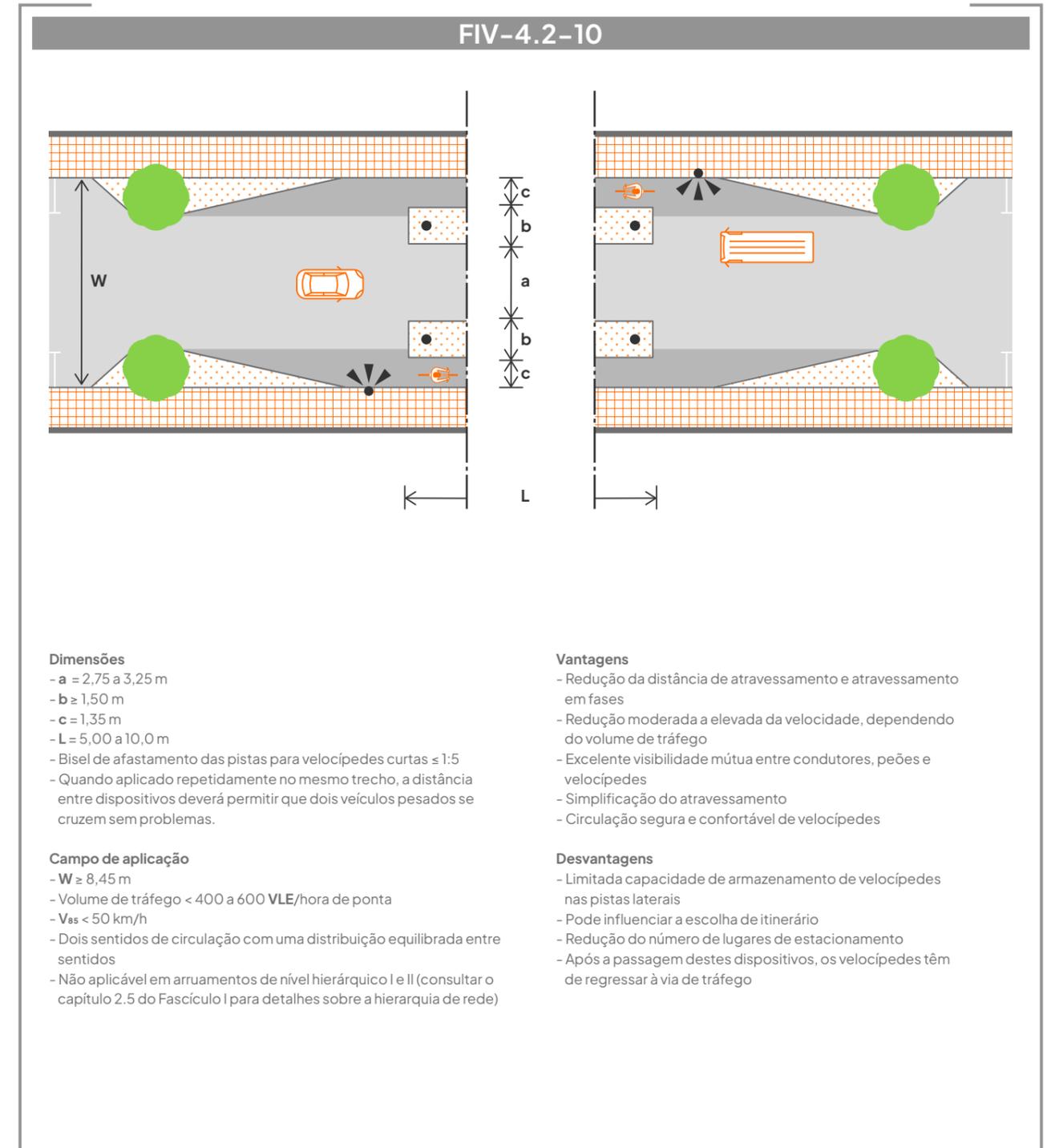


Figura 4.33 Estrangulamento de um dos lados - FIV-4.2-11 (adaptado de CROW, 1998)

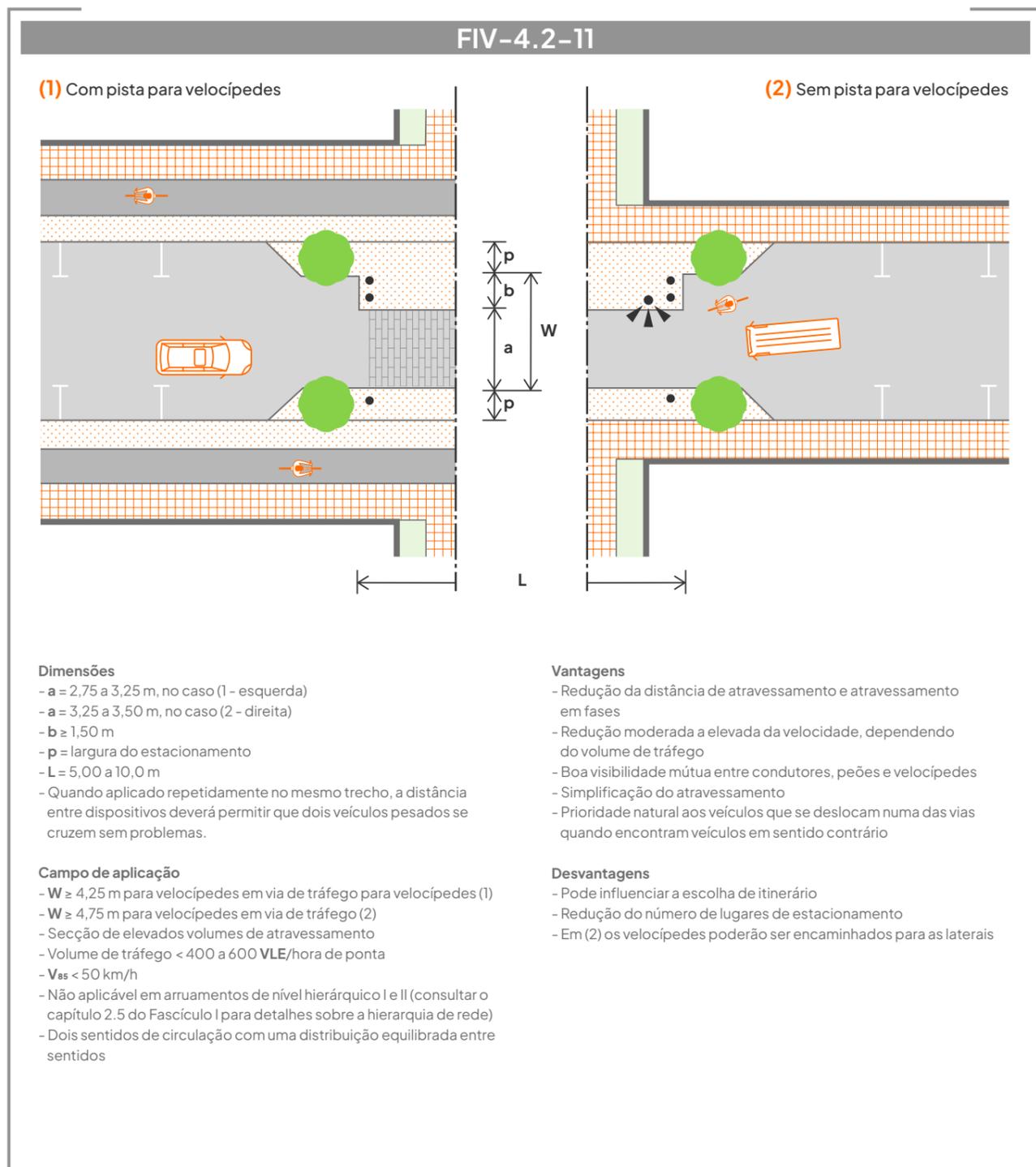
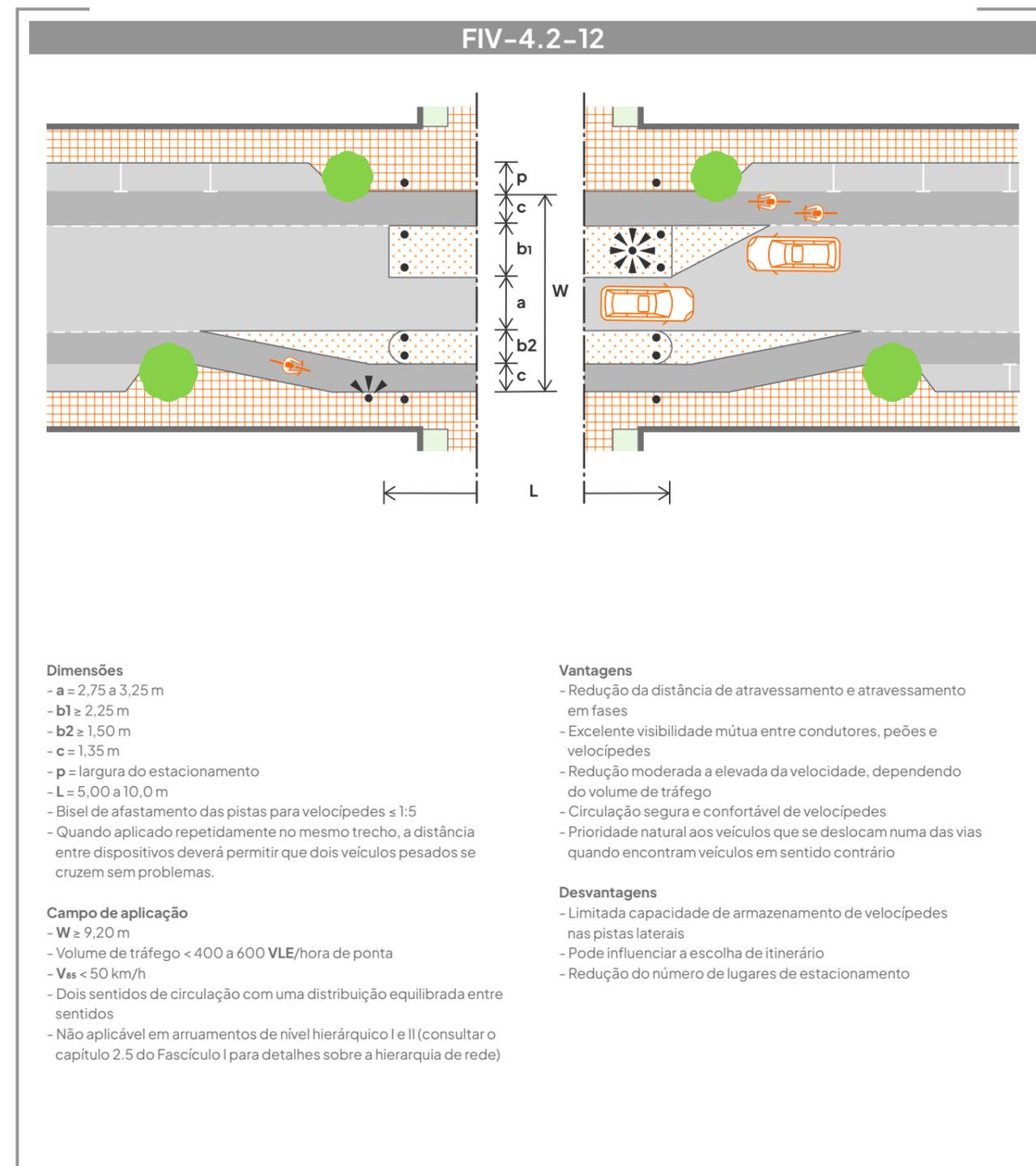
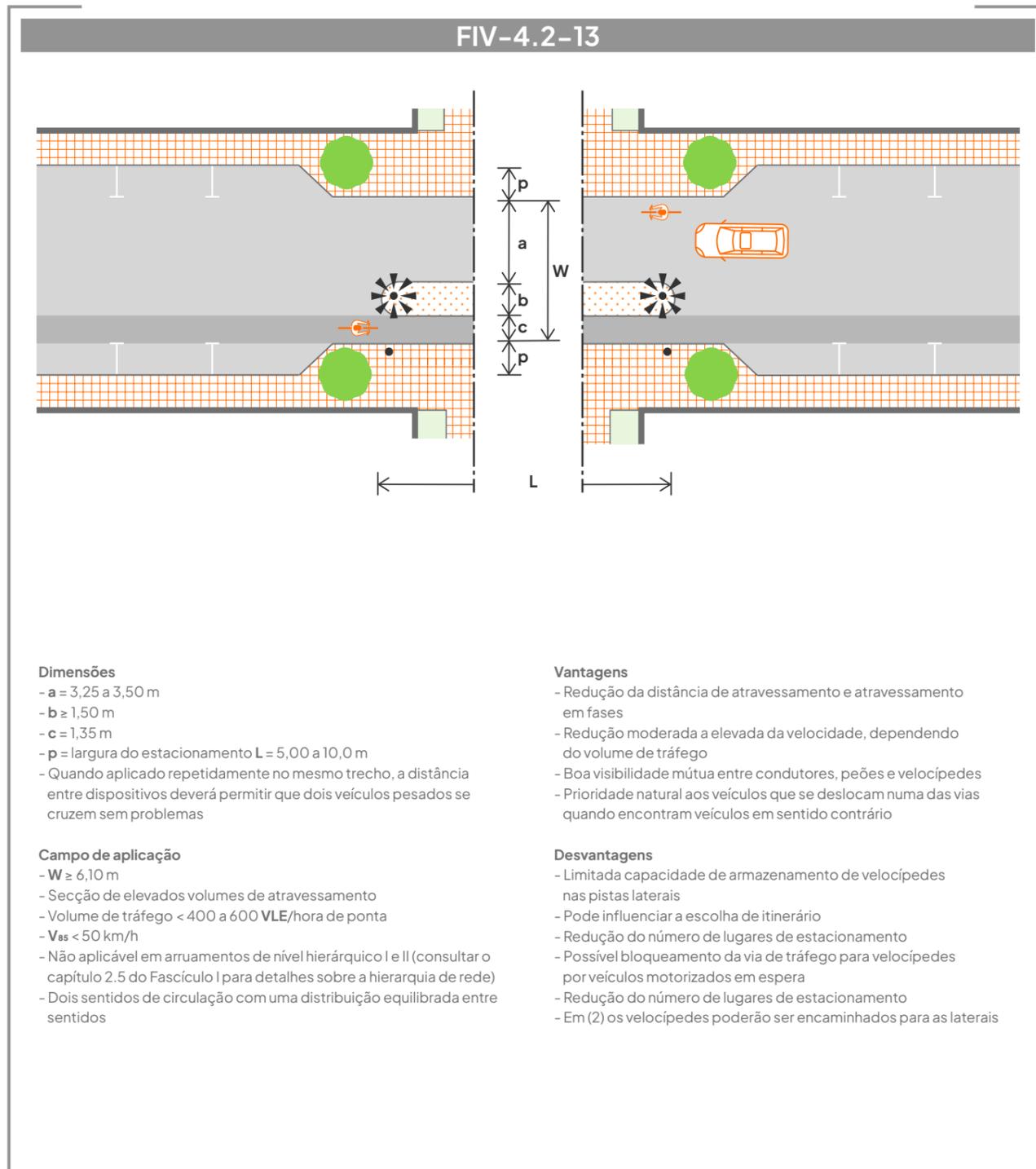


Figura 4.34 Estrangulamento de um dos lados com pistas para velocípedes curtas - FIV-4.2-12 (adaptado de CROW, 1998)



**Figura 4.35**  
Estrangulamento de um dos lados com pista para velocípedes curta de um dos lados - FIV-4.2-13 (adaptado de CROW, 1998)



**Figura 4.36**  
Estrangulamento extenso de um dos lados - FIV-4.2-14 (adaptado de CROW, 1998)

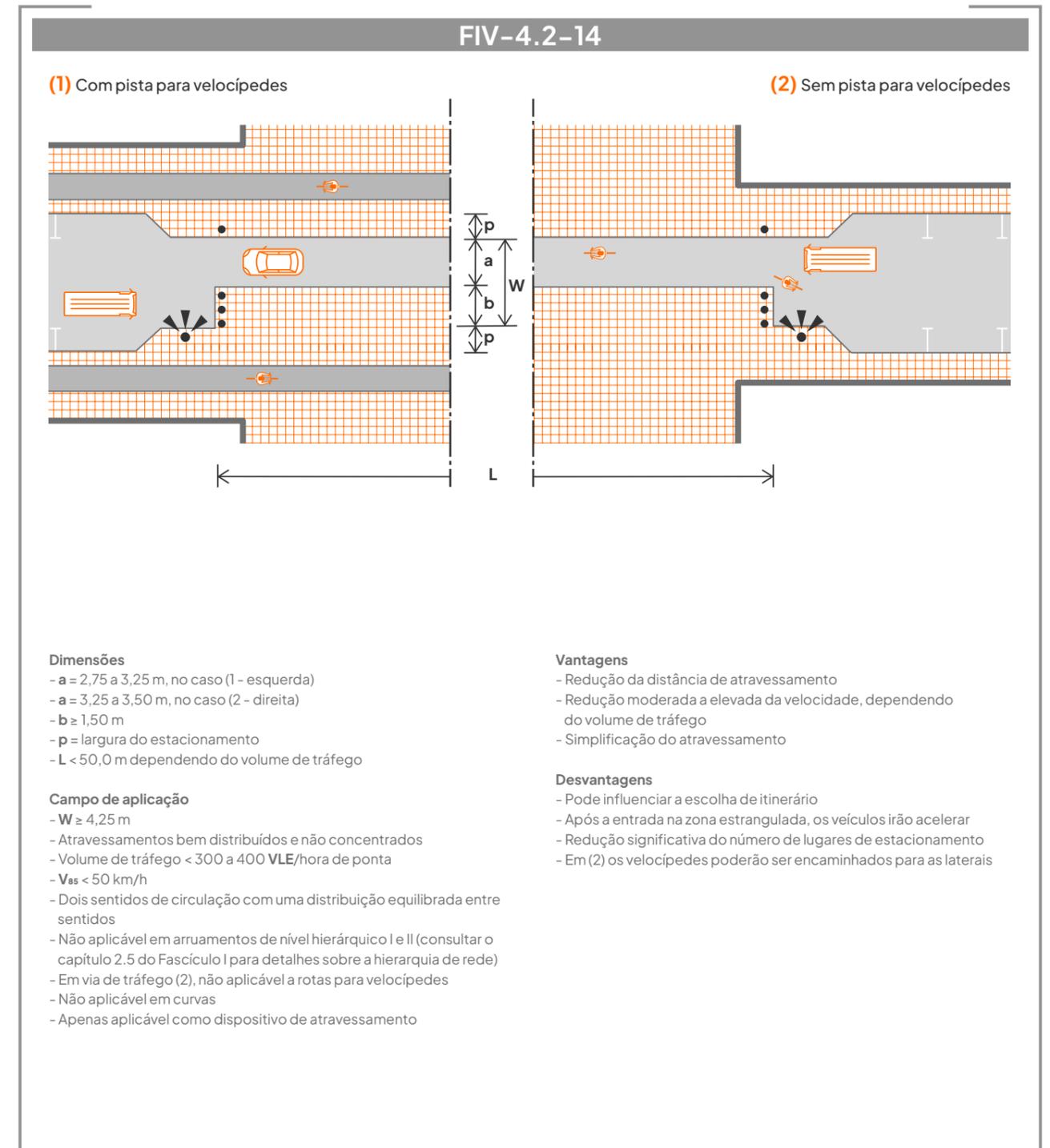


Figura 4.37 Estrangulamento extenso de um dos lados com pistas para velocípedes - FIV-4.2-15 (adaptado de CROW, 1998)

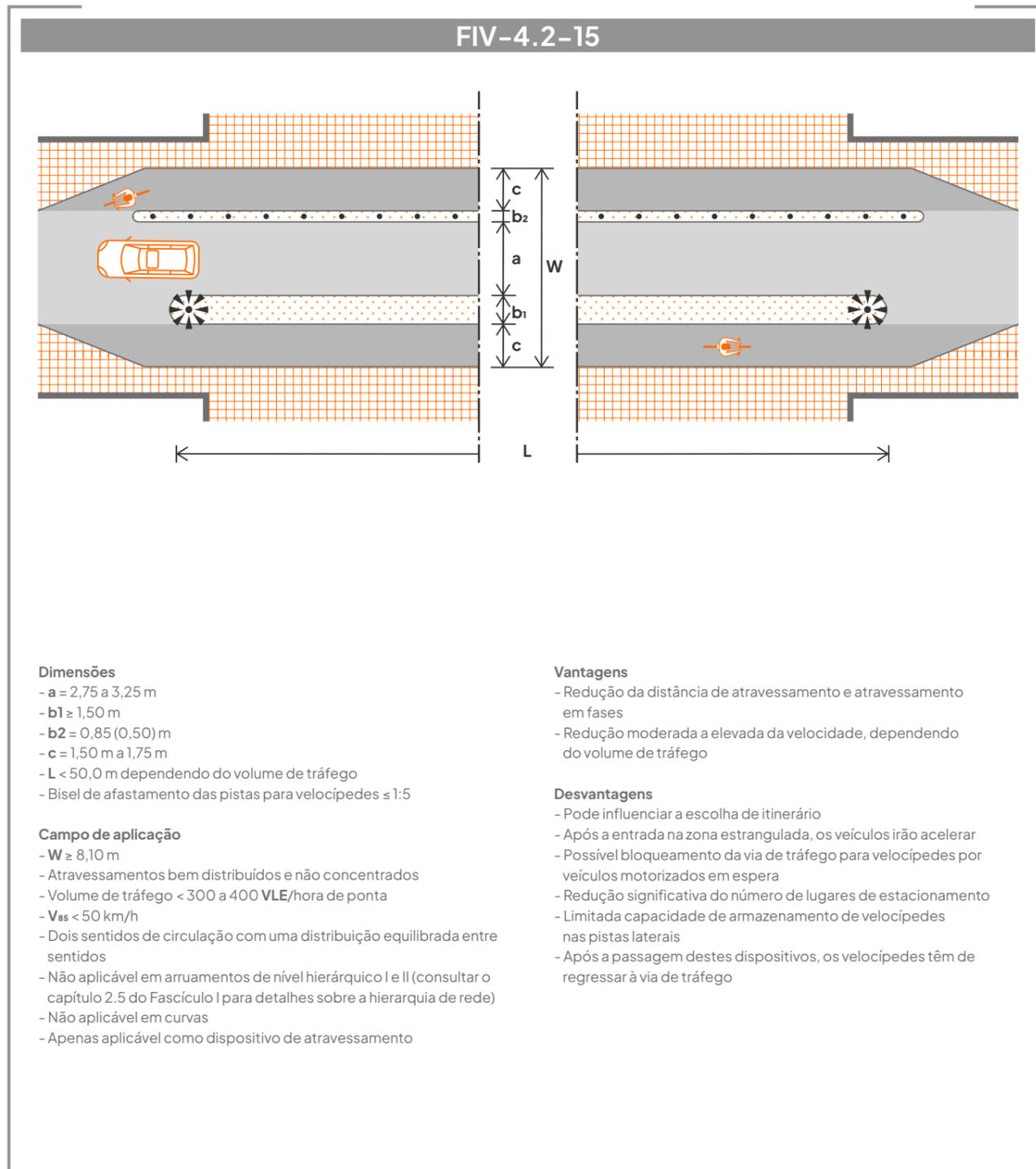


Figura 4.38 Estrangulamento recorrente de um dos lados - FIV-4.2-16 (adaptado de CROW, 1998)

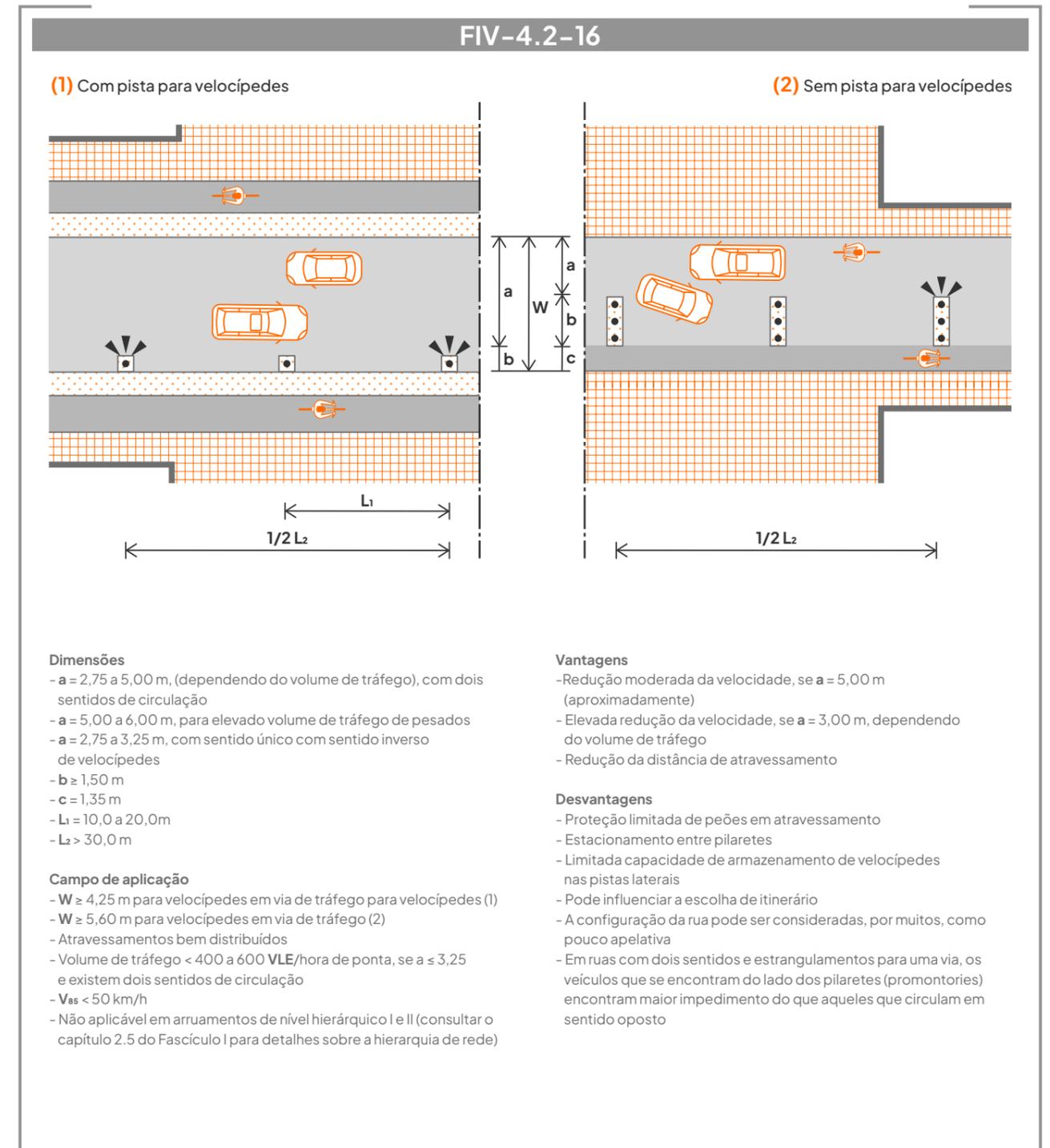


Figura 4.39 Estrangulamento a partir do centro – ilhéu/refúgio – FIV-4.2-17 (adaptado de CROW, 1998)

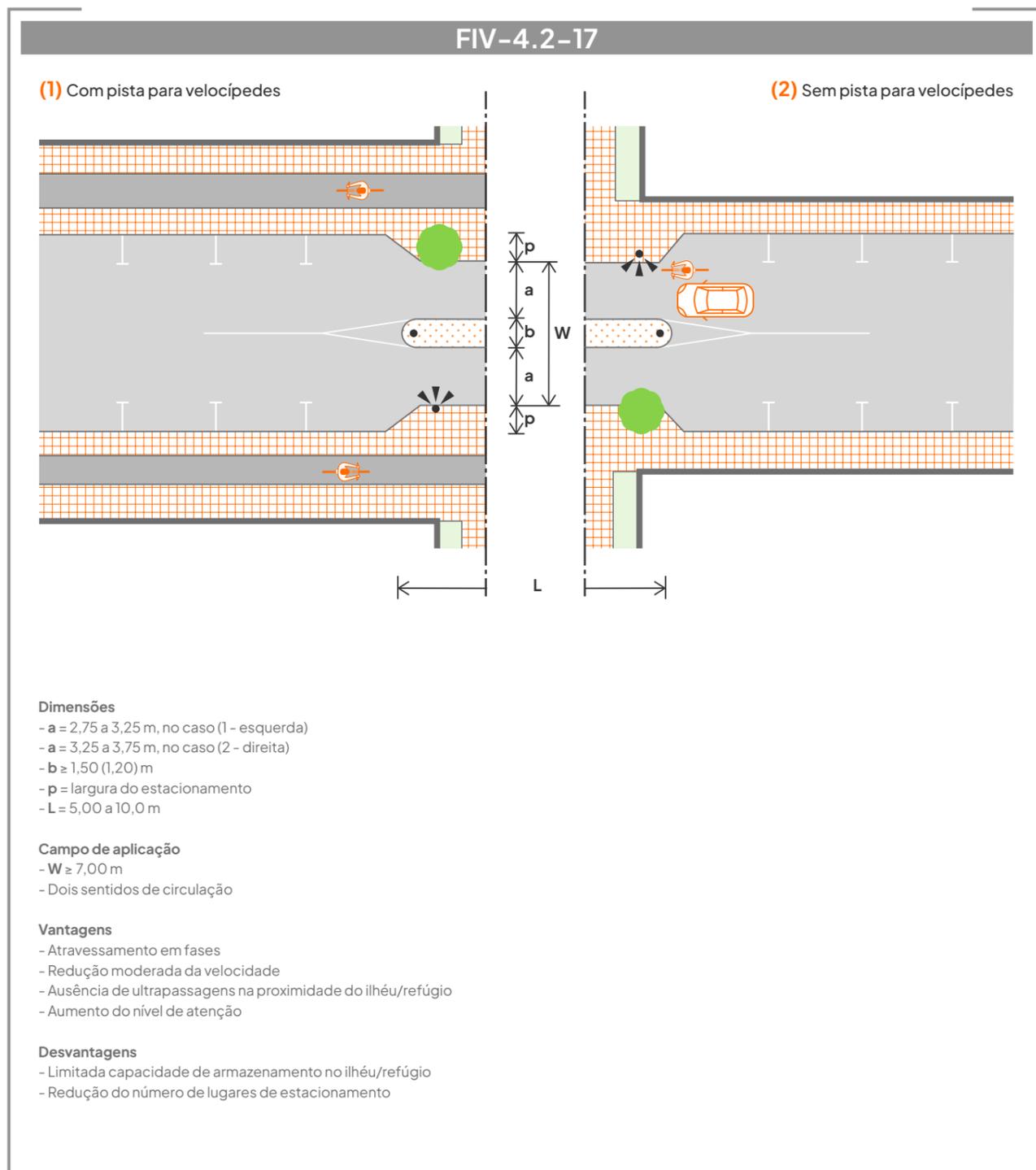


Figura 4.40 Refúgio com paragem de autocarro – FIV-4.2-18 (adaptado de CROW, 1998)

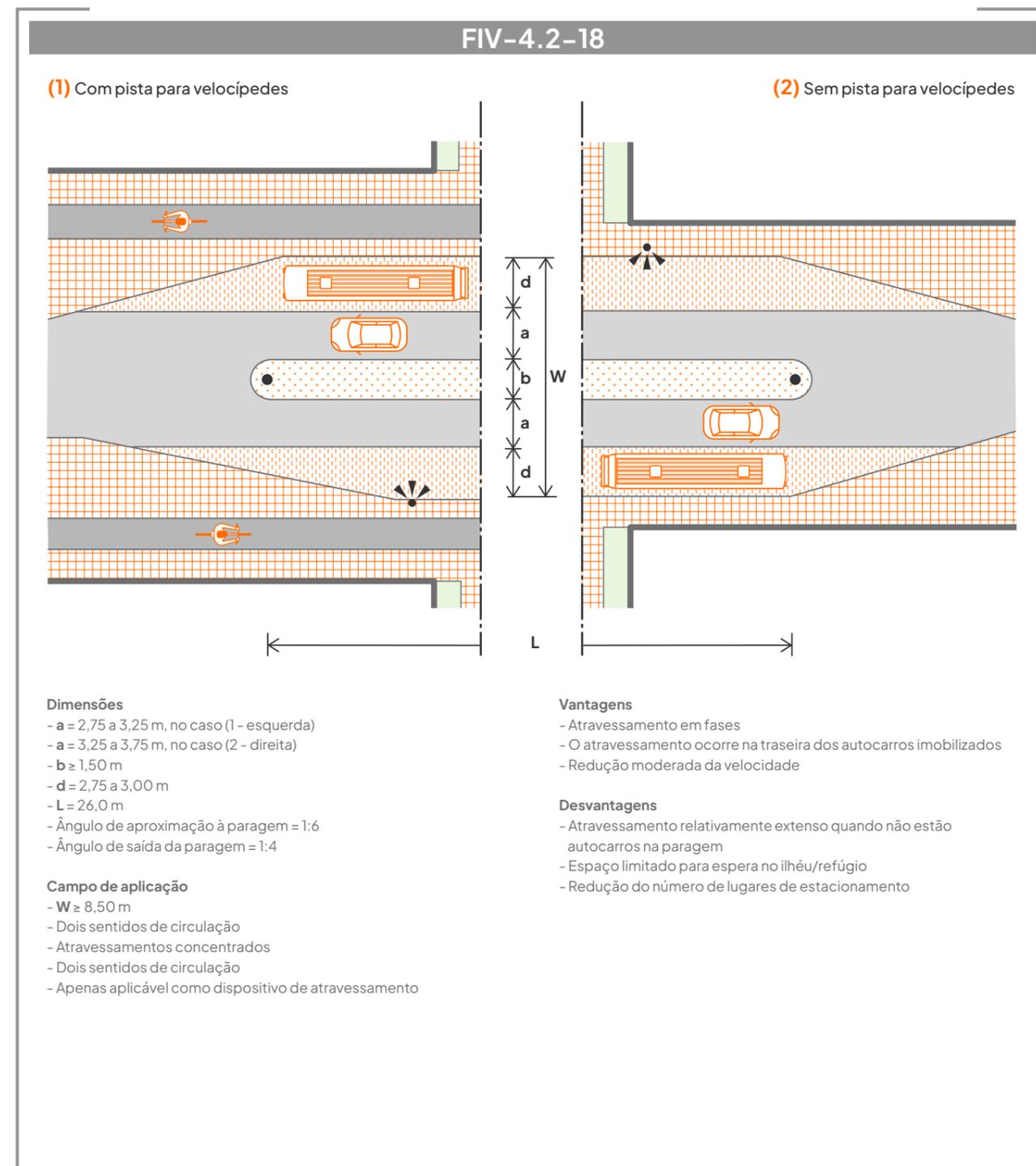
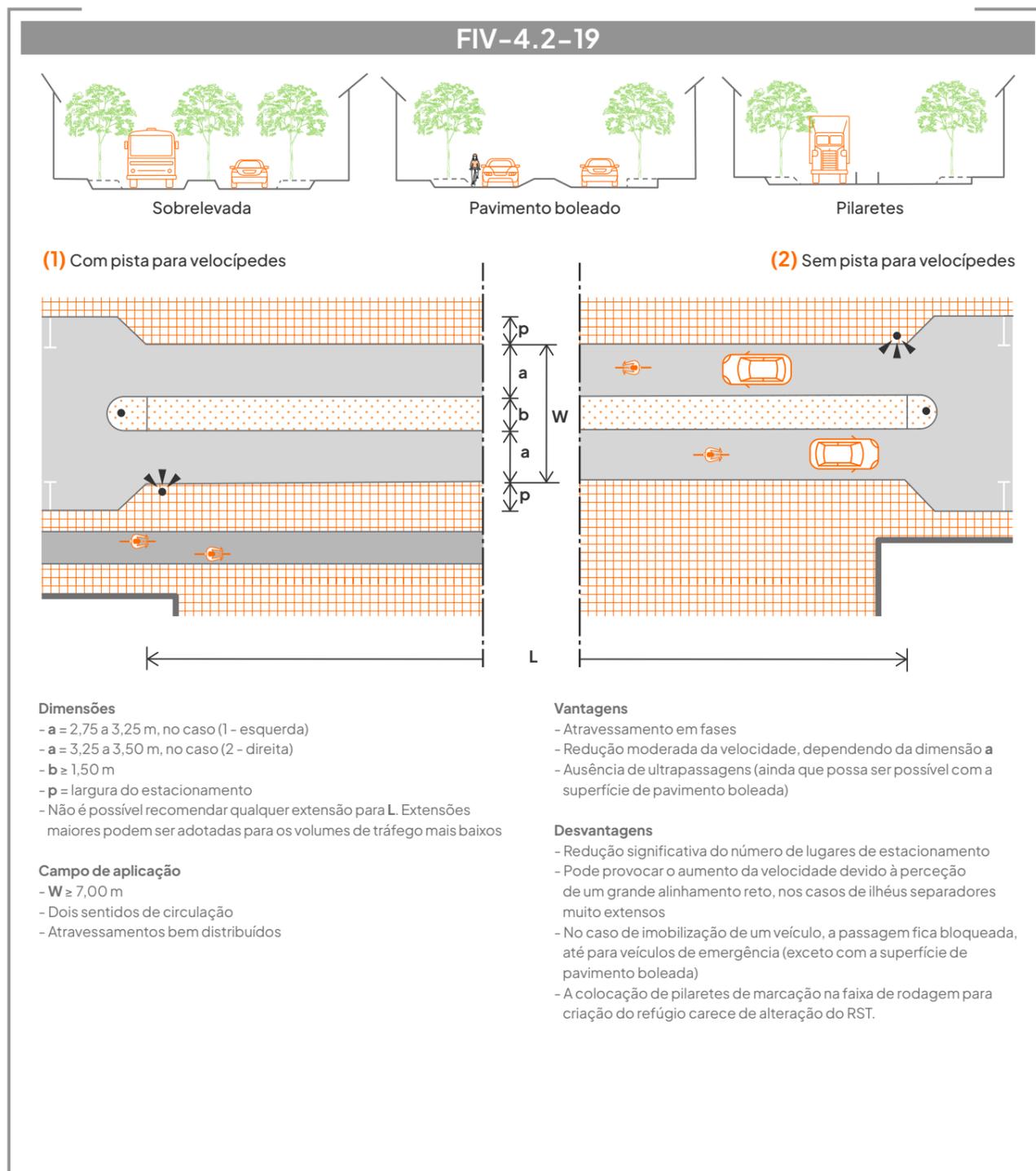


Figura 4.41 Refúgio extenso - FIV-4.2-19 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.2.2 Estreitamento nas entradas de intersecções

Os estreitamentos das entradas das intersecções correspondem ao alargamento dos passeios no intradorso das curvas da intersecção e consequente diminuição da largura da faixa de rodagem (ver Figura 4.42) (Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008).

Desta forma, os estreitamentos reduzem o raio de viragem e, consequentemente, a velocidade de viragem dos veículos motorizados (ver Figura 4.43). Reduz-se ainda a distância de atravessamento dos peões e a sua exposição aos veículos motorizados (ver Figura 4.44) (Silva e Santos, 2011).

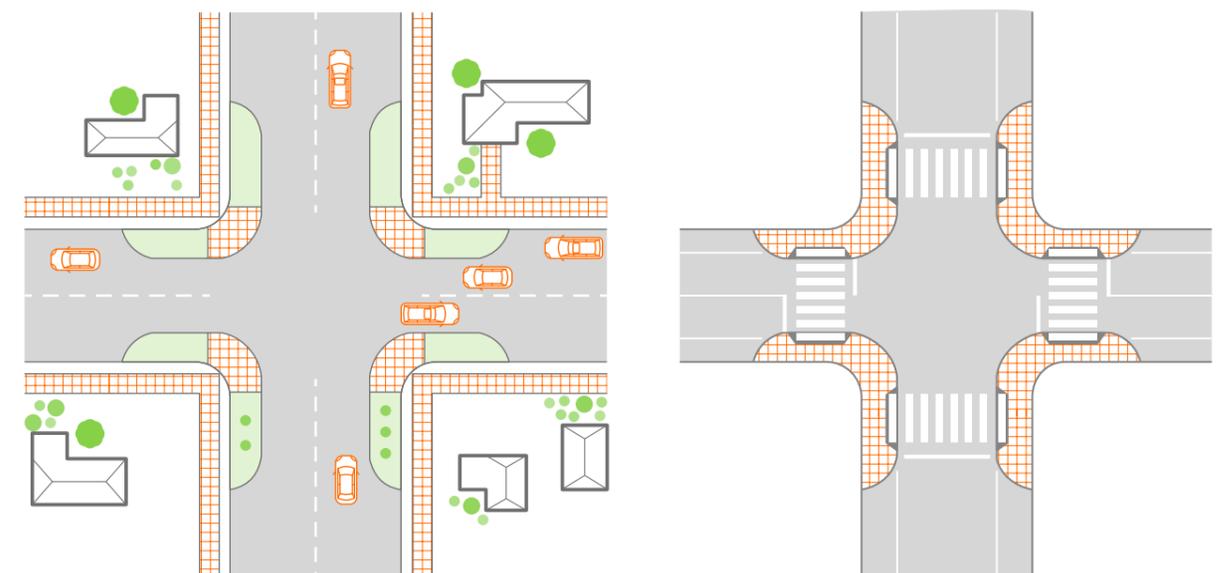
O alargamento dos passeios permite ainda disponibilizar espaço adicional para implantação de rampas para apoio ao atravessamento por pessoas com mobilidade reduzida.

Desde que satisfazendo os requisitos de distâncias de visibilidade mínima, estas medidas podem ser complementadas com a plantação de vegetação ou com a instalação de mobiliário urbano, com o objetivo de melhorar a aparência da intersecção e de alertar o condutor para a entrada numa zona diferenciada, quer em termos de exigências do sistema de tráfego quer no que se refere ao risco de acidente (Silva e Santos, 2011).

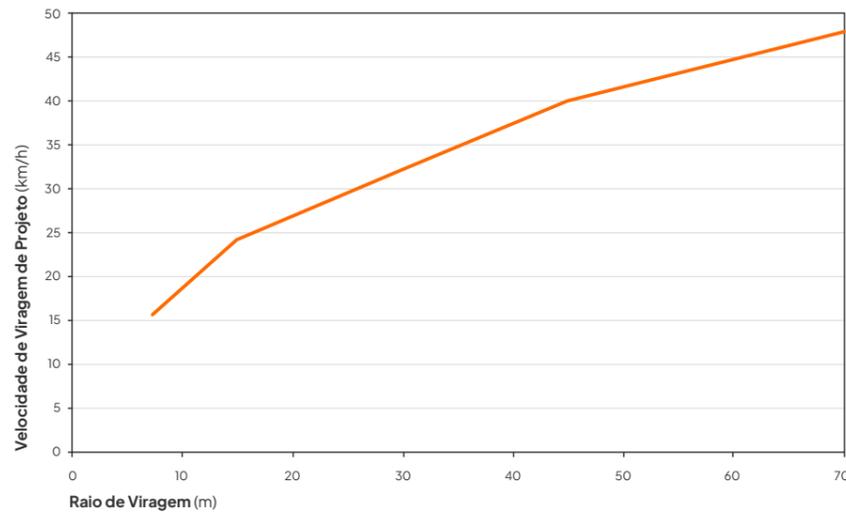
No dimensionamento deste tipo de dispositivo, devem ser tidas em conta as áreas de varredura de viragem dos veículos, principalmente das tipologias com maior área de varredura.

No Quadro 4.2 são apresentados o campo de aplicação, os efeitos esperados e os riscos da implementação dos estreitamentos.

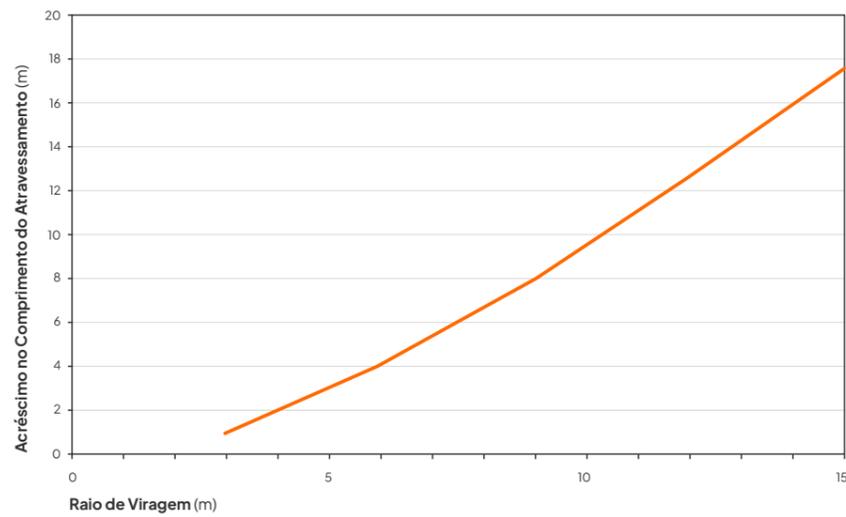
Figura 4.42 Estreitamentos junto a intersecções (adaptado de Silva e Santos, 2011)



**Figura 4.43**  
Relação entre o raio e a velocidade de viragem (Silva e Santos, 2011)



**Figura 4.44**  
Relação entre o raio de viragem e a distância a percorrer pelos peões na interseção (Silva e Santos, 2011)



**Quadro 4.2**  
Estreitamentos (adaptado de Silva e Santos, 2011, Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008)

Campo de aplicação	Efeitos esperados	Riscos
<ul style="list-style-type: none"> <li>O domínio de aplicabilidade dos estreitamentos é o mesmo do apontado para os estreitamentos de via (ver ponto anterior).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzir a distância de atravessamento e da exposição aos veículos motorizados.</li> <li>Reduzir a velocidade de circulação dos veículos.</li> <li>Mitigar o estacionamento ilegal nas entradas das interseções.</li> <li>Melhorar a legibilidade da interseção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dificuldades acrescidas associadas à operacionalidade dos veículos longos.</li> <li>Dificuldades acrescidas à instalação de via para velocípedes.</li> </ul>

Nas figuras seguintes são detalhadas diversas soluções de estreitamentos junto às entradas de interseções de acordo com o definido no

Manual holandês “ASVV – Recommendations for traffic provisions in built up areas” (CROW, 1998).

**Figura 4.45**  
Estreitamento da interseção por alargamento dos passeios - FIV-4.2-20 (adaptado de CROW, 1998)

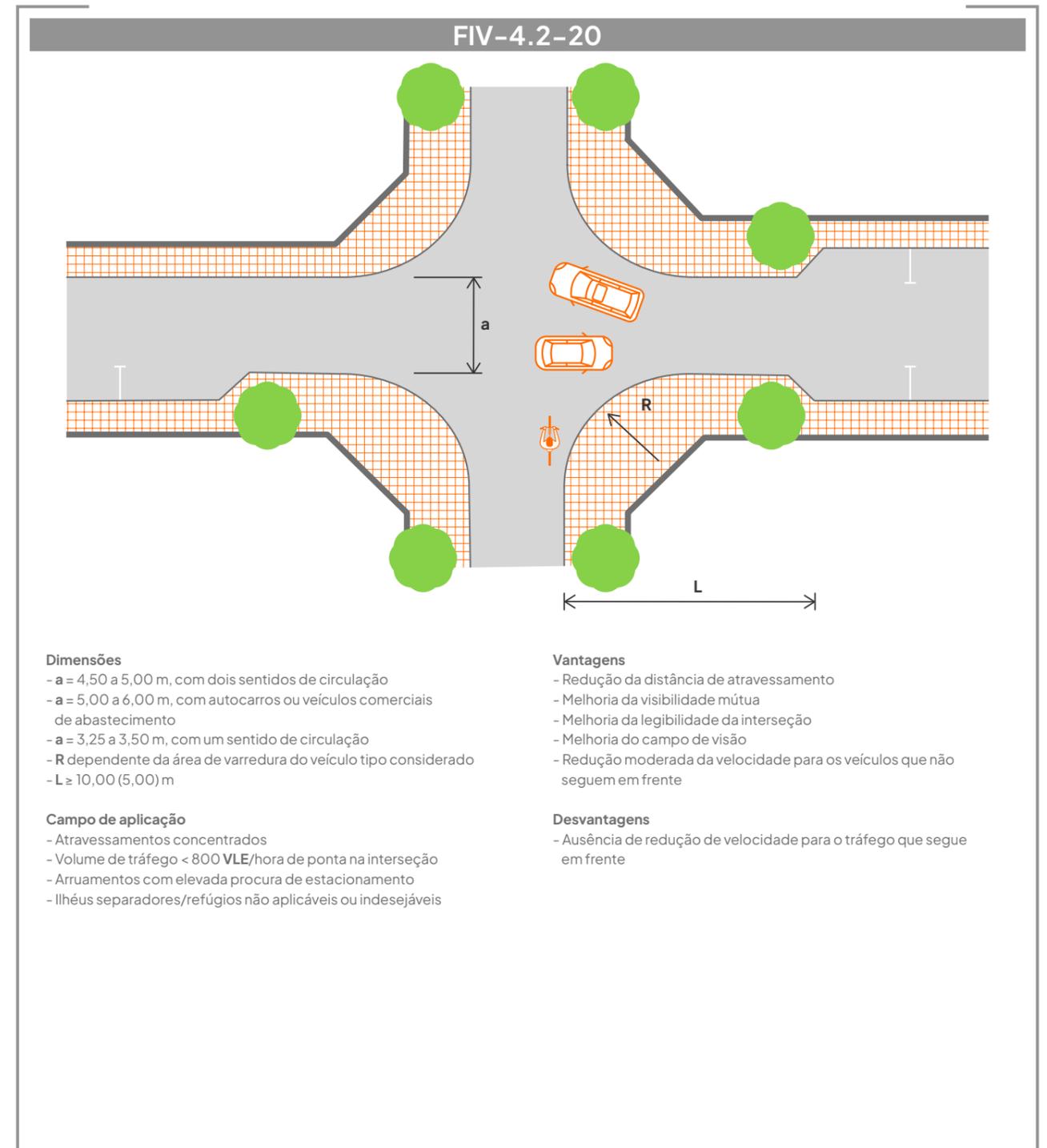


Figura 4.46 Estrangulamento em interseção - FIV-4.2-21 (adaptado de CROW, 1998)

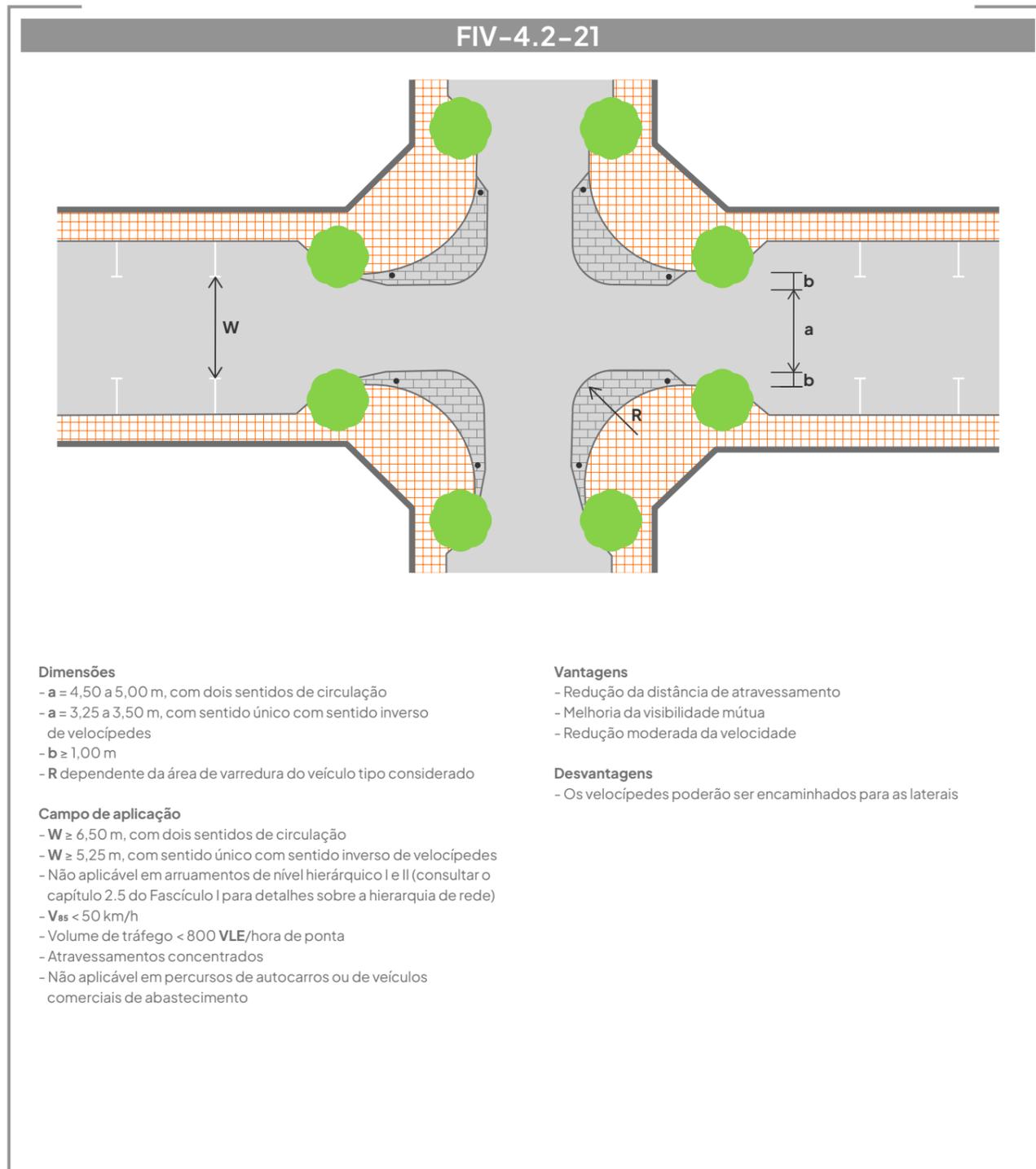


Figura 4.47 Estrangulamento em entroncamento - FIV-4.2-22 (adaptado de CROW, 1998)

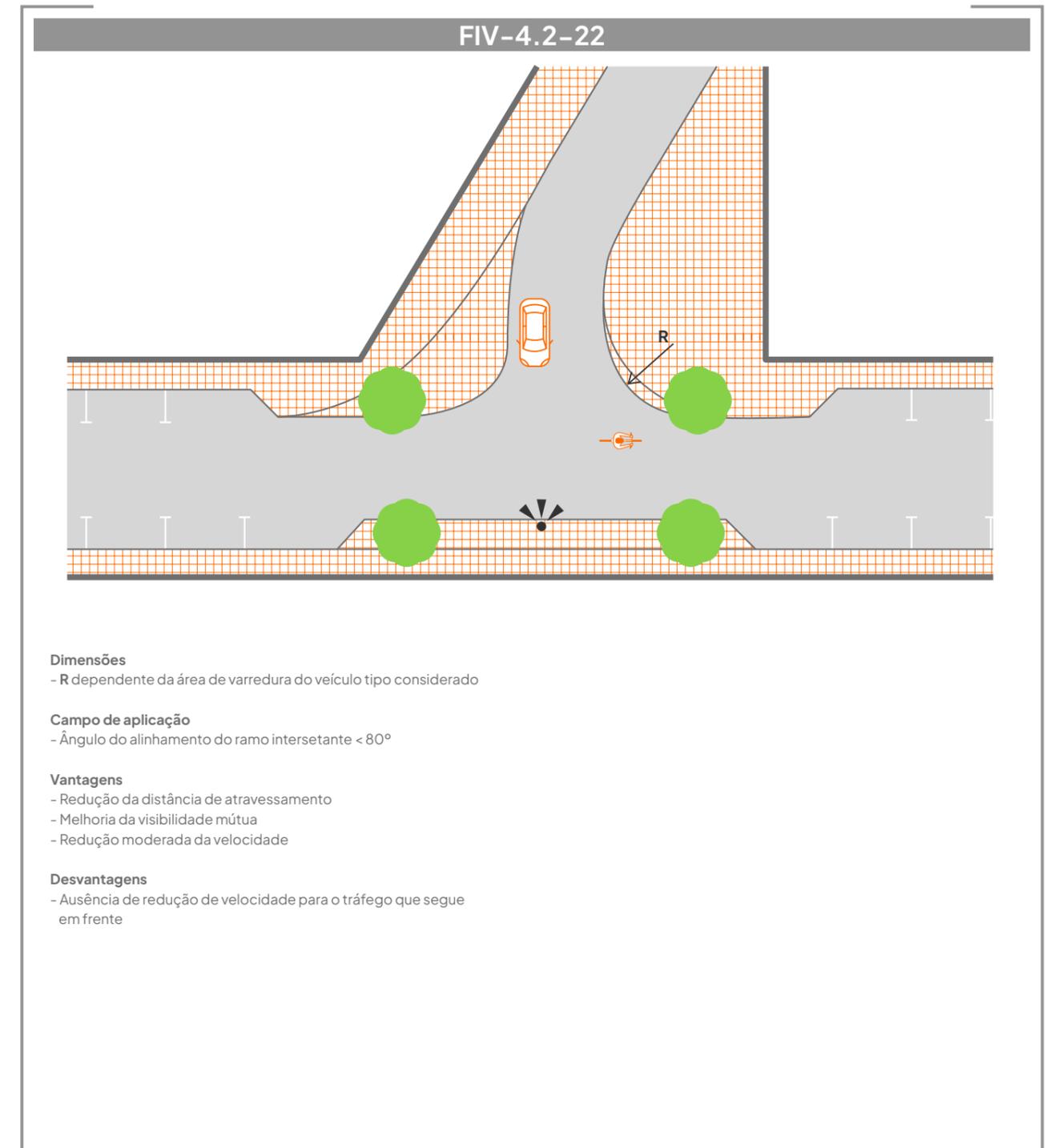


Figura 4.48 Estrangulamento em entroncamento com chicana - FIV-4.2-23 (adaptado de CROW, 1998)

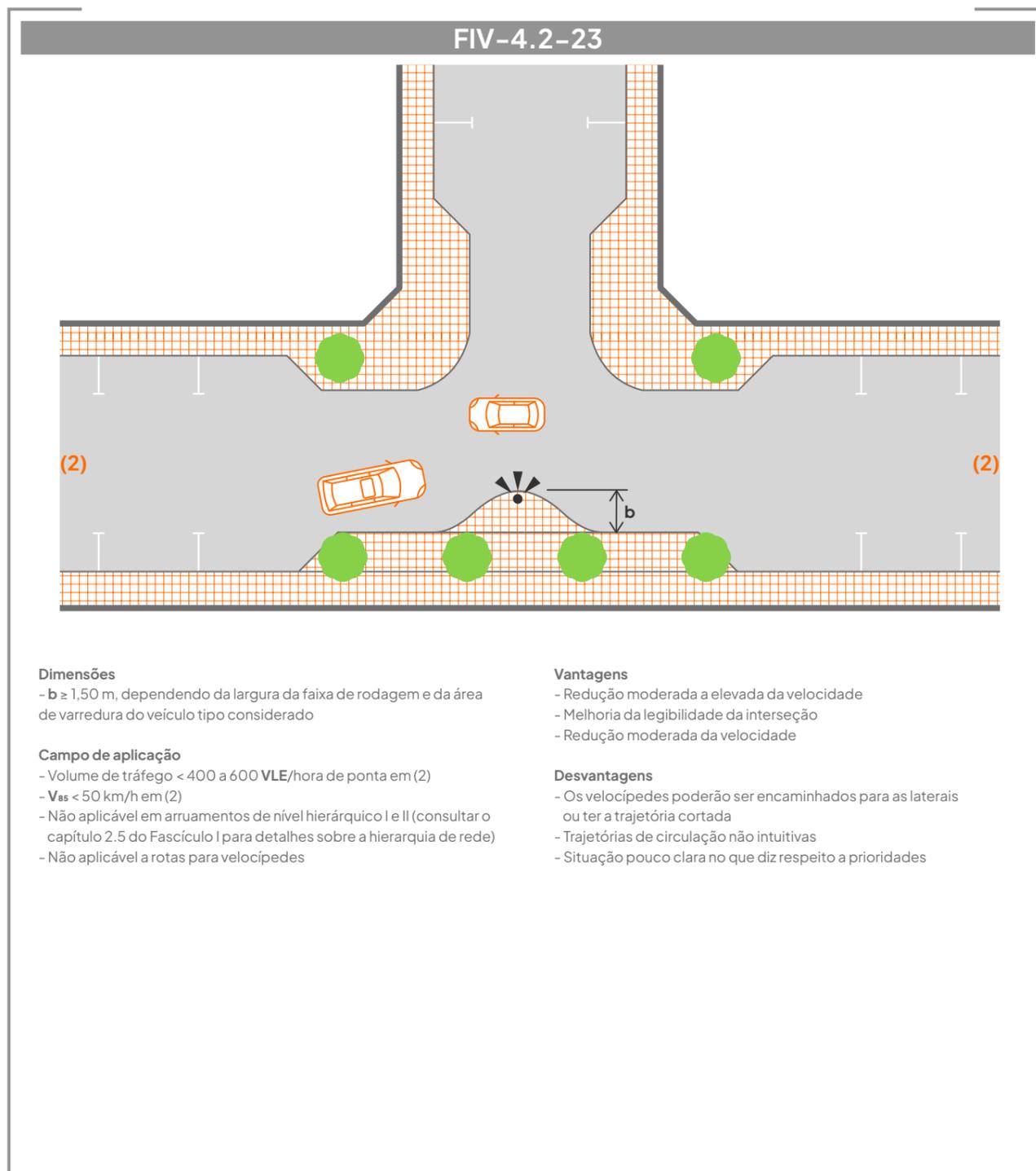


Figura 4.49 Estrangulamento em interseção com ilhéus separadores - FIV-4.2-24 (adaptado de CROW, 1998)

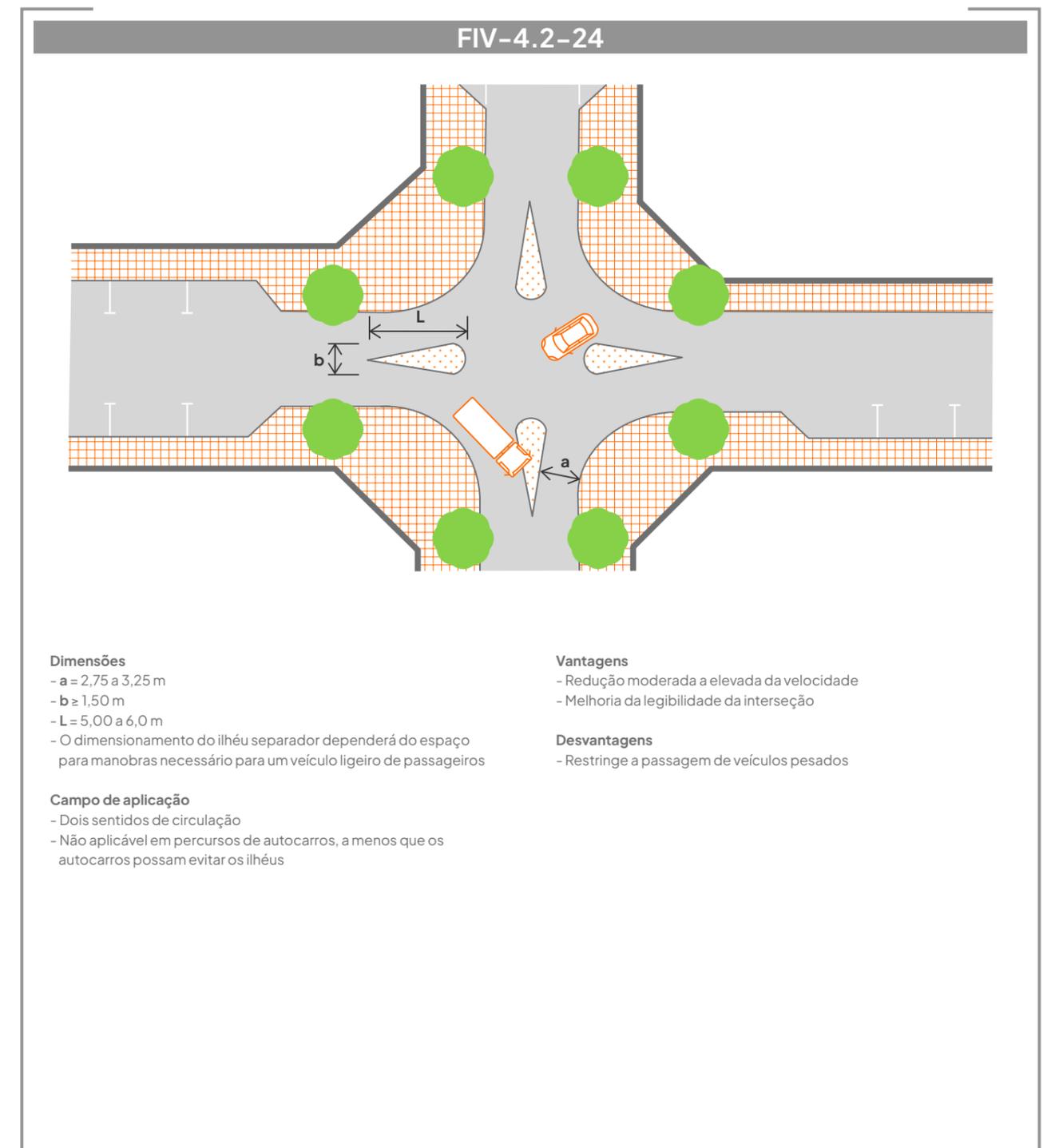
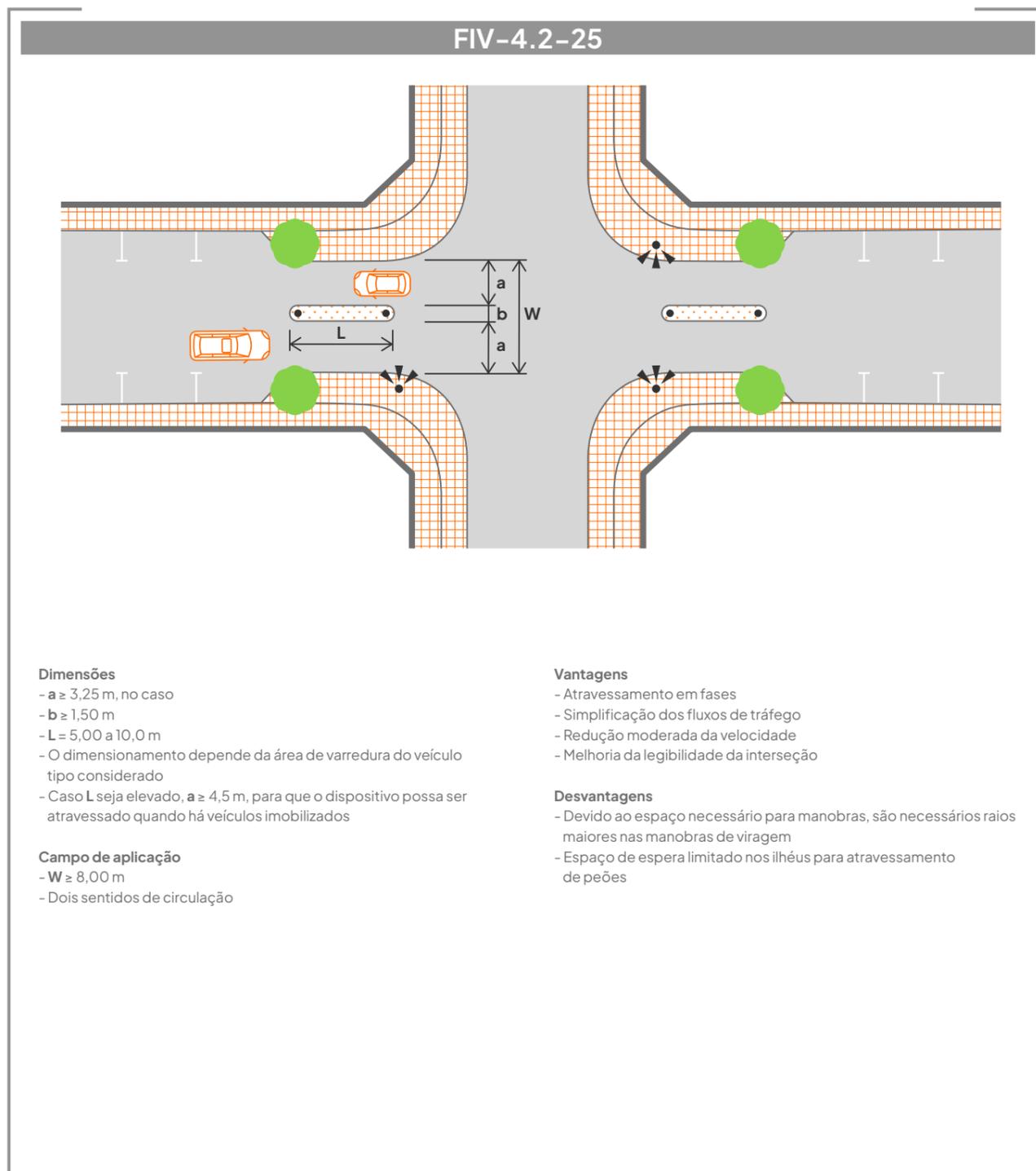


Figura 4.50 Estrangulamento em interseção com refúgios - FIV-4.2-25 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.2.3 Chicanas

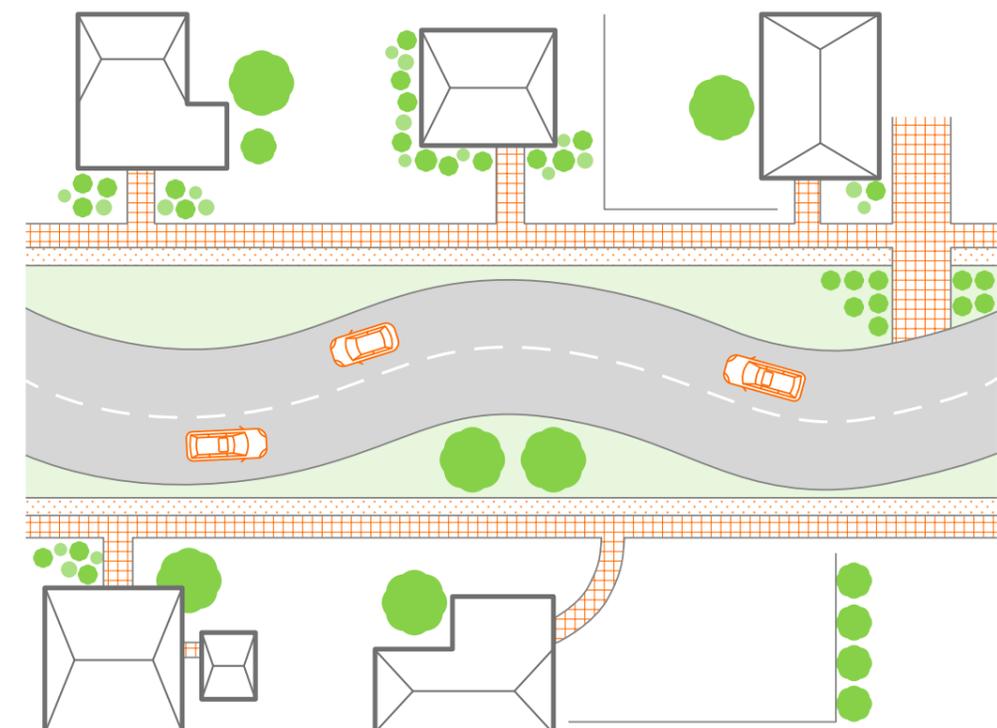
As chicanas correspondem a deflexões horizontais impostas ao traçado de uma estrada ou arruamento, tornando-o sinuoso mediante a incorporação sucessiva de curvas e contracurvas, o que provoca uma deflexão acentuada nas trajetórias dos veículos, implicando assim uma diminuição da sua velocidade (IMTT, I.P., 2011d; Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008) (Figura 4.51).

As chicanas podem ser materializadas de diversas formas. Em zonas urbanas, o efeito de chicana pode ser obtido através da implantação de obstáculos (e.g., caixas de vegetação) junto às bermas, do uso de baias de estacionamento dispostas alternadamente de ambos os lados da faixa de rodagem, ou de alterações aos alinhamentos do eixo da estrada (Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008).

Para a aplicação de chicanas é necessário ter em conta os seguintes aspetos (IMTT, I.P., 2011d):

- As chicanas devem estar perfeitamente integradas no espaço e alinhamentos envolventes e não surgir como elementos estranhos e singulares. Devem ser combinadas com os restantes elementos do espaço público, como lugares de estacionamento, elementos arbóreos, vegetação, entre outros.
- É fundamental assegurar que estes dispositivos sejam visíveis e percecionados pelos condutores dos veículos motorizados e pelos velocípedes, podendo a sua presença ser reforçada mediante a associação de elementos verticais.
- Os passeios adjacentes devem manter, sempre que possível, um alinhamento retilíneo.
- A utilização destes dispositivos deve ter em consideração a dimensão dos diferentes veículos que utilizam a rodovia, bem como as necessidades de pessoas com mobilidade condicionada.

Figura 4.51 Chicana por recurso a curvas e contracurvas (adaptado de Silva e Santos, 2011)

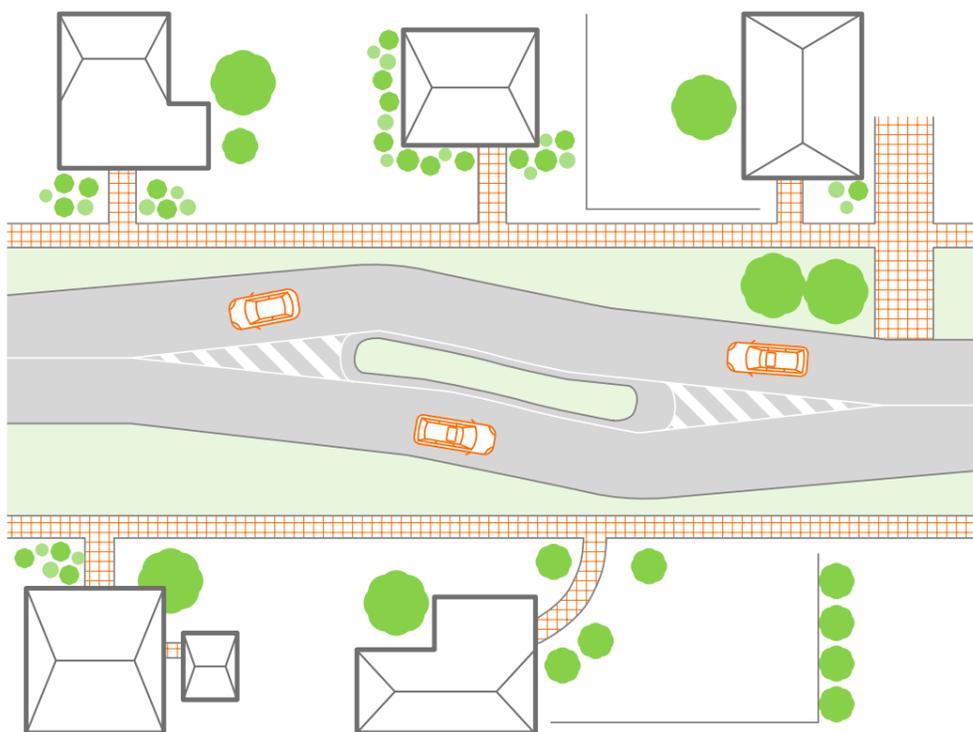


As chicanas podem manter o número de vias existentes na aproximação, ou reduzi-lo, o que, a acontecer, se traduz na necessidade de perda de prioridade de um dos movimentos (Seco, Ribeiro, Macedo, et al., 2008). Neste caso, há que ter em conta a redução de capacidade e fluidez de tráfego, não sendo recomendada a sua aplicação em trechos de atravessamento de localidades (Silva e Santos, 2011). As chicanas com redução do número de vias apenas são indicadas para vias com volumes de tráfego inferiores a 3000 veículos de TMDA e para velocidades de projeto inferiores ou iguais a 40 km/h. A redução a uma única via com sentidos reversíveis deverá limitar-se a áreas residenciais (Zona 30 ou ZDC).

À adoção de chicanas nestas condições deve estar sempre associada sinalização de definição das prioridades de passagem (Silva e Santos, 2011).

Nas situações de perfis de duas vias na zona da chicana, com uma via em cada sentido, os volumes de tráfego nos dois sentidos devem ser semelhantes, caso contrário a chicana tende a perder eficácia devido à tendência dos condutores de evitarem o obstáculo invadindo a via de sentido contrário. Nestes casos, poderá recorrer-se à aplicação de chicanas com separador central fisicamente materializado, ao longo da zona de desvio (ver Figura 4.52).

Figura 4.52 Chicana com separador central (adaptado de Silva e Santos, 2011)



No Quadro 4.3 são apresentados o campo de aplicação, os efeitos esperados e os riscos da implementação de chicanas.

Quadro 4.3 Chicanas (adaptado de Silva e Santos, 2011)

Campo de aplicação	Efeitos esperados	Riscos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vias locais e atravessamento de localidades. Nas entradas das localidades pode recorrer-se a geometrias que imponham a moderação da velocidade dos veículos nos movimentos de entrada sem, contudo, condicionar tanto os movimentos de saída.</li> <li>TMDA compreendido entre os 4000 e os 8000 veículos.</li> <li>Não devem ser colocadas chicanas em trainees de inclinação superior a 8%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução da velocidade de circulação dos veículos.</li> <li>Redução dos volumes de tráfego.</li> <li>Redução do número de acidentes.</li> <li>Redução do nível de ruído devido à diminuição das velocidades e dos volumes de tráfego.</li> <li>Requalificação paisagística do arruamento e espaço envolvente.</li> <li>Redução da oferta de lugares de estacionamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adoção de trajetórias diretas por invasão da via adjacente.</li> <li>Redução de velocidade imposta pode gerar atrasos consideráveis e eventuais congestionamentos.</li> <li>Aumento de despistes.</li> </ul>

Nas figuras seguintes são detalhadas diferentes soluções de chicanas de acordo com o definido

no Manual holandês “ASVV-Recommendations for traffic provisions in built up areas” (CROW, 1998).

Figura 4.53 Ilhéu separador com vias curvas para o exterior - FIV-4.2-26 (adaptado de CROW, 1998)

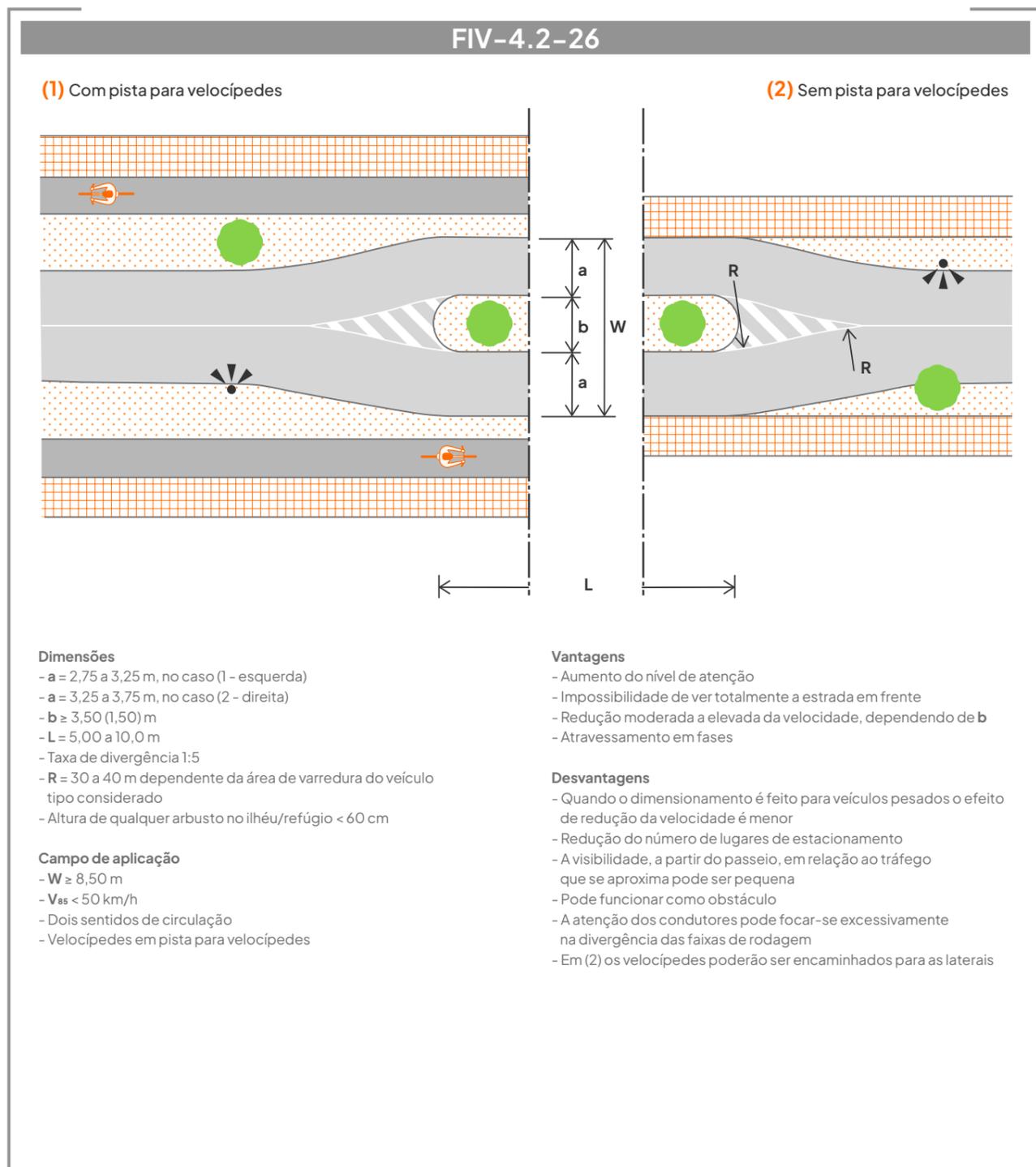


Figura 4.54 Ilhéu separador com grande deslocamento do eixo - FIV-4.2-27 (adaptado de CROW, 1998)

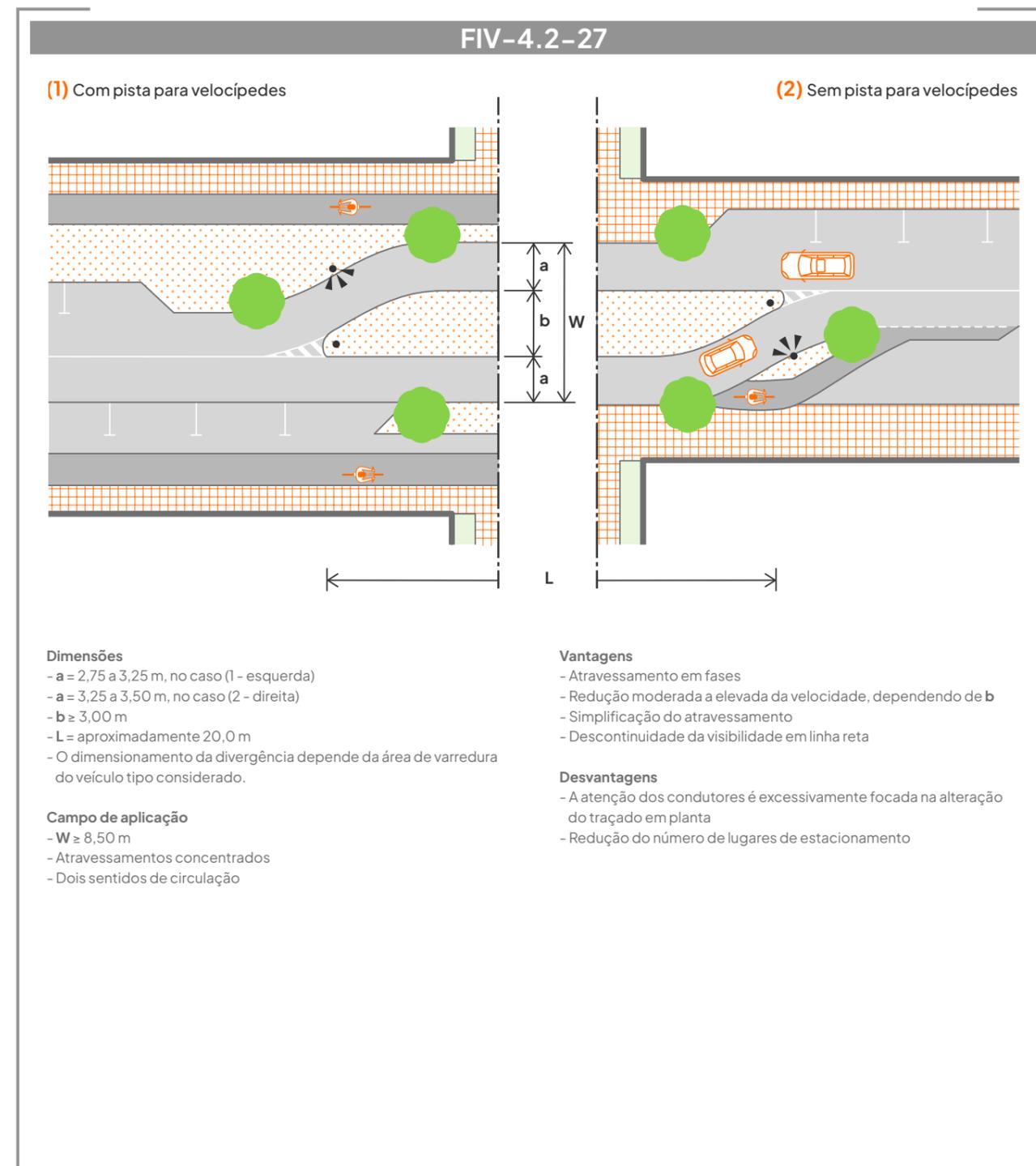


Figura 4.55  
Ilhéu separador com desvio duplo - FIV-4.2-28 (adaptado de CROW, 1998)

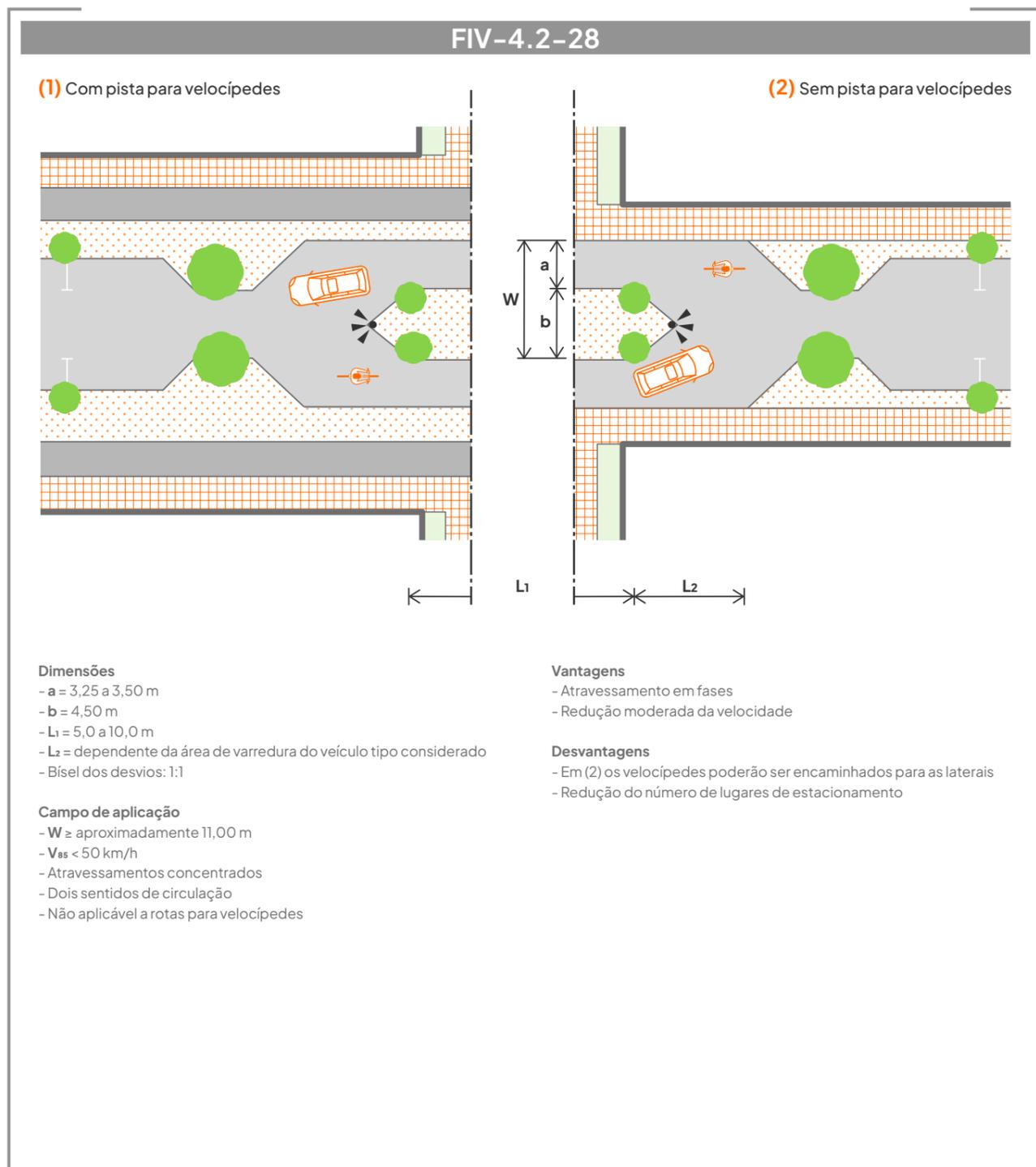


Figura 4.56  
Desvio da faixa de rodagem com alteração do separador central - FIV-4.2-29 (adaptado de CROW, 1998)

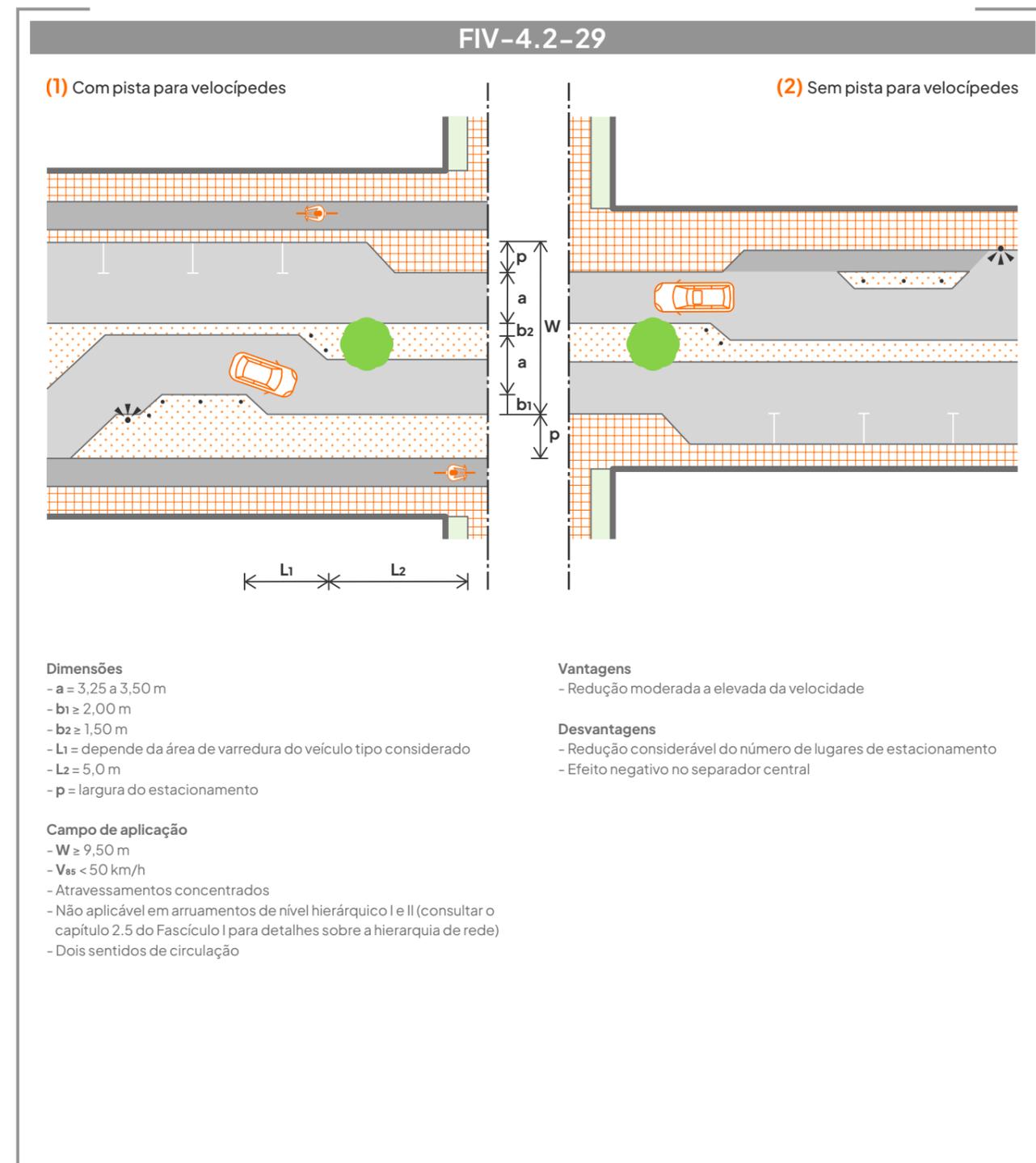


Figura 4.57  
Ilhéu separador com pequeno deslocamento do eixo - FIV-4.2-30 (adaptado de CROW, 1998)

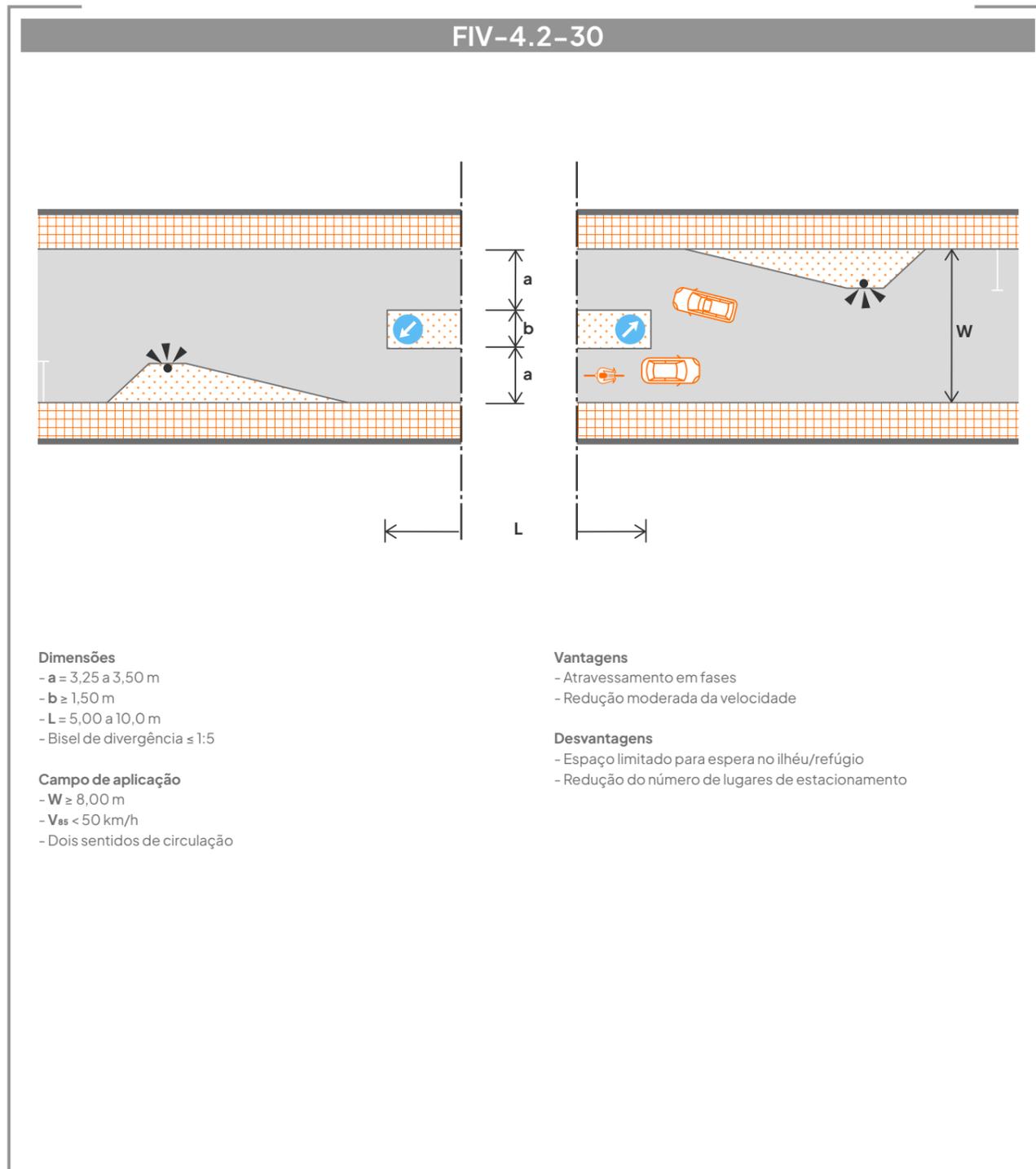


Figura 4.58  
Ilhéu separador com deslocamento duplo do eixo - FIV-4.2-31 (adaptado de CROW, 1998)

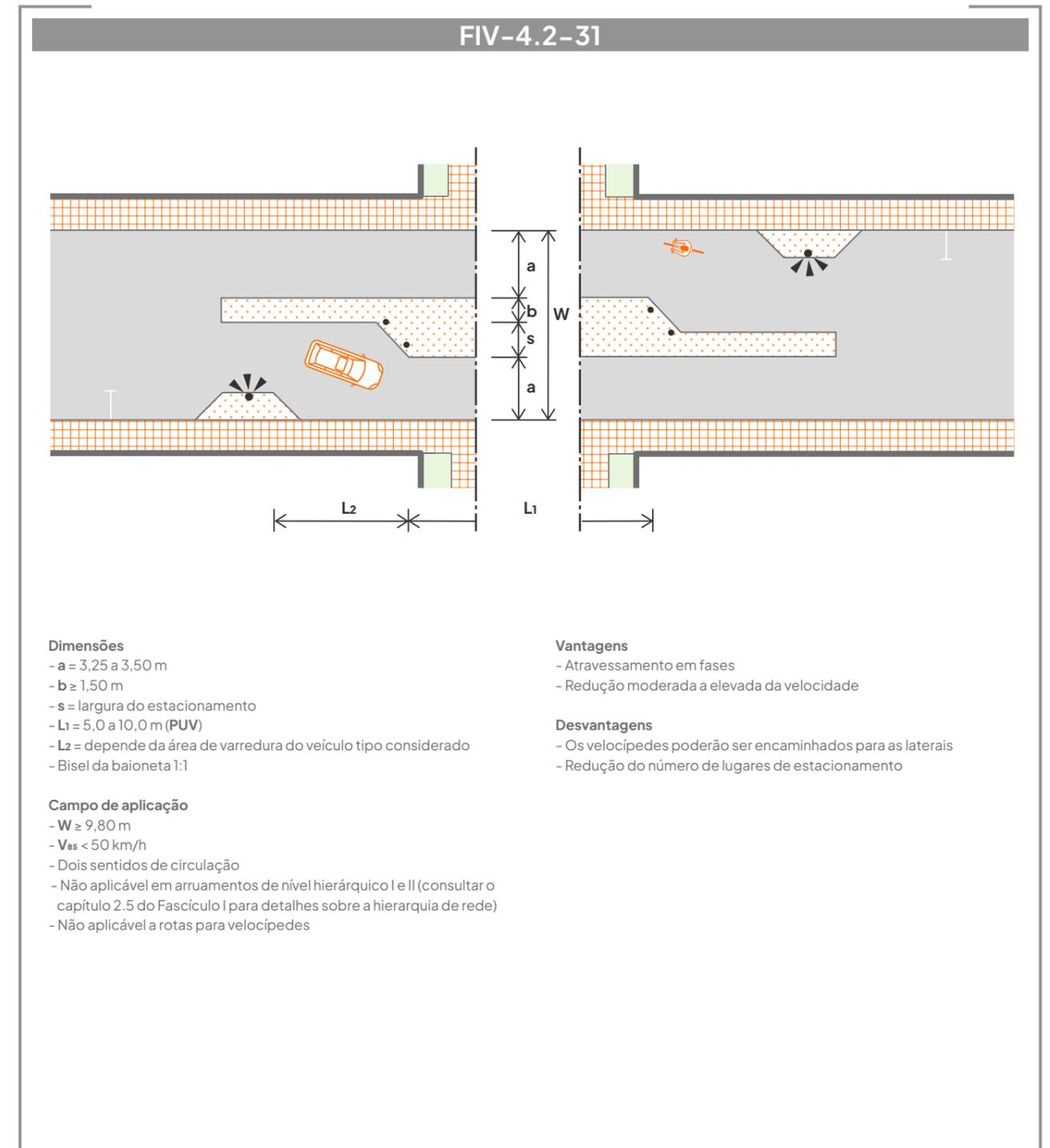


Figura 4.59  
Deslocamento do eixo - FIV-4.2-32 (adaptado de CROW, 1998)

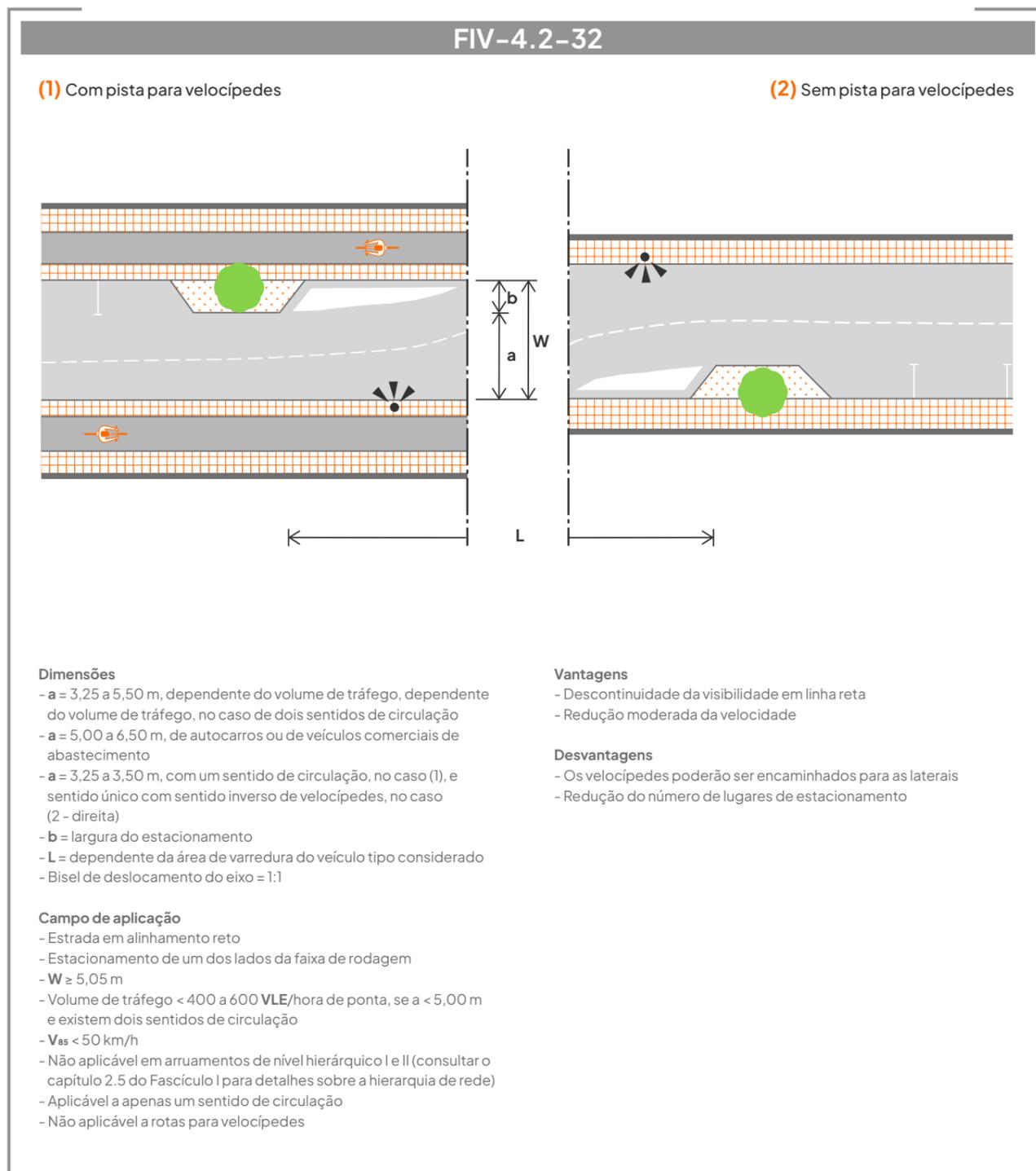


Figura 4.60  
Grande deslocamento do eixo - FIV-4.2-33 (adaptado de CROW, 1998)

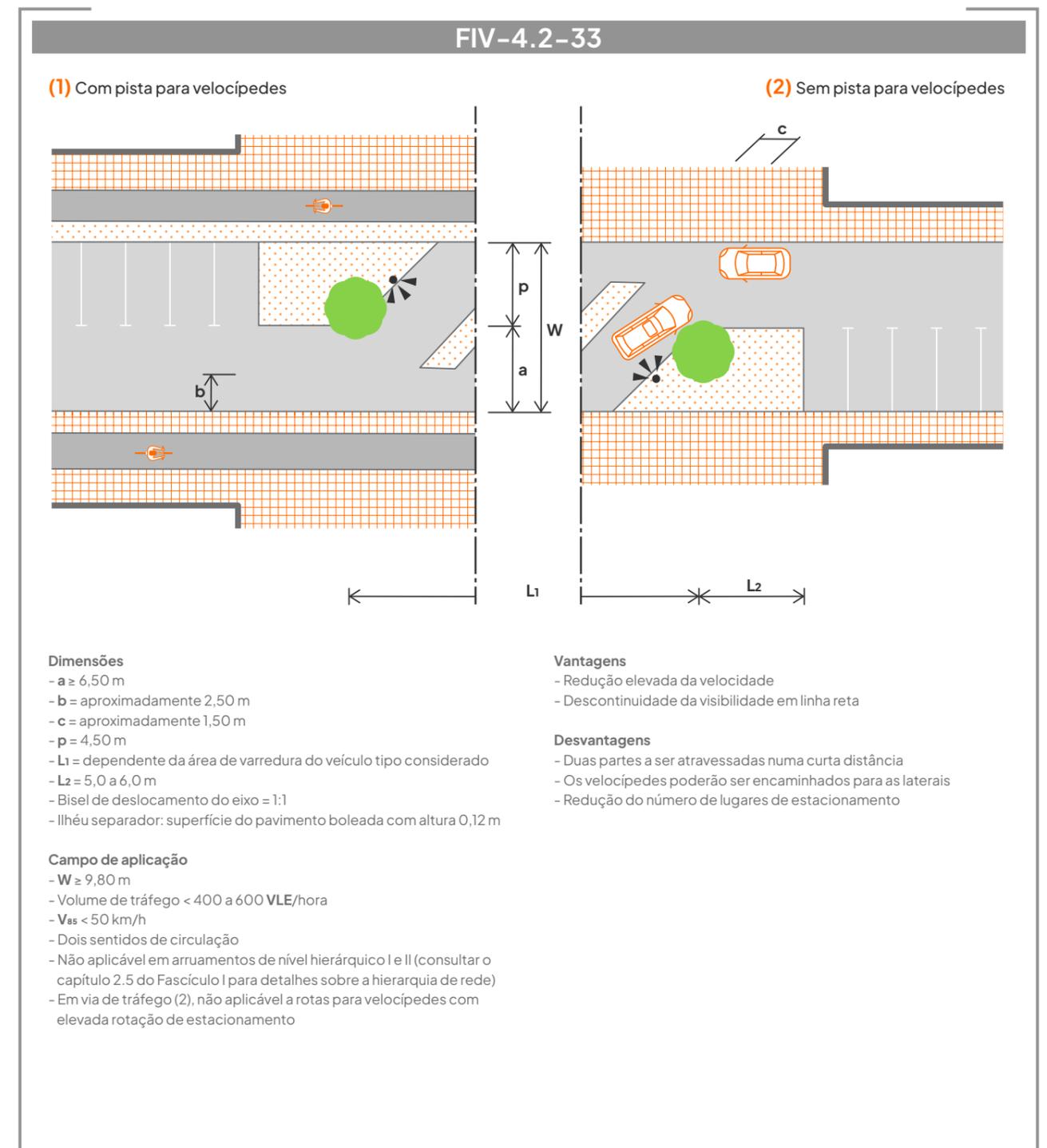


Figura 4.61  
Baioneta dupla com deslocamento do eixo e pista para velocípedes curta - FIV-4.2-34 (adaptado de CROW, 1998)

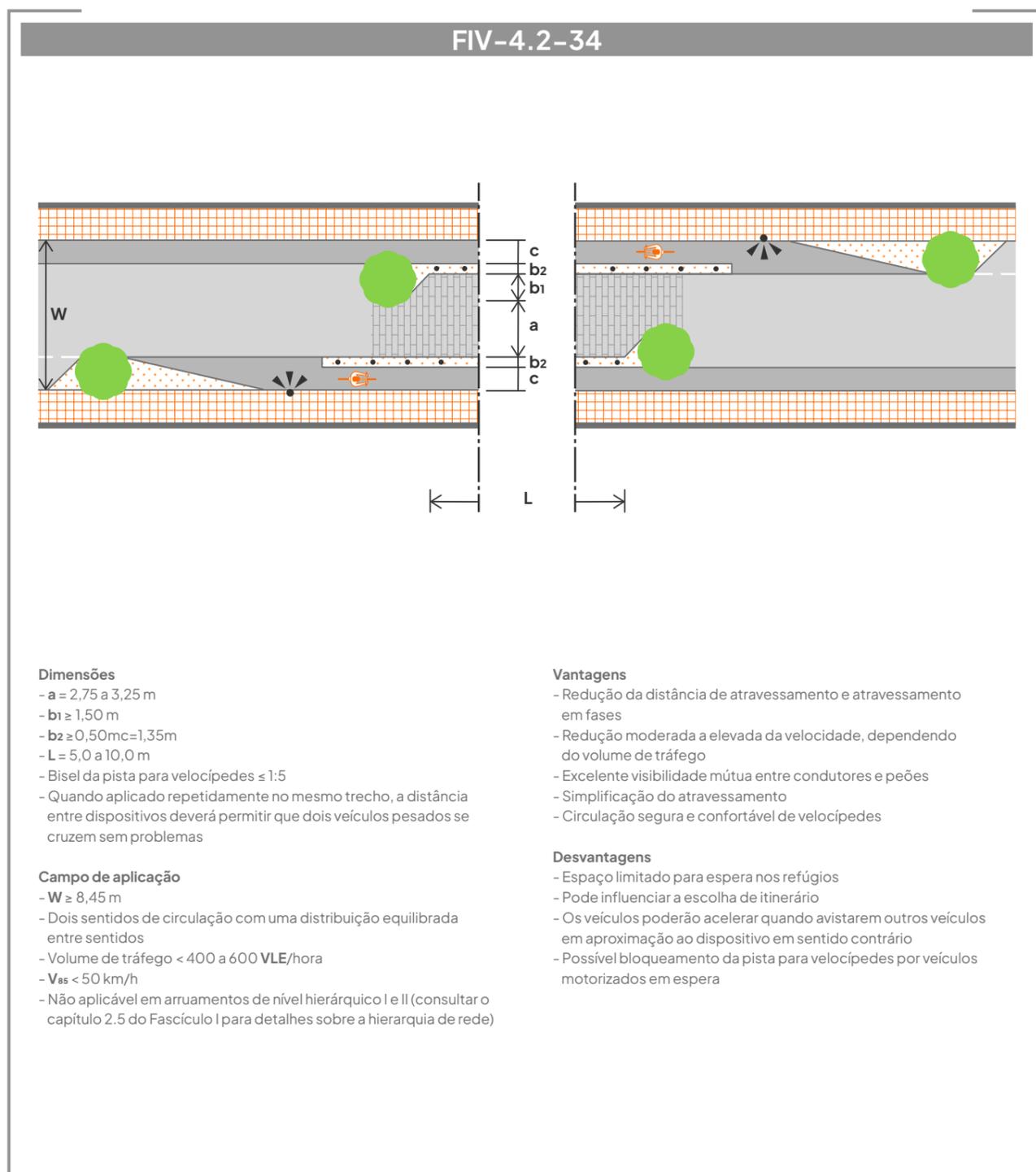


Figura 4.62  
Desvio do eixo FIV-4.2-35 (adaptado de CROW, 1998)

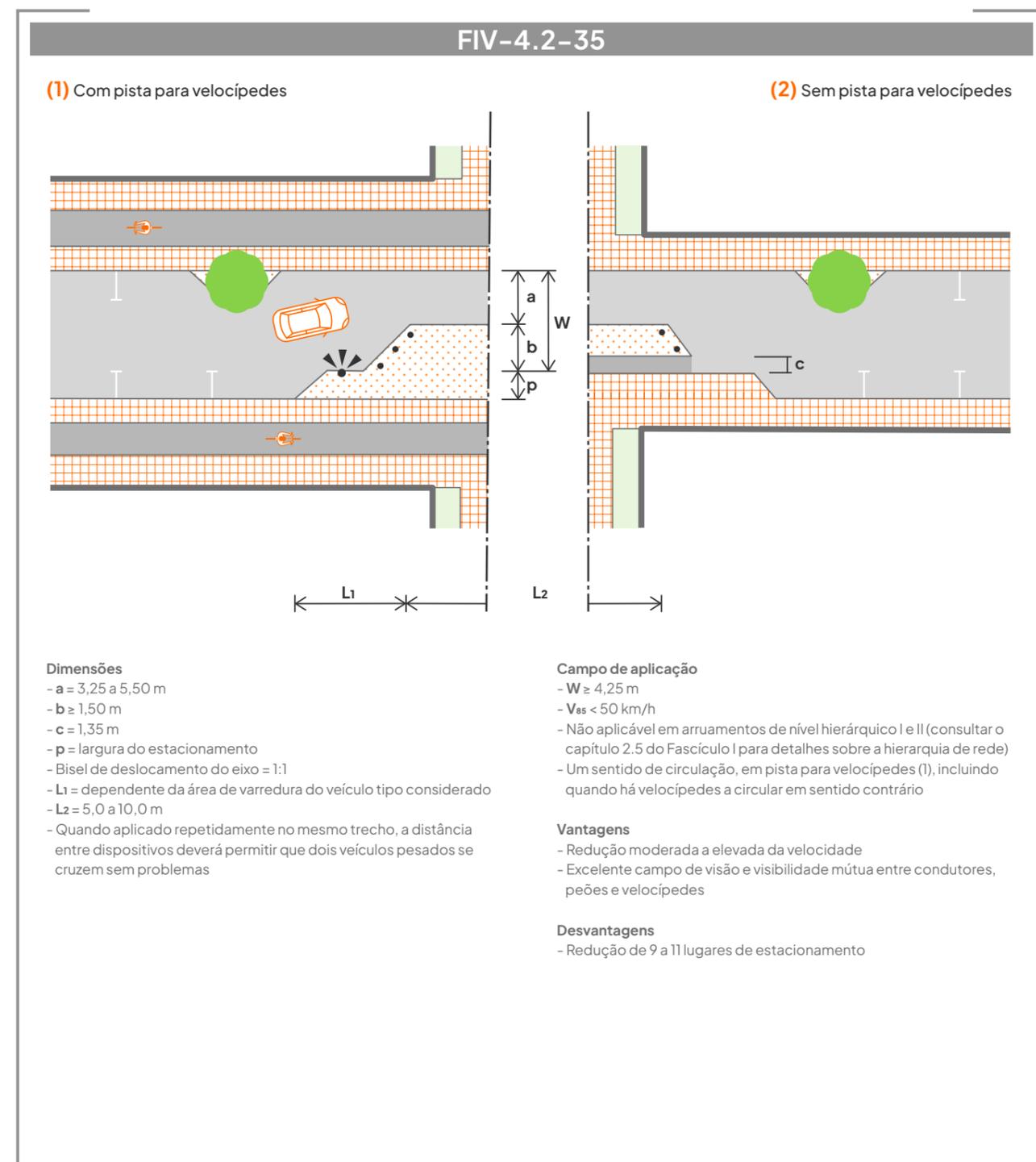


Figura 4.63 Desvio da via de trânsito - FIV-4.2-36 (adaptado de CROW, 1998)

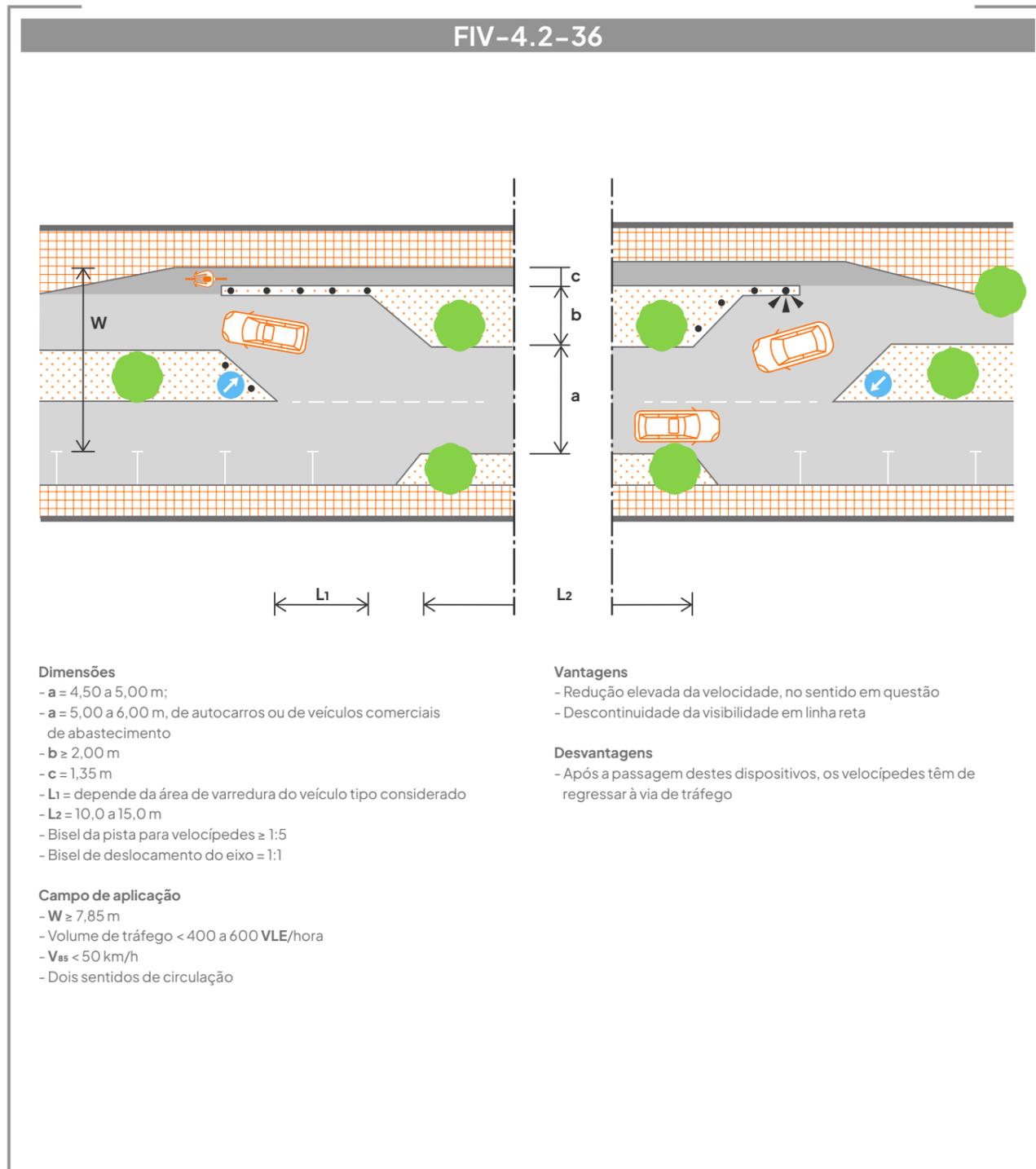


Figura 4.64 Desvio da faixa de rodagem com paragem de autocarro - FIV-4.2-37 (adaptado de CROW, 1998)

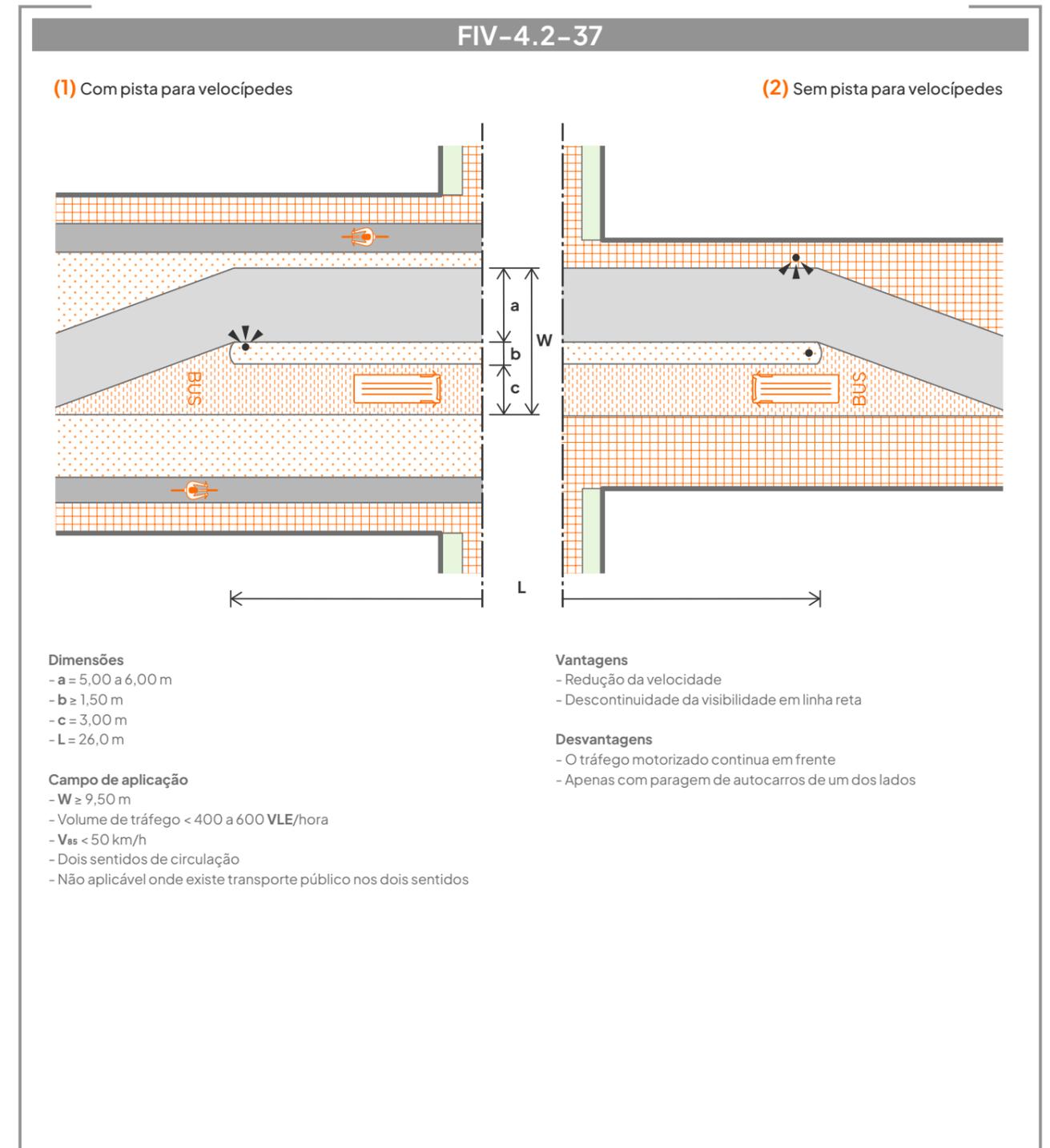


Figura 4.65 Estrangulamento oblíquo - FIV-4.2-38 (adaptado de CROW, 1998)

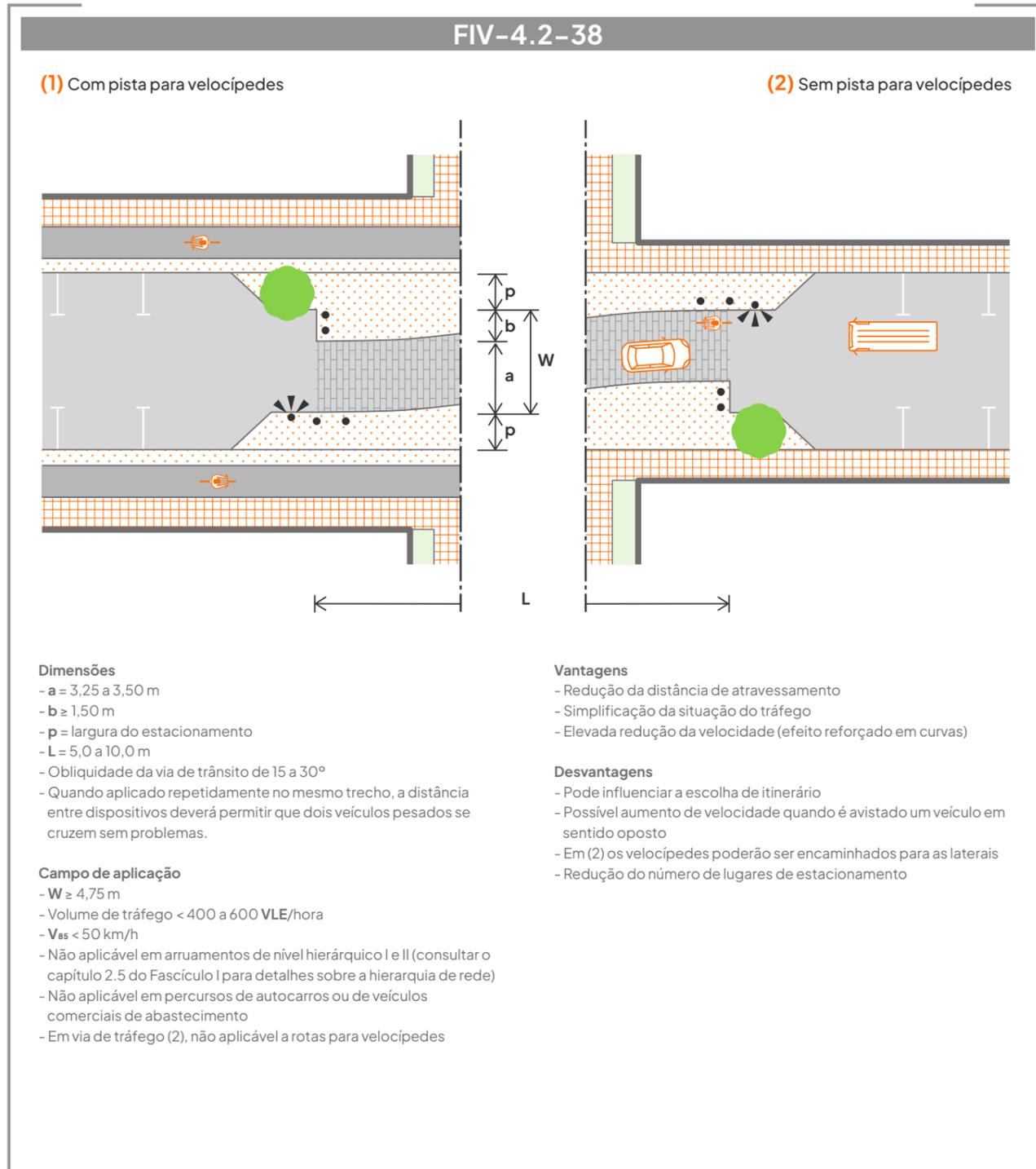


Figura 4.66 Estrangulamento oblíquo com pista para velocípedes curta - FIV-4.2-39 (adaptado de CROW, 1998)

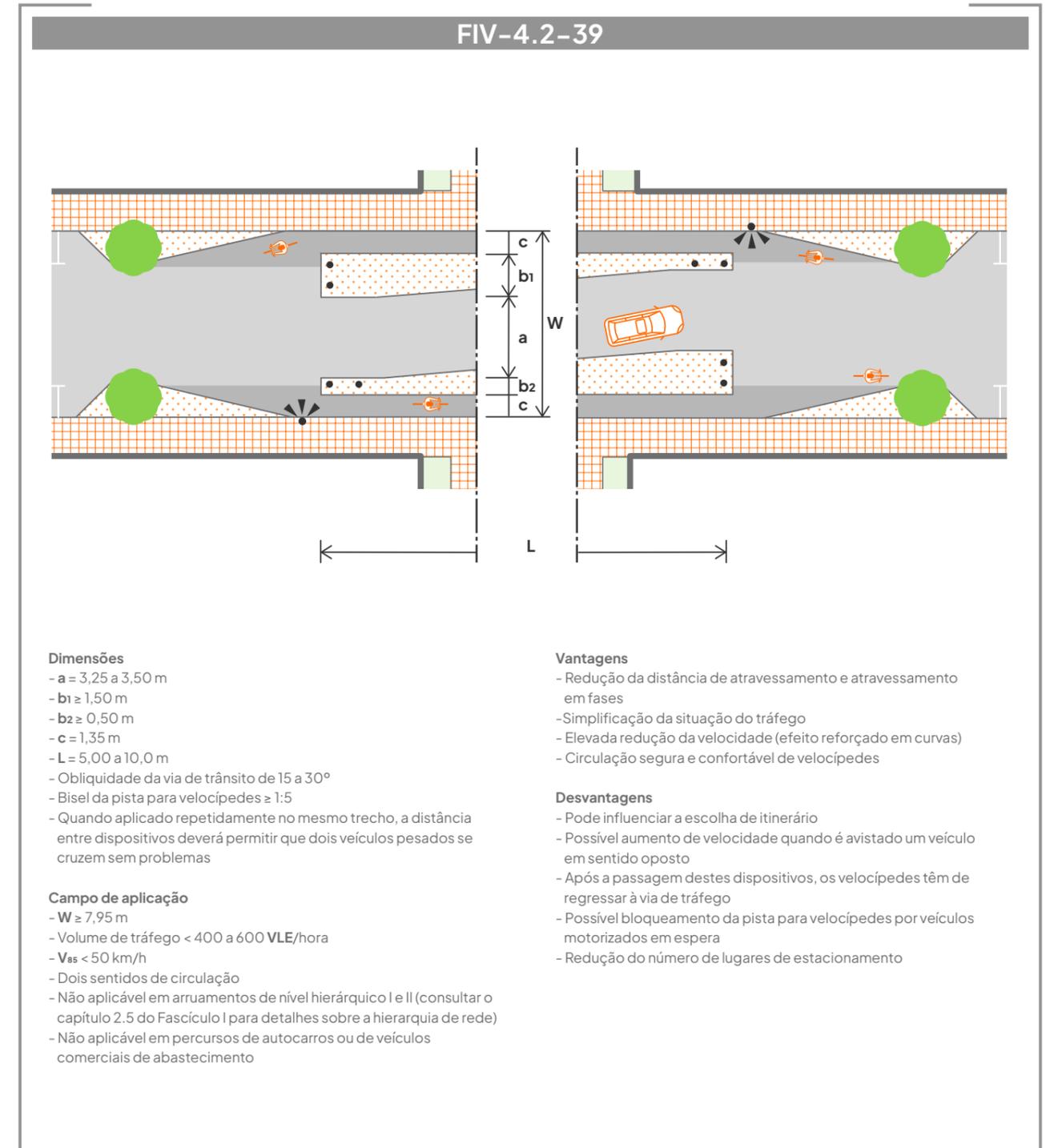


Figura 4.67  
Deslocamento do eixo com estrangulamento - FIV-4.2-40 (adaptado de CROW, 1998)

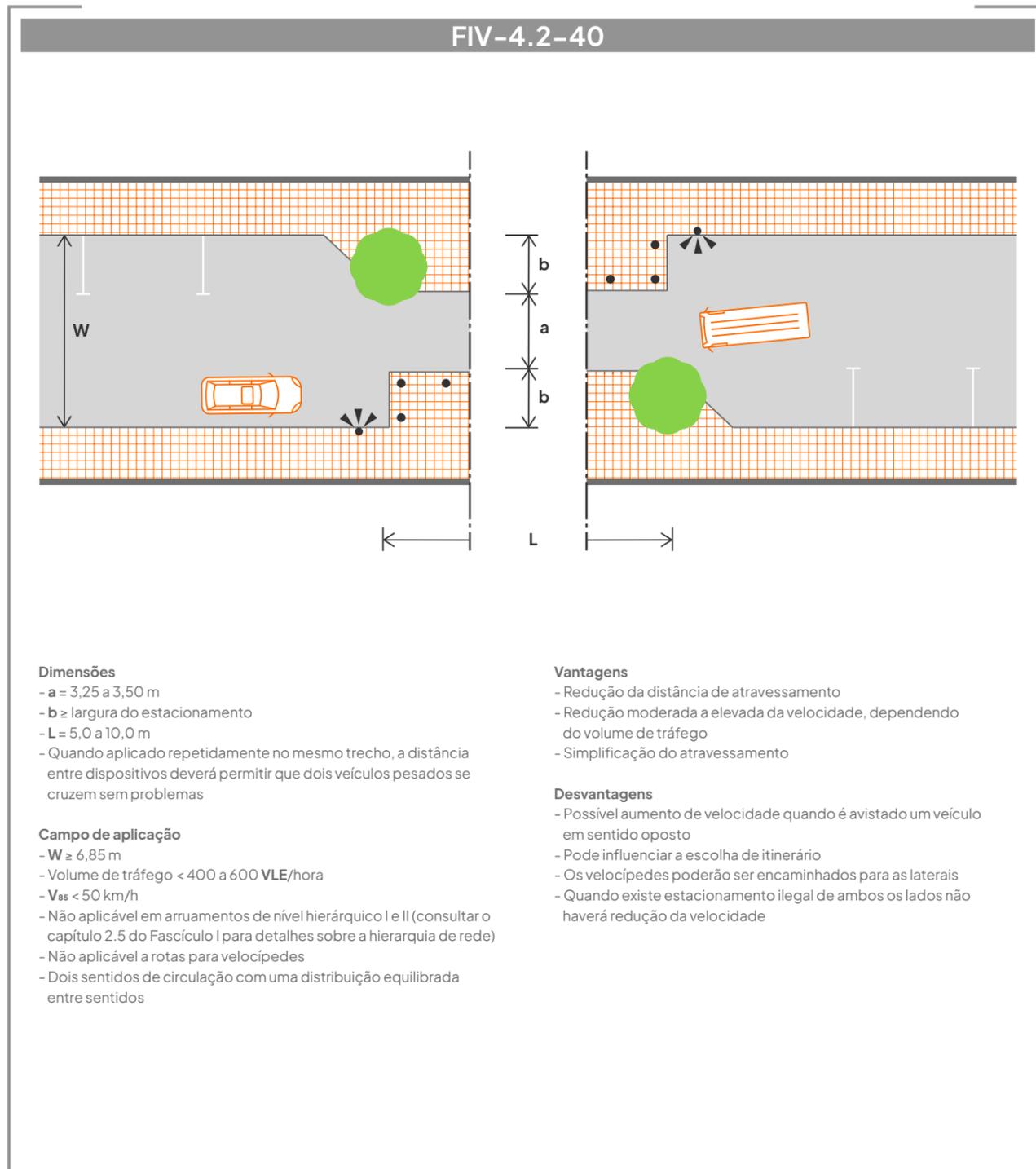


Figura 4.68  
Deslocamento do eixo com estrangulamento e pista para velocípedes curta - FIV-4.2-41 (adaptado de CROW, 1998)

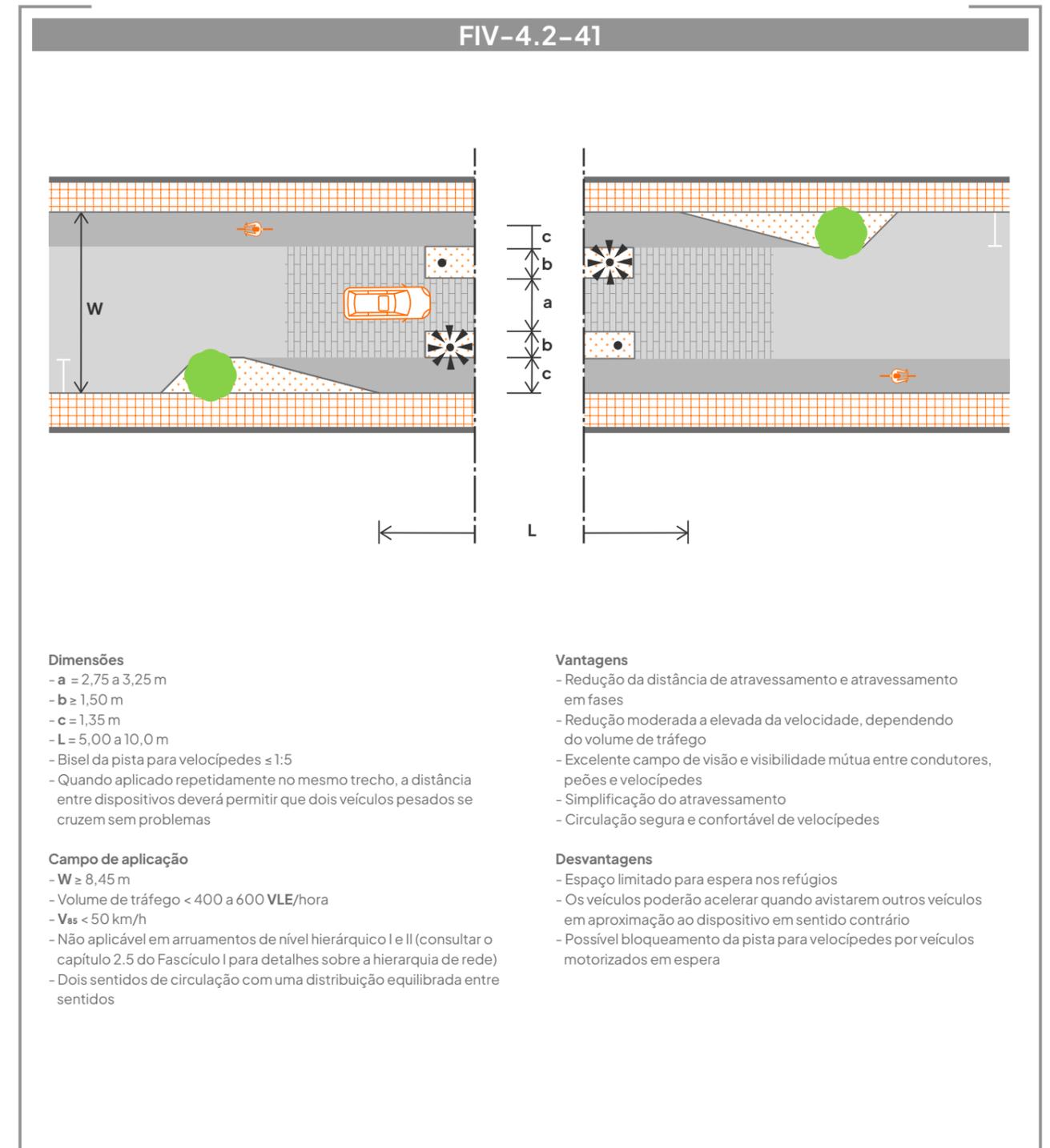


Figura 4.69 Desvio duplo com estrangulamento de um dos lados - FIV-4.2-42 (adaptado de CROW, 1998)

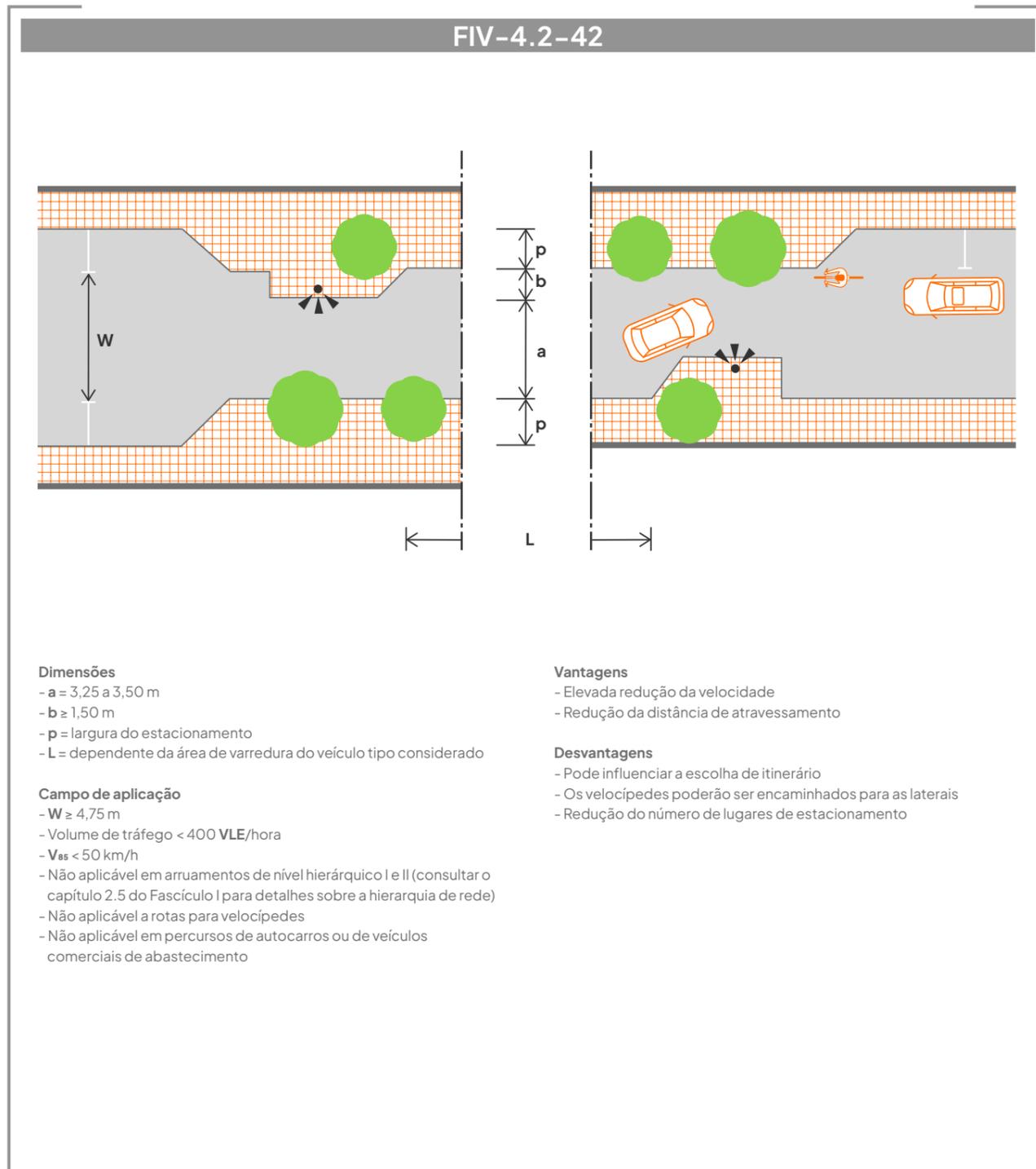


Figura 4.70 Baioneta dupla com estrangulamento de um dos lados e pista para velocípedes curta - FIV-4.2-43 (adaptado de CROW, 1998)

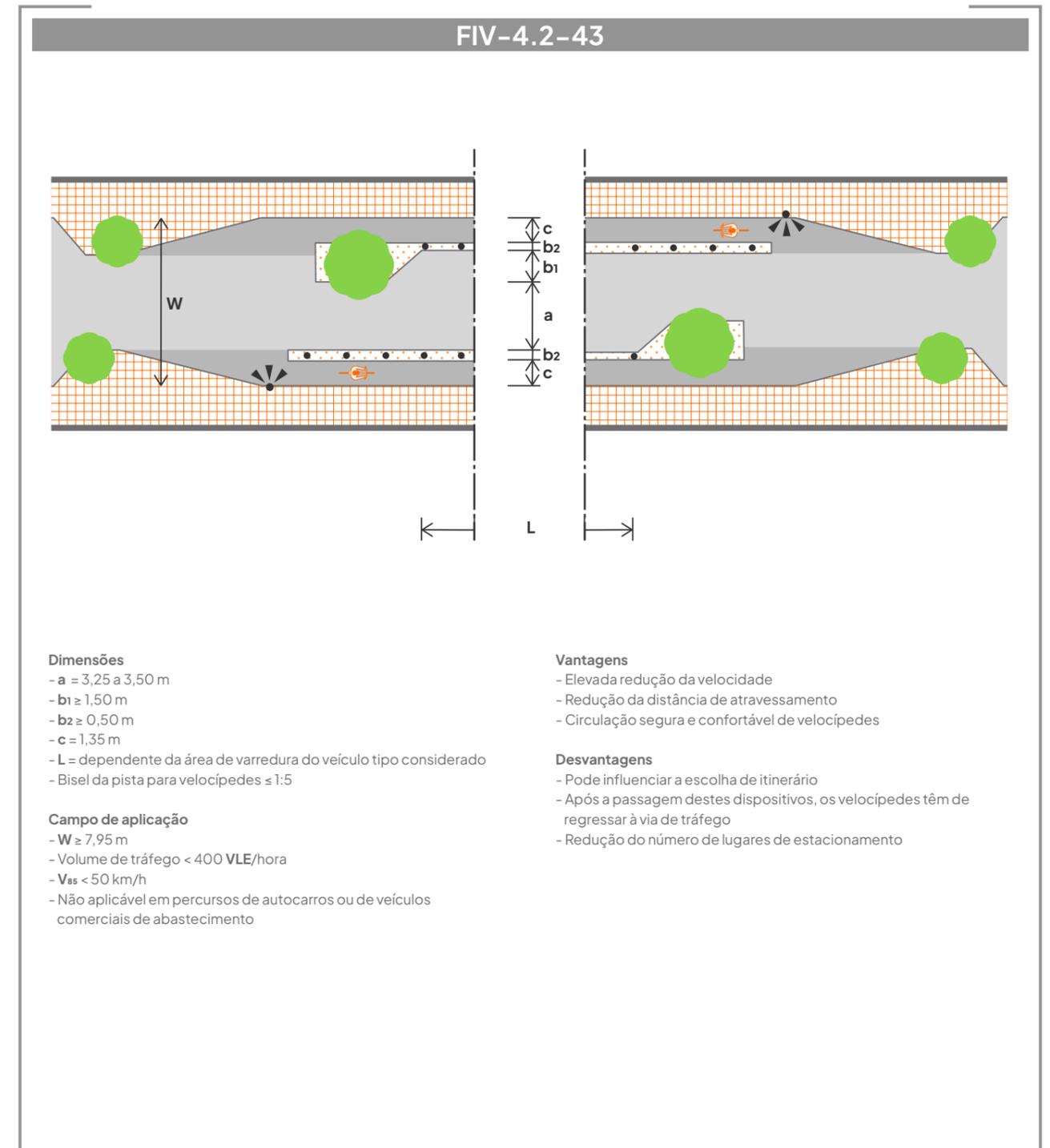


Figura 4.71 Estrangulamento com múltiplas baionetas - FIV-4.2-44 (adaptado de CROW, 1998)

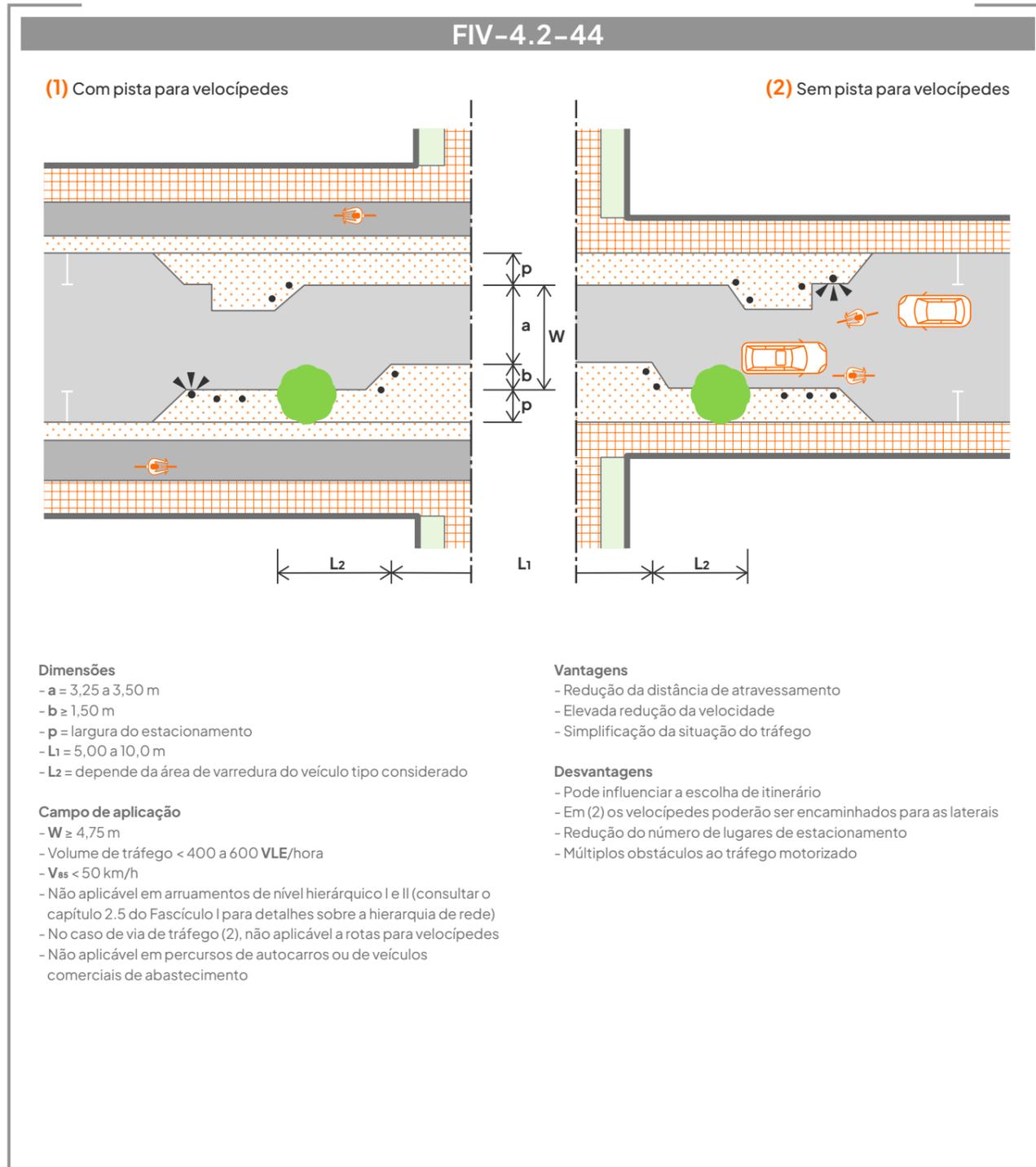
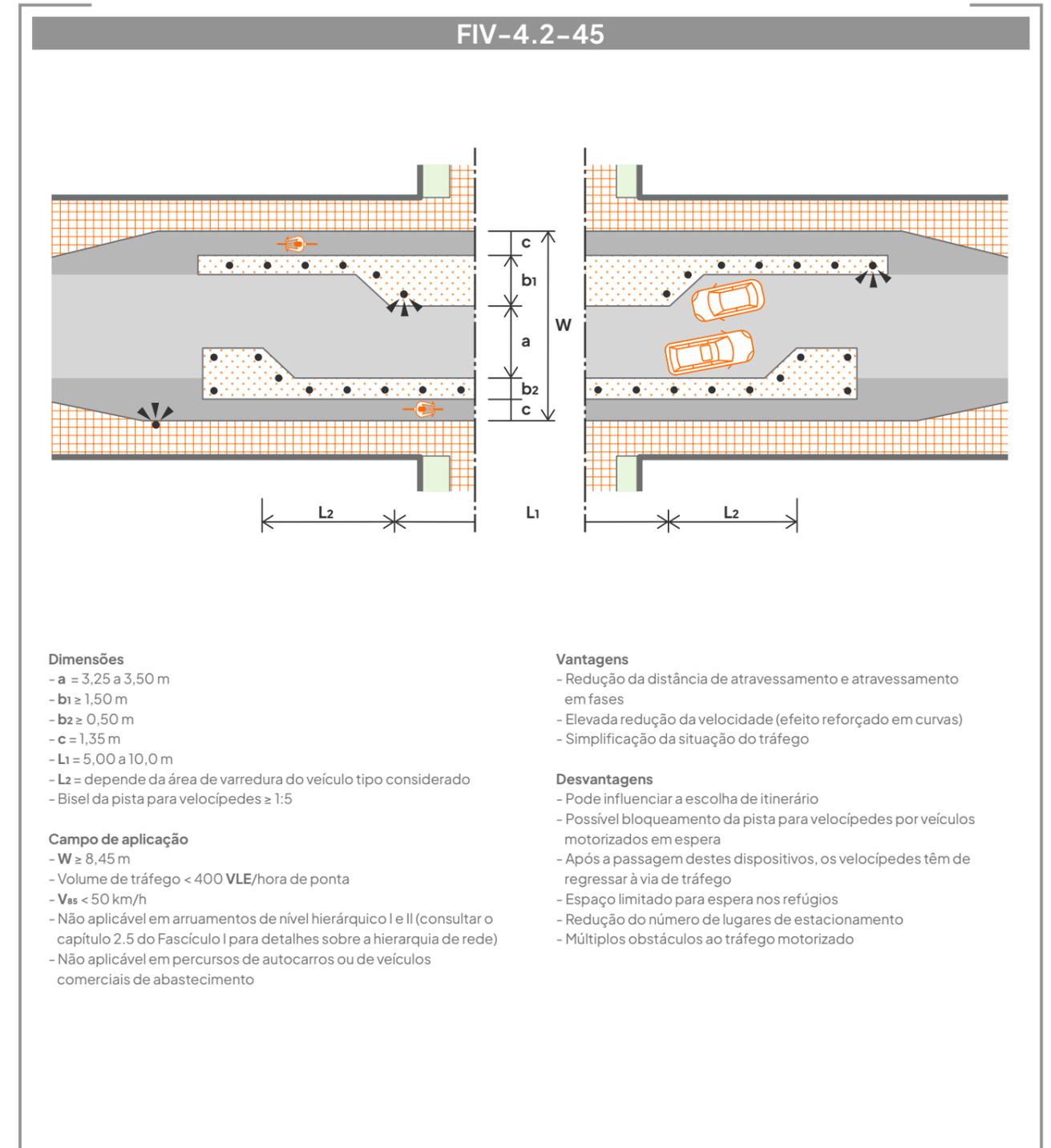


Figura 4.72 Estrangulamento com múltiplas baionetas e pista para velocípedes curta - FIV-4.2-45 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.3 Alterações nos alinhamentos verticais

#### 4.3.1 Pré-avisos

Os pré-avisos caracterizam-se pela repetição de linhas transversais que abrangem uma ou mais vias no sentido do trânsito a que dizem respeito, tendo como principal função alertar os condutores para a necessidade de moderar a velocidade de circulação através do ruído e da vibração que produzem à passagem do veículo, bem como do efeito visual (Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008).

Os pré-avisos podem ser de dois tipos, bandas cromáticas ou bandas sonoras. De acordo com Seco, Ribeiro, Macedo et al., (2008), as bandas cromáticas são constituídas por uma espessura de tinta com cerca de 7 mm, enquanto que as bandas sonoras são constituídas por elementos mais agressivos, cuja espessura pode chegar aos 30 mm. Nas Disposições Normativas do InIR/IMT (Almeida Roque, 2010) é referido que as bandas cromáticas devem ter uma espessura mínima de 3 mm. As bandas sonoras têm sido contestadas em diversos países, por parte de condutores e residentes, pelos danos causados nos veículos e pelo ruído provocado pela sua transposição a velocidades elevadas. Para além de não constarem do Regulamento de Sinalização do Trânsito, considera-se desapropriada a sua utilização nos arruamentos portugueses.

No Quadro 4.4 são apresentados o campo de aplicação, os efeitos esperados e os riscos da implementação dos pré-avisos.

**Quadro 4.4**  
Pré-avisos (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008)

Campo de aplicação	Efeitos esperados	Riscos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualquer tipo de rodovias independentemente dos volumes de tráfego ou velocidades envolvidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução da velocidade.</li> <li>Redução do número de acidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos causados nos veículos.</li> <li>Aumento do ruído, por vezes atingindo níveis incompatíveis com zonas residenciais ou históricas.</li> </ul>

#### 4.3.2 Lombas

As lombas são uma medida de acalmia de tráfego muito utilizada em todo o mundo. Consistem na elevação da cota da superfície do pavimento num trecho colocado transversalmente à faixa de rodagem com o objetivo de produzir um efeito físico e visual no condutor e, dessa forma, obrigá-lo a reduzir a sua velocidade de circulação (Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008). As lombas podem ter carácter temporário.

As primeiras lombas que surgiram foram as lombas curtas e altas, com uma altura de cerca de 10 cm por comprimentos até 1 m, designadas de “bumps” ou “speed bumps”. Estas lombas têm como principais inconvenientes o ruído que provocam e o risco de danos graves nos veículos, se transpostas a velocidades elevadas.

Atualmente utilizam-se lombas mais alongadas, designadas por “humps” ou “speed humps”, com um comprimento de, aproximadamente, 4 m e altura entre 7,5 e 12 cm, podendo ter forma circular, sinusoidal ou parabólica.

Existem também lombas ainda mais compridas (que podem chegar aos 9 m), as quais facilitam a passagem dos veículos pesados, designadamente dos transportes públicos. Efeito semelhante pode ser obtido através da combinação de diferentes tipologias (designada como “lomba combinada”).

Esta solução permite facilitar a passagem de veículos pesados, sem facilitar excessivamente as condições de circulação dos veículos ligeiros (Silva e Santos, 2011).

A introdução das lombas dirigidas aos veículos motorizados pode ser materializada apenas em parte do perfil transversal da via, deixando-se espaço lateral para acomodar as necessidades de outros modos de transporte como, por exemplo, velocípedes.

Apesar de serem principalmente usadas para limitar a velocidade dos veículos, as lombas podem também contribuir para a redução dos volumes de tráfego, através do desvio do tráfego de atravessamento para outros percursos.

As lombas podem ser aplicadas de forma isolada ou em grupo, espaçadas entre si com uma distância que varia em função da velocidade pretendida no local. De acordo com Seco, Ribeiro, Macedo et al., (2008), as distâncias entre lombas podem variar entre os 35 m e os 85 m, de modo a obter-se um perfil de velocidades razoavelmente uniforme nesse local e assim evitar acelerações exageradas depois de transposta uma lomba isolada. Nas proximidades de inter-

seções, as lombas devem estar distâncias superiores a 50 m das respetivas entradas, para não perturbarem o seu funcionamento.

Os locais mais apropriados para a aplicação de lombas são as vias de acesso local em zonas residenciais e comerciais, podendo, no entanto, ser também utilizadas em vias distribuidoras locais, sobretudo se a velocidade máxima for inferior a 50 km/h. Em princípio, a aplicação desta solução não é aconselhável em vias distribuidoras principais, excetuando os casos muito particulares de vias deste tipo que se situem em centros urbanos de malha antiga, onde existam problemas graves de segurança, nomeadamente para utentes vulneráveis, e seja necessário implantar dispositivos complementares às passagens para peões.

Deve também evitar-se a aplicação de lombas em vias que façam parte de percursos utilizados pelos transportes públicos ou por serviços de emergência exceto se se usarem soluções especialmente adaptadas como as que foram acima identificadas.

No Quadro 4.5 são apresentados o campo de aplicação, os efeitos esperados e os riscos da implementação das lombas.

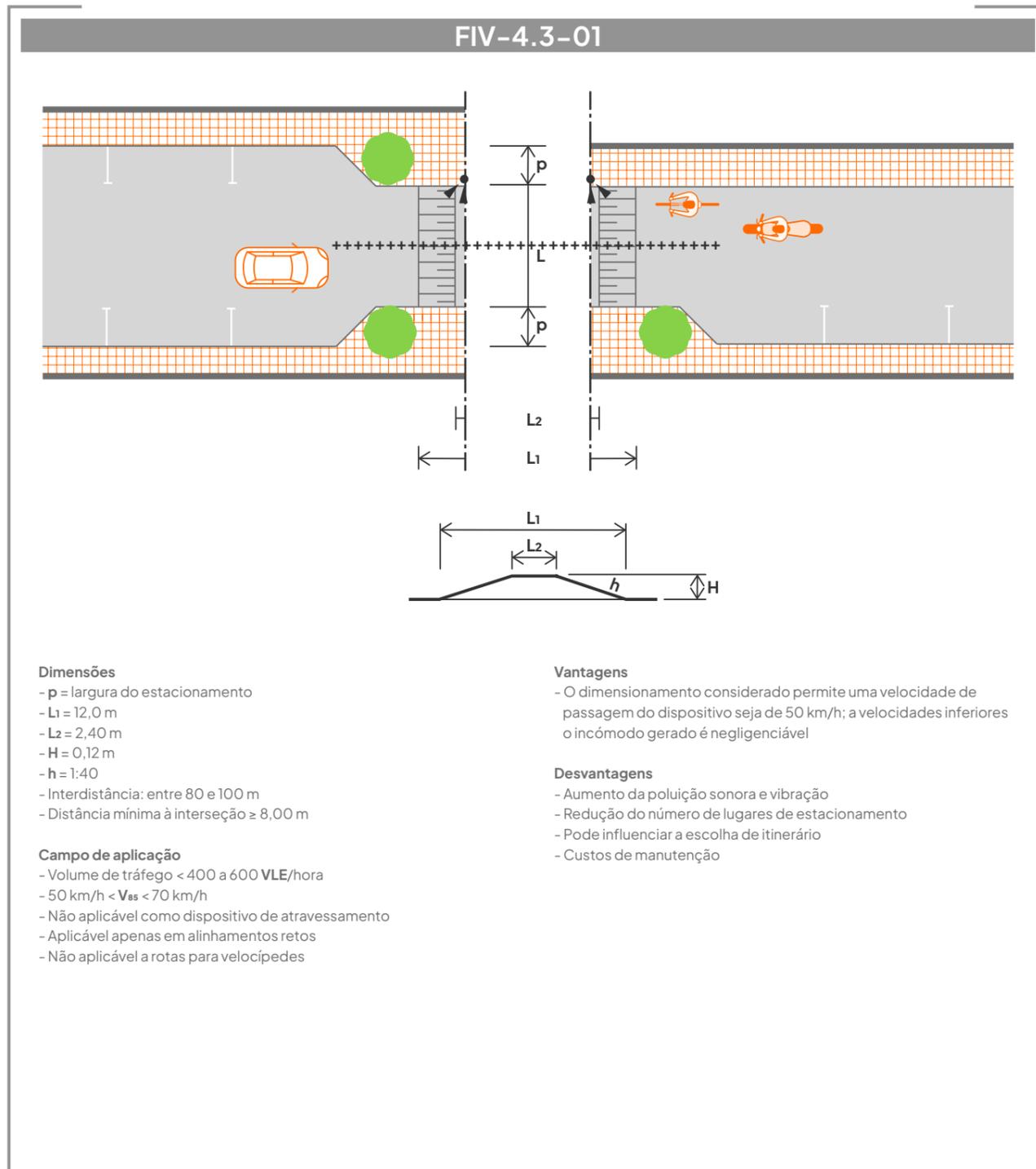
**Quadro 4.5**  
Lombas (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008)

Campo de aplicação	Efeitos esperados	Riscos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rodovias locais integradas em zonas residenciais e comerciais.</li> <li>Rodovias com TMDA inferiores a 3 000 veículos (Delaware Department of Transportation, 2000) ou a 4 000 veículos em zonas residenciais e 5000 veículos em zonas centrais (SCDOT, 2006; MATD, 2001).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução da velocidade.</li> <li>Redução dos volumes de tráfego motorizado.</li> <li>Redução do número de acidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento do ruído, por vezes atingindo níveis incompatíveis com zonas residenciais.</li> <li>Aumento das emissões de gases poluentes devido às acelerações e desacelerações bruscas.</li> <li>Danos causados nos veículos ou na carga.</li> <li>Atrasos na circulação de veículos de emergência e de transportes públicos.</li> <li>Níveis de desconforto elevados.</li> </ul>

Nas figuras seguintes são detalhadas diferentes soluções de lombas de acordo com o definido no Manual holandês “ASVV – Recommendations

for traffic provisions in built up areas” (CROW, 1998).

**Figura 4.73**  
Lomba de controlo de velocidade – 50 km/h – FIV-4.3-01 (adaptado de CROW, 1998)



**Figura 4.74**  
Lomba de controlo de velocidade – 50 km/h – com passagem para peões – FIV-4.3-02 (adaptado de CROW, 1998)

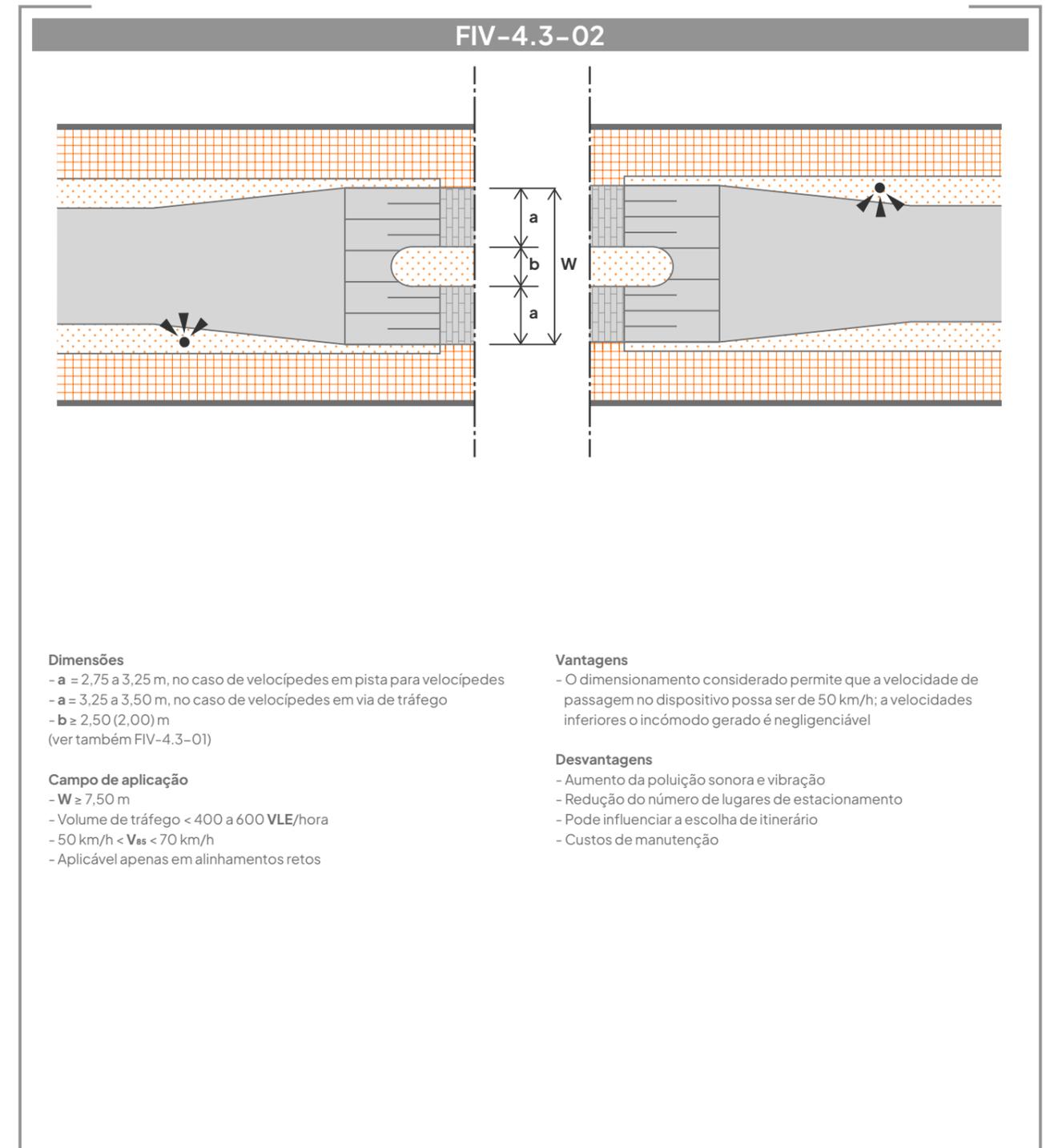


Figura 4.75  
Lomba de controlo de velocidade – 30 km/h – FIV-4.3-03 (adaptado de CROW, 1998)

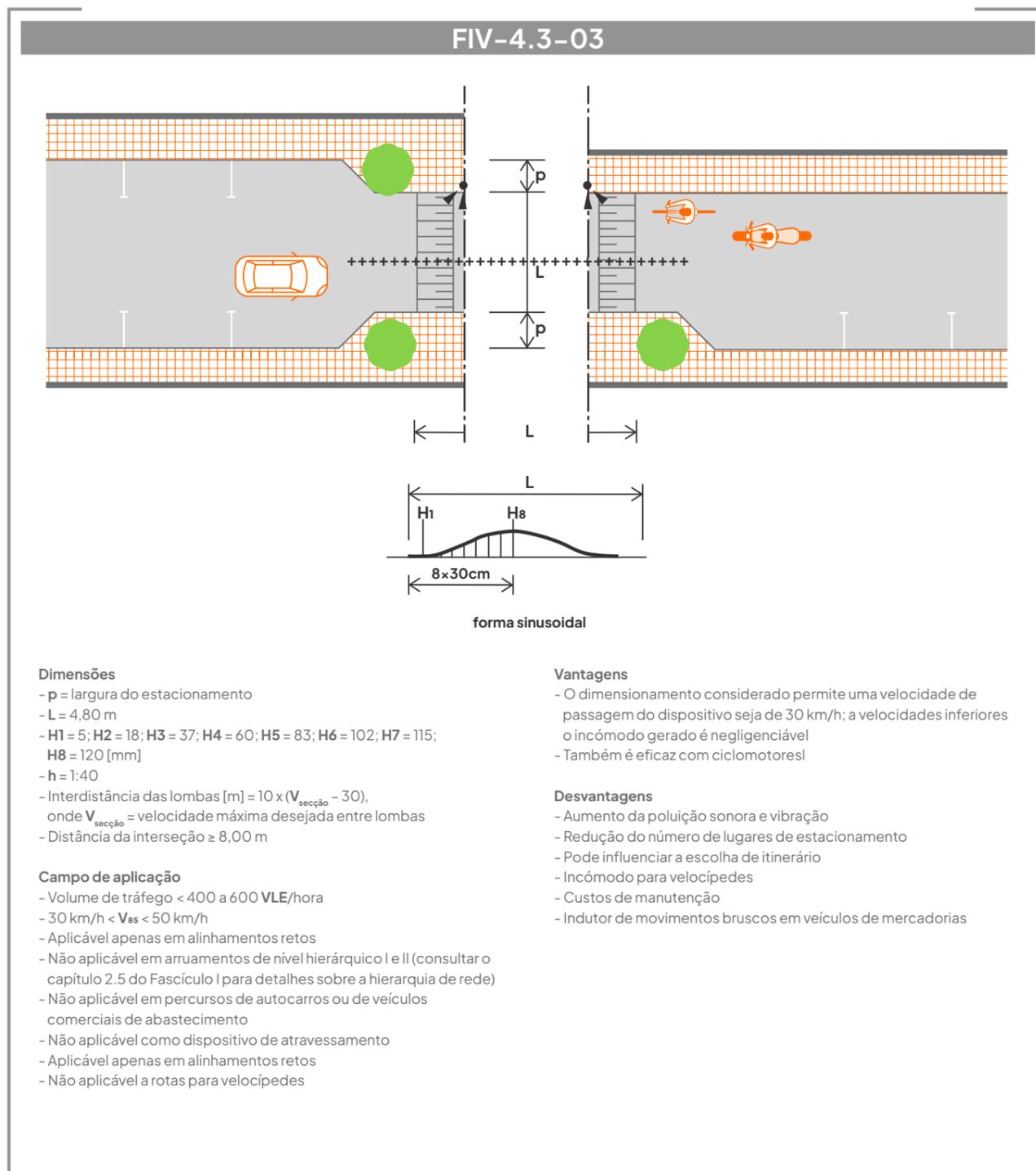


Figura 4.76  
Lomba de controlo de velocidade com pista para velocípedes – FIV-4.3-04 (adaptado de CROW, 1998)

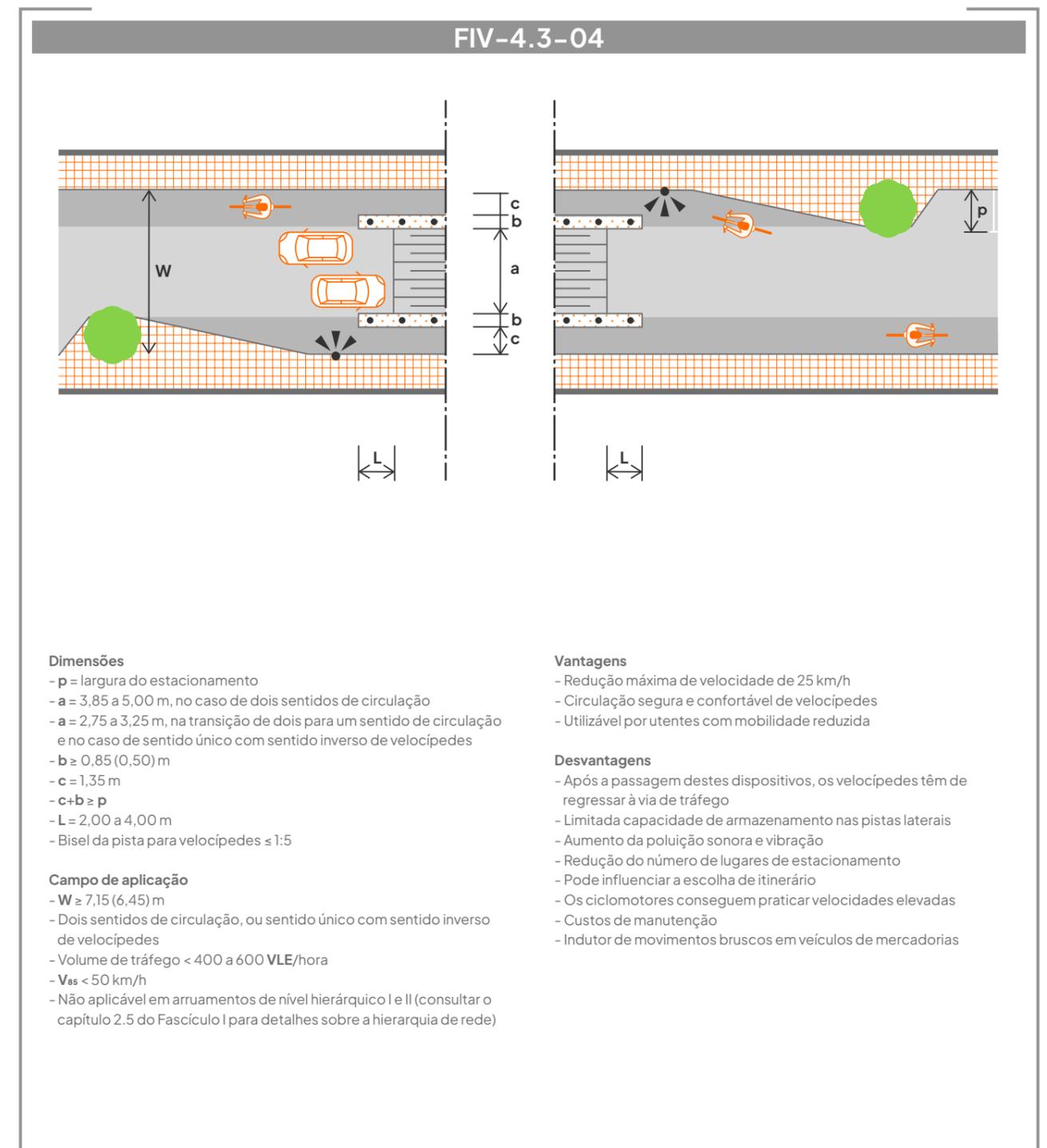


Figura 4.77  
Lomba de controlo de velocidade compatível com autocarros - FIV-4.3-05 (adaptado de CROW, 1998)

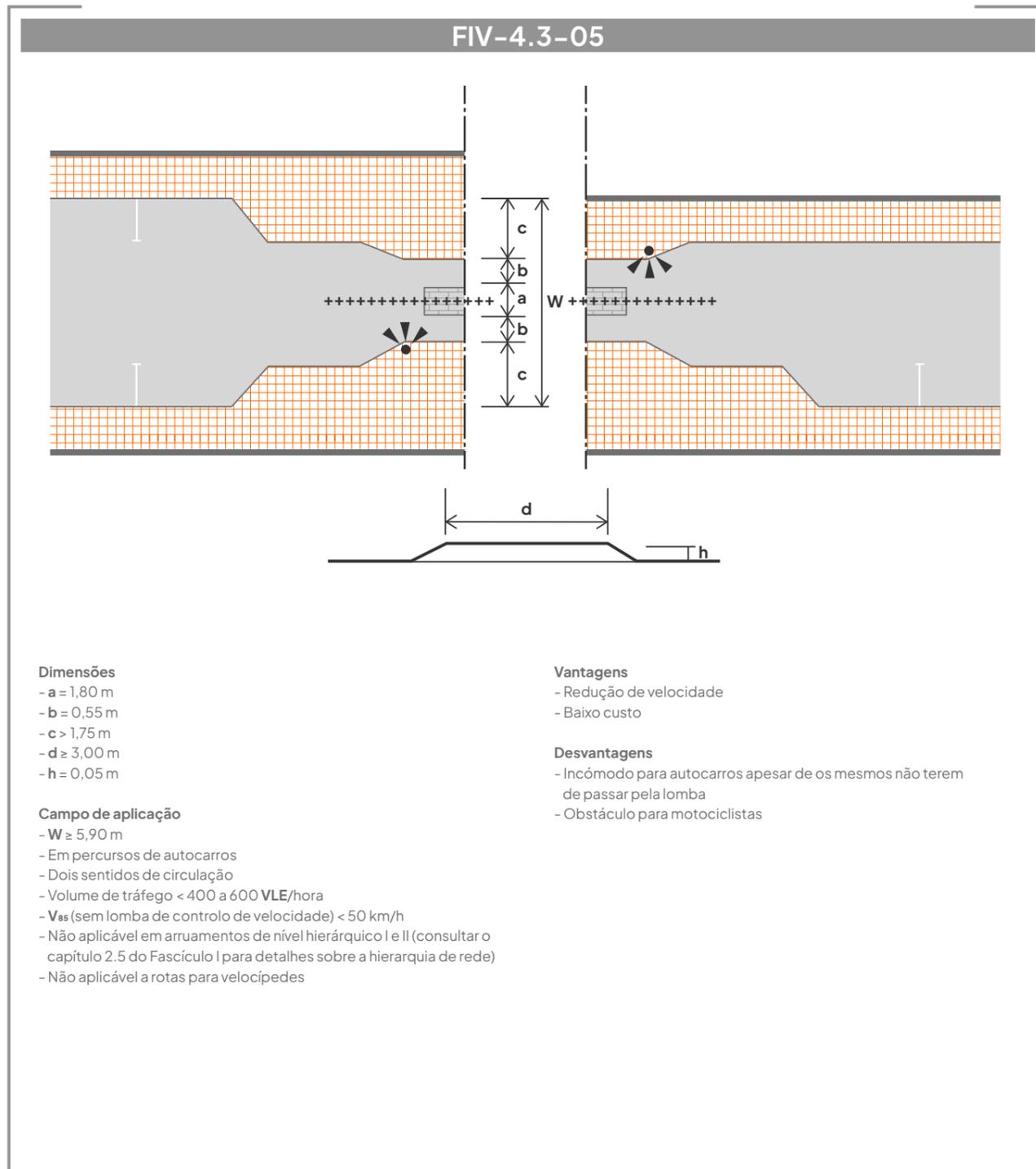


Figura 4.78  
Lomba de controlo de velocidade compatível com autocarro com pista para velocípedes curta - FIV-4.3-06 (adaptado de CROW, 1998)

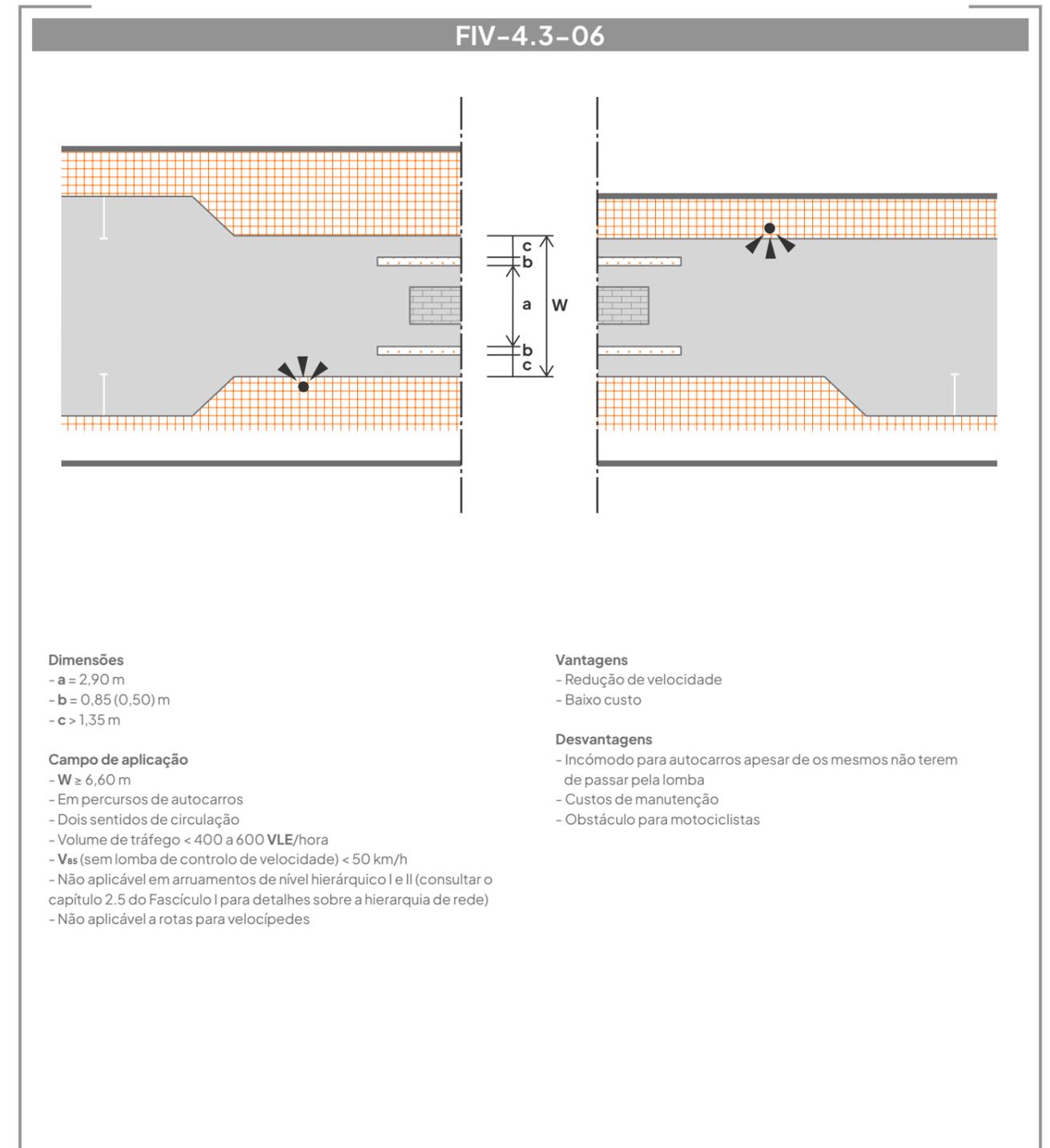


Figura 4.79  
Lomba de controlo de velocidade compatível com autocarros e com paragem de autocarros - FIV-4.3-07 (adaptado de CROW, 1998)

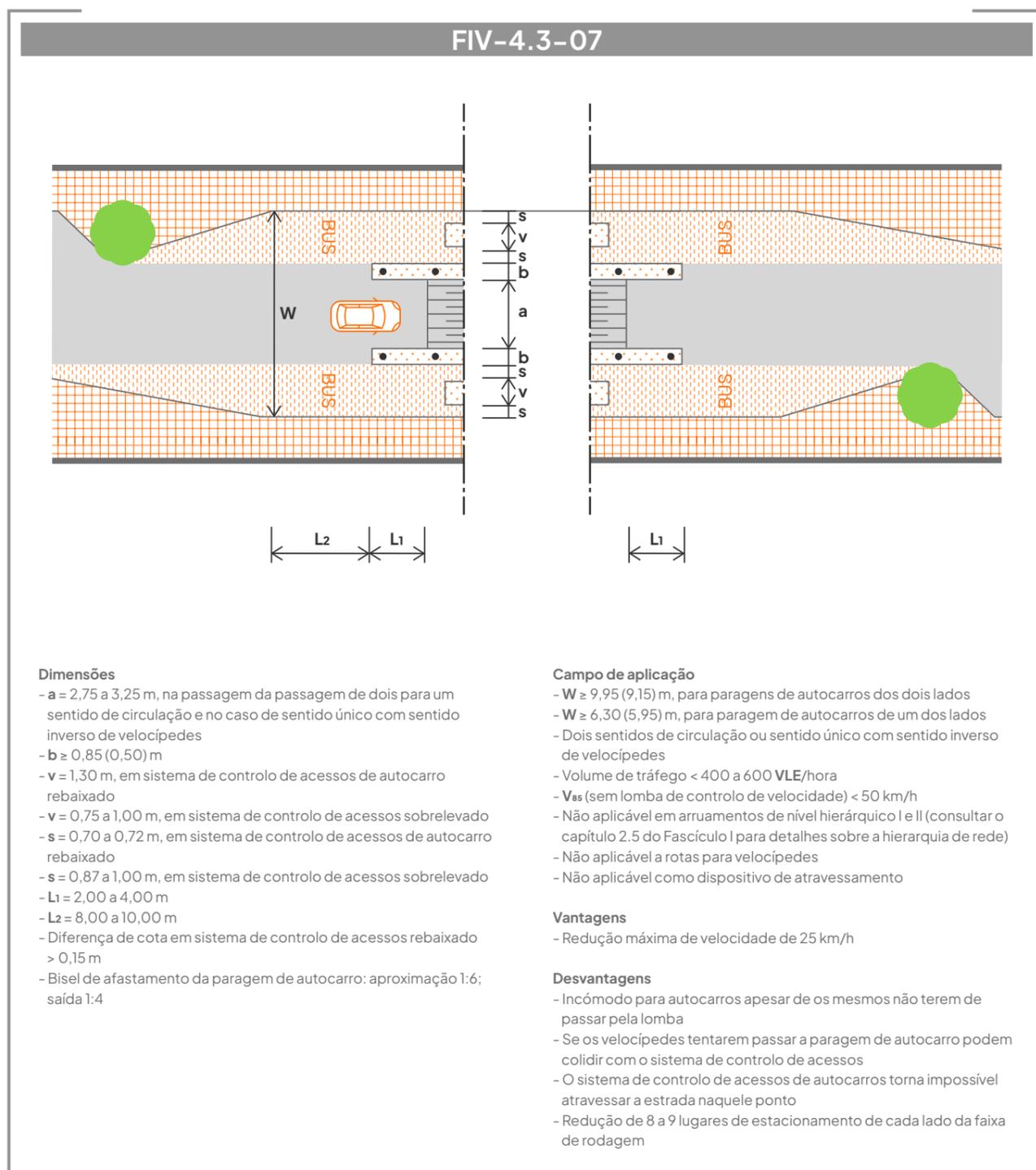
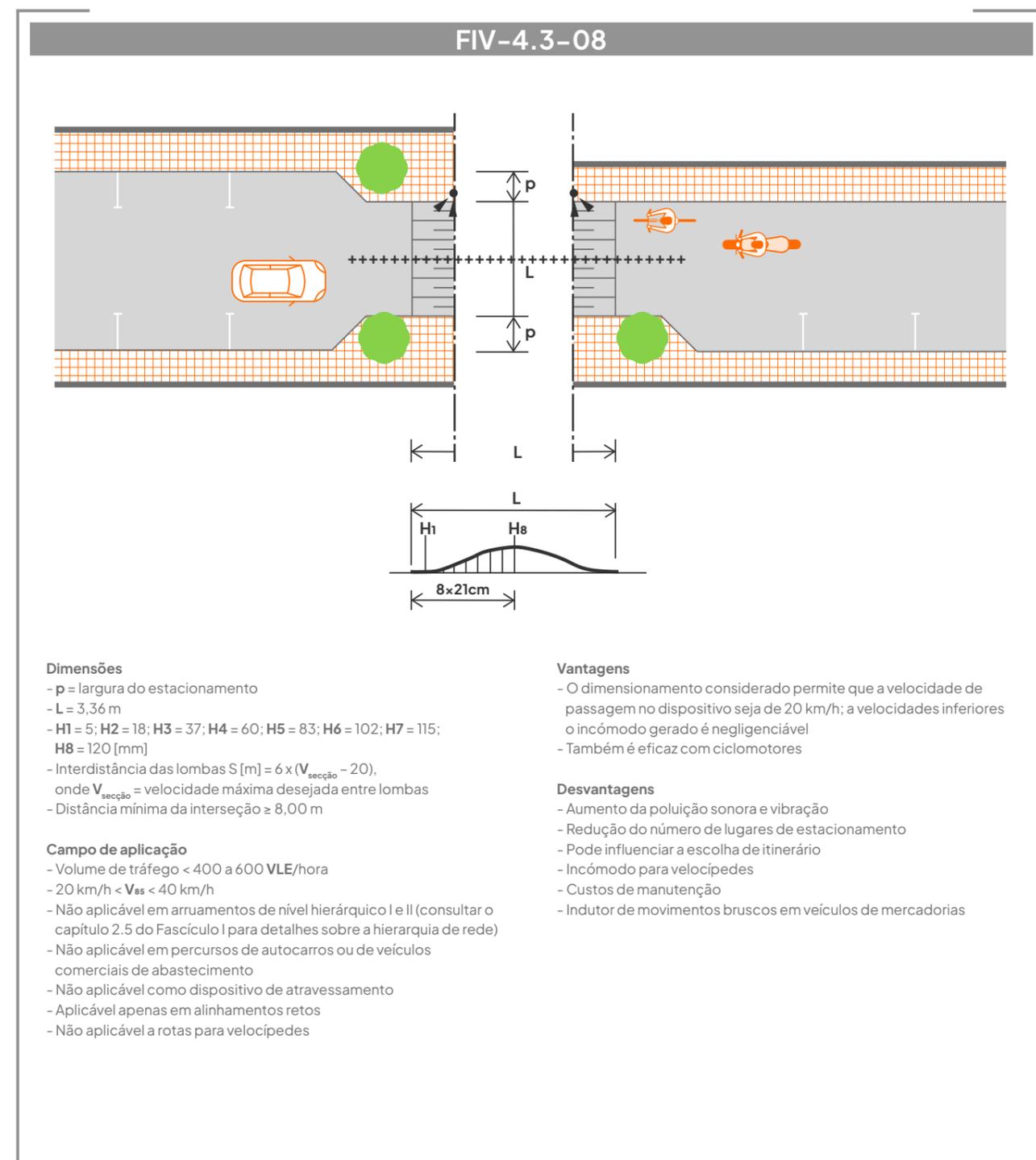


Figura 4.80  
Lomba de controlo de velocidade - 20 km/h - FIV-4.3-08 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.3.3 Plataformas e passagens para peões elevadas

As plataformas elevadas são lombas alongadas, em que a parte superior é plana e que têm normalmente uma forma trapezoidal. As rampas de acesso à plataforma podem ter forma parabólica, sinusoidal ou circular. Quando a parte plana da plataforma elevada é utilizada como passagem para peões, esta é designada de passagem para peões elevada (Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008).

O tratamento superficial da secção plana deve garantir o conforto e a segurança dos peões. No caso das passagens para peões elevadas, deve ainda melhorar-se a sua aparência e torná-las facilmente visíveis pelos condutores (Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008).

Esta medida pode ser utilizada em conjugação com os estrangulamentos a partir dos lados, para reduzir o comprimento do atravessamento pedonal (ver capítulo 4.2.1).

São assim soluções recomendadas para locais onde exista um significativo número de atravessamentos pedonais, e onde se verifica o risco de existirem velocidades excessivas.

No Quadro 4.6 são apresentados o campo de aplicação, os efeitos esperados e os riscos da implementação das plataformas e passagens para peões elevadas.

Quadro 4.6 Plataformas e passagens para peões elevadas (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008)

Campo de aplicação	Efeitos esperados	Riscos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rodovias locais integradas em zonas residenciais e comerciais.</li> <li>Rodovias com TMDA até 10.000 veículos.</li> <li>Vias com limite de velocidade de 50 km/h.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução da velocidade.</li> <li>Redução dos volumes de tráfego motorizado.</li> <li>Redução do número de acidentes.</li> <li>Maior conforto quando comparadas com as lombas.</li> <li>Menores atrasos na circulação de veículos de emergência e de transportes públicos quando comparadas com as lombas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento do ruído, por vezes atingindo níveis incompatíveis com zonas residenciais.</li> <li>Danos causados nos veículos ou na carga.</li> </ul>

Figura 4.81 Plataforma - FIV-4.3-09 (adaptado de CROW, 1998)

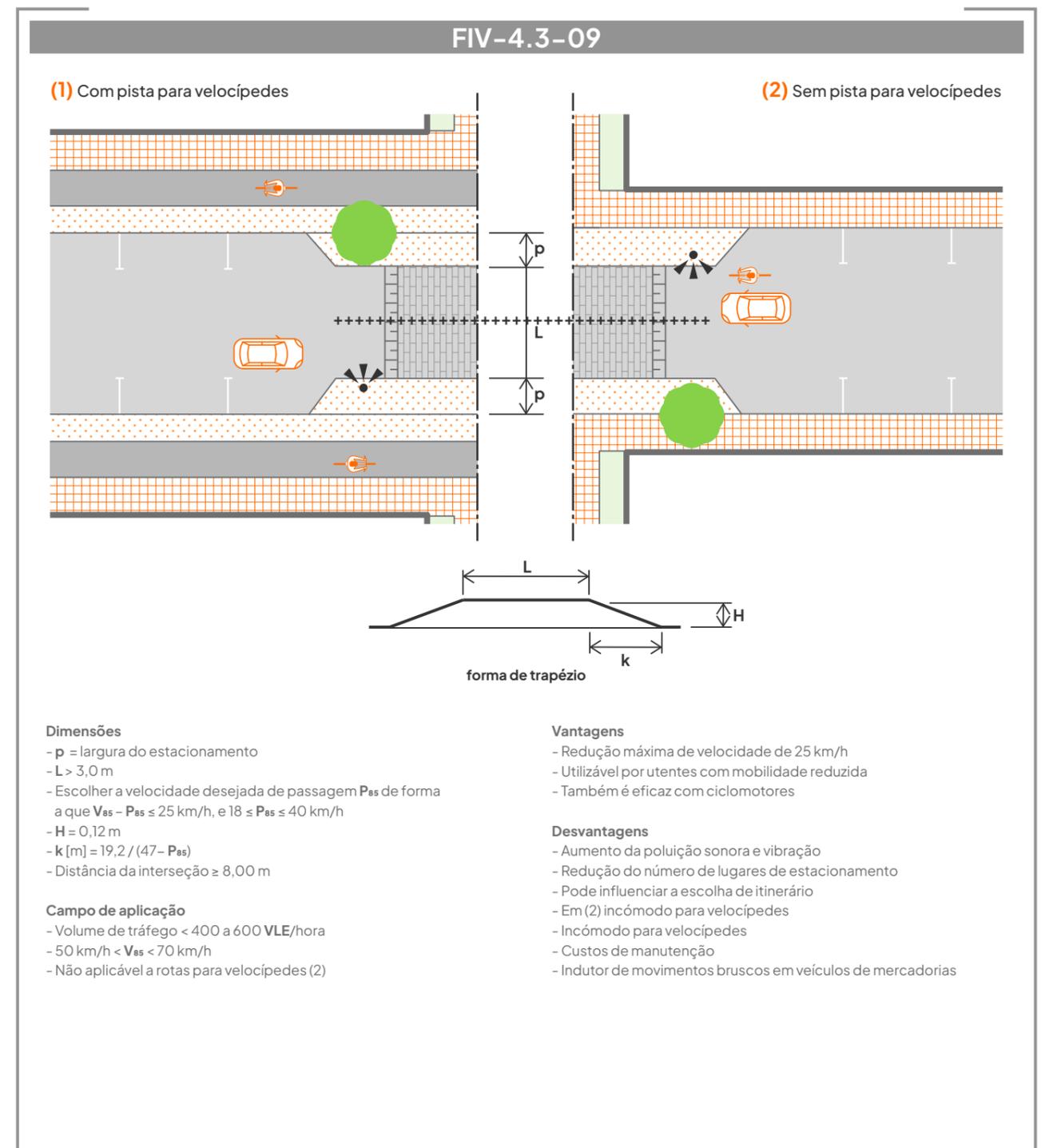


Figura 4.82  
Plataforma com pista para velocípedes curta - FIV-4.3-10 (adaptado de CROW, 1998)

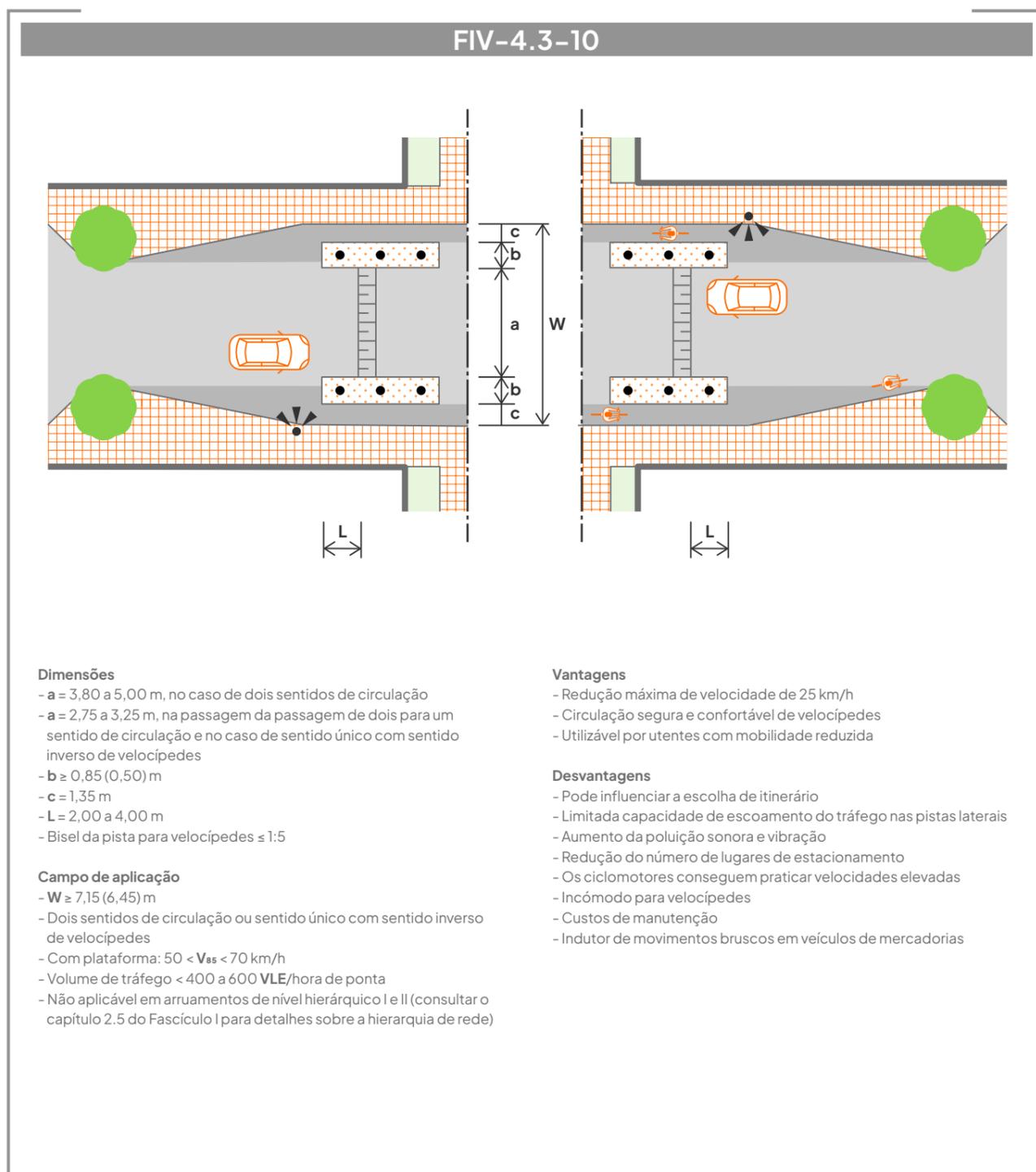
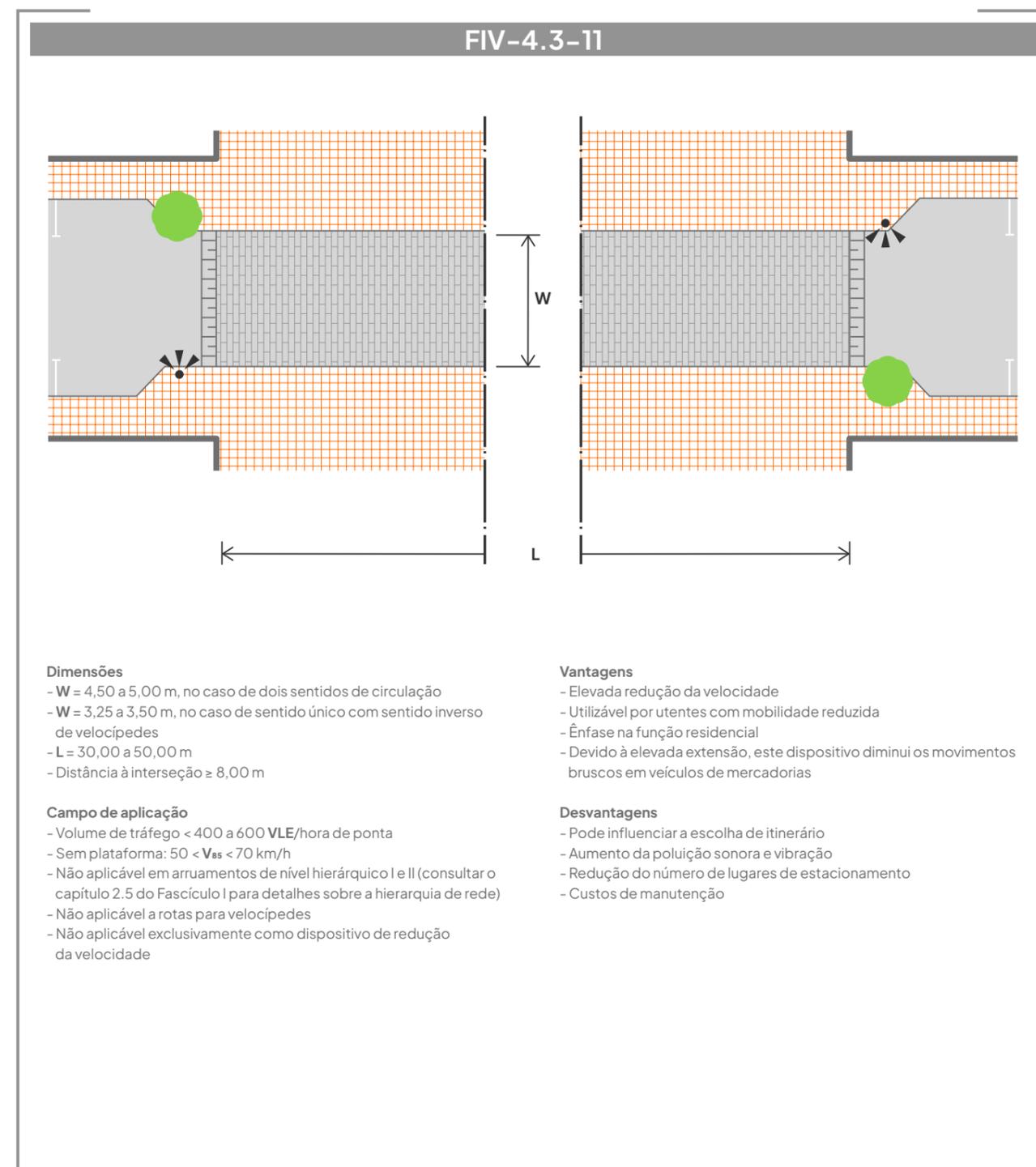


Figura 4.83  
Plataforma extensa - FIV-4.3-11 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.3.4 Intersecções elevadas

Uma intersecção elevada consiste numa plataforma que abrange todo o interior e zonas limítrofes de uma intersecção, e cuja superfície se situa a uma cota muito próxima da dos passeios. O acesso ao interior da intersecção é feito através de rampas localizadas nas proximidades das entradas, devendo as passagens para peões ficar na zona elevada para que o atravessamento pedonal seja beneficiado (Silva e Santos, 2011); Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008).

Os principais objetivos da implementação desta medida são limitar a velocidade de circulação dos veículos motorizados e contribuir para a diminuição dos conflitos entre veículos e peões.

Na plataforma recomenda-se também a utilização de um material diferente do utilizado nas restantes secções das vias contíguas às intersecções, para que, através do contraste que provocam, os condutores estejam prevenidos relativamente à existência do dispositivo naquele local.

No Quadro 4.7 são apresentados o campo de aplicação, os efeitos esperados e os riscos da implantação das intersecções elevadas.

Quadro 4.7 Intersecções elevadas (adaptado de Silva e Santos, 2011; Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008)

Campo de aplicação	Efeitos esperados	Riscos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rodovias locais integradas em zonas residenciais e comerciais.</li> <li>Rodovias com TMDA até 10 000 veículos.</li> <li>Vias com limite de velocidade de 50 km/h.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução da velocidade.</li> <li>Redução dos volumes de tráfego motorizado.</li> <li>Redução do número de acidentes.</li> <li>Maior conforto quando comparadas com as lombas.</li> <li>Menores atrasos na circulação de veículos de emergência e de transportes públicos quando comparadas com as lombas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento do ruído, por vezes atingindo níveis incompatíveis com zonas residenciais.</li> <li>Danos causados nos veículos ou na carga.</li> </ul>

Figura 4.84 Intersecção elevada - FIV-4.3-12 (adaptado de CROW, 1998)

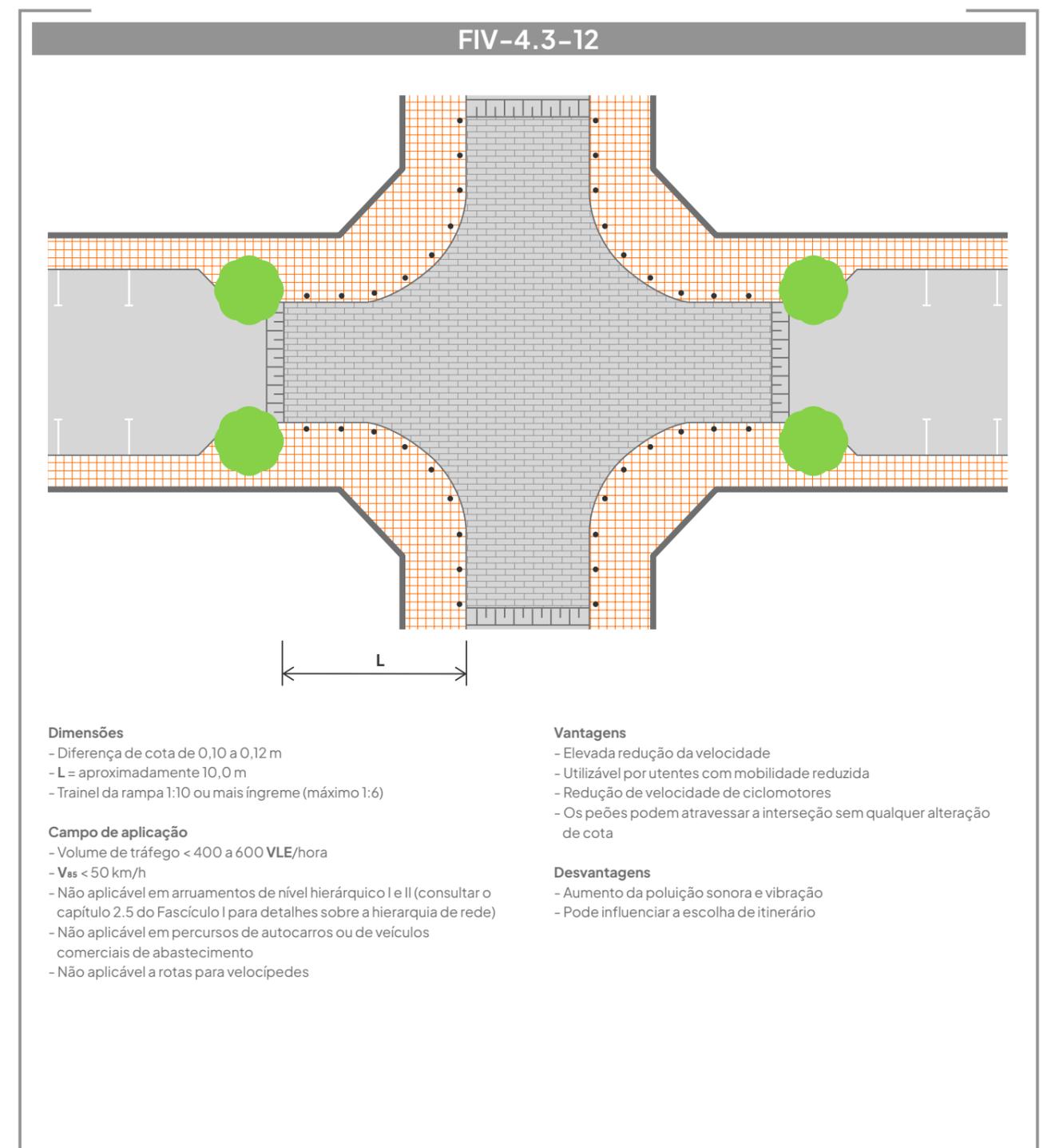
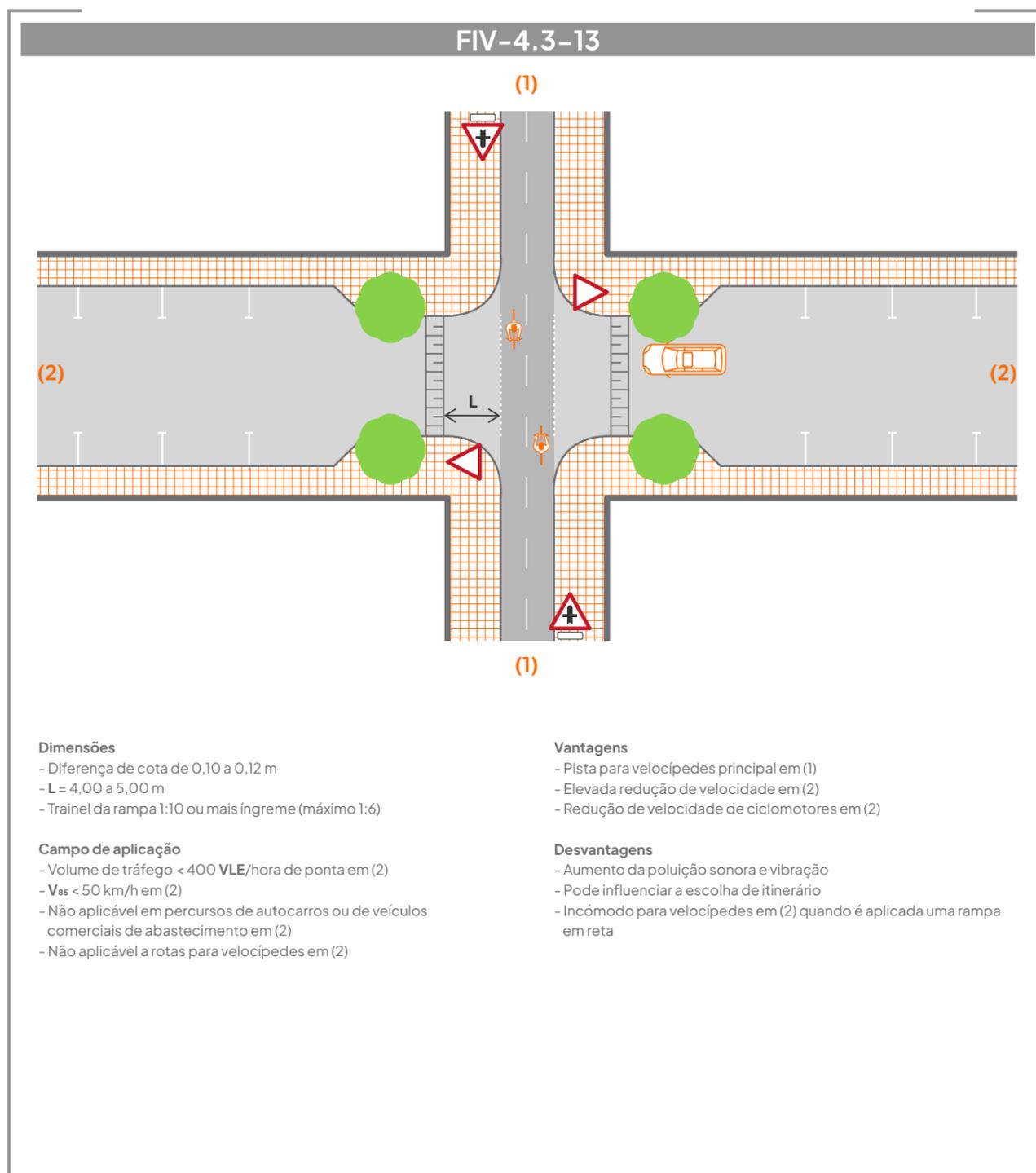


Figura 4.85 Interseção elevada em pista para velocípedes - FIV-4.3-13 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.3.5 Via ao nível do passeio

Esta medida é bastante semelhante às plataformas elevadas e às intersecções elevadas, estendendo-se, no entanto, por trechos mais extensos dos arruamentos (Seco, Ribeiro, Macedo et al., 2008).

Com a sua utilização pretende-se criar superfícies de tráfego misto em zonas centrais ou residenciais, de modo a induzir nos condutores a sensação de que se encontram numa zona onde a prioridade

deve ser dos peões (zonas residenciais) ou onde as prioridades dos peões e veículos são equivalentes (zonas centrais). Para tal anula-se a distinção entre passeios e faixa de rodagem, deixando de haver segregação entre peões e veículos.

Por esse facto e para evitar expectativas infundadas dos utentes, a aplicação deste tipo de dispositivo está limitada às zonas de coexistência.

## 4.4 Cruzamentos

### 4.4.1 Rotundas

Na generalidade dos casos, as rotundas caracterizam-se satisfazerem elevados volumes de tráfego, melhorarem a visibilidade na intersecção e serem boas inibidoras de velocidade. A desvantagem particularmente relevante em ambiente urbano dada a baixa disponibilidade de espaço, prende-se com as necessidades de grandes áreas de terreno para a sua implantação, que podem ser um fator limitador da adoção desta solução.

Um outro aspeto a considerar refere-se ao nível de desempenho das rotundas em zonas urbanas, que depende consideravelmente das caracte-

rísticas e do tipo de utilizadores envolvidos. Em presença de utilizadores vulneráveis (peões ou velocípedes), pode justificar-se a tomada de medidas específicas para sua proteção.

Outra condicionante deste desempenho refere-se à hierarquia das vias intersectadas, com adequação diferenciada consoante os vários níveis. No Quadro 4.8 é apresentado para os quatro níveis hierárquicos dos arruamentos urbanos (ver também o capítulo 2.5 do Fascículo I), o nível de adequação associado à aplicação das duas grandes tipologias de rotundas (de nível e desniveladas).

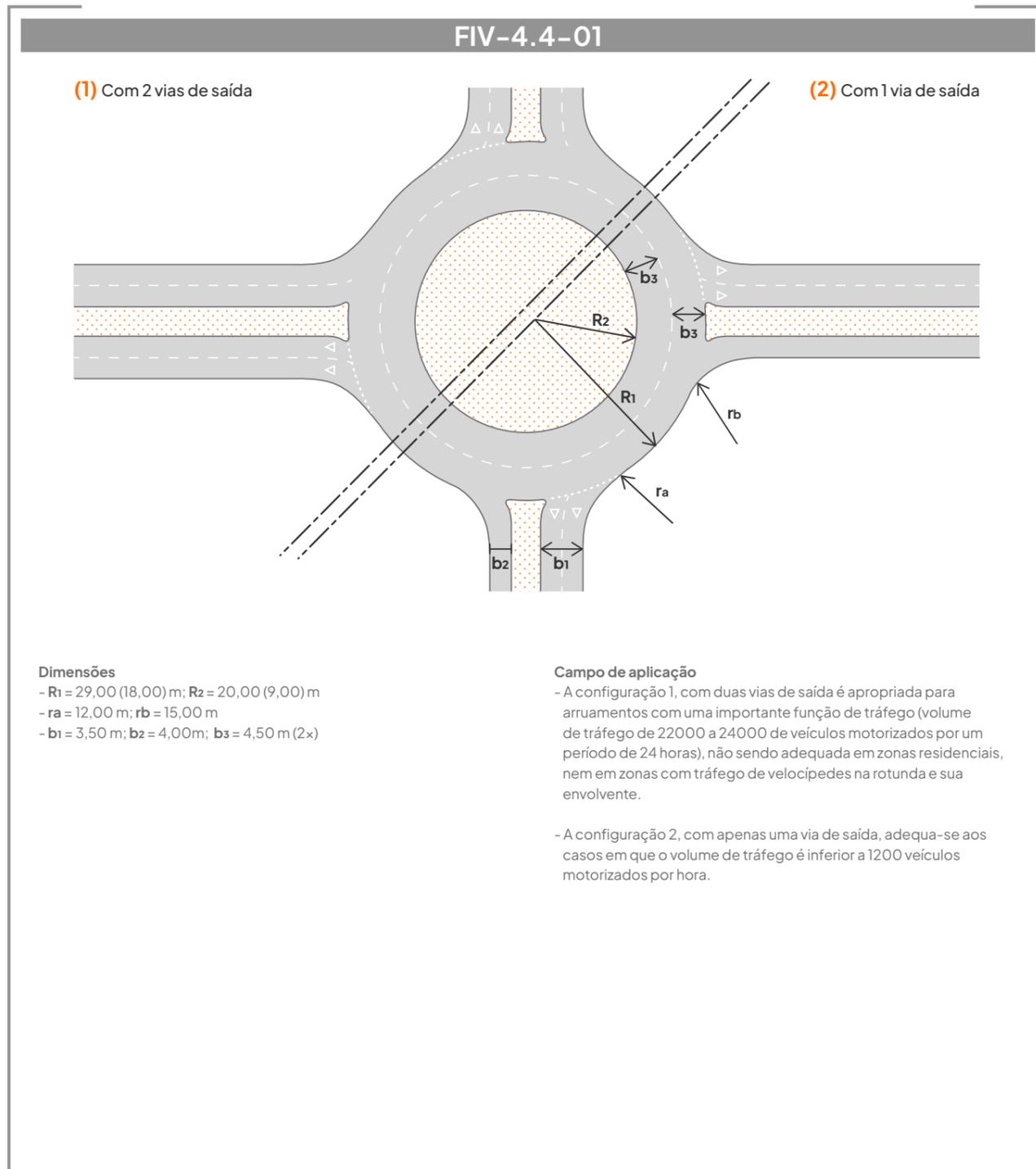
Quadro 4.8 Aplicabilidade das rotundas em função da classificação funcional das vias intersectadas em zona urbana (Silva e Seco, 2008)

	Nível I	Nível II	Nível III	Nível IV
Nível I	a (Rd/Rn)	A (Rd)/a (Rn)	A(Rd)/A(Rn)	---
Nível II		a (Rn)	a (Rn)	a (Rn)
Nível III			a (Rn)	a (Rn)
Nível IV				a (Rn)

(A - Adequada na maioria dos casos; a - adequada em alguns casos; --- ligação a evitar)  
(Rn - Rotunda normal; Rd - Rotunda Desnivelada)

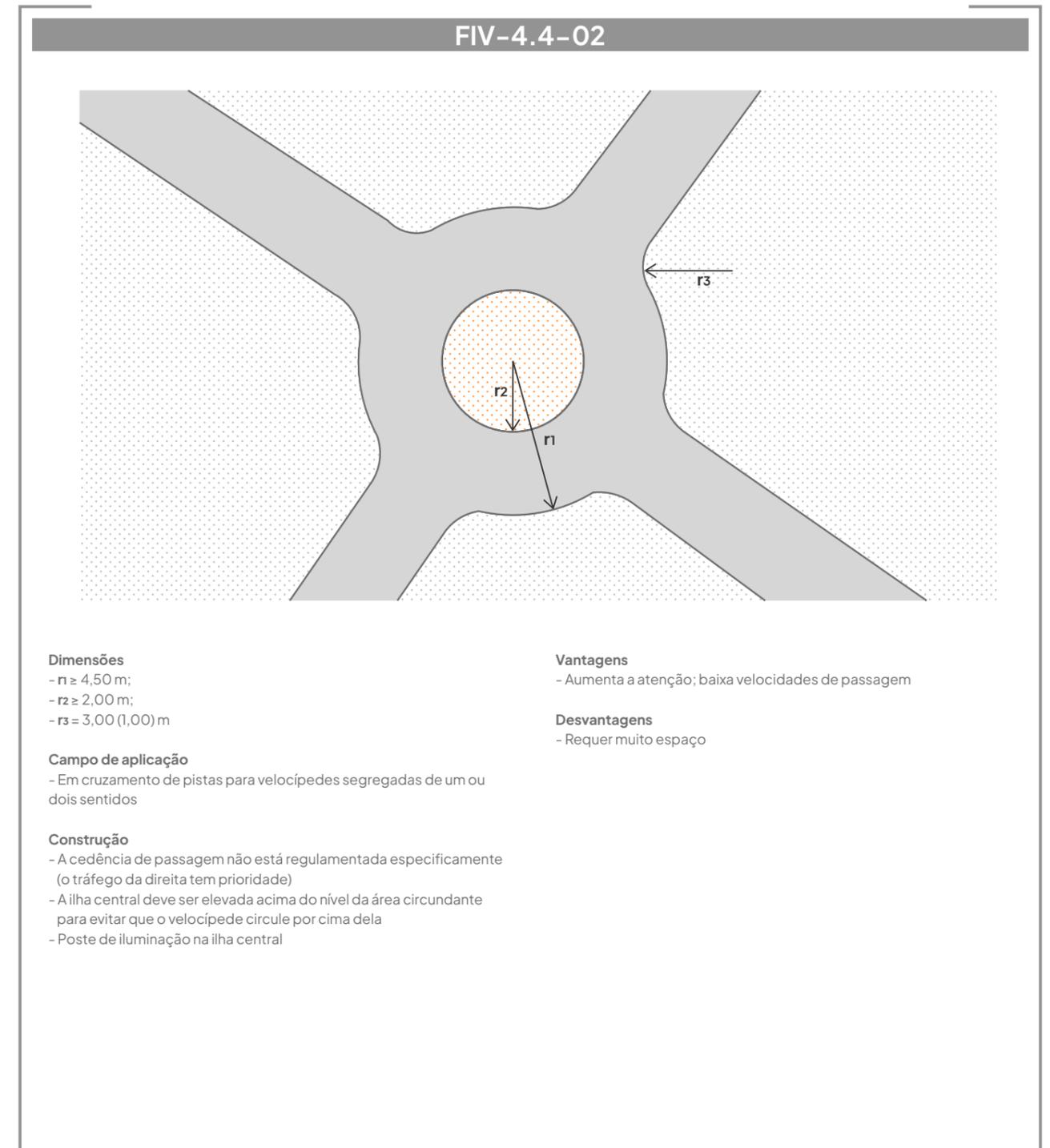
A Figura 4.86 apresenta uma solução de rotunda com duas vias de circulação no anel, diferenciada no número de vias de saída.

**Figura 4.86**  
Rotunda com duas vias de circulação no anel – diferenciação no número de vias de saída – FIV-4.4-01 (adaptado de CROW, 1998)



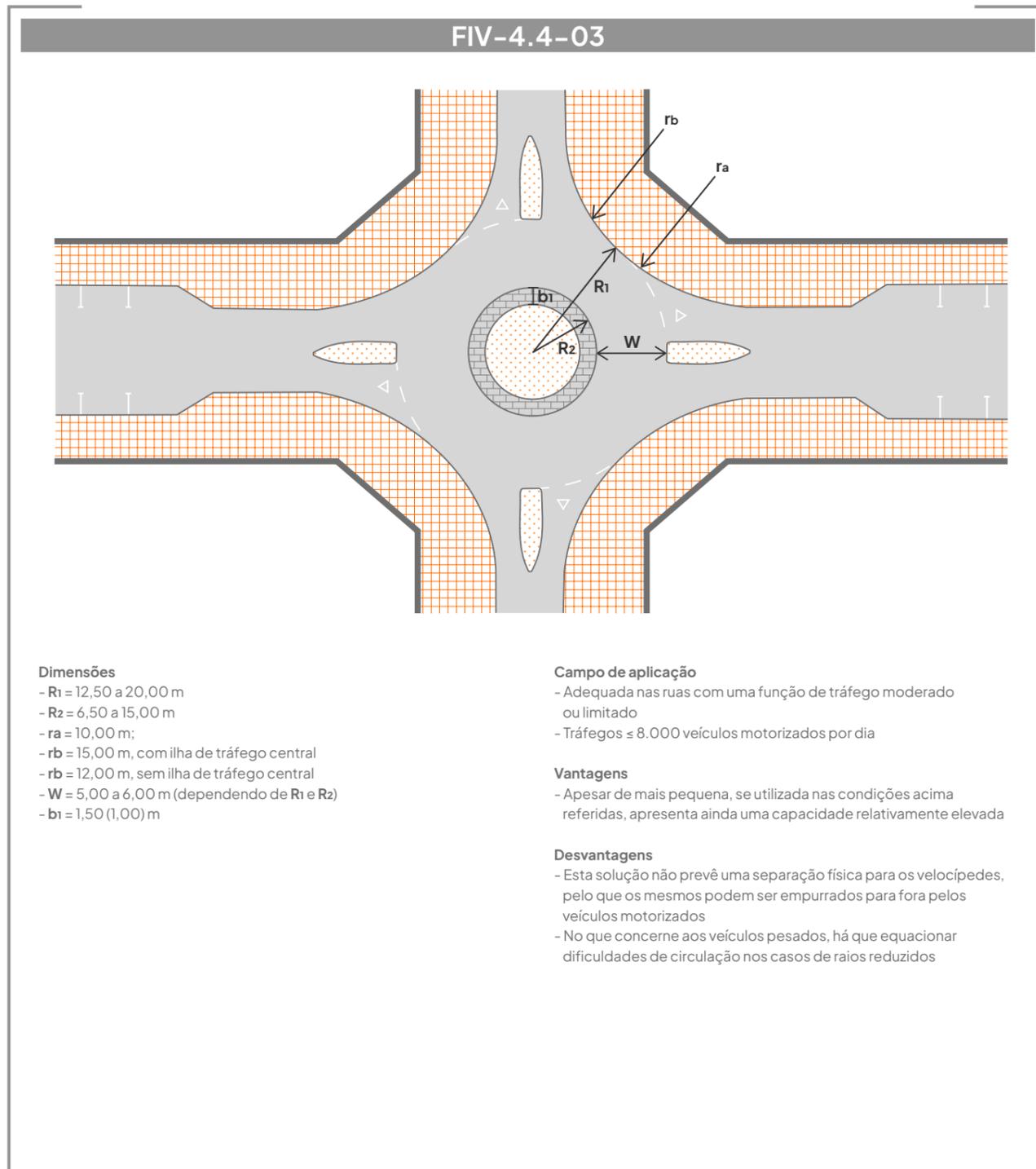
A Figura 4.87 apresenta uma solução de rotunda com duas vias de circulação no anel, diferenciada no número de vias de saída.

**Figura 4.87**  
Rotunda aplicável em pistas para velocípedes – FIV-4.4-02 (adaptado de CROW, 1998)



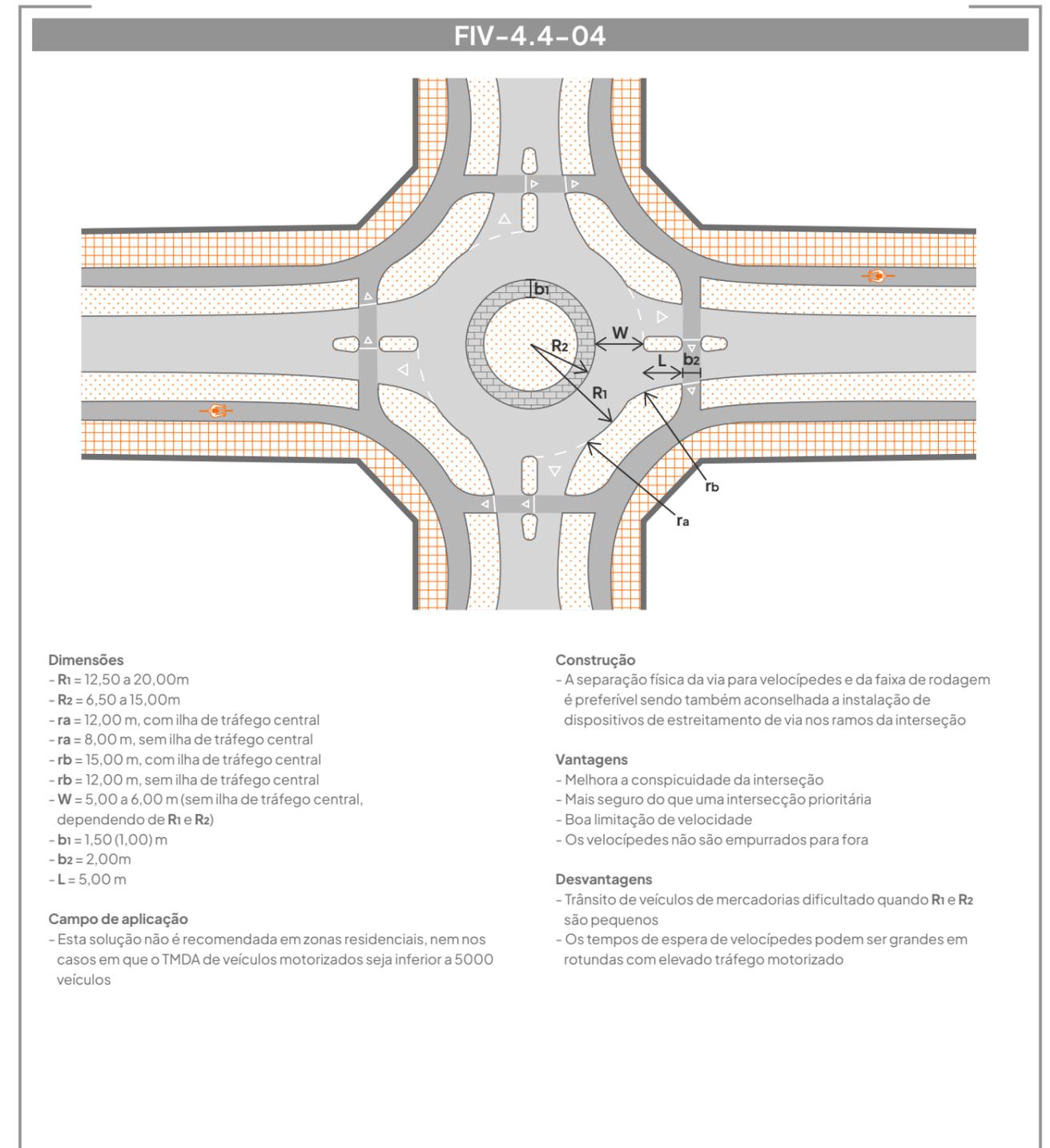
Na Figura 4.88 (FIV-4.4-03) é apresentada uma rotunda de média dimensão, com apenas uma via no anel de circulação.

**Figura 4.88**  
Rotunda de média dimensão sem pista para velocípedes – FIV-4.4-03 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.89 é apresentada uma rotunda de média dimensão, com apenas uma via no anel de circulação e com pista para velocípedes segregada, em que os velocípedes perdem prioridade.

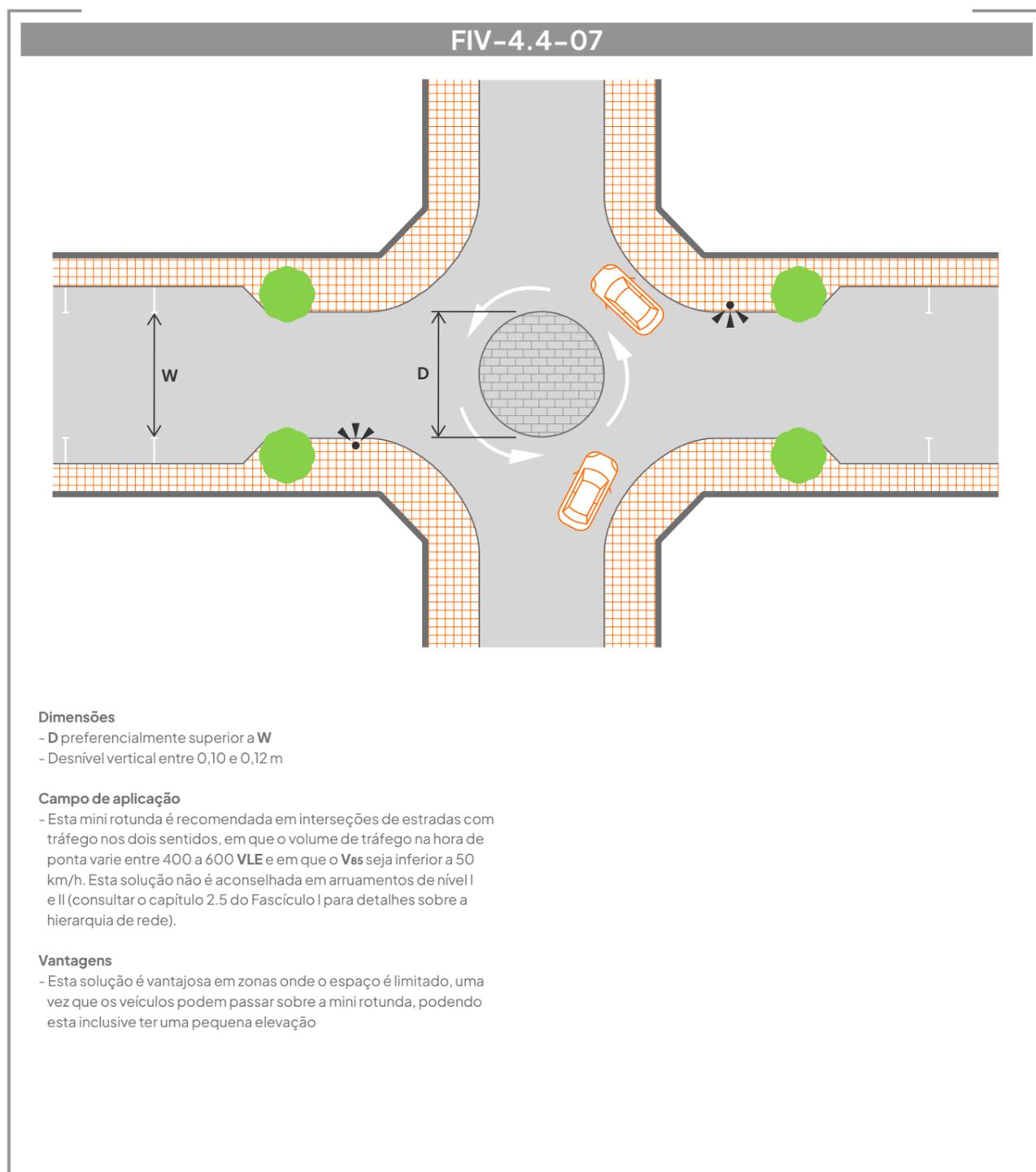
**Figura 4.89**  
Rotunda de média dimensão com pista para velocípedes segregada em que os velocípedes perdem prioridade – FIV-4.4-04 (adaptado de CROW, 1998)





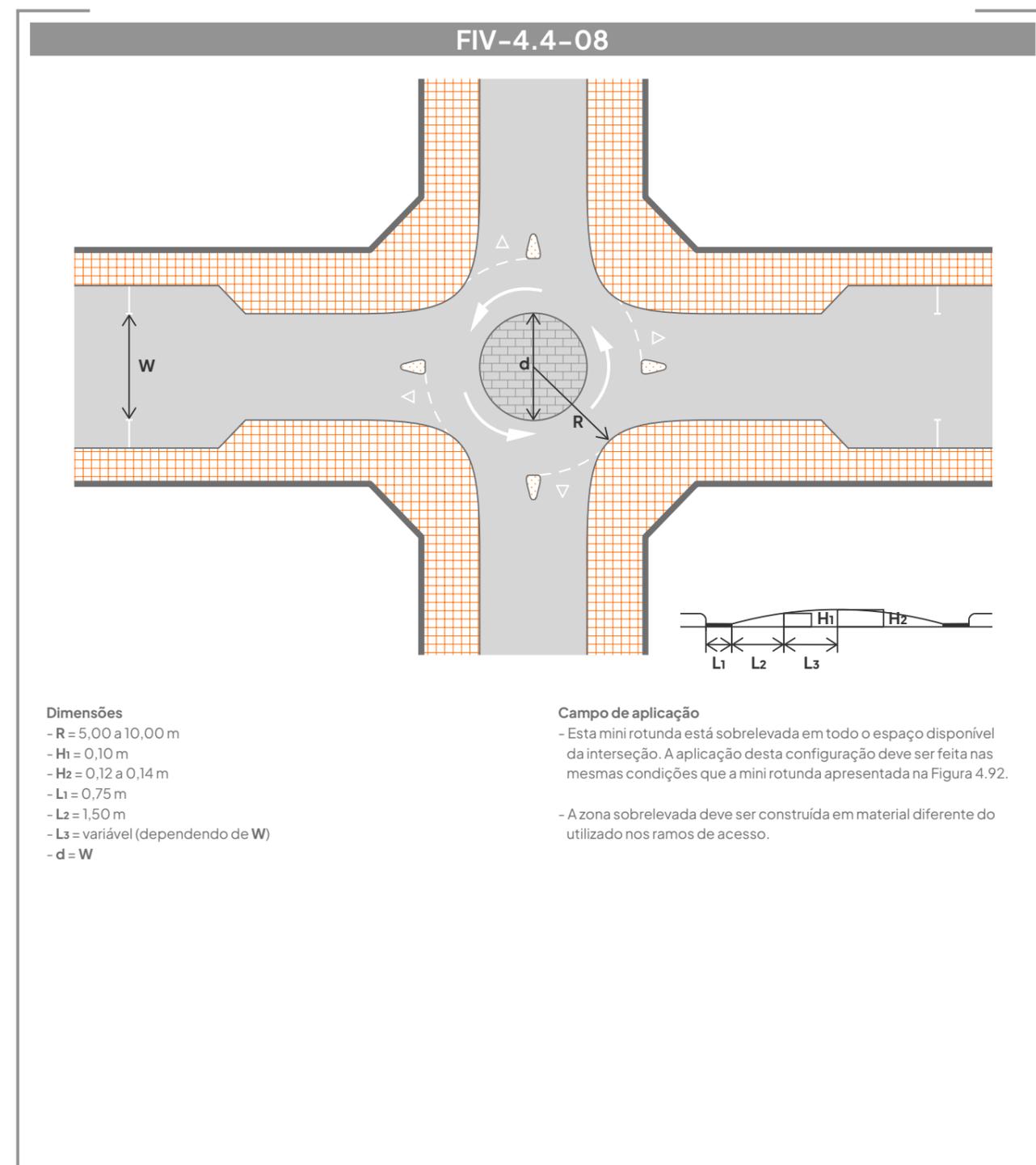
Na Figura 4.92 é apresentada uma mini rotunda, recomendada em interseções de estradas com tráfego nos dois sentidos.

Figura 4.92  
Mini rotunda - FIV-4.4-07 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.93 é apresentada uma outra solução de mini rotunda, esta sobrelevada em todo o espaço disponível da interseção.

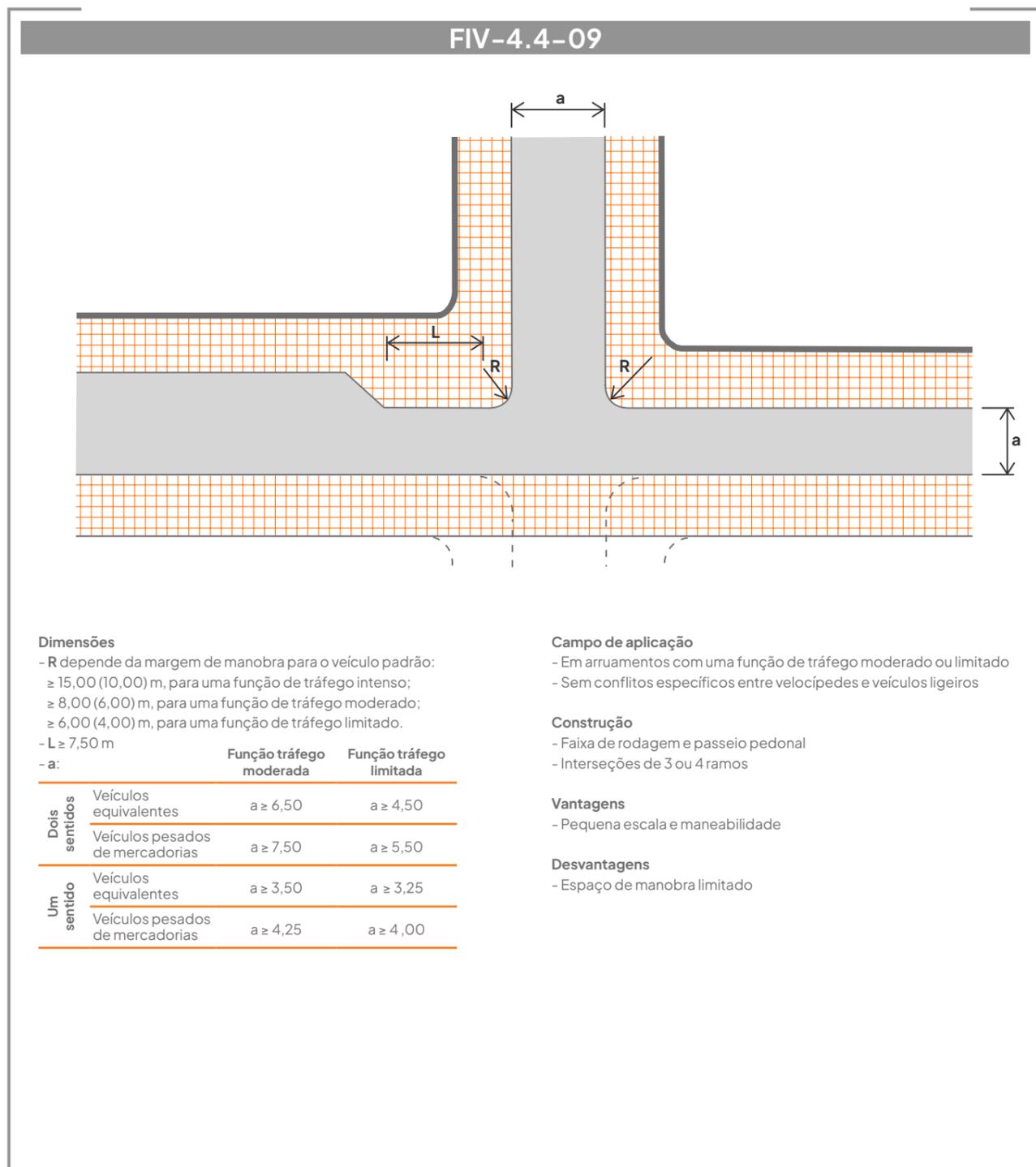
Figura 4.93  
Mini rotunda sobrelevada - FIV-4.4-08 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.4.2 Intersecções

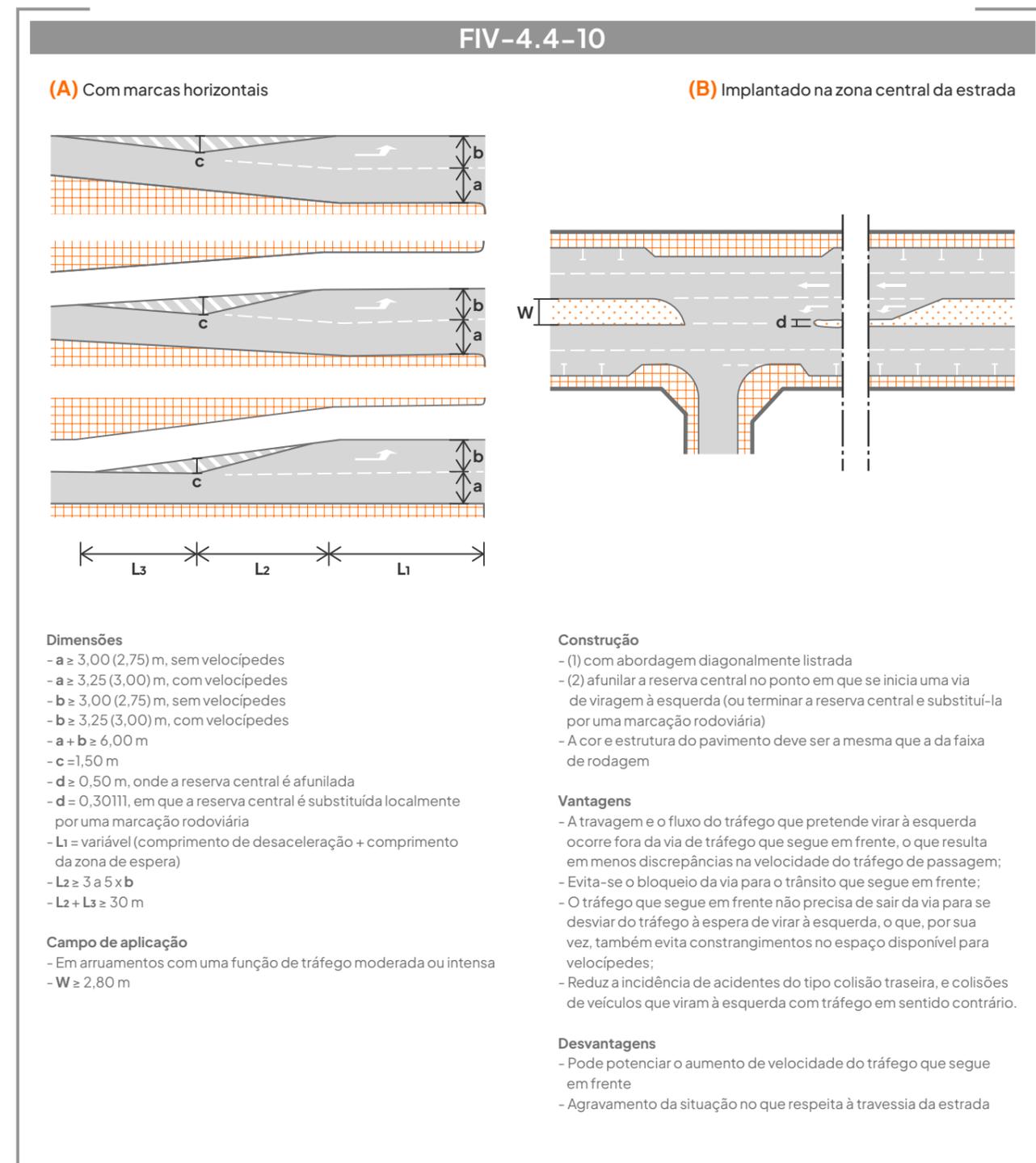
A Figura 4.94 apresenta uma solução para a conceção de uma intersecção típica de tráfego misto.

Figura 4.94 Intersecção para tráfego misto - FIV-4.4-09 (adaptado de CROW, 1998)



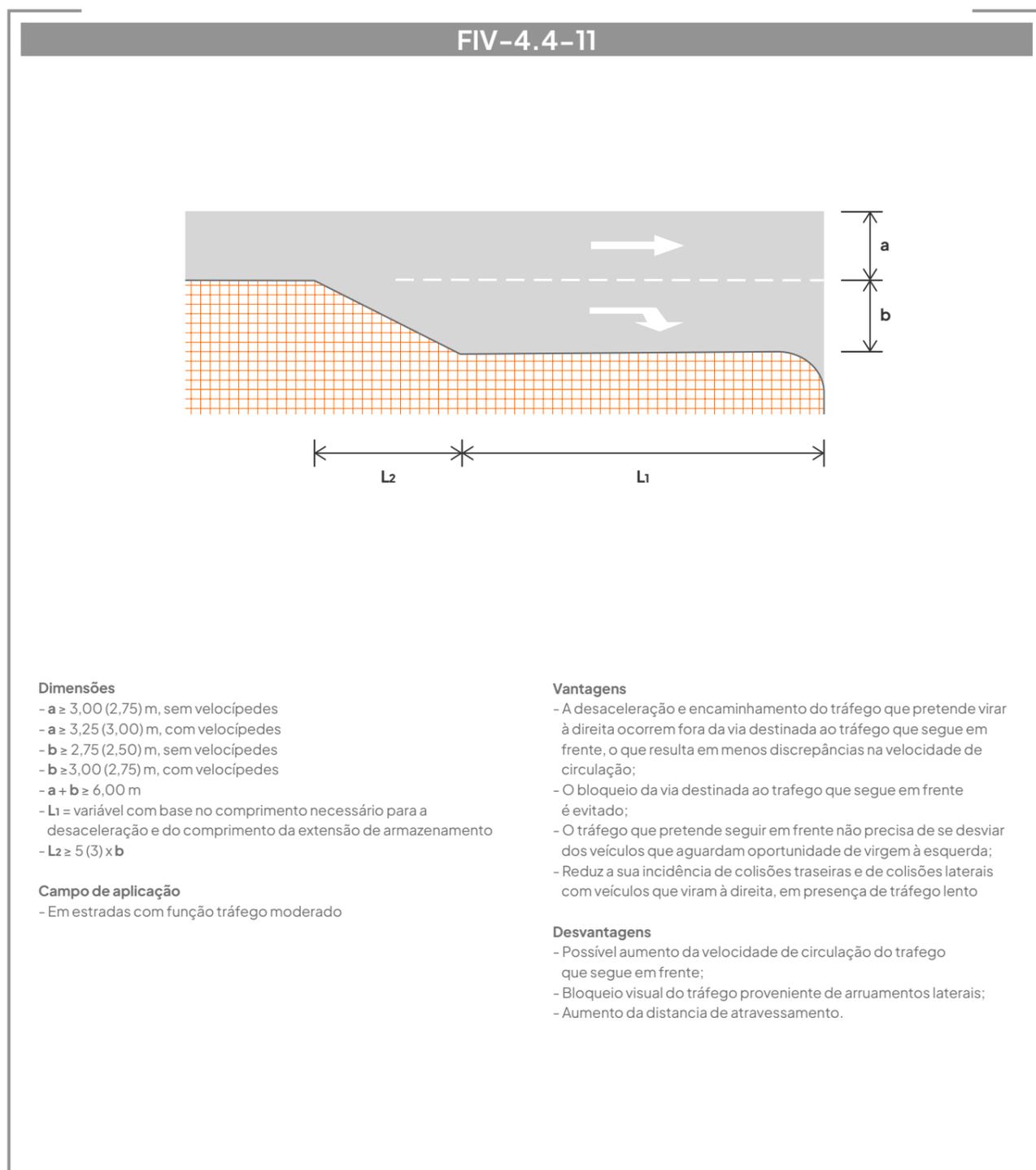
Na Figura 4.95 é apresentada uma solução para a conceção de vias de viragem à esquerda em intersecções.

Figura 4.95 Vias de viragem à esquerda em intersecções - FIV-4.4-10 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.96 é apresentada uma solução para a conceção de via de viragem à direita para velocípedes em interseções.

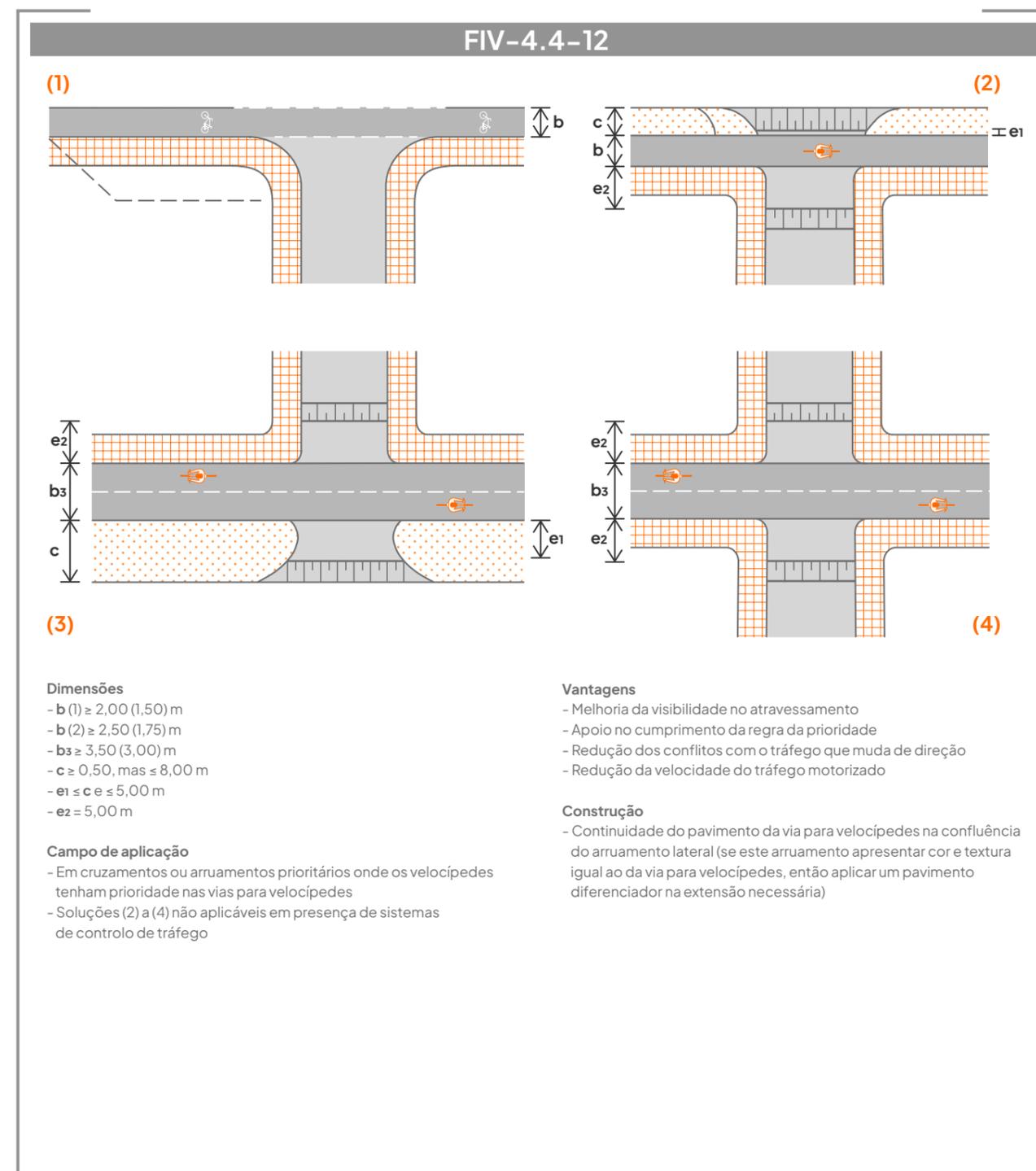
Figura 4.96  
Via de viragem à direita para velocípedes - FIV-4.4-11 (adaptado de CROW, 1998)



Na figura seguinte são detalhadas soluções de continuidade do pavimento da faixa ou pista para velocípedes junto a interseções, de acor-

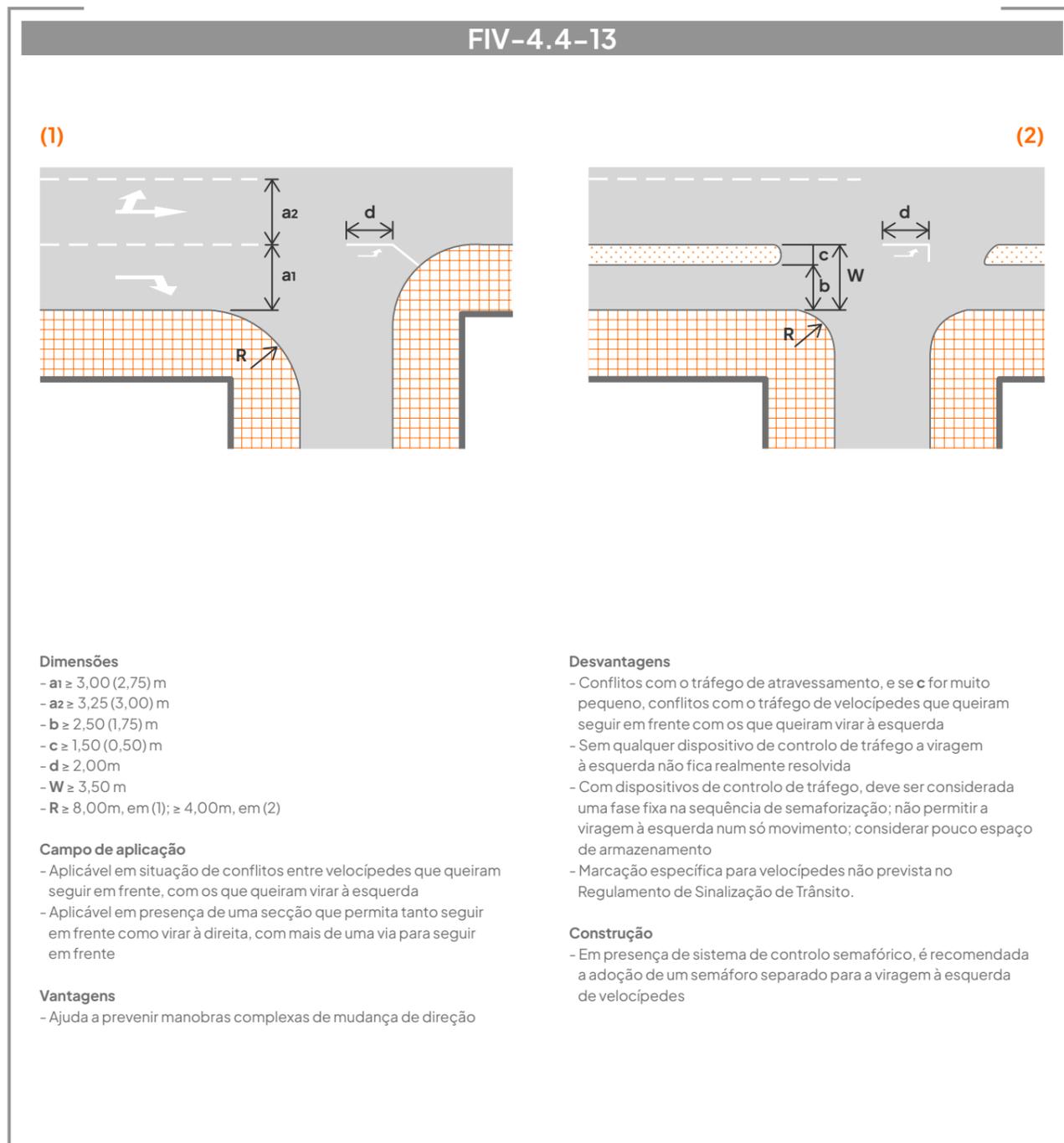
do com o definido no Manual holandês "ASV - Recommendations for traffic provisions in built up areas" (CROW, 1998).

Figura 4.97  
Continuidade do pavimento em vias para velocípedes - FIV-4.4-12 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.98 é apresentada uma solução para a conceção de viragem indireta à esquerda para velocípedes.

Figura 4.98 Solução para viragem indireta à esquerda para velocípedes - FIV-4.4-13 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.4.3 Desalinhamento de intersecções

À semelhança do que acontece com as chicanas impostas ao traçado de uma estrada ou arruamento (apresentadas no capítulo 4.3.3), também a introdução de desalinhamentos numa interse-

ção provoca deflexões acentuadas nas trajetórias dos veículos, o que induz uma diminuição da velocidade de circulação. Apresentam-se em seguida algumas soluções desta natureza.

Figura 4.99 Deslocamento do eixo na intersecção - FIV-4.4-14 (adaptado de CROW, 1998)

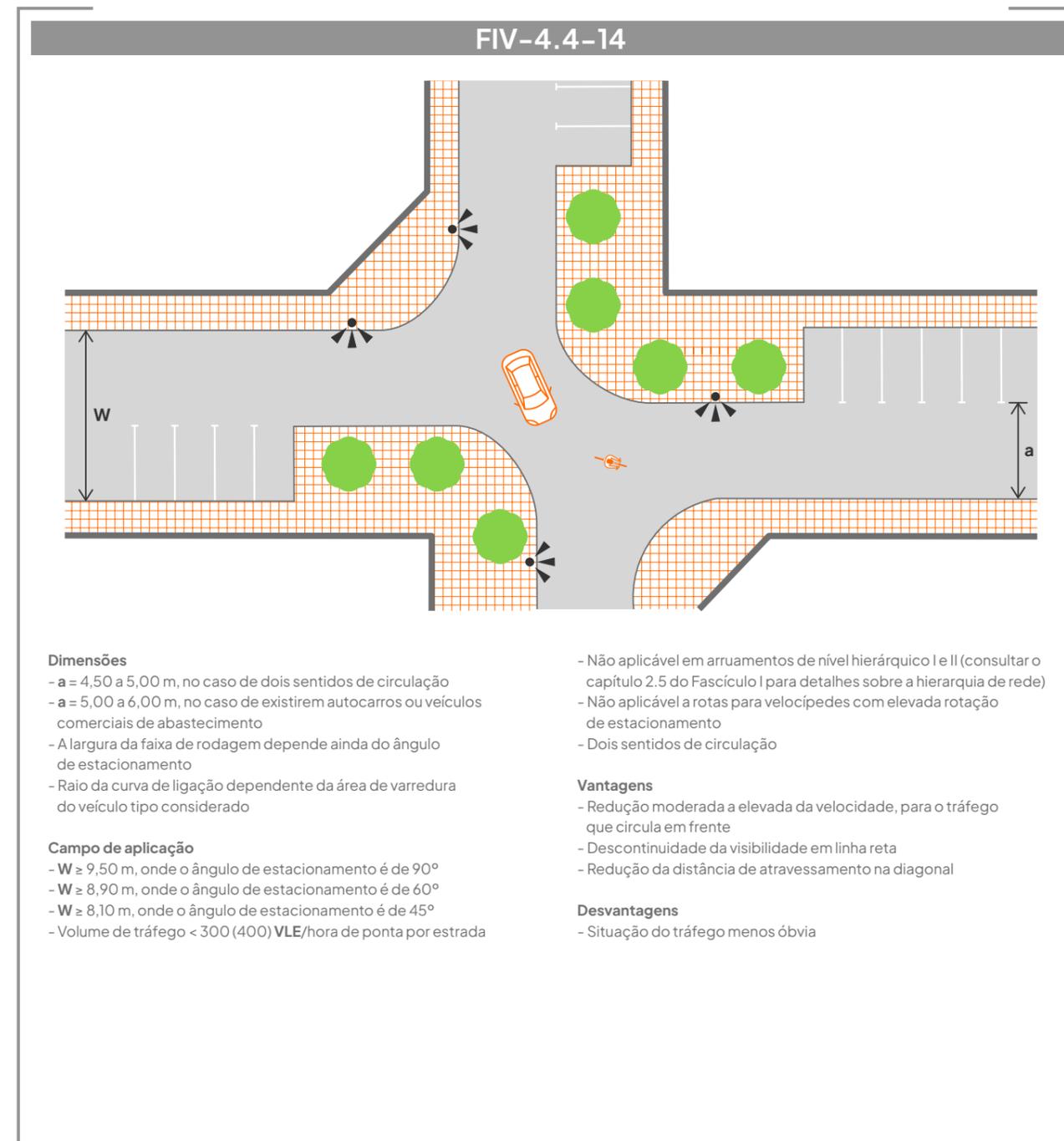


Figura 4.100  
Deslocamento do eixo no entroncamento – FIV-4.4-15 (adaptado de CROW, 1998)

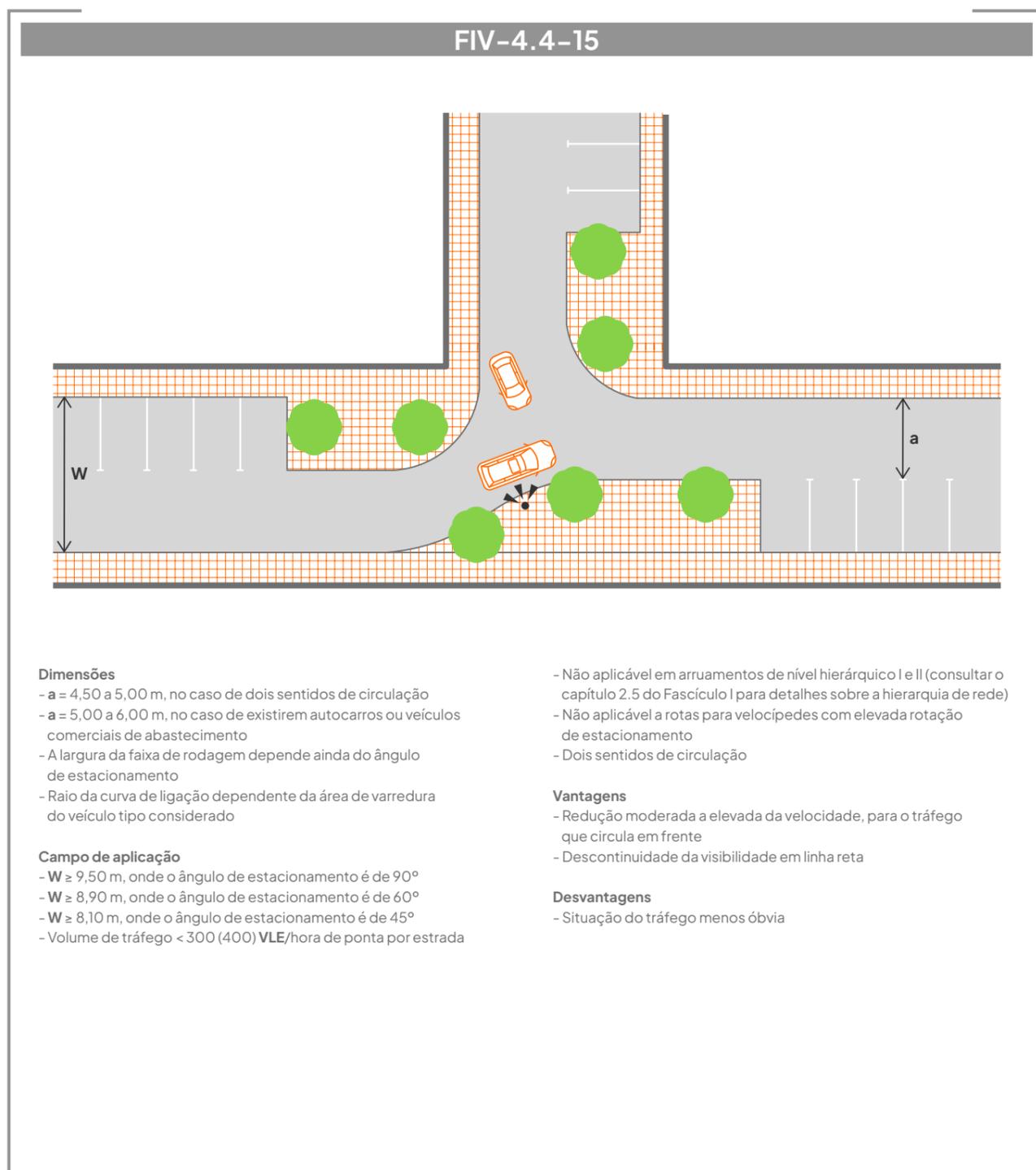


Figura 4.101  
Interseção desfasada para o tráfego misto – FIV-4.4-16 (adaptado de CROW, 1998)

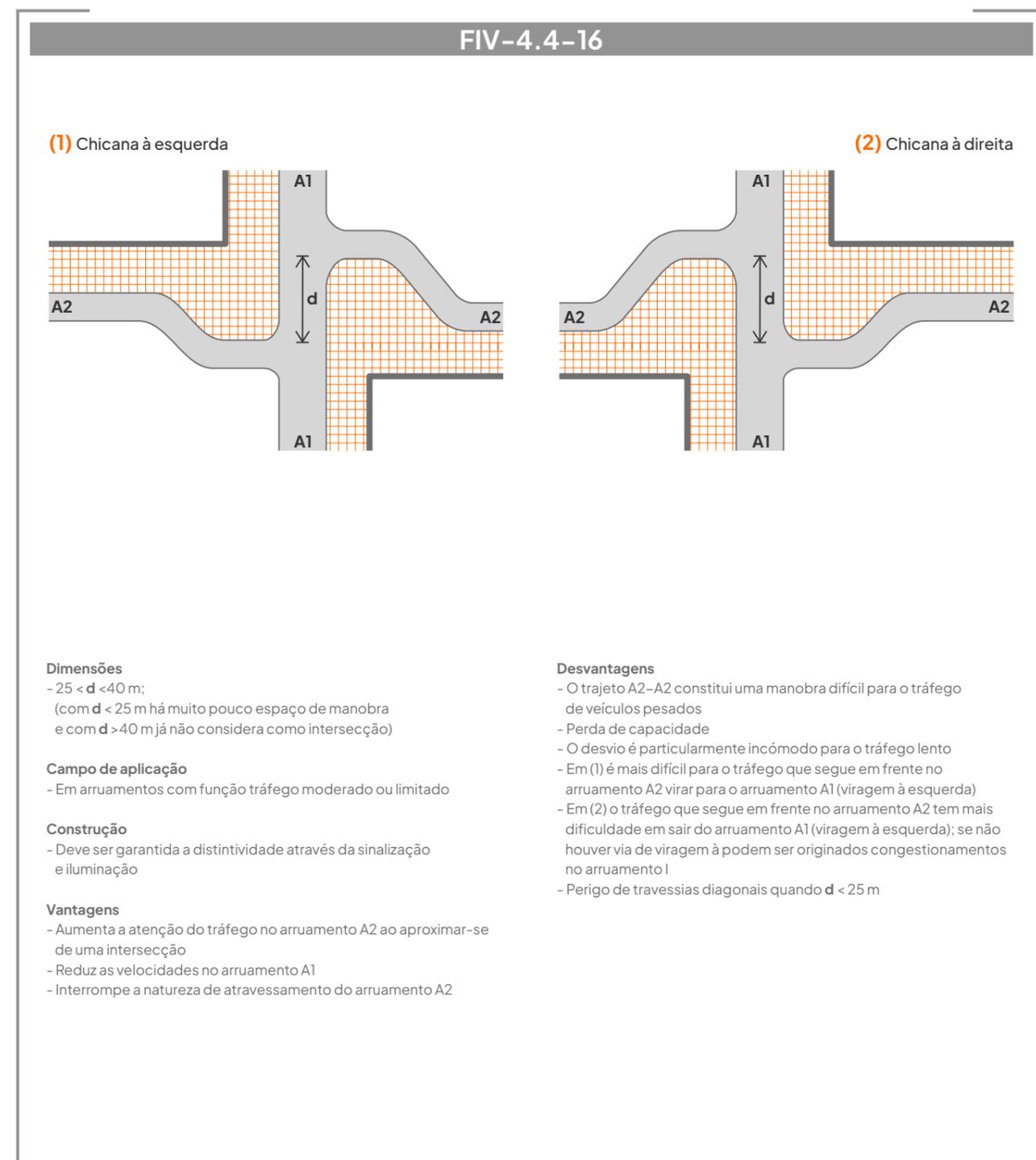
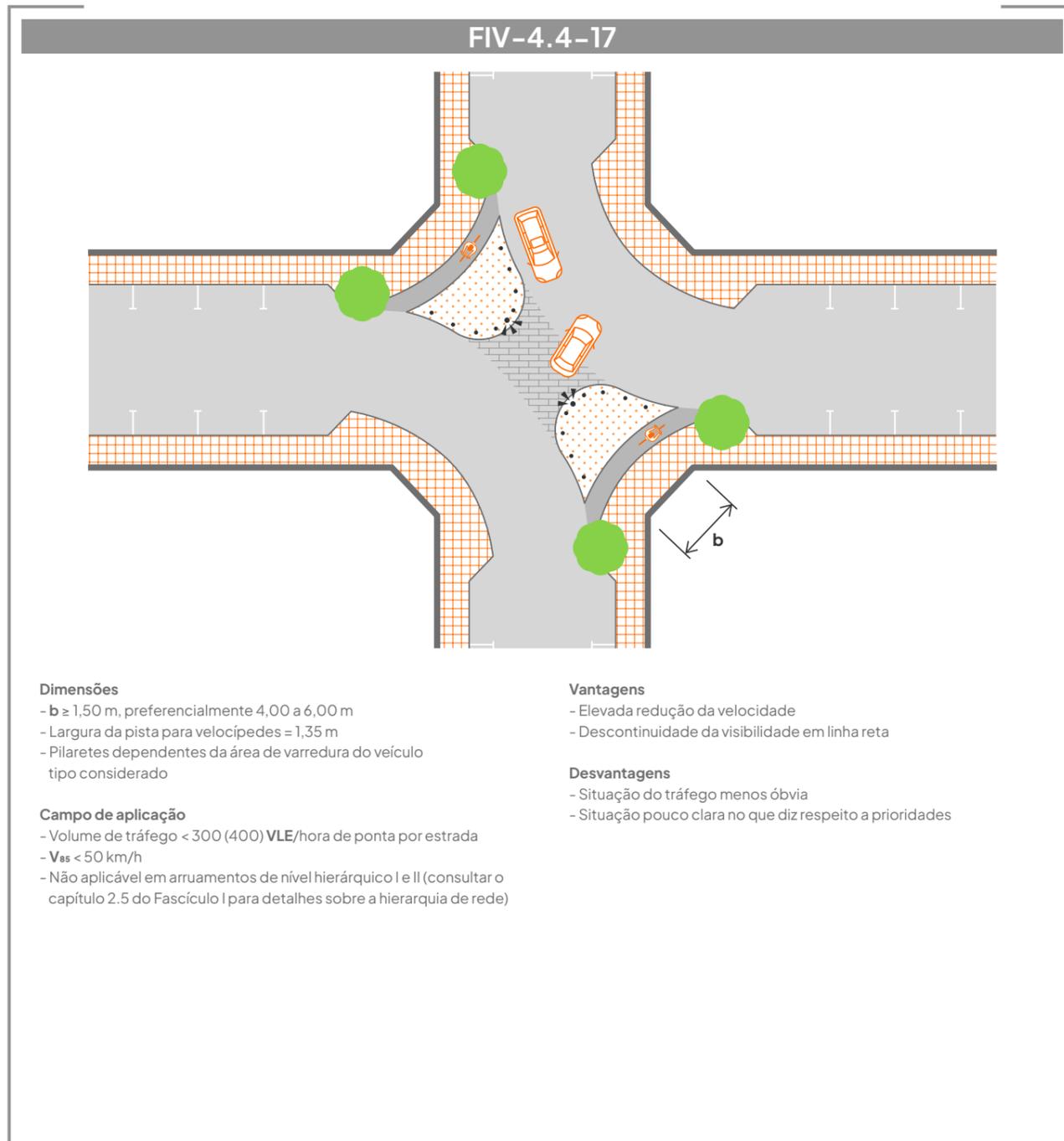


Figura 4.102  
Construção diagonal - FIV-4.4-17 (adaptado de CROW, 1998)



## 4.5 Outros elementos

Este subcapítulo apresenta a configuração geométrica do espaço dedicado à colocação de elementos verticais rígidos, como sejam as árvores e candeeiros.

Na Figura 4.103 apresenta-se uma sùmula dos vários tipos de elementos verticais passíveis de aplicação em zonas de coexistência.

Figura 4.103  
Elementos verticais em zonas de coexistência - (FIV-4.5-01) (adaptado de CROW, 1998)

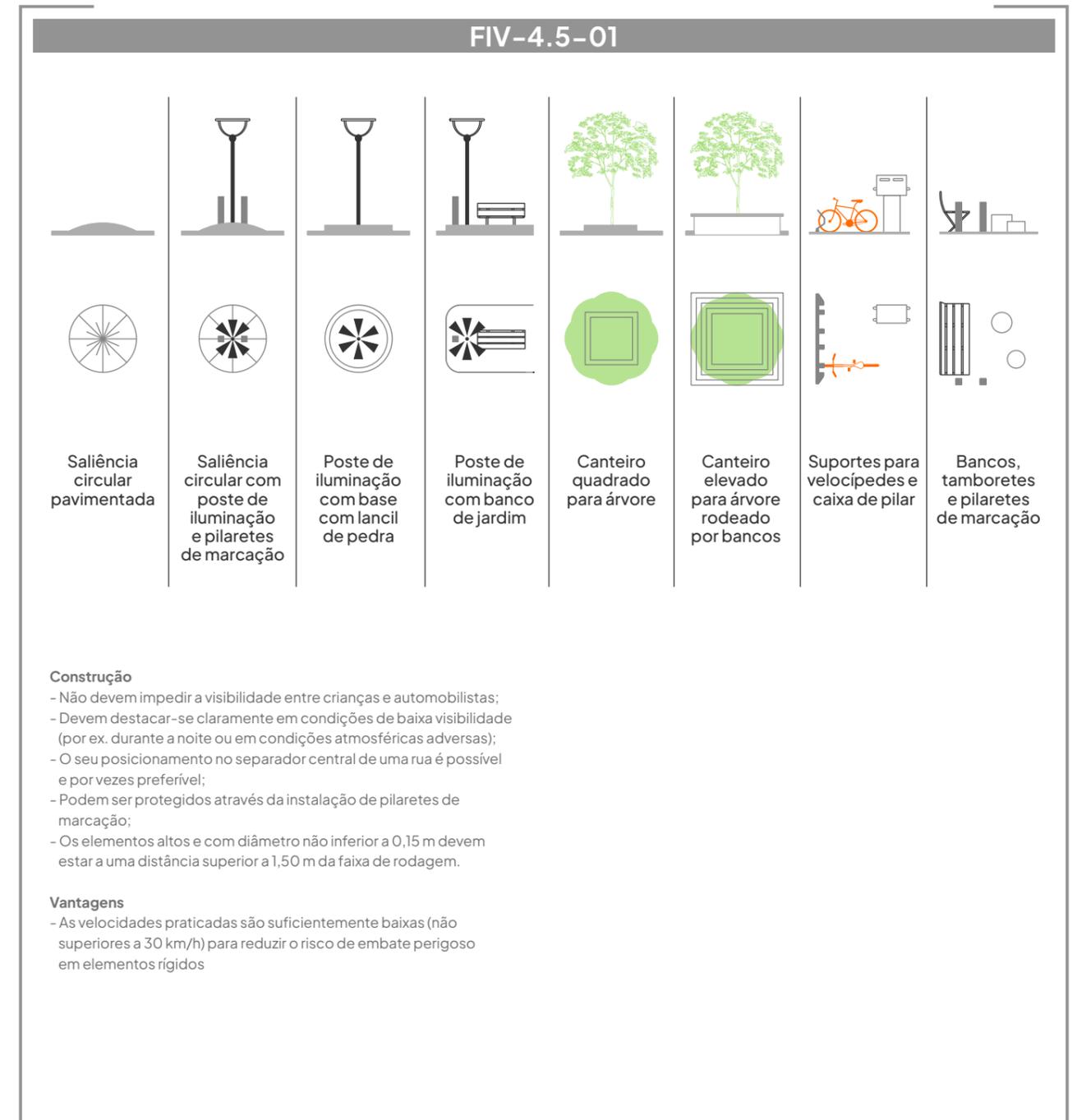
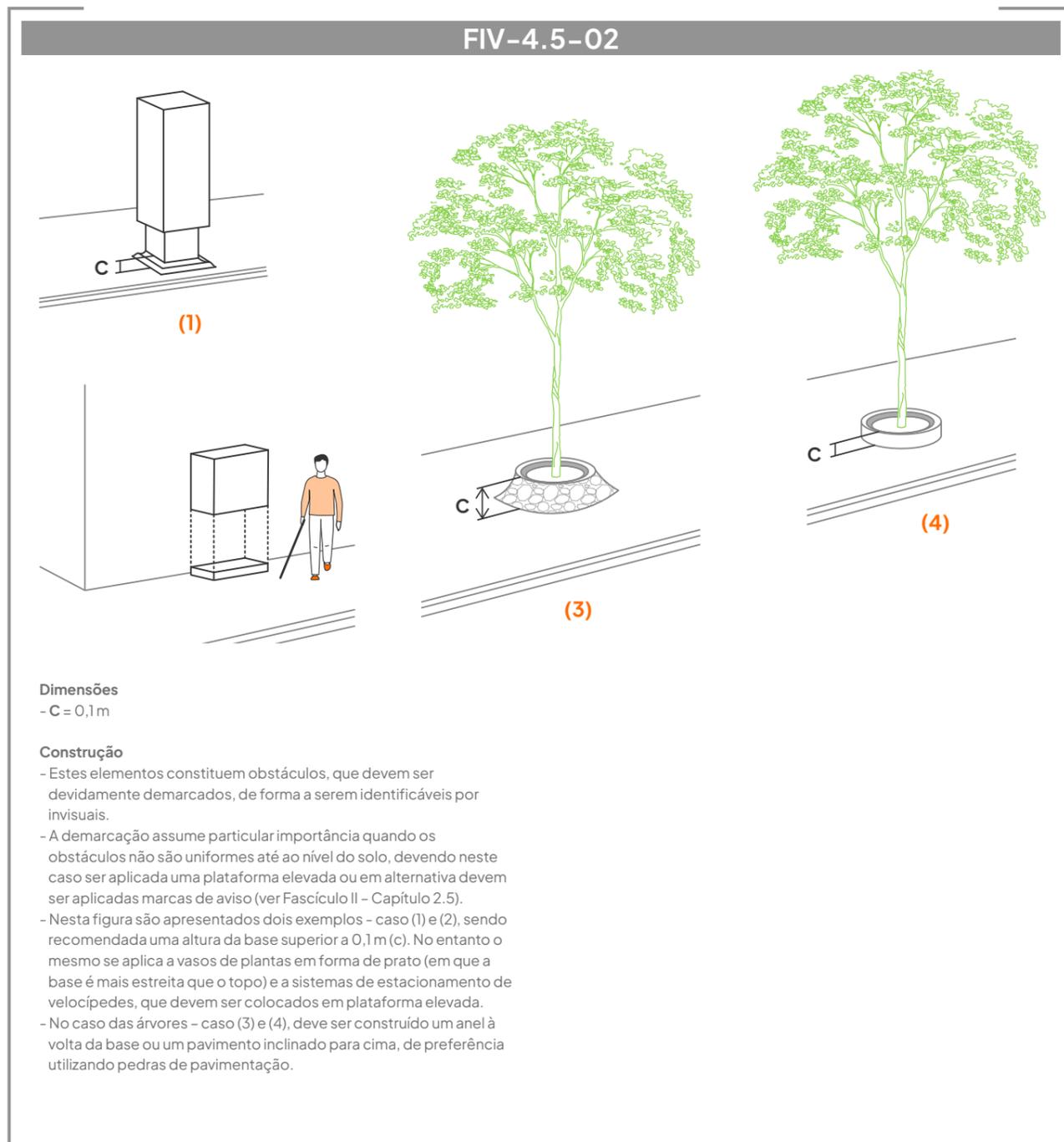


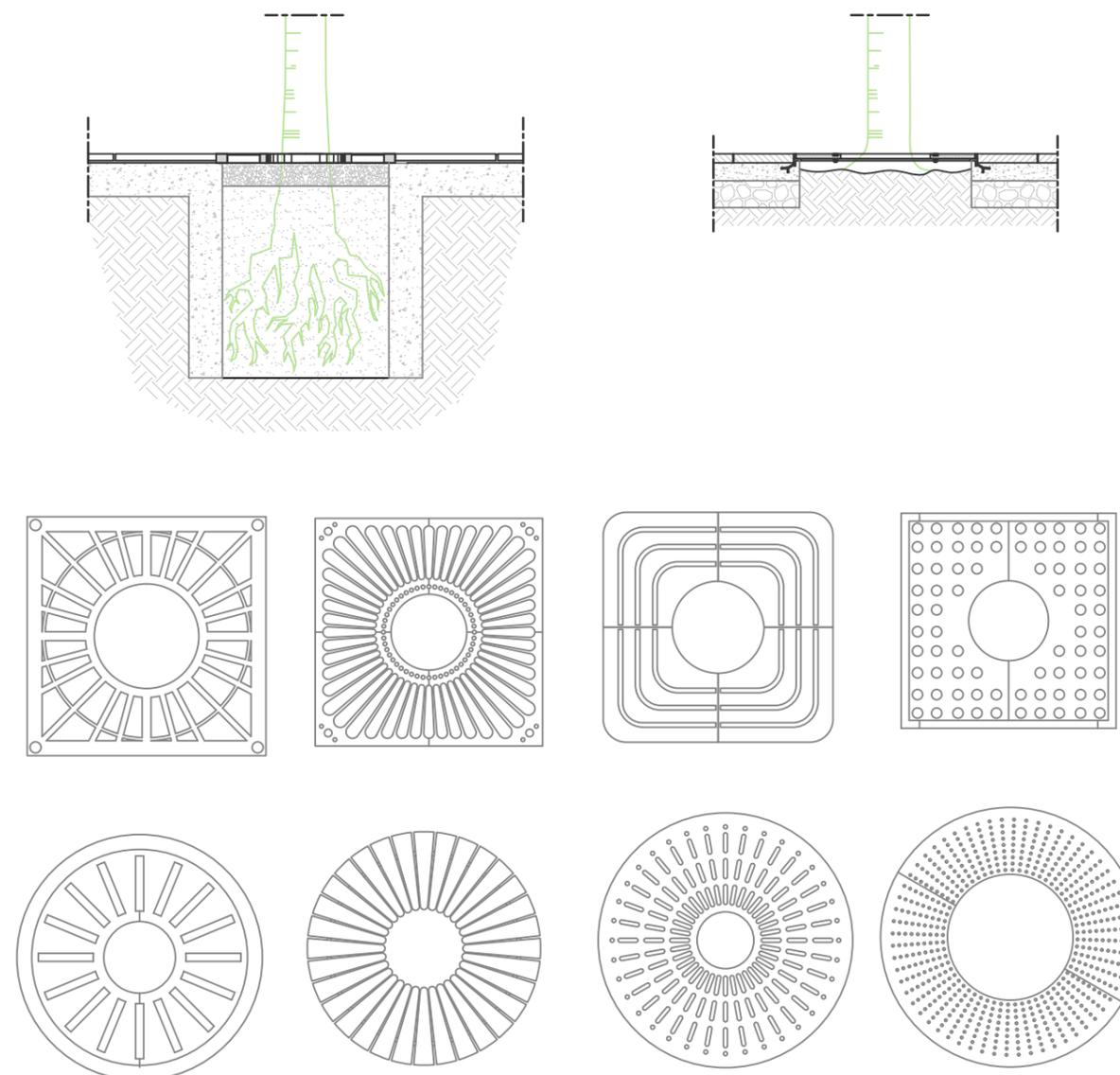
Figura 4.104  
 Marcação de obstáculos para invisuais - FIV-4.5-02 (adaptado de CROW, 1998)



Em alternativa à construção de um elemento saliente, pode ser utilizada uma grelha metálica que protege o espaço da árvore e evita que os peões tropecem – ver exemplos na Figura 4.105.

Este tipo de solução é também recomendado pelo Guia “Acessibilidade e Mobilidade para Todos” (SNRIPD, 2006).

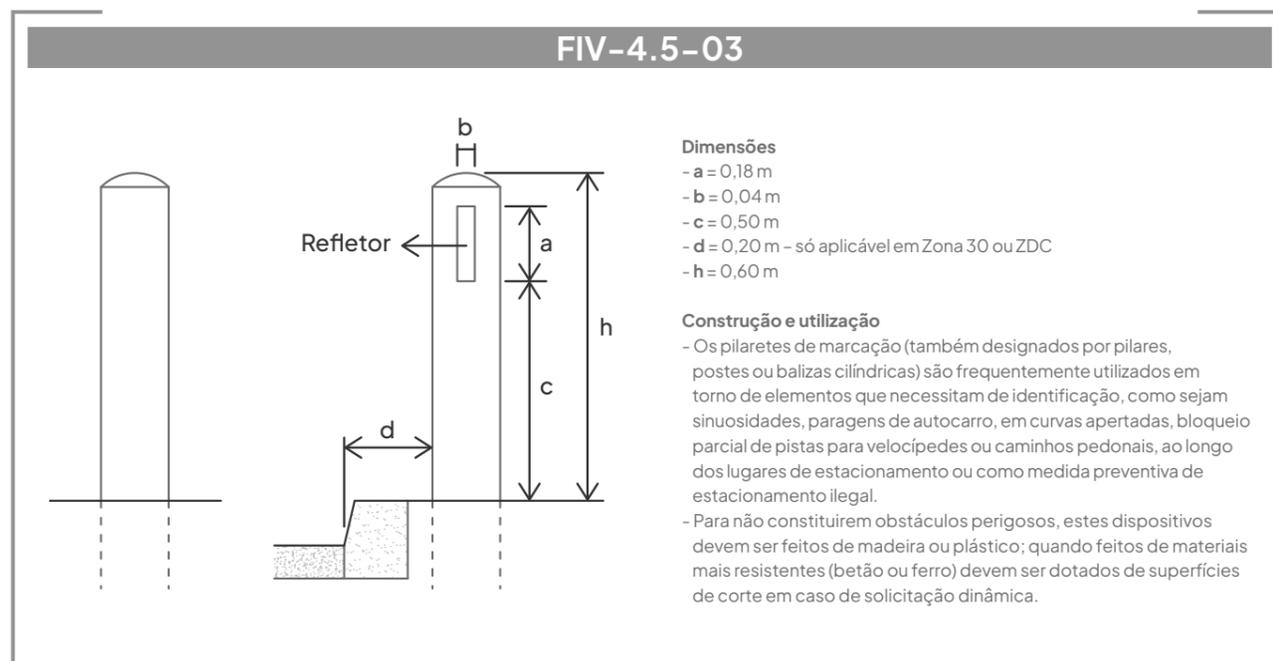
Figura 4.105  
 Exemplos de grelhas metálicas para árvores



Na Figura 4.106 são apresentadas as características recomendadas para os pilaretes de marcação.

De salientar que a distância do seu posicionamento relativamente ao limite do lancil depende da velocidade permitida no local de implantação, conforme apresentado no Quadro 4.9.

Figura 4.106  
Pilaretes de marcação - FIV-4.5-03 (adaptado de CROW, 1998)



Quadro 4.9  
Posicionamento dos pilaretes relativamente ao lancil (CROW, 1998)

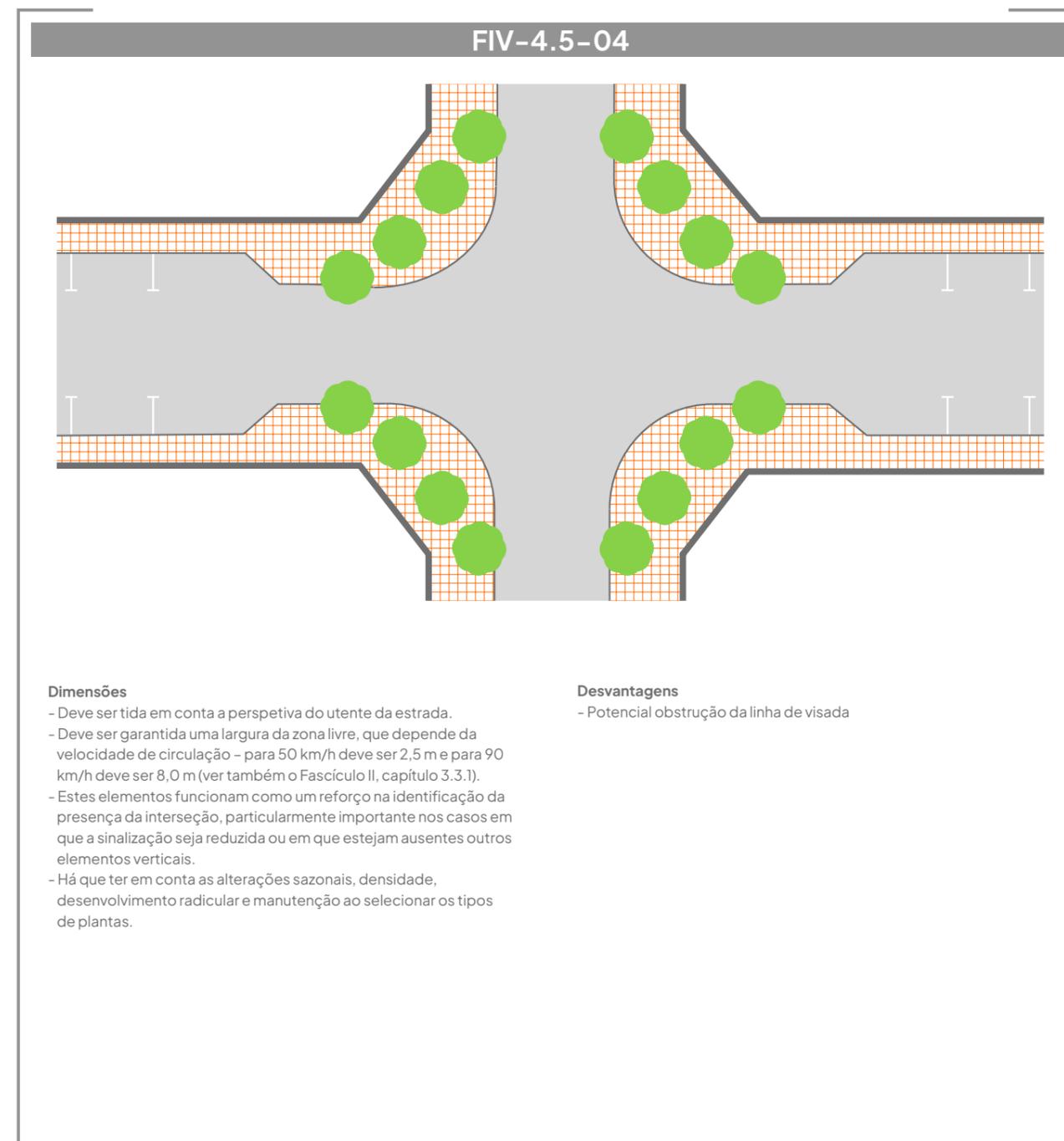
Velocidade	d (m)
30 km/h	0,35
50 km/h	0,45

### 4.5.1 Árvores

No que se refere à disposição das árvores, são propostas soluções distintas para interseções, secção corrente e zonas de fronteira de ambientes, conforme se apresenta nas figuras seguintes.

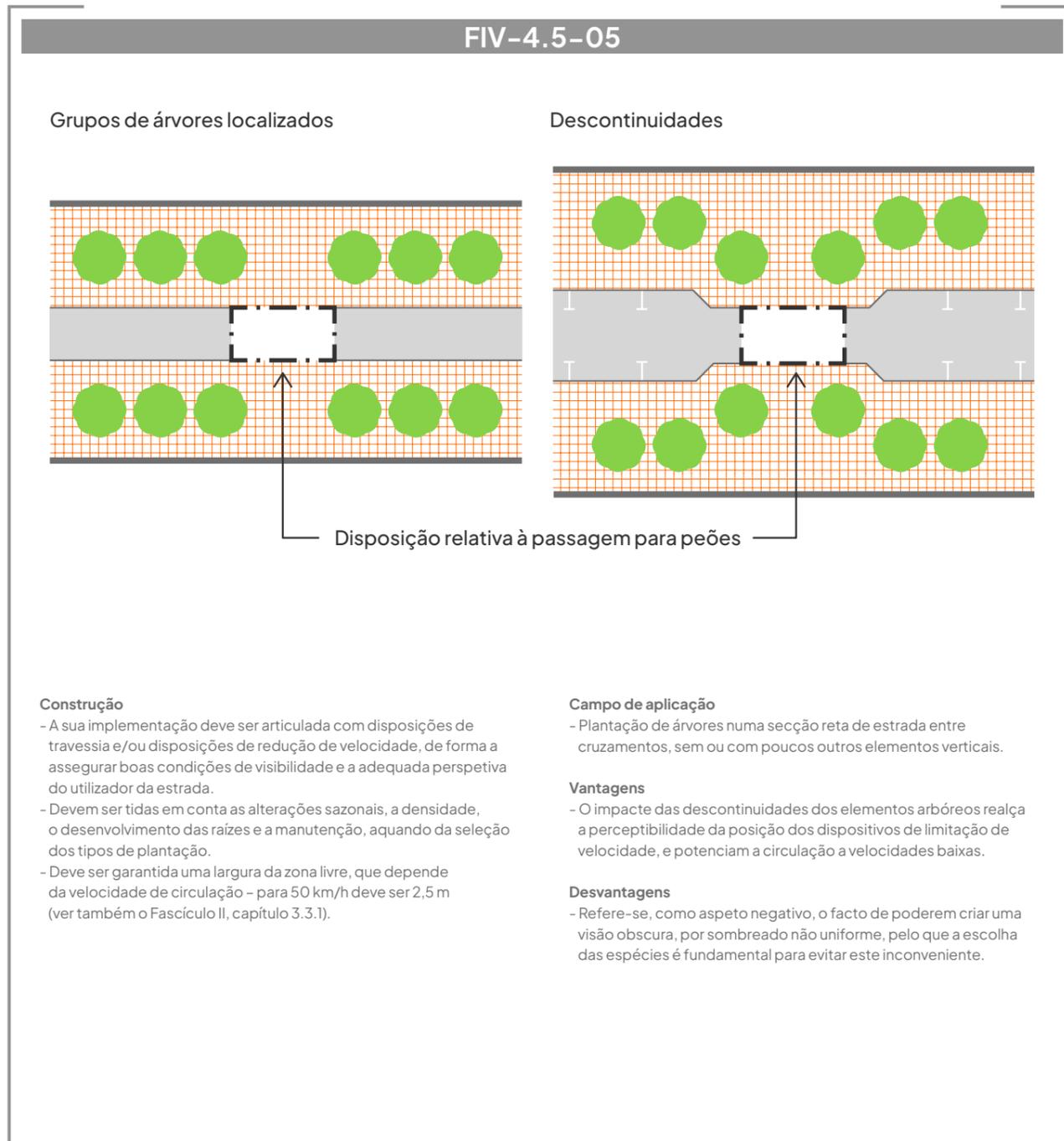
Na Figura 4.107 é apresentada uma solução de plantação de árvores numa intersecção de quatro ramos.

Figura 4.107  
Solução de plantação numa intersecção de quatro ramos, em Zona 30 ou ZDC - FIV-4.5-04 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.108 é apresentada outra solução para a disposição da plantação de árvores numa secção reta de estrada entre cruzamentos.

Figura 4.108  
Plantação em secção entre cruzamentos - FIV-4.5-05 (adaptado de CROW, 1998)



Nas figuras seguintes são apresentadas algumas soluções para a disposição da plantação de elementos vegetais como auxílio da demarcação de zonas edificadas.

Figura 4.109  
Estreitamento de plantação - no limite de uma área edificada - FIV-4.5-06 (adaptado de CROW, 1998)

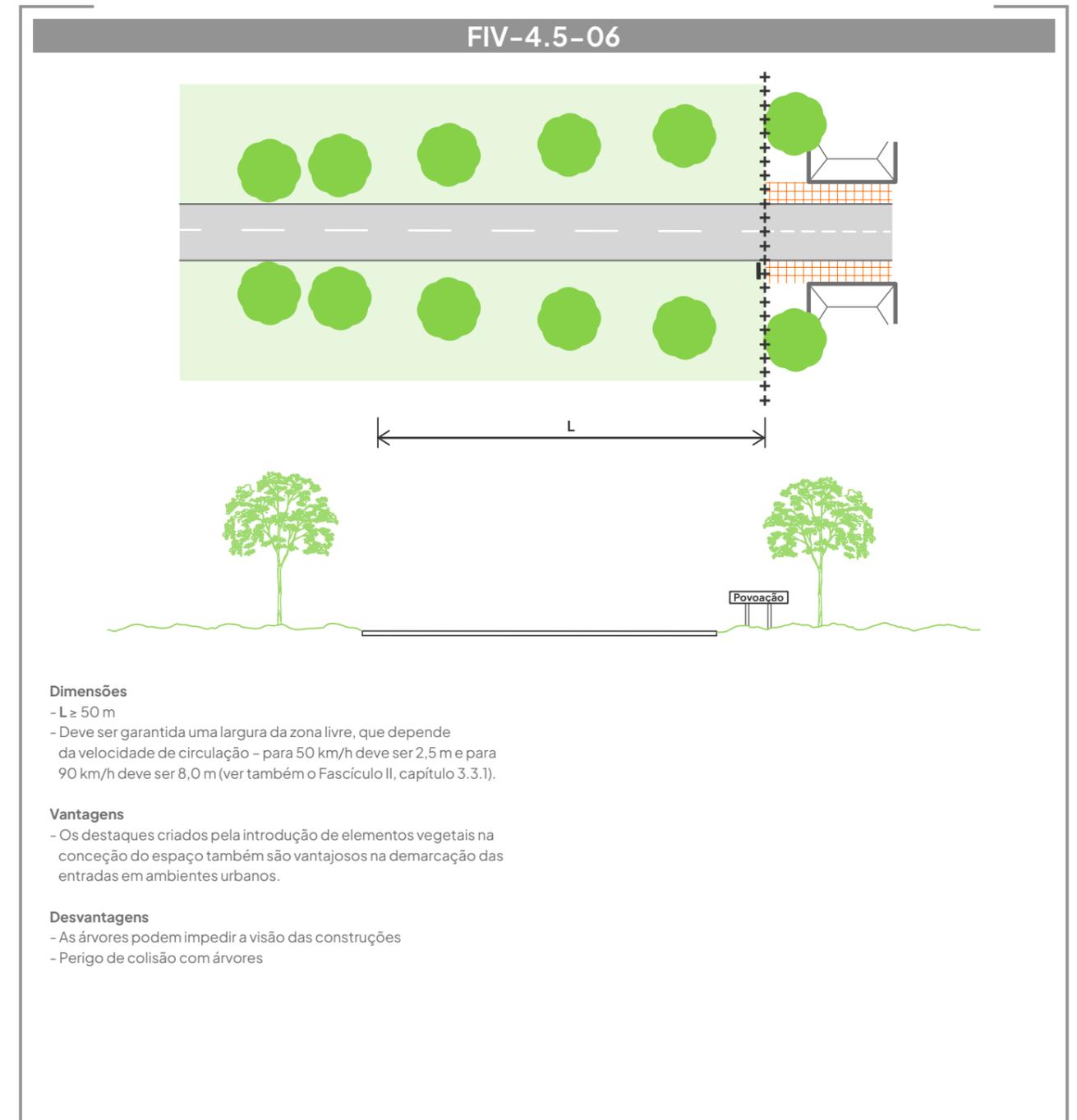
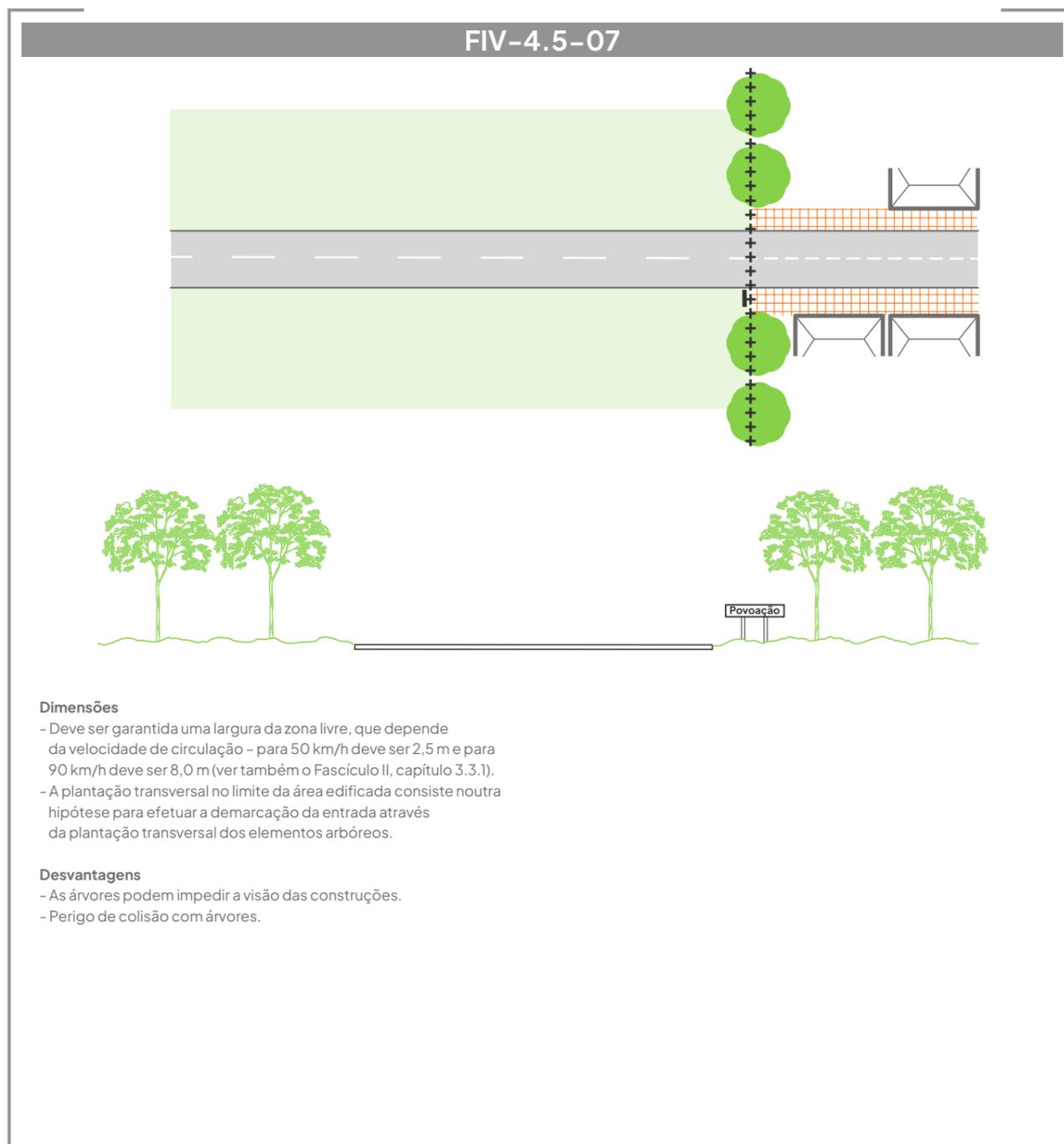


Figura 4.110  
 Plantação transversal no limite da área edificada - FIV-4.5-07 (adaptado de CROW, 1998)



### 4.5.2 Candeeiros

A função da iluminação pública é fornecer luz para permitir que o tráfego se oriente de forma razoavelmente segura. Neste documento não são abordadas as questões da intensidade luminosa. No entanto, importa aqui referir que os suportes nos quais são instalados podem, por sua vez, comprometer a segurança rodoviária, em caso de colisão. Na definição da largura livre há que ter em conta o tipo de suporte que é utilizado – ver Quadro 4.10 (SWOV, 2018):

- Se o suporte for frágil, não existe imposição de uma distância mínima;
- Se o suporte for rígido, há que salvaguardar uma distância que varia consoante a velocidade.

Nas figuras seguintes são apresentadas várias soluções para disposição de candeeiros de iluminação – unilateralmente, alinhados em ambos os lados da via, alternados em ambos os lados da via, no separador central, em curvas e em interseções.

A Figura 4.111 mostra uma configuração de uma das faces dos postes de iluminação.

Quadro 4.10  
 Largura da zona livre de obstáculos (SWOV, 2018)

Velocidade (km/h)	a (m)
50	2,5
60	2,5
70	4,5
80	6

Figura 4.111  
Solução de candeeiros de iluminação com configuração uniliteral - FIV-4.5-08 (adaptado de CROW, 1998)

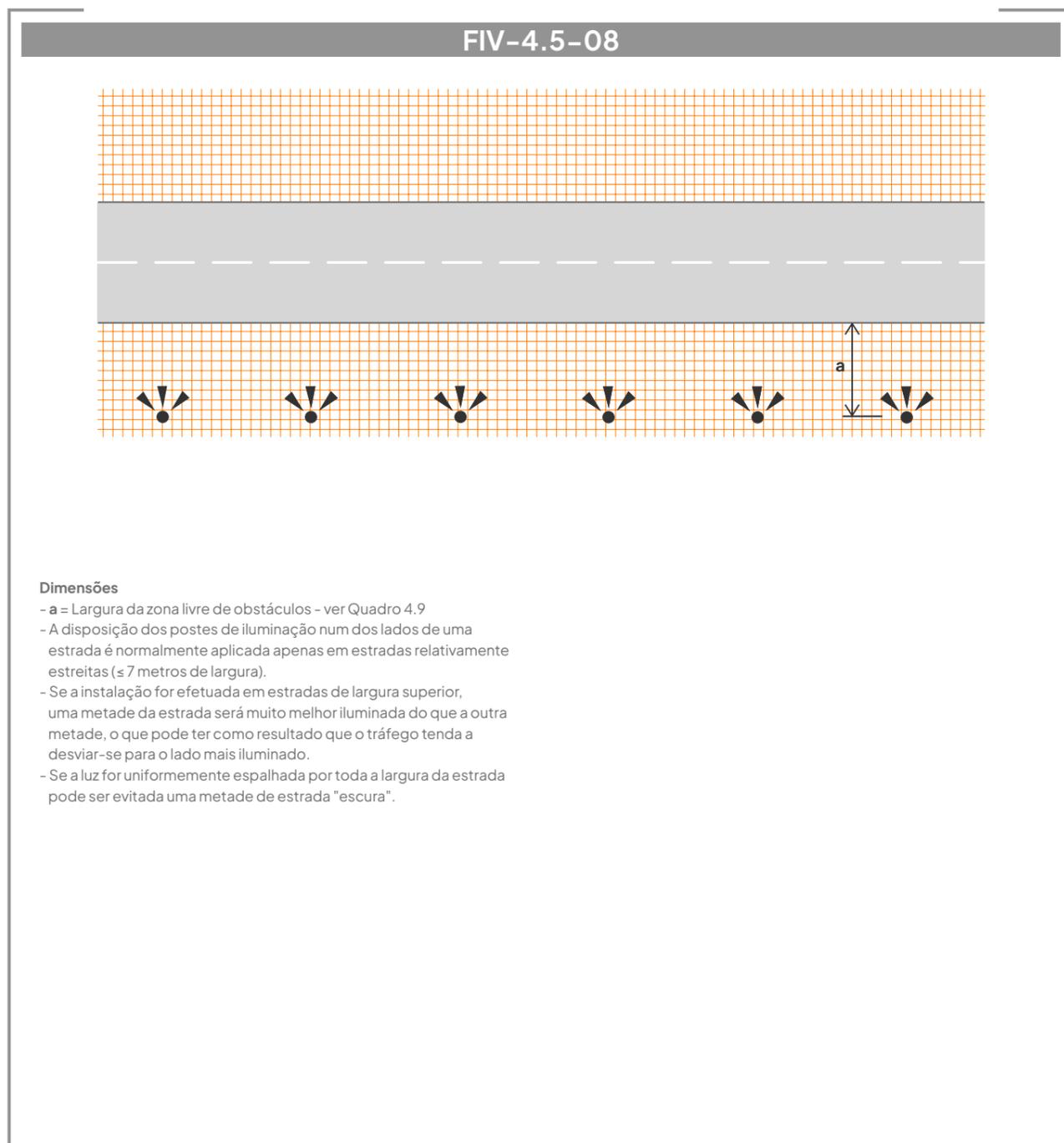
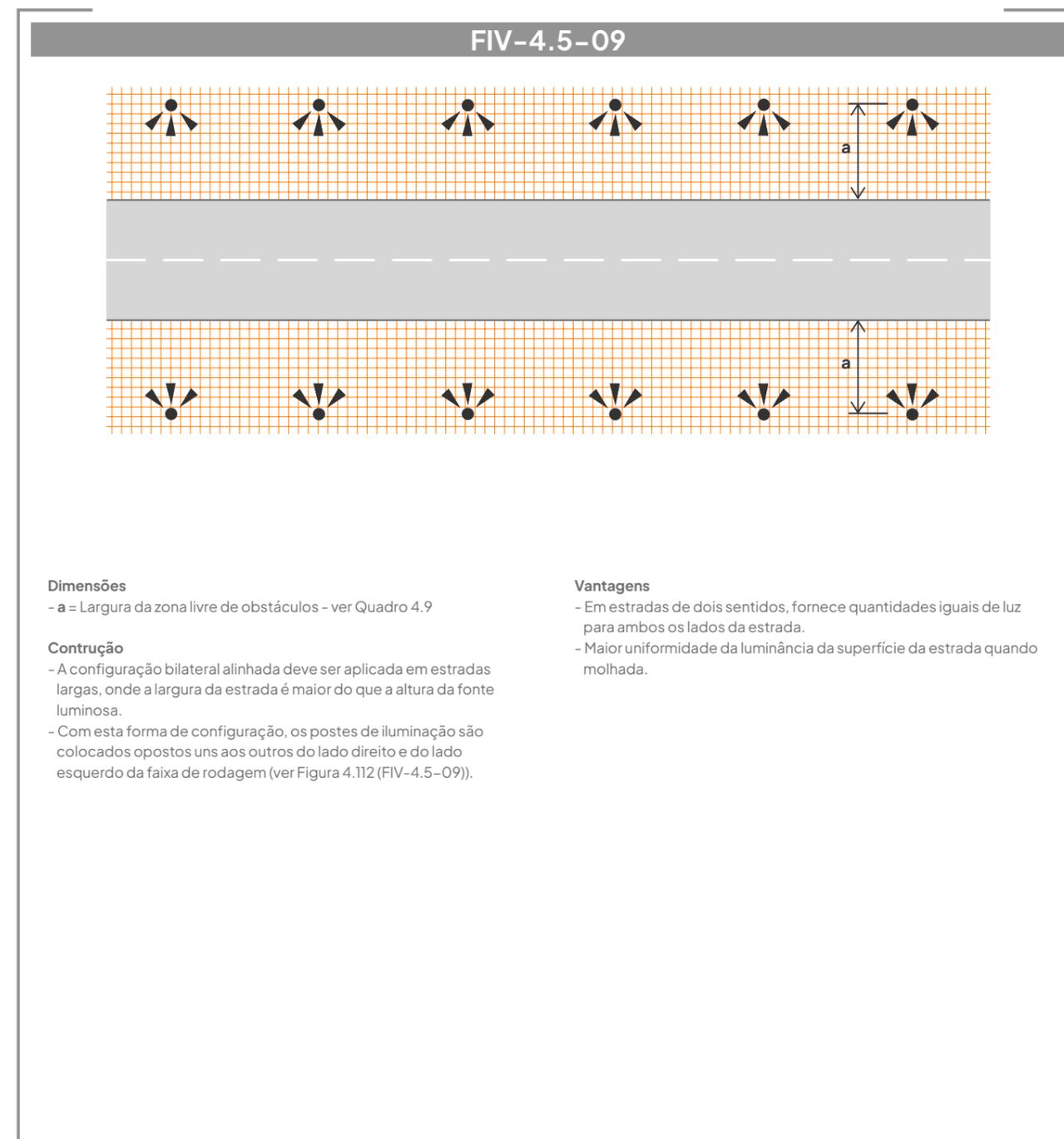
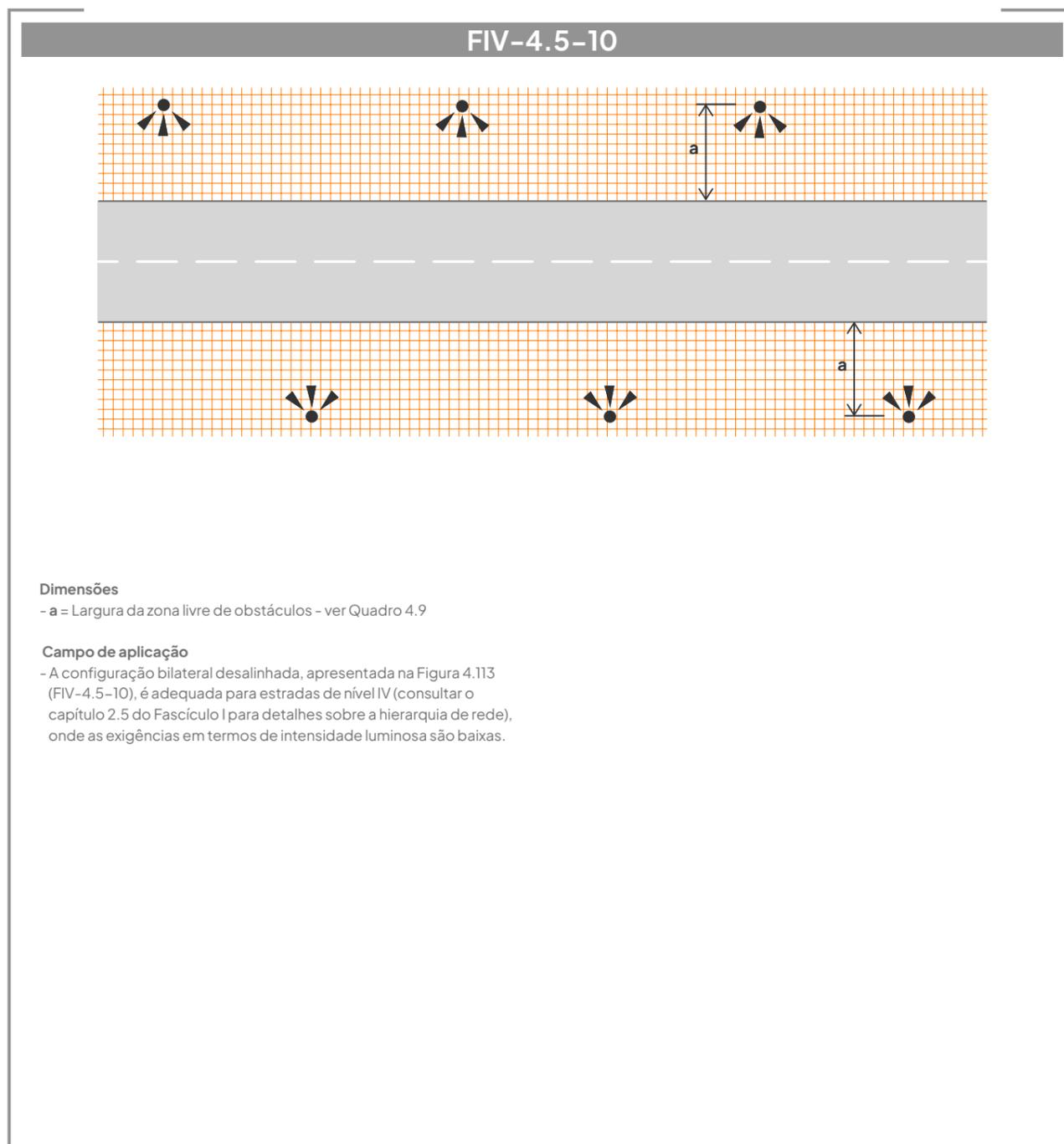


Figura 4.112  
Solução da configuração dos candeeiros de iluminação com configuração bilateral alinhada - FIV- 4.5-09 (adaptado de CROW, 1998)



**Figura 4.113**  
Solução de candeeiros de iluminação com configuração bilateral desalinhada -FIV-4.5-10 (adaptado de CROW, 1998)



**Figura 4.114**  
Colocação de candeeiros de iluminação no separador central - FIV-4.5-11 (adaptado de CROW, 1998)

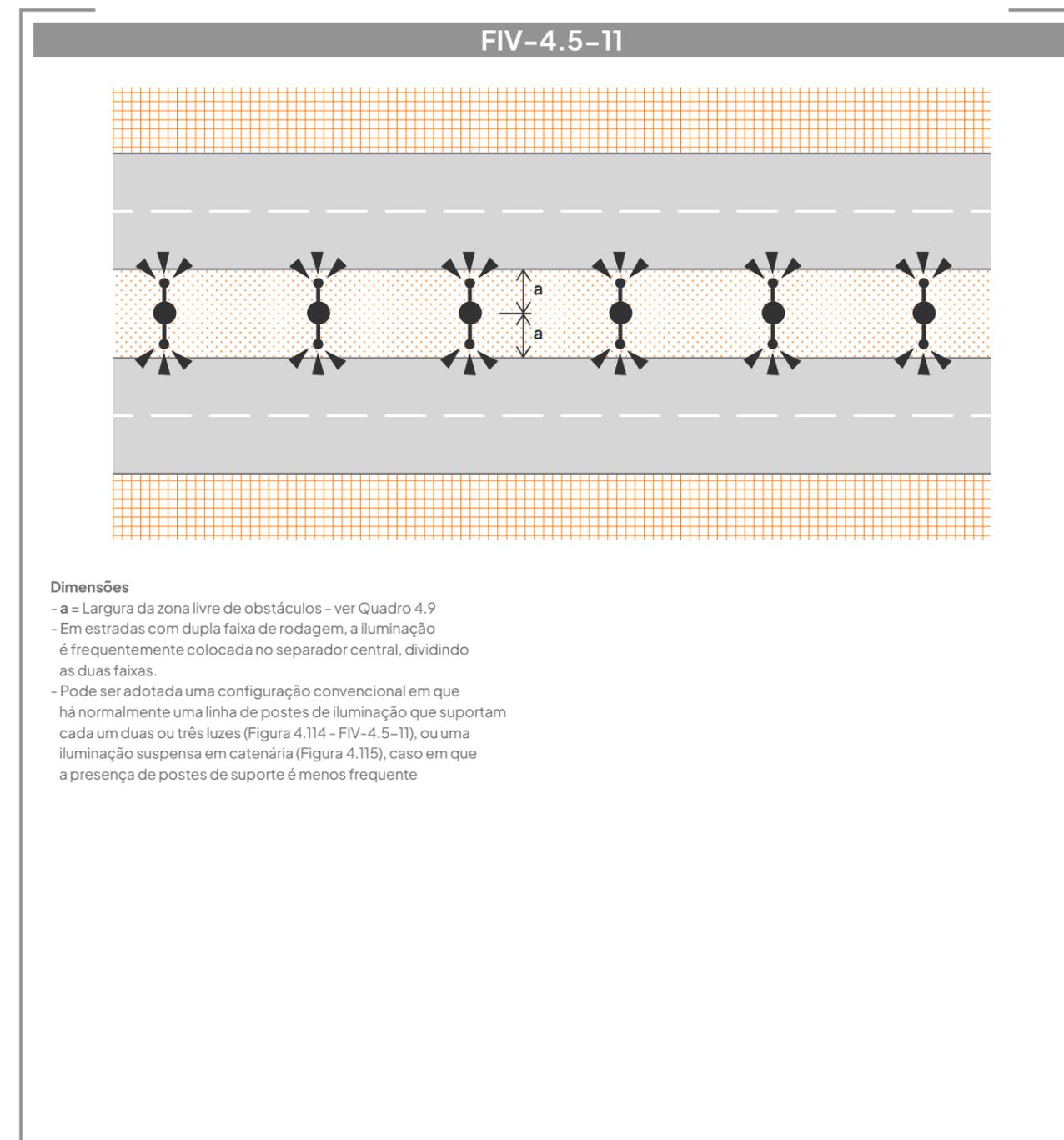
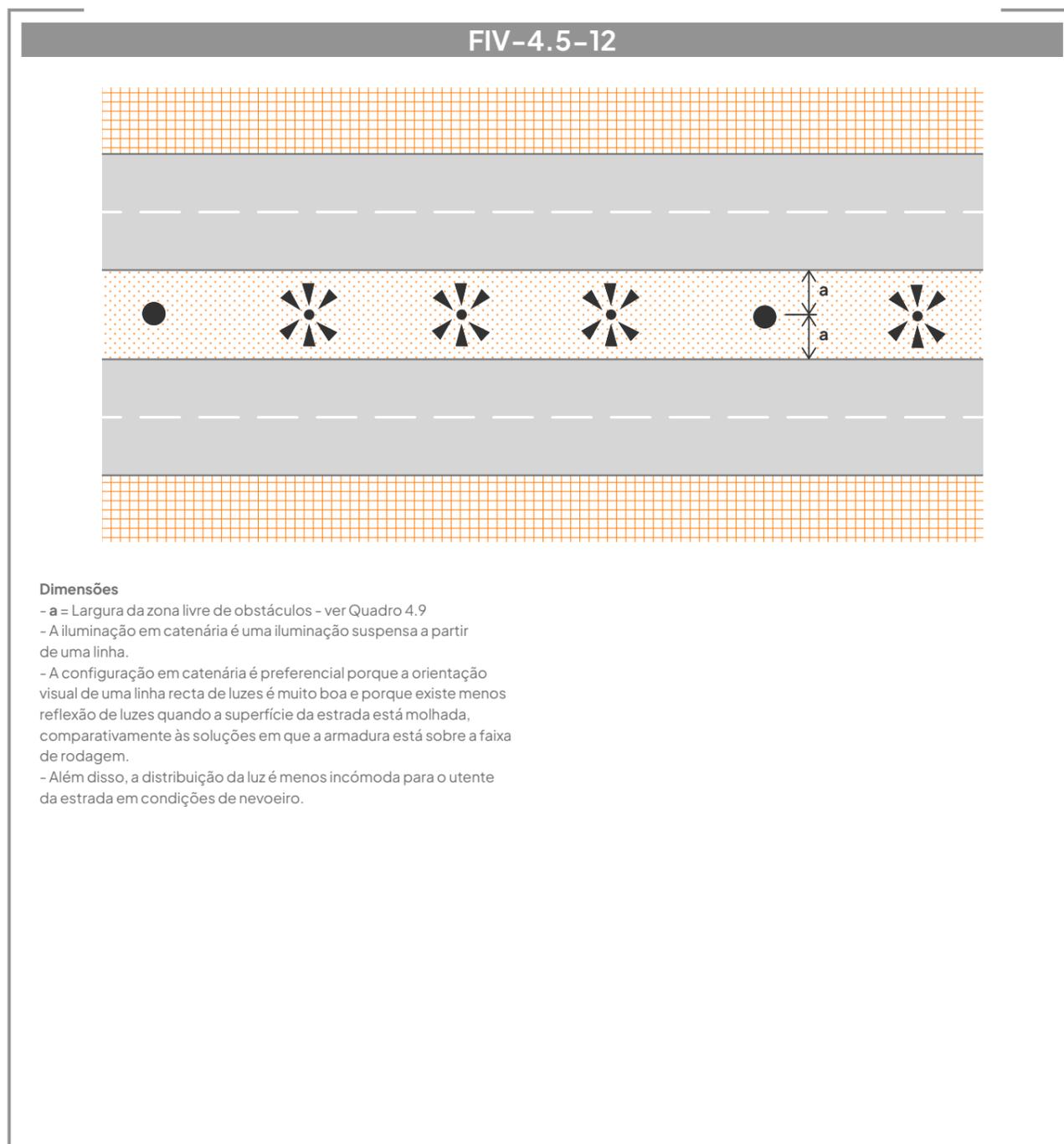


Figura 4.115 Colocação de candeeiros de iluminação suspensos em catenária - FIV-4.5-12 (adaptado de CROW, 1998)



### Configuração em curvas

Apesar de muitas vezes os mesmos princípios aplicados em trechos retos poderem ser empregues nas curvas, em certos casos (por exemplo, numa curva sem edifícios por perto), é recomendável que os postes de iluminação sejam aplicados apenas no exterior das mesmas, de forma a produzir uma iluminação mais uniforme do que com configurações de instalação nos dois lados da estrada. No caso dos postes não serem frágeis é importante comparar a vantagem atrás referida com o acréscimo de risco de embate em obstáculo perigoso, na sequência de despistes. No caso deste risco ser muito elevado, é recomendável que o tipo de poste seja alterado, ou que os candeeiros sejam colocados no intradorso da curva.

Refere-se que uma configuração bilateral dos postes de iluminação pode distorcer a perspectiva do traçado das estradas durante condições meteorológicas adversas.

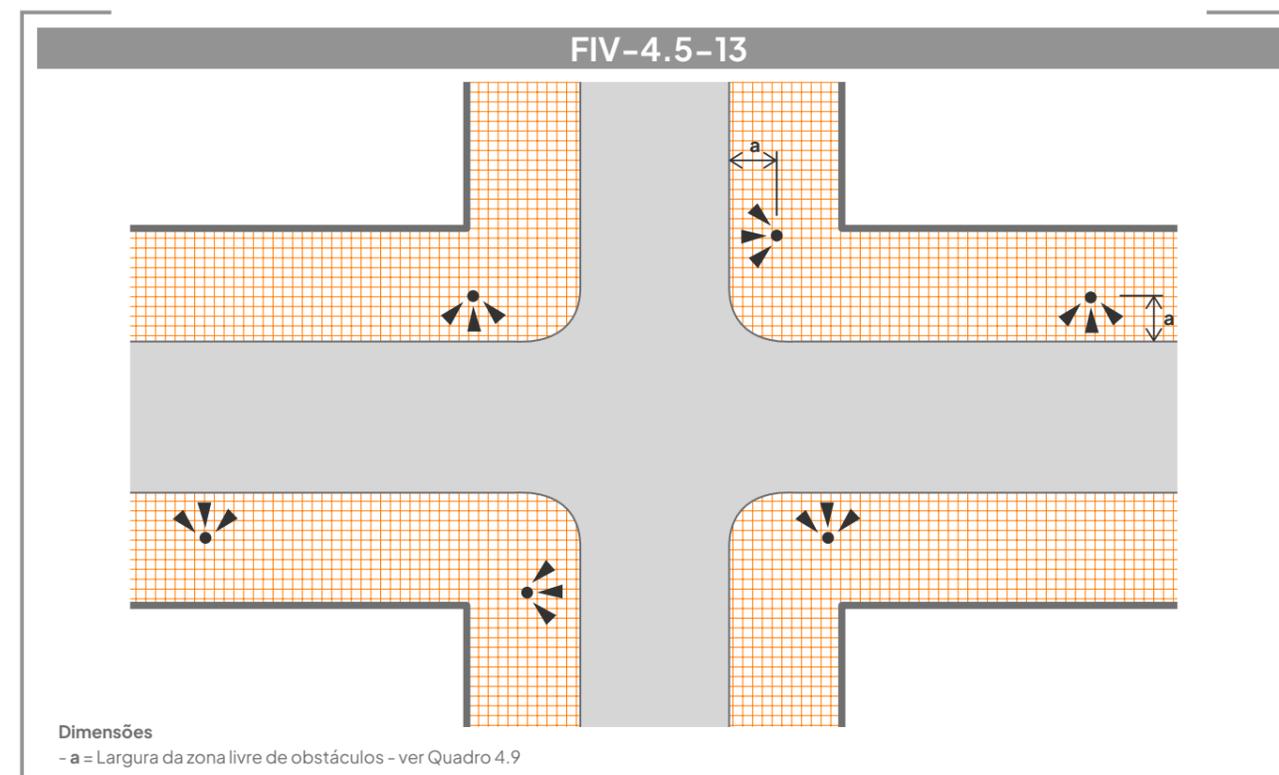
### Configuração em interseções

Na Figura 4.116 e Figura 4.117 são apresentadas soluções recomendadas para a localização dos postes de iluminação em interseções de quatro ramos e de três ramos, respetivamente. Para garantir que as intersecções sejam claramente visíveis a todo o momento, os postes de iluminação devem ser posicionados de modo a que os utentes da estrada possam facilmente avaliar a forma como o tráfego se movimenta na intersecção.

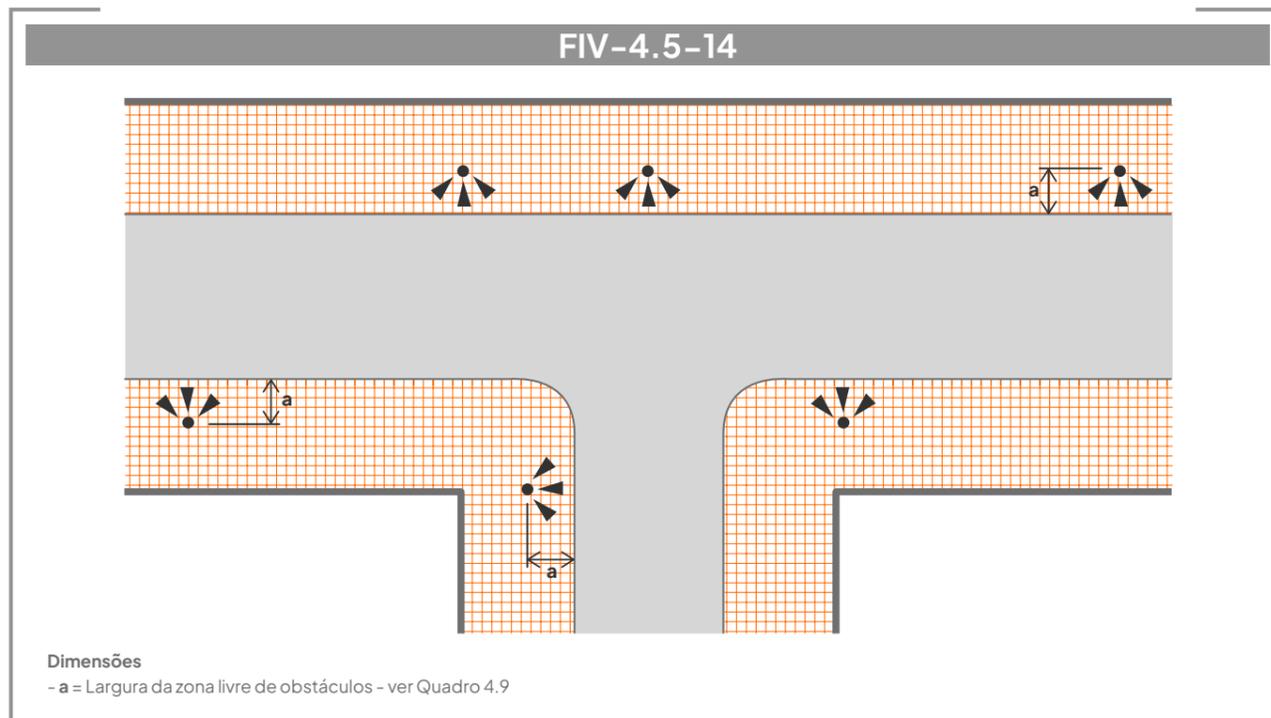
A colocação concomitante de postes de iluminação a montante da intersecção, faz com que os veículos circulem sobre num fundo iluminado, o que facilita a perceção da sua aproximação.

Na Figura 4.118 é apresentada uma solução de iluminação aplicável em intersecções do tipo rotunda. Neste caso, é recomendável que sejam utilizados pelo menos oito postes de iluminação para acentuar a forma redonda de uma rotunda, posicionados na circunferência exterior da mesma.

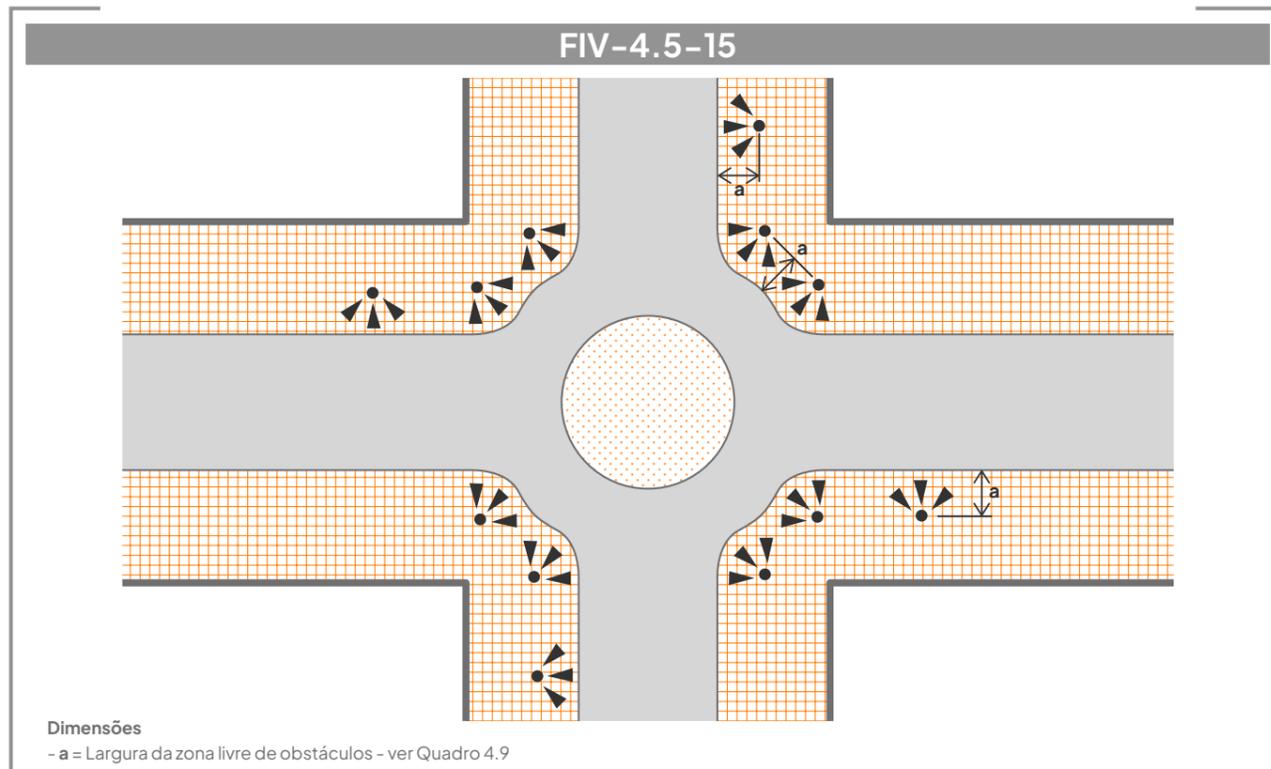
Figura 4.116 Solução de colocação de candeeiros de iluminação numa intersecção de quatro ramos - FIV-4.5-13 (adaptado de CROW, 1998)



**Figura 4.117**  
Solução de colocação de candeeiros de iluminação numa interseção de três ramos - FIV-4.5-14 (adaptado de CROW, 1998)



**Figura 4.118**  
Solução de colocação de candeeiros de iluminação numa rotunda - FIV-4.5-15 (adaptado de CROW, 1998)



### Localização dos postes de iluminação em relação às árvores

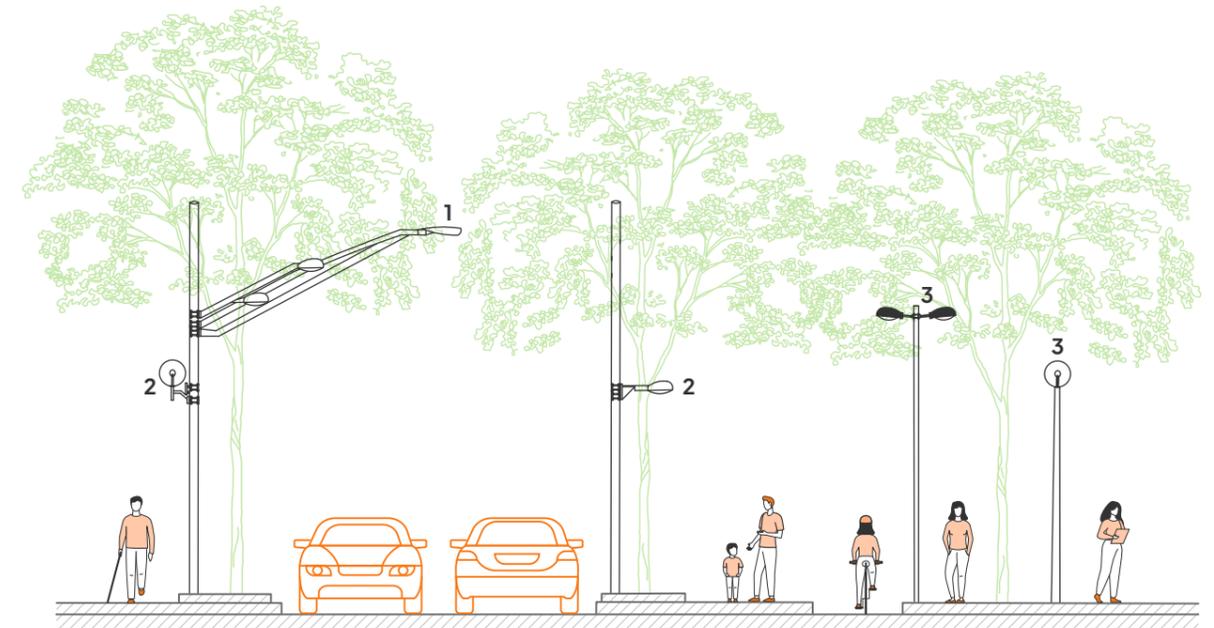
Se os postes de iluminação forem colocados demasiado perto das árvores, o nível de iluminação pode ser influenciado negativamente devido à obstrução da luz pelos ramos. Existem diversas alternativas para garantir a adequada compatibilização da iluminação pública com a presença de árvores, como sejam (ver também a Figura 4.119):

1. Braços longos: o braço longo para área arborizada possui uma projeção horizontal cinco vezes maior que o braço tradicional, de forma a manter a luminária fora da copa das árvores;

2. Luminária em segundo nível: esta instalação utiliza luminárias nos postes da rede de energia abaixo da copa das árvores, para garantir a iluminação do passeio;

3. Postes ornamentais: os postes ornamentais são postes exclusivos de iluminação pública e são instalados com projetos de rede subterrânea.

**Figura 4.119**  
Soluções de compatibilização entre a iluminação pública e a presença de árvores (Prefeitura de São Paulo, 2015)



### 4.5.3 Encerramento parcial ou total da via

A escolha da solução mais adequada pode passar pelo cálculo da desobstrução da iluminação em relação à presença de árvores no sentido longitudinal da via, conforme apresentado na Figura 4.120 e na equação seguinte:

$$Z = H - A \times D \quad (\text{Eq. 2})$$

em que:

**Z** – Altura mínima de um galho

**H** – Altura de montagem da luminária

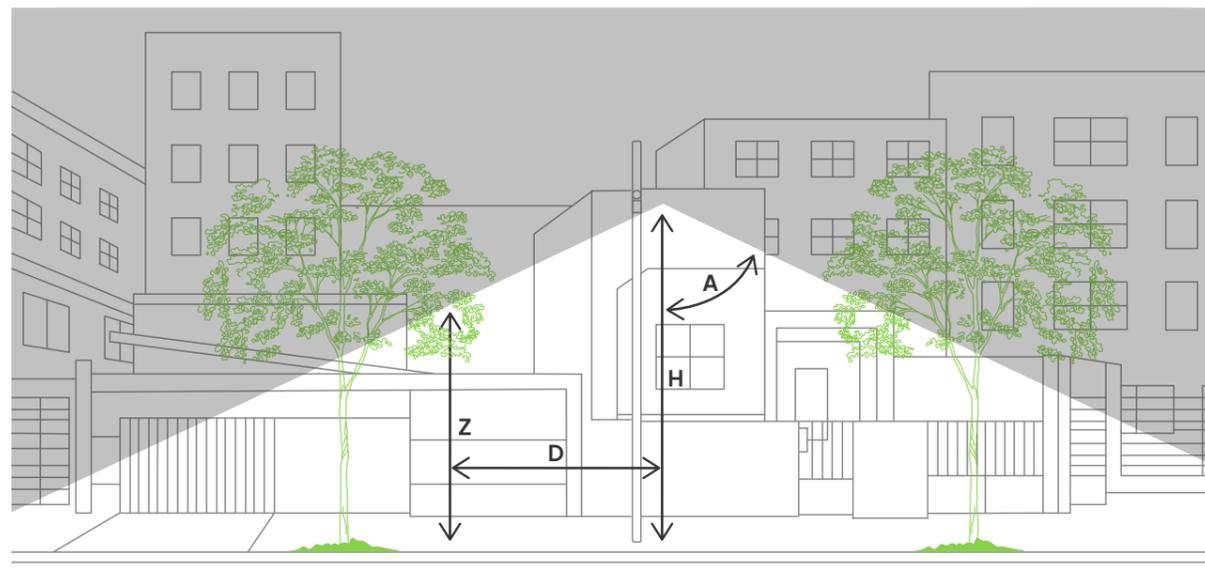
**A** – cotang 750 = 0,26 (ângulo de máxima incidência de luz)

**D** – Distância mínima do galho de menor altura

No cômputo das diversas medidas de acalmia de tráfego podem ser incluídas soluções que dificultam a fluidez da circulação ou a impedem, desmotivando a passagem de tráfego de atravessamento, designadamente as que estão relacionadas com o encerramento de ruas, quer de forma total, quer parcial.

Estes bloqueios podem ser conseguidos através de ilhas, paredes, portões, postes colocados lado a lado ou qualquer outro tipo de obstrução com aberturas menores do que a largura de um automóvel, deixando apenas os passeios e as pistas para velocípedes abertas.

Figura 4.120 Cálculo para desobstrução da iluminação relativamente a árvores no sentido longitudinal da via (Perfeitura de São Paulo, 2015)



O encerramento é considerado parcial se afetar apenas um dos sentidos de circulação e total caso afete os dois sentidos de circulação. Na sua conceção deve ser tida em conta a necessidade de passagem de veículos de emergência, tais como bombeiros e ambulâncias ou veículos municipais (camiões do lixo).

Na Figura 4.121 e Figura 4.122 são apresentadas soluções de obstruções em secções de estrada entre cruzamentos, a primeira mais simples, apenas com possibilidade de acesso pedonal ou de velocípede, e a segunda com a possibilidade adicional de passagem de autocarros atuada por sistemas de controlo de acessos.

Figura 4.121 Obstrução em secções de estrada entre cruzamentos, com passagem por pista para velocípedes - FIV-4.5-16 (adaptado de CROW, 1998)

**FIV-4.5-16**

**(A) Com estacionamento unilateral**

**(B) Com largura suficiente para estacionamento bilateral e inversão de marcha**

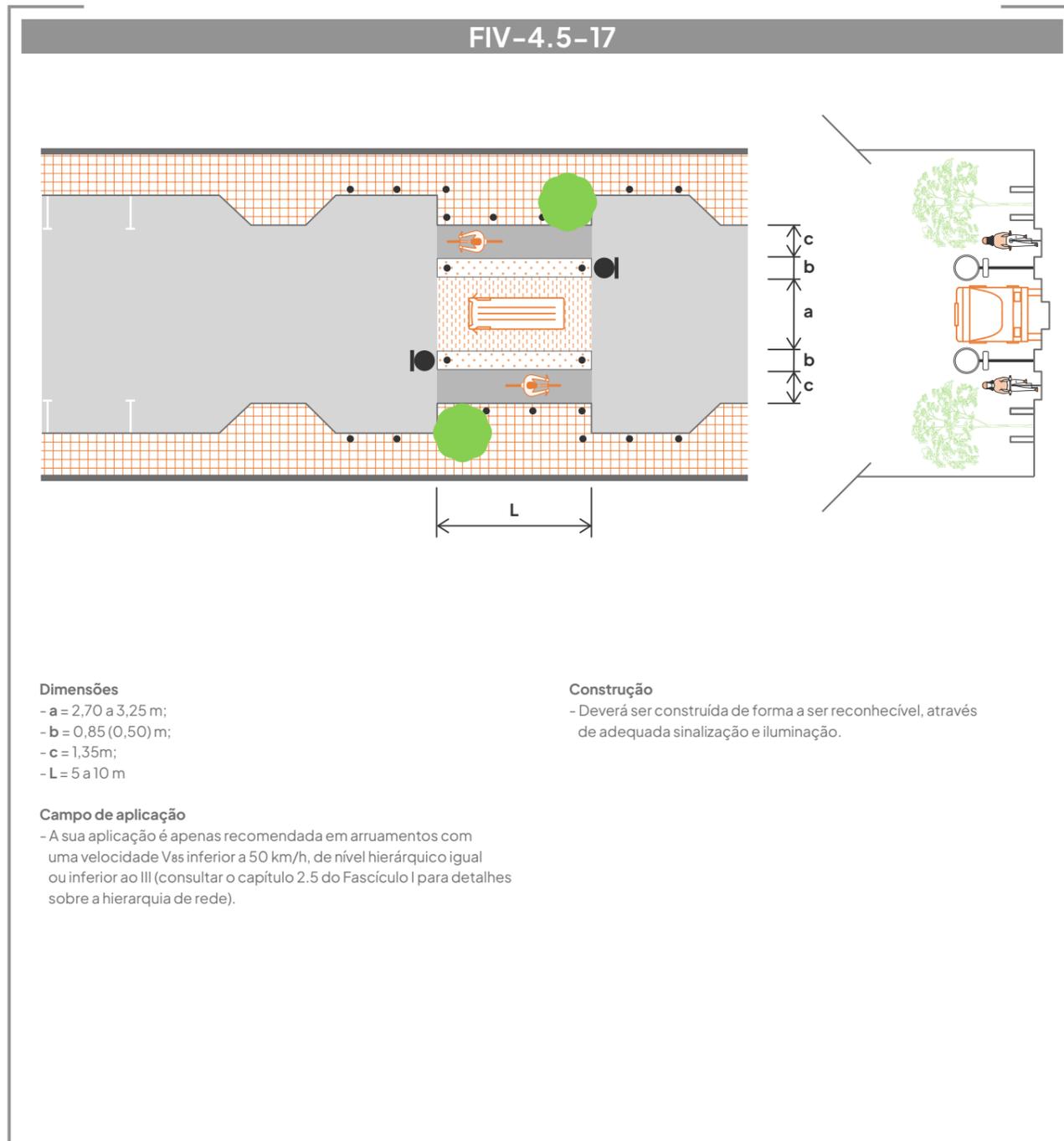
**Dimensões**  
- b = 2,5 a 3,0 m

**Campo de aplicação**  
- A sua aplicação é apenas recomendada em arruamentos com uma velocidade  $V_{85}$  inferior a 50 km/h, de nível hierárquico igual ou inferior ao III (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede).

**Construção**

- Deverá ser construída de forma a ser reconhecível, através de adequada sinalização e iluminação e, se possível, permitir a inversão de marcha (solução B).
- A largura da passagem (b) deverá ser variar entre 2,5 m (sem necessidades particulares de largura) e 3,5 m (em percursos de passagem de veículos de emergência ou de serviços municipais).
- A pista para velocípedes, se existente na passagem, deve apresentar uma cor diferente da aplicada nas faixas de rodagem.

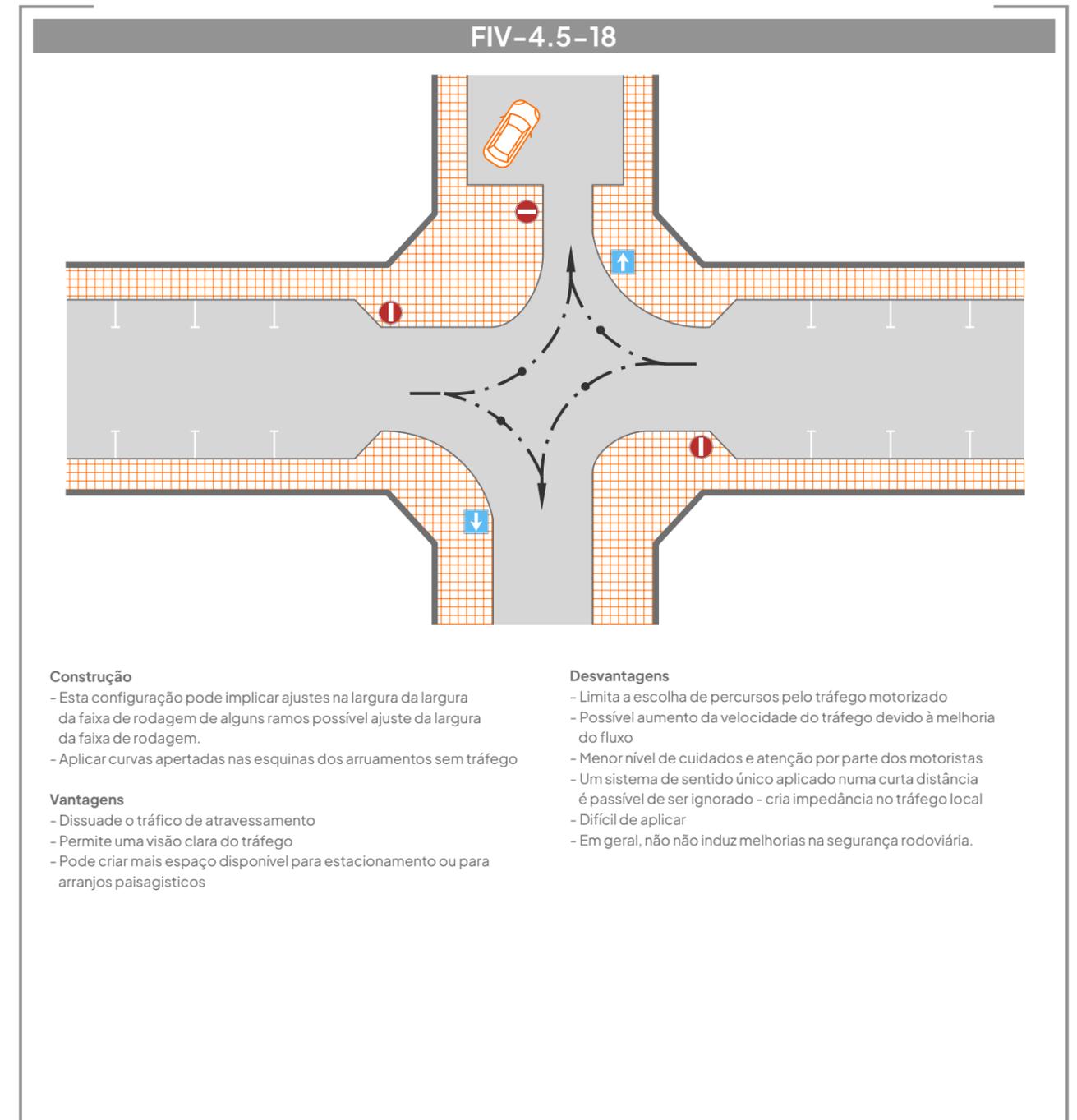
**Figura 4.122**  
Obstrução em secções de estrada entre cruzamentos, com pistas para velocípedes e zona de passagem de autocarros atuadas por sistemas de controlo de acessos - FIV-4.5-17 (adaptado de CROW, 1998)



Os condicionamentos físicos ou impedâncias podem também ser aplicados em intersecções. Na Figura 4.123 apresenta-se uma solução de

condicionamento dos sentidos de circulação de uma intersecção, apenas permitindo tráfego de sentido único.

**Figura 4.123**  
Condicionamento dos sentidos de circulação de uma intersecção, apenas permitindo tráfego de sentido único - FIV-4.5-18 (adaptado de CROW, 1998)



Outras soluções aplicáveis a interseções referem-se à colocação de obstruções num dos quatro ramos de uma interseção, ou obstruções

diagonais, conforme apresentado na Figura 4.124 e Figura 4.125, respetivamente.

Figura 4.124  
Obstrução num dos quatro ramos de uma interseção - FIV-4.5-19 (adaptado de CROW, 1998)

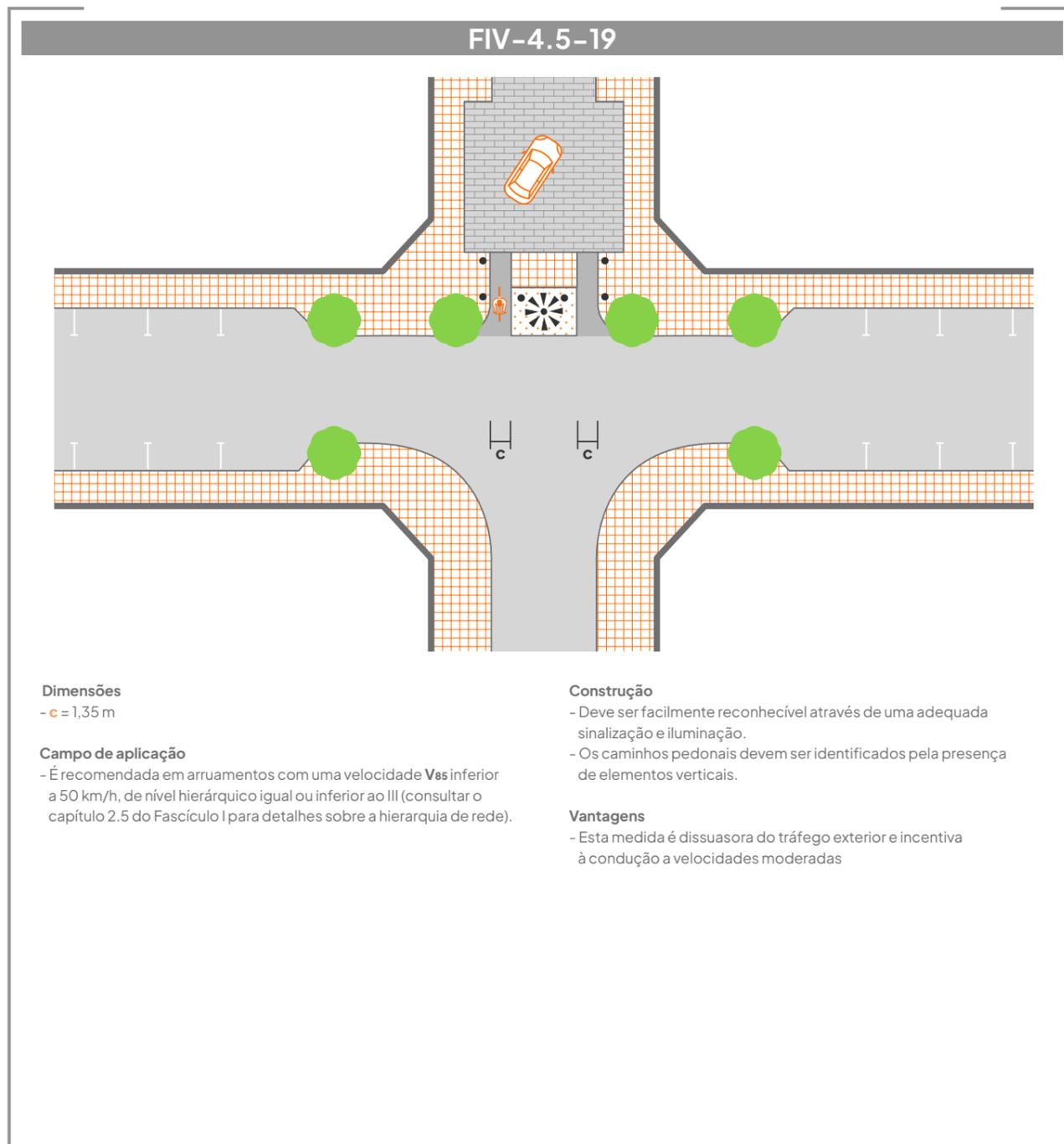
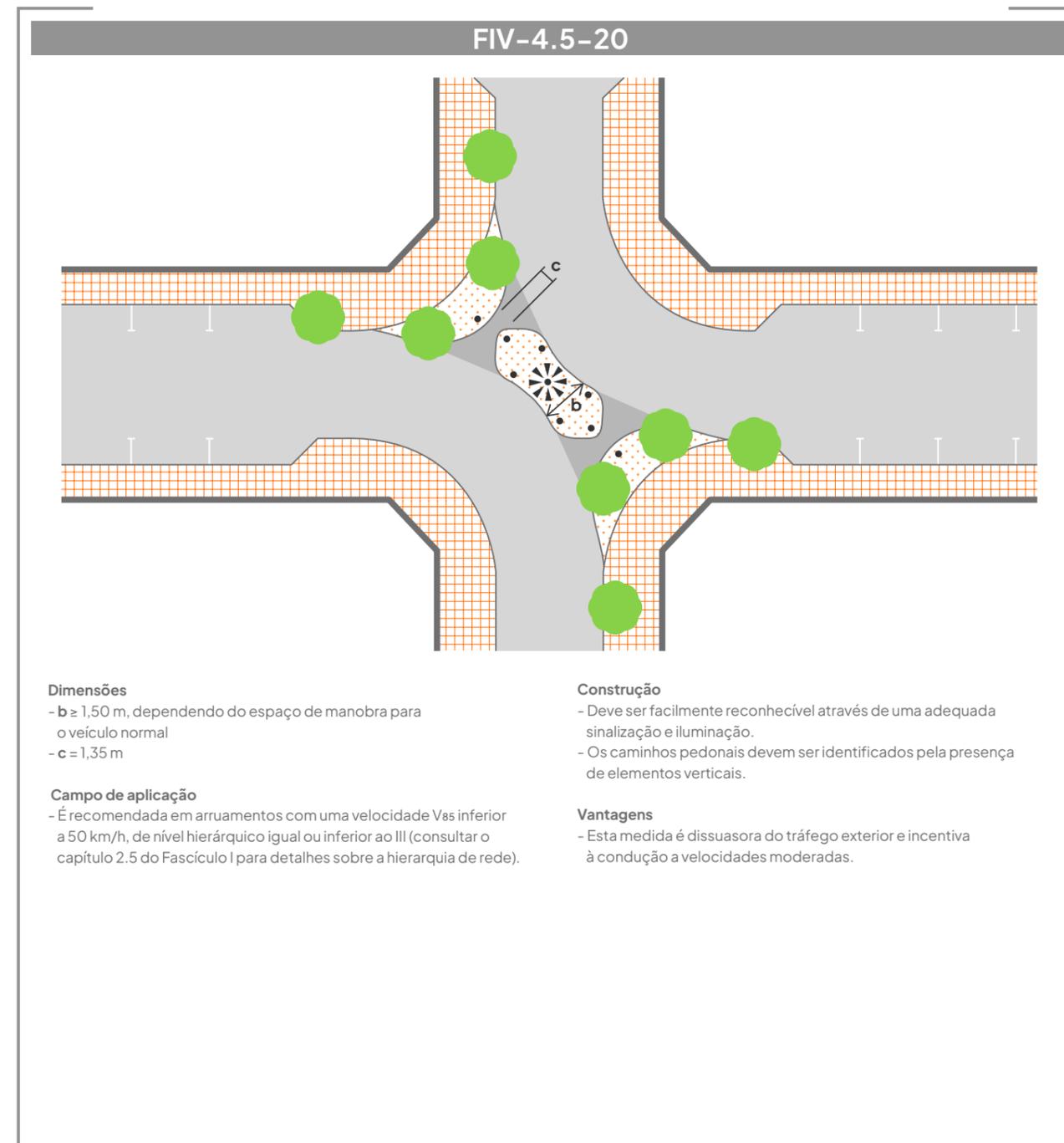


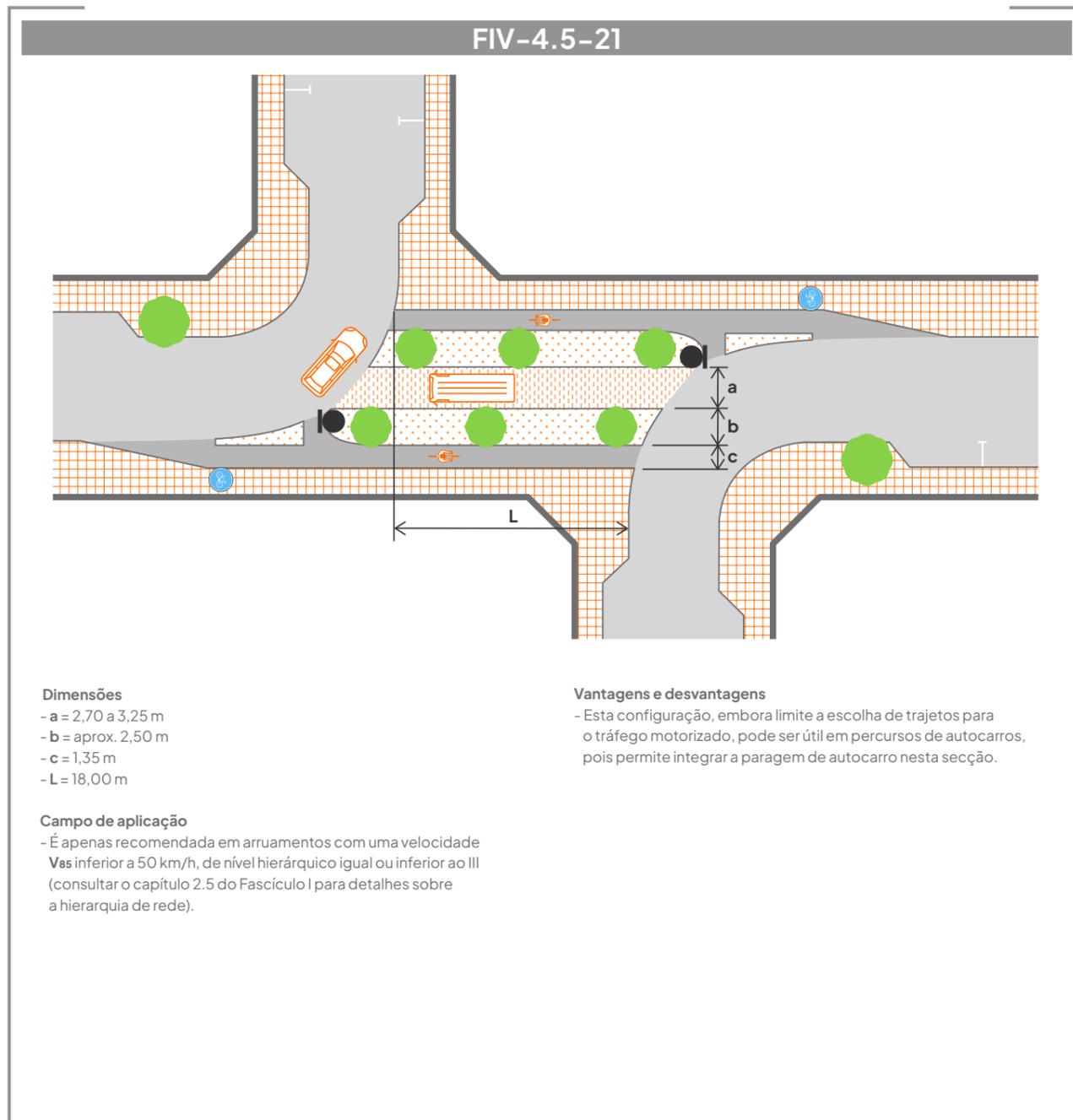
Figura 4.125  
Obstrução diagonal em interseção de quatro ramos - FIV-4.5-20 (adaptado de CROW, 1998)



A proximidade de duas intersecções de três ramos permite a aplicabilidade da solução apresentada na Figura 4.126 (FIV-4.5-21), que consiste

numa secção de acesso condicionado a transportes públicos, velocípedes e peões na interligação entre as duas intersecções.

**Figura 4.126**  
Secção de acesso condicionado a transportes públicos, velocípedes e peões na interligação entre duas intersecções de três ramos - FIV-4.5-21 (adaptado de CROW, 1998)

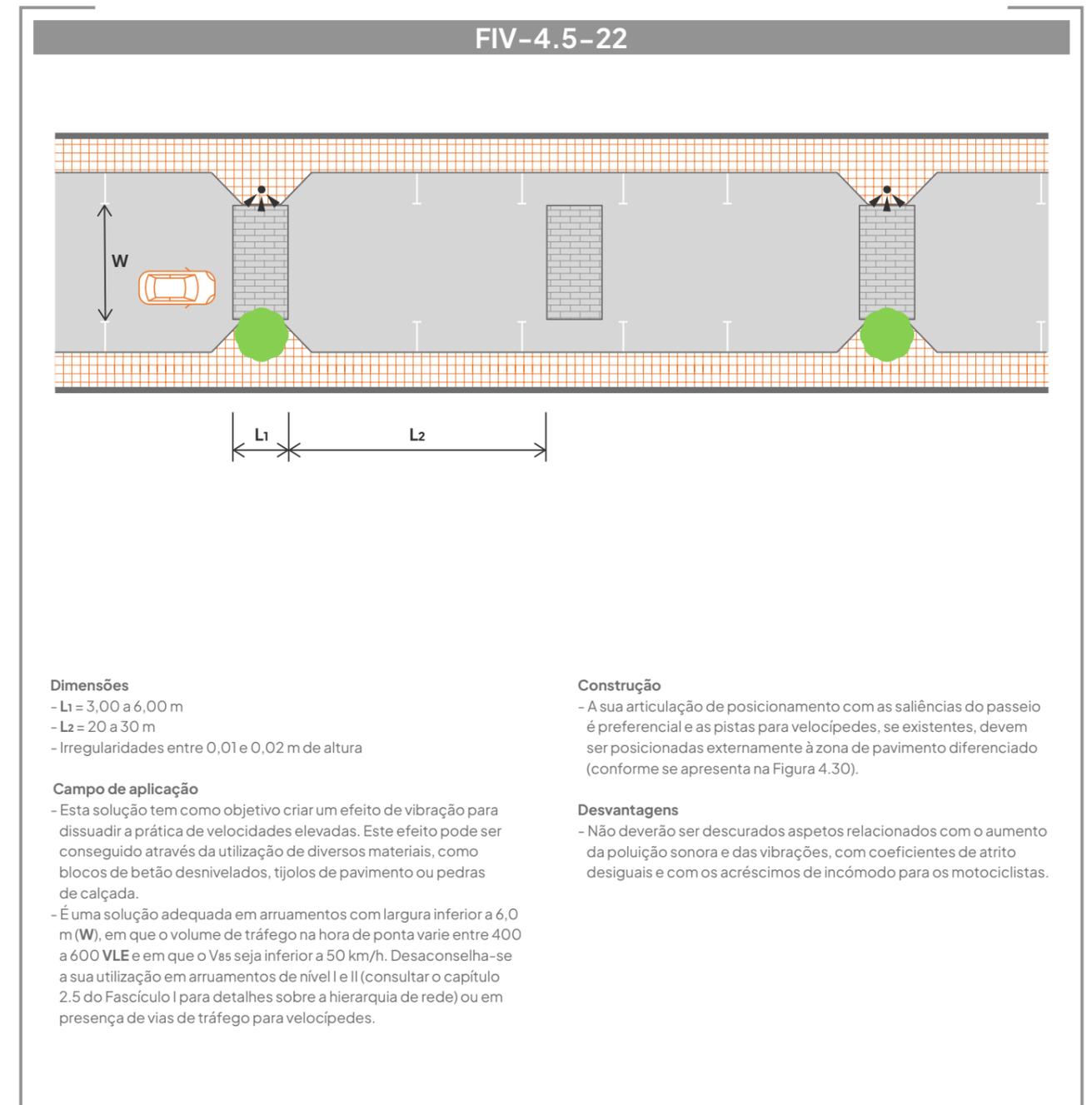


#### 4.5.4 Marcação e tratamento do pavimento

Nesta secção são apresentadas soluções de marcação e tratamento do pavimento, utilizadas como medida de acalmia de tráfego, com impacte na velocidade de circulação.

Na Figura 4.127 é apresentada uma solução de pequenas secções de pavimento diferenciado, espaçadas em intervalos regulares.

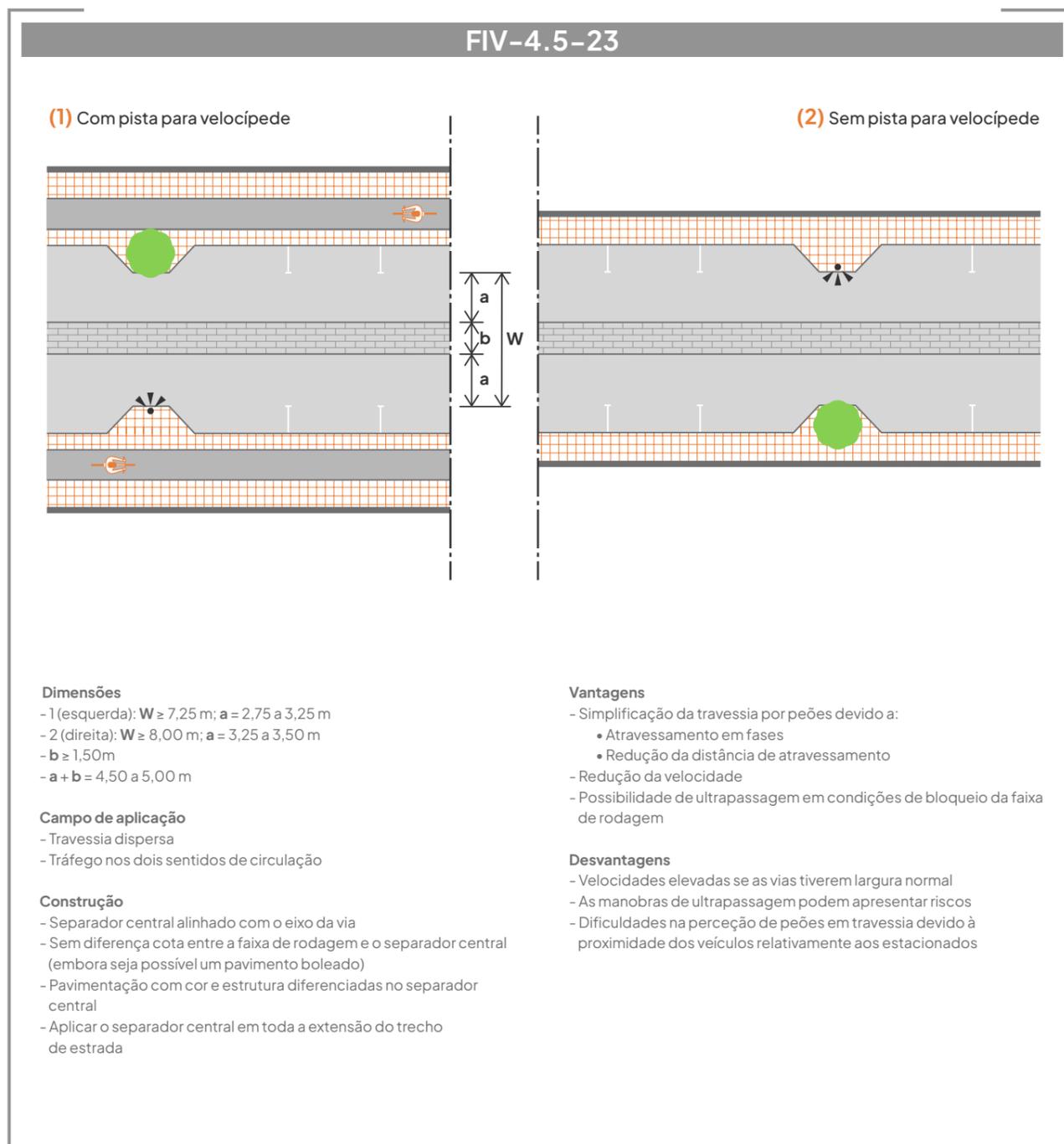
**Figura 4.127**  
Introdução de irregularidades no pavimento através da diferenciação dos materiais utilizados - FIV- 4.5-22 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.128 é apresentada uma solução de redução de largura de via, através da introdução de uma faixa central em pavimento diferenciado,

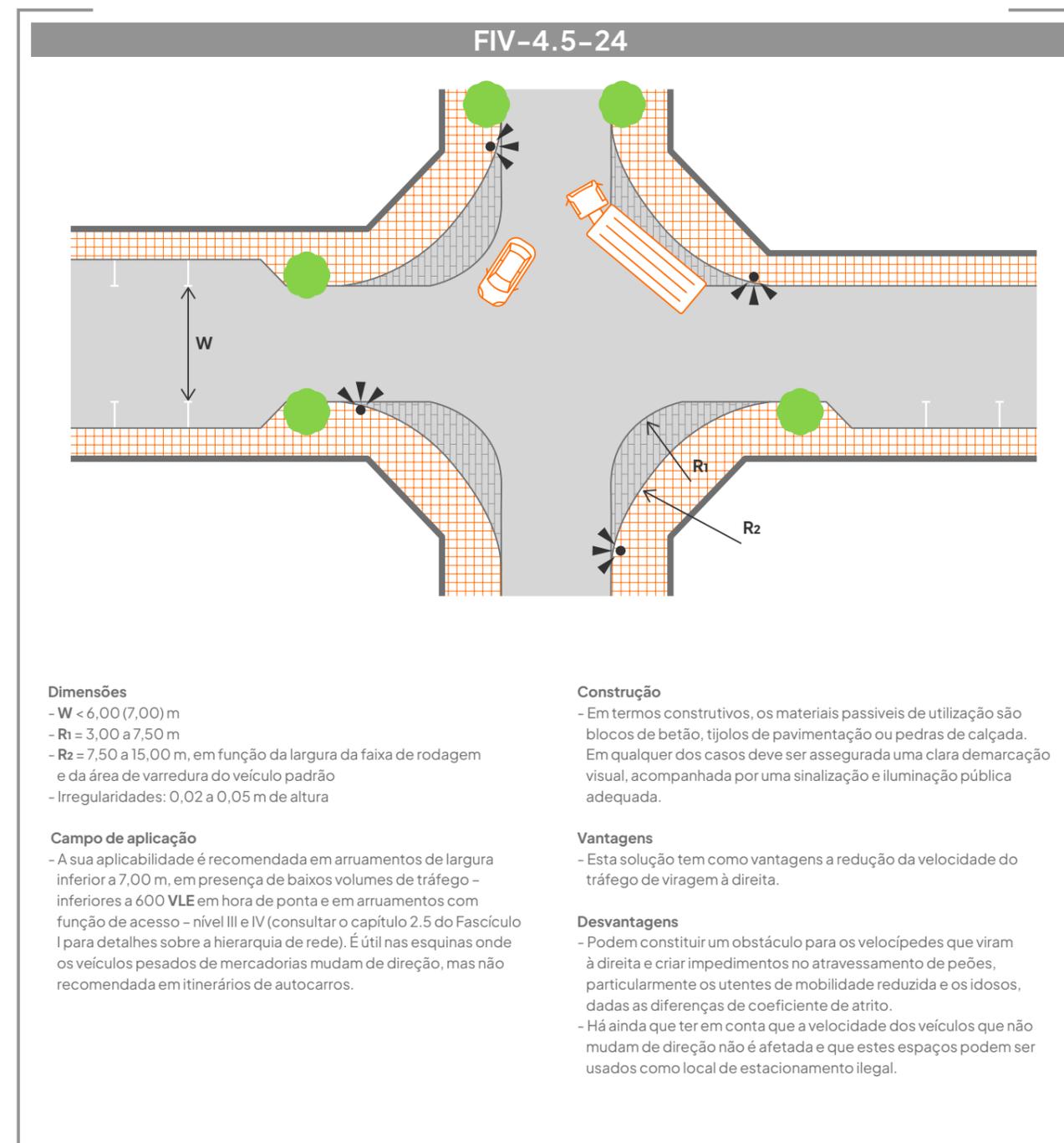
com e sem a presença de pista para velocípedes (opção 1 e 2, respetivamente).

Figura 4.128 Introdução de uma faixa central em pavimento diferenciado - FIV-4.5-23 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.129 é apresentada uma solução de redução do raio de curvatura das esquinas de uma interseção através da introdução de pavimentos em materiais que produzam efeito sonoro.

Figura 4.129 Redução do raio de curvatura das esquinas de uma interseção através da introdução de pavimentos em materiais que produzam efeito sonoro - FIV-4.5-24 (adaptado de CROW, 1998)



Na Figura 4.130 é apresentada uma solução de tratamento de pavimento utilizada na demarcação da aproximação de uma Zona 30 (conforme também já apresentado no capítulo 4.1, Figura 4.7).

Figura 4.130  
Variação do pavimento na aproximação de uma Zona 30 - FIV-4.5-25 (adaptado de CROW, 1998)

**Campos de aplicação**

- Esta solução é aplicável em arruamentos com largura inferior a 6,00 m (W), e em presença de volumes de tráfego na direção 1 e 2 inferiores a 200 e 700 VLE em hora de ponta, respetivamente. Não é aplicável em percursos de autocarros ou veículos comerciais de abastecimento.

**Construção**

- Em termos construtivos refere-se a preferência pela aplicação de um tipo de pavimento da mesma cor e tão semelhante quanto possível ao pavimento do caminho pedonal. Não devem ser aplicados pavimentos muito irregulares, pois podem causar constrangimentos no atravessamento de peões. Se possível, deve ser construído com um perfil longitudinal convexo.
- A solução de entrada no arruamento 1 não deve dar a impressão de se estar a entrar numa zona de coexistência. Deve enfatizar-se a distinção entre os dois arruamentos, pelo que o arruamento 2 deve ser de nível superior (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede).

**Vantagens**

- De acordo com o nº 1 do artigo 14º do RST, o sinal de zona de velocidade limitada não precisa de ser repetido do lado esquerdo, mesmo que haja duas vias de trânsito no mesmo sentido. No entanto, tal repetição é preconizada neste caso para reforçar o efeito de portão.
- As vantagens deste tipo de tratamento centram-se na sensibilização crescente de entrada numa zona distinta, conseguida através de uma transição clara, neste caso da entrada numa zona de 30 km/h.

**Desvantagens**

- Como aspetos negativos podem ser enunciados possíveis aumentos de velocidade na direção 2, que terá, à partida, prioridade de passagem, e os problemas inerentes associados aos diferentes coeficientes de atrito.

Na Figura 4.131 é apresentada outra alternativa que também envolve uma variação do pavimento, desta vez na entrada dos ramos secundários de uma interseção.

Figura 4.131  
Variação de pavimento na entrada dos ramos secundários de uma interseção - FIV-4.5-26 (adaptado de CROW, 1998)

**Dimensões**

- L = 5,00 a 10,00 m
- L > W

**Vantagens**

- Esta solução melhora a identificação da interseção a partir do arruamento secundário e consequentemente a necessária cedência de passagem.

**Campos de aplicação**

- Esta solução é aplicável em interseções de arruamentos do mesmo tipo e cor de pavimento, devendo a regra de cedência de passagem ser indicada por sinais de trânsito.

**Construção**

- O pavimento em destaque deve ser construído com uma cor e estrutura distintas na entrada dos arruamentos secundários, sendo que não devem existir irregularidades no pavimento, uma vez que isto pode causar problemas no atravessamento de peões.

# Assinaturas

Lisboa, LNEC,  
março de 2021 (1ª versão)  
e abril de 2024 (versão revista)

## VISTO



**António Lemonde de Macedo**  
O Diretor do Departamento de Transportes

## AUTORIA



**Sandra Vieira**  
Investigadora Auxiliar



**João Lourenço Cardoso**  
Investigador Principal com Habilitação



**Carlos Roque**  
Bolseiro de Pós-Doutoramento



**João Manuel Serra Garcia Ferreira**  
Bolseiro de Investigação

# Referências bibliográficas

- ALMEIDA ROQUE, C., 2005. **Manual de boas práticas em sinalização urbana**. Prevenção Rodoviária Portuguesa.
- ALMEIDA ROQUE, C. 2010. **Marcas Rodoviárias. Características Dimensionais Critérios de Utilização e Colocação**. Instituto de Infra-Estruturas Rodoviárias InIR.
- CARDOSO, J. L., 2010 – **Recomendações para definição e sinalização de limites de velocidade máxima**. Prevenção Rodoviária Portuguesa. Lisboa, ISBN978-972-98080-4-3.
- CROW, 1998 – **Recommendations for traffic provisions in built-up areas – ASVV**, Holanda.
- IMTT, I.P., 2011d – **Colecção de Brochuras Técnicas/Temáticas: Acalmia de Tráfego – Zonas 30 e Zonas Residenciais ou de Coexistência**. Lisboa.
- JONES, P, MARSHALL, S e BOUJENKO, N., 2008 – **Creating more people-friendly urban streets through ‘link and place’ street planning and design’**, IATSS Research, vol. 32, no. 1, pp. 14 - 25.
- PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2015 – **Manual técnico de arborização urbana**. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, São Paulo.
- DECRETO REGULAMENTAR N.º 6/2019 de 22 de outubro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 60-A/2019 de 20 de dezembro – **Regulamento de Sinalização do Tráfego**. Diário da República n.º 245, 1ª Série, pág. 17-2 a 17-175.
- ROQUE, C.; CARDOSO, J.L., 2010 – **Critérios de segurança para a área adjacente à faixa de rodagem**. InIR, NPTS-LNEC, Lisboa.
- SECO, A., RIBEIRO, A., MACEDO, J., et al., 2008 – **Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes – Acalmia de Tráfego**, CCDR Norte.
- SILVA, A. B. e SANTOS, S., 2011 – **Medidas de Acalmia de Tráfego, Volume 1 – Medidas Individuais aplicadas em Atravessamento de Localidades**. Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias, I. P., Lisboa.
- SILVA, A. B. e SECO, A., 2008 – **Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes – Rotundas**, CCDR Norte.

SNRIPD, 2006 – **Guia Acessibilidade e Mobilidade para Todos. Apontamentos para uma melhor interpretação do DL 163/2006 de 8 de Agosto**. Edição do Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência.

SWOV, 2018 – **Sustainable Safety 3rd edition – The advanced vision for 2018–2030. Principles for design and organization of a casualty-free road traffic system**. SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.

VIEIRA, D., 2008 – **Medidas de Acalmia de Tráfego em zonas residenciais**, Faculdade de Engenharia do Porto, Universidade do Porto



# Anexos

---

---

## Anexo I

---

# Conjuntos de dispositivos

# lista de tabelas

## I.1 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA CIRCULAÇÃO DE VELOCÍPEDES EM SECÇÃO CORRENTE

**Tabela 1** – Conjuntos de dispositivos VSC01, VSC06 e VSC12 190

## I.2 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA CIRCULAÇÃO DE VELOCÍPEDES EM INTERSEÇÕES

**Tabela 2** – Conjuntos de dispositivos VI01, VI02, VI03, VI04, VI05, VI06 e VI07 191

## I.3 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA PASSAGENS PARA UTENTES VULNERÁVEIS (PEÕES OU VELOCÍPEDES)

**Tabela 3** – Conjunto de dispositivos PUV01 192

**Tabela 4** – Conjunto de dispositivos PUV02 193

**Tabela 5** – Conjunto de dispositivos PUV03 193

**Tabela 6** – Conjunto de dispositivos PUV04 194

**Tabela 7** – Conjunto de dispositivos PUV05 194

**Tabela 8** – Conjunto de dispositivos PUV06 195

**Tabela 9** – Conjunto de dispositivos PUV07 195

**Tabela 10** – Conjunto de dispositivos PUV08 196

**Tabela 11** – Conjunto de dispositivos PUV09 196

**Tabela 12** – Conjunto de dispositivos PUV10 197

**Tabela 13** – Conjunto de dispositivos PUV11 197

**Tabela 14** – Conjunto de dispositivos PUV12 198

**Tabela 15** – Conjunto de dispositivos PUV13 199

**Tabela 16** – Conjunto de dispositivos PUV14 200

**Tabela 17** – Conjunto de dispositivos PUV15 200

**Tabela 18** – Conjunto de dispositivos PUV16 201

## I.4 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA LIMITAÇÃO DA VELOCIDADE

**Tabela 19** – Conjunto de dispositivos LV01 202

**Tabela 20** – Conjunto de dispositivos LV02 203

**Tabela 21** – Conjunto de dispositivos LV03 204

**Tabela 22** – Conjunto de dispositivos LV04 205

**Tabela 23** – Conjunto de dispositivos LV05 206

**Tabela 24** – Conjunto de dispositivos LV06 207

**Tabela 25** – Conjunto de dispositivos LV07 208

**Tabela 26** – Conjunto de dispositivos LV08 209

## I.5 – CONJUNTO DE DISPOSITIVOS PARA ZONAS DE FRONTEIRA

**Tabela 27** – Conjunto de dispositivos DF 210

## I.6 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA ORDENAMENTO DO TRÂNSITO

**Tabela 28** – Conjunto de dispositivos DOT 210

## I.7 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA TRECHOS DE TRÁFEGO MISTO

**Tabela 29** – Conjunto de dispositivos TM01 211

**Tabela 30** – Conjunto de dispositivos TM02 211

**Tabela 31** – Conjunto de dispositivos TM03 211

**Tabela 32** – Conjunto de dispositivos TM04 211

# instruções para a utilização das recomendações

## 1. ESCOLHER A CLASSE DE CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS QUE SE PRETENDE

Existem sete classes de conjuntos de dispositivos, conforme apresentado no Quadro 1.1: Velocípedes em secção corrente – VSC, Velocípedes em intersecções – VI, Passagens para utentes vulneráveis – PUV, Limitação de velocidades – LV, Delimitação de fronteira – DF, Ordenamento do tráfego – DOT e Tráfego misto – TM.

## 2. SELECIONAR O CONJUNTO DE DISPOSITIVOS RECOMENDADO DE ACORDO COM O ENQUADRAMENTO DA ENVOLVENTE RODOVIÁRIA EM QUE SE PRETENDE IMPLEMENTAR

VSC – Quadro 2.5, VI – Quadro 2.6, PUV – Quadro 2.4, LV – Quadro 2.8, DF – Quadro 2.8, DOT – Quadro 2.8, TM – Quadro 2.7.

## 3. IDENTIFICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE TRÁFEGO ADEQUADOS NO ANEXO I

Cada dispositivo está codificado de forma a orientar para a sua localização nos fascículos do documento, com um identificador de fascículo, outro de capítulo e finalmente um de sequência. Por exemplo: FIV-4.4-01: corresponde a um dispositivo que é apresentado no Fascículo IV, no capítulo 4.4, e que aparece em primeiro lugar (01).



I.1 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA CIRCULAÇÃO DE VELOCÍPEDES EM SECÇÃO CORRENTE

Tabela 1  
Conjuntos de dispositivos VSC01, VSC06 e VSC12

Segregação	Sentidos	Estacionamento	Conjunto de dispositivos			
			VSC01	VSC06	VSC12	
Pista para velocípedes	1 sentido	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.3	-	-	
	2 sentidos	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.3	-	-	
Via de tráfego para velocípedes	1 sentido	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.2	-	
	2 sentidos	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.2	-	
	Velocípedes em sentido inverso	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.2	-	
Via de tráfego		Ausente	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	
	1 sentido	Na faixa de rodagem	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	
		Faixa específica	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	
	2 sentidos		Ausente	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	Fasc. III Cap. 3.2.3.1
		Na faixa de rodagem	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	
		Faixa específica	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	
		Sentido inverso velocípedes	Na faixa de rodagem	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1
			Faixa específica	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1
	Rodovia distribuidora paralela	-	Ausente	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	-	-
		-	Na faixa de rodagem	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	-	-
-		Faixa específica	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	-	-	
ZDC	Residencial	-	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	
	Comercial	-	-	-	Fasc. III Cap. 3.2.3.1	

I.2 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA CIRCULAÇÃO DE VELOCÍPEDES EM INTERSEÇÕES

Tabela 2  
Conjuntos de dispositivos VI01, VI02, VI03, VI04, VI05, VI06 e VI07

Tipo de conflito	Conjunto de dispositivos						
	VI01	VI02	VI03	VI04	VI05	VI06	VI07
A	FIV-4.4-12 (*)	-	FIV-4.4-12 (*)	(*)	-	VI01	FIV-4.1-18
						VI03	VI04
B	FIV-4.4-12 (*)	FIV-4.4-12 (*)	FIV-4.4-12 (*)	(*)	FIV-4.4-12 (*)	-	-
C	FIV-4.2-25 FIV-4.4-12 (*)	-	FIV-4.2-20 FIV-4.2-25 FIV-4.4-12	FIV-4.2-20 FIV-4.2-25	-	-	-
D	(*)	-	FIV-4.4-13 (*)	FIV-4.4-13 (*)	-	-	-
E	FIV-4.2-25	-	FIV-4.2-20 FIV-4.2-25	FIV-4.2-20 FIV-4.2-25	-	-	-
F	-	FIV-4.2-25	-	-	-	-	-
G	-	(*)	-	-	-	-	-
H	-	FIV-4.4-12 (*)	-	-	-	-	-
I	-	FIV-4.4-12 (*)	-	-	-	-	-
J Sem conflitos específicos	-	-	-	FIV-4.4-09	-	-	-

\* Ver também Fasc. III.

Velocípede

Alternativa recomendável

Veículo motorizado

Alternativa possível

I.3 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA PASSAGENS PARA UTENTES VULNERÁVEIS (PEÕES OU VELOCÍPEDES)

Tabela 3  
Conjunto de dispositivos PUV01

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-10	FIV-4.3-04	FIV-4.2-04	FIV-4.3-10
	FIV-4.2-35	FIV-4.2-13	FIV-4.2-13	FIV-4.3-02
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-30		FIV-4.2-11
		FIV-4.2-40		FIV-4.2-39
		FIV-4.2-35		FIV-4.2-45
		FIV-4.2-20		FIV-4.3-12
				FIV-4.2-21
		FIV-4.2-12	FIV-4.3-04	FIV-4.3-10
		FIV-4.2-13	FIV-4.2-12	FIV-4.2-04
		FIV-4.2-16	FIV-4.2-13	FIV-4.2-11
> 8,50 m	FIV-4.2-26	FIV-4.2-30		FIV-4.2-27
	FIV-4.2-45	FIV-4.2-31		FIV-4.2-28
	FIV-4.3-12	FIV-4.2-33		FIV-4.2-29
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-40		FIV-4.2-39
		FIV-4.2-41		FIV-4.2-21
		FIV-4.2-45		
		FIV-4.3-12		
		FIV-4.2-20		

<sup>1</sup>Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

Tabela 4  
Conjunto de dispositivos PUV02

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m		FIV-4.2-13	FIV-4.2-13	10.4/76
			FIV-4.2-17	
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20	FIV-4.2-25	FIV-4.4-07
	FIV-4.2-02	FIV-4.2-13		FIV-4.2-17
> 8,50 m	FIV-4.2-13			FIV-4.2-27
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20		FIV-4.2-25
	FIV-4.4-07	FIV-4.4-07		
	FIV-4.4-08	FIV-4.4-08		

<sup>1</sup>Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.  
<sup>2</sup>A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

Tabela 5  
Conjunto de dispositivos PUV03

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-35	FIV-4.2-13	FIV-4.2-13	FIV-4.2-21
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20	FIV-4.2-17	
		FIV-4.2-30	FIV-4.2-25	
		FIV-4.2-35		
> 8,50 m	FIV-4.2-02	FIV-4.2-13		FIV-4.2-17
	FIV-4.2-13	FIV-4.2-20		FIV-4.2-18
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-31		FIV-4.2-21
	FIV-4.2-26	FIV-4.2-30		FIV-4.2-25
				FIV-4.2-27
				FIV-4.2-28
				FIV-4.2-29

<sup>1</sup>Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 6**  
Conjunto de dispositivos PUV04

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m		FIV-4.2-13	FIV-4.2-13	
			FIV-4.2-17	
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m	FIV-4.2-13	FIV-4.2-13		FIV-4.2-17
				FIV-4.2-25
				FIV-4.2-27

<sup>1</sup>Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.  
<sup>2</sup>A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

**Tabela 7**  
Conjunto de dispositivos PUV05

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-20	FIV-4.2-03	FIV-4.2-03	FIV-4.3-09
	FIV-4.2-35	FIV-4.2-11	FIV-4.2-11	FIV-4.3-12
		FIV-4.2-20	FIV-4.2-38	FIV-4.2-21
		FIV-4.2-30	FIV-4.2-44	
		FIV-4.2-35		
		FIV-4.2-38		
> 8,50 m		FIV-4.2-44		
	FIV-4.2-03	FIV-4.2-03		FIV-4.2-21
	FIV-4.2-11	FIV-4.2-11		FIV-4.2-27
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20		FIV-4.2-28
	FIV-4.2-26	FIV-4.2-30		FIV-4.2-29
	FIV-4.2-38	FIV-4.2-31		
	FIV-4.2-44	FIV-4.2-33		
	FIV-4.3-09	FIV-4.2-38		
	FIV-4.3-12	FIV-4.2-44		
		FIV-4.3-09		
	FIV-4.3-12			

<sup>1</sup>Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 8**  
Conjunto de dispositivos PUV06

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20	FIV-4.2-01	FIV-4.4-07
			FIV-4.2-17	FIV-4.4-08
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m	FIV-4.4-07	FIV-4.4-07		FIV-4.2-01
	FIV-4.2-12	FIV-4.2-12		FIV-4.2-17
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20		FIV-4.2-25
				FIV-4.2-27

<sup>1</sup>Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.  
<sup>2</sup>A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

**Tabela 9**  
Conjunto de dispositivos PUV07

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20	FIV-4.2-01	FIV-4.2-21
	FIV-4.2-35	FIV-4.2-30	FIV-4.2-17	
		FIV-4.2-35	FIV-4.2-25	
> 8,50 m	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20		FIV-4.2-01
	FIV-4.2-26			FIV-4.2-17
				FIV-4.2-18
				FIV-4.2-21
				FIV-4.2-25
				FIV-4.2-27
				FIV-4.2-28
				FIV-4.2-29

<sup>1</sup>Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 10**  
Conjunto de dispositivos PUV08

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m			FIV-4.2-01	
			FIV-4.2-17	
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m				FIV-4.2-01
				FIV-4.2-17
				FIV-4.2-18
				FIV-4.2-25
				FIV-4.2-27

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

<sup>2</sup> A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

**Tabela 11**  
Conjunto de dispositivos PUV09

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-10	FIV-4.2-15	FIV-4.2-04	FIV-4.2-16
	FIV-4.2-35	FIV-4.2-30	FIV-4.2-06	FIV-4.2-39
		FIV-4.2-35	FIV-4.2-07	FIV-4.2-45
		FIV-4.2-40	FIV-4.2-09	FIV-4.3-10
			FIV-4.2-15	FIV-4.3-11
			FIV-4.2-19	FIV-4.3-12
> 8,50 m	FIV-4.2-10	FIV-4.3-11		FIV-4.2-04
	FIV-4.2-12	FIV-4.2-12		FIV-4.2-06
	FIV-4.2-17	FIV-4.2-15		FIV-4.2-07
	FIV-4.2-26	FIV-4.2-30		FIV-4.2-16
	FIV-4.2-45	FIV-4.2-31		FIV-4.2-19
	FIV-4.3-12	FIV-4.2-33		FIV-4.2-29
		FIV-4.2-40		FIV-4.2-39
		FIV-4.2-41		FIV-4.3-10
		FIV-4.2-45		
		FIV-4.3-12		

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 12**  
Conjunto de dispositivos PUV10

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m			FIV-4.2-07	FIV-4.2-16
			FIV-4.2-17	FIV-4.4-07
			FIV-4.2-19	FIV-4.4-08
> 8,50 m			FIV-4.2-25	
	FIV-4.4-07	FIV-4.4-07		FIV-4.2-07
	FIV-4.4-08	FIV-4.4-08		FIV-4.2-08
				FIV-4.2-16
				FIV-4.2-17
				FIV-4.2-19
				FIV-4.2-25

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

<sup>2</sup> A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

**Tabela 13**  
Conjunto de dispositivos PUV11

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-35	FIV-4.2-30	FIV-4.2-07	FIV-4.2-16
		FIV-4.2-35	FIV-4.2-17	
			FIV-4.2-19	
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m	FIV-4.2-26	FIV-4.2-30		FIV-4.2-07
		FIV-4.2-31		FIV-4.2-08
				FIV-4.2-16
				FIV-4.2-17
				FIV-4.2-19
				FIV-4.2-25
				FIV-4.2-29

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 14**  
Conjunto de dispositivos PUV12

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m			FIV-4.2-07	FIV-4.2-16
			FIV-4.2-17	
			FIV-4.2-19	
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m				FIV-4.2-07
				FIV-4.2-08
				FIV-4.2-16
				FIV-4.2-17
				FIV-4.2-19
				FIV-4.2-25

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

<sup>2</sup> A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

**Tabela 15**  
Conjunto de dispositivos PUV13

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-35	FIV-4.2-03	FIV-4.2-03	FIV-4.3-09
		FIV-4.2-05	FIV-4.2-05	FIV-4.3-11
		FIV-4.2-14	FIV-4.2-07	FIV-4.2-16
		FIV-4.2-30	FIV-4.2-09	FIV-4.3-12
		FIV-4.2-35	FIV-4.2-11	
		FIV-4.2-38	FIV-4.2-14	
		FIV-4.2-44	FIV-4.2-19	
			FIV-4.2-38	
			FIV-4.2-44	
> 8,50 m	FIV-4.2-03	FIV-4.2-03		FIV-4.2-07
	FIV-4.2-05	FIV-4.2-05		FIV-4.2-16
	FIV-4.2-11	FIV-4.2-11		FIV-4.2-19
	FIV-4.2-14	FIV-4.2-14		FIV-4.2-29
	FIV-4.2-26	FIV-4.2-30		
	FIV-4.2-38	FIV-4.2-31		
	FIV-4.2-44	FIV-4.2-33		
	FIV-4.3-09	FIV-4.2-38		
	FIV-4.3-11	FIV-4.2-44		
	FIV-4.3-12	FIV-4.3-09		
		FIV-4.3-11		
		FIV-4.3-12		

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 16**  
Conjunto de dispositivos PUV14

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m			FIV-4.2-07	FIV-4.2-16
			FIV-4.2-17	FIV-4.4-07
			FIV-4.2-19	FIV-4.4-08
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m	FIV-4.4-07	FIV-4.4-07		FIV-4.2-07
	FIV-4.4-08	FIV-4.4-08		FIV-4.2-16
				FIV-4.2-17
				FIV-4.2-19
				FIV-4.2-25

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

<sup>2</sup> A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

**Tabela 18**  
Conjunto de dispositivos PUV16

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m			FIV-4.2-07	FIV-4.2-16
			FIV-4.2-17	
			FIV-4.2-19	
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m				FIV-4.2-07
				FIV-4.2-16
				FIV-4.2-17
				FIV-4.2-19
				FIV-4.2-25

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

<sup>2</sup> A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

**Tabela 17**  
Conjunto de dispositivos PUV15

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-35	FIV-4.2-30	FIV-4.2-07	FIV-4.2-16
		FIV-4.2-35	FIV-4.2-17	
			FIV-4.2-19	
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m	FIV-4.2-26	FIV-4.2-30		FIV-4.2-07
		FIV-4.2-31		FIV-4.2-16
				FIV-4.2-17
				FIV-4.2-19
				FIV-4.2-25
				FIV-4.2-29

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

#### I.4 – CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA LIMITAÇÃO DA VELOCIDADE

Tabela 19  
Conjunto de dispositivos LV01

Trecho	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
Secção corrente	FIV-4.3-10	FIV-4.3-04	FIV-4.2-07	FIV-4.2-38
	FIV-4.2-35	FIV-4.2-16		FIV-4.2-39
	FIV-4.2-43	FIV-4.2-34		FIV-4.3-01
	FIV-4.2-45	FIV-4.2-35		FIV-4.3-02
				FIV-4.3-03
				FIV-4.3-04
				FIV-4.3-06
				FIV-4.3-07
				FIV-4.3-08
				FIV-4.3-09
Intersecção	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20		FIV-4.2-21
		FIV-4.2-21		FIV-4.2-23
				FIV-4.3-12
				FIV-4.3-13
				FIV-4.4-17
				FIV-4.5-24

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

<sup>2</sup> Estão assinalados com cor amarelada dispositivos cuja aplicação origina limitações.

Tabela 20  
Conjunto de dispositivos LV02

Trecho	Estacionamento				
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante	
Secção corrente	FIV-4.3-10	FIV-4.3-04	FIV-4.2-04	FIV-4.2-13	
	FIV-4.2-26	FIV-4.2-16	FIV-4.2-07	FIV-4.2-38	
	FIV-4.2-43	FIV-4.2-30	FIV-4.2-17	FIV-4.2-39	
	FIV-4.2-45	FIV-4.2-34	FIV-4.2-19	FIV-4.3-01	
		FIV-4.2-41		FIV-4.3-02	
				FIV-4.3-03	
				FIV-4.3-08	
				FIV-4.3-09	
		FIV-4.2-20	FIV-4.2-20		FIV-4.2-21
			FIV-4.2-21		FIV-4.2-23
Intersecção				FIV-4.2-24	
				FIV-4.2-25	
				FIV-4.3-12	
				FIV-4.3-13	
				FIV-4.4-07	
				FIV-4.4-08	
			FIV-4.5-24		

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

<sup>2</sup> Estão assinalados com cor amarelada dispositivos cuja aplicação origina limitações.

**Tabela 21**  
 Conjunto de dispositivos LV03

Trecho	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
Secção corrente	FIV-4.2-35	FIV-4.2-16	FIV-4.2-07	FIV-4.2-42
	FIV-4.5-22	FIV-4.2-32	FIV-4.2-10	FIV-4.2-38
		FIV-4.2-35		FIV-4.2-39
		FIV-4.2-44		FIV-4.3-01
		FIV-4.5-22		FIV-4.3-02
				FIV-4.3-03
				FIV-4.3-05
				FIV-4.3-06
				FIV-4.3-07
				FIV-4.3-08
				FIV-4.3-09
		FIV-4.2-20	FIV-4.2-20	FIV-4.2-22
			FIV-4.2-21	FIV-4.2-23
				FIV-4.3-12
				FIV-4.3-13
			FIV-4.4-17	
			FIV-4.5-24	
Intersecção				

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 22**  
 Conjunto de dispositivos LV04

Trecho	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
Secção corrente	FIV-4.2-26	FIV-4.2-03	FIV-4.2-04	FIV-4.2-11
		FIV-4.2-16	FIV-4.2-07	FIV-4.2-38
		FIV-4.2-30	FIV-4.2-09	FIV-4.2-39
		FIV-4.2-32	FIV-4.2-17	FIV-4.2-42
		FIV-4.2-35	FIV-4.2-19	FIV-4.3-01
		FIV-4.2-40		FIV-4.3-02
		FIV-4.2-41		FIV-4.3-03
		FIV-4.2-44		FIV-4.3-05
				FIV-4.3-06
				FIV-4.3-08
				FIV-4.3-09
				FIV-4.5-22
		FIV-4.2-20	FIV-4.2-20	FIV-4.2-22
			FIV-4.2-21	FIV-4.2-23
				FIV-4.2-24
			FIV-4.2-25	
			FIV-4.3-12	
			FIV-4.3-13	
			FIV-4.4-07	
			FIV-4.4-08	
			FIV-4.5-24	
Intersecção				

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 23**  
Conjunto de dispositivos LV05

Trecho	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
<b>Secção corrente</b>	FIV-4.2-08	FIV-4.2-33	FIV-4.2-07	FIV-4.2-37
	FIV-4.3-10	FIV-4.3-04		FIV-4.2-38
	FIV-4.2-39			FIV-4.3-06
	FIV-4.2-43			FIV-4.3-07
	FIV-4.2-45			
<b>Intersecção</b>		FIV-4.4-14		FIV-4.4-17
		FIV-4.4-15		

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

**Tabela 24**  
Conjunto de dispositivos LV06

Trecho	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
<b>Secção corrente</b>	FIV-4.2-08	FIV-4.2-16	FIV-4.2-07	FIV-4.2-04
	FIV-4.2-10	FIV-4.2-31		FIV-4.2-12
	FIV-4.2-26	FIV-4.2-33		FIV-4.2-13
	FIV-4.2-36	FIV-4.2-34		FIV-4.2-17
	FIV-4.2-37	FIV-4.2-37		FIV-4.2-19
	FIV-4.2-43	FIV-4.2-41		FIV-4.2-27
	FIV-4.2-45	FIV-4.3-04		FIV-4.2-29
	FIV-4.3-10			FIV-4.2-37
				FIV-4.2-38
				FIV-4.2-39
				FIV-4.3-09
				FIV-4.3-01
				FIV-4.3-03
				FIV-4.3-06
				FIV-4.3-07
			FIV-4.3-08	
<b>Intersecção</b>	FIV-4.2-20	FIV-4.4-14		FIV-4.2-21
	FIV-4.2-22	FIV-4.4-15		FIV-4.4-17
	FIV-4.2-23			FIV-4.2-25
	FIV-4.2-24			FIV-4.4-08
	FIV-4.3-12			
	FIV-4.3-13			
	FIV-4.4-07			

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

<sup>2</sup> Estão assinalados com cor amarelada dispositivos cuja aplicação origina limitações.

**Tabela 25**  
 Conjunto de dispositivos LV07

Trecho	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
<b>Secção corrente</b>	FIV-4.3-10	FIV-4.2-16	FIV-4.2-07	FIV-4.2-37
		FIV-4.2-33	FIV-4.2-09	FIV-4.2-38
		FIV-4.3-04		FIV-4.2-42
		FIV-4.3-07		FIV-4.2-44
				FIV-4.3-05
				FIV-4.3-06
				FIV-4.3-07
<b>Intersecção</b>		FIV-4.4-14		FIV-4.4-17
		FIV-4.4-15		

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados

**Tabela 26**  
 Conjunto de dispositivos LV08

Trecho	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente <sup>1</sup>	Irrelevante
<b>Secção corrente</b>	FIV-4.2-10	FIV-4.2-16	FIV-4.2-07	FIV-4.2-03
	FIV-4.2-26	FIV-4.2-31	FIV-4.2-09	FIV-4.2-04
	FIV-4.2-37	FIV-4.2-33		FIV-4.2-11
		FIV-4.2-37		FIV-4.2-17
		FIV-4.2-41		FIV-4.2-19
				FIV-4.2-27
				FIV-4.2-28
				FIV-4.2-29
				FIV-4.2-37
				FIV-4.2-38
				FIV-4.2-39
				FIV-4.2-42
				FIV-4.2-44
				FIV-4.3-01
				FIV-4.3-03
				FIV-4.3-05
				FIV-4.3-06
				FIV-4.3-07
				FIV-4.3-08
			FIV-4.3-09	
<b>Intersecção</b>	FIV-4.2-20	FIV-4.4-14		FIV-4.2-21
	FIV-4.2-22	FIV-4.4-15		FIV-4.2-25
	FIV-4.2-23			FIV-4.4-17
	FIV-4.2-24			
	FIV-4.3-12			
	FIV-4.3-13			
	FIV-4.4-07			

<sup>1</sup> Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

### 1.5 - CONJUNTO DE DISPOSITIVOS PARA ZONAS DE FRONTEIRA

Tabela 27  
Conjunto de dispositivos para DF

	V <sub>85</sub>	
	< 50 km/h	≥ 50 km/h
<b>Saídas</b>	FIV-4.1-18 FIV-4.1-19	
<b>Tipo 1</b>	FIV-4.1-02	
	FIV-4.1-03	
	FIV-4.1-04	-
	FIV-4.5-25	
<b>Tipo 2</b>	FIV-4.1-08	FIV-4.1-09
	-	FIV-4.1-10
<b>Tipo 3</b>	FIV-4.2-24	
	FIV-4.2-25	-

<sup>1</sup> A azul estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

### 1.6 - CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA ORDENAMENTO DO TRÂNSITO

Tabela 28  
Conjunto de dispositivos DOT

Trecho	
<b>Secção corrente</b>	FIV-4.5-16
	FIV-4.5-17
<b>Interseção</b>	FIV-4.5-18
	FIV-4.5-19
	FIV-4.5-20
	FIV-4.5-21

### 1.7 - CONJUNTOS DE DISPOSITIVOS PARA TRECHOS DE TRÁFEGO MISTO

Tabela 29  
Conjunto de dispositivos TM01

Segregado	Mistura	
	Peões	Tráfego motorizado
Fascículo III - Cap. 2	FIV-4.4-09	
<b>PUV</b>	FIV-4.4-16	
	FIV-4.4-03	
	Fascículo III - Cap. 3	
	<b>LV</b>	
	<b>DF</b>	
	<b>PUV</b>	

Tabela 30  
Conjunto de dispositivos TM02

Mistura		
Tráfego motorizado	Velocípedes	Peões
<b>LV (V<sub>85</sub> &lt;&lt; 30 km/h)</b>		
FIV-4.5-01		
(*)		

(\*) ver também o Fascículo III.

Tabela 31  
Conjunto de dispositivos TM03

Mistura		
Tráfego motorizado	Velocípedes	Peões
<b>Ocasional</b>		
Fascículo III - capítulo IV		

Tabela 32  
Conjunto de dispositivos TM04

Mistura		
Tráfego motorizado	Velocípedes	Peões
<b>Ocasional</b>		
<b>VSC 13</b>		
<b>VSC 14</b>		



**IMT – Instituto da Mobilidade  
e dos Transportes, I.P.**  
Avenida Elias Garcia,103  
1050–098 Lisboa



**Mobilidade  
Ativa**

**FUNDO  
-AMBIENTAL**

[www.imt-ip.pt](http://www.imt-ip.pt)