



DOCUMENTO NORMATIVO PARA APLICAÇÃO A ARRUAMENTOS URBANOS

FASCÍCULO IV
MEDIDAS DE ACALMIA DE TRÁFEGO / OUTROS DISPOSITIVOS DE TRÁFEGO
APLICÁVEIS EM ARRUAMENTO

Sandra Vieira Gomes



Fascículo IV

Medidas de acalmia de tráfego e outros dispositivos de tráfego aplicáveis em arruamentos

São apresentadas diversas medidas de acalmia de tráfego e demais dispositivos de tráfego suscetíveis de serem usados em arruamentos, adaptados ao tráfego de peões, de velocípedes, de transportes públicos e de outros veículos motorizados.

Contêm informação acerca:

- vantagens e desvantagens de cada dispositivo
- campo de aplicação preferencial ou, para alguns dispositivos, a evitar
- dimensões
- requisitos técnicos de utilização

Características a considerar por categoria hierárquica da rede

1. Zonas de coexistência
2. Zonas de 30 km/h
3. Atravessamento de localidades
4. Arruamentos com limite de velocidade não inferior a 50 km/h

Nas Zonas 30 e nas ZDC a velocidade desejada dever 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.

A configuração dos trechos de estrada que atravessam localidades depende da categoria hierárquica que se lhe pretende conferir, a qual pode ser pré-determinada através por exemplo de um plano de renovação urbana, ou usando os critérios de definição de limites de velocidade máxima.

Quando se pretenda não limitar o acesso a utentes vulneráveis nestes arruamentos, é recomendável que o tráfego de peões e o de ciclistas sejam segregados, mediante instalação de passeios e faixas ou pistas para ciclistas.

Dispositivos de tráfego

Os dispositivos de tráfego foram organizados 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

Classe de conjunto de dispositivos	Abreviatura	Número de conjuntos
Velocípedes em secção corrente	VSC	9
Velocípedes em intersecções	VI	5
Passagens para utentes vulneráveis	PUV	16
Limitação de velocidades	LV	8
Delimitação de fronteira	DF	1
Ordenamento do tráfego	DOT	1
Tráfego misto	TM	4

Foram definidas sete classes de conjuntos de dispositivos, destinados a

- arruamentos com baixas velocidades de circulação (30 km/h ou ZDC)
- trechos específicos de arruamentos com velocidades máximas de circulação de 50 km/h.

Dispositivos de tráfego

Seleção de conjuntos de dispositivos para velocípedes em secção corrente

Vertente movimento	Carros	Principal	X						
		Moderada			X				
		Pequena					X		
		Ausente							X
	Velocípedes	Rota (trajeto importante)	X		X		X		X
Trajeto corrente			X		X		X		X
Segregação	Pista ciclável	VSC01	VSC01	VSC02	VSC02				
	Faixa ciclável		VSC05	VSC06	VSC06	VSC07			
	Via banalisada				VSC11	VSC12	VSC12		
	Outra							VSC13	VSC14

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

Recomendado
Possível
Desaconselhado

Seleção do conjunto de dispositivos aplicável numa passagem para peões

Tipo de travessia	Concentrada	X															
	Dispersa									X							
Tráfego ciclista	Na faixa	X								X							
	Pista ciclável					X						X					
Tráfego hora de ponta: 400 v le pequena povoação	Menor	X			X			X			X						
	600 v le povoação média	Maior			X			X			X			X			
V85 (km/h)	< 50 km/h	X		X		X		X		X		X		X			
	> 50 km/h		X		X		X		X		X		X	X			
Conjunto de dispositivos		PUV01	PUV02	PUV03	PUV04	PUV05	PUV06	PUV07	PUV08	PUV09	PUV10	PUV11	PUV12	PUV13	PUV14	PUV15	PUV16

Seleção dos conjuntos de dispositivos para limitação da velocidade

		Arruamento								Fronteira	Gestão do volume de tráfego
		LV01	LV02	LV03	LV04	LV05	LV06	LV07	LV08		
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

Dispositivos de tráfego

Seleção de conjuntos de dispositivos para velocípedes em interseções

Tipo de segregação no ramo de aproximação	Conjunto de dispositivos
Separação física:	
Pista ciclável à direita	VI 01
Pista ciclável à esquerda	VI 02
Separação visual	VI 03
Vias banalizadas e ZDC:	
Perfil transversal tipo habitual	VI 04
ZDC	Saída
Outra:	
Pista ciclável	VI 05
Rua sem veículos ligeiros	Saída
Via de bus paralela a pista ciclável	VI 01
Via de bus paralela a faixa ciclável	VI 03
Com sinais luminosos	*

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

VIx – Código dos conjuntos de dispositivos para velocípedes em interseções

Seleção dos conjuntos de dispositivos para arruamentos com mistura de categorias de utentes

Função movimento	Principal	X							
	Moderada		X	X	X				
	Pequena					X	X	X	
	Ausente								X
Mistura de	Tráfego motorizado		X	X	X	X	X	X	
	Ciclistas		X		X	X	X		X
	Peões		X	X			X	X	X
Conjunto de dispositivos						TM05	TM06	TM07	TM08

TMx – Código dos conjuntos de dispositivos para tráfego misto

Mistura desaconselhada

Seleção de dispositivos de tráfego

Na base das recomendações apresentadas está o caráter bidimensional dos arruamentos na vertente movimento e lugar

A vertente movimento pode ser classificada em quatro categorias:

- *Principal* (volumes de tráfego não inferiores a 500 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)
- *Moderada* (volume de tráfego inferior aos valores atrás referidos mas superior a 200 VLE por hora de ponta)
- *Pequena* (volumes de tráfego inferiores a 250 VLE por hora de ponta)
- *Ausente* (trechos sem tráfego permanente de veículos motorizados)

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

EXEMPLO COM OS DISPOSITIVOS APLICÁVEIS EM PASSAGENS PARA PEÕES

Seleção dos tipos de dispositivos

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 ciclável);
- 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 (V85) na aproximação.

Conhecidas estas particularidades diferenciadoras é possível identificar o conjunto de dispositivos mais adequado

EXEMPLO

PUVx – Código dos dispositivos aplicáveis em passagens para peões

Tipo de travessia	Concentrada	X															
	Dispersa									X							
Tráfego ciclista	Na faixa	X								X							
	Pista ciclável					X								X			
Tráfego hora de ponta: 400 v le pequena povoação	Menor	X				X				X					X		
	600 v le povoação média				X				X				X				X
V85 (km/h)	< 50 km/h	X		X		X		X		X		X		X		X	
	> 50 km/h		X		X		X		X		X		X		X		X
Conjunto de dispositivos		PUV01	PUV02	PUV03	PUV04	PUV05	PUV06	PUV07	PUV08	PUV09	PUV10	PUV11	PUV12	PUV13	PUV14	PUV15	PUV16

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 |.

Conjunto de dispositivos PUV01

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente ¹	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
> 8,50 m	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
	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			

Conjunto de dispositivos PUV02

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente ¹	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
> 8,50 m	FIV-4.2-02	FIV-4.2-13		FIV-4.2-17
	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		

Conjunto de dispositivos PUV03

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente ¹	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

Conjunto de dispositivos PUV06

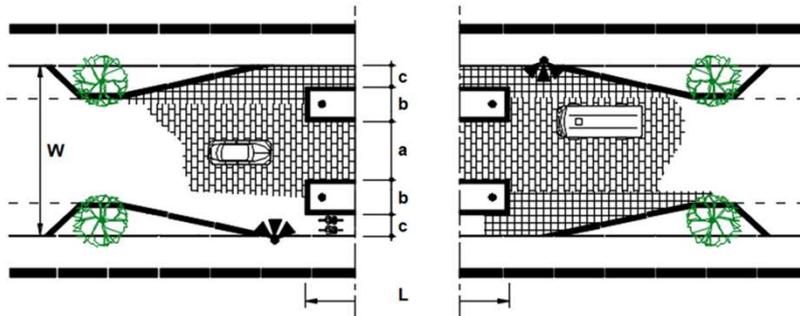
Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente ¹	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20	FIV-4.2-01	FIV-4.4-07
			FIV-4.2-17	FIV-4.4-08
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m	FIV-4.4-07	FIV-4.4-07		FIV-4.2-01
	FIV-4.2-12	FIV-4.2-12		FIV-4.2-17
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20		FIV-4.2-25
				FIV-4.2-27

¹ – Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

² – A verde estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

Estrangulamento contínuo de ambos os lados para uma via com pistas cicláveis curtas

FIV-4.2-10



Dimensões:

$a = 2,75 \text{ a } 3,25 \text{ m}$

$b \geq 1,50 \text{ m}$

$c = 1,35 \text{ m}$

$L = 5,00 \text{ a } 10,0 \text{ m}$

Bisel de afastamento das faixas cicláveis curtas $\leq 1:5$

Quando aplicado repetidamente no mesmo trecho, a distância entre dispositivos deverá permitir que dois veículos pesados se cruzem sem problemas.

Campo de aplicação:

$W \geq 8,45 \text{ m}$

Volume de tráfego $< 400 \text{ a } 600 \text{ VLE/hora de ponta}$

$V_{85} < 50 \text{ km/h}$

Dois sentidos de circulação com uma distribuição equilibrada entre sentidos

Não aplicável em arruamentos de nível hierárquico I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede)

Vantagens:

Redução da distância de atravessamento e atravessamento em fases

Redução moderada a elevada da velocidade, dependendo do volume de tráfego

Excelente visibilidade mútua entre condutores, peões e ciclistas

Simplificação do atravessamento

Circulação segura e confortável de ciclistas

Desvantagens:

Limitada capacidade de armazenamento de ciclistas nas pistas laterais

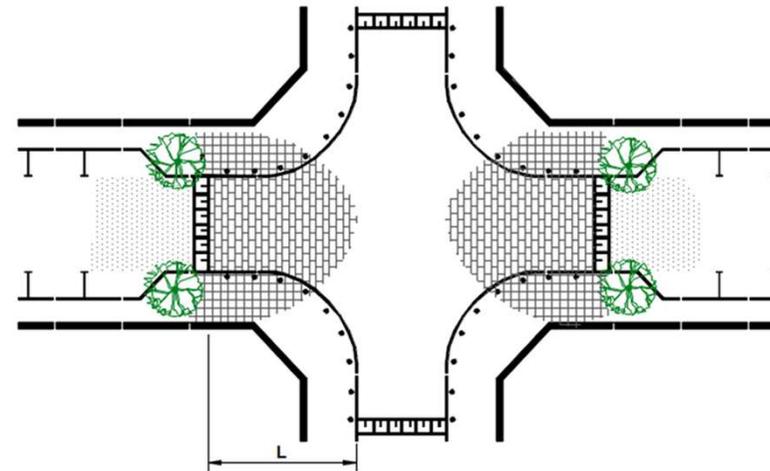
Pode influenciar a escolha de itinerário

Redução do número de lugares de estacionamento

Após a passagem destes dispositivos, os ciclistas têm de regressar à via banalizada

Interseção elevada

FIV-4.3-12



Dimensões:

Diferença de cota de $0,10 \text{ a } 0,12 \text{ m}$

$L = \text{aproximadamente } 10,0 \text{ m}$

Trainel da rampa $1:10$ ou mais íngreme (máximo $1:6$)

Campo de aplicação:

Volume de tráfego $< 400 \text{ a } 600 \text{ VLE/hora}$

$V_{85} < 50 \text{ km/h}$

Não aplicável em arruamentos de nível hierárquico I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede)

Não aplicável em percursos de autocarros ou de veículos comerciais de abastecimento

Não aplicável a rotas cicláveis

Vantagens:

Elevada redução da velocidade

Utilizável por utentes com mobilidade reduzida

Redução de velocidade de ciclomotores

Os peões podem atravessar a interseção sem qualquer alteração de cota

Desvantagens:

Aumento da poluição sonora e vibração

Pode influenciar a escolha de itinerário

Conjunto de dispositivos PUV01

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente ¹	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
> 8,50 m	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
	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			

Conjunto de dispositivos PUV03

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente ¹	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

Conjunto de dispositivos PUV02

Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente ¹	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
> 8,50 m	FIV-4.2-02	FIV-4.2-13		FIV-4.2-17
	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		

Conjunto de dispositivos PUV06

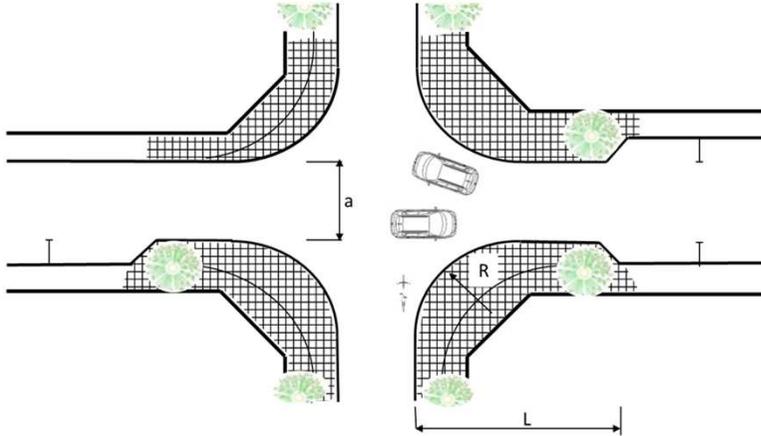
Largura entre lancis	Estacionamento			
	2 lados	1 lado	Ausente ¹	Irrelevante
≤ 8,50 m	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20	FIV-4.2-01	FIV-4.4-07
			FIV-4.2-17	FIV-4.4-08
			FIV-4.2-25	
> 8,50 m	FIV-4.4-07	FIV-4.4-07		FIV-4.2-01
	FIV-4.2-12	FIV-4.2-12		FIV-4.2-17
	FIV-4.2-20	FIV-4.2-20		FIV-4.2-25
				FIV-4.2-27

¹ – Também são aplicáveis os dispositivos possíveis com estacionamento de um lado e de dois lados.

² – A verde estão assinaladas medidas preparatórias para reduções superiores a 20 km/h, a aplicar 50 a 70 m antes do dispositivo.

Estrangulamento em interseção

FIV-4.2-20



Dimensões:

a = 4,50 a 5,00 m, com dois sentidos de circulação
a = 5,00 a 6,00 m, com autocarros ou veículos comerciais de abastecimento
a = 3,25 a 3,50 m, com um sentido de circulação
R dependente da área de varredura do veículo tipo considerado
L ≥ 10,00 (5,00) m

Campo de aplicação:

Atravessamentos concentrados
Volume de tráfego < 800 VLE/hora de ponta na interseção
Arruamentos com elevada procura de estacionamento
Ilhéus separadores/refúgios não aplicáveis ou indesejáveis

Vantagens:

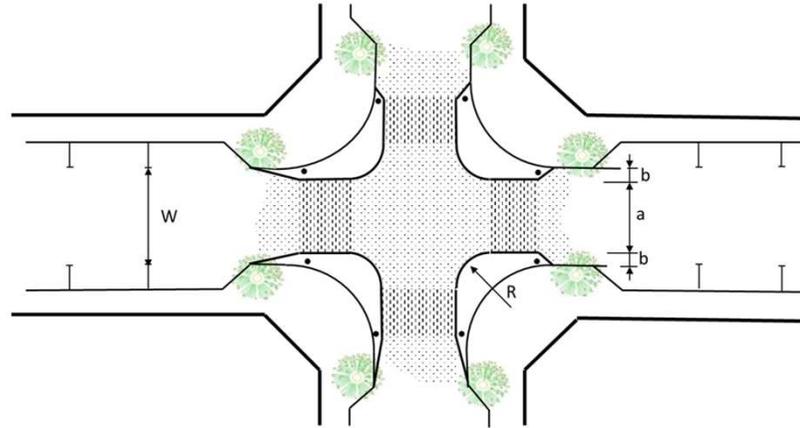
Redução da distância de travessamento
Melhoria da visibilidade mútua
Melhoria da legibilidade da interseção
Melhoria do campo de visão
Redução moderada da velocidade para os veículos que não seguem em frente

Desvantagens:

Ausência de redução de velocidade para o tráfego que segue em frente

Estrangulamento em interseção

FIV-4.2-21



Dimensões:

a = 4,50 a 5,00 m, com dois sentidos de circulação
a = 3,25 a 3,50 m, com sentido único com sentido inverso de ciclistas
b ≥ 1,00 m
R dependente da área de varredura do veículo tipo considerado

Campo de aplicação:

W ≥ 6,50 m, com dois sentidos de circulação
W ≥ 5,25 m, com sentido único com sentido inverso de ciclistas
Não aplicável em arruamentos de nível hierárquico I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede)
V₈₅ < 50 km/h
Volume de tráfego < 800 VLE/hora de ponta
Atravessamentos concentrados
Não aplicável em percursos de autocarros ou de veículos comerciais de abastecimento

Vantagens:

Redução da distância de travessamento
Melhoria da visibilidade mútua
Redução moderada da velocidade

Desvantagens:

Os ciclistas poderão ser encaminhados para as laterais

Capítulo 4|

Medidas de acalmia de tráfego e demais dispositivos de tráfego

Organizadas em cinco grupos:

- Zonas de fronteira entre diferentes perfis transversais e diferentes tipos de tráfego;
- Alterações nos alinhamentos horizontais (estrangulamentos, estreitamentos nas entradas das interseções, gincanas);
- Alterações nos alinhamentos verticais (pré-avisos, lombas, plataformas e passagens para peões elevadas, interseções elevadas e vias ao nível dos passeios);
- Cruzamentos (interseções convencionais e rotundas);
- Outros elementos (árvores, candeeiros, encerramentos parciais ou totais de vias, marcação e tratamento do pavimento).

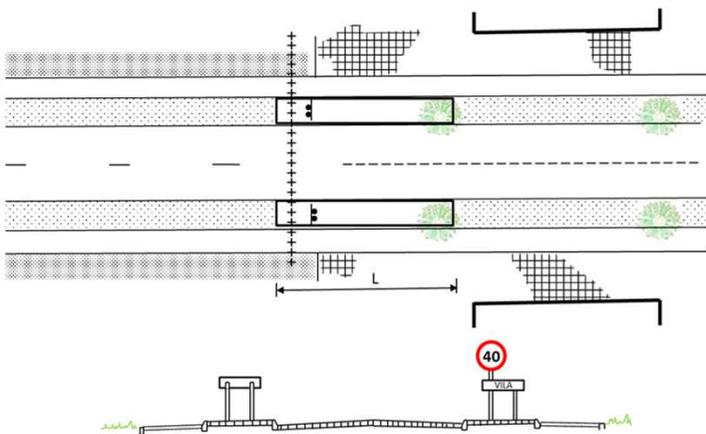
Foi considerada uma codificação dos dispositivos de forma orientar o leitor para a sua localização que contém um identificador de fascículo, de capítulo e de sequência.

FIV-4.4-01: é apresentado no **Fascículo IV**, no capítulo **4.4**, e aparece em **primeiro lugar (01)**.

Zonas de fronteira

Portão, delimitando a fronteira de ambiente interurbano para urbano em faixa de rodagem única ladeada por ciclovias

FIV-4.1-01



Dimensões:

- L = 10 a 15 m

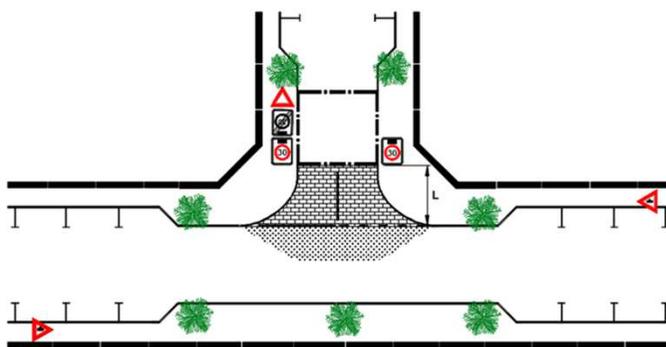
Esta solução deve ser aplicada no limite da zona urbana, de forma a evidenciar uma alteração das características da via e do regime de circulação. Consiste na construção de passeios a partir do limite a demarcar e da continuidade da pista ciclável, sendo que, passa a ser demarcada por um lancil.

Com a generalização dos sistemas de ISA (*Intelligent Speed Adaptation*) é provável que haja vantagem na colocação do sinal C13 de Início de Localidade para facilitar o reconhecimento automático do limite de velocidade através de processamento de imagem.

Esta configuração pode ser conjugada com vegetação ou elementos arbóreos, conforme apresentado no Sub-capítulo 4.5 - Outros elementos.

Portão de Zona 30, perto de uma intersecção em T

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 cicláveis e percursos de autocarros e de veículos comerciais de abastecimento.

Construção:

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

Vantagens:

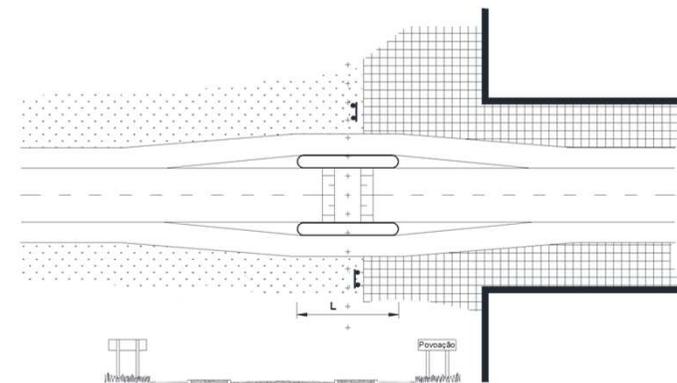
Esta solução permite que seja mantida uma velocidade moderada a baixa na entrada desta zona, considera um espaço para filas de espera entre a Zona 30 e o arruamento principal e pode ter influência na escolha da rota (dissuasão do tráfego), uma vez que o portão é claramente visível a partir do arruamento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

Desvantagens:

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

Portão de ambiente interurbano para urbano através da introdução de lombas de controlo de velocidade em passagem para peões

FIV-4.1-06



Dimensões:

- L = 5,00 a 10,00m

Construção:

Na construção desta solução deve ser prevista uma pista ciclável com pavimento betuminoso vermelho, adequada iluminação pública de rua e uma lomba dimensionada para uma velocidade de 50 km/h.

Podem ser conjugados vegetação ou elementos arbóreos para maior destaque da zona de transição, conforme apresentado em FIV-4.5-06-15 no Sub-capítulo 4.5 - Outros elementos.

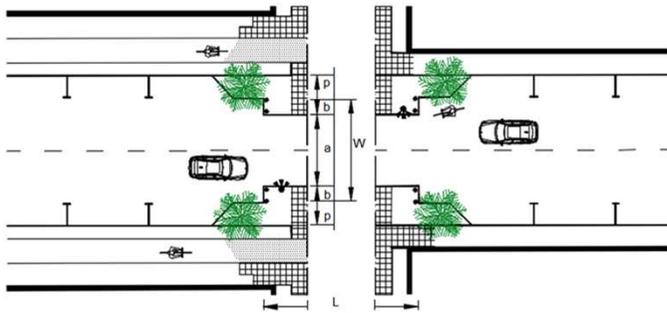
Vantagens:

Esta solução é reconhecida por introduzir uma redução de velocidade classificada como moderada a elevada.

Alterações nos alinhamentos horizontais

Estrangulamento de ambos os lados

FIV-4.2-01



Dimensões:

- a = 4,50 a 5,00 m, no caso (1 - esquerda)
- a = 5,00 a 6,00 m, no caso (2 - direita) ou onde haja um elevado número de veículos pesados
- b ≥ 1,50 m
- p = largura do estacionamento
- L = 5,00 a 10,0 m

Campo de aplicação:

- W ≥ 7,50 m para ciclistas em faixa ciclável (1)
- W ≥ 8,00 m para ciclistas em via banalizada (2)
- Secção de elevados volumes de atravessamento
- Dois sentidos de circulação
- (2) apenas com baixo volume de tráfego e baixo V_{85}

Vantagens:

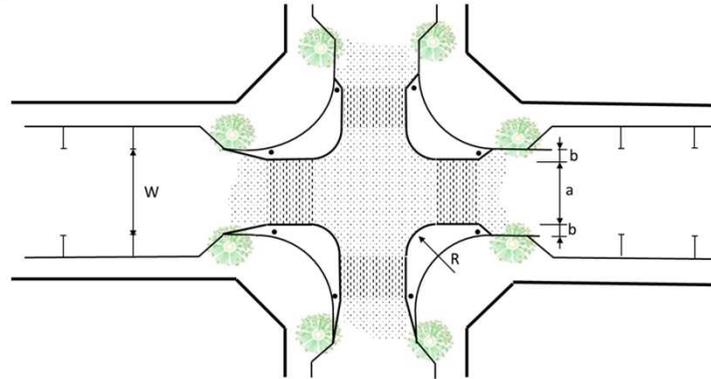
- Redução da distância de atravessamento
- Redução moderada de velocidade
- Excelente visibilidade

Desvantagens:

- Redução do número de lugares de estacionamento
- Em (2) os ciclistas poderão ser encaminçados para as laterais

Estrangulamento em interseção

FIV-4.2-21



Dimensões:

- a = 4,50 a 5,00 m, com dois sentidos de circulação
- a = 3,25 a 3,50 m, com sentido único com sentido inverso de ciclistas
- b ≥ 1,00 m
- R dependente da área de varredura do veículo tipo considerado

Campo de aplicação:

- W ≥ 6,50 m, com dois sentidos de circulação
- W ≥ 5,25 m, com sentido único com sentido inverso de ciclistas
- Não aplicável em arranjos de nível hierárquico I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede)
- $V_{85} < 50$ km/h
- Volume de tráfego < 800 VLE/hora de ponta
- Atravessamentos concentrados
- Não aplicável em percursos de autocarros ou de veículos comerciais de abastecimento

Vantagens:

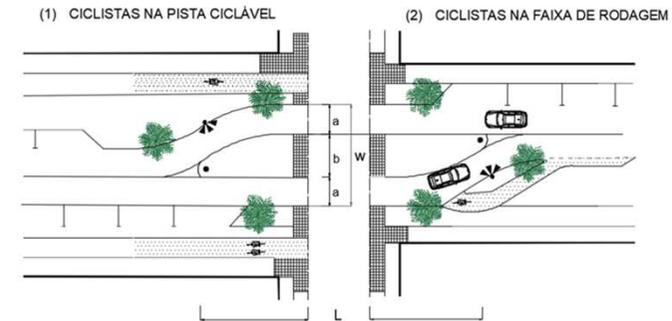
- Redução da distância de atravessamento
- Melhoria da visibilidade mútua
- Redução moderada da velocidade

Desvantagens:

- Os ciclistas poderão ser encaminçados para as laterais

Ilhéu separador com grande deslocamento do eixo

FIV-4.2-27



Dimensões:

- a = 2,75 a 3,25 m, no caso (1 - esquerda)
- a = 3,25 a 3,50 m, no caso (2 - direita)
- b ≥ 3,00 m
- L = aproximadamente 20,0 m
- O dimensionamento da divergência depende da área de varredura do veículo tipo considerado

Campo de aplicação:

- W ≥ 8,50 m
- Atravessamentos concentrados
- Dois sentidos de circulação

Vantagens:

- Atravessamento em fases
- Redução moderada a elevada da velocidade, dependendo de b
- Simplificação do atravessamento
- Descontinuidade da visibilidade em linha reta

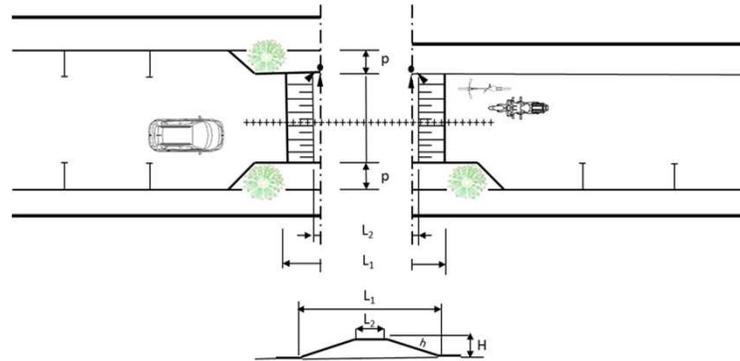
Desvantagens:

- A atenção dos condutores é excessivamente focada na alteração do traçado em planta
- Redução do número de lugares de estacionamento

Alterações nos alinhamentos verticais

Lomba de controlo de velocidade – 50 km/h

FIV-4.3-01



Dimensões:

p = largura do estacionamento
L1 = 12,0 m
L2 = 2,40 m
H = 0,12 m
h = 1:40
Interdistância: entre 80 e 100 m
Distância mínima à interseção ≥ 8,00 m

Campo de aplicação:

Volume de tráfego < 400 a 600 VLE/hora
50 km/h < V_{85} < 70 km/h
Não aplicável como dispositivo de atravessamento
Aplicável apenas em alinhamentos retos
Não aplicável a rotas cicláveis

Vantagens:

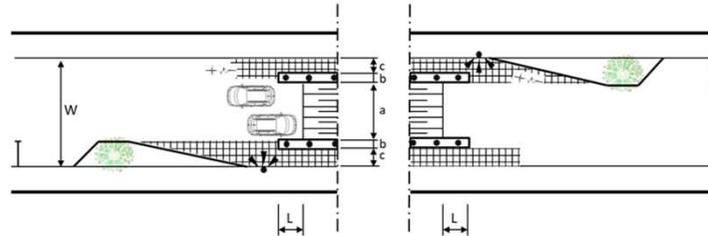
O dimensionamento considerado permite uma velocidade de passagem do dispositivo seja de 50 km/h; a velocidades inferiores o incómodo gerado é negligenciável

Desvantagens:

Aumento da poluição sonora e vibração
Redução do número de lugares de estacionamento
Pode influenciar a escolha de itinerário
Custos de manutenção

Lomba de controlo de velocidade com pista ciclável

FIV-4.3-04



Dimensões:

p = largura do estacionamento
a = 3,85 a 5,00 m, no caso de dois sentidos de circulação
a = 2,75 a 3,25 m, na transição de dois para um sentido de circulação e no caso de sentido único com sentido inverso de ciclistas
b ≥ 0,85 (0,50) m
c = 1,35 m
c + b ≥ p
L = 2,00 a 4,00 m
Bisel da pista ciclável ≤ 1:5

Campo de aplicação:

W ≥ 7,15 (6,45) m
Dois sentidos de circulação, ou sentido único com sentido inverso de ciclistas
Volume de tráfego < 400 a 600 VLE/hora
 V_{85} < 50 km/h
Não aplicável em arranjos de nível hierárquico I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede)

Vantagens:

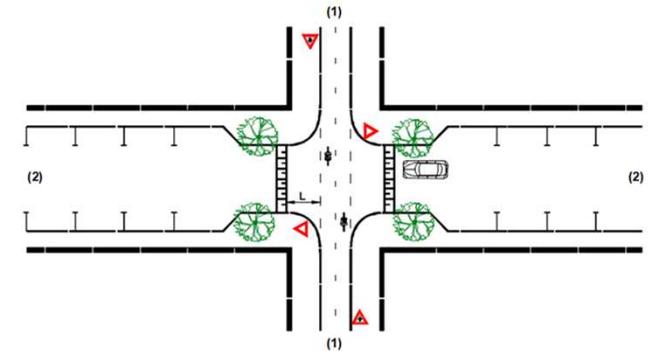
Redução máxima de velocidade de 25 km/h
Circulação segura e confortável de ciclistas
Utilizável por utentes com mobilidade reduzida

Desvantagens:

Após a passagem destes dispositivos, os ciclistas têm de regressar à via banalizada
Limitada capacidade de armazenamento nas pistas laterais
Aumento da poluição sonora e vibração
Redução do número de lugares de estacionamento
Pode influenciar a escolha de itinerário
Os ciclomotores conseguem praticar velocidades elevadas
Custos de manutenção
Indutor de movimentos bruscos em veículos de mercadorias

Interseção elevada em pista ciclável

FIV-4.3-13



Dimensões:

Diferença de cota de 0,10 a 0,12 m
L = 4,00 a 5,00 m
Trainel da rampa 1:10 ou mais íngreme (máximo 1:6)

Campo de aplicação:

Volume de tráfego < 400 VLE/hora de ponta em (2)
 V_{85} < 50 km/h em (2)
Não aplicável em percursos de autocarros ou de veículos comerciais de abastecimento em (2)
Não aplicável a rotas cicláveis em (2)

Vantagens:

Pista ciclável principal em (1)
Elevada redução de velocidade em (2)
Redução de velocidade de ciclomotores em (2)

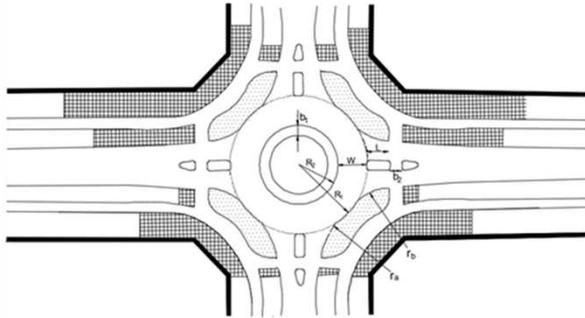
Desvantagens:

Aumento da poluição sonora e vibração
Pode influenciar a escolha de itinerário
Incómodo para ciclistas em (2) quando é aplicada uma rampa em reta

Cruzamentos

Rotunda de média dimensão com pista ciclável segregada em que os ciclistas perdem prioridade

FIV-4.4-04



Dimensões:

- $R_1 = 12,50$ a $20,00$ m
- $R_2 = 6,50$ a $15,00$ m
- $r_a = 12,00$ m, com ilha de tráfego central; $r_b = 8,00$ m, sem ilha de tráfego central
- $r_b = 15,00$ m, com ilha de tráfego central; $r_c = 12,00$ m, sem ilha de tráfego central
- $W = 5,00$ a $6,00$ m (sem ilha de tráfego central, dependendo de R_1 e R_2)
- $b_1 = 1,50$ (1,00) m
- $b_2 = 2,00$ m
- $L = 5,00$ m

Campo de aplicação

Esta solução não é recomendada em zonas residenciais, nem nos casos em que o TMDA de veículos motorizados seja inferior a 5000 veículos.

Construção

A separação física da via para ciclistas e da faixa de rodagem é preferível sendo também aconselhada a instalação de dispositivos de estreitamento de via nos ramos da intersecção.

Vantagens

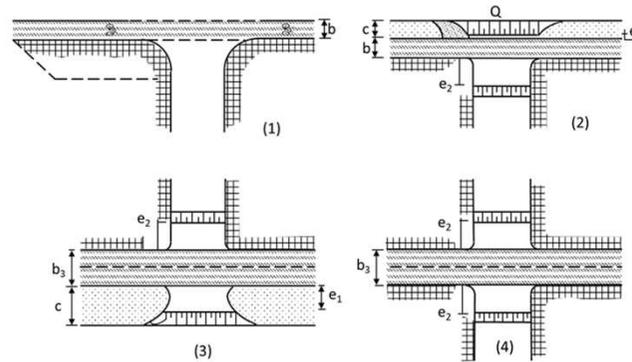
- Melhora a conspicuidade da intersecção.
- Mais seguro do que uma intersecção prioritária
- Boa limitação de velocidade
- Os ciclistas não são empurrados para fora

Desvantagens

- Trânsito de veículos de mercadorias dificultado quando R_1 e R_2 são pequenos
- Os tempos de espera de ciclistas podem ser grandes em rotundas com elevado tráfego motorizado

Continuidade do pavimento em rodovias cicláveis

FIV-4.4-12



Dimensões:

- $b(1) \geq 2,00$ (1,50) m
- $b(2) \geq 2,50$ (1,75) m
- $b_3 \geq 3,50$ (3,00) m
- $c \geq 0,50$, mas $\leq 8,00$ m
- $e_1 \leq c$ e $\leq 5,00$ m
- $e_2 = 5,00$ m

Campo de aplicação:

- em cruzamentos ou arruamentos prioritários onde os ciclistas tenham direito de passagem nas ciclovias
- soluções (2) a (4) não aplicáveis em presença de sistemas de controlo de tráfego

Vantagens:

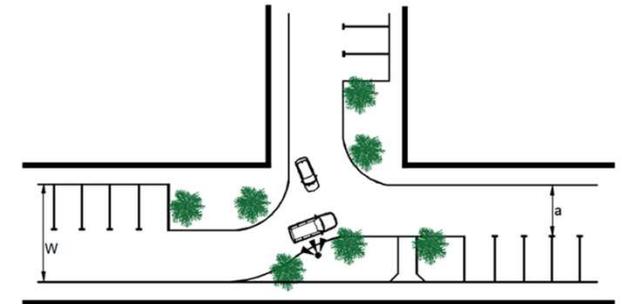
- melhoria da visibilidade no atravessamento
- apoio no cumprimento da regra da prioridade
- redução dos conflitos com o tráfego que muda de direção
- redução da velocidade do tráfego motorizado

Construção:

- continuidade do pavimento da ciclovia na confluência do arruamento lateral (se este arruamento apresentar cor e textura igual ao da ciclovia, então aplicar um pavimento diferenciador na extensão necessária)

Deslocamento do eixo no entroncamento

FIV-4.4-15



Dimensões:

- $a = 4,50$ a $5,00$ m, no caso de dois sentidos de circulação
- $a = 5,00$ a $6,00$ m, no caso de existirem autocarros ou veículos comerciais de abastecimento
- A largura da faixa de rodagem depende ainda do ângulo de estacionamento
- Raio da curva de ligação dependente da área de varredura do veículo tipo considerado

Campo de aplicação:

- $W \geq 9,50$ m, onde o ângulo de estacionamento é de 90°
- $W \geq 8,90$ m, onde o ângulo de estacionamento é de 60°
- $W \geq 8,10$ m, onde o ângulo de estacionamento é de 45°
- Volume de tráfego < 300 (400) vie/hora de ponta por estrada
- Não aplicável em arruamentos de nível hierárquico I e II (consultar o capítulo 2.5 do Fascículo I para detalhes sobre a hierarquia de rede)
- Não aplicável a rotas cicláveis com elevada rotação de estacionamento
- Dois sentidos de circulação

Vantagens:

- Redução moderada a elevada da velocidade, para o tráfego que circula em frente
- Descontinuidade da visibilidade em linha reta

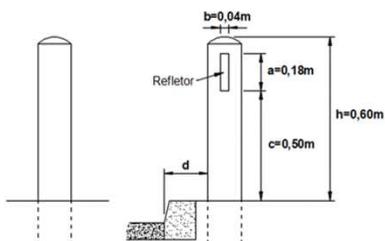
Desvantagens:

- Situação do tráfego menos óbvia

Outros elementos

Pilaretes de marcação

FIV-4.5-03



Dimensões:

a = 0,18 m
b = 0,04 m
c = 0,50 m
d = 0,20 m – só aplicável em Zona 30 ou ZDC
h = 0,60 m

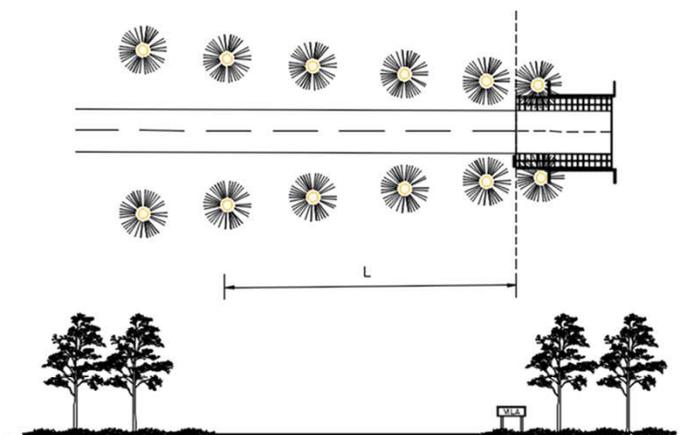
Construção e utilização

Os pilaretes de marcação (também designados por pilares ou postes) são frequentemente utilizados em torno de elementos que necessitam de identificação, como sejam sinuosidades, paragens de autocarro, em curvas apertadas, bloqueio parcial de pistas cicláveis ou caminhos pedonais, ao longo dos lugares de estacionamento ou como medida preventiva de estacionamento ilegal.

Estes dispositivos podem ser feitos de madeira, aço, plástico reciclado ou betão.

Estreitamento de plantação - no limite de uma área edificada

FIV-4.5-06



Dimensões:

$L \geq 50$ m

Deve ser garantida uma largura da zona livre, que depende da velocidade de circulação – para 50 km/h deve ser 2,5 m e para 90 km/h deve ser 8,0 m (ver também o Fascículo II, capítulo 3.3.1).

Vantagens

Os destaques criados pela introdução de elementos vegetais na conceção do espaço também são vantajosos na demarcação das entradas em ambientes urbanos.

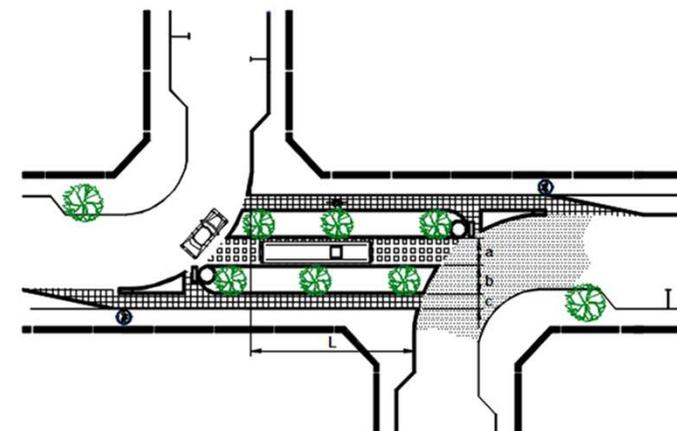
Desvantagens

As árvores podem impedir a visão das construções.

Perigo de colisão com árvores.

Secção de acesso condicionado a transportes públicos, velocípedes e peões na interligação entre duas interseções de três ramos

FIV-4.5-21



Dimensões:

a = 2,70 a 3,25 m;
b = aprox. 2,50 m;
c = 1,35 m;
L = 18,00 m

Campo de aplicação

É apenas recomendada em arruamentos com uma velocidade V85 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).

Vantagens e desvantagens

Esta configuração, embora limite a escolha de trajetos para o tráfego motorizado, pode ser útil em percursos de autocarros, pois permite integrar a paragem de autocarro nesta secção.

Obrigada

sandravieira@lnec.pt