

## **Concessionária Auto Raposo Tavares - CART**

### **Recomendação Técnica**

Para Implantação de Lombada "Ondulação Transversal"

**Janeiro/2023**

## SUMÁRIO

|                                                                            |        |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1- DEFINIÇÃO .....                                                         | 4      |
| 2- PROJETO PADRÃO - CART .....                                             | 6      |
| 3- ANEXOS MANUAL (CONTRAN - DISPOSITIVOS AUXILIARES - VOL VI – 2021) ..... | 8 à 19 |

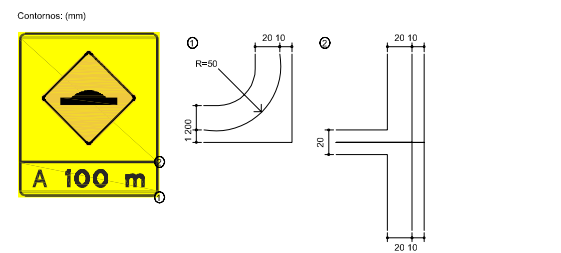
# DEFINIÇÃO

O padrão estabelecido para implantação de lombadas é baseado no manual do CONTRAN (CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO), o órgão máximo normativo e consultivo do Sistema Nacional de Trânsito. Ele elabora diretrizes da Política Nacional de Trânsito e coordena todos os órgãos do Sistema Nacional de Trânsito.

Conforme páginas 79 a 89 do manual (CONTRAN - DISPOSITIVOS AUXILIARES - VOL VI – 2021).

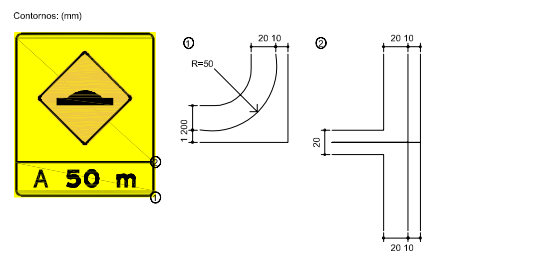
# **PROJETO PADRÃO**

ADVERTÊNCIA "A-18 COMPOSTA"



Fontes:  
Série D: a  
Série E(m): 100 m  
Altura: 150  
Cor: Preto

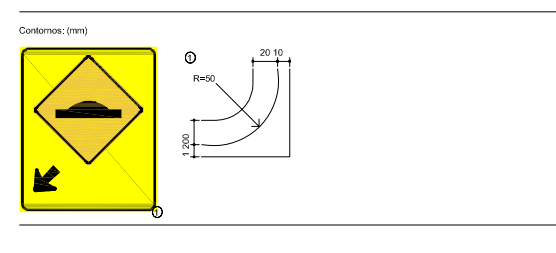
Total: 956 mm



Fontes:  
Série D:a  
Série E(m): 50 m  
Altura: 150  
Cor: Preto

Diagrama de uma rede de drenagem com sete pontos de medição. Os pontos são rotulados com números e letras: 128 A, 150, 121 5, 126 0, 150, 165 m. Há também um valor 31 entre os pontos 121 5 e 126 0. À direita do diagrama, o texto "Total: 871 mm" indica a soma total das alturas.

Technical drawing of a yellow diamond-shaped traffic sign with a black border, a black silhouette of a hump, and a black arrow pointing left. To the right is a detailed dimensioned drawing of the sign's rectangular frame. The frame has a total width of 800mm and a total height of 800mm. The central area is 1140mm high. Dimensions for mounting holes and frame thickness are also provided.



**Placa de Regulação  
R-19 - Velocidade  
Máxima Permitida**

**Fundo: Branco  
Borda: Vermelho**



**XX**  
**km/h**

Dimensões: 0,8 x 0,8 m  
Velocidade variável de acordo com a regulamentação da via  
(30; 40; 60; 80; 100 Km/h)

Fundo: Branco  
Borda: Vermelho

Identificação da via

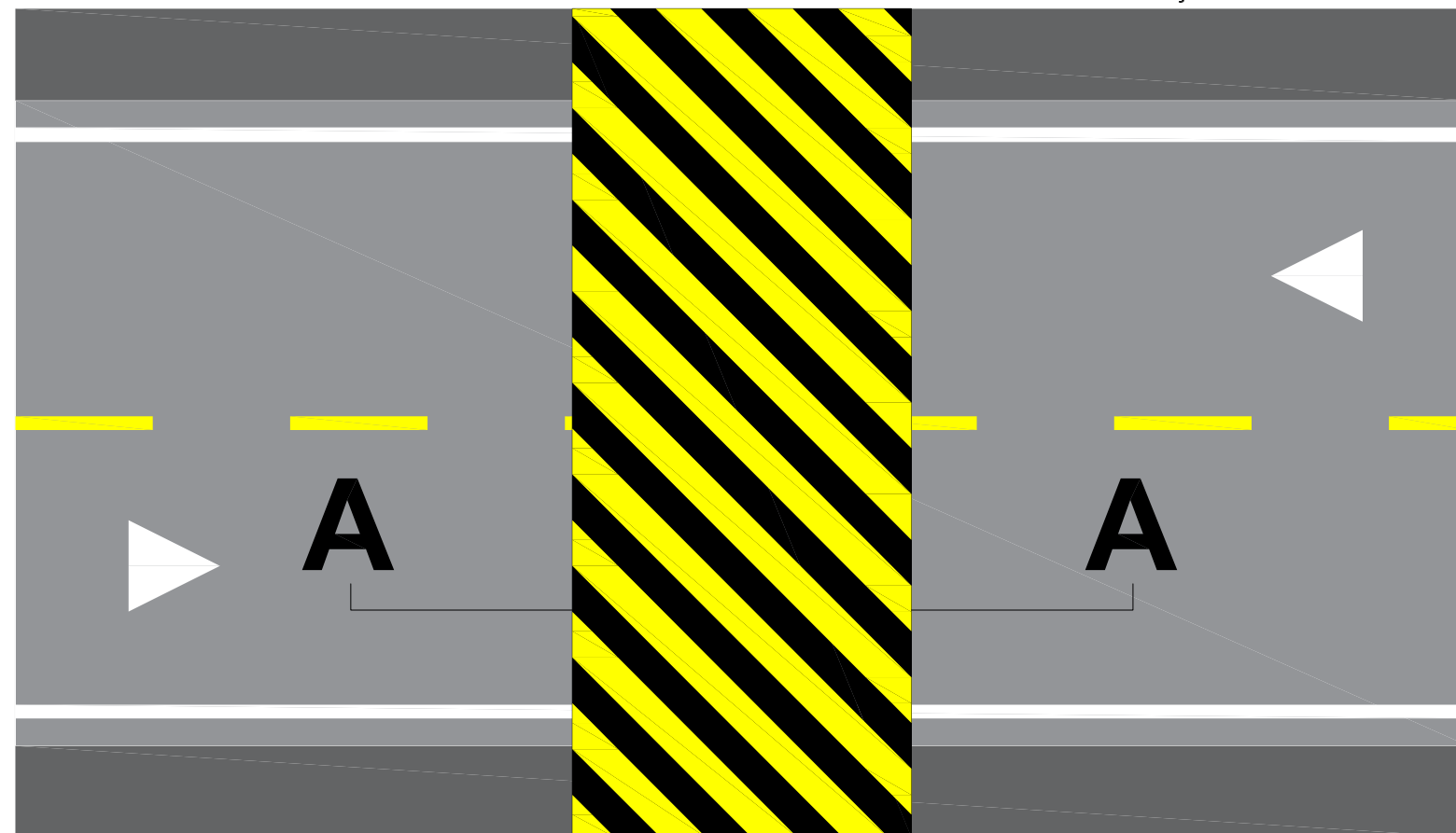
Mínimo 1.50m

PAVIMENTO

Ø 0,80m

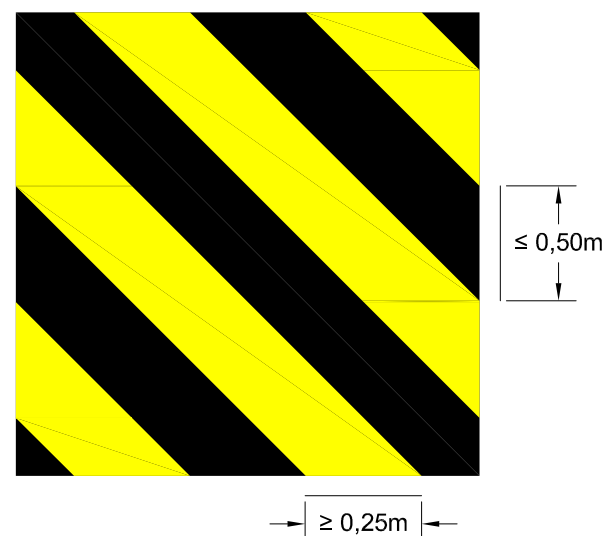
Via Rural Mín. 1,50m  
Com passeio Mín. 2,00 < 2,50m

### EXEMPLO DE IMPLANTACÃO "LOMBADA TIPO A"



TIPO A = 3,70m  
TIPO B = 1,50m

$0,08 \leq H \leq 0,10\text{m}$



- Para faixas utilizar largura  $\geq 0,25\text{m}$
- Para intervalo entre faixas utilizar  $\leq 0,50\text{m}$
- Inclinação de  $45^\circ$  graus

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E RECOMENDAÇÕES QUANTO A SINALIZAÇÃO VERTICAL:

1. AS PELÍCULAS A SEREM UTILIZADAS DEVEM RESPEITAR AS DIRETRIZES ESTABELECIDAS PELA NORMA ABNT NBR 14891. NO CASO DAS RODOVIAS VICINAIS DEVEM SER UTILIZADAS PELÍCULAS RETRORREFLETIVAS TIPO III E PELÍCULAS NÃO RETRORREFLETIVAS TIPO IV QUE ATENDAM A NORMA ABNT NBR 14644;
2. AS PLACAS DEVEM SER FABRICADAS COM CHAPA EM ACM;
3. A IMPLANTADAS DAS PLACAS DEVE OCORRER EM SUPORTES POLIMÉRICOS/COLAPSÁVEIS QUANDO NÃO FOREM PROTEGIDAS POR DEFENSA, SENDO RESPEITAS AS RECOMENDAÇÕES DOS MANUAIS DE SINALIZAÇÃO VIGENTES QUANTO AO AFASTAMENTO MÍNIMO EM RELAÇÃO A PISTA E ALTURA LIVRE CONFORME O LOCAL;
4. O VERSO DA PLACA DEVE SER NA COR PRETO FOSCO E CONSTAR O CARIMBO COM DATA DE FABRICAÇÃO E FABRICANTE;
5. DEVE SER RESPEITADO O DISTANCIAMENTO MÍNIMO DE 100M ENTRE AS PLACAS;
6. NO MAIS, A FABRICAÇÃO E A INSTALAÇÃO DEVEM SEGUIR AS RECOMENDAÇÕES DO MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO - CONTRAN, NO MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA DO DER-SP, E NO CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO – CTB E DEMAIS NORMAS DA ABNT NBR.

NOTAS:

1. PLACAS "A-18 COMPOSTA"  
DISTÂNCIA EVIDENCIADA EM ESTUDO DE TRAFEGO
2. PLACA "A-18"  
ORIENTA-SE IMPLANTAÇÃO PARALELA A LOMBADA
3. PLACA "R-19"  
ADOTAR VELOCIDADE REGULAMENTADA PELA VIA



|      |            |  |                  |            |                 |                                                                                                                                                                        |  |  |             |        |          |                                                 |        |           |                        |
|------|------------|--|------------------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------|--------|----------|-------------------------------------------------|--------|-----------|------------------------|
|      |            |  |                  |            |                 | AUTENTICAÇÃO                                                                                                                                                           |  |  | ARQUIVO     |        |          | TÍTULO: PROJETO PADRÃO - IMPLANTAÇÃO DE LOMBADA |        | DER<br>SP |                        |
|      |            |  |                  |            |                 | ESTE DESENHO É ORIGINAL DE CÓPIA DE FLS _____<br>AUTOS Nº _____, APROVADO PELO<br>SR. DIRETOR DE ENGENHARIA ÀS FLS. _____ DOS AUTOS<br>Nº _____<br>_____ CHEFE DA TUBA |  |  | Data        | País   | Número   | RODOVIA: CORREDOR CART                          |        |           |                        |
| 0    | 07/01/2023 |  |                  | EMISSIONAL |                 |                                                                                                                                                                        |  |  | Móvel       | Gravet | Cilindro | TRECHO: CORREDOR CART                           |        |           | EMISSIONAL: 07/01/2023 |
| REV. | DATA       |  | RESP. TCC/CONCE. | ASSUNTO    | DOC. REFERÊNCIA |                                                                                                                                                                        |  |  | Arquitetura | Mapa   |          | ESCALA: SEM ESCALA                              | REV. 0 |           | FOLHA 01/01            |

# **ANEXOS MANUAL DO CONTRAN**

## 6.1 Ondulação Transversal

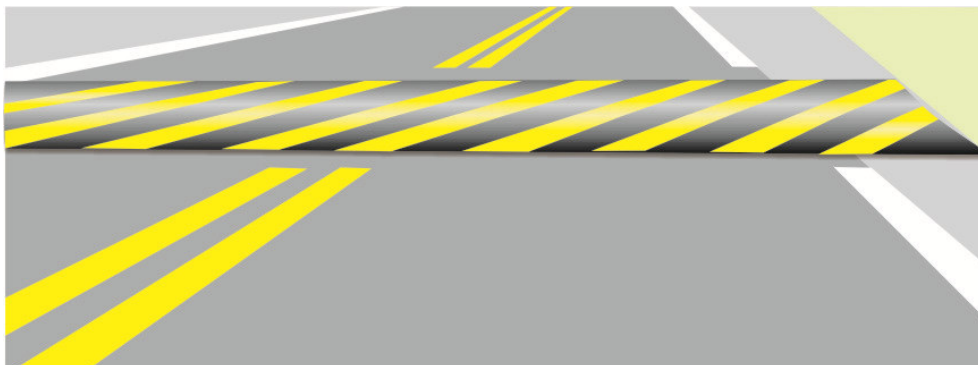


Figura 6.1

### Definição

A ondulação transversal é um dispositivo físico implantado sobre a superfície da pista, transversalmente ao eixo da via, com a finalidade de reduzir, de forma imperativa, a velocidade dos veículos.

### Características

É constituída de uma lombada física transversal ao fluxo do tráfego, aposta sobre o pavimento (Figura 6.1).

Pode ser executada com material asfáltico, concreto ou outro material que garanta as suas características físicas.

A ondulação transversal pode ser do TIPO A ou do TIPO B e **deve** atender aos padrões constantes nas Figuras 6.2 e 6.3.

### Dimensões

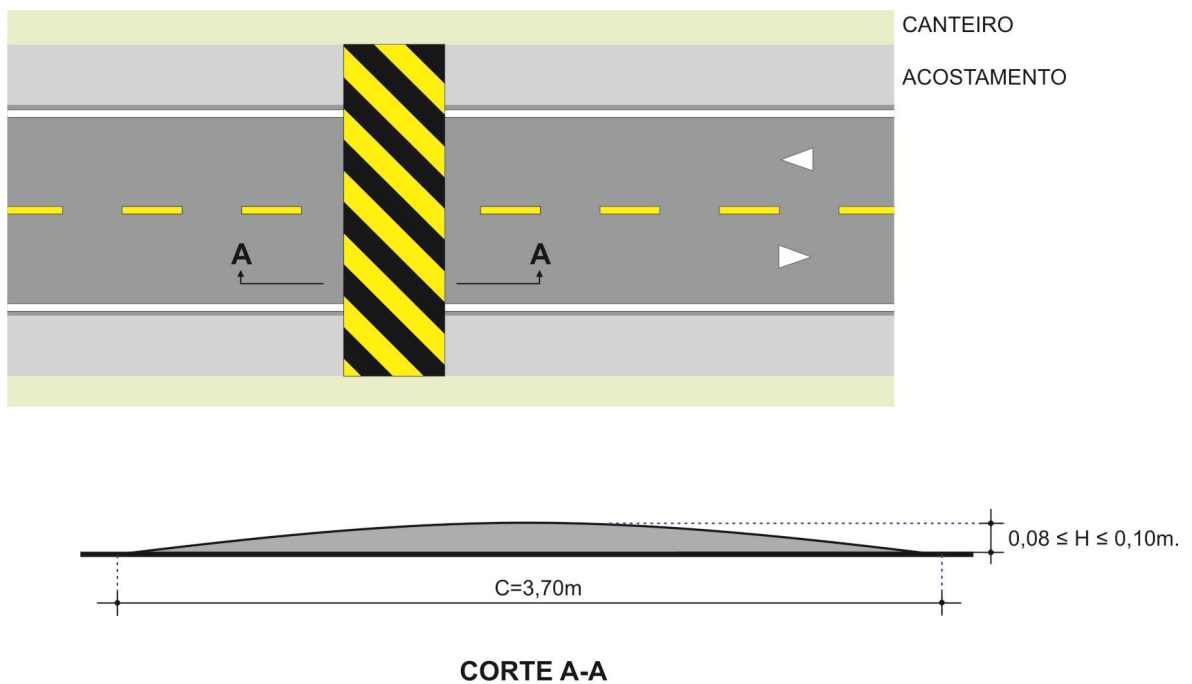
A ondulação transversal possui, respectivamente, as seguintes dimensões:

- **TIPO A:**

- a) L (Largura): igual a da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial em suas laterais;
- b) C (Comprimento) = 3,70m;
- c) H (altura) =  $0,08 \leq H \leq 0,10$ m.

Dispositivos

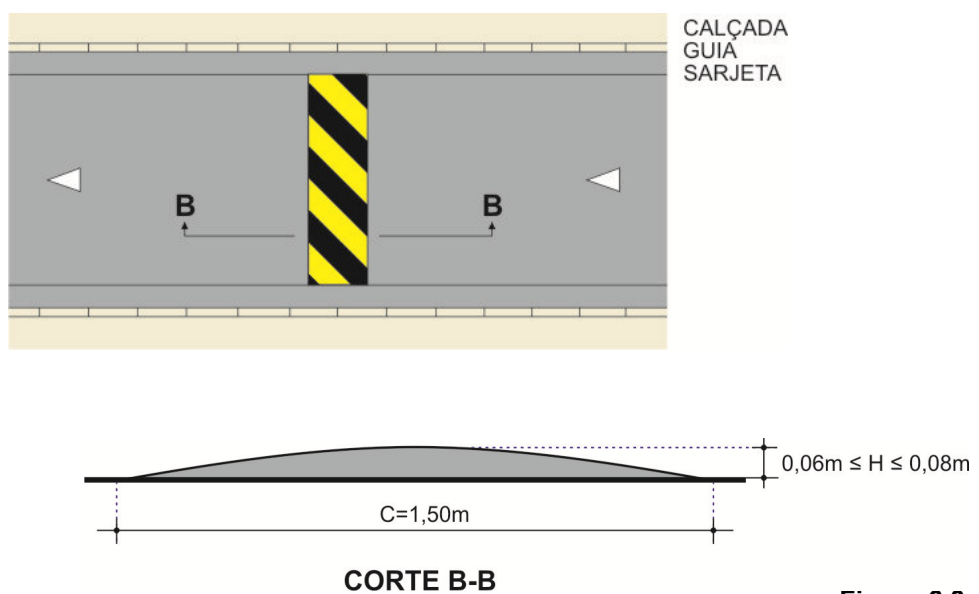
d)



**Figura 6.2**

- **TIPO B:**

- a) L (Largura): igual a da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial em suas laterais;
- b) C (Comprimento) = 1,50m
- c) H (Altura) =  $0,06\text{m} \leq H \leq 0,08\text{m}$



**Figura 6.3**

A ondulação transversal **deve** ser demarcada com faixas oblíquas na cor amarela, inclinadas a 45° em relação à seção transversal da via, no sentido horário, com largura mínima de 0,25m, espaçadas entre si de no máximo de 0,50m, alternadamente sobre a ondulação (Figura 6.4).

No caso de pavimentos que necessitem melhor definição de contraste, os intervalos entre as faixas amarelas **devem** ser demarcados com cor preta, admitindo-se também a pintura de toda a ondulação transversal na cor amarela.

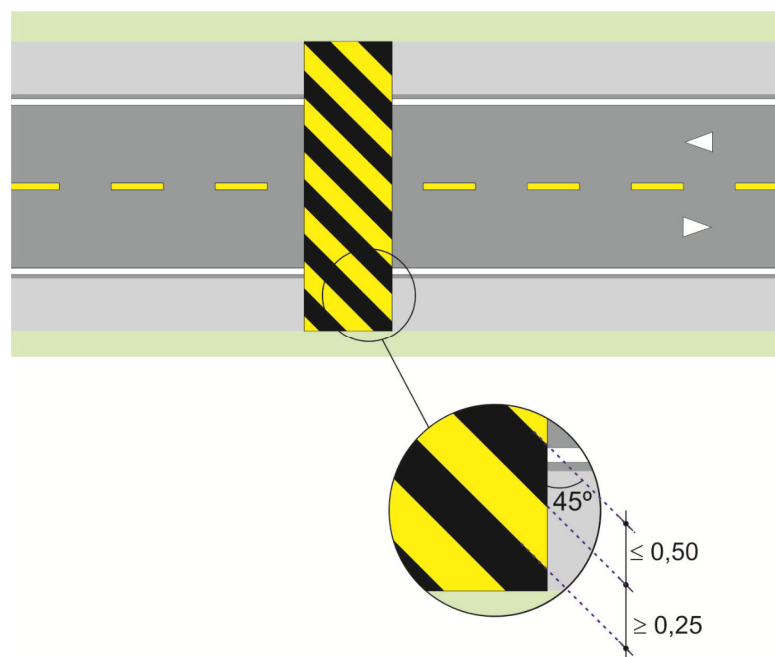


Figura 6.4

### Princípios de Utilização

A ondulação transversal **deve** ser implantada na via pública com autorização expressa da autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via e com base em estudo técnico de engenharia de tráfego, conforme modelo constante no Apêndice I deste Manual.

Pode ser utilizada onde se necessite reduzir a velocidade do veículo de forma imperativa, nos casos em que estudo técnico de engenharia de tráfego demonstre índice significativo ou risco potencial de acidentes cujo fator

determinante é o excesso de velocidade praticado no local e onde outras soluções são ineficazes.

Após o período de 1 (um) ano da implantação da ondulação transversal, a autoridade com circunscrição sobre a via **deve** avaliar o seu desempenho, por meio de estudo de engenharia de tráfego que contemple, no mínimo, as variáveis do Apêndice I constante deste Manual, **devendo** estudar outra solução de engenharia quando não for verificada a sua eficácia.

A ondulação transversal TIPO A **só pode** ser implantada onde há a necessidade de limitar a velocidade em 30 km/h e em:

- a) Via rural (rodovia) — somente em travessia de trecho urbanizado;
- b) Via urbana coletora;
- c) Via urbana local.

Em casos excepcionais em que haja comprometimento da segurança viária, comprovado mediante estudo técnico de engenharia de tráfego, pode ser adotado o uso da ondulação transversal TIPO A em rodovia, em situação não contemplada no item “a”, e em via urbana arterial, respeitados os demais critérios estabelecidos neste Manual.

A ondulação transversal TIPO B **só pode** ser implantada em via urbana local onde não circulem linhas regulares de transporte coletivo e não seja possível implantar a ondulação transversal do Tipo A, reduzindo pontualmente a velocidade máxima para 20 km/h.

Para a implantação de ondulações transversais do TIPO A e do TIPO B **devem** ainda ser atendidas, simultaneamente, as seguintes características relativas à via e ao tráfego local:

- a) Em rodovia: declividade inferior a 4% ao longo do trecho;
- b) Em via urbana e em ramos de acesso de rodovias: declividade inferior a 6% ao longo do trecho;

- c) Ausência de curva ou interferências que impossibilitem boa visibilidade do dispositivo;
- d) Existência de pavimento em bom estado de conservação;
- e) Ausência de guia rebaixada para entrada e saída de veículos;
- f) Ausência de calçada rebaixada para pedestres.

A autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via pode implantar ondulações transversais em vias com características diferentes das citadas nos itens “a” e “b” do parágrafo anterior, desde que devidamente justificado por estudo de engenharia de tráfego, previsto no Apêndice I.

É proibida a utilização de tachas, tachões e dispositivos similares aplicados transversalmente à via pública.

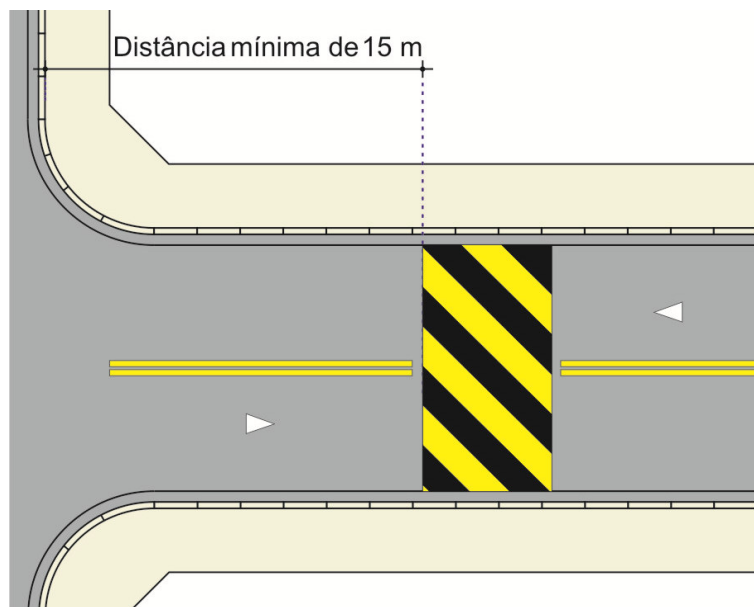
### **Colocação**

A colocação da ondulação transversal **deve** obedecer aos seguintes critérios:

- a) Em via urbana, o dispositivo próximo à esquina **deve** distar no mínimo 15,0m do alinhamento do meio-fio ou da linha de bordo da via transversal (Figura 6.5);
- b) A distância mínima entre ondulações sucessivas em via urbana de sentido duplo de circulação **deve** ser de 50m e, em via urbana de sentido único de circulação e em rodovia, a distância **deve** ser de 100m;
- c) A distância mínima entre ondulações sucessivas **deve** ser de 50m para rodovia de pista simples e sentido duplo de circulação inserida em área urbana e com características físicas e operacionais similares às de via urbana.

Para serem consideradas em série, as ondulações transversais sucessivas **devem** estar espaçadas de no máximo 100m em via urbana e de 200m em rodovia.

### **Dispositivos**



**Figura 6.5**

### **Relacionamento com outros sinais ou dispositivos**

A colocação de ondulação transversal na via **deve** estar acompanhada da devida sinalização viária, constituída no mínimo de:

- a) Sinal de regulamentação R-19 - “Velocidade máxima permitida”, limitando a velocidade em 30km/h para a ondulação TIPO A, e em 20km/h para a ondulação transversal TIPO B, sempre antecedendo o obstáculo.

Onde ocorre redução da velocidade regulamentada na aproximação da ondulação transversal, esta **deve** ser gradativa e sinalizada conforme os critérios estabelecidos no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação do CONTRAN.

Nesse caso, após a transposição do dispositivo, **deve** ser implantada sinalização de regulamentação de retomada da velocidade anterior à redução.

- b) sinal de advertência A-18 - “Saliência ou lombada”, antes da ondulação transversal, colocada de acordo com os critérios estabelecidos pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência do CONTRAN.

- c) sinal de advertência A-18 – “Saliência ou lombada” com seta de posição, colocada junto à ondulação, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência do CONTRAN (Figura 6.6).



Figura 6.6

A seguir, é apresentado um exemplo de aplicação da sinalização em via urbana (Figura 6.7).

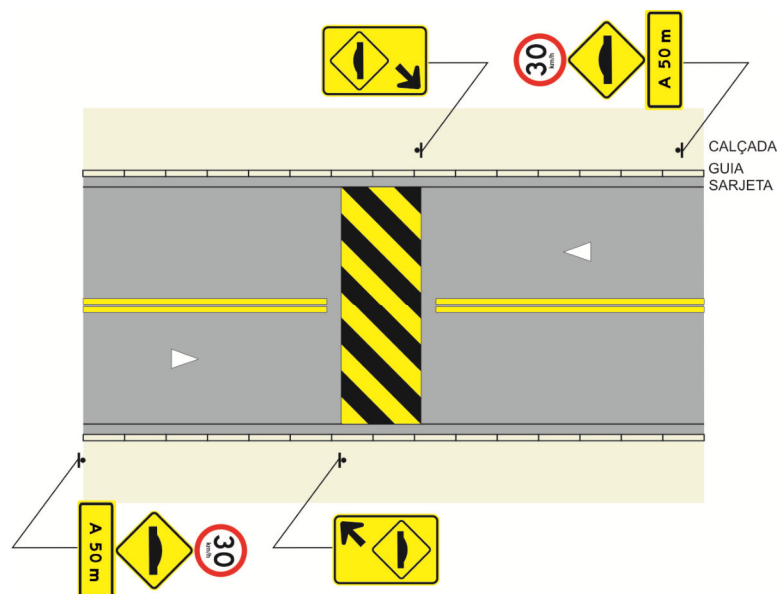


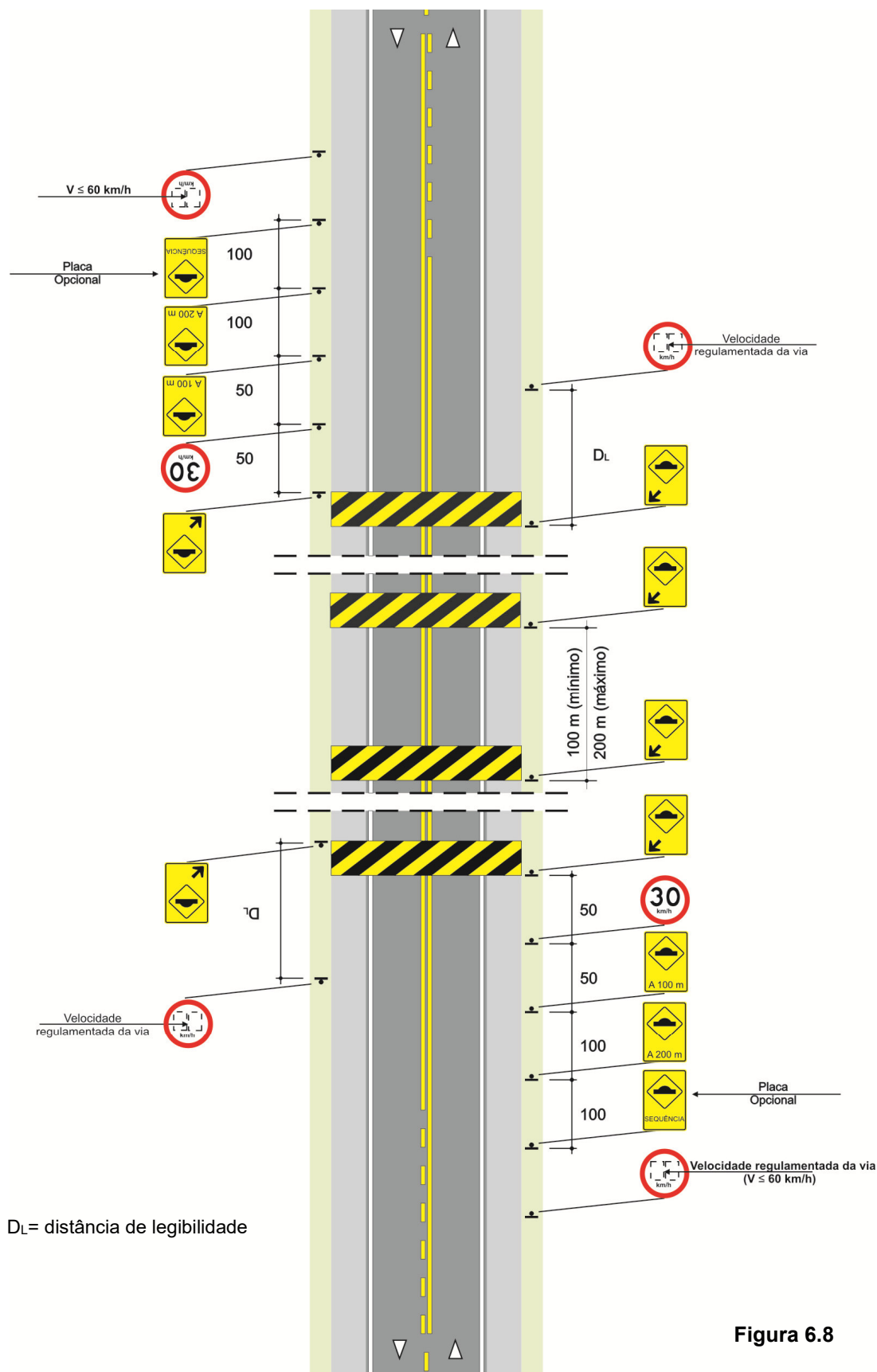
Figura 6.7

A implantação de ondulações transversais em série na via, conforme Figura 6.8, **deve** estar acompanhada da devida sinalização viária, constituída no mínimo de:

- a) Sinal de regulamentação R-19 – “Velocidade máxima permitida”, limitando a velocidade em 30km/h para a ondulação TIPO A, e em 20km/h para a ondulação TIPO B, sempre antecedendo a série.
- b) Sinal de advertência A-18 – “Saliência ou lombada”, antes do início da série e com informação complementar indicando a existência de ondulações transversais em série, colocadas de acordo com os critérios estabelecidos pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência do CONTRAN.
- c) Sinal de advertência A-18 – “Saliência ou lombada”, com seta de posição, colocada junto a cada ondulação, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência do CONTRAN (Figura 6.6).

A seguir, são apresentados três exemplos de aplicação de ondulações transversais em série em vias rurais (Figuras 6.8 a 6.10).

A Figura 6.8 apresenta um exemplo de aplicação em rodovia regulamentada com velocidade menor ou igual a 60 km/h com o sinal R-19 – “Velocidade máxima permitida” de diâmetro de 1,0m.



**Figura 6.8**

A Figura 6.9 apresenta um exemplo de aplicação em rodovia regulamentada com velocidade acima de 60km/h até 80km/h com o sinal R-19 – “Velocidade máxima permitida” de diâmetro de 1,0m.

Dispositivos



# Dispositivos



## Dispositivos