

# SINALIZAÇÃO DE ÁREAS ESCOLARES

Edição Departamento Nacional de Trânsito - Denatran  
Ministério da Justiça - anexo II - 5º andar  
Esplanada dos Ministérios  
70064-900 - Brasília - DF

Copyright © 2000 Departamento Nacional de Trânsito - Denatran

---

M665ma Ministério da Justiça. Denatran (Departamento Nacional de Trânsito).  
Manual brasileiro de sinalização de trânsito do Denatran: sinalização de  
áreas escolares / Apresentação: Carlos Antônio Morales. Brasília-DF:  
Denatran, 2000.  
96p. il. (Coletânea de aplicação em situações-tipo; 1)

1. Áreas escolares - Sinalização. 2. Trânsito - Sinalização de áreas  
escolares. 3. Educação para o trânsito. I. Denatran (Departamento  
Nacional de Trânsito). II. Título: Manual brasileiro de sinalização de  
trânsito. III. Título: Sinalização de áreas escolares. IV. Série: Coletânea  
de aplicação em situações-tipo; 1)

CDU 351.81 (81) (094)  
CDU (FID nº 316) 351.81.

---

Bibliotecária: Tatiana Douchkin CRB 8/586

Este documento técnico foi elaborado sob o contrato Denatran/FGV.



**Departamento Nacional de Trânsito**

# **SINALIZAÇÃO DE ÁREAS ESCOLARES**

**DENATRAN**

Setembro de 2000

Presidente da República  
**Fernando Henrique Cardoso**

Ministro da Justiça e  
Presidente do Conselho Nacional de Trânsito - Contran  
**José Gregori**

Secretário-Executivo  
**Antonio Augusto Junho Anastasia**

Diretor do Departamento Nacional de Trânsito - Denatran  
**Carlos Antônio Morales**

Coordenador Geral de Qualificação do Fator Humano no Trânsito  
**Joaquim Lopes da Silva Júnior**

## Apresentação

O manual **Sinalização de áreas escolares** foi elaborado tendo em mente uma parcela significativa e muito vulnerável dos pedestres que circulam diariamente pelos caminhos do Brasil: os escolares.

O Brasil ainda é um dos recordistas no trágico campeonato mundial de acidentes de trânsito. Nada menos que 38% das mortes ocorridas são consequência de atropelamentos. Isso torna urgente a adoção de medidas de segurança voltadas aos pedestres, sem dúvida a parcela mais fraca do trânsito em razão de seu desconhecimento das regras de circulação, da atitude irresponsável de muitos condutores de veículos e, muitas vezes, da deficiência da sinalização.

Por isso, o Departamento Nacional de Trânsito do Ministério da Justiça - Denatran está liderando a mobilização de esforços para um trabalho junto às escolas que qualifique os professores na transmissão a seus alunos dos conceitos e instrumentos da cidadania e da segurança no trânsito. Ao mesmo tempo, para os órgãos e entidades de trânsito, o Denatran busca disponibilizar ferramentas que ajudem a preencher novas e maiores exigências do Código de Trânsito Brasileiro.

O presente trabalho traz uma série de informações básicas para a sinalização de áreas escolares visando proporcionar um espaço mais humano, com qualidade de vida, conforto, acessibilidade e, acima de tudo, segurança para escolares, prioritariamente na faixa etária até 14 anos.

Vale lembrar que a adequação da circulação nas áreas escolares é responsabilidade do Poder Público, pois cabe a este destinar espaço aos diferentes usuários, pedestres e condutores, com impacto direto no desempenho do trânsito e no bem estar da comunidade.

**Carlos Antônio Morales**

Diretor do Denatran

## Agradecimentos

O Denatran agradece às entidades que colaboraram para a elaboração desta publicação:

- com o fornecimento de normas técnicas existentes:
  - Departamentos Estaduais de Trânsito de todos os Estados - Detran
  - Companhia de Engenharia de Tráfego - CET/Rio de Janeiro
  - Departamento de Estradas de Rodagem - DER/SP
  - Empresa Pública de Transporte e Circulação - EPTC/Porto Alegre
- com o fornecimento de normas técnicas existentes e de material específico sobre sinalização de áreas escolares:
  - Companhia de Engenharia de Tráfego - CET/São Paulo
  - Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte - BHTrans
- com a realização de inúmeras reuniões, telefonemas, trocas de correspondência eletrônica:
  - Comissão de Trânsito da Associação Nacional dos Transportes Públicos - ANTP
  - Companhia de Engenharia de Tráfego - CET/São Paulo

## Sumário

8	<b>Estrutura</b>
9	1. Porque sinalizar áreas escolares
12	2. Os usuários, as escolas e a vizinhança
12	2.1 Os escolares
13	2.2 Os condutores
14	2.3 As escolas
15	2.4 A vizinhança das escolas
16	3. Para fazer o diagnóstico
16	3.1 Abordagem do técnico
16	3.2 Estudo da escola e da vizinhança
20	3.3 Elaboração do diagnóstico
23	4. Para formular alternativas
23	4.1 Instrumentos de ação
24	4.2 Escolha da alternativa de procedimento
25	5. Para elaborar projetos
25	5.1 Elementos do projeto
25	5.2 Exemplos de projetos
40	6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares
41	6.1 Sinalização
52	6.2 Adequação do trânsito
57	6.3 Intervenções físicas
81	6.4 Medidas envolvendo a comunidade escolar
91	<b>Bibliografia</b>
93	<b>Índice geral</b>
96	<b>Ficha técnica</b>

## Estrutura

Esta publicação está organizada em capítulos representando as etapas sucessivas que os técnicos podem seguir para aumentar a segurança da circulação dos alunos nos meios urbano e rural.

O capítulo **Porque sinalizar áreas escolares** apresenta a importância de se sinalizar as áreas escolares, os princípios da sinalização de trânsito e a responsabilidade dos órgãos de trânsito e do projetista perante o Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

O capítulo **Os usuários, as escolas e a vizinhança** contém as características dos principais usuários envolvidos e seu comportamento, bom como os aspectos das escolas e da vizinhança que devem ser levados em conta num projeto de sinalização de áreas escolares.

O capítulo **Para fazer o diagnóstico** descreve como analisar as condições de segurança da circulação dos alunos, apresentando alguns procedimentos a serem seguidos para caracterizar os verdadeiros problemas e causas das situações existentes.

A formulação de alternativas e a escolha do melhor procedimento estão apresentadas no capítulo **Para formular alternativas**. Está apresentado também um quadro de instrumentos de ação, para nortear o projetista na definição das ações a serem implementadas.

O capítulo **Para elaborar projetos** faz um alerta quanto à importância dos passos determinantes para a elaboração dos projetos, caracteriza os elementos que o projeto deve conter nas situações existente e proposta, além de apresentar alguns exemplos de projeto que podem ser adaptados para as condições e necessidades de cada escola, a fim de solucionar os problemas de segurança de circulação dos alunos e do desempenho operacional do sistema viário lindeiro. Descreve também a importância da avaliação dos projetos implantados.

O capítulo **Recursos para aumentar a segurança dos escolares** descreve as principais “ferramentas” que podem ser utilizadas na elaboração dos projetos de segurança de circulação nas áreas escolares. Apresenta os tipos de sinalização, os dispositivos de segurança e medidas operacionais.

# 1. Porque sinalizar áreas escolares

A circulação de pedestres e ciclistas constitui situação de conflito destes com os veículos. As travessias devem ser concentradas e organizadas de modo a diminuir os riscos, evitando a dispersão da atenção dos condutores. A escolha da localização e o arranjo das passagens de pedestres e ciclistas são resultado de estudo prévio aprofundado. Da mesma forma, os locais de concentração e circulação de pedestres e ciclistas merecem atenção especial. Assim, e porque os escolares são pedestres e ciclistas potenciais, a sinalização do entorno das escolas deve ser uma prioridade dos órgãos de trânsito.

Em primeiro lugar, as crianças fazem parte do grupo de usuários mais vulnerável no trânsito, pelas suas características físicas e psicológicas: a capacidade de percepção de tempo e distância e a de identificação da origem dos sons não estão plenamente desenvolvidas; a consciência da capacidade física não é precisa; e em muitos existe o atrativo de desafiar o perigo, ao mesmo tempo em que não conseguem avaliar os riscos.

Em segundo lugar, a transformação dos padrões de comportamento no trânsito passa, obrigatoriamente, pela educação dos usuários. Nesse sentido, a educação para o trânsito, que deve atingir de forma específica cada tipo de usuário, é fundamental junto às escolas. Como parte desse trabalho de cunho educacional, e complementando o trabalho realizado internamente às escolas, é imprescindível a sinalização de trânsito no entorno, para induzir e estimular o comportamento adequado dos escolares e dos condutores.

Os projetos de sinalização de áreas escolares são peculiares de cada situação. Os aspectos expostos nesta publicação constituem variáveis que caracterizam cada caso.

O entorno, o tamanho e a abrangência da escola são aspectos que influenciam nas características de cada caso. Escolas em ambientes urbanos requerem medidas diferentes de escolas em ambientes rurais, pois a composição do tráfego e o comportamento dos condutores são diferentes, oferecendo riscos distintos, assim como o comportamento das crianças e adolescentes também é diferente conforme o ambiente em que estão inseridos.

A localização das escolas em relação ao tipo de via é outro aspecto importante a ser levado em conta. A dinâmica do crescimento e da transformação das cidades e das vias rurais, mais o planejamento inadequado da localização de muitas escolas, quando da implantação de novos loteamentos, criam situações de grandes riscos: é comum escolas situadas às margens de vias importantes, com tráfego intenso de veículos.

## 1. Porque sinalizar áreas escolares

Existe uma gama de medidas e dispositivos que podem ser utilizados, permitindo diferentes resultados, e que podem ser os melhores se forem acertadamente escolhidos para a situação. Uma medida adotada sem uma avaliação detalhada pode não surtir os efeitos esperados e pode até gerar novas situações de risco. Por exemplo, um semáforo para travessia de escolares pode induzi-los a atravessar a via com desatenção ao movimento dos veículos, por confiarem que os condutores sempre respeitarão o sinal. Nesse caso, se o comportamento dos condutores não for adequado, porque a colocação do semáforo não era a medida mais indicada, justamente pela existência de travessia de escolares concentrada apenas nos períodos de entrada e saída de alunos, a quantidade de atropelamentos nesse local pode aumentar. Assim, dispositivos eficazes para determinadas situações podem não surtir o mesmo efeito para outras. Muitas vezes, medidas simples e de baixo custo podem solucionar um problema com melhores resultados do que medidas complexas e de alto custo.

Esta publicação é uma ferramenta de análise e de auxílio à tomada de decisões. Apresenta vantagens, desvantagens e recomendações relativas às alternativas comentadas. Entretanto, o técnico deve decidir sobre as medidas a serem adotadas e os dispositivos a serem utilizados, após diagnóstico preciso da particularidade de cada situação.

Na busca da solução adequada para cada caso e, portanto, das medidas a serem adotadas, os técnicos devem, preliminarmente, se conscientizar sobre os princípios da sinalização de trânsito e como aplicá-los com eficácia, principalmente no tratamento de áreas escolares. Para atingir essa eficácia, o técnico não pode esquecer a vulnerabilidade dos escolares (por suas características físicas ou psicológicas) e, por isso, sua participação preocupante nos índices de acidentes.

Pesquisa realizada nos Estados Unidos aponta que as crianças entre 5 e 14 anos, apesar de representarem 14% da população, foram vítimas em 27% dos atropelamentos em 1988. Jovens com menos de 15 anos têm uma taxa de envolvimento em acidentes duas vezes maior que o restante dos pedestres. No Brasil, ainda não existem estatísticas de acidentes específicas com escolares. No entanto, sabe-se que, na cidade de São Paulo, ocorreram em 1998, 199.216 acidentes de trânsito. Desses, 14.776 foram atropelamentos que representam 7,4% do total de acidentes. Os dados de vítimas fatais em relação à frota de veículos (mortos / 10.000 veículos) de algumas capitais do país, em 1998, são elevados: em Manaus esse índice é de 18,1; em Salvador, 8,3; em Belo Horizonte, 6,2; e em São Paulo, 4,3.

Pesquisa realizada na Grã-Bretanha mostra que 40% dos atropelamentos de crianças ocorrem quando elas atravessam **entre veículos**. Outra pesquisa (realizada em Hampshire) mostra que em 18% dos atropelamentos as crianças estavam brincando. Dados do EUA mostram que 70% das crianças atropeladas **não viram o veículo**.

Princípios da  
sinalização de trânsito

Além de evitar que estes índices alarmantes continuem sendo observados nas estatísticas, cabe destacar que o papel e a responsabilidade de cada técnico foi legalmente instituída com o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, conforme se apresenta no artigo 90, notadamente no seu parágrafo 1º: **O órgão de trânsito com circunscrição sobre a via é responsável pela implantação da sinalização, respondendo pela sua falta, insuficiência ou incorreta colocação.**

Legalidade	• estar de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro - CTB e resoluções do Contran
+	
Suficiência	• não confundir quantidade com qualidade, pois o excesso dilui a importância dos sinais • permitir fácil percepção do que realmente é importante
+	
Padronização	• seguir, sempre, um padrão preestabelecido, ou seja, situações iguais são sinalizadas da mesma forma
+	
Clareza	• transmitir mensagens que são fáceis de compreender
+	
Precisão e confiabilidade	• ser precisa, confiável, pois o conteúdo corresponde às situações existentes • ter credibilidade, pois as restrições são justificáveis
+	
Visibilidade e legibilidade	• poder ser vista à distância necessária, bem como poder ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão, sem manobras bruscas
+	
Atualidade	• acompanhar a dinâmica do trânsito, sendo adequada a cada nova realidade
+	
Manutenção e conservação	• estar permanentemente limpa, bem fixada e visível, sob quaisquer condições meteorológicas e de iluminação
=	
Eficácia da sinalização	► compreensão, aceitação e respeito por parte do usuário

## 2. Os usuários, as escolas e a vizinhança

Na análise da segurança da circulação dos escolares é preciso avaliar os conflitos entre estes e os condutores, além do local onde estão instaladas as escolas.

Fisicamente, o escolar é o elemento mais frágil e despreparado para conviver no trânsito. Uma parcela dos condutores mostra comportamento agressivo na circulação viária, desrespeitando a sinalização, conduzindo em velocidades excessivas por se sentirem prioritários no espaço viário.

A localização das escolas é fundamental para aumentar a segurança dos escolares. Assim, é preciso que as autoridades controlem os locais para se instalar novas unidades e, também, regulem, sempre que possível, a utilização das vias pelo tráfego de passagem de acordo com o uso e ocupação do solo, de forma a preservar o baixo fluxo de veículos nas ruas próximas às escolas.

### 2.1 Os escolares

As estatísticas de trânsito mostram, como já foi dito, que, embora existam menos crianças do que adultos circulando nas vias, proporcionalmente elas se envolvem em mais acidentes.

As características a seguir são inerentes à faixa etária dos escolares de até 14 anos, que são grandes motivos de preocupação em relação à segurança escolar.

#### Percepção visual

As crianças possuem uma visão periférica não totalmente desenvolvida e não avaliam corretamente a velocidade dos veículos e, principalmente, das motos.

#### Estatura

A altura das crianças dificulta sua visão da via, principalmente entre veículos estacionados, e, também, é maior a dificuldade de serem vistas pelos condutores.

#### Percepção audiomotora

As crianças têm maior dificuldade de identificar a origem dos sons e de avaliar o tempo e a distância, além de se desequilibrarem com maior facilidade, pois seu centro de gravidade encontra-se mais próximo da cabeça.

#### Desatenção

É natural, nas crianças, estarem brincando todo o tempo (ainda mais quando em grupo). Muitas vezes a travessia é realizada simultaneamente a brincadeiras, sem haver, dessa forma, a devida atenção ao trânsito.

É, também, comum os escolares serem usuários de bicicletas, utilizando-as para irem às aulas. Entretanto, nessa faixa etária, eles encaram as bicicletas mais como brinquedos do que como meio de transporte, o que causa maior desatenção em relação ao trânsito.

Desconhecimento e falta de entendimento dos sinais de trânsito	<p>Não entendem corretamente o momento certo para efetuar a travessia semaforizada, principalmente quando não há foco específico para pedestre, pela dificuldade de perceber que a travessia deve ser realizada na fase veicular vermelha.</p> <p>Pela sua grande mobilidade, os ciclistas têm um comportamento mais próximo ao comportamento do pedestre. Entretanto, oferecem perigo aos pedestres, pela diferença de velocidade, inércia e pelo potencial de causar ferimentos inerente ao próprio veículo (bicicleta). Invariavelmente o escolar/ciclista desconhece seu potencial de causar danos, assim como desconhece as regras e sinais de trânsito.</p>
Travessia inadequada	<p>Muitas crianças, uma vez iniciada a travessia, correm para o outro lado, sem olhar novamente para a via e assegurar a situação dos veículos que se aproximam. Também, por falta de compreensão do perigo, não observam a faixa de segurança e atravessam a via em locais inadequados.</p>

## 2.2 Os condutores

	<p>Apresentam características específicas de comportamento junto às áreas escolares e, muitas vezes, causam situações de risco aos pedestres.</p>
Desatenção	<p>Em geral, passam diariamente pelo local da escola e, pelo hábito, acabam não percebendo a necessidade de circular com maior atenção.</p>
Dificuldade de percepção da sinalização	<p>Não percebem a sinalização vertical quando esta não tem qualquer destaque dentro do meio urbano, por exemplo, o sinal de área escolar (A-33) inserida num meio visualmente poluído.</p>
Velocidade incompatível com a segurança	<p>A maioria dos motoristas não reduz a velocidade na porta das escolas, a não ser que esta se apresente com um claro potencial de risco como, por exemplo, pedestres caminhando na rua.</p>
Desrespeito em relação aos pedestres de forma geral	<p>Na maior parte das cidades brasileiras, o veículo tem prioridade sobre o pedestre. Raramente um motorista pára o seu carro “somente” para a travessia de uma pessoa, embora o CTB tenha estabelecido a prioridade do pedestre na travessia sinalizada e tenha criado um capítulo específico para o mesmo.</p>
Desconhecimento do CTB pelos ciclistas	<p>O CTB classifica as bicicletas como veículos de propulsão humana, de passageiros, devendo seus condutores submeterem-se às normas de circulação e conduta, previstas no capítulo III. Para pedestres e ciclistas, especificamente, existe no CTB o capítulo IV “Dos pedestres e condutores de veículos não motorizados”. Foram estabelecidos equipamentos de segurança obrigatórios: a campainha, sinalização noturna dianteira, traseira, lateral e nos pedais, e espelho retrovisor do lado esquerdo.</p>

## 2.3 As escolas

Muitos dos problemas que são detectados junto às escolas são decorrentes da falta de planejamento urbano, processo fundamental para o controle das transformações que as cidades vivenciam.

Toda escola deve ser encarada e tratada como um micro-pólo gerador de tráfego, pois são inúmeros os problemas verificados. Citam-se, principalmente, os que se referem à demanda expressiva de escolares que chegam ao estabelecimento caminhando ou de bicicleta e o acúmulo, em períodos de entrada e saída dos escolares, de veículos estacionados (pais de alunos e veículos de transporte escolar), comprometendo a operação do trânsito no local, com frequência inclusive de paradas em fila dupla.

Em muitas situações, o entorno das escolas não oferece as condições adequadas para o acesso dos alunos. Um dos motivos prováveis deve ser a aprovação e autorização de funcionamento desses estabelecimentos, quando não havia a preocupação com as tendências de crescimento urbano e os possíveis impactos que poderiam causar na segurança e fluidez do trânsito. Atualmente, faltam estudos específicos (com observância às leis de uso e ocupação do solo) que orientem a instalação desse tipo de pólo gerador, em imóveis já existentes, ou na aprovação de novos projetos.

Para a análise da instalação de escolas em áreas urbanas devem ser observados como principais objetivos:

- reduzir os possíveis impactos ocasionados pela escola no tráfego de passagem;
- viabilizar os espaços necessários para o estacionamento de professores e funcionários e de veículos destinados à operação de carga e descarga de mercadorias;
- destinar, sempre que possível, espaço interno à escola para o embarque/desembarque de escolares (para veículos escolares e para pais de alunos);
- viabilizar espaços internos às escolas, adequados e seguros, para a permanência e circulação dos alunos quando fora das salas de aula.

Para o atendimento às exigências do CTB quanto a pólos geradores, é necessário que sejam criados mecanismos legais, através de legislação municipal específica, estabelecendo os parâmetros de análise, dentre os quais destacam-se: área construída; área de aproveitamento; acessos; recuos; taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento do lote; espaço para estacionamento e carga e descarga de mercadorias; e vias internas de circulação. São necessárias também as definições quanto aos indicadores para a análise, tais como, largura das vias de acesso, intensidade do tráfego de pedestres e veículos existente e sua projeção para o futuro, sinalização existente no entorno, existência de transporte coletivo e identificação de pontos críticos.

Uma vez estabelecida a legislação municipal própria e a partir do CTB, o técnico terá formas legais de controle do processo de transformação urbana, podendo interferir para a melhor qualidade de vida e menor interferência do trânsito, conseqüentemente com resultados mais positivos em relação aos problemas existentes e futuros.

## 2.4 A vizinhança das escolas

O desempenho do sistema viário no entorno das escolas, assim como a qualidade da acessibilidade dos escolares, são influenciados pelo meio onde elas estão inseridas e pela sua localização propriamente dita. Da mesma forma, a escola causa diferentes impactos sobre o meio urbano ou rural e suas diferentes ocupações.

### *Na área urbana*

A localização da escola dentro da malha viária urbana é de fundamental importância para a segurança dos escolares. Assim, no planejamento de um novo prédio escolar, deve-se tentar localizá-lo em via com baixo volume de tráfego e que permita o acesso sem a necessidade de travessias em vias perigosas.

Cabe ao técnico responsável pela aprovação do empreendimento avaliar o sistema viário do entorno segundo a função de cada via, definida pelo papel que desempenha no sistema de circulação da cidade: via de trânsito rápido, via arterial, via coletora e via local. Este sistema deve ser objeto de legislação específica por parte do órgão de trânsito.

Igualmente, deve ser observado o uso do solo nas proximidades das escolas com a finalidade de se detectar os conflitos já existentes e os que podem ser criados a partir da instalação desse novo pólo gerador que é a unidade escolar. Na análise, quando possível, o técnico deve estar atento ou procurar conhecer as últimas transformações ocorridas no espaço urbano onde se pretende implantar a escola, visando com isso estimar os prováveis impactos que podem vir a ser verificados.

Com relação ao projeto da edificação, deve ser previsto o espaço suficiente para o pátio de recreio e de espera na saída da escola, evitando, dessa forma, que os alunos utilizem a via pública para essas finalidades.

Da mesma forma, a matrícula dos alunos (no caso de escolas públicas) deve ser dividida por zonas geográficas de diferentes escolas, que minimizem o deslocamento perigoso dos escolares, principalmente para evitar a travessia de vias urbanas com alto volume de trânsito ou de rodovias.

### *Na área rural*

Geralmente, nas áreas rurais, as escolas localizam-se próximas às rodovias ou estradas que dão acesso às glebas rurais e vilarejos onde moram os escolares e sua área de influência abrange distâncias muito maiores que em zonas urbanas.

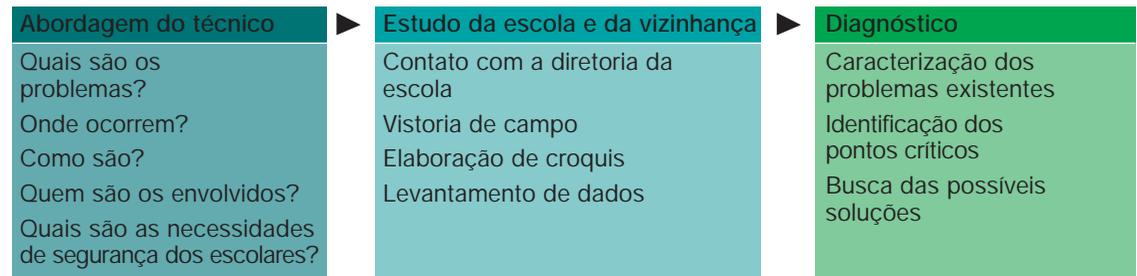
Muitas vezes, as vias de acesso a essas escolas não possuem calçadas ou mesmo acostamento, colocando em risco a segurança dos escolares que, em geral, vão às aulas a pé ou de bicicleta e utilizam a pista de rolamento.

Nesses casos, além da implantação da sinalização de trânsito, com atenção especial para as travessias e transposições de rodovias com alto volume de tráfego, é importante que a entidade responsável efetue manutenção permanente da faixa de domínio dessas vias rurais, a fim de criar espaço apropriado e seguro para a circulação de escolares.

Recomenda-se que, sempre que possível, sejam criados caminhos seguros para pedestres e ciclistas, paralelos à pista existente, ou com um traçado que melhor atenda às necessidades dos escolares.

### 3. Para fazer o diagnóstico

Para compor um diagnóstico da segurança de trânsito nas áreas escolares é necessário seguir alguns procedimentos técnicos que permitem a identificação dos verdadeiros problemas existentes e as respectivas causas. As principais etapas são constituídas pela abordagem do técnico e o estudo da vizinhança, que dão base para a elaboração do diagnóstico.



#### 3.1 Abordagem do técnico

Em um estudo de segurança de trânsito, além do pleno conhecimento das técnicas de engenharia de tráfego, é fundamental o amplo conhecimento do local, sua operacionalidade e principalmente seus “detalhes” típicos (físicos e nos diferentes períodos do dia).

Assim, o técnico deve proceder como um “investigador”, obtendo o máximo de informações sobre as características da via, da escola, dos motoristas que circulam na região, dos pais e dos alunos, de forma a elaborar um correto diagnóstico dos problemas existentes.

#### 3.2 Estudo da escola e da vizinhança

O técnico responsável pelo projeto poderá desenvolver o diagnóstico considerando as principais atividades como: contato com a diretoria da escola, vistoria de campo, elaboração de croquis e levantamento de dados.

##### Contato com a diretoria da escola

O técnico deve considerar que a diretoria vive diariamente o problema e, portanto, tem plena condição de ajudar nas soluções.

Recomenda-se a realização de reuniões para as quais é conveniente que o projetista tenha um conhecimento prévio do problema, que envolve:

- condições operacionais da via em que se localiza a escola;
- dados preliminares de acidentes;

## 3. Para fazer o diagnóstico

- pesquisa preliminar de planos, projetos e estudos existentes, relativos a trânsito, sistema viário e educação para o trânsito, elaborados por órgãos públicos.

As principais informações que devem ser obtidas junto à escola são as seguintes:

- horário de entrada e saída dos alunos, por curso;
- quantidade e características de alunos por turno;
- portões utilizados nos acessos e saídas;
- principais problemas verificados em relação à segurança dos escolares;
- possíveis soluções já pensadas pela comunidade da escola;
- providências anteriores e seus resultados;
- disponibilidade de ajuda de pessoal para uma possível operação diária de auxílio à travessia;
- operação de embarque/desembarque e estacionamento dos veículos dos pais que levam e buscam alunos;
- existência de estacionamento interno para bicicletas (bicicletário);
- transporte escolar.

**Vistoria de campo**

Essa é a tarefa mais importante para se efetuar o diagnóstico dos problemas existentes. Os procedimentos a seguir certamente melhorarão a busca das informações:

- plantas de localização: providenciar plantas cadastrais da região, fotos aéreas, restituições aerofotogramétricas ou o que existir para se situar no local;
- vistorias: efetuar várias, em dias diferentes, pois a experiência mostra que, na maioria das vezes, uma única vistoria, por mais completa que seja, não é suficiente para captar todas as condições existentes em cada local; além disso, deve-se vistoriar em diferentes horários, na entrada e na saída dos alunos, como nos horários de pico de volumes veiculares e também a noite; nessas ocasiões, devem-se observar também as condições físicas (compreendendo pistas, calçadas, canteiros centrais) e operacionais da via, como, por exemplo, os aclives, declives, as larguras, as interferências físicas e visuais, a sinalização existente etc;
- tornar-se “criança” para analisar as travessias: é importante “ver-se com 1,20 m de altura, saindo brincando da escola e ter que tomar cuidado com o trânsito”;
- observar as travessias existentes: é interessante postar-se junto às travessias e olhar tudo que possa interferir na segurança dos escolares;
- conversar com moradores e trabalhadores da vizinhança, jornalheiros, aposentados etc.: são pessoas que freqüentam o local, que sempre têm “histórias” para contar e dão informações que são de grande ajuda;
- fotografar ou filmar, sempre que possível: isso é muito bom, pois permite a visualização de detalhes que a simples observação não revela, além de auxiliar na elaboração do projeto de sinalização;

## 3. Para fazer o diagnóstico

- vistoriar todas as travessias no caminho da escola: muitas vezes os pontos críticos de acidentes não estão junto à escola, por isso é importante conhecer os principais caminhos dos alunos e analisar a segurança viária ao longo de todos esses possíveis percursos, identificando as principais rotas e travessias;
- localização dos portões: verificar se os locais dos portões são os melhores para proteger os alunos do conflito com o trânsito de veículos, ou se existe necessidade e se há possibilidade de relocá-los em pontos mais distantes da via principal;
- procurar descobrir todos os detalhes dos acidentes anteriores: onde foram? como foram? em que horário ocorreram? estava chovendo? já aconteceram acidentes semelhantes? em que local da via acontecem mais acidentes? É importante ter em mente que informações prestadas por leigos devem ser consideradas com certa reserva;
- interferência no desempenho do tráfego: verificar a perda de fluidez nos horários de saída causados por veículos estacionados irregularmente, para buscar os alunos e/ou com grande número de alunos no leito carroçável;
- incidência de transporte por bicicletas, rotas percorridas pelos ciclistas e espaço utilizado (pista ou calçadas compartilhadas, ciclovias ou ciclofaixas);
- pontos de parada de ônibus: verificar sua localização, interferência na visibilidade e como ocorrem as travessias junto ao ponto;
- iluminação noturna: fazer vistorias à noite e avaliar as condições de visibilidade (motoristas x pedestres), quando funcionar curso noturno, ou quando o período da tarde se prolonga até o anoitecer, porque nesse horário a iluminação pública ainda não faz efeito, os condutores ainda não acenderam os faróis dos veículos e as crianças ficam pouco visíveis, principalmente se não estiverem vestindo roupas claras (o anoitecer costuma ser o horário de maior incidência de atropelamentos);
- outros pólos geradores de tráfego: verificar a existência de outros estabelecimentos nas proximidades (hospitais, fábricas, centros comerciais etc.) que possam também gerar travessias.

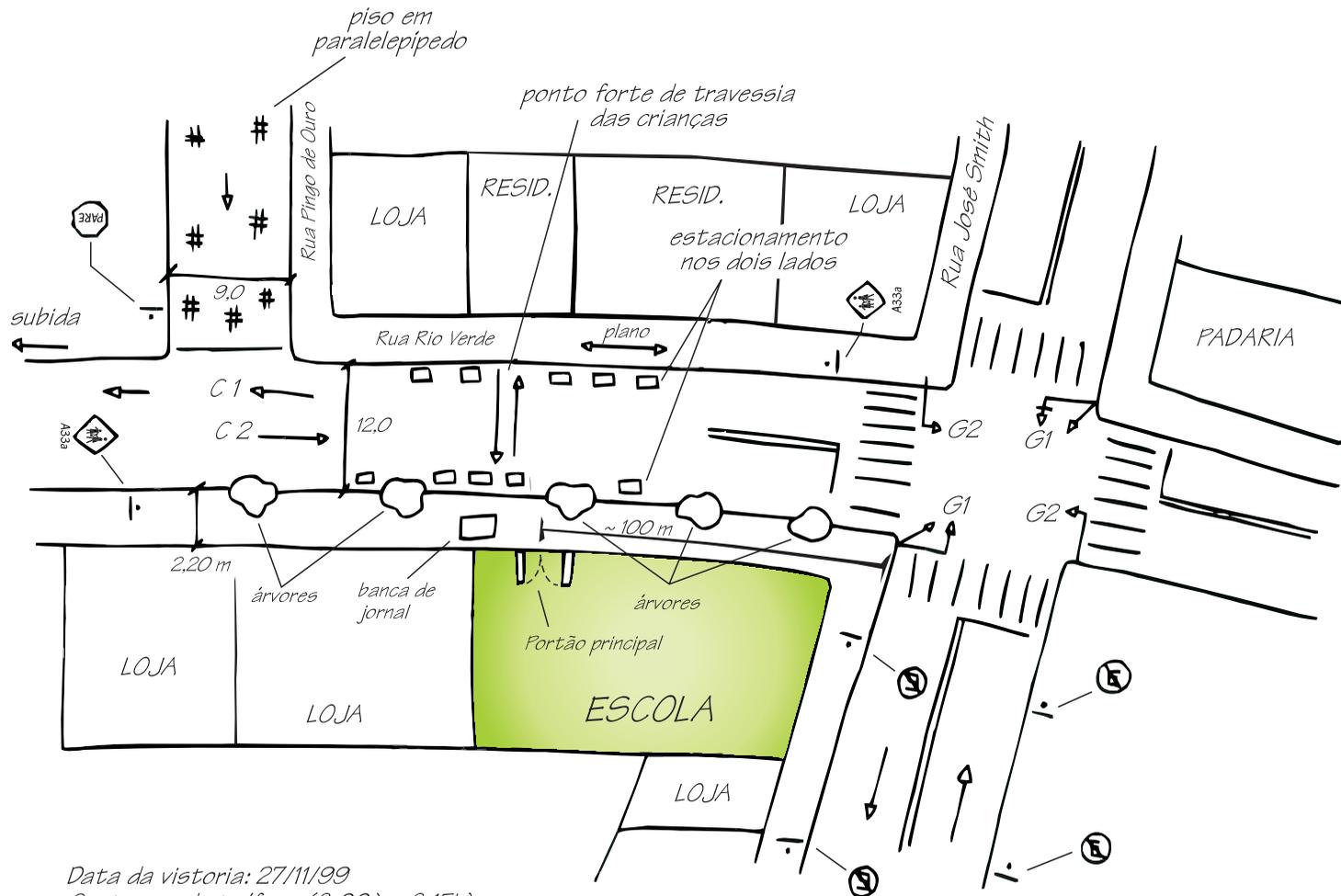
**Elaboração de croquis**

Todos os elementos físicos e operacionais devem ser desenhados em planta de forma a representar a situação existente, devendo-se destacar os seguintes elementos:

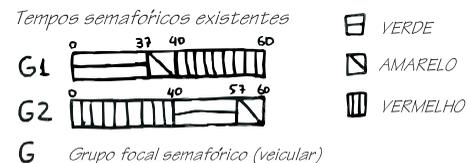
- desenho em planta do sistema viário de influência;
- localização da escola;
- localização dos portões que são utilizados nos acessos às escolas;
- geometria aproximada das vias, calçadas, canteiros centrais etc.;
- larguras das vias (inclusive calçadas e canteiros centrais, quando existentes);
- indicação dos sentidos dos aclives e declives;

3. Para fazer o diagnóstico

Exemplo de croquis no campo



Data da vistoria: 27/11/99  
 Contagem de tráfego (8:00 às 8:15h):  
 C1 = 120 autos, 4 caminhões, 8 ônibus  
 C2 = 97 autos, 9 caminhões, 7 ônibus



## 3. Para fazer o diagnóstico

- sentido de circulação no sistema viário da área de influência da escola;
- sinalização - vertical, horizontal e semafórica - e dispositivos auxiliares existentes e respectivos estados de conservação;
- tempos e estágios dos semáforos;
- ocupação e uso do solo lindeiro;
- existência e estado de conservação do piso das calçadas e canteiros centrais;
- tipo de pavimento e estado de conservação;
- condições de visibilidade / interferências visuais - árvores, mato, estacionamento, curva, equipamentos urbanos (cabine telefônica, banca de jornal etc.);
- principais caminhos dos pedestres e alunos;
- principais locais e tipos de travessia;
- principais caminhos de ciclistas e pontos de conflito com pedestres e com veículos motorizados;
- localização de pontos de parada de ônibus;
- localização de comércio ou equipamentos de lazer próximos que possam ser atrativos para os escolares;
- locais dos acidentes;
- elaborar contagem classificada de tráfego "expedita".

**Levantamento de dados**

O levantamento de dados preliminar, anterior ao contato com a diretoria da escola, e as vistorias de campo devem ser complementadas, sempre que possível, por dados históricos e dados operacionais para melhor quantificar e caracterizar a situação do local:

- estudos, planos e projetos de trânsito e de educação para o trânsito existentes: deve-se verificar junto aos órgãos públicos as intervenções previstas para a área de estudo, sua validade e o possível aproveitamento;
- dados de acidentes: devem ser levantadas as estatísticas de acidentes existentes nas diversas entidades relacionadas com o trânsito (delegacias, polícia militar etc.), mapeados e cadastrados, destacando-se os aspectos relativos à localização, tipo (com vítima, sem vítima, atropelamento), horário, tipo do veículo, sentido de circulação do veículo, possíveis causas;
- dados operacionais existentes ou a pesquisar: volume de travessia de pedestres; velocidade dos veículos; volume de veículos, inclusive bicicletas; "brechas" (espaçamentos entre pelotões veiculares); distância até os locais de travessias sinalizadas, quando existirem.

### 3.3 Elaboração do diagnóstico

Para a execução de um projeto de segurança viária nas áreas escolares é necessário o prévio conhecimento das causas e conseqüências dos acidentes de trânsito que nela ocorreram. Nessa fase, o técnico deve analisar os dados levantados, as vistorias, conversas e observações, e tentar determinar como foram as ocorrências.

## 3. Para fazer o diagnóstico

Pode-se elaborar os seguintes questionamentos em relação aos elementos do sistema viário

Aspectos	Questões a serem respondidas:
Localização da escola	- está em área com risco potencial de acidentes? - há necessidade de travessia de vias com grandes fluxos de veículos?
Uso do solo	- qual é a atividade predominante? - interfere? - como?
Portões	- estão em local adequado do ponto de vista da segurança dos escolares?
Geometria viária	- existe visibilidade? - raios de curvas são compatíveis?
Largura da pista	- é muito grande? - é possível atravessá-la em uma etapa?
Calçadas e canteiros centrais	- existem? - são pavimentados? - possuem largura suficiente para acomodar os pedestres com segurança?
Circulação	- é em sentido duplo? - pode ser alterada?
Volume de tráfego	- é alto? - quanto? - existe predominância de veículos de carga ou de transporte coletivo?
Velocidade	- está regulamentada? - é respeitada? - a regulamentação está compatível com a segurança dos escolares? - se não regulamentada, é excessiva para a segurança dos escolares? quanto?
“Brechas” para travessia de escolares	- existem? - com que frequência?
Estacionamento	- existe em frente à travessia? - prejudica a visibilidade? - há oferta de vagas suficiente para a demanda? - existe ocorrência de filas duplas? - existe regulamentação de estacionamento para veículos de transporte escolar?
Ponto de parada de ônibus	- atrapalha a visibilidade do pedestre? - induz às travessias em local potencialmente perigoso?
Sinalização	- é específica para áreas escolares? - está de acordo com os princípios da sinalização de trânsito (legalidade, suficiência, padronização, clareza, visibilidade, legibilidade, precisão, confiabilidade, atualidade, manutenção e conservação)? - pode melhorar?
Auxílio à travessia	- existe agente de trânsito ou policial que auxilie ou oriente a travessia? - existe operação travessia?
Acidentes	- onde aconteceram? - como foram?
Condições de iluminação	- há iluminação suficiente nos horários de entrada e saída de escolares?
Condições climáticas	- há ocorrência de névoa ou neblina?
Drenagem	- há formação de lâmina de água sobre o pavimento durante as chuvas que impeça a visualização da sinalização horizontal?

## 3. Para fazer o diagnóstico

Com base nesses questionamentos e verificações deve-se tentar equacionar os principais problemas de segurança e formular uma síntese das características do local, consolidada em um relatório técnico, que pode ter a forma apresentada a seguir.

### Modelo de relatório técnico



## 4. Para formular alternativas

Efetuada o diagnóstico, são formuladas as alternativas de ação, que resultarão na escolha das soluções que serão integradas ao projeto. A seguir estão apresentados instrumentos de ação e subsídios para a escolha da alternativa de procedimento.

### 4.1 Instrumentos de ação

O técnico poderá utilizá-lo para assinalar as intervenções necessárias para sinalização de cada área escolar.

O quadro a seguir é um indicativo das ações que podem ser implementadas, segundo cada objetivo. A consulta a este quadro não dispensa o técnico de todas as etapas da elaboração de um projeto.

Objetivo	Ação
<input type="checkbox"/> Alertar o condutor de existência de área escolar	<input type="checkbox"/> sinalização vertical de advertência <input type="checkbox"/> sinalização horizontal <input type="checkbox"/> operação de trânsito
<input type="checkbox"/> Reduzir a velocidade nas proximidades da escola	<input type="checkbox"/> sinalização vertical de regulamentação <input type="checkbox"/> sinalização vertical de advertência <input type="checkbox"/> sinalização horizontal <input type="checkbox"/> medidas para reduzir a velocidade <input type="checkbox"/> alterações na geometria <input type="checkbox"/> operação de trânsito
<input type="checkbox"/> Indicar ao pedestre o melhor local para travessia	<input type="checkbox"/> sinalização horizontal <input type="checkbox"/> sinalização de orientação ao pedestre <input type="checkbox"/> canalização de pedestres <input type="checkbox"/> sinalização de rotas seguras para escolares
<input type="checkbox"/> Indicar ao ciclista o melhor lugar para circular e para atravessar o fluxo de veículos	<input type="checkbox"/> sinalização específica para ciclistas e circulação de bicicletas <input type="checkbox"/> criação de ciclofaixas e ciclovias <input type="checkbox"/> implantação de travessias cicloviárias <input type="checkbox"/> implantação de rotas seguras para escolares
<input type="checkbox"/> Melhorar a percepção da sinalização vertical	<input type="checkbox"/> alternativas de melhor visualização <input type="checkbox"/> eliminação de interferências
<input type="checkbox"/> Definir localização de nova escola	<input type="checkbox"/> localização que evite travessia de vias perigosas <input type="checkbox"/> localização longe de avenidas ou rodovias movimentadas
<input type="checkbox"/> Definir localização dos portões da escola	<input type="checkbox"/> localização distante da via movimentada
<input type="checkbox"/> Melhorar a percepção dos semáforos	<input type="checkbox"/> sinalização vertical de advertência <input type="checkbox"/> sinalização horizontal <input type="checkbox"/> alternativas de melhor visualização <input type="checkbox"/> melhoria da luminosidade das lâmpadas <input type="checkbox"/> remoção de interferências visuais
<input type="checkbox"/> Destacar os dispositivos de segurança à noite	<input type="checkbox"/> melhoria da iluminação <input type="checkbox"/> material refletivo <input type="checkbox"/> material iluminado
<input type="checkbox"/> Travessia de pedestres em vias com volumes de tráfego elevados	<input type="checkbox"/> sinalização semafórica <input type="checkbox"/> travessia em desnível

Continua

## 4. Para formular alternativas

*(continuação)*

Objetivo	Ação
<input type="checkbox"/> Marcar a diferença de ambiente entre a área interna da escola e a rua	<input type="checkbox"/> canalização de pedestres <input type="checkbox"/> aumento do percurso interno <input type="checkbox"/> troca de localização do portão
<input type="checkbox"/> Diminuir a exposição do pedestre ao tráfego	<input type="checkbox"/> avanço de calçada <input type="checkbox"/> refúgios de pedestres <input type="checkbox"/> canteiros centrais
<input type="checkbox"/> Permitir a travessia de fluxos separadamente	<input type="checkbox"/> refúgios de pedestres <input type="checkbox"/> canteiros centrais <input type="checkbox"/> sentido único
<input type="checkbox"/> Separar o fluxo de pedestres dos veículos em vias largas e/ou de fluxos intensos	<input type="checkbox"/> passarela <input type="checkbox"/> passagem inferior
<input type="checkbox"/> Alertar os motoristas quanto à existência de ondulações transversais adiante	<input type="checkbox"/> sinalização de advertência refletiva <input type="checkbox"/> sinalização horizontal refletiva <input type="checkbox"/> iluminação diferenciada
<input type="checkbox"/> Aumentar a intervisibilidade entre pedestres e condutores	<input type="checkbox"/> remoção de obstáculos <input type="checkbox"/> estacionamento proibido <input type="checkbox"/> avanço de calçada
<input type="checkbox"/> Aumentar a segurança junto ao ponto de ônibus	<input type="checkbox"/> alteração de posicionamento <input type="checkbox"/> alteração de itinerário
<input type="checkbox"/> Melhorar a segurança e/ou a fluidez do tráfego nos horários de entrada e saída das escolas	<input type="checkbox"/> controle e organização do estacionamento <input type="checkbox"/> acesso interno para embarque/desembarque de escolares <input type="checkbox"/> horários escalonados <input type="checkbox"/> sentido único de circulação do trânsito veicular <input type="checkbox"/> operação de trânsito <input type="checkbox"/> fiscalização de trânsito <input type="checkbox"/> educação para o trânsito <input type="checkbox"/> incentivo ao transporte escolar

## 4.2 Escolha da alternativa de procedimento

Não existe uma “formula mágica” que permita a solução dos problemas de segurança em todas as escolas. Cada caso é específico e diferente de qualquer outro e, como tal, deve ser analisado individualmente. Este manual é uma importante “ferramenta” no auxílio à tomada de decisões, mas fundamentalmente é o técnico que deve decidir sobre os dispositivos e medidas a serem utilizadas.

É importante que o técnico tenha cumprido cada uma das etapas caracterizadas anteriormente, que são determinantes para a elaboração de projetos:

- contato com a escola;
- vistoria de campo;
- levantamento de dados;
- caracterização dos acidentes;
- elaboração do diagnóstico;
- formulação de alternativas.

## 5. Para elaborar projetos

### 5.1 Elementos do projeto

O projeto deve ser representado em planta, contendo os elementos da situação existente e proposta, desenhados em escala adequada.

- Situação existente** Planta baixa do sistema viário incluindo passeios, localização da escola; interferências visuais existentes, a remover ou remanejar: árvores, telefones públicos, banca de jornal etc.; localização dos pontos de parada de ônibus; sinalização existente; circulação existente etc.
- Situação proposta** Propostas de sinalização a implantar / remanejar / retirar; locação dos semáforos; detalhamento das novas programações semaforicas; “amarração” em campo, com as medidas, da localização do suporte das placas e demais dispositivos; detalhamento dos sinais propostos; tipos de suporte; amarração geométrica da sinalização horizontal e elementos de canalização; propostas de remanejamento de ponto de ônibus; localização das passarelas / passagens inferiores etc.
- Recomenda-se que todos os projetos propostos sejam complementados por memoriais que descrevam, qualifiquem e justifiquem as soluções sugeridas.

### 5.2 Exemplos de projetos

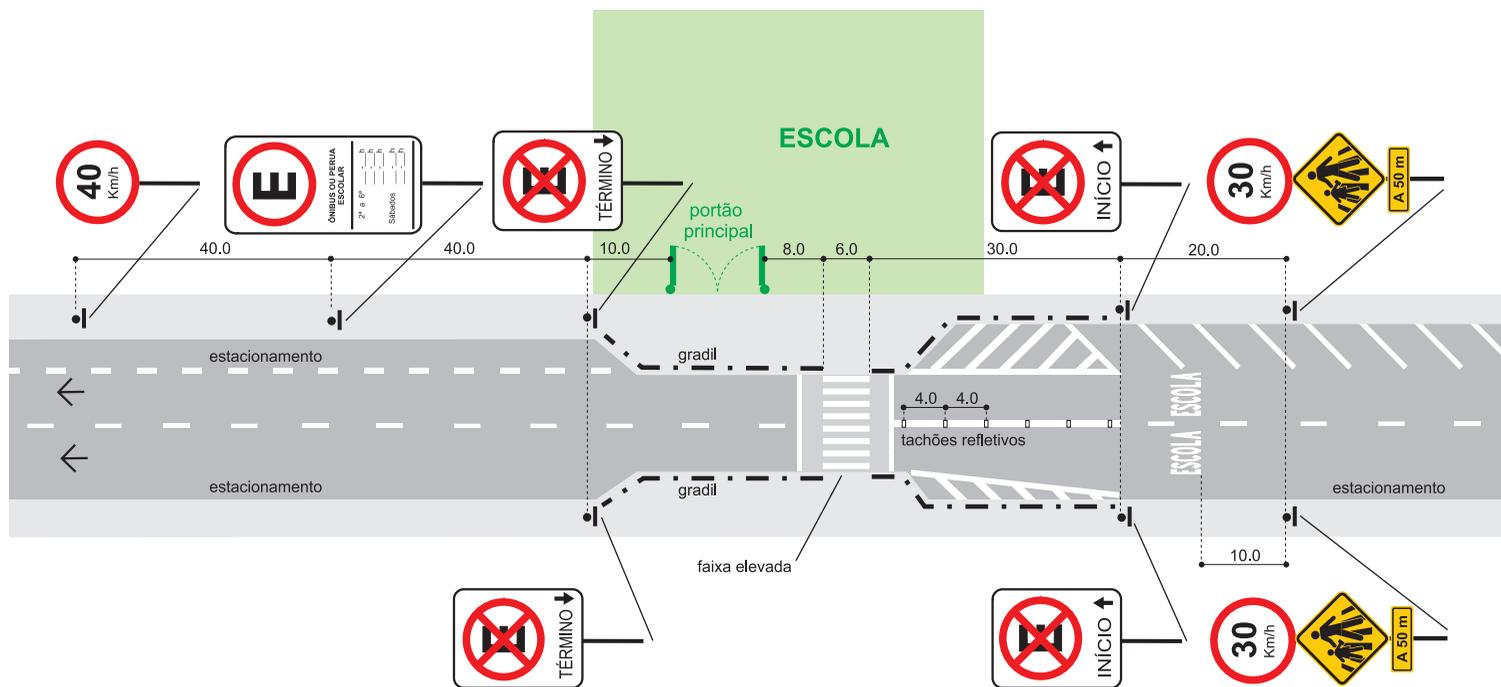
São apresentados a seguir sete exemplos de projetos, com algumas soluções possíveis para a segurança do tráfego em área escolar. São exemplos de aplicação e, portanto, não cobrem todas as situações existentes. Cabe aos técnicos a adaptação desses projetos de acordo com as condições e necessidades de cada escola, para garantir a segurança de circulação dos alunos e o desempenho operacional do sistema viário lindeiro:

- Em meio urbano** Via com pista simples e sentido único de circulação; via com pista simples e sentido duplo de circulação; via arterial e sentido duplo de circulação; via coletora e sentido único de circulação; e via local com baixo volume de tráfego.
- Em meio rural** Rodovia com pista dupla e alto volume de tráfego; rodovia e estrada com pistas simples e baixo volume de tráfego.

Os exemplos de projetos foram desenvolvidos para as situações hipotéticas descritas em cada exemplo. Deve-se considerar que cada situação tem suas peculiaridades e, portanto, é necessária a elaboração de um projeto específico. Antes de adotar quaisquer soluções, os técnicos devem ponderar e analisar todas as alternativas de sinalização e dispositivos existentes, as verbas disponíveis e os investimentos prioritários.

## 5. Para elaborar projetos

Meio urbano  
Via com pista simples  
Sentido único de circulação  
sem escalas, medida em metros

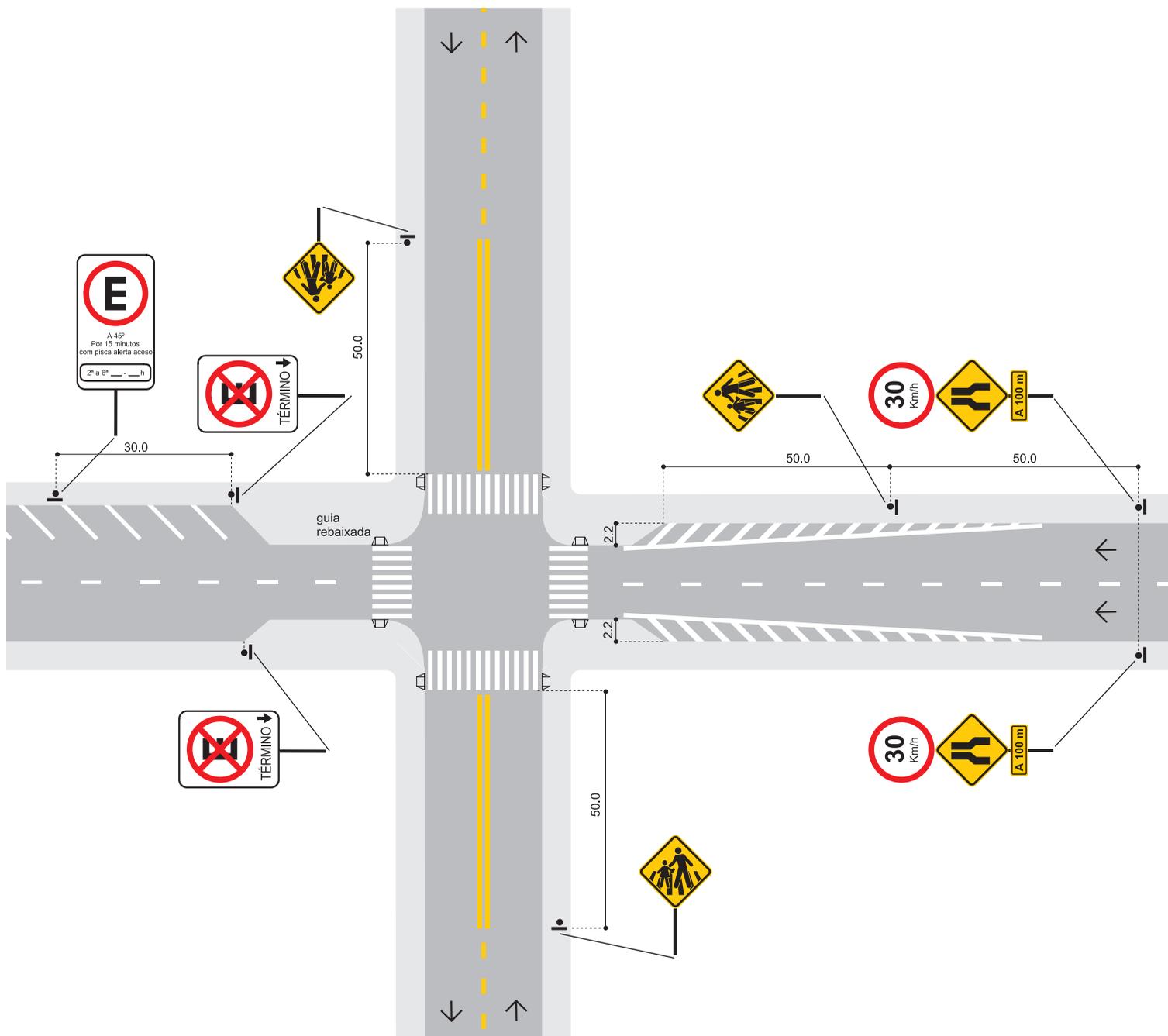
**Características do local:**

- Meio urbano
- Via coletora
- Sentido único de circulação
- Volume veicular de 500 veic/h
- Inexistência de velocidade excessiva
- Existência de poucas brechas para a travessia dos escolares
- Via bem larga com 12,0 m
- Estacionamento liberado

**Medidas implantadas:**

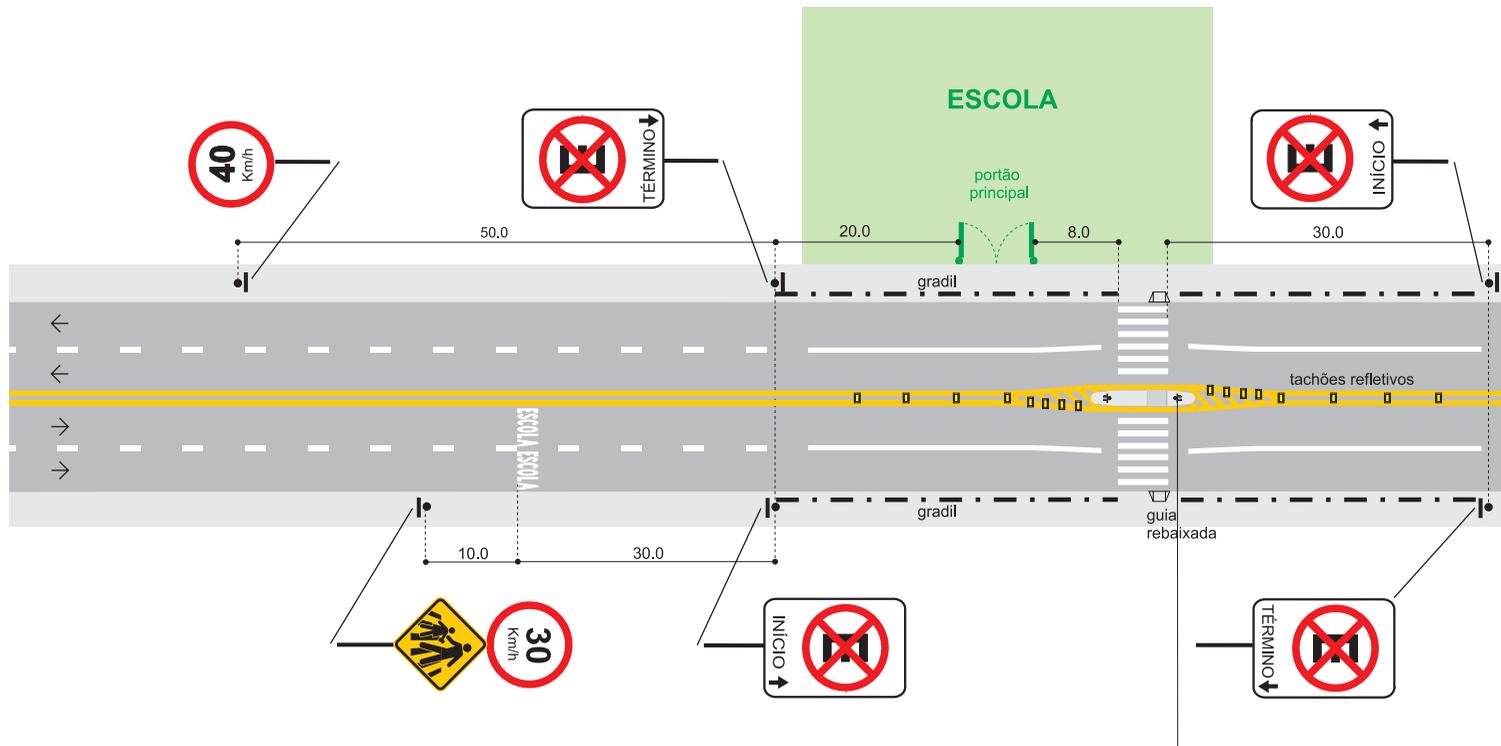
- Alargamento de calçada e conseqüente redução do leito viário e da extensão da travessia, melhorando a visibilidade entre motoristas e pedestes
- Proibição do estacionamento nas proximidades da travessia
- Regulamentação da velocidade próximo à escola
- Gradis de canalização dos escolares até a travessia
- Sinalização vertical e horizontal complementar

5. Para elaborar projetos



## 5. Para elaborar projetos

Meio urbano  
Via com pista simples  
Sentido duplo de circulação  
sem escalas, medida em metros

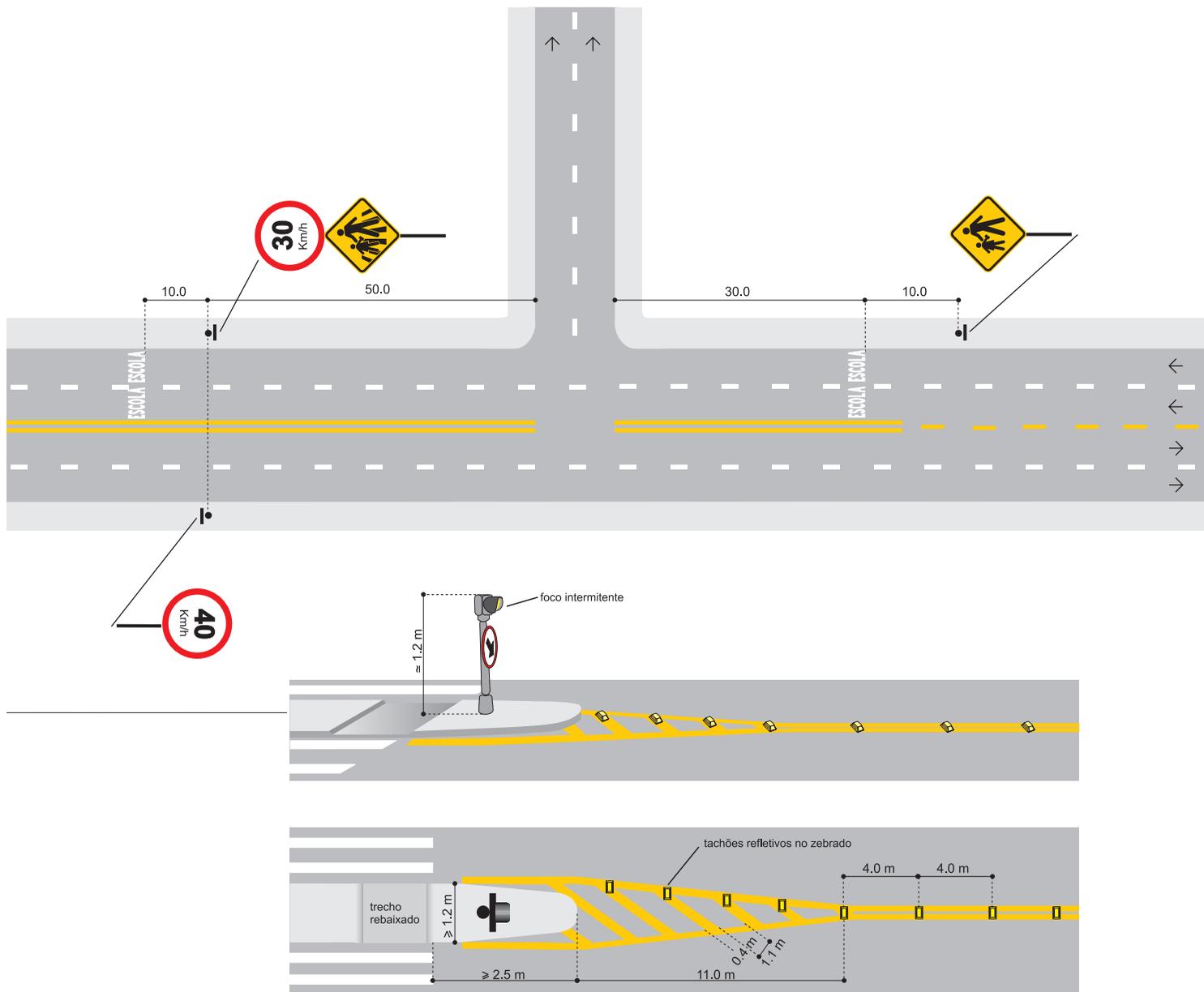
**Características do local:**

- Meio urbano
- Via coletora
- Sentido duplo de circulação
- Volume veicular bidirecional de 600 veic/h
- Inexistência de velocidade excessiva
- Existência de poucas brechas para travessia
- Via bem larga (12,0 m)
- Estacionamento liberado

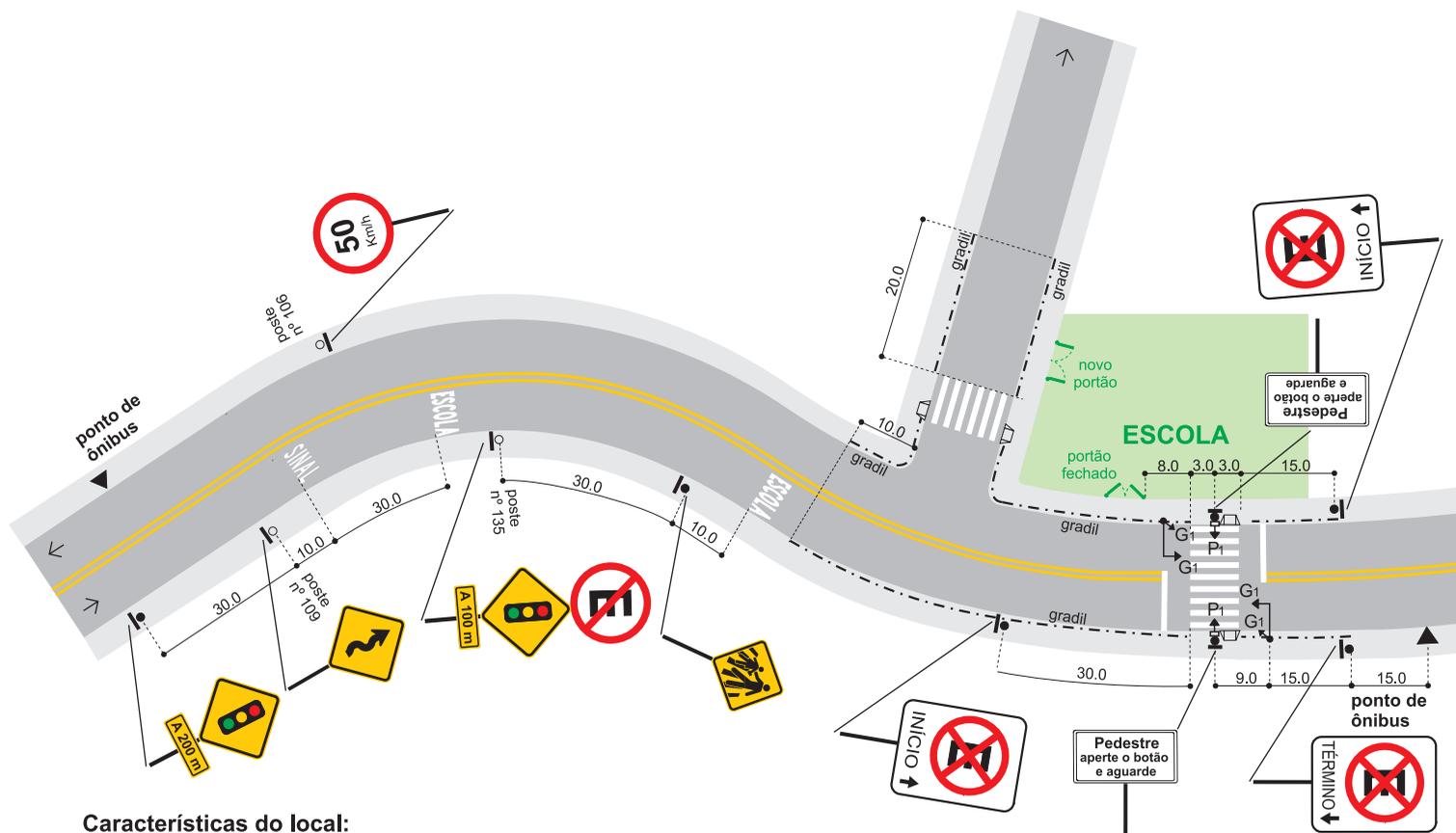
**Medidas implantadas:**

- Refúgio para pedestres permitindo que a travessia seja efetuada em duas etapas
- Focos piscantes para alertar quanto à existência dos refúgios
- Proibição do estacionamento nas proximidades da travessia
- Regulamentação da velocidade próximo à escola
- Gradis para canalização dos escolares até a travessia
- Sinalização vertical e horizontal complementar

5. Para elaborar projetos



Meio urbano  
Via arterial  
Sentido duplo de circulação  
sem escalas, medida em metros

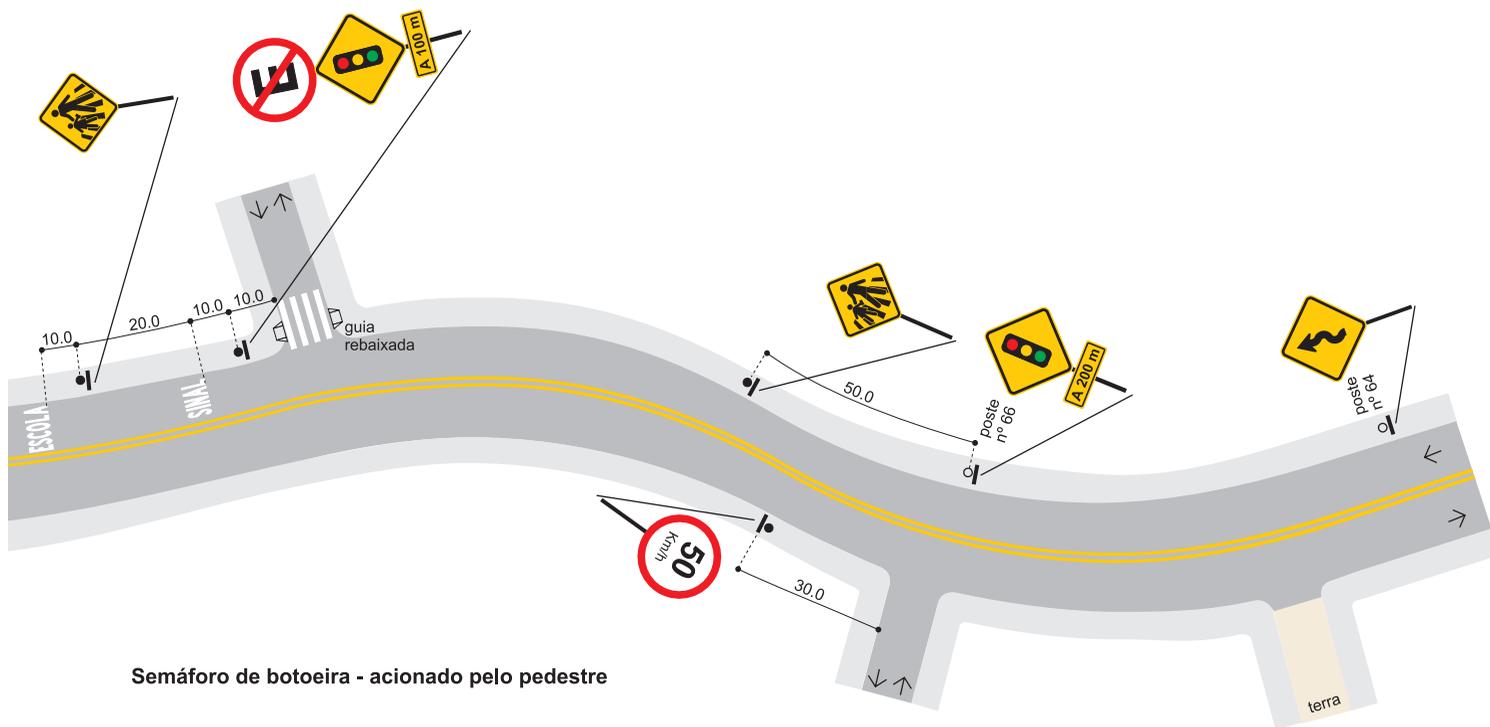


#### Características do local:

- Meio urbano
- Via arterial
- Sentido duplo de circulação
- Volume veicular bidirecional de 1.400 veic/h
- Existência de velocidade excessiva
- Inexistência de brechas para travessia dos escolares
- Via com 9.0 m
- Portão de saída dos alunos na via principal

#### Medidas complementares:

- Semáforo para pedestres, acionado por botoeira
- Mudança do portão de estacionamento para a rua lateral
- Proibição de estacionamento
- Gradis para canalização dos escolares até a travessia
- Sinalização vertical e horizontal complementar



Semáforo de botoeira - acionado pelo pedestre

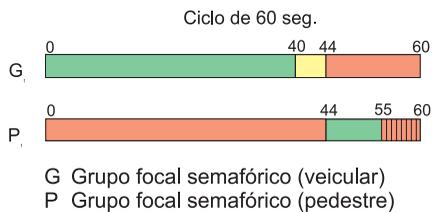


		DIAGRAMA DE TEMPOS			
		verde	amar.	verm.	verm int.
G.		40	4	16	—
P.		—	—	44	5

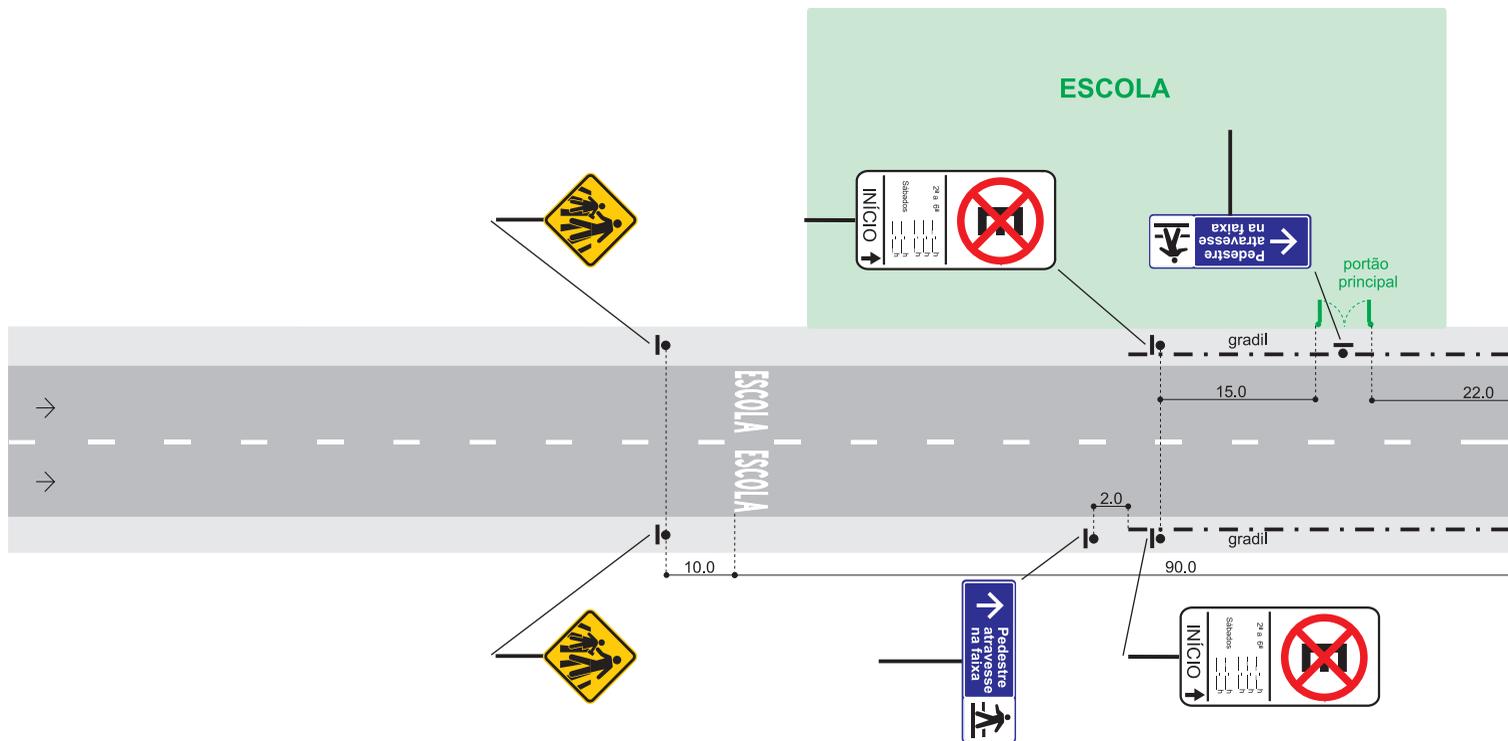
## 5. Para elaborar projetos

Meio urbano

Via coletora

Sentido único de circulação

sem escalas, medida em metros

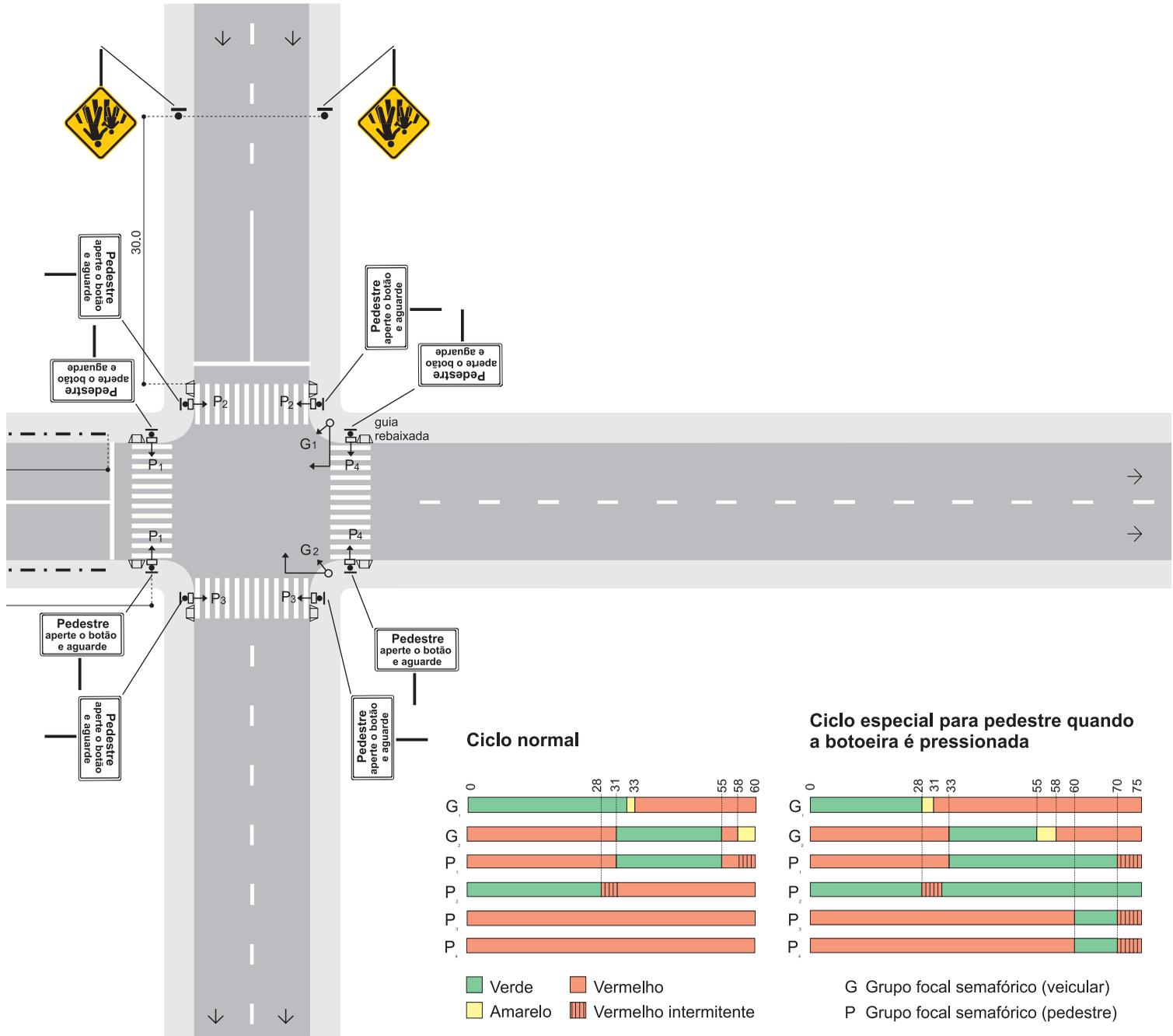
**Características do local:**

- Meio urbano
- Via coletora
- Sentido único de circulação
- Volume veicular de 1.800 veic/h
- Existência de velocidade excessiva
- Inexistência de brechas para travessia dos escolares
- Via com 9,0 m
- Existência de semáforo veicular em cruzamento próximo

**Medidas implantadas:**

- Alteração da programação do semáforo existente, com a implantação de vermelho geral e tempos específicos para pedestres, acionados por botoeira
- Proibição de estacionamento
- Gradis para canalização dos escolares até a travessia
- Sinalização vertical e horizontal complementar

5. Para elaborar projetos



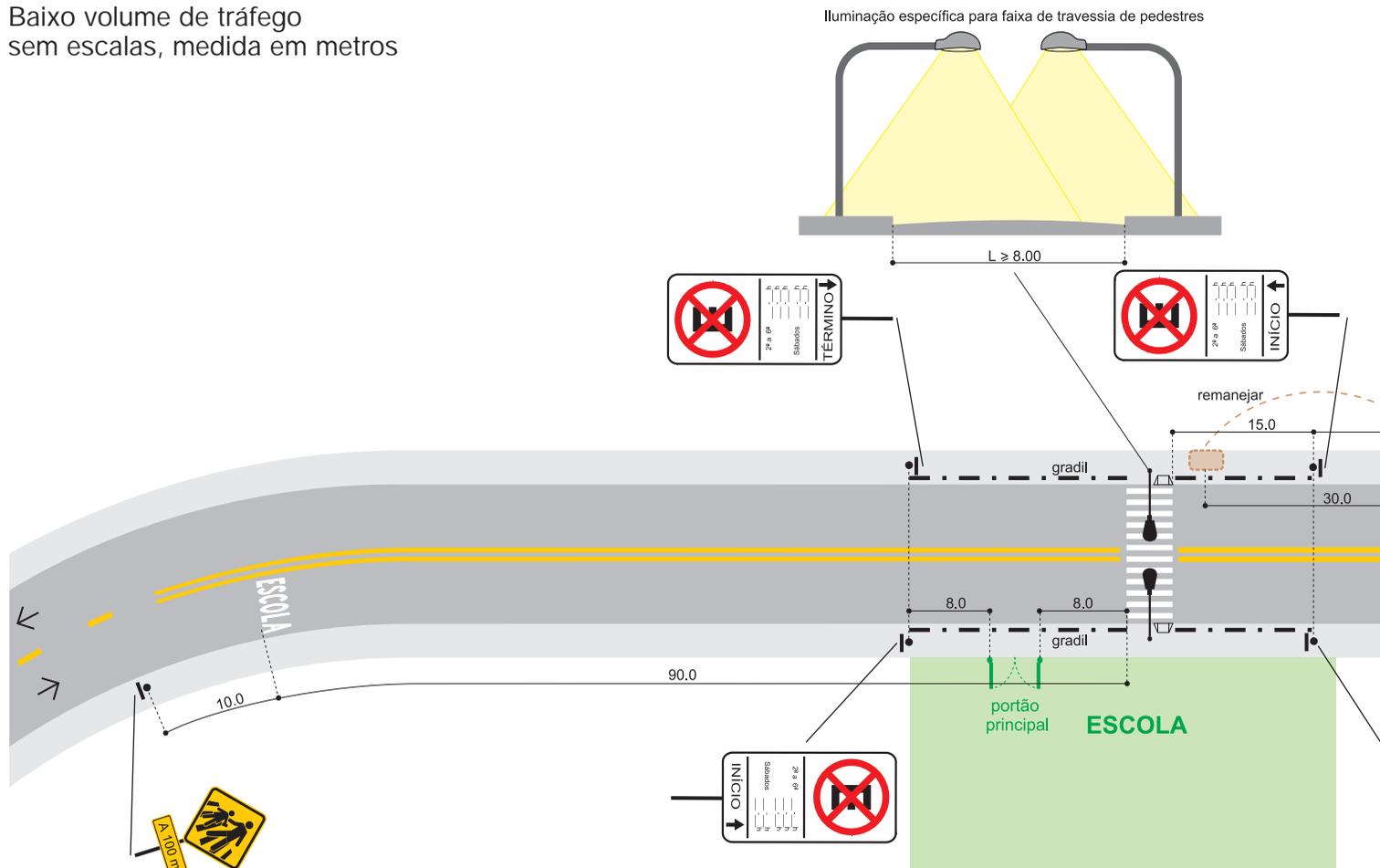
## 5. Para elaborar projetos

Meio urbano

Via local

Baixo volume de tráfego

sem escalas, medida em metros

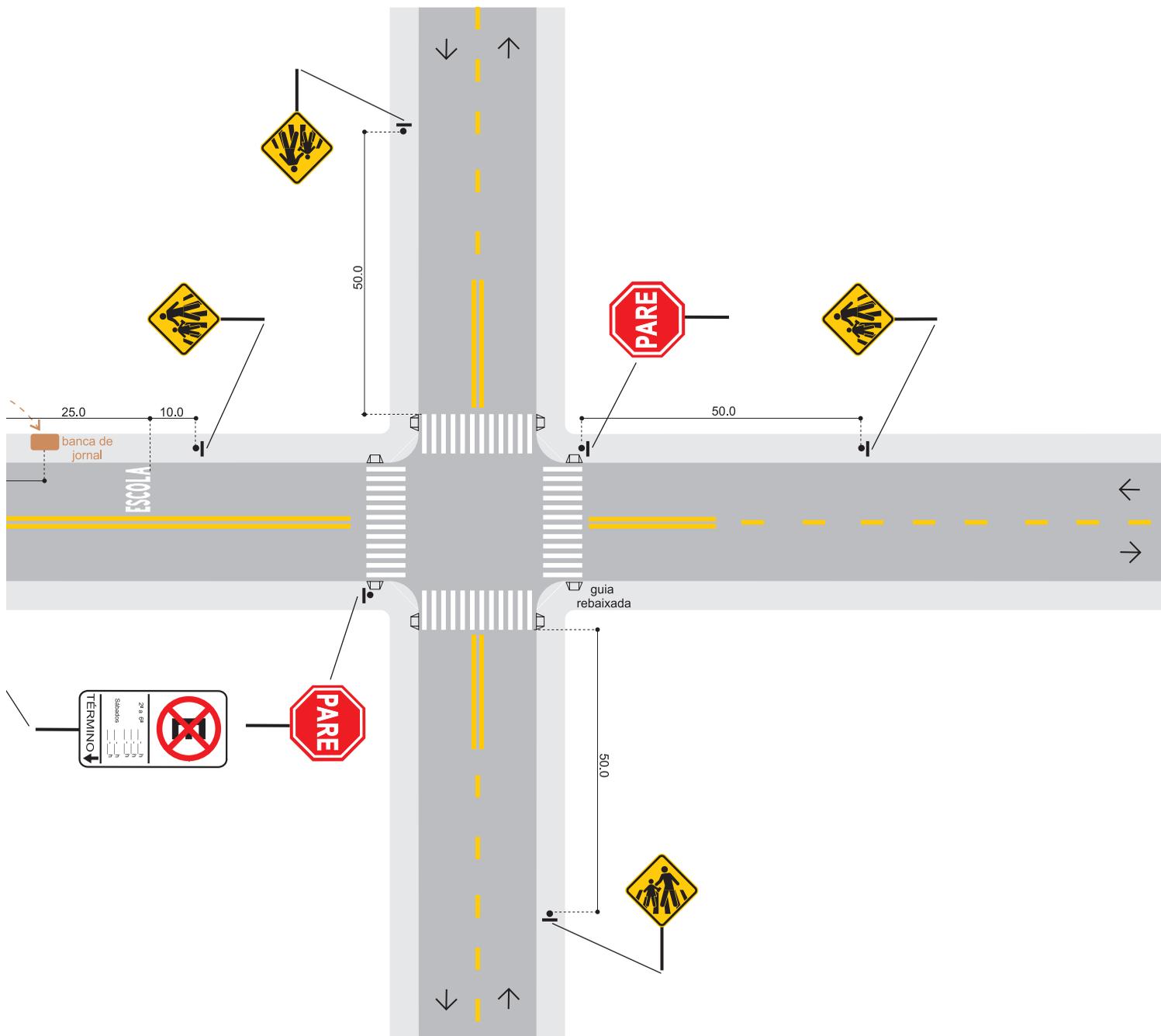
**Características do local:**

- Meio urbano
- Via local
- Volume veicular bidirecional baixo (250 veic/h)
- Inexistência de velocidade excessiva
- Banca de jornal atrapalhando a visibilidade
- Ausência de qualquer tipo de sinalização

**Medidas implantadas:**

- Faixas para pedestres: em frente a escola e no cruzamento próximo
- Recolocação da banca de jornal
- Proibição de estacionamento nas proximidades da travessia
- Gradis para canalização dos escolares até a travessia
- Iluminação específica para faixa de travessia de pedestres

5. Para elaborar projetos





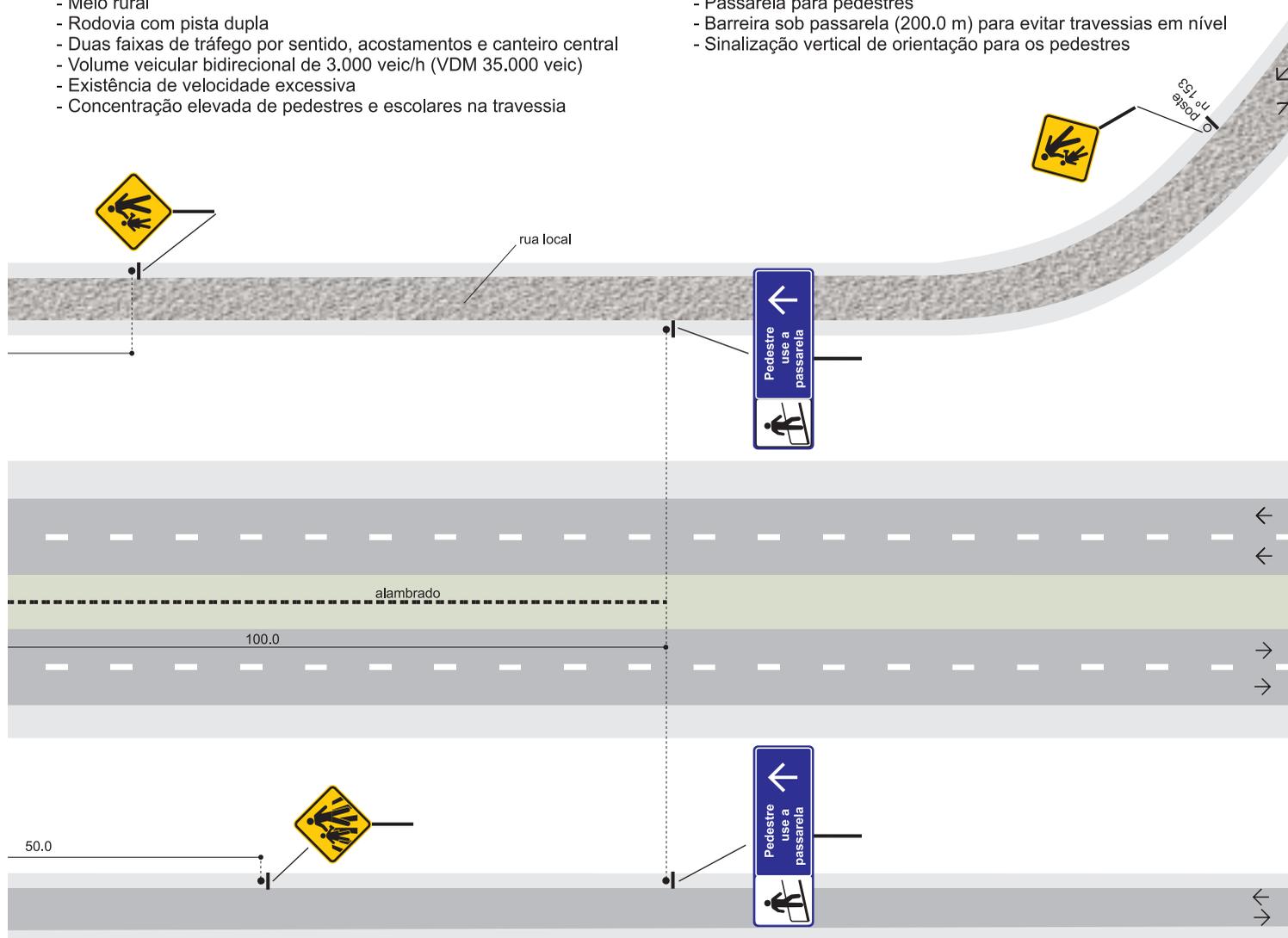
## 5. Para elaborar projetos

**Características do local:**

- Meio rural
- Rodovia com pista dupla
- Duas faixas de tráfego por sentido, acostamentos e canteiro central
- Volume veicular bidirecional de 3.000 veic/h (VDM 35.000 veic)
- Existência de velocidade excessiva
- Concentração elevada de pedestres e escolares na travessia

**Medidas implantadas:**

- Passarela para pedestres
- Barreira sob passarela (200,0 m) para evitar travessias em nível
- Sinalização vertical de orientação para os pedestres



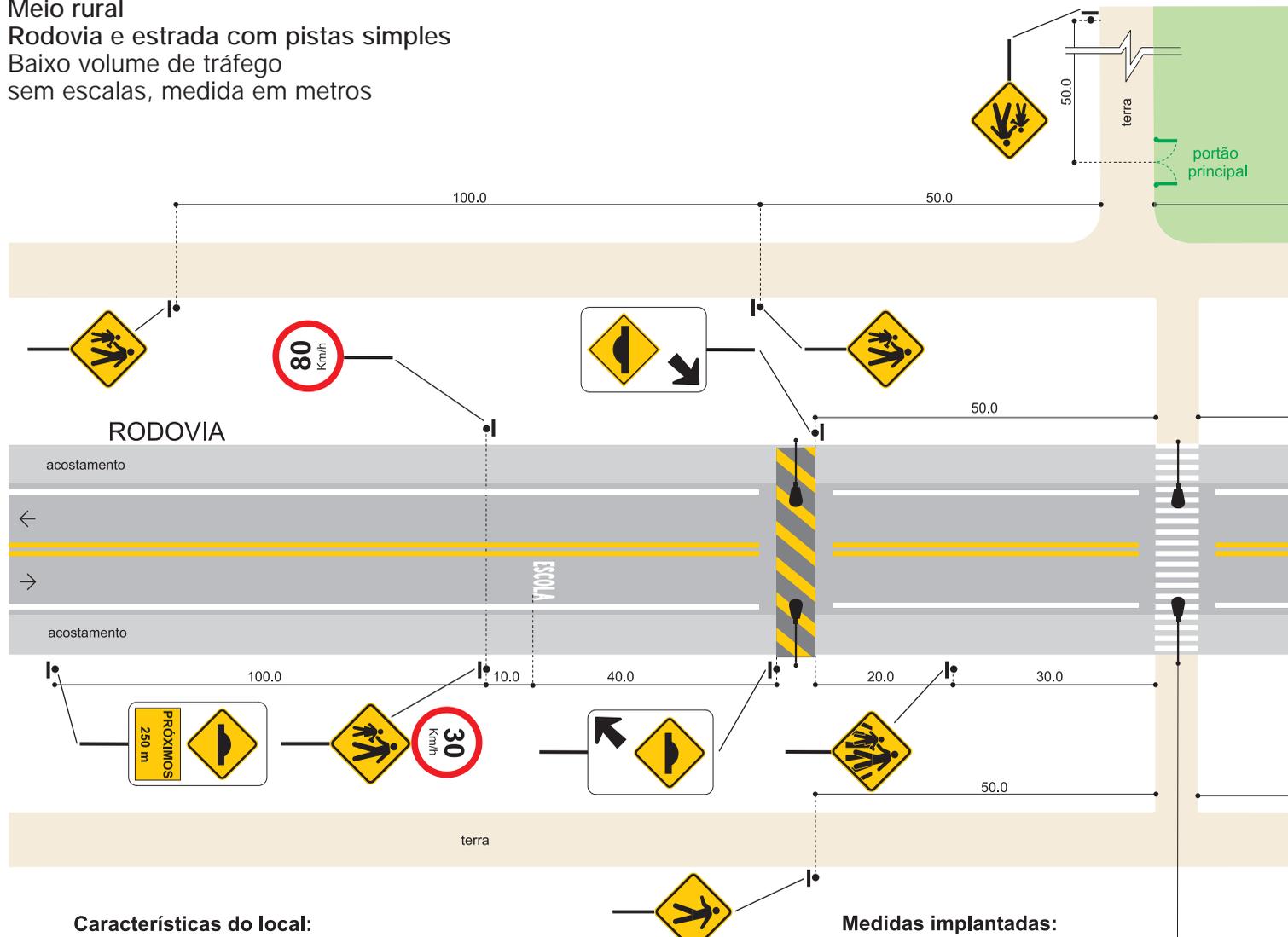
## 5. Para elaborar projetos

## Meio rural

## Rodovia e estrada com pistas simples

Baixo volume de tráfego

sem escalas, medida em metros

**Características do local:***Rodovia de pista simples*

- Meio rural
- Duas faixas de tráfego e acostamentos
- Sentido duplo de circulação
- Volume veicular bidirecional de 450 veic/h (VDM 5.000 veic)
- Existência de velocidade excessiva

*Estrada de pista simples*

- Meio rural
- Sem pavimentação
- Duplo sentido de circulação
- Baixo volume de trânsito
- Baixa velocidade

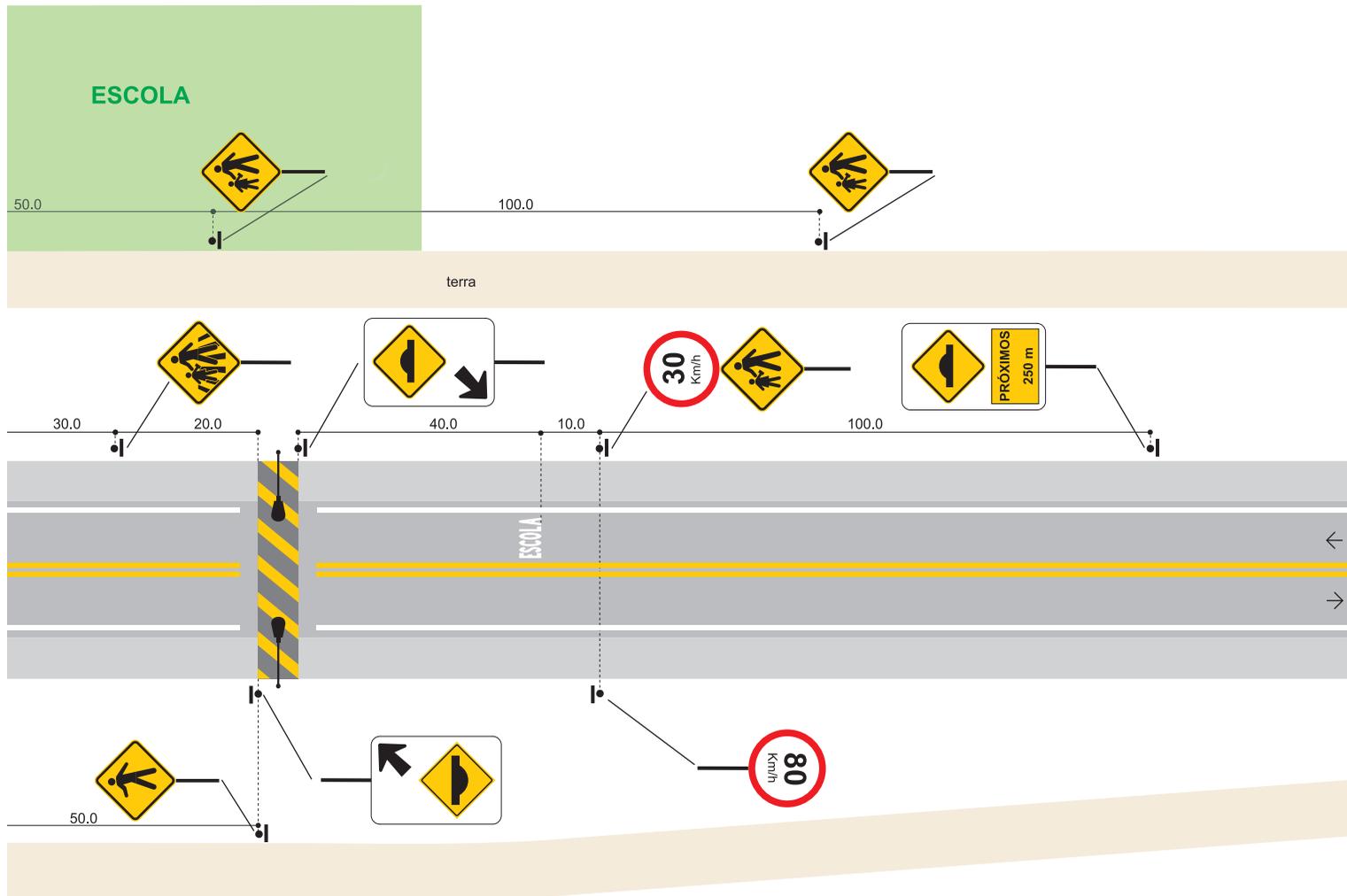
**Medidas implantadas:***Na rodovia*

- Conjunto de ondulações transversais (tipo II)
- Iluminação específica para as ondulações Transversais e faixa de travessia para pedestres
- Regulamentação da velocidade próximo à escola
- Sinalização vertical e horizontal complementar

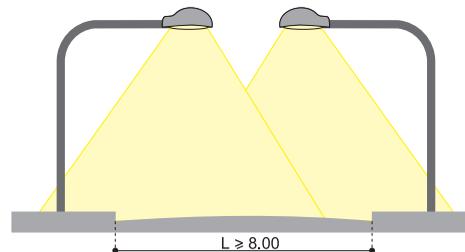
*Na estrada*

- Sinalização vertical

5. Para elaborar projetos



Iluminação específica para obstáculo e/ou faixa de travessia de pedestres



## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

Este capítulo apresenta as principais “ferramentas” utilizadas na elaboração de projetos de sinalização das áreas escolares e outros recursos que podem auxiliar os órgãos de trânsito, junto com as escolas, a aumentar a segurança dos escolares no trânsito.

Os recursos foram agrupados por tipo de intervenção:

- sinalização vertical, horizontal e semafórica;
- adequação do trânsito, através de:
  - alteração de circulação de vias de sentido duplo;
  - ordenamento do estacionamento e embarque/desembarque;
  - controle de estacionamento e parada junto às travessias de pedestres;
  - mudança de pontos de parada de ônibus;
  - remanejamento de interferências visuais e físicas;
- intervenções físicas, como:
  - redução das distâncias de travessia, através de alargamento de calçadas, construção de refúgios para pedestres e construção de travessias elevadas;
  - implantação de medidas para reduzir a velocidade, através de implantação de registrador de velocidade, barreiras eletrônicas e ondulações transversais, nos padrões e critérios definidos pelo Contran, conforme art. 94 do CTB;
  - canalização de pedestres utilizando gradis;
  - construção de travessias em desnível;
- medidas envolvendo a comunidade escolar, como:
  - criação de rotas de percurso de escolares;
  - implementação de “operação travessia de escolares”;
  - outras medidas, como remanejamento de portões de acesso, incentivo ao transporte escolar e educação para o trânsito.

É importante que o projetista tenha em mente que essas medidas são complementares umas à outras e, também, que cada caso deve ser avaliado em função de suas particularidades.

## 6.1 Sinalização

A maneira correta de se utilizar a sinalização horizontal, vertical e semafórica é apresentada nos manuais de sinalização do Denatran. Esta publicação apresenta informações práticas sobre a utilização dessa sinalização no que se refere especificamente à sinalização de áreas escolares.

### 6.1.1 Sinalização vertical

A sinalização vertical constitui-se de sinais apostos sobre placas e devem sempre ser implantadas na lateral da via, sobre as calçadas, ao lado dos acostamentos, ou suspensos sobre a pista quando a visibilidade estiver prejudicada.

É importante que a visibilidade dos sinais esteja garantida, pois normalmente as placas são implantadas na calçada e sofrem uma série de interferências visuais, que fazem com que elas fiquem “perdidas” na paisagem visualmente poluída do meio urbano. Como nem sempre é possível a retirada de todas as interferências visuais, uma opção é colocá-las em braço projetado. Geralmente, 1,5 m de projeção é suficiente para torná-las visíveis. Cabe destacar que este deve ser um último recurso a ser utilizado. E só deve ser utilizado se realmente for uma alternativa melhor.

Nas escolas com funcionamento noturno ou quando o período da tarde se estende até o anoitecer, pode-se iluminar as placas, frontalmente ou com sistema tipo *back-light*.

#### Sinal A-33a Área escolar



Estes sinais são de utilização obrigatória em todos os projetos de sinalização de áreas escolares:

- o sinal A-33a adverte os condutores da existência de escolares circulando nas proximidades e, portanto, devem ficar atentos para sua travessia;
- o sinal A-33b adverte os condutores da existência de faixa de travessia de pedestres - tipo zebra - destinada a escolares;

#### Sinal A-33b Passagem sinalizada de escolares



**Aplicação** Os sinais A-33a e A-33b devem ser implantados em todos os projetos de sinalização de áreas escolares, cada um deles empregado de acordo com seu significado.

#### Colocação

O sinal A-33a deve ser implantado nas imediações da escola, inclusive nas vias transversais, antes das travessias identificadas como as principais.

O sinal A-33b deve ser implantado antes de faixas de pedestres destinadas a escolares, em distâncias entre 50 e 100 metros da faixa, em áreas urbanas e maiores, compatíveis com a velocidade regulamentada, em vias rurais.

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

Recomenda-se que os dois sinais sejam implantados nas calçadas ou acostamentos:

Pista	Sentido de circulação	Faixas por sentido	Colocação da placa	
			lado direito	lado esquerdo
única	duplo	2	1	-
única	único	2	1	1 se local perigoso e estacionamento no lado direito
única	único	3 ou mais	1	1
dupla	duplo	2	1	-
dupla	duplo	2 ou mais	1	1 (canteiro central) se local perigoso e estacionamento no lado direito
dupla	duplo	3 ou mais	1	1 (canteiro central)
vias com muito fluxo de ônibus e caminhões		2 ou mais	1 em braço projetado	de acordo com as situações acima

**Relacionamento com outros sinais e mensagens complementares**

A legenda de solo ESCOLA pode ser utilizada como reforço para os sinais A-33a e A-33b, a distâncias de 10 a 20 metros após esses sinais, em áreas urbanas, e de 40 a 60 metros em vias rurais, definidos em função da velocidade.

O sinal A-33b pode ser precedido do sinal A-33a e pode ser complementado por mensagem A \_\_\_ m.

**Sinal A-14**  
*Semáforo adiante*



Alerta o motorista quanto à existência de semáforo adiante, quando o mesmo não for visível.

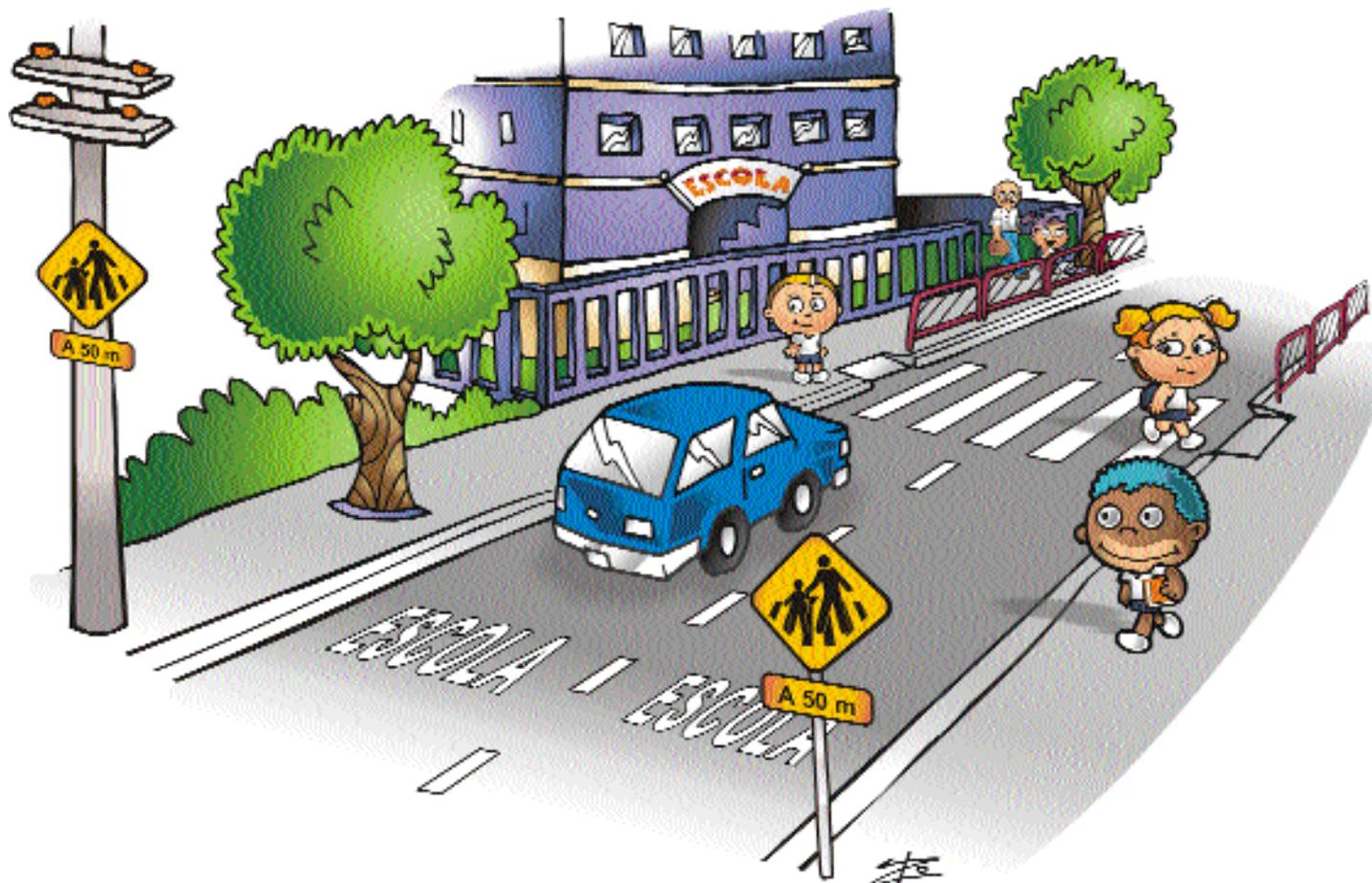
**Aplicação** No caso de implantação de novo semáforo próximo à escola, ou quando há pouca visibilidade dos semáforos já existentes junto às principais travessias de escolares.

**Colocação** Nos casos de visibilidade normal do cruzamento semaforizado, coloca-se este sinal contendo mensagem complementar em "gravata" (placa retangular) indicando a distância. Nos casos de pouca visibilidade, como curvas ou muitas árvores, essas placas podem ficar também a 50 metros e, se necessário, em braço projetado.

**Relacionamento com outros sinais**

A legenda SINAL pode ser aplicada sobre o pavimento, antecedendo o local do semáforo.

Sinalização de área escolar



**Sinal R-19***Velocidade máxima permitida*

Estabelece a velocidade máxima de segurança nas imediações da escola.

**Aplicação** Sempre que for verificada a necessidade de regulamentar velocidade reduzida e antes de ondulações transversais.

Quando necessário, deve ser utilizado o critério de redução gradual da velocidade, conforme Manual Brasileiro de Sinalização Vertical de Regulamentação.

**Colocação** Nas imediações da escola, antes e próximo à travessia de escolares. Deve-se ter ainda a indicação do final do trecho com essa velocidade, através de outro sinal restabelecendo a velocidade normal.

**Sinal A-18***Saliência ou lombada*

Adverte o condutor do veículo sobre a existência, adiante, de saliência, lombada ou ondulação transversal (redutores de velocidade) sobre a pista.

**Aplicação** Sempre que houver ondulação transversal sobre a pista.

**Colocação**

- Implantado, sempre, um sinal complementado por seta junto à ondulação.
- Implantado sinal posicionado a uma distância da ondulação transversal que permita a desaceleração do veículo até a velocidade de segurança para transposição do obstáculo. Essa distância de desaceleração deve levar em conta a velocidade média inicial. Deve estar acompanhada da mensagem complementar: **A \_\_\_ m.**
- considerar sempre a distância mínima de percepção, reação do condutor e frenagem.

A distância entre a placa A-18 e a ondulação é:

Velocidade aproximação (km/h)	vel km/h	Distância (m) percorrida durante a desaceleração suave, até a velocidade final de											
		zero	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
40	Distância (m)	31	29	23	14	-							
50		48	46	41	31	17	-						
60		69	68	62	52	39	21	-					
70		95	93	87	77	64	46	25	-				
80		123	122	116	106	93	75	54	29	-			
90		156	154	149	139	125	108	87	62	33	-		
100		193	191	185	176	162	145	123	98	69	37	-	
110		232	231	226	216	203	185	164	139	110	77	41	-
120		278	276	270	260	247	230	208	183	154	122	85	44

Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego - CET/São Paulo

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

Para uma única ondulação transversal, recomenda-se:

Pista	Sentido de circulação	Faixas por sentido	Colocação da placa	
			lado direito	lado esquerdo
única	duplo	2	1	-
única	único	2	1	1 se local perigoso e estacionamento no lado direito
única	único	3 ou mais	1	1
dupla	duplo	2	1	-
dupla	duplo	2 ou mais	1	1 (canteiro central) se local perigoso e estacionamento no lado direito
dupla	duplo	3 ou mais	1	1 (canteiro central)
vias com muito fluxo de ônibus e caminhões		2 ou mais	1 em braço projetado	de acordo com as situações acima

Em séries de ondulações transversais, a sinalização vertical é a que segue:

- placa composta A-18 com mensagem complementar **Próximos \_\_\_ m**, na distância necessária para desaceleração até a primeira ondulação, em múltiplos de 50 ou 100 metros;
- sinal R-19 regulamentando a velocidade conforme o perfil da ondulação: tipo I (20 km/h) e tipo II (30 km/h), junto ao sinal A-18 da primeira ondulação;
- placa composta A-18, com seta, indicando a posição de cada ondulação;
- sinal R-19 restabelecendo a velocidade da via, 50 a 100 metros após a última ondulação.

**Fique atento** *As ondulações transversais são conhecidas em algumas regiões como "lombadas" e como "quebramolas" em outras.*

## 6.1.2 Sinalização horizontal

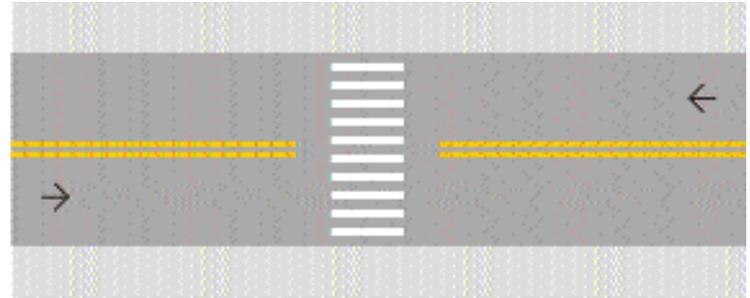
### *Faixas de travessia de pedestres*

A seguir está apresentada a sinalização horizontal mais importante para áreas escolares, como faixas de travessia de pedestres e legendas. Assim, o técnico deve consultar o Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal para elaborar os projetos.

Indica aos motoristas a localização de travessia de pedestres e que, portanto, deverão tomar mais cuidado, reduzir a velocidade e parar quando houver pedestres atravessando a pista de rolamento, além de ser proibido estacionar e parar sobre elas. Aos pedestres, indica o local mais seguro para fazer a travessia da via.

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

Embora esteja definida pelo CTB a possibilidade de uso de dois tipos de faixas de travessia de pedestres, nas áreas escolares deve ser utilizada a do tipo zebrado<sup>1</sup>.

**Aplicação**

Deve ser implantada nas travessias onde haja concentração de escolares e risco potencial de acidentes.

Antes de se instalar uma faixa de pedestres isolada é importante fazer um estudo detalhado verificando:

- está no caminho natural do pedestre?
- possui número significativo de pedestre?
- é o melhor local para a travessia?
- apresenta condições de trânsito seguras para pedestre e motorista?
- apresenta condição básica de travessia (brechas suficientes e periódicas)?
- qual a largura da faixa mais adequada ao volume de pedestre no local?

1. A largura mínima da faixa de travessia de pedestres é de 4,0 m, que atende até 5.000 pedestres/h, com nível de serviço "A", 3,25 m<sup>2</sup>/pedestre. Recomenda-se que seja redimensionada, quando o nível de serviço for inferior a "B" (mais que 7.200 pedestres/h e 1,39 m<sup>2</sup>/pedestre), pois compromete a segurança e o conforto.

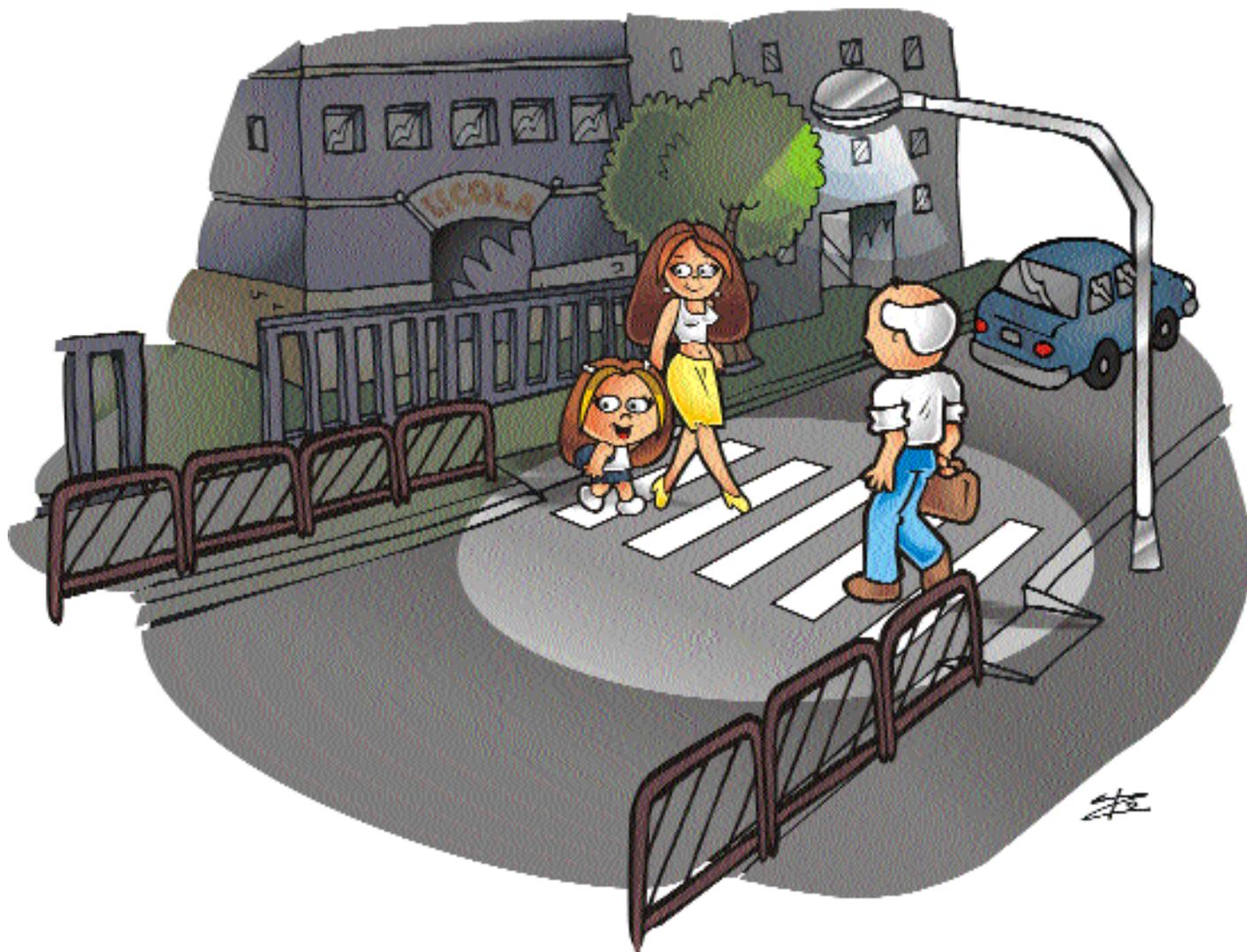
A existência de obstáculos na calçada, junto à faixa de travessia, como postes, telefones públicos, suportes de sinalização etc., diminui significativamente a largura efetiva da calçada e da faixa, prejudicando o nível de serviço. Deve-se solicitar a remoção desses obstáculos, quando o nível de serviço se tornar insatisfatório.

**Sinalização, dispositivos e outros recursos complementares**

A faixa de pedestres pode estar associada:

- à sinalização vertical de regulamentação (proibição de estacionamento em suas proximidades - ver item Adequação do trânsito) e de advertência (A-33b);
- à sinalização horizontal: legenda ESCOLA e linhas contínuas de aproximação;
- à sinalização semafórica;
- aos dispositivos de segurança do tipo iluminação específica (destacando a faixa de travessia durante a noite);
- às alterações de geometria da via (implantação de avanço de calçada, rebaixamento de guias, faixas elevadas, refúgio etc.);
- aos dispositivos de redução de velocidade.

Iluminação diferenciada



## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

**Fique atento**

*Em vias cujo volume veicular é superior a 600 veículos/h deve-se estudar a implantação de semáforos, pois as brechas são insuficientes.*

*Uma vez que os veículos circulam sempre sobre essas faixas transversais à via, seu desgaste é elevado, devendo ser executadas com material durável (tipo termoplástico extrudado ou película) para garantir sua eficiência por mais tempo.*

*É importante também que possuam material refletivo em sua composição, aumentando sua visibilidade noturna.*

**Legendas**

São marcas no pavimento com mensagens de advertência tipo ESCOLA, SINAL etc. que reforçam a sinalização vertical.

**Aplicação**

Deve-se usar sempre que necessário, quando a travessia ou o semáforo não são visíveis, como complementação da sinalização vertical, pois estão posicionadas diretamente nos pontos de maior atenção dos motoristas que é a própria pista.

**Colocação**

Devem ser implantadas após a sinalização vertical, a distâncias que variam em função da velocidade regulamentada para a via.

### 6.1.3 Sinalização semafórica

O semáforo é um grande auxiliar na segurança dos pedestres para a travessia da pista. Entretanto, sua implantação deve ser precedida de uma rigorosa avaliação sobre a conveniência de seu uso como controlador dos direitos de passagem pelo local, pois a implantação indevida de um semáforo pode comprometer a segurança dos usuários da via. Deve-se, portanto, obedecer a alguns critérios para implantação dessa sinalização.

**Critérios para a implantação****Volumes mínimos**

- 150 pedestres/hora (na travessia);
- 600 veículos/hora (dois sentidos em vias com pista única);
- 1.000 veículos/hora (dois sentidos em via com canteiro central).

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

Esses volumes podem ser até 70% menores, no caso de locais com velocidade elevada ou pequenas comunidades como, por exemplo, as regiões rurais.

### Inexistência de “brechas” no fluxo veicular

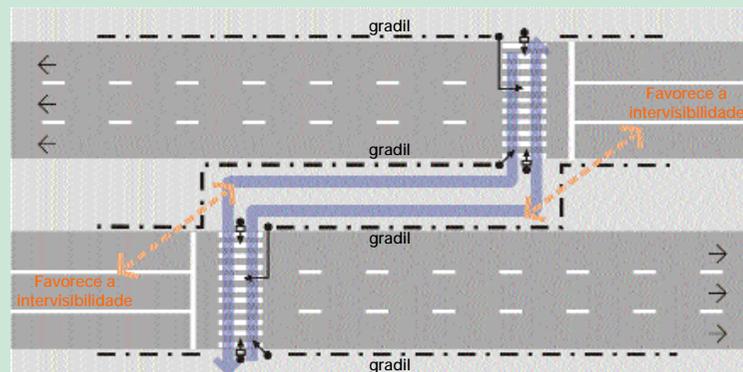
Quando o trânsito é contínuo, a travessia é dificultada pela ausência de “brechas” entre os pelotões de veículos. Assim, um outro critério é o que define a implantação de semáforo, quando o tempo que o pedestre espera para atravessar a via for superior a um minuto, na média.

#### Fique atento

*Pelo fato do local atender aos critérios apresentados, nem sempre o semáforo é a melhor solução.*

*Em vias com pista dupla, os estágios de verde devem ser dimensionados de forma que as travessias semaforizadas de escolares sejam realizadas em apenas uma etapa, pois as crianças têm maior dificuldade de entender que algumas travessias não podem ser assim realizadas.*

*Quando isso não for possível, a travessia em duas etapas deve estar associada ao deslocamento do eixo das faixas de pedestres, de forma que os escolares realizem a primeira etapa da travessia, caminhem alguns metros no canteiro central, preferencialmente de frente para o fluxo que vai ser transposto e, no momento apropriado, realizem a segunda etapa da travessia. Assim, aumenta-se a percepção do escolar de que a travessia deve ser feita em duas etapas, ou seja, cada pista tem seu próprio estágio de verde para pedestres. Deve-se canalizar o percurso do pedestre, utilizando gradis ou outros elementos de forma a possibilitar o acúmulo de pedestres para a travessia.*



## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

*A travessia deve ser dimensionada em uma única etapa quando o canteiro central não possuir largura para acomodar os escolares com segurança e conforto.*

*No caso de haver outro semáforo nas proximidades, mesmo tendo volumes de tráfego elevados, a via pode operar com pelotões de veículos, que por sua vez, formam brechas suficientes para uma travessia segura.*

### *Tipos de semáforos para pedestres*

**Automático** Apresenta funcionamento contínuo, dia e noite, sendo apropriado para locais onde existam muitos pedestres independentemente da escola, caso contrário gerará grande desrespeito por parte dos motoristas.

**Botoeira** Acionado somente quando o botão é pressionado. Ele só interrompe o fluxo de tráfego quando **realmente** existem pedestres atravessando.

**Botoeira - conjugado** Este tipo é semelhante ao anterior, porém ele é conjugado a um semáforo automático de um cruzamento nas proximidades. Assim é estabelecida uma defasagem controlada de abertura / fechamento entre os dois semáforos, de forma que o semáforo de pedestres gere menores atrasos ao fluxo veicular.

**Cruzamento com botoeira** O semáforo funciona no modo automático, **sem fase especial** para pedestres. Quando a botoeira é pressionada, é gerado um estágio especial para pedestres somente naquele ciclo. Essa é uma boa prática, pois evitam-se vermelhos gerais quando não existem pedestres.

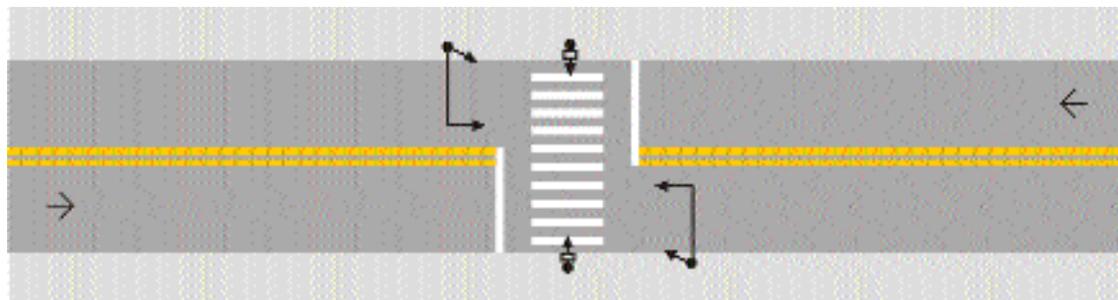
**Estágio especial para escolares** É possível criar um estágio especial para escolares somente em horários específicos (nos horários de entradas / saídas das escolas), quando a concentração de pedestres ocorre somente nesses horários, através de um plano semaforístico específico.

### *Localização do semáforo*

Deve-se sempre procurar posicionar a travessia semaforizada na **linha de percurso natural** dos pedestres, que utilizam caminhos diretos, mais curtos e de fácil compreensão. Embora deva-se evitar grandes desvios da caminhada, às vezes esta é a melhor solução para dar segurança à travessia dos escolares. Nesses casos, devem ser implantados gradis de canalização de pedestres e sinalização de orientação da travessia.

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

Exemplo de localização de semáforo



### Fique atento

*É necessário observar a distância mínima de visibilidade dos focos semafóricos veiculares.*

*É importante proibir o estacionamento nas proximidades do semáforo, tanto para aumentar a capacidade como para melhorar a visibilidade.*

*A locação dos focos é fundamental para a segurança; portanto, nos locais de difícil visibilidade, tais como curvas ou vias arborizadas, deve-se implantar sempre, ao menos, o grupo focal repetidor em local de fácil visualização.*

### Dimensionamento dos tempos do semáforo

#### Tempo de travessia dos pedestres

Admite-se como velocidade de travessia das crianças um valor igual a 1 m/s. Adota-se um fator de segurança de 2 segundos, que é o tempo de reação das pessoas. Nos locais com grande número de pedestres pode-se acrescentar mais 2 segundos como fator de aglomeração.

*Tempo de verde*

$$T_v = 2 + (L / v) + 2$$

onde:  $T_v$  = tempo de verde (s)

$L$  = largura da via (m)

$v$  = velocidade (m/s) adotada = 1,0 m/s

Por exemplo, via com largura de 10 metros com grande número de pedestres:

$$T_v = 2 + 10 / 1,0 + 2,0 = 14,0 \text{ s}$$

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

*Tempo de vermelho intermitente*

$$T_{vi} = L / 1,6 \quad (\text{arredonda-se para o segundo superior})$$

onde:  $T_{vi}$  = tempo de vermelho intermitente (s)

Adota-se que o pedestre ande nessa fase a 1,6 m/s, sendo o mínimo de 5 segundos.

*Tempo total*

$$T_t = T_v + T_{vi}$$

onde:  $T_t$  = tempo total (s)

**Tempo de verde para veículos***Tempo de circulação*

Deve ser no mínimo suficiente para “limpar a caixa” de cada ciclo.

$$T_v = 3,7 + 2,1 \times n$$

onde:  $T_v$  = tempo de verde

$n$  = número de veículos por faixa por ciclo<sup>2</sup>

3,7 s = tempo de reação do primeiro motorista para iniciar a marcha.

2,1 s = tempo para cada veículo transpor a retenção.

**Fique atento**

*Deve-se evitar ciclos semaforicos menores que 45 segundos para não causar interrupções muito frequentes no trânsito, nem muito grandes para não estimular o pedestre a atravessar no estágio vermelho. Pode-se adotar 3 segundos de amarelo, acrescidos de 1 segundos de vermelho geral, observando-se a velocidade dos veículos no local.*

*Pode-se fazer a fiscalização do avanço do sinal através de equipamento com registro de imagem.*

2. O número “n” é definido de acordo com os estudos de engenharia de tráfego e com o plano de circulação estabelecidos para cada área escolar. Ou seja, depende da situação operacional das vias que dão acesso à escola.

## 6.2 Adequação do trânsito

Em diversas situações, com a adequação do trânsito, pode-se diminuir os riscos de acidentes com escolares através de:

- alteração da circulação em vias de sentido duplo;
- ordenamento do estacionamento e embarque/desembarque;
- controle do estacionamento;
- mudança de ponto de parada de ônibus; e
- remanejamento de interferências visuais e físicas.

### ***Alteração da circulação de vias de sentido duplo***

Nas vias com sentido duplo de circulação o pedestre tem que se preocupar com os fluxos de tráfegos nos dois sentidos. Isso é de avaliação muito mais difícil que no caso de sentido único, principalmente para crianças. É comum as pessoas atravessarem somente meia pista e ficarem aguardando sobre a linha divisória de fluxos opostos, o momento de completar a travessia.

Uma maneira de resolver esse problema é a implantação de sentido único de circulação, junto às travessias de escolares, o que além de facilitar a percepção dos veículos, produz também mais "brechas" para essa travessia.

Evidentemente deve ser efetuado um estudo de circulação da área escolar e da acessibilidade para se verificar a possibilidade dessa alteração. Deve-se verificar também se não ocorrerá um aumento da velocidade com o sentido único, sendo então adotadas as medidas cabíveis.

### ***Ordenamento do estacionamento e embarque/desembarque***

Nas escolas freqüentadas por alunos que pertencem às classes sociais média e alta, maiores usuárias potenciais de transporte individual, ocorrem muitas vezes grande conturbação no trânsito, causado pela espera da saída de alunos e pela operação de embarque/desembarque dos mesmos. Os horários mais críticos são aqueles de saída dos alunos. Nesses momentos são cometidas inúmeras infrações, como estacionamento em local proibido, parada em fila dupla, tripla etc.

São problemas de difícil solução que demandam um conjunto de medidas de operação e de fiscalização pelos agentes do órgão de trânsito, juntamente com a diretoria da escola e pais dos alunos.

Algumas medidas para redução dos problemas são:

- Engenharia de tráfego**
  - criação de vagas para estacionamento de curta duração onde os pais poderão deixar seus veículos com o pisca alerta ligado em um período máximo de 10 a 15 minutos, com sinalização de regulamentação específica;
  - implantação de sentido único de circulação, se possível na via lindeira à escola;
  - implantação de estacionamento regulamentado a 45° ou a 90°, quando possível, aumentando a oferta de vagas;
  - criação de estacionamento exclusivo para ônibus e peruas escolares.
  
- Operação de trânsito**
  - operação para organizar fila para desembarque de escolares;
  - operação efetuada por agentes da autoridade de trânsito para monitorar e fiscalizar o trânsito nos horários de maior movimento.

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

## Exemplos de placas de sinalização de regulamentação



- Escola**
- escalonamento dos horários de entrada e saída dos escolares;
  - criação de baia de acesso de veículos, dentro do lote da escola, para embarque e desembarque de escolares;
  - criação de área para estacionamento de longa duração para professores e funcionários, interno ao lote.

- Órgão de trânsito e escola**
- incentivo à utilização do transporte escolar;
  - implantação de amplo programa de educação para os pais e demais responsáveis pelo transporte de escolares.

-  Sistema de "mangueirão" para embarque / desembarque
-  Estacionamento liberado a 45º por 15 min com pisca alerta aceso
-  Estacionamento liberado a 45º



### *Controle do estacionamento e parada*

Grande parte dos atropelamentos ocorre porque o condutor não vê a criança (são baixas) e/ou a criança não vê o carro (por serem baixas enxergam menos entre os veículos estacionados). É comum então ouvir-se a triste frase: "a criança surgiu correndo entre os carros estacionados...".

Uma medida consiste na proibição do estacionamento e parada ao longo de alguns metros antes da faixa (pelo menos 8,0 m). É barata e de grande eficácia para a segurança da travessia. Ela deve ser aplicada em toda situação em que haja faixa para travessia de escolares nas proximidades e a restrição deve ser válida para os horários em que essas travessias ocorrem com maior frequência. Para tanto, devem ser utilizadas mensagens complementares aos sinais R-6a ou R-6c com horário para o qual a restrição é válida.

Para inibir esse estacionamento, pode-se colocar cavaletes nos horários de funcionamento da escola, como reforço da sinalização, tomando-se os devidos cuidados para não interferirem na visibilidade.

### *Mudança de ponto de parada de ônibus*

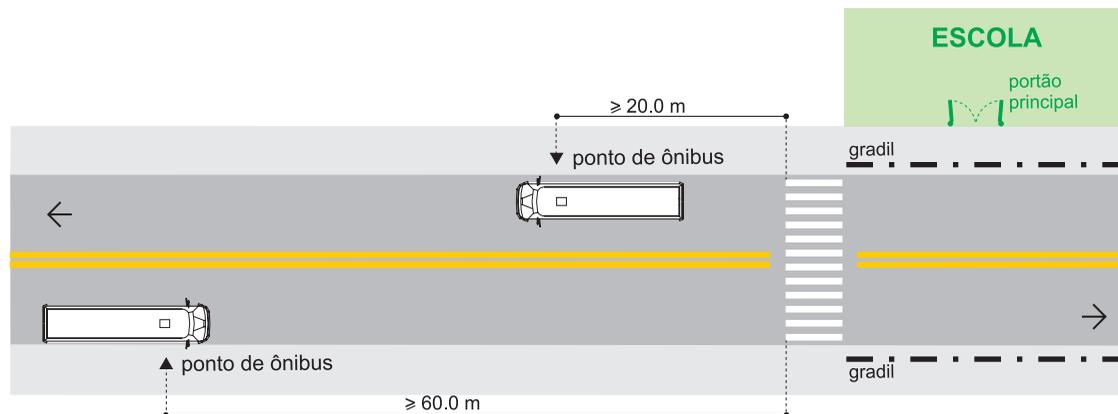
Um tipo de atropelamento que ocorre frequentemente está associado à presença de pontos de parada de ônibus nas proximidades das escolas. O escolar que utiliza ônibus irá quase que necessariamente efetuar a travessia da rua para embarcar/desembarcar no ônibus, seja na chegada ou na saída da escola. O ônibus, devido ao seu tamanho, é um grande obstáculo para a visibilidade, e quando a travessia é efetuada em frente ao veículo o risco de acidentes é muito elevado.

Nos ônibus em que o desembarque é feito pela porta da frente, a tendência natural é ir pelo caminho mais curto e a travessia ser realizada em frente ao veículo. Grande parte dos municípios brasileiros está adotando o padrão de embarque pela frente e a saída pela parte de trás, o que ameniza esse problema.

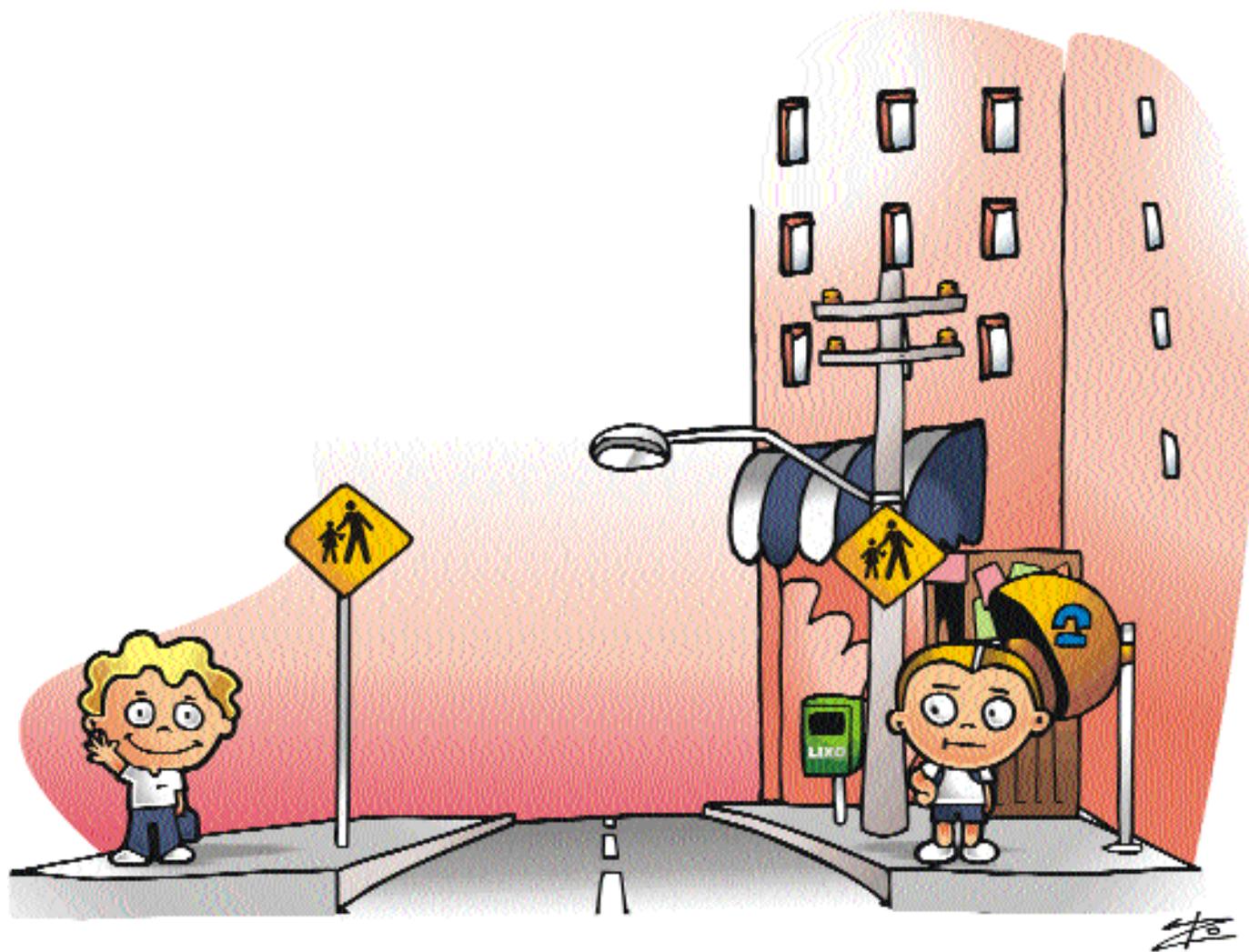
Para tanto, recomenda-se localizar o ponto de parada:

- se estiver antes da faixa de travessia, a uma distância mínima de 60 metros;
- se estiver após a faixa, deve estar a uma distância maior que 20 metros.

### Localização de pontos de ônibus



Interferências visuais



Qual das placas é mais visível para o motorista?

### *Remanejamento de interferências visuais e físicas*

É fundamental que existam condições de intervisibilidade entre o escolar e o condutor do veículo, ou seja, que um possa visualizar o outro a distâncias que garantam a segurança. No entanto, existem inúmeras interferências do mobiliário urbano que dificultam essa visualização mútua, destacando-se: árvores, arbustos, postes, cabines telefônicas, caixas de correio, placas de propaganda, bancas de jornal, lixeiras etc.

É necessário que a sinalização de trânsito esteja visível a condutores e pedestres, a partir das distâncias necessárias para a adoção do comportamento adequado a cada situação. Deve-se fazer um levantamento apurado desses equipamentos e providenciar a sua retirada ou remanejamento para deixar a área escolar o mais “limpa” possível.

Outro problema são os pequenos comerciantes que atuam nesses locais como os pipoqueiros, vendedores de guloseimas, cachorro quente, distribuidores de propaganda etc. É necessário prever uma área para esse comércio de forma a permitir esse trabalho, sem atrapalhar a circulação e o acesso dos alunos.

## 6.3 Intervenções físicas

As intervenções físicas apresentadas a seguir visam diminuir ou eliminar a exposição do escolar ao trânsito no momento da travessia, reduzir o risco da travessia através de medidas que levem à redução da velocidade, ou ainda direcionar o escolar para realizar a travessia em local mais seguro.

Podem ser implantadas intervenções do tipo travessias em desnível, redução das distâncias de travessia, redutores de velocidade e gradis de canalização de pedestres.

### 6.3.1 Redução das distâncias de travessia

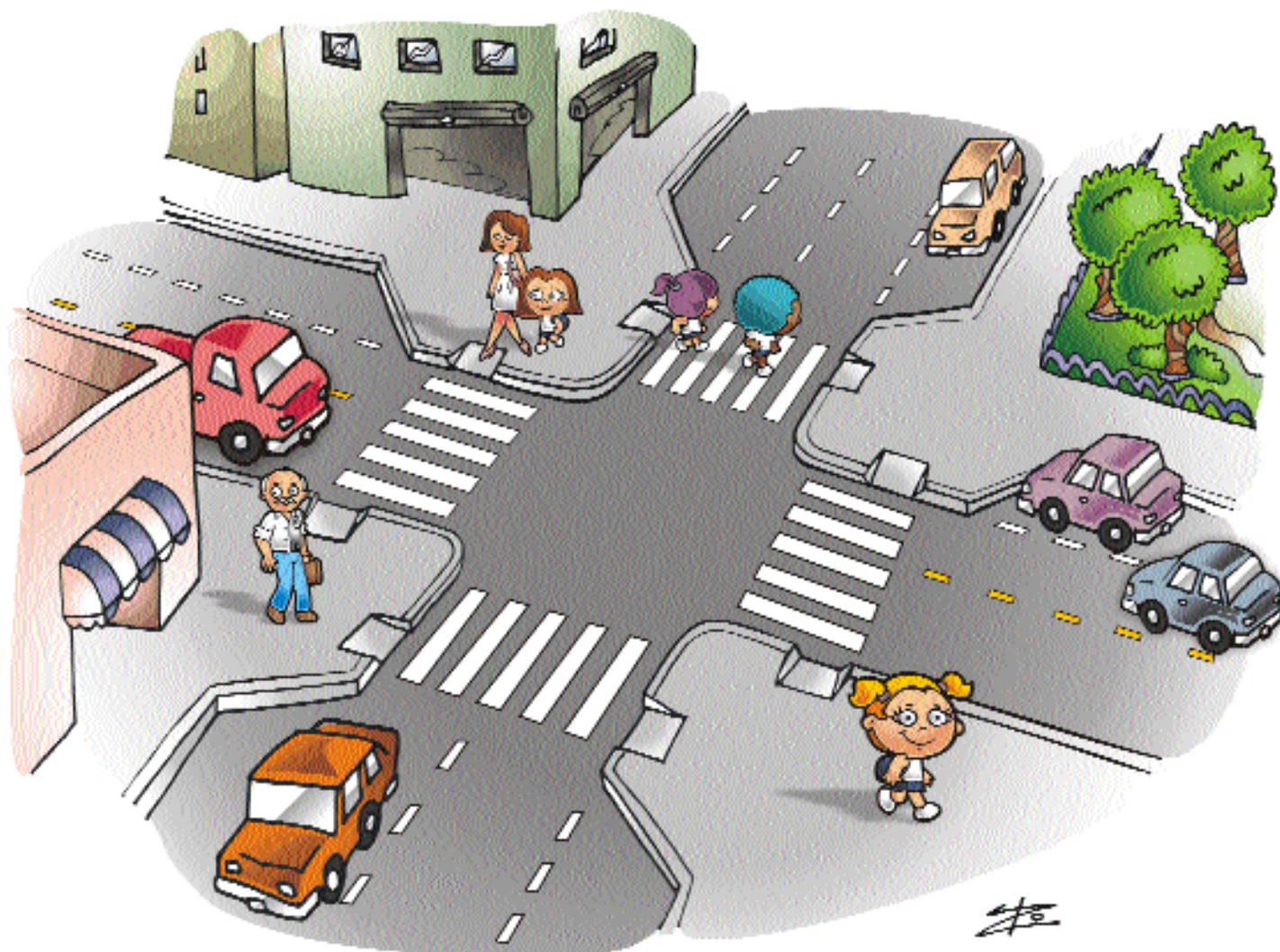
O objetivo é a redução do espaço e do tempo de exposição do pedestre ao trânsito, durante a travessia, obtida com o estreitamento da pista. Tem como consequência também a redução da velocidade do veículo. O estreitamento da pista pode ser feito através de alargamento de calçadas e/ou refúgios para pedestres.

#### *Alargamento de calçadas (avanço das calçadas / acréscimo de passeio)*

Esse recurso deve ser adotado junto às esquinas ou às faixas de travessia de pedestre, ocupando a largura que normalmente é destinada ao estacionamento de veículos (2,0 a 2,5 m), nas esquinas ou no meio do quarteirão.

- Vantagens**
- reduz a distância de percurso do pedestre no leito carroçável, no momento da travessia, diminuindo o trecho de conflito pedestre x veículo;
  - exerce atratividade sobre o pedestre, para realizar a travessia em local seguro;
  - aumenta a área para a acumulação de pedestres;

### Avanço das calçadas nas esquinas



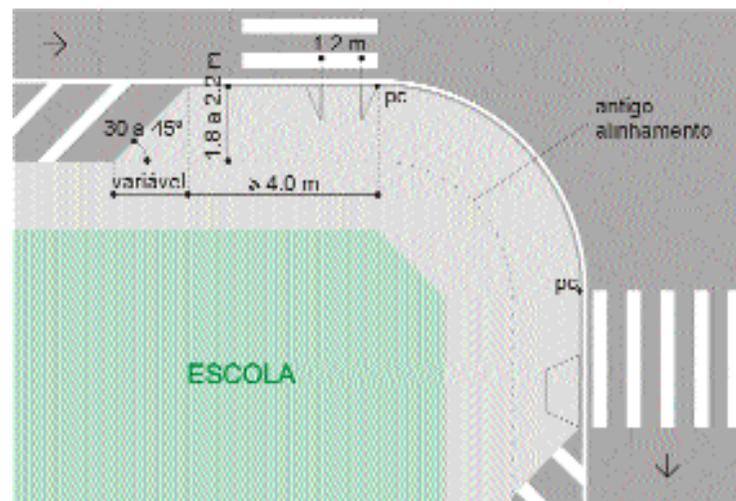
## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

- inibe o estacionamento junto às faixas de travessia;
- diminui a velocidade de conversão, nas interseções;
- melhora a intervisibilidade do pedestre, do condutor e torna a sinalização vertical mais visível.

## Desvantagens

- custo de implantação;
- pode ser um "obstáculo" no fluxo veicular se não for bem implantado e sinalizado.

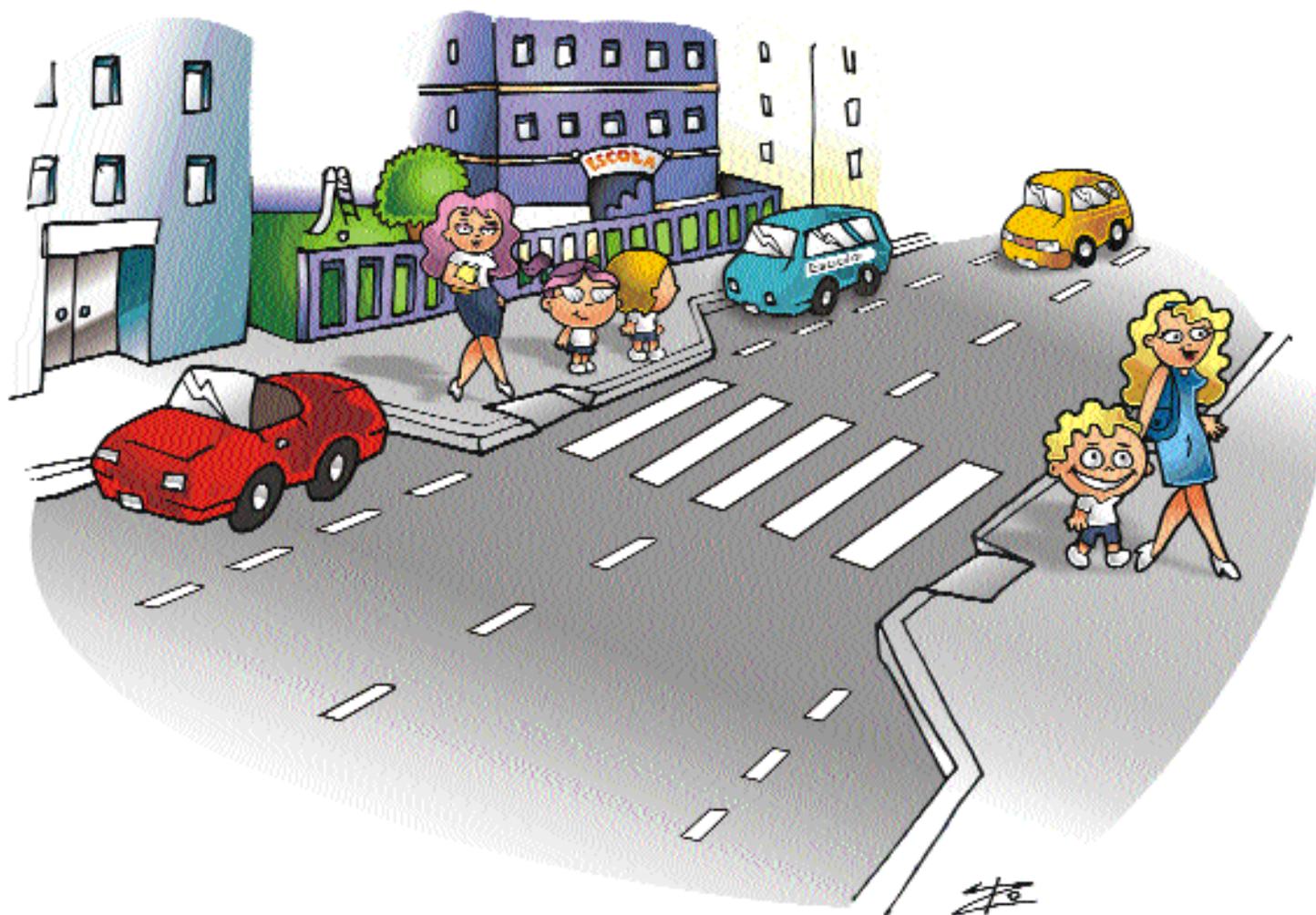
## Exemplo de avanço de calçada em esquina



## Fique atento

- não se deve implantar os avanços no alinhamento do fluxo normal dos veículos;
- deve ter sinalização horizontal de canalização e vertical de advertência de estreitamento de pista - A-21a, A-21b ou A-21c;
- deve ser elaborado com material semelhante ao passeio;
- deve-se preservar a drenagem superficial;
- esta solução se aplica melhor em vias onde o estacionamento é permitido, pois o escolar fica em local de melhor visibilidade e o estacionamento de veículos garante maior segurança ao avanço do passeio.
- podem ser executados em concreto moldado in loco usando-se formas de madeira para definir seu perímetro e aplicação do concreto diretamente sobre o pavimento.

Avanço das calçadas no meio do quarteirão



***Construção  
de refúgios  
para pedestres***

O refúgio para pedestres é uma solução de baixo custo que, quando convenientemente implantado, produz ótimos resultados em relação à segurança.

É a parte da via, devidamente sinalizada e protegida, destinada a uso pelos pedestres durante a travessia, permitindo que aguardem, com segurança, as brechas para concluí-la.

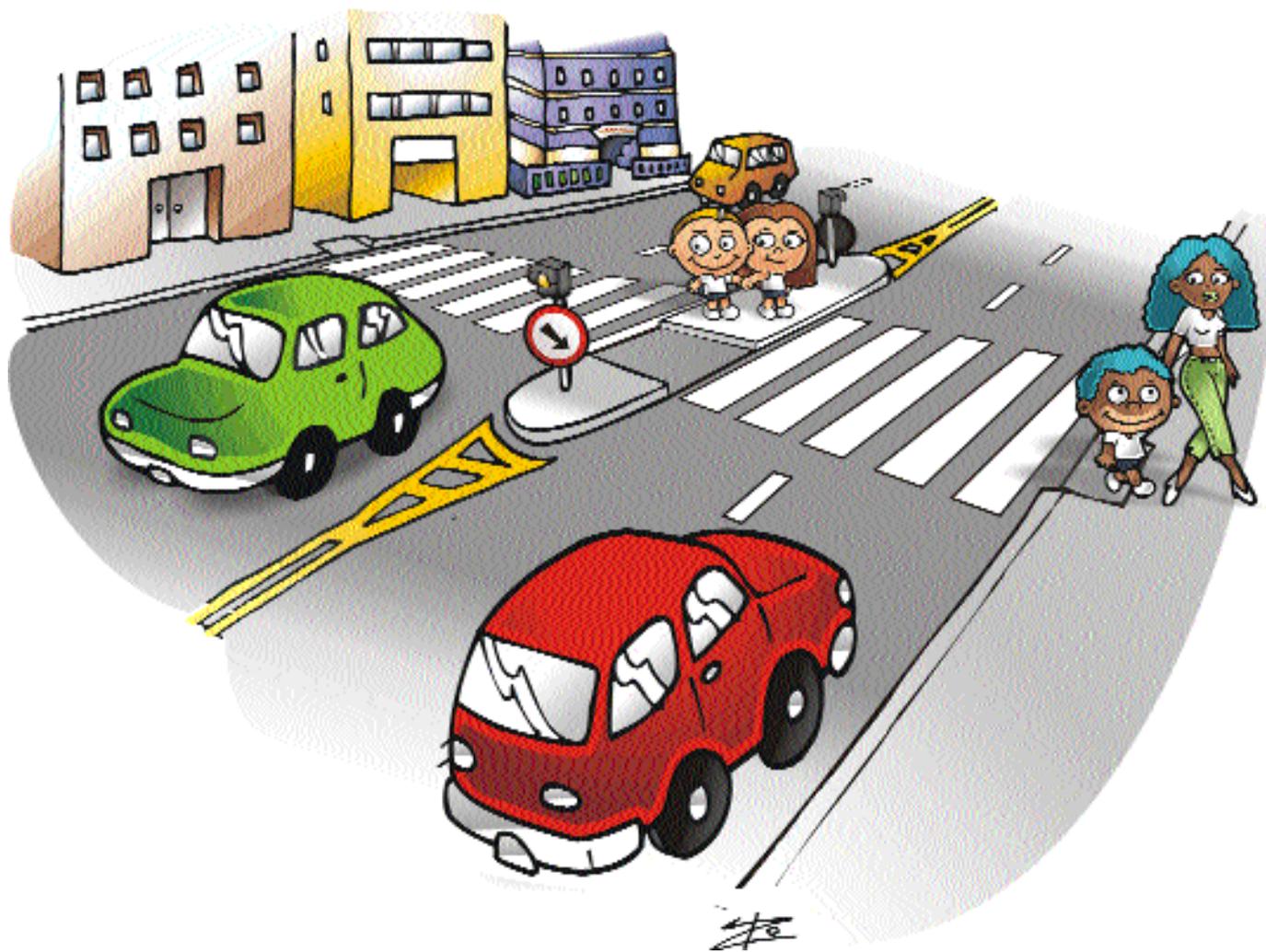
- Vantagens**
- permite que o pedestre efetue a travessia em duas ou mais etapas;
  - o pedestre pode se preocupar com um fluxo de veículos de cada vez (principalmente, no caso de sentido duplo de circulação);
  - diminui o espaço da travessia, facilitando a avaliação das "brechas" disponíveis;
  - aumenta a visibilidade do pedestre e melhora a visão do condutor;
  - permite a implantação de sinalização em lugar bem destacado;
  - ao visualizar a ilha central, o condutor fica mais atento, reduzindo a velocidade;
  - dificulta que os veículos atravessem para o fluxo de sentido oposto junto à faixa de travessia dos pedestres.

- Desvantagens**
- pode ser um fator gerador de acidentes, se não for sinalizado convenientemente ou se não houver manutenção da sinalização;
  - mesmo baixo, existe um custo de construção do refúgio e de implantação da sinalização;
  - o estreitamento da pista pode comprometer a fluidez.

**Fique atento** *As definições precisas devem ser indicadas em projeto executivo específico para o local, que poderá ser norteado pelas seguintes observações:*

- o refúgio deve ter dimensões suficientes para acomodar pedestres com segurança sendo recomendada a largura mínima de 1,2 m;
- o refúgio de pedestres deve ter como sinalização:
  - advertência;
  - sinal R-24b - Passagem obrigatória;
  - sinalização horizontal, complementada de tachas e/ou tachões;

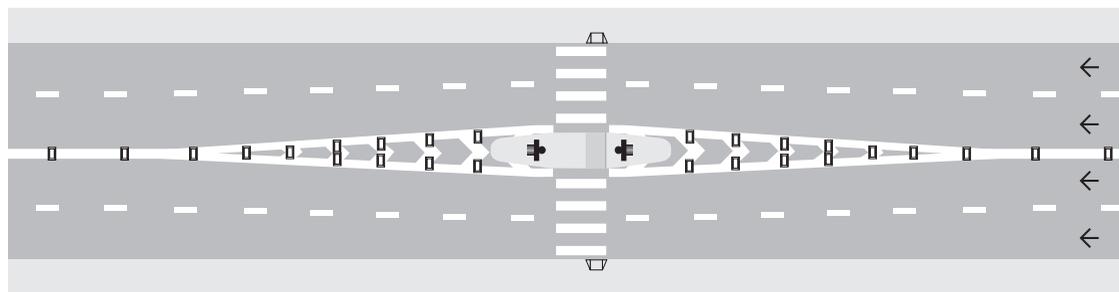
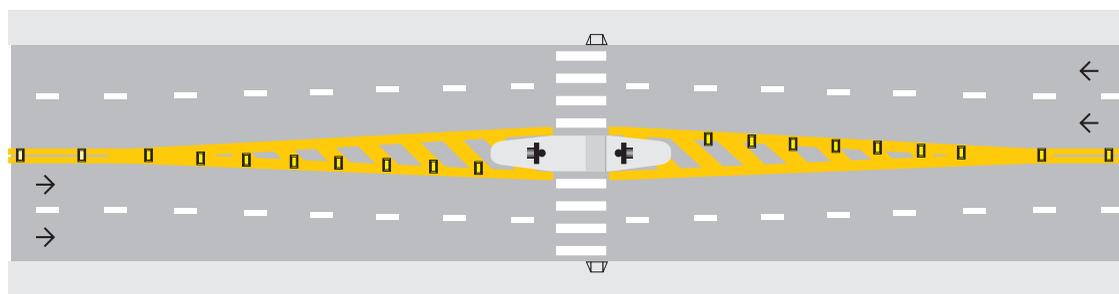
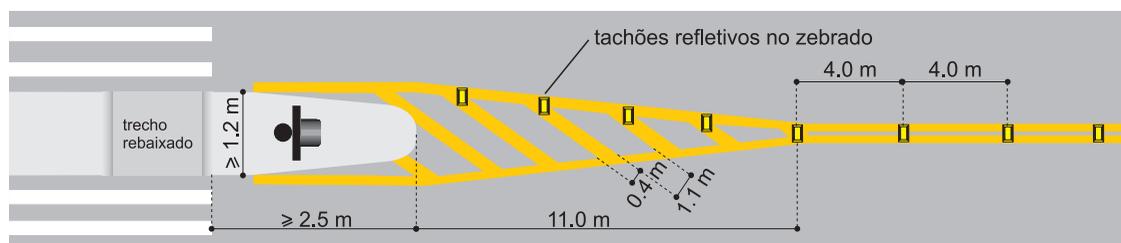
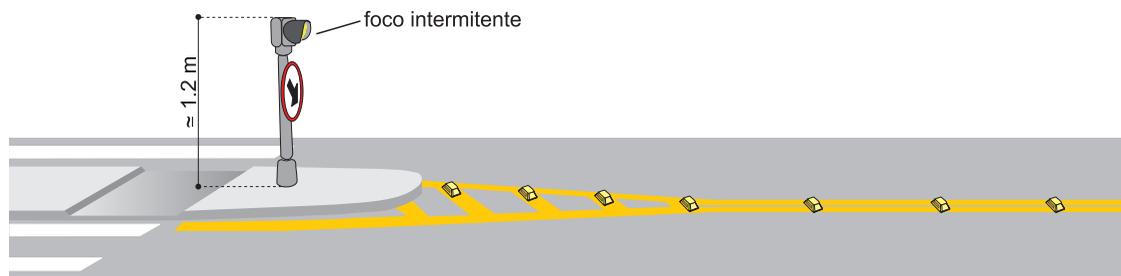
## Refúgio para pedestres



## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

- outros dispositivos necessários, de acordo com cada situação;
- quando em vias dotadas de iluminação pública, pode ter sinalização específica com iluminação especial e piscante de alerta;
- quando em vias não iluminadas, com iluminação deficiente, ou sujeitas a condições desfavoráveis de visibilidade, devem sempre ter sinalização específica com iluminação especial e piscante de alerta; nestes casos, o trecho da via onde está implantado o refúgio deve ser dotado de iluminação pública;
- deve ser implantado, quando necessário, em vias com largura superior a 12,0 m, ou em vias mais estreitas, conjuntamente com a proibição do estacionamento na mesma;
- em vias com mais que 15,0 m é um recurso essencial para complementar outros recursos;
- junto à faixa de travessia de pedestres devem ser implantadas guias rebaixadas para facilitar a passagem de pessoas com dificuldades motoras;
- é interessante implantar não somente um refúgio, mas uma série ao longo da via, estabelecendo um padrão de geometria.
- pode ser instalado também em travessias semaforizadas;
- é barato, se moldado in loco, usando-se forma de madeira e despejando concreto diretamente sobre o pavimento;
- quando viável física e economicamente, pode-se optar pela implantação de canteiros centrais, que são soluções mais adequadas do ponto de vista das condições gerais de segurança do trânsito, assim como são recursos mais apropriados à paisagem urbana.

### Padrões de sinalização de refúgio para pedestres



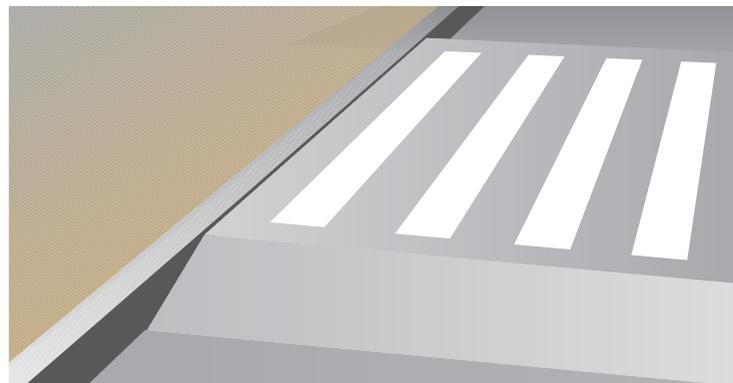
### ***Construção de travessias elevadas***

As faixas de travessia elevadas em relação ao nível do pavimento da via, consistem em área com plataforma mais alta, sobre a qual é implantada a faixa de pedestres, concordando com o pavimento através de rampas.

As travessias elevadas permitem melhoria da intervisibilidade, enfatizam a prioridade e proporcionam maior conforto ao pedestre. Assim, podem ser implantadas: em travessias junto a cruzamentos ou em meio de quadra; nas vias locais ou coletoras, com grande volume de pedestres e/ou quantidade significativa de portadores de deficiência motora; como transição nas extremidades de áreas com prioridade para circulação de pedestres; nos acessos de estações e terminais de passageiros ou de outros locais com grande concentração de pedestres, onde se pretende desestimular o tráfego de veículos.

**Características** Podem possuir faixas de pavimento com textura diferenciada no limite entre a plataforma e a calçada, para alertar portadores de deficiências sensoriais visuais do início e término de área de travessia.

Podem também ter cores variadas, preservados os padrões da sinalização horizontal.



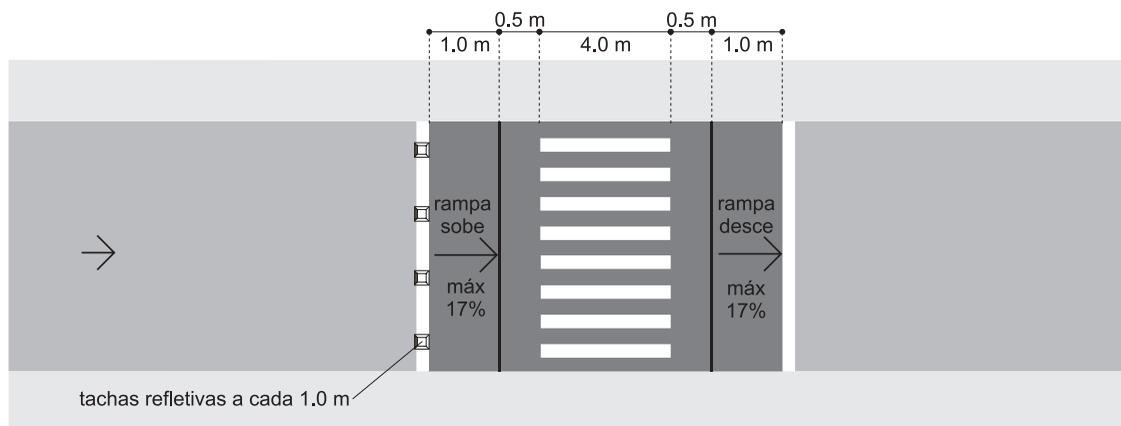
- Dimensões aproximadas**
- plataforma plana:
- altura: igual à da guia da calçada ou máxima de 0,15 m;
  - largura: 1,25 vezes a largura da faixa de pedestres, que corresponde à plataforma de 5,0 m para faixas de 4,0 m;
  - comprimento: igual à largura da pista; e
  - declividade longitudinal: 1 a 2%, para permitir a drenagem superficial da plataforma;
- rampas:
- inclinação de 17%; e
  - comprimento máximo: 1,0 m

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

**Aplicação**

Não devem ser implantadas nos seguintes casos:

- estradas e rodovias;
- vias urbanas com declividade superior a 6%, ao longo do trecho;
- curvas ou interferências visuais que impossibilitem boa visibilidade do dispositivo;
- vias com volume de tráfego superior a 600 veículos/hora durante os períodos de pico, podendo ser aceitos volumes mais elevados, em locais com grande movimentação de pedestres.

**Relacionamento com outros sinais ou dispositivos**

Deve ser acompanhada de:

- sinalização vertical de advertência correspondente ao tipo de travessia (pedestres ou ciclistas);
- legendas de solo PEDESTRES.

Pode ser acompanhada de:

- iluminação diferenciada para travessias;
- sonorizadores e pavimentos rugosos ou coloridos;
- avanços de calçada;
- gradis e sinalização de orientação para o pedestre.

**Fique atento**

*Entre o meio-fio e a plataforma, pode ser necessária a colocação de grelhas, para preservar as condições de drenagem do local, devidamente estudadas no projeto.*

*Não devem ser implantadas defronte a guias rebaixadas de acesso aos lotes.*

### 6.3.2 Implantação de medidas para reduzir velocidade

#### *Registrador de velocidade ("radares") e barreira eletrônica (lombada eletrônica)*

Para reduzir as velocidades desenvolvidas nas áreas escolares, podem ser adotadas medidas de fiscalização, através de agentes da autoridade de trânsito ou através da fiscalização eletrônica. Outra alternativa é a implantação de alterações da superfície do pavimento que coibam ou mesmo impeçam o desenvolvimento de velocidades elevadas, como as ondulações transversais, de uso restrito definido pelo CTB e sujeito às condições regulamentadas pelo Contran.

São dispositivos de fiscalização dotados de medidores de velocidade e registradores de imagem, de modo a permitir a emissão de auto de infração para os veículos que desempenham velocidade superior à regulamentada. Podem ser de dois tipos: registrador de velocidade ou barreira eletrônica.

Os registradores de velocidade são equipamentos do tipo radares que produzem efeito de redução das velocidades médias em trechos de vias e podem ser fixos ou móveis. A área de influência é variável em função do local onde se encontram.

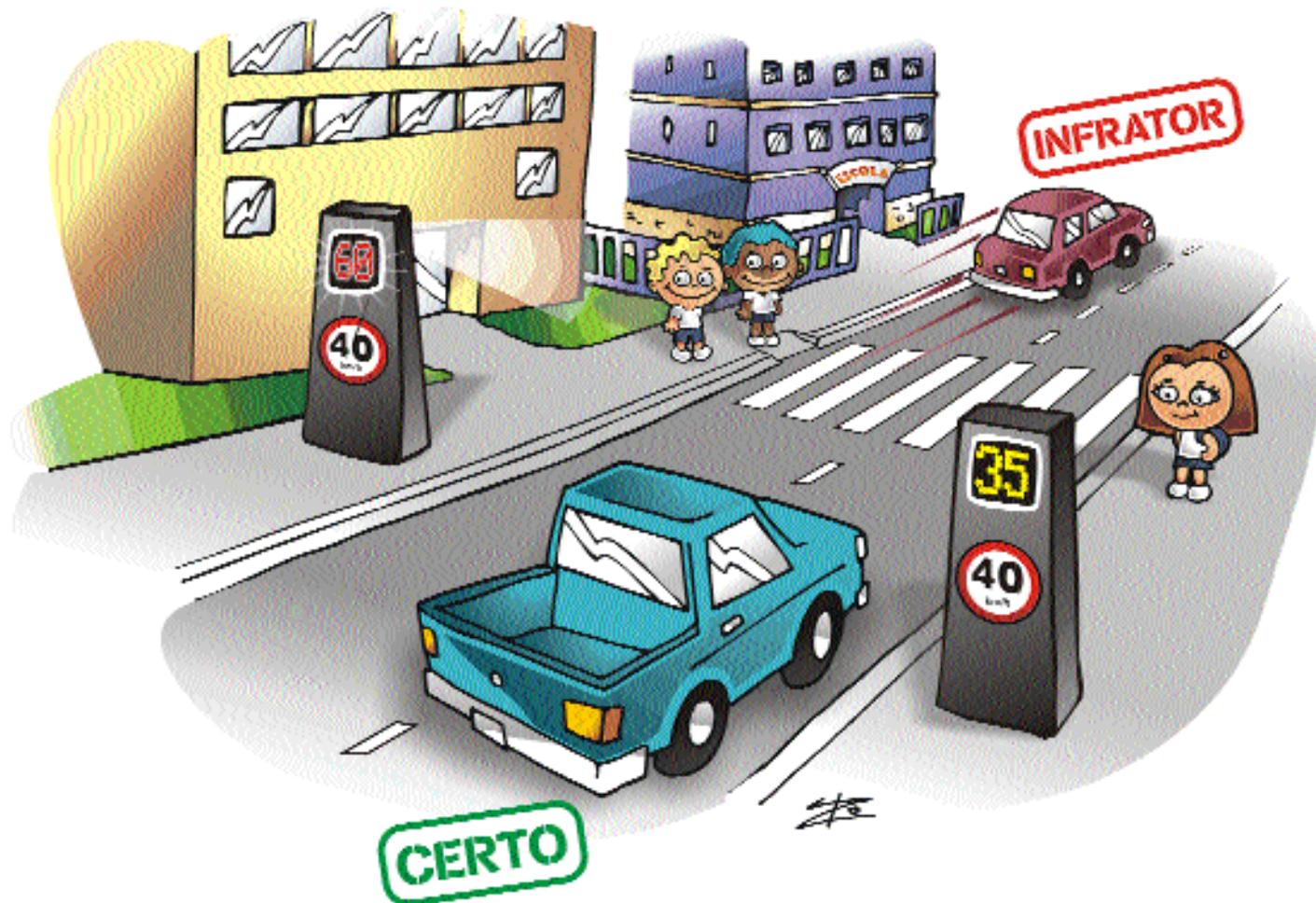
As barreiras eletrônicas são implantadas para reduzir as velocidades médias pontuais praticadas em vias coletoras, arteriais, de trânsito rápido e em trechos urbanos de rodovia, sem afetar os motoristas que já transitam na velocidade regulamentada. Consistem em um medidor de velocidade que exibe a velocidade praticada num painel digital e registra a imagem do veículo infrator.

A implantação de barreiras eletrônicas em áreas escolares, deve ser precedida de avaliação das vantagens e desvantagens da escolha deste tipo de equipamento.

- Vantagens**
- não causam desconforto a ocupantes de veículos que trafegam na velocidade regulamentada;
  - não causam desconforto a passageiros de ônibus;
  - são dispositivos de fiscalização permanente.

- Desvantagens**
- reduzem as velocidades médias, mas não impedem o desenvolvimento de velocidades excessivas, porque não são obstáculos físicos como as ondulações transversais;
  - quando os volumes de veículos são elevados e se reduz a velocidade para limites inferiores a 30 km/h, os veículos trafegam muito próximos uns dos outros, não formando "brechas" para a travessia;
  - são equipamentos que exigem manutenção constante;
  - necessitam aferição, pois são instrumentos de medida;
  - possuem custo de implantação elevado, embora possam ser implantados e operados através de terceirização ou parceria.

### Barreira eletrônica em área escolar



**Fique atento**

*Uma grande quantidade de infrações pode ser indicador de que:*

- a velocidade regulamentada está muito baixa, caso não sejam verificadas situações de risco potencial de acidentes;
- muitos condutores desenvolvem velocidade excessiva no local, o que não é interessante para a segurança dos escolares; neste caso, deve-se avaliar a adoção de outras medidas.

**Ondulações transversais (lombada/quebra mola)**

São obstáculos físicos implantados sobre o pavimento, transversalmente ao eixo da via, construídos em concreto ou em massa asfáltica, com a finalidade de reduzir a velocidade dos veículos que transitam pelo local, conforme definido por resolução do Contran.

Esse dispositivo impõe aos veículos uma redução de velocidade compulsória, portanto é de grande eficácia, desde que seguidos os critérios definidos na resolução. O parágrafo único do artigo 94 do CTB proíbe expressamente a utilização de ondulações transversais como redutores de velocidade, salvo em casos especiais e nos padrões estabelecidos pelo Contran, em resolução específica.

**Características**

As ondulações transversais a via, também conhecidas como "lombadas" ou "quebra-molas", têm a forma de uma ondulação iniciando no nível do pavimento até uma altura máxima de 0,10 m, no eixo longitudinal da ondulação e podem ser de:

**tipo I** - com altura de até 0,08 m e comprimento de 1,50 m, para serem instaladas onde se deseja limitar a velocidade máxima a 20 km/h;

**tipo II** - com altura de até 0,10 m e comprimento de 3,70 m, para serem instaladas onde se deseja limitar a velocidade em até 30 km/h.

Nos dois casos, a largura do dispositivo deve ser igual à da via, preservando-se a drenagem superficial. Quando as ondulações transversais forem construídas em vias com acostamento ou baias para estacionamento de veículos ou parada de ônibus, elas devem ser prolongadas sobre o acostamento, de forma a se evitar uma área de fuga do redutor para os motoristas.

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

**Aplicação** As ondulações devem ser utilizadas apenas quando outras medidas de engenharia não sejam eficazes e em locais onde é imperativo reduzir a velocidade dos veículos, principalmente onde houver grande movimentação de pedestres, como próximo a escolas, creches, hospitais etc.

Por causarem grande incômodo e até situação de risco para os veículos, se implantadas fora de padrões e normas de segurança, há resolução específica do Contran, cuidadosamente desenvolvida para que a ondulação seja um dispositivo eficiente e seguro, que estabelece os critérios de aplicação e de colocação, devendo portanto ser consultada para aplicação dos dispositivos

Por causarem incômodos consideráveis aos passageiros de veículos de transporte coletivo, recomenda-se evitar a implantação de ondulações em vias que compõem itinerário de ônibus. Quando isso não for possível, recomenda-se associar o local de implantação ao ponto de parada dos ônibus.

Mesmo nos casos em que a implantação de uma ondulação seja recomendada, é importante observar as vantagens e as desvantagens do dispositivo:

**Vantagens**

- reduzem efetivamente as velocidades médias e as máximas, aumentando a segurança dos escolares, que nem sempre são capazes de avaliar a velocidade que está sendo desenvolvida pelos veículos;
- a redução da velocidade é compulsória;
- prescindem da presença de agentes da autoridade de trânsito para fiscalização;
- funcionam todo o dia, não tendo o risco de "quebrar";
- são dispositivos de baixo custo e implantação simples, em face aos benefícios e se comparadas com outras medidas de eficácia semelhante.

**Desvantagens**

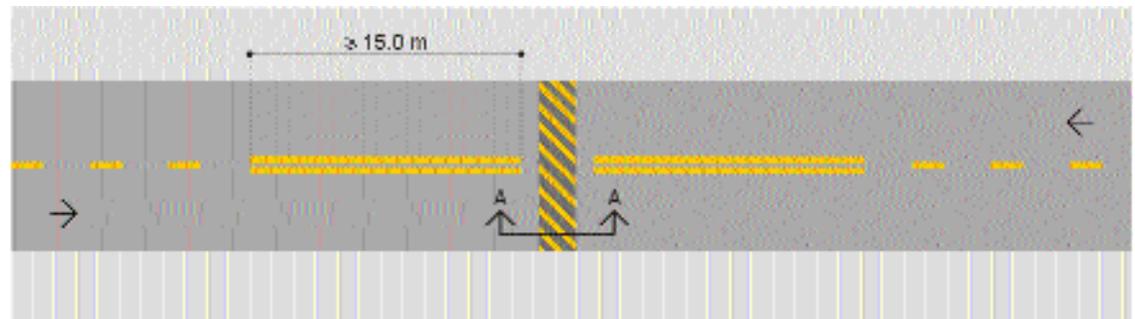
- afetam todos os ocupantes dos veículos indistintamente, estando ou não em excesso de velocidade;
- podem reduzir a capacidade da via;

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

- se não estiverem corretamente sinalizadas, podem causar graves acidentes;
- exigem manutenção, em especial da sinalização horizontal correspondente.

## Padrões de ondulações transversais

## Ondulação transversal Tipo I

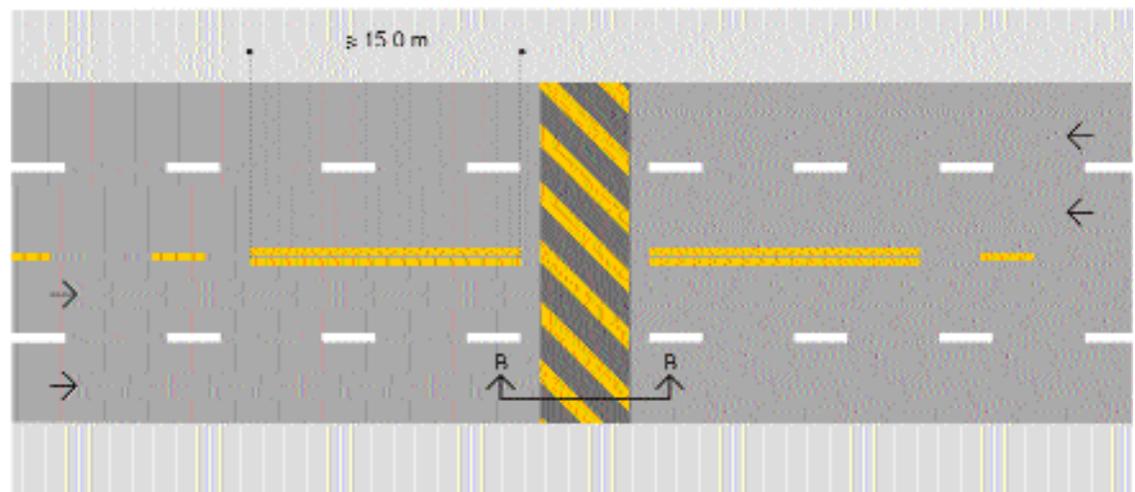


Corte A - A

1,5 m

0,08 m

## Ondulação transversal Tipo II



Corte B - B

3,7 m

0,1 m

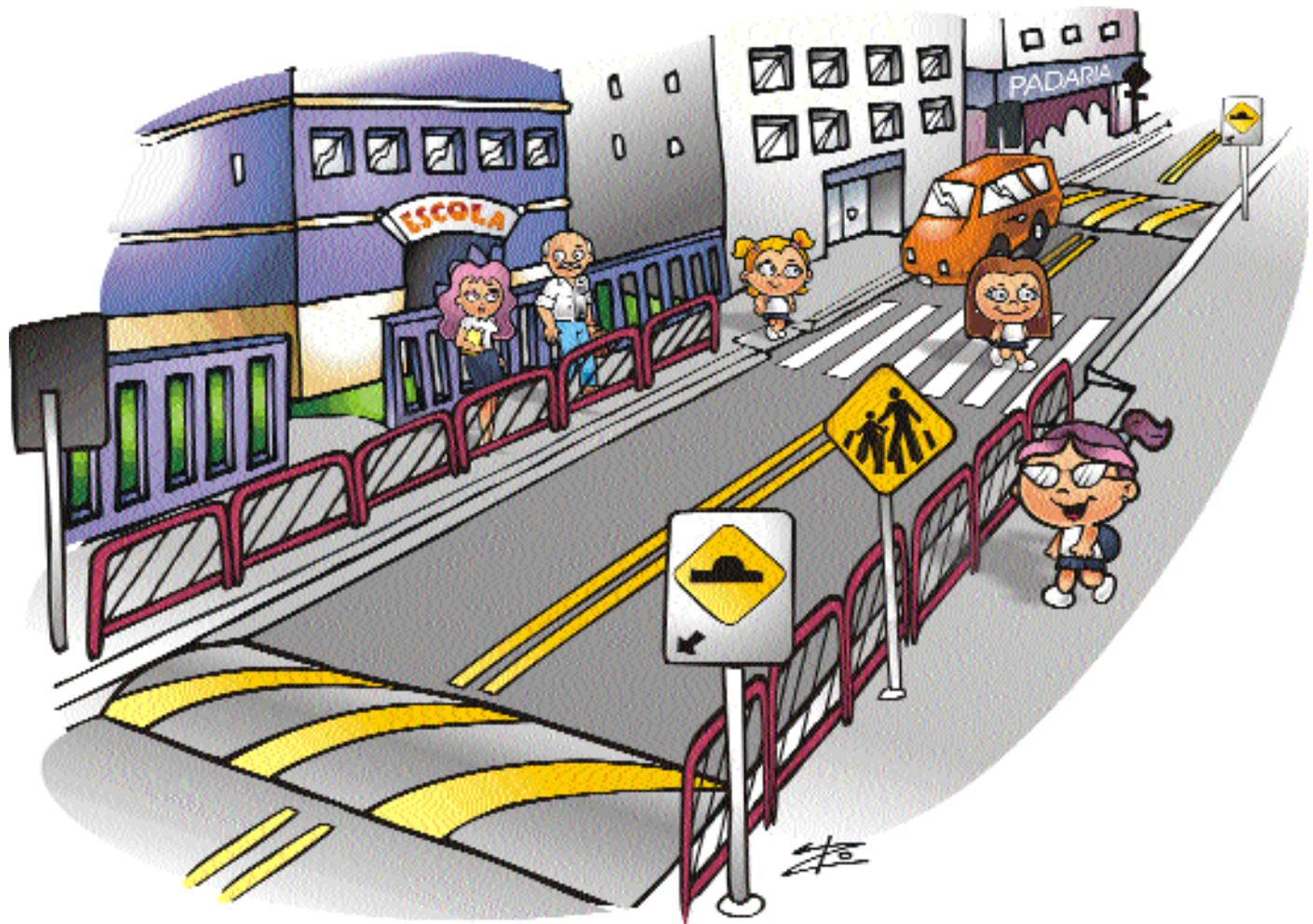
## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

**Fique atento**

*Alguns cuidados podem facilitar a implantação das ondulações transversais e prevenir acidentes:*

- *não se deve implantar ondulações defronte a guias rebaixadas de entrada e saída de veículos, assim como é recomendável que seja evitada a implantação dos dispositivos na direção das ligações domiciliares de águas e esgotos, pois qualquer manutenção nessas redes implicará na necessidade de reconstrução dos dispositivos;*
- *deve-se locar as ondulações preferencialmente alinhadas aos postes da rede pública de iluminação, pois assim haverá melhor visualização do dispositivo e o poste servirá como suporte para a sinalização vertical;*
- *recomenda-se evitar locar os dispositivos em áreas com árvores de grande porte, cuja sombra poderá dificultar sua visibilidade; deve-se ter cuidado com os locais de acúmulo de águas pluviais, pois mesmo respeitando as sarjetas, o dispositivo pode, nestes casos, transformar-se em uma barreira para o escoamento das águas;*
- *a sinalização vertical de advertência deve ser implantada antes da construção da ondulação, permanecendo coberta até o término da obra; recomenda-se utilizar sinalização temporária, como por exemplo faixas de pano, informando sobre a implantação das ondulações, enquanto a sinalização horizontal não estiver concluída, que podem ser mantidas também no período após sua implantação;*
- *é necessário o monitoramento constante das condições de visibilidade da sinalização das ondulações;*
- *em vias de maior fluxo, a sinalização horizontal do dispositivo pode ser feita com películas (filmes pré-formados), pois são de aplicação rápida, não necessitam tempo para secagem e têm maior durabilidade;*
- *os piores acidentes junto a ondulações ocorrem durante a noite, quando os condutores não as vêem, portanto deve-se melhorar a visibilidade noturna, utilizando material refletivo na sinalização horizontal; e, nos casos extremos, implantar iluminação diferenciada com focos direcionais sobre a ondulação.*

Ondulações transversais em área escolar



### 6.3.3 Canalização de pedestres

#### *Gradis de canalização de pedestres*

A canalização de pedestres é uma medida importante que deve ser adotada quando for necessário indicar ao escolar o local seguro para travessia. A forma mais usual é a implantação de gradis. Podem ser utilizados outros recursos, como barreira de concreto, tela (estas, principalmente no meio rural), muros ou jardineiras, mas é fundamental que o elemento tenha as mesmas características dos gradis.

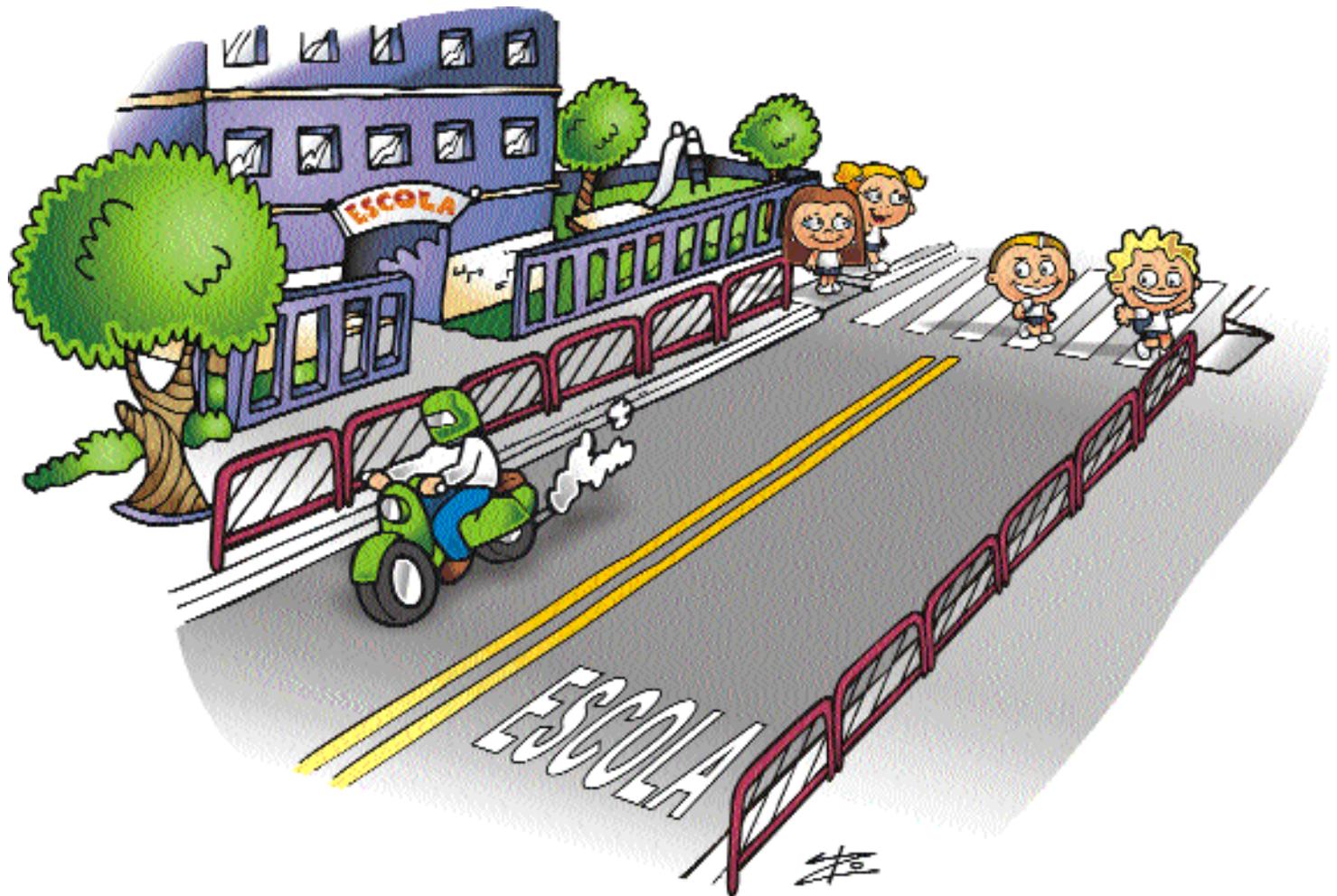
Os gradis de pedestres são elementos contínuos instalados nas calçadas ou canteiros centrais para direcionar o pedestre para o local de travessia considerado mais seguro, impedindo acesso ao leito viário em pontos indesejados. Deve sempre ser acompanhado de outro dispositivo que sinalize esse local, tipo faixa de travessia, semáforo, passarela etc. Podem ser utilizados também para contenção dos escolares ao saírem pelo portão da escola.

- Características**
- altura aproximada de 1,2 m, para evitar saltos sobre eles;
  - vedação que impeça que os escolares passem através dos gradis;
  - permitir a visualização do pedestre, mesmo das crianças pelo condutor, e a visualização dos veículos pelos pedestres, inclusive crianças, mesmo em ângulos pequenos, em toda a sua superfície, pois os gradis não devem ser obstáculos à intervisibilidade;
  - não causar poluição visual;
  - não conter elementos que possam desviar a atenção de pedestres ou de condutores do trânsito;
  - não conter mensagens publicitárias (conforme definido no CTB);
  - ser confeccionados em material e sistema construtivo que possam absorver parte do impacto de veículos e de fácil manutenção.

**Aplicação** Devem ser utilizados em locais com grande movimentação de pedestres, onde se deseja direcionar e/ou conter seu fluxo como, por exemplo, em áreas escolares que possuem o portão de saída dos alunos voltado para uma via movimentada.

Nesse caso, é fundamental a implantação desse dispositivo em frente ao portão, porque, depois de ficarem o período de aulas confinados nas salas, é comum as crianças saírem correndo pelo portão, sem prestar atenção ao trânsito. Assim, a faixa de travessia de pedestres nunca

Gradil para canalização de pedestres



## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

deve ser implantada defronte ao portão, mas sim deslocada alguns metros ( 8,0 m). Para o direcionamento dos escolares do portão até a faixa de travessia, devem ser implantados os gradis. Isso cria um tempo para os alunos perceberem que eles mudaram do ambiente protegido da escola para o ambiente de risco do sistema viário, em termos de potencial de atropelamento.

São utilizados também para canalizar pedestres nos canteiros centrais, quando as travessias semaforizadas devem ser feitas em duas etapas.

**Colocação** Devem ser implantados a distância que varia de 0,30 a 0,50 m do meio-fio das calçadas ou canteiros centrais, de forma que seja possível acomodar sobre a calçada um pedestre que efetue a travessia nesse trecho, pois caso contrário, ele pode ser prensado contra os gradis por um veículo que trafegue muito próximo ao meio-fio. Para canalização, devem ser implantados nos dois lados da pista, evitando-se que um pedestre atravessasse a via e encontre os gradis no outro lado.

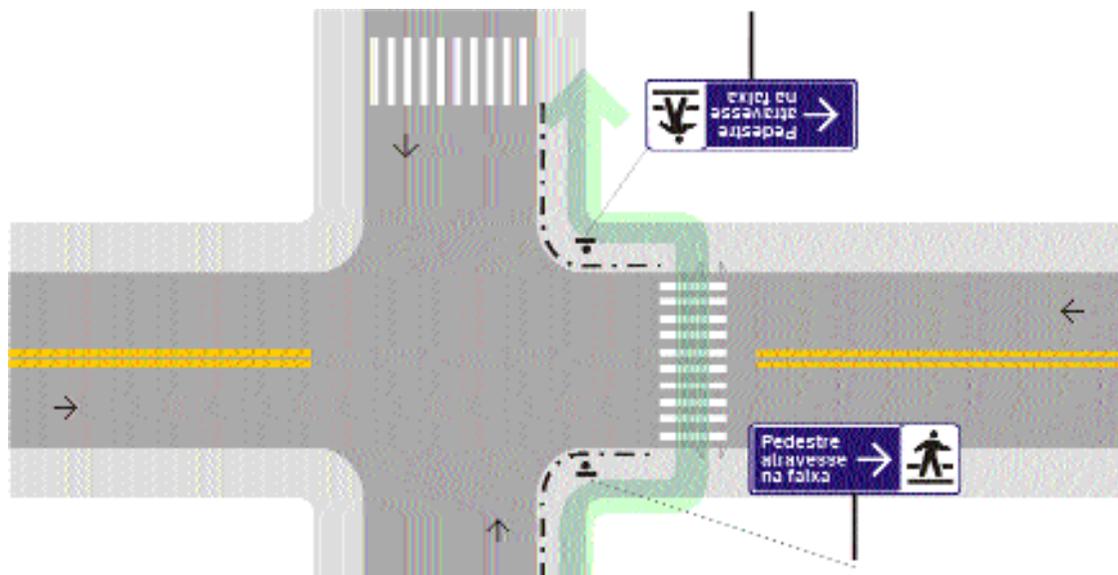
Nas calçadas em que há muitos acessos às guias rebaixadas para entrada e saída de veículos, os gradis não têm eficácia pelas aberturas resultantes.

A área de “confinamento” dos pedestres, principalmente nos canteiros centrais, deve comportar a quantidade de pedestres que circula no local e que aguarda a travessia, de forma a não se criar aglomerações desconfortáveis ou mesmo espera sobre o leito viário.

A implantação de gradis provoca um aumento na distância percorrida pelos pedestres. É importante que se tome os devidos cuidados para que essa distância não seja muito grande, sob pena de se induzir o desrespeito aos gradis, gerando saltos sobre eles, ou a circulação pelo leito carroçável, que serão situações certamente mais inseguras que a própria travessia.

Quando implantados junto às esquinas (no caso de faixas recuadas) os gradis devem se estender até a via de origem do pedestre, evitando que ele saia da calçada e caminhe pelo leito carroçável da via até a faixa de travessia.

## Colocação de gradis em esquinas



### Fique atento

- nas canalizações deve ser implantada sinalização de orientação para pedestres, indicando o local da travessia;
- é importante preservar condições de conforto e de segurança na circulação de deficientes físicos que se utilizam de cadeiras de rodas, ou de pedestres com carrinhos de compras ou de transporte de bebês; o projeto deve ser acompanhado de rebaixamento de guias nos locais de travessia;
- o projeto deve considerar o mobiliário urbano (postes, lixeiras, telefones públicos etc.) existente de forma que a circulação de pedestres não sofra obstruções;
- quando a largura da calçada ou canteiro central puder acomodar o fluxo de pedestres com segurança e conforto mesmo com a construção de floreiras, pode-se adotar essa solução, tendo-se o cuidado de escolher vegetação que não ultrapasse 0,6 m de altura, de forma a não prejudicar a intervisibilidade entre condutores e escolares; recomenda-se não utilizar espécies agressivas, que contenham espinhos ou sejam tóxicas; é importante manter o afastamento de 0,3 a 0,5 m do meio-fio;
- preferencialmente, os gradis devem ser confeccionados em material liso e com cantos arredondados.

### 6.3.4 Construção de travessias em desnível

As travessias em desnível, representadas pelas passarelas e passagens inferiores, eliminam totalmente os conflitos entre veículos e pedestres. Entretanto, existem vantagens e desvantagens que devem ser consideradas.

**Vantagens**

- eliminam o conflito entre pedestres e veículos;
- não interferem na capacidade da via;
- funcionam ininterruptamente.

**Desvantagens**

- têm custo de implantação muito elevado;
- só se justificam em locais com grande concentração de pedestres e elevado número de atropelamentos;
- aumentam substancialmente o percurso necessário para a travessia;
- exigem do usuário elevado esforço físico para subir e descer as rampas e/ou escadas, fazendo com que parte dos usuários prefira continuar passando por baixo da passarela (ou por cima da passagem inferior);
- impõem grande penalização a crianças, idosos e portadores de dificuldades de locomoção, pelo esforço adicional;
- existe a necessidade de implantação de barreiras físicas, pois mesmo numa passagem em desnível confortável, sempre existem pedestres que atravessam pela pista, pois o aumento da distância de percurso em desnível é significativo; para impedir a travessia em nível, é necessária a implantação de barreiras separadoras na via, que devem se estender por 50 a 100 metros para cada lado do eixo da travessia em nível;
- geram insegurança: por ser local de passagem confinada de pedestres e de difícil fuga, torna-se local propício para a prática de assaltos;
- há necessidade de estarem localizadas no caminho natural dos pedestres, caso contrário não serão utilizadas;
- de difícil utilização quando não existe concentração de pedestres;
- exige espaço físico considerável para as rampas e/ou escadas, em calçadas ou faixas de domínio;

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

- pode ser necessária a remoção de interferências subterrâneas ou mesmo aéreas (no caso de fiação elétrica, que precisa ter a altura aumentada);
- há necessidade de iluminação pública;
- há necessidade de limpeza, manutenção e conservação constantes.

**Critérios de implantação**

Para a escolha de passagens em desnível como solução deve-se obedecer os seguintes critérios<sup>3</sup>:

- volume de pedestres maior que 300, nas quatro horas seguidas de maior movimento, e com velocidade dos veículos superiores a 60 km/h (para áreas urbanas);
- volumes veiculares maiores que 10.000 nas mesmas 4 horas de maior movimento contínuo ou VDM (volume diário médio) superior a 25.000 veículos/dia (áreas urbanas);
- as "brechas" são inexistentes ou o intervalo entre elas é grande;
- o risco potencial de atropelamento é grande;
- a transposição em desnível deve estar distante no mínimo 200 metros de qualquer outra travessia segura (local com semáforo, outra passarela etc.).

**Características**

- devem ter iluminação artificial intensa para exercer atratividade sobre o pedestre e garantir maior segurança à noite;
- sempre devem ter rampas para permitir a travessia de deficientes físicos, ciclistas, carrinhos de feira, bebês etc.; a inclinação máxima das rampas deve ser de 8%, tolerando-se até 10% em locais que apresentem dificuldades de implantação, conformes especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- em passarelas, a altura livre entre a superfície da pista e a face inferior da sua estrutura (gabarito) deve ser de no mínimo 5,50 m; se a via fizer parte de rota de cargas superdimensionadas o gabarito deve ser de 7,0 m;
- as passagens inferiores devem ter altura mínima livre entre o pavimento e o teto ("pé direito") de 3,00 m;
- as passarelas devem permitir a visualização externa do pedestre, a fim de não causar sensação de

3. Estudos realizados nos EUA mostram que 95% usariam a passarela e 70% usariam a passagem inferior se o tempo de travessia fosse igual ao tempo em nível (incluindo a espera pelas "brechas"). Por outro lado, aparentemente ninguém usaria a transposição em desnível se o tempo fosse 50% superior à passagem em nível.

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

confinamento, devendo entretanto possuir vedação através de telas para evitar o lançamento de objetos sobre a pista;

- devem possuir sinalização de:
  - orientação para o pedestre;
  - regulamentação que admita apenas ciclistas desmontados (sinal R-12, acompanhado de mensagem complementar “exceto empurrando a bicicleta” ou “exceto desmontado”);
  - altura máxima permitida (sinal R-15), no caso de passarelas cujo altura livre entre a face inferior e a superfície da pista seja menor que 5,5 m (passarelas preexistentes).

- Deve-se evitar**
- transposição fora do percurso natural dos pedestres;
  - transposição de via estreita (largura menor que 12,0 m) onde a travessia em nível é bastante curta, sendo difícil o usuário perder tempo com deslocamentos extras e rampas, quando aparentemente a travessia é muito mais rápida se feita em nível.

Comparação  
entre passarelas e  
passagens inferiores

	Passarelas	Passagem inferior
<b>Vantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implantação mais fácil</li> <li>- custos menores, quando existem interferências subterrâneas</li> <li>- menores interferências com a infra-estrutura subterrânea</li> <li>- maior segurança pessoal</li> <li>- pode-se aproveitar a topografia para a obtenção de rampas menores</li> <li>- apresenta maior atratividade para o usuário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- menor impacto visual na paisagem</li> <li>- por ter “pé-direito” menor ( 3,0 m), pode ter rampas mais curtas reduzindo o percurso</li> <li>- pode-se aproveitar a topografia para a obtenção de rampas menores</li> </ul>
<b>Desvantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maior percurso para pedestres, pois o gabarito (altura livre entre a superfície da pista e a face inferior da sua estrutura) é 5,5 m, necessitando das rampas mais longas</li> <li>- grande impacto visual na paisagem</li> <li>- ocupação de área maior junto às calçadas e/ou lotes lindeiros, necessitando muitas vezes desapropriações</li> <li>- exige limpeza e manutenção permanentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- normalmente tem custo mais elevado, quando há necessidade de remoção de interferências subterrâneas</li> <li>- deve ser larga, bem iluminada e policiada para evitar assaltos</li> <li>- apresenta dificuldade para solução da drenagem</li> <li>- exige limpeza e manutenção permanentes</li> </ul>

## 6.4 Medidas envolvendo a comunidade escolar

Em complementação às medidas de engenharia de tráfego, é importante o trabalho conjunto com toda a comunidade da escola: alunos, pais de alunos, diretoria, professores e funcionários, no sentido de se implantar rotas seguras para escolares, “Operação travessia de escolares”, além de outras medidas como: remanejamento dos portões de acesso, incentivo ao transporte escolar e educação para o trânsito.

### 6.4.1 Criação de rotas seguras para escolares

As situações de risco para os escolares não ocorrem apenas nas travessias defronte às escolas, mas ao longo de todo o caminho percorrido pelos escolares, a pé ou em bicicletas.

É recomendável, portanto, que o órgão de trânsito, em conjunto com a comunidade escolar, formule e implante um plano de rotas seguras de escolares, que consiste numa rede de rotas dotadas de sinalização e outras intervenções físicas, operacionais e educativas para proporcionar segurança aos escolares em seus percursos a pé ou de bicicleta.

O plano de rotas seguras para escolares será mais eficiente se for elaborado, implantado, divulgado e monitorado em conjunto com a comunidade escolar. Esse trabalho pode ser iniciado já na fase de identificação dos caminhos percorridos pelas escolares, através de atividades desenvolvidas pelos professores na sala de aula, solicitando aos alunos que desenhem o caminho percorrido entre a casa e a escola em mapa fornecido pelo órgão de trânsito. Nessa atividade pode-se identificar os principais caminhos percorridos, os pontos críticos de segurança e conhecer a percepção que os escolares têm das condições de segurança do trânsito ao longo de seu percurso. Essas informações são muito importantes para auxiliar na definição de medidas a serem implantadas.

Após a identificação dos percursos e suas condições de segurança, são definidas as rotas, a partir de várias origens possíveis. Ao longo de todas as rotas devem ser implantadas as medidas necessárias para aumentar a segurança dos percursos a pé e em bicicletas, que preferencialmente devem ser coincidentes, para concentrar os escolares em um número menor de rotas, assim enfatizando-as. Deve-se evitar os locais mais perigosos onde não seja possível implantar medidas corretivas.

Para a elaboração do plano de rotas seguras para escolares devem ser desenvolvidas as atividades previstas nos capítulos anteriores. As medidas a serem adotadas são as descritas a seguir e a necessidade de cada uma deve ser criteriosamente avaliada.

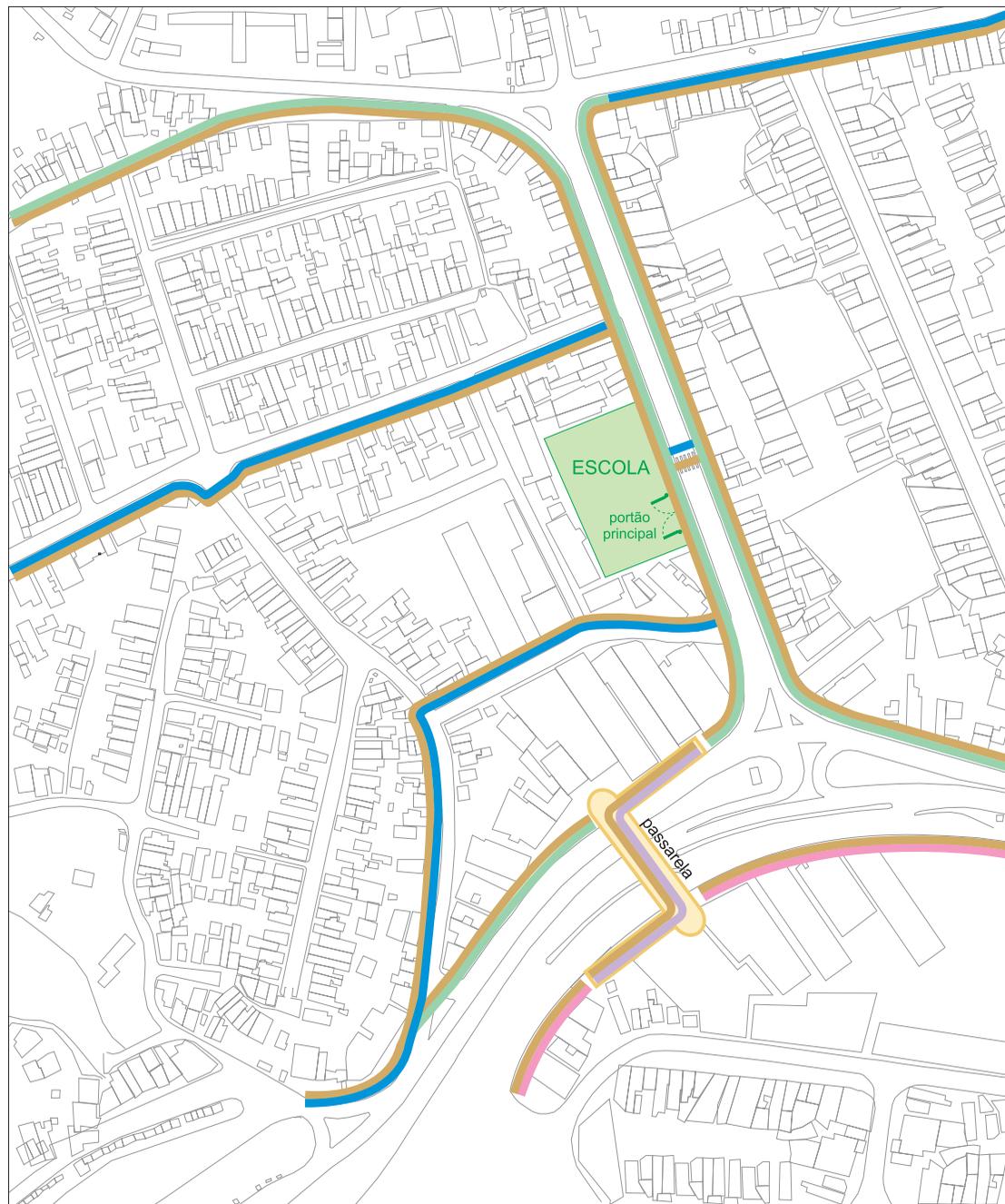
## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

- Medidas recomendadas**
- planejamento das rotas de forma que coincidam com o acesso a pontos de parada de ônibus e, quando possível, a outros equipamentos de interesse de escolares, como bibliotecas, praças, parques etc;
  - diferenciação em relação aos caminhos normais, através da demarcação das rotas de pedestres (no piso das calçadas) e das rotas de bicicletas (nas calçadas e nas pistas de rolamento) com cores diferentes, através da aplicação de tinta ou material pigmentado, com iluminação especial ou sinalização específica;
  - divulgação simultaneamente à implantação das rotas, coincidente com o início de atividades educativas, junto aos escolares e seus pais, tendo como tema a importância da utilização correta das rotas seguras;
  - divulgação das rotas junto aos demais moradores do bairro, para que fiquem atentos aos locais de travessia de escolares e, também, utilizem esses caminhos seguros no seu dia-a-dia;
  - realização de “Operação travessia de escolares” em pontos perigosos das rotas;
  - realização de atividades educativas periódicas para ciclistas praticarem as regras de circulação e conduta, aprenderem os sinais de trânsito, respeito ao pedestre, uso de equipamentos de segurança (capacete, campainha, farol etc.) e condução segura da bicicleta;
  - realização de atividades educativas periódicas para pais, enfocando seu papel na garantia da segurança dos escolares-ciclistas, dando bons exemplos e supervisionando o uso de equipamentos de segurança e a manutenção da bicicleta (freios e pneus, principalmente).

Quando as duas últimas atividades citadas acima forem de responsabilidade da escola, é conveniente que haja assessoria do órgão de trânsito.

## Planta com rotas seguras para escolares

-  a pé
-  de bicicleta na ciclofaixa sobre o passeio
-  de bicicleta na ciclofaixa na via
-  de bicicleta na ciclovia
-  de bicicleta na passarela (ciclista desmontado)





## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

**Fique atento**

*O técnico, assim como todos os envolvidos e, principalmente, os escolares devem observar que:*

- o pedestre sempre tem prioridade sobre os ciclistas;
- o tráfego de bicicletas sobre as calçadas somente é permitido quando sinalizado pelo órgão de trânsito;
- os ciclistas devem submeter-se às normas de circulação e conduta previstas no CTB.

*As rotas de percurso de bicicletas podem ser do tipo:*

- ciclofaixa na calçada (que sempre deve ter sinalização específica autorizando o tráfego de bicicletas);
- ciclofaixa na pista de rolamento;
- ciclovia.

*Recomenda-se prever a construção de bicicletário coberto, no pátio interno da escola.*

### 6.4.2 Implementação de “Operação travessia de escolares”

Essa operação pode ser efetuada pelo pessoal da própria escola (funcionários e/ou pais / alunos mais velhos) e tem como objetivo a implantação de dispositivos móveis que alertem e controlem os veículos nos horários de travessia de escolares. Esta operação deve ser precedida de uma avaliação obrigatória da situação e compatibilidade da sinalização existente, junto à escola e no percurso, para dar suporte à orientação da travessia. Ou seja, só deve ser realizada se houver sinalização adequada.

A operação consiste na ação de equipes devidamente treinadas para auxiliar a travessia dos escolares, colocando material de sinalização e canalização, e operando o tráfego com bandeiras de alerta.

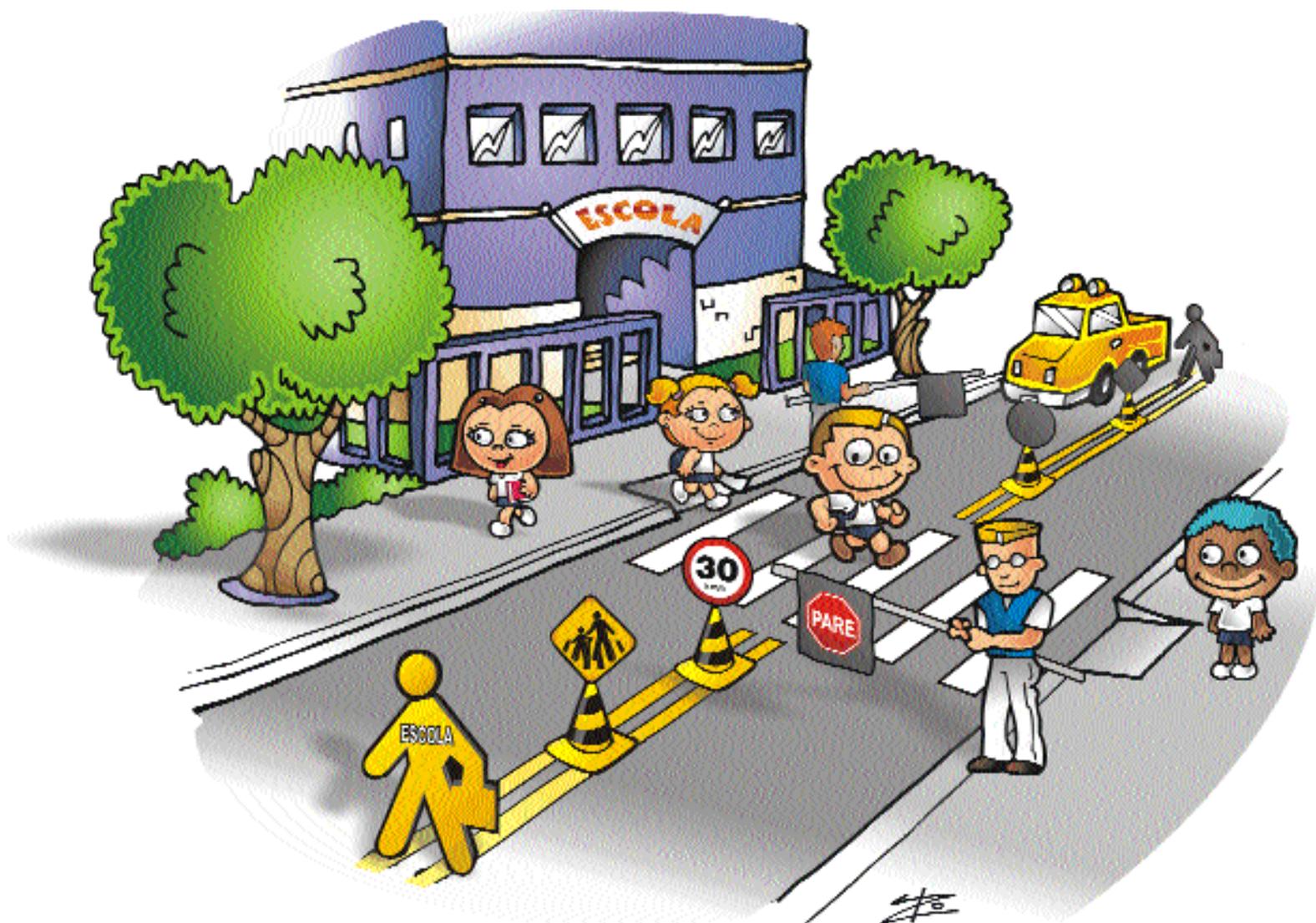
**Elementos  
da sinalização**

- bonecos sinalizando proximidade de escola;
- cones de borracha para canalização;
- coletes de alta visibilidade para orientadores;
- sinais de regulamentação e advertência;
- bandeiras com sinal PARE.

**Como proceder para  
implantação do programa**

- entrar em contato com a diretoria da escola e obter o apoio para a efetivação do projeto, sem o que será impossível a sua implantação;
- elaborar e implantar projeto de sinalização fixa;

Operação  
"Travessia de escolares"



## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

- elaborar projeto de sinalização operacional e sua localização;
- definir com a escola o grupo de pessoas que irá efetuar a operação;
- elaborar programa de treinamento para essa equipe e os alunos;
- fornecer o material da operação especial da travessia;
- acompanhar a operação nos primeiros dias e fazer vistorias regulares;
- divulgar o programa na comunidade.

**Como proceder para  
implantação da  
sinalização móvel**

- no centro da via quando a circulação do trânsito é em sentido duplo;
- nas laterais, estreitando a pista quando a circulação é em sentido único;
- os operadores de travessia (o ideal é trabalhar em duplas), devem perceber o instante das “brechas” e estender o sinal **PARE** para interromper o fluxo de veículos e permitir a travessia das crianças em pelotões ou deter as crianças quando estiverem esperando na calçada.

### 6.4.3 Outras medidas

Além das medidas operacionais anteriormente descritas, poderão ser estudadas e implantadas adequações da disposição dos portões de acesso, do estacionamento e parada irregular nos horários de entrada / saída e o incentivo ao uso do transporte escolar. Entre essas medidas estão também aquelas que constituem o papel dos pais e o papel da escola na educação para o trânsito.

#### *Remanejamento de portões de acesso*

Conforme já explicado, os escolares têm uma tendência a sair distraídos da escola para a rua. Por outro lado, nos horários de entrada / saída forma-se uma aglomeração de alunos e pessoas que os aguardam, além de vendedores ambulantes, que muitas vezes ocupam toda a calçada e obrigam os pedestres a caminhar pela pista de rolamento de veículos.

Uma medida importante nesse sentido é a correta localização dos portões utilizados pelos alunos. Deve-se fazer, em conjunto com a diretoria da escola, um estudo específico e verificar qual a melhor posição para a localização desses portões.

## 6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares

**Medidas para redução dos problemas**

- quando as escolas têm limites em ruas secundárias, esse seria o melhor local para o portão;
- os portões devem ser abertos com antecedência ao horário de entrada de forma a se evitar o acúmulo de alunos no lado de fora do prédio escolar;
- é interessante, nos casos de escola com problemas de acúmulo de pedestres ou veículos em sua porta, implantar escalonamento dos horários de entrada / saída de diferentes turmas ou por faixas etárias, para minimizar as aglomerações;
- recomenda-se procurar posicionar também a porta de saída do prédio de forma a permitir que os alunos caminhem o maior espaço possível pelo pátio interno da escola antes de atingir o portão de saída, criando assim um espaço para a dispersão dos pelotões de alunos antes de chegarem à rua;
- se possível, deve-se definir portões diferentes para entrada e saída dos alunos.

**Localização dos portões de acesso**

### *Incentivo ao uso do transporte escolar*

O uso do transporte coletivo escolar contribui muito para a organização do trânsito nas portas das escolas, nos horários de entrada e saída dos alunos por possibilitar a redução do volume de veículos particulares, além de dar condições para implantar uma programação de horários escalonados de chegada / saída dos veículos coletivos, a fim de garantir a segurança da operação de embarque / desembarque dos escolares e a fluidez do trânsito lindeiro.

Um sistema de transporte escolar deve ter **qualidade**:

- **seguro**, garantindo segurança pessoal dos alunos que deverão ser transportados em veículos com mecânica e equipamentos de segurança em perfeito estado, e conduzidos por motoristas devidamente treinados para essa finalidade;
- **confiável**, garantindo a assiduidade e pontualidade dos serviços;
- **confortável**, ofertando veículos limpos, com espaço suficiente para todos os escolares, com tempos de viagem e de espera baixos;
- **econômico**, com itinerários racionalizados de forma que os custos sejam baixos.

Este sistema de transporte de escolares é invariavelmente uma alternativa mais racional para o trânsito, principalmente nas grandes cidades, e pode ser:

- mais amparado, pois as vagas para estacionamento de veículos dessa modalidade de transporte em geral são mais próximas do portão da escola;
- mais prático, pois não há necessidade dos pais submeterem-se aos congestionamentos que se formam em torno das escolas;
- mais barato, pois não ocupa o tempo dos pais.

Pela sua importância e pela responsabilidade que envolve, o transporte escolar é regulamentado no CTB e deve possuir regulamento próprio em cada município.

Para incentivar o uso do transporte escolar, o órgão de trânsito, em conjunto com as escolas, deve adotar as seguintes medidas:

- reservar vagas internas ao terreno da escola para os veículos desse transporte e/ou regulamentar na via as vagas próximas ao portão da escola, de forma que os alunos embarquem / desembarquem sempre pelo lado da calçada. Deve-se utilizar o sinal R-6b (Estacionamento regulamentado) complementado com mensagem **Ônibus ou perua escolar**, acrescida dos períodos de entrada e saída de escolares (ver projeto-tipo);
- fiscalizar a qualidade e segurança do transporte, nos aspectos:
  - das condições mecânicas dos veículos, estabelecendo idade máxima para a frota e vistoriando periodicamente os itens relativos à segurança;
  - da existência e uso de equipamentos de segurança;
  - do comportamento dos condutores, verificando o prontuário, oferecendo treinamento e fazendo cumprir as exigências existentes no CTB;
- orientar a definição dos itinerários, de forma que seja seguro, eficiente e econômico.

### ***Participação dos pais na educação para o trânsito***

É importante a realização de trabalho junto aos pais dos alunos para que aprendam como orientar os filhos sobre a forma correta de se comportar nas ruas. Muitas vezes, os próprios pais não conhecem ou não adotam comportamentos adequados, dando maus exemplos que são seguidos pelos filhos.

Os pais e responsáveis precisam adicionalmente:

- saber da importância de dar bons exemplos;
- entender as características físicas e psicológicas das crianças que interferem no seu comportamento no trânsito; e
- saber qual a melhor forma de ensinar seus filhos a serem bons pedestres, de acordo com a idade de cada um deles.

Essa tarefa é das Coordenadorias de Educação para o Trânsito, que devem existir em cada órgão de trânsito, conforme estabelecido pelo CTB (art. 74, parágrafo 1º).

### ***Participação da escola na educação para o trânsito***

As escolas devem incluir nas suas atividades didáticas conteúdo relativo ao trânsito, não apenas no que se refere à utilização das vias e compreensão da sinalização, mas também quanto ao comportamento responsável, à adoção de posturas éticas.

O tema Trânsito deve ser inserido nas disciplinas tradicionais, como conteúdo "transversal", como por exemplo:

- o professor de Geografia pode inserir a questão da circulação de pessoas e mercadorias e da disputa pelo espaço viário;
- o professor de Ciências, ao ensinar princípios da física, pode utilizar-se de exemplos ligados a trânsito e à segurança dos alunos;
- o professor de Educação Artística pode solicitar a elaboração de desenhos ou maquetes que representem o entorno da escola e as características do trânsito;
- o professor de Matemática, ao trabalhar conceitos de "grande" e "pequeno", de "longe" e "perto", pode utilizar exemplos da visibilidade e da proximidade de veículos;
- o professor de Educação Física pode desenvolver atividades que auxiliem alunos a atravessar as ruas com segurança.

Os técnicos do órgão de trânsito devem orientar as diretorias das escolas a solicitar o material existente no Denatran, especialmente desenvolvido para educação de escolares, no projeto Rumo à Escola.

## Bibliografia

### Órgãos federais, estaduais e municipais

- BRASIL. Lei nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o *Código de Trânsito Brasileiro*. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília.
- CONTRAN – CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Resolução nº 39/98, de 22 de maio de 1998. Estabelece os padrões e critérios para a instalação de ondulações transversais e sonorizadores nas vias públicas disciplinados pelo parágrafo único do art. 94 do Código de Trânsito Brasileiro.
- Código de Trânsito Brasileiro – ver BRASIL, Lei nº. 9.503.
- DENATRAN – DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. 1978. *Diretrizes de segurança de trânsito*. Brasília.
- \_\_\_\_\_. 1978. *Manual de segurança de pedestres*. Coleção Serviços de Engenharia. Brasília.
- EBTU – Empresa Brasileira de Transportes Urbanos. GEIPOT. 1978. Planejamento cicloviário. Uma política para bicicletas.
- \_\_\_\_\_. 1986. *Tratamento de travessias rodoviárias em áreas urbanas*.
- CET – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO [SP]. 1978. *Manual do projeto escola*.
- \_\_\_\_\_. 1978. *Manual de sinalização urbana*.
- \_\_\_\_\_. 1978. *Normas de sinalização do projeto escola*.
- \_\_\_\_\_. 1983. *PAJEM - Programa de ação junto a escolas do município*.
- \_\_\_\_\_. 1997. *Fatos e estatísticas de acidentes de trânsito em São Paulo - 1997*.
- BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte – BHTRANS. 1999. *Métodos e critérios para a elaboração de projeto escola*.
- \_\_\_\_\_. 1995. *Ensine seu filho a ser um bom pedestre*. Folheto educativo (Coleção Viver no Trânsito).
- CAMPINAS. Secretaria de Transportes. Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas – EMDEC. 1994. *Programa de educação e segurança no trânsito de Campinas – PRESTCAMP*.

### Autores nacionais

- ALMEIDA, José Ignácio Sequeira de Almeida. 1992. *Tratamento preferencial para pedestres*. Associação Brasileira de Pedestres – ABRASE.
- BANTEL, Günter, 2000. O Ciclista no município. (texto)
- BRITO, Marcus Venicius. 1995. *A importância de bandeirinhas (flaggers) na segurança viária em áreas de obras: comentários e algumas considerações*. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego – CET. (Nota Técnica).

- CHRISTIANINI, Waldemar A. C.. 1992. *Projeto e operação escola*. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego – CET. (Nota Técnica).
- CUNHA, Luís Carlos S., PEREIRA, Marta Maria A.. 1997. *Programa escola / trânsito / redução de acidentes*. São Paulo. trabalho apresentado no XI Congresso Nacional de Transportes Públicos, Belo Horizonte. Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP.
- GOLD, Philip Antony. 1998. *Segurança de trânsito – aplicações de engenharia para reduzir acidentes*. Banco Interamericano de Desenvolvimento.
- MORENO Neto, Francisco. 1999. *Planos de circulação e de sinalização*. Curso de planejamento e gestão do trânsito urbano. Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP. (apostila)
- MOTTA, Marco A. Vivas. 1982. *Considerações sobre a segurança da criança na travessia de vias nas imediações das escolas*. URFJ – COPPE. (tese).
- PEREZ, Godiva Aguilar. 1978. *Programa de orientação para travessia de pedestres*. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego – CET. (Nota Técnica)
- VASCONCELOS, Eduardo Alcântara. 1985. *O que é trânsito*. São Paulo: Editora Brasiliense (Coleção Primeiros Passos nº 62).
- \_\_\_\_\_, 1999. *Desenvolvimento urbano, transporte e trânsito*. Curso de planejamento e gestão do trânsito urbano. Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP. (apostila)
- FRANÇA. Ministère des Transports – SETRA. 1983. *La sécurité des piétons*. Guide Technique.
- ITE – Institute of Transportation Engineers -Technical Council Committee. 1994. *Design and safety of pedestrian facilities*.
- \_\_\_\_\_. 1994. *A program for school crossing protection*.
- SUSTRANS. 1996. *How to establish safe routes to school project*. Inglaterra.
- \_\_\_\_\_. 1999 - 2000. *Safe routes to schools*. Newsletters nº 2 a nº 10. Inglaterra.
- \_\_\_\_\_. *Information sheet*, vários números.
- TRB – TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. 1976. *Motorist information systems and services*.
- U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. 1983. *Traffic control devices handbook*. USA.
- \_\_\_\_\_. 1988. *Manual on uniform traffic control devices*.

## Órgãos estrangeiros

# Índice geral

5	<b>Apresentação</b>
6	<b>Agradecimentos</b>
7	<b>Sumário</b>
8	<b>Estrutura</b>
9	<b>1. Porque sinalizar áreas escolares</b>
12	<b>2. Os usuários, as escolas e a vizinhança</b>
12	2.1 Os escolares
12	Percepção visual
12	Estatura
12	Percepção audiomotora
12	Desatenção
12	Desconhecimento e falta de entendimento dos sinais de trânsito
13	Travessia inadequada
13	<b>2.2 Os condutores</b>
13	Desatenção
13	Dificuldade de percepção da sinalização
13	Velocidade incompatível com a segurança
13	Desrespeito em relação aos pedestres de forma geral
13	Desconhecimento do CTB pelos ciclistas
14	<b>2.3 As escolas</b>
15	<b>2.4 A vizinhança das escolas</b>
15	Na área urbana
15	Na área rural
16	<b>3. Para fazer o diagnóstico</b>
16	3.1 Abordagem do técnico
16	3.2 Estudo da escola e da vizinhança
16	Contato com a diretoria da escola
17	Vistoria de campo
18	Elaboração de croquis
20	Levantamento de dados
20	3.3 Elaboração do diagnóstico
23	<b>4. Para formular alternativas</b>
23	4.1 Instrumentos de ação
24	4.2 Escolha da alternativa de procedimento
25	<b>5. Para elaborar projetos</b>
25	5.1 Elementos do projeto
25	Situação existente
25	Situação proposta
25	5.2 Exemplos de projetos
25	Em meio urbano
25	Em meio rural
40	<b>6. Recursos para aumentar a segurança dos escolares</b>
41	6.1 Sinalização

## Índice geral

41	<b>6.1.1 Sinalização vertical</b>
41	<i>Sinal A33a - Área escolar</i>
41	<i>Sinal A33b - Passagem sinalizada de escolares</i>
41	Aplicação
41	Colocação
42	Relacionamento com outros sinais e mensagens complementares
42	<i>Sinal A14 - Semáforo adiante</i>
42	Aplicação
42	Colocação
42	Relacionamento com outros sinais
44	<i>Sinal R19 - Velocidade máxima permitida</i>
44	Aplicação
44	Colocação
44	<i>Sinal A18 - Saliência ou lombada</i>
44	Aplicação
44	Colocação
45	Fique atento
45	<b>6.1.2 Sinalização horizontal</b>
45	<i>Faixas de travessia de pedestres</i>
46	Aplicação
46	Sinalização, dispositivos e outros recursos complementares
48	Fique atento
48	<i>Legendas</i>
48	Aplicação
48	Colocação
48	<b>6.1.3 Sinalização semafórica</b>
48	<i>Critérios para a implantação</i>
48	Volumes mínimos
49	Inexistência de “brechas” no fluxo veicular
49	Fique atento
50	<i>Tipos de semáforos para pedestres</i>
50	Automático
50	Botoeira
50	Botoeira - conjugado
50	Cruzamento com botoeira
50	Estágio especial para escolares
50	<i>Localização do semáforo</i>
51	Fique atento
51	<i>Dimensionamento dos tempos do semáforo</i>
51	Tempo de travessia dos pedestres
52	Tempo de verde para veículos
52	Fique atento
52	<b>6.2 Adequação do trânsito</b>
53	<i>Alteração da circulação de vias de sentido duplo</i>
53	<i>Ordenamento do estacionamento e embarque/desembarque</i>
53	Engenharia de tráfego
53	Operação de trânsito
54	Escola
54	Órgão de trânsito de escola
55	<i>Controle do estacionamento e parada</i>
55	<i>Mudança de ponto de parada de ônibus</i>
57	<i>Remanejamento de interferências visuais e físicas</i>
57	<b>6.3 Intervenções físicas</b>
57	<b>6.3.1 Redução das distâncias de travessia</b>
57	<i>Alargamento de calçadas (avanço das calçadas/acréscimo de passeio)</i>

57	Vantagens
59	Desvantagens
59	Fique atento
61	<i>Construção de refúgios para pedestres</i>
61	Vantagens
61	Desvantagens
61	Fique atento
65	<i>Construção de travessias elevadas</i>
65	Características
65	Dimensões aproximadas
66	Aplicação
66	Relacionamento com outros sinais ou dispositivos
66	Fique atento
67	<b>6.3.2 Implantação de medidas para reduzir velocidade</b>
67	<i>Registrador de velocidade (“radares”) e Barreira eletrônica (Lombada eletrônica)</i>
67	Vantagens
67	Desvantagens
69	Fique atento
69	<i>Ondulações Transversais (lombada/quebra mola)</i>
69	Características
70	Aplicação
70	Vantagens
70	Desvantagens
72	Fique atento
74	<b>6.3.3 Canalização de pedestres</b>
74	<i>Gradis de canalização de pedestres</i>
74	Características
74	Aplicação
76	Colocação
77	Fique atento
78	<b>6.3.4 Construção de travessias em desnível</b>
78	Vantagens
78	Desvantagens
79	Critérios de implantação
79	Características
80	Deve-se evitar
81	<b>6.4 Medidas envolvendo a comunidade escolar</b>
81	<b>6.4.1 Criação de rotas seguras para escolares</b>
82	Medidas recomendadas
85	Fique atento
85	<b>6.4.2 Implementação de “Operação travessia de escolares”</b>
85	Elementos da sinalização
85	Como proceder para implantação do programa
87	Como proceder para implantação da sinalização móvel
87	<b>6.4.3 Outras medidas</b>
87	<i>Remanejamento de portões de acesso</i>
88	Medidas para redução dos problemas
89	<i>Incentivo ao uso do transporte escolar</i>
90	<i>Participação dos pais na educação para o trânsito</i>
90	<i>Participação da escola na educação para o trânsito</i>
91	<b>Bibliografia</b>
91	Órgãos federais, estaduais e municipais
91	Autores nacionais
92	Órgãos estrangeiros

## Departamento Nacional de Trânsito Denatran

<i>Diretor</i>	Carlos Antônio Morales
<i>Coordenador</i>	Joaquim Lopes da Silva Júnior
<i>Câmara Temática de Engenharia da Via, da Sinalização e do Tráfego</i>	Renato Araújo Júnior Luis Carlos Santos Cunha Adriano Murgel Branco Roberto Salvador Scaringella Gunther Bantel Alfredo Peres da Silva Neif Herbache Adão Marcos França Rubens Vieira

## Fundação Getúlio Vargas

<i>Diretor</i>	Clóvis de Faro
<i>Coordenador</i>	Celso de Oliveira Bello Cavalcanti

## Equipe técnica

<i>Direção geral</i>	Francisco Moreno Neto
<i>Coordenação técnica</i>	Ada Takagaki Yamaguishi
<i>Elaboração</i>	Airton Perez Mergulhão André Luís Savioli Eli Kimura Vazzolla Fátima Aparecida Matos Selma Olson Granata Vanessa Barro
<i>Consultoria</i>	Elmir Germani Tetuo Niizu
<i>Colaboração</i>	Érico Marcos Bueno Zamboni Maria da Penha Pereira Nobre
<i>Ilustrações técnicas</i>	Cláudia Mendes Franco Fernando Leite Pereira Luiz Fernando Oliveira Moreno Murilo Ribeiro Lopes Ricardo Rolim Tereza de Moraes Moreno
<i>Ilustrações (cartoon)</i>	Rodrigo Ponzio
<i>Revisão de texto</i>	Regina Maria Nogueira
<i>Projeto e produção gráfica</i>	PW Gráficos e Editores Associados Ltda.
<i>Impressão</i>	Bureau Digital Bandeirante
	Setembro de 2000