

Guia de **entornos escolares seguros**



Produção



BANCO MUNDIAL
BIRF · AIF

Desenvolvimento



WRI BRASIL



ITDP Instituto de Políticas de Transporte
& Desenvolvimento

Parceria



Rio
PREFEITURA

CET-RIO



Guia de
**entornos
escolares
seguros**



Ficha técnica

Banco Mundial

Aiga Stokenberga
Ana Waksberg Guerrini
Marta Rodrigues Obelheiro

ITDP Brasil

Ana Nassar
Clarisse Cunha Linke
Danielle Hoppe
Leonardo Veiga
Priscila Gonçalves

WRI Brasil

Andressa Ribeiro
Ariadne Samios
Adriana Jakovcevic
Bruno Batista
Bruno Rizzon
Helena Ew
Larissa Oliveira
Paula Tavares
Reynaldo Neto

Colaboração

Companhia de Engenharia de Tráfego do
Rio de Janeiro (CET-Rio)

Imagens

ITDP Brasil e WRI Brasil (salvo quando
indicado na própria imagem)

Ilustrações e Projeto Gráfico

Oyá Design

Mai, 2024



Agradecimentos

As equipes do Banco Mundial, ITDP Brasil e do WRI Brasil agradecem a todas as pessoas envolvidas de alguma forma no planejamento das ações, na execução das inspeções de segurança viária e na aplicação dos questionários nas escolas. Agradecemos, em especial, às equipes da Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro (CET-Rio), Secretaria Municipal de Educação (SME), corpo docente, estudantes e comunidade escolar das escolas municipais envolvidas.



Sumário Executivo

O Guia para Entornos Escolares Seguros destaca a importância da segurança viária nos arredores das escolas e apresenta diretrizes para priorizar a mobilidade segura de crianças, adolescentes, pessoas cuidadoras e professores. O documento oferece recomendações de projeto para garantir a segurança dos estudantes, abordando temas como travessias seguras, sinalização viária e gestão de velocidades. Além disso, são propostas recomendações específicas para fortalecer e expandir o Programa A Caminho da Escola 2.0, visando futuros projetos de expansão em novos entornos escolares e manutenção em projetos já executados. O Programa A Caminho da Escola 2.0 conta, em maio de 2024, com 40 intervenções executadas em entornos escolares e mais de 200 escolas que receberam ações de conscientização e educação com foco em segurança viária, sendo destaque nacional no tema.

Ao destacar a importância da mobilidade segura, o documento foca em aspectos técnicos de desenho viário, mas também ressalta a necessidade de ações integradas entre diferentes atores, incluindo governo, escolas e comunidades locais. A implementação das diretrizes propostas pode impactar positivamente a qualidade de vida dos estudantes e promover uma cultura de segurança no trânsito desde a infância.

As recomendações do guia buscam não apenas melhorar a segurança viária, mas também sensibilizar a comunidade escolar e diferentes departamentos da Prefeitura do Rio de Janeiro para a importância de práticas seguras e inovadoras na mobilidade ao redor das escolas. Ao fornecer orientações claras e práticas, o documento se propõe a ser um guia útil para iniciativas presentes e futuras, contribuindo para a construção de entornos escolares mais seguros, inclusivos e propícios ao desenvolvimento educacional e social das crianças e adolescentes.

Sumário



Apresentação

O Programa a caminho da escola 2.0 **11**

Diretrizes globais e nacionais para a priorização da mobilidade de crianças e adolescentes **12**

Recomendações de projeto para entornos escolares seguros

As inspeções de segurança viária **15**

Travessias seguras **17**

Sinalização vertical e horizontal **23**

Raios de giro e interseções **28**

Gestão de velocidades **33**

Gestão do meio fio **38**

Infraestrutura para pedestres **43**

Sinalização semafórica **48**

Exemplos de áreas seguras **52**

Considerações finais

Referências

Apresentação



Este Guia é parte do estudo “Infraestrutura segura e inclusiva para melhorar o acesso das crianças à escola no Rio de Janeiro”, que visa aferir resultados das ações do Programa A Caminho da Escola 2.0, implementado pela Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro (CET-Rio), além de fornecer insumos para sua expansão e aprimoramento.

Este estudo tem como objetivo identificar e avaliar potenciais riscos de segurança viária nos entornos escolares que ainda não receberam intervenções do Programa A Caminho da Escola 2.0 e sugerir possíveis ajustes em projetos já executados no âmbito do programa.

O Programa A Caminho da Escola 2.0

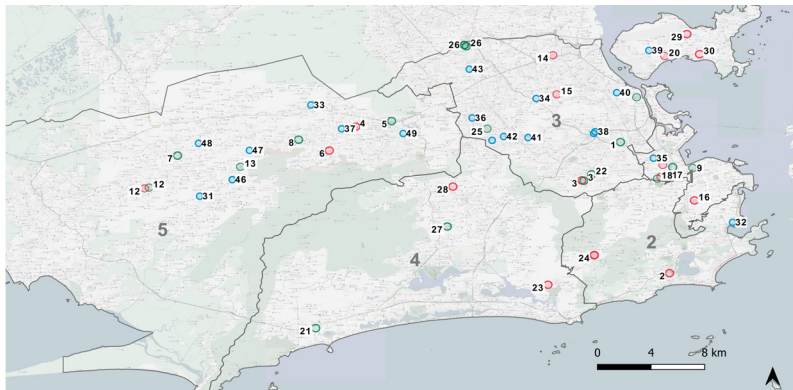
A Caminho da Escola é um programa de sensibilização da comunidade escolar para o trânsito e o transporte seguro. Foi criado pela Coordenadoria de Educação para o Trânsito (CEDUT) da CET-Rio, em 2008, com o objetivo de conscientizar a população sobre a necessidade de incorporar procedimentos seguros no trânsito. Com o auxílio da comunidade escolar, busca também melhorar a segurança e a caminhabilidade no entorno das escolas.

Ao longo de 2021, o programa teve sua metodologia aperfeiçoada para a versão 2.0 com apoio do ITDP Brasil e FIA Foundation. Desde então, ganhou novos contornos, buscando expandir e qualificar as intervenções de segurança no trânsito no entorno de escolas municipais.

O objetivo foi trabalhado por meio da realização de inspeções de segurança viária no entorno de 30 escolas participantes do Programa. Estas inspeções ocorreram entre setembro e novembro de 2023.

Este documento constitui um guia com recomendações aplicáveis a iniciativas existentes e futuras do Programa A Caminho da Escola 2.0. Inclui diretrizes de projeto para áreas escolares seguras e acessíveis, contextualização das principais dinâmicas escolares observadas, orientações para implementar uma infraestrutura mais inclusiva e propostas para aprimoramento do Programa.

Fonte: Elaboração ITDP Brasil e WRI Brasil.



PERÍMETROS ESCOLARES ANALISADOS NAS INSPEÇÕES DE SEGURANÇA VIÁRIA E NA PESQUISA DE PERCEPÇÃO

LEGENDA	
Dados Escolas	Áreas de Planejamento (AP)
Raio de 300m.	□ AP1
Inspeção SV	□ AP2
Inspeção SV e Pesquisa de Percepção	□ AP3
Pesquisa de Percepção	□ AP4
	□ AP5

Figura 1. Distribuição dos perímetros avaliados, segundo Área de Planejamento (AP).

Diretrizes globais e nacionais para priorização da mobilidade e segurança de crianças e adolescentes

Políticas públicas voltadas para a mobilidade segura são fundamentais para salvar vidas, especialmente para crianças e jovens entre 5 e 14 anos, para os quais os sinistros de trânsito são uma das principais causas de morte por acidente no Brasil (Criança Segura Brasil, 2019).

Globalmente, ações e programas reúnem países na missão de promover a segurança, acessibilidade e qualidade dos ambientes urbanos, garantindo que esses grupos tenham condições adequadas para se deslocar de forma independente e segura. A Década de Ação pela Segurança no Trânsito (OMS), iniciada em 2011, destacou o tema das mortes no trânsito como emergência mundial. Governos de vários países se comprometeram a implementar ações para reduzir as mortes no trânsito em 50%. Objetivo reafirmado em 2015 através da Agenda 2030, com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (World Health Organization, 2015), e em 2020 pela Declaração de Estocolmo

(World Health Organization, 2020). A Década de Ação pela Segurança no Trânsito foi renovada em 2021 contemplando um novo período que vai até 2030. Ações em infraestrutura e mobilidade segura possuem o potencial de influenciar permanentemente a forma como a comunidade interage no ambiente viário escolar.

No Brasil, que é um dos países signatários das ações citadas, o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito, criado em 2018, pela Lei nº 13.614 (Brasil, 2018), revisado em 2023. Este plano tem como meta reduzir à metade o índice de mortes por grupo de habitantes, relativamente ao índice apurado em 2020, além de promover em 20% a participação de modos ativos, indo ao encontro da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Brasil, 2012), que determina que os municípios devem priorizar os modos ativos e coletivos de transporte em detrimento do transporte individual motorizado. Além disso, o Estatuto da Cidade apresenta diretrizes que determinam, entre outros pontos, que municípios garantam o direito a cidades sustentáveis (Brasil, 2001).

Neste contexto, a mobilidade ativa contribui para a sustentabilidade das cidades e para autonomia de crianças e jovens em seus deslocamentos. Cabe aos municípios criarem ambientes propícios para que a comunidade escolar adote a mobilidade ativa como parte integrante de suas rotinas diárias, promovendo assim um estilo de vida mais saudável, sustentável e seguro.

Recomendações de projeto para entornos escolares seguros



As Inspeções de Segurança Viária

Inspeções de segurança viária constituem um método sistemático de revisão do desenho viário existente, com foco em segurança. O objetivo é identificar e avaliar potenciais problemas de segurança no desenho e sugerir modificações para mitigar esses riscos. Para isso, considera a segurança de todos os usuários da via – pedestres, ciclistas, motociclistas, passageiros de veículos, condutores. O processo de inspeção baseia-se no comportamento real dos usuários da via, e não no comportamento que eles deveriam ter. Assim, as recomendações de uma inspeção irão tipicamente incluir medidas para direcionar o comportamento do usuário por meio de intervenções no desenho viário.

Nesse trabalho, foram realizadas inspeções de segurança viária em 30 perímetros escolares da cidade do Rio de Janeiro/RJ, que fazem parte do Programa A Caminho da Escola 2.0. A cidade é dividida em 05 Áreas de Planejamento (AP), segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município (Lei Complementar 111/2011) e todas as APs tiveram perímetros inspecionados, a partir de observações em campo que aconteceram entre os meses de setembro e novembro de 2023.

Seleção das escolas e definição dos perímetros

A partir das escolas que fazem parte do Programa, aplicou-se inicialmente dois critérios eliminatórios e de priorização, orientados pela CET-Rio. No primeiro critério foram listadas escolas que já haviam recebido a atividade inicial do Programa no momento do início das inspeções. O segundo critério considerou escolas passíveis de receber intervenções viárias no âmbito do Programa, segundo condições de segurança pública e infraestrutura. A partir disso, elaborou-se um ranking de priorização das escolas utilizando uma fórmula de coeficiente de hierarquização, desenvolvida para o projeto, que considerou os seguintes dados: número de vítimas fatais de sinistros de trânsito; número de equipamentos públicos; e quilômetros de vias de alto fluxo e velocidade.

As inspeções contemplaram um raio de até 300 m da unidade escolar de referência, ou seja, a instituição de ensino parte do programa A Caminho da Escola 2.0. Dentro desse raio, se definiu um polígono de trabalho, considerando o trajeto por onde as crianças mais transitam, identificados em atividade de mapeamento realizada pela CET-Rio junto às escolas.

Entornos escolares podem enfrentar uma série de problemas de segurança viária que colocam em risco a integridade de crianças, adolescentes e pessoas cuidadoras que se deslocam por essas áreas. A partir das inspeções realizadas, foram identificados sete conjuntos de problemas mais recorrentes nos perímetros avaliados, que representam, de forma geral, a realidade dessas escolas.

Grupos de problemas com maior frequência de observações	Número de locais nos quais os problemas foram observados
Ausência de lugares para travessia segura, distâncias longas para travessia e faixas deslocadas da linha de desejo dos pedestres	75
Ausência de sinalização horizontal/ vertical, falta de manutenção e uso inadequado das extensões de passeio	50
Raios de giro amplo e mares de asfalto	41
Velocidades elevadas	31
Estacionamento na via e gestão do meio fio	28
Estacionamento sobre a calçada e calçadas estreitas ou obstruídas	25
Avanços constantes de veículos em semáforo vermelho	13

Tabela 1. Relação dos conjuntos de problemas observados.

Esses problemas destacam a necessidade de medidas específicas para garantir a proteção das crianças, adolescentes e pessoas cuidadoras durante seus deslocamentos para a escola. Para isso, o próximo capítulo traz recomendações de projeto para viabilizar entornos escolares seguros, fundamentadas nos principais resultados das inspeções realizadas.

1. Travessias seguras

Fonte: Elaboração ITDP Brasil e WRI Brasil.



Figura 2. Boas práticas de desenho viário referente a travessias seguras.

A tarefa de garantir deslocamentos seguros passa, naturalmente, por facilitar as travessias feitas por pedestres, já que são nesses locais de travessias que os usuários possuem maiores níveis de exposição, ou seja, maiores riscos de atropelamentos e colisões. Nos entornos escolares, esse assunto demanda especial atenção, sendo necessário considerar as particularidades da comunidade escolar em seu projeto físico e operacional. Nesse contexto, que inclui crianças, adolescentes, pessoas cuidadoras e pessoas com mobilidade reduzida, é comum que os deslocamentos aconteçam com velocidade reduzida ou que a menor estatura das crianças comprometa a visibilidade de condutores, por exemplo. Ir e voltar do ambiente escolar envolve, portanto, a escolha de rotas mais seguras para todos os usuários e seus movimentos.



Em muitos casos, não há lugares para travessia segura

Essa situação pode dispersar os fluxos de pedestres, aumentando o risco de atropelamentos desses usuários, ao mesmo tempo em que reduz o alerta dos condutores a potenciais travessias. Isso acarreta movimentos inseguros e faz com que pessoas cuidadoras e crianças precisem negociar a passagem com motoristas, atravessando em locais onde não há sinalização adequada.

Nos casos em que há faixa de travessia, os problemas podem estar relacionados a duas situações.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.

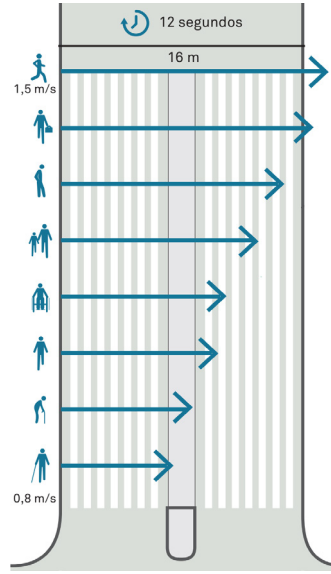


Figura 3. Ausência de travessia segura no entorno escolar da E. M. Affonso Taunay.



Longas distâncias para fazer os deslocamentos

Ter locais com o leito carroçável excessivamente largo força os pedestres a realizarem a travessia de maneira desconfortável ou insegura, sendo que pessoas com mobilidade reduzida e crianças podem ter maior dificuldade para cruzar, ficando mais expostas ao tráfego e a riscos de atropelamento (Figura 4). O problema também acomete travessias semaforizadas, cujos tempos de travessia não são programados para permitir que crianças e seus cuidadores possam cruzar todas as faixas de circulação de veículos de uma só vez.



Fonte: Guia Global de Desenho de Ruas, GDCI (2018).

Figura 4. Velocidade média de travessia de pedestre.



Posicionamento das faixas de travessia existentes

Nos entornos das escolas parte do Programa A Caminho da Escola 2.0, é muito comum que se tenha, nas esquinas, um bolsão de espera para os veículos. Entretanto, essa situação acaba gerando um conflito (Figura 5) com o fluxo natural dos pedestres, que tem como **linha de desejo** o deslocamento alinhado à continuidade dos passeios, sem desvios no trajeto.

Linha de desejo

As linhas de desejo dos pedestres representam o trajeto preferido por esses usuários da via ao atravessar uma rua ou se movimentar por uma área urbana, muitas vezes sendo o caminho mais curto ou o mais conveniente.

Além disso, é comum que as faixas de travessia estejam posicionadas de forma insegura no acesso às escolas. Quando alinhada ao portão de entrada/saída, a faixa de travessia pode induzir o deslocamento das crianças em linha reta, muitas vezes sem atenção suficiente por ser um movimento natural, tendo potenciais riscos de atropelamentos.



Figura 5.
Travessia deslocada da linha de desejo, próxima à E. M. Rosa do Povo.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.

É importante também identificar, a partir da localização da escola e das rotas escolares, todas as linhas de desejo para realização das travessias, garantindo que os pedestres sempre possuam um local seguro e sinalizado para atravessar. Nesse sentido, realizar contagens de pedestres e observar o caminho por onde mais alunos transitam pode ajudar a identificar onde é indispensável implantar faixas de travessia.



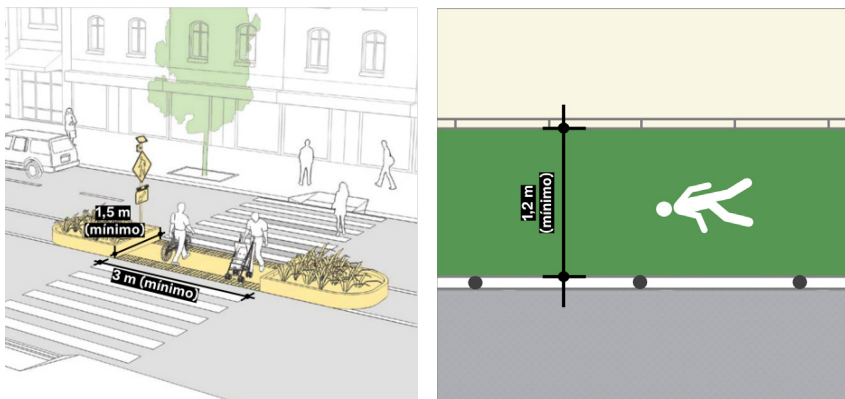
Redução das distâncias de travessia

Em relação ao seu tamanho, as travessias devem ser projetadas para que sejam o mais curtas possível, de forma a oferecer redução da exposição das pessoas ao risco de colisão, para os diferentes usuários da via. Quando for necessário minimizar o espaço e o tempo de exposição do pedestre ao trânsito, ilhas de refúgio e extensões de meio fio são exemplos de medidas eficazes que podem ser utilizadas.

Ilhas de refúgio para pedestres são segmentos instalados normalmente no eixo das vias, junto a faixas de travessias de pedestres, localizadas em meio de quadra ou em interseções. Como um apoio à travessia, permitem que o deslocamento seja realizado em mais de uma etapa, aumentando a segurança. Os refúgios devem ter, no mínimo, 1,5 m de comprimento e largura igual à da faixa de pedestres, ou, no mínimo, 3,0 m (Brasil, 2017). Deve-se atentar a locais com travessia de ciclistas, pessoas em cadeira de rodas ou cuidadores com carrinho de bebê, por exemplo, para que a dimensão da ilha de refúgio possa acolher esses usos, sendo recomendada uma largura mínima de 1,80 m. É necessário considerar o volume de pedestres em circulação e suas necessidades no planejamento para a implementação dessa solução. Isso pode ser necessário em entornos escolares com pessoas cuidadoras que costumam circular com carrinhos de bebê, por exemplo, o que demanda mais espaço.

Extensões de meio-fio podem reduzir as distâncias da travessia, aumentar áreas de vegetação, permitir espaço pedonal útil adicional, minimizar situações de estacionamentos inadequados, reduzir o tamanho geral de interseções e facilitar conversões mais lentas e seguras para o tráfego de veículos. Suas dimensões e posicionamentos podem variar dependendo do ambiente urbano específico e das necessidades de acessibilidade, cumprindo a dimensão mínima de 1,20 m de largura para circulação de pedestres.

Figura 6. Referência de desenhos para redução de distâncias de travessia.



Fonte: (Esq.) Guia Global de Desenho de Ruas, GDCI (2018). Adaptado por ITDP Brasil e WRI Brasil. (Dir.) Elaboração ITDP Brasil e WRI Brasil, 2024.



Travessias no acesso às escolas

É necessário planejar com cuidado a movimentação de crianças e adolescentes no acesso às escolas, uma vez que costumam estar mais distraídos enquanto interagem uns com os outros. Faixas de travessia próximas ao portão de acesso são essenciais, contudo, devem ser levemente deslocadas do portão, para garantir que os alunos façam esse deslocamento de maneira segura. Além do ingresso no ambiente escolar, é também neste ponto que a comunidade escolar se encontra de forma

coletiva para interagir e socializar enquanto esperam os horários de entrada e saída dos alunos. Pode-se recomendar a extensão de calçadas em frente aos portões, a criação de espaços de permanência seguros ou a instalação de barreiras feitas com canteiros com vegetação, mobiliário urbano ou gradis (ver Figura 26, Item 6. Infraestrutura para pedestres). A incorporação de mobiliário urbano na extensão, como bancos e vasos de plantas para segregação do espaço de espera, é uma alternativa multifuncional a ser analisada no lugar dos balizadores para segregação da faixa de rolamento dos automóveis.

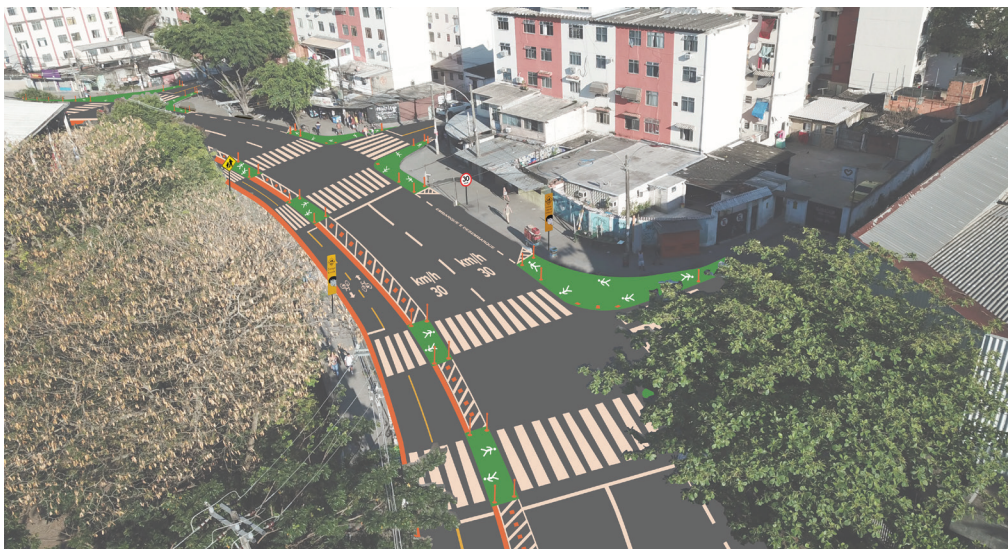
Em todos os casos, a inserção e manutenção de faixas de travessias para pedestres junto às interseções e aproximações é essencial para atender os movimentos existentes com maior segurança, conectando o alinhamento entre os passeios (evitar, sempre que possível, travessias recuadas que não sigam as linhas de desejo), enquanto estabelecem uma rede conectada e contínua de infraestrutura para os pedestres. É fundamental, ainda, implementar sinalização horizontal e vertical junto às travessias, para torná-las claramente visíveis para todos os usuários da via, uma vez que o reconhecimento destes pontos incentiva seu uso por parte dos pedestres e o respeito ao tráfego seguro por parte dos condutores.



Figura 7. Faixa de travessia de pedestres posicionada de forma insegura diretamente no acesso à escola, alinhada ao portão.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.

2. Sinalização vertical e horizontal



Fonte: Elaboração ITDP Brasil e WRI Brasil, 2024.

Figura 8. Boas práticas de desenho viário para sinalização vertical e horizontal.

A sinalização vertical e horizontal em entornos escolares desempenha um papel crucial na criação de um ambiente viário mais seguro para crianças, adolescentes, e todos os usuários das vias. Esses elementos visuais são essenciais para orientar o tráfego, alertar os motoristas sobre a presença de escolas e pedestres, e facilitar o deslocamento seguro de crianças e adolescentes. Além de ser um requisito legal no ambiente viário, a sinalização deve ser projetada para facilmente ser utilizada por todas as pessoas, sendo acessível, orientando, advertindo, instruindo, informando e direcionando os deslocamentos.

Problemas relacionados à sinalização não apenas dificultam a leitura e compreensão dos movimentos esperados e permitidos, mas também podem resultar em comportamentos de risco por parte dos usuários do espaço, aumentando o risco de ocorrência de sinistros.



Falta de manutenção em sinalizações

Em alguns contextos com alto fluxo veicular, problemas com sinalização horizontal, além de gerar desordenamento no fluxo de veículos, ocasionam maiores pontos de conflito e favorecem o desenvolvimento de velocidades mais elevadas. Ao mesmo tempo, a ausência de sinalizações verticais indicativas de limite de velocidade, dos sentidos da via, da presença de transporte coletivo ou mesmo da presença de área escolar podem dificultar que os usuários recebam as informações necessárias para realizar os deslocamentos de forma segura.

Figura 9. Ausência de sinalização horizontal e infraestrutura cicloviária.



Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.

Quando a sinalização existe, pode acontecer de estar parcial ou completamente apagadas, ou ainda, ser obstruída pela falta de poda da vegetação presente no espaço. Esse tipo de situação dificulta a leitura do ambiente, podendo reforçar o desrespeito dos motoristas às movimentações dos demais usuários do espaço e, potencialmente, ocasionar sinistros.

Nos casos de sinalizações apagadas, o principal motivo pode estar relacionado à falta de manutenção. Ou podem estar apagadas por ações de reasfaltamento de vias, que por diversos problemas pode demorar para que sejam refeitas.



Ausência de sinalizações de extensões de calçada

Sinalizar extensões de calçada é importante para garantir a segurança e orientação dos pedestres, especialmente em áreas onde estas extensões são realizadas com pintura. Um dos elementos marcadores de piso que ajudam a delinear e segregar uma extensão de calçada é o balizador. Quando danificados ou derrubados no chão, o que não é incomum, o desempenho de sua função principal é afetado. Para que isso não ocorra, deve-se atentar para a sua correta fixação e instalação.

A ausência de balizadores ou outros segregadores de maior duração e eficiência possibilita o acesso de veículos às extensões de calçada, muitas delas sendo utilizadas como estacionamento, conforme observado pela equipe durante os períodos de inspeção.



Figura 10.
Estacionamento sobre extensão de calçada.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.



Sinalização de área escolar

Os entornos escolares necessitam de atenção especial daqueles que os acessam e do tráfego de passagem, para que sejam claramente percebidos como um ambiente seguro. É necessário, portanto, o uso adequado de sinalização de advertência, obrigatória e informativa sobre os entornos escolares, de forma que caracterize a área escolar e demarque, de forma clara, onde uma área de trânsito calmo começa. Sinalizações de portal de entrada devem ser instalados em todos os pontos de entrada de **áreas de trânsito calmo** e devem ser coordenadas com outros dispositivos para garantir que, antes mesmo de entrar, os motoristas reduzam até o limite de velocidade alvo para a área.

Áreas de trânsito calmo

Também chamadas de áreas de baixa velocidade, são uma solução para melhorar a segurança de usuários vulneráveis em seus deslocamentos. Nos entornos escolares, é recomendável que a velocidade limite seja de 30 km/h ou menos. Ao permitir deslocamentos seguros em modos ativos, essas áreas promovem uma série de outros benefícios, como melhor qualidade do ar, recuperação econômica e mais sustentabilidade.

Figura 11. Sinalização horizontal indicando escolar e vertical indicando velocidade limite de 30 km/h, próximas à E. M. Rosa do Povo.



Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.



Manutenção e conservação

De forma a mitigar problemas de manutenção e conservação dos dispositivos de sinalização implantados, é fundamental planejar que a manutenção ocorra de forma regular, para garantir sua funcionalidade e



Figura 12. Desgaste da sinalização horizontal, próximo à E. M. Maria das Dores Negrão.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.

durabilidade ao longo do tempo, incluindo limpeza, reparos e substituição quando necessário. A manutenção e poda de árvores ou outros elementos que encubram a sinalização vertical, assim como varrição da via e manutenção na pintura da sinalização horizontal também devem ser realizadas regularmente, para que a sinalização seja facilmente identificada. Para as pinturas, foi identificado em algumas extensões de calçada a utilização de um material mais denso e resistente, parecido com o que é utilizado na demarcação de faixas de travessias, que cria uma camada espessa acima do asfalto e parece apresentar maior adesão ao piso, dificultando o desgaste.



Balizadores

O uso de balizadores é essencial para que as extensões de passeio sejam compreendidas como espaços exclusivamente dedicados aos pedestres. É recomendado um espaçamento máximo de 1,5m entre os itens de segregação. A existência de itens de segregação vertical delimita visualmente estes espaços, aumentando a percepção de segurança para os usuários vulneráveis. Tachão é dispositivo possível para ser utilizado em pontos específicos, onde balizadores não são viáveis em virtude de acesso de veículos ao lote.

No geral, recomenda-se a utilização de balizadores de materiais com melhor qualidade, como do tipo flexível de alta performance, com fixação chumbada com aderência. Outra possibilidade para reforçar a segregação das extensões de calçada é a utilização de materiais de maior duração do que os balizadores plásticos, como blocos de concreto, vasos de plantas, bancos e gradis, combinados de forma a constituir um conjunto homogêneo e integrando. Diferentes elementos podem proporcionar espaços de espera e encontro para os usuários.

3. Raios de giro e interseções

Os cruzamentos e interseções constituem os principais pontos de conflito dentro do sistema viário, tanto entre os veículos quanto com os pedestres. É importante verificar a existência de cruzamentos perigosos nos entornos escolares, seja pelo volume de usuários que fazem uso deles nos horários de entrada e saída dos estudantes, seja pela velocidade praticada pelos veículos, seja pelas características da infraestrutura.



Figura 13. Boas práticas de desenho viário para raios de giro amplos e interseções.

Fonte: Elaboração ITDP Brasil e WRI Brasil, 2024.

Nesses locais, podem ser observados problemas relacionados a raios de giro amplos, grandes áreas residuais de pavimentação, falta de legibilidade nos movimentos dos usuários do espaço, assim como complexidade da interseção combinada a movimentos convergentes.



Impacto de raios de giro amplos

Um raio de giro amplo resulta em distâncias de travessias maiores para pedestres, aumentando sua exposição ao risco de atropelamentos e tornando os deslocamentos menos convidativos para esses usuários. Raios grandes também permitem o desempenho de velocidades elevadas no movimento de conversão dos veículos, o que coloca em risco os demais usuários da via. Essa situação se agrava em cruzamentos que fazem transições entre vias com diferentes limites de velocidade, uma vez que os motoristas podem ter dificuldade em desacelerar rapidamente. Ao mesmo tempo, as condições de visibilidade são prejudicadas neste movimento com a ocorrência de pontos cegos, que colocam, não raro, pedestres que estejam em travessia, em risco.



Figura 14. Raios de giro amplos no entorno escolar da E. M. Jorge Jabour.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.



“Mar de asfalto” em cruzamentos

O termo “mar de asfalto” é frequentemente usado para descrever áreas urbanas onde a predominância do asfalto e da infraestrutura viária para veículos motorizados cria um ambiente pouco convidativo e até mesmo hostil para pedestres e outros modos de transporte não motorizados. Em interseções que permitem conversões em velocidade superior aos 30km/h, os veículos motorizados conseguem realizar movimentos

de forma livre, contexto que gera uma baixa legibilidade e previsibilidade dos fluxos na interseção. Em alguns casos, pode se somar a esse contexto a ausência de sinalização horizontal, vertical e faixas de travessias, possibilitando que os espaços muitas vezes sejam utilizados como estacionamento informal.

Interseções pouco compactas e com baixa legibilidade dificultam a leitura dos fluxos veiculares e impactam na interpretação dos movimentos de todos os usuários do espaço. Idealmente, rotas escolares devem evitar o cruzamento de vias arteriais e coletoras, pois tendem a apresentar maior fluxo de veículos e velocidades menos seguras.

Em muitas cidades isso é inevitável, por isso estes pontos devem ser regulados através de sinalização semafórica, para que a travessia de crianças, adolescentes e cuidadores seja feita de forma segura.

É importante que projetos de interseção priorizem a segurança e o acesso de pedestres e indiquem a todos os usuários da via quando e onde se espera que cada um deles realizem os movimentos. As interseções precisam de sinalização horizontal para estabelecer onde os usuários vulneráveis cruzam a rua e para minimizar conflitos e confusão dos motoristas. As linhas de visão devem ser deixadas desobstruídas para que todos os usuários possam visualizar uns aos outros. Para garantir a visibilidade de pedestres, o paisagismo em interseções não deve ter mais de 1 m de altura e deve ser ainda mais baixo nos entornos escolares, devido à menor estatura das crianças (WRI, 2021).

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.



Figura 15.
Mar de asfalto em frente à E.M. Anita Garibaldi.



Raios de conversão para velocidades seguras

As aproximações em cruzamentos devem ser o mais próximo possível de 90°, melhorando as condições de visibilidade e incentivando a redução de velocidade dos motoristas para ingressar na nova via. Quando se faz necessário corrigir esse ângulo, recomenda-se a inserção de extensões de calçada nas esquinas, que também contribuem para redução da distância de travessia e redução do raio de giro. Raios de giro amplos também podem ser combinados com uma interseção elevada, que promova a visibilidade ideal dos pedestres e obrigue os motoristas a reduzirem a velocidade.

De forma geral, raios entre 3,0 m e 5,0 m podem ser adotados na maioria das situações, o que viabiliza conversões mais lentas e fornece uma distância de travessia mais curta para os pedestres. Entretanto, no ambiente urbano, é possível utilizar raios de até 1,5 m, para garantir que a velocidade na conversão não passe de 10 km/h e o local seja mais seguro para os pedestres. Em todos os casos, é preciso avaliar se há trânsito de veículos pesados, de emergência ou caminhões de lixo, para que os raios sejam ajustados de acordo, nesses casos, podendo ser utilizados entre 8,0 m e 10,0 m se necessário. Deve-se considerar o raio de giro efetivo para testar as manobras dos veículos e não somente o raio de giro de esquina (Figura 16).

Fonte: Guia Global de Desenho de Ruas, GDCI (2018). Adaptado por ITDP Brasil e WRI Brasil.

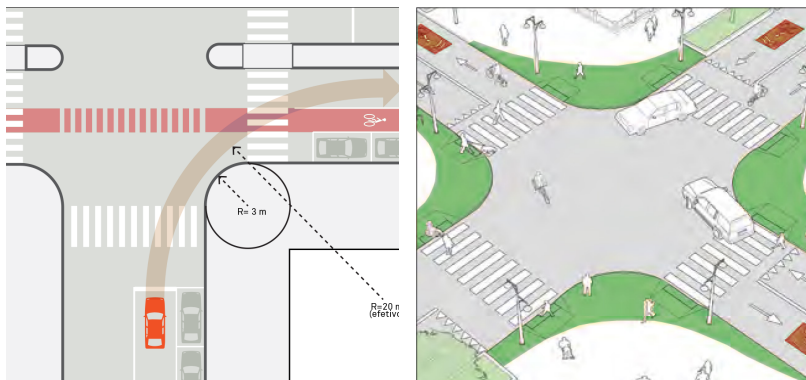


Figura 16. Referência de desenho para raio de giro.

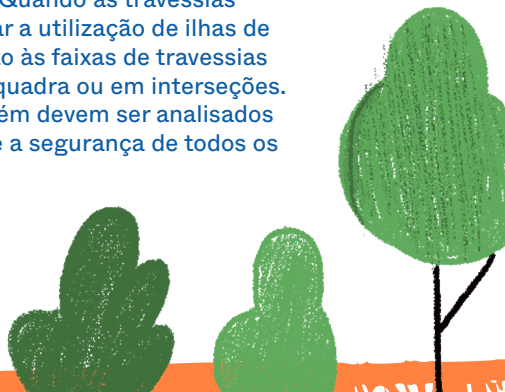


Mitigando o “mar de asfalto”

O mar de asfalto pode ser mitigado através de intervenções que coordenem o movimento dos veículos, reduzindo as larguras de faixa e áreas residuais, que acabam possibilitando manobras indesejadas. Para tanto, diversas medidas podem ser apropriadas, a depender de cada local, podendo ser implantadas extensões de calçada, elementos centrais, entre outras soluções. Em todo o caso, a busca pela retomada de espaços residuais deve contribuir para o aumento da segurança das crianças e cuidadores que acessam os entornos escolares, principalmente a pé e de bicicleta.

Em áreas excessivamente largas, **mini rotatórias** podem ser implementadas para reduzir velocidades e beneficiar a travessia de pedestres. Essa solução, que se caracteriza por formar pequenas ilhas circulares localizadas no centro de interseções, obriga os veículos a desacelerar e mudar seu curso para acompanhar o movimento circular da ilha. Ao mesmo tempo, quando bem projetadas, elas pouco alteram o percurso de pedestres e ciclistas. Além disso, elas facilitam os movimentos de conversão à esquerda, que podem ser complexos para a percepção de crianças, jovens e cuidadores. As mini rotatórias são medidas adequadas para vias de menor volume de tráfego, em geral, com uma faixa por sentido e seu projeto deve considerar a circulação de veículos grandes, como ônibus e vans escolares. A sinalização vertical e horizontal deve informar sobre sua presença, o sentido de circulação, as velocidades seguras de circulação e os pontos de travessia de pedestres.

Para cada situação, é possível propor um novo desenho inserindo **canalizações zebradas e extensões de calçada**, diminuindo assim a velocidade das conversões e reduzindo a distância de travessia, que precisa ter sua posição avaliada para considerar as linhas de desejo dos seus usuários. Quando as travessias forem extensas também deve-se avaliar a utilização de ilhas de refúgio para pedestres, instaladas junto às faixas de travessias de pedestres, localizadas em meio de quadra ou em interseções. Além disso, tempos semafóricos também devem ser analisados para eventuais reajustes, de forma que a segurança de todos os usuários seja garantida.



4. Gestão de velocidades

Figura 17. Boas práticas de desenho viário para gestão de velocidades.

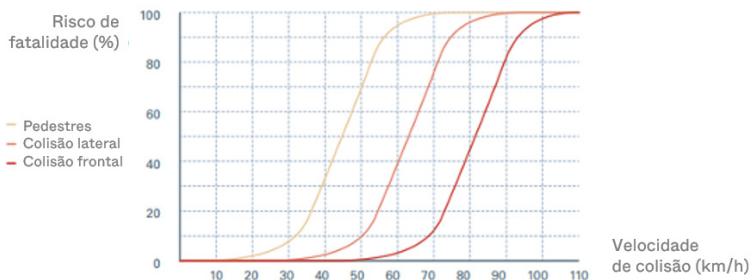


Fonte: Elaboração ITDP Brasil e WRI Brasil, 2024.

A velocidade é o principal fator de risco na segurança viária, com uma ligação comprovada entre a velocidade do veículo e as mortes no trânsito. É fundamental reduzir velocidades para melhorar a segurança viária, uma vez que além de reduzir as chances de sinistros, quando eles ocorrem, sua gravidade também pode ser reduzida.

Em uma área de trânsito calmo, as ruas devem ser projetadas ou adaptadas para que os veículos trafeguem dentro da velocidade estabelecida, que, em entornos escolares, deve ser no máximo 30km/h. Velocidades elevadas afetam a capacidade do condutor evitar um sinistro, pois diminuem o campo de visão, aumentam a distância de parada após a frenagem, além de afetar o julgamento de outros usuários quanto ao tempo de aproximação dos veículos. À medida que a velocidade passa de 30km/h, riscos de morte e lesões graves aumentam exponencialmente (Figura 18).

Figura 18. Relação da velocidade de impacto e risco de morte dos pedestres.



Fonte: Alcaldía Mayor de Bogotá (2019), com base em Vägverket (2008) e Rosén e Sander. Adaptado por ITDP Brasil e WRI Brasil.

Problemas relacionados a velocidades elevadas são consequências, principalmente, da configuração da via ou de incoerência dos limites de velocidades regulamentados. Ambos os casos geram situações de insegurança, especialmente para os usuários mais vulneráveis da via.



A geometria do local permite velocidades elevadas

Em entornos escolares, não é incomum encontrar faixas de rolamento com largura igual ou superior a 3,5 m, não condizentes com o limite de velocidade da via. Em algumas situações, isso é combinado ao “mar de asfalto”, a quadras longas ou a inclinações na via, o que estimula ainda mais a prática de velocidades elevadas. Outros fatores que podem incentivar o excesso de velocidades são as ausências de sinalização viária e de medidas de moderação de tráfego. O deslocamento de veículos em alta velocidade é recorrente nas aproximações de cruzamentos, que geralmente não possuem oportunidades seguras de travessia para pedestres. Em alguns casos, é possível se deparar com equipamentos semafóricos sem funcionamento, seja por falta de manutenção, seja por roubos de cabos ou partes dos equipamentos, condição que resulta em um alto risco para pedestres ao não oferecer um tempo seguro para a travessia e permite que veículos não precisem diminuir sua velocidade nas aproximações.



Figura 19.
Velocidades elevadas registradas no entorno escolar da E. M. Pace.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.



Limites de velocidade inseguros

Em áreas com fluxo intenso de pedestres e ciclistas, principalmente crianças, jovens e seus cuidadores, velocidades acima de 30 km/h não são seguras. Resultam tanto no aumento no número de sinistros, quanto de sua gravidade.

A representação abaixo/ao lado/a seguir apresenta recomendações para induzir velocidades mais baixas nos deslocamentos de veículos, especialmente em entornos escolares.



Figura 20. Limite de velocidade inseguro para área escolar, registrado próximo à E. M. Pace.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.

O desenho viário tem um papel essencial em incentivar velocidades seguras.

Uma das ferramentas para ajustar o contexto da via para menores limites de velocidade é a partir da implementação de intervenções físicas de moderação de tráfego, em intervalos regulares, que variam de acordo com o limite de velocidade (Tabela 2).

Tabela 2.
Distâncias recomendadas e máxima entre intervenções físicas de moderação de tráfego.

LIMITE DE VELOCIDADE	DISTÂNCIA RECOMENDADA ENTRE AS INTERVENÇÕES	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE AS INTERVENÇÕES
30 Km/h	75 m	100 m

Fonte: Danish Road Standards, Handbook on Speed reducing measures, 2013. Adaptado por ITDP Brasil e WRI Brasil.

Medidas moderadoras de tráfego são altamente efetivas para compatibilizar a infraestrutura com limites de velocidade seguros. Para isso, as vias podem dispor de intervenções geométricas, como faixas elevadas de travessia de pedestres, ondulações transversais (OT), chicanas e extensões de calçada.

As **faixas elevadas de pedestres** devem permitir que a altura da travessia seja igual à da calçada, desde que não exceda 15 cm. A largura da plataforma deve variar entre 4 m e 7 m, sendo necessário, para larguras maiores, que sejam justificadas pelo órgão responsável pelo trânsito da cidade. A transposição para os veículos se dá por meio de rampas, reforçando a necessidade de reduzirem suas velocidades.

As **ondulações transversais (OT)**, que criam elevações artificiais no pavimento, contribuem para a redução de velocidades em pontos específicos. No contexto escolar, podem ser implementadas para garantir velocidades seguras junto aos pontos de travessias. São mais utilizadas em vias locais e coletoras, mas podem ser utilizadas em vias arteriais, nas quais deve-se realizar uma redução gradual do limite da velocidade até a velocidade de passagem na ondulação transversal (OT). Não devem, contudo, ser utilizadas como medida isolada e devem ser sinalizadas para não surpreender condutores.

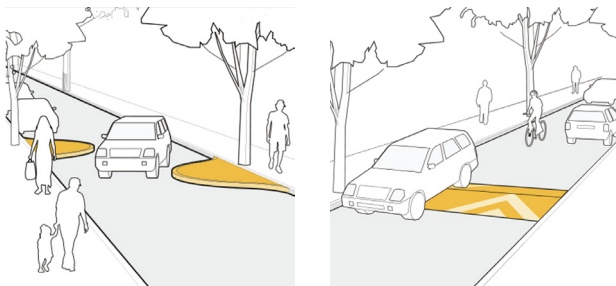


Figura 21.
Representações de chicana (esq.) e ondulação transversal (dir.).

Fonte: WRI, Guia para Áreas de Trânsito Calmo, 2021.

As **chicanas** configuram o uso conjugado de afunilamentos e avanços de calçada de forma coordenada a formar um percurso sinuoso na via, com desenho geométrico seguro. Permitem, além da redução de velocidade dos veículos, a redução de distância de travessias e aumento da visibilidade de pedestres e condutores. As chicanas auxiliam na moderação do tráfego, sobretudo em ruas longas e largas com pouco tráfego, em que os veículos poderiam alcançar de forma normal velocidades elevadas.



Em ambientes de baixa velocidade, é essencial garantir larguras adequadas para as faixas de rolamento

Em áreas com o limite de velocidade de 30 km/h, a faixa de rolamento deve ter no máximo 3,20 m de largura (Tabela 3).

Faixas estreitas resultam em velocidades mais seguras, criam travessias de pedestres mais curtas e fornecem oportunidades para realocar o espaço da rua com calçadas mais largas, ciclovias, paisagismo e buffers (zonas de intervalo). A largura exata da faixa deve ser baseada no contexto da rua, limite de velocidade alvo e tipos de veículos presentes, além das regulamentações pertinentes. Áreas de estacionamento bem demarcadas podem auxiliar no estreitamento da via e fornecer uma barreira física entre a faixa de veículos e a calçada.

É essencial a revisão dos elementos de sinalização horizontal e vertical, destacando o perímetro como área escolar e com circulação de usuários vulneráveis. A sinalização precisa ser clara, visível e padronizada, de forma que facilite o entendimento por parte dos usuários da via quanto aos limites de velocidade e manobras seguras para cada local e situação, alertando sobre as características da área, reforçando o contexto escolar.

LIMITE DE VELOCIDADE	LARGURA MÁXIMA DA FAIXA DE ROLAMENTO	LARGURA RECOMENDADA DA FAIXA DE ROLAMENTO
30 Km/h	3,2 m	2,8 m

Tabela 3.
Recomendação de larguras de faixas em áreas de trânsito calmo.

Fonte: Elaboração ITDP Brasil e WRI Brasil.

5. Gestão do meio-fio

Fonte: Elaboração ITDP Brasil e WRI Brasil, 2024.



Figura 22. Boas práticas de desenho viário para gestão do meio-fio.

O meio-fio ajuda a definir os limites de uma via e a separar as áreas destinadas aos veículos motorizados, ciclistas e pedestres. Sua gestão adequada pode contribuir para a redução de sinistros de trânsito, fornecendo diretrizes claras para todos os usuários da via, promovendo segurança, acessibilidade e organização do espaço urbano, e contribuindo para a criação de cidades mais seguras, saudáveis e agradáveis para todos os cidadãos.

Quando o meio-fio não é adequadamente gerenciado, pode levar ao estacionamento irregular de veículos sobre as calçadas, em áreas designadas para pedestres ou mesmo de forma insegura e não regularizada. Isso reduz a visibilidade dos pedestres e pode aumentar o risco de colisões, especialmente em áreas urbanas movimentadas. Além disso, o meio-fio muitas vezes serve como base para a instalação de sinais de trânsito, placas de sinalização e marcações de tráfego. Se estiver danificado ou mal conservado, pode comprometer a visibilidade e eficácia desses dispositivos, aumentando o risco de sinistros.



Conflitos e irregularidades em estacionamentos

O estacionamento irregular de veículos sobre as calçadas reduz a largura do passeio, causando problemas de acessibilidade e segurança, dado que pedestres serão induzidos a usar o leito carroçável para continuar seu deslocamento.

No caso dos entornos escolares do Programa A Caminho da Escola 2.0, estacionamentos irregulares costumam acontecer mesmo com a presença de sinalização de proibição de estacionamento. Isso ocorre, muitas vezes, por falta de delimitação de vagas de embarque e desembarque, resultando no estacionamento desordenado dos veículos próximos às escolas, principalmente durante os horários de entrada e saída dos alunos.

Os estacionamentos sobre as calçadas das escolas também podem gerar um conflito com o embarque e desembarque dos ônibus escolares, fazendo com que as crianças desembarquem sobre o leito carroçável ou atrás dos veículos estacionados, comprometendo as suas condições de segurança e acessibilidade.

Em alguns casos, não é incomum o estacionamento oblíquo de veículos no recuo dos lotes e sobre as calçadas, tanto em frente a escolas, quanto em frente a estabelecimentos comerciais. Este tipo de estacionamento tem baixas condições de visibilidade para os condutores nas manobras de ré e oferece tanto riscos de atropelamentos, quanto de colisões com outros veículos. Em área de alto fluxo e velocidade, mesmo quando são possíveis de serem regulamentados, não são recomendadas pelo risco de sinistros e pela interrupção do tráfego gerados pela manobra.

Além disso, pode ser comum em alguns locais o estacionamento irregular sobre as extensões de calçada implementadas pelo Programa A Caminho da Escola 2.0, que são desrespeitadas e invalidadas, além de comprometer o cumprimento de sua função em oferecer deslocamentos seguros.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.



Figura 23.
Automóveis estacionados sobre calçada, em frente à E.M. Jorge Jabour.



Figura 24.
Automóveis estacionados sobre a calçada impedindo a acessibilidade.

Fonte: Bruno Batista/
WRI Brasil, 2023.



Sarjeta em mau estado de conservação

Uma das principais funções da sarjeta é direcionar a água da chuva e das atividades de limpeza das vias para os sistemas de drenagem pluvial, prevenindo inundações e acumulação de água nas ruas. Quando danificada, obstruída ou mal mantida, pode resultar em inundações nas vias, o que representa um risco para os motoristas e pedestres, além de danificar a infraestrutura urbana. Quando em mau estado de conservação, com grandes valas e drenagem insuficiente, pode gerar obstáculos para travessia de pedestres, especialmente crianças e cuidadores, e fluxo de ciclistas. Além disso, inviabiliza a travessia de cadeirantes e prejudica pedestres com mobilidade reduzida.



Fonte: Bruno Batista/WRI Brasil, 2023.

Figura 25.
Sarjeta em mau estado de conservação no entorno escolar da E. M. Moacyr Padilha.



Boas práticas para estacionamentos e pontos de embarque e desembarque

Muitas crianças em idade escolar fazem seus deslocamentos em veículos individuais motorizados e vans ou ônibus particulares. A gestão eficiente e segura do meio-fio é essencial para garantir que problemas de segurança não surjam devido a conflitos entre pedestres e veículos. Uma parcela dos atropelamentos que ocorrem com os estudantes acontece pela falta de visibilidade entre a criança e o condutor, devido a sua altura em relação ao veículo e/ou a criança não percebe a presença do veículo devido a sua natural falta de atenção.

Portanto, é essencial planejar a localização de estacionamentos e pontos de embarque e desembarque no entorno escolar, para organizar e direcionar o fluxo de cada usuário do espaço. Para isto é preciso conhecer a escola com relação ao seu horário de funcionamento, número de alunos, modos de transporte mais utilizados, necessidades de estacionamento de professores e ciclistas, dentre outros dados para uma etapa de diagnóstico.

Algumas das principais recomendações e medidas de projeto relacionadas à gestão de estacionamento, embarque e desembarque incluem:

- Considerar todos os tipos de veículos que acessam a escola, inclusive os não motorizados, que também precisam de um ponto de estacionamento, embarque e desembarque;
- Prever vagas de estacionamento para bicicletas tanto em via pública (próximas à entrada), como dentro do ambiente escolar;
- Prever vagas de carga e descarga e prescrever dias e horários apropriados para a atividade;
- Evitar vagas de estacionamento e de embarque e desembarque muito próximas às travessias reguladas e às interseções, pois prejudicam a visibilidade;
- Evitar que crianças, adolescentes e cuidadores precisem cruzar as áreas dedicadas para estacionamento e embarque e desembarque;
- Implementar sinalizações verticais e horizontais claras e consistentes, com orientações sobre a permissão e proibição de estacionamento e embarque e desembarque;
- Para os casos de estacionamento sobre as calçadas em que o desrespeito à sinalização é elevado, considerar segregação junto ao meio-fio para impedir que subam nas calçadas, principalmente nos locais onde há faixas de travessia de pedestres;
- Organizar e fiscalizar as filas de embarque e desembarque, de forma a evitar paradas em fila dupla, especialmente nos horários de maior movimento;
- Criar um espaço de estacionamento exclusivo para ônibus e veículos de transporte escolar. Estas áreas de parada devem evitar a necessidade de fazer marcha ré devido ao risco de sinistros resultantes da falta de visibilidade. As crianças devem ser capazes

de sair e entrar no veículo escolar tendo seu caminho facilitado até a escola, preferencialmente devem desembarcar na calçada que dá acesso ao portão da escola;

De forma geral, faixas de estacionamento em via pública devem possuir em torno de 2,20 m de largura.

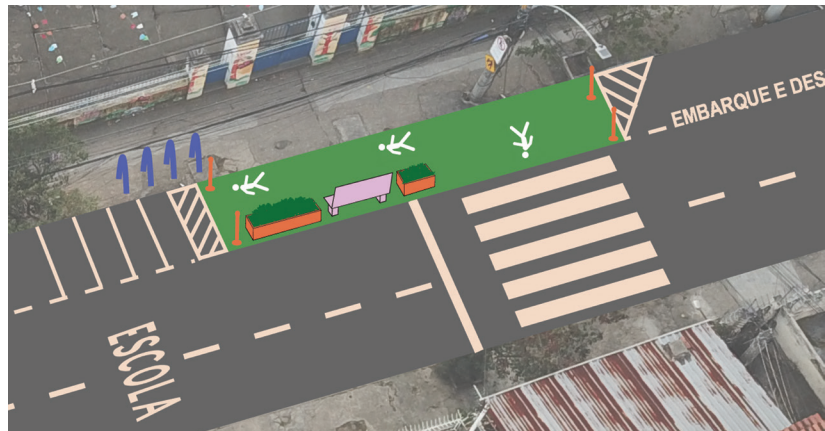
Recomenda-se, ainda, que as faixas para estacionamento não reduzam o espaço de infraestrutura para pedestres, ciclistas e sistemas de transporte coletivo.

Quanto aos problemas de má conservação das sarjetas, é recomendado que recebam manutenção regular, garantindo um trecho de continuidade sem degraus com o pavimento e, dessa forma, acessibilidade e conforto nas travessias para todos os pedestres.

6. Infraestrutura para pedestres

Figura 26.
Boas práticas de desenho viário para infraestrutura para pedestre.

Fonte:
Elaboração
ITDP Brasil e
WRI Brasil, 2024.



Grande parte dos deslocamentos nas cidades brasileiras são realizados a pé e isso demanda que o espaço e a infraestrutura urbana dedicados aos pedestres sejam prioridade nos investimentos públicos. Calçadas de qualidade em entornos escolares são essenciais para promover a

segurança, acessibilidade, atividade física e bem-estar de crianças, cuidadores e membros da comunidade, além de contribuir para a criação de ambientes escolares acolhedores e inclusivos.

Calçadas em más condições de acesso, legibilidade e deslocamento, além de descontinuidade em alguns trechos, são problemas comuns que impactam os deslocamentos.



Condições de passeio comprometidas prejudicam o conforto e a acessibilidade para caminhar



Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.

Passeios com trechos de revestimento quebrados e esburacados, obstruídos por descarte incorreto de lixo, por estacionamento irregular ou por raízes de árvores que carecem de manutenção, são algumas das condições em que diversas calçadas podem ser encontradas. Essa situação prejudica o conforto e a acessibilidade para caminhar e se deslocar com carrinhos de bebê, mochilas de rodinha ou cadeiras de rodas, por exemplo, além de aumentar o risco de quedas. Somado a alguns contextos com calçadas estreitas, estas são condições que prejudicam a acessibilidade e diminuem o espaço de fluxo livre de pedestres. Como resultado, pedestres acabam transitando sobre o leito carroçável, junto aos veículos. Ao mesmo tempo, situações parecidas acometem algumas extensões de calçada, que deveriam garantir um espaço seguro para os deslocamentos, mas acabam não sendo utilizadas para esse fim devido ao seu estado de conservação.

É certo que há, em alguns pontos, um desequilíbrio na distribuição espacial de área para veículos motorizados e pedestres. Essa é outra situação que faz com que muitas pessoas, incluindo crianças, tenham

Figura 27. Extensão de calçada obstruída e com falta de manutenção, em frente à E.M. Lopes Trovão.

que negociar com veículos um espaço para deslocamento no leito viário. Também, possibilita que os veículos realizem manobras de conversão e paradas indevidas, contribuindo ainda mais para falta de segurança. Ademais, grandes áreas de leito carroçável em vias locais estimulam a prática de velocidades excessivas, demandando que sejam ajustadas às demandas locais de cada entorno escolar.

Em relação à legibilidade do passeio, é possível encontrar situações em que a guia se encontra rebaixada no mesmo nível do espaço viário e os revestimentos dessas duas áreas se confundem, gerando um baixo contraste que prejudica a identificação da área de passeio, influencia a ocorrência de manobras sobre este trecho e reduz as condições de acessibilidade do local.

Figura 28.
Baixo contraste
entre passeio
e leito viário,
próximo à E. M.
Pace.



Fonte: Bruno Batista/WRI Brasil, 2023.



Desníveis acentuados prejudicam o deslocamento de pessoas com dificuldade de locomoção

Não é raro encontrar calçadas com diversos degraus, para vencer os desníveis de um lote para outro. Quando os desníveis são combinados a larguras estreitas de calçada, muitas pessoas cuidadoras ficam esperando a saída dos estudantes no leito carroçável em frente à escola. Essa situação as coloca em perigo, pois ocupam o espaço viário que, em algumas ocasiões, encontra-se superdimensionado com prática de velocidades elevadas.



Figura 29. Desníveis acentuados na calçada da E. M Floriano Peixoto

Fonte:
Andressa
Ribeiro/WRI
Brasil, 2023.

Nos entornos escolares, as calçadas precisam absorver não só o volume de pedestres que se deslocam nos momentos de entrada e saída da escola, mas também de pedestres circulando na região por outros motivos.

Para isso, deve ser avaliado o dimensionamento dos principais elementos das calçadas: faixa livre, faixa de serviço e faixa de transição.

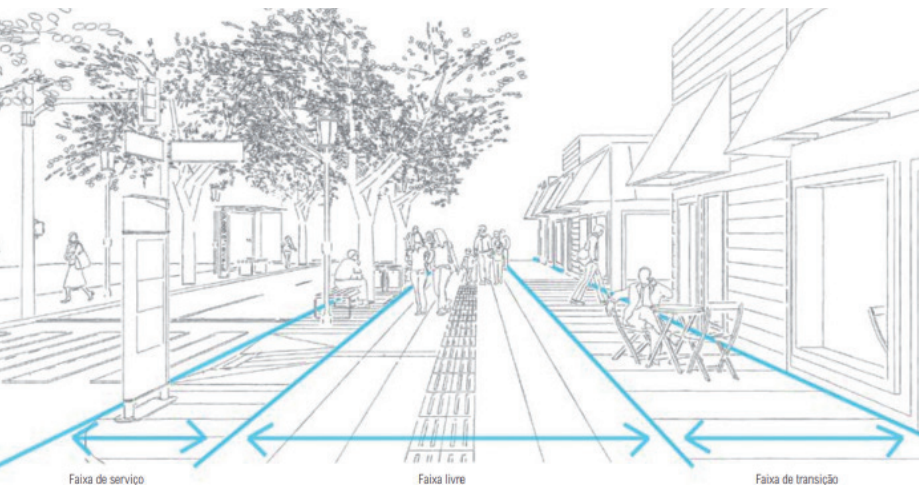


Figura 30. Nomenclatura dos espaços dos espaços na calçada.

Fonte: 8 Princípios da Calçada – Construindo cidades mais ativas. WRI Brasil, 2017.



O dimensionamento adequado das calçadas permite que diferentes usos ocorram sem conflitos e que os elementos urbanos não se tornem barreiras aos deslocamentos dos pedestres

O planejamento da infraestrutura dos caminhos dos pedestres nos entornos escolares deve considerar o volume e as características da comunidade escolar, seguindo os princípios da acessibilidade universal, para que não haja conflito com outros modos ou usos do espaço público. Além disso, os materiais utilizados para pavimentação e as soluções de drenagem empregadas devem garantir a segurança em qualquer condição climática.

O guia “8 Princípios da Calçada – Construindo cidades mais ativas” (WRI, 2017) orienta quanto ao **dimensionamento dos principais elementos das calçadas**.

- A faixa livre é a área da calçada destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres, portanto não deve haver nela nenhum tipo de obstáculo, permanente ou temporário. Sua largura, que deve ter o mínimo recomendável de 1,50 m, é uma das características principais de uma calçada acessível, que deve permitir a ultrapassagem de uma cadeira de rodas por outra, além de outras manobras. A altura livre de obstáculos aéreos deve ser de, no mínimo, 2,10 m.
- A faixa de serviço se destina a acomodar mobiliário urbano (bancos, lixeiras, telefone público, paraciclos etc.) e serviços (redes de esgoto, água, energia, sinalização vertical, hidrantes etc.). Deve ter uma largura mínima de 0,70 m, podendo ser pavimentada ou coberta de vegetação, de forma a aumentar a permeabilidade do solo.
- A faixa de transição aos imóveis é um espaço no limite entre público e privado, utilizado por pessoas que estão entrando e saindo dos prédios. Pode abrigar vegetação, rampas de acesso, toldos, placas etc., desde que não comprometam o acesso aos imóveis e permitam o trânsito seguro dos pedestres. Sua largura mínima recomendada é de 0,45 m.



Além das faixas livre para o fluxo de pedestres, devem ser avaliados espaços disponíveis para permanência segura no entorno escolar

Em diversos casos, é necessário que alunos e cuidadores aguardem o momento de entrar na escola do lado de fora e, quando não há um local específico para espera, tendem a ocupar espaços na calçada ou sobre as faixas de tráfego, o que pode gerar conflitos com a circulação de pedestres e veículos, aumentando o risco de sinistros de trânsito. Ao mesmo tempo, ao longo do caminho, os espaços de permanência podem funcionar como um ponto de apoio e descanso para crianças, adolescentes, cuidadores e pessoas com mobilidade reduzida, conferindo maior autonomia a esses usuários em seus deslocamentos. Espaços de permanência no entorno escolar qualificam o ambiente urbano e trazem oportunidades para que crianças, adolescentes e cuidadores interajam em segurança, fomentando o convívio social e aumentando o senso de comunidade.



Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.

Figura 31. Pessoas cuidadoras esperando no leito carroçável, em frente a E.M. Floriano Peixoto.

7. Sinalização semafórica

A sinalização semafórica desempenha um papel essencial na organização, segurança e eficiência do tráfego urbano, contribuindo para uma circulação mais segura, ordenada e fluida de veículos e pedestres nas vias públicas. Ao estabelecer regras claras de tráfego e direito de passagem, os semáforos ajudam a reduzir os conflitos entre diferentes modos de transporte e a promover uma convivência mais harmoniosa e segura nas vias públicas.

Ainda assim, é possível se deparar com situações em que não há respeito ao semáforo, relacionadas a avanços constantes de veículos em semáforo vermelho, à falta de funcionamento e manutenção desses dispositivos e à inadequação de temporização dos semáforos, gerando conflitos graves e colocando crianças, jovens e cuidadores em risco.



Avanço do sinal vermelho por parte dos condutores

Avanços podem ocorrer mesmo em situações com uma blitz nas proximidades ou com a presença da sinalização de fiscalização eletrônica, dificultando para que os pedestres realizem a travessia, que por vezes é feita entre os veículos que invadem a área sinalizada para travessia segura.

Para resolver este tipo de problema, é necessário adotar uma combinação de estratégias, que envolva medidas de fiscalização, conscientização, engenharia de tráfego e tecnologia.

É necessário avaliar e ajustar a temporização dos semáforos em locais onde ocorrem frequentemente avanços de sinal, considerando fatores como volume de tráfego, velocidade dos veículos e, principalmente, tempo de travessia de pedestres, bem como o tempo que precisam aguardar sua fase verde. Também é importante garantir uma boa visibilidade dos semáforos e uma sinalização clara para os motoristas.

É importante, ainda, reforçar a fiscalização no local, junto a uma atividade de comunicação para conscientização sobre a presença de crianças e outros usuários vulneráveis.

Quanto à configuração da via, recomenda-se para as proximidades dos semáforos, reforçar medidas de moderação de velocidade, de acordo com as características de uso do solo (comercial, residencial, institucional), garantindo que os veículos desenvolvam uma velocidade segura. Como exemplos, destacam-se: ondulação transversal (OT)s, sonorizadores e um desenho que permita o estreitamento de largura da faixa de rolamento.



Figura 32. Avanço do sinal vermelho por parte dos condutores, no entorno escolar da E. M. Miguel Ângelo.

Fonte: Andressa Ribeiro/WRI Brasil, 2023.



Situações com o semáforo desligado ou danificado

Situações de não funcionamento da sinalização semafórica, seja por dano ou falta de manutenção, estão, em alguns casos, combinadas à longa distância de travessia. Nesse caso, além da dificuldade de intervisibilidade entre pedestres e motoristas, crianças e cuidadores precisam negociar a passagem com os veículos e atravessam em locais inseguros com sinalização limitada.

Quando o semáforo não está em funcionamento ou apresenta condições ruins de visibilidade, pode ocasionar uma série de avanços sobre as faixas de travessia, forçando os pedestres a se arriscarem para realizá-la.

Em todos os casos, é fundamental realizar manutenção dos focos semafóricos de forma regular, assim como avaliação da necessidade de substituição ou reposicionamento do equipamento.



Em termos de infraestrutura, deve-se avaliar se o tempo e ciclo semafórico estão adequados, permitindo uma travessia segura e sem grandes esperas por parte dos pedestres

Nos entornos das escolas do Programa A Caminho da Escola 2.0, não foi incomum encontrar semáforos que não possuem um momento em que a fase está totalmente vermelha para o fluxo de veículos, para que o pedestre possua total segurança para realizar sua travessia. Ou, quando há tempo de passagem para os pedestres, o mesmo não é suficiente para realizarem a travessia completa de um lado ao outro da via. Essas situações demonstram uma incompatibilidade da programação semafórica com o tempo necessário à travessia, o que prejudica inclusive o respeito dos condutores à sinalização.

Nesses casos, é necessário realizar revisão do tempo semafórico, para permitir a travessia confortável dos pedestres. De forma complementar, recomenda-se implementar infraestrutura de suporte

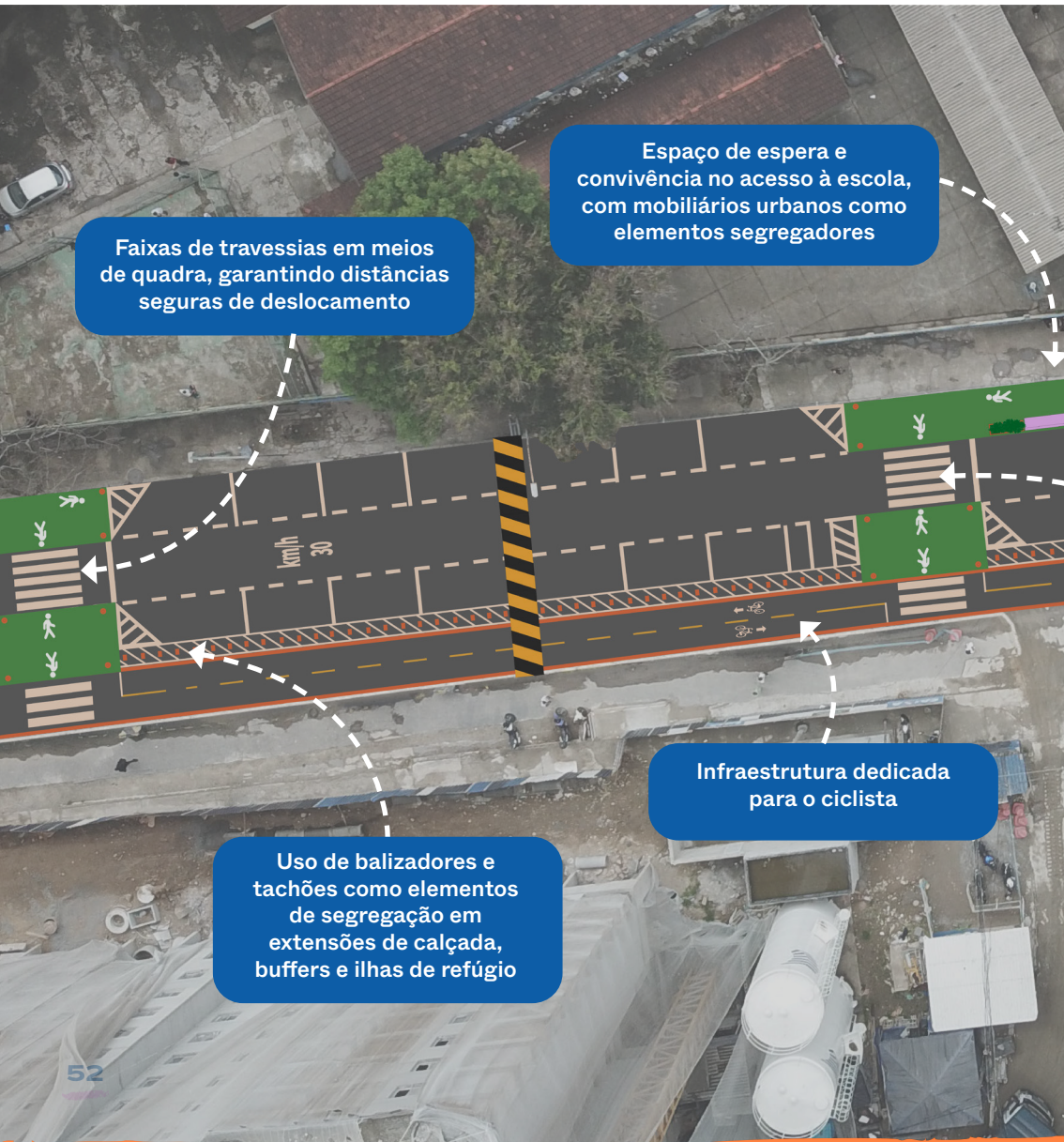
para a travessia, como ilhas de refúgio. Esta solução, além de auxiliar a moderação da velocidade com a redução da largura de faixas, permite que os pedestres realizem a travessia em dois tempos, caso a fase semafórica esteja curta ou caso os condutores continuem desrespeitando o semáforo, a despeito dos esforços implementados.

Em entornos escolares, cabe destacar a importância da adoção de parâmetros compatíveis a este público no que diz respeito às velocidades de travessia e aos tempos de reação. Na maioria das vezes, para o dimensionamento semafórico são considerados como pedestre típico um adulto sem restrições de mobilidade. É imprescindível observar que crianças e cuidadores idosos possuem menores velocidades de deslocamento, que, se não consideradas, podem provocar a falsa sensação de segurança trazida pela instalação de um semáforo, assim aumentando o risco de atropelamentos.

De forma geral, algumas orientações são importantes nesse contexto:

- É necessário que a sinalização semafórica possua elementos que facilitem a utilização por parte dos pedestres, tais como foco para pedestres e botoeira;
- Recomenda-se observar a necessidade de uma programação especial para os horários de entrada e saída dos turnos escolares, visto que é o momento em que há maior concentração de pedestres;
- É importante posicionar a travessia semaforizada na linha de percurso natural dos pedestres, que utilizam caminhos diretos, mais curtos e de fácil compreensão (linhas de desejo). Quando necessário, instalar elementos canalizadores para direcionar os pedestres para a travessia semaforizada;
- Compatibilizar a instalação da travessia semaforizada com outros elementos para garantir a sua visibilidade, por exemplo: sinalização vertical e horizontal, permissões de estacionamento, mobiliário urbano e vegetação.

8. Exemplos de áreas escolares seguras

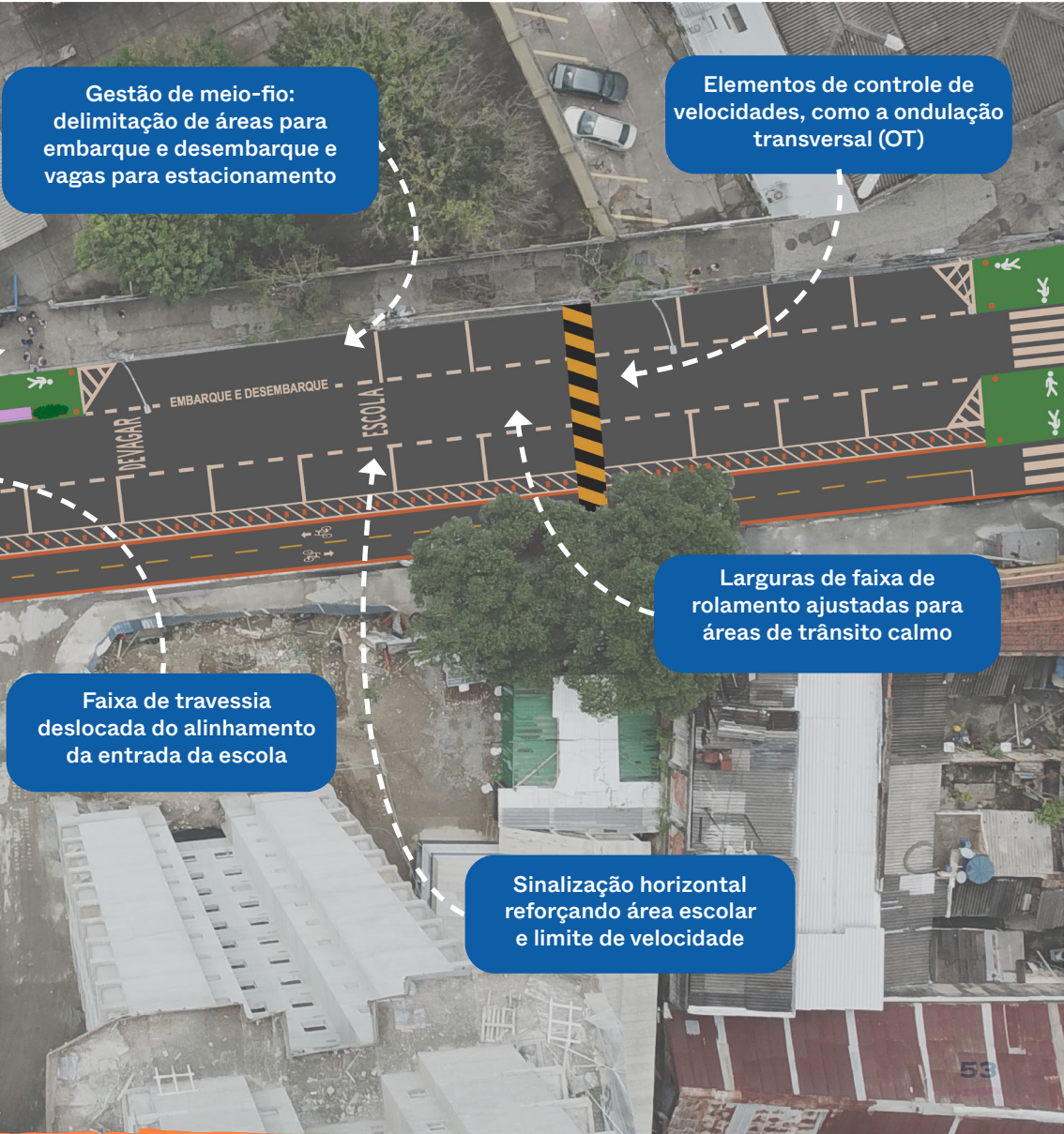


Faixas de travessias em meios de quadra, garantindo distâncias seguras de deslocamento

Espaço de espera e convivência no acesso à escola, com mobiliários urbanos como elementos segregadores

Infraestrutura dedicada para o ciclista

Uso de balizadores e tachões como elementos de segregação em extensões de calçada, buffers e ilhas de refúgio



Gestão de meio-fio:
delimitação de áreas para
embarque e desembarque e
vagas para estacionamento

Elementos de controle de
velocidades, como a ondulação
transversal (OT)

Larguras de faixa de
rolamento ajustadas para
áreas de trânsito calmo

Faixa de travessia
deslocada do alinhamento
da entrada da escola

Sinalização horizontal
reforçando área escolar
e limite de velocidade

Faixas de travessias em todas as aproximações

Reforço de sinalização vertical de área escolar

Uso de balizadores e tachões como elementos de segregação em extensões de calçada, buffers e ilhas de refúgio

Infraestrutura dedicada para o ciclista

Regulamentação do limite de velocidade em 30 km/h

Oferta de áreas para embarque e desembarque próximas à entrada da escola

Sinalização horizontal reforçando o limite de velocidade

Correção de raio de giro nas interseções



Considerações finais

A expansão do Programa A Caminho da Escola 2.0 é um passo fundamental para a melhoria na segurança no trânsito e na mobilidade no Rio de Janeiro e na formação de cidadãos e cidadãs conscientes sobre o seu papel nesse processo. Não à toa, as intervenções do Programa foram incorporadas como uma das ações do Plano de Segurança Viária do município, lançado em 2023.

Atualmente, no entanto, as ações do A Caminho da Escola 2.0 se limitam ao escopo de atuação da engenharia de tráfego, que engloba sinalização viária horizontal e vertical e semaforica, mas não contempla obras civis ou intervenções em outros aspectos do espaço público.

É importante que sejam contempladas intervenções urbanas de maior escala e complexidade, para que resultados mais robustos na redução do número de vítimas do trânsito sejam alcançados pelo Programa. Um exemplo são os casos de rotas escolares que passam ou cruzam vias arteriais e estruturais. Atualmente, o escopo do Programa não contempla ações nesse tipo de vias. Uma abordagem integral de segurança no trânsito, no entanto, não pode se abster de realizar mudanças em vias de grande porte, já que nelas costumam se concentrar os sinistros com maior gravidade. As recomendações apresentadas nesse Guia de entornos escolares seguros apontam uma série de elementos de projeto viário e medidas adicionais que precisam ser contempladas para que as intervenções realizadas tenham todo seu potencial de aumento de segurança viária aproveitado.

A ampliação do escopo das intervenções também passa pelo envolvimento contínuo de outras secretarias municipais no Programa, complementando a atuação da CET-Rio, e pela ampliação do orçamento disponível para as intervenções físicas de maior complexidade.

No que se refere ao aprimoramento e ampliação do potencial de transformação das intervenções urbanas, é essencial que as equipes das secretarias responsáveis pela conservação e manutenção de vias e outros espaços públicos, infraestrutura, drenagem, arborização, limpeza urbana, fiscalização, ordem e segurança pública, sejam integradas ao Programa e formem parte do núcleo de implantação das intervenções. Desta forma, aspectos apontados nas pesquisas realizadas, como a falta de rampas de acessibilidade, a inexistência de vegetação e mobiliário urbano, calçadas das próprias escolas municipais em más condições ou ocupadas por veículos estacionados podem ser contemplados, otimizando a atuação do poder público e aumentando a qualidade das intervenções realizadas.

Finalmente, esses mesmos órgãos envolvidos na implantação das transformações, precisam fazer parte também de um plano de monitoramento, manutenção e consolidação dos tratamentos viários implantados nas rotas escolares.

As intervenções físicas do A Caminho da Escola 2.0 são concebidas sob a perspectiva do urbanismo tático, cuja essência está na transformação rápida e de baixo custo do espaço urbano para que novas soluções possam ser testadas e posteriormente, melhoradas e consolidadas. Seu cerne está associado à possibilidade da intervenção sofrer ajustes e revisões caso seja necessário. No entanto, é importante que, à medida que as ações tenham sido bem sucedidas e assimiladas pela população, sua consolidação em obras físicas mais robustas e com menor necessidade de manutenção seja efetivada.

Recomenda-se que o Programa seja estruturado em fases, tais como as sugeridas a seguir:

- **Intervenção temporária:** a execução do programa tal qual é realizada atualmente;
- **Manutenção:** retorno às escolas para avaliação do funcionamento do projeto viário implantado e suas condições de manutenção. Realização dos ajustes de projeto e/ou manutenção necessários.
- **Consolidação:** estando a intervenção alinhada com os objetivos propostos, ativar as parcerias com outros órgãos para a sua consolidação física. Incorporar materiais e soluções mais duradouras.

Por fim, recomenda-se a elaboração de um plano estratégico para o Programa, que vislumbre, por exemplo, horizontes de até cinco anos. A documentação de objetivos, metas e estratégias para alcançá-las, além de proporcionar assertividade na tomada de decisão cotidiana, é um apoio importante na interlocução e no estabelecimento de parcerias tanto entre entes públicos quanto com a sociedade civil e a iniciativa privada. A integração de outros atores ao A Caminho da Escola 2.0 é um passo importante para que o Programa atinja todo seu potencial de transformação social e de redução de vítimas no trânsito na cidade do Rio de Janeiro.

Referências



BRASIL (2001) Estatuto da Cidade. Governo Federal. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>.

BRASIL (2012) Política Nacional de Mobilidade Urbana. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>.

BRASIL (2018) LEI Nº 13.614, DE 11 DE JANEIRO DE 2018. Governo Federal. Brasília. Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/pnatrans/LeidoPnatrans.pdf>>

BRASIL (2017) Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana: Transporte Ativo. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasília. 120 p. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/Criterios_transporte.pdf>.

CRIANÇA SEGURA BRASIL. Como prevenir acidentes de trânsito. [2019?]. Disponível em: <<https://criancasegura.org.br/aprenda-a-prevenir/como-prevenir-acidentes-de-transito/>>.

GLOBAL DESIGNING CITIES INITIATIVE; NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS (2018). Guia Global de Desenho de Ruas. Tradução de Daniela Tiemi Nishimi de Oliveira. São Paulo: Editora Senac. 396 p. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7840852/course/section/6517328/Guia_ruas_completas.pdf>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2020) Stockholm Declaration. Third Global Ministerial Conference on Road Safety: Achieving Global Goals 2030. Stockholm, Sweden: World Health Organization. Disponível em: <<https://www.roadsafetysweden.com/contentassets/b37f0951c837443eb9661668d5be439e/>>



ESCOLA

30



KM
3







ESCOLA