

GUIA PARA ÁREAS DE TRÂNSITO CALMO

*Empoderando comunidades e tomadores
de decisão para o planejamento, projeto e
implementação de áreas de trânsito calmo*



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE



Global Road Safety Facility

WRIBRASIL.ORG.BR



A photograph of a busy street in India. In the foreground, a woman in a vibrant orange and yellow sari with a floral pattern is walking, carrying a white shopping bag. To her left, a person in a pink t-shirt with the text 'TOOL NEVER DIES' is walking. In the background, a person on a motorcycle and a black auto-rickshaw with the number '2628' are visible. The scene is captured in a slightly blurred, candid style.

Autores

Anna Bray Sharpin
Claudia Adriaola-Steil
Nikita Luke
Soames Job
Marta Obelheiro
Amit Bhatt
Daizong Liu
Tolga Imamoglu
Ben Welle
Natalia Lleras

Este relatório foi possível com apoio financeiro da Bloomberg Philanthropies.

Bloomberg Philanthropies

Layout

Jen Lockard
jlockard@ariacreative.net

Diagramação em português

Anacê Design

Revisão e adaptação da versão em português

Andressa Ribeiro, Fernando Correa,
Paula Santos e Priscila Pacheco

Tradução

Mário Ribeiro

doi.org/10.46830/wrigb.18.00063pt



ÍNDICE

Sumário executivo.....	5
Introdução	11
O surgimento das áreas de trânsito calmo	19
O que considerar ao planejar uma área de trânsito calmo	27
Projeto de uma área de trânsito calmo	49
Combinando elementos de áreas de trânsito calmo para adequação ao contexto.....	71
Implementação de uma área de trânsito calmo	81
Operação e avaliação de uma área de trânsito calmo	85
Conclusão	91
Apêndice: estudos de caso.....	95
Nota	104
Referências	105
Fontes adicionais.....	109



SUMÁRIO

EXECUTIVO

Todos os anos, cerca de 1,35 milhão de pessoas perdem a vida em decorrência de sinistros de trânsito, e a velocidade dos veículos desempenha um papel fundamental em muitas dessas ocorrências. Assim, a gestão das velocidades assumiu grande importância nas cidades de todo o mundo.

Um método eficiente para reduzir a velocidade e melhorar a segurança viária, especialmente em áreas de alto risco, é o estabelecimento de áreas de trânsito calmo.

Este Guia para Áreas de Trânsito Calmo apresenta estratégias para planejar, projetar, construir e avaliar áreas de trânsito calmo. O guia pretende equipar comunidades e tomadores de decisão com as ferramentas adequadas para implementar áreas de trânsito calmo que se adaptem ao seu contexto específico.

DESTAQUES

- Os sinistros de trânsito são uma das principais causas de morte e lesões graves em todo o mundo, e a principal causa de morte e lesões graves entre pessoas de 5 a 29 anos. Velocidades mais altas entre os veículos motorizados aumentam a probabilidade e a gravidade desses sinistros.
- Áreas de trânsito calmo surgiram como uma das estratégias mais promissoras para a gestão de velocidade. Podem ser implementadas em diferentes contextos e escalas, como exemplificado por projetos bem-sucedidos ao redor do mundo.
- Áreas de trânsito calmo precisam ser bem planejadas, bem projetadas e bem implementadas para maximizar a segurança e outros benefícios.
- Medidas de moderação de tráfego e limites de velocidade de 30 km/h ou menos têm os melhores benefícios comprovados de segurança.
- As principais considerações para implementação incluem o envolvimento de todos os atores-chave, a seleção do local (considerando risco: presença de pedestres/usuários vulneráveis), fiscalização, avaliação e a adaptação dos princípios básicos do desenho da área de trânsito calmo ao contexto local.

CONTEXTO

Em um contexto global, o trânsito não é seguro. As vias podem ser perigosas para as pessoas independentemente do meio de transporte, seja carro, motocicleta, bicicleta ou a pé. Em grande parte do mundo, entretanto, ruas e estradas são especialmente perigosas para aqueles mais vulneráveis, pedestres e ciclistas, os usuários que melhor desempenham uma mobilidade econômica e ambientalmente sustentável (Figura ES1.1). Essa afirmação é particularmente verdadeira em países de baixa e média renda (PBMRs), onde os deslocamentos a pé costumam ser mais longos e a infraestrutura precária. À medida que as economias, populações e taxas de motorização aumentam, também sobe o número de mortes e lesões graves no trânsito.

Existe uma relação direta entre a velocidade dos veículos, a probabilidade de sinistros e a ocorrência de mortes e lesões graves no trânsito. Velocidades mais altas geram mais força e aumentam a distância necessária para reação e frenagem, resultando em colisões mais violentas e no aumento do risco de lesões graves ou morte (Nilsson, 2004). A velocidade também afeta as chances de ocorrer um sinistro, estreitando o campo de visão dos motoristas e dificultando que eles parem o veículo ou desviem de obstáculos (Stoker *et al.*, 2015).

Áreas de trânsito calmo com intervenções físicas de moderação de tráfego estão entre as estratégias mais promissoras para a gestão de velocidade.

Criadas na Holanda na década de 1980, as áreas de trânsito calmo se espalharam pelo mundo e estabeleceram um histórico de melhoria na segurança das vias. Por exemplo, um estudo de 2009 feito em Londres partiu de 119 ruas cujo limite de velocidade era 48 km/h e as converteu em ruas de 32,2 km/h, com intervenções físicas de moderação de tráfego. A mudança resultou em uma queda de 46% nos sinistros com mortos e feridos graves no geral e de 50% nos sinistros envolvendo crianças de 0 a 15 anos (Grundy, 2009). Além disso, estudos sugerem que as áreas de trânsito calmo podem ter uma gama de benefícios econômicos, de saúde pública e de qualidade de vida (Tolley, 2011; Steer Davies Gleave, 2014; Webster e Mackie, 1996; Sorrentino *et al.*, 2015).

Nem todas as implementações de áreas de trânsito calmo são igualmente eficazes. Este guia apresenta evidências e exemplos de como essas áreas podem ser planejadas e implementadas de forma eficiente no contexto onde estão inseridas, a fim de tornar as ruas mais seguras e confortáveis.

SOBRE ESTE GUIA

O intuito do Guia para Áreas de Trânsito Calmo (Guia para ATCs) é empoderar as comunidades e tomadores de decisões para implementar áreas de trânsito calmo eficazes. Cientes de que já existem muitas diretrizes de desenho técnico cobrindo os principais elementos da criação de uma área de trânsito calmo, fornecemos

aqui orientações estratégicas sobre como planejar, projetar e construir ruas nas quais os motoristas são encorajados a dirigir em velocidades mais seguras (Box 2.1). O público-alvo são tomadores de decisão e profissionais de planejamento urbano responsáveis por projetar e implementar desenho de vias, assim como organizações não governamentais (ONGs) e organizações privadas e comunitárias com interesse em mobilidade urbana e na criação de ruas seguras.

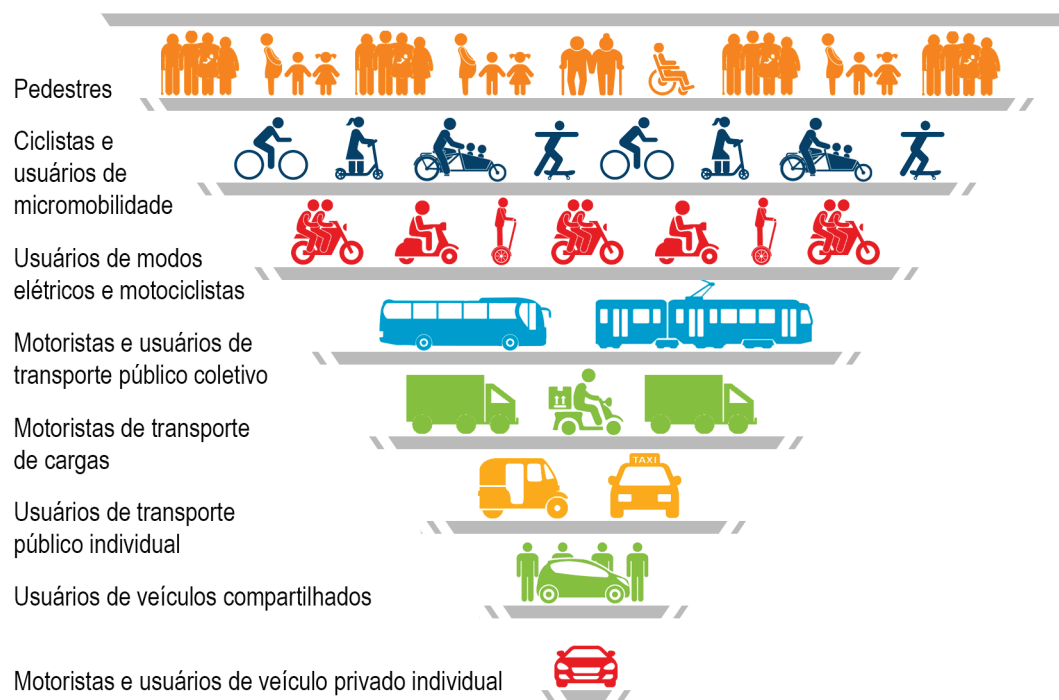
FASES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

O Guia para ATCs cobre todas as fases de desenvolvimento de uma área de trânsito calmo, incluindo planejamento, projeto, implementação e pós-implementação.

Ele identifica os princípios fundamentais relacionados a cada fase e fornece orientação prática para abordá-los. Os elementos incluem a seleção do local, o envolvimento dos atores-chave, a identificação e garantia de fontes de financiamento, a criação de um plano de avaliação, a determinação do tamanho e dos limites da área, a definição e aplicação de velocidades adequadas, o gerenciamento de desvio de tráfego e outras questões relacionadas.

A seção de projeto discute os princípios básicos de projeto e fornece orientação sobre como abordar cada componente da área de trânsito calmo, incluindo os portais de entrada da área de trânsito calmo, transições, ruas e cruzamentos.

Figura ES1.1 | Usuários vulneráveis — pedestres, ciclistas e motociclistas



Nota: Pedestres, ciclistas e motociclistas são considerados vulneráveis porque não possuem proteção externa.

Fonte: Adaptado de Green Transportation Hierarchy, proposta por Chris Bradshaw em 1994.

Utilizando uma linguagem clara e concisa acompanhada de gráficos ilustrativos, o Guia para ATCs explica como coordenar componentes para obter velocidades mais baixas, melhorar o acesso de pedestres, ciclistas e transporte público e alcançar outros objetivos do projeto em diversos contextos.

Por fim, o Guia para ATCs apresenta estratégias para as fases de implementação e pós-implementação

da área de trânsito calmo. As estratégias incluem a implementação de áreas de trânsito calmo em caráter provisório ou piloto, nos casos em que precisem ser implementadas rapidamente, para testar ou demonstrar os impactos ou se o financiamento for insuficiente. A educação dos atores-chave e do público, assim como monitoramento e avaliação contínuos, também são abordados.

CONCLUSÕES

O envolvimento de todos os atores-chave é especialmente importante no caso de áreas de trânsito calmo. Apesar dos benefícios, as áreas de trânsito calmo podem ser controversas devido a possíveis preocupações quanto ao desvio de tráfego para ruas adjacentes, atrasos no tráfego, poluição sonora, impactos econômicos, questões sobre o consumo e emissão de combustível e outros problemas. Se houver dúvida sobre um projeto de área de trânsito calmo, considere implementá-la em uma fase temporária ou piloto antes de construí-la de forma permanente.

O envolvimento de agências de financiamento, públicas, privadas ou ambas, é fundamental para a implementação e manutenção de uma área de trânsito calmo. A participação dos principais atores e demais pessoas envolvidas também ajudará a identificar e resolver quaisquer objeções ou conflitos que possam surgir e resolver qualquer desinformação ou percepção equivocada. Este guia também fornece recursos e informações que ajudam a demonstrar o valor das áreas de trânsito calmo e, assim, a promover o conceito.

A seleção de possíveis locais geralmente considera três componentes — necessidade, adequação e viabilidade. A necessidade envolve uma avaliação dos riscos de segurança. A adequação avalia se o local é apropriado para a implementação.

A viabilidade considera o custo financeiro e as necessidades, demanda e suporte da comunidade, além de aspectos legais.

As áreas de trânsito calmo podem variar em tamanho — uma única quadra em uma rua, todo um bairro ou até uma cidade inteira. Em geral, recomenda-se que os limites da área de trânsito calmo sejam alinhados a características significativas da paisagem urbana, como avenidas, trilhos, parques, limites existentes de vizinhança, comércio ou bairro ou qualquer elemento visualmente proeminente. As áreas de trânsito calmo podem ser ampliadas para eventualmente formarem toda uma cidade de trânsito calmo e, ainda assim, eficiente e bem-sucedida.

Recomenda-se que as vizinhanças selecionem limites de velocidade de 30 km/h ou menos devido aos benefícios de segurança, especialmente para pedestres (Rosen e Sander, 2009). Limites de velocidades inferiores a 30 km/h são apropriados em várias circunstâncias, como no caso de espaços compartilhados ou áreas escolares. O limite de velocidade alvo pode ser inferior ao limite de velocidade oficial, mas não deve excedê-lo.

Idealmente, áreas de trânsito calmo são autofiscalizáveis pelo seu desenho. Isso significa que os elementos físicos viários da área conduzem os motoristas a não exceder o limite de velocidade. Em alguns casos, pode ser necessário realizar atividades de fiscalização na área de trânsito calmo para obter conformidade com o limite de velocidade.

Áreas de trânsito calmo sem alterações de desenho viário não são eficazes.

Um estudo do Reino Unido avaliou 250 áreas de 32,2 km/h com intervenções físicas de moderação de tráfego e descobriu que a média das velocidades caiu 15 km/h após a implementação (Webster *et al.*, 1996). Em contraste, outro estudo descobriu que a mesma mudança no limite de velocidade sem intervenções de desenho resultou em uma queda média de apenas 1,6 km/h (Mackie, 1998).

O monitoramento e a avaliação são essenciais para entender se uma área de trânsito calmo está atingindo as metas e objetivos estabelecidos e se quaisquer ajustes são necessários para melhorar seu desempenho. O desenvolvimento de um plano de avaliação é altamente recomendado, e ele deve considerar os impactos no comércio (se relevante), assim como na segurança e em bens públicos.

Bons resultados preliminares fomentam a vontade política para a criação de áreas de trânsito calmo. A seleção e avaliação criteriosas dos primeiros locais a serem tratados são vitais para sustentar essa vontade: devem ser aqueles com dados sólidos de sinistros de trânsito, vítimas e outros recursos que permitam uma demonstração dos resultados.



CIRCULATION INTERDITE
À TOUS LES VÉHICULES

SAUF



ET VÉHICULES
AUTORISÉS

SAUF
BUS
ET VÉHICULES
AUTORISÉS

TRAFFIC
LIMITE



INTRODUÇÃO

A velocidade é um fator-chave nas lesões causadas pelo trânsito, influenciando tanto o risco de sinistro quanto a gravidade das lesões resultantes. As áreas de trânsito calmo surgiram como uma das estratégias mais promissoras para a gestão de velocidade. Este guia fornece orientações para o planejamento, desenho e implementação de ruas nas quais os motoristas são incentivados a dirigir em velocidades mais seguras por meio de medidas de desenho viário. Inclui informações sobre a história e os benefícios das áreas de trânsito calmo, além de estudos de caso que ilustram sua implementação em todo o mundo.

A velocidade é um fator importante em quase todos os sinistros, com uma ligação comprovada entre a velocidade do veículo e as mortes no trânsito. Nos países de renda alta, a velocidade é identificada como o principal fator entre 30% e 40% das fatalidades no trânsito. Nos de renda baixa e média, o impacto é ainda maior, com a velocidade estimada como o principal fator em quase metade das mortes no

trânsito (WHO, 2015). É quase certo que esses números sejam subestimações significativas, porque, apesar de a velocidade ser um fator em muitos sinistros, na maioria das estatísticas policiais isso não é aparente ou demonstrável após a ocorrência (Job e Sakashita, 2016).

Cidades em todo o mundo estão trabalhando para gerenciar a velocidade dos veículos

motorizados para reduzir as fatalidades e melhorar a habitabilidade urbana. As áreas de trânsito calmo surgiram como uma das estratégias mais promissoras para a gestão de velocidade.

Box 2.1 | Sobre este e outros guias do World Resources Institute (WRI) e da Global Road Safety Facility (GRSF)

O Guia para Áreas de Trânsito Calmo (Guia para ATCs) fornece orientação para o planejamento, desenho e implementação de ruas nas quais os motoristas são incentivados a dirigir em velocidades mais seguras por meio de medidas de desenho viário. Inclui informações sobre a história e os benefícios das áreas de trânsito calmo e estudos de caso que ilustram sua implementação ao redor do mundo.

O Guia para ATCs é destinado a tomadores de decisão e profissionais de planejamento urbano, engenharia de tráfego e desenho viário, responsáveis pela concepção e implementação de projetos de vias, assim como a organizações privadas e comunitárias com interesse em mobilidade urbana e na criação de ruas seguras.

O Guia para ATCs é baseado nas publicações: "O Desenho de Cidades Seguras" (WRI, 2015); "Sustentável e Seguro: Visão e Diretrizes para Zerar as Mortes no Trânsito" (WRI e GRSF, 2018); "The High Toll of Traffic Injuries: UnacceptTabela and PrevenTabela" (O Preço Alto das Lesões de Trânsito: Inaceitáveis e Evitáveis; GRSF, 2018); e "The Guide for Road Safety Opportunities and Challenges: Low- and Middle-Income Country Profiles" (Guia de Oportunidades e Desafios de Segurança viária: Perfis de Países de Baixa e Média Renda; GRSF, 2020).

"O Desenho de Cidades Seguras" reúne exemplos reais e técnicas baseadas em evidências para melhorar a segurança por meio de projetos de bairros e ruas que priorizam pedestres, ciclistas e usuários de transporte coletivo, reduzindo as velocidades e o uso desnecessário de veículos particulares.

"Sustentável e Seguro" descreve os componentes da abordagem de segurança viária Sistema Seguro, que serve como o princípio básico para a estratégia Visão Zero e esforços relacionados. A Visão Zero busca eliminar todas as fatalidades e lesões graves no trânsito enquanto aumenta a mobilidade segura, saudável e equitativa para todos. "Sustentável e Seguro" fornece orientações para o desenvolvimento de estratégias de segurança viária baseadas em um Sistema Seguro específico para cada contexto e discute os princípios gerais de desenho e engenharia de ruas.

"The High Toll of Traffic Injuries: UnacceptTabela and PrevenTabela" propõe uma metodologia abrangente para quantificar o crescimento de renda e os benefícios de bem-estar social que ruas mais seguras podem trazer aos países emergentes. O estudo mostra que, nesses países, a redução do número de fatalidades e lesões graves no trânsito não apenas aumenta o crescimento de renda, mas também gera benefícios substanciais de bem-estar para as sociedades.

"The Guide for Road Safety Opportunities and Challenges: Low and Middle-Income Country Profiles" fornece uma avaliação precisa da magnitude e complexidade dos desafios de segurança viária enfrentados pelos países de baixa e média renda e ajuda os formuladores de políticas públicas a compreender a estrutura de segurança viária no contexto dos sistemas e desempenho de seus países. O guia também ajuda os países a valorizar e viabilizar as possibilidades econômicas de investimentos em segurança viária.

Este guia preenche uma lacuna-chave ao considerar de forma abrangente as áreas de trânsito calmo, as quais não são abordadas de forma detalhada nos documentos mencionados anteriormente, como "Speed Management: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners" (Gestão de Velocidades: um manual de segurança viária para tomadores de decisão e profissionais da área) ou "Pedestrian Safety: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners" (Segurança de pedestres: um manual de segurança viária para tomadores de decisão e profissionais da área) (GRSP, 2008; WHO, 2013).

O QUE É UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO?

O principal objetivo das áreas de trânsito calmo é reduzir a velocidade dos veículos motorizados em uma área definida, a fim de melhorar a segurança das pessoas que caminham, pedalam ou usam veículos de micromobilidade, transporte público, motocicleta ou carro.

Box 2.2 | Benefícios das áreas de trânsito calmo

As áreas de trânsito calmo têm muitos benefícios, incluindo:

- **Redução de mortes e lesões graves no trânsito** (Grundy, 2009).
- **Aumento de atividade física e esportiva** graças à maior facilidade e conforto em relação aos meios ativos de transporte (Turley, 2013).
- **Melhor qualidade de vida** por meio da redução do tráfego e da poluição sonora (Webster e Mackie, 1996; Sorrentino *et al.*, 2015; Job, 1988).
- **Desenvolvimento econômico** em decorrência de ambientes mais seguros e mais convidativos para os pedestres, o que os incentiva a permanecer, socializar e utilizar o comércio local (Tolley, 2011).
- **Melhora na saúde pública** por meio da redução de emissões de poluentes, do aumento da atividade física relacionada a caminhadas e ciclismo (Steer Davies Gleave, 2014).

Reduzir a velocidade dos veículos é fundamental para melhorar a segurança viária, pois reduz as chances de sinistros e, quando eles ocorrem, sua gravidade. A área definida pode variar em tamanho, indo de uma única quadra (por exemplo, em uma área escolar) até todo um bairro residencial, distrito comercial ou mesmo uma cidade, dependendo da classificação das ruas e da capacidade da rede de tráfego. Dentro da área de trânsito calmo, as medidas de moderação de tráfego ajudam a manter as velocidades dos veículos motorizados abaixo de um limite de velocidade alvo. Diversas estratégias podem ser implementadas para encorajar velocidades adequadas, dentre as quais as mais importantes são intervenções físicas que incentivem velocidades mais baixas. Outras

Box 2.3 | Benefícios de segurança das áreas de trânsito calmo em Londres

Uma análise de áreas de 32,2 km/h em Londres mostrou uma redução geral de 46% em sinistros com mortos e feridos graves; nos sinistros envolvendo crianças de 0 a 15 anos, o índice chega a 50%. Os benefícios também se estenderam às áreas adjacentes, onde os sinistros com mortos e feridos graves caíram 8% (Grundy, 2009).

estratégias incluem fiscalização, educação e mudanças nos limites de velocidade. Normalmente, a abordagem mais eficaz é uma combinação de estratégias, o que pode gerar múltiplos de benefícios (Boxes 2.2 e 2.3).



A IMPORTÂNCIA DE VELOCIDADES MAIS BAIXAS PARA A SEGURANÇA

O Guia para ATCs tem como foco áreas de trânsito calmo em perímetros urbanos com usos de solo consolidados, desenhadas para velocidades de 30 km/h ou menos e com intervenções físicas para controlar a velocidade. A meta de 30 km/h é significativa porque pesquisas indicam que, abaixo desta velocidade, o risco de morte de pedestres em atropelamentos é relativamente baixo (em torno de 5% a 10%, dependendo do estudo). Em velocidades de 20 km/h, o risco de lesões graves para pedestres é de apenas 10% (Jurewicz *et al.*, 2016). À medida que a velocidade passa dos 30 km/h, os riscos de morte e lesões graves aumentam exponencialmente.

Uma meta-análise de dados de 15 estudos sobre a relação entre mortes de pedestres e a velocidade dos veículos descobriu que, a cada 1 km/h a mais na velocidade de impacto, há um aumento de 11% na probabilidade de fatalidade de pedestres e um aumento de 7% na probabilidade de uma lesão grave. Os autores descobriram que “esses resultados embasam a prescrição de limites de velocidade de 30 km/h e 40 km/h para ruas com pedestres... [porque] o risco de mortes de pedestres aumenta rapidamente com qualquer aumento na velocidade de impacto entre 30 km/h e 70 km/h” (Hussain *et al.*, 2019, p. 246) (Box 2.4).



A meta-análise “descobriu que uma velocidade de impacto de 30 km/h tem, em média, um risco de morte de cerca de 5%. O risco aumenta para 13% a uma velocidade de impacto de 40km/h e para 29% a 50 km/h” (Hussain *et al.*, 2019).

Além do risco de morte, é fundamental considerar o risco de lesões graves, uma vez que estas são muito mais comuns (15 ou mais lesões graves para cada fatalidade [Wambulwa e Job, 2019]), podem causar invalidez permanente e têm um custo econômico mais elevado do que

as mortes. Um sistema seguro é aquele em que as forças de impacto são limitadas àquelas em que o corpo humano pode sobreviver sem lesões graves ou morte. Para os pedestres, velocidades mais baixas ainda podem causar lesões graves. A análise de Jurewicz *et al.* (2016), empregando uma definição rigorosa de lesão grave (uma pontuação de 3 ou mais na Escala Abreviada de Lesões Máximas [Maximum Abbreviated Injury Scale – MAIS], MAIS3+), mostrou que aproximadamente 10% dos pedestres ficarão gravemente feridos se atingidos a 20 km/h.



Estudos identificaram quatro fatores que indicam fortemente que, para proteger os pedestres de lesões graves ou morte, são necessárias velocidades de 20 km/h ou 30 km/h. Em primeiro lugar, o estudo de Hussain *et al.* (2019) observou que não é possível levar em consideração variáveis contextuais e pessoais, como idade da vítima e características físicas, tipo de veículo e qualidade e velocidade do socorro – todas as quais podem diminuir a chance de sobrevivência. Em segundo lugar, conforme observado anteriormente, o risco de ferimentos graves aumenta rapidamente

para mais de 10% com velocidades acima de 20 km/h. Em terceiro lugar, estudos anteriores sugerem que o risco de morte é maior do que o indicado por Hussain *et al.* (2019), com 10% dos pedestres sendo mortos a 30 km/h (por exemplo, Wramborg, 2005). De maneira consistente, o estudo de Hussain *et al.* também descobriu que o risco de morte era maior em estudos anteriores, com reduções no risco de morte para determinadas velocidades aparecendo em estudos mais recentes.

Uma interpretação provável e relevante dessa discrepância é que, em países de alta renda, veículos mais modernos e com boas pontuações em termos de proteção de pedestres contribuem para reduzir o risco de morte. No entanto, o cenário é profundamente preocupante para os países de baixa e média renda, que apresentam padrões geralmente fracos de proteção de pedestres na frota de veículos, o que significa que o risco de morte de um pedestre é provavelmente maior nesses países do que nos de renda alta para a mesma velocidade. Por fim, procedimentos de socorro menos rápidos e eficazes podem reforçar esse risco mais alto nos países de baixa e média renda. Todos esses fatores fornecem razões adicionais para manter o limite de velocidade em 30 km/h ou menos em locais com usuários vulneráveis.

Velocidades mais baixas aumentam a segurança de todos os usuários da via. O menor risco de morte para ciclistas e motociclistas com a redução da velocidade de 50 km/h para 30 km/h é semelhante para pedestres. A segurança do ocupante do veículo também aumenta de forma significativa. O risco de morte em um sinistro frontal, por exemplo, é substancialmente mais baixo (Wramborg, 2005; Tefft, 2011), e o risco de ferimentos graves em uma colisão traseira é reduzido em mais da metade (Jurewicz *et al.*, 2016).



A IMPORTÂNCIA DO DESENHO VIÁRIO NA GESTÃO DE VELOCIDADE

O Guia para ATCs enfatiza o papel do desenho viário em incentivar velocidades seguras. É o chamado desenho autofiscalizável. Embora as velocidades dos veículos motorizados sejam influenciadas por muitos fatores, estudos sugerem que o projeto viário tem um papel central. Por exemplo, um estudo do Reino Unido de 250 áreas de 32,2 km/h com intervenções físicas de moderação de tráfego descobriu que as velocidades médias caíram 15 km/h após a implementação das medidas (Webster e Mackie, 1996). Um estudo subsequente da mesma agência descobriu que alterar o limite de velocidade para 32,2 km/h sem as

intervenções resultou em uma queda média nas velocidades de apenas 1,6 km/h (Mackie, 1998) ou apenas 10% do resultado anterior. O contraste entre os níveis de resultado demonstra a importância de incluir intervenções físicas em uma área de trânsito calmo. Além disso, essas intervenções podem trazer outros benefícios para a área, como aumentar a visibilidade dos pedestres e reduzir o tempo de exposição ao atravessar a rua. Estudos da Cidade do México mostram que, a cada 1 metro a mais na distância de travessia de pedestres em uma interseção, a frequência de atropelamentos aumenta em até 3% (Duduta *et al.*, 2015). Cada faixa adicional (outra medida de largura da via) também aumenta os sinistros em todos os níveis de gravidade (Duduta *et al.*, 2015).

Box 2.4 | Um “pouco acima”

A gestão de velocidades tende a se concentrar em casos extremos de excesso de velocidade (muitas vezes definidos como exceder o limite em 30 km/h ou mais). Com base nas mudanças conhecidas dos níveis de risco para um sinistro fatal, essa atenção parece justificada. Por exemplo, a aplicação da curva de Nilsson (Nilsson, 2004) em uma área de 60 km/h mostra que exceder o limite em 5 km/h aumenta o risco médio de fatalidade em 33%. Exceder o limite em 10 km/h gera um aumento de 66% no risco de fatalidade, que é substancial, mas não tão alto quanto o aumento do risco a 30 km/h acima do limite, de mais de 200%.

Mas há um ponto-chave: muito mais pessoas ultrapassam o limite em 5 km/h ou 10 km/h do que em 30 km/h ou mais. Se, a cada hora, 20 pessoas excedem o limite de velocidade em cerca de 5 km/h enquanto 2 motoristas o excedem em 30 km/h, então esse “pouco acima” produzirá mais fatalidades (20 vezes um aumento de 33% = 660, contra 2 vezes um aumento de 200% = 400). Para avaliarmos o risco real de cada nível de excesso de velocidade, precisamos conhecer o perfil de frequência desses excessos. Um estudo como esse foi feito na Austrália e mostrou que, em uma área de 60 km/h, por esta ser a velocidade mais comum, motoristas que ultrapassam a velocidade de 1 km/h a 10 km/h geram 30% das mortes

causadas por excesso de velocidade; enquanto os motoristas que excedem o limite em 30 km/h a 45 km/h contribuem com 6% dessas fatalidades; e aqueles que excedem o limite em 45 km/h ou mais, com 1%. Dessa forma, focar apenas em quem trafega muito acima do limite levará somente a uma pequena redução nas fatalidades, enquanto gerenciar todos que ultrapassam o limite vai gerar um impacto muito maior. O mesmo padrão se aplica a ferimentos graves. Existe uma ferramenta simples pela qual a contribuição de cada nível de velocidade para mortes e ferimentos pode ser estimada.

Fonte e ferramenta: Gavin et al., 2011.

Figura 2.3 | Processos para estabelecer uma área de trânsito calmo



Fonte: Autores.

QUAIS SÃO AS ETAPAS PARA DESENVOLVER UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO?

Estabelecer uma área de trânsito calmo normalmente inclui quatro fases: planejamento, projeto, implementação e pós-implementação – e todas exigem envolvimento político, de tomadores de decisão e dos atores-chave (ver Figura 2.3). Pode ser um processo linear, mas a maior probabilidade é que haja algum nível de iteração necessário.

Além disso, antes mesmo que comece o estágio de planejamento, às vezes é preciso atuar para desenvolver vontade política e conseguir aprovação dos tomadores de decisão em âmbito municipal, estadual ou nacional, e este trabalho pode continuar por todo o processo.

- **A fase de planejamento** implica definir metas e objetivos; identificar as principais leis, políticas e diretrizes; selecionar áreas; criar um plano de avaliação; coletar e analisar dados referenciais; determinar os parâmetros-chave, como o tamanho e o limite de velocidade para a área; e desenvolver recomendações para projeto e implementação.

- **A fase de projeto** consiste no desenvolvimento e avanço do projeto específico e (se apropriado) de medidas regulatórias que também serão usadas para reduzir de modo confiável as velocidades dos veículos motorizados até o limite adequado. A fase de projeto também implica produzir a documentação necessária para permitir que o projeto entre em implementação. Nessa fase, deve-se elaborar um projeto preliminar no qual todas as medidas necessárias para atingir os objetivos da área sejam identificadas, seguido do desenvolvimento de um projeto técnico detalhado. Uma auditoria de segurança viária pode ser necessária para identificar pontos de atenção nas revisões dos projetos antes da implementação.

- **A fase de implementação** envolve a etapa de obras da área de trânsito calmo. Também pode incluir uma simulação temporária do projeto proposto para avaliar seu impacto potencial no local e gerar apoio para uma implementação permanente.

- **A fase de pós-implementação** inclui atividades operacionais, como fiscalização de velocidade, educação e divulgação do projeto para a comunidade, qualquer manutenção necessária, monitoramento e avaliação para determinar a eficácia da área. Também pode incluir ajustes identificados durante os processos de monitoramento e avaliação.

- **O envolvimento** dos atores-chave implica solicitar contribuições e apoio de políticos, tomadores de decisão e especialistas técnicos do governo, moradores, empresas, agências de financiamento e outros. O envolvimento de agências de financiamento, sejam públicas, privadas ou ambas, é fundamental para a implementação e manutenção de uma área de trânsito calmo. Incluir os atores-chave também ajudará a identificar e resolver quaisquer objeções ou conflitos que possam surgir, além de sanar qualquer desinformação ou percepção equivocada. Esse engajamento é necessário em todas as fases do desenvolvimento da área de trânsito calmo. As evidências apresentadas neste guia sobre melhorias de segurança e outros ganhos podem fornecer uma base para demonstrar o valor das áreas de trânsito calmo.



O SURGIMENTO DAS ÁREAS DE TRÂNSITO CALMO

O advento do automóvel fez com que muitas ruas fossem redesenhadas para acomodar volumes e velocidades mais elevados de veículos motorizados. Com isso, o uso de carros particulares e as taxas de fatalidades no trânsito aumentaram. Este capítulo discute como os governos começaram a reconhecer a necessidade de fazer uma gestão das velocidades em áreas urbanas com padrões de tráfego complexos e grande número de usuários vulneráveis circulando nas vias.

As ruas podem ser mais do que vias para ir de um local a outro – podem ser lugares de convivência entre vizinhos, um espaço de lazer para as crianças brincarem, uma área para vendedores ambulantes comercializarem seus produtos, como mostra a Figura 3.1. No entanto, após a introdução do automóvel, muitas ruas foram redesenhadas para acomodar velocidades e volumes mais elevados de veículos, o que estabeleceu um sistema de controle de tráfego e outras medidas que tendem a enfatizar a prioridade dos veículos e diminuir o papel da rua como um lugar para trocas sociais, econômicas e culturais. As leis e regulamentos de trânsito também mudaram para priorizar velocidades veiculares mais rápidas em detrimento da segurança das pessoas que usam outros meios de transporte. Com o tempo, as sociedades e suas economias tornaram-se mais dependentes de veículos motorizados e mais tolerantes aos efeitos prejudiciais de velocidades mais altas. Como resultado, o uso de carros particulares e as taxas de fatalidades no trânsito aumentaram.

Em todo o mundo, dirigir se torna algo mais comum a cada ano. A frota global aumentou 27% de 2005 a 2015, com um crescimento acima da média nos países de renda média e baixa (60% de aumento na América Latina e 141% na Ásia [Wambulwa e Job, 2019]). De acordo com o “*Global Status Report on Road Safety 2018*”, (Relatório do Status Global da Segurança Viária 2018) da OMS, “com uma taxa média de 27,5 mortes por 100 mil habitantes, o risco de morte no trânsito é mais de três vezes maior em países de baixa renda do que em países de alta renda, onde a taxa média é de 8,3 mortes a cada 100 mil habitantes. Além disso, conforme mostra a Figura 3.2, os prejuízos das mortes no trânsito são desproporcionalmente altos entre os países de baixa e média renda em relação ao tamanho de suas populações e ao número de veículos motorizados em circulação” (WHO, 2018).

Em todo o mundo, os usuários vulneráveis – pessoas com menos proteção física e, portanto, mais expostas a riscos, como pedestres, ciclistas e motociclistas – representam quase metade de todas as mortes no trânsito. Na África, por

Figura 3.1 | Malleswaram, Bangalore, Índia

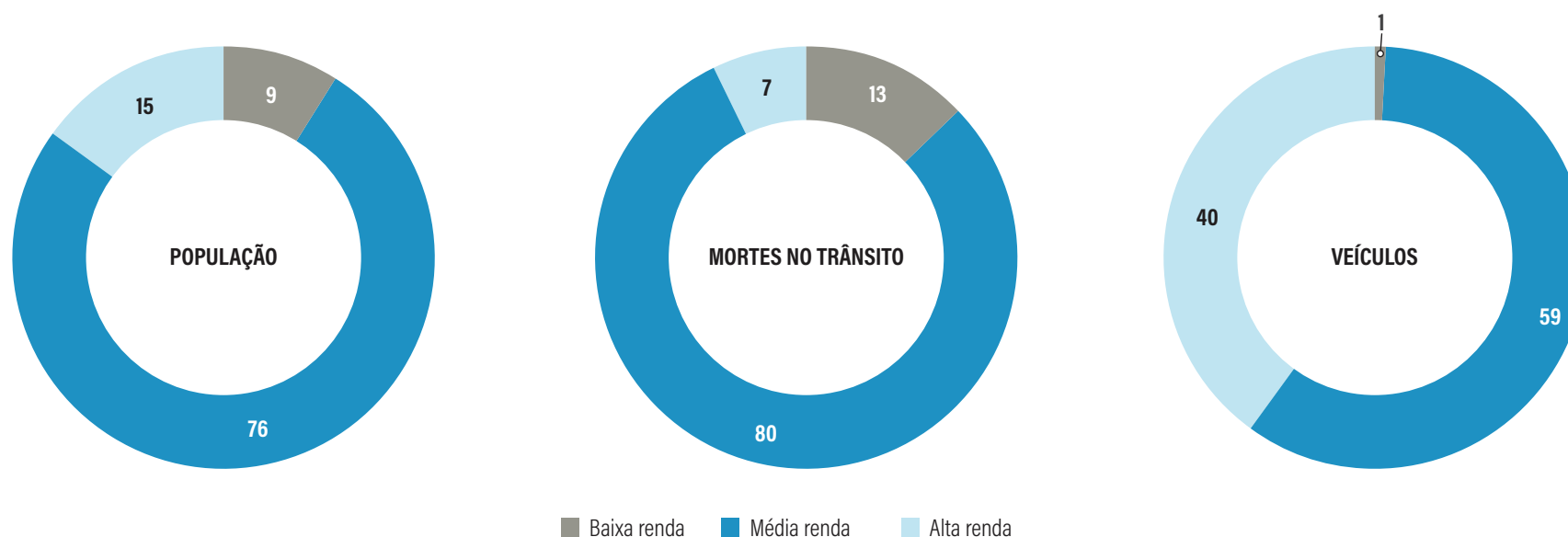


Foto: Wendy North/flickr.

exemplo, 44% de todas as mortes no trânsito são de pedestres e ciclistas (WHO, 2018). Além disso, a proporção de mortes de usuários vulneráveis quase certamente é subestimada, uma vez que um sinistro envolvendo usuário vulnerável tem menos probabilidade de ser relatado à polícia do que outros (ver Wambulwa e Job, 2019). Crianças e idosos também correm riscos e merecem consideração especial.



Figura 3.2 | Porcentagem da população, mortes no trânsito e veículos registrados por níveis de renda do país, 2015



Nota: Níveis de renda de acordo com as classificações do Banco Mundial (2017).

Fonte: WHO 2018.

SISTEMA SEGURO E GESTÃO DE VELOCIDADES

Na década de 1980, os governos na Europa começaram a reconhecer a necessidade de fazer uma gestão das velocidades em áreas urbanas, onde os padrões de tráfego são mais complexos e o número de usuários vulneráveis circulando é alto. Os governos passaram a adotar abordagens que usavam a infraestrutura para influenciar o comportamento dos usuários. No início da década de 1980, a Holanda foi pioneira na implementação de áreas de trânsito calmo com intervenções físicas de moderação de tráfego. Mais tarde, no início da década

de 1990, surgiram as abordagens Visão Zero e Sistema Seguro na Suécia e na Holanda, respectivamente (Vision Zero Initiative, 2017).

Essas iniciativas transformaram o paradigma da segurança viária – até então voltada ao comportamento individual, por meio de fiscalização, educação e campanhas de marketing – para uma abordagem mais sistêmica, em que a responsabilidade pela segurança viária é compartilhada por todos os que contribuem para o sistema de mobilidade. Esse grupo inclui urbanistas, planejadores de transportes e profissionais de áreas relacionadas ao uso do solo, além de tomadores de decisão,

fabricantes de veículos, operadores de frotas privadas e usuários individuais das ruas. A abordagem é conhecida como “Abordagem de Sistema Seguro” e se baseia no princípio de que o erro humano é inevitável – logo, deve ser previsto e incorporado no projeto do sistema de mobilidade. Para obter mais informações sobre a abordagem de Sistema Seguro, consulte o relatório “Sustentável e Seguro: Visão e Diretrizes para Zerar as Mortes no Trânsito”, publicado pelo WRI em 2018. A Figura 3.3 compara os princípios da abordagem de Sistema Seguro com a abordagem tradicional.

Figura 3.3 | Comparação entre as abordagens tradicional e de Sistema Seguro no projeto de ruas

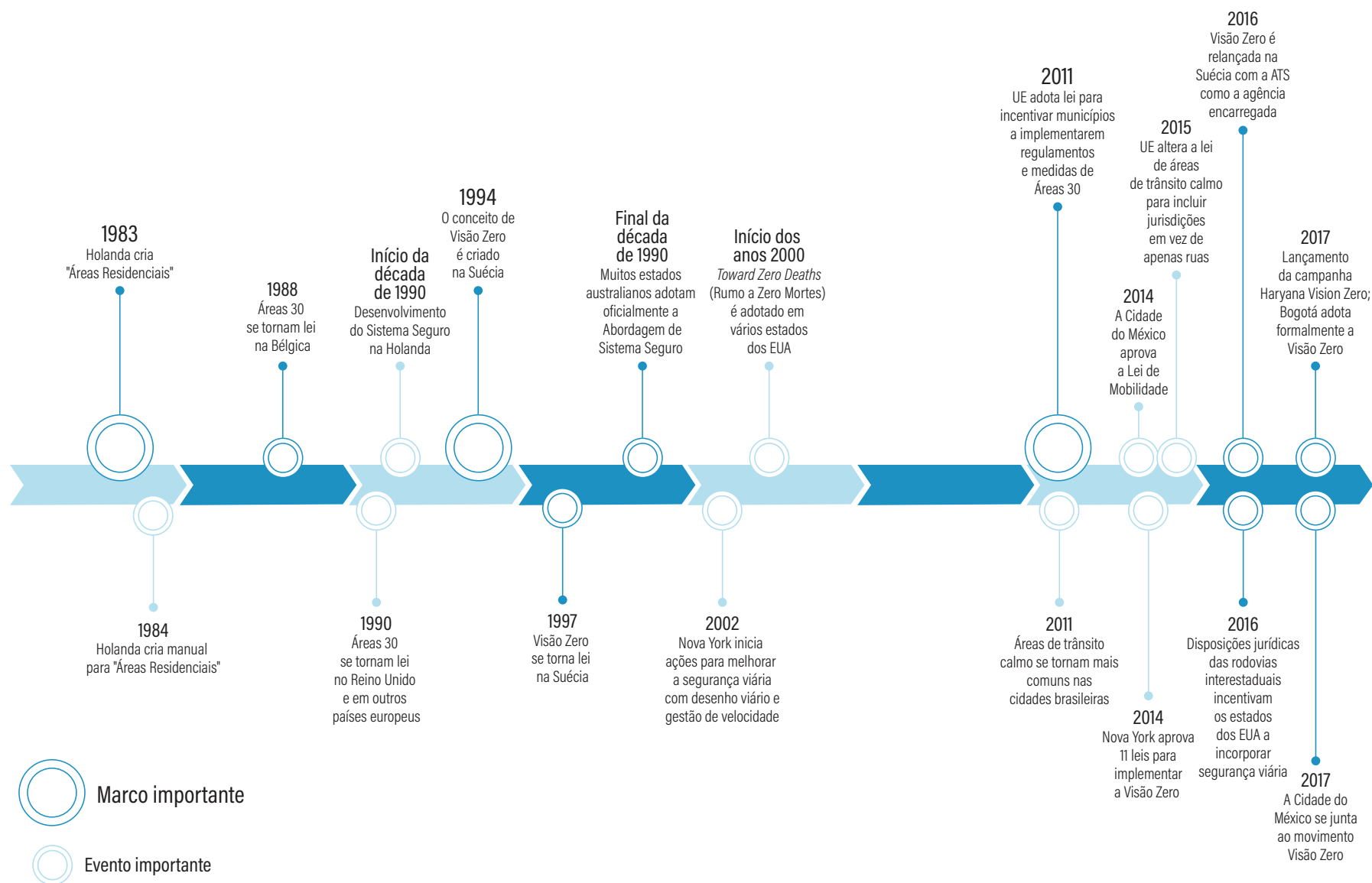
Abordagem Tradicional	Abordagem de Sistema Seguro
O foco principal são os sinistros	O foco principal são fatalidades e lesões graves
O comportamento dos usuários causa sinistros	Pessoas cometem erros e são vulneráveis a lesões
A responsabilidade é dos usuários	A responsabilidade é compartilhada; começa com o desenho do sistema
Existe um número "ideal" de fatalidades e lesões graves	Nenhuma fatalidade ou lesão grave é aceitável
Abordagem reativa para mudar o comportamento dos usuários por meio de medidas educativas	Abordagem sistêmica proativa para construir vias mais seguras

Fontes: Belin, 2015; Belin *et al.*, 2012; Welle *et al.*, 2018.

Nas últimas duas décadas, as abordagens de Sistema Seguro para a segurança viária evoluíram e se espalharam pelo mundo, especialmente na Europa, nas Américas, na Austrália e na Nova Zelândia (Mooren *et al.*, 2011; SWOV Institute for Road Safety Research, 2009). As áreas de trânsito calmo têm sido um desenvolvimento paralelo essencial para o Sistema Seguro, com áreas de 30 km/h introduzidas pela primeira vez na década de 1980 (Figura 3.4).



Figura 3.4 | Linha do tempo da evolução das áreas de trânsito calmo e outras iniciativas de Sistema Seguro ao redor do mundo



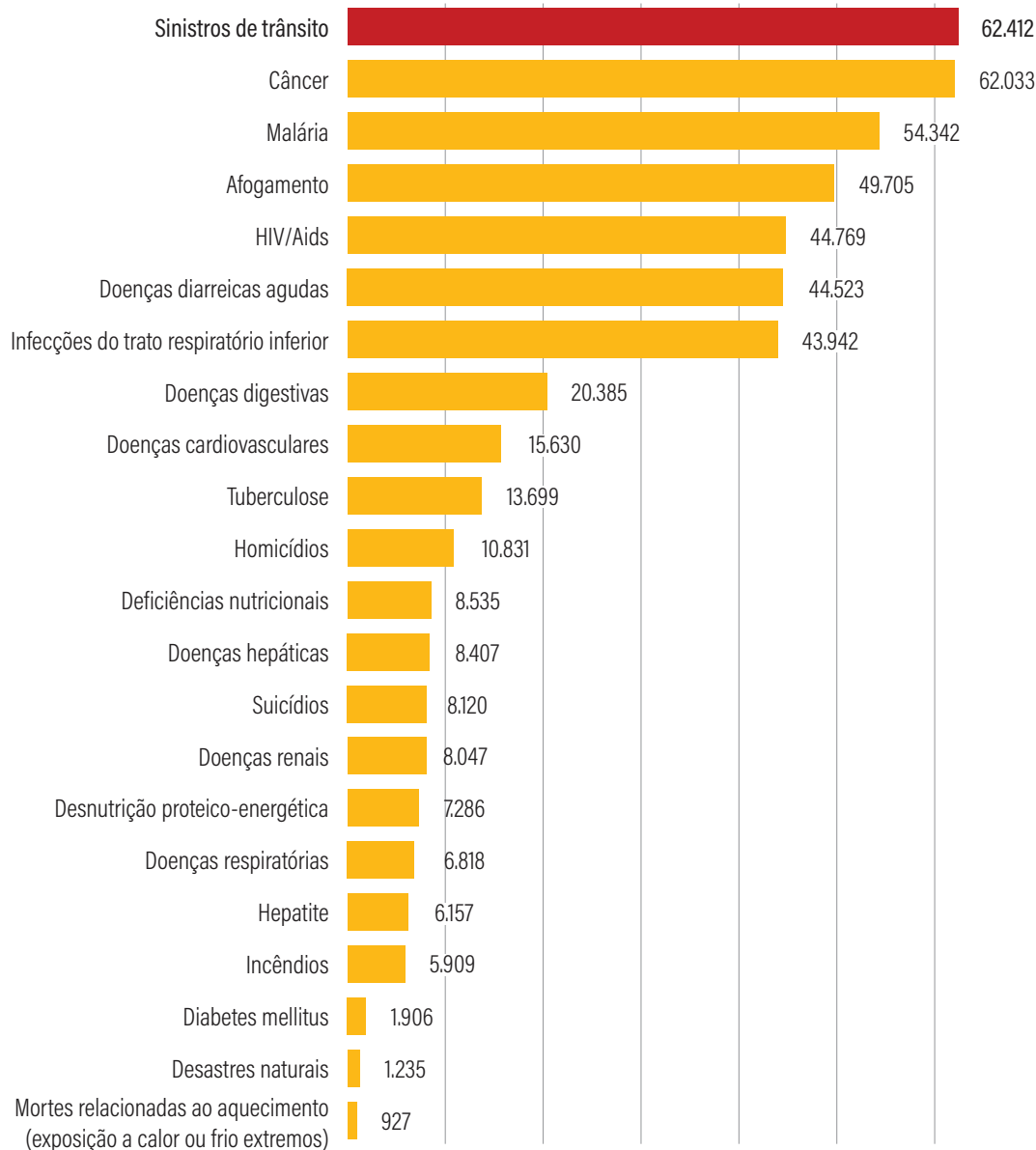
Notas: ATS = Administração de Transportes Sueca (Trafikverket); UE = União Europeia.

Fontes: Compilado pelos autores usando informações de SWOV Institute for Road Safety Research, 2009; ITDP, 2015; Vision Zero Initiative, 2017; Welle *et al.*, 2018.

PANORAMA ATUAL DA SEGURANÇA VIÁRIA

Apesar dos avanços, os sinistros de trânsito ainda são uma das principais causas de morte e ferimentos graves, principalmente entre pessoas de 5 a 29 anos (para causas de morte entre 5 e 14 anos, ver Figura 3.5). Além disso, a OMS estima que as lesões causadas pelo trânsito serão a quarta maior causa de perda de anos de vida saudável em países em desenvolvimento e emergentes até 2030. De 2015 a 2030, a OMS estima que sinistros de trânsito representarão quase 25% das mortes de crianças de 5 a 14 anos, a menos que sejam tomadas medidas para evitá-los (Mathers e Loncar, 2006). Na grande maioria dos países, o desenho das ruas continua a priorizar a velocidade e o volume dos veículos motorizados em detrimento da vida e da segurança das pessoas (NACTO, 2016). As áreas de trânsito calmo são uma ferramenta para reverter essa tendência.

Figura 3.5 | Causas de morte de pessoas de 5 a 14 anos ao redor do mundo



Fonte: OWID, 2017.





O QUE CONSIDERAR AO PLANEJAR UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

Este capítulo discute os estágios fundamentais no planejamento da área de trânsito calmo, incluindo definição de metas e objetivos; identificação das principais leis, políticas e diretrizes; seleção de áreas; mapeamento dos atores-chave; criação de um plano de avaliação; coleta de dados referenciais; estabelecimento de parâmetros-chave; e recomendações para projeto e implementação.

As informações nesta seção partem da experiência em primeira mão dos autores, que apoiaram e orientaram cidades e estados a facilitar, projetar e implementar áreas de trânsito calmo. O conteúdo é baseado na literatura e em estudos demonstrativos e complementado por descobertas adicionais em estudos de caso.

O Box 4.1 lista as principais etapas para o planejamento de uma área de trânsito calmo.



Box 4.1 | Etapas de planejamento

- Estabeleça a estrutura geral da área:
 - Determine metas, objetivos e indicadores de desempenho
 - Identifique as principais leis, políticas e órgãos governamentais
 - Identifique as principais fontes de financiamento
- Colete informações sobre o contexto local:
 - Identifique e envolva os atores-chave
 - Leve em consideração a rede viária mais ampla
- Escolha o local ou locais
 - Colete dados e visite o local
- Defina parâmetros-chave para o projeto e operação da área
 - Determine o tamanho da área
 - Defina os limites da área
 - Estabeleça o limite de velocidade alvo
 - Faça a estimativa dos impactos da área
 - Avalie a viabilidade de implementação da área
- Elabore recomendações para implementação
 - Crie um plano de avaliação
 - Avalie a necessidade e as opções de fiscalização de velocidade

Nota: O processo de planejamento pode ser iterativo em vez de linear. O envolvimento dos atores-chave, por exemplo, pode redefinir metas e objetivos.

Fonte: Autores.

Box 4.2 | Exemplos de metas e objetivos

- Meta: melhorar a segurança
 - Objetivo: velocidades de 30 km/h ou menos para veículos motorizados
 - Objetivo: nenhum sinistro com mortos ou feridos graves
- Meta: melhorar a sustentabilidade ambiental
 - Objetivo: mais deslocamentos a pé, de bicicleta e transporte público
 - Objetivo: mais infraestruturas verdes, como biovaletas*, pavimentos permeáveis e árvores

- Meta: reduzir desigualdade
 - Objetivo: envolvimento de grupos de baixa renda e grupos marginalizados em todas as fases da área de trânsito calmo
 - Objetivo: área de trânsito calmo atendendo às necessidades de grupos marginalizados e membros vulneráveis da comunidade (segurança e acessibilidade reais e percebidas)

- Meta: melhorar o desenvolvimento econômico

- Objetivo: aumento da receita

*Nota: *biovaletas* são canais projetados para servir como sistemas de escoamento de águas pluviais que fornecem uma alternativa aos esgotos pluviais, infiltrando a primeira água da chuva em vegetação selecionada.

Fonte: Autores.

ESTABELEÇA A ESTRUTURA GERAL DA ÁREA

DETERMINE METAS, OBJETIVOS E INDICADORES DE DESEMPENHO

É importante determinar as metas, objetivos e indicadores de desempenho de uma área de trânsito calmo no início da fase de planejamento. As metas definem as aspirações mais amplas do projeto enquanto os objetivos são realizações mensuráveis, relacionadas à meta e necessárias para alcançá-la (Box 4.2). Juntos, metas e objetivos fornecem um plano estratégico para as fases de planejamento, projeto, implementação e pós-implementação da área.

Ao formular metas e objetivos, considere as seguintes perguntas: O que motivou o projeto da área de trânsito calmo? Quais problemas ela deve resolver? Quem tem interesse no resultado? Os atores-chave têm objetivos diferentes?

Envolver os atores-chave no processo de definição de metas é outra maneira de conseguir apoio, assim como de identificar e resolver quaisquer objeções ou conflitos que possam surgir. Além disso, é importante considerar metas e objetivos já estabelecidos na cidade ou comunidade onde a área será implementada que possam apoiar seu desenvolvimento. Conectar os objetivos da área de trânsito calmo aos objetivos mais amplos da comunidade pode ajudar a conseguir apoio para o projeto.

IDENTIFIQUE AS PRINCIPAIS LEIS, POLÍTICAS E ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS

No início do processo de planejamento, é importante entender como as leis, projetos, políticas e diretrizes existentes se relacionam com as áreas de trânsito calmo:

Box 4.3 | Limites de velocidade seguros em áreas escolares de Dar es Salaam, Tanzânia

O limite de velocidade na maioria das ruas de Dar es Salaam, na Tanzânia, é de 50 km/h, e a lei federal não especifica a necessidade de velocidades mais lentas em locais prioritários como áreas escolares. Embora a lei não restrinja velocidades mais lentas, também não facilita sua implementação. Para conseguir implementar uma velocidade de 30 km/h no entorno das escolas, a equipe do SARSAI (*School Area Road Safety Assessments and Improvements* – Avaliações e Melhorias de Segurança Viária em Área Escolar) teve de se reunir com as autoridades locais e convencê-las da necessidade de reduzir a velocidade devido ao alto risco de sinistros envolvendo crianças.

Fonte: Kalolo 2018b.

- **Leis federais e regionais** geralmente estabelecem parâmetros legais relevantes. Por exemplo, elas podem prescrever um limite mínimo de velocidade ou estabelecer requisitos específicos para áreas de trânsito calmo (Box 4.3).
- **Planos e políticas públicas** podem embasar as áreas de trânsito calmo mesmo que não as mencionem de forma explícita. Por exemplo, se o governo regional ou federal adotou abordagens como Visão Zero ou possui um plano de segurança viária, uma estratégia eficaz pode ser mostrar como as áreas de trânsito calmo se alinham a esses objetivos já existentes. Além da segurança viária, as áreas de trânsito calmo também podem estar alinhadas com outras metas locais, como projetos de melhoria ambiental e/ou esforços para impulsionar o turismo ou outra atividade econômica.
- **Diretrizes federais e regionais de desenho viário** também podem influenciar o projeto das áreas de trânsito calmo. Essas diretrizes podem estabelecer padrões para larguras de faixas de rolamento, sinalização, semáforos, marcações no pavimento, medidas de moderação do tráfego, requisitos de acessibilidade etc. Outras, porém, podem não oferecer suporte ao projeto de área de trânsito calmo. Nesses casos, pode ser necessário alterá-las ou buscar exceções. Também é importante entender onde as diretrizes existentes permitem flexibilidade.

IDENTIFIQUE AS PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO

Garantir financiamento (público, privado ou ambos) é fundamental para a instalação e manutenção de uma área de trânsito calmo. As fontes de financiamento variam dependendo da configuração institucional das organizações públicas e privadas locais, assim como da escala e custo do projeto. Em alguns casos, como em Nova York, há procedimentos específicos para receber recursos da cidade para a implementação de uma área de trânsito calmo ou todo o processo é liderado por um departamento municipal que já possui um orçamento para tais atividades.

Em outras cidades, onde o conceito pode ser menos desenvolvido ou conduzido por organizações externas ao governo, mapear oportunidades de financiamento é um processo mais complexo. Como ponto de partida, é importante identificar o departamento responsável pelo orçamento de segurança viária ou pela alocação de recursos, pois estas serão as entidades mais afins. Também pode ser útil explorar alternativas e buscar fontes flexíveis de financiamento. Por exemplo, projetos de baixo custo podem ser elegíveis para financiamento de manutenção, enquanto projetos temporários ou de médio prazo podem ser elegíveis para financiamento de eventos ou sociais. Fontes de financiamento privadas ou comunitárias, como associações comerciais, também podem ser consideradas.

COLETE INFORMAÇÕES SOBRE O CONTEXTO LOCAL

IDENTIFIQUE E ENVOLVA OS ATORES-CHAVE

Os atores-chave e as práticas para o engajamento deles variam consideravelmente de acordo com o contexto e a cultura do local. No entanto, esse envolvimento e a participação do público são um passo necessário para determinar o local de implementação, decidir entre configurações alternativas, entender outros impactos potenciais e conseguir apoio para a implementação da área de trânsito calmo (Box 4.4).

O poder público é particularmente importante. Ao pensar sobre quais órgãos envolver, considere:

- Quais órgãos têm autoridade sobre a infraestrutura física da área, incluindo faixas de rolamento, calçadas, iluminação pública, sistemas de drenagem, paisagismo, serviços públicos e outros elementos.
- Quais órgãos têm interesse no projeto e função da área, como agências de transporte público e as que supervisionam recursos culturais e históricos.
- Quais órgãos têm autoridade e jurisdição para fornecer financiamento para a concepção, implementação ou manutenção do projeto.
- Quais órgãos serão responsáveis por elementos-chave do planejamento e implementação da área, como divulgação, implementação, manutenção e avaliação.

Box 4.4 | Garantindo a participação social no planejamento da área de trânsito calmo em Bogotá, Colômbia

A equipe que trabalhou na implementação de uma área de trânsito calmo no bairro de Tunjuelito, em Bogotá, envolveu o engenheiro de segurança viária da região, os departamentos de trânsito e de gestão social, a administração do bairro, o diretor do hospital, diretores de escolas, comerciantes e moradores. Tunjuelito foi selecionado por ser um local de alto risco com base nos dados de sinistros da cidade. Em reuniões com os atores-chave, descobriu-se que os membros da comunidade também estavam cientes e preocupados com os riscos. Por exemplo, a comunidade havia nomeado um dos locais críticos de sinistros como “Cruzamento do Diabo”. O envolvimento da comunidade local e de diversos departamentos municipais no projeto gerou apoio público para a fase de projeto-piloto temporário, com cones e marcações em giz, quanto para a implementação subsequente, utilizando materiais plásticos mais duráveis.

Fonte: Lleras (WRI), Entrevista com os Autores, 21 de fevereiro de 2018.

- Quais órgãos serão responsáveis por fiscalizar o cumprimento de leis e regulamentos dentro da área, incluindo limites de velocidade.
- Quais órgãos serão responsáveis por serviços de emergência dentro da área, e que influência terão sobre o processo de desenho das ruas.
- Como garantir o envolvimento de pessoas com poder real de decisão.

- Como as estruturas de incentivos dos órgãos envolvidos (por exemplo, encargos, orçamento, metas de desempenho etc.) se alinham com o projeto.
- Como envolver a liderança política de alto nível para garantir que os órgãos saibam que terão que responder a instâncias superiores.

Em princípio, os órgãos públicos e autoridades que devem ser envolvidos no processo são os seguintes:

- autoridades de transporte público e uniões de operadores de transporte público e informal;
- representantes do governo local (especialmente de órgãos envolvidos no planejamento e infraestrutura);
- órgãos responsáveis pela gestão de áreas de estacionamento e/ou guardadores informais de estacionamento (popularmente chamados de “flanelinhas”);
- organizações envolvidas na promoção da saúde pública e prevenção de lesões;
- representantes institucionais (se a área estiver localizada perto de escolas, hospitais ou outras instituições).

Outros prováveis interessados incluem:

- moradores e comunidades, garantindo a inclusão de representantes de populações de baixa renda, grupos marginalizados e pessoas de diferentes faixas etárias (de crianças a idosos);
- associações de bairro e comerciais;

- grupos de defesa de pedestres, ciclistas, motociclistas e motoristas;
- pessoas com deficiência e grupos que as representam;
- empreendedores da área e do entorno, incluindo vendedores ambulantes;
- representantes da mídia, como jornalistas e outros influenciadores locais.

Box 4.5 | Aprendendo com os erros e conquistando a confiança da comunidade local na Cidade do México

Durante o processo de planejamento para a área de trânsito calmo na Avenida 16 de Septiembre, no centro histórico da Cidade do México, a equipe organizou uma série de reuniões com atores-chave, a fim de comunicar os avanços do projeto e ouvir comentários, contribuições e preocupações. No entanto, essas reuniões não incluíram um grupo fundamental: os vendedores ambulantes. Eles protestaram contra sua exclusão, especialmente porque o projeto teria impacto direto sobre seus meios de subsistência.

Assim, depois da escolha dos locais de intervenção, a equipe convidou as lideranças dos vendedores ambulantes para participar das discussões. Logo que a intervenção começou, os membros da equipe envolvidos com o projeto disponibilizaram seus números de telefone e se colocaram à disposição para responder dúvidas e questionamentos. Essa abertura criou confiança entre as partes ao longo do projeto.

Fonte: Martínez *et al.*, Entrevista com os Autores, 2 de março de 2018.



Uma vez que os atores-chave tenham sido identificados, considere em que momento devem ser envolvidos no processo e qual o nível de envolvimento apropriado. Para determinados atores do governo, por exemplo, pode ser necessário o envolvimento contínuo, enquanto outras podem ser consultadas ou informadas apenas em momentos-chave (Box 4.5). Além disso, podem ser necessárias estratégias específicas para gerenciar o envolvimento de representantes de certos grupos organizados, assim como para fornecer oportunidades para qualquer pessoa se envolver em um processo mais amplo de participação pública.

Dicas para o envolvimento dos atores-chave

A seguir são apresentadas algumas dicas para envolver os atores-chave no processo de desenvolvimento da área de trânsito calmo:

Dedique tempo e recursos suficientes para promover o envolvimento dos atores-chave

Envolver os atores-chave é essencial para o sucesso de quaisquer projetos mais significativos de transporte, e em especial para os projetos de áreas de trânsito calmo, que podem ser controversos devido a preocupações quanto ao desvio de tráfego para ruas adjacentes, aumento de sinistros nas vias do entorno, atrasos de tráfego, poluição sonora, impactos econômicos, mudanças no estacionamento, impactos no consumo de combustível e nas emissões, entre outras questões. É fundamental, portanto, dedicar tempo e recursos suficientes ao processo de envolvimento das partes interessadas. Deve ser previsto tempo suficiente para explicar as motivações para a área de trânsito calmo, responder aos questionamentos, obter contribuições regulares de todos os envolvidos e estabelecer confiança e apoio. Os recursos são necessários para cobrir as

despesas adicionais que um processo mais longo acarreta e para o desenvolvimento de conceitos de desenho a serem compartilhados e discutidos com os atores-chave.

Envolver todo o espectro de atores igualmente, embora desejável, pode não ser viável. A fim de equilibrar o tempo e as demandas de diferentes grupos, pode ser útil não apenas mapear as partes interessadas, mas também categorizá-las em termos do nível de influência que exercem sobre o projeto e o nível de impacto que o projeto terá sobre elas. Alguns grupos têm alta influência sobre o projeto, enquanto a influência de outros pode ser muito baixa. Da mesma forma, determinados grupos podem ser mais impactados do que outros pelas mudanças na área do projeto. Uma estratégia comum é concentrar os esforços de engajamento nos grupos mais influentes e/ou impactados (dedicando mais tempo e recursos) e apenas monitorar/informar os grupos menos influentes e/ou impactados (ou incluí-los em atividades focadas em grupos-alvo). Também são necessários recursos para técnicas inovadoras de engajamento. Um projeto-piloto temporário (consulte o Apêndice, estudos de caso na Cidade do México, São Paulo e Bogotá), por exemplo, é um modo eficaz de simular os impactos potenciais da área de trânsito calmo, coletar informações, aumentar a conscientização e apreciação e obter apoio. Além disso, gráficos ou animações também são úteis para ajudar os atores-chave a visualizar os projetos propostos, gerando apoio e entusiasmo. Ambas as estratégias, no entanto, requerem tempo e financiamento adicionais para serem implementadas.



Esteja preparado para responder aos questionamentos dos atores-chave

Os atores-chave podem ter uma série de questões sobre as áreas de trânsito calmo. Isso porque, apesar de seus benefícios, essas áreas podem ser controversas devido a questões como desvio do tráfego para ruas adjacentes, atrasos no trânsito, impactos econômicos (Box 4.6), entre outras questões. Pondere sobre esses questionamentos com cautela e esteja preparado para responder a cada um deles com dados.

Questões sobre o tempo de deslocamento:

apresentar as experiências de outras comunidades pode ser útil. Um estudo da cidade francesa de Grenoble, por exemplo, mostrou que a redução do limite de velocidade de 50 km/h para 30 km/h levou a um aumento relativamente insignificante de 18 segundos no tempo de deslocamento entre duas interseções localizadas a 1 km de distância uma da outra (Grenoble.fr, 2015). Da mesma forma, a cidade de Bogotá, na Colômbia, realizou um estudo

para determinar o impacto potencial da redução de velocidade de 60 km/h para 50 km/h em duas das cinco vias arteriais mais perigosas da cidade. O estudo descobriu que, durante os horários de pico, os tempos de deslocamento na mais congestionada delas aumentariam apenas 14 segundos na direção mais congestionada e apenas 1 segundo na direção inversa. Os tempos de deslocamento não seriam afetados pela alteração do limite de velocidade, enquanto os atrasos fora dos horários de pico diminuiriam em 10%. No caso da via arterial menos congestionada, os tempos de deslocamento aumentaram cerca de 8% durante o horário de pico, mas caíram 9% fora dos horários de pico (Alcaldía Mayor of Bogotá, 2019).

Questões sobre o consumo de combustível, emissões e poluição do ar:

outro argumento frequentemente levantado contra as áreas de trânsito calmo é que os veículos têm um consumo de combustível menos eficiente em velocidades mais baixas,

o que pode gerar mais emissões, reduzindo a qualidade do ar. Em geral, isso se deve ao fato de que, tradicionalmente, os veículos motorizados foram projetados para maximizar o consumo de combustível ao operar a cerca de 50 km/h. No entanto, áreas urbanas onde vigora esse limite de velocidade costumam gerar padrões de rápida aceleração e desaceleração em cruzamentos, curvas e congestionamentos. Estudos descobriram que esse tipo de padrão é pior em termos de emissões e consumo de combustível do que dirigir em uma velocidade mais lenta mas mais constante, o que diminui a quantidade de aceleração e desaceleração. Um estudo em particular mostrou que “diminuir os limites de velocidade e modificar o estilo de direção melhora a economia de combustível e outros resultados ambientais, além de melhorar a segurança” (Haworth e Symmons, 2001). Essa é outra razão pela qual o espaçamento e as intervenções físicas de moderação de tráfego são tão importantes; projetos que exigem a manutenção de uma velocidade baixa porém

constante, em vez de acelerar e desacelerar com frequência, não são apenas melhores para a segurança, mas também para o consumo de combustível e emissões (Ahn e Rakha, 2009).

Escolha uma abordagem multifacetada

Nem todas os principais atores têm a mesma disponibilidade para contribuir com os processos de participação pública, portanto geralmente o melhor é adotar uma abordagem de engajamento multifacetada. Por exemplo, uma restrição comum das partes interessadas é a falta de tempo ou um cronograma restrito. Para isso, considere realizar reuniões em dias e horários diferentes ou coletar observações por outros meios, como reuniões de grupos com a comunidade local, pesquisas de rua, pesquisas online, grupos focais e entrevistas individuais.

As técnicas de engajamento devem ser adaptadas ao público específico que pretendem atingir. Em bairros multiétnicos, por exemplo, os materiais devem ser fornecidos em mais de um idioma, e, se famílias ou pais forem o público principal, é preciso providenciar creches. Na comunicação com os atores-chave, também é importante usar uma linguagem simples que todos possam entender. Jargões técnicos devem ser evitados.

LEVE EM CONSIDERAÇÃO A REDE VIÁRIA MAIS AMPLA

Uma preocupação frequente é de que uma área de trânsito calmo crie um “gargalo”, desviando o tráfego para ruas próximas. Por esse motivo, é importante considerar uma abordagem de rede, a fim de garantir que os veículos não excedam a velocidade em outras partes da comunidade.

A abordagem da rede deve considerar a classificação ou função das ruas selecionadas para a área de trânsito calmo, assim como das ruas adjacentes. As áreas de trânsito calmo são mais adequadas para ruas com *função de acesso*; ou seja, por onde as pessoas acessam residências, instituições ou áreas comerciais, enquanto as ruas próximas, maiores, desempenham mais uma *função de via de comunicação* e oferecem limites de velocidade e capacidade de volume ligeiramente maiores.

Às vezes, presume-se que o tráfego será desviado para outras ruas quando, na verdade, isso não acontece. Existem várias razões para isso. Por exemplo, a rua pode acabar operando com mais eficiência em velocidades mais baixas se as interseções forem projetadas para reduzir os tempos de espera. Além disso, velocidades mais baixas podem resultar em menor volume de veículos motorizados, uma vez que as pessoas podem escolher outros modos que se tornam mais atrativos em um ambiente mais seguro, especialmente se contarem com melhorias no acesso a pé, de bicicleta ou por transporte público. E, por fim, se as rotas alternativas não forem convenientes, o desvio de tráfego é menos provável (Ewing, 2001; European Commission, 2004).

Contudo, é importante considerar a probabilidade de desvio durante o planejamento das áreas de trânsito calmo e monitorar os padrões de tráfego antes e depois da implementação das áreas. Se o desvio de tráfego for uma preocupação, devem ser tomadas medidas para garantir que as ruas residenciais

adjacentes não sofram impactos adversos. As soluções podem incluir estender os limites da área de trânsito calmo para incorporar ruas adjacentes e estabelecer restrições de conversão em possíveis rotas alternativas.

Algumas circunstâncias podem justificar medidas ativas para desviar o tráfego da área de trânsito calmo. No entanto, essa estratégia deve ser usada com cautela, porque é provável que resulte no aumento de tráfego nas ruas próximas, criando problemas em outras partes da comunidade.

O desvio ativo pode ser apropriado se a área de trânsito calmo incorporar uma rua compartilhada – onde o tráfego de pedestres e veículos se mistura no mesmo espaço –, uma vez que os pedestres geralmente evitam andar na rua se o volume dos veículos for muito alto. Da mesma forma, também pode ser adequado se a área incluir uma rua prioritária para bicicletas, onde os ciclistas devem usar a faixa de rolamento e na qual a prioridade é manter o conforto do ciclista. Se as ruas alternativas para as quais o tráfego será desviado forem mais adequadas para a função de via de comunicação – por exemplo, tendo melhor proteção nas calçadas ou menos pedestres e outros usuários vulneráveis –, o desvio pode ser benéfico. Outros exemplos de casos em que o desvio de tráfego pode ser apropriado incluem ruas onde as crianças brincam, assim como ruas adjacentes a centros de terceira idade e escolas.

O desvio de tráfego pode ser feito por meio

Box 4.6 | Benefícios econômicos ajudam a promover áreas de trânsito calmo na Cidade do México

Uma das primeiras intervenções no centro histórico da Cidade do México, que transformou a Rua Madero em uma rua pedonal, resultou em benefícios significativos para o comércio ao redor. O fluxo de pedestres aumentou de 250 mil para 400 mil pessoas por dia, a taxa de compras aumentou 65% e as vendas aumentaram 150% (WRI México, 2018). Esses resultados ajudaram muito a promover a área de trânsito calmo na Avenida 16 de Septiembre, para benefício do comércio local.

Fonte: Martinez et al., Entrevista com os autores, 2 de março de 2018.

de medidas que evitem ou desencorajem a entrada de veículos na área de trânsito calmo e/ou medidas que encorajem ou obriguem os veículos que lá estão a saírem. Exemplos incluem restrições de conversão e intervenções físicas como fechamentos parciais de ruas ou ilhas e canteiros centrais que restringem os movimentos de conversão.

ESCOLHA O LOCAL OU LOCAIS

Os locais para uma área de trânsito calmo podem ser identificados e priorizados de várias maneiras, dependendo do contexto da comunidade, metas e objetivos e outros fatores. Em geral, porém, a escolha deve considerar três componentes: necessidade, adequação e viabilidade.

Esses componentes são frequentemente tratados em sequência – ou seja, primeiro a necessidade, depois a adequação e por fim a viabilidade –, mas uma ordem diferente também é possível e pode ser apropriada em algumas circunstâncias. Por exemplo, o programa Neighborhood Slow Zone, de Nova York, depende de um processo de inscrição para identificar um conjunto inicial de áreas candidatas (Hagen, 2018). Em Dar es Salaam, na Tanzânia, a organização não governamental de segurança viária Amend atua especificamente na implementação de áreas de trânsito calmo perto das escolas. O foco nas áreas escolares é baseado em parte na adequação (alto número de crianças na condição de pedestres) e em parte na viabilidade (maior potencial para a comunidade e apoio político por envolver crianças) (Kalolo 2018a).

Necessidade

Determinar a *necessidade* de uma área de trânsito calmo geralmente parte da avaliação dos riscos de segurança. Existem três abordagens principais para conduzir essa avaliação: tradicional, proativa e combinada.

- A abordagem tradicional, muitas vezes chamada de análise de pontos críticos, envolve a avaliação do histórico de dados de sinistros para identificar os locais onde eles mais acontecem. Um problema dessa abordagem é que pode não enfatizar ou sequer mencionar locais que representam riscos de segurança significativos, mas cujos dados são limitados ou inexistentes. Essa abordagem também pode ignorar mudanças no risco devido a mudanças demográficas da população e do uso das ruas.

- A abordagem proativa envolve o uso de modelos matemáticos para estimar onde potenciais futuros sinistros podem acontecer. Esses modelos geralmente incluem variáveis relacionadas ao potencial de ocorrência de um sinistro, como volumes de pedestres, bicicletas e veículos motorizados; até que ponto os usuários vulneráveis e os veículos motorizados já estão segregados; e/ou características da via, como número e largura das faixas de rolamento, velocidades de tráfego dos veículos e limites de velocidade (WHO, 2013).
- A abordagem combinada leva em consideração o histórico de dados de sinistros e estimativas proativas da segurança de um local (FHWA, 2018).

Dependendo das metas e objetivos, a necessidade de implementação da área de trânsito calmo pode ser avaliada para toda a cidade, dentro de um bairro ou corredor ou na proximidade de áreas específicas, como as escolares.

Adequação

Determinar a *adequação* de uma área de trânsito calmo a um determinado local depende de uma série de considerações, incluindo o tipo de rua e seu papel na rede viária, usos adjacentes do solo, presença de usuários vulneráveis, considerações de equidade, potenciais impactos positivos e negativos, entre outros fatores. Exemplos de locais que podem ser adequados para uma área de trânsito calmo incluem:



- locais com volumes significativos de pedestres e ciclistas (existentes ou potenciais);
- locais com altas concentrações de crianças, idosos ou pessoas com deficiência (existentes ou potenciais);
- bairros comerciais de alta densidade ou de uso misto;
- bairros históricos ou áreas turísticas;
- ruas ou bairros residenciais;
- áreas escolares;
- áreas hospitalares;
- áreas no entrono de igrejas, templos e outros locais religiosos.

A “necessidade” distingue-se da “adequação” porque nem todas as ruas com *necessidade* de intervenção de segurança também serão *adequadas* para a aplicação de uma área de trânsito calmo. Estas são tipicamente ruas do tipo arterial com altos volumes de tráfego direto, algumas vezes referidas na hierarquia funcional de ruas como aquelas com função-chave de “fluxo” em vez de “distribuição” ou “acesso”. Em muitos países, a classificação formal das vias é feita governo federal, estadual ou municipal, e essa classificação deve ser considerada para determinar se uma determinada rua ou região é adequada para se tornar uma área de trânsito calmo. No entanto, é importante notar que às vezes a classificação da rua não corresponde a seu uso atual, devido a mudanças na população e arredores. Em muitos

países, por exemplo, estradas originalmente construídas e classificadas como rodovias tornam-se ruas comerciais congestionadas à medida que a população aumenta e as cidades se expandem (conurbação). Nesses casos, o uso da via é uma consideração importante. Em situações onde as necessidades de segurança, fluxo e acesso conflitam entre si (por exemplo, se uma escola está localizada em uma via arterial), é preciso buscar também soluções complementares, como uma combinação de desenho viário e sinalização, para separar com segurança os diferentes tipos de usuários, priorizando a proteção de pedestres e ciclistas e garantindo travessias seguras e convenientes.

Outra circunstância comum em que uma área de trânsito calmo pode não ser adequada, mas na qual características do projeto ainda podem ser utilizadas para reduzir o limite de velocidade, é quando o comprimento da área é menor do que o comprimento mínimo necessário para uma área de trânsito calmo. Muitos países e estados definem comprimentos mínimos para áreas de trânsito calmo (por exemplo, 800 metros), para evitar alterar os limites de velocidade com muita frequência, o que dificultaria a conformidade dos motoristas (Gardiner *et al.*, 2012).

Viabilidade

Determinar a *viabilidade* de um local de se tornar uma área de trânsito calmo é outro aspecto importante. As considerações que afetam a viabilidade incluem orçamento disponível, custo, autoridade legal, apoio público (Box 4.7.), impactos ambientais e impactos em estruturas e monumentos

históricos. Embora no estágio de concepção – quando os principais detalhes do projeto ainda não foram determinados – ainda não seja possível avaliar totalmente a viabilidade, uma análise prévia é útil para filtrar locais que provavelmente não sejam viáveis.

Box 4.7 | Apoio público e viabilidade

O apoio público é um fator importante para determinar a viabilidade das áreas de trânsito calmo. Trata-se de um fator-chave para a obtenção de apoio político, o que é decisivo para promover qualquer mudança significativa nas ruas e provavelmente terá um impacto direto no orçamento e no apoio institucional que o projeto receberá. Locais como áreas de escolas e hospitais ou locais com altos índices de fatalidades e lesões graves no trânsito geralmente contam com mais apoio comunitário e político para a redução da velocidade e melhoria nas ruas. Se uma cidade está começando a implementar áreas de trânsito calmo, pode ser uma boa estratégia visar áreas onde o apoio público é maior e os ganhos podem ser claramente demonstrados (por exemplo, onde a redução nas fatalidades ou lesões graves pode ser medida de forma tangível). Uma vez que as pessoas tenham experimentado diretamente os benefícios, é mais fácil conseguir apoio para a implementação de novas áreas de trânsito calmo em outros lugares. Essa estratégia pode funcionar independentemente de quem esteja fomentando o projeto, seja uma organização pública ou da sociedade civil atuando para convencer lideranças políticas e tomadores de decisão a testar áreas de trânsito calmo, sejam líderes políticos tentando engajar o público em geral.

Fonte: Autores.

Outro aspecto a ser considerado no desenvolvimento das configurações específicas da área é a existência de outros projetos de desenho urbano, viário ou gestão de velocidade propostos ou em desenvolvimento na região. Se houver outro projeto compatível previsto na área de trânsito calmo, ele pode afetar escolhas e o cronograma de implementação (consulte a Seção 4.4, “Elabore Recomendações para Implementação”). Se os projetos forem incompatíveis e o outro projeto tiver maior prioridade, então a implementação da área de trânsito calmo não é viável naquele local e um novo local deve ser selecionado.

Por onde começar

É possível obter apoio amplo e contínuo da comunidade, dos políticos e dos principais tomadores de decisão fazendo escolhas sábias na implementação das primeiras áreas de trânsito calmo em uma cidade. Embora também existam outros indicadores apropriados para orientar a seleção de uma área de trânsito calmo, as primeiras áreas devem buscar resolver um problema evidente de segurança, demonstrado por um registro de fatalidades e lesões graves no trânsito. Os primeiros locais selecionados devem ter dados sólidos para garantir que seja possível demonstrar o sucesso da implementação nas avaliações.

COLETE DADOS E VISITE O LOCAL

Dados para formar uma linha de base são necessários para compreender as condições existentes, embasar o projeto e avaliar seu desempenho futuro. Os dados específicos necessários dependem das metas e objetivos

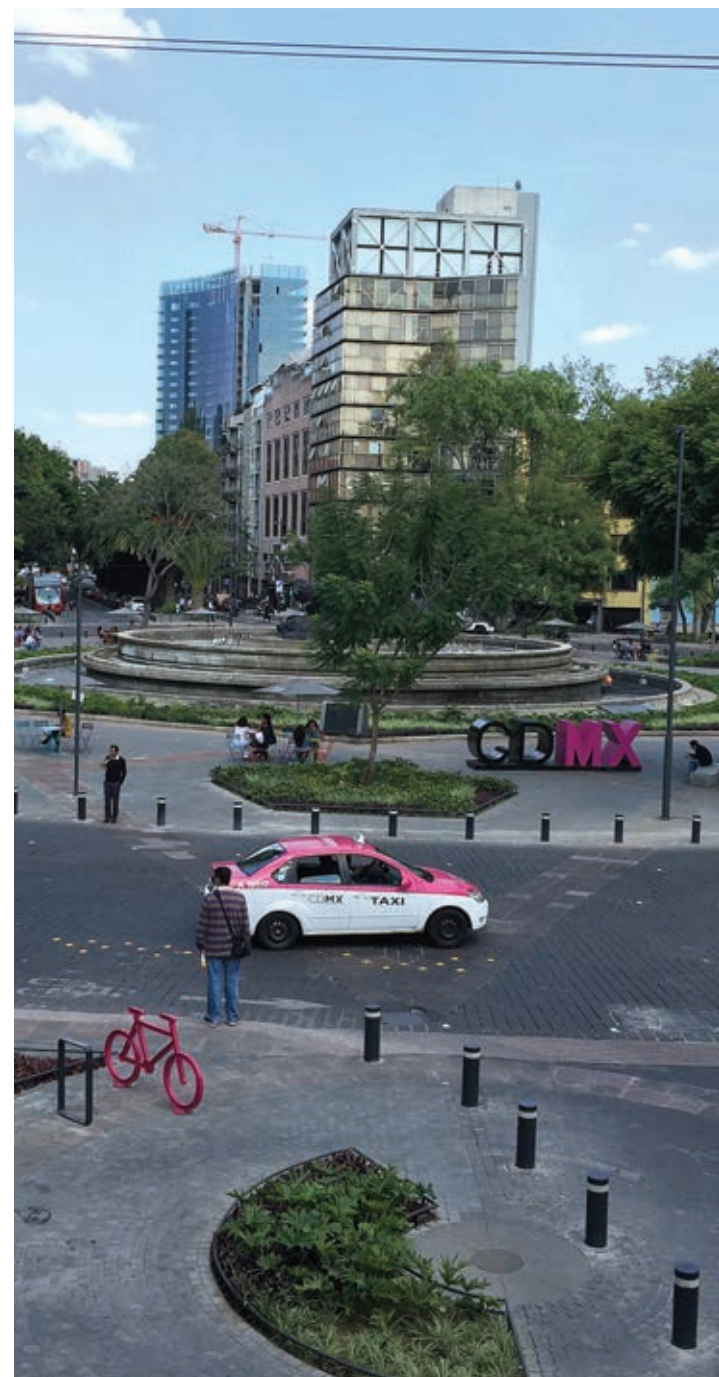


Tabela 4.1 | Exemplos de dados para linha de base e motivos para coletá-los

TIPO DE DADO	MOTIVOS PARA COLETAR
Sinistros com mortos ou feridos graves	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar a implementação de contramedidas de segurança viária ▪ Avaliar o desempenho de segurança na área a longo prazo^a ▪ Avaliar os impactos de segurança nas áreas adjacentes a longo prazo
Velocidades de operação de veículos motorizados (tanto em fluxo livre quanto em condições de pico, em meio de quadra e em cruzamentos) e limites de velocidade, por tipo de veículo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar o desenho e implementação de contramedidas destinadas a induzir velocidades seguras dentro da área ▪ Orientar as transições de áreas adjacentes para a área de trânsito calmo ▪ Avaliar o desempenho de segurança da área a curto prazo ▪ Avaliar os impactos de segurança nas áreas adjacentes a curto prazo ▪ Entender quaisquer variações de velocidade entre o meio de quadra e cruzamentos ▪ Entender quaisquer variações de velocidade entre tipos diferentes de veículos que precisem ser abordadas
Frequência de veículos motorizados dando preferência a pedestres	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar a concepção e colocação de contramedidas que induzam os veículos a dar preferência aos pedestres ▪ Avaliar o desempenho de segurança da área a curto prazo
Percepções de segurança dos usuários, por modo de transporte, sexo e idade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender quais locais os usuários consideram inseguros ▪ Entender a variação nas percepções de segurança entre os diferentes tipos de usuários ▪ Avaliar o impacto da área nas percepções de segurança dos usuários
Volumes de pedestres e ciclistas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moldar os aspectos do projeto que abordam ou impactam o deslocamento de pedestres e ciclistas (por exemplo, larguras de calçadas e ciclovias) ▪ Avaliar o impacto da área nos volumes de pedestres e ciclistas
Volumes de veículos motorizados e movimentos de conversão em cruzamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moldar os aspectos do projeto que abordam ou impactam os deslocamentos de veículos motorizados (por exemplo, o número de faixas de rolamento, tipo de controle de tráfego, estratégias de desvio de tráfego) ▪ Estimar volumes e fluxos futuros de veículos motorizados ▪ Avaliar o impacto da área nos volumes de tráfego dentro da área e no entorno
Tempos de deslocamento de veículos motorizados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar o impacto da área nos tempos de deslocamento de veículos motorizados dentro da área
Usos do solo, incluindo paradas e estações de transporte público	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar a distribuição dos tipos de uso de solo ▪ Identificar pontos-chave, como escolas, hospitais e postos de polícia e bombeiros ▪ Entender o potencial para aumentar os deslocamentos a pé, de bicicleta e de transporte público ▪ Orientar os aspectos do projeto destinados a aumentar esses tipos de deslocamento

Tabela 4.1 | Exemplos de dados para linha de base e motivos para coletá-los (continuação)

TIPO DE DADO	MOTIVOS PARA COLETAR
Limites de velocidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar a escolha do limite de velocidade
Características da rua (número e largura das faixas de rolamento, controles de trânsito, calçadas, ciclovias, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender quanto espaço de rua está disponível, como ele está distribuído entre os modos de transporte e como são administrados os conflitos ▪ Entender os usos especiais das ruas da área, como rotas de evacuação de emergência e necessidades de acesso para entrega
Taxas de ocupação de estacionamento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender o potencial do estacionamento na rua como uma medida de moderação de tráfego ▪ Entender a rotatividade de visitantes que dirigem até o local ▪ Entender a atual demanda por estacionamento
Valores imobiliários	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender os valores atuais na área em relação a outros locais da cidade ▪ Avaliar o impacto da área na viabilidade econômica do local a longo prazo
Rendimento do comércio e dos vendedores locais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entender os valores atuais na área em relação a outros locais da cidade ▪ Avaliar o impacto da área na viabilidade econômica do local a médio e longo prazo

^a Pode ser difícil avaliar variações no número de lesões graves e fatalidades a curto prazo devido aos baixos números em geral e à variação aleatória de ano para ano.

Fonte: Autores.

estabelecidos para a área, das medidas de desempenho incluídas no plano de avaliação e da natureza do projeto proposto. Alguns dados podem já estar disponíveis em fontes oficiais; mas vale lembrar que, em muitos países, mesmo quando os dados são registrados (como os referentes a sinistros, fatalidades e lesões graves no trânsito), podem ser significativamente subestimados e também pode demorar para que sejam acessíveis ao público. Portanto, pode ser necessário coletar os dados no local e, em alguns casos, considerar aproximações para compensar dados indisponíveis ou não confiáveis. Alguns dados,

como os de velocidades, volumes de veículos motorizados e sinistros com mortos e feridos graves, provavelmente precisarão ser coletados dentro e fora da área para permitir a avaliação de efeitos colaterais como desvio de tráfego e impactos na segurança em áreas adjacentes.

Além de coletar os dados referenciais, é importante visitar o local (talvez mais de uma vez) para entender em primeira mão sua dinâmica, observar o comportamento de diferentes usuários, medir dimensões relevantes da rua e fazer fotos e vídeos que serão utilizadas como referência e engajamento do público ao longo do projeto.

DEFINA PARÂMETROS-CHAVE PARA O PROJETO E OPERAÇÃO DA ÁREA

Depois de identificar a localização geral de uma área de trânsito calmo, é preciso definir seus principais parâmetros, como o perímetro e o limite de velocidade alvo. Esse processo envolve estimar os impactos potenciais e a viabilidade de diferentes configurações de área de trânsito calmo.

DETERMINE O TAMANHO DA ÁREA

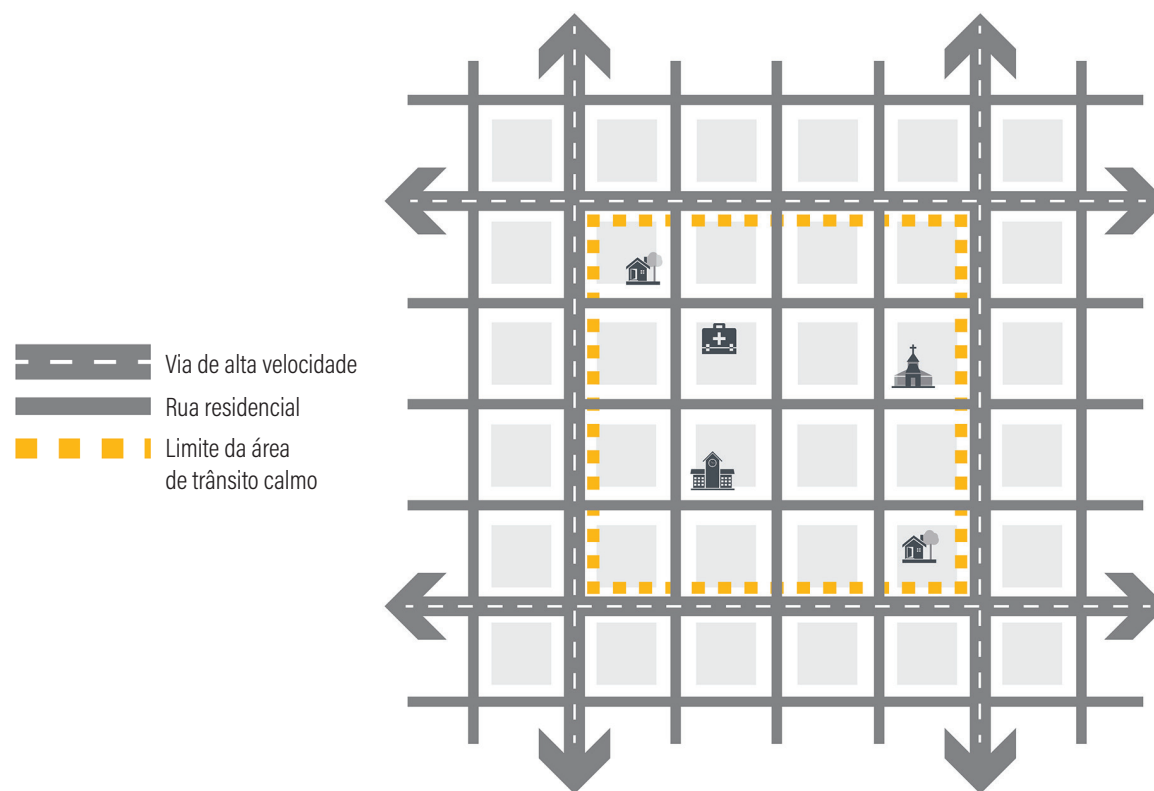
As áreas de trânsito calmo variam em tamanho, podendo abranger desde uma quadra até um

bairro inteiro. A orientação sobre o tamanho da área depende da localidade, das características do local específico e, em alguns casos, do orçamento disponível. Em Nova York, a cidade incentiva propostas para áreas de baixa velocidade de aproximadamente 650 mil metros quadrados, ou de cinco por cinco quarteirões (PBIC March, 2020). A US Federal Highway Administration (FHWA – Administração Federal de Rodovias dos EUA) recomenda que, em áreas urbanas, as áreas escolares comecem pelo menos 60 metros antes do terreno da escola ou de quaisquer cruzamentos relacionados à escola. Essa distância deve aumentar se o limite de velocidade da área for de 50 km/h ou mais (ITE, 2012). Como tudo que diz respeito a uma área de trânsito calmo, a necessidade pode variar de acordo com o contexto. Por exemplo, em países e cidades com taxas mais altas de deslocamentos a pé (como em países africanos onde as crianças tendem a caminhar distâncias muito maiores até a escola), uma área de trânsito calmo maior pode ser apropriada para abranger o raio principal dos deslocamentos a pé, em vez de apenas as entradas da escola.

Em última análise, o tamanho da área deve ser decidido com base em diversos fatores, incluindo:

- metas e objetivos da área de trânsito calmo;
- usos de solo já existentes, como a localização de escolas, zonas comerciais, hospitais e destinos importantes para pedestres, como campos esportivos para crianças ou estações e terminais de transporte público;

Figura 4.1 | Exemplo de um limite lógico para uma área de trânsito calmo



Fonte: Autores.

- locais que já concentram atividade de pedestres e ciclistas ou nos quais é provável que essas atividades ocorram assim que a área de trânsito calmo for implementada;
- distribuição dos sinistros ou locais onde os usuários sentem mais perigo;
- financiamento disponível (uma vez que a implementação de uma área maior será mais cara, especialmente se incluir intervenções físicas de moderação de tráfego);
- limites apropriados, como parques ou avenidas;
- localização de infraestruturas de transporte, como ciclovias, paradas e rotas de transporte público.

DEFINA OS LIMITES DA ÁREA

É geralmente recomendado que os limites da área de trânsito calmo sejam alinhados a características significativas da paisagem

urbana. Isso torna a marcação mais fácil e ajuda o motorista. Exemplos de limites potenciais incluem avenidas, trilhos, parques e limites existentes de vizinhança, comércio ou vila (Figura 4.1). A classificação e o uso de ruas fora dos limites da área também devem ser bem compreendidos, para garantir que haja outras opções de fluxo quando um dos objetivos da área for reduzir o tráfego.

Lembre que leis e regulamentos também podem reger ou influenciar a delimitação da área. A lei de zoneamento de uma cidade, por exemplo, pode especificar características importantes de desenvolvimento, como uso

ou densidade, que devem ser consideradas na definição dos limites. Também é importante notar que muitas cidades que tiveram sucesso com áreas de trânsito calmo em pequena escala experimentam agora a expansão para áreas maiores ou para corredores mais significativos. Esse aspecto é discutido no Box 4.8.

ESTABELEÇA O LIMITE DE VELOCIDADE ALVO

O objetivo é desenvolver um projeto que garanta que a maioria dos motoristas, senão todos, dirija na velocidade alvo ou abaixo dela. O limite de velocidade alvo de uma área de trânsito calmo às vezes precisa ser mais baixo do que o limite de velocidade oficial, caso

este não possa ser reduzido mas exista uma necessidade demonstrada de velocidades mais baixas para veículos motorizados. Recomenda-se que as comunidades selecionem limites de velocidade de 30 km/h ou menos devido aos benefícios de segurança, especialmente para pedestres (Rosen e Sander, 2009). Limites de velocidade inferiores a 30 km/h podem ser adequados em várias circunstâncias. Por exemplo, se a área de trânsito calmo incluir um espaço compartilhado onde pedestres, ciclistas e motoristas se misturam, então o limite de velocidade geralmente deve ser de 10 km/h a 20 km/h, dependendo dos volumes de veículos

Box 4.8 | Ampliando as áreas de trânsito calmo

Conforme os benefícios da redução de velocidade foram demonstrados por meio da implementação de áreas de trânsito calmo, cidades do Reino Unido, Irlanda e França, como Londres, Birmingham, Bristol, Dublin e Paris, entre outras, agora trabalham na expansão dessas áreas.

A primeira avaliação de áreas de 32,2 km/h no Reino Unido foi realizada pelo Transportation Research Lab (TRL – Laboratório de Pesquisa de Transportes) em 1996. A análise descobriu que os sinistros com lesões caíram 60% e os envolvendo crianças, 67%. A partir de 1994, houve uma introdução generalizada de áreas de 32,2 km/h em Hull e, em 2003, já eram 120 áreas cobrindo 500 ruas. Nas áreas de trânsito calmo em Hull, houve uma redução de 56% no total de sinistros e de 90% em lesões graves e fatalidades.

Em Londres, 399 áreas de 32,2 km/h foram implementadas entre 1991 e 2008. O número de áreas implementadas na cidade

passou de 5 por ano (até 1999) para mais de 30 por ano em 2002. Em 2016, 25% das ruas de Londres foram categorizadas como áreas de 32,2 km/h ou com limites de velocidade de 32,2 km/h. Em 2018, foi estabelecido que o limite de 32,2 km/h seria aplicado em toda a área de pedágio urbano do centro da cidade, como parte dos planos do prefeito para reduzir o número de mortes no trânsito. Atualmente, a capital inglesa tenta reduzir o limite de velocidade em diversos lugares com altas taxas de mortalidade, e o plano é atingir 150 quilômetros de ruas de 32,2 km/h até 2024.

Em Dublin, a Câmara Municipal introduziu progressivamente o limite de velocidade de 30 km/h em muitas áreas da cidade. Em 2017, a Fase 1 estabeleceu áreas de 30 km/h em determinadas regiões residenciais e escolares. Logo depois, foi anunciada a Fase 2, com áreas de 30 km/h em mais nove bairros. Em 2019, os vereadores conseguiram apoio público através de consulta

popular e criaram um plano para expandir as áreas para mais 31 localidades em Dublin. Os planos preliminares, divulgados no início de 2019, também propunham a introdução de áreas temporárias de 30 km/h em frente a sete escolas.

Na capital francesa, em 2013, aproximadamente 560 km de ruas, cerca de um terço do total, tinham limites de velocidade de 30 km/h. O conceito agora está sendo ampliado para toda a cidade. Com a introdução do recente projeto *Paris Intelligente et Durable* (em português, "Paris Inteligente e Sustentável") pela prefeita de Paris, pelo menos 85% das ruas da cidade serão convertidas em áreas de 30 km/h até o final de 2020. Além disso, Paris planeja aumentar o número de áreas prioritárias para pedestres, com limite de 20 km/h para veículos.

Fonte: Transport Research Laboratory, 1997, 2003; *theJournal.ie*, 2018; Schmitt, 2014; Beissmann, 2014; Webster e Mackie, 1996.

e pedestres no local, entre outros fatores. Um limite de velocidade inferior a 30 km/h também pode ser apropriado para áreas escolares, áreas residenciais onde as crianças brincam na rua, perto de centros para idosos, em áreas onde se concentram pessoas com deficiência e em zonas comerciais onde os pedestres costumam atravessar no meio das quadras.

Por fim, lembre-se de que ruas específicas dentro de uma área de trânsito calmo podem ter um limite de velocidade mais baixo do que o resto da área. Por exemplo, uma área com limite de 30 km/h pode incluir uma rua com limite de 20 km/h perto de uma escola. Ou uma rede de ruas de trânsito calmo pode ter desenhos e velocidades variados, como na área comercial e varejista de Causeway Bay, em Hong Kong, onde desde o ano 2000 a cidade adota a limitação do espaço viário e enfrenta problemas de segurança viária, criando uma rede de ruas de trânsito calmo que também contém ruas pedonais em período integral ou parcial, além de medidas de moderação de tráfego (Hong Kong Transport Department, 2006). Seul implementou limites generalizados de 50 km/h em ruas arteriais, com áreas de 30 km/h e 20 km/h em ruas residenciais, escolas e outras áreas sensíveis (ver Figura 4.2).

Os cenários potenciais e os limites de velocidades adequados estão resumidos na Tabela 4.2.

FAÇA A ESTIMATIVA DOS IMPACTOS DA ÁREA
Ao estimar o impacto, considere todos os tipos de usuários – existentes e potenciais, não apenas veículos motorizados – e o impacto tanto dentro da área quanto nas áreas adjacentes. As principais questões incluem:

- Como cada configuração possível da área (tamanho, perímetro e limites de velocidade) pode influenciar os padrões de deslocamento dentro dela e em áreas adjacentes, considerando o desenvolvimento futuro planejado? (Box 4.9)

Figura 4.2 | Seul: exemplos de ruas de 30 km/h e 20 km/h



Fonte: Soames Job, 2020.

Tabela 4.2 | Diferentes circunstâncias de rua e limites de velocidade alvo

LIMITE DE VELOCIDADE ALVO	CIRCUNSTÂNCIAS
30 km/h	<ul style="list-style-type: none">■ Ruas com pedestres e ciclistas
10-20 km/h	<ul style="list-style-type: none">■ Espaço de rua compartilhado onde pedestres, ciclistas e veículos motorizados se misturam, com vários pontos em que os pedestres podem querer ou precisar atravessar fora da faixa■ Áreas escolares■ Áreas residenciais onde crianças brincam na rua■ Áreas com concentração de idosos ou pessoas com deficiência■ Áreas comerciais onde os pedestres costumam atravessar fora da faixa

Fonte: Autores, baseados em Rosen e Sander, 2009 e Hong Kong Transport Department, 2006.

Box 4.9 | Quilômetros percorridos por veículo como medida para avaliar os impactos do transporte na Califórnia, EUA

O estado da Califórnia está mudando a forma de avaliar os impactos de novos desenvolvimentos urbanos no transporte. Em vez de considerar apenas o impacto no fluxo de veículos motorizados, a Califórnia agora está usando o índice de quilômetros percorridos por veículo (QPV), que considera o impacto dos transportes de modo mais integrado.

O foco no fluxo analisa dados como a área, volume de veículos em horários de pico, velocidade de fluxo livre, tipo e classe de rua e tempo de atraso para encontrar as velocidades médias durante e fora do horário de pico. A abordagem prioriza as

velocidades, densidade, conforto e conveniência dos veículos motorizados, e minimiza a segurança e acessibilidade de outros modos de deslocamento, o que resultou em projetos viários e padrões de desenvolvimento pensados para carros, tanto nos EUA como em outros países que seguiram esse modelo.

A abordagem QPV tem várias vantagens. Ela estabelece o impacto da redução de quilômetros percorridos por veículos como medida de avaliação, em vez de manter ou aumentar as velocidades do veículo. Com a QPV, a ênfase nas considerações de desenho e planejamento deixa de estar

nas velocidades dos veículos motorizados e na mitigação de congestionamentos para se concentrar na gestão de demanda de transporte e em estratégias para reduzir a necessidade de veículos motorizados e melhorar a segurança dos usuários vulneráveis. Como resultado, a abordagem QPV endossa projetos viários multimodais mais seguros e sustentáveis e desenvolvimentos de uso misto (State of California, Governor's Office of Planning and Research, 2017).

Fonte: State of California, Governor's Office of Planning and Research, 2017.

- Qual configuração tem mais probabilidade de resultar na maior redução de sinistros com mortos e feridos graves?
- Qual configuração prioriza os usuários vulneráveis?
- Qual configuração tem maior probabilidade de reduzir o quanto as pessoas dirigem (indicador também chamado de quilômetros percorridos por veículo [QPV]) ou o número de deslocamentos locais de veículos motorizados?
- Qual configuração tem maior probabilidade de atingir as metas e objetivos estabelecidos para a área?

AVALIE A VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DA ÁREA

A viabilidade já deve ter sido avaliada durante a fase de seleção do local, mas deve ser revisitada em maiores detalhes uma vez que as configurações alternativas da área de trânsito calmo tenham sido identificadas. Os custos associados à seleção, desenvolvimento e implementação de uma configuração específica devem ser ponderados em relação a seus potenciais efeitos positivos.

Estudos mostram os benefícios de mudar de infraestruturas dispendiosas, como vias expressas, para ruas bem projetadas, com transporte público seguro e atrativo e infraestrutura segura para pedestres e ciclistas (Bocarejo *et al.*, 2012). Esses efeitos positivos podem incluir benefícios de segurança imediatos, como vidas salvas e prevenção de lesões, além de cobenefícios mais amplos,



Box 4.10 | Benefícios econômicos e comerciais da área de 30 km/h em Daxue Lu, em Xangai, China

Daxue Lu é uma rua localizada no distrito de Yangpu, em Xangai, na China. Nas décadas de 1980 e 1990, o distrito era principalmente residencial e industrial. No início dos anos 2000, se tornou uma comunidade de uso misto (também chamada Comunidade de Conhecimento e Inovação [CCI]), com escritórios e comércio. Daxue Lu, a principal via local, foi renovada em 2012. Algumas das melhorias incluíram a configuração de fluxo da rua, que era de uma mão e passou a ser de mão dupla para melhorar o acesso ao comércio; restauração de calçadas para incentivar os restaurantes a abrir áreas ao ar livre e revitalizar as atividades na rua; um novo limite de velocidade de 30 km/h, aplicado com radares; interseções mais estreitas, com raios de 5 m para reduzir as velocidades dos veículos; e a instalação de paisagismo e bicicletários. Durante a fase de planejamento, os intervalos entre interseções foram definidos entre 70 m e 150 m,

o que reduziu os tamanhos das quadras e criou mais interseções sinalizadas, reduzindo o excesso de velocidade em meios de quadra. Também foram feitas alterações nas ruas vizinhas para tornar os arredores mais agradáveis para pedestres e ciclistas. Por exemplo, o meio-fio foi estendido para estreitar as ruas, *pocket parks* foram construídos, e o paisagismo foi usado para reduzir o estacionamento excessivo, além de outros mecanismos de gestão do meio-fio. Os principais impactos dessas mudanças beneficiaram o comércio local.

Com essas melhorias, a área atraiu mais de 400 pequenas empresas e 200 *start-ups*. O aluguel na CCI é 30% maior do que em outras áreas comerciais no distrito de Yangpu, e está entre os mais altos de Xangai. Daxue Lu é hoje um famoso exemplo de revitalização urbana na China (Qian, 2017; Li, 2014; Xu e Kaiyun, 2015).

Figura 4.3 | Área de 30 km/h em Daxue Lu, no Distrito de Yangpu, Xangai, China



Foto: Wei Li, 2019.

como aumento da receita comercial (Box 4.10) e redução de emissões de gases de efeito estufa, da poluição do ar e da poluição sonora. Uma maneira de promover essa mudança é por meio de uma análise custo-efetividade. A análise custo-efetividade difere de uma análise de custo-benefício uma vez que efeitos como vidas salvas, lesões graves evitadas ou melhoras na saúde não são quantificados em termos monetários. A análise custo-efetividade se encaixa melhor com uma abordagem de Sistema Seguro ou Visão Zero porque se baseia no princípio de que nenhuma morte ou ferimento grave é aceitável no sistema de mobilidade.¹

ELABORE RECOMENDAÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO

Essa etapa (Box 4.1) envolve o desenvolvimento de recomendações para lidar com uma gama de questionamentos associados à implementação da área de trânsito calmo, além de sugestões de como apresentar essas recomendações aos atores-chave e aperfeiçoá-las com base nos comentários recebidos. As principais questões incluem:

- Como as velocidades dentro da área de trânsito calmo serão fiscalizadas?
- Como utilizar o desenho viário para obter os limites de velocidade alvo?

- Qual o tempo de implementação da área de trânsito calmo e se acontecerá em fases?
- Como o público geral será informado sobre a área?
- Como o desempenho da área será avaliado?

A fiscalização é discutida na seção 4.4.b. O tempo e as fases de implementação da área de trânsito calmo, educação dos atores-chave e avaliação e monitoramento são discutidos na seção 8, Implementação e Pós-Implementação.

CRIE UM PLANO DE AVALIAÇÃO

Um plano de avaliação descreve como o desempenho de uma área de trânsito calmo será avaliado. A avaliação é fundamental

para entender se a área está atingindo as metas e os objetivos estabelecidos e se quaisquer ajustes são necessários para melhorar seu desempenho. Além disso, resultados positivos de um processo de avaliação podem ajudar na implantação de novas áreas em outros lugares.

O plano deve esclarecer o propósito e a cronologia da avaliação, especificar papéis e responsabilidades, estabelecer medidas de desempenho e detalhar quais dados serão coletados e que métodos serão utilizados.

O plano também deve descrever como e com quem os resultados da avaliação serão compartilhados. É importante envolver os atores-chave no desenvolvimento do plano de avaliação e é fundamental que esta seja pública, demonstrando o sucesso da área a fim de obter apoio para o projeto.

Por fim, o plano deve estabelecer prioridades de avaliação, caso seja inviável coletar todos os dados relevantes para a avaliação do desempenho. Em geral, as prioridades de avaliação devem se basear na importância relativa das metas e objetivos estabelecidos para o projeto. Por exemplo, se o principal objetivo de um projeto for melhorar a segurança, esses dados precisam ser coletados. Tenha em mente que há muitos modos de se avaliar as metas. Pode-se medir a evolução de uma meta em relação à linha de base do local ou em comparação a locais semelhantes sem áreas de trânsito calmo. Os pontos de comparação devem ser estabelecidos antes da implementação para que seja possível medir a evolução ao longo do tempo. As áreas adjacentes também podem ser incluídas na

avaliação para verificar se seus padrões de deslocamento ou número de sinistros sofreram alterações. Exemplos típicos de medidas de desempenho são fornecidos no Box 4.11.

AVALIE A NECESSIDADE E AS OPÇÕES DE FISCALIZAÇÃO DE VELOCIDADE

Uma área de trânsito calmo bem planejada não precisa de fiscalização, porque o próprio desenho já garante que os motoristas não dirijam além do limite adequado. O objetivo final de uma área de trânsito calmo é alcançar velocidades seguras sem a necessidade de fiscalização.

Em alguns casos, no entanto, pode ser necessário realizar campanhas informativas, fiscalização ou uso de lombadas eletrônicas, especialmente quando o conceito de área de trânsito calmo for novo para os usuários.

Box 4.11 | Exemplos de medidas de desempenho nas áreas de trânsito calmo

O desempenho da área de trânsito calmo deve ser comparado ao desempenho da mesma área antes da implementação e a locais semelhantes sem áreas de trânsito calmo. Medidas de desempenho incluem:

- número e frequência de sinistros;
- gravidade dos sinistros (número de fatalidades e graus das lesões);
- porcentagem de veículos que ultrapassam o limite de velocidade;
- porcentagem de motoristas que dirigem abaixo do limite de velocidade alvo;
- velocidades médias dos veículos em horários de pico e fora de pico;
- velocidades médias por tipo de veículo;
- número de pedestres em horários de pico e fora de pico;
- número de ciclistas em horários de pico e fora de pico;
- volume médio de veículos motorizados;
- quilômetros percorridos dentro da área de trânsito calmo;
- porcentagem de veículos motorizados que dão preferência nas faixas de pedestres;
- tempo médio de deslocamento do veículo motorizado dentro da área de trânsito calmo;
- valor médio dos imóveis;
- receitas comerciais brutas;
- percepção média de segurança dos usuários, dividida por fatores como meio de transporte, sexo e idade;
- qualidade do ar;
- níveis de ruído e pesquisas de aceitabilidade/incômodo.

Fonte: Autores.

Essas atividades devem ocorrer logo após a implementação e repetidas conforme necessário. Observe que avaliações indicam que a lombada eletrônica é mais eficaz enquanto as outras atividades estão em vigor; quando elas param, as velocidades dos veículos sobem de novo (Anon, 2002).

Mesmo quando a fiscalização não é uma preocupação, o órgão responsável deve ser envolvido desde o início do processo de desenvolvimento da área de trânsito calmo (ver envolvimento dos atores-chave). Esforços para envolver esses órgãos devem incluir a educação sobre os impactos da velocidade na segurança e a importância das áreas de trânsito calmo. Assim,

as entidades se sentirão incluídas no processo de desenvolvimento da área de trânsito calmo.

As práticas de fiscalização do tráfego variam de acordo com país e jurisdição. Dependendo dos recursos disponíveis, as estratégias podem variar desde atividades informativas – como campanhas informativas lideradas pela polícia – e lombadas eletrônicas ou advertências policiais formais (sem multa) até a fiscalização ativa e com incentivos econômicos para a conformidade, como multas ou radares. Uma abordagem em fases, começando com um período de conscientização, seguido por um período de aplicação em que advertências formais são emitidas em vez de multas, pode

ajudar a reduzir qualquer reação pública ou política à introdução da área. Essa abordagem promove a legitimidade e a aceitação das áreas de trânsito calmo, gerando um senso de justiça.

■ **Advertências policiais** têm algumas vantagens em relação às multas. São muito mais rápidas, o que significa que os policiais podem educar mais pessoas no mesmo período de tempo, e com menos propensão a provocar uma reação pública. As advertências podem ser particularmente relevantes assim que a área foi implementada e os motoristas ainda não estão cientes das novas condições. A combinação de avisos e multas pode ser particularmente eficaz.



- **Multas aplicadas pela polícia** são um método comum de fiscalização e, às vezes, necessário; no entanto, apresentam diversas desvantagens. Uma é o tempo necessário para o policial emitir cada multa, um processo que pode demorar e limitar o número de pessoas com as quais a polícia interage. Outra desvantagem é o potencial de despertar uma reação pública caso as multas sejam consideradas injustas ou se a polícia tiver um relacionamento ruim com a comunidade.
- **Radares de velocidade**, se permitidos por lei, são outra abordagem para gerenciar velocidades dentro da área de trânsito calmo. Os radares têm tecnologia fotográfica para fazer o monitoramento e garantir o cumprimento dos limites de velocidade estabelecidos. A instalação é relativamente cara, mas os equipamentos podem emitir multas com muito mais eficiência do que a polícia e são menos vulneráveis a vieses ou corrupção. Os custos iniciais podem ser compensados pelo estabelecimento de uma parceria público-privada com uma empresa que forneça e opere os radares em troca de uma porcentagem das multas. É importante, no entanto, limitar o envolvimento dessa empresa no processo de fiscalização, a fim de evitar corrupção (real ou presumida) e preocupações com privacidade e justiça. Por exemplo, a empresa pode fornecer as imagens das câmeras para que a polícia emita as multas.
- **Lombadas eletrônicas** informam os motoristas a que velocidade estão dirigindo e se a velocidade excede o limite. São uma

ferramenta valiosa de educação e engajamento que pode ser implementada junto a outras estratégias de fiscalização. As lombadas são mais adequadas para o período em que uma área foi recém implementada e devem complementar outras medidas de longo prazo. Também podem ser movidas para fiscalizar outros locais específicos da área.

É importante decidir o melhor momento para aplicar as estratégias de fiscalização e em quais horas do dia a barreira policial pode ter maior impacto. Os locais onde pode ser necessária fiscalização automatizada ou presencial, dentro das áreas de trânsito calmo ou em seu entorno, incluem:

- transições e portais de entrada das áreas de trânsito calmo;
- perto de escolas, centros de idosos e outros usos do solo que envolvam usuários vulneráveis;
- locais onde grandes volumes de pedestres cruzam a rua fora da faixa;
- locais onde há registros de excesso de velocidade ou de reclamações de moradores/atores-chave a respeito.

Uma vez que, em todo o mundo, muitos policiais já foram mortos ou feridos ao tentar parar motoristas em alta velocidade, a seleção de locais para a fiscalização presencial deve incluir considerações detalhadas sobre a segurança dos policiais (Box 4.12). Fatores a serem considerados incluem:

Box 4.12 | Espaço para fiscalização em Nova Gales do Sul, Austrália

No estado australiano de Nova Gales do Sul, após a morte de um policial que tentava parar um motorista infrator, as práticas da polícia para abordar os motoristas foram revisadas e, em alguns locais, “baías de fiscalização” foram construídas para garantir a segurança do policial. A mudança criou um espaço para a fiscalização, espaço de fuga para evitar um motorista que não pare e espaço para que uma viatura possa seguir e capturar os motoristas que não param.

Fonte: Soames Job, 2020.

- visibilidade do policial ao sair da viatura para parar um motorista;
- espaço para que o policial consiga sair da frente de um veículo que não pare;
- espaço para que uma viatura possa seguir e capturar um motorista que não pare;
- distância suficiente para que um motorista em alta velocidade pare (observando que essa distância deve ser maior do que o necessário para o limite de velocidade, uma vez que o motorista está acima do limite, mas não grande o bastante para que o motorista entre em uma rua alternativa para evitar o policial).

É fundamental que a polícia esteja envolvida no planejamento da fiscalização.



PROJETO DE UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

Ruas bem desenhadas podem mudar a segurança viária, além da saúde e a trajetória econômica de uma comunidade. Esta seção discute os princípios básicos para um bom desenho viário, em específico para projetos de áreas de trânsito calmo, fornecendo uma análise dos componentes da área para ajudar no desenho e redesenho das ruas.

As ruas constituem a maior parte da vida pública em ambientes urbanos, e a distribuição do espaço viário desempenha um papel fundamental na experiência do usuário. As ruas devem ser bonitas, convidativas, acessíveis, seguras e confortáveis para todos. Embora melhorias para pedestres e ciclistas devam ser uma consideração importante no desenho e redesenho das ruas, todos os meios de transporte devem ser acomodados. O desenho viário deve ser sensível ao contexto local, a fim de produzir ruas que não apenas atendam a todos os meios de transporte de modo equilibrado, mas forneçam uma alta qualidade de vida para a comunidade. Não basta mudar apenas a segurança viária, é preciso considerar também a saúde e a trajetória econômica de toda a comunidade.

Esta seção discute como projetar adequadamente uma área de trânsito calmo (Figura 5.1) e fornece uma análise dos componentes da área para orientar os projetistas. Também apresenta ilustrações de áreas de trânsito calmo em diferentes contextos, incluindo uma rua de uso misto, uma rua de bairro, uma área escolar e uma rua compartilhada. Os leitores são incentivados a revisar a publicação “O Desenho de Cidades Seguras” para obter informações adicionais sobre muitos dos tratamentos discutidos aqui.

PRINCÍPIOS BÁSICOS DO PROJETO DE UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

DESENHE CONSIDERANDO A VELOCIDADE IDEAL

Em uma área de trânsito calmo, as ruas devem ser projetadas para que os veículos trafeguem

Figura 5.1 | Princípios básicos do projeto de uma área de trânsito calmo



Desenhe considerando a velocidade ideal

Em uma área de trânsito calmo, as ruas devem ser desenhadas para garantir que os veículos não ultrapassem o limite de velocidade adequado.



Considere a configuração da rua

A combinação de calçada, ciclovia e faixas de tráfego misto forma a base sobre a qual outros recursos de desenho e infraestrutura serão aplicados.



Considere todos os tipos de usuários

O desenho de uma área de trânsito calmo deve considerar todos os potenciais tipos de usuários – de todas as idades, sem esquecer as pessoas com deficiência – e priorizar os mais vulneráveis, particularmente os pedestres. Estabelecer uma hierarquia pode facilitar decisões quando necessidades de diferentes usuários entrarem em conflito.



Atente para o contexto

Cada contexto exige uma combinação de medidas específica. Com flexibilidade, os projetos podem abranger questões de segurança, desejos e necessidades da comunidade, e não apenas diretrizes rígidas. Os urbanistas devem consultar códigos, regulações e exigências de construção para garantir que todos os elementos sejam permitidos por lei.



Avalie a segurança

Melhorar a segurança geralmente é o principal motivo de implementação de uma área de trânsito calmo; portanto, é particularmente importante avaliar os potenciais impactos na segurança durante todas as etapas do projeto. A melhor maneira de fazer isso é com inspeções e auditorias de segurança viária.

Fonte: WRI, 2019.

dentro da velocidade estabelecida (ver Box 5.1 para uma explicação dos termos). Isso vai de encontro à prática convencional de alguns países, onde as ruas são regularmente projetadas para permitir velocidades mais altas do que o limite estabelecido.

Nas áreas de trânsito calmo, porém, projetar para o limite de velocidade alvo é essencial para maximizar os benefícios de segurança (ver Figura 5.2). O limite de velocidade alvo em áreas de trânsito calmo deve ser 30 km/h ou menos.

Box 5.1 | Termos comuns relacionados à velocidade e como se aplicam a áreas de trânsito calmo

Limite de velocidade alvo: é a velocidade veicular mais alta apropriada para a atividade multimodal, capaz de fornecer mobilidade para os veículos motorizados e um ambiente seguro para pedestres, ciclistas e usuários de transporte público (ITE 2010). Em uma área de trânsito calmo bem planejada, o limite de velocidade alvo é o máximo em que o motorista consegue dirigir de forma confortável.

Velocidade de projeto: no contexto de uma rua de trânsito calmo, a velocidade de projeto é a mesma que o limite de velocidade alvo. Os critérios de geometria e desenho usados na rua produzem uma velocidade que não ultrapassa o limite adequado.

Limite de velocidade oficial: é a velocidade máxima segundo a lei. Em alguns países, esse limite é fixado em nível federal ou regional e pode ser mais alto do que o limite de velocidade alvo em uma área de trânsito calmo. O ideal é que os dois sejam iguais, mas é importante projetar a rua para atingir a velocidade desejada, independentemente da lei. Nos casos em que o limite adequado for menor do que o limite oficial, o oficial não pode estar sinalizado.

Fonte: Autores.

Figura 5.2 | Relação entre a velocidade dos veículos e a sobrevivência de pedestres (porcentagem)

» Quando um veículo se desloca a...



» este é o campo de visão do motorista.



» São necessários...

14 m ATÉ



26 m ATÉ



44 m ATÉ



» e os pedestres atingidos a esta velocidade têm...

13%

de probabilidade de morrer ou sofrer uma lesão grave.



40%

de probabilidade de morrer ou sofrer uma lesão grave.



73%

de probabilidade de morrer ou sofrer uma lesão grave.



Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Tefft, 2011; FHWA, 2016.

CONSIDERE A CONFIGURAÇÃO DA RUA

A configuração da rua, especialmente o número e a largura das faixas, é um dos princípios mais importantes no projeto de uma área de trânsito calmo. A combinação de calçada, ciclofaixas ou de faixas para micromobilidade e faixas de tráfego misto forma a base sobre a qual serão aplicados outros recursos de desenho e infraestrutura. O grau em que a configuração da rua pode e deve ser ajustada para integrar e permitir intervenções físicas de moderação de tráfego deve ser considerado no início do processo. Por exemplo, faixas de rolamento estreitas melhoram o nível de conforto e segurança de usuários vulneráveis, permitem calçadas mais largas e ciclovias com *buffers* (zona de intervalo com cerca de 50 cm de largura separando as ciclovias dos automóveis), além de incentivarem atividades na calçada, reduzirem as distâncias de travessia de pedestres e contribuírem para velocidades mais baixas entre os veículos. As calçadas devem permanecer disponíveis para os pedestres – é

necessário garantir, por meio de regulamentação e fiscalização, que não sejam ocupadas por comércio, estacionamento ou outras atividades. Em áreas de trânsito calmo de 30 km/h, a faixa de rolamento deve ter no máximo 3 m de largura, sendo 2,5–2,7 m o mais desejável para garantir o limite de velocidade alvo. Como outros elementos do projeto, a largura da faixa é determinada considerando o contexto local e os usuários diários, além de quaisquer regulamentações pertinentes. Por exemplo, caso passem ônibus na área de trânsito calmo, a largura da faixa não deve exceder os 3 m. Além disso, as ruas em uma área de trânsito calmo devem ter apenas uma faixa para cada direção.

Um estudo de sinistros nas ruas de Tóquio e Toronto descobriu que as velocidades de impacto e a gravidade do sinistro foram 33% maiores em vias com mais de 3,3 m de largura. Em contraste, “faixas mais estreitas em áreas urbanas resultam em motoristas dirigindo de modo menos agressivo”

Tabela 5.1 | [Recomendação de larguras de faixas em áreas de trânsito calmo](#)

LIMITE DE VELOCIDADE (ALVO OU OFICIAL)	LARGURA MÁXIMA DA FAIXA DE ROLAMENTO	LARGURA RECOMENDADA DA FAIXA DE ROLAMENTO
30 km/h	3 m	2,5–2,7 m
10–20 km/h*	2,5 m	2,5 m

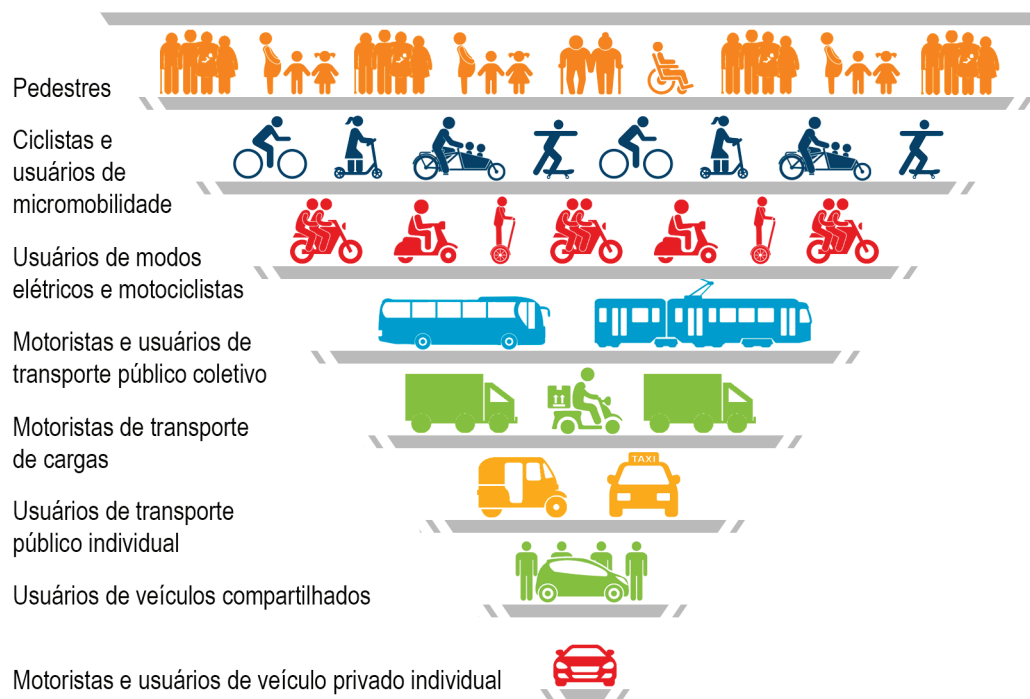
Notas: *Veículos pesados não são permitidos.
Fonte: Danish Road Standards, Cross Sections in Urban areas, 2019.

(Masud Karim, 2015). Faixas mais estreitas também facilitam as paradas, talvez por aumentarem a atenção dos motoristas e/ou a proximidade e visibilidade dos pedestres.

As ruas em áreas de trânsito calmo geralmente têm uma ou duas faixas de rolamento (ou seja, uma faixa por mão) e, às vezes, incluem uma faixa central para conversão. Se a faixa



Figura 5.3 | Hierarquia de usuários



Nota: Pedestres, ciclistas e motociclistas são considerados vulneráveis porque não possuem proteção externa.

Fonte: Adaptado de *Green Transportation Hierarchy*, proposta por Chris Bradshaw em 1994.

de conversão for necessária apenas em uma interseção, no resto da quadra deve ser convertida em um canteiro central paisagístico para estreitar física e visualmente a rua. Remover faixas de conversão melhora a segurança, especialmente para pedestres, pois leva a uma redução da velocidade na qual uma conversão pode ser feita. Ter mais de duas faixas por mão não é recomendado, uma vez que incentivam velocidades mais altas. Essa configuração é especialmente perigosa fora dos horários de pico, quando o fluxo de tráfego é baixo e os motoristas usarão todo o espaço disponível para dirigir mais rápido. Se a rua tiver mais de uma faixa por direção, as faixas adicionais devem ser reconfiguradas para servirem de estacionamento ou ciclovias ou para aumentar a largura da calçada/espço público.

CONSIDERE TODOS OS TIPOS DE USUÁRIOS

Projetos de área de trânsito calmo devem considerar todos os tipos de usuários em potencial, de todas as faixas etárias e incluindo pessoas com deficiência. Estabelecer uma hierarquia de tipos de usuários pode facilitar decisões quando as necessidades de diferentes usuários entrarem em conflito (Figura 5.3).

As especificações dessa hierarquia variam com base nas metas e objetivos estabelecidos para o projeto e os tipos de veículos predominantes no local. No entanto, é geralmente recomendado que os projetos de área de trânsito calmo priorizem os usuários vulneráveis da via, em particular os pedestres.



Tabela 5.2 | Considerações para cada tipo de usuário da área de trânsito calmo

TIPO DE USUÁRIO	CONSIDERAÇÕES ESPECIAIS
Pedestres	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A necessidade de uma calçada ou área separada depende da velocidade e do volume de veículos motorizados. Os pedestres geralmente não se sentem confortáveis em se misturar ao tráfego a velocidades superiores a 10 km/h. Ao ponderar sobre a velocidade e o volume de veículos, certifique-se de considerar as flutuações diárias e sazonais. ▪ Um <i>buffer</i> (zona de intervalo) entre a calçada e a rua pode aumentar a segurança e o conforto dos pedestres. ▪ Os projetos devem incluir infraestrutura específica para pedestres, como iluminação nas calçadas, árvores nas ruas e bancos. ▪ Os projetos devem acomodar os usuários de dispositivos auxiliares (como cadeiras de rodas, muletas e bengalas), pedestres com deficiência visual e auditiva e pais com carrinhos de bebê ou crianças. ▪ Os projetos devem minimizar a travessia de pedestres fora da faixa e o tempo de espera para atravessar.
Ciclistas e usuários de micromobilidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A necessidade de ciclovias depende da velocidade e do volume de veículos motorizados. Uma regra prática é: ciclovias são necessárias quando a velocidade dos veículos é superior a 30 km/h ou o volume de veículos exceder 3 mil por dia. As ciclovias devem ser separadas fisicamente do tráfego de veículos motorizados por dispositivos como postes delineadores flexíveis ou paisagismo. Se não houver espaço suficiente para ciclovias separadas, ciclofaixas (pintadas) podem ser instaladas para estreitar visualmente a rua. ▪ Os projetos devem incluir acomodações convenientes para o estacionamento e acoplamento de bicicletas e meios de micromobilidade em lugares específicos para suprir a demanda esperada. ▪ Os projetos devem minimizar a travessia de ciclistas fora da faixa e o tempo de espera para atravessar.
Motociclistas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferentes medidas de moderação de tráfego podem afetar de vários modos a velocidade e a segurança dos motociclistas, e esses impactos devem ser considerados. ▪ Medidas horizontais de moderação de tráfego como chicanas, afunilamentos e o estreitamento de faixas podem não reduzir a velocidade da motocicleta com a mesma eficácia que conseguem entre os carros. ▪ Medidas verticais como lombadas, faixas de travessia elevadas e interseções elevadas podem ser difíceis de transpor para os motociclistas. O uso de medidas horizontais como rotatórias, canteiros centrais ou extensões de meio-fio é o mais eficiente para reduzir a velocidade das motocicletas. ▪ Todas as medidas de moderação de tráfego devem ser bem visíveis para permitir que os motociclistas evitem mudanças repentinas de direção. ▪ O pavimento das ruas deve fornecer aderência adequada e ser livre de buracos. Nas fases de projeto e implementação, é necessário evitar os perigos potenciais para motociclistas.
Transporte público	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos de áreas de trânsito calmo que estão em rotas de transporte público devem levar esse modo em consideração. ▪ Os projetos devem permitir o acesso de pedestres e ciclistas ao transporte público, incluindo comodidades como bicicletários e cobertura nos pontos de ônibus.
Veículos de emergência	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caminhões de bombeiro e ambulâncias devem ser capazes de trafegar com as intervenções físicas de moderação de tráfego na área de trânsito calmo. Se não conseguirem, é preciso verificar se o acesso é viável por ruas vizinhas ou se é possível comprar caminhões e ambulâncias menores.
Cargas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os projetos devem designar zonas de carga e descarga e prescrever dias e horários apropriados para a atividade. ▪ As zonas de carga e descarga não devem bloquear a linha de visão ou obstruir as faixas de pedestres. ▪ Os projetos devem considerar as oportunidades e impactos potenciais da alteração ou restrição de tempo do tráfego de carga, assim como a possibilidade de meios de entrega alternativos, como bicicletas de carga.

Tabela 5.2 | Considerações para cada tipo de usuário da área de trânsito calmo (continuação)

TIPO DE USUÁRIO	CONSIDERAÇÕES ESPECIAIS
Veículos particulares	<ul style="list-style-type: none"> Os projetos devem designar zonas de estacionamento. O estacionamento na rua, paralelo ou oblíquo (com manobra de saída de frente), pode ser usado para estreitar a via. Se a rua for larga o suficiente, o estacionamento oblíquo é mais eficiente em termos de utilização do espaço e segurança. A eficácia do uso do estacionamento como medida de moderação de tráfego depende de alta ocupação. Os locais de estacionamento não devem bloquear a linha de visão ou obstruir as travessias de pedestres ou ciclovias. Balizadores podem ser úteis para evitar que os veículos estacionem nas calçadas.
Transporte público informal	<ul style="list-style-type: none"> Veículos de transporte público informal, como vans, também podem usar a área de trânsito calmo. Pode ser apropriado designar zonas de embarque e desembarque para alguns desses tipos de veículos.
Táxis e aplicativos	<ul style="list-style-type: none"> Pode ser apropriado designar zonas de embarque e desembarque que não obstruam as faixas de pedestres.

Fonte: Autores.

ATENTE PARA O CONTEXTO

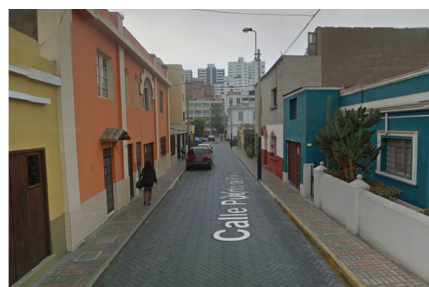
As comunidades desejam que suas ruas contribuam para a vitalidade e a qualidade de vida. Os projetos de área de trânsito calmo devem atender a esse desejo e conciliá-lo com o contexto no qual a área está sendo planejada ou implementada. O contexto pode incluir o uso do solo circundante, padrões de deslocamento existentes, tipos de usuários e veículos, trânsito, valores da comunidade e a vontade de mudança (Figura 5.4). Os projetistas devem avaliar a experiência de deslocamento de todos os usuários – motoristas, ciclistas, pedestres, usuários de transporte público e motoristas comerciais – ao longo de toda a duração do projeto. Nem todos os tratamentos discutidos abaixo são aplicáveis a todas as situações.

Cada contexto específico exige uma determinada combinação de medidas. Com flexibilidade, e não apenas seguindo diretrizes rígidas, os projetos podem atender aos desejos e necessidades da população e garantir segurança. Os profissionais devem consultar os códigos, regulações e exigências de construção para garantir que todos os elementos sejam permitidos por lei. Ruas projetadas de maneira adequada irão abraçar os valores da comunidade e melhorar sua qualidade de vida, em oposição a apenas fornecer um meio de acesso de um ponto a outro. Exemplos de diferentes abordagens com foco no contexto são apresentados nos estudos de caso (consulte o Apêndice, estudos de caso na Cidade do México, São Paulo, Bogotá e Dar es Salaam).

Figura 5.4 | Tipo de rua e limite de velocidade alvo de acordo com o contexto e resultados desejados



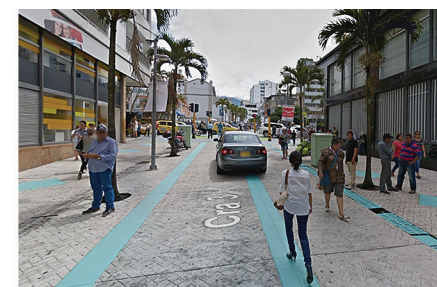
Ruas comerciais
30 km/h



Ruas residenciais
25 km/h



Área escolar
20 km/h



Ruas compartilhadas
10-15 km/h

Fonte: Google Street Maps, 2019.

AVALIE A SEGURANÇA

Melhorar a segurança costuma ser o principal motivo para a implementação de uma área de trânsito calmo, portanto é essencial avaliar os impactos potenciais na segurança durante todo o processo. A melhor forma de fazer isso é por meio de inspeções e auditorias de segurança viária.

A inspeção de segurança viária, realizada por profissional experiente, é uma avaliação qualitativa das condições de segurança

ao longo de uma rua existente. Graças à expertise do(a) auditor(a) e a práticas e estudos sistêmicos, a inspeção de segurança viária pode identificar problemas não evidentes nos dados de sinistros. Essa inspeção deve ser realizada nos estágios de planejamento de uma área de trânsito calmo, a fim de identificar os principais riscos e recomendar soluções, e novamente mais tarde, para revisar o projeto final após a implementação.

A auditoria de segurança viária, realizada por um(a) auditor(a) de segurança viária experiente ou um grupo de auditoria multidisciplinar, é uma avaliação qualitativa das condições de segurança de um projeto de via ou transporte em fase de concepção. Diferente da inspeção, a auditoria avalia os desenhos do projeto, não apenas a infraestrutura existente. As auditorias de segurança viária devem ser realizadas após a conclusão do projeto preliminar, bem como após a conclusão do projeto detalhado (Road Safety Audit-UK, 2018).

Tabela 5.3 | Referências recomendadas

GUIA	CATEGORIA	ORGANIZAÇÃO	LINK
<i>O Desenho de Cidades Seguras, 2015</i>	Projeto de ruas	World Resources Institute (WRI)	https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/o-desenho-de-cidades-seguras
<i>Guia Global de Desenho de Ruas, 2015</i>	Projeto de ruas	National Association of City Transportation Officials (NACTO)	https://nacto.org/
<i>Global Street Design Guide, 2015</i>	Projeto de ruas	National Association of City Transportation Officials (NACTO)	https://nacto.org/
<i>Better Streets, Better Cities: A Guide to Street Design in Urban India, 2011</i>	Projeto de ruas	Institute for Transportation and Development Policy (ITDP)	https://itdpdotorg.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/12/Better-Streets-Better-Cities-ITDP-2011.pdf
<i>Street Design Guidelines, 2010</i>	Projeto de ruas	National Urban Transport Policy (NUTP), Government of India	http://smartcities.gov.in/upload/uploadfiles/files/StreetGuidelines_DDA.pdf
<i>Boston Complete Streets, 2013</i>	Projeto de ruas	The city of Boston	https://bostoncompletestreets.org
<i>Achieving Multimodal Networks, 2016</i>	Planejamento e desenho	Federal Highway Administration (FHWA)	https://www.fhwa.dot.gov/
<i>Separated Bike Lane Planning and Design Guide, 2015</i>	Planejamento e desenho	Massachusetts Department of Transportation (MassDOT)	https://www.mass.gov
<i>Home Zones: Challenging the Future of Our Streets, 2005</i>	Planejamento e desenho	UK Department of Transport	https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-transport
<i>Sustentável e Seguro, 2018</i>	Planejamento	World Resources Institute (WRI)	https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/sustentavel-e-seguro-visao-e-diretrizes-para-zerar-mortes-no-transito
<i>Design Manual for Bicycle Traffic, 2017</i>	Desenho	CROW, Netherlands	https://www.crow.nl
<i>8 Princípios da Calçada, 2015</i>	Princípios de desenho	WRI Brasil	https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/8-principios-da-calçada

Tabela 5.3 | Referências recomendadas (continuação)

GUIA	CATEGORIA	ORGANIZAÇÃO	LINK
<i>Pedestrian Safety: A Road-Safety Manual</i>	Segurança de pedestres	World Health Organization (WHO)	https://www.who.int/publications-detail/pedestrian-safety-a-road-safety-manual-for-decision-makers-and-practitioners
<i>Guide for the Development of Bicycle Facilities, 2012</i>	Desenho de ciclovias	American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)	https://www.transportation.org/
<i>The Green Book, 2018</i>	Política de Desenho Geométrico de Ruas e Estradas	American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)	https://www.transportation.org/
<i>Speed Management Program, Base Document (Spanish), 2019</i>	Gestão de velocidade	Vision Zero, City of Bogotá	https://www.movilidadbogota.gov.co/web/
<i>Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways (MUTCD), 2012</i>	Normas federais dos Estados Unidos para todos os dispositivos de controle de tráfego	Federal Highway Administration (FHWA)	https://mutcd.fhwa.dot.gov/kno_2009r1r2.htm
<i>Traffic Engineering Manual, 2015</i>	Engenharia de Tráfego	Minnesota Department of Transportation (MnDOT)	http://www.dot.state.mn.us/trafficeng/publ/tem/
<i>United States Pavement Markings</i>	Normas federais dos Estados Unidos		https://mutcd.fhwa.dot.gov/services/publications/fhwaop02090/uspavementmarkings.pdf
<i>Tools for Measuring Public Life</i>	Medição de dados referenciais	Gehl Institute	https://gehl.institute.org/public-life-tools/
<i>Health Economic Assessment Tool (HEAT) for Cycling and Walking</i>	Medição de impactos econômicos e na saúde		http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Transport-and-health/activities/guidance-and-tools/health-economic-assessment-tool-heat-for-cycling-and-walking

Fonte: Autores.

COMPONENTES DE RUA EM UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

O projeto da área de trânsito calmo envolve a coordenação de quatro componentes – transições, portais de entrada, ruas e cruzamentos – para garantir que os veículos motorizados não ultrapassem o limite de velocidade alvo e para atingir outras metas e objetivos da área (Box 5.2).

TRANSIÇÕES E PORTAIS DE ENTRADA PARA A ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

As transições e portais de entrada indicam aos motoristas, de forma física e visual, que estão entrando em uma área de trânsito calmo. As transições são fundamentais principalmente quando os motoristas saem de uma rua de alta velocidade para uma rua de trânsito calmo. A duração de uma transição é variável e baseada na velocidade do veículo motorizado e no limite adequado da área de trânsito calmo. Em locais onde as velocidades no entorno são substancialmente mais altas, como áreas rurais ou vias expressas que entram em áreas urbanas, as zonas de transição precisam ser mais longas do que em áreas urbanas onde a diferença de velocidade entre as áreas é menor. Por exemplo, se o limite de velocidade alvo para a rua é 30 km/h e os motoristas estão vindo de uma área rural ou via expressa a 70 km/h, a transição deve ter no mínimo 150 m (NCHRP 2012, 61). Mesmo quando a diferença de velocidade é menor, como nos casos em que os motoristas saem de uma via arterial urbana de 50 km/h para entrar na área de trânsito calmo, a distância necessária para o tempo de percepção,

reação e desaceleração deve ser levada em conta e prevista na zona de transição. Por exemplo, um motorista vindo a 50 km/h precisa de no mínimo 14 m para reagir à placa de alteração do limite de velocidade e de no mínimo 10 m para desacelerar repentinamente. Nesse caso, o comprimento mínimo da zona de transição seria de 25 m, mas o ideal é que seja mais longo para permitir uma desaceleração suave.

Para obter transições e portais de entrada adequados, é preciso primeiro alertar os motoristas sobre a iminente mudança no limite de velocidade e a necessidade de desacelerar e, em seguida, empregar medidas específicas de moderação de tráfego que incentivem os motoristas a começar a desacelerar. Isso pode ser feito de diversos modos, incluindo sinalização de entrada, marcações no pavimento, estreitamento da largura da via, interseções especiais (como uma rotatória), mudança na densidade paisagística e uso de balizadores, lombadas e placas. Outros fatores a serem considerados incluem alinhamento de ruas, geometria de interseção e densidade e controle de interseção.

Portais de entrada são tipos específicos de entradas que demarcam de forma clara onde uma área de trânsito calmo começa. O objetivo do portal de entrada é reduzir as velocidades e transmitir a sensação de chegada a uma área especial, na qual se espera trânsito calmo (Box 5.3).

Os portais de entrada devem ser instalados em todos os pontos de entrada de áreas de

Box 5.2 | A importância de criar uma zona de transição e colocar portais de entrada para a área de trânsito calmo

Ao entrar em uma área de trânsito calmo, em particular após um período de deslocamento em alta velocidade, os motoristas geralmente subestimam sua velocidade e, portanto, não a reduzem de forma adequada até o limite.

Fonte: ECMT, 2006.

Box 5.3 | O impacto dos portais de entrada na redução de velocidade

Os portais de entrada podem ser medidas muito eficazes de moderação de tráfego. Estudos sugerem que portais bem projetados podem reduzir as velocidades entre 11 km/h e 17 km/h (Lamberti *et al.* 2009) e os sinistros com ferimentos em 28% (Andersson *et al.* 2008). As reduções são ainda maiores em sinistros com pedestres (Makwasha and Turner 2013).

trânsito calmo (Figura 5.5) e coordenados com outros dispositivos para garantir que, antes mesmo de entrar, os motoristas reduzam até o limite de velocidade alvo para a área. Também devem incluir sinalização vertical ou marcações no pavimento (de preferência ambas) indicando o limite de velocidade da área, além de elementos físicos nas ruas.

Figura 5.5 | Exemplo de portal de entrada de área de trânsito calmo no bairro da Liberdade, em São Paulo, Brasil



Fonte: Google Street Maps.

RUAS

Os pedestres são a força vital de nossas áreas urbanas, especialmente nos centros das cidades e em espaços comerciais. Logo, são um elemento crucial no projeto de uma rua de trânsito calmo, uma vez que estas priorizam pedestres e ciclistas e são projetadas para desencorajar os motoristas a dirigir acima do limite de velocidade alvo. As ruas de trânsito calmo devem ser projetadas para uma velocidade máxima de 30 km/h ou menos, dependendo do contexto e da aplicação desejada. É possível fazer isso implementando intervenções físicas de moderação de tráfego em intervalos regulares em toda a área de trânsito calmo. O intervalo apropriado varia dependendo do limite de velocidade (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 | Distâncias recomendada e máxima entre intervenções físicas de moderação de tráfego para atingir os limites de velocidade alvo

LIMITE DE VELOCIDADE	DISTÂNCIA RECOMENDADA ENTRE AS INTERVENÇÕES	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE AS INTERVENÇÕES
30 km/h	75 m	100 m
10-20 km/h	20 m	50 m

Fonte: Danish Road Standards, *Handbook on Speed reducing measures*, 2013.

O projeto de ruas de trânsito calmo começa com o estreitamento físico e visual da rua. Em ambientes de baixa velocidade, a faixa de veículos deve ter no máximo 3 m de largura, sendo de 2,5 m a 2,75 m o ideal (ver Tabela 5.1). A largura exata da faixa deve ser baseada no contexto da rua, limite de velocidade alvo e tipos de veículos presentes. Faixas estreitas produzem velocidades mais baixas entre os veículos, 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). Áreas de estacionamento na rua também podem ser usadas para reduzir velocidades, ajudar no estreitamento da via e fornecer uma barreira física entre a faixa de veículos e a calçada. Intervenções físicas,

como extensões de meio-fio ou áreas de paisagismo nas esquinas, podem ser utilizadas intermitentemente com o estacionamento para garantir conformidade de velocidade e estreitamento visual quando as vagas estiverem desocupadas. Ciclovias segregadas também podem ser usadas para estreitar a via, aumentar a separação entre pedestres e veículos e fornecer espaços dedicados a diferentes tipos de usuários. Elementos verticais localizados nas calçadas, como árvores, iluminação e *bollards* (pilares de segurança), podem ser introduzidos intencionalmente para desencorajar os motoristas a dirigirem rápido demais. Em alguns casos, as ruas também podem demandar faixas de pedestres em meio de quadra (Box 5.4).

As ruas de trânsito calmo também podem se beneficiar de uma mudança no pavimento. Pintar a rua de outra cor ou utilizar uma textura diferente indica a mudança de velocidade de modo visual e físico. Às vezes, as sinalizações no asfalto são removidas, o que gera incerteza para os motoristas e exige cautela adicional, aumentando a consciência dos motoristas de seus arredores e incentivando técnicas de direção lenta e segura. A atividade de pedestres e a visibilidade ao longo da rua também estimulam hábitos de direção seguros. Outros elementos e técnicas de desenho viário para ruas de trânsito calmo estão listados a seguir.

Box 5.1 | Faixas de pedestres em meio de quadra

- Faixas de pedestres não se restringem apenas aos cruzamentos: em meios de quadra, ajudam a facilitar o deslocamento até um destino não atendido por uma interseção, entre interseções distantes ou inconvenientes. Antes da instalação de uma faixa de pedestres em meio de quadra, é preciso avaliar a necessidade e o contexto; ou seja, volume de pedestres, contagem de tráfego, linhas de visão, velocidade e leis regulatórias.
- As faixas em meio de quadra são frequentemente acompanhadas por um canteiro central ou ilha para permitir que os pedestres cruzem uma mão de cada vez. Caso haja ou seja previsto estacionamento na via, extensões de meio-fio auxiliam a reduzir a distância de travessia, melhoram a visibilidade e reduzem a velocidade do tráfego. As faixas em meio de quadra também podem ser elevadas para fornecer um elemento visual vertical e físico para que o motorista reduza a velocidade e mantenha os pedestres ao nível dos olhos. Esses cruzamentos podem ter sinalização eletrônica ou usar botoeiras, placas de “Pare” ou de preferência de pedestres, e a faixa deve ser sempre visível no asfalto. As linhas de visão devem estar desimpedidas, com veículos estacionados, paisagismo e elementos nas laterais da rua fora da linha de visão ou abaixo de 1 m de altura.

INTERSEÇÕES

As interseções são a principal fonte de conflito entre pedestres, ciclistas e motoristas. Os projetistas devem estudar cuidadosamente as interseções e pontos de conflito para garantir a segurança de todos os usuários (Box 5.5). Tradicionalmente, as interseções são projetadas para acomodar a conversão do maior tipo de veículo que possa usar a via, não importa quão raramente, e desconsideram as necessidades dos usuários mais vulneráveis: pedestres. Isso permite que os veículos padrão façam conversões de forma rápida e insegura. O raio de conversão deve ser projetado para que o tipo de veículo que usa a rua com mais frequência se mova a uma velocidade segura. Em interseções de trânsito calmo, os raios devem ter entre 3 m e 4,5 m, o que viabiliza conversões mais lentas e fornece uma distância de travessia mais curta para os pedestres, posicionando-os em um local mais visível. Os raios estreitos podem ser combinados com uma interseção elevada que promova a visibilidade ideal dos pedestres e obrigue os motoristas a reduzir a velocidade. Também podem ser combinados com extensões de meio-fio, que encurtam a distância de travessia e fornecem mais espaço público para *placemaking*, arte pública, atividades nas ruas e paisagismo. Os urbanistas devem considerar a frequência de veículos grandes e podem prever saias galgáveis (ver Tabela 5.5) no projeto ou permitir que o veículo utilize uma faixa adicional para fazer a conversão sem invadir o espaço dos pedestres.

As interseções ordenam o tráfego; entretanto, em algumas áreas de trânsito calmo, são intencionalmente projetadas para introduzir incerteza, a fim de que os motoristas diminuam a velocidade. Para produzir essa incerteza, os dispositivos de controle de tráfego podem ser substituídos por rotatórias, que têm melhores resultados de segurança para pedestres e ciclistas quando pelo menos uma das vias que se cruzam tem apenas uma única faixa em cada direção, quando as velocidades são baixas e são fornecidas faixas de pedestres e ilha de refúgio (UASFHWA, 2014a, 2014b). Essas instalações priorizam pedestres e ciclistas, pois os veículos motorizados param tanto para os usuários vulneráveis quanto para outros veículos, e a interseção se torna muito mais segura (em comparação a uma interseção tradicional), com colisões laterais com ângulos menos graves e redução de colisões frontais. Quando as rotatórias não são uma opção, os projetistas devem considerar o uso de placas de “Pare” para reduzir o fluxo do tráfego em uma área e melhorar as condições para os pedestres.

Os projetos de interseção devem priorizar a segurança e o acesso de pedestres e indicar a todos os usuários da rua quando e onde se espera que eles parem. As interseções precisam de sinalização no asfalto, como faixas de pedestres e ciclovias, para estabelecer onde os usuários vulneráveis cruzam a rua e minimizar conflitos e confusão dos motoristas.



As linhas de visão devem ser deixadas desobstruídas para que os motoristas possam ver os pedestres. A pelo menos 6 m de uma faixa de pedestres, deve ser proibido estacionar na rua (de ambos os lados, no caso de faixa no meio do quarteirão), e o paisagismo não deve ter mais de 1 m de altura. O paisagismo deve ser ainda mais baixo nas áreas escolares, devido à menor estatura das crianças.

Box 5.5 | Velocidade e número de faixas mudam as respostas do motorista aos pedestres

A velocidade e o número de faixas são os principais fatores que determinam quando os motoristas dão preferência aos pedestres que atravessam na faixa. Bertulis e Dulaski (2014) descobriram que, a 32 km/h, 75% dos motoristas dão preferência aos pedestres, enquanto a 60 km/h a taxa cai significativamente, para apenas 17%. O desempenho caiu ainda mais (para 9%) onde havia quatro faixas em vez de duas.

Tabela 5.5 | Elementos de desenho e técnicas específicas que podem ser usados para atingir os limites de velocidade alvo


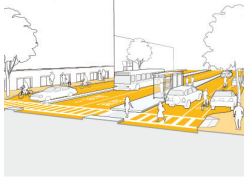
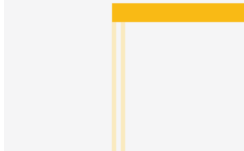
IMAGEM	NOME E DESCRIÇÃO
	Estreitamento de faixas de rolamento: as faixas devem ser de 3 metros ao longo de uma distância adequada com base na velocidade desejada, usando extensões de meio-fio com cordão físico ou utilizando pintura.
	Redistribuição do espaço viário: geralmente realizada reduzindo o número de faixas de rolamento e adicionando ciclovias ou calçadas mais largas.
	<p>Marcações no pavimento: as marcações no pavimento fornecem aos motoristas sinais físicos de que estão entrando em um ambiente diferente. Também podem ser usadas para comunicar a velocidade apropriada. Algumas opções incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Padrão gráfico: as marcações podem ajudar a reduzir a largura visual de uma faixa de rolamento. ▪ Texto: em certas situações, pode ser apropriado escrever um texto no leito carroçável, como "Área escolar", e estabelecer o novo limite de velocidade. ▪ Transversal: as marcações transversais no pavimento são perpendiculares à direção de deslocamento e alertam os motoristas sobre a necessidade iminente de desacelerar.

Tabela 5.5 | Elementos de desenho e técnicas específicas que podem ser usados para atingir os limites de velocidade alvo (continuação)


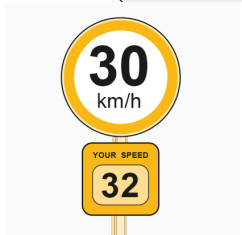
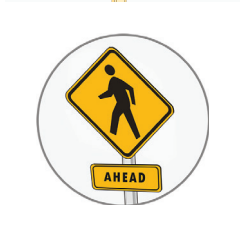


IMAGEM	NOME E DESCRIÇÃO
	<p>Chicanas: ruas retas podem permitir ou incentivar os motoristas a acelerar. As chicanas mudam o alinhamento das faixas e exigem que os motoristas passem por uma área designada em velocidades mais lentas. Podem ser implementadas usando marcações no pavimento ou intervenções físicas.</p>
	<p>Lombada eletrônica: informa aos motoristas sua velocidade atual. Podem ser usadas para coletar dados sobre velocidade e volume de veículos.</p>
	<p>Placas de advertência: informam mudanças de condições aos motoristas.</p>
	<p>Placas e marcações de velocidade: indicam o limite de velocidade para a área. Elas devem ser exibidas com destaque, e o ideal é usar ambas para reforçar a mensagem. A colocação de placas tem impacto no controle de velocidade. Mais informações sobre a colocação de placas podem ser encontradas na Tabela 5.3.</p>
	<p>Sinalização de entrada: indica a chegada a um bairro ou distrito.</p>

Tabela 5.5 | Elementos de desenho e técnicas específicas que podem ser usados para atingir os limites de velocidade alvo (continuação)

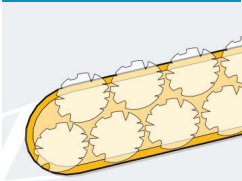
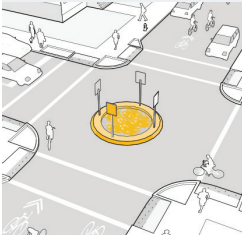
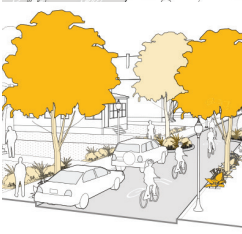
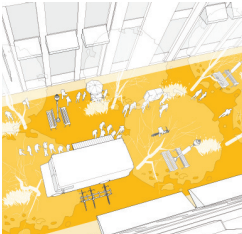

IMAGEM	NOME E DESCRIÇÃO
	<p>Canteiros centrais: são elementos verticais entre sentidos opostos de deslocamento que ajudam a estreitar fisicamente a rua. Podem ter vegetação ou esculturas, acomodar faixa de pedestres para se tornarem ilhas de refúgio e, às vezes, podem ser atravessados por veículos de emergência. Os canteiros ajudam a gerenciar o acesso, podem contribuir para a redução da velocidade dos motoristas e podem servir como marco da chegada a uma área de trânsito calmo.</p>
	<p>Rotatórias: são pequenas ilhas centrais colocadas no meio de interseções já existentes. São primariamente utilizadas em ruas com menor volume e velocidade de veículos motorizados.</p>
	<p>Paisagismo: pode ser usado na entrada da área de trânsito calmo para deixar claro que há uma mudança de condições e reduzir visualmente a largura da rua.</p>
	<p>Rua compartilhada: a rua compartilhada, também conhecida como <i>woonerf</i>, prioriza pedestres e ciclistas, reduzindo as velocidades dos veículos motorizados e comunicando claramente, pela maneira como é desenhada, que os motoristas devem parar para todos os outros usuários (FHWA 2017). Ruas compartilhadas têm limite de velocidade de 10 km/h.</p>
	<p>Estacionamento na rua: áreas de estacionamento ao longo da rua podem ser paralelas ou oblíquas, dependendo do projeto. O estacionamento ajuda a estreitar visualmente a rua e fornece uma barreira física entre a calçada e a faixa de veículos, aumentando o conforto dos usuários. O estacionamento na rua também pode ser utilizado para reduzir o número de faixas de rolamento. Se possível, materiais diferentes devem ser usados nas vagas, para marcar claramente a diferença entre a área de estacionamento e as faixas de tráfego e a calçada. Em áreas de trânsito calmo, as vagas podem ser alternadas entre os dois lados da rua, de modo que elas também atuem como um dispositivo de controle de velocidade, forçando os motoristas a fazer mudanças regulares de direção, como uma chicana.</p>

Tabela 5.5 | Elementos de desenho e técnicas específicas que podem ser usados para atingir os limites de velocidade alvo (continuação)

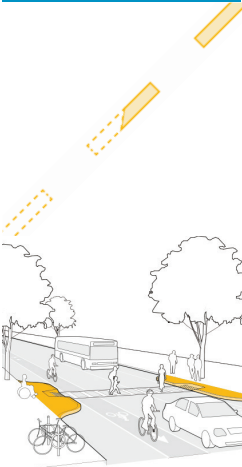
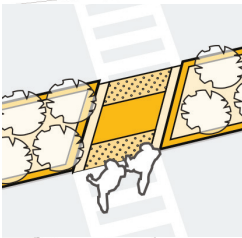
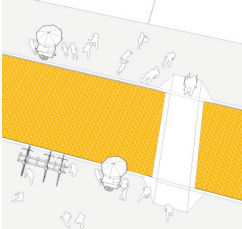


IMAGEM	NOME E DESCRIÇÃO
	<p>Retirada de marcações do pavimento: remover as marcações, como uma faixa central, cria nos motoristas uma sensação de incerteza quanto à largura da faixa e incentiva velocidades mais lentas. Esse tratamento só deve ser considerado em ruas compartilhadas ou em ruas projetadas para velocidades de 10 km/h a 20 km/h e com tráfego de mão dupla.</p>
	<p>Afunilamentos: extensões da calçada no meio do quarteirão para criar pontos de estreitamento e que podem acomodar uma faixa de pedestres ou área verde.</p>
	<p>Refúgio para pedestres: um conceito similar ao do canteiro central, mas com uma "ilha" com espaço de refúgio para pedestres, para que eles parem e esperem enquanto atravessam uma rua de mão dupla.</p>
	<p>Materiais de pavimentação: materiais como tijolos, paralelepípedos e concreto são tradicionalmente usados em áreas com grandes volumes de pedestres para indicar ao motorista que deve reduzir a velocidade.</p>
	<p>Calçadas: devem ser largas o bastante para acomodar confortavelmente o volume esperado de pedestres, incluindo pedestres com carrinhos de bebê ou que usam dispositivos auxiliares de mobilidade, como cadeiras de rodas. Dependendo do contexto, as calçadas também devem fornecer espaço para os pedestres se reunirem. Também podem ser utilizadas para deixar as faixas de rolamento mais estreitas.</p>

Tabela 5.5 | Elementos de desenho e técnicas específicas que podem ser usados para atingir os limites de velocidade alvo (continuação)

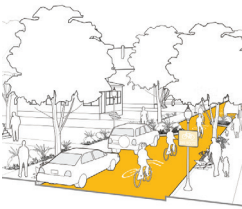
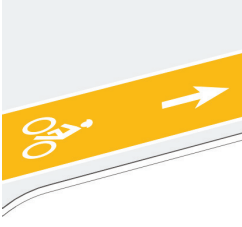

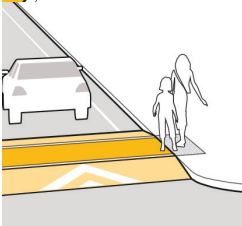
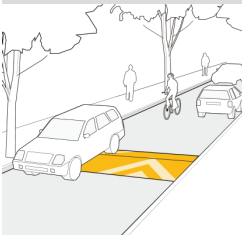
IMAGEM	NOME E DESCRIÇÃO
	<p>Ruas para bicicletas: são ruas com poucos veículos motorizados, que permitem que as bicicletas andem livremente na pista. Essas ruas usam placas, marcações no pavimento e medidas de trânsito calmo em ruas de 30 km/h ou menos para encorajar baixas velocidades.</p>
	<p>Ciclofaixas: são espaços demarcados no asfalto dedicados aos ciclistas. No geral, não são necessárias em ruas de 30 km/h ou menos porque, a essa velocidade, os ciclistas podem dividir a rua com veículos motorizados de modo relativamente seguro e confortável. Mas podem ser consideradas em algumas circunstâncias, como em áreas com volume muito alto de veículos motorizados ou em ruas muito largas, onde podem ter um impacto de moderação de tráfego. Em uma rua de trânsito calmo, a ciclofaixa pode aumentar a distância de travessia de pedestres.</p>
	<p>Ciclovias: ciclovias têm <i>buffers</i> (zonas de intervalo) separando-as da faixa de veículos motorizados, o que impede o estacionamento na ciclovia e fornece uma oportunidade extra de paisagismo. É a melhor solução para bicicletas quando os volumes e as velocidades dos carros são altos.</p>
	<p>Faixa de travessia elevada: em um conceito semelhante ao das lombadas, a faixa de pedestres é elevada até o nível da calçada, proporcionando uma travessia mais segura para pessoas com deficiência e aumentando a visibilidade dos pedestres, ao mesmo tempo em que exige redução de velocidade por parte dos veículos. A faixa elevada também demonstra a prioridade dos pedestres.</p>
	<p>Lombada: parte elevada do asfalto, em formato parabólico, que se estende através da rua para manter a velocidade desejada e causar desconforto se atravessada em alta velocidade. É o dispositivo mais utilizado de moderação de tráfego.</p>

Tabela 5.5 | Elementos de desenho e técnicas específicas que podem ser usados para atingir os limites de velocidade alvo (continuação)

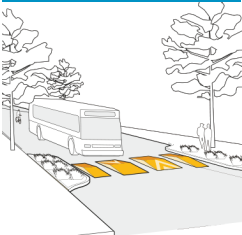
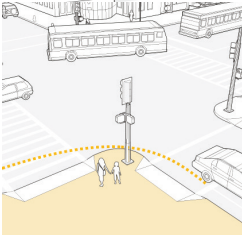
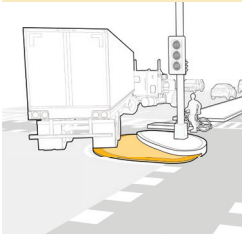

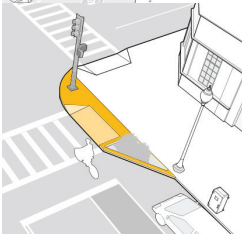
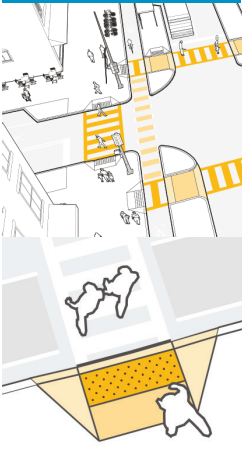


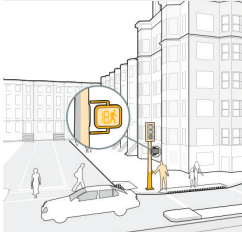
IMAGEM	NOME E DESCRIÇÃO
	<p>Almofadas redutoras de velocidade: lombadas em cuja extensão são reservados alguns espaços para permitir a passagem de veículos de emergência e ônibus. Esses espaços também permitem que os ciclistas passem com risco mínimo de queda e aumentam o fluxo de águas fluviais, já que geralmente são de borracha. Em áreas com alto volume de motocicletas, essa solução deve ser revista para garantir que também reduza as velocidades das motocicletas.</p>
	<p>Raios de conversão: os raios das esquinas devem atingir um equilíbrio delicado entre as necessidades dos pedestres e dos veículos, levando a conversões lentas mas eficazes para os veículos e que coloquem o pedestre em uma localização mais visível.</p>
	<p>Saia galgáveis: permitem que veículos grandes e caminhões façam curvas sem transpor o espaço de pedestres e garante que os veículos comuns façam a curva de modo lento e seguro. Similar à estrutura encontrada em rotatórias, a saia galgável tem uma superfície de no máximo 7,5 cm para as rodas traseiras do caminhão.</p>
	<p>Interseções elevadas: em um conceito similar ao da faixa de travessia elevada, toda a interseção é elevada ao nível da calçada, criando uma travessia mais segura para pessoas com deficiências, facilitando que os motoristas vejam os pedestres e exigindo que os motoristas reduzam a velocidade.</p>
	<p>Extensões de meio-fio: ampliam o espaço das calçadas, diminuem a distância da travessia dos pedestres, criam uma área de paisagismo e reduzem a velocidade dos veículos e o raio das interseções.</p>

Tabela 5.5 | Elementos de desenho e técnicas específicas que podem ser usados para atingir os limites de velocidade alvo (conclusão)

IMAGEM	NOME E DESCRIÇÃO
	<p>Tratamentos seguros para cruzamentos de bicicletas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interseções protegidas: fornecem movimentos mais seguros, promovendo a previsibilidade do movimento e minimizando os pontos de conflito entre todos os usuários. ▪ Marcações no pavimento: para proporcionar maior visibilidade, a marcação de ciclovia deve continuar ao longo do cruzamento. <p>Faixa de pedestres: a faixa deve ser claramente visível e deve ir de uma calçada até a outra</p>
	<p>Sinalização de parada em múltiplas direções: placas de "Pare" em todas as direções da interseção reduzem o fluxo de tráfego na área e melhoram as condições para os pedestres. Placas instaladas em mais de uma direção aumentam a segurança porque reduzem a velocidade de aproximação dos veículos em todos os lados da interseção, diminuindo o risco de colisões.</p>
	<p>Semáforos: podem indicar a prioridade dos usuários, com semáforos para tráfego, bicicletas e pedestres. Os pedestres devem ter semáforos exclusivos. O problema dos semáforos é que, a não ser quando indicado pelo vermelho, não encorajam os veículos a parar de forma voluntária, o que minimiza a importância da faixa de pedestres. É preciso considerar cuidadosamente se é o caso de implementá-los.</p>
	<p>Tempo de semáforo verde adiantado para pedestres: o semáforo para pedestres fica verde entre 3 e 7 segundos antes que o semáforo para veículos na mesma direção fique verde, o que dá uma vantagem aos pedestres e aumenta sua visibilidade para os veículos que farão conversões à direita. É preciso checar os regulamentos de engenharia para saber se é uma solução permitida na área.</p>

Fonte: Autores.





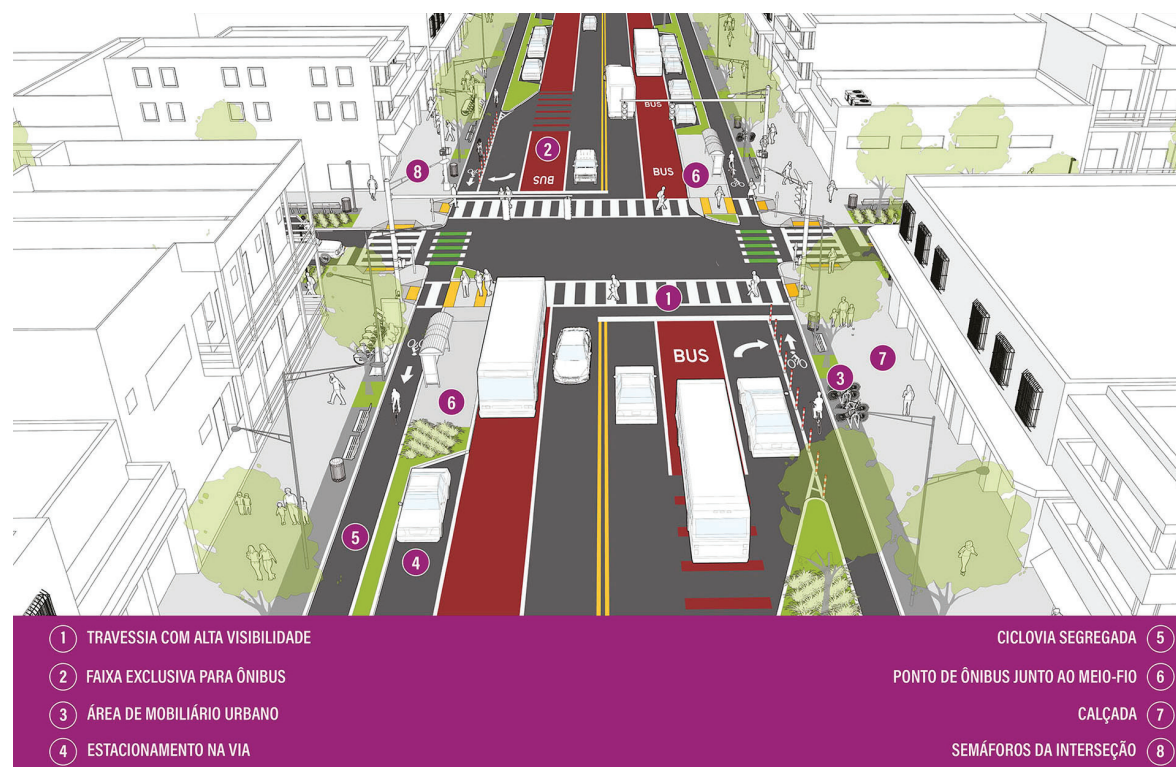
COMBINANDO ELEMENTOS DE ÁREAS DE TRÂNSITO CALMO CONFORME O CONTEXTO

Este capítulo apresenta imagens que exemplificam possíveis configurações de projeto de ruas de trânsito calmo em diferentes ambientes urbanos. São representativos de possíveis aplicações de intervenções para atingir os limites de velocidade alvo e melhorar o acesso e a segurança de pedestres e ciclistas.

Projetistas de áreas de trânsito calmo devem equilibrar com cuidado o desejo da comunidade, vontade política, necessidades de transporte, questões de segurança e impactos econômicos para projetar uma rua que não apenas faça sentido em seu contexto, mas crie um senso de lugar e identidade. Essa às vezes pode parecer uma tarefa difícil, mas, aplicando os princípios básicos deste guia e os resultados de pesquisas adicionais, é possível projetar uma rua de trânsito calmo que atinja as metas e objetivos estabelecidos. Tanto a implementação de novas ruas quanto a reforma de ruas existentes devem ser personalizadas para cada comunidade, empregando os princípios gerais descritos aqui. Além disso, os elementos para ruas de trânsito calmo podem ser aplicados em diversos tipos de ruas, incluindo ruas de mão única e de mão dupla. Áreas de trânsito calmo em ruas com apenas uma faixa em cada direção têm maiores benefícios de segurança, mas com desenho apropriado e em certos contextos, áreas de trânsito calmo também podem ser implementadas em ruas com um número maior de faixas. As páginas a seguir apresentam imagens que exemplificam possíveis configurações de desenho de ruas de trânsito calmo em diferentes contextos.

Esses projetos representam possíveis aplicações dos elementos para atingir os limites de velocidade alvo e melhorar o acesso e a segurança de pedestres e ciclistas. Não representam, porém, todas as situações possíveis. Cada área pode exigir uma combinação específica de elementos, de acordo com processos descritos neste guia, e, se for

Figura 6.1 | Exemplo de elementos de uma área de trânsito calmo em uma rua de uso misto e alta densidade



Fonte: Autores.

o caso, devem ser corrigidas usando guias técnicos detalhados sobre materiais e medições.

RUA DE USO MISTO E ALTA DENSIDADE

As ruas de uso misto e alta densidade costumam ser centros de atividade e interação entre os usuários. Em alguns casos, é a primeira impressão que o visitante tem de uma comunidade. As faixas de rolamento em geral devem ser mantidas com 3 m de largura, com

uma faixa em cada direção, embora possa haver exceções, quando necessário, para veículos de transporte público (como ônibus). Calçadas largas facilitam o acesso aos destinos, permitem interação social, contribuem para a identidade da área e, se reformadas, deixam as faixas de rolamento mais estreitas. Os canteiros centrais indicam de modo visual e físico o estreitamento da via. O espaço adicional pode ser usado para paisagismo, árvores nas ruas e ilhas de refúgio para pedestres. Faixas de conversão podem ser introduzidas no

Figura 6.2 | Exemplo de elementos de uma área de trânsito calmo em uma rua de uso misto e alta densidade



Fonte: Authors, 2020.

canteiro central de cruzamentos para acomodar maiores volumes de conversão com segurança, com o raio da curva projetado para limitar a velocidade. O transporte público pode ser acomodado com pontos de ônibus flutuantes (paradas posicionadas de forma adjacente à ciclovia e às faixas de rolamento, abrigadas por extensões de meio-fio), e os caminhões de entrega serão capazes de atender seus clientes.

Um projeto de interseção adequado é fundamental para garantir a segurança de todos

os usuários. Os pedestres devem ter prioridade visual nos cruzamentos por meio de faixas de pedestres de alta visibilidade que comunicam os pontos de passagem previstos para o pedestre e outros usuários multimodais. Se disponíveis, semáforos para pedestres auxiliam na alteração do comportamento veicular e aumentam o tempo de travessia com segurança. Extensões de meio-fio podem reduzir as distâncias da travessia, aumentar a área verde, permitir espaço útil adicional, minimizar o estacionamento inadequado (que reduz a visibilidade nos

cruzamentos), reduzir o tamanho geral da interseção e facilitar conversões mais lentas e seguras para o tráfego de veículos.

Mobiliário urbano, áreas verdes e a iluminação criam uma identidade para a rua e incentivam velocidades mais lentas entre os veículos. As Figuras 6.1 e 6.2 mostram exemplos de uma rua de uso misto e alta densidade que reúne diferentes elementos de uma área de trânsito calmo apropriados para o contexto em questão.

Projetos de ruas de uso misto e alta densidade devem:

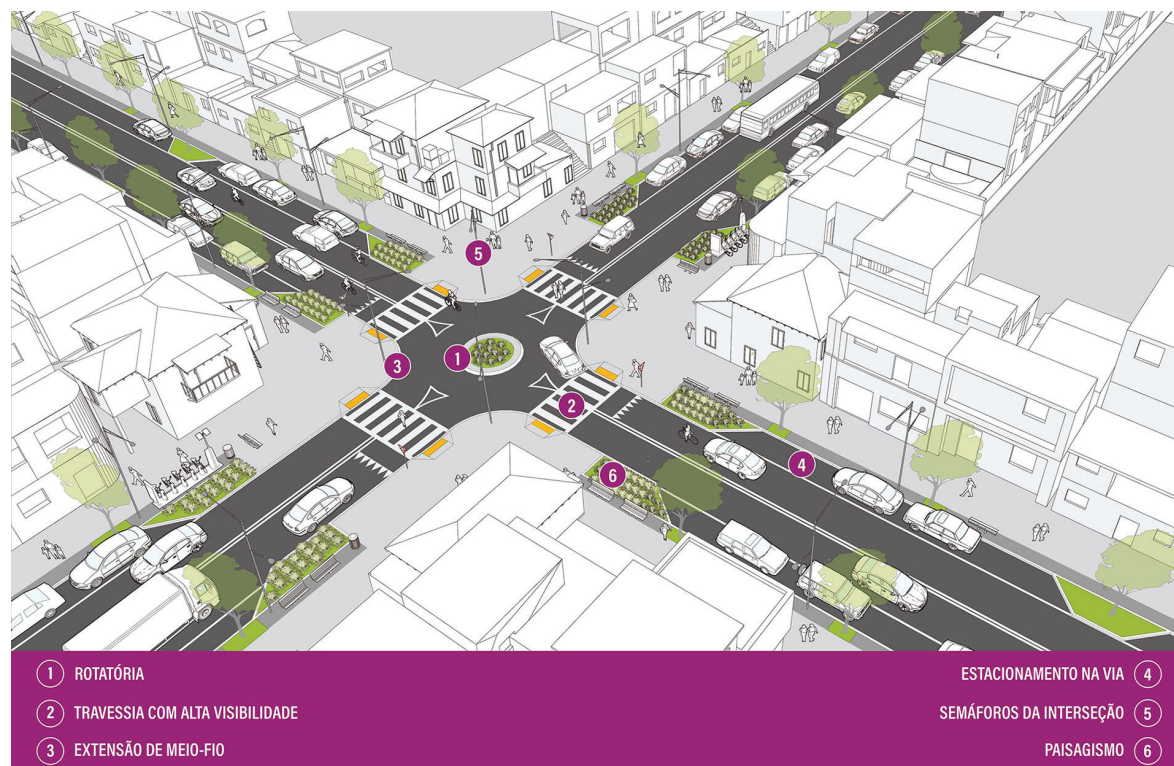
- Incentivar baixas velocidades entre os veículos motorizados, com um limite de velocidade alvo entre 20 km/h e 30 km/h.
- Ter apenas uma faixa por direção, podendo incluir um canteiro central.
- Induzir conversões mais lentas, com raios de curva de no máximo 4,5 m. Se isso dificultar as curvas de veículos de entrega, saias galgáveis devem ser instaladas.
- Considerar o uso de estacionamento na via para facilitar a acessibilidade, criar uma barreira física entre a faixa de veículos e a calçada, estreitar física e visualmente a rua e incentivar baixas velocidades.
- Priorizar pedestres e ciclistas por meio de faixas de travessia de alta visibilidade e marcações no pavimento com continuidade ao longo da interseção e também em meios de quadra, assim como prever estacionamentos e paraciclos para bicicletas.

- Incluir elementos que indiquem a prioridade dos pedestres e ciclistas e respeitem a rua como um lugar de intercâmbio social, econômico e cultural (ou seja, mobiliário urbano, áreas de encontro, iluminação etc.).

RUA RESIDENCIAL

Para a maioria das pessoas, as ruas residenciais são suas primeiras impressões diárias da esfera pública. Essas ruas devem fornecer espaços de interação social e deslocamento para todos os usuários. Priorizar os usuários de ruas residenciais é uma consideração fundamental para o projeto de áreas de trânsito calmo. Calçadas largas, áreas verdes e iluminação pública adequada incentivam uma interação social tranquila. O estacionamento na rua pode fornecer acesso fácil para os moradores e criar uma barreira entre as faixas de rolamento e as ciclovias ou calçadas, ao mesmo tempo em que estreita a rua física e visualmente. Devido à frequência de deslocamentos em ambientes residenciais, afunilamentos devem ser considerados em intervalos regulares para manter as ruas estreitas visualmente quando não houver carros estacionados. Infraestruturas específicas para ciclistas devem ser previstas, com desenhos de interseções que os protejam e que claramente delimitem o espaço de cada modo de transporte, bem como os pontos de travessia. O acesso ao transporte público deve ser acomodado com cuidado por meio de paradas de ônibus e estações de compartilhamento de bicicletas ou bicicletários.

Figura 6.3 | Exemplo de elementos de uma área de trânsito calmo em uma rua residencial com alto volume de tráfego e com uma rotatória



Fonte: Autores.

Projetos de ruas residenciais devem:

- Incentivar baixas velocidades entre os veículos motorizados, com um limite de velocidade alvo entre 20 km/h e 30 km/h.
- Incluir infraestrutura apropriada para bicicletas dentro do contexto, como ciclovia segregada, ciclovia no nível da calçada, estacionamento proibido em ciclovias etc.
- Incluir elementos de proteção em interseções que designem o espaço de cada modo de transporte e os pontos de travessia. Isso permite que os movimentos de travessia sejam mais previsíveis para todos os usuários.
- Considerar o uso de estacionamento na rua para facilitar a acessibilidade, criar uma barreira física entre a faixa de veículos e a ciclovia, estreitar física e visualmente a rua e incentivar baixas velocidades.

Figura 6.4 | Exemplo de elementos de uma área de trânsito calmo em uma rua residencial com alto volume de tráfego e com uma ciclovia



Fonte: Autores.

- Considerar o uso de afunilamentos a intervalos regulares.
- Considerar o plantio de árvores a intervalos regulares.
- Priorizar pedestres e ciclistas por meio de travessias de alta visibilidade e marcações no pavimento, nos cruzamentos e em travessias de meio de quadra.

- Incluir elementos de desenho que indiquem a prioridade dos pedestres e respeitem a rua como um lugar de intercâmbio social, econômico e cultural (ou seja, mobiliário urbano, áreas de encontro, iluminação etc.).

As Figuras 6.3 e 6.4 mostram exemplos de duas ruas residenciais que reúnem diferentes elementos de uma área de trânsito calmo. Ambos os tratamentos – a rotatória e a



ciclovia – fornecem vários níveis de proteção para todos os modos de transporte e encorajam velocidades mais lentas. Observe que as figuras mostram uma rua residencial mais larga, que pode combinar as funções de via de conexão e via de acesso. Como em qualquer contexto, a largura da via e suas funções variam de cidade para cidade e até mesmo dentro dos bairros, e isso deve ser levado em consideração ao desenvolver as especificações do projeto.

Box 6.1 | Altas velocidades e ruas pouco seguras atingem crianças

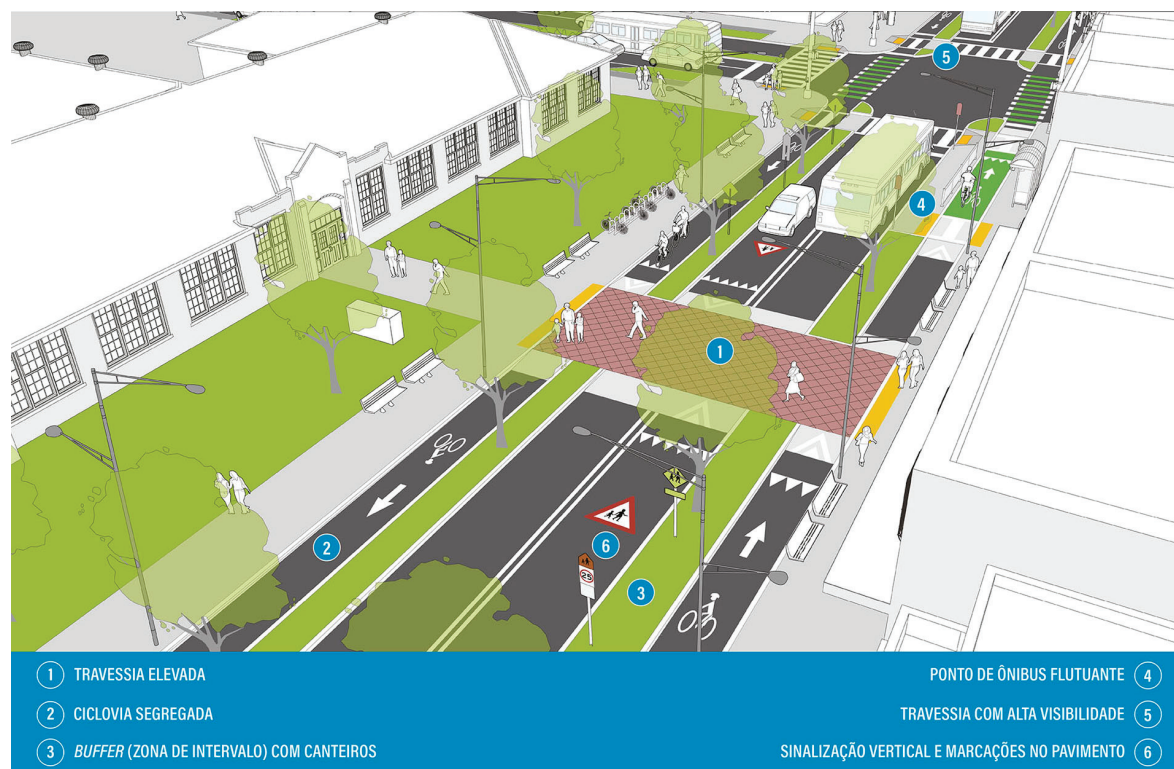
Sinistros de trânsito são a principal causa de morte de crianças e jovens de 5 a 29 anos em todo o mundo (WHO, 2018). O número de crianças feridas ou incapacitadas por sinistros de trânsito é estimado em cerca de 10 milhões por ano (WHO/UNICEF, 2008). Em países de baixa e média renda, as crianças têm maior probabilidade de ir a pé para a escola, geralmente em vias de condições precárias e perigosas, frequentemente sem rotas específicas disponíveis para seu trajeto. Um estudo em Hyderabad, na Índia, descobriu que 11% dos meninos e 6% das meninas relataram lesões no trânsito em 2014. (Tetali *et al.*, 2015).

ÁREA ESCOLAR

As áreas escolares são áreas de trânsito calmo no entorno das escolas. Nessas áreas, baixas velocidades entre os veículos motorizados são particularmente necessárias devido à concentração de crianças e seu grau de vulnerabilidade em sinistros de trânsito (Box 6.1). Essa vulnerabilidade está relacionada às características físicas das crianças, além de seu controle de impulso limitado, tempo de reação mais lento e percepção de risco ainda não totalmente desenvolvida.

Em alguns países, as leis prescrevem o tamanho máximo das áreas escolares e qual sinalização deve ser utilizada. Em outros, isso é determinado na fase de planejamento, em coordenação com as autoridades governamentais. As Figuras

Figura 6.5 | Exemplo de elementos de uma área de trânsito calmo em uma área escolar



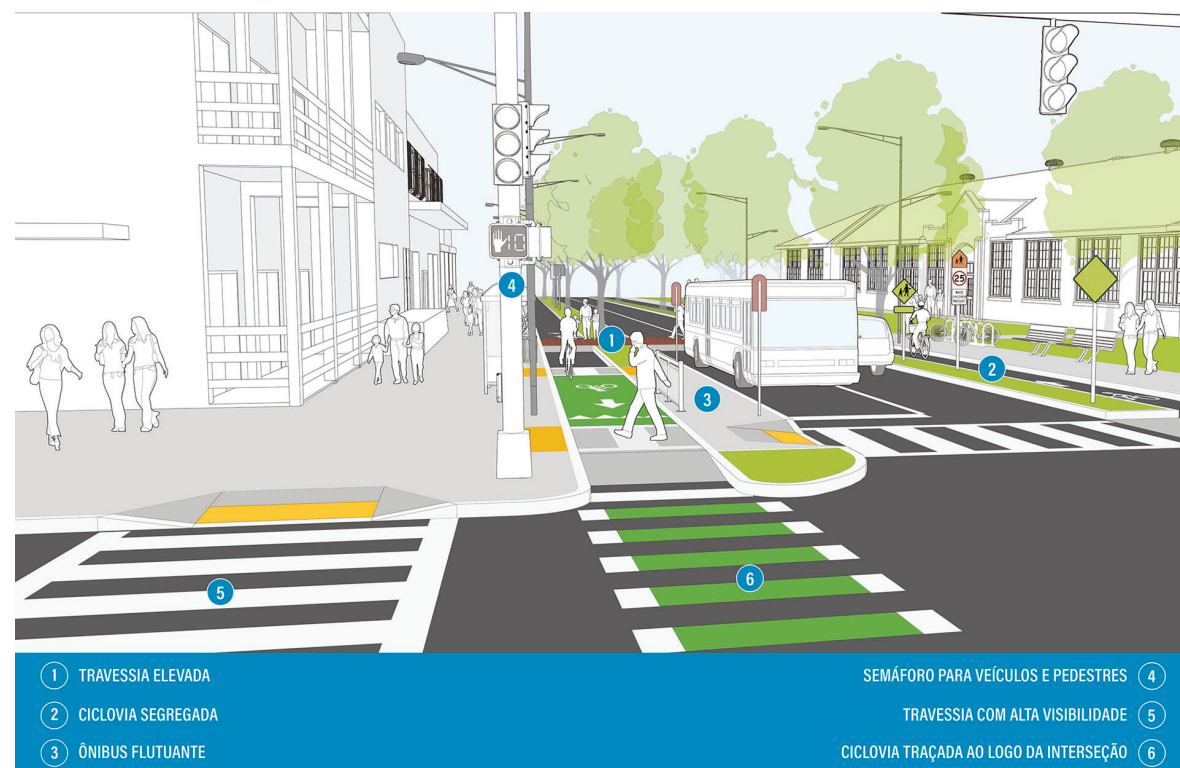
Fonte: Autores.

6.5 e 6.6 ilustram uma área escolar que reúne diferentes elementos de uma área de trânsito calmo apropriados para esse contexto.

Projetos de áreas escolares devem:

- Priorizar a mobilidade de crianças que caminham ou pedalam até a escola.
- Encorajar velocidades muito baixas entre os veículos motorizados em toda a área, com limite de velocidade alvo de 20 km/h.
- Garantir larguras adequadas das faixas de rolamento – 3 m é o máximo recomendado, a menos que o contexto exija diferente – que acomodem todos os usuários com segurança.
- Alertar os motoristas sobre a presença de crianças.
- Maximizar a visibilidade de pedestres, garantindo linhas de visão desobstruídas de todos os lados que levam à escola e em toda a área escolar.

Figura 6.6 | Exemplo de elementos de uma área de trânsito calmo em uma área escolar



Fonte: Autores.

- Considerar todas as rotas existentes e linhas em potencial que as crianças usam ou usarão para ir para a escola.
- Incluir locais de travessia seguros, onde elementos visuais, físicos e regulatórios estimulem os motoristas a parar.
- Incorporar estratégias que tornem as crianças mais visíveis para os motoristas, incluindo faixas de travessia elevadas, extensões de meio-fio, restrições de estacionamento perto de locais de passagem e paisagismo baixo.

Como as crianças são mais baixas do que os adultos, podem não ser visíveis atrás de carros estacionados ou outras características da calçada. Um desenho que garanta essa visibilidade é particularmente importante em áreas com grande concentração de crianças, como é o caso das áreas escolares.

- Garantir que os semáforos estejam calibrados com tempo suficiente para que crianças atravessassem a rua, considerando que elas demoram mais do que o tempo médio de travessia.

As baixas velocidades dos veículos motorizados são particularmente necessárias perto das escolas, devido à alta concentração de crianças e sua vulnerabilidade a lesões graves e morte em caso de sinistros de trânsito.

RUA COMPARTILHADA

Uma rua compartilhada, também conhecida como *woonerf*, prioriza a circulação de pedestres e ciclistas, reduzindo a velocidade dos veículos e incluindo recursos para indicar aos motoristas que devem dar preferência aos outros usuários (FHWA, 2017).

As ruas compartilhadas permitem que pedestres, ciclistas e veículos motorizados compartilhem o mesmo espaço. É possível fazer isso por meio de um desenho de rua que incentive um volume menor e velocidades mais baixas entre os veículos motorizados; não possua elementos como meio-fio vertical, sinalizações ou marcações no pavimento que separem os modos; use mudanças de cor e textura do material para definir áreas livres para pedestres; e estabeleça a incerteza quanto aos movimentos de pedestres e ciclistas. Essa configuração incentiva o cuidado por parte de todos os usuários, diminuindo a velocidade dos veículos e indicando a prioridade dos pedestres. A passagem ou transição para uma rua compartilhada deve induzir a redução da velocidade e comunicar claramente o início da área por meio de mudanças na cor ou textura do material do pavimento, faixas de travessia elevadas, interseções elevadas e elementos verticais que auxiliam no estreitamento visual da rua.

Figura 6.7 | Exemplo de elementos de uma área de trânsito calmo em uma rua compartilhada



Fonte: Autores.

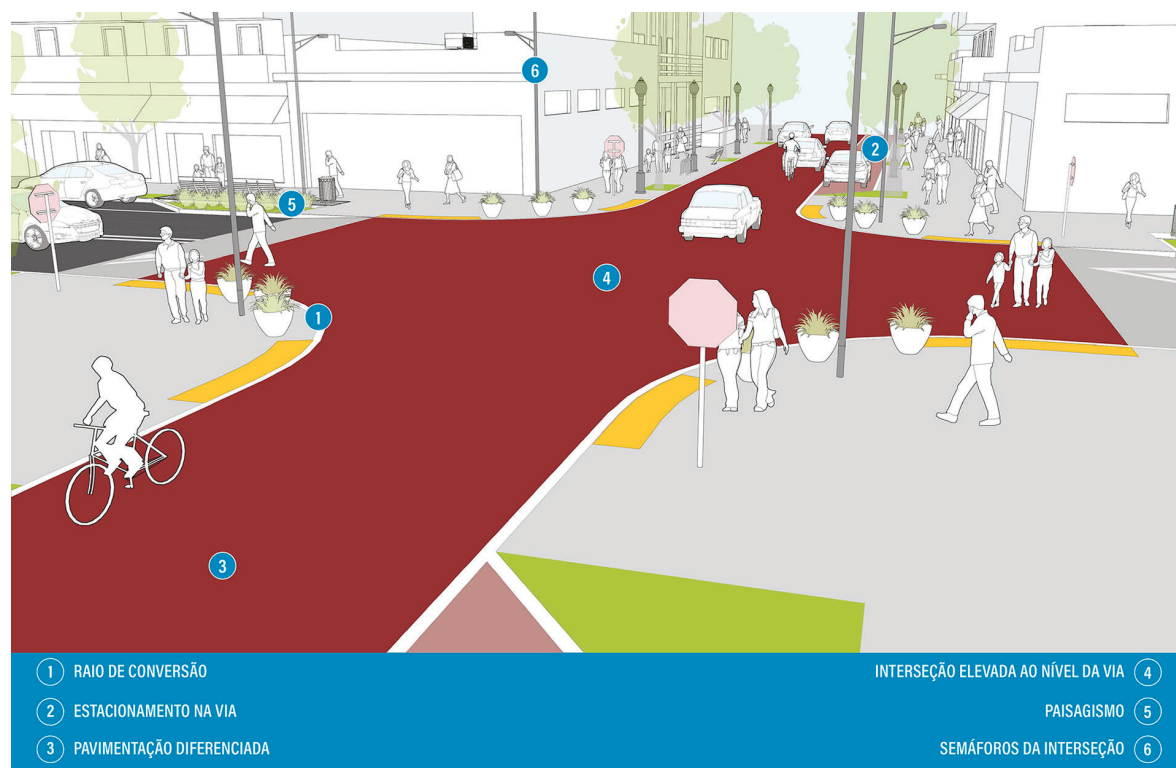
As ruas compartilhadas podem ser apropriadas em áreas comerciais com grande volume de pedestres, onde as pessoas tendem a atravessar no meio das quadras, ou em ruas de bairro com baixo volume de veículos motorizados, criando um espaço mais flexível para as crianças brincarem. As ruas compartilhadas também podem ser apropriadas para vias antigas que sejam estreitas demais para abrigar uma faixa de veículos e calçadas dos dois lados. As Figuras 6.7 e 6.8 ilustram uma rua compartilhada que

reúne diferentes elementos de uma área de trânsito calmo adequados a esse contexto.

Projetos de ruas compartilhadas devem:

- Incentivar velocidades e volumes muito baixos de veículos motorizados, com limite de velocidade alvo de 10 km/h.
- Distinguir a rua compartilhada das ruas convencionais por meio de mudanças na textura e cor do pavimento.

Figura 6.8 | Exemplo de elementos de uma área de trânsito calmo em uma rua compartilhada



Fonte: Autores.

- Evitar elementos que sugiram a prioridade do veículo motorizado ou a segregação de modos, como meio-fio, marcações no pavimento etc.
- Incluir elementos de desenho que indiquem a prioridade dos pedestres e respeitem a rua como um lugar de intercâmbio social, econômico e cultural (ou seja, mobiliário urbano, áreas de encontro, iluminação etc.).
- Abordar e considerar cuidadosamente as necessidades das pessoas com deficiência (para mais informações a respeito, consulte o guia “*Accessible Shared Streets*”, da FHWA).
- Garantir o livre trânsito de pessoas com deficiência.
- Incluir projetos de drenagem apropriados a ruas que não possuem meio-fio para canalizar a água da chuva (consulte o guia “8 Princípios da Calçada”, do WRI).





IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

Este capítulo discute a abordagem e os principais fatores necessários para a implementação de uma área de trânsito calmo, como financiamento, nível de apoio para o projeto, urgência e ritmo de implementação.

Existem várias maneiras de construir uma área de trânsito calmo. Ela pode ser construída ao longo de um período relativamente curto ou de modo gradativo, ao longo de vários anos. Medidas provisórias de baixo custo podem ser implementadas rapidamente em curto prazo, e soluções permanentes podem ser instaladas posteriormente, conforme a disponibilidade de apoio e financiamento para a implementação da área (Box 7.1).

ENVOLVIMENTO DOS ATORES-CHAVE DURANTE A IMPLEMENTAÇÃO

O envolvimento dos atores-chave pode ser necessário durante a implementação da área, em especial o dos moradores, comerciantes e instituições mais impactados. A divulgação é necessária para:

- informar os atores-chave sobre o plano de implementação e ouvir suas sugestões;
- explicar o fechamento de ruas e outros impactos e descrever ajustes alternativos;
- fornecer atualizações sobre o andamento da implementação;
- estabelecer um canal por meio do qual a comunidade possa levantar questões relacionadas à implementação – por exemplo, nomeando um representante.

OPORTUNIDADES DE IMPLEMENTAÇÃO INTERMEDIÁRIA

Uma abordagem provisória pode ser apropriada se as áreas de trânsito calmo precisarem ser implementadas rapidamente ou se o financiamento for insuficiente para abordagens mais caras no momento. As abordagens provisórias costumam usar materiais mais baratos e de instalação rápida. Elas diferem das abordagens temporárias (ver Box 7.1: Projetos-piloto temporários) porque se destinam a durar alguns anos, em vez de alguns dias ou semanas. Exemplos de materiais de baixo custo que podem ser usados para implementação intermediária incluem:

- Delineadores flexíveis: podem ser usados em extensões de meio-fio, chicanas, canteiros centrais e outras medidas de moderação de tráfego. Também podem separar uma ciclovia da faixa de tráfego.

- Meio-fio pré-fabricado: pode ser usado em extensões de meio-fio, chicanas, canteiros centrais e para separar uma ciclovia da faixa de tráfego.
- Almofadas redutoras de velocidade (de borracha): podem ser usadas no lugar de lombadas ou almofadas redutoras de asfalto.
- Sinalização: informa o limite de velocidade e que as pessoas estão entrando em uma área de trânsito calmo.
- Tinta ou termoplástico: podem ser usados em faixas de pedestres, ciclovias, vias mais estreitas para veículos motorizados e marcações no pavimento (ao selecionar o tipo de tinta, evite os que possam ser escorregadios para motocicletas e bicicletas).

Box 7.1 | Projetos-piloto temporários

Caso existam preocupações sobre um projeto de área de trânsito calmo, considere implementar uma fase temporária ou piloto antes da implementação permanente. Esta abordagem é uma forma de testar como o projeto funcionaria e angariar apoio ao demonstrar seus benefícios. Projetos-piloto podem durar desde horas até algumas semanas. Para que os pilotos sejam efetivos, as seguintes medidas são importantes:

- Simular o desenho o mais semelhante possível ao projeto final.
- Incluir educação, divulgação e fiscalização tanto quanto necessário.
- Manter a instalação por tempo suficiente para possibilitar que agentes públicos e a comunidade se familiarizem com as mudanças.
- Coletar métricas de aceitação/desempenho da área, contemplando também o pós-implementação, quando a comunidade já estiver familiarizada com as intervenções.

Fases-piloto foram incluídas em processos de implementação de áreas de trânsito calmo em Bogotá, na Cidade do México e em São Paulo, como demonstrado neste guia (páginas 99, 96 e 97, respectivamente). Projetos-piloto temporários são às vezes chamados de “urbanismo tático”. Para referência sobre implementações de urbanismo tático, ver *Street Plans Collaborative's, Tactical Urbanism: Short-Term Action, Long-Term Change* (Lyndon, 2012).

Fonte: Autores.

Ao selecionar os materiais para a implementação intermediária, considere a resistência ao tráfego local e às condições climáticas. Por exemplo, o termoplástico em geral é mais durável do que a tinta e pode ser mais adequado em locais com alto tráfego de veículos motorizados. Às vezes, os materiais temporários removíveis podem apresentar maior risco de danos, vandalismo ou roubo. Esta será a primeira impressão que as comunidades terão do projeto antes de se tornar permanente e, se falhar devido a escolhas de materiais equivocadas, o apoio da comunidade e a dinâmica do projeto podem ser afetados de forma adversa.

Ao buscar financiamento para a implementação intermediária, é preciso informar benfeitorias como maior fluxo no comércio ou em distritos turísticos. Se não houver financiamento suficiente disponível, considere usar placas para informar a redução de limite de velocidade em áreas onde as velocidades atuais já estão relativamente próximas do limite adequado. Esta foi a abordagem adotada pelo Departamento de Transporte do Reino Unido, que permite que as jurisdições reduzam os limites de velocidade para 32,2 km/h sem medidas de moderação de tráfego nos casos em que a velocidade média do veículo motorizado é 38,6 km/h ou menos (UK Government, Department for Transport, 2013).





OPERAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

Este capítulo discute as ações de acompanhamento e pós-implementação em uma área de trânsito calmo. Essas ações incluem o envolvimento contínuo dos atores-chave, implementação de medidas de fiscalização de velocidade, manutenção, monitoramento e avaliação para determinar a eficácia da área.

Graças ao planejamento e envolvimento necessários, a implementação de medidas de controle de velocidade já foi abordada nas seções anteriores. O restante dos tópicos é discutido abaixo.

ENVOLVIMENTO DOS ATORES-CHAVE

Na fase de pós-implementação, o envolvimento dos atores-chave é necessário para:

- atender às necessidades e objetivos da comunidade;
- receber uma avaliação sobre a implementação da área de trânsito calmo e entender se são necessários quaisquer ajustes (por exemplo, para abordar questões de segurança ou desvio de tráfego);
- educar os tomadores de decisão sobre a importância das áreas de trânsito calmo;
- abordar qualquer oposição que ainda exista em relação ao projeto;
- educar o público sobre as expectativas da área de trânsito calmo, incluindo ações de fiscalização.

EDUCAÇÃO DOS TOMADORES DE DECISÃO

O grupo de tomadores de decisão inclui políticos, membros do governo local e outros que influenciem o ambiente construído. É importante educá-los sobre o impacto da velocidade na segurança e sobre a importância das áreas de trânsito calmo. O processo de educação dos tomadores de decisão deve começar no início do processo de desenvolvimento da área de trânsito calmo. Depois que a área for construída, pode ser uma boa ideia levar um grupo de tomadores de decisão para visitar o local, a fim de que possam ver os benefícios em primeira mão. As ONGs podem ser aliadas valiosas para educar e persuadir os tomadores de decisão.

Figura 8.1 | Campanha “Watch Your Speed”, da Transport for London



Nota: Em 2019, a TfL lançou a campanha “Watch Your Speed” (em português, “De olho na sua velocidade. Todo mundo está.”) destacando o impacto negativo da velocidade nos passageiros.

Fonte: TfL, 2019.

EDUCAÇÃO DO PÚBLICO

As áreas de trânsito calmo recebem mais apoio quando a implementação é acompanhada por uma boa campanha de marketing, o que aumenta a consciência sobre os objetivos do projeto e o impacto da velocidade na segurança e bem-estar, além de comunicar as expectativas para o comportamento do motorista dentro da área. Para que sejam eficazes, as campanhas de marketing precisam de recursos e devem ser baseadas em pesquisas específicas sólidas. As crenças e atitudes do público, que pode ser relutante à implementação da área, devem ser conhecidas para que a campanha aborde questões relevantes em vez de questões presumidas. A campanha pode incorporar diversas mídias (por exemplo, impressa, TV e digital), assim como o engajamento pessoal. As mensagens devem ser adaptadas a subgrupos específicos da comunidade. Os

anúncios de serviço público de Londres são um exemplo de mensagem eficaz no tópico de velocidade (consulte a Figura 8.1).

MANUTENÇÃO

As operações da área devem incluir manutenção para garantir a qualidade do espaço público e a continuidade dos impactos na segurança. O planejamento da manutenção, seu orçamento e cronogramas devem incluir todos os elementos físicos implementados na área, incluindo todas as placas, marcações de pavimento, semáforos e paisagismo. A manutenção do paisagismo é particularmente importante para controlar o crescimento das plantas até uma altura que permita a visibilidade da infraestrutura e a sinalização de pedestres, além de contribuir para evitar que os pedestres

cruzem em um local inseguro. A manutenção é fundamental para garantir que as medidas aplicadas continuem a funcionar corretamente durante toda a vida útil do projeto, e os órgãos governamentais municipais responsáveis devem garantir que ela seja adequadamente orçada e planejada. Grupos que atuam nas áreas de segurança viária e espaços públicos ou associações de interesses comerciais também podem desempenhar um papel significativo no monitoramento dos programas de manutenção, na necessidade de qualquer manutenção urgente e nas reivindicações para que o município cumpra suas responsabilidades.

MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

Quantificar vidas salvas, lesões graves evitadas e outros efeitos da área de trânsito calmo pode ajudar a expandir essas áreas para outros lugares.

O objetivo da avaliação é determinar se a área de trânsito calmo atende às metas e objetivos originalmente estabelecidos e, se não, determinar o que pode ser feito para melhorar os resultados. A avaliação também pode embasar o desenvolvimento de outras áreas de trânsito calmo no futuro. O Box 8.1 mostra exemplos de impactos mensuráveis de áreas de trânsito calmo.

As especificidades da avaliação devem ser elaboradas durante a fase de planejamento por meio do desenvolvimento de um plano de avaliação. Entre outros aspectos, o plano deve definir quais dados referenciais e do período

pós-implementação precisam ser coletados e quando, onde e como a coleta deve ocorrer.

MÉTODOS PARA AVALIAR O DESEMPENHO DE SEGURANÇA DA ÁREA DE TRÂNSITO CALMO

- **Estudos de Velocidade:** avaliam a distribuição das velocidades dos veículos motorizados em um local específico.
- **Estudos de Preferência:** avaliam a frequência com a qual os veículos motorizados param e dão preferência em determinadas travessias de pedestres.
- **Inspeção de Segurança Viária:** identifica riscos de segurança viária no período pós-implementação e envolve uma equipe interdisciplinar para realizar a inspeção.
- **Análise de Conflito de Tráfego:** avalia a segurança viária por meio da observação formal de conflitos em locais específicos, o que pode produzir resultados mais rápido em relação à análise de sinistros.
- **Análise de Sinistros:** avalia a segurança nas vias, analisando o tipo e a distribuição dos sinistros.

Para uma intervenção de médio prazo ou permanente, é melhor conduzir uma série de estudos de pós-avaliação em marcos referenciais definidos, começando 30 dias após a implementação, pois muitas vezes leva tempo para que as pessoas se familiarizem com a área (Tabela 8.1). Observe que o impacto da área na quantidade de sinistros com mortos e feridos graves pode levar vários anos para ser determinado, devido a flutuações aleatórias de ano para ano. A curto

Box 8.1 | Impactos das áreas de trânsito calmo na prática

Muitos partem do exemplo de Bristol, no Reino Unido, para defender limites de velocidade de 32,2 km/h. Em 2014, a cidade introduziu áreas com esse limite de velocidade em seis bairros, incluindo duas avenidas movimentadas. Um estudo da University of the West of England (UWE – Universidade do Oeste da Inglaterra) descobriu que foram salvas mais de quatro vidas por ano desde a implementação das áreas. As velocidades médias nas ruas onde o limite passou a vigorar caíram 4 km/h. Além disso, cerca de 170 lesões foram evitadas, economizando £ 15 milhões por ano (BBC, 2014, 2018).

O programa “*Neighborhood Slow Zone*” (Área Calma da Vizinhança), em Nova York, inaugurou em 2011 a primeira área de 32,2 km/h da cidade, no bairro de Claremont, no Bronx (Kazis, 2011). A implementação da área resultou em uma redução de 10% no excesso de velocidade no bairro. Devido ao sucesso crescente, 13 áreas adicionais foram concluídas na primeira rodada do tratamento de “área calma”. Elas agora cobrem mais de 100 km das ruas da cidade (NYC, 2013).

prazo, o desempenho de segurança da área pode ser avaliado ouvindo os atores-chave e por meio de auditorias a pé, inspeções de segurança viária, estudos de velocidade e desempenho e análises de conflitos de tráfego e sinistros.

A avaliação deve abranger tanto a área em si quanto as áreas adjacentes. A avaliação das áreas adjacentes é necessária para revelar possíveis efeitos colaterais, positivos ou negativos.

Por fim, são necessárias avaliações sobre o impacto da área de trânsito calmo nos diferentes grupos de usuários, incluindo pedestres, ciclistas, motociclistas, motoristas de carros e

ônibus, ambulâncias, transporte de carga, entre outros. Essa avaliação pode ser feita por meio de pesquisas de rua e observações *in loco*.

Tabela 8.1 | Matriz de estratégias de avaliação e cronogramas

META	ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO	CRONOGRAMA
Os motoristas estão cientes da área de trânsito calmo e desaceleram até o limite de velocidade alvo ou abaixo antes de ingressar na área	Realize estudos de velocidade nas entradas da área de trânsito calmo (por exemplo, usando registradores automáticos de tráfego).	30 dias e 90 dias após a instalação, de preferência durante pelo menos 7 dias
Os motoristas mantêm uma velocidade igual ou inferior ao limite em toda a área de trânsito calmo	Realize estudos de velocidade nas ruas da área de trânsito calmo (por exemplo, instalando registradores automáticos de tráfego em meio de quadra).	30 dias e 90 dias após a instalação, de preferência durante pelo menos 7 dias
Os motoristas dão preferência aos pedestres nas faixas	Realize estudos de desempenho sobre dar a preferência nas faixas de pedestres (ver Bertulis e Dulaski, 2014, para exemplo de metodologia).	30 dias e 90 dias após a instalação
Há uma melhor linha de visão entre motoristas e pedestres	Realize observações de campo e entrevistas com moradores e visitantes em locais onde a iluminação foi instalada.	30 dias após a instalação, de preferência durante pelo menos 7 dias
Os motoristas fazem menos conversões ilegais	Faça a contagem de conversões ilegais em locais em que essa é uma preocupação.	30 dias e 90 dias após a instalação, de preferência durante pelo menos 7 dias
O volume de veículos motorizados circulando na via é menor	Instale registradores automáticos em locais estratégicos para capturar volumes de tráfego.	30 dias e 90 dias após a instalação, de preferência durante pelo menos 7 dias
Há mais pedestres e ciclistas circulando na via	Instale contadores automáticos de pedestres e bicicletas ou faça contagens manuais.	Frequência sazonal ou anual, de preferência durante pelo menos 7 dias
Ocorrem menos conflitos no tráfego	Realize análises de conflitos de tráfego em locais estratégicos em toda a área.	30 dias após a instalação
Ocorrem menos conflitos no tráfego	Realize análises de sinistros nas ruas dentro da área e em ruas adjacentes. Analise o número de lesões graves e fatalidades e determine as médias de cinco anos.	Anualmente
A receita bruta do comércio é maior	Avalie os dados sobre as receitas brutas do comércio na área de trânsito calmo.	Após dois anos
Os usuários têm uma melhor percepção da segurança na via	Entreviste moradores e visitantes para entender as percepções de segurança dentro da área e para identificar quaisquer preocupações com a segurança.	Anualmente

Fonte: Autores.





CONCLUSÃO

Mortes e lesões graves são o resultado doloroso e evidente da falta de segurança viária. Uma solução para esse problema urgente são as **áreas de trânsito calmo**. Elas podem proteger todos os tipos de usuários e salvar vidas. Os princípios do projeto de áreas de trânsito calmo não são novos, mas partem de uma metodologia simples e combinam elementos viários tradicionais com soluções inovadoras para melhor acomodar todos os usuários de maneira segura e coesa. A solução começa com uma voz — com o incentivo e o empoderamento em relação aos princípios e recomendações deste guia — e com o desejo de ação e mudança.

As fatalidades no trânsito são um desafio mundial e a principal causa de morte de pessoas entre 5 e 29 anos (WHO, 2018). O problema é agravado por uma quantidade cada vez maior de carros novos que chegam às ruas: só em 2018, foram 78,6 milhões. É um problema que só aumenta e precisa ser solucionado. A redução das mortes no trânsito por meio da gestão de velocidade começou a ganhar força no início da década de 1980, quando a Holanda começou a fazer experiências com áreas residenciais de trânsito calmo, levando ao desenvolvimento dos movimentos Visão Zero e Sistema Seguro no início da década de 1990 na Suécia e na Holanda.

Apesar da crescente conscientização sobre estatísticas e dados de mortalidade no trânsito, a maior parte dos projetos viários ao redor do mundo continua priorizando a velocidade e o volume de veículos motorizados em detrimento da segurança e da vida humana (NACTO, 2016). Uma solução para esse problema crescente e devastador são as áreas de trânsito calmo, que têm o poder de proteger todos os tipos de usuários — e de salvar vidas. Os princípios de projeto de uma área de trânsito calmo não são novos, mas partem de uma metodologia simples e combinam elementos viários tradicionais com soluções inovadoras para melhor acomodar todos os usuários de forma segura e coesa. A solução começa com uma voz — com o incentivo e empoderamento dos princípios e recomendações deste guia — e com o desejo de ação e mudança.

A velocidade do veículo motorizado é um fator importante em quase todos os sinistros. Pesquisas mostram que a redução da velocidade aumenta a expectativa de vida em caso de sinistros envolvendo pedestres ou ciclistas, além de diminuir o risco de ocorrência de sinistros. No entanto, na maioria dos países, simplesmente decretar um limite de velocidade mais baixo em uma rua e confiar na fiscalização não levará a uma redução real da velocidade. Medidas de desenho devem ser usadas para estreitar visual e fisicamente a rua e garantir que o motorista não possa dirigir acima do limite adequado. Embora este guia se concentre na “reforma” de áreas urbanas existentes, os mesmos princípios são válidos para o desenvolvimento de novas ruas ou bairros.

As ruas podem ser espaços públicos atraentes, convidativos e vibrantes — ou continuar a ser um lugar perigoso. Este guia tem como objetivo embasar, educar e capacitar líderes comunitários, urbanistas e membros de governos para planejar, desenhar e implementar áreas de trânsito calmo em suas comunidades. Não nos aprofundamos de forma minuciosa em questões de projeto; neste quesito, existem outros documentos detalhados que podem e devem ser consultados. A seguir apresentamos estudos de caso em comunidades de diferentes países, culturas e tamanhos que atualmente trabalham na implementação de áreas de trânsito calmo, comprovando pesquisas e fazendo avanços. As áreas de trânsito calmo são uma solução para a sua comunidade?







APÊNDICE: **ESTUDOS DE CASO**

Para fortalecer a pesquisa realizada na elaboração deste guia, são apresentados aqui quatro estudos de caso do México, Brasil, Colômbia e Tanzânia. Os autores de cada estudo de caso participaram do planejamento e da implementação das áreas de trânsito calmo. As informações incluídas aqui foram coletadas pelos autores por meio de entrevistas com especialistas e equipes locais de planejamento urbano.

Esses estudos de caso, assim como outros exemplos, são apresentados ao longo do guia em pontos relevantes em relação a aspectos específicos do planejamento de áreas de trânsito calmo. Informações adicionais sobre os estudos de caso de Dar es Salaam (Tanzânia), Bogotá (Colômbia) e Cidade do México (México) podem ser encontrados nos Boxes 4.3, 4.4 e 4.5, respectivamente.

CENTRO HISTÓRICO, CIDADE DO MÉXICO, MÉXICO

Figura 10.1 | Avenida 16 de Septiembre convertida em área de prioridade para pedestres e trânsito calmo em 2014



Fonte: Project for Public Spaces, 2019.es.

Área: 3,3 Km²

Uso do solo: principalmente comercial, cultural e governamental, com algumas residências.

Principais parceiros: Autoridad del Centro Histórico (ACH), Secretaría de Movilidad (SEMOVI), com implementação e participação de Autoridad del Espacio Público (AEP), WRI e comerciantes locais.

Fontes de financiamento: a primeira fase do projeto foi financiada por Bloomberg Associates, e a administração da Cidade do México financiou as demais fases.

Desde 2009, a Cidade do México vem desenvolvendo uma rede de áreas de trânsito calmo e ruas para pedestres em seu centro histórico. Essas mudanças fazem parte de uma

visão mais ampla de transformar o Centro Histórico da cidade, que é Patrimônio Mundial da Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) e o local onde se encontra el Zócalo (a maior praça da América Latina). As mudanças têm como objetivo revitalizar a área, aumentar as opções de transporte e melhorar a segurança viária.

O processo começou na Rua Madero, que se tornou exclusiva para pedestres. Em seguida, o foco avançou para as ruas adjacentes, com intervenções para encorajar velocidades mais lentas mas mantendo a fluidez do tráfego. AEP, ACH e SEMOVI colaboraram para iniciar um projeto-piloto na Avenida 16 de Septiembre para demonstrar os benefícios do trânsito calmo ao governo municipal, comerciantes, moradores e vendedores ambulantes do Centro Histórico, além de responder seus questionamentos sobre projetos semelhantes. Um estudo de engenharia precedeu o projeto-piloto e, assim que foi finalizado, uma série de reuniões com agências governamentais foi agendada. No caso da Avenida 20 de Noviembre, as agências municipais colaboraram com o WRI e a Bloomberg Associates como consultores para o projeto. O processo para a 20 de Noviembre correu bem, uma vez que os atores-chave já tinham visto os impactos positivos do projeto anterior.

ENVOLVIMENTO DOS ATORES-CHAVE

Ao longo do processo de implementação de mudanças no Centro Histórico, a equipe realizou uma série de reuniões com os principais atores para discutir possíveis intervenções e preocupações existentes. No início, houve

certa resistência do comércio local, apreensivo com a perda de clientes. Além disso, algumas agências municipais com escritórios na área estavam preocupadas com a perda de vagas de estacionamento e facilidade de acesso. A equipe compartilhou os resultados positivos do projeto da Rua Madero com os participantes e explicou as novas intervenções específicas para as ruas e seus benefícios. Posteriormente, os vendedores ambulantes reclamaram por não terem sido incluídos em um processo que os impacta diretamente. Depois de escolher os locais de intervenção, a equipe chamou os representantes eleitos entre os vendedores ambulantes para participar da conversa. Quando a intervenção da 16 de Septiembre começou, foi designada uma equipe para responder às preocupações e perguntas do público, incluindo consultas sobre vagas de estacionamento, prazos de entrega de suprimentos para restaurantes e comércio, acesso a serviços públicos de saneamento e emergência e acesso para pessoas com deficiências. Os membros da equipe do projeto forneceram seus números de telefone ao público e se prontificaram a responder seus questionamentos. Essa acessibilidade construiu confiança entre as partes à medida que o projeto avançava. No caso do projeto da Rua 20 de Noviembre, a equipe lançou uma campanha de publicidade e comunicação para compartilhar atualizações e detalhes do projeto com o público.

PROJETO

Para a 16 de Septiembre, foram usados cones de tráfego no estágio piloto de duas semanas, seguidos da instalação de diversos elementos permanentes de moderação de tráfego. Esses

elementos incluíram redução nos raios de curva, lombadas, sonorizadores, balizadores, chicanas, bancos, bicicletários, extensões de meio-fio e semáforos, entre outros. Para a 20 de Noviembre, o projeto incluía uma ciclovía separada do tráfego por vagas de estacionamento, uma extensão pintada para a zona de pedestres, paisagismo, bancos e mobiliário urbano. Aos fins de semana, a rua é exclusiva para pedestres, com diversos eventos e atividades ao ar livre (Figura 10.1).

RESULTADOS

As intervenções resultaram em uma redução no número de sinistros. Antes da implementação, a 16 de Septiembre registrava 15 sinistros por ano, número que caiu para 5 por ano. Acessibilidade de pedestres, taxas de fluxo, turismo e as vendas no comércio local também aumentaram significativamente no Centro Histórico, enquanto a criminalidade diminuiu.

PRINCIPAIS LIÇÕES

Essas mudanças visionárias no icônico Centro Histórico da Cidade do México demonstram

a importância de estágios piloto para obter apoio, comprovar a necessidade e desarmar resistências. O projeto demonstrou os benefícios a serem obtidos com o estabelecimento de um grupo de trabalho técnico envolvendo as principais agências e destacou a importância de incluir atores muitas vezes esquecidos, como vendedores ambulantes. Do ponto de vista do desenho viário, o projeto comprovou a viabilidade da instalação de medidas de moderação de tráfego mesmo dentro das restrições do local (nesse caso, devido aos controles sobre certas características, como iluminação e cores de sinalização, uma vez que a área é um Patrimônio Mundial da UNESCO), usando materiais semipermanentes, como balizadores de plástico para ciclovias e lombadas de plástico para controlar a velocidade dos veículos. O caso também evidencia a importância de coletar dados referenciais e no período pós-implementação para comprovar o sucesso das mudanças e conquistar as pessoas mais resistentes.

SÃO MIGUEL PAULISTA, SÃO PAULO, BRASIL

Área: 0,5 Km²

Uso do solo: bairro de uso misto

Principais parceiros: Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP), SPTrans, Comissão Permanente de Acessibilidade, SP Urbanismo, Bairro de São Miguel Paulista, WRI Brasil, Bloomberg Initiative for Global Road Safety (BIGRS) e NACTO-Global Designing Cities Initiative (GDCI)

Fontes de financiamento:
renda gerada por multas

Entre 2013 e 2015, a CET-SP implementou várias áreas de 40 km/h, conhecidas como “Áreas 40”, na cidade de São Paulo para reduzir as velocidades de 50 km/h para um limite de 40 km/h em áreas de alto impacto. Essas áreas representavam 1% do perímetro urbano e 2% da população urbana, mas concentravam 5% dos sinistros fatais e com lesões graves e 7% dos atropelamentos registrados entre 2011 e 2014. Para obter apoio público, a cidade adotou uma estratégia em fases para a implementação do sistema de áreas de trânsito calmo (Figura 10.2). A primeira fase foi criar as “Áreas 40” em locais estratégicos para mudar gradualmente a cultura de alta velocidade na cidade. As áreas apresentam sinalização e marcações no pavimento e são fiscalizadas por radares automáticos. No entanto, esta fase não incluiu intervenções físicas de moderação de tráfego, planejadas pela CET-SP para a fase 2, para consolidar as áreas de



Figura 10.2 | Plano de três fases da CET-SP para alcançar mudanças culturais, comportamentais e de infraestrutura quanto à velocidade dos veículos em São Paulo



Fonte: CET-SP, 2016.

trânsito calmo quando o financiamento estivesse disponível. A terceira e última fase prevista incluía a redução dos limites de velocidade para 30 km/h, depois que o público tivesse tempo de vivenciar e se adaptar ao conceito de velocidades mais baixas em áreas urbanas.

Em 2015, em colaboração com WRI Brasil, GDCl, e BIGRS, a CET-SP-SP começou a planejar “Áreas Calmas”, com medidas de moderação de tráfego e limites de 30 km/h em algumas das Áreas 40 de São Miguel.

Figura 10.3 | Praça Getúlio Vargas, antes da intervenção de um dia



Fonte: Miguel Jacob/ITDP Brasil.

São Miguel é um dos centros comerciais e culturais mais importantes e movimentados da Zona Leste de São Paulo. Apesar da designação como Área 40, o local continuou a ter um alto número de sinistros de trânsito (Figura 10.3). Em 2014, a Avenida Marechal Tito, a via mais importante da região, teve o maior número de atropelamentos fatais (11 mortes) entre as avenidas da cidade. Identificada como área de alto risco, e com o apoio do BIGRS, a Área 40 de São Miguel foi escolhida como local piloto para intervenções físicas de moderação de tráfego para velocidades inferiores a 30 km/h. Adicionalmente, o WRI Brasil, junto a BIGRS e NACTO, organizou um concurso de desenho viário para um projeto permanente em três das Áreas 40 existentes: Lapa, Brás e Santana, além de São Miguel. Diversos órgãos públicos fizeram parte da comissão julgadora. O projeto final de São Miguel propôs 18 intervenções no bairro e foi avaliado e aprovado pela CET-SP e parceiros. Para conscientizar a população local sobre a importância das medidas de segurança viária e como uma forma de avaliar o impacto das intervenções planejadas no local,

Figura 10.4 | Praça Getúlio Vargas, desenho final



Fonte: Miguel Jacob/ITDP Brasil.

BIGRS, NACTO-GDCI, Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (ITDP Brasil) e autoridades municipais criaram uma intervenção temporária de um dia com base no projeto (Figura 10.4). As experiências do projeto São Miguel pavimentaram o caminho para o avanço da implementação das fases 2 e 3 da estratégia da CET-SP para áreas de trânsito calmo.

Em 2016, a CET-SP implantou a primeira área de trânsito calmo com limite de velocidade de 30 km/h, com projeto-piloto na Lapa. A redução do limite de velocidade na região foi acompanhada por melhorias na sinalização vertical e horizontal, de acordo com a estratégia da CET-SP.

O lançamento do Plano de Segurança Viária de São Paulo, chamado “Plano Vida Segura”, em abril de 2019, ajudou a impulsionar a transformação de São Miguel e de outras áreas da cidade, uma vez que a implantação da área de trânsito calmo faz parte da estratégia do plano.

Projetos de intervenções físicas de moderação de tráfego já foram desenvolvidos para

Figura 10.5 | Praça Getúlio Vargas durante a intervenção de um dia



Fonte: Fabio Nazareth/ITDP Brasil.

13 áreas de trânsito calmo da cidade e foram implantados em 2019 e 2020 como parte do Plano de Segurança Viária.

ENVOLVIMENTO DOS ATORES-CHAVE

A comunidade teve papel central no projeto, por meio de processos coordenados de engajamento comunitário. Especialistas em governança do WRI Brasil e da NACTO-GDCI lideraram o esforço de divulgação na comunidade, trabalhando com escolas e com a comunidade local para incluir alunos na instalação de um dia (Figura 10.5), além de moradores e comerciantes locais. O público foi incluído e informado por meio de cartazes e com atualizações frequentes sobre o projeto desde o período de concepção. Envolver a comunidade local foi fundamental para garantir o apoio público ao projeto durante as transições políticas e mudanças na administração da cidade.

PROJETO

Na intervenção de um dia, a equipe usou giz, tinta, cones, vasos, guarda-sóis e cadeiras de praia para criar um espaço extra para pedestres

Figura 10.6 | Localidade selecionada em Tunjuelito, antes do projeto-piloto



Fonte: Ricardo Arévalo, 2019.

de 850 m², em uma área total de 1.600 m² na Praça Getúlio Vargas (Figura 10.4). O objetivo era transformar uma rotatória em uma praça.

A intervenção permanente inclui faixas e interseções elevadas, ilhas de refúgio, extensões de meio-fio, raios de conversão mais estreitos e praças para pedestres, além de marcações de pavimento, sinalização e medidas de moderação de tráfego. O objetivo dessas intervenções é ampliar a área pedonal, diminuir a distância de travessia de pedestres e indicar aos motoristas que eles estão entrando em um novo ambiente prioritário para pedestres, onde são esperadas velocidades mais baixas.

PRINCIPAIS LIÇÕES

A principal lição do projeto é a importância das intervenções físicas para atingir velocidades mais lentas. Na primeira etapa, a cidade experimentou sinalização e marcações de pavimento, e ficou clara a necessidade de intervenções físicas adicionais em certas áreas

de alto risco. Além disso, esse foi um processo inédito na cidade e serviu como precedente para implementar outras áreas de trânsito calmo.

TUNJUELITO, BOGOTÁ, COLÔMBIA

Área: 1,05 km² com densidade de 22.000 habitantes/km²

Uso do solo: denso, principalmente residencial, com instituições de ensino e saúde

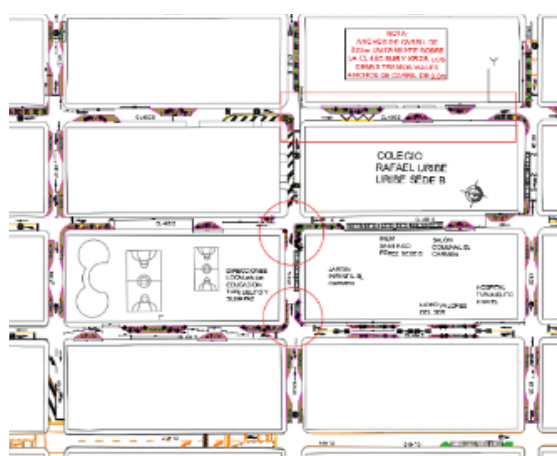
Principais parceiros: Secretaria Distrital de Mobilidade (SDM – Secretaria Distrital de Movilidad), WRI, moradores do bairro Samoré, escolas locais, comércios e restaurantes locais, paróquia local, Hospital El Carmen

Fonte de financiamento: Cidade de Bogotá

O Plano de Ação do Programa de Gestão de Velocidade (Programa de Gestión de la Velocidad, PGV) de Bogotá, administrado pelo Gabinete do Prefeito e desenvolvido pela Secretaria Distrital de Mobilidade (SDM) e pelo WRI, incluía a implementação de áreas de trânsito calmo em pontos críticos da cidade.

Como parte do programa, o WRI colaborou com a SDM para implementar um projeto-piloto e uma intervenção provisória em uma área no distrito de Tunjuelito. O local foi escolhido depois que o WRI analisou dados de segurança viária de toda a cidade. Uma série de oficinas com os atores-chave da comunidade também foi realizada para identificar locais de alto risco, onde a segurança viária é uma preocupação, assim como para educar o público sobre técnicas de gestão de velocidade.

Figura 10.7 | Área de trânsito calmo proposta



Fonte: Secretaria de Mobilidade de Bogotá, 2018.

A equipe do projeto selecionou a área de Tunjuelito (Figura 10.6) entre 20 locais prioritários devido à alta concentração de vítimas fatais e lesionadas em sinistros de trânsito, especialmente crianças em uma área escolar. SDM e WRI trabalharam juntos para desenvolver o projeto-piloto a fim de atingir velocidades operacionais abaixo do limite de velocidade existente, que já era de 30 km/h, mas raramente cumprido. O projeto propunha medidas de moderação de tráfego que nunca haviam sido implantadas na cidade, como ruas de prioridade (vias de mão dupla com espaço para os carros passarem em apenas uma direção de cada vez), chicanas e pontos de ônibus *hourglass* (localizados entre afunilamentos ou em uma faixa reduzida para que os carros não possam ultrapassar o ônibus enquanto ele estiver parado para embarque e desembarque de passageiros).

Figura 10.8 | Área durante a intervenção de três dias



Fonte: Secretaria de Mobilidade de Bogotá, 2018.

Durante o piloto de três dias, que usou materiais temporários para testar diferentes intervenções de moderação do tráfego em cada lado da rua, as equipes da prefeitura e do WRI estiveram no local para monitorar as velocidades. Os resultados registrados mostraram um aumento significativo na conformidade dos limites de velocidade, especialmente no entorno da escola. A SDM usou os dados para justificar o apoio para a implementação intermediária das medidas após o término do projeto-piloto, com o uso de tinta, balizadores e barreiras (Figuras 10.9, 10.10 e 10.11).

ENVOLVIMENTO DOS ATORES-CHAVE

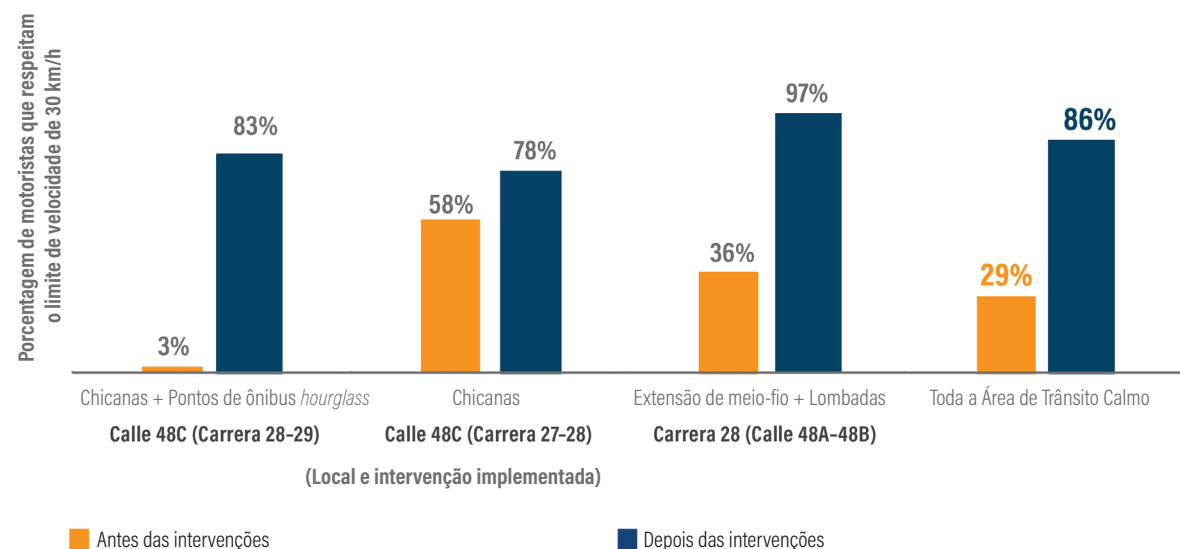
A comunidade em geral não confiava no governo e estava cética em relação ao projeto. Essa situação mudou, porém, quando a equipe envolvida convidou membros da comunidade para participar de *workshops* públicos e debater sobre possíveis desafios e soluções.

PROJETO

O limite de velocidade para áreas residenciais e áreas escolares em toda a cidade de Bogotá já havia sido definido como 30 km/h, mas não era respeitado pelos motoristas, o que aumentava os riscos nas ruas residenciais locais, usadas por motoristas que tentavam fugir do congestionamento das avenidas principais. A intervenção teve como objetivo testar medidas de moderação de tráfego na reforma de ruas para que os veículos não ultrapassassem o limite de velocidade. Para isso, diversas medidas de moderação de tráfego foram propostas ao longo de seis quadras do bairro. Algumas das medidas implementadas, como chicanas, afunilamentos e pontos de ônibus *hourglass*, nunca haviam sido usadas na cidade. Por isso, a cidade decidiu testá-las implementando um projeto-piloto em dois dos cruzamentos de alto risco e em frente à Escola Raphael Uribe (Figura 10.7).

A equipe colocou cartazes informativos nas entradas das áreas de intervenção para

Figura 10.9 | Proporção de veículos que respeitam o limite de velocidade, antes e durante o projeto-piloto de moderação de tráfego em Tunjuelito



Fonte: WRI, 2019.

Figura 10.10 | Materiais de médio prazo instalados em Tunjuelito para formar um afunilamento após o sucesso do projeto-piloto temporário



Fonte: Segundo Lopez, 2018.

Figura 10.11 | Materiais de médio prazo instalados em Tunjuelito para formar uma chicana após o sucesso do projeto-piloto temporário



Fonte: Natalia Lleras, 2018.

descrever os detalhes do projeto. Nas ruas de mão única, foram usados cones, fita reflexiva, giz e tinta para desacelerar o tráfego. Para melhorar a visibilidade foram usadas chicanas, estreitamento de vias, afunilamentos e extensões de meio-fio nas interseções (Figura 10.8). Para tornar as vias de mão dupla mais estreitas, foi permitido estacionamento na rua. Além disso, todas as medidas foram acompanhadas por sinalização horizontal e vertical.

RESULTADOS

Durante a o projeto-piloto, o índice de motoristas respeitando o limite de velocidade aumentou de 29% para 86%, incluindo um aumento de 36% para 97% na frente da escola, onde foram instaladas chicanas e afunilamentos (Figura 10.9).

Figura 10.12 | Materiais de médio prazo instalados em Tunjuelito para formar um afunilamento após o sucesso do projeto-piloto temporário



Fonte: Natalia Lleras, 2018.

Quanto à experiência da comunidade, 32% das crianças se sentiram protegidas e 54% se sentiram tranquilas/confortáveis; 17% dos adultos se sentiram protegidos e 75% se sentiram tranquilos/confortáveis. Esses resultados também ajudaram a garantir o apoio da comunidade e da cidade para medidas de médio prazo que foram subsequentemente implementadas com tinta, balizadores e segregação física (Figuras 10.10, 10.11 e 10.12).

PRINCIPAIS LIÇÕES

Embora o limite de velocidade na área fosse seguro (30 km/h), não era respeitado pelos motoristas. Os limites de velocidade sempre devem ser complementados por um desenho viário que incentive a conformidade com os limites de velocidade estabelecidos.

O projeto-piloto durou três dias e ofereceu uma experiência de aprendizado para a Secretaria Distrital de Mobilidade. O impacto de cada medida foi avaliado e documentado para referência futura; esses resultados são fundamentais para a implementação de novas medidas de moderação de tráfego em Bogotá.

A comunidade experimentou em primeira mão os diferentes tipos de intervenções de moderação de tráfego e seu impacto na redução das velocidades e no aumento da segurança. O conselho administrativo local agora está mais disposto a assumir o financiamento e implementar medidas permanentes de moderação de tráfego que comprovadamente ajudam os motoristas a cumprir os limites de velocidade em Bogotá.

DAR ES SALAAM, TANZÂNIA

Área: conforme a localidade

Uso do solo: bairros residenciais e de uso misto

Principais parceiros: Amend; Fédération Internationale de l'Automobile (FIA) Foundation (Fundação da Federação Internacional do Automóvel); Centers for Disease Control and Prevention (CDC – Centro de Controle e Prevenção de Doenças); autoridades locais em Dar es Salaam; e administradores de escolas primárias nos distritos de Ilala, Kinondoni e Temeke

Fontes de financiamento: FIA Foundation

O programa de Avaliações e Melhorias de Segurança Viária em Áreas Escolares (SARSAI), da Amend, trabalha para implementar áreas de trânsito calmo perto das escolas. Tudo começou como um projeto-piloto em Dar es Salaam e desde então se expandiu para outros nove países africanos. Para os projetos em Dar es Salaam, a equipe da Amend se reuniu com profissionais de engenharia urbana, administradores de escolas primárias, alunos, pais, atores-chave e comerciantes locais para coletar dados e impressões sobre as condições das ruas existentes. Ao longo dos dois anos seguintes, em colaboração com as autoridades locais, a equipe do Amend propôs e implementou uma série de medidas de baixo custo para moderação de tráfego perto de escolas identificadas como pontos de alto risco para sinistros envolvendo crianças.

No geral, as medidas de moderação de tráfego propostas e implementadas nas áreas escolares incluíram sinalização, lombadas, faixas de pedestres, calçadas, murais de segurança e um portão para pedestres. Essas medidas foram instaladas em ruas movimentadas no entorno da escola para demarcar uma área escolar segura. Em 2014, o programa recebeu financiamento adicional da FIA Foundation e colaborou com o CDC para realizar um estudo abrangente com a população para determinar toda a área de movimentação dos alunos no caminho até as escolas. O estudo identificou nove escolas que deveriam receber intervenções e outras nove escolas de controle para comparação. Por três meses, a equipe coletou dados referenciais para as 18 escolas, incluindo o número e a gravidade das lesões, a idade das pessoas vítimas sinistros, o nível de atenção médica e relatórios policiais. Em seguida, propuseram e implementaram intervenções físicas nas nove escolas escolhidas e voltaram a avaliar e coletar os resultados depois de três meses com as intervenções em vigor. Um relatório de resultados indicou reduções significativas de sinistros relacionados com velocidade nas escolas que receberam intervenções. Em geral, houve uma redução de 26% em todos os sinistros envolvendo crianças em idade escolar. Na área das escolas que receberam as intervenções, houve uma redução de 58% nas lesões na cabeça e de 26% nos sinistros com motocicletas. Por razões éticas, a equipe implementou medidas de moderação de tráfego em todas as escolas do grupo de controle com base no resultado das avaliações.

Figura 10.13 | Calçadas demarcadas com bollards para aumentar a segurança dos pedestres



Fonte: Kyle LaFerriere/WRI, 2019.

ENVOLVIMENTO DOS ATORES-CHAVE

Grupos comunitários estiveram fortemente envolvidos em todo o processo em Dar es Salaam. A equipe do SARSAI conversou com diferentes membros da comunidade e das escolas para coletar impressões, observações e preocupações. A comunidade demonstrou apoio, reagiu de forma positiva às intervenções e reconheceu a necessidade de velocidades mais lentas para proteger as crianças que vão a pé para a escola.

PROJETO

A equipe delimitou áreas de aproximadamente 500 metros ao redor de cada escola, reduziu o limite para 30 km/h e instalou sinalizações referentes ao novo limite e indicando a área escolar. A intervenção também designou caminhos demarcados com balizadores para proteger os pedestres e evitar que os motociclistas desviem das lombadas e instalou

Figura 10.14 | Faixas de pedestres de alta visibilidade na frente do portão da escola



Fonte: Kyle LaFerriere/WRI, 2019.

faixas de pedestres de alta visibilidade na frente dos portões das escolas, além de lombadas em ambos os lados do cruzamento (Figuras 10.13 e 10.14). A equipe também fixou murais nas paredes externas da escola para reforçar as mensagens de segurança viária para crianças em idade escolar e para que os motoristas saibam que estão passando em frente a uma escola. Além de intervenções físicas e reduções de velocidade, o projeto incluiu um programa de educação em segurança viária e desenvolveu “patrulhas de trânsito”, com alunos mais velhos ajudando os menores a atravessar.

RESULTADOS

O programa, o estudo e as inúmeras intervenções estabeleceram uma base sólida para a defesa do limite de 30 km/h perto das escolas, criando um precedente bem-sucedido como exemplo. Ao coletar dados de um grande número de áreas escolares

na cidade, o projeto apresenta evidências concretas do impacto das áreas de trânsito calmo na redução do risco para os alunos.

PRINCIPAIS LIÇÕES

O projeto utilizou uma abordagem altamente inovadora, ainda incomum na Tanzânia ou na África Subsaariana, e foi selecionado por um júri de especialistas para receber o WRI Ross Center Prize for Cities de 2018–2019, explicitamente pela abordagem baseada em evidências e altamente replicável.

Por ser um esforço pioneiro, o projeto enfrentou uma série de desafios, mas ainda assim teve um impacto significativo na segurança viária. Um dos principais desafios era a ausência de diretrizes ou regulamentos relativos ao desenho de ruas e às velocidades dos veículos motorizados na área escolar. A essa dificuldade, somaram-se obstáculos burocráticos e políticos que obrigaram a equipe a provar às autoridades locais a necessidade do limite de 30 km/h no entorno de cada escola. A Tanzânia, como a maioria dos países da África, não possui uma lei que exija o limite de 30 km/h no entorno de áreas com escolas, hospitais e bairros residenciais, entre outras, o que torna a implementação de áreas de 30 km/h mais desafiadora. Agora que o precedente foi estabelecido pelo sucesso do projeto-piloto da Amend, atores estratégicos da área de segurança viária, como ONGs, podem usar este estudo de caso e evidências de outras regiões para defender mudanças na Lei Nacional de Trânsito, a fim de que o limite de 30 km/h em torno dessas áreas se torne obrigatório.

NOTA

1. Para mais informações a respeito da análise custo-efetividade, ver <https://www.its.leeds.ac.uk/projects/WBToolkit/Note4.htm>.

REFERÊNCIAS

AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS). 2011. **A Policy on Geometric Design of Highways and Streets**, 6ª edição. Disponível em: https://bookstore.transportation.org/collection_detail.aspx?ID=110.

AHN, K.; RAKHA, H.. 2009. **A Field Evaluation Case Study of the Environmental and Energy Impacts of Traffic Calming**. Transportation Research Part D: Transport and Environment 14 (6): 411–24.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. 2019. **Programa de Gestión de Velocidad**. Documento Base, 2019. Disponível em: <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/2019-03-18/Programa%20de%20Gestión%20de%20la%20Velocidad%20para%20Bogotá.pdf>.

ANDERSSON, P. K.; LUND, B. la Cour; GREIBE, P. V.; HERRSTEDT, L.. 2008. **Byporte: de trafiksikkerhedsmaessige effekter**. Trafitec Scion-DTU, 116. Julho, 2008. Disponível em: <http://www.trafitec.dk/pub/byporte%20vejforum08.pdf>.

ANON. 2002. Evidence and Conclusions from the Sixth Annual Local Government Road Safety Conference, Newcastle, UK. Agosto, 2008.

ARCHER, J.; FOTHERINGHAM, N.; SYMMONS, M.; CORBEN, B. 2008. **The Impact of Lowered Speed Limits in Urban/Metropolitan Areas**. Transport Accident Commission (TAC). Janeiro, 2008. Disponível em: https://www.monash.edu/__data/assets/pdf_file/0007/216736/muarc276.pdf.

BANKS, M. D. 2009. **Safety on the Roads: Joining Forces to Save Lives**. Multilateral Development Banks Joint Statement. Disponível em: <https://www.iadb.org/en/news/news-releases/2009-11-11/safety-on-the-roads-joining-forces-to-save-lives%2C5958.html>.

BBC (BRITISH BROADCASTING CORPORATION). 2014. **20 Mph Zones Are Introduced in Bristol**. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/uk-england-bristol-25825019>.

BBC. 2018. **Bristol 20mph Zones: Four Lives a Year Saved, Study Finds**. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/uk-england-bristol-43050841>.

BEISSMANN, T. 2014. **Paris' New Mayor Proposes City-Wide 30km/h Speed Limit**. In: Caradvice, 2 de junho de 2014.

BELIN, M. A. 2015. Apresentação para a Swedish Transport Administration Vision Zero Academy. Vilnius, Lituânia: setembro, 2018.

BELIN, M. A.; TILGREN, P.; VEDUNG, E. 2012. **Vision Zero: A Road Safety Policy Innovation**. International Journal of Injury Control and Safety Promotion 19 (2): 171–79.

BERTULIS, T.; DULASKI, D. M. 2014. **Driver Approach Speed and Its Impact on Driver Yielding to Pedestrian Behavior at Unsignalized Crosswalks**. Transportation Research Record 2464 (1): 46–51.

BOCAREJO, J. P.; VELÁSQUEZ, J.; DÍAZ, C.; TAFUR, L. 2012. **Impact of Bus Rapid Transit Systems on Road Safety: Transportation Research Record**. Journal of the Transportation Research Board 2317: 1–7. 10.3141/2317-01.

BOSTON GOVERNMENT. 2017. **Neighborhood Slow Streets: Scoring and Evaluation Methodology**. Disponível em: https://www.boston.gov/sites/default/files/imce-uploads/2017-07/2017_neighborhood_slow_streets_methodology_and_score_score_sheets.pdf.

DANISH ROAD STANDARDS. **Cross Sections in Urban areas**. 2019. Disponível em: <http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?schultzlink=-vd20190006#pkt3.2.3>

DANISH ROAD STANDARDS. **Handbook on Speed reducing measures**. 2013. Disponível em: <http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?schultzlink=-vd-anlaeg-fart-daempere2013#pkt4.2.1.1>

DUDUTA, N.; ADRIAZOLA-STEIL, C.; WASS, C.; HIDALGO, D.; LINDAU, L. A.; JOHN, V. S. 2015. **Traffic Safety on Bus Priority Systems: Recommendations for Integrating Safety into the Planning, Design, and Operation of Major Bus Routes**. Washington, DC: EMBARQ/World Bank Group.

ECMT (EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS ON TRANSPORT). 2006. **Speed Management**. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/06speed.pdf>.

EUROPEAN COMMISSION. 2004. **Reclaiming City Streets for People: Chaos or Quality of Life?** Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities.

EWING, R. 2001. **Impacts of Traffic Calming**. Surface Transportation Policy Project. Transportation Quarterly 55 (1): 33–46, Washington, DC: Transportation Research Board. Disponível em: https://nacto.org/docs/usdg/impacts_of_traffic_calming_ewing.pdf.

FHWA (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION). 2016. **Achieving Multimodal Networks: Applying Design Flexibility and Reducing Conflicts**. Washington, DC: U.S. Department of Transportation FHWA Office of Planning, Environment, and Realty. Disponível em: www.fhwa.dot.gov/environment/.

FHWA. 2018. **Guidebook on Identification of High Pedestrian Crash Locations**. Washington, DC: U.S. Department of Transportation FHWA Office of Planning, Environment, and Realty. Disponível em: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/17106/17106.pdf>.

GARDNER, T.; MCGEE, H.; SRINIVASAN, R. 2012. **Methods and Practices for Setting Speed Limits: An Informational Report**. Washington, DC, Estados Unidos: U.S. Department of Transportation FHWA.

GAVIN, A.; WALKER, E.; FERNANDES, R.; GRAHAM, A.; JOB, R. F. S.; SERGEANT, J. 2011. **Creation and Validation of a Tool to Measure the Real Population Risk of Speeding**. Proceedings of the 2011 Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference. Disponível em: <http://casr.adelaide.edu.au/rsr/RSR2011/6BPaper%20002%20Gavin.pdf>.

GRANA, A.; GIUFFRÈ, T.; GUERRIERI, M. 2010. **Exploring Effects of Area-Wide Traffic Calming Measures on Urban Road Sustainability Safety**. Journal of Sustainable Development 3 (4). Disponível em: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jsd/article/view/6880>.

GRENOBLE.FR. 2015. **Ville apaisée: Grenoble à 30 km/h depuis le 1er janvier 2016**. In: Grenoble.fr., 15 de setembro de 2015. Disponível em: <https://www.grenoble.fr/actualite/75/103-ville-apaisee-grenoble-a-30-km-h-depuis-le1er-janvier-2016.htm>.

GRSP (GLOBAL ROAD SAFETY PARTNERSHIP). 2008. **Speed Management: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners**. Geneva: GRSP.

GRUNDY, C. 2009. **Effect of 20 mi/h Traffic Speed Zones on Road Injuries in London, 1986–2006: Controlled Interrupted Time Series Analysis**. BMJ 339: b4469. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/339/bmj.b4469>.

HAGEN, J. X. 2018. **Traffic Calming and Environmental Justice: New York City's Neighborhood Slow Zones**. Transportation Research Record 2672 (3): 175–84. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0361198118796005>.

HAWORTH, N.; SYMMONS, M. 2001. **The Relationship between Fuel Economy and Safety Outcomes**. Monash University Accident Research Centre. Victoria, Australia.

HOWARD, E.; MOOREN, L.; NILSSON, G.; QUIMBY, A.; VADEBY, A. 2008. **Speed Management: A Road Safety Manual for Decision Makers**. Genebra, Suíça: GRSP (Global Road Safety Partnership), maio de 2008. Disponível em: https://www.unroadsafetyweek.org/uploads/tekstblok/speed_management_english.pdf.

HONG KONG TRANSPORT DEPARTMENT. 2006. **Pedestrian Schemes for Causeway Bay**. Disponível em: https://www.td.gov.hk/en/transport_in_hong_kong/pedestrianisation/pedestrianisation/causeway_bay/index.html.

HUSSAIN, Q.; FENG, H.; GRZEBIETA, R.; BRIJS, T.; OLIVIER, J. 2019. **The Relationship between Impact Speed and the Probability of Pedestrian Fatality during a Vehicle-Pedestrian Crash: A Systematic Review and Meta-Analysis**. Accident Analysis and Prevention 129: 241–49.

IHE (INSTITUTE OF HIGHWAY ENGINEERS). 2017. **Guidelines for Motorcycling**. Disponível em: <http://www.motorcyclingguidelines.org.uk/the-guidelines/3-0-road-design-traffic-engineering/3-6-traffic-calming/>.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. 2010. **Designing Walkable Urban Thoroughfares: A Context Sensitive Approach**. Disponível em: <http://library.ite.org/pub/elc/f43c-2354-d714-51d9-d82b39d4dbad>.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. 2012. **Safe Routes to School Briefing Sheets: Reduced School Area Speed Limits**. Disponível em: <https://www.ite.org/pub/?id=e26610b5%2D2354%2Dd714%2D51f1%2Dc266857615f0>.

ITDP (INSTITUTE FOR TRANSPORTATION AND DEVELOPMENT POLICY). **Mexico City Joins the Vision Zero Movement**. Agosto, 2015. Disponível em: <https://www.itdp.org/2015/08/25/mexico-city-joins-the-visionzero-movement/>.

JOB, R. F. S. 1988. **Community Response to Noise: A Review of Factors Influencing the Relationship between Noise Exposure and Reaction**. Journal of the Acoustical Society of America 83: 991–1001.

JOB, R. F. S.; SAKASHITA, C. 2016. **Management of Speed: The Low-Cost, Rapidly Implementable Effective Road Safety Action to Deliver the 2020 Road Safety Targets**. Journal of the Australasian College of Road Safety 27 (2): 65–70. Disponível em: http://acrs.org.au/wp-content/uploads/Vol27No2_Web.pdf.

THEJOURNAL.IE. 2018. **More 30km/h Zones Planned for Dublin after Public 'Strongly' Backs € 235,000 Proposals**. Setembro, 2018.

JUREWICZ, C.; SOBHANI, A.; WOOLLEY, J.; DUTSCHKE, J.; CORBEN, B. 2016. **Exploration of Vehicle Impact Speed—Injury Severity Relationships for Application in Safer Road Design**. Transportation Research Procedia 14: 4247–56.

KALOLO, S. (Amend Road Safety NGO). 2018a. Entrevista pessoal, 4 de abril de 2018.

KALOLO, S. (Amend Road Safety NGO). 2018b. Entrevista pessoal, 13 de abril de 2018.

KAZIS, N. 2011. **Neighborhood Slow Zone Opens in Claremont, Perhaps the First of Many**. In: Streetsblog, novembro de 2011. Disponível em: <https://nyc.streetsblog.org/2011/11/21/neighborhood-slow-zone-opens-in-claremont-perhaps-the-first-of-many/>.

LAMBERTI, R.; ABATE, D.; DE GUGLIELMO, M. L.; DELL'ACQUA, G.; ESPOSITO, T.; GALANTE, F.; MAURIELLO, F. *et al.* 2009. **Perceptual Measures and Physical Devices for Traffic Calming along a Rural Highway Crossing a Small Urban Community: Speed Behavior 43 Evaluation in a Driving Simulator**. TRB Annual Meeting CD-ROM, Transportation Research Board, Washington, DC.

LAZO, L. 2017. **15 mph Speed Limit Might Be Coming to a DC Street Near You**. In: Washington Post, 9 de fevereiro de 2017. Disponível em: https://www.washingtonpost.com/news/dr-gridlock/wp/2017/02/09/coming-to-a-d-c-street-near-you-a-15-mph-speed-limit/?utm_term=.0a2e2a28856f.

Li, Q. 2014. 李晴 “Juyou shehui ningjuli daoxiang de shequ gonggong kongjian texing yanjiu-yi Shanghai Chuangzhifang he Caoyang yicun weil” 具有社会凝聚力导向的社区公共空间特性研究——以上海创智坊和曹杨一村为例 [“A Study on the Properties of the Public Space with the Orientation of Social Cohesion in Residential Area: Two Cases of Chuangzhifang and Caoyangyicun in Shanghai”]. *Chengshi huihua xuekan* 城市规划学刊 4 (2014): 88–97.

LLERAS, N. (World Resources Institute). 2018. Entrevista pessoal, 21 de fevereiro de 2018.

MACKIE, A. 1998. **Urban Speed Management Methods**. Transportation Research Lab (TRL) Report 363. Janeiro, 2018. Disponível em: <https://trl.co.uk/reports/TRL363>.

MAKWASHA, T.; TURNER, B. 2013. **Evaluating the Use of RuralUrban Gateway Treatments in New Zealand**. *Journal of the Australasian College of Road Safety* 24, no. 4 (Dec. 2013): 14–20.

MARTINEZ, A. L. (Public Space Authority [AEP]); JARAL, R. (Authority of the Historic Center [ACH]); CISNEROS, E. (World Resources Institute [WRI]). 2018. Entrevistas pessoais, 2 de março de 2018.

MASUD KARIM, D. 2015. **Narrower Lanes, Safer Streets**. Artigo aceito para a Conferência e Reunião Geral Anual do Instituto Canadense de Engenheiros de Transporte. Regina, Canadá, 7 a 10 de junho de 2015.

MATHERS, C.; DEJAN, L. 2006. **Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030**. *PLoS Med* 3 (11): e442. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1664601/>.

MOOREN, L.; GRZEBIETA, R.; JOB, R. F. S.; WILLIAMSON, A. 2011. **Safe System—International Comparisons of This Approach**. A Safe System—Making It Happen: Proceedings of the Australasian College of Road Safety Conference. Melbourne, setembro de 2011.

NACTO (NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS). 2016. **Global Street Design Guide**. Washington, DC: Island Press, 2016.

NCHRP (NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM). 2012. NCHRP Report 737: **Design Guidance for High-Speed to Low Speed Transition Zones for Rural Highways**. Washington, DC: Transportation Research Board (TRB), 2012. Disponível em: https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ref_mats/fhwas1304/resources2/42%20-%20Design%20Guidance%20for%20High-Speed%20to%20Low-Speed%20Transition%20Zones%20for%20Rural%20Highways.pdf.

NEW YORK CITY. 2013. “Mayor Bloomberg, Commissioner Sadik Khan Announce Citywide Expansion of Neighborhood Slow Zones to Combat Speeding on Residential Streets and Further Improve Record Traffic Safety.” Disponível em: <https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/329-13/mayor-bloomberg-commissioner-sadik-khan-citywide-expansion-neighborhood-slow-zones-to/>.

NEWTON, D.; CURRIE, M. 2014. **California Has Officially Ditched Car-centric ‘Level of Service’**. In: StreetsBlog, agosto de 2014. Disponível em: <https://la.streetsblog.org/2014/08/07/california-has-officially-ditched-car-centric-level-of-service/>.

NILSSON, G. 2004. **Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety**. *Bulletin Lund University* 221. Disponível em: <https://lup.lub.lu.se/search/publication/b0b1da1a-1971-4524-8f51-3909c8cf8d43>.

OWID (Our World in Data), 2017. **Causes of deaths for children between 5 and 14**, World, 2017, Oxford. Disponível em: https://ourworldindata.org/grapher/causes-of-death-in-5-14-year-olds?country=~OWID_WRL.

PBIC (PEDESTRIAN AND BICYCLE INFORMATION CENTER). **Pedbikeinfo**. Disponível em: http://www.pedbikeinfo.org/examples/example_details.cfm?id=4844. Acesso em: 18 mar 2020.

QIAN, C. 钱晨. “Daxuelu shinian yanbian dui jiedao fuxing de qishi” 大学路十年演变对街道复兴的启示 [“Implication of the 10-Year Daxue Road Evolution on Street Revival”]. *Shidai jianzhu* 时代建筑 6, no. 11 (Sept. 2017): 55–61.

ROAD SAFETY AUDIT. 2018. **Stages of a Road Safety Audit**. Road Safety Audit. Disponível em: http://www.road-safety-audit.co.uk/stages_of_a_road_safety_audit.html.

ROSEN, E.; SANDER, U. 2009. **Pedestrian Fatality Risk as a Function of Car Impact Speed**. *Accident Analysis and Prevention* 41: 536–42. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19393804>.

SCHMITT, A. 2014. **Paris to Set Default Citywide Speed Limit below 20 mph**. In: StreetsBlog, maio de 2021.

SHARPIN, A. B.; BANERJEE, S. R.; ADRIAZOLA-STEIL, C.; WELLE, B. 2017. **The Need for (Safe) Speed: 4 Surprising Ways Slower Driving Creates Better Cities**. WRI (World Resource Institute), 9 de maio de 2017. Disponível em: <http://www.wri.org/blog/2017/05/need-safe-speed-4-surprising-ways-slower-driving-creates-better-cities>.

SHEFER, D.; RIETVELD, P. 1997. **Congestion and Safety on Highways: Towards an Analytical Model**. *Urban Studies* 34 (4): 679–92. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/248973452_Congestion_and_Safety_on_Highways_Towards_an_Analytical_Model.

SORRENTINO, F.; ALETTA, F.; MAFFEI, L.; KANG, J.; MASULLO, M. 2015. **Effects of Different Urban Traffic Mitigation Actions on Cities’ Noise Levels**. *Rivista Italiana di Acustica* 39: 23–41. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/301955652_Effects_of_different_urban_traffic_mitigation_actions_on_cities_noise_levels.

STATE OF CALIFORNIA. Governor’s Office of Planning and Research. Technical Advisory on Evaluating Transportation Impacts in CEQA. Novembro, 2017. Disponível em: http://opr.ca.gov/docs/20171127_Transportation_Analysis_TA_Nov_2017.pdf.

STEER DAVIES GLEAVE. 2014. **Research into the Effectiveness of 20mph Speed Limits and Zones**. London Borough of Merton on behalf of LEDNet. Outubro, 2014. Disponível em: <https://www.steergroup.com/insights/20mph-speed-limits-their-effectiveness>.

STOKER, P.; CASTRO-GARFINKEL, A.; KHAYESI, M.; ODERO, W.; MWANGI, M. N.; PEDEN, M.; EWING, R. 2015. **Pedestrian Safety and the Built Environment: A Review of the Risk Factors**. Journal of Planning Literature 30 (4): 377–92. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0885412215595438>.

SWOV. Institute for Road Safety Research. 2009. **SWOV Fact Sheet Zones 30: Urban Residential Areas**. Haia, Holanda: SMOV, 2009. Disponível em: https://www.swov.nl/sites/default/files/publicaties/gearchiveerde-factsheet/uk/fs_residential_areas_archived.pdf.

TEFFT, B. C. 2011. **Impact Speed and a Pedestrian's Risk of Severe Injury or Death**. Washington, DC: AAA Foundation for Traffic Safety. Disponível em: <http://aaaafoundation.org/impact-speed-pedestriansrisk-severe-injury-death/>.

THE CITY OF NEW YORK. Department of Transportation (NYCDOT). 2019. **Neighborhood Slow Zones**. Disponível em: <https://www1.nyc.gov/html/dot/html/motorist/slowzones.shtml>.

TOLLEY, R. 2011. **Good for Business: The Benefits of Making the Streets More Walking and Cycling Friendly**. National Heart Foundation of Australia, 22 de novembro de 2011. Disponível em: <https://www.heartfoundation.org.au/images/uploads/publications/Good-for-business.pdf>.

TRANSPORTATION AND ENVIRONMENT. 2001. **Lower Urban Speed Limits: Better for Citizens, Better for the Environment, Better for All**. Bruxelas, Bélgica: Transportation and Environment, 2001. Disponível em: <https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/media/11-01-T30.pdf>.

TURLEY, M. 2013. **South Central Edinburgh 20mph Limit Pilot Evaluation**. Transport and Environment Committee, agosto de 2013. Disponível em: http://www.edinburgh.gov.uk/downloads/file/7820/south_central_edinburgh_20mph_limit_pilot_evaluation_2013.

UK GOVERNMENT. Department of Environment. 1996. **Transport and the Regions: Review of Traffic Calming Schemes in 20 mph Zones**. Londres, Reino Unido: DETR, 1996.

UK GOVERNMENT. Department of Environment. 2013. **Setting Local Speed Limits**. Londres, Reino Unido: Department of Transport Circular, 2013. Disponível em: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/63975/circular-01-2013.pdf.

VISION ZERO INITIATIVE. 2017. **Making Mobility Safe from the Start**. Disponível em: <http://www.visionzeroinitiative.com/about-us/>. Acesso em: 15 dez.

WAMBULWA, W. M.; JOB, R. F. S. 2019. **Guide for Road Safety Opportunities and Challenges: Low- and Middle-Income Countries Country Profiles**. Washington, DC, Estados Unidos: Banco Mundial, 2019. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/447031581489115544/pdf/Guide-forRoad-Safety-Opportunities-and-Challenges-Low-and-MiddleIncome-Country-Profiles.pdf>.

WARD, D.; BILLINGSLEY, S. 2011. **Make Roads Safe: Time for Action**. Commission for Global Road Safety. Disponível em: <http://towardszerofoundation.org/wp-content/uploads/2016/05/3rd-Commission-Report-2011.pdf>.

WEBSTER, D. C.; MACKIE, A. M. 1996. **Calming Configurations in 20 MI/H Zones**. Transportation Research Lab (TRL), janeiro de 1996. Disponível em: <https://trl.co.uk/reports/TRL215>.

WELLE, B.; SHARPIN, A. B.; ADRIAZOLA-STEIL, C.; JOB, R. F. S.; SHOTTEN, M.; BOSE, D.; BHATT, A. *et al.* 2018. **Sustainable and Safe: A Vision and Guidance for Zero Road Deaths**. World Resources Institute (WRI). Disponível em: <http://wriroscities.org/research/publication/sustainable-and-safe>.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION); UNICEF (UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND). 2008. **World Report on Child Injury Prevention**. Genebra, Suíça: WHO, 2008. Disponível em: https://www.who.int/violence_injury_prevention/child/en/.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). 2013. **Pedestrian Safety: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners**. Genebra, Suíça: WHO, 2013.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). 2015. **Global Status Report on Road Safety 2018**. Genebra, Suíça: WHO, 2015. Disponível em: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). 2017. **Save Lives: A Road Safety Technical Package**. Genebra, Suíça: WHO, 2017. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255199/9789241511704-eng.pdf;jsessionid=8C021F7669396F39E529E98FDF2D6_4EE?sequence=1.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). 2018. **Global Status Report on Road Safety 2018**. Genebra, Suíça: WHO, 2018. Disponível em: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/English-Summary-GSRRS2018.pdf.

WORLD BANK. 2017. **The High Toll of Traffic Injuries: Unacceptable and Preventable**. Washington, DC, Estados Unidos: Banco Mundial, 2019. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29129/HighTollofTrafficInjuries.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.

WORLD BANK. 2019. **Guide for Road Safety Opportunities and Challenges: Low- and Middle-Income Countries Country Profiles**. Washington, DC, Estados Unidos: Banco Mundial, 2019.

WRAMBORG, P. 2005. **A New Approach to a Safe and Sustainable Road Structure and Street Design for Urban Areas**. Artigo apresentado na Conferência Road Safety on Four Continents. Varsóvia, Polônia, 2005.

WRI (WORLD RESOURCES INSTITUTE) MEXICO. 2018. **Mexico City Case Study**. Material compilado pelo WRI México, fornecido pela Autoridade do Centro Histórico e pela Autoridade de Espaços Públicos.

XU, M. 徐淼, and Kaiyun Zhang 张凯云. Chuangke tiandi 创客天地 [Innospace]. "Shanghai: Urban Land Institute Case Study, 2015. http://asia.sandbox.uli.org/wp-content/uploads/sites/126/2013/04/KIC_SC_2015-8-7_L.pdf.

FONTES ADICIONAIS

LYNDON, M. 2012. **Tactical Urbanism 2: Short-Term Action, Long Term Change**. Nova York e Miami, Estados Unidos: Street Plans Collaborative, 2012.

MACKIE, P.; NELLTHORP, J.; LAIRD, J. 2005. **Where to Use Cost-Effectiveness Techniques Rather than Cost-Benefit Analysis**. Transport Notes Series (TRN) No. 9. World Bank, Washington, DC. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/11795>. License: CC BY 3.0 IGO.

TRANSPORT FOR LONDON. Toolkit to Support the Launch of the New "Watch Your Speed" Campaign, 18 de outubro de 2019. Disponível em: <https://www.bpet.co.uk/wp-content/uploads/2019/10/TfL-Watch-your-speedcampaign-stakeholder-toolkit-Oct-2019.pdf>.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos seguintes especialistas do Toole Design Group por seu apoio excepcional e por suas valiosas contribuições a este guia: Alia Anderson, Bonnie Moser, Christopher Lambka, James Elliott, Jared Draper e Jennifer Toole.

Também agradecem às seguintes pessoas por suas valiosas revisões: Anjali Mahendra, Anne Massen, Binoy Mascarenhas, Charlotte Berglund, Emilia Suarez, Getu Segni Tulu, Ivan de la Lanza, Jesse Worker, Gregory Taff, Jian Zhu, Kim Lua, Mariana Alegre Escorza, Miguel Rios Nunez, Robin King, Sarika Panda, Sergio Avelleda e Travis Fried.

Agradecem aos seguintes especialistas e colegas por seu apoio e contribuições a este guia e atividades relacionadas: Anne Eriksson, Jose Segundo Lopez (gráfico de conformidade em Bogotá), Schuyler Null, Siba El-Samra, Subha Ranjan Banerjee, Vineet John (inspeções e auditorias de rua) e Wei Li (exemplos na Ásia).

Os autores agradecem também aos seguintes entrevistados por seu tempo e pelas valiosas informações sobre os estudos de caso apresentados neste guia: Simon Kalolo e Ana Laura Martinez, Autoridad Del Espacio Público (AEP); Ricardo Jaral, Autoridad Del Centro Histórico (ACH); Erick Cisneros, WRI (entrevista pessoal); e Jonas Hagen (panorama geral de áreas de trânsito calmo).

Apoiaram na publicação e no design Romain Warnault, Jennifer Lockard, Shazia Amin e Toole Design Group.

Os autores reconhecem ainda os parceiros estratégicos institucionais que fornecem financiamento básico para o WRI: o Ministério de Relações Exteriores da Holanda, o Ministério Real de Relações Exteriores da Dinamarca e a Agência Sueca de Cooperação para o Desenvolvimento Internacional.

**Bloomberg
Philanthropies**

GRSF
Global Road Safety Facility

**TOOLE
DESIGN**

SOBRE OS AUTORES

Anna Bray Sharpin: Anna é Conselheira Principal de Infraestrutura, Velocidade e Mobilidade Urbana na Autoridade de Transporte da Nova Zelândia.

Claudia Adriaola-Steil: Claudia é a Vice-diretora do Programa de Mobilidade Urbana e Diretora do Programa de Saúde e Segurança Viária do WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Nikita Luke: Nikita é Associada Sênior do Programa de Saúde e Segurança Viária do WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Soames Job: Dr. Soames é o responsável pelo Global Road Safety Facility e Líder Global de Segurança Viária do Banco Mundial.

Marta Obelheiro: Marta é Especialista em Segurança Viária e Transportes e Auditora de Segurança Viária.

Amit Bhatt: Amit é o Diretor de Transporte Urbano Integrado do WRI India Ross Center for Sustainable Cities.

Daizong Liu: Daizong é o Diretor do WRI China Ross Center for Sustainable Cities.

Celal Tolga Imamoglu: Tolga é Gerente Sênior de Transporte e Segurança Viária no WRI Turkey Sustainable Cities.

Ben Welle: Ben é o Diretor Transporte Integrado e Inovação do WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Natalia Lleras: Natalia é a Líder do Programa Cidades Saudáveis e Diretora de Projetos de Vivo Mi Calle, do Despacio.

SOBRE O WRI

O World Resources Institute (WRI) é uma organização global de pesquisa que atua em mais de 50 países, com escritórios no Brasil, China, Estados Unidos, Europa, México, Índia, Indonésia e África. Nossos mais de mil especialistas e equipe trabalham para transformar grandes ideias em ações para promover a proteção do meio ambiente, oportunidades econômicas e bem-estar humano. Mais informações em www.wri.org.

SOBRE O WRI ROSS CENTER PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS

O WRI Ross Center para Cidades Sustentáveis é um programa do WRI dedicado a moldar um futuro no qual as cidades funcionem melhor para todos. Queremos cidades mais conectadas, compactas e coordenadas. O WRI Ross Center expande o conhecimento da rede EMBARQ sobre desenvolvimento urbano e transportes para catalisar soluções inovadoras em outros setores, incluindo qualidade do ar, água, edificações, uso do solo e energia. A organização alia a excelência em pesquisa do WRI a duas décadas de impacto comprovado através de uma rede com mais de 350 especialistas trabalhando no Brasil, China, Colômbia, Estados Unidos, Etiópia, Índia, México e Turquia para tornar as cidades ao redor do mundo lugares melhores para se viver. Mais informações em: www.wrirosscities.org.

SOBRE O WRI BRASIL

O WRI Brasil é um instituto de pesquisa que transforma grandes ideias em ações para promover a proteção do meio ambiente, oportunidades econômicas e bem-estar humano. Atua no desenvolvimento de estudos e implementação de soluções sustentáveis em clima, florestas e cidades. Alia excelência técnica à articulação política e trabalha em parceria com governos, empresas, academia e sociedade civil.

O WRI Brasil faz parte do World Resources Institute (WRI), instituição global de pesquisa com atuação em mais de 60 países. O WRI conta com o conhecimento de aproximadamente 1.000 profissionais em escritórios no Brasil, China, Estados Unidos, Europa, México, Índia, Indonésia e África.

SOBRE O TOOLE DESIGN GROUP

Toole Design Group é uma empresa líder em planejamento, engenharia e arquitetura paisagística, especializada em transporte multimodal ativo.

Web: tooledesign.com

SOBRE A GLOBAL ROAD SAFETY FACILITY (GRSF)

A Global Road Safety Facility (GRSF), um programa de parceria global administrado pelo Banco Mundial, foi estabelecido em 2006 com a missão de auxiliar na crise crescente de sinistros e mortes no trânsito em países de baixa e média renda. A GRSF oferece apoio financeiro, capacitação e assistência técnica com o intuito de promover conhecimento tecnológico, científico e de gestão em países de baixa e média renda. Desde sua criação, a GRSF opera como um programa global híbrido de financiamento, permitindo que sejam distribuídos fundos internos e externos para atividades em escala global, nacional e regional, o que auxilia o trabalho com transportes do Banco Mundial e alavanca investimentos de segurança viária em operações de transporte nos países clientes.

CRÉDITOS:

Capa, WRI México/flickr; pág. 2, 25, 84, Rhea Anthony; pág. 4, 70, Priscila Pacheco/WRI Brasil; pág. 9, RdA Suisse/flickr; pág. 10, Daniel Nebreda/Pixabay; pág. 13, 14, Daniel Hunter/WRI Brasil; pág. 15, 32, 37, Ben Welle/Flickr; pág. 16, Pedro Mascaro/WRI Brasil; pág. 18, New York City Department of Transportation/flickr; pág. 20 (left), WRI Brasil; pág. 20 (right), Albert Sabin; pág. 22, 33, Rafael Tavares/Octopus Filmes/WRI Brasil; pág. 26, Vineet John; pág. 28, Laura Azeredo/WRI Brasil; pág. 36, Alain Rouiller/flickr; pág. 43, 90, Martti Tulenheimo/flickr; pág. 46, Wei Li; pág. 48, Rodrigo Capote/WRI Brasil; pág. 52, Daniel Kener Neto/WRI Brasil; pág. 53, Eric Sehr/flickr; pág. 62, Rodrigo Capote/WRI Brasil; pág. 69, Natalia Lleres; pág. 75, Aashim Tyagi/WRI India; pág. 79, Richard Baer; pág. 80, Kyle LaFerriere/WRI 2019; pág. 83, Patrick Race/San Fransico Planning Department/flickr; pág. 89, WRI Ross Center for Sustainable Cities; pág. 92, Victor Moriyama/ WRI Brasil; pág. 93, Massachusetts Office of Travel & Tourism/flickr; pág. 94, Benoit Colin/WRI; pág. 97, San Francisco Planning Department/flickr.

Cada relatório do World Resources Institute é o resultado de uma pesquisa acadêmica e oportuna sobre um assunto de interesse público. O WRI assume a responsabilidade pela escolha dos temas de estudo e garante liberdade de investigação aos autores e pesquisadores participantes. Também solicita e responde à orientação de painéis consultivos e revisões de especialistas. Exceto quando indicado, todas as interpretações e descobertas presentes nas publicações do WRI são as de seus autores.

Mapas são para fins ilustrativos e não indicam qualquer opinião da parte do WRI a respeito do status legal de qualquer país ou território ou a respeito da delimitação de fronteiras.





WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

10 G STREET NE
SUITE 800
WASHINGTON, DC 20002, USA
+1 (202) 729-7600
WWW.WRI.ORG