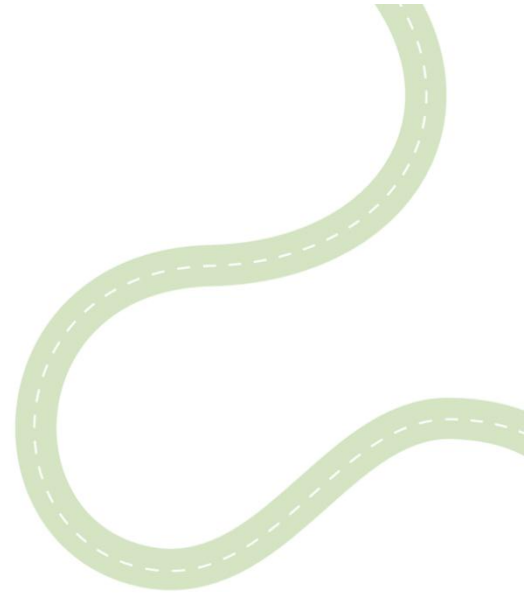




COLEÇÃO

Boas Práticas  
em Segurança  
no Trânsito



# -Guia de Gestão de velocidades para o Contexto Urbano-

|

SECRETARIA NACIONAL DE  
TRÂNSITO

MINISTÉRIO DOS  
TRANSPORTES

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

# Sumário

<b>1. Introdução.....</b>	<b>4</b>
1.1 A importância de gestão de velocidades na abordagem de Sistema Seguro.....	7
1.2 O problema das mortes e lesões no trânsito e seus impactos.....	11
<b>2. Por que é necessário trabalhar com gestão de velocidade? .....</b>	<b>13</b>
2.1 Impactos da velocidade no risco e na severidade dos sinistros de trânsito .....	13
2.2 Efeitos práticos das variações de velocidade na segurança viária .....	19
2.3 Impactos nos tempos de viagem .....	21
<b>3. Definindo limites de velocidade por meio da abordagem de Sistema Seguro .....</b>	<b>26</b>
3.1 Princípios norteadores para escolha de limites de velocidade.....	26
3.2 Limites de velocidade recomendados.....	30
<b>4. Estratégias para gestão de velocidades em áreas urbanas .....</b>	<b>33</b>
4.1 Implementando estratégias para gestão de velocidades .....	34
4.2 Definindo limites de velocidade para corredores viários .....	42
4.3 Definindo zonas de velocidade reduzida em áreas de interesse .....	47
4.4 Definindo um limite de velocidade que impacte toda a área da cidade (abordagem em rede) .....	53
4.5 Abordagens mistas .....	58
<b>5. Elementos e práticas para gerir velocidades.....</b>	<b>61</b>
5.1 Planejamento urbano e uso do solo .....	63
5.2 Infraestrutura e sinalização viária .....	68
5.3 Fiscalização de velocidade .....	73
5.4 Tecnologias .....	76
5.5 Engajamento da comunidade .....	79
5.6 Educação.....	81
5.7 Comunicação.....	83
<b>6. Avaliação de impacto .....</b>	<b>86</b>
6.1 Comparação das velocidades antes e depois .....	87
6.2 Avaliação a partir do número de sinistros .....	88
<b>7. Mitos na gestão de velocidade.....</b>	<b>91</b>
Mito 1. A gestão da velocidade tem pouco impacto na segurança viária e no objetivo de salvar vidas.....	91

Mito 2. Limites de velocidade menores aumentam tempos de viagem e geram congestionamentos.....	91
Mito 3. Baixas velocidades aumentam ainda mais as emissões de poluentes atmosféricos. .	92
Mito 4. Carros modernos permitem a prática de velocidades altas com segurança.....	92
Mito 5. O problema não é a velocidade praticada e sim a falta de educação no trânsito. ....	92
Mito 6. Limites de velocidade menores impactam negativamente na economia. ....	93
Mito 7. Velocidades mais baixas geram insegurança na população, que corre mais risco de assaltos. ....	94
Mito 8. Há uma indústria da multa, e os radares são usados para aumentar a receita dos governos.....	94
Mito 9. Condutores experientes estão acostumados com altas velocidades e, portanto, não há necessidade de que os limites sejam readequados, mas sim que sejam bem-sinalizados.....	95
Mito 10. Na minha cidade/região/estado a realidade é distinta e, portanto, a adoção de ações de gestão de velocidade não funcionará como em outros lugares. ....	95
<b>8. Considerações finais .....</b>	<b>97</b>
<b>Apêndice I. Glossário .....</b>	<b>99</b>

# 1.Introdução

O Guia de Gestão de Velocidades no Contexto Urbano é uma ferramenta de análise e auxílio à tomada de decisões para criar um ambiente mais seguro a todos e, por consequência, salvar vidas no trânsito. O **Guia** apresenta abordagens para o planejamento da gestão de velocidades em vias urbanas e constitui uma referência que o governo federal oferece à sociedade para a implementação de políticas e ações eficazes nesse assunto.

## Contexto

### Escopo e propósito do guia

O **Guia de Gestão de Velocidades no Contexto Urbano** está alinhado à ação A2003 e ao produto P2017, do pilar “Vias Seguras” do Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS). Seu conteúdo abrange tanto estratégias para combater o desrespeito aos limites de velocidade praticado por condutores quanto a definição de limites adequados ao contexto de cada via e a adoção de um desenho viário alinhado a esses limites. O seu objetivo é auxiliar na redução constante de mortes e lesões graves no trânsito por meio da promoção de velocidades seguras praticadas por condutores.

### Pilar Vias Seguras:

- Ação A2003 - Regulamentar e orientar a implantação de projetos de gestão de velocidades em áreas urbanas
- Produto P2017 - Elaboração de manual de gestão de velocidades em áreas urbanas, em linha com a abordagem de Sistema Seguro e com a Declaração de Estocolmo

A **Gestão de velocidades** é caracterizada pelo conjunto de ações coordenadas que visam garantir que a velocidade praticada pelos veículos seja segura e compatível com o ambiente viário, com os modos de transporte presentes e com o nível de proteção desejado para todos os usuários, especialmente os mais vulneráveis. Isso envolve desde o estabelecimento de limites de velocidade apropriados até intervenções no desenho urbano, fiscalização, campanhas

educativas e uso de tecnologias embarcadas. Segundo o *Speed Management Manual* (GRSP et al., 2023), uma gestão eficaz deve considerar fatores como função da via, volume de tráfego, presença de pedestres e histórico de sinistros. O *Guide for Safe Speeds* (WORLD BANK, 2024) reforça que essas medidas devem estar integradas à visão de um Sistema Seguro, no qual o sistema viário é projetado para tolerar erros humanos sem resultar em mortes ou lesões graves. A gestão de velocidades, portanto, é uma ferramenta estratégica para transformar a segurança viária em política pública efetiva e sustentável.

### **Caso prático**

O estudo realizado por Sadeghi e Saadati (2016) compilou resultados de 22 pesquisas internacionais sobre o impacto de diferentes estratégias de gestão de velocidades. As ações analisadas que fazem parte do escopo deste Guia foram a fiscalização eletrônica de velocidade, a aplicação de medidas de engenharia, criação de zonas de velocidade reduzida e estratégias integradas. Essas medidas foram implantadas em um conjunto de 8 países (Bélgica, Canadá, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Holanda, Noruega e Reino Unido). Os estudos foram publicados entre os anos de 1992 e 2013. A análise indicou efeitos positivos para a segurança viária de várias estratégias de gestão de velocidades, destacando a importância do apoio político como fator determinante para a escolha das estratégias de gestão de velocidades a serem adotadas (Sadeghi; Saadati, 2016).

Em relação à fiscalização eletrônica de velocidade, os estudos relataram reduções em sinistros com vítimas de 4 a 51%. As medidas de engenharia, onde estão incluídas as medidas de moderação de tráfego, apresentaram resultados mais significativos para a adoção de medidas do tipo deflexões verticais (de 44% nos sinistros com vítima). As deflexões horizontais se mostraram menos efetivas em comparação com as deflexões verticais. O estabelecimento de zonas de 30 km/h de limite de velocidade resultou em uma redução de 41% nos sinistros (Sadeghi; Saadati, 2016).

## **Quem pode usar este guia**

O Guia é voltado, portanto, para gestores e técnicos municipais que buscam reduzir mortes, lesões graves no trânsito, além de qualificar os deslocamentos da população por meio da readequação das velocidades praticadas nas cidades. Foi elaborado com foco em vias urbanas em diferentes contextos do país, sendo aplicável para vias arteriais, coletoras e locais. O Guia pode contribuir para o tratamento de trechos rodoviários que cortam a malha urbana (travessias urbanas), mas não foi preparado com esse propósito e, assim, travessias urbanas necessitam de abordagens técnicas específicas.

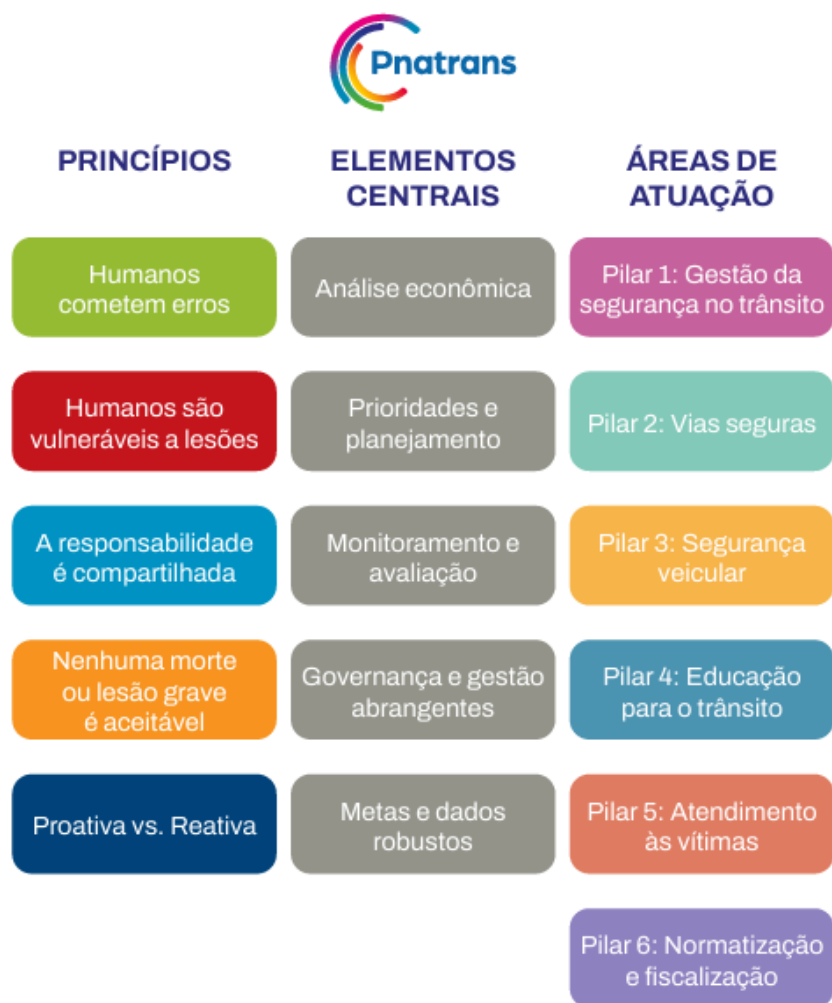
## **Quando e como utilizar este guia**

Este Guia deve ser consultado sempre que houver a necessidade de planejar, revisar ou implementar políticas de gestão de velocidades em contextos urbanos. Ele é especialmente útil em processos de diagnóstico de segurança viária, elaboração de planos de mobilidade, requalificação de vias e definição de limites de velocidade coerentes com o ambiente urbano e com os princípios de Sistemas Seguros. A aplicação do guia pode ser feita em diferentes etapas do planejamento urbano e deve ser integrada às estratégias municipais, contribuindo para decisões embasadas, contextualizadas e voltadas à redução de sinistros de trânsito.

## 1.1 A importância de gestão de velocidades na abordagem de Sistema Seguro

O **Guia de Gestão de Velocidades no Contexto Urbano** segue a abordagem de Sistema Seguro adotada no PNATRANS (Figura 1). Essa abordagem viabiliza a segurança viária a partir de um tratamento mais amplo e sistêmico dos fatores que influenciam as mortes e lesões no trânsito. Nesse contexto, a gestão de velocidade é fundamental, pois há uma relação direta entre a velocidade de impacto nos sinistros e a probabilidade de lesões graves e fatais (GRSP, 2023). A gestão de velocidade contribui para melhorar a qualidade de vida, saúde, meio ambiente e economia, criando vias mais funcionais para todos.

Figura 1. Princípios, elementos centrais e pilares do PNATRANS.



Fonte: PNATRANS, 2023.

Para além do princípio de que nenhuma morte ou lesão grave no trânsito é aceitável, um Sistema Seguro considera que erros humanos são inevitáveis.

Mesmo aqueles que pretendem obedecer às leis e adotar comportamentos seguros estão suscetíveis a cometer erros. Portanto, as vias devem ser projetadas ou requalificadas de forma que esse erro humano seja absorvido sem causar morte ou lesão grave. Ou seja, o sistema viário deve ser resiliente a essas falhas. Soma-se a esses, o princípio da responsabilidade compartilhada, em que tanto os governos quanto o setor privado e a sociedade compartilham com os usuários das vias a responsabilidade por fazer um sistema de mobilidade seguro. Esse princípio assegura que o foco da gestão do trânsito não esteja em encontrar os culpados nos sinistros, mas sim na criação de um sistema mais seguro para todos.

No comportamento de risco de velocidade elevada, a responsabilidade compartilhada se manifesta a partir do conjunto de aspectos que contribuem para a velocidade praticada pelo condutor. Tais aspectos incluem características do próprio condutor, portanto sua responsabilidade, mas também outros aspectos de responsabilidade múltipla, como o desenho da via, a sinalização de trânsito, o nível de fiscalização, o tipo de uso e ocupação do solo no entorno, as características do veículo, as leis vigentes, entre outros aspectos que serão tratados ao longo deste Guia.

Além disso, o sistema seguro propõe uma gestão preventiva e não apenas reativa após o sinistro ocorrido. Para mitigar riscos e proteger os usuários de eventuais falhas a gestão precisa ser integrada e proativa, na qual os componentes do sistema fortalecem todas as camadas de segurança.

A gestão de velocidade é uma dessas importantes camadas e envolve diversos aspectos. O Plano Global da Segunda Década de Ação pela Segurança no Trânsito, elaborado pela ONU/OMS, destaca que a velocidade é um fator de risco transversal, que deve ser abordado por meio de ações relacionadas a diferentes elementos do Sistema Seguro, tal como o uso de diferentes modos de transporte, o planejamento de uso de solo, infraestrutura adequada, projeto de veículos seguros e o comportamento do usuário da via (OMS, 2021).

Todos os princípios estabelecidos pela abordagem de um Sistema Seguro são refletidos por esse guia ao tratar do tema de velocidades e por meio de diferentes abordagens. É recomendável que os leitores se aprofundem na abordagem de Sistema Seguro, assim como em outros temas relativos ao tema de velocidade consultando outros guias e manuais disponíveis no site da SENATRAN.

- Guia de Medidas de Moderação de Tráfego
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito
- Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS)

## **Código de Trânsito Brasileiro e a Gestão de Velocidades**



O Código de Trânsito Brasileiro estabelece que o limite de velocidade deve ser indicado por meio de sinalização, obedecendo as características técnicas e as condições de trânsito da via. Nas vias urbanas, onde não existir sinalização regulamentadora, o limite de velocidade está estabelecido, segundo a legislação, conforme a hierarquia da via, sendo de 80 km/h nas vias de trânsito rápido, 60 km/h nas vias arteriais, 40 km/h nas vias coletoras e 30 km/h nas vias locais. O Código de Trânsito Brasileiro apresenta ainda a definição das vias.

- Via de trânsito rápido - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível;
- Via arterial - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade;
- Via coletora - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade;
- Via local - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

Sob a ótica das boas práticas de gestão de velocidades, alinhadas com os princípios de Sistema Seguro, são apresentados a seguir dois pontos importantes para o desenvolvimento do tema.

O primeiro ponto tem relação com os limites de velocidades para vias urbanas. Dentro das abordagens de Sistema Seguro não são recomendadas velocidades elevadas no contexto urbano. Isso porque velocidades acima de 50km/h são muito perigosas com relação a colisão de veículos com usuários vulneráveis, aumentando o risco de morte. Este assunto é tratado em mais detalhes quando o guia discorre sobre as diferentes abordagens para a escolha dos limites de velocidade.

O segundo desafio diz respeito à ausência de referência ao uso da via, como a movimentação de usuários vulneráveis e não motorizados (ativos), na classificação viária. Embora se presuma que condutores habilitados estejam aptos a identificar, segundo a definição do CTB, a hierarquia de uma via e, portanto, regular sua velocidade, a definição é restrita a aspectos relacionados ao fluxo veicular. A única referência aos pedestres ocorre na definição de vias de trânsito rápido, mas ainda assim sob o ponto de vista da não “obstrução” do fluxo veicular por pedestres.

Cabe destacar que a ideia de considerar a característica de uso da via para a determinação do limite de velocidade já é contemplada no “Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação” do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito). O documento menciona que o estudo de engenharia deve, entre outros aspectos: (a) identificar os locais com situação potencial de perigo, tais como: inadequação geométrica, obras na pista, atrito lateral, passagem de nível, travessia de pedestres, área escolar; e (b) avaliar as condições do trânsito de pedestres e ciclistas ao longo da via. Complementarmente, nos procedimentos para regulamentar a redução de velocidade estabelecidos pelo CONTRAN está indicada a necessidade de sinalização de forma homogênea das vias com características semelhantes de uso do solo, geometria e volume de veículos.

Destaca-se, também, que tanto a velocidade excessiva quanto a velocidade inapropriada se apresentam como fatores de risco no ambiente urbano. A velocidade excessiva refere-se a trafegar acima do limite de velocidade estabelecido para a via, enquanto a velocidade inadequada refere-se a dirigir a uma velocidade que, embora possa estar dentro do limite legal, é muito elevada para as condições de uso da via, colocando em risco os usuários mais vulneráveis.

Este Guia parte, portanto, dos preceitos estabelecidos na legislação de trânsito e dos princípios de sistema seguro e busca orientar técnicos e gestores na resolução dos desafios referentes a velocidades excessivas ou inapropriadas, oferecendo orientações práticas para nortear a definição de limites de velocidades. O Guia contempla aspectos como o nível de atividade e presença humana, as características de uso do solo, e a função da via considerando a mobilidade de pessoas e bens. Por outro lado, medidas de engenharia e de fiscalização são também consideradas para serem implantadas quando do estabelecimento de limites de velocidades mais restritivos.

Segundo o “Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação” do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, o limite de velocidade para a via deve sempre ter valores múltiplos de 10 e vale a partir do local onde estiver localizada a placa, até onde houver outra que a modifique ou enquanto a distância percorrida não for superior a 1 km em vias urbanas. Dessa forma, para que a velocidade de referência estabelecida e o limite de velocidade sejam compatíveis e estejam de acordo com a legislação vigente, a velocidade de referência também deve ter valores múltiplos de 10.

## 1.2 O problema das mortes e lesões no trânsito e seus impactos

A Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020 destacou o tema das mortes no trânsito como emergência mundial. Governos de diversos países se comprometeram a implementar ações para reduzir as mortes no trânsito pela metade nesse período. Apesar dos avanços, a meta estabelecida para a década não foi atingida globalmente. Esse objetivo foi, portanto, reafirmado em 2020 por meio da Declaração de Estocolmo (ONU, 2020), a qual o Brasil é um dos signatários. Em agosto de 2020, a Assembleia Geral da ONU adotou a Resolução A/74/2994, que promulgou a Segunda Década pela Segurança no Trânsito 2021-2030, mantendo a meta de reduzir pela metade o número de mortes e feridos no trânsito até 2030, em comparação com 2020 (ONU, 2020).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 1,19 milhão de pessoas morreram em 2021 vítimas de sinistros de trânsito e outras 50 milhões ficaram feridas. Trata-se de uma redução de 5% nas fatalidades em relação ao início da primeira década, em 2011. Lesões no trânsito ainda são a principal causa de morte entre pessoas de 5 a 29 anos no mundo e a 12ª ao considerar todas as idades (WHO, 2023). A OMS reconhece que, neste ritmo, o mundo não conseguirá atingir a meta de redução de 50%. No Brasil, foram registradas cerca de 380 mil mortes na primeira década de ação (2011-2020) e quase 35 mil mortes em 2023 (DATASUS, 2025). Esse cenário torna urgente a adoção de estratégias de segurança viária eficientes, dentre as quais a gestão de velocidades é um tópico fundamental.

Em âmbito nacional, as autoridades se comprometeram a reduzir as fatalidades no trânsito por meio do Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS). O PNATRANS estabelece um esforço amplo e coletivo ao criar uma estratégia nacional para salvar vidas no trânsito.

Além da perda de vidas, estimativas conservadoras apontam um custo estimado de R\$ 10 bilhões por ano relacionado com fatalidades e sinistros graves de trânsito (Carvalho, 2020). Esse custo é relativo principalmente à perda de produção, seguido por custos hospitalares. A despesa do Sistema Único de Saúde (SUS) em 2020 e 2021 com internações decorrentes de sinistros envolvendo somente motociclistas foi de R\$ 279 milhões (ABRAMET, 2021).

Projeções realizadas pelo Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV, 2017) estimam que, até 2027, os custos acumulados com sinistros de trânsito no Brasil podem alcançar a marca de R\$ 640 bilhões. Esse valor inclui não apenas os gastos diretos com saúde e previdência, mas também as perdas econômicas e sociais relacionadas à produtividade e à qualidade de vida. A projeção até 2027 revela desigualdades regionais expressivas: enquanto a Região Sudeste apresenta

a melhor expectativa, com uma redução de quase 50% nos custos, a Região Norte desponta com o pior cenário, estimando-se um aumento de aproximadamente 18% nos gastos com sinistros de trânsito. Esses dados reforçam a necessidade urgente de políticas eficazes de gestão de velocidades, especialmente em regiões onde o cenário tende a se agravar nos próximos anos.

## 2. Por que é necessário trabalhar com gestão de velocidade?

Esta seção trata de uma série de aspectos que justificam os esforços no âmbito da gestão de velocidades. Primeiramente, são reunidas informações a respeito dos impactos da velocidade no risco e na severidade dos sinistros de trânsito. Na sequência, são discutidos os impactos de mudanças de velocidade no número de sinistros de trânsito.

### 2.1 Impactos da velocidade no risco e na severidade dos sinistros de trânsito

A relação entre a velocidade e a segurança viária é amplamente investigada e conhecida na área da engenharia de tráfego, sendo a velocidade reconhecida com o principal fator para ocorrência de sinistros de trânsito. Em países de renda baixa e média, como o Brasil, a velocidade excessiva contribui para cerca de metade das mortes no trânsito (OPAS, 2016).

Neste contexto, o Plano Global de Ações para Segurança no Trânsito coloca a gestão de velocidade como uma das medidas prioritárias para se alcançar a meta de redução estipulada pela ONU (ONU, 2020). Uma pesquisa publicada em 2022, realizada em 185 países, incluindo o Brasil, destaca a importância da gestão de velocidade. Estimou-se que quase 18 mil vidas poderiam ser salvas anualmente se o Brasil implementasse adequadamente medidas contra o fator de risco de excesso de velocidade (Vecino-Ortiz *et al.*, 2022).

Nas cidades, a velocidade como fator de risco se torna um desafio ainda maior, considerando que há maior conflito entre usuários de veículos motorizados e usuários vulneráveis, como ciclistas e pedestres. Estudos mostram que velocidades veiculares mais baixas, principalmente abaixo de 30 km/h, reduzem significativamente o risco de mortes no trânsito (WRI, 2016).

A velocidade praticada por um condutor influencia diretamente o risco de ocorrência de um sinistro, bem como a gravidade das lesões das pessoas envolvidas e a possibilidade de óbito como consequência desse sinistro (WHO, 2018; NACTO, 2020). Altas velocidades comprometem o campo de visão (visão periférica) e reduzem a capacidade dos condutores de reconhecer e evitar potenciais conflitos, como a presença de pedestres (NACTO, 2020). Além disso, demandam maiores distâncias para o veículo parar totalmente, considerando o tempo de percepção e reação do condutor e a distância de frenagem. Sabe-se que a energia cinética de um objeto é diretamente proporcional ao quadrado de sua velocidade. Portanto,

durante um sinistro, a energia de impacto envolvida em uma colisão aumenta significativamente com o aumento da velocidade do veículo, influenciando a gravidade das lesões e probabilidade de óbito (Austroads, 2021).

A energia cinética também é diretamente proporcional a massa dos veículos. Como ônibus e veículos de carga possuem peso elevado, sinistros envolvendo estes modos tendem a ser mais graves. Dessa forma, a velocidade desses veículos deve ser especialmente monitorada. Ambientes no entorno de paradas de transporte coletivo e estações são críticos, pois apresentam grande circulação de usuários vulneráveis que estão acessando o transporte público. Quanto a veículos de carga, em ambientes de grande circulação de usuários vulneráveis, sua circulação pode ser restringida e, quando imprescindível, reduzida a horários de menor movimento.

### **2.1.1 Considerações sobre a ocorrência de sinistros**

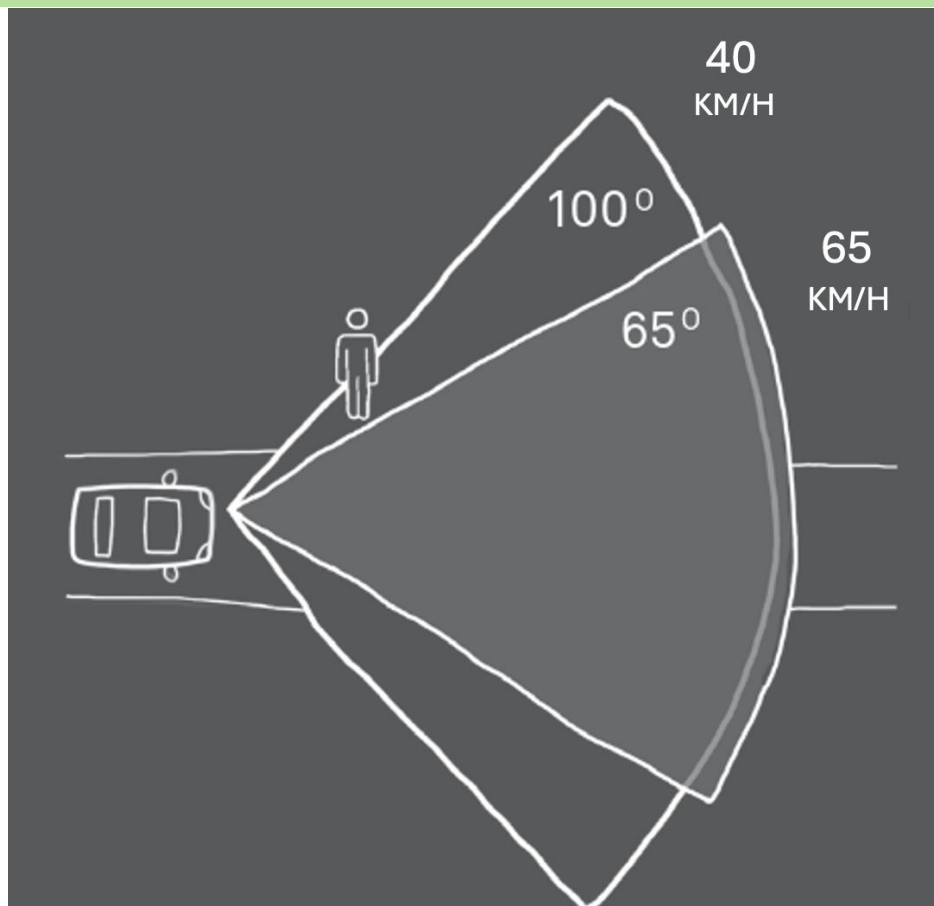
Colisões em altas velocidades são mais propensas a ocorrer do que em baixa velocidade. A velocidade de um veículo afeta diretamente a capacidade do condutor de perceber e reagir a tempo de evitar uma colisão. Quando um condutor é capaz de antecipar a ocorrência de um sinistro (perceber o risco), ele deve reagir rapidamente para evitar o conflito. Em altas velocidades, a chance de sucesso nessa ação é reduzida, tornando mais difícil evitar uma colisão (Mohan, 2016).

Ao conduzir um veículo, é preciso realizar diversas subtarefas, algumas das quais devem ser executadas simultaneamente. Essas tarefas são essenciais para garantir uma condução segura e eficiente, e o aumento na velocidade pode influenciar negativamente na execução bem-sucedida de todas elas.

#### **Percepção de potenciais conflitos**

Um condutor de automóvel ao trafegar em uma velocidade de 40 km/h possui um campo de visão com um ângulo de 100 graus. Este campo de visão é a abertura horizontal que sua visão alcança - quanto maior este valor, maior é a sua visão periférica e, portanto, maior sua capacidade de perceber riscos. Ao aumentar essa velocidade para aproximadamente 70 km/h, o campo de visão reduz para 65 graus. Essa redução representa uma perda proporcional no campo de visão do condutor em 35%. A Figura 2 a seguir exemplifica essa relação:

Figura 2. Redução do campo de visão do condutor conforme o aumento da velocidade.



Fonte: NACTO, 2020.

### Componentes da parada total de um veículo

A distância que o condutor leva para reagir e a distância que o seu veículo demora para frear até a parada total está diretamente correlacionada com a velocidade que pratica. Essa relação é de extrema importância, pois quanto maior a velocidade, maior será a distância percorrida até a parada total (NACTO, 2020).

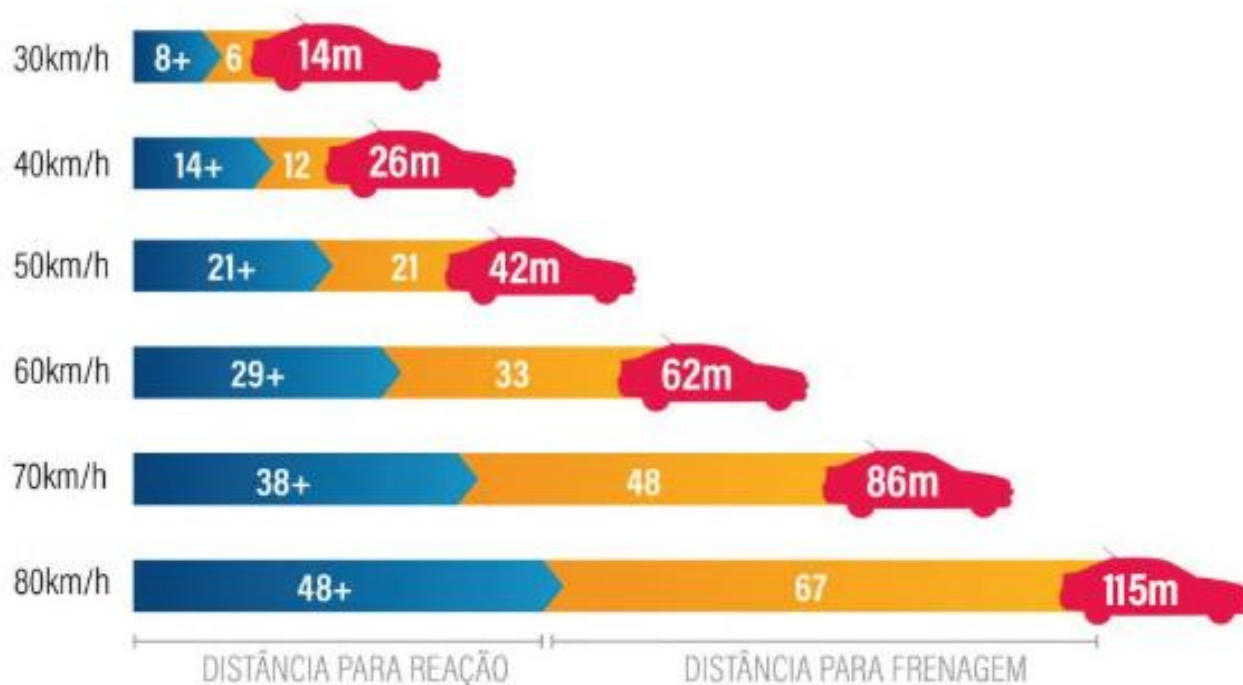
Existem três fatores determinantes na distância necessária de parada total do veículo para evitar uma colisão. O primeiro fator é o **tempo de percepção e reação** do condutor, ou seja, o tempo que leva para ele perceber o perigo e iniciar a frenagem (reação), de modo que, durante este período, o condutor segue com a velocidade inalterada. O segundo fator é a **velocidade do veículo em si**, que influencia diretamente na distância percorrida durante a percepção, reação e frenagem. Por fim, o **desempenho na frenagem** também possui um papel crucial, dependendo tanto das características e das boas condições de funcionamento do sistema de frenagem dos veículos como das condições do pavimento (Austroads, 2021).

De acordo com o Guia para Áreas de Trânsito Calmo, elaborado pelo *World Resources Institute* em parceria com *Global Road Safety Facility* em 2021, em termos quantitativos, considerando um cenário de pista seca e um veículo genérico, um condutor que viaja a 70 km/h percorrerá em torno de 38 metros para perceber uma situação de risco e acionar os freios, somando um total de 86 metros até seu veículo apresentar uma frenagem completa. Caso a velocidade praticada seja de 50 km/h, essa distância de percepção e reação é reduzida para aproximadamente 21 metros, com uma distância total de 42 metros para a parada total do veículo, sendo menos da metade da distância de parada do caso anterior (WRI, 2022).

A Figura 3 a seguir apresenta a representação gráfica dos dados descritos anteriormente. Neste gráfico, as barras horizontais representam as distâncias percorridas com base nos tempos de reação e de frenagem, com base na velocidade inicialmente praticada pelo usuário do automóvel. Esse esquema supõe um tempo de reação do condutor de 1 segundo.

Figura 3. Distâncias de percepção, reação e frenagem conforme velocidade inicial considerando veículos e características de pista padrão.

### Velocidades maiores exigem tempos mais longos de frenagem



Fonte: WRI, 2022

### 2.1.2 Gravidade dos sinistros



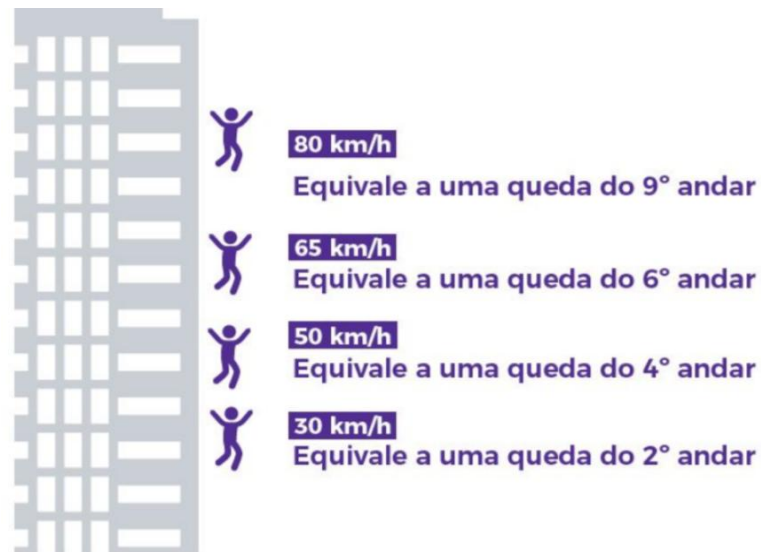
A força de impacto de um veículo ao colidir com uma pessoa, objeto ou outro veículo está diretamente relacionada com a sua energia cinética que é proporcional a massa e ao quadrado de sua velocidade. Isso significa que se a velocidade de um veículo aumentar duas vezes, a sua energia cinética será quatro vezes maior. Da mesma forma, ao triplicar a velocidade, a energia cinética aumentará em nove vezes, mostrando a relação exponencial entre velocidade e energia. No entanto, é importante ressaltar que a quantidade de energia transferida entre diferentes veículos, pessoas ou objetos durante um impacto não é apenas determinada pela velocidade e massa. Outros fatores, como o sentido dos veículos durante a colisão, também desempenham um papel crucial na transferência de energia. Isso significa que diferentes tipos de colisões (colisão frontal e colisão lateral, por exemplo) resultam em diferentes valores de transferência de energia.

Na prática, a tolerância do corpo humano a lesões no trânsito pode ser resumida da seguinte forma (WHO, 2023):

- usuários mais vulneráveis das vias (como pedestres, ciclistas e motociclistas), têm boas chances de sobreviverem a impactos de até 30 km/h;
- para ocupantes de veículos, há boas chances de sobrevivência em impacto transversal em velocidade até 50 km/h (em uma interseção, por exemplo), e em impactos frontais com velocidades de até 70 km/h (admitindo que o outro veículo tenha a mesma massa).

A gravidade das lesões sofridas durante um atropelamento depende em grande parte da quantidade de energia transferida para o corpo humano. A velocidade do veículo no momento do impacto, juntamente com outros fatores como o peso do veículo e a área de contato com o pedestre, influencia diretamente a quantidade de energia transferida (Mohan, 2016). Um veículo conduzido a 60, 80 e 100 km/h equivale a uma queda deste veículo de alturas de 14 m, 25 m e 40 m, respectivamente (Austroads, 2021). Estima-se que a colisão de um veículo com um pedestre a 80km/h equivalha a uma queda do nono andar (Figura 4), já a 50 km/h a altura de queda estimada equivale ao quarto andar de uma edificação (WRI, 2008).

Figura 4. Equivalência entre altura de queda a velocidade da colisão.



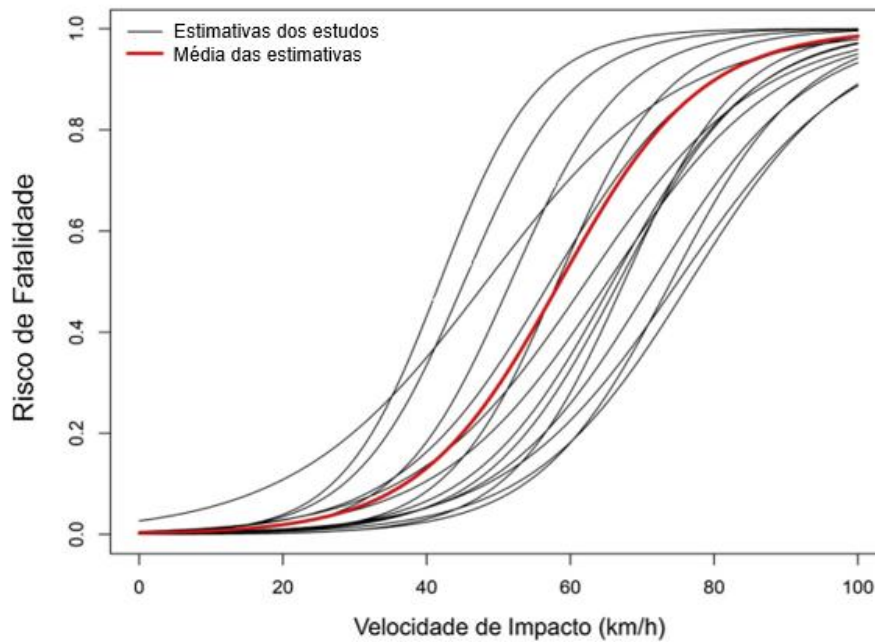
Fonte: WRI, 2021.

### Probabilidade de óbitos e lesões graves

A velocidade de um veículo tem uma correlação direta exponencial com a probabilidade de fatalidade em uma colisão. Pequenas variações na velocidade praticada podem aumentar significativamente o risco de um eventual sinistro ser fatal, especialmente quando temos a presença de usuários vulneráveis.

Figura 5. Risco na ocorrência de óbito de usuários vulneráveis em colisões de acordo com a

velocidade de impacto.



Fonte: Adaptado de Hussain *et al.*, 2019

## 2.2 Efeitos práticos das variações de velocidade na segurança viária

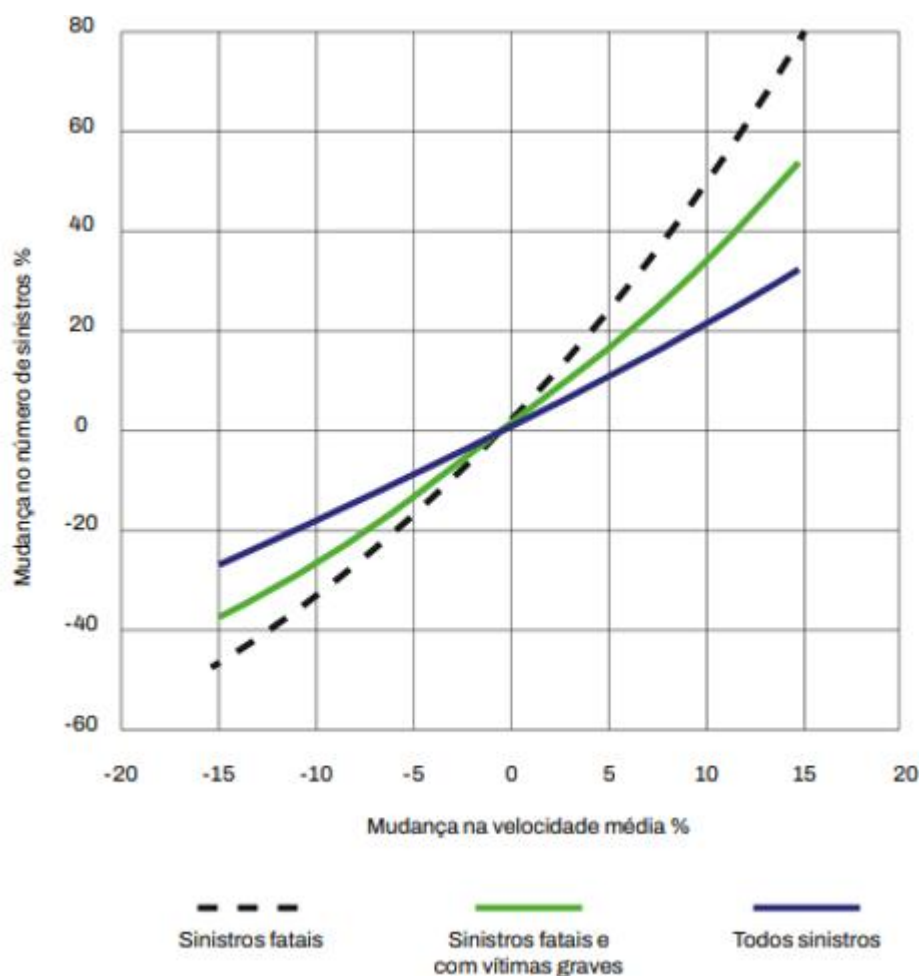
A variação da quantidade dos sinistros de trânsito em função da mudança da velocidade pode ser estabelecida pela relação entre as velocidades médias antes e depois, elevada a uma determinada potência. Esse modelo foi proposto por Elvik, Christensen e Amundsen (2004) como uma adaptação do modelo de Nilsson (2004). Assim, pequenos aumentos nas velocidades médias praticadas geram aumentos bem maiores no número de sinistros, fatalidades e lesões graves.

O valor da elevação da potência com que os sinistros crescem em relação ao aumento de velocidades médias depende da classificação da gravidade do sinistro, podendo ser igual a 1 para sinistros sem vítimas e chegar a 3,6 para sinistros fatais. Portanto, é importante ressaltar que quanto maior a gravidade do sinistro, mais efetivas são as ações que promovem a redução da velocidade média.

Tomando como exemplo uma variação da velocidade média de 60 para 50 km/h, o impacto sobre os sinistros fatais seria de -35%. Já para a variação de 60 para 40 km/h, o impacto sobre os sinistros com feridos graves ( $n=2,4$ ) seria de -62%.

A Figura 6 a seguir apresenta essa relação entre o risco na ocorrência de sinistros fatais e a velocidade média de tráfego, além de ilustrar a relação considerando os sinistros fatais em conjunto com vítimas graves, e ainda a relação com o total de sinistros.

Figura 6. Risco na ocorrência de sinistros conforme mudanças na velocidade média de tráfego.



Fonte: GRSP, 2023.

Entretanto, é importante destacar que o modelo é baseado na velocidade média praticada pelos condutores. Dessa forma, a redução do limite de velocidade por si só, sem adequações no desenho e infraestrutura da via, não garante uma redução da velocidade média da mesma magnitude. Embora estudos indiquem que apenas o ajuste da sinalização do limite de velocidade já gera um impacto inicial, medidas de engenharia e fiscalização são essenciais para atingir a redução desejada das velocidades médias.

Em um cenário em que apenas o limite de velocidade é reduzido em 10 km/h, sem outras intervenções, a velocidade média praticada pelos condutores reduziu apenas de 2,5 a 4,0 km/h, considerando principalmente países europeus como Hungria, Finlândia e Noruega (Cohen *et al.*, 1998; Hollo, 1999; Hollo, Zsigmond, 2005; Le Breton, 2005; Elvik *et al.*, 2009). No contexto brasileiro, é possível que o ajuste dos limites de velocidade de maneira isolada tenha um impacto ainda menor. Dessa forma, torna-se vital a implementação de medidas de infraestrutura que promovam um desenho viário mais humanizado, após o reajuste dos limites.

## 2.3 Impactos nos tempos de viagem

Estudos têm revelado que a justificativa comum para o comportamento de direção em excesso de velocidade está fortemente relacionada à percepção de economia de tempo (Peer, 2011). Essa percepção influencia consideravelmente o debate sobre a adequação dos limites de velocidade.

Em uma situação de trânsito ininterrupto, a uniformidade da velocidade em uma corrente de tráfego contribui para otimizar a capacidade de uma via. Uniformizar as velocidades pode proporcionar melhor mobilidade nos casos em que o volume está próximo à capacidade. Isso significa que em uma via com velocidade média de 50 km/h, por exemplo, se todos os veículos que ali passam estiverem a exatos 50 km/h, é possível passar mais veículos por hora do que em uma via com a mesma velocidade média (50 km/h), porém com velocidades individuais variando entre 30, 40, 50, 60 ou 70 km/h, por exemplo (Elvik *et al.*, 2009).

No contexto urbano, a relação entre a velocidade e o tempo de viagem torna-se mais complexa devido aos trajetos mais curtos e paradas frequentes, como em semáforos e travessias de pedestres. Além disso, em situações de congestionamento, os limites de velocidade têm impacto limitado ou nenhum nas velocidades reais de deslocamento e, conseqüentemente, no tempo de viagem (Austroads, 2010).

Em Bogotá, Colômbia, a Secretaria Distrital de Mobilidade investigou o impacto da readequação dos limites de velocidade nos tempos de viagem. Uma modelagem de tráfego foi realizada nas avenidas Primero de Mayo e Boyacá para avaliar a readequação dos limites de 60 km/h para 50 km/h. Na Primero de Mayo, a readequação mostrou um aumento de 14 segundos, em cada quilômetro, nos tempos de viagem em hora-pico no sentido leste-oeste, e um aumento de 1 segundo no sentido contrário. Na Avenida Boyacá, a redução do limite de velocidade não apresentou mudanças nos tempos de viagem na hora-pico (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019). Além disso, a redução dos limites de velocidade pode, em alguns casos, até contribuir para a melhoria do fluxo viário, ao reduzir a variabilidade entre os veículos e minimizar situações de “arranca e para” — comuns em ambientes urbanos —, promovendo deslocamentos mais uniformes e eficientes.

## Caso prático

Utilizando como base a Área Calma de Curitiba, Paraná, um estudo estimou a economia de tempo obtida pelos condutores que excederam a velocidade nesta zona de limite de velocidade reduzido (40 km/h) implantada no município em 2015. Foram utilizados dados de GPS de 151 viagens de condutores monitorados voluntariamente, correspondendo a cerca de 200 km percorridos nos limites da referida área. A metodologia registrou as velocidades nos períodos antes, 1 ano após e 3 anos após a intervenção. As economias de tempo encontradas em cada viagem, por quilômetro, variaram de 0 a 40 segundos, sendo que a maior parte ficou concentrada entre 0 e 25 segundos. Como resultado geral, a média de segundos economizados por quilômetro percorrido foi de 3 segundos (Fuhrmann *et al.*, 2023).

Para além do contexto da Área Calma de Curitiba, outro estudo mais abrangente, agora para toda a área da cidade, analisou o comportamento dos condutores durante sua rotina de condução. Esse estudo, reforça a pouca efetividade do excesso de velocidade na redução do tempo de viagem. Foi estimado economia de tempo de apenas 8 segundos por quilômetro quando houve excesso de velocidade (G1, 2023). O estudo contou com a participação de 32 condutores monitorados durante 15 dias cada um, totalizando aproximadamente 10 mil quilômetros percorridos ou 300 horas de monitoramento.

Esses resultados reforçam que, mesmo em contextos urbanos mais amplos, a prática de exceder os limites de velocidade gera economias de tempo muito pequenas, não justificando os riscos aumentados de sinistros e os impactos negativos à segurança viária.

## Caso prático

Em um estudo realizado em Fortaleza, Ceará, técnicos do órgão de trânsito municipal avaliaram o impacto da redução dos limites de velocidade no tempo médio de viagem em vias arteriais. Para mensurar esse impacto, eles utilizaram dados de passagens de veículos por equipamentos de fiscalização eletrônica. Em geral, a redução do limite de velocidade de 60 km/h para 50 km/h resultou em um aumento médio de 4,72% no tempo de viagem, equivalente a um acréscimo médio de 6,08 segundos a cada quilômetro percorrido nas vias afetadas (Nunes *et al.*, 2022).

## Caso prático

Em estudo similar ao realizado no Estado de São Paulo, o órgão municipal de trânsito de Campinas realizou um experimento na avenida John Boyd Dunlop. Dois carros percorreram um trecho de 12 km de distância: um com a velocidade limitada a 50 km/h e outro a 60 km/h, em diferentes horários e situações. Como resultado, o veículo limitado a 50 km/h apresentou um tempo de 10 a 15 segundos a mais por quilômetro percorrido (Santos, Ribeiro e Jakovcevic, 2023).

Figura 7. Imagem aérea da Avenida John Boyd Dunlop em Campinas.



Fonte: WRI Brasil



## Redução de velocidade e tempo de viagem: o que mostram os dados?

O entendimento comum de que limites de velocidade mais baixos acarretam prejuízos significativos em termos de tempo de viagem não é confirmado pelas evidências disponíveis. Embora possa haver aumentos pontuais, eles não ocorrem na mesma proporção da redução aplicada ao limite. Isso porque, em áreas urbanas, fatores como semafóricos, interseções, conversões e congestionamentos já limitam a velocidade real dos deslocamentos, mesmo antes de qualquer alteração no limite regulamentado (Austroads, 2021).

Estudos realizados em cidades brasileiras demonstram que a redução dos limites gera impactos modestos no tempo de viagem, com acréscimos médios entre 6 e 15 segundos por quilômetro percorrido:

- Fortaleza: +6 segundos por km após redução de 60 para 50 km/h (Nunes et al., 2022);

- Campinas: entre +10 e +15 segundos por km em experimento controlado (Santos, Ribeiro e Jakovcevic, 2023);

- Curitiba: ganho médio de tempo para quem excedia o limite foi de apenas 3 segundos por km (Fuhrmann et al., 2023).

Considerando esses dados, a diferença real de tempo em uma viagem urbana típica de 12 km seria, na média, inferior a dois minutos. Assim, fica claro que os ganhos marginais de tempo não justificam os riscos aumentados de sinistros, e que a adoção de limites mais seguros pode ser feita sem comprometer significativamente a fluidez dos deslocamentos urbanos.

## Outros impactos positivos

A redução na velocidade também pode trazer benefícios adicionais, como a redução das emissões atmosféricas nocivas e a melhoria do fluxo de tráfego (Austroads, 2021). Também, quanto mais variável for a velocidade, maior é o consumo de combustível. O efeito *stop and go*, ou “arranca e para”, mais presente no ambiente urbano, causa um maior consumo de combustível dos veículos. Portanto, uniformizar as velocidades nas cidades pode contribuir para a redução do consumo de combustível, visto que tornaria as velocidades menos variáveis. Limites de velocidade reduzidos propiciam uma menor variação na velocidade de tráfego, podendo auxiliar também na redução da emissão de poluentes. Em relação à poluição sonora, o nível de ruído dos veículos é maior em velocidades mais elevadas, além de aumentar caso as velocidades sejam muito variáveis, pois aumenta a necessidade de frenagens e acelerações no tráfego (Elvik et al., 2009).



## Caso prático

Em Fortaleza – CE houve uma investigação sobre o efeito da mudança dos limites de velocidade nas emissões veiculares de CO<sub>2</sub>. A pesquisa utilizou a Av. Jovita Feitosa como estudo de caso, que passou por uma intervenção no limite de velocidade, com uma redução de 60 km/h para 50 km/h em 2021. Através de um sistema portátil de medições de emissões instalado em um automóvel, foram realizadas 50 viagens em diferentes dias da semana e faixas de horário, assim considerando diferentes intensidades de tráfego. Como resultado, foi possível identificar uma redução significativa de 7% nas emissões no período menos intenso de tráfego, assim, mostrando que as reduções nas velocidades também auxiliaram na redução da emissão de CO<sub>2</sub> (Rodrigues *et al.*, 2023).

Figura 8. Avenida em Fortaleza, CE que sofreu redução de velocidade máxima.



Fonte: “Redução da velocidade máxima em avenidas de Fortaleza tem pouco impacto no tempo gasto no trânsito; entenda”, G1 CE

### 3. Definindo limites de velocidade por meio da abordagem de Sistema Seguro

É de suma importância que a definição de limites de velocidade seguros seja norteada por princípios que considerem a abordagem de Sistema Seguro e Visão Zero. Para tanto, é preciso uma mudança de paradigma quanto à abordagem da gestão viária. Sabendo que a velocidade é um dos principais fatores de risco para mortes e lesões graves no trânsito, é preciso rever os princípios que definem os limites de velocidade de uma via para que, associada a outros elementos de um Sistema Seguro, a velocidade praticada não gere mortes ou sinistros graves.

#### 3.1 Princípios norteadores para escolha de limites de velocidade

Diferentemente das abordagens convencionais e que nortearam historicamente o planejamento e operação viária no Brasil, é crucial considerar que as vias não devem apenas facilitar o deslocamento para o transporte motorizado individual de pessoas e bens. É igualmente importante respeitar as necessidades de movimentação e atividade de todos os usuários da via, inclusive pedestres, ciclistas e usuários de transporte público coletivo. Isso abrange a segurança de crianças brincando nas calçadas e em áreas de lazer próximas às vias, de estudantes acessando áreas escolares ou de pessoas realizando as mais diversas atividades do seu dia a dia.

Portanto, o processo de determinação da velocidade deve levar em conta as necessidades dos usuários dos diversos modos de transporte, tipos de vias e contextos específicos, visando otimizar os resultados para o deslocamento por bicicletas, a pé, motorizados individuais, transporte coletivo e a construção de espaços locais, que fomentem o deslocamento e atividades de forma segura e confortável para todos. Garantir essa segurança, no entanto, exige cooperação entre os diversos setores responsáveis, especialmente os de transporte coletivo e engenharia de tráfego. Ações isoladas e fragmentadas podem gerar impactos negativos no funcionamento do sistema como um todo, comprometendo a eficiência e a segurança da mobilidade urbana.

O Sistema Seguro e a Visão Zero reconhecem que a dinâmica das vias são resultado da inter-relação de diversos componentes e são influenciadas por instituições, leis, regulamentações, uso do solo, infraestrutura, pessoas e veículos usuários do espaço viário. Os princípios que inicialmente devem nortear a forma como os limites de velocidade devem ser planejados, levando em conta a funcionalidade das vias para o transporte de pessoas e mercadorias e as atividades

presentes nelas, são baseados no Guia de Velocidades Seguras (The World Bank; WRI, 2024) e são os seguintes:

Figura 9. Princípios para limite de velocidade segura.



Fonte: Adaptado de The World Bank; WRI, 2024.

### Segurança para todos

- Eliminar lesões fatais e graves para todos os usuários da via, mantendo as velocidades em níveis toleráveis para o corpo humano.
- Não esperar que os sinistros aconteçam para agir, mas empregar uma abordagem proativa que antecipe os riscos, se adapte às mudanças e se alinhe ao contexto e às necessidades existentes.
- Utilizar uma abordagem compartilhada que vise todos os diferentes atores no sistema viário, incluindo os decisores políticos e as partes interessadas na segurança viária, bem como os especialistas técnicos e os usuários das vias.
- Utilizar uma abordagem baseada em evidências que integre diferentes ferramentas de planejamento, inclusive durante o envolvimento político e da comunidade, e através da aplicação da legislação vigente, da comunicação e da infraestrutura viária.

## Previsibilidade

- Definir limites de velocidade que sejam consistentes com vias em contextos similares, que possuam características e necessidades dos usuários semelhantes.
- Estabelecer limites de velocidade que sejam claros e facilmente compreendidos e não mudem repentinamente ou com muita frequência.
- Manter as alterações nos limites de velocidade ao mínimo. Se as condições variarem dentro de uma pequena área ou distância curta que não permita uma transição gradual, então a velocidade mais baixa, em princípio, deverá ser selecionada em vez de definir velocidades variáveis.
- Ao selecionar intervenções de infraestruturas, lembre-se que a via auto fiscalizável é aquela que é concebida de tal forma que os limites de velocidade já não são necessários, pois a própria infraestrutura poderá realizar uma indução do comportamento adequado.

## Abordagem em rede

- Adotar, sempre que possível, uma abordagem em toda a rede viária, definindo limites de velocidade que proporcionem benefícios de segurança, eficiência e funcionalidade de forma ampla na cidade.
- Priorizar a segurança de todos os usuários das vias, garantindo que os limites de velocidade reflitam a infraestrutura disponível, o ambiente viário e a utilização real da via, em vez de apenas suas classificações hierárquicas. Depois da segurança, considerar a acessibilidade e a mobilidade proporcionadas pelo trecho viário. O objetivo deve ser velocidades ideais que proporcionem acesso fácil e seguro a todos os usuários da via.
- Planejar a rede viária para fornecer a infraestrutura necessária a todos os usuários da via presentes e fornecer rotas alternativas seguras, se necessário. Isto pode incluir encorajar certos usuários da via a seguir rotas específicas.
- Em toda a rede, considerar os fatores de risco para lesões graves ou fatalidades no trânsito para priorizar melhorias, intervenções ou mudanças nos limites de velocidade.

## Bem-estar da comunidade

- Priorizar a equidade, a saúde e o bem-estar ambiental da comunidade, considerando os benefícios de velocidades seguras.
- Estabelecer e assegurar velocidades seguras, especialmente nas vias locais, a um nível que apoie modos de transporte ativo (caminhada, bicicleta) e o transporte coletivo e minimize os impactos adversos para outros usos.
- Definir limites de velocidade consultando as comunidades afetadas e os usuários das vias para que as expectativas sejam atendidas e os impactos das mudanças de velocidade sejam compreendidos pelo público.

## 3.2 Limites de velocidade recomendados

A definição de limites de velocidade nas vias urbanas é uma ferramenta estratégica para garantir ambientes mais seguros e saudáveis, especialmente para os usuários vulneráveis. No Brasil, o Código de Trânsito Brasileiro estabelece limites máximos com base em critérios funcionais da via, muitas vezes orientados pela fluidez veicular. No entanto, os municípios têm autonomia para definir limites mais restritivos, desde que devidamente sinalizados. Essa autonomia é essencial para adequar as velocidades ao contexto urbano, onde convivem diversos modos de transporte e múltiplas atividades humanas.

Este guia propõe uma abordagem que considera que o fator mais importante para a definição de limites de velocidades não é a hierarquia funcional da via, mas sim a intensidade do uso urbano, a presença de pessoas e a vulnerabilidade dos usuários.

Os limites recomendados pelo Banco Mundial, apresentados a seguir, partem da lógica de que o ambiente viário deve ser projetado e regulado para minimizar o risco de lesões graves e mortes em caso de sinistro (ITF, 2018; WHO, 2021).

As velocidades aqui indicadas seguem boas práticas internacionais, como aquelas adotadas por cidades que têm liderado a transição para ruas mais seguras e centradas nas pessoas. A proposta de reclassificação leva em conta o tipo de ocupação do entorno, a função social da via, a existência de pontos de travessia e acessos diretos e a presença de modos ativos de deslocamento (World Bank; WRI, 2024).

**Vias com limite de 10 km/h** são comuns em áreas onde o caminhar é a atividade predominante e desejada. Calçadas, ruas de lazer, trechos de centros históricos ou zonas escolares com grande fluxo de crianças são exemplos de espaços que se beneficiam dessa regulação. A implementação desses limites deve estar associada a medidas de requalificação urbana que valorizem o pedestre e desestimulem a circulação veicular, promovendo a convivência segura entre os diferentes modos. Cidades como Barcelona e Medellín têm ampliado o uso dessas zonas para fortalecer a vitalidade urbana e a segurança viária.

A adoção de **30 km/h como limite padrão em áreas urbanizadas** é defendida por organismos internacionais como a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e as Nações Unidas como uma das medidas mais eficazes para prevenir mortes e lesões no trânsito. A Resolução da ONU sobre Melhoria da Segurança no Trânsito (2020) e a Declaração de Estocolmo (2020) recomendam explicitamente a adoção de 30 km/h em vias urbanas com alto fluxo de pessoas, salvo quando garantidas proteções adequadas (WHO, 2021; OPAS, 2022; UN, 2020). Essa diretriz aplica-se de forma prioritária a locais com elevada circulação de pedestres, ciclistas e transporte coletivo, incluindo entornos

escolares, centros de bairro, áreas residenciais e zonas comerciais. Cidades que implementaram esse limite relataram reduções significativas em sinistros fatais e graves, além de ganhos em qualidade de vida urbana.

Vias urbanas que exercem a **função principal de conexão entre bairros e regiões da cidade**, permitindo a circulação de pessoas e o transporte de bens em distâncias médias, podem operar com **limites entre 40 e 50 km/h**, desde que apresentem características de infraestrutura que reduzam os riscos de sinistros graves. Entre essas características estão o maior nível de separação entre fluxos — como canteiros centrais e faixas de serviço no passeio —, cruzamentos semaforizados e reforço da sinalização viária horizontal e vertical. Mesmo nesses casos, recomenda-se limitar a 40 km/h sempre que houver equipamentos públicos próximos ou áreas com maior presença de pessoas. Esses valores devem ser encarados como teto máximo, ajustáveis conforme a realidade urbana e o objetivo maior de preservação da vida. Limites de velocidades superiores a estes devem ser exceção acontecendo apenas em vias expressas que devem apresentar uma segregação do contexto urbano.

A seguir, apresenta-se uma tabela que resume os limites recomendados conforme o tipo de via urbana, acompanhada dos critérios de aplicação e exemplos reais de cidades que adotam abordagens semelhantes. A tabela pode orientar gestores na definição de velocidades coerentes com o contexto local e apoiar processos de reclassificação viária orientada pela segurança.



Tabela 1. Limites de velocidade recomendados pelo Banco Mundial para o contexto urbano, por tipo de via ou seção.

Tipo de via urbana	Velocidade recomendada	CrITÉrios para aplicaÇão	Caso de sucesso
<b>Vias compartilhadas ou pedestrianizadas</b>	<b>10 km/h</b>	Espaços onde a circulação de veículos � eventual e subordinada � presença de pedestres. Calçadas inexistentes ou contínuas, áreas de lazer ou centros históricos. Ruas com prioridade absoluta para o caminhar.	Barcelona (ESP): superquadras e zonas de convivência com limite de 10 km/h <sup>1</sup> .
<b>Vias locais de bairro</b>	<b>30 km/h</b>	Alta densidade de moradias, acessos diretos a imóveis, presença frequente de pedestres, crianças, ciclistas. Uso residencial predominante, travessias frequentes e velocidade incompatível com segurança.	Bogotá (COL): zonas escolares e residenciais com limite generalizado de 30 km/h <sup>2</sup> .
<b>Vias em áreas de centralidade ou comércio</b>	<b>30 km/h</b>	Grande fluxo de pessoas, presença de comércios, feiras, equipamentos públicos e transporte coletivo. A interface entre calçada e via � intensa, com muitas travessias e uso misto.	Paris (FRA): limite padrão de 30 km/h em 95% da malha urbana desde 2021 <sup>3</sup> .
<b>Vias com função de conexão urbana</b>	<b>40–50 km/h</b>	Menor frequência de interação com pedestres, separação física de fluxos e menor densidade. Mesmo nessas vias, deve-se considerar reduzir o limite em trechos críticos.	Londres (UK): avenidas com segregação física em eixos estruturais do fluxo de pessoas e bens na cidade <sup>4</sup> .

**Fonte:** Elaborado pelos autores, adaptado de The World Bank; WRI, 2024.

<sup>1</sup> AJUNTAMENT DE BARCELONA. Superilles Barcelona. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 2021. Disponível em: <https://ajuntament.barcelona.cat/superilles>. Acesso em: 14 mai. 2025.

<sup>2</sup> SECRETARÍA DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ. Plan de Seguridad Vial para Zonas Escolares y Residenciales. Bogotá: Alcaldía Mayor, 2022.

<sup>3</sup> VILLE DE PARIS. La g n ralisation du 30 km/h   Paris. Paris: Mairie de Paris, 2021. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/la-generalisation-du-30-km-h-a-paris-17668>. Acesso em: 14 mai. 2025.

<sup>4</sup> TRANSPORT FOR LONDON. Lowering speed limits across London. Londres: TfL, 2023. Disponível em: <https://tfl.gov.uk/corporate/safety-and-security/road-safety/safe-speeds>. Acesso em: 14 mai. 2025.



## 4. Estratégias para gestão de velocidades em áreas urbanas

O Código de Trânsito Brasileiro afirma que a segurança é um direito de todos, mas, na prática, a gestão do trânsito, ao longo das últimas décadas, priorizou a fluidez dos automóveis em detrimento da segurança. Embora o foco devesse ser maximizar a segurança com fluidez aceitável (Vasconcellos, 2000), a resistência a medidas como a redução dos limites de velocidade persiste. Isso ocorre devido ao entendimento equivocado de que limites menores causam congestionamentos, quando, na verdade, reduzem sinistros e os efeitos no aumento de tempo de viagem são pequenos.

Essa resistência é reforçada por questões culturais, econômicas e sociais que favorecem o transporte individual motorizado, visto como ágil e eficiente. Para muitos, limites menores de velocidade contradizem a necessidade de rapidez nas atividades cotidianas. Além disso, a velocidade é associada à sensação de liberdade, reforçada por campanhas publicitárias, o que contribui para uma cultura de alta velocidade nas vias.

Esse cenário é agravado pelo desconhecimento sobre os impactos da alta velocidade em mortes e lesões no trânsito, o que perpetua a resistência à adoção de limites mais seguros e de medidas para combater o desrespeito a esses limites, como medidas de moderação de tráfego e fiscalização. Cria-se, portanto, uma percepção na sociedade, incluindo os tomadores de decisão e os políticos, que não há um desejo por velocidades mais seguras, apesar de cada vez mais surgir demandas por velocidades mais baixas em muitas partes do mundo.

## 4.1 Implementando estratégias para gestão de velocidades

Neste capítulo, são apresentados modelos e estratégias de gestão de velocidades considerando a etapa de definição dos limites de velocidade. Serão apresentados casos de diversos países, incluindo exemplos da realidade brasileira e latino-americana.

Em relação à gestão de velocidades, propõe-se um modelo estruturado em três fases principais.

- Fase 0: Diagnóstico dos limites de velocidades existentes e das velocidades praticadas, especialmente em pontos críticos;
- Fase 1: Estabelecimento de velocidades de referência e, consequentemente de limites de velocidade seguros; A velocidade de referência corresponde à velocidade desejada para o local, definida com base nas características do espaço urbano e nos objetivos de segurança viária.
- Fase 2: Alinhamento entre velocidade de operação da via, limite de velocidade e velocidade de referência.

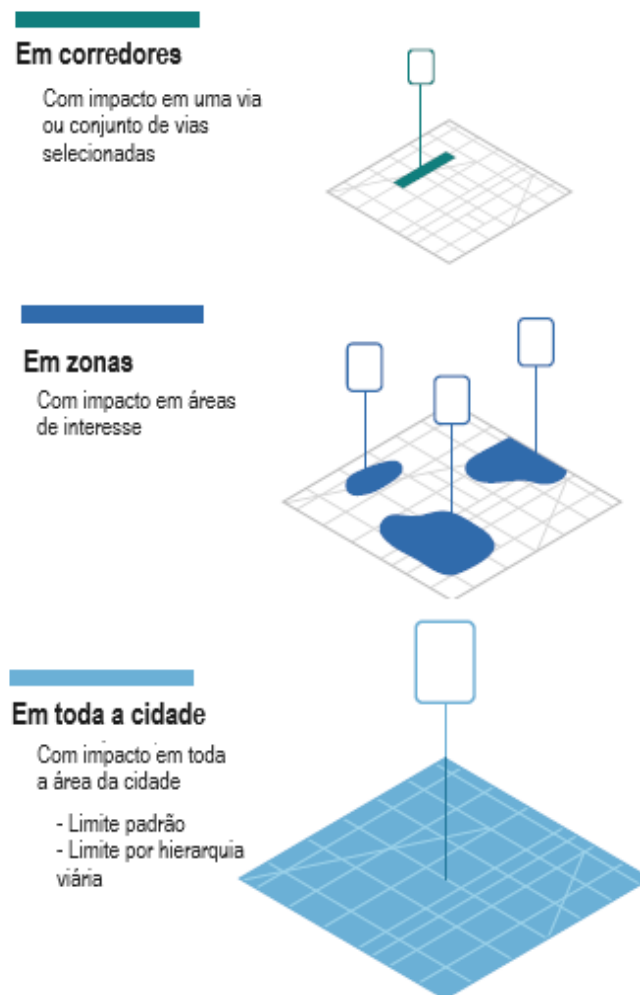
Na Fase 0, o município deve fazer um levantamento de quais vias que atualmente possuem sinalização do limite de velocidade e quais limites são esses. O município também deve buscar informações a respeito de quais vias no contexto urbano que possuem excessos de velocidades, bem como a relação de excessos com sinistros graves e fatais.

Na Fase 1, três estratégias complementares de definição dos limites de velocidade em áreas urbanas serão aqui abordadas, organizadas por ordem de abrangência.

- Definição de limites de velocidade em **corredores viários**;
- Definição de zonas de velocidade reduzida que impactem em **áreas de interesse** (com maior interação entre usuários vulneráveis e motorizados, centros históricos etc.);
- Definição de um limite de velocidade que impacte **toda a área da cidade** (abordagem em rede), podendo ser estabelecido um limite padrão para toda a cidade ou limites segundo a hierarquia viária.

Tais estratégias encontram-se representadas na Figura 10. Essa classificação das estratégias pode ser, e é recomendável que seja adaptada à realidade do cenário de cada local, de modo que não se trata de um enquadramento rígido. A depender do contexto, as três estratégias podem ser combinadas em uma abordagem mista.

Figura 11. Estratégias para o estabelecimento de limites de velocidade.



Fonte: Adaptado de NACTO, 2020.

Na Fase 2, após definir a abordagem e escala, o município deve planejar as ações que irão ser implementadas para garantir o sucesso da estratégia escolhida. É importante que as ações incluam projetos de engenharia, promovendo um desenho viário que induza a velocidades mais baixas por si só, utilizando soluções como medidas moderadoras, sinalização viária horizontal e vertical e análise e ajustes do uso do solo.

### Considerações sobre os estudos de caso

Na seção seguinte, serão apresentados estudos de caso de cidades que adotaram intervenções nas velocidades e implementaram medidas de moderação de tráfego. Em todos os casos, observam-se impactos positivos na redução de sinistros e lesões, especialmente com foco na proteção de pedestres.

As intervenções adotadas nas cidades analisadas (Bogotá, Buenos Aires, Cidade do México, Curitiba, Dar es Salaam, Fortaleza, Grenoble, Nova Iorque, São Paulo e Toronto), demonstram resultados significativos. Todas as intervenções contaram com a readequação dos limites de velocidade como medida para a melhoria da segurança viária.

Ainda, percebe-se que na maioria dos casos, essa readequação vem em combinação com outras medidas, como a implantação de equipamentos de fiscalização eletrônica, implantação / readequação da sinalização, e a aplicação de medidas de moderação de velocidades nas vias, incluindo a implantação de chicanas, lombadas, redução nos raios de curva, estreitamentos de vias e faixas, entre outras modificações na geometria da via. Todas essas medidas surtiram efeitos positivos, contribuindo para a diminuição do número de sinistros, lesões graves e fatais, além de proporcionar ambientes mais seguros para pedestres e outros usuários vulneráveis.

Dentre os estudos de caso, observa-se a readequação dos limites de velocidade dentro de três tipos de estratégia: em corredores, em zonas e em rede, mesmo que em alguns casos, dadas as particularidades de cada intervenção em função do cenário local, esse enquadramento não seja tão claro.

Essas iniciativas também ressaltam a importância do envolvimento da comunidade, da comunicação eficaz sobre as mudanças propostas e da implementação de medidas educativas. Em várias cidades, a participação da comunidade e o diálogo transparente ajudam a construir aceitação e compreensão das intervenções, contribuindo para uma transição mais suave e para a eficácia contínua das mudanças.

Em resumo, os estudos de caso indicam que a combinação de redução de velocidade, aplicação de métodos de moderação de tráfego e engajamento comunitário desempenha um papel crucial na criação de ambientes urbanos mais seguros e na prevenção de sinistros de trânsito.

As estratégias apresentadas na seção encontram-se descritas no Quadro 1, onde são apresentadas também as principais vantagens e desvantagens associadas a cada uma delas. Também são elencados pontos de atenção e/ou observações a respeito, finalizando com uma indicação de locais onde já foram aplicadas com sucesso, dando destaque para as experiências brasileiras e latino-americanas, ainda que outros casos também tenham sido utilizados.

Na sequência, o Quadro 2 contém um resumo dos casos de estabelecimento dos limites de velocidade nas cidades consideradas.

Quadro 1. Resumo das estratégias de estabelecimento de limites de velocidade em áreas urbanas.

Estratégia	Descrição geral	Vantagens	Desvantagens	Pontos de atenção / Observações	Exemplos de aplicação
<b>Por corredor</b>	Redução do limite de velocidade em uma via ou segmento de via, isoladamente ou em conjunto	<p>Tende a apresentar baixos custos, pois demanda menos sinalização (a depender da extensão do corredor)</p> <p>Para readequações dos limites de velocidade em várias vias, os projetos podem ser executados de maneira faseada</p>	A depender da característica da via ou do segmento e do limite de velocidade estabelecido, podem demandar grandes investimentos em readequações geométricas (em vias locais e coletoras) ou fiscalização eletrônica de velocidade (especialmente em vias arteriais)	<p>A existência de limites de velocidade muito diferentes pode confundir o condutor e reduzir a credibilidade em relação aos valores estabelecidos e, consequentemente, a obediência</p> <p>Apesar de sua execução poder ser feita inicialmente em somente um corredor, é interessante estruturar um planejamento que defina o critério utilizado e quais outras vias podem ter a readequação de velocidade, garantindo continuidade para essa política e uma melhor compreensão sobre ela.</p> <p>A sincronização semaforica planejada para uma velocidade inferior ao limite da via é uma estratégia interessante para garantir a obediência ao limite de velocidade</p> <p>Pode demandar readequação de velocidade das vias transversais, a fim de evitar riscos nos cruzamentos</p> <p>A concentração de sinistros ao longo da via, tanto atropelamentos quanto colisões transversais ou choques com objeto, pode ajudar a justificar a escolha do segmento para readequação da velocidade</p>	<p>Bogotá, Colômbia;</p> <p>Fortaleza, Brasil</p>
<b>Por zona (área)</b>	Redução do limite de velocidade em uma área específica da cidade	<p>Tende a ter boa aceitação por parte dos condutores se estiver evidente que se trata de uma área de uso diferenciado</p> <p>Pode ajudar a criar uma identidade da área (turística, escolar, histórica, gastronômica, etc.)</p> <p>Pode atrair a instalação de novos comércios e serviços, aumentando a movimentação de pessoas</p> <p>Pode ser um estímulo para que a área se torne um local de permanência das pessoas</p> <p>A comunidade pode participar do processo, aumentando assim o engajamento e o senso de pertencimento</p>	A depender da característica das vias que compõem a área, pode demandar investimentos maiores em readequação geométrica, mudança de revestimento ou outras estratégias para reforçar a característica diferenciada da área (em comparação com a estratégia por corredor)	<p>Deve ser uma estratégia elaborada em conjunto com as partes interessadas (comerciantes, comunidade escolar etc.) a depender do caráter de cada área</p> <p>Os limites de início da zona devem ser bem estabelecidos. Logo após a saída da zona, os condutores podem querer aumentar a velocidade para recuperar o tempo que julgaram ter perdido em uma zona de velocidade reduzida</p> <p>É benéfico que seja acompanhada do estabelecimento de regras para o transporte de carga. Pode vir acompanhada da implementação de vias compartilhadas ou exclusivas para pedestres, reforçando o caráter de baixa velocidade da área</p> <p>Pode ser combinada com medidas de gestão da demanda por viagens, como o estímulo ao transporte cicloviário na área, qualificação das calçadas e travessias e a gestão de estacionamentos. Pode vir acompanhada de alterações na legislação urbanística, favorecendo a criação de espaços de permanência, fachadas ativas e permeáveis</p> <p>Áreas com elevadas concentrações de atropelamentos ou sinistros envolvendo outros usuários vulneráveis geralmente compõem a justificativa para a implementação</p>	<p>Bogotá, Colômbia;</p> <p>Curitiba, Brasil</p>

<b>Em rede</b>	<p>Redução do limite de velocidade em todo o perímetro urbano de uma cidade</p>	<p>Cria um senso comum na cidade sobre a importância de velocidades seguras, estimulando a cultura de segurança no trânsito</p> <p>Pode melhorar a percepção geral da cidade no âmbito da segurança e sustentabilidade (posicionamento do município)</p> <p>Pode produzir impactos significativos na redução das emissões de gases e ruídos</p>	<p>Demanda grandes investimentos em readequação da sinalização</p> <p>Demanda grandes investimentos em fiscalização eletrônica e readequações geométricas para despertar credibilidade</p> <p>Pode haver dificuldades relacionadas à credibilidade sobre os limites em todas as vias, já que elas podem ter características muito distintas mesmo tendo o mesmo limite de velocidade</p>	<p>Pode ser mais viável para cidades mais cicláveis (em que as distâncias a serem percorridas podem ser realizadas com o uso da bicicleta) do que em cidades muito espraçadas</p> <p>Podem ser ajustadas para uma determinada hierarquia de via especificamente (por exemplo, redução dos limites de velocidade em todas as vias arteriais de uma cidade)</p> <p>É interessante que venha acompanhada de medidas de gestão da demanda por viagens, como a melhoria da oferta do transporte coletivo e cicloviário</p> <p>As altas taxas de sinistro ou mesmo metas de morte zero no trânsito podem ajudar a justificar a implementação desta medida.</p> <p>Em locais com baixas taxas de sinistros, a redução dos limites de velocidade pode não ter o impacto esperado. Neste cenário, a redução deve ser acompanhada de outras medidas, como câmeras de fiscalização eletrônica</p>	<p>Grenoble, França</p> <p>Nova Iorque, Estados Unidos</p> <p>Toronto, Canadá</p>
<b>Mistas</b>	<p>Utilização de duas ou três das abordagens anteriores de maneira conjunta</p>	<p>Permite adaptar a gestão de velocidade a diferentes contextos da cidade, combinando intervenções pontuais e de longo alcance. Pode aumentar a efetividade das ações e reforçar a coerência na sinalização e no comportamento dos condutores.</p>	<p>Exige maior coordenação entre setores e pode gerar confusão se não houver comunicação clara. A implementação parcial ou mal integrada pode reduzir a eficácia das medidas.</p>	<p>A adoção de diferentes estratégias de gestão de velocidade em uma mesma cidade exige atenção à consistência entre os limites aplicados, para evitar confusão e perda de credibilidade por parte dos condutores.</p> <p>É importante garantir que as intervenções por zonas, corredores ou rede estejam articuladas dentro de um plano mais amplo, com critérios claros e comunicação eficiente.</p> <p>A coexistência de múltiplos limites e formatos de intervenção requer sinalização clara e padronizada, além de integração com outras políticas de mobilidade, como controle semafórico e hierarquia viária.</p> <p>A definição prévia de critérios para priorização de áreas e a avaliação contínua dos resultados são fundamentais para assegurar coerência, previsibilidade e efetividade da estratégia adotada.</p>	<p>São Paulo, Brasil</p>

Quadro 2. Resumo dos casos de estabelecimento dos limites de velocidade em diversas cidades

Local	Período	Estratégia	Implementação	Comunicação	Intervenções de Engenharia	Resultados	Fonte
Bogotá, Colômbia	2018	Implantação de uma área de trânsito calmo em seis quadras de uma área residencial	Zona	Workshops públicos com a população; cartazes informativos nas entradas da área de intervenção	ruas de prioridade; chicanas; pontos de ônibus; afunilamentos; estreitamento de vias; extensões do meio-fio; sinalização vertical e horizontal	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 incluída na área de intervenção	WRI e GRSF (2022)
Bogotá, Colômbia	2018 e 2019	Redução dos limites de 60 km/h para 50 km/h nos principais corredores da cidade	Corredor	Publicação semanal dos resultados em redes sociais	Implantação de novos radares	Redução de 21% na quantidade de vítimas fatais (46 vidas salvas)	ITF (2020)
Curitiba, Brasil	A partir de novembro / 2015 (Análise com dados entre 2019 e 2020)	Implantação da Área Calma: um perímetro no centro da cidade com redução para 40 km/h de limite de velocidade em todas as vias inseridas.	Zona	--	Implantação de sinalização vertical e horizontal nas vias da área calma	Em um período de 11 meses após a implantação houve redução de 24% no total dos registros de sinistros, em comparação com o período anterior também de 11 meses. 13% do tempo percorrido na área os condutores excederam a velocidade (29% considerando a distância percorrida)	Prefeitura de Curitiba (2016) ; Fuhrmann <i>et al.</i> (2023)

Fortaleza, Brasil	Fevereiro / 2018 a agosto / 2020	Readequação dos limites de velocidade das avenidas Leste-Oeste e Osório de Paiva, passando de 60 km/h para 50 km/h , e em outras 14 vias.	Corredor	Notificações de caráter educativo para aqueles condutores que foram flagrados trafegando até 60 km/h, em um período de 6 meses após a mudança.	Av. Leste-Oeste: Novos semáforos, ciclofaixa, redução da largura das faixas de tráfego, redesenho de algumas vias perpendiculares; Av. Osório de Paiva: novos semáforos, implantação de ciclofaixa em canteiro central, redesenho de cruzamentos críticos.	Av. Leste-Oeste: Redução de 31,5% dos sinistros com vítimas, redução de 63,3% na quantidade de atropelamentos; Av. Osório de Paiva: redução de 32,8% na quantidade dos sinistros com vítimas, redução de 28,6% na quantidade de atropelamentos. Considerando todas as avenidas, tivemos redução de 23% na quantidade de sinistros em geral. Redução de 19% na quantidade de vítimas lesionadas, 30% na quantidade de atropelamentos e 70% na quantidade de vítimas fatais	Ribeiro e Rizzon (2019); Coelho <i>et al.</i> (2023)
Grenoble, França	2016	Redução dos limites de velocidade de 50 km/h para aproximadamente 30 km/h nas vias da cidade, à execução de vias arteriais.	Em rede	Campanhas de conscientização, distribuição de folders e implementação de pedágios pedagógicos.	Novos radares e placas de limite de velocidade na entrada da cidade, assim como sinalização horizontal do limite da velocidade.	Diminuição de 27% de sinistros nas vias que tiveram redução do limite de velocidade e de 19% nas vias excepcionais que não sofreram a mudança. Diminuição do tráfego de veículos leves em 9% e de veículos pesados em 20%.	CEREMA (2020)
Nova Iorque, EUA	Novembro, 2014	Redução dos limites-padrão de velocidade de 50 km/h para 40 km/h	Em rede	---	---	Considerando o efeito do transbordamento espacial, redução de 62% na quantidade de sinistros fatais, comparando dados de 2013 (ano anterior) e 2015 (ano posterior)	Zhai <i>et al.</i> (2022)



Sao Paulo, Brasil	Janeiro / 2015 a dezembro / 2016	Readequação dos limites de velocidade nas vias marginais, de 90 km/h para 70 km/h (corredor); e em todas as vias arteriais (de 60 km/h para 50 km/h) (em rede).	Mista	Site da CET a cada mudança em vias	Implantação de novos equipamentos de fiscalização eletrônica	Redução de 22% na quantidade de sinistros nas vias que tiveram os limites reduzidos	Ang <i>et al.</i> (2020)
Toronto, Canadá	Janeiro / 2015 a dezembro / 2016	Redução dos limites de velocidade em vias locais de 40 km/h para 30 km/h	Em rede / zonas	--	--	Redução de 28% nas colisões entre veículos e pedestres	Fridman <i>et al.</i> (2020)

## 4.2 Definindo limites de velocidade para corredores viários

A redução do limite de velocidade em uma via ou segmento de via, isoladamente ou em conjunto, como ação inicial, geralmente apresenta como vantagem o baixo custo, pois demanda menos sinalização (a depender, no entanto, da extensão do corredor). Outra vantagem é a possibilidade de faseamento das readequações dos limites de velocidade, permitindo que o município implemente as alterações segundo a disponibilidade de recursos (ainda que isto dificulte a avaliação da efetividade da estratégia como um todo). Além disso, a depender da característica da via ou do segmento e do limite de velocidade estabelecido, podem demandar grandes investimentos em readequações geométricas ou fiscalização eletrônica de velocidade.

A concentração de sinistros ao longo da via, tanto atropelamentos quanto colisões transversais ou choques com objetos, pode inicialmente ajudar na priorização de trechos críticos a serem tratados com a adoção de novos limites de velocidade. O georreferenciamento dos sinistros com vítima constitui um ponto importante para orientar a escolha destes corredores.

### **Fortaleza, Brasil, 2018 (Ribeiro, Rizzon, 2019; Coelho et al., 2023)**

No período de fevereiro a setembro de 2018, a Prefeitura de Fortaleza readequou os limites de velocidade das avenidas Leste-Oeste e General Osório de Paiva (Figura 12), ajustando o limite anterior de 60 km/h para 50 km/h. Essa modificação também foi acompanhada de outras intervenções físicas nas vias.

Na Av. Leste-Oeste ocorreu a implantação de novos semáforos, ciclofaixas, redução da largura das faixas de tráfego e o redesenho de vias perpendiculares. Já na Av. General Osório de Paiva, também houve a implantação de novos semáforos, juntamente com a implantação de ciclofaixa no canteiro central e redesenhos em cruzamentos críticos.

Durante os primeiros meses, condutores que excederam o novo limite receberam apenas notificações de caráter educacional, no lugar de uma multa. Depois, a fiscalização passou a agir normalmente.

Como resultado dessas intervenções, observou-se uma redução de 32% na quantidade de sinistros com vítimas e uma redução de 63% na quantidade de atropelamentos na Av. Leste-Oeste. Na Av. General Osório de Paiva houve uma redução de 33% na quantidade de sinistros com vítimas e uma redução de 29% na quantidade de atropelamentos.

Figura 12 Avenida General Osório de Paiva com limites de velocidade a 50 km/h e ciclovia no canteiro central



Fonte: Google Street View, imagem de 2023.

Desde então, Fortaleza passou por várias intervenções de readequação de velocidades em vias arteriais. Com base nessas intervenções, foi realizado um estudo para comparar o desempenho da segurança viária em 16 vias arteriais do município, considerando períodos pré e pós readequação dos limites de velocidade de 60 km/h para 50 km/h. Utilizou-se grupos de controle para analisar o desempenho com base nos dados de sinistros. O grupo de controle se baseia em considerar um grupo de vias que não foram submetidas ao tratamento (sem readequação das velocidades) e que apresentam características semelhantes às vias que foram tratadas (com limites readequados) (Coelho et al., 2023).

Focou-se apenas nas vias que passaram por readequação até agosto de 2020, e buscou-se manter no estudo apenas as vias que não tiveram mudanças consideráveis de suas características originais antes das mudanças de limite (mudança no sentido da via ou na quantidade de faixas). Esse processo resultou na seleção de quase 60 quilômetros de via. Para o grupo de controle, foram consideradas vias com limite de velocidade em 60 km/h, com características operacionais, geométricas e de uso de solo semelhantes às aquelas pertencentes ao grupo tratado (Coelho et al., 2023). A Figura 13 indica a localização das vias selecionadas para ambos os grupos (tratado e controle).



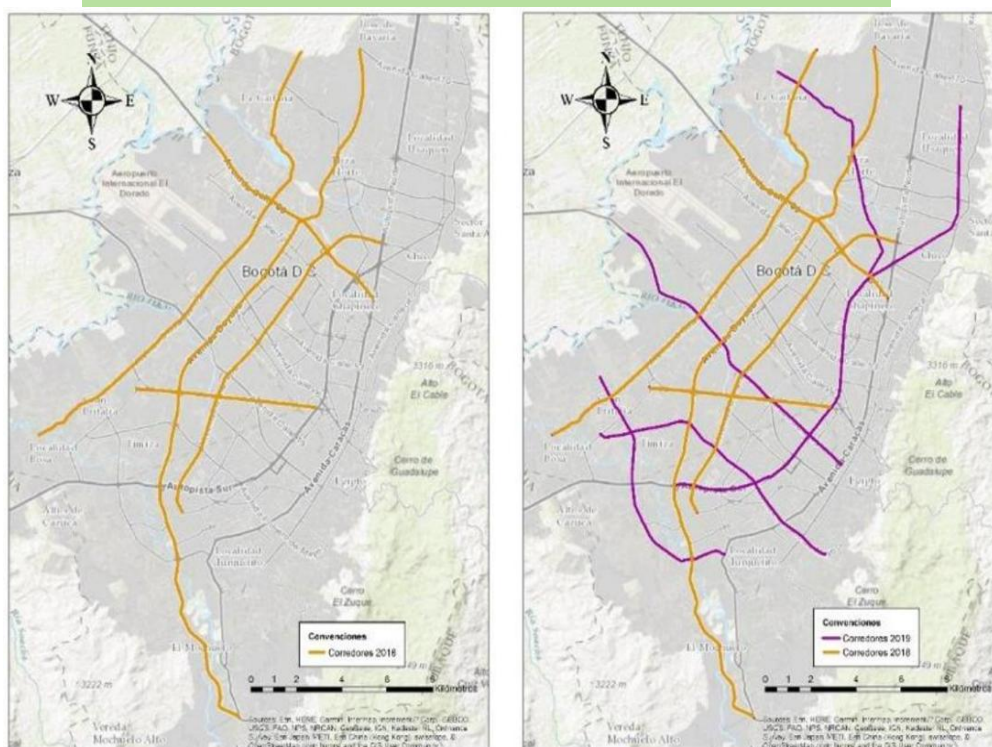
## Bogotá, Colômbia, 2018 (ITF, 2020)

Bogotá desenvolveu um programa de gestão da velocidade a nível municipal: o Programa de Gestión de la Velocidad (PGV) em 2018. O programa surgiu como resposta à identificação de locais críticos de sinistros e seus principais fatores de risco. O principal objetivo era analisar os limites de velocidade vigentes e aplicar readequações onde necessário, considerando as condições de infraestrutura e o contexto das vias.

De início, o programa mirou nos cinco principais corredores da cidade com as maiores taxas de sinistralidade. Nesses locais, houve a readequação dos limites de velocidade de 60 km/h para 50 km/h, acompanhado da instalação de fiscalização eletrônica. O PGV analisou os resultados, divulgando-os para o público em suas redes sociais, semanalmente.

Os resultados positivos levaram à intervenção de mais cinco corredores, no início de 2019. A Figura 14 ilustra os corredores nos quais houve alterações nos limites de velocidade.

Figura 14. Vias selecionadas para a readequação dos limites de velocidade em 2018 e 2019 em Bogotá.



Fonte: ITF, 2020.

Como resultado do programa, houve uma redução na quantidade de vítimas fatais após as intervenções nos dez corredores em 2018 e 2019. Houve uma redução

de 21% na quantidade de vítimas fatais em 2019, comparando com o valor médio nos últimos três anos (2015 a 2018). Essa redução representa 46 vidas salvas em 2019.

O objetivo inicial do projeto era readequar os limites em todas as vias arteriais até o fim de 2020. Com a justificativa de reduzir a carga do sistema de saúde voltada para o atendimento ao trauma, a crise do COVID-19 levou o município a readequar os limites para 50 km/h em todas as vias da cidade.



## 4.3 Definindo zonas de velocidade reduzida em áreas de interesse

É recomendável estabelecer um limite de velocidade para uma área quando esta possuir alguma característica específica ou uso comum, como por exemplo áreas comerciais e de negócios, áreas residenciais, distritos industriais, áreas escolares ou de grandes instituições (como universidades), áreas de lazer ou mesmo áreas mais adensadas que seu entorno.

Como vantagens, áreas de velocidade reduzida tendem a ter boa aceitação por parte dos condutores se estiver evidente que se trata de uma área de uso diferenciado. Uma clara diferenciação também contribui para criar identidade da área (turística, escolar, histórica, gastronômica etc.), o que, por sua vez, pode atrair a instalação de novos comércios e serviços, aumentando a movimentação de pessoas e o estímulo à permanência das pessoas.

A comunidade deve participar do processo, aumentando assim o engajamento e o senso de pertencimento. Por exemplo, em áreas escolares, alunos, pais e professores podem ajudar a identificar riscos locais, ajudando tanto a definir a área de readequação, quanto as medidas que devem ser implementadas para que o limite de velocidade seja respeitado.

A experiência da cidade de Dar es Salaam, na Tanzânia, ilustra a importância do envolvimento comunitário na efetividade de zonas de velocidade reduzida, especialmente em áreas escolares. No âmbito do programa SARSAI, voltado à segurança viária no entorno de escolas, foram implementadas intervenções de baixo custo, como a redução do limite de velocidade para 30 km/h, faixas de pedestres, ondulações transversais e sinalização reforçada. Mais do que as melhorias físicas, destacou-se o apoio da comunidade local, que reconheceu a relevância das mudanças para a proteção das crianças. Pais, professores e estudantes participaram ativamente do processo, inclusive com ações educativas. Esse engajamento comunitário não apenas contribuiu para o fortalecimento do senso de pertencimento e para a aceitação das medidas, mas também evidenciou que aquela era, de fato, uma área que demandava intervenção, validando a escolha do local com base na percepção e nas vivências cotidianas da população.

Por outro lado, é importante considerar que, a depender da característica das vias que compõem a área, pode demandar investimentos maiores em readequação geométrica ou mudança de revestimento. Outra estratégia para reforçar a característica diferenciada da área é a inserção de portais de entrada, demarcando claramente para o condutor que ele está ingressando em uma área de velocidade reduzida. Tais investimentos são fundamentais para garantir a prática de velocidades seguras nesta zona.

Como pontos de atenção, destacam-se:

- A necessidade de elaborar a estratégia em conjunto com as partes interessadas (comerciantes, comunidade escolar etc.), a depender do caráter de cada área;
- Os limites de início e fim da zona devem ser bem estabelecidos;
- Logo após a saída da zona, os condutores podem querer aumentar a velocidade para recuperar o tempo que julgam terem perdido em uma zona de velocidade reduzida, devendo ser conduzida uma avaliação a esse respeito e se necessário implantar medidas moderadoras de tráfego para controlar eventual velocidade excessiva na continuidade do percurso fora dos limites da zona estabelecida;
- É benéfico que seja acompanhada do estabelecimento de regras para regular o transporte de carga (horários e vias em que pode circular);
- Pode vir acompanhada da implementação de vias compartilhadas ou exclusivas para pedestres, reforçando o caráter de baixa velocidade da área;
- Pode ser combinada com medidas de gestão da demanda por viagens, como o estímulo ao transporte coletivo e ao transporte ciclovitário na área (contribuindo para a redução da quantidade de automóveis), qualificação das calçadas e travessias (considerando todos os aspectos de acessibilidade universal) e a gestão de estacionamentos (restrição de vagas, devido à destinação do espaço para outros fins e o estacionamento rotativo com cobrança);
- Pode vir acompanhada de alterações na legislação urbanística, favorecendo a criação de espaços de permanência, fachadas ativas e permeáveis por meio de incentivos fiscais caso os proprietários se ajustem aos critérios estabelecidos.
- É importante que essa zona de velocidade reduzida apresente elementos visuais que garantam a legibilidade do espaço, deixando claro as características de um entorno escolar ou uma área hospitalar, por exemplo. Podem ser compostos por sinalização vertical ou horizontal com identidade específica desenvolvida para cada contexto, desde que atendam ao estabelecido no Manual Brasileiro de sinalização de Trânsito.



- Dentro dessas zonas, o redesenho urbano pode facilitar a criação de novos espaços públicos de permanência com foco em usuários vulneráveis.
- Além de garantir a legibilidade do espaço e reforçar a sinalização dos limites de velocidade, é importante que redutores físicos de velocidade sejam incorporados.
- Os responsáveis legais pelo trânsito local devem desenvolver e aplicar mecanismos efetivos de fiscalização na área em questão, garantindo que a velocidade determinada seja respeitada pelos condutores.

### **Curitiba, Brasil, 2015 (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2016; Fuhrmann et al., 2023)**

Em novembro de 2015, a Prefeitura Municipal de Curitiba implantou a Área Calma: um perímetro no centro da cidade que apresentou uma redução para 40 km/h nos limites de velocidade em todas as vias, acompanhada de medidas de sinalização vertical e horizontal.

Essa região de Curitiba testemunha diariamente a circulação de mais de 700 mil pedestres, apresentando locais de grande aglomeração de pessoas e veículos, como hospitais, praças, shoppings, terminais de ônibus e estações-tubo (pontos de ônibus do BRT de Curitiba). A Área Calma inclui 133 cruzamentos semaforizados, sendo 12 deles monitorados por fiscalização eletrônica para assegurar o cumprimento do limite de velocidade e coibir o avanço do sinal vermelho. Em 2016, circulavam em média, diariamente, mais de 330 mil veículos dentro do perímetro delimitado. No período entre 16 de novembro de 2015 e 16 de outubro de 2016, observou-se uma redução de 33% no total de atendimentos a sinistros no local e uma diminuição de 24% no número total de registros de sinistros em comparação com os 11 meses anteriores à implementação do projeto.

Após a implantação da Área Calma, pesquisadores investigaram a prática do excesso de velocidade pelos condutores da região e possíveis fatores determinantes. O processo de pesquisa foi possível com base na coleta de dados de GPS de 19 condutores que circularam pelo perímetro, totalizando 151 viagens e quase 200 quilômetros percorridos entre 2019 e 2021. Como resultado, foi possível levantar que em quase 13% do tempo percorrido na área, os condutores excederam a velocidade (29% considerando a distância percorrida). Também foi possível analisar a distribuição espacial desses episódios de excesso.

A Área Calma de Curitiba apresentou bons resultados no seu primeiro ano, mas ainda é possível observar a ocorrência do excesso de velocidade dentro de seu perímetro. Este caso demonstra a importância de implementar medidas complementares à readequação do limite de velocidade, como o redesenho viário, orientadas à compatibilização entre o limite de velocidade e a velocidade de operação, além da implantação de mecanismos efetivos de fiscalização.

Além disso, o relatório anual do Programa Vida no Trânsito (PVT), coordenado pela Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito, aponta que, em 2024, foram registradas 141 mortes em 136 acidentes de trânsito em Curitiba, uma queda de 5,4% em relação a 2023, quando houve 149 mortes. Na última década, o município registrou uma redução significativa de 54,5% no número de mortes no trânsito, alcançando em 2024 o menor número desde o início da série histórica, em 2011.

Apesar de não ser possível associar diretamente a Área Calma a esses resultados, trata-se de um forte indicativo de que a iniciativa contribuiu para o cenário de redução das mortes no trânsito em Curitiba, especialmente considerando seu foco em áreas de grande circulação de pedestres e veículos. (Prefeitura de Curitiba, 2024).

## Bogotá, Colômbia, 2018 (WRI; GRSF, 2022)

Em Bogotá, na Colômbia, uma região de seis quadras com caráter residencial no distrito de Tunjuelito passou por intervenções com o objetivo de estabelecer uma área de trânsito calmo. A área foi selecionada devido à alta incidência de sinistros de trânsito com vítimas, especialmente crianças próximas de uma zona escolar. A intervenção reduziu as velocidades praticadas para abaixo do limite existente de 30 km/h, que era raramente seguido. O limite de velocidade para áreas residenciais e áreas escolares em toda a cidade de Bogotá já era definido como 30 km/h, mas não era respeitado pelos condutores.

O projeto introduziu medidas como ruas de prioridade (vias de mão dupla com passagem para apenas um veículo, criando pontos de preferência de passagem), chicanas (Figura 15) e pontos de ônibus com estreitamento da via / extensão de calçadas no local da parada, obrigando outros veículos a pararem quando o ônibus também parava.

Durante a etapa de projeto piloto, com duração de três dias, realizou-se intervenções com materiais temporários. A conformidade com o limite de velocidade aumentou significativamente, de 29% para 86%, incluindo uma nítida melhoria na frente da escola (36% para 97%), onde foram instaladas chicanas e feitos estreitamentos da via. Medidas de médio prazo, justificadas com base nesses dados levantados, foram posteriormente implementadas com tinta, balizadores e segregação física.

A comunidade local foi envolvida nos processos de decisão, através da realização de oficinas para discutir os desafios e possíveis soluções. Após a implantação das medidas, a equipe responsável pelo projeto colocou cartazes informativos nas entradas das áreas de intervenção para descrever os detalhes do projeto, em conjunto com novas medidas de sinalização horizontal e vertical.

Figura 15. Calle 48B Sur antes das intervenções



Fonte: Google Street View

Figura 16. Calle 48B Sur após as intervenções



Fonte: Google Street View

Figura 17. Chicana implantada na via Carrera 27 no distrito de Tunjuelito, Bogotá.



Fonte: Google Street View



## 4.4 Definindo um limite de velocidade que impacte toda a área da cidade (abordagem em rede)

Uma estratégia eficaz de gestão de velocidades pode envolver a definição de um limite de velocidade padrão que abranja a maior parte da malha viária urbana — com exceções pontuais. Experiências internacionais mostram que o estabelecimento de um limite de velocidade predominante contribui para aumentar a conscientização coletiva sobre a importância da segurança viária e reforça o posicionamento institucional da cidade frente aos princípios de sustentabilidade e proteção à vida.

Cidades que adotam, por exemplo, o limite de 30 km/h para vias locais ou coletoras em áreas densamente urbanizadas, reforçam a imagem de um ambiente seguro e acessível, favorecendo a presença de pedestres, ciclistas e o uso dos espaços públicos. Aplicada em larga escala, essa estratégia pode gerar impactos positivos na saúde pública e no meio ambiente urbano, como a redução de emissões de gases de efeito estufa e da poluição sonora (WHO, 2021).

A adoção de uma abordagem em rede é particularmente viável em cidades mais compactas e cicláveis, onde as distâncias entre origens e destinos favorecem deslocamentos a pé ou de bicicleta. Nessas condições, a redução dos limites pode estimular a migração modal do automóvel para modos ativos, especialmente se for acompanhada de políticas de gestão da demanda por viagens e de melhorias na infraestrutura cicloviária e no transporte coletivo.

Pontos de atenção:

- A definição de um limite padrão deve vir acompanhada de mecanismos eficazes de fiscalização, como fiscalização eletrônica, para garantir o cumprimento das regras;
- É fundamental prever e implantar medidas moderadoras de tráfego, como estreitamentos, chicanas, travessias elevadas e outras intervenções geométricas que induzam velocidades compatíveis;
- A comunicação com a população e o alinhamento com metas de segurança viária e sustentabilidade são fundamentais para garantir aceitação social e efetividade da medida.

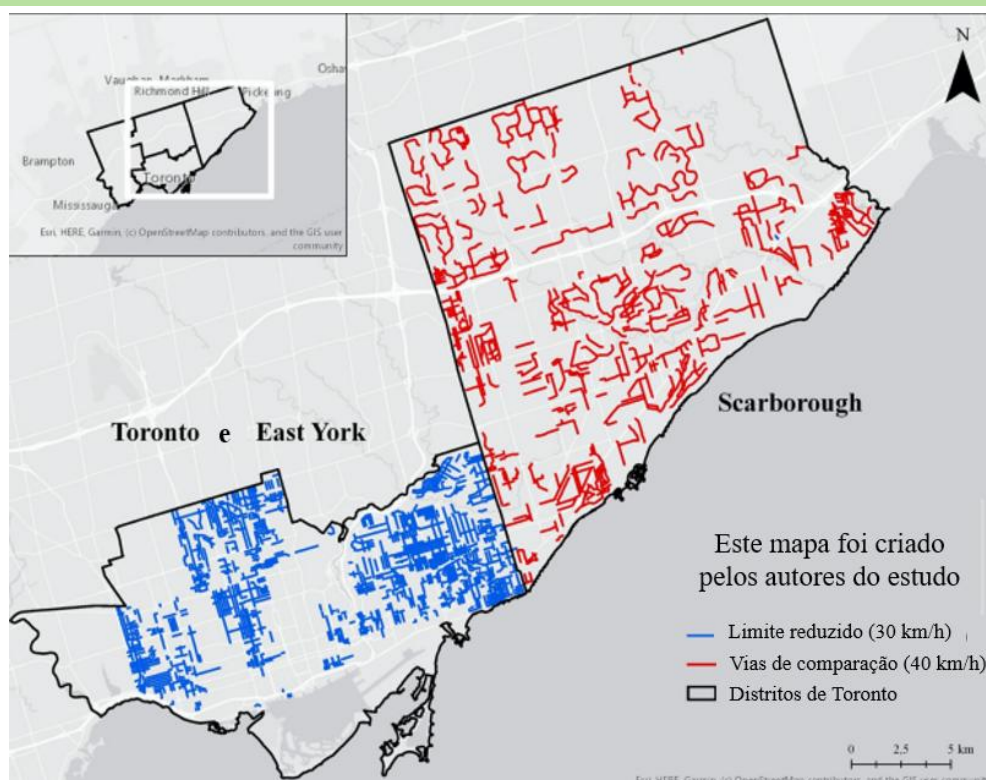
## Toronto, Canadá, 2015 (Fridman et al., 2020)

Entre janeiro de 2015 e dezembro de 2016, a cidade de Toronto aplicou uma redução nos limites de velocidade, passando de 40 km/h para 30 km/h na grande maioria das vias locais dos distritos de Toronto e East York, assim, configurando uma intervenção em rede. Essa readequação ocorreu em um total de 850 segmentos de vias, abrangendo 304 km de extensão.

O índice de atropelamentos de 1,99 por mês, a cada 100km de vias analisadas antes da intervenção (ou seja, no limite de velocidade em 40 km/h) passou para 1,43 após a intervenção (limites de 30 km/h). Isso representou uma diminuição estatisticamente significativa de 28% no índice de atropelamentos. Também houve uma diminuição, porém não estatisticamente significativa, de 7% nos sinistros em vias com limites de velocidade inalterados (40 km/h).

Os benefícios da redução dos limites foram ainda mais significativos entre adultos de 16 a 59 anos de idade, com reduções de 29% no índice de atropelamentos, e em cruzamentos em ruas com redução de limite de velocidade, apresentando reduções de 38% na quantidade de atropelamentos. A redução do limite de velocidade também teve um impacto significativo na gravidade das lesões causadas por atropelamentos: a porcentagem de lesões graves e fatais diminuiu significativamente em 67% no período pós-intervenção.

Figura 18. Mapa das vias com velocidade reduzida e as vias de controle do estudo.



Fonte: Adaptado de Fridman et. al, 2020

## Nova Iorque, Estados Unidos, 2014 (Zhai et al., 2022)

Como uma das medidas de seu programa Visão Zero, a Cidade de Nova Iorque reduziu o limite de velocidade padrão de 30 mph (aproximadamente 50 km/h), para um novo limite padrão de 25 mph (aproximadamente 40 km/h). Essa medida entrou em vigor em 7 de novembro de 2014 na grande maioria das vias da cidade.

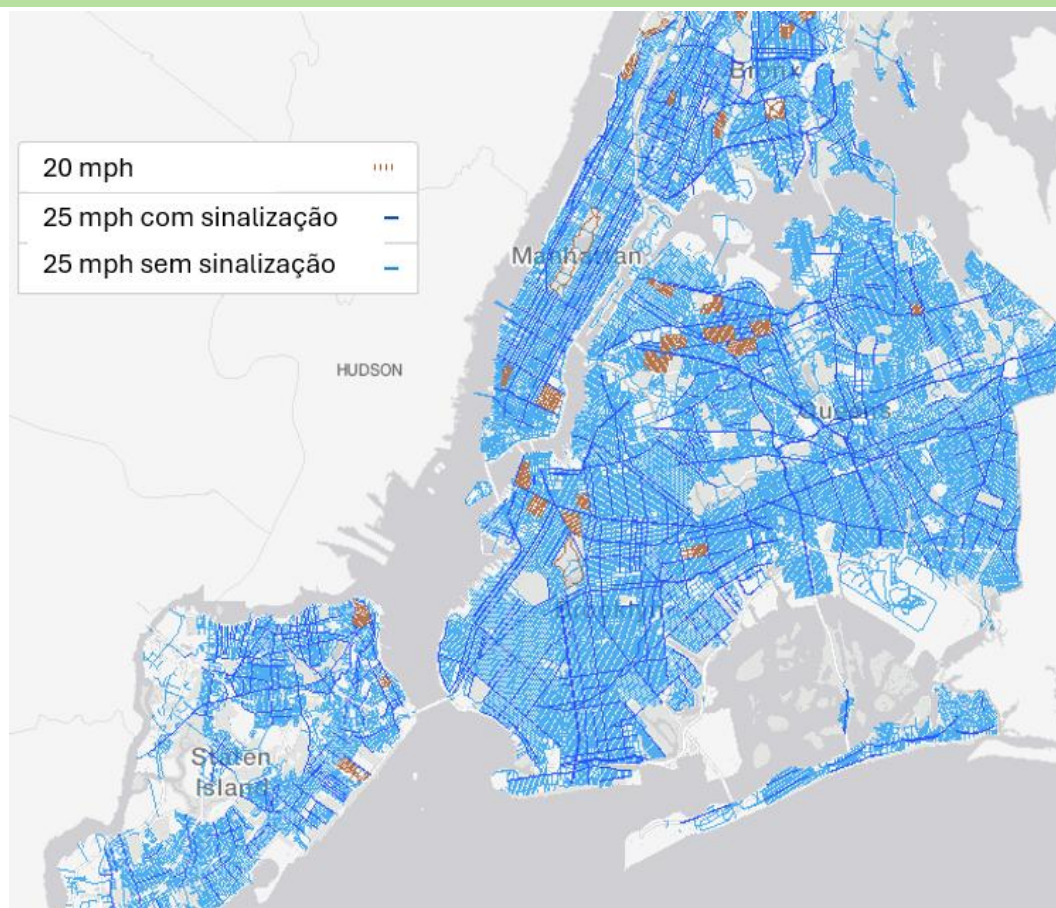
A análise considerou dados de sinistros de 2013 e 2015, considerando períodos pré e pós-tratamento. Um total de mais de 3,7 mil segmentos de vias tratados foram considerados na análise, comparados com quase 470 segmentos não-tratados. Em uma comparação direta dos dados, observou-se uma redução de 14% nos sinistros fatais dos locais tratados (contra 50% de aumento nos locais não-tratados), redução de quase 10% nos sinistros com vítimas feridas (contra 14% de redução nos locais não-tratados) e um aumento de 7% nos sinistros com danos à propriedade (contra 2% de aumento nos locais não-tratados).

Os resultados mostram que a readequação dos limites de velocidade teve um impacto positivo na redução da gravidade dos sinistros e fatalidades, ainda que o número total de ocorrências com danos à propriedade não tenha diminuído. A redução da velocidade de impacto pode ter transformado colisões potencialmente fatais em sinistros com ferimentos não fatais, contribuindo para um sistema viário mais seguro.

Outro fator importante observado é o **efeito de transbordamento espacial**. Esse fenômeno ocorre quando os impactos positivos de uma intervenção — como a redução dos limites de velocidade — se estendem para áreas vizinhas que não foram diretamente tratadas. Em outras palavras, mesmo vias que não passaram pela readequação formal dos limites acabam se beneficiando da mudança, por estarem próximas a segmentos onde a intervenção foi aplicada.

No caso de Nova Iorque, foi observado uma redução de 62% na quantidade de sinistros fatais nas vias não-tratadas que estavam no entorno de segmentos tratados. A implementação dos novos limites pode ter efeitos positivos na redução de sinistros fatais em vias ou segmentos de via que são vizinhas aos locais de intervenção, que necessariamente não passaram por essa readequação do limite.

Figura 19. Vias da cidade que possuem limite de velocidade de até 25 mph (40 km/h).



Fonte: Adaptado de Vision Zero View (2024).

### Região metropolitana de Grenoble, França 2016 (CEREMA, 2020)

Em 2016, a cidade de Grenoble (França) modificou seu limite de velocidade de 50 km/h para 30 km/h, exceto nas vias arteriais, em toda a sua extensão, tornando-se a primeira grande cidade do país a adotar essa medida de segurança viária. Após a modificação para 30 km/h, alguns dos municípios que compõem a região metropolitana de Grenoble aderiram a mudança. Em 2024, 43 dos 49 municípios que fazem parte da região metropolitana já tinham adotado esta medida. Foram instaladas placas nas entradas dos municípios informando a mudança do limite de velocidade para 30 km/h. Também foram instalados cerca de 130 radares educativos ao longo de 2016 por toda a região metropolitana. A velocidade de 30 km/h é, portanto, a regra entre esses municípios, sendo que existem exceções em vias expressas ou de grande fluxo. Essas vias, no entanto, somam apenas 20% da extensão da malha viária da região metropolitana de Grenoble.



Figura 20. Limites de velocidade das vias de Grenoble após a modificação para 30 km/h.



**Fonte: Adaptado de CEREMA, 2020.**

Uma avaliação realizada pela CEREMA (Climat & Territoires de Demain), 3 anos após a implementação do novo limite de velocidades, permitiu compreender as consequências da modificação no tráfego da região metropolitana. Foi registrada uma diminuição do número de sinistros registrados anuais, assim como uma diminuição em sua gravidade. Antes da implementação, a média anual era de 70 sinistros em vias de 50 km/h, e após a redução de velocidades, houve queda de 27% dos sinistros nessas vias.

Além disso, percebeu-se uma redução de cerca de 9% na circulação de veículos leves e 20% de veículos pesados e de carga. Isso tornou o cenário mais atrativo e menos perigoso para mobilidade ativa.

## 4.5 Abordagens mistas

Em muitos contextos urbanos, a combinação de duas ou mais abordagens de gestão de velocidade pode ser uma estratégia eficaz para equilibrar impactos, otimizar recursos e garantir maior aderência à realidade local. As abordagens mistas integram elementos das estratégias em rede, por corredores ou por áreas de interesse, aproveitando as complementaridades entre elas. Por exemplo, um município pode definir um limite de velocidade padrão mais seguro para toda a cidade (abordagem em rede) e, ao mesmo tempo, requalificar corredores com altos índices de sinistros (abordagem por corredores); ou ainda associar zonas de velocidade reduzida em áreas escolares (abordagem por área de interesse) à readequação de vias com grande fluxo de pedestres. A combinação deve considerar as características urbanas, os dados de sinistros, a distribuição dos modos de transporte e os objetivos estratégicos da gestão local.

A adoção de abordagens mistas também permite o **faseamento das ações** de forma mais estratégica, priorizando áreas com maior urgência ou retorno social. Essa flexibilidade facilita a articulação entre diferentes políticas públicas — como segurança viária, mobilidade urbana, uso do solo e sustentabilidade ambiental — e permite a adaptação das soluções à morfologia urbana, à disponibilidade orçamentária e à capacidade institucional dos municípios. Ao integrar diferentes abordagens conforme o contexto, é possível construir um sistema de velocidades mais coerente, legível e eficaz, favorecendo a redução de sinistros e a promoção de modos ativos de deslocamento.

### São Paulo, Brasil, 2015 (Ang.; Christensen; Vieira, 2020)

Em 2015, a cidade de São Paulo passou por uma redução de seus limites de velocidade. Essa redução foi realizada em duas etapas principais. Primeiro, em 20 de julho de 2015, os limites de velocidade das marginais foram reduzidos de 90 km/h para 70 km/h. Segundo, nos próximos seis meses após essa data, os limites de velocidade em vias arteriais foram reduzidos de 60 km/h para 50 km/h. Em geral, isso representou uma redução dos limites de velocidade em 570 quilômetros de via. Todas as alterações foram comunicadas por meio dos sites da Prefeitura de São Paulo e da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP).

## **Velocidade máxima das marginais será reduzida a partir de 20 de julho**

15:42 08/07/2015

De **Secretaria Especial de Comunicação**

A velocidade máxima permitida nas Marginais Pinheiros e Tietê será reduzida a partir do dia 20 de julho. A velocidade nas pistas expressas será reduzida de 90 km/h para 70 km/h, no caso dos carros, e de 70 km/h para 60 km/h no caso dos caminhões. O objetivo é reduzir a quantidade de acidentes nas duas vias, onde 73 pessoas morreram em colisões e atropelamentos somente em 2014.

**Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2015.**

Com essa redução nos limites de velocidade foi possível observar mudanças no cenário municipal em relação às ocorrências de trânsito. No ano anterior das mudanças (2014), ocorreram 9.401 sinistros e 453 óbitos de trânsito nas mesmas vias em questão, representando aproximadamente 40% dos valores totais do município. Após a intervenção, em 2016, a quantidade de ocorrências reduziu para 5.425 e a de óbitos para 311. Nos primeiros 18 meses de adoção das medidas, houve uma redução de aproximadamente 22% na quantidade de sinistros, e uma redução absoluta de 104 óbitos.

Neste período não houve apenas a redução dos limites de velocidade, mas também o aumento gradual na implantação de equipamentos de fiscalização eletrônica da velocidade. No início de 2015 havia 397 equipamentos instalados na cidade, e este valor subiu para 733 no fim do mesmo ano, o que representa um aumento de 83%. Grande parte desses novos equipamentos foram instalados em vias arteriais e de trânsito rápido que tiveram as reduções nos limites de velocidade. Vias onde ocorreram reduções no limite de velocidade em conjunto com a implantação da fiscalização eletrônica de velocidade apresentaram uma redução adicional de aproximadamente 12% na quantidade de sinistros.

Essas intervenções tiveram efeitos distintos considerando o nível de renda dos envolvidos. Populações de mais baixa renda em São Paulo são as principais vítimas dos sinistros de trânsito. Assim, os benefícios das reduções de velocidade acabam atingindo mais essa faixa. As reduções no limite de velocidade podem ter impactos progressivos em São Paulo, com importantes efeitos na redução das mortes em outras regiões em processo de urbanização onde residentes de baixa renda dependem de motocicletas e outros modos de transporte de alto risco.

Em janeiro de 2017, os limites de velocidade nas marginais foram retornados os valores anteriores a 2015 (elevados de volta de 70 km/h para 90 km/h). Até o ano de 2025, esses limites permanecem os mesmos. A reversão foi restrita às vias marginais e os limites de velocidade das vias arteriais permaneceram inalterados em relação aos seus níveis pós-redução. As marginais representavam 3% dos sinistros de São Paulo em 2016 (após a redução, mas antes da reversão). Essa fração aumentou para 3,5% no ano seguinte à reversão.

Além de comparar o desempenho da segurança viária entre os cenários descritos, também se observou o tempo de viagem médio dos usuários dessas vias. Em 2017, após o reatamento dos limites nas marginais, foi possível observar uma redução de 6% nos tempos médios nas viagens dos usuários que trafegam nessas vias.

## 5. Elementos e práticas para gerir velocidades

Nesta seção são apresentadas diversas possibilidades de ações para a prática de velocidades mais seguras a partir da compatibilização entre velocidade de operação da via, limite de velocidade e velocidade de referência. Essas ações devem estar alinhadas com as estratégias definidas previamente pela cidade. O grupo de ações com foco em mudanças na infraestrutura é crucial para promover alterações no ambiente construído levando a mudanças estruturais ao longo do tempo.

No Brasil, conforme observado em estudos de caso apresentados neste guia, diversos municípios abordam o tema com o foco principal em ajustes na sinalização dos limites de velocidade e em campanhas de conscientização. Embora sejam ações importantes que podem gerar impactos iniciais na segurança no trânsito, é imprescindível que estas ações sejam acompanhadas de medidas de engenharia. Desta forma, destaca-se o papel essencial das ações de infraestrutura que consolidam um trânsito mais humano.

A gestão de velocidades envolve uma série de medidas integradas voltadas a induzir os usuários a praticarem uma velocidade segura e, conseqüentemente, reduzir o número de sinistros e ferimentos graves ou fatais (WHO, 2017). Além disso, as medidas de gestão de velocidades também devem ser orientadas ao objetivo de uniformizar as velocidades, ou seja, reduzir as diferenças de velocidade entre os veículos de modo a diminuir o risco de sinistros (Grembek et al., 2019). A segurança deve ser o princípio norteador da gestão de velocidades, ainda que seja frequente o embate entre segurança e fluidez quando se discute o tema. No entanto, a abordagem de sistema seguro envolve justamente colocar a segurança viária em primeiro lugar (WHO, 2017).

A velocidade de operação é influenciada por uma série de fatores, que incluem fatores relacionados à via, ao veículo, à legislação existente, às condições do trânsito, à educação, aos riscos de colisão, às condições do trânsito, entre outros (OPAS, 2012). A gestão de velocidades se propõe a atuar sobre tais fatores, com o objetivo de levar o condutor à escolha de uma velocidade segura.

Além disso, as ações devem ser realizadas por meio de um esforço integrado, envolvendo diversos órgãos municipais, especialmente nas áreas responsáveis pela gestão da mobilidade, transporte coletivo e obras de infraestrutura. A colaboração entre essas áreas é fundamental para garantir que as medidas de gestão sejam eficazes e atendam de maneira coordenada às necessidades de todos os usuários das vias. A sinergia e o diálogo entre as equipes permitem, por exemplo, uma melhor definição dos limites de velocidade compatíveis com as

características da via e com a operação do transporte público, promovendo segurança e fluidez de forma balanceada.

Ao longo da elaboração de um plano específico de gestão de velocidade, ou um plano maior de segurança viária, ou até mesmo nas discussões referentes ao plano de mobilidade e plano diretor, técnicos e tomadores de decisão desses diferentes órgãos devem ser envolvidos. Através de um processo holístico é possível maximizar o resultado das ações executadas.

Figura 22. Fatores que influenciam a velocidade de operação



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.



## 5.1 Planejamento urbano e uso do solo

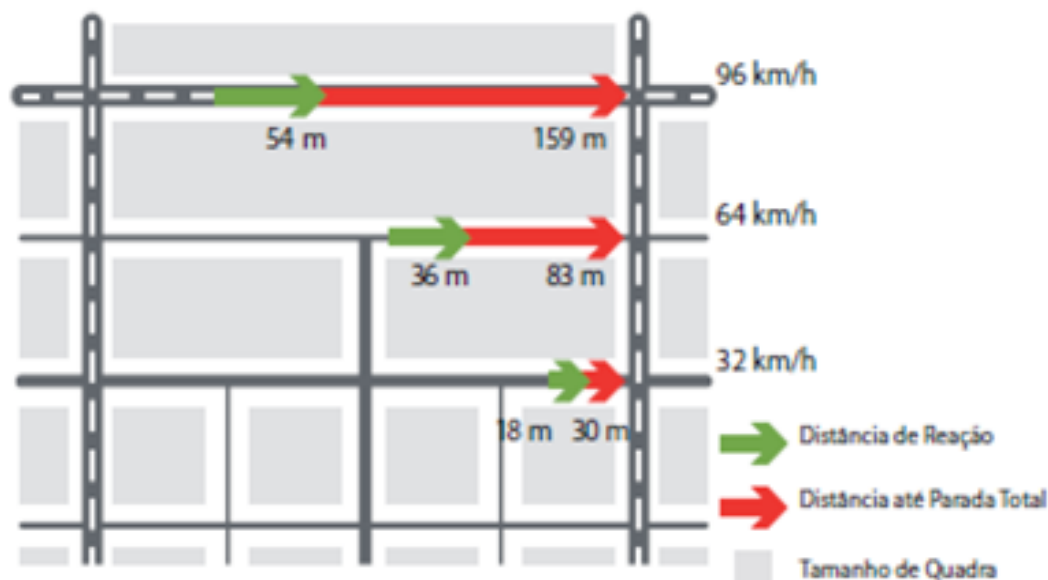
Diversos princípios associados ao planejamento urbano e uso do solo são capazes de produzir impactos positivos para a segurança viária em função de seu potencial de influenciar na necessidade de viagens, em sua extensão e na escolha da velocidade, passando pelos aspectos da percepção do usuário sobre o ambiente urbano. Neste escopo, estão incluídos desde parâmetros mais objetivos do planejamento urbano, como o tamanho das quadras, até questões mais complexas, como o impacto do uso do solo na demanda por viagens.

Dado o ambiente urbano já consolidado, reduzir o tamanho das quadras pode não ser uma alternativa viável. Contudo, o princípio de comprimentos de quadra curtos pode ser aplicado para a definição de locais para a implementação de medidas de moderação de tráfego, por exemplo. Além disso, na definição do tamanho das quadras no momento do parcelamento do solo em novas áreas, loteamentos ou mesmo em condomínios fechados também há a oportunidade de estabelecer quadras curtas e influenciar, já na fase de planejamento, a prática de velocidades seguras, como uma medida de caráter preventivo.

Tamanhos menores de quadras em uma cidade podem, entretanto, facilitar muito os deslocamentos a pé, pois, a depender do comprimento da quadra, o pedestre pode contar com uma rede com mais possibilidades de caminhos e realizar deslocamentos mais curtos de um ponto a outro. O comprimento de quadra também influencia diretamente na velocidade que pode ser atingida entre duas interseções (considerando locais de parada do veículo para uma via preferencial ou devido ao controle semafórico).

Quadras mais longas permitem que os veículos atinjam maiores velocidades, aumentando o risco de exposição para os pedestres. Na Figura 23 é ilustrada esta relação entre o tamanho da quadra, o estímulo a velocidades mais altas e a distância de reação e frenagem necessárias para um automóvel em cada contexto. A recomendação para áreas urbanas é de que as quadras não sejam maiores que 100 ou 150 metros (WRI, 2015).

Figura 23. Relação entre tamanho da quadra, velocidade estimulada e distância de reação e frenagem



Nota: Pressupõe tempo de reação de 2 segundos e taxa de desaceleração do veículo de  $3,4 \text{ m/s}^2$

Fonte: WRI, 2015.

A Figura 24 apresenta uma comparação dos tamanhos de quadra em três cidades: Veneza (Itália), Los Angeles e Irvine (nos Estados Unidos) (Jacobs, 1993). Quanto menor o tamanho da quadra em uma área, maior a densidade de interseções, mais fácil e conveniente é o deslocamento a pé e maiores são as restrições para a prática de velocidades elevadas. O número de interseções numa mesma área do mapa apresenta uma variabilidade significativa, com aproximadamente 600 interseções por quilômetro quadrado em Veneza e apenas 6 interseções por quilômetro quadrado em Irvine.

Figura 24. Representação dos tamanhos de quadra e densidade de interseções em diferentes cidades. Os mapas mostram Veneza, Itália (esquerda), Los Angeles, Estados Unidos (centro) e Irvine, Califórnia, Estados Unidos (direita).

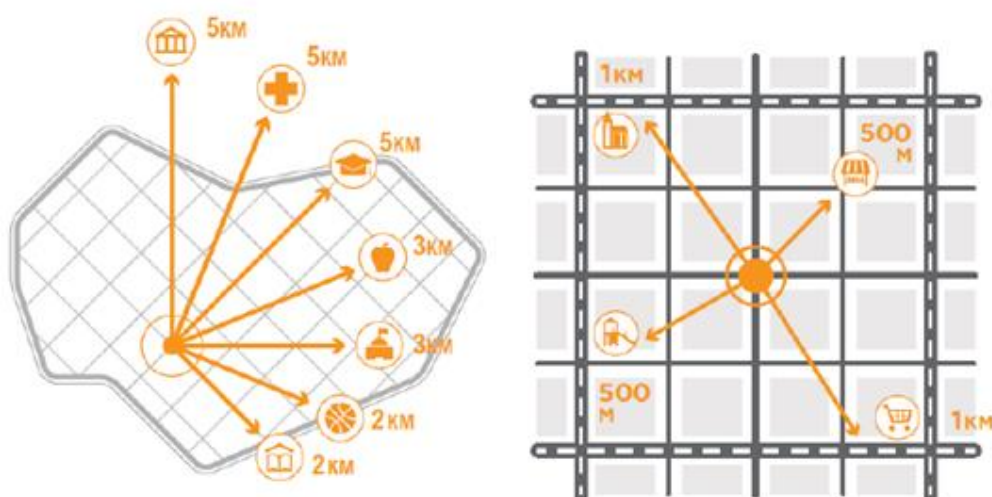


Fonte: Jacobs, 1993.



O uso misto do solo é outro aspecto do planejamento urbano com capacidade de influenciar nas velocidades praticadas. Usos do solo mais diversos implicam em alta acessibilidade a atividades. Regiões com oportunidades de moradia, trabalho, estudo, comércio e serviços em uma mesma região estimulam a realização de viagens mais curtas, viabilizando a utilização de modos ativos de transporte. No que compete à velocidade, em viagens mais curtas, a pressão em relação ao tempo de viagem é menor, diminuindo o ímpeto de exceder a velocidade por parte dos condutores. Isto influencia também na escala urbana que a via é projetada. A Figura 25 ilustra uma região com facilidade de acesso a destinos (empregos, comércios, restaurantes, mercados, escolas e universidades, atividades de lazer e equipamentos de saúde) dentro de um raio de 5 km, ou seja, demandando viagens relativamente curtas (WRI, 2015).

Figura 25. Distâncias adequadas para acessar destinos.



Fonte: WRI, 2015.

Outro aspecto urbanístico que influencia na percepção do ambiente e, consequentemente, na escolha da velocidade por parte do condutor é o padrão de escala urbana adotado no projeto da via. Um ambiente projetado na escala urbana sob a perspectiva de uma pessoa caminhando a 5 km/h apresenta elementos mais detalhados e perceptíveis aos olhos de quem transitar por ela e estimula velocidades mais moderadas. Já um ambiente projetado na escala urbana sob o olhar de uma pessoa dentro de um automóvel se deslocando, por exemplo, a 60 km/h, apresenta elementos de maior porte e um nível de detalhamento muito menor (Gehl, 2015) e estimula velocidades maiores. Dessa forma, o estabelecimento de padrões urbanísticos para áreas onde se deseja gerir a velocidade pode auxiliar na percepção dos usuários da via sobre como se comportar e na escolha de uma velocidade compatível com o ambiente em que circulam.

O planejamento urbano deve considerar também prioridade para o transporte público. A Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012) estabelece

a priorização do transporte coletivo sobre o individual motorizado como princípio para a organização do sistema viário urbano. Essa diretriz visa garantir que as cidades possam oferecer um transporte público eficiente, competitivo e atrativo para a população. Nesse contexto, a gestão de velocidades deve ser pensada não apenas para garantir segurança viária, mas também para assegurar que os veículos de transporte coletivo circulem em velocidades comerciais adequadas, melhorando a confiabilidade do serviço e reduzindo os tempos de deslocamento.

A velocidade comercial dos ônibus — que considera o tempo em movimento somado às paradas para embarque e desembarque — é um fator decisivo para a eficiência operacional do transporte coletivo. Em cidades de médio e grande porte, é comum observar velocidades comerciais entre 18 e 22 km/h, consideradas adequadas para redes urbanas com priorização parcial (WRI Brasil, 2018). Já em sistemas com alta priorização viária, como corredores exclusivos com linhas expressas e poucas interferências, podem ser alcançadas velocidades próximas a 35 km/h (ITDP, 2017). Quando os serviços operam abaixo desses valores, os passageiros enfrentam tempos excessivos de deslocamento, comprometendo a atratividade do sistema e estimulando o uso do transporte individual motorizado.

Para maximizar a segurança dos usuários que acessam o transporte coletivo, em corredores prioritários podemos ter limites de velocidade de 50-40 km/h, com reduções para 30-20 km/h no entorno direto de grandes estações e terminais de transporte público, já que esses locais possuem grande movimentação de usuários vulneráveis e grande potencial para conflitos de trânsito, especialmente aquelas com grande número de linhas (EMBARQ Brasil, 2015).

## Caso prático

Curitiba é referência no planejamento urbano integrado, alinhando o uso do solo ao sistema de transporte coletivo desde os anos 1970. O modelo estruturador da cidade foi baseado na criação de eixos de transporte de alta capacidade, promovendo o adensamento populacional e incentivando o uso do transporte público em corredores exclusivos de ônibus (BRT). Essa estratégia reduziu a necessidade de deslocamentos longos e priorizou a mobilidade sustentável, promovendo um ambiente urbano mais seguro e eficiente.

Nos últimos anos, a cidade reforçou seu compromisso com a segurança viária ao integrar a gestão de velocidades ao planejamento urbano. A expansão da malha cicloviária, a qualificação das calçadas e a criação de centralidades urbanas que incentivam deslocamentos a pé e de bicicleta foram acompanhadas por uma revisão dos limites de velocidade. **Em 2023, Curitiba adotou um novo padrão, estabelecendo o limite máximo de 50 km/h para a maioria das vias urbanas, exceto em rodovias e vias expressas.** Essa medida busca adequar a velocidade ao desenho viário e à diversidade de usos do solo, garantindo maior segurança para todos os usuários da via (Prefeitura de Curitiba, 2023).

Essas ações devem colaborar para que a cidade atinja resultados ainda melhores na pauta de segurança viária. Entre 2011 e 2022, Curitiba registrou uma queda de 46,5% no número de mortes no trânsito, reflexo da combinação entre a gestão de velocidades, o redesenho viário e a fiscalização. A integração entre planejamento urbano, transporte e segurança viária reforça a importância de um ambiente urbano bem estruturado para salvar vidas e promover deslocamentos mais seguros e acessíveis (Prefeitura de Curitiba, 2023).

Figura 26. Corredor de ônibus, com ciclovias e vias laterais com limite de 30 km/h em Curitiba.



Crédito: Fabricio Almeida/Pinterest/ 2016

## 5.2 Infraestrutura e sinalização viária

A escolha da velocidade não é uma decisão essencialmente comportamental. A infraestrutura viária e, mais particularmente o desenho urbano, é capaz de influenciar no comportamento dos usuários, principalmente no que diz respeito à escolha da velocidade. Para além da sinalização viária ou nos casos em que ela não se faz presente, os condutores, a partir de sua experiência de condução, tendem a buscar indícios no desenho viário para determinar uma velocidade compatível com as condições locais. Um exemplo bastante claro disso é o fato de faixas largas em vias largas e com múltiplas faixas convidarem à prática de velocidades mais elevadas. Dessa forma, alterações na infraestrutura viária planejadas de modo a reduzir a velocidade veicular, proporcionando uma interação menos agressiva entre usuários motorizados e não motorizados, são uma estratégia fundamental para a gestão de velocidades.

As medidas de alteração no projeto viário para buscar a obediência ao limite de velocidade estabelecido na via, principalmente quando este limite é reduzido, envolvem a adoção das chamadas medidas de moderação de tráfego, ainda que não se restrinjam apenas a elas. A escolha da(s) medida(s) de moderação mais adequada(s) para cada caso deve levar em consideração o fato de que medidas combinadas apresentam melhores resultados que medidas implantadas isoladamente e que diferentes medidas são adequadas a diferentes contextos, podendo além de gerar impacto na velocidade, produzirem também impacto sobre o volume de tráfego (WHO, 2023).

A Secretaria Nacional de Trânsito lançou em 2024 o Guia de Medidas de Moderação de Tráfego, que serve como ferramenta de análise e auxílio à tomada de decisões para a criação de um ambiente viário mais seguro para todos os usuários. O documento apresenta 24 medidas distintas, organizadas por tipologia e função, que podem ser aplicadas de forma isolada ou, preferencialmente, combinada — estratégia que tende a gerar maior impacto na redução das velocidades praticadas nas vias.

Entre essas medidas, aquelas que promovem alterações físicas no desenho viário se destacam como fundamentais para a gestão de velocidades. São intervenções que modificam a geometria da via ou a percepção dos usuários sobre o espaço, induzindo comportamentos mais seguros de forma natural, mesmo na ausência de fiscalização ou sinalização rígida. Exemplos clássicos são as faixas elevadas para travessia de pedestres, platôs e interseções elevadas, que induzem à desaceleração por meio de rampas ou mudanças de nível, reforçando a prioridade de pedestres e aumentando a atenção dos condutores.

As deflexões horizontais também se mostram eficazes ao alterar o trajeto retilíneo das vias. Medidas como chicanas, extensões de meio-fio e minirrotatórias reduzem a velocidade ao obrigar desvios na trajetória dos veículos, tornando o ambiente

mais seguro para usuários vulneráveis. Essas intervenções ainda contribuem para qualificar o espaço urbano ao redistribuir a área antes dominada pelo tráfego motorizado.

Outro conjunto importante envolve o estreitamento de faixas e seções viárias, como a redução da largura das faixas de trânsito, estreitamentos em meio de quadra e ilhas de refúgio para pedestres. Essas medidas afetam diretamente a percepção dos condutores quanto à largura disponível, levando-os a adotar velocidades mais compatíveis com a segurança local.

Essas estratégias de redesenho viário compõem um conjunto robusto de ferramentas para induzir velocidades mais seguras e criar ambientes urbanos mais acolhedores. Nos estudos de caso a seguir, é possível observar como diferentes municípios brasileiros têm adotado essas soluções em contextos variados. Na sequência, também é ressaltado o papel da sinalização viária como elemento complementar essencial para comunicar, reforçar e sustentar os limites de velocidade definidos para cada tipo de via, bem como chamar atenção dos usuários da via para as medidas de moderação ali presentes.



## Caso prático

A partir de seu plano de mobilidade sustentável, a cidade de Buenos Aires passou por diversas intervenções com foco na acessibilidade de pedestres e ciclistas. Nesse processo que foi iniciado em 2013, houve intervenções que promoveram o acalmamento do trânsito, por meio do estreitamento de vias, redesenho de interseções, redução dos raios de giro e criação de vias compartilhadas. Todo o processo teve foco em áreas que foram identificadas como de alto risco (WRI, 2024).

Sete áreas receberam as intervenções, totalizando a revitalização de uma área de 25 mil metros quadrados para pedestres e atingindo 116 interseções de alto risco. Nas interseções que passaram pelas intervenções, houve uma redução de 39% na quantidade de sinistros entre 2013 e 2014. A Figura 27 inclui uma intervenção com urbanismo tático na interseção entre as vias Gascón, Costa Rica e J. Álvarez. A Figura 28 apresenta a mesma interseção com a intervenção definitiva (WRI, 2024).

Figura 27. Intervenção antes (esquerda) e depois de etapa com urbanismo tático (direita).



Fonte: Bruno Batista/WRI Brasil, Buenos Aires, 2014.

Figura 28. Interseção após intervenção definitiva.



Fonte: Ruas Completas, 2023.

## Caso Prático

A Avenida John Boyd Dunlop (JBD), em Campinas, é um exemplo emblemático de gestão integrada de velocidades e segurança viária, especialmente após a implementação do BRT. Antes das obras, a via era marcada por velocidades praticadas elevadas e figurava entre as avenidas com maior número de mortes no trânsito da cidade. Com a requalificação para o BRT, adotou-se o limite de 50 km/h para a via como um todo, em consonância com as recomendações da OMS, enfrentando resistência popular que demandava um limite maior de 60 km/h. Em resposta, a prefeitura lançou em 2022 a campanha “JBD: Morte Zero no Trânsito”, focada na redução de sinistros fatais por meio de ações educativas, fiscalização e **readequações na infraestrutura viária**.

A requalificação da JBD não apenas transformou o espaço urbano, mas também exigiu uma abordagem precisa para tratar os pontos de maior risco. A partir da métrica de Unidade Padrão de Severidade (UPS), foram identificados 16 pontos críticos entre 2019 e 2022. Inspeções conduzidas pela EMDEC, com apoio do WRI Brasil e da Iniciativa Bloomberg (BIGRS), resultaram em recomendações específicas de **moderação de tráfego**, como **estreitamento de raios de giro**, implantação de **travessias seguras**, **ilhas de refúgio** e **canalizações físicas** (Prefeitura de Campinas, 2023).

Um componente essencial foi o reforço da sinalização do novo limite de velocidade, com revitalização da sinalização horizontal e vertical, além de ações integradas de fiscalização. A presença do BRT reforçou a importância de garantir acessos seguros a terminais e estações, especialmente para pedestres e ciclistas, com destaque para áreas como o Terminal Campo Grande e a Estação Londres.

A avaliação de impacto demonstrou melhorias significativas: em 8 dos pontos inspecionados houve redução nos índices de severidade dos sinistros (UPS) em 2023. Locais que receberam intervenções mais completas apresentaram ganhos evidentes em segurança viária, indicando a efetividade do conjunto de ações propostas (WRI, 2024).

A experiência de Campinas mostra como a gestão de velocidades pode ser um eixo estruturante da segurança viária, especialmente quando aliada à qualificação do transporte público e à reconfiguração do espaço urbano. Ao priorizar o BRT e o deslocamento seguro dos usuários mais vulneráveis, a cidade deu um passo importante em direção à Visão Zero, oferecendo um modelo replicável para outros contextos urbanos no Brasil.

A sinalização viária é parte crucial da infraestrutura viária já que é o meio de comunicação entre o sistema viário e seu usuário, contribuindo para informar, advertir e alertar o condutor sobre situações do trânsito. A sinalização viária auxilia, portanto, no processo de percepção de riscos. Segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, uma sinalização viária eficaz deve atender aos seguintes princípios: legalidade (estar de acordo com o CTB), suficiência (implantada apenas onde necessário), padronização, clareza, precisão, confiabilidade, visibilidade, legibilidade, manutenção e conservação. Um projeto adequado de sinalização viária cumpre o papel de informar o condutor sobre os limites de velocidade que podem ser praticados. Mas apenas essa sinalização não é suficiente para garantir o respeito ao limite de velocidade. A circulação na velocidade de referência desejada depende, no entanto, de uma série de outras estratégias que são discutidas neste Guia e no Guia de Medidas de Moderação de Tráfego.



## 5.3 Fiscalização de velocidade

A fiscalização faz parte das ações que visam tornar os deslocamentos dos usuários mais seguros. Quando bem implementada, a fiscalização, junto com as penalidades (como multas e a perda da habilitação), atua para dissuadir os usuários da via de adotarem comportamentos inadequados (Turner; Job; Mitra, 2020). No caso da gestão da velocidade, a fiscalização atua tentando dissuadir os condutores de desrespeitarem o limite de velocidade ou de não reduzirem as velocidades em situações de risco específicas.

O nível de dissuasão está relacionado não apenas aos níveis reais, mas também aos níveis percebidos de fiscalização (Banco Mundial e WRI, 2024). Essa avaliação subjetiva dos usuários sobre o risco de serem punidos é que afeta diretamente suas escolhas comportamentais (risco subjetivo). A percepção do risco de punição depende de quatro elementos: a ameaça percebida de ser pego por infringir a lei e a certeza, severidade e rapidez das punições (Hamel, R., 1988 APUD Sakashita, et al., 2021). Essa dissuasão, portanto, exige a conscientização sobre comportamentos ilegais, a crença de que há uma probabilidade de detecção e o entendimento de que as consequências da detecção serão negativas (Elliott, 2003 *apud* Turner; Job; Mitra, 2020) .

A dissuasão pode ser geral ou específica (Turner; Job; Mitra, 2020). **Dissuasão geral** ocorre quando o os usuários, mesmo sem ter sido penalizado antes, é desencorajado a cometer infrações devido à ameaça de punição, ao saber que outros foram punidos ou por campanhas que alertam sobre penalidades. Já a **dissuasão específica** refere-se àqueles que já sofreram sanções, presumindo que esses infratores serão desencorajados de repetir a infração por medo de novas punições.

A fiscalização é, portanto, um dos passos para garantir essa percepção do risco de punição e consequentemente a dissuasão. Por sua vez, a atuação da fiscalização, é definida pela legislação e seus normativos, que estabelecem a aplicação das punições e a execução das ações de controle.

A comunicação é outro elemento que contribui para aumentar a percepção do risco de punição. Assim como em outras operações de fiscalização, as estratégias em torno da fiscalização da velocidade devem ser apoiadas por ações de comunicação que promovam a dissuasão do descumprimento dos limites de velocidade e, consequentemente, o respeito às leis. Essas ações também garantirão a compreensão do público e o envolvimento das partes interessadas locais, aumentando o apoio à fiscalização (OMS, 2021). O item denominado Comunicação deste capítulo descreve como essas ações podem oferecer esse suporte.

Dois artigos do Código de Trânsito Brasileiro tratam diretamente de infrações por velocidade excessiva: o **Art. 218** e o **Art. 220**. A fiscalização desses dispositivos segue as orientações da Resolução CONTRAN nº 985/2022, que institui o Manual

Brasileiro de Fiscalização de Trânsito, que padronizam os procedimentos adotados por autoridades e agentes de trânsito.

O **Art. 218** refere-se a veículos que circulam acima da velocidade máxima permitida, aferida por equipamento homologado. As penalidades variam conforme o excesso de velocidade:

- **Até 20% acima do limite:** infração **média** e multa;
- **Entre 20% e 50%:** infração **grave** e multa;
- **Acima de 50%:** infração **gravíssima**, com **multa triplicada** e **suspensão do direito de dirigir**.

Já o **Art. 220** trata da omissão na redução da velocidade em situações que exigem maior cautela, como ao ultrapassar ciclistas, se aproximar de aglomerações ou sob condições adversas (chuva, neblina, declives, etc.). As penalidades variam:

- **Infrações graves** com multa, na maioria dos casos;
- **Infração gravíssima** ao não reduzir a velocidade ao ultrapassar ciclista ou em aglomerações, com possibilidade de **detenção de seis meses a um ano**, conforme previsto no **Art. 311**.

É importante destacar que, diferentemente do Art. 218, a fiscalização do Art. 220 **não exige o uso de medidores de velocidade**.

Os medidores de velocidades previstos na Resolução n.º 798/2020 são classificados como fixo ou portátil. Os **fixos** se caracterizam por serem instalados em local definido e em caráter duradouro, podendo ser controlador, quando fiscaliza o limite máximo de velocidade da via ou de seu ponto específico, ou redutor, quando fiscaliza a redução pontual de velocidade estabelecida em relação à velocidade diretriz da via. Já o medidor de velocidade **portátil** se caracteriza por ser instalado em viatura caracterizada estacionada, em tripé, suporte fixo ou manual para fiscalizar em vias com limite de velocidade igual ou superior a 60 km/h.

Os locais escolhidos para serem fiscalizados com auxílio de medidores de velocidade devem considerar a maximização dos resultados de segurança viária. Para tanto, deve-se observar: locais com um histórico de sinistros graves; perfis de velocidade altos ou excessivos; e a identificação proativa/preditiva de possíveis locais de sinistros (Job *et al.*, 2020). Outros elementos a serem considerados na escolha desses locais, são: permitir uma medição precisa da velocidade; permitir uma operação de manutenção segura; permitir a segurança do próprio equipamento contra vandalismo; permitir a detecção e gravação de detalhes da variação velocidade.

A fiscalização de velocidade efetiva e de baixo custo requer uma combinação de uso de equipamentos fixos e portáteis (Banco Mundial e WRI, 2024). Essa

abordagem garantirá um maior efeito de dissuasão ao descumprimento dos limites de velocidade nos condutores. Promover essa combinação de equipamentos garantirá um maior impacto na população. Se a fiscalização for previsível, os motoristas que excedem a velocidade perceberão onde e quando a fiscalização provavelmente ocorrerá, ajustando seu comportamento apenas nesses locais ou momentos (Banco Mundial e WRI, 2024). O efeito da imprevisibilidade é fundamental para essa dissuasão. Diferentemente de alguns fatores de risco, a velocidade pode ser desrespeitada a qualquer momento durante o deslocamento. Assim, a percepção de que a fiscalização pode estar em qualquer local é ainda mais importante para combater o desrespeito aos limites de velocidade.

A cidade de New South Wales na Austrália, por exemplo, avaliou os resultados obtidos para os primeiros 28 radares de velocidade. A análise mostrou uma redução de 71% na velocidade e uma diminuição de 89% nas mortes nos locais monitorados (Job; Sakashita, 2016 *apud* Job *et al.*, 2020). Apesar desses resultados comprovarem que a fiscalização de velocidade reduz o número de sinistros de trânsito, isso não significa que ela, sozinha, seja capaz de evitar o excesso de velocidade em toda a cidade. Seu alcance é restrito, não garantindo o respeito aos limites de velocidade onde os equipamentos não estão presentes, especialmente se forem utilizados apenas medidores fixos.

A fiscalização de velocidade será mais eficaz combinada com soluções de engenharia bem projetadas e comunicação eficiente. Apesar da fiscalização incentivar o respeito ao limite de velocidade, é fundamental fornecer infraestrutura que crie um ambiente viário autoexplicativo que induza os condutores a trafegarem no limite estabelecido. No contexto da Hierarquia de Controle, medidas que eliminam ou reduzem riscos diretamente pela readequação do ambiente, como a reengenharia viária, devem ser priorizadas sobre aquelas que dependem da mudança de comportamento individual, como a fiscalização (Turner; Job; Mitra, 2020).

## Caso prático

Em Fortaleza, um estudo observacional antes e depois, com grupo de comparação, realizado pelo órgão de trânsito municipal em 2020, concluiu que os medidores de velocidade do tipo fixo reduziram em média 28% o número de sinistros com vítimas feridas e fatais (AMC, 2020). Nesta análise, foram selecionados 18 cruzamentos semaforizados para o grupo de tratamento, que recebeu fiscalização automatizada entre 2014 e 2019.

## 5.4 Tecnologias

Devido às limitações da fiscalização presencial, o uso de tecnologias tem se mostrado uma alternativa eficaz para apoiar a gestão de velocidades. No campo da gestão de velocidades, as aplicações da tecnologia podem ser úteis em três sentidos: **(1) na fiscalização eletrônica dos veículos**, vinculado a um processo legal de penalização do condutor infrator; **(2) na comunicação com os usuários da via**; e **(3) na realização de estudos sobre velocidades praticadas**.

A tecnologia pode ser usada na comunicação com os usuários da via a fim de alertar sobre condições de risco, como condições climáticas adversas que prejudicam a visibilidade ou o desempenho na frenagem, demandando, dessa forma, a adaptação da velocidade para um nível inferior ao próprio limite de velocidade estabelecido. Outras situações também podem demandar a redução das velocidades praticadas, tais como bloqueios devido a sinistros de trânsito, congestionamentos a jusante, obras, entre outras. Os aplicativos de navegação também podem auxiliar na gestão de velocidades informando os condutores sobre o limite de velocidade da via, bem como alertando quando ele é excedido.

O uso de tecnologia na realização de estudos sobre velocidades praticadas depende da coleta de dados da frota veicular em circulação utilizando o georreferenciamento, designando o termo *“floating car data”*. O georreferenciamento pode ser obtido a partir dos telefones celulares ou de sensor GPS instalado no veículo, sem demandar a instalação e manutenção de dispositivos na via. Dessa forma, tem-se o monitoramento em larga escala dos veículos ao longo de toda a extensão da rede, com a possibilidade de obtenção de forma anônima de dados de velocidade, tempos de viagem, entre outros importantes para o planejamento dos sistemas de transportes. A tecnologia depende, no entanto, da disponibilidade de uma boa cobertura do sinal GPS (Serrone; Cantisani; Peluso, 2022). Este procedimento pode estar vinculado a estratégias de monitoramento da frota veicular para outros fins, como a segurança pública, por exemplo, e não deve ser usado como forma de fiscalização devido aos aspectos da privacidade dos usuários.

Imagens publicamente disponíveis a partir de ferramentas online podem auxiliar na identificação preliminar das características da via e seu entorno, contribuindo para verificar a compatibilidade entre os limites de velocidade e o ambiente de condução. O uso de dados de aplicativos de navegação também pode orientar a realização de estudos no campo da gestão de velocidades a partir da identificação de locais com elevada concentração de sinistros reportados via aplicativo ou mesmo utilizando dados de velocidade média para a identificação de segmentos com elevado nível de excesso de velocidades.

Entre as tecnologias embarcadas com potencial relevante para induzir velocidades seguras em veículos utilitários comuns, destacam-se os Sistemas Avançados de Assistência ao Condutor (ADAS, na sigla em inglês). Esses sistemas reúnem diferentes tecnologias que auxiliam o condutor na tomada de decisões mais seguras, incluindo controle de cruzeiro adaptativo, frenagem automática de emergência e o Assistente Inteligente de Velocidade (ISA). O ISA utiliza geolocalização e leitura de placas para identificar os limites regulamentados da via e alertar o condutor — ou, em versões mais sofisticadas, limitar automaticamente a velocidade do veículo. Estudos indicam que o uso do ISA pode reduzir significativamente a ocorrência de excesso de velocidade e contribuir para um comportamento mais previsível e seguro no trânsito (DE VOS et al., 2023). A integração crescente desses recursos em veículos de passeio e frotas corporativas representa uma oportunidade concreta de promover a segurança viária por meio do controle automatizado das velocidades praticadas.

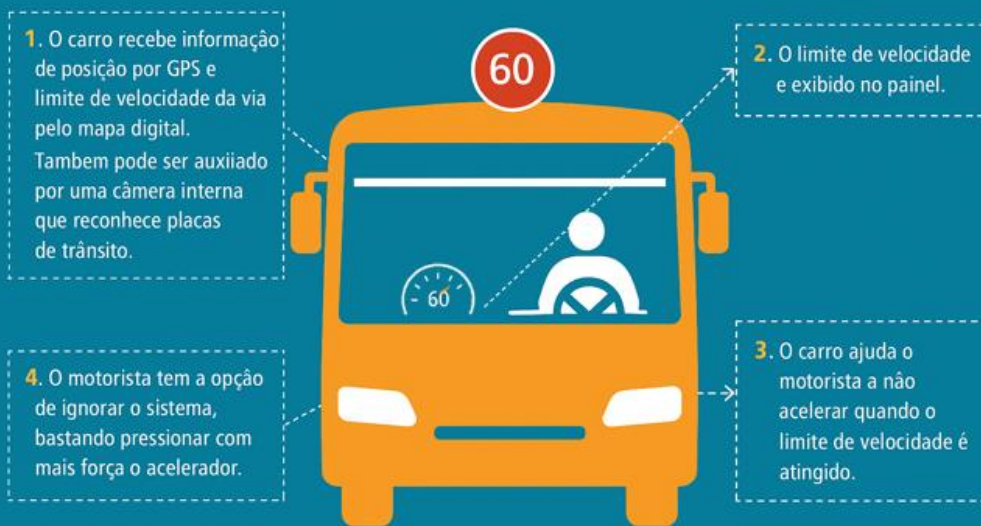
## Caso prático

Apesar de o seu uso ser comumente atribuído a veículos particulares, o ISA - *Intelligent Speed Assistance*, pode ser utilizado em veículos de transporte público. O município de São Paulo, através do Manual dos Padrões Técnicos de Veículos, determinou a velocidade máxima da sua frota pública em 50 km/h, ajudando o motorista a controlar a aceleração após atingir a velocidade máxima selecionada. Essa medida, associada a tecnologia a bordo, busca reduzir a velocidade de colisão em caso de sinistros, tornando o ambiente viário mais seguro (ETSC, 2025).

O transporte público também pode se beneficiar de tecnologias de gerenciamento remoto. O chamado “Serviço Conectado de Gerenciamento de Regiões de Segurança” foi primeiramente implementado na cidade de Curitiba na linha de BRT. O sistema limita a velocidade do veículo a depender da área que está trafegando, podendo ser reduzida em ambientes escolares ou com grande circulação de pessoas. Essas áreas podem ser preestabelecidas ou controladas de maneira remota por um centro de monitoramento. Essa medida permite adicionar uma camada de proteção viária ao prevenir eventuais descuidos do motorista.

Figura 29 Imagem esquemática sobre o funcionamento do ISA

## COMO FUNCIONA O ASSISTENTE INTELIGENTE DE VELOCIDADE



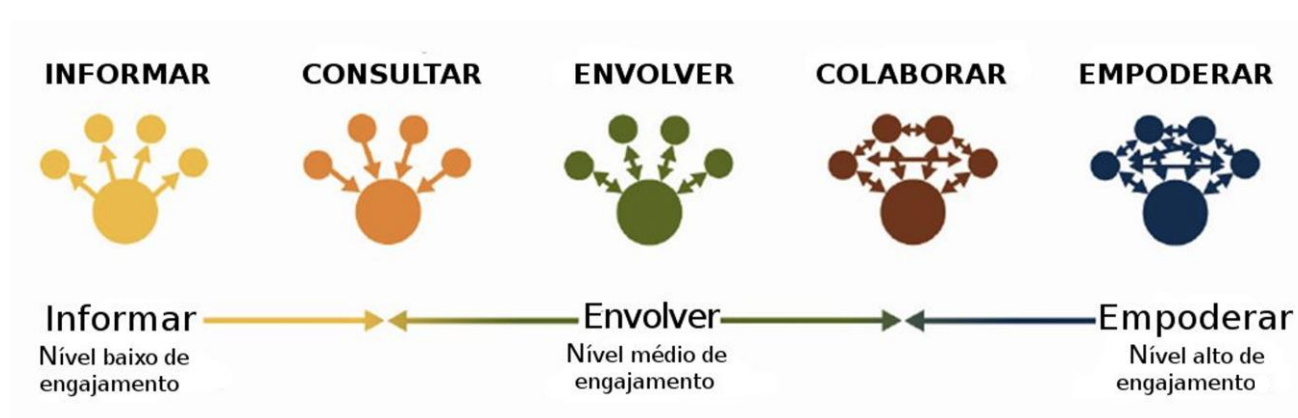
Fonte: Adaptado de Café com Review, René Ribeiro, 2019

## 5.5 Engajamento da comunidade

A ampla adesão e aceitação por parte da população de medidas de gestão de velocidades envolve um conjunto de etapas que iniciam com informação aos usuários sobre as novas medidas e podem chegar até um nível de engajamento social em que a própria comunidade se empodera e contribui para fiscalizar e cobrar a prática de velocidades seguras, podendo o excesso de velocidade passar a ser considerado um comportamento social inaceitável (Figura 30).

- Informação / conscientização: a população é informada sobre as propostas de gestão de velocidades, assim como os motivos para redução de velocidades e os riscos associados a velocidades elevadas;
- Consulta: são proporcionados canais de consulta à população para que suas demandas possam ser contempladas nas intervenções planejadas;
- Envolvimento: processo em que há a troca de informações e experiências entre as partes envolvidas, orientando a tomada de decisões que considerem os interesses de todos os envolvidos;
- Colaboração: são firmadas parcerias para garantir a implementação das decisões conjuntas;
- Empoderamento: tomada de consciência sobre o papel do engajamento social na efetividade do cumprimento do planejamento.

Figura 30. Níveis de engajamento da comunidade.



Fonte: Adaptado de IAP2 (International Association for Public Participation), 2016.



## Caso prático

A Fundação Thiago de Moraes Gonzaga, por meio do programa **Vida Urgente**, é um exemplo de mobilização comunitária voltada à promoção da segurança viária no Brasil — incluindo a defesa por velocidades mais seguras. Criado em Porto Alegre em 1996, o programa surgiu como resposta à perda de Thiago Gonzaga e se consolidou como uma iniciativa de educação, sensibilização e pressão pública por um trânsito mais humano.

Entre as ações voltadas à redução de velocidades estão campanhas como **Velocidade não é detalhe**, que alerta sobre as consequências do excesso de velocidade, e atividades educativas em escolas, como o projeto **Contadores de Histórias**, que ensina comportamentos seguros a crianças por meio do teatro. A fundação também atua na articulação política, apoiando propostas de regulamentação de velocidades urbanas mais seguras, como o **PL 2789/2023**, alinhado às recomendações internacionais.

Com uma ampla rede de voluntários e ações de impacto nacional, o Vida Urgente mostra como o engajamento da sociedade civil pode fortalecer a agenda da segurança viária em diversas frentes, inclusive no enfrentamento ao excesso de velocidade (Fundação Thiago de Moraes Gonzaga, 2025).

Figura 31: Engajamento da comunidade por meio da Fundação Thiago Moraes Gonzaga



Fonte: Guilherme Almeida, Correio do Povo



## 5.6 Educação

A educação designa as atividades que visam ensinar às pessoas a forma adequada de se comportar no trânsito, bem como conscientizá-las da importância de ter um comportamento apropriado para que a movimentação de usuários motorizados e não motorizados seja realizada com segurança, eficiência e comodidade. O objetivo da educação para o trânsito não se restringe, portanto, à transmissão do conhecimento teórico e prático, mas deve incluir, também, um processo de convencimento para que as pessoas se comportem de acordo com os conhecimentos adquiridos (Ferraz *et al.*, 2023).

Levando em consideração que a educação para o trânsito nas escolas, quando implementada, ocorre principalmente nos anos iniciais da formação, educar sobre o fator de risco da velocidade nesta fase em que ainda falta muito tempo para os alunos tornarem-se condutores pode ter uma efetividade limitada. O momento crucial para atuar na educação sobre gestão da velocidade é quando os estudantes estão próximos à idade para tornarem-se condutores habilitados (ERSO, 2018).

Para além da educação para o trânsito na escola, a formação do condutor é o outro momento ideal para tratar da gestão da velocidade, já considerando situações mais práticas do trânsito e de como o condutor deve adaptar sua velocidade conforme as circunstâncias. Nesta fase, é possível também promover uma discussão mais detalhada a respeito de como os limites de velocidade são estabelecidos, pois entendendo esta lógica, a credibilidade dos limites por parte do condutor tende a aumentar (ERSO, 2018).

O processo de educação sobre gestão de velocidades também deve ocorrer por meio da realização de cursos específicos, os quais podem ser orientados exclusivamente ao fator de risco da velocidade. Cursos específicos podem ser ofertados para condutores profissionais ou mesmo para condutores que cometeram infrações reincidentes de excesso de velocidade.

## **Legislação brasileira sobre educação para o trânsito**

A educação para o trânsito é tratada, na Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988), no Código de Trânsito Brasileiro - Lei 9.503, de 23/09/1997 (BRASIL, 1997), em leis e decretos do governo federal, em resoluções do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), em portarias da Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN) e outras matérias oficiais.

Resoluções mais recentes como a CONTRAN nº 789/20 e a nº 930/22 trazem atualizações para a formação de condutores. A primeira consolida normas e procedimentos para a formação de condutores de veículos, tratando dos cursos teóricos e práticos para obtenção da Permissão para Dirigir, da renovação da Carteira Nacional de Habilitação e de reciclagem para motoristas infratores, bem como dos cursos especializados para condutores de veículos de transporte coletivo de passageiros, de transporte de escolares, de transporte de produtos perigosos e de transporte de emergência (BRASIL, 2020a). Já a segunda, trata sobre a regulamentação do curso especializado obrigatório destinado aos profissionais em transporte de passageiros (mototaxistas) e em entrega de mercadorias (motofretistas) que exerçam atividades remuneradas na condução de motocicletas e motonetas (BRASIL, 2022).

## 5.7 Comunicação

No âmbito da gestão da velocidade, as estratégias de comunicação não apenas incentivam a mudança de comportamento dos usuários, mas também promovem uma maior compreensão das ações implementadas e fomentam o engajamento da sociedade no tema.

**"Como a redução de velocidade pode, em alguns casos, se apresentar inicialmente como uma medida impopular junto aos usuários, a comunicação é fundamental para os gestores do trânsito."**

A comunicação deve ser uma ferramenta de suporte da fiscalização para promoção da dissuasão dos condutores não praticarem velocidades inseguras. Isto é feito tanto aumentando o risco de percepção de ser detectado pela fiscalização, mas também explicando as mudanças na legislação e quais comportamentos ilegais devem ser evitados. Esses conceitos são explorados no item Fiscalização de velocidade, neste capítulo.

A mudança de comportamento é alcançada por meio de campanhas de mídia de massa bem planejadas e executadas e combinadas com fiscalização eficaz. Neste contexto, entende-se como campanha de mídia de massa aquelas desenvolvidas de forma estratégica para alcançar muitas pessoas com mensagens de comunicação cuidadosamente elaboradas, por meio de canais de mídia como televisão, rádio, impressos, outdoors, mídias digitais ou sociais (Vital Strategies, 2020). Além de mudar comportamentos de risco dos usuários das vias no curto prazo, essas campanhas podem transformar normas sociais ao longo do tempo.

Campanhas de mídia de massa alinhadas as boas práticas são desenvolvidas com base em informação e evidências em todas as etapas de preparação, veiculação e avaliação. Sistemas de informações robustos ajudam a identificar o problema e determinar o público-alvo dessas campanhas, bem como melhor período de veiculação. Grupos focais ajudam a entender as crenças da audiência e a identificar a melhor forma de fazer com que se lembrem da mensagem da campanha e, por fim, mudem comportamentos de risco. Essas informações são essenciais para evitar decisões baseadas em suposições ou preferências pessoais. Além disso, as campanhas devem ser avaliadas após o término do período de veiculação para medir seu impacto no público-alvo. A resolução CONTRAN nº 1004/2024 detalha como devem ser elaboradas campanhas com foco no excesso de velocidade (Brasil, 2024).

As ações de relações públicas ou assessoria de imprensa dão suporte a essas campanhas e ajudam a explicar as ações em torno da gestão da velocidade, além de engajarem a sociedade. É comum a população ver intervenções de gestão de velocidade, como redução dos limites de velocidade ou fiscalização de velocidade, de forma negativa, associando-as à indução de congestionamentos ou a um meio

das administrações públicas fazerem dinheiro. É preciso mudar essa percepção e a comunicação é um instrumento fundamental para isso.

Um bom plano de Relações Públicas (RP), com foco na promoção da mídia espontânea e uma cobertura midiática qualificada, ajudará a alcançar esses objetivos. Isto é conquistado por meio de um relacionamento aprimorado com veículos de comunicação e jornalistas, por meio de comunicados de imprensa (releases), coletivas de imprensa (com participação do alto escalão), artigos de opinião e eventos de mídia (como mesas-redondas e seminários). Isto ajudará a elucidar o que motivou as intervenções, conectando-as ao objetivo principal de salvar vidas no trânsito.

Nestes casos, a atenção da mídia é capturada por meio de informações detalhadas que caracterizam a área de intervenção, descreve os problemas e os benefícios potenciais, utilizando experiências passadas positivas sempre que possível. Nessa promoção, a equipe de RP deve disponibilizar porta-vozes treinados para interagir com a mídia e transmitir as mensagens-chave. Além disso, importantes informações oficiais relacionadas à segurança viária (dados de pesquisas, análises etc.) devem ser divulgadas à imprensa, resultando em matérias de grandes veículos de comunicação, aumentando a conscientização e promovendo o engajamento sobre o problema de mortes e feridos no trânsito.

De modo geral, a forma como a mídia aborda esse assunto reflete como a sociedade o compreende. Uma maior qualificação dessa cobertura pode ser alcançada também qualificando os jornalistas. Isso pode ser feito por meio de oficinas de jornalismo que ajudarão esses profissionais a entenderem as mortes no trânsito como eventos evitáveis e como um problema de saúde pública que impacta toda a sociedade. Mas o mais importante, entenderão que as ações de gestão de velocidade têm como objetivo reduzir mortes e ferimentos no trânsito. Para tanto, os conteúdos dessas oficinas devem incluir as premissas em torno da gestão da velocidade e seus impactos positivos.

### **Caso prático**

A campanha de trânsito de 2025 da Senatran tem como tema a redução da velocidade, com o slogan "Desacelere. Seu bem maior é a vida". A campanha foi escolhida por meio de uma enquete pública (SENATRAN, 2025).

Objetivos da campanha:

- Conscientizar a população sobre a importância de reduzir a velocidade;
- Promover uma cultura de paz no trânsito;
- Reduzir o número de mortes e lesões nas vias.

Como a campanha foi escolhida:

- O Ministério dos Transportes abriu uma enquete pública para que a população escolhesse a frase que melhor representasse o que gostaria de ver na campanha;
- A mensagem escolhida pelo voto popular foi encaminhada ao Conselho Nacional de Trânsito (Contran);

Articulação da campanha:

- A Senatran articulou com diversos órgãos e entidades do sistema nacional de trânsito, como Detrans, Polícia Rodoviária Federal, Dnit e órgãos municipais de trânsito. A Senatran também envolveu outros setores, como os da área de automobilismo e os fabricantes.

Figura 32. Campanha nacional de segurança no trânsito 2025



Fonte: @senatran. Instagram, 2025.

## 6. Avaliação de impacto

Nesta seção serão apresentados alguns procedimentos para avaliação da efetividade das medidas de gestão de velocidades, bem como procedimentos de avaliação das ações abordadas no capítulo anterior.

No contexto da gestão da segurança viária, a adequada avaliação das intervenções realizadas é uma etapa fundamental a ser desempenhada. A partir de uma avaliação consistente, é possível verificar se o resultado planejado foi atendido e com qual seu nível de eficiência. Muitas vezes, o resultado prático de uma medida pode diferir do que foi planejado na sua concepção, exigindo revisão e correção do processo. A repetição continuada deste exercício contribui para o acúmulo de conhecimento prático sobre o impacto das medidas, orientando e aperfeiçoando o planejamento de projetos futuros.

A comparação de **sinistros antes e depois** de intervenções é uma técnica amplamente utilizada para avaliar os efeitos da redução de limites de velocidade, especialmente por fornecer evidências diretas sobre a efetividade das medidas adotadas. Esse tipo de análise permite identificar mudanças nos padrões de ocorrência de sinistros, fornecendo subsídios importantes para a tomada de decisão e o aprimoramento de políticas públicas voltadas à segurança viária.

Entretanto, embora os dados de sinistros sejam valiosos, eles não são os únicos indicadores disponíveis para avaliar os impactos de medidas como a readequação dos limites de velocidade. Outras técnicas complementares também podem ser utilizadas em estudos "antes e depois", permitindo análises mais abrangentes e refinadas.

Entre essas abordagens, destacam-se a **comparação da velocidade de operação** e o monitoramento da **frequência de infrações**. A velocidade de operação pode ser avaliada não apenas pela média geral, mas também pela análise de percentis superiores (como os 5% ou 10% de maiores velocidades registradas), ou ainda pela frequência de veículos que excedem determinados limiares críticos. Já a alteração no número de infratores graves pode indicar mudanças de comportamento em resposta à intervenção, mesmo quando a média de velocidade não apresenta variações significativas.

Esse conjunto de métricas permite uma compreensão mais completa sobre os efeitos das políticas de redução de velocidade, combinando indicadores de segurança viária e comportamento dos condutores.

## 6.1 Comparação das velocidades antes e depois

A avaliação das velocidades deve ser realizada comparando dados antes e depois das mudanças. No entanto, a mudança da velocidade efetivamente praticada pelos condutores pode alterar gradualmente, de modo que não é recomendável realizar esta avaliação de imediato, antes de seis meses de sua implementação. A medição de dados de velocidade pode ser realizada com instrumento eletrônico de medição (dispositivo móvel ou fixo colocado em local não perceptível pelos condutores a fim de não alterar o comportamento, bem como com tacógrafos instalados em veículos pesados); dispositivos de controle de tráfego já existentes na via; imagens de câmeras de monitoramento complementadas pela utilização de softwares específicos.

Em contextos em que os instrumentos eletrônicos não estão disponíveis, podem ser utilizadas **métricas** como a **velocidade média** calculada a partir do tempo de deslocamento entre dois pontos. A necessidade de aguardar um período desta magnitude para avaliar os resultados também deve ser divulgada para a mídia e sociedade para que todos estejam cientes da duração do processo (NACTO, 2020).



## 6.2 Avaliação a partir do número de sinistros

A utilização de dados de sinistros para a avaliação do efeito de contramedidas voltadas à melhoria da segurança viária vem acompanhada da tarefa de identificação de quais sinistros específicos a contramedida implementada irá prevenir. Considerando que a velocidade é um fator de risco tanto para a ocorrência dos sinistros quanto para a sua severidade, um procedimento prático seria considerar todos os dados de sinistros existentes para local em análise. Ainda assim, importante salientar que o PNATRANS, baseado no conceito de Visão Zero, estabelece meta para reduzir óbitos e lesões graves, não se referindo à questão de sinistros sem vítimas. Diante disso, elaborar avaliações considerando apenas sinistros com vítimas é plenamente viável.

Dados de sinistros de trânsito para compor a avaliação de uma intervenção de redução de velocidade podem ser acessados de bancos de dados a nível federal, estadual e municipal. As fontes são diversas e no nível municipal cada Prefeitura deve verificar localmente a forma viável de coletar dados mais completos e confiáveis para os estudos de avaliação.

A severidade dos sinistros, também pode ser um aspecto a ser considerado como peso na avaliação para adoção de medidas de gestão de velocidade.

A seguir são apresentados dois métodos mais indicados e aceitos pela comunidade científica para a realização de avaliação de impacto de um projeto pelo número de sinistros. Cabe salientar que outro método, mais simples, que compara dados antes e depois é considerado válido, ainda que não exclua os fatores não relacionados às ações implantadas no projeto.

### 6.2.1 Grupo de comparação (locais de referência)

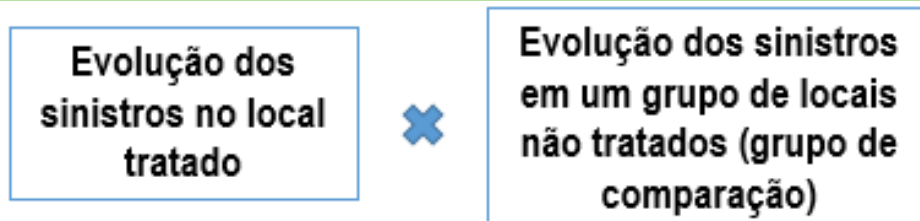
Neste método são comparados os valores médios dos números ou dos índices de sinistros nos locais onde ocorreu um determinado tipo de intervenção com aqueles observados em outros locais com características similares onde não ocorreram mudanças (locais de referência), conforme ilustrado na Figura 33. A principal vantagem deste método é que a existência de fatores não relacionados com as ações concretizadas que influenciam na sinistralidade da região afeta igualmente os locais tratados e não tratados, não havendo necessidade de expurgar os efeitos desses fatores na avaliação da eficácia do tratamento (Ferraz *et al.*, 2023).

Este método foi aplicado na Coréia do Sul para a avaliação de redução dos limites de velocidade em um conjunto de vias, chegando-se a um resultado de redução de 4,2% no número total de sinistros e de 15,2% nas mortes após a intervenção, já considerando a sinistralidade nos locais de referência (The World Bank, 2021). Além disso, o método foi aplicado em cidades como Fortaleza (Brasil), Dar es Salaam (Tanzânia) e Daegu (Coréia do Sul), com estudos de casos apresentados anteriormente nesse Guia. Em Fortaleza, o método demonstrou que a readequação



de limites de 60 km/h para 50 km/h resultou em uma redução média de 23% nos sinistros em geral, com efeitos ainda mais expressivos em sinistros com maior gravidade, como atropelamentos (redução de cerca de 30%) e mortes no trânsito (quase 70%).

Figura 33. Avaliação considerando grupo de comparação

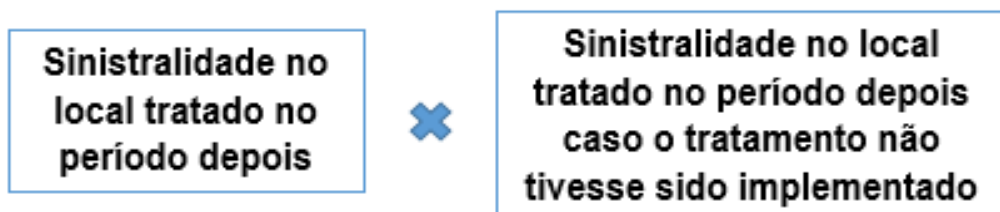


Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

### 6.2.2 Tendência ao longo do tempo

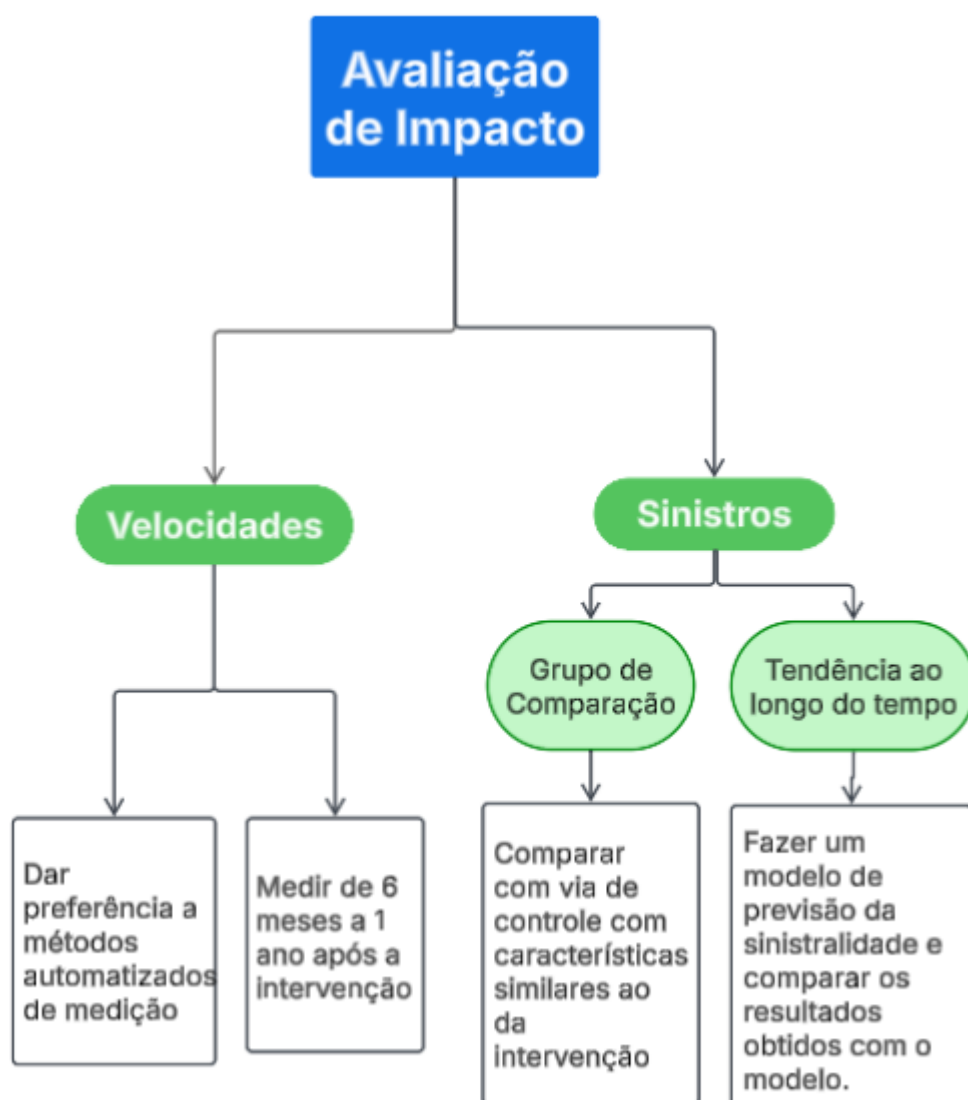
Este método consiste no desenvolvimento de um modelo de previsão dos valores futuros da sinistralidade, baseado em uma série histórica anterior à intervenção no local que está sob análise, e a comparação, após a intervenção, entre os valores médios previstos (caso a medida não tivesse sido implementada) e aqueles observados (com a implementação da medida), conforme ilustrado na Figura 34. Dessa forma, a influência sobre a sinistralidade de ações anteriores à medida implementada com efeito de longo prazo é naturalmente expurgada. A aplicação deste método é conveniente quando, por alguma razão, há alguma “tendência natural” de alteração da sinistralidade, seja por um processo geral de melhoria ou degradação das condições de segurança.

Figura 34. Avaliação considerando a tendência ao longo do tempo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Figura 35. Avaliação de impacto



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

## 7. Mitos na gestão de velocidade

### **Mito 1. A gestão da velocidade tem pouco impacto na segurança viária e no objetivo de salvar vidas.**

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2016), a velocidade pode ser considerada a maior causa de mortes no trânsito em países em desenvolvimento, como o Brasil, representando cerca de 50% dos sinistros fatais. Pesquisas realizadas em diversos países ao redor do mundo demonstram que a velocidades mais altas aumentam a probabilidade de sinistros graves e, conseqüentemente, de ferimentos e mortes (OMS, 2023).

Sabe-se que em velocidades elevadas, o campo de visão dos condutores é reduzido e a distância de frenagem necessária é muito maior. A redução de velocidade tem impacto exponencial na gravidade dos sinistros, devido à energia cinética gerada. Considera-se que o aumento de 1% das velocidades tem potencial de aumentar em 3% a probabilidade de sinistros graves e em 4% a probabilidade de sinistros fatais (OMS, 2023). Considerando esses dados, estima-se que reduzindo 5% da velocidade média, é possível reduzir cerca de 20% das mortes no trânsito, fortalecendo assim o princípio fundamental da gestão das velocidades, que é a preservação da vida e a redução de lesões graves e permanentes nas pessoas. Além disso, a gestão da velocidade pode impactar na eficiência das viagens realizadas, estabelecendo hierarquias e lógicas de funcionamento para o sistema viário, bem como na redução da poluição atmosférica e sonora.

### **Mito 2. Limites de velocidade menores aumentam tempos de viagem e geram congestionamentos.**

Estudo da OMS (2008) destacou que a alteração da velocidade máxima considerando os padrões considerados nesta publicação, tende a ter pouco impacto nos deslocamentos nas cidades. Estudos realizados em cidades brasileiras mostram que a redução de 60 para 50 km/h gera, em média, um acréscimo de cerca de 10 segundos por quilômetro percorrido. Em uma viagem urbana de 12 km, isso representa menos de dois minutos adicionais, reforçando que os impactos sobre o tempo de deslocamento são mínimos frente aos ganhos em segurança viária, conforme item **2.3 Impactos nos tempos de viagem e produtividade da população** deste guia.

Os congestionamentos tendem a ocorrer especialmente devido a alguma situação específica, como um sinistro na via, ou em horários de pico. Nessas situações, a tendência é que haja um número muito grande de veículos nas vias já circulando

abaixo do limite de velocidade e, por isso, é muito pouco provável que uma redução no limite de velocidade afete a velocidade praticada nesses horários.

Essas questões se acentuam ainda mais nos grandes centros urbanos, pois as velocidades médias praticadas nas viagens tendem a ser consideravelmente inferiores aos limites de velocidade estabelecidos. O tempo de viagem é influenciado principalmente por paradas ou desacelerações, frequentes em cidades devido à malha urbana e a hierarquia viária.

### **Mito 3. Baixas velocidades aumentam ainda mais as emissões de poluentes atmosféricos.**

O fator crucial para o aumento de emissões de poluentes é a variabilidade de velocidade, especialmente quando relacionada à altas velocidades de aceleração e desaceleração. Segundo GRSF (2023b), pesquisas apontam para redução de emissões monóxido de carbono (CO, -17%) orgânicos voláteis (COV, -22%) e óxido de nitrogênio (Nox, -48%) quando praticadas velocidade mais baixas e quando o veículo motorizado é conduzido de forma menos agressiva.

Outro estudo observado e pontuado pela GRSF (2023a) sugere que, em áreas com velocidade reduzida, muitas pessoas optam por realizar seus deslocamentos em modos ativos. Um estudo realizado em zonas 30km/h no Reino Unido indicam um aumento de até 12% de caminhadas e uso da bicicleta.

### **Mito 4. Carros modernos permitem a prática de velocidades altas com segurança.**

A tecnologia dos veículos modernos desempenha um papel essencial na proteção dos condutores e passageiros, reduzindo o risco de lesões em caso de sinistro. No entanto, sua eficácia é limitada quando se trata da segurança de pedestres, ciclistas e ocupantes de veículos com padrões de segurança inferiores. Esses grupos permanecem mais vulneráveis e são os que tendem a sofrer as consequências mais graves ou fatais em sinistros de trânsito.

Além disso, a maior segurança de um veículo não garante que velocidades mais altas sejam seguras, pois as consequências de um sinistro ainda serão graves, embora em grau menor do que em veículo com tecnologia de segurança inferior.

### **Mito 5. O problema não é a velocidade praticada e sim a falta de educação no trânsito.**

A educação para o trânsito é de suma importância para que as pessoas compreendam e assimilem a dinâmica de funcionamento do sistema viário, suas leis e códigos. Contudo, os sinistros não ocorrem somente por uma questão

comportamental e/ou de respeito às leis de trânsito, como destaca a abordagem de Sistema Seguros.

Sabe-se que a velocidade é um dos principais fatores de risco para mortes e lesões graves e, por isso, a Organização Mundial da Saúde recomenda que a velocidade máxima em áreas urbanas seja de 50km/h, e não superior a 30km/h em áreas residenciais e com grande fluxo de pessoas, especialmente crianças, idosos e outros usuários vulneráveis. Portanto, para além do conhecimento das leis e da educação para o trânsito, são necessárias outras medidas que impactem nas velocidades praticadas, considerando que a abordagem deve ser holística e compreender questões de planejamento urbano, desenho viário, fiscalização, comunicação, educação.

## **Mito 6. Limites de velocidade menores impactam negativamente na economia.**

As pessoas tendem a presumir que quanto mais rápidas forem as viagens, maiores serão os benefícios para as pessoas, empresas, comércio e governo.

Uma análise de diferentes intervenções em Nova York (NYCDOT, 2014) descobriu que medidas que reconfiguraram e redistribuíram o uso das ruas, readequaram as velocidades regulamentadas e implementaram melhorias na infraestrutura e na acessibilidade, tiveram aumentos significativos nas vendas do comércio local, registrando valores superiores aos anos anteriores e, também, atingiram valores maiores comparativamente a vias da cidade com características semelhantes, utilizadas como ruas de controle para a pesquisa.

No Brasil, dados de 2023 do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS) indicam que cerca de 35,7% das mortes no trânsito ocorrem entre jovens de 5 a 29 anos, enquanto aproximadamente 69,5% das vítimas estão na faixa etária economicamente ativa, entre 18 e 59 anos. Considerando que o excesso de velocidade é um dos principais fatores de mortes e lesões graves no trânsito, esses números revelam um impacto significativo na economia nacional — tanto pelos custos relacionados à assistência médica e perda de produtividade quanto pelos encargos sociais, materiais e operacionais associados aos sinistros, como danos veiculares, aumento de prêmios de seguros e congestionamentos. Ressalta-se, no entanto, que a perda de vidas vai muito além dos impactos econômicos: segundo a abordagem da Visão Zero, nenhuma morte no trânsito é aceitável, e cada vítima fatal representa uma perda irreparável para suas famílias e para a comunidade. Assim sendo, reduções nas velocidades praticadas acarretam redução na quantidade e severidade de sinistros, portanto resultados positivos para a economia

## **Mito 7. Velocidades mais baixas geram insegurança na população, que corre mais risco de assaltos.**

Não há dados que comprovem a relação entre velocidades mais baixas e aumento na quantidade de assaltos, embora seja vinculado ao temor de assaltos devido à prática de velocidades mais baixas.

Além disso, com a redução de velocidades, o risco de sinistros é minimizado e, portanto, diminuem as chances de congestionamentos gerados por possíveis colisões e atropelamentos. Isso faz com que os momentos em que um veículo fica parado no trânsito, que geram maior sensação de vulnerabilidade a assaltos, diminuam.

## **Mito 8. Há uma indústria da multa, e os radares são usados para aumentar a receita dos governos.**

Radares constituem uma ferramenta eficaz para a gestão das velocidades, pois funcionam como um instrumento consistente de fiscalização com grande potencial de redução de infrações. Um estudo do Banco Mundial (2020) ressalta que a instalação e operação de câmeras de fiscalização é uma das medidas mais eficazes para redução de sinistros com mortes e feridos graves, atrás apenas de medidas de desenho viário.

Destaca-se, também, que os radares podem ter função de conscientização e que os recursos advindos das multas de trânsito retornam para a cidade, potencializando a implantação de medidas de segurança viária e de requalificação das vias.

Para exemplos práticos e dados consolidados sobre os efeitos positivos da fiscalização eletrônica em cidades, ver item **5.4 Fiscalização de velocidade** deste guia.

## **Mito 9. Condutores experientes estão acostumados com altas velocidades e, portanto, não há necessidade de que os limites sejam readequados, mas sim que sejam bem-sinalizados.**

Independente da qualidade técnica de condução do veículo motorizado, as leis da física se aplicam a todas as pessoas e, portanto, quanto mais rápido a pessoa conduz, maior é a probabilidade de perda de controle, menor o campo de visão e maior é o tempo necessário de frenagem para evitar um atropelamento, por exemplo.

Além disso, quanto mais rápido estiver um veículo, mais grave será a lesão e maior será a chance de morte, independente da causa ser a pessoa que está conduzindo em alta velocidade ou não. Vale ressaltar que a abordagem de Sistema Seguro afirma que todos os seres humanos estão sujeitos a cometer erros, independente de nossas experiências e conhecimentos prévios.

## **Mito 10. Na minha cidade/região/estado a realidade é distinta e, portanto, a adoção de ações de gestão de velocidade não funcionará como em outros lugares.**

A gestão de velocidade é uma pauta desafiadora em qualquer cidade, mas compensa à medida que as mortes e os sinistros graves diminuem. Mudanças no sistema viário das cidades são complexas e requerem comprometimento da gestão e de técnicos e especialistas no tema. Quando se volta o olhar para as medidas adotadas por outras cidades, estados ou países, é necessário um grau de adaptação, mas geralmente as coisas são mais semelhantes que imaginamos: o sistema viário das cidades é parecido em todo o mundo, sendo composto por vias, bens, veículos, pessoas e cada vez mais as diretrizes adotadas são preconizadas a nível global, através de guias e manuais de organizações e iniciativas que apresentam princípios semelhantes, se não idênticos. Além disso, as leis da física e da estrutura do corpo humano são as mesmas globalmente e, embora existam fatores genéticos e de diversidade cultural e comportamental, os impactos de um sinistro de trânsito são os mesmos.

Sabe-se que há uma resistência inicial às medidas de segurança viária e gestão de velocidades, mas observa-se que a resistência diminui à medida que os resultados positivos na redução de sinistros começam a aparecer. Uma pesquisa realizada pela ESRA (*E-Survey of Road Users' Attitudes*) (2019) em 32 países, que contou com 35.000 participantes, comprovou que até 90% das pessoas entrevistadas anseiam por regras de trânsito que sejam mais rigorosas em relação às velocidades e que cerca de 80% vinculam a velocidade praticada à ocorrência



de sinistros de trânsito. As medidas de gestão de velocidade podem ser tão bem-sucedidas a ponto de se tornarem referência e orgulho para a população, afinal, conforme preconizado pelas OMS e outras organizações reconhecidas e atuantes no tema, nenhuma morte no trânsito é aceitável e reduzir o número de sinistros, mortos e feridos graves vai muito além de uma questão cultural ou espacial.

## 8. Considerações finais

A gestão de velocidades no contexto urbano é um dos pilares fundamentais para a promoção de um trânsito seguro, saudável e equitativo. Como demonstrado ao longo deste Guia, a velocidade praticada impacta diretamente a probabilidade de ocorrência de sinistros e a severidade das lesões resultantes, sobretudo entre os usuários mais vulneráveis, como pedestres, ciclistas e motociclistas.

Existem diferentes caminhos que os municípios podem seguir para adequar os limites de velocidade ao contexto urbano. A redução pode ser feita em **corredores viários** específicos, em **zonas delimitadas** como áreas escolares ou centros comerciais, ou ainda em toda a malha urbana, com **abordagens em rede**. A escolha depende das características locais, dos dados de segurança viária e da capacidade de implementação. Todas essas estratégias podem ser combinadas e adaptadas conforme a realidade de cada cidade.

Neste contexto, a adoção de limites de **30 km/h** é especialmente recomendada para áreas com alta presença de pedestres, como entornos escolares e zonas residenciais. Já o limite de **50 km/h** deve ser aplicado apenas em vias com infraestrutura adequada que conectam diferentes regiões da cidade com alto fluxo de pessoas e carga, e com menor presença de usuários vulneráveis. Além da tradicional classificação funcional da via é importante considerar a função urbana do espaço, o uso do solo e o nível de proteção necessário para prevenir mortes e lesões graves.

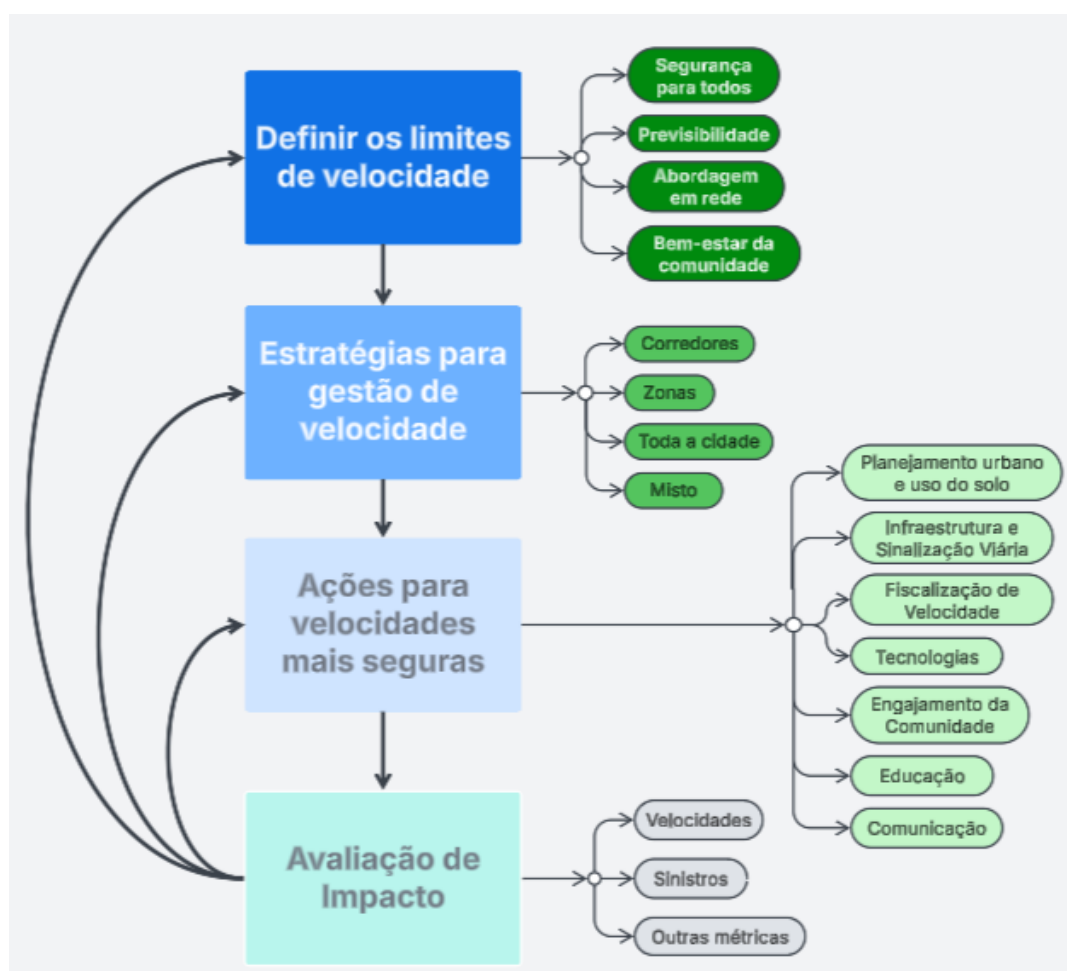
Após a definição dos limites, é essencial colocar em prática um conjunto de ações que promovam a convergência entre o limite regulamentado e a velocidade efetivamente praticada. Para isso, este Guia detalha uma série de elementos e práticas que podem ser adotados: o planejamento urbano e o uso do solo adequados, o redesenho das vias e da sinalização viária, a fiscalização de velocidade (incluindo o uso de tecnologias), e ações de educação, comunicação e engajamento da comunidade. A integração entre esses fatores é o que torna a gestão de velocidades realmente eficaz.

Ao final, a mensagem central deste Guia é clara: velocidades mais seguras são possíveis, desejáveis e necessárias. Elas não representam um entrave ao desenvolvimento, mas sim um caminho para cidades mais humanas, resilientes e comprometidas com a preservação da vida. É papel de todos os envolvidos – governos, técnicos, sociedade civil e setor privado – assumir a responsabilidade compartilhada pela segurança no trânsito e avançar rumo a um futuro com menos mortes e lesões evitáveis nas vias urbanas do Brasil.

Com a implementação das orientações contidas neste Guia, espera-se induzir uma mudança consistente nas velocidades praticadas nas vias urbanas brasileiras, aproximando-as de patamares seguros e compatíveis com o contexto de cada local. A promoção de velocidades mais baixas e adequadas é essencial para salvar vidas, reduzir lesões graves e qualificar os deslocamentos cotidianos. Além disso, o uso deste Guia pode fortalecer uma cultura viária mais segura, embasada em evidências e no respeito à vida, contribuindo para decisões públicas mais coerentes, transparentes e racionais sobre limites de velocidade.

Ao disseminar o conhecimento técnico e estimular o engajamento intersetorial, este Guia também pretende fomentar o diálogo entre gestores, profissionais e a sociedade, reforçando o papel das velocidades praticadas como elemento central para a construção de cidades mais humanas, sustentáveis e seguras. Reduzindo as velocidades praticadas, podemos avançar no caminho para um futuro em que nenhuma morte no trânsito seja tolerada.

Figura 35. Mapa mental da estrutura do guia.



Fonte: Autores, 2025

## Apêndice I. Glossário

Este anexo reúne as principais definições relacionadas ao tema da velocidade a partir da literatura especializada nacional e internacional. A uniformização das definições aqui tratadas entre gestores e demais partes interessadas no tema é fundamental para balizar as discussões sobre limites e gestão de velocidades.

- **Distribuição de velocidades:** refere-se à maneira como as velocidades dos veículos estão distribuídas em uma determinada via ou local em um dado momento. É uma análise estatística que permite compreender os padrões de velocidade dos condutores (valores de velocidades mais ou menos dispersos), avaliar a conformidade com os limites de velocidade e identificar áreas de risco (Vadeby; Forsman, 2014).
- **Limite de velocidade regulamentada / Velocidade máxima permitida:** é a velocidade máxima permitida por lei para uma localização específica, conforme indicada na sinalização instalada na via. Esses limites são estabelecidos e comunicados aos condutores por meio de sinalização vertical. Quando da ausência de sinalização de limite de velocidade, corresponde aos limites de velocidades estabelecidos no CTB conforme hierarquia da via.
- **Velocidade de referência:** é a velocidade que se deseja que os veículos trafeguem, dado o contexto em que se inserem, mantendo as condições de segurança de todos os usuários da via (Kartikeya *et al.*, 2017).
- **Velocidade de operação:** refere-se à velocidade efetivamente praticada pelos condutores em uma via em condições de fluxo livre (The World Bank; GRSF, 2021).
- **Velocidade de projeto / Velocidade de desenho:** é a velocidade usada como base para determinar as características geométricas da via. A velocidade de projeto é escolhida no nível de segurança desejado no volume (e composição) de tráfego esperado na via. No contexto urbano, deve ser considerada a presença de usuários mais vulneráveis, o uso do solo e a quantidade de acessos aos lotes (NACTO, 2020).
- **Velocidade do 85º percentil / V85:** representa a velocidade na qual até 85% dos veículos se deslocam, ou seja, apenas 15% dos

motoristas estão dirigindo a uma velocidade superior a essa marca (Austroads, 2021).

- **Média das velocidades:** a soma das velocidades medidas dos veículos em um local específico dividida pelo número de veículos medidos. Fornece uma representação numérica da velocidade média dos veículos em circulação em um local, trecho ou área, ajudando a entender melhor as condições do tráfego (CET-SP, 1984).

## Referências

20'S PLENTY FOR US. **20's Plenty for Us: Making your place a better place to be.** 2023. Disponível em: [https://www.20splenty.org/tfl\\_20mph\\_data](https://www.20splenty.org/tfl_20mph_data)

AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials. **Design Speed:** AASHTO, 2014. Disponível em: [https://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/chapter3/3\\_designspeed.cfm](https://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/chapter3/3_designspeed.cfm)

AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials. **Highway Safety Manual 1st ed.** Washington, D.C: AASHTO 2010.

ABRAMET – Associação Brasileira de Medicina de Tráfego. **Atendimento de vítimas de trânsito no SUS durante a pandemia:** ABRAMET, 2021

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Superilles Barcelona. Barcelona: **Ajuntament de Barcelona**, 2021. Disponível em: <https://ajuntament.barcelona.cat/superilles>. Acesso em: 14 mai. 2025.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Programa De Gestión De La Velocidad. Documento Base. **Panamericana Formas E Impresos S.A.**, Bogotá, Colombia, 2019.

AMC - Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania. Fiscalização Eletrônica: O Uso e Seus Benefícios na Cidade de Fortaleza. AMC: Brasil, 2020

ANG, A.; CHRISTENSEN, P.; VIEIRA, R. Should Congested Cities Reduce Their Speed Limits? Evidence From São Paulo, Brazil. **Journal Of Public Economics**, V. 184, P. 104155, 2020.

AUSTROADS. Guide To Road Safety Part 3: Safe Speed. Sydney: Austroads, 2021.

AUSTROADS. Impact Of Lower Speed Limits For Road Safety On Network Operations. Sydney: Austroads, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de Janeiro de 2012. Institui As Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Diário Oficial da União: Seção 1:** Brasília, Df, 4 Jan. 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm). Acesso Em: 3 Out. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.503 de 23 de Setembro de 1997. Institui O Código De Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União:** Brasília, 1997.

BRASIL. Resolução CONTRAN nº 789, de 18 de junho de 2020. Consolida normas sobre o processo de formação de condutores de veículos automotores e elétricos. **Conselho Nacional de Trânsito**, 2020a.

BRASIL. Resolução nº 798 de 02 de setembro de 2020. Dispõe sobre requisitos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, elétricos, reboques e semirreboques. **Conselho Nacional de Trânsito**, 2020b.

BRASIL. Resolução CONTRAN nº 930, de 28 de março de 2022. Dispõe sobre a regulamentação do curso especializado obrigatório destinado aos profissionais em transporte de passageiros

(mototaxista) e em entrega de mercadorias (motofretista) que exerçam atividades remuneradas na condução de motocicletas e motonetas. **Conselho Nacional de Trânsito**, 2022.

BRASIL. Plano Nacional de Redução de Mortes de Lesões no Trânsito 2021 - 2030 (Pnatrans) - Terceira Versão: Brasília, 2024.

CARVALHO, C. H. R. Custos dos acidentes de trânsito no Brasil: estimativa simplificada com base na atualização das pesquisas do IPEA sobre custos de acidentes nos aglomerados urbanos e rodovias. **IPEA**, 2020.

CEREMA. Grenoble Metropole Apaisee: Evaluation Du Dispositif "Villes Et Villages A 30 Km/h". **Grenoble Alpes Métropole**: Grenoble, 2020. Disponível Em: <https://www.cerema.fr/fr/actualites/apaiser-circulations-echelle-metropolitaine-cerema-evalue>. Acesso Em: 17 Set. 2024.

CET-SP. Análise da Influência da Velocidade Máxima Permitida sobre o Valor da Capacidade: Estudo de Caso – Avenida 23 de Maio. Nt-220. **Companhia De Engenharia De Tráfego – São Paulo**: São Paulo, 2012. Disponível Em: <http://www.cetesp.com.br/media/117894/nota%20tecnica%202020%20vila%20.pdf>

CET-SP. NT 099/84 - Regulamentação de Velocidade Máxima. **Companhia De Engenharia De Tráfego – São Paulo**: São Paulo, 1984. Disponível em: <https://www.cetesp.com.br/media/20485/nt099.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2025.

COELHO, A. V. R.; OLIVEIRA, S.; MATOS FILHO, C. E. A.; ARAÚJO, M. A. M.; TORRES, C. Análise da readequação dos limites de velocidade em áreas urbanas como estratégia para promoção da segurança no trânsito em Fortaleza-CE. **Anais do 37º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**: Santos, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/anpet-2023/trabalhos/analise-da-readequacao-dos-limites-de-velocidades-em-areas-urbanas-como-estrategia?lang=pt-br>

COHEN, S.; DUVAL, S.; LASSARRE, M.; ORFEUIL, J. P. Limitations De Vitesse: Les Decisions Publiques Et Leurs Effets. **Hermès**: Paris, 1998.

CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. **Conselho Nacional de Trânsito**: Brasília, 2022a.

DATASUS. **Sistema De Informações Sobre Mortalidade – Sim**, 2025. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>

DE VOS, B. et al. The effectiveness of an Intelligent Speed Assistance system with real-time speeding interventions for truck drivers: A Belgian simulator study. **Sustainability**, v. 15, n. 6, p. 5226, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15065226>.

ELLIOTT, B. Deterrence Theory Revisited. Road Safety Research, Policing and Education Conference - From Research to Action: **Conference Proceedings**. Sydney: NSW Roads and Traffic Authority, 2003. *apud* TURNER, B.; JOB, S.; MITRA, S. **Guide for road safety interventions: evidence of what works and what does not work**. Washington, DC: World Bank, 2020

ELVIK, R.; CHRISTENSEN, P.; AMUNDSEN, A. H. Speed and road accidents: an evaluation of the power model. **Institute of Transport Economics**: Oslo 2004.

ELVIK, R.; HOYE, A.; VAA, T.; SORENSEN, M. **The Handbook of Road Safety Measures**. 2ª Ed. Bingley: Emerald, 2009.



ELVIK, R. A Re-Parameterisation of The Power Model of The Relationship Between The Speed of Traffic and The Number of Accidents and Accident Victims. *Accident Analysis & Prevention*, V. 50, P. 854–860: Norway, 2013.

EMBARQ BRASIL. Segurança viária em sistemas prioritários para ônibus. Porto Alegre, 2015.

ESRA – E-Survey of Road Users’ Attitudes. Speeding: ESRA Thematic Report Nr. 2. Brussels: Vias Institute, 2019. Disponível em: <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2018thematicreportno2speeding.pdf>. Acesso em: 12 maio 2025.

FDOT – Florida Department of Transportation. 202 Speed Management. FDOT Design Manual. . **Florida Department of Transportation**: EUA, 2006.

FERRAZ, A. C. P.; BASTOS, J. T.; RAIA JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S.; SILVA, K. C. R.; LAROCCA, A. P. C.; ROMÃO, M. N. P. V. Segurança no trânsito. Núcleo de Estudos de Segurança no Trânsito da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Centro de Estudos em Planejamento e Políticas Urbanas da Universidade Federal do Paraná. **Observatório Nacional de Segurança Viária**: Curitiba, 2023.

FLEITER, J.; LEWIS, I.; KAYE, S.; SOOLE, D.; RAKOTONIRAINY, A.; DEBNATH, A. Public Demand for Safer Speeds: Identification of Interventions for Trial. **Austroads**: Australia, 2016.

FONDZENYUY, S. K.; TURNER, B. M.; BURLACU, A. F.; JUREWICZ, C. The contribution of excessive or inappropriate speeds to road traffic crashes and fatalities: A Review Of Literature. **Transportation Engineering**, V. 17, P. 100259: 2024.

FRIDMAN, L.; LING, R.; ROTHMAN, L.; CLOUTIER, M. S.; MACARTHUR, C.; HAGEL, B.; HOWARD, A. Effect of reducing the posted speed limit to 30 km per hour on pedestrian motor vehicle collisions in Toronto, Canada - A quasi experimental, pre-post study. **Bmc Public Health**, V. 20, N. 1, P. 56, 2020.

FUHRMANN, L.; AMANCIO, E. C.; SANTOS, P. A. B.; BASTOS, J. T. Excesso de velocidade na Área Calma de Curitiba (PR): análise dos fatores determinantes e estimativa da economia de tempo. **Anais do 37º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2023, Santos**: Campinas, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/anpet-2023/trabalhos/excesso-de-velocidade-na-area-calma-de-curitiba-pr-analise-dos-fatores-determina?lang=pt-br>. Acesso em: 28 nov. 2023.

G1. **Estudo com câmeras a bordo revela o comportamento dos motoristas brasileiros**. Jornal Nacional. Rede Globo, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/12/23/estudo-com-cameras-a-bordo-revela-o-comportamento-dos-motoristas-brasileiros.ghtml>.

GDCl – Global Designing Cities Initiative. Guia Global de Desenho de Ruas. **Editora Senac**: São Paulo, 2018.

Gehl, J. Cidades Para Pessoas. 3ª Ed. **Editora Perspectiva**: São Paulo, 2015.

GREMBEK, O.; CHEN, K.; TAYLOR, B.; HWANG, Y. H.; FITCH, D.; ANTHOINE, S.; CHEN, B.; GROVER, S. Research Synthesis For Ab 2363 Zero Traffic Fatalities Task Force. **The University of California Institute of Transportation Studies**: EUA, 2019.

GLOBAL ROAD SAFETY FACILITY (GRSF). Do speed limit reductions help road safety? Lessons from the Republic of Korea’s recent move to lower speed limit on urban roads. **Global Road Safety Facility**: USA, 2021. Disponível em: <https://www.roadsafetyfacility.org/publications/do-speed-limit-reductions-help-road-safety-lessons-republic-koreas-recent-move-lower>.

GLOBAL ROAD SAFETY FACILITY (GRSF). Guide for safe speeds: achieving safe and sustainable mobility. Washington, DC: **World Bank**, 2023. Disponível em: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/5f5e3b2dba9ae899c89712be53c99be5-0310012023/original/Guide-for-Safe-Speeds-GRSF-2023.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.

GLOBAL ROAD SAFETY FACILITY (GRSF). Low-speed zone guide: safe streets save lives. Washington, DC: **World Bank**, 2023. Disponível em: <https://www.grsproadsafety.org/resource/low-speed-zone-guide/>. Acesso em: 22 jun. 2025.

GRSP; WHO; FIA; The World Bank. Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners. 2ª Edição. **GRSP**: Genebra, 2023.

HAUER, E. Observational Before-After Studies in Road Safety. **Elsevier**: EUA, 1997.

HOLLO, P. Impact analysis of road safety measures with special emphasis on the methodology of international comparison. **Hungarian Academy of Sciences**: Budapeste, 1999.

HOLLO, P.; ZSIGMOND, O. Practical Forecast Example Concerning the Road Safety Impact Analysis of Increased Speed Limits. 3rd Conference on Safe Roads In The XXI Century. **Proceedings. Meeting Budapest**: Budapeste, 2004.

HOLOCHER, S., & HOLTE, H. SPEEDING. ESRA2 Thematic report Nr. 2. ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes). **Federal Highway Research Institute**: Alemanha, 2019.

HOMEL R. Policing and Punishing the Drinking Driver: A Study of Specific and General Deterrence. Springer-Verlag: NewYork, 1988. *apud* SAKASHITA, C. FLEITER, J.J, CLIFF, D., FLIEGER, M., HARMAN, B. & LILLEY, M. A Guide to the Use of Penalties to Improve Road Safety. Global Road Safety Partnership: Geneva, Switzerland, 2021

HYDEN, C.; LAURESHYN, A.; VÁRHELYI, A. The Swedish Traffic Conflict Technique - Observer's manual. **Lund Institute of Technology**: Suécia, 2018.

ITDP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Guia de implementação de políticas e projetos de DOTS**. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2015.

ITDP – INSTITUTE FOR TRANSPORTATION AND DEVELOPMENT POLICY. The BRT Standard 2017. New York: ITDP, 2017.

ITE – Institute of Transportation Engineers. Fact Sheet 3 – Design Factors to Control Speed. **Institute of Transportation Engineers**: EUA, 2006.

ITF – International Transport Forum. Speed and crash risk. Paris: **OECD Publishing**, 2018

ITF – International Transport Forum. Best Practice For Urban Safety: Case Studies. **International Transport Forum Policy Papers**, V. 76, 2020.

ITF – International Transport Forum. Speed And Crash Risk. International Traffic Safety Data and Analysis Group. **International Transport Forum Policy Papers**: 2018. Disponível Em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/speed-crash-risk.pdf>Jacobs, A. B. Great Streets. **MIT Press**: EUA, 1993.

JHA, Kartikeya; BURRIS, Mark W.; EISELE, William L.; SCHRANK, David L.; LOMAX, Tim J. Estimating Reference Speed from Probe-based Travel Speed Data. **Texas A&M Transportation Institute**, 2017. Disponível em: <https://static.tti.tamu.edu/tti.tamu.edu/documents/TRB-1803483.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2025.

JOB, S., CLIFF, D, FLEITER, J.J., FLIEGER, M., & HARMAN, B. Guide for Determining Readiness for Speed Cameras and Other Automated Enforcement. **Global Road Safety Facility and the Global Road Safety Partnership**, Genebra, Suíça, 2020

JOB, S., MBUGUA, LW. Road Crash Trauma, Climate Change, Pollution and the Total Costs of Speed: Six graphs that tell the story. Global Road Safety Facility, World Bank: GRSF. Washington DC, 2020

JOB, S., SAKASHITA, S. 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**: Sydney, 2016. *apud* JOB, S., CLIFF, D, FLEITER, J.J., FLIEGER, M., & HARMAN, B. Guide for Determining Readiness for Speed Cameras and Other Automated Enforcement. **Global Road Safety Facility and the Global Road Safety Partnership**, Genebra, Suíça, 2020.

JONES, S.; MUSSELWHITE, C.; BACKER, L.; NICHOLASS, A. Reducing speed limits in residential areas has huge public health benefits: But what do we need to do to convince the public? **Journal Of Transporte & Health**, V.26: Reino Unido, 2022. Disponível em: [https://research.aber.ac.uk/files/52461112/Jones\\_et\\_a\\_Reducing\\_speed\\_limits\\_has\\_huge\\_public\\_health\\_benefits.pdf](https://research.aber.ac.uk/files/52461112/Jones_et_a_Reducing_speed_limits_has_huge_public_health_benefits.pdf) .

LE BRETON, P. Time Series Methodology Applied to Speed Limit Change. **Setra**: França, 2005.

MARCHESINI, P.; WEIJERMARS, W. The relationship between road safety and congestion on motorways. **Institute for Road Safety Research**: The Netherlands, 2010. Disponível em: <https://swov.nl/system/files/publication-downloads/R-2010-12.pdf>

MOBILIDADE ATIVA. **O impacto das ocorrências de trânsito no sistema de saúde. Mobilidade Ativa**. 2023. Disponível em: <https://mobilidadeativa.org.br/o-impacto-das-ocorrencias-de-transito-no-sistema-de-saude/>. Acesso em: 3 out. 2024.

MOHAN, D. Speed and its Effects on Road Traffic Crashes. Transport Planning And Traffic Safety - Making Cities, Roads And Vehicles Safer. **CRC Press**. EUA: 2016. P. 127–137.

NACTO – National Association of City Transportation Officials. City Limits - Setting Safe Speed Limits on Urban Streets. **National Association of City Transportation Officials**. EUA: 2020.

NILSSON, G. Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety. **Lund Institute of Technology and Society, Traffic Engineering**: Suécia, 2004. Disponível em: <https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/4394446/1693353.pdf>

NUNES, P. B. S.; DE OLIVEIRA, S. S.; SOBREIRA, L. T. P. Efeito da Redução do Limite de Velocidade no Tempo Médio de Viagem - Estudo de Caso De Fortaleza/Ce. **Anais Do 37º Congresso De Pesquisa E Ensino Em Transportes, 2023**: Campinas, 2023. Disponível Em: <https://Proceedings.Science/Anpet-2023/Trabalhos/Efeito-Da-Reducao-Do-Limite-De-Velocidade-No-Tempo-Medio-De-Viagem-Estudo-De-Caso-De-Fortalez?Lang=Pt-Br>. Acesso Em: 28 Nov. 2023.

NYCDOT - New York City Department of Transportation. The Economic Benefit of Sustainable Streets. **NYC**: EUA, 2014.

OECD; ECMT. **Speed Management**. Oecd Publishing: Paris, 2006. Disponível Em: <https://Doi.Org/10.1787/9789282103789-En>.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Plano Global Decada de Ação pela Segurança no Trânsito 2021-2030**: Geneva, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>. Acesso em Julho de 2024.

ONSV – Observatório Nacional de Segurança Viária. **Relatório Anual De Acidentalidade 2021**. Observatório Nacional De Segurança Viária: Brasil, 2022.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA. *Estimativa dos custos associados aos acidentes de trânsito – Projeção no período 2018–2027*. 2023. Disponível em: <https://www.onsv.org.br>. Acesso em: 16 abr. 2025.

ONU - Organização das Nações Unidas. Declaração de Estocolmo sobre Segurança Viária. **Conferência Ministerial Global sobre Segurança Viária**. Suécia, 2020. Disponível em: <https://www.roadsafetyngos.org/wp-content/uploads/2020/02/Stockholm-Declaration-V2-Feb-2020-1.pdf>.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. Gestão da velocidade: Um Manual de Segurança Viária para Gestores e Profissionais da Área. **Organização Pan-Americana da Saúde**: Brasil, 2012.

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde. **Segurança no trânsito nas Américas**. Organização Pan-Americana de Saúde: 2016 Acessado em: 2024. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31315>

OPAS. Call to Action on Road Safety in the Americas. Washington, D.C.: **Organização Pan-Americana da Saúde**, 2022.

PEDEN, M.; SCURFIELD, R.; SLEET, D.; MOHAN, D.; HYDER, A. A.; JARAWAN, E.; MATHERS, C. World Report on Road Traffic Injury Prevention. **World Health Organization**. Geneva: 2004.

PEER, E. The time-saving bias, speed choices and driving behavior. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 14, n. 6, p. 543–554: 2011.

PREFEITURA DE CURITIBA. **Área Calma completa um ano com redução de acidentes e multas**. 2016. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/area-calma-completa-um-ano-com-reducao-de-acidentes-e-multas/40574>. Acesso em: 9 dez. 2023

PREFEITURA DE CURITIBA. **Descubra a diferença entre frear a 30 km/h e a 60 km/h**. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YFkuPRRDnZo&t=15s>

PROCHOWSKI, L.; GIDLEWSKI, M.; ZIUBINSKI, M.; DZIEWIECKI, K. Kinematics of the motorcar body side deformation process during front-to-side vehicle collision and the emergence of a hazard to car occupants. **Meccanica. Modelling and analysis of mechanical systems dynamics**, 56, 901-922: 2021.

RIBEIRO, A.; RIZZON, B. **Em Fortaleza, redução de velocidade contribui para queda de 40% em mortes no trânsito**. WRI Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/em-fortaleza-reducao-de-velocidade-contribui-para-queda-de-40-em-mortes-no-transito>. Acesso em: 9 dez. 2023

RODRIGUES, M. E. S.; BRITO, J. I. C.; BERTONCINI, B. V.; AZEVEDO, J. A. H. Investigação dos impactos decorrentes da redução de velocidade regulamentar sobre a emissão veicular de CO<sub>2</sub>. **Anais do 20º Rio de Transportes**.: Brasil, 2023.

RUAS COMPLETAS. **Calle Gascon y Julian Álvarez**. 2023 - Pré, IPP (Intervención Prioridad Peatonal). Instagram: @ruascompletas. Disponível em: [https://www.instagram.com/p/C0Hf8csLDHC/?img\\_index=1](https://www.instagram.com/p/C0Hf8csLDHC/?img_index=1). Acesso em 14 jan. 2024.

SADEGHI-BAZARGANI, H.; SAADATI, M. Speed management strategies; a systematic review. **Bulletin of Emergency and Trauma**, v. 4, n. 3, p. 126–133: 2016.

SANTOS, P. M.; RIBEIRO, A.; JAKOVCEVIC, A. 5 mitos sobre a redução de velocidades. **WRI Brasil**: Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/5-mitos-sobre-reducao-de-velocidades>

SECRETARÍA DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ. **Plan de Seguridad Vial para Zonas Escolares y Residenciales**. Bogotá: Alcaldía Mayor, 2022.

SERRONE, G. D.; CANTISANI, G.; PELUSO, P. Speed data collection methods: a review. **Transportation Research Procedia** 69 p. 512-519: 2023

THE WORLD BANK; GRSF – Global Road Safety Facility. Detecting urban clues for road safety: big data and machine learning. **Global Road Safety Facility**: EUA, 2021b.

THE WORLD BANK; GRSF - Global Road Safety Facility. **Speed Management Hub, Frequently Asked Questions**. Speed Management Fallacies/Myth Busting. 2023.

THE WORLD BANK; GRSF – Global Road Safety Facility. Speed Impact Tool. **Global Road Safety Facility**: 2023. Disponível em: <https://www.roadsafetyfacility.org/publications/speed-impact-tool>

THE WORLD BANK; WRI. Guide For Safe Speeds: Managing Traffic Speeds to Save Lives And Improve Livability (English). 2024

TRANSPORT FOR LONDON. Lowering speed limits across London. Londres: **TfL**, 2023. Disponível em: <https://tfl.gov.uk/corporate/safety-and-security/road-safety/safe-speeds>. Acesso em: 14 mai. 2025.

TURNER, B.; JOB, S.; MITRA, S. Guide for road safety interventions: evidence of what works and what does not work. Washington, DC: **World Bank**, 2020.

UNITED NATIONS. Improving Global Road Safety – Resolution A/RES/74/299. New York: **United Nations**, 2020.

VADEBY, Anna; FORSMAN, Åsa. Speed distribution and traffic safety measures. Swedish National Road and Research Institute, 2014. Disponível em: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:747569/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2025.

VASCONCELLOS, E. A. Transporte urbano nos países em desenvolvimento – reflexão e propostas. 3a edição. **Editora Annablume**: São Paulo, 2000.

VECINO-ORTIZ, A. I. et al. Saving lives through road safety risk factor interventions: global and national estimates. **The Lancet**, v. 400, n. 10347, p. 237–250: 2022.

VILLE DE PARIS. La généralisation du 30 km/h à Paris. **Paris: Mairie de Paris**, 2021. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/la-generalisation-du-30-km-h-a-paris-17668>. Acesso em: 14 mai. 2025.

VITAL STRATEGIES. Road Safety Best Practice Communication Guide. Vital Strategies; 2020.

WHO. **Global status report on road safety 2023**. World Health Organization: Genebra, 2023.

WHO. **Global Status Report on Road Safety 2018**. World Health Organization: Geneva: 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>.

WHO. Managing speed. **World Health Organization**: Geneva, 2017.

WHO. Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021–2030. Geneva: **World Health Organization**, 2021.

WORLD BANK; WRI. Speed Management in Urban Areas: A Guide for Policy Makers and Practitioners. Washington, D.C.: **World Bank Group; World Resources Institute**, 2024.

WRI BRASIL. QualiÔnibus: Indicadores de Qualidade do Transporte Coletivo por Ônibus. Porto Alegre: WRI Brasil, 2018.

WRI BRASIL. 5 mitos sobre a redução de velocidades. 2023. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/5-mitos-sobre-reducao-de-velocidades>. Acesso em: 28 abr. 2025.

WRI. Cities safer by design: guidance and examples to promote traffic safety through urban and street design. **World Resources Institute**: EUA, 2015.

WRI; GRSF. 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**: Brasil, 2022.

WRI. O Desenho de Cidades Seguras. **World Resources Institute**: Brasil, 2016.

ZHAI, G. *et al.* Assessing the safety effectiveness of citywide speed limit reduction: A causal inference approach integrating propensity score matching and spatial difference-in-differences. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 157, p. 94–106, 2022.

## **Ministério dos Transportes**

Renan Filho – Ministro de Estado dos Transportes

George Santoro – Secretário Executivo

Adrualdo de Lima Catão - Secretário Nacional de Trânsito

## **Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN)**

### **Apoio técnico:**

Maria Alice Nascimento Souza – Diretora do Departamento de Segurança no Trânsito

Daniel Mariz Tavares – Coordenador-Geral de Segurança Viária

Heloisa Spazapan da Silva – Coordenadora de Segurança Veicular

Marco Antonio Vivas Motta – Coordenador de Engenharia

Cristian Carlos Severo - Técnico em Edificações

Fernando de Oliveira Menezes – Engenheiro Civil

Débora de Souza Araújo - Colaboradora

Isabelly Carvalho Fernandes – Colaboradora

Este documento foi criado com o apoio da Iniciativa Bloomberg para Segurança Viária Global. A elaboração do documento com participação do WRI Brasil, UFPR (Universidade Federal do Paraná), GDCl (Global Design Cities Initiative), Banco Mundial, União de Ciclistas do Brasil, Ciclocidade e da Vital Strategies.

**Colaboradores:** Bruno Rizzon, Bruno Batista, Helena Ew, Larissa Oliveira, Laura Rössler e Reynaldo Neto – WRI Brasil; Dante Rosado – Vital Strategies; Rafaella Basile e Diogo Lemos – BIGRS; Tiago Bastos – UFPR, Ana Carboni – UCB, Flavio Soares – Ciclocidade; Beatriz Rodrigues e Hannah Mendes – GDCl; Carlos Bellas Lamas e Gabriel Pereira – Banco Mundial