

# SUSTENTÁVEL E SEGURO

*Visão e Diretrizes para Zerar as Mortes no Trânsito*



WORLD  
RESOURCES | ROSS  
INSTITUTE | CENTER



EM COLABORAÇÃO COM

**Bloomberg  
Philanthropies**

 **FOUNDATION**

 **BID**  
Banco Interamericano  
de Desenvolvimento

BEN WELLE  
ANNA BRAY SHARPIN  
CLAUDIA ADRIAZOLA-STEIL  
SOAMES JOB  
MARC SHOTTEN  
DIPAN BOSE  
AMIT BHATT  
SAUL ALVEANO  
MARTA OBELHEIRO  
TOLGA IMAMOGLU

Esse relatório foi desenvolvido com apoio financeiro da Bloomberg Philanthropies.

A tradução deste relatório teve o apoio financeiro do Banco Interamericano de Desenvolvimento e do WRI Ross Center.

Design e diagramação  
**Jen Lockard**  
jlockard@ariacreative.net  
**Design de Maria**  
Carolina Fillmann

Revisão e adaptação da versão em português  
**Bruno Batista e Andressa Ribeiro**

# SUMÁRIO

- 1** Prefácio
- 3** Sumário Executivo
- 11** Introdução e Objetivo
- 15** **A Abordagem de Sistema Seguro para a Segurança Viária**
  - 16 O que é a Abordagem de Sistema Seguro?
  - 20 Impactos da Abordagem de Sistema Seguro
  - 22 A Conexão entre um Sistema Seguro, a Mobilidade Sustentável e a Saúde
- 27** **Aplicando a Abordagem de Sistema Seguro em Países de Baixa e Média Renda**
  - 29 Expansão Urbana e Mobilidade Sustentáveis e Seguras
  - 29 Desenho de Ruas Seguras
  - 30 Estradas Rurais e Intermunicipais Seguras
  - 30 Veículos Seguros
  - 30 Condições Seguras para as Crianças
  - 31 Desenvolvimento Econômico Fortalecido e Redução da Desigualdade
- 33** **Diretrizes sobre Estratégias de Sistema Seguro**
  - 34 Elementos Centrais de uma Estratégia de Sistema Seguro
  - 39 Áreas de Ação para a Abordagem de Sistema Seguro
- 55** **Transpondo Etapas Rumo à Abordagem de Sistema Seguro em Países de Baixa e Média Renda**
  - 56 Priorização das Finanças
  - 57 Fortalecimento das Instituições e das Estruturas de Gestão
  - 57 Fortalecimento das Leis, Regulamentações e Diretrizes
- 59** Conclusão
- 62** Referências

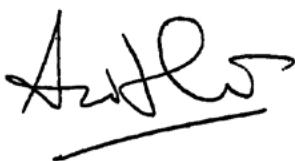


# PREFÁCIO

As fatalidades decorrentes de acidentes no trânsito são a 10<sup>a</sup> principal causa de morte no mundo, ceifando 1,25 milhão de vidas a cada ano. Noventa por cento dessas mortes ocorrem em países de baixa e média renda. Ao invés de ocorrerem melhorias, o problema só tem se agravado. O que pode ser feito para solucionar essa trágica perda de vidas? Evidências de 53 países e mais de 20 anos de experiências políticas representativas são claras: vias seguras salvam vidas.

A abordagem de Sistema Seguro descrita nessa publicação parte da premissa básica de que o erro humano é inevitável, mas as mortes e ferimentos graves no trânsito não são. Os usuários da rede viária são comumente responsabilizados pelos acidentes de trânsito – por não estarem atentos ou por assumirem riscos desnecessários – mas essa perspectiva falha na consideração do ambiente construído e em como ele afeta as escolhas de viagens e o comportamento. Nós precisamos de uma mudança de paradigma do foco tradicional em segurança viária e da aceitação às “regras da via” para uma abordagem mais sistêmica. Ao invés de depender de educação pública, treinamentos, regulamentações e fiscalização, outras variáveis como governança e planejamento de transportes, desenho viário e infraestrutura viária de proteção devem ser consideradas. Uma abordagem expandida pode afetar dramaticamente a habilidade das pessoas de interagir de forma segura ao utilizar a rede viária de um país.

Transferir a maior parte da responsabilidade dos usuários das vias para os projetistas do sistema de transportes é, portanto, um desenvolvimento importante e já tem conduzido a mudanças notáveis – países com uma abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária reduziram as mortes e feridos graves no trânsito a níveis mais baixos e em taxas mais rápidas do que aqueles que não adotam esta abordagem. Por exemplo, muitos centros urbanos em países com Sistema Seguro estão aumentando as opções de transporte público e tomando



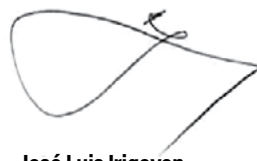
**Andrew Steer**  
*Presidente*  
*World Resources Institute*

decisões mais conscientes sobre o planejamento do uso do solo e o desenho das vias. Como resultado, esses países têm minimizado a exposição a deslocamentos viários inseguros.

Segurança viária é uma questão de pobreza. Residentes de países de baixa e média renda têm muito mais chances de serem mortos ou gravemente feridos em um acidente de trânsito. Em todos os países, pessoas de renda mais baixa são desproporcionalmente afetadas e os impactos de longo prazo em sua situação socioeconômica são piores. Infelizmente, os jovens são os mais afetados. As mortes no trânsito são a principal causa de morte de crianças entre 10 e 19 anos em países em desenvolvimento. A perda adicional de oportunidades para jovens que não conseguem acessar as escolas de forma segura é vasta, embora difícil de quantificar.

Sistemas de mobilidade seguros não apenas salvam vidas, eles possibilitam nossos deslocamentos para o trabalho, para visitas à família e amigos, e permitem que os bens cheguem aos mercados e que levemos nossas crianças à escola. Uma rede de transportes que é segura para todas as pessoas – estejam elas caminhando, andando de bicicleta ou dirigindo – é essencial para a qualidade de vida, produtividade econômica e acesso à educação e saúde. Os deslocamentos a pé e por bicicleta são as bases para uma cidade sustentável de sucesso, com equidade e prosperidade. Esta publicação fornece diretrizes para todas as partes interessadas e envolvidas nas decisões de transportes, de oficiais e funcionários de governo atuantes no planejamento dos sistemas de transporte a grupos comunitários preocupados com a segurança e empresários desenvolvendo novos empreendimentos. A publicação explica como desenvolver uma estratégia de segurança viária baseada em Sistema Seguro específica para o contexto local, focando na necessidade urgente e na oportunidade significativa de aplicar tal abordagem em países de baixa e média renda.

Nós dependemos dos sistemas de mobilidade todos os dias, e as ruas não precisam ser lugares onde colocamos nossas vidas e as das pessoas que amamos em risco. Sistemas de mobilidade, comunidades e cidades seguros e sustentáveis são as bases para um mundo melhor.



**José Luis Irigoyen**  
*Diretor Sênior, Transport and ICT Global Practice*  
*Membro do Board do GRSF*



# SUMÁRIO EXECUTIVO

A abordagem de Sistema Seguro requer uma transferência de responsabilidade dos usuários das vias para as pessoas que as projetam. Trata-se de uma abordagem sistêmica que integra elementos centrais de gestão e áreas de ação para criar um sistema de mobilidade seguro. Este relatório descreve os componentes dessa abordagem e apresenta evidências sobre seu impacto em salvar vidas.

## DESTAQUES

---

- Cerca de 1,25 milhão de pessoas morrem a cada ano devido a vias inseguras. As mortes e as lesões graves causadas por acidentes de trânsito impõem custos sociais e financeiros altíssimos, especialmente em países de baixa e média renda, onde ocorrem 90% das mortes.
- O presente relatório oferece diretrizes para elaboradores de políticas públicas sobre como desenvolver uma estratégia de segurança viária específica para cada contexto com base na abordagem de Sistema Seguro. O relatório foi elaborado a partir de uma análise da literatura baseada em evidências, entrevistas com especialistas do setor, análises estatísticas e na experiência dos autores em seu trabalho com cidades.
- A abordagem de Sistema Seguro exige transferir a responsabilidade dos usuários das vias para aqueles que as projetam. Trata-se de uma abordagem sistêmica que integra elementos centrais de gestão e áreas de ação para criar um sistema de mobilidade seguro. Este relatório descreve os componentes dessa abordagem e apresenta evidências sobre seu impacto em salvar vidas.
- As análises de dados de mortes no trânsito em 53 países realizadas para este relatório mostraram que aqueles que adotaram a abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária atingiram as taxas mais baixas de mortalidade, bem como as maiores reduções em mortes no trânsito nos últimos 20 anos.

## Contexto

Em todo o mundo, o transporte terrestre está em uma trajetória perigosa. Muitas vias, sobretudo em países de baixa e média renda, oferecem perigo para as pessoas, estejam elas em um carro, em uma motocicleta, bicicleta ou – especialmente – a pé. Com o crescimento econômico, populacional e das taxas de motorização, aumentam também os números de mortes e lesões graves nas vias.

Essas mortes não são um custo inevitável do crescimento, nem da mobilidade. Não acontecem isoladamente. A dinâmica das vias urbanas e rodovias faz parte de um sistema maior: essas dinâmicas são geradas pelo inter-relacionamento entre componentes, tais como as instituições, as leis, as regulamentações, os usos do solo, a infraestrutura e os usuários das vias, entre outros. Esses componentes do sistema interagem de forma a criar vias e cidades seguras – ou inseguras – para seus cidadãos. Sistemas mais perigosos tendem a estar associados a outros impactos negativos, incluindo emissões de gases de efeito estufa e poluição do ar, que contribuem para a mudança climática e prejudicam a saúde humana em virtude da baixa qualidade do ar e da redução da atividade física.

## Sobre este Relatório

O objetivo deste relatório é facilitar a aplicação da abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária. O relatório fornece um panorama dos conceitos e das evidências por trás de um Sistema Seguro e discute a relevância dessa abordagem para países de baixa e média renda, bem como seus amplos benefícios para a saúde e o meio ambiente. O relatório oferece diretrizes práticas para desenvolver uma estratégia e um plano de ação para reduzir mortes no trânsito que também atinjam metas mais amplas de sustentabilidade. As diretrizes se concentram em áreas de ação que demonstraram ser efetivas para salvar vidas e reduzir lesões graves no trânsito.

Este relatório pode ser utilizado em várias instâncias de governo e aplicado a contextos urbanos, rurais e intermunicipais. Os formuladores de políticas públicas podem usar as diretrizes para preparar estratégias que busquem resolver os principais problemas em seus contextos locais por meio de soluções comprovadas. Os gestores e tomadores



de decisão devem combinar o seu conhecimento e as evidências locais com a base mais ampla de evidências acerca de soluções de segurança viária para fundamentar seu planejamento.

### Sistemas de Mobilidade em Crise

No mundo todo, os sistemas viários estão ocasionando resultados fatais. Em torno de 1,25 milhão de pessoas morrem por ano em acidentes de trânsito em decorrência da falta de redes de vias e calçadas seguras, do desenvolvimento urbano mal planejado e da legislação e fiscalização de trânsito inadequadas, entre outros fatores (WHO, 2015). No mundo inteiro, os acidentes de trânsito são a principal causa de morte de pessoas na faixa de 15 a 29 anos. Se ações não forem tomadas agora, até 2030 os acidentes serão a sétima maior causa de mortes em todo o mundo. Em países de baixa e média renda, os números de mortes e feridos graves no trânsito estão aumentando ou permanecem em níveis muito elevados. Embora as taxas de mortes e de feridos graves estejam caindo em muitos países de alta renda, essas reduções ocorrem em ritmos diferentes e as ocorrências continuam expressivas em números absolutos e, em alguns casos, estão até aumentando (WHO, 2013a, 2015).

Viver em um país de baixa ou média renda oferece um risco muito maior às pessoas de serem mortas ou gravemente feridas em um acidente de trânsito.

Tais países são responsáveis por 90% de todas as mortes no trânsito. A taxa de mortes no trânsito a cada 100 mil habitantes é de aproximadamente 24 nos países de baixa renda e de cerca de 18 nos países de renda média. Essas taxas são mais do que o dobro da taxa de nove países de alta renda e extremamente mais altas do que a dos países de alta renda com melhor desempenho em segurança viária, nos quais ocorrem menos de três mortes por cada 100 mil habitantes (WHO, 2015). Em todas as populações, as crianças e as pessoas de renda mais baixa estão expostas a um risco desproporcional (Silverman, 2016).

### A Abordagem de Sistema Seguro: Mudança de Paradigma

A segurança viária tradicionalmente se concentrou em promover o respeito às regras de trânsito por meio de educação, treinamento, regulamentação e fiscalização. Ainda que essas iniciativas sejam válidas, elas deixam de fora todo um conjunto de questões sistêmicas, de projeto e de infraestrutura que afetam a habilidade de as pessoas se conduzirem com segurança no trânsito. Depois de observarem o impacto da educação e da fiscalização declinar com o tempo, muitos governos em países de alta renda adotaram uma abordagem mais ampla e sistêmica com enorme sucesso (ITF, 2008). Essa abordagem se chama Sistema Seguro.



A abordagem de Sistema Seguro se baseia em uma compreensão mais profunda das causas por trás das fatalidades e das lesões graves no trânsito, especialmente a falibilidade e a vulnerabilidade humanas e a responsabilidade de os governos de proteger seus cidadãos. Essa abordagem se baseia no princípio de que os erros são inevitáveis, mas as mortes e as lesões graves no trânsito não deveriam ser. O sistema viário deveria ser projetado de tal forma que o erro humano não leve a um resultado grave nem fatal.

Este conceito é chamado de *responsabilidade compartilhada*. O conceito implica que tanto os governos quanto o setor privado e a sociedade civil compartilham com os usuários da rede viária a responsabilidade por fazer um sistema de transportes seguro. As autoridades públicas competentes são muitas vezes chamadas de *projetistas do sistema de transportes*, expressão que abrange não só os profissionais de projeto, mas também todos os que contribuem para o desenvolvimento e a operação do sistema como engenheiros, urbanistas, policiais, legisladores, profissionais de regulamentação, de

saúde e outros (ITF, 2016). Em um Sistema Seguro, todos trabalham em conjunto para implementar muitas medidas baseadas em evidências que reduzem as possibilidades de acidentes e seus impactos, caso ocorram.

### Características da Abordagem de Sistema Seguro

A abordagem de Sistema Seguro é orientada por elementos centrais para o planejamento, implementação, avaliação e monitoramento. Esses elementos incluem: o estabelecimento de metas sólidas e verificáveis, o aprimoramento de análises econômicas de maneira a identificar os benefícios econômicos das melhorias em segurança viária, a identificação das áreas prioritárias para maximizar os impactos das intervenções, o estabelecimento de um órgão líder para governança e gestão da segurança viária, a avaliação de programas para identificar medidas efetivas com base em evidências, e a garantia de que o planejamento da infraestrutura e os investimentos considerem a segurança como elemento constitutivo da mobilidade.

Figura 1.1 | Princípios, Elementos Centrais e Áreas de Ação da Abordagem de Sistema Seguro



As áreas de ação da abordagem de Sistema Seguro são integradas e vão muito além de tentar convencer as pessoas a mudarem seu comportamento apenas por meio da educação e da fiscalização. Essas áreas compreendem a atuação sobre fatores subjacentes – como o uso do solo e o planejamento da mobilidade – de modo a reduzir a dependência de veículos e promover modos de deslocamento seguros, saudáveis e que respeitem o meio ambiente; a gestão de velocidade abrangente para estabelecer velocidades seguras; o desenho de interseções que possibilite às pessoas atravessarem com segurança; o desenho viário que contemple o erro humano; a melhoria do transporte público; o projeto e a tecnologia de veículos seguros; e a melhor coordenação e qualidade da resposta e do atendimento nas emergências após acidentes (Figura 1.1).

Estabelecer a segurança viária também exige tratar aspectos sistêmicos menos óbvios para reduzir a ameaça da força física de impacto resultante de um acidente de trânsito, com ações como controlar as velocidades, projetar vias de fácil compreensão e exigir altos padrões de segurança veicular. Ao adotar uma abordagem integrada para a segurança viária e o planejamento que combine a sustentabilidade e a segurança, torna-se possível transformar as expectativas em torno de mortes e lesões graves no trânsito, reduzindo drasticamente esse problema mundial de saúde pública passível de prevenção.

### A Abordagem de Sistema Seguro em todas as Geografias e Escalas de Governo

A abordagem de Sistema Seguro teve início de forma pioneira na década de 1990, por meio de programas como Visão Zero, na Suécia, e Segurança Sustentável, na Holanda. A Austrália e a Nova Zelândia, bem como os estados norte-americanos de Minnesota e Washington, além de cidades como Nova York e São Francisco, adotaram políticas semelhantes nas décadas seguintes (SWOV, 2013; ITF, 2016). Mais recentemente, cidades em países de renda média, incluindo Bogotá e Cidade do México, começaram a redirecionar suas estratégias de segurança viária para uma abordagem sistêmica (CDMX, 2017).

As políticas fundamentadas na abordagem de Sistema Seguro recebem vários nomes, incluindo *Towards Zero Deaths* (em alguns estados dos EUA), *Road to Zero Coalition* (programa da *U.S. Highway Traffic Safety Administration*) e *Every Accident Is*

## A abordagem de Sistema Seguro é orientada por elementos centrais para o planejamento, implementação, avaliação e monitoramento.

*One Too Many* (na Dinamarca) (Danish Road Safety Commission, 2013). Embora todas essas abordagens tenham em comum a premissa de que não se pode aceitar que as pessoas morram ou sofram lesões graves no trânsito, suas interpretações acerca de um Sistema Seguro variam.

Como resultado de sua implementação bem-sucedida em diversas regiões e escalas de governo, a abordagem de Sistema Seguro chamou a atenção em âmbito global. O Plano de Ação Global das Nações Unidas (ONU) para a Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020 (WHO, 2011b) adota uma abordagem sistêmica e abrangente para a segurança viária. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU incluem metas para reduzir à metade as mortes e lesões no trânsito globalmente até 2020 e para ofertar sistemas de transportes seguros, sustentáveis, acessíveis e economicamente viáveis à população, com o aumento da segurança no trânsito até 2030 (FIA Foundation, 2015)<sup>1</sup>. A Declaração de Brasília de 2015 exigiu mais ênfase nas opções de transporte sustentável, além de outros métodos estabelecidos para melhorar a segurança viária (Government of Brasil; WHO, 2015). A Nova Agenda Urbana da ONU-HABITAT firmou um compromisso com a segurança para todos os usuários da rede viária e com jornadas seguras e saudáveis até a escola para todas as crianças (UN-HABITAT, 2016).

## BOX ES.1 | COMO ESTE RELATÓRIO CONTRIBUI PARA A BASE DE CONHECIMENTO SOBRE A ABORDAGEM DE SISTEMA SEGURO

A agenda global da segurança viária vem atraindo muito mais atenção e iniciativas do que nunca, desde o início da Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020 da ONU. Esforços emblemáticos, como a Década de Ação, as reuniões em âmbito ministerial, as declarações como as feitas em Moscou em 2009 e em Brasília em 2015, e a inclusão da segurança viária nos ODS, na Nova Agenda Urbana e nos quatro pilares da mobilidade sustentável, provocaram um grande impulso.

Como resultado desses esforços, há um maior entendimento de que uma forma poderosa e duradoura de abordar esse problema de saúde global é através da gestão sistêmica da segurança viária, e não por meio de intervenções de segurança isoladas. Portanto, a segurança viária deve ser abordada com ações integradas planejadas de forma abrangente para criar uma mobilidade segura.

Houve um aumento na ênfase em ações, objetivos e programas de segurança viária no âmbito global e nos países, assim como cresceu o interesse em escala nacional, estadual e municipal por diretrizes sobre como salvar vidas através da criação de ruas e de sistemas de transporte seguros.

Diversos relatórios explicam o que é um Sistema Seguro e orientam os governos sobre como agir. Entre eles, estão o *World Report on Road Traffic Injury Prevention* (WHO, 2004), o *Towards Zero: Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach* (ITF, 2008), o *Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011–2020* (WHO, 2011b), o *Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System* (ITF, 2016), e o *Save LIVES: A Road Safety Technical Package* (WHO, 2017).

O presente relatório utiliza essa bibliografia baseada em evidências, bem como entrevistas com especialistas do setor e a experiência dos autores em seu trabalho com cidades para implementar estratégias de segurança viária. O relatório inclui uma análise aprofundada sobre a relevância da abordagem de Sistema Seguro para os países de baixa e média renda, explorando a conexão entre um Sistema Seguro e questões mais amplas de sustentabilidade, acessibilidade e saúde. Cada área de intervenção que contribui para um Sistema Seguro é relacionada a evidências e dados concretos. Este documento oferece diretrizes para as autoridades que elaboram políticas públicas, planejadores urbanos e outros interessados em cidades e países que queiram aplicar o conceito de Sistema Seguro em seu contexto local, mesmo em ambientes com restrição de recursos.

A partir desses objetivos e declarações de políticas não vinculativos, muitos países se comprometeram a diminuir as mortes no trânsito pela metade até 2020. Entretanto, sem uma drástica mudança de abordagem que crie um sistema seguro de mobilidade, esse objetivo pode não ser alcançado, mesmo até 2030, em muitos lugares.

### Principais Conclusões deste Relatório

**A abordagem de Sistema Seguro tem se mostrado mais eficaz em reduzir mortes e lesões graves no trânsito do que as abordagens mais tradicionais** (Johansson, 2009; Mooren et al., 2011; Weijermars, Wegman, 2011; Munnich et al., 2012).

**As áreas de ação da abordagem de Sistema Seguro estão fundamentadas em medidas baseadas em evidências.** Este relatório sintetiza um grande conjunto de evidências e dados concretos sobre medidas eficazes para melhorar a segurança. Essas medidas incluem infraestrutura e políticas sobre planejamento do uso do solo, mobilidade e projeto viário e veicular, bem como medidas mais tradicionais relativas à educação, à fiscalização e à resposta de emergência após acidentes.

**Países de todos os níveis de renda podem adotar a abordagem de Sistema Seguro.** Embora as estratégias de Sistema Seguro tenham sido aplicadas principalmente em países de alta renda, essas estratégias podem ser adotadas em países de baixa e média renda. A abordagem trata de questões fundamentais específicas dos países

de baixa e média renda, tais como: projeto viário inadequado; falta de planejamento para pedestres e outros usuários vulneráveis nas cidades e nas vias rurais; desigualdade nas mortes no trânsito; espraiamento da expansão urbana, que promove vias inseguras; padrões de projeto para veículos seguros; e capacidade de coordenação entre os tomadores de decisão.

**Um Sistema Seguro é sustentável.** Um Sistema Seguro pode ajudar a atingir metas ambientais, sociais e de saúde mais amplas. Ao incentivar o transporte público, a caminhada e o uso da bicicleta,

um Sistema Seguro pode colaborar para mitigar a mudança climática e melhorar a qualidade do ar por meio da redução das emissões de dióxido de carbono provenientes dos transportes. O aumento da segurança do transporte público, da caminhada e do uso da bicicleta também estimula a atividade física, melhora a qualidade de vida e o acesso a empregos e à educação. Um sistema de mobilidade que oferece diversas opções de transporte seguro é capaz de atender melhor às necessidades de vários grupos demográficos, incluindo mulheres, pessoas com baixa renda, idosos, crianças, jovens e pessoas com restrições de mobilidade.





# INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Este relatório recomenda que países e cidades adotem políticas e práticas que envolvam uma abordagem mais abrangente para a segurança viária, conhecida como Sistema Seguro. A abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária recebe diferentes nomes em diferentes lugares e se apresenta em diferentes versões, estando geralmente baseada em um conjunto comum de princípios que foca na criação de um sistema de mobilidade que tolera o erro humano.

A cada ano, cerca de 1,25 milhão de pessoas morrem nas ruas das cidades, estradas e rodovias. Com o crescimento das economias, das populações e das taxas de propriedade de veículos motorizados, aumentam também os números de mortes e lesões graves nas vias.

Essas mortes não são um custo inevitável do crescimento, nem da mobilidade. Há cada vez mais evidências e conscientização de que elas não acontecem isoladamente. As dinâmicas das ruas, estradas e rodovias fazem parte de um sistema mais amplo: elas são geradas pelo inter-relacionamento entre variáveis, como as instituições, a legislação, as regulamentações, os usos do solo, a infraestrutura e os usuários da rede viária. Esses e outros fatores sistêmicos interagem de forma a criar vias e cidades que sejam seguras – ou inseguras – para seus cidadãos.

Como resultado de vias mal projetadas, de opções de transporte limitadas, da falta de planos e de políticas, e de velocidades veiculares inapropriadas, os acidentes de trânsito são a principal causa de morte de pessoas entre 15 e 29 anos e, na ausência de ações, serão a sétima principal causa de morte em todo o mundo até 2030 (WHO, 2015). As lesões ocorridas no trânsito estão entre as dez principais causas de óbito entre o primeiro ano de vida e a idade de 59 anos. Lesões no trânsito também são uma das dez principais causas de morte entre mulheres em idade reprodutiva e a quarta principal causa de morte de mulheres na faixa etária de 15 a 29 anos (GRSF; IHME, 2014).



Nos países de baixa e média renda, as mortes e lesões graves no trânsito estão aumentando ou continuam em níveis muito elevados. No período entre os dois últimos relatórios globais sobre o status da segurança viária elaborados pela Organização Mundial da Saúde (baseados nos dados de 2010 e 2013, respectivamente), a taxa de mortes por acidentes de trânsito por 100 mil habitantes subiu 32%. Embora as taxas tenham caído na maioria dos países de alta renda, os números absolutos continuam altos (WHO, 2013a, 2015).

Os números de mortes nos países em desenvolvimento são muito elevados. Na Índia, ocorrem cerca de 207 mil mortes no trânsito por ano – e esse número está aumentando (WHO, 2015). No Brasil, aproximadamente 44 mil pessoas morrem em acidentes todo ano, sendo mais da metade pedestres, ciclistas e motociclistas (WHO, 2015; DataSUS, 2017). Estima-se que o número anual de mortes no trânsito seja de 260 mil na China, mais de 38 mil na Indonésia e mais de 23 mil em Bangladesh (WHO, 2015) – e esses números subestimam o real total de óbitos, porque muitas das mortes no trânsito não são registradas e contadas. Nos países mais pobres da África Subsaariana, que apresentam as taxas mais altas de mortes por lesões no trânsito no mundo, estima-se que as estatísticas oficiais dos governos incluem menos de um quinto das mortes no trânsito (GRSF; IHME, 2014).

O problema é sistêmico. Portanto, requer uma resposta sistêmica abrangente que inclua uma série de medidas baseadas em evidências. Essas medidas podem ser implementadas em todas as etapas, desde antes da ocorrência dos acidentes até a resposta de emergência após as colisões.

Poucos países ou cidades têm estratégias desse tipo implementadas. De fato, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), apenas 7% da população mundial é regida por leis e políticas de segurança viária abrangentes (WHO, 2015). Poucos países contam com um órgão gestor de segurança viária com poderes e recursos financeiros adequados para administrar a implementação de uma abordagem sistêmica de segurança viária.

Há uma grande oportunidade de mudança. Este relatório recomenda que os países e as cidades adotem políticas e práticas que incorporem uma abordagem mais abrangente, conhecida como Sistema Seguro.



A abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária recebe diferentes nomes em diferentes lugares e se apresenta em diferentes versões, estando geralmente baseada em um conjunto comum de princípios que foca na criação de um sistema de mobilidade que tolera o erro humano.

A Suécia e a Holanda foram os primeiros países a formular abordagens de Sistema Seguro, na década de 1990. A Visão Zero, na Suécia, e a Segurança Sustentável, na Holanda, mudaram o paradigma a respeito da segurança: passaram de uma abordagem focada em ações direcionadas ao comportamento do usuário da rede viária, por meio de campanhas isoladas de educação e marketing, para uma abordagem mais sistêmica de segurança. Nessa abordagem sistêmica, a responsabilidade é compartilhada pelos usuários da via e os projetistas do sistema, que criam um sistema de mobilidade que seja seguro e estimule a conduta com segurança (Belin et al., 2012). Essa política mudou a noção de segurança, estabelecendo os objetivos de que ninguém deve morrer nem sofrer lesões graves como consequência de acidentes de trânsito e que o desenho e a função do sistema de transporte devem ser adaptados para atender a essa exigência. A ênfase passou a ser direcionada à prevenção dos acidentes graves e à redução das mortes e lesões por meio do desenho do sistema (SWOV, 2013).

Outros países, estados e cidades vêm adotando essa abordagem desde então. A União Europeia, o European Transport Safety Council (ETSF) e a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) passaram a adotar essas políticas em toda a Europa. A Estratégia Nacional para a Segurança Viária 2011-2020 da Austrália incorpora o Sistema Seguro, que já havia sido adotado nos estados de Nova Gales do Sul e Victoria anos antes (Australian Transport Council, 2011). A mudança na Austrália começou com um esforço pelo reconhecimento do papel do governo como operador do sistema nos resultados de segurança no trânsito. “Muitas mortes ocorrem não devido a erro do condutor, mas por causa do erro do condutor combinado a um sistema viário projetado de forma negligente e a um veículo politicamente aceitável, mas tecnicamente abaixo do padrão” (Job et al., 1989). A política neozelandesa de *Safer Journeys* (Jornadas Mais Seguras), estabelecida em 2010, adota a abordagem de Sistema Seguro (New

Zealand Ministry of Transport, 2010). Nos Estados Unidos, os estados de Minnesota e Washington vêm implementando políticas semelhantes desde o início dos anos 2000 (Center for Transportation Studies, 2013; Washington Traffic Safety Commission, 2016).

As cidades também estão adotando abordagens de Sistema Seguro: de Copenhague e Gotemburgo – na Escandinávia – às diversas cidades que estão incorporando a Visão Zero nos Estados Unidos, muitas estimuladas pela notória adoção da política pela cidade de Nova York. A Cidade do México e Bogotá estão lançando suas próprias políticas baseadas na Visão Zero. O Plano Integrado de Segurança Viária da Cidade do México foi formalmente publicado em 2017 e agora apresenta um marco legal de referência para os esforços de segurança viária (CDMX, 2017).

Com a disseminação do conceito da política, é preciso cautela para garantir que todos os componentes da abordagem de Sistema Seguro fiquem evidentes em cada novo contexto. Embora as distintas necessidades e oportunidades de cada local exijam estratégias de ação únicas, os princípios, elementos centrais e principais áreas de ação de um Sistema Seguro permanecem conceitualmente universais e inter-relacionados. Esses componentes devem ser considerados de forma holística ao elaborar uma estratégia de segurança viária, desenvolvida por meio de documentos de políticas e de implementação prática.

Este relatório fornece diretrizes para o desenvolvimento de uma estratégia de segurança viária específica para cada contexto com base na abordagem de Sistema Seguro. O relatório descreve a abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária, apresenta seus princípios, oferece exemplos de sua aplicação em políticas e evidências de seus efeitos na redução das mortes e lesões graves no trânsito. O relatório também discute oportunidades para a aplicação mais ampla dessa abordagem nos países de baixa e média renda e descreve etapas específicas que os formuladores de políticas públicas podem adotar para criar um plano. As diretrizes foram desenvolvidas considerando todos os níveis de governo, tanto em contextos rurais como urbanos.



# A ABORDAGEM DE SISTEMA SEGURO PARA A SEGURANÇA VIÁRIA

A abordagem de Sistema Seguro reconhece a segurança viária como o resultado da interação entre os muitos componentes de um sistema dinâmico que influencia a forma como as pessoas se deslocam e se comportam nas vias e, assim, seu nível de exposição ao risco de acidentes. Quando o sistema de mobilidade oferece um alto grau de segurança, ele também gera benefícios sociais abrangentes relacionados a questões de saúde pública mais amplas, como acessibilidade, atividade física, qualidade do ar, mudanças climáticas e sustentabilidade ambiental.

## O que é a Abordagem de Sistema Seguro?

A abordagem de Sistema Seguro reconhece a segurança viária como o resultado da interação entre os muitos componentes de um sistema dinâmico que influencia a forma como as pessoas se deslocam e se comportam nas vias e, assim, seu nível de exposição ao risco de acidentes. Quando o sistema de mobilidade oferece um alto grau de segurança, ele também gera benefícios sociais abrangentes relacionados a questões de saúde pública mais amplas, como acessibilidade, atividade física, qualidade do ar, mudanças climáticas e sustentabilidade ambiental.

A abordagem de Sistema Seguro se baseia na noção de que os seres humanos são falíveis e, portanto, erros são esperados. A ênfase dessa abordagem não está em como as pessoas erram, mas em por que as defesas do sistema falham, quando isso ocorre. “Enquanto que os seguidores da *abordagem das pessoas* direcionam a maioria dos recursos de gestão para tentar tornar os indivíduos menos falíveis ou desobedientes, os adeptos da *abordagem sistêmica* buscam um programa de gestão abrangente centrado em várias metas diferentes: a pessoa, a equipe, a tarefa, o local de trabalho e a instituição como um todo” (Reason, 2000). Abordagens sistêmicas baseadas em prevenir que as pessoas sofram o impacto de forças mortais estão bem estabelecidas em outras áreas, como a hospitalar e a da segurança de instalações nucleares (Haddon, 1972).

A estrutura de Sistema Seguro desenvolvida para este relatório está fundamentada em uma análise detalhada das medidas que reduzem mortes e lesões graves no trânsito, bem como das relações entre elas, com base em evidências e dados concretos. Essa estrutura considera abordagens de políticas de segurança viária existentes e as desenvolve ainda mais.

## Princípios de um Sistema Seguro

Os princípios de um Sistema Seguro derivam dos princípios incluídos no relatório publicado pelo Fórum Internacional de Transportes da OCDE (OECD/ITF, 2015)<sup>2</sup>:

1. As pessoas cometem erros que podem levar a acidentes de trânsito.
2. O corpo humano tem uma capacidade limitada de tolerar as forças de uma colisão sem que ocorram lesões.
3. Existe uma responsabilidade compartilhada entre aqueles que projetam, constroem, gerenciam e utilizam a rede viária e os veículos, incluindo aqueles que fornecem atendimento após os acidentes, para prevenir acidentes que causam lesões graves ou morte.
4. Uma abordagem proativa deve ser adotada para tornar o sistema de mobilidade seguro, ao invés de esperar que os eventos ocorram para reagir. Todas as partes do sistema devem ser reforçadas para multiplicar seus efeitos, de tal forma que, se uma parte falhar, os usuários da rede viária ainda assim estejam protegidos.
5. Nenhuma morte ou lesão grave é aceitável no sistema de mobilidade. A falta de segurança não deve ser o preço a pagar por uma mobilidade mais veloz. Ao invés disso, o sistema de mobilidade deve ser tão seguro quanto eficiente.

Figura 2.1 | Princípios da Abordagem de Sistema Seguro





Em resumo, as pessoas são vulneráveis ao erro e os corpos humanos são vulneráveis a lesões. O sistema de mobilidade deve criar um ambiente tolerante, que minimize tanto a possibilidade da ocorrência de acidentes resultantes de erros, quanto o grau de gravidade caso um acidente ocorra.

A responsabilidade pela segurança viária deve ser compartilhada entre o público, os muitos tipos de tomadores de decisão e as autoridades públicas que contribuem para o projeto e a gestão do sistema de mobilidade. Essas pessoas – frequentemente chamadas de *projetistas do sistema* – incluem legisladores, autoridades de fiscalização, urbanistas, administradores, projetistas e engenheiros, entre outros. Um elemento desafiador da abordagem de Sistema Seguro é reunir todas as pessoas que contribuem para o desenho do sistema por meio de suas áreas programáticas individuais. Por esse motivo, a estrutura de Sistema Seguro enfatiza a coordenação e a liderança. Na abordagem sueca da Visão Zero, ainda mais ênfase é colocada nos projetistas do sistema e no governo como principais responsáveis. Se as pessoas cometem erros que causam mortes e lesões graves no trânsito, os projetistas do sistema devem propor intervenções que as previnam.

Uma abordagem proativa e integrada deve ser adotada para criar camadas de proteção no sistema, ao invés de apenas adotar medidas pontuais em reação às colisões à medida que ocorrerem. Um sistema apresenta várias camadas de defesas, barreiras e salvaguardas. Em um mundo ideal, cada camada seria intacta; na prática, as camadas são

mais como fatias de um queijo suíço com muitos buracos (áreas de fragilidade) (Wegman et al., 2006; Reason, 2000). Quando esse raciocínio é aplicado à segurança viária, as camadas incluem as atitudes dos usuários da rede viária, a escolha do modo de transporte, os sistemas de segurança ativa e passiva dos veículos, a gestão das velocidades de deslocamento, as características da via e do seu entorno, a resposta pós-acidente, entre outros. Se os buracos se alinharem através das camadas, o sistema passará a depender mais das atitudes de cada usuário, ficando, assim, mais vulnerável ao erro humano, o que aumenta o risco de um acidente grave ou fatal. Uma abordagem que considera todos os componentes do sistema e suas interações provavelmente diminui o número de buracos e aumenta o número de camadas, reduzindo a probabilidade de os buracos se alinharem. Esse raciocínio foi aplicado à segurança viária no programa Segurança Sustentável da Holanda (Wegman et al., 2008).

Além dos quatro princípios descritos pelo Fórum Internacional de Transportes, este relatório adota o princípio de que nenhuma morte ou lesão grave na rede viária é aceitável. Os acidentes graves de trânsito podem ser prevenidos e não devem ser aceitáveis. A saúde e o bem-estar da sociedade não podem ser sacrificados em prol de outros benefícios, como o fluxo de tráfego ou economias orçamentárias. A segurança e a eficiência não são mutuamente excludentes, mas sim complementares. Em última análise, o objetivo de zero ou quase zero mortes deve ser definido com metas para que ele

seja eventualmente atingido. Muitos países não conseguirão alcançar esse objetivo em um período curto de tempo. No entanto, estabelecer o objetivo reflete a perspectiva de que essas mortes não serão aceitas como eventos inevitáveis.

### Mudança de Paradigma

A abordagem de Sistema Seguro representa uma quebra de paradigma, distanciando-se da abordagem tradicional de segurança viária, que foca na mudança de comportamento através da fiscalização e da educação e em medidas para proteger os ocupantes dos automóveis, dando menos atenção aos pedestres e ciclistas. A abordagem tradicional enfatiza a responsabilidade dos usuários da rede viária de evitar acidentes, ao invés da responsabilidade do governo de fornecer um sistema de mobilidade seguro.

As intervenções tradicionais incluem campanhas publicitárias, fiscalização do uso do cinto de segurança e proibição da condução sob os efeitos do álcool. Embora esses esforços sejam uma parte importante de uma estratégia da segurança viária, a abordagem de Sistema Seguro incorpora um conjunto maior de fatores que interagem causando mortes e lesões graves no trânsito (ITF, 2008). Essa abordagem atribui alta prioridade à proteção dos usuários vulneráveis das vias, como pedestres e ciclistas, por serem os mais expostos a lesões e morte em caso de acidente e representarem o menor risco para outros usuários da via. A responsabilidade dos projetistas do sistema também é enfatizada. Além das tradicionais abordagens de educação e de fiscalização, a proteção desses grupos vulneráveis pode ser aumentada com abordagens

sistêmicas, incluindo desenhos de ruas que reduzam as velocidades veiculares e designem espaços seguros para pedestres e ciclistas. Sistemas de mobilidade também podem ser tornados seguros por meio do planejamento do uso do solo, promovendo usos mistos, desenvolvimento compacto e transporte público eficiente. Todas essas medidas reduzem a necessidade e a extensão das viagens por automóvel e bicicleta, tornam os deslocamentos a pé e por bicicleta mais práticos e diminuem a exposição a acidentes ao reduzir a quilometragem percorrida por veículos em deslocamentos. A Tabela 2.1 ilustra as diferenças entre a perspectiva dos tomadores de decisão na abordagem tradicional, mais centrada nas pessoas, e a abordagem sistêmica da Visão Zero da Suécia.

### Políticas de Sistema Seguro pelo Mundo

A abordagem de Sistema Seguro tem sido desenvolvida e aperfeiçoada durante muitas décadas de aplicação. Após sua introdução na Europa, ela tem sido adotada em âmbito nacional, estadual e municipal em todo o mundo (Tabela 2.2). Muitas vezes o sistema é lançado com uma identidade de política pública que busca se conectar com o público e estabelecer uma ligação direta com o resultado desejado. Em alguns casos, os formuladores de políticas públicas usam o termo Sistema Seguro internamente com os tomadores de decisão e apresentam as intervenções publicamente visíveis com outras marcas, como a Holanda fez com sua política de Segurança Sustentável. Talvez a marca mais conhecida seja a Visão Zero da Suécia. O nome dessa política refere-se ao princípio fundamental de que nenhuma perda de vida deve ser aceitável na rede viária e também estabelece a ambiciosa meta de atingir zero mortes no trânsito.

Tabela 2.1 | **Perspectivas Tradicional e da Visão Zero em Segurança Viária**

ITEM	ABORDAGEM TRADICIONAL	ABORDAGEM DA VISÃO ZERO (SUÉCIA)
<b>Qual é o problema?</b>	Risco de acidentes	Mortes e lesões graves
<b>O que causa o problema?</b>	Fatores humanos	Os seres humanos cometem erros. Os seres humanos são frágeis.
<b>Quem é responsável?</b>	Cada usuário da rede viária	Projetistas do sistema
<b>Demanda pública por segurança viária?</b>	As pessoas não querem segurança	As pessoas querem segurança
<b>Qual é o objetivo adequado?</b>	Otimizar o número de mortes e lesões graves	Eliminar as mortes e lesões graves

Fontes: Belin (2015) e Belin et al. (2012).

Tabela 2.2 | Desenvolvimento de Abordagens de Sistema Seguro em Áreas Selecionadas

PROGRAMA	LINHA DO TEMPO DOS EVENTOS
<b>Visão Zero</b> (Suécia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1994: Concepção inicial da Visão Zero</li> <li>1997: O Parlamento Sueco aprova a Lei de Segurança no Trânsito e designa a Administração Nacional de Vias Sueca como órgão líder, com um Departamento de Segurança no Trânsito monitorando o trabalho em segurança viária.</li> <li>2003: Criação da Inspeção de Tráfego Viário para observar e analisar o desenho de vias (sob a supervisão da Administração Nacional de Vias Sueca).</li> <li>2009-2010: A estruturação institucional muda. A Administração Nacional de Vias Sueca e a Inspeção de Tráfego Viário são dissolvidas.</li> <li>2016: A Visão Zero é relançada, sendo a Administração de Transportes Sueca nomeada o órgão líder, apoiada pela Análise de Transportes.</li> </ul>
<b>Segurança Sustentável</b> (Holanda)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Início da década de 1990: A comunidade holandesa de pesquisa em segurança viária, sob a liderança do Instituto para Pesquisa da Segurança Viária (SWOV), desenvolve a visão.</li> <li>Meados da década de 1990: Aceitação da visão como parte da política holandesa. Implementação de políticas descentralizadas e apoiadas pelo governo central. Início do programa em 1997 engloba 24 ações acordadas por todos os setores do governo holandês.</li> <li>2005-2020: A visão da Segurança Sustentável inclui cinco princípios: a funcionalidade das vias, a homogeneidade das massas e/ou velocidades, a previsibilidade/legibilidade do desenho viário, o grau de tolerância em relação ao meio ambiente e aos usuários das vias e a conscientização desses usuários.</li> </ul>
<b>Sistema Seguro</b> (Austrália)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Década de 1980: Início da defesa da sociedade em prol da responsabilização dos governos e operadores do sistema pela segurança viária.</li> <li>Fim da década de 1990 a 2010: Vários estados da Austrália adotam formalmente a abordagem de Sistema Seguro em declarações do governo, planos de ação e estratégias.</li> <li>2011: O Grupo de Trabalho em Segurança Viária, com representantes de todos os estados e territórios, redige a Estratégia de Segurança Viária Nacional Australiana adotando o Sistema Seguro. Ministros de governos de todos os estados e territórios, bem como o governo federal, assinam o documento transformando-o em lei.</li> </ul>
<b>Jornadas Mais Seguras</b> (Nova Zelândia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2011: O Comitê Nacional de Segurança Viária anuncia o primeiro Plano de Ação de Jornadas Mais Seguras para 2011-2012.</li> <li>2013: Adoção do segundo Plano de Ação de Jornadas Mais Seguras para 2013-2015. O Ministério dos Transportes, a Agência de Transportes da Nova Zelândia, a polícia, a Corporação para Indenização por Acidentes e outros órgãos assumem outras tarefas relativas à segurança viária.</li> </ul>
<b>Visão Zero</b> (Cidade de Nova York)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2002-2013: A administração do Prefeito Michael Bloomberg inicia ações para melhorar a segurança viária por meio do desenho das ruas e da gestão da velocidade.</li> <li>2012: O grupo de defesa Transportation Alternatives publica relatório conclamando a Visão Zero e angaria apoio.</li> <li>2013: Prefeito Bill de Blasio adota a política na campanha de 2013.</li> <li>2014: Plano de Ação promete abordagem multissetorial envolvendo a Prefeitura, o Departamento de Polícia, o Departamento de Transportes, a Comissão de Táxis e Limusines e o Departamento de Saúde e Higiene Mental.</li> <li>2014: O município aprova 11 projetos de lei para implementar a Visão Zero e conferir à cidade poder para controlar os limites de velocidade.</li> </ul>
<b>Towards Zero Deaths</b> (estados dos EUA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Início da década de 2000: Washington (2000) e Minnesota (2003) são os primeiros estados a adotar o objetivo de <i>Towards Zero Deaths</i> (Rumo a Zero Mortes) em seus planos de segurança viária. Há cooperação entre órgãos do governo nas áreas de transportes, segurança pública, saúde e outras, e também com a universidade (em Minnesota). Programas nomeiam órgão gestor com clareza.</li> <li>2016: As disposições nacionais para autoestradas incentivam os estados a incorporarem a segurança viária. Nova lei de transportes exige medidas de desempenho em segurança.</li> </ul>
<b>Visão Zero</b> (Cidade do México)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014: A Cidade do México aprova a inovadora Lei de Mobilidade, que reforma a maneira de a cidade abordar a segurança viária e a mobilidade. A lei requer o desenvolvimento de novos planos integrados para a cidade, novas regulamentações de trânsito e mudanças institucionais, todos baseados na hierarquia da mobilidade.</li> <li>2014: Lançamento do Plano Abrangente de Mobilidade; a Secretaria dos Transportes é renomeada de Secretaria da Mobilidade.</li> <li>2015: Adoção de novas regulamentações de trânsito, com foco em melhorar a segurança dos usuários vulneráveis da rede viária.</li> <li>2017: Lançamento do Programa Integrado de Segurança Viária. Cidade adere ao movimento Visão Zero, o que fortalece os impactos da Lei da Mobilidade.</li> </ul>

Fontes: Van Schagen e Janssen (2000), Wegman et al. (2008), New Zealand Ministry of Transport (2010), Belin et al. (2012), Center for Transportation Studies (2013), NYC (2014), CDMX (2017) e entrevistas com especialistas.



## Impactos da Abordagem de Sistema Seguro

Muitos países, estados e cidades que adotaram a abordagem de Sistema Seguro reduziram as fatalidades no trânsito de forma mais rápida do que outros que seguiram a abordagem tradicional. De acordo com o International Road Traffic and Accident Database (IRTAD – o braço focado em dados de segurança viária da OCDE e do Fórum Internacional de Transportes), o número de mortes no trânsito caiu 42% entre 2000 e 2013 nos 32 países do IRTAD para os quais há dados disponíveis (OECD/ITF, 2015). O IRTAD conclui que esse bom desempenho geral reflete “a implementação de estratégias e programas sistemáticos de segurança viária”. Essas estratégias e programas abordam questões educacionais e de fiscalização, como excesso de velocidade e desrespeito às regras de trânsito; aprimoram as normas técnicas para a infraestrutura viária e para os veículos; melhoram o atendimento de saúde e nas emergências; e tratam das condições econômicas (OECD/ITF, 2015).

O World Resources Institute (WRI) realizou uma análise adicional das mortes no trânsito em 53 países entre 1994 e 2015 para este relatório. Essa análise revelou que os países que adotaram a abordagem de Sistema Seguro apresentam tanto as mais baixas taxas de mortes por 100 mil habitantes, quanto as mais rápidas taxas de mudança dos níveis de fatalidade (Figura 2.2).

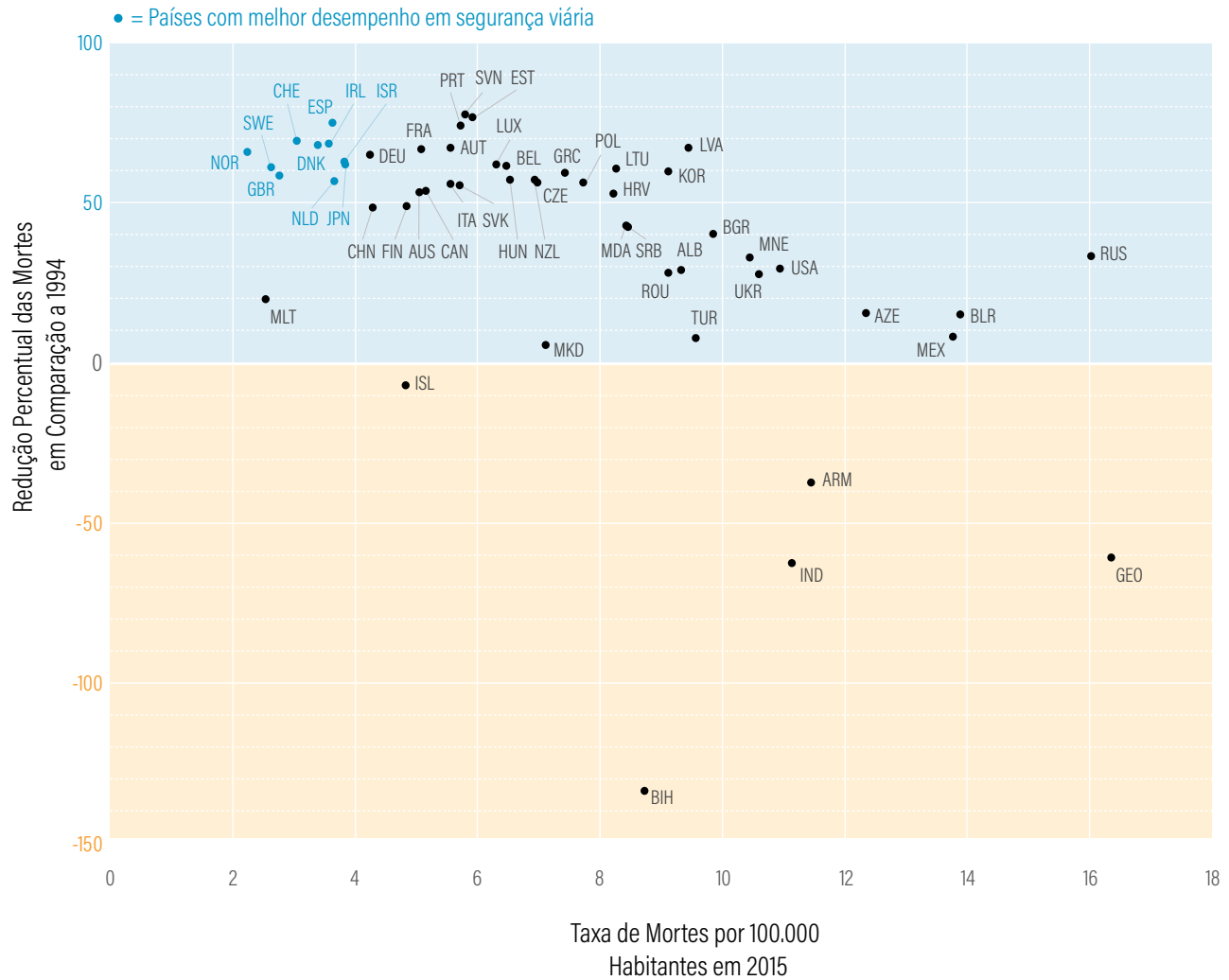
O avanço mais impressionante na melhoria da segurança viária tem sido observado nos países que foram pioneiros na abordagem: Suécia e Holanda. Suas políticas incluem limites de velocidade mais baixos em áreas urbanas; rotatórias em interseções de vias rurais; zonas separadas entre pedestres, ciclistas e veículos motorizados; e um profundo conhecimento de planejamento de rede (Eurostat, 2017). Somente 3 em cada 100 mil suecos morrem no trânsito a cada ano, e a taxa de mortes caiu 55% entre 1994 e 2015. A Holanda tem menos de 4 mortes por 100 mil residentes, e a taxa caiu em mais de 50%. As medidas adotadas salvaram até 1.700 vidas entre 1998 e 2007 (Weijermars; Wegman, 2011).

Outros lugares também estão obtendo rápidos resultados. A Espanha, que adotou a abordagem de Sistema Seguro e uma política de Visão Zero, apresentou redução das mortes no trânsito em mais de 60% desde 1994, para menos de 4 mortes por 100 mil habitantes (Álvaro, 2015).

Outras evidências provêm dos Estados Unidos. O Sistema Seguro foi adotado em âmbito nacional apenas recentemente, mas alguns estados adotaram a iniciativa sistêmica Rumo a Zero Mortes (*Towards Zero Deaths – TZD*) no início dos anos 2000. Entre 2001 e 2011, os estados de Minnesota, Idaho e Washington, onde os programas TZD foram implementados, houve menos mortes e lesões graves no trânsito do que os estados que não tinham estes programas, e a taxa de queda foi



Figura 2.2 | Redução de Mortes entre 1994 e 2015 e a Taxa de Fatalidade em 2015 em 53 Países



**CÓDIGO DE PAÍSES:**

ALB = Albânia	CRO = Croácia	HUN = Hungria	MDA = Moldova	ROU = Romênia
ARM = Armênia	CZE = República Checa	IND = Índia	MEX = México	RUS = Rússia
AUS = Austrália	DEU = Alemanha	IRL = Irlanda	MKD = Macedônia	SRB = Sérvia
AUT = Áustria	DNK = Dinamarca	ISL = Islândia	MLT = Malta	SVK = Eslováquia
AZE = Azerbaijão	ESP = Espanha	ISR = Israel	MNE = Montenegro	SVN = Eslovênia
BEL = Bélgica	EST = Estônia	ITA = Itália	NLD = Holanda	SWE = Suécia
BGR = Bulgária	FIN = Finlândia	JPN = Japão	NOR = Noruega	SWZ = Suíça
BIH = Bósnia e Herzegovina	FRA = França	KOR = Coreia do Sul	NZL = Nova Zelândia	TUR = Turquia
BLR = Bielorrússia	GBR = Grã-Bretanha	LTU = Lituânia	POL = Polônia	UKR = Ucrânia
CAN = Canadá	GEO = Geórgia	LUX = Luxemburgo	PRT = Portugal	USA = Estados Unidos da América
CHN = China	GRC = Grécia	LVA = Látvia		

Fonte: WRI, com base em dados da OECD (2017).

## BOX 2.1 | ADOTANDO A ABORDAGEM DE SISTEMA SEGURO EM TODOS OS NÍVEIS DE GOVERNO

O alinhamento da abordagem de Sistema Seguro em todos os níveis de governo pode aumentar significativamente o seu impacto. Normalmente, esse alinhamento envolve um plano ou política nacional, com políticas complementares subnacionais nos âmbitos de estados ou províncias, regiões e municípios. Na Dinamarca, por exemplo, a estratégia nacional de segurança viária está alinhada com planos regionais de segurança viária. Outros países europeus, como a Suécia e a Holanda, também mantêm uma abordagem nacional descendente para a segurança viária, com os governos nacionais estabelecendo objetivos e agendas que devem ser seguidos pelos governos subnacionais (ITF, 2008, 2016). As declarações internacionais das Nações Unidas, como a Década de Ação da ONU, os ODS e a Nova Agenda Urbana, estimularam mais países, especialmente países que não fazem parte da OCDE, a assumirem liderança e políticas nacionais para tornarem suas redes viárias seguras para todos.

Nos países onde ainda não existe uma política nacional, as cidades e estados podem assumir a liderança na introdução das abordagens de Sistema Seguro. Na maioria dos países, os governos locais ou municipais detêm a maior parte da rede viária. Embora as vias nacionais registrem mais tráfego por quilômetro, a maioria dos acidentes com vítimas ainda ocorre em vias municipais e estaduais ou regionais. No Brasil, por exemplo, 84% das fatalidades ocorrem em vias municipais e estaduais (Job et al., 2015). Nos Estados Unidos, as cidades e os estados têm ficado à frente do governo federal. Muitos estados introduziram a abordagem *Towards Zero Deaths* (TZD), baseada em Sistema Seguro, e 23 cidades adotaram uma política oficial de Visão Zero (Vision Zero Network, 2016). A abordagem de Sistema Seguro está agora sendo incorporada a medidas de desempenho e a exigências de planejamento de segurança viária em diretrizes nacionais.

Em países em desenvolvimento, Bogotá e a Cidade do México estão assumindo a liderança na abordagem de Sistema Seguro. Como essas cidades abrigam uma grande proporção de sua população nacional – e muitas vezes catalisam ações em outras cidades ou em âmbito nacional –, essas políticas e ações em nível municipal têm o potencial de um enorme impacto.

mais acentuada (Munnich et al., 2012). Minnesota adotou a abordagem TZD em 2003, quando o estado teve 663 mortes em acidentes de trânsito e o número de fatalidades estava crescendo. Nos dez anos seguintes, o número de mortes caiu 40,5%, com estimativas de 2.046 vidas salvas (Center for Transportation Studies, 2013).

A análise científica da experiência de Nova York ainda não está disponível, mas os primeiros três anos da Visão Zero nova-iorquina (2013-2016) foram “o período de três anos mais seguro na história da cidade e a primeira vez em mais de uma década em que as fatalidades do trânsito caíram por três anos consecutivos”, de acordo com as estatísticas municipais (NYC, 2017). A cidade adotou uma abordagem baseada em dados, analisando cinco anos de dados de acidentes para identificar e focar nas vias de mais alto risco, com esforços integrados de engenharia, fiscalização e educação. Entre 2013 e 2016, o total de mortes caiu 23%, e as mortes de pedestres diminuíram 21%.

## A Conexão entre um Sistema Seguro, a Mobilidade Sustentável e a Saúde

Um Sistema Seguro bem projetado pode gerar benefícios para além de salvar vidas em acidentes de trânsito. Um Sistema Seguro pode ajudar a resolver outros problemas comuns em cidades de todo o mundo, reduzindo as emissões de dióxido de carbono e afetando positivamente a qualidade do ar, a atividade física e a qualidade de vida. A abordagem de Sistema Seguro aplicada ao uso do solo pode afetar a extensão e o modo de viagem, além disso o projeto e a infraestrutura viários de boa qualidade geram velocidades seguras dos veículos motorizados e proporcionam a caminhada, o uso da bicicleta e o transporte público de massa. A redução dos deslocamentos veiculares e das velocidades para melhorar a segurança também diminui outras externalidades negativas causadas pelo uso irrestrito dos veículos motorizados particulares.

A segurança e o meio ambiente convergem quando se trata do uso do solo. As cidades nos Estados Unidos com as mais altas densidades urbanas e conectividade de ruas apresentam algumas das mais baixas taxas de mortalidade no trânsito *per capita*. A compacta Nova York é uma das cidades mais seguras do país em termos de acidentes de trânsito; a dispersa Orlando situa-se no

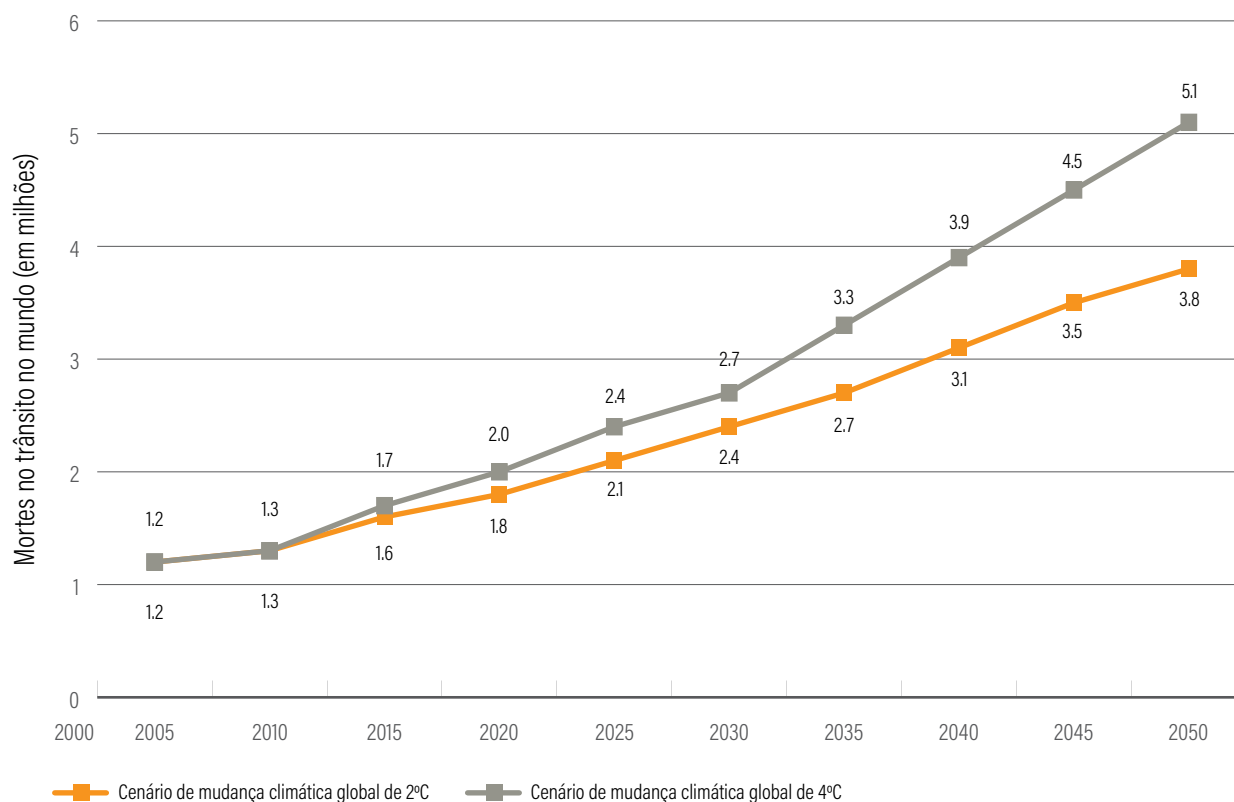
extremo oposto do espectro (Ewing et al., 2008). A implementação de padrões de uso do solo mais compactos e seguros em outros locais dos Estados Unidos poderia evitar a liberação de 79 milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano até 2030 (Ewing et al., 2008).

Os esforços para reduzir as emissões de carbono dos transportes também criam um ambiente mais seguro, especialmente para ciclistas e pedestres (Lefevre et al., 2016). A diminuição dos quilômetros percorridos por veículos recomendada pela Agência Internacional de Energia como parte da transição de um cenário global de mudança climática de 4°C para um cenário de 2°C reduziria também as mortes no trânsito em um número estimado de 200 mil por ano (Hidalgo; Duduta, 2014) (Figura 2.3). Em Londres, a taxa de congestionamento para diminuir os veículos e as emissões no centro da

cidade resultou em uma redução de 31% nos acidentes de trânsito e em uma queda de 16% nas emissões de dióxido de carbono equivalentes entre 2003 e 2006 (Lefevre et al., 2016). Um ano após a implementação do sistema de BRT (*Bus Rapid Transit*) em Ahmadabad, na Índia, as emissões de gases de efeito estufa ao longo dos corredores caíram 35%; no segundo ano, as mortes por acidentes de trânsito foram reduzidas em 66% (Lefevre et al., 2016).

Velocidades reduzidas em áreas urbanas também podem reduzir as emissões. Desenhos viários que limitam a velocidade e permitem uma condução mais suave, sem a necessidade de acelerar e desacelerar intensamente, podem reduzir as emissões de dióxido de carbono em cerca de 30% (Hyden, Varhelyi, 2000; Billingsley, 2014). A substituição dos cruzamentos semaforizados por

Figura 2.3 | Projeção Anual Global de Mortes no Trânsito para os Cenários de Mudança Climática Global de 2°C e 4°C, 2000-2055



Fonte: Hidalgo e Duduta (2014).

rotatórias, na Suécia, resultou em uma diminuição líquida do consumo de combustível e das emissões, bem como na redução do risco de colisões em 40% (Hyden; Varhelyi, 2000). As reduções de velocidade não só salvam vidas, como podem também dar retornos econômicos e diminuir as emissões de gases de efeito estufa, o uso de combustível fóssil e os efeitos nocivos da poluição sonora (Sakashita; Job, 2016).

A transição para um maior uso da bicicleta – que pode ser estimulada por condições seguras de deslocamento – pode diminuir as emissões de dióxido de carbono dos transportes em 10% até 2050 no mundo todo (Mason et al., 2015). Adotar um sistema viário baseado no transporte público com energia limpa e em modos ativos pode reduzir as emissões do transporte público em 40% até 2050 (Replogle; Fulton, 2014).

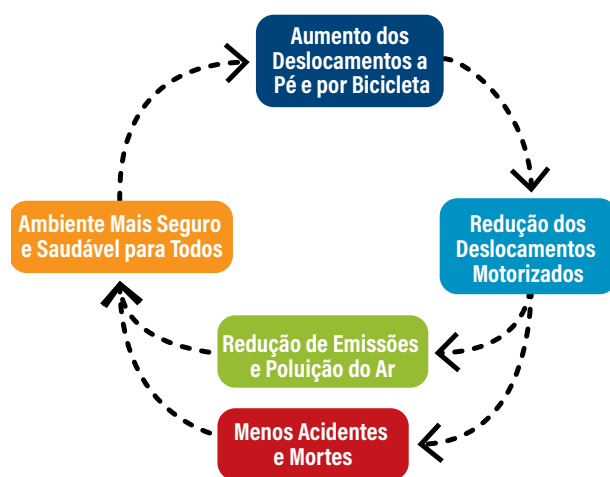
Os benefícios da redução da quilometragem percorrida em veículos motorizados e das melhorias do transporte público e das normas veiculares por meio da abordagem de Sistema Seguro também se estendem a outros graves problemas globais de saúde, como a poluição do ar e a inatividade física. Globalmente, a poluição do ar causada por veículos causa 184 mil mortes por ano devido a cardiopatia isquêmica, AVC, infecções do trato respiratório inferior, doença pulmonar obstrutiva crônica e câncer de pulmão (GRSF; IHME, 2014). A poluição sonora proveniente dos transportes, especialmente o rodoviário, afeta a qualidade de vida e a saúde física e mental (Job, 1996; Carter, Job, 1998; WHO, 2011a). Esse problema é maior do que em geral se imagina: a Organização Mundial da Saúde estima que mais de um milhão de anos de vida saudável se perdem a cada ano somente na Europa Ocidental devido aos ruídos do tráfego, tendo como consequência a perda de sono, deterioração cognitiva nas crianças e estresse (WHO, 2011a).

A inatividade física é outro crescente problema global de saúde pública, vinculado ao aumento de doenças não transmissíveis, como doenças

cardíacas e AVC. Países como os Estados Unidos registraram quedas acentuadas da atividade física desde 1965; muitos países de rápida motorização estão agora vivenciando tendências semelhantes. Na China, por exemplo, houve uma queda de 45% da atividade física entre 1991 e 2009, e no Brasil estima-se um declínio de 34% entre 2002 e 2030. Em todo o mundo, 5,3 milhões de mortes por ano são atribuídas à inatividade física (Designed to Move, 2012). Tornar seguro o transporte público e os modos de transporte ativo, como a caminhada e o uso da bicicleta, – o que, por conseguinte, os torna também mais convidativos – pode reduzir esses números.

Os benefícios da abordagem de Sistema Seguro podem catalisar um ciclo de mudanças com retorno positivo. Com as ruas ficando mais seguras, saudáveis e humanas devido a um melhor desenho viário, ao menor número de veículos, às menores velocidades veiculares e à melhor qualidade do ar, mais pessoas se sentirão confortáveis para caminhar e utilizar a bicicleta e o transporte público, o que contribuirá para constantes reduções na quilometragem percorrida em veículos motorizados, multiplicando os benefícios associados (Figura 2.4).

Figura 2.4 | Benefícios Ambientais e de Saúde da Abordagem de Sistema Seguro



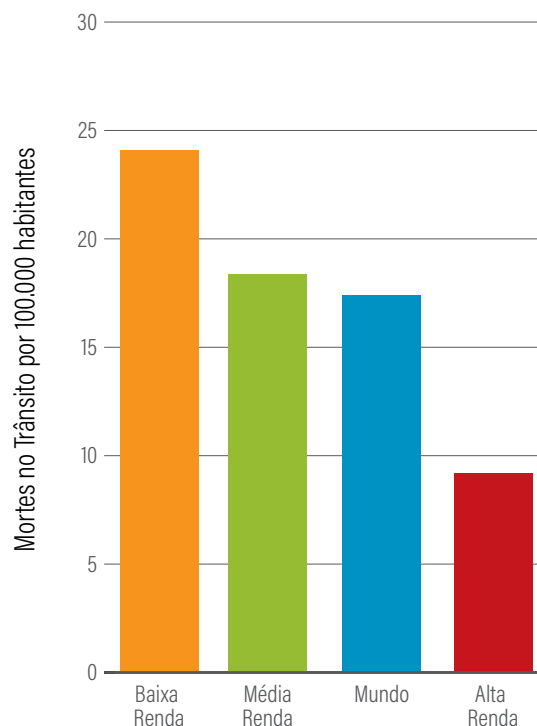




# APLICANDO A ABORDAGEM DE SISTEMA SEGURO EM PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA

A maioria das mortes no trânsito no mundo ocorre em países de baixa e média renda – e essa parcela só tem aumentado. Este capítulo discute algumas das principais questões enfrentadas por países de baixa e média renda em rápida urbanização e como essas questões podem ser tratadas ao se adotar a abordagem de Sistema Seguro.

Figura 3.1 | Mortes Anuais no Trânsito por Categoria de Renda dos Países, 2013



Fonte: WHO (2015).

A maioria das mortes no trânsito no mundo ocorre em países de baixa e média renda – e essa proporção está aumentando (WHO, 2015) (Figura 3.1). As taxas de fatalidade também são altas nas cidades em países em desenvolvimento (Welle et al., 2015).

Os países de baixa e média renda também apresentam níveis mais altos de mortes no trânsito entre pedestres, ciclistas e motociclistas. O risco de morte de um pedestre por lesão no trânsito começa a aumentar constantemente com velocidades de impacto do veículo de apenas 20 a 30 km/h (Hannawald, Kauer, 2004; Rosen, Sander, 2009; Richards, 2010). Juntos, pedestres e ciclistas representam 43% do total de mortes na África (WHO, 2015). Em alguns locais, a proporção é muito mais alta. Por exemplo, entre 2010 e 2015, os pedestres somaram 88% das mortes em Adis Abeba, Etiópia, onde há falta de calçadas e travessias de pedestres adequadas e os veículos circulam em velocidades inseguras. Nos locais onde existem calçadas, elas encontram-se

### BOX 3.1 | SISTEMA SEGURO: ADOTANDO UMA ABORDAGEM ABRANGENTE COMBINADA AO FOCO NAS MAIS ALTAS CONCENTRAÇÕES DE MORTES E LESÕES GRAVES

A abordagem de Sistema Seguro trata as redes viárias por completo. Ações podem ser tomadas e mudanças podem ocorrer para além das áreas onde o perigo está concentrado. Muitos problemas de segurança viária podem resultar de decisões, como o planejamento do uso do solo, tomadas antes mesmo da construção das vias ou da ocorrência de mortes e feridos graves no trânsito. Por esse motivo, novas infraestruturas, reabilitação viária, moderação de tráfego nos bairros e outras medidas podem contribuir para tornar as vias seguras.

Dentro dessa abordagem mais ampla, os tomadores de decisão podem iniciar esforços focados nas vias com as maiores concentrações de mortes e lesões graves da rede viária, de forma a maximizar as relações benefício-custo de programas e projetos e a probabilidade de atingir os resultados esperados. Em geral, uma pequena proporção da rede viária de um país corresponde à maior parte das mortes e feridos graves. Na ausência de dados confiáveis sobre mortes e feridos, ainda é possível identificar as vias mais perigosas ao mapear os locais com alto volume de tráfego e alta velocidade, onde podem ser esperadas as maiores densidades de acidentes fatais e com feridos graves (Bliss; Breen, 2013).

muitas vezes mal conservadas ou são requisitadas para estacionamento, forçando os pedestres a andar nas pistas de rolamento (Addis Ababa City Administration, 2017).

A abordagem de Sistema Seguro enfrentaria esses problemas de infraestrutura, ajudando a evitar que os usuários vulneráveis da rede viária fiquem expostos às forças letais de acidentes. Este capítulo examina como os países de baixa e média renda podem se beneficiar da abordagem de Sistema Seguro. O capítulo descreve os elementos fundamentais e as principais áreas de ação necessários para criar um Sistema Seguro e apresenta evidências para sustentá-los.



## Expansão Urbana e Mobilidade Sustentáveis e Seguras

A expansão urbana e o crescimento populacional estão avançando rapidamente em muitos países de baixa e média renda, especialmente na África e na Ásia (Angel, 2012). Conforme essas cidades crescem, tanto geograficamente como economicamente, a taxa de motorização aumenta, a urbanização avança, novas vias são construídas e o ambiente construído vai sendo modificado. Essas mudanças apresentam uma janela de oportunidade para que considerações de segurança viária baseadas em Sistema Seguro sejam incorporadas às tendências e às políticas que orientam tais mudanças.

Por exemplo, uma pesquisa identificou que o maior potencial para reduzir as mortes no trânsito nas cidades de Delhi e Pequim é encontrado ao combinar políticas de segurança nos transportes com as políticas de transporte e de uso do solo que minimizam a dependência de veículos motorizados particulares e enfatizam os espaços para caminhada, o uso da bicicleta e o transporte público (McClure et al., 2015). Um cenário de desenvolvimento que propicie altas taxas de uso do transporte público pode, também, diminuir o número de fatalidades (Bhalla et al., 2007). A modelagem aplicada à cidade de Ahmedabad, Índia, evidenciou que priorizar o transporte e o desenvolvimento urbano sustentáveis ao invés do desenvolvimento orientado ao automóvel reduziria drasticamente o número de mortes no trânsito a longo prazo (Pai, 2012) (Tabela 3.1).

## Desenho de Ruas Seguras

Ruas inseguras apresentam muitas características em comum, como falta de calçadas e de travessias acessíveis para pedestres. As larguras de suas faixas convidam a velocidades inseguras e expõem os pedestres a longas distâncias de travessia. Ruas desse tipo são predominantes especialmente em países de baixa e média renda, em muitos casos apresentando condições viárias visivelmente deficientes.

O International Road Assessment Program (iRAP) fez um levantamento de quase 250 mil quilômetros de vias em 60 países. Os resultados mostraram que mais de 80% das vias com presença de pedestres e tráfego circulando a mais de 40 km/h não tinham calçadas formais; 88% das vias com ciclistas e velocidades de mais de 40 km/h não tinham infraestrutura para bicicletas (iRAP, 2015). Em parte, o problema está relacionado à falta de diretrizes locais sobre tais assuntos. Muitas localidades não dispõem de diretrizes específicas para o contexto que reflitam abordagens adequadas para os diferentes tipos de ruas. Tradicionalmente, projetos viários consideravam apenas o tráfego motorizado e não protegiam todos os usuários da via, nem levavam em conta a função das ruas como espaços públicos (NACTO; Global Designing Cities Initiative, 2016). Nos Estados Unidos, América Latina e outras regiões, por exemplo, frequentemente diretrizes de desenho de rodovias são aplicadas de forma inadequada aos ambientes de ruas urbanas (Mitullah et al., 2017), criando ruas que convidam a velocidades inadequadas e que não acomodam a circulação segura de pedestres, ciclistas e usuários do transporte público.

Tabela 3.1 | Projeção das Emissões de Dióxido de Carbono e das Mortes no Trânsito em Ahmedabad (Índia) para o ano de 2041, segundo dois Cenários de Desenvolvimento Urbano

ITEM	2011	2041	
		DESENVOLVIMENTO ORIENTADO AO AUTOMÓVEL	TRANSPORTE SUSTENTÁVEL
População (milhões)	5,4	13,2	13,2
Viagens (milhões por dia)	5,6	39,75	39,75
Área (km <sup>2</sup> )	1.330	6.484	3.242
Emissões (milhões de toneladas de CO <sub>2</sub> /ano)	0,33	12,32	1,97
Mortes no trânsito por ano	175	5.232	1.225

Fonte: Pai (2012).

## Estradas Rurais e Intermunicipais Seguras

Apesar da crescente urbanização, a segurança das estradas rurais continua sendo um fator crítico para a redução substancial de mortes e de lesões graves. Nos 60 países pesquisados pelo iRAP, mais de 60% das vias de alta velocidade com volumes significativos de tráfego têm apenas uma fina linha branca de tinta separando os veículos que se aproximam em sentidos contrários em velocidades de mais de 70 km/h. Mais da metade dos acostamentos não mitiga o impacto se houver uma colisão (por exemplo, com a remoção de objetos rígidos localizados próximo ao bordo da via, que potencializam o risco de acidentes fatais, ou com a instalação de barreiras para absorção de impacto) (iRAP, 2015). As taxas de morte tendem a ser mais altas nas áreas rurais dos países de baixa e média renda, porque muitos locais têm índices mais altos de usuários vulneráveis, como pedestres, ciclistas e veículos a tração animal, bem como a presença de gado (Dimitriou; Gakenheimer, 2012). Os residentes de áreas rurais estão sujeitos a riscos mais altos de morte em decorrência das maiores velocidades nas estradas rurais, de uma menor fiscalização de trânsito e, em muitos países, da falta de infraestrutura adequada para pedestres e ciclistas e de iluminação. Soluções conhecidas de engenharia que proporcionam um Sistema Seguro podem melhorar drasticamente a segurança nas estradas rurais.

## Veículos Seguros

Em muitos países de baixa e média renda, a segurança veicular não é efetivamente

regulamentada por meio de normas de projeto, nem mantida através de programas obrigatórios de inspeção veicular. Veículos antigos e mal projetados contribuem de forma significativa para as mortes no trânsito nesses países, que também geralmente exigem padrões mais baixos de segurança veicular, tanto para os ocupantes dos veículos quanto para os outros usuários das vias, como pedestres e ciclistas. Um total de 80% dos países vende veículos que não atendem às normas prioritárias de segurança da ONU (WHO, 2015). O Global New Car Assessment Programme (Global NCAP) está pressionando fortemente por uma melhor segurança veicular na etapa de fabricação (Global NCAP, 2015). Tomar iniciativas nessa área é fundamental para reduzir as mortes. Nesse sentido, implementar um Sistema Seguro envolve exigir padrões de projeto veicular que diminuam as oportunidades de erro humano e o impacto das colisões, tanto para os ocupantes dos veículos quanto para os usuários vulneráveis.

## Condições Seguras para as Crianças

A abordagem de Sistema Seguro pode ser a única forma de reduzir a parcela perturbadora e desproporcional de crianças mortas ou feridas no trânsito em países de baixa e média renda. Os acidentes de trânsito são a quinta principal causa de morte entre crianças de 5 a 9 anos de idade e constituem a principal causa de morte na faixa entre 10 e 19 anos nos países em desenvolvimento (Silverman, 2016). Muitas crianças nesses países caminham para a escola em vias perigosas e em más condições. Muitas escolas estão localizadas às



margens de grandes rodovias. As crianças são também mais vulneráveis a mortes no trânsito por terem menos controle dos impulsos, tempo de reação mais lento e pior percepção de risco (Silverman, 2016). Um estudo em Hyderabad, na Índia, revelou que 11% dos meninos e 6% das meninas relataram uma lesão no trânsito durante o ano anterior (Tetali et al., 2015).

Em resposta a essa situação, a Global Initiative for Child Health and Mobility (coordenada e financiada pela FIA Foundation) estabeleceu uma meta para que todas as crianças tenham uma jornada saudável e segura para a escola até 2030. A abordagem de Sistema Seguro envolve considerar e reavaliar a localização das escolas e vias e providenciar mudanças básicas no projeto viário para garantir a proteção das crianças – com calçadas, moderação de tráfego, velocidades veiculares seguras e outras medidas. Essa abordagem reduziu as mortes de crianças em acidentes de trânsito na Coreia do Sul em mais de 95% entre 1988 e 2012 (Sul, 2014). Um Sistema Seguro também protege melhor as crianças ocupantes de automóveis, por meio de regulamentação e fiscalização exigindo o uso de dispositivos de retenção para crianças e a inclusão de travas para esses dispositivos em todos os novos veículos.

## Desenvolvimento Econômico Fortalecido e Redução da Desigualdade

Salvar vidas é o principal objetivo da abordagem de Sistema Seguro. No entanto, abordar a segurança viária de forma abrangente também pode gerar benefícios econômicos mais amplos, eliminando os problemas de tráfego como barreiras para o desenvolvimento econômico. Os acidentes de trânsito têm um impacto econômico direto nos indivíduos e nas famílias, especialmente nos países de baixa e média renda, perpetuando a pobreza ou levando as pessoas à pobreza. O efeito sobre a pobreza está relacionado ao fato de que os moradores das comunidades pobres estão significativamente mais expostos a riscos de lesões graves no trânsito do que moradores de áreas mais ricas. Isso ocorre porque frequentemente vivem próximos a vias mal projetadas que expõem pedestres e ciclistas a veículos em alta velocidade, além de terem maior probabilidade de andar a pé (Silverman, 2016).

Diversos estudos demonstram que as mortes e as lesões graves no trânsito provocam um impacto econômico prejudicial sobre os pobres ou quase pobres. Um estudo detalhado sobre Bangladesh

evidenciou que 75% das residências pobres e 59% das não pobres vivenciaram uma redução de seu padrão de vida após a ocorrência de uma lesão no trânsito. Em um terço dos casos urbanos e em metade dos rurais, o declínio empurrou as famílias para a pobreza. As oportunidades de emprego e de educação também se deterioraram. Em média, as vítimas com lesões graves em Bangladesh faltaram de quatro a seis meses às aulas escolares (Aeron-Thomas et al., 2004). Um estudo na Nigéria revelou que 30% das pessoas que vivenciaram um acidente de trânsito se tornaram portadoras permanentes de deficiência e 14% não puderam voltar ao trabalho (Juillard et al., 2010). Um estudo no Vietnã concluiu que 26% das vítimas de acidentes viários empobreceram como resultado do acidente (Nguyen et al., 2015). Uma pesquisa realizada na Índia verificou que o grupo mais pobre de vítimas de acidentes de trânsito gastou cerca de metade de sua renda domiciliar anual com tratamentos de saúde (Kumar et al., 2012).

Além do impacto direto sobre as pessoas, os acidentes de trânsito impõem importantes custos macroeconômicos. A Global Initiative for Child Health and Mobility estima que, pelo menos, 500 mil pessoas são mortas e 6,5 milhões ficam gravemente feridas todos os anos em 82 países de renda baixa e média-baixa. O custo econômico – US\$ 220 bilhões – equivale a cerca de 5% do PIB. Esse número excede em muito o total da assistência ao desenvolvimento exterior fornecido pela OCDE em 2015, de US\$ 131 bilhões (Watkins, Sridhar, 2013; iRAP, 2014). Uma análise do Banco Mundial mostrou que os acidentes custam, aos países do Oriente Médio e do Norte da África, uma média de 5,4% do PIB anual, sendo que alguns países sofrem com custos de até 8% (Dahdah; Bose, 2013). As mortes no trânsito custam de 1,5% a 2,9% do PIB na Argentina; de 1,6% a 3,1% na Colômbia; de 1,8% a 3,5% no México; e de 2,0% a 3,9% no Paraguai (Bhalla et al., 2013). Rode et al. (2014) mostram que políticas deficientes de crescimento urbano e de infraestrutura causam acidentes de trânsito que prejudicam as economias urbanas.

A abordagem de Sistema Seguro pode reduzir o impacto sobre as famílias mais pobres ao diminuir o total de mortes, aumentar a segurança para os usuários vulneráveis da via e tratar a segurança de todo o sistema viário, ao invés de focar em áreas onde há mais riqueza, pressão dos eleitores ou onde já existe infraestrutura.



# DIRETRIZES SOBRE ESTRATÉGIAS DE SISTEMA SEGURO

Este capítulo descreve os elementos centrais de uma estratégia ou plano de segurança viária baseado em Sistema Seguro e fornece orientação e evidências sobre as áreas de ação que devem ser consideradas pelos tomadores de decisão. As informações apresentadas não constituem um padrão a ser seguido; todas as estratégias de segurança viária devem ser específicas para o contexto local, fundamentadas no conhecimento e nas evidências locais.

## Elementos Centrais de uma Estratégia de Sistema Seguro

Os elementos centrais de uma estratégia de Sistema Seguro são intrínsecos à sistematização de uma estratégia de segurança viária e de um plano de ação. Esses elementos incluem governança e gestão abrangentes, metas e dados robustos, prioridades e planejamento, bem como monitoramento e avaliação.

### Governança e Gestão Abrangentes

Um conceito essencial da abordagem de Sistema Seguro é o compartilhamento da responsabilidade pela segurança das vias por vários atores, incluindo seus usuários, projetistas, governos municipais e de outros níveis, polícia, fabricantes de veículos e autoridades viárias e de regulamentação. A Organização Mundial da Saúde recomenda que seja designado um órgão gestor líder para coordenar todas as atividades de segurança viária (WHO, 2004, 2015). Esse órgão líder pode assumir a forma de uma agência autônoma de segurança viária, de uma divisão exclusiva de segurança dentro de um órgão, ou de um conselho ou comitê permanente de segurança viária coordenado por um órgão gestor. Não existe uma forma prescrita de liderança e de coordenação institucional, mas sim uma exigência para que seja instituída uma estrutura efetiva de governança que forneça tanto liderança quanto coordenação para segurança viária.

Na teoria geral dos sistemas, a inter-relação dos componentes é fundamental (Hughes et al., 2015). Uma revisão de diversas abordagens de segurança viária baseadas em Sistema Seguro concluiu que, até nos países mais avançados, como Suécia e Holanda, a inter-relação entre os componentes raramente é especificada ou explicada (Larsson et al., 2010; Hughes et al., 2015). Essas estratégias ainda excluem alguns aspectos essenciais da teoria dos sistemas que descrevem as relações e as interdependências entre os principais componentes, como a relação entre fiscalização, educação e desenho viário quando se trata de gerenciar a velocidade (Hughes et al., 2013). Adotar uma abordagem integrada para a segurança viária aumenta consideravelmente seus impactos (ITF, 2016).

Também é importante firmar compromissos para tratar da segurança viária. Para criar e manter uma estrutura institucional que melhore a segurança

A responsabilidade por vias seguras deve ser compartilhada por seus usuários, projetistas, governos municipais e de outros níveis, polícia, fabricantes de veículos e autoridades viárias e de regulamentação.

viária, é preciso poder identificar e responsabilizar as partes interessadas por suas contribuições (Wegman et al., 2015). Os líderes políticos podem facilitar muito esses processos, bem como comprometer-se pessoalmente com ações (ITF, 2016).

### Metas e Dados Robustos

Metas de segurança viária facilitam a implementação de medidas efetivas para reduzir acidentes e a definição de prioridades (Elvik, 1993). Pesquisas sobre 14 países que estabeleceram metas quantificadas de segurança viária entre 1981 e 1999 revelaram que as metas estavam associadas de forma considerável com melhorias em segurança viária (Wong, Sze, 2010; Alssop et al., 2011). As estratégias de Sistema Seguro estabelecem metas ambiciosas para reduzir as mortes e as lesões graves no trânsito. Essas estratégias usam as metas para medir o desempenho, garantir a responsabilização e a prestação de contas e angariar apoio público e político. As metas devem ser ambiciosas, porém realistas. Muitos países ou cidades podem não conseguir atingir a meta de zero mortes da Visão Zero. Portanto, é sensato estabelecer metas intermediárias para ajudá-los a avançar no sentido de uma eventual meta de zero. Defini-las também pode reduzir o risco de desgaste público por não se atingir uma meta ambiciosa demais apesar de um grande investimento.

Em consonância com os ODS, a Comissão Europeia estabeleceu um objetivo para reduzir à metade o número de mortes no trânsito até o final de 2020, tomando como base o ano de 2010. Na Dinamarca, essa redução de 50% das mortes no trânsito significa chegar a um total de 127 mortes em 2020, partindo de 255 em 2010 (Danish Road Safety Commission, 2013). A estratégia nacional de segurança viária de Gana inclui um plano de ação para 2015-2017, que visa reduzir progressivamente as mortes no trânsito de 1.730 em 2014 para 1.280 ao final de 2017, e para 810 até 2020 (NRSC, 2015). Há também uma meta de redução do número de pessoas gravemente feridas de 4.473 em 2014 para 3.822 ao final de 2017, e para 2.388 até 2020. Os formuladores de políticas públicas devem estabelecer metas específicas para cada contexto e considerar a adoção de indicadores adicionais, como indicadores de desempenho em segurança e marcos de ações, a fim de orientar e medir o progresso enquanto esperam pelo declínio dos números de acidentes, mortes e lesões graves.

A análise dos dados é importante para monitorar o progresso em direção a uma meta e também desempenha um papel vital na ajuda à priorização de ações que podem ter o maior impacto. Nos países de baixa e média renda, um desafio para estabelecer metas e acompanhar o progresso é a possível baixa qualidade dos dados. Os sistemas de coleta de dados são frequentemente inadequados ou há subnotificação das estatísticas. A abordagem de Sistema Seguro deve, portanto, incluir ações para melhorar os sistemas de notificação dos dados, para

que, a longo prazo, metas possam ser estabelecidas e monitoradas utilizando dados confiáveis que possam ser divulgados publicamente. A curto prazo, os formuladores de políticas públicas podem usar os dados disponíveis para estabelecer e atingir as metas. Eles devem garantir a transparência acerca de melhorias na coleta e notificação dos dados, bem como superar a falta de dados, focando em marcos de ação ao invés de marcos estatísticos, enquanto trabalham para melhorar a qualidade dos dados.

### Prioridades e Planejamento

O desenvolvimento de uma estratégia de Sistema Seguro exige um processo para estabelecer prioridades e ações adequadas ao contexto. Tal processo requer um diagnóstico que analise os dados de acidentes e que identifique as áreas para as melhorias de maior impacto de forma a atingir as metas. Os dados para o diagnóstico podem incluir os modos de deslocamento das vítimas e os dados demográficos, além dos tipos de vias e locais onde há concentração de acidentes graves. Esse processo ajuda a orientar a preparação de um conjunto de ações para atacar cada área de necessidade, além de um plano de ação com atividades de curto, médio e longo prazo. O diagnóstico deve considerar uma ampla gama de variáveis, incluindo as necessidades de mulheres, crianças, idosos, pessoas pobres e pessoas portadoras de deficiência. Esse processo deve envolver o engajamento com o público, com a sociedade civil e com outros grupos, através de reuniões, oficinas, grupos focais e pesquisas.

Tabela 4.1 | Exemplos de Tipos de Intervenções que podem produzir um Sistema Seguro

META DA INTERVENÇÃO	EXEMPLOS
Reduzir a exposição a riscos de acidentes	Planejamento do uso do solo e da mobilidade para diminuir a quilometragem percorrida em viagens motorizadas; separação do tráfego de pedestres e de veículos para evitar atropelamentos.
Reduzir as velocidades para diminuir tanto a probabilidade quanto a gravidade dos acidentes	Veículos com sistemas de controle inteligente da velocidade, lombadas, travessias de pedestres elevadas e fiscalização de velocidade.
Reduzir as forças às quais os seres humanos são expostos na eventualidade de um acidente	Gradis no canteiro central, gradis nos acostamentos laterais, airbags, cintos de segurança e capacetes.
Ajudar os usuários da rede viária a evitar erros	Fiscalização da condução de veículos sob efeito do álcool e da aplicação de outras leis; placas de "pare" e semáforos mais visíveis; iluminação pública e travessias de pedestres seguras e frequentes.

Fonte: Adaptado de Job e Sakashita (2016a).



Entender os tipos de intervenções e as escalas em que são aplicadas pode ajudar os formuladores de políticas públicas a planejar um Sistema Seguro, selecionar áreas de atividade, determinar cronogramas e identificar prioridades com base no contexto local. Planejar, estabelecer prioridades e realizar ações focadas também se alinham com o objetivo do modelo do *queijo suíço*, que visa tentar eliminar os buracos do sistema ao combinar abordagens para criar várias camadas de defesa contra mortes e lesões graves no trânsito. A Tabela 4.1 apresenta alguns exemplos.

### Monitoramento e Avaliação

Monitorar o progresso e relatar os impactos é fundamental para impulsionar as abordagens de Sistema Seguro. Compartilhar as lições aprendidas e os sucessos pode ajudar a alavancar mais apoio político e público para a abordagem de Sistema Seguro, além de ajudar os países a aprenderem como adaptar os princípios a seu próprio contexto. Alguns indicadores que devem ser monitorados são (Bliss; Breen, 2010):

- **RESULTADOS FINAIS DE SEGURANÇA.** Os resultados finais de segurança incluem mortes e feridos graves registrados pela polícia, hospitais, autoridades de saúde e outras fontes, como seguradoras. Um indicador comum é o número de fatalidades no trânsito por 100 mil habitantes, que pode ser útil para comparar regiões ou monitorar o progresso ao longo do tempo. No entanto, é preciso ter cautela ao fazer comparações, porque a qualidade dos dados e, portanto, a sua precisão, pode variar muito. Uma métrica comumente utilizada é o número de pessoas mortas ou gravemente feridas. Outros indicadores são os quilômetros percorridos por modo de transporte, volumes de tráfego por modo e divisão modal geral.
- **RISCO.** O risco pode ser calculado ao medir o número de acidentes de trânsito, mortes e feridos graves por modo ou pela distância percorrida por passageiro. Os riscos devem ser rastreados para diferentes grupos, incluindo os usuários vulneráveis da rede viária e pessoas de diferentes idades, níveis de renda e gênero. Os riscos também devem ser considerados por localização para identificar locais perigosos, tipologias de vias ou vias de alto volume/ alta velocidade que exijam atenção urgente. A engenharia de tráfego tradicional geralmente foca em diminuir a frequência de acidentes por quilômetro percorrido por veículos motorizados ou pelos números da frota de automóveis. Essa métrica não é recomendada, porque pode levar a um viés a favor de intervenções que melhorem a segurança dos ocupantes de automóveis ou gerar estatísticas enganosas se as frotas estiverem crescendo rapidamente.
- **PERCEPÇÕES.** A percepção de risco ou de segurança tem grande impacto no comportamento e na escolha modal. Os indicadores de percepção incluem a segurança percebida do uso da bicicleta e da caminhada; o percentual de residentes que se sentem seguros atravessando a rua; o percentual de residentes satisfeitos com as estruturas para pedestres, ciclistas e transporte público; o comportamento percebido de outros usuários da rede viária (por exemplo, a percepção dos pedestres sobre o comportamento dos motoristas); e as autopercepções, como a percepção dos motoristas sobre sua tendência a seguir as regras de trânsito. A comparação do comportamento real e do percebido pode dar uma ideia da cultura local de mobilidade.



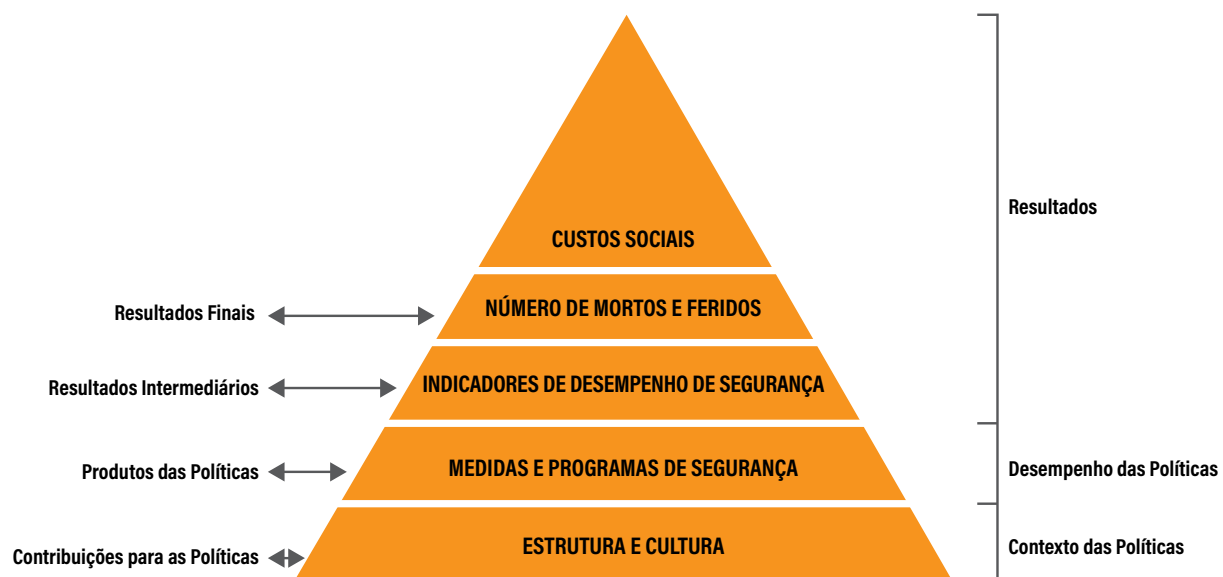
- **MARCOS DE AÇÕES.** Marcos podem ajudar a monitorar o progresso da implementação de uma estratégia no curto, médio e longo prazo. Esses marcos incluem mudanças na alocação do espaço viário, implementação de novas políticas, novos esforços de fiscalização, oferta das opções de mobilidade disponíveis, exigências de novas auditorias de projetos ou a própria execução de auditorias.
- **RESULTADOS COMPLEMENTARES OU PRODUTOS DO SISTEMA.** A longo prazo, resultados complementares podem medir mudanças mais amplas associadas com um Sistema Seguro. Esses resultados podem incluir mudanças nos tipos e nos índices de infrações de trânsito, alterações da divisão modal, caminhabilidade, ciclabilidade, quilometragem percorrida por veículos motorizados, saúde pública, qualidade do ar e tipos e locais dos acidentes.

Uma abordagem para estabelecer e priorizar metas consiste na hierarquia de metas para a segurança viária (Figura 4.1). Essa abordagem teve origem na Nova Zelândia, tendo sido adaptada para muitos projetos de segurança viária, especialmente na Europa. A abordagem fornece orientação sobre a identificação de metas relativas a fatores subjacentes que afetam a segurança viária e que não são necessariamente medidas apenas pelos resultados finais (Koornstra et al., 2002).

A hierarquia reconhece que a cultura e a estrutura institucional local afetam as políticas e constituem a base dos esforços de segurança viária. Os produtos das políticas podem assumir a forma de medidas e de programas específicos de segurança, tais como planos nacionais de segurança viária, programas de ação e normas e legislação relativas à segurança, que podem ser mensurados em termos de seu desenvolvimento, existência, conteúdo e grau de implementação. Esses produtos influenciam diretamente os resultados intermediários ou os indicadores de desempenho de segurança (Wilmots et al., 2010 citando Morsink et al., 2005).

Indicadores de desempenho de segurança podem ser estabelecidos com base em alguns dos riscos de segurança locais mais claramente identificáveis e avaliados em termos da evolução para atingir o objetivo desejado idealmente a partir de um ponto de partida mensurado, como nos exemplos da Tabela 4.2 (Berg et al., 2009). Os indicadores podem formar metas intermediárias valiosas e dar uma indicação do provável progresso dos resultados finais relacionados ao número de pessoas mortas ou gravemente feridas (Wilmots et al., 2010). Os indicadores também podem oferecer um ponto de comparação entre localidades mais confiável do que as estatísticas sobre os resultados finais (Koornstra et al., 2002).

Figura 4.1 | Hierarquia de Metas para a Segurança Viária



Fonte: Wilmots et al. (2010), citando Morsink et al. (2005).

Tabela 4.2 | Exemplos de Indicadores de Desempenho de Segurança Viária

INDICADOR	MEDIDA	OBJETIVO
Velocidade	Proporção do volume de tráfego que respeita o limite de velocidade	100%
Cintos de segurança	Proporção do volume de tráfego que faz uso do cinto de segurança	100%
Direção sob efeito de álcool	Proporção do volume do tráfego que obedece ao limite de álcool no sangue	100%
Capacetes de motociclistas	Proporção de usuários de motocicletas que usam capacetes	100%

Fonte: Adaptado de Berg et al. (2009).

Os custos sociais da segurança viária têm resultados abrangentes, mas difíceis de medir, incluindo os custos para comunidades, indivíduos e serviços de emergência (Wilmots et al., 2010).

### Justificativa para Investimento em um Sistema Seguro: Análise Econômica

Uma avaliação econômica dos custos dos acidentes pode ser uma ferramenta valiosa para comunicar a importância de um conjunto abrangente de medidas de Sistema Seguro. Os custos econômicos dos acidentes de trânsito podem ser calculados utilizando metodologias estabelecidas (McMahon, Dahdah, 2008; SWOV, 2011; European Commission, 2016). Os custos dos acidentes incluem despesas médicas, perda de produtividade no trabalho, perda de qualidade de vida, danos materiais e outros custos, como os incorridos pela polícia ou pelos tribunais (SWOV, 2014). Custos que muitas vezes são negligenciados ou difíceis de quantificar incluem:

- Custos individuais ou para a família, como funeral prematuro, custos relativos à deficiência, custos não econômicos (dor, sofrimento, luto), conserto e indisponibilidade de veículos e custos advocatícios e judiciais.
- Custos empresariais, como local de trabalho, recrutamento e reciclagem, conserto e indisponibilidade de veículos, atrasos nos deslocamentos e custos operacionais dos veículos.
- Custos públicos ou coletivos, como reparos em vias e outras infraestruturas, administração de seguros, polícia, serviços correccionais, ambulâncias e outros atendimentos de emergência e custos de médicos legistas.

O alto custo dos acidentes viários e o imenso ônus fiscal decorrentes de vias perigosas devem ser avaliados e não subestimados para que decisões

economicamente viáveis sobre intervenções de segurança viária possam ser tomadas. Esses custos são elevados mesmo nos países de alta renda. A Cidade de Nova York, por exemplo, perde cerca de US\$ 3,9 bilhões anualmente (1% do Produto Municipal Bruto) como consequência direta de acidentes de trânsito – e esses números não incluem custos sociais (por exemplo, luto, estresse pós-traumático, oportunidades perdidas) (NHTSA, 2010). O ônus econômico em países de baixa e média renda é ainda mais alto, estimado em cerca de 2% a 5% do PIB nacional (WHO, 2015). Essas perdas econômicas elevadas constituem um argumento convincente para que os governos não apenas invistam na segurança viária, como também tomem decisões estratégicas e custo-efetivas com base nos princípios de Sistema Seguro para reduzir de modo geral o ônus dos acidentes de trânsito.

O principal tipo de análise é a custo-efetividade, que compara os benefícios da melhoria da saúde com os custos da intervenção. Essas análises podem ajudar a priorizar os investimentos. A Holanda e outros países também usam análises de custo-benefício para mostrar que os custos do Sistema Seguro são menores do que os benefícios econômicos (Elvik, 1997; SWOV, 2014).

Um dos desafios para a Visão Zero ou para o Sistema Seguro vem de economistas acostumados a análises de custo-benefício. Tais modelos estão baseados na noção de um número ótimo de mortos e feridos, considerado o preço a ser pago para colher os benefícios de um sistema de transportes moderno. Esse tipo de análise deve considerar os custos e benefícios econômicos além das vidas salvas. Ele deve considerar os amplos efeitos das diferentes intervenções em segurança, tempo de viagem, acessibilidade e, idealmente, outros indicadores de saúde, como atividade física e qualidade do ar, bem como os impactos sobre valores territoriais.

Na prática, esses itens podem não ser levados em conta. Em vez disso, a ênfase geralmente é dada aos tempos de viagem, que podem ser mais valorizados do que a segurança. Com frequência, análises de custo-benefício influenciam tendenciosamente as decisões de forma contrária a investimentos em segurança viária, porque desconsideram ou subestimam custos (Hauer, 2010).

Adotar a mentalidade de Visão Zero baseada na abordagem de Sistema Seguro significa deixar de lado o raciocínio do custo-benefício e reconhecer que não se pode aceitar que haja mortos ou feridos graves em um deslocamento. Na Suécia, essa noção é considerada um imperativo ético que fundamenta a filosofia da Visão Zero, enfatizando que “a vida e a saúde nunca podem ser trocadas por outros benefícios em uma sociedade” (Tingvall; Haworth, 1999).

## Áreas de Ação para a Abordagem de Sistema Seguro

Esta seção apresenta e explica as áreas de ação a serem consideradas para criar um sistema viário seguro. Todas essas áreas devem ser consideradas em um plano ou estratégia de segurança viária. As áreas de ação listadas cobrem todas as intervenções que comprovadamente reduzem as mortes e as lesões graves no trânsito. Como as áreas estão inter-relacionadas, os princípios e as evidências apresentados são muitas vezes relevantes para mais de uma área. Algumas áreas de ação têm um efeito maior sobre o sistema de segurança viária do que outras, devido à escala e ao alcance de sua influência. As áreas estão aqui apresentadas em ordem de impacto. Entretanto, cada país e cada cidade têm um conjunto diferente de problemas e possíveis soluções. Não se deve presumir que as áreas de ação tenham igual importância; algumas podem ter um potencial de impacto muito maior

ou uma necessidade mais urgente em um contexto específico. As prioridades devem ser determinadas por estudos preliminares e análises de dados.

As áreas de ação aqui apresentadas estão fundamentadas em uma revisão detalhada das medidas baseadas em evidências que reduzem as mortes e os feridos graves no trânsito, bem como das relações entre elas. Para cada área de ação, são apresentadas diretrizes e evidências robustas que as respaldam.

## Planejamento do Uso do Solo

Para se instaurar um sistema verdadeiramente seguro, a política de segurança viária deve ser integrada aos esforços mais amplos de planejamento urbano e municipal que afetam as opções de mobilidade e os padrões de deslocamento. O planejamento do uso do solo deve incentivar menos viagens em veículos particulares, criar condições seguras para os usuários vulneráveis e garantir que as vias de alta velocidade estejam adequadamente separadas dos usos mistos do solo. Os planos de uso do solo também podem determinar corredores de transporte público e conectividade viária, oferecendo mais opções de transporte e destinos mais próximos. Por essas razões, o planejamento do uso do solo está intimamente relacionado com a oferta de opções de mobilidade. Ele também está inter-relacionado com a gestão de velocidade e o desenho das ruas, uma vez que a hierarquia viária e seus propósitos devem ser estabelecidos no planejamento do uso do solo e instituídos por meio da definição dos limites de velocidade e da implementação de desenhos viários adequados. Embora muitos estudos tenham identificado a relação entre o uso do solo e as fatalidades no trânsito, poucas abordagens de segurança viária incorporaram essa consideração até recentemente.



## Diretrizes

- Criar planos abrangentes de longo prazo para cidades pequenas e grandes que integrem a segurança viária e o planejamento da mobilidade de forma estratégica.
- Estabelecer uma hierarquia clara dos tipos de vias com base nos usos do solo adjacentes e categorizar as vias de acordo com essa hierarquia para fins de planejamento e implementação.
- Estabelecer padrões para o projeto viário e recomendar seções transversais para cada tipo de via, dando especial atenção à segurança dos usuários vulneráveis.
- Planejar ruas bem conectadas com quadras curtas para facilitar a caminhada e o uso da bicicleta.
- Orientar o desenvolvimento em torno de corredores de transporte público nas áreas urbanas. Evitar a ocupação ao longo de vias expressas sempre que possível.
- Criar densidades residenciais suficientes para propiciar o funcionamento de escolas, transporte público, parques, estabelecimentos comerciais e outras atividades, e diminuir a dependência de veículos para deslocamentos.

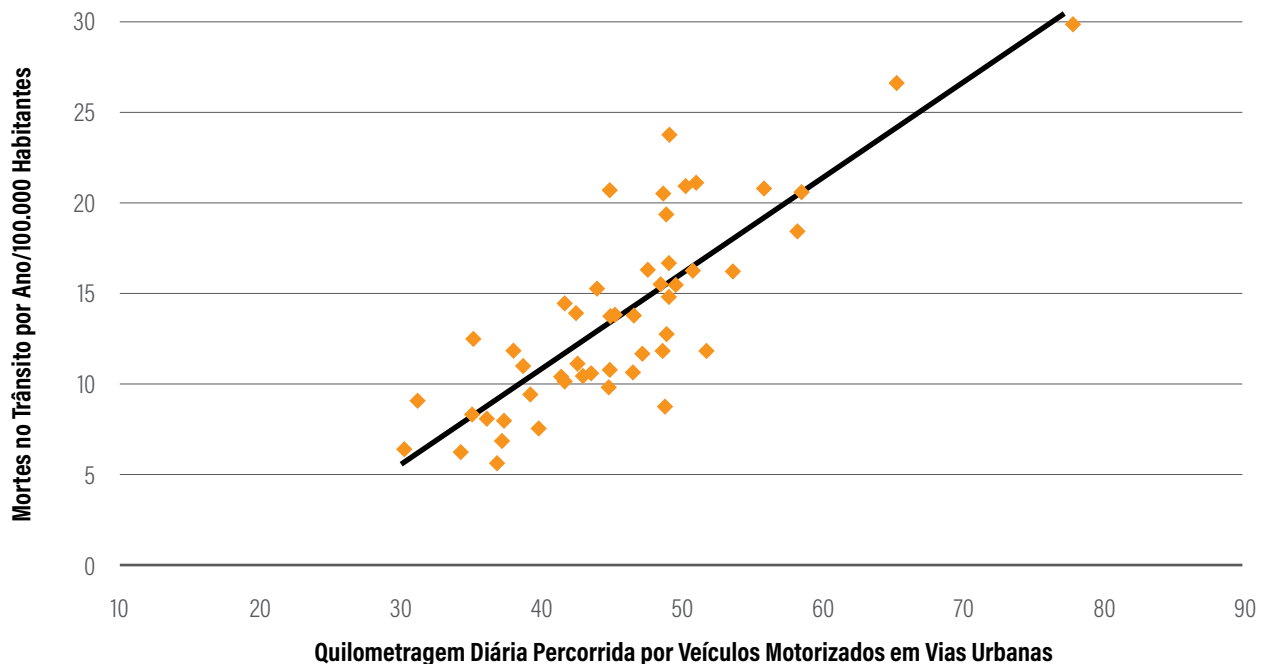
Combinar a densidade com outros elementos de estruturação urbana, como conectividade viária, uso misto e proximidade dos destinos, para torná-la uma medida efetiva.

- Criar planos de uso do solo nas áreas rurais que incentivem o gerenciamento seguro dos acessos ao longo das rodovias, que considerem rotas viárias de desvio de áreas urbanas e que instituem zonas de transição de alta velocidade para baixa velocidade através das cidades (Figura 4.3).

## Evidências de embasamento

- A expansão urbana – na forma de baixa densidade, longas quadras e pouca conectividade viária – está diretamente relacionada à falta de segurança viária. Para cada 1% de mudança no sentido de uma forma urbana mais compacta e conectada, as taxas de mortes no trânsito de todos os modos de transporte caem 1,49%, e as taxas de mortes de pedestres caem entre 1,47% e 3,56% (Ewing et al., 2003).
- Os usos do solo que aumentam a densidade do espaço habitacional urbano e que estão

Figura 4.2 | Relação entre Quilometragem Percorrida por Veículos Motorizados em Vias Urbanas e Taxas de Mortes no Trânsito em Estados dos EUA, 2008



Fonte: Clark e Cushing (2004).

Figura 4.3 | Zonas de Transição



Essa zona de transição na entrada de um povoado melhora a segurança. O planejamento do uso do solo pode aumentar a segurança também nas áreas rurais, incluindo o controle dos pontos de acesso e a imposição de transições suaves entre o ambiente urbano e o rural, além da separação dos usuários vulneráveis.

conectados por transportes seguros e rápidos são os mais desejáveis em termos de segurança e também reduzem o ônus sobre a saúde pública (McClure et al., 2015).

- Configurações de redes viárias em forma de grelha promovem altos índices de desenvolvimento em saúde e atendem aos princípios de segurança do transporte sustentável. Estima-se que esse tipo de configuração urbana produza de 30% a 60% menos acidentes do que os padrões de vias suburbanas arteriais (Dumbaugh, Rae, 2009; Sun, Lovegrove, 2013).
- As estradas rurais com menor densidade de acessos (como pontos de acesso comerciais ou residenciais privados, vias de acesso privado e vias secundárias) registram menos mortes e feridos graves do que as estradas com alta densidade de acessos (Preston et al., 1998; Elvik et al., 2009).
- Os padrões de deslocamento são fortemente influenciados pelos padrões de uso do solo. Clark e Cushing (2004) concluíram que a quilometragem percorrida em veículos motorizados é um forte preditor das taxas de mortes no trânsito tanto em áreas urbanas como em áreas rurais. Os estados dos EUA com mais quilômetros percorridos em veículos por dia per capita têm maiores taxas de mortes no trânsito (Figura 4.2).

Figura 4.4 | Zonas de Baixa Velocidade



Zonas de baixa velocidade em Fortaleza, Brasil, priorizam a segurança dos pedestres.

## Desenho de Ruas e Engenharia

O desenho viário exerce um efeito crucial sobre a maneira como as pessoas usam e se comportam nas vias. Quando as ruas são desenhadas e implementadas para proporcionar segurança, elas limitam a condução de veículos às velocidades apropriadas.

O desenho de ruas tem uma forte relação com o gerenciamento e a fiscalização da velocidade. Ele pode reduzir ou eliminar conflitos entre os modos de transporte e tornar mais fácil para as pessoas entenderem como o espaço é dividido ou compartilhado por diferentes modos, o que torna os deslocamentos a pé, por bicicleta e o acesso ao transporte público muito mais seguros e atraentes. O desenho apresenta uma forte relação com a mobilidade e com a escolha do modo de transporte. Um desenho mais “tolerante” – isto é, que diminui as oportunidades para a ocorrência de erros e os impactos desses erros quando eles ocorrem – pode reduzir a probabilidade de que um acidente seja fatal.

### Diretrizes

- Elaborar desenhos que reflitam soluções comprovadas, priorizadas ou refinadas com base em dados locais e na análise das mortes e lesões graves no trânsito.
- Realizar auditorias de segurança viária em planos de novas infraestruturas e inspeções em infraestruturas existentes.

- Priorizar o desenho seguro em investimentos, projetos e orçamentos de transportes.
- Projetar vias que movam o tráfego em velocidades adequadas nas cidades pequenas, médias e grandes, bem como nas áreas rurais.
- Oferecer espaços seguros para pedestres, ciclistas e motociclistas.
- Usar lombadas, extensões de meio-fio, canteiros centrais e ilhas de refúgio para pedestres, rotatórias e moderação de tráfego nos bairros para reduzir as velocidades (Figura 4.4).
- Aplicar técnicas de desenho para controlar as velocidades e melhorar a visibilidade nas interseções.
- Separar fisicamente as rodovias e as vias de trânsito rápido dos pedestres em áreas urbanas e evitar usos mistos do solo próximo a essas vias.
- Transformar estradas em ruas urbanas com velocidades mais baixas, caso as rodovias adentrem áreas urbanas com presença de pedestres.
- Evitar viadutos e passagens subterrâneas em áreas com usos mistos do solo e presença de pedestres.
- Fornecer redes conectadas de infraestrutura protegida para bicicletas nas cidades, com especial atenção ao projeto de interseções seguras.
- Aplicar desenhos distintos para atender às diferentes necessidades das vias rurais, ruas urbanas e rodovias.
- Projetar estradas rurais que considerem o erro humano, usando canteiros centrais, barreiras divisorias entre diferentes sentidos, rotatórias em cruzamentos perigosos, acostamentos bem projetados, tratamentos especiais nas interseções para evitar conflitos entre veículos e moderação de tráfego nos locais onde as rodovias atravessam cidades (Figura 4.5).
- Fornecer infraestrutura dedicada para os pedestres e ciclistas em vias rurais e intermunicipais que sejam utilizadas por esses usuários. Pedestres e ciclistas devem ser separados do tráfego de veículos o máximo possível, criando vias para caminhada e para o uso da bicicleta paralelas às vias usadas por veículos.
- Projetar visando o máximo de visibilidade e a prevenção de invasão dos espaços de pedestres nas cidades com altas taxas de uso de motocicletas.
- Limitar as velocidades a não mais do que 50 km/h em interseções nas quais podem ocorrer colisões com impacto lateral.

#### Evidências de embasamento

- Diversas medidas relativas ao desenho das ruas melhoram a segurança viária. Dentre elas, estão as rotatórias (70% a 90% de redução de acidentes com vítimas), chicanas (curvaturas) para desacelerar veículos (54% de redução de acidentes com vítimas) e lombadas (41% de redução de acidentes com vítimas). (Para descrições dessas medidas e evidências que as fundamentam, veja *O Desenho de Cidades Seguras* [Welle et al., 2015]).
- Uma pesquisa no Canadá verificou que o risco para os ciclistas em uma ciclovia segregada fisicamente de uma via com alto volume de tráfego é um nono do risco do mesmo tipo em via sem essa infraestrutura (Teschke et al., 2012).
- O manual *Handbook of Road Safety Measures* apresenta uma grande quantidade de evidências sobre uma variedade de medidas que comprovadamente melhoram a segurança viária em ambientes rurais e urbanos em países de alta renda, incluindo o uso de rotatórias, segregação de vias por canteiro central, barreiras de acostamento, lombadas, faixas de conversão em vias mão dupla, sinalização retrorrefletiva no pavimento e vias de serviço (Elvik et al., 2009).
- Um estudo sobre a América Latina aponta que cada faixa de tráfego adicional aumenta em 17% o número de acidentes fatais (Duduta et al., 2015). Outro estudo mostra que larguras de faixas estreitas são mais adequadas para ambientes urbanos e faixas mais largas são mais adequadas para vias expressas e rodovias (Welle; Banerjee, 2016).

Figura 4.5 | Rodovias do tipo 2+1



Rodovias do tipo 2+1, que alternam duas faixas em um sentido e uma faixa em sentido contrário a cada poucos quilômetros, com um separador físico entre sentidos, fazem parte da abordagem sistêmica da Suécia para reduzir o número de colisões frontais nas rodovias.

## Melhores Opções de Mobilidade

Promover uma variedade de opções de transporte seguras e confortáveis reduz o número de pessoas que trafegam em veículos motorizados privados, o que, por sua vez, diminui o risco de mortes no trânsito. O transporte público de alta qualidade, como as redes urbanas de ônibus e trens e o transporte público intermunicipal, atrai mais passageiros quando é adequadamente administrado e quando é fornecido infraestrutura suficiente de paradas e estações.

O transporte público de boa qualidade consistentemente supera outros modos em termos de segurança. Ao atrair as pessoas que se deslocam em veículos motorizados particulares, o transporte público diminui o risco associado à quilometragem percorrida por veículos motorizados. Incentivar as pessoas a caminhar ou a andar de bicicleta ao invés de dirigir, fornecendo infraestrutura segura para os ciclistas e pedestres, reduz as fatalidades e promove modos de transporte mais saudáveis. A coordenação e a implementação de múltiplas opções de transporte podem ser integradas em um plano de mobilidade único para maior impacto (Figura 4.6). As políticas que oferecem incentivos econômicos para reduzir o uso de veículos motorizados, como a cobrança de taxas de congestionamento, políticas de estacionamento e a eliminação dos subsídios para os combustíveis, reduzem os deslocamentos de veículos desnecessários e as mortes no trânsito.

Figura 4.6 | Planos de mobilidade



Planos de mobilidade – exigidos para todas as cidades brasileiras com mais de 20 mil habitantes – priorizam a caminhada, o uso da bicicleta e o transporte público de alta qualidade seguros.

## Diretrizes

- Criar ou fomentar o transporte público de alta qualidade nas cidades, oferecendo acesso a oportunidades e destinos, de forma que seja seguro, economicamente viável aos usuários e acessível a todos os residentes.
- Fornecer transporte público intermunicipal seguro que se conecte de forma efetiva com os sistemas de transporte público urbano para facilitar o transporte de passageiros.
- Garantir a existência de calçadas e que elas sejam caminháveis e possam acomodar todos os usuários, incluindo pessoas idosas, pessoas com carrinhos de bebê e pessoas com mobilidade reduzida.
- Proteger as calçadas da invasão por outros usos, como estacionamento, comércio e infraestrutura.
- Projetar paradas e estações de transporte público que permitam a passagem segura dos usuários, separados do tráfego de veículos.
- Fornecer redes de infraestrutura para bicicletas que protejam os ciclistas dos veículos em velocidade e permitam a livre circulação. Onde for viável, considerar o compartilhamento público de bicicletas.
- Considerar intervenções de gestão da demanda, tais como taxa de congestionamento nos centros das cidades, e evitar fazer exigências mínimas de estacionamento para a construção de edifícios.
- Reduzir ou eliminar os subsídios para os combustíveis e para os veículos motorizados (incluindo motocicletas), que incentivem seu uso.
- Facilitar o transporte de carga não rodoviário fomentando outros modos de transporte, como ferroviário, marítimo e fluvial, bem como uma efetiva conectividade intermodal.

## Evidências de embasamento

- Em países de alta renda, a taxa de vítimas (mortos e feridos) no trânsito em transporte público é de cerca de 10% da taxa de viagens em automóvel. Além disso, as pessoas que vivem em comunidades com estrutura urbana orientada ao transporte coletivo têm cerca de um quinto da taxa de vítimas por acidentes em comparação às pessoas que vivem em comunidades de uso extensivo do automóvel (Litman; Fitzroy, 2016).

- Sistemas de BRT (*Bus Rapid Transit*) de alta qualidade reduzem os acidentes de trânsito fatais nas vias urbanas em quase a metade. Viajar de ônibus é mais seguro para os passageiros do que viajar de carro (Duduta et al., 2012).
- As redes de infraestrutura para bicicletas reduzem o risco de morte de ciclistas (Jacobsen, 2003; Duduta et al., 2012).
- Após a introdução de uma taxa de congestionamento por trafegar no centro de Londres, em 2003, o número de acidentes de trânsito, de mortes e de feridos graves caiu 40% (Green et al., 2015).
- Estima-se que 35 mil mortes no trânsito por ano poderiam ser evitadas com a eliminação dos subsídios para combustíveis em âmbito global (Burke; Nishitatenno, 2015).

## Gestão de Velocidade

A velocidade determina a gravidade dos acidentes e lesões. Ela afeta também a possibilidade de evitar um acidente, porque as velocidades mais elevadas reduzem a capacidade dos motoristas de parar a tempo, diminuem a margem de manobra para evitar um problema, tornam mais difíceis as manobras em curvas ou esquinas e fazem com que os outros

usuários julguem incorretamente o tempo de aproximação dos veículos (Job; Sakashita, 2016b). Até mesmo pequenos acréscimos na velocidade resultam em aumentos significativos nos riscos. A metanálise de Nilsson (2004) sobre a relação entre velocidade e risco de acidentes revelou que, para cada acréscimo de 1% na velocidade, há um aumento de 4% nos acidentes fatais. A gestão da velocidade é cada vez mais reconhecida como um mecanismo fundamental para a segurança viária (Mooren et al., 2011).

A velocidade pode ser gerenciada através de vários elementos do sistema, incluindo um desenho viário consistente e boa administração das vias, limites adequados de velocidade, regulamentação desses limites e educação sobre os impactos da velocidade veicular (GRSP, 2008). A velocidade também determina o nível dos recursos de segurança e de separação física entre usuários da via necessários no sistema de transportes.

## Diretrizes

- Estabelecer uma forte gestão da velocidade como foco para a segurança, com intenso *advocacy* para promover a importância de controlar efetivamente as velocidades para a segurança.

Figura 4.7 | A Abordagem de Sistema Seguro para os Limites de Velocidade nas Vias Rurais e Urbanas na Suécia

### VIAS RURAIS



**Vias Rurais**  
70 km/h



**Estradas De Pista Simples**  
80-90 km/h  
(Guias Sonoras)



**Estradas Tipo 2+1**  
100 km/h



**Autoestradas**  
110 km/h



**Autoestradas de Alto Padrão e Baixo Fluxo de Tráfego**  
120 km/h

### VIAS URBANAS



**Risco De Colisão Frontal**  
70 ≤ km/h



**Risco de Colisão em Interseções**  
50 ≤ km/h



**Risco de Colisão com Obstáculos**  
60 ≤ km/h

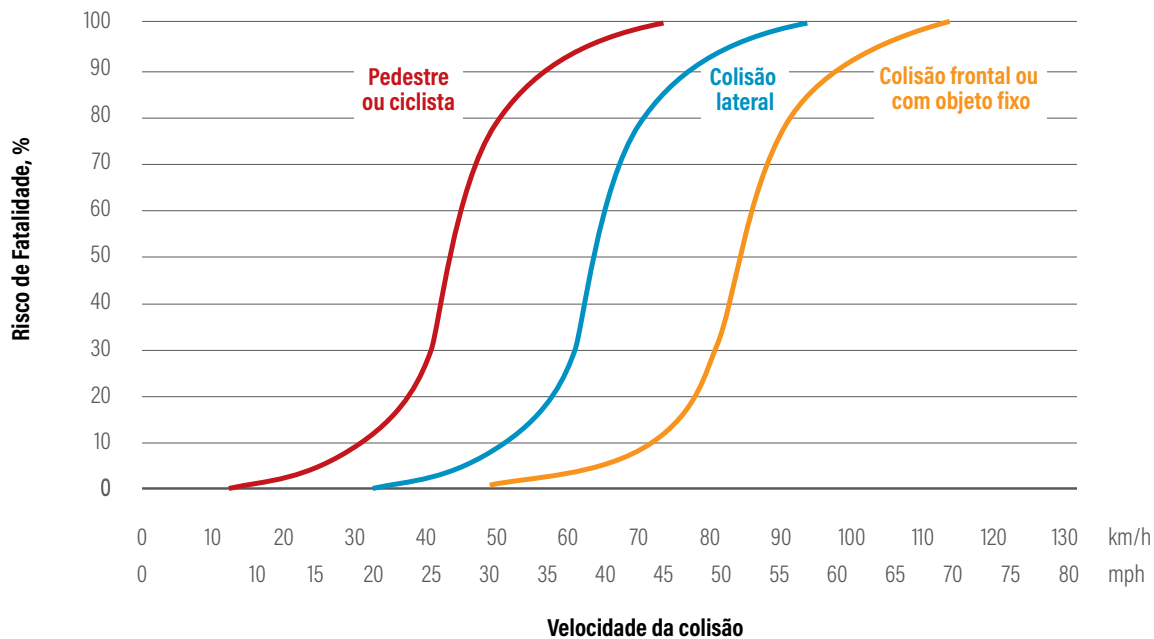


**Risco de Colisão com Usuários Vulneráveis**  
30 ≤ km/h

Fonte: Vadeby (2016).



Figura 4.8 | Relação entre Risco de Fatalidade e Velocidade dos Veículos para Pedestres, Ciclistas e Condutores



Fonte: Wramborg (2005).

- Definir limites de velocidade adequados ao tipo de via e à segurança de seus usuários: 30 km/h ou menos em locais com grande número de pedestres e não mais do que 50 km/h nas vias urbanas (Figura 4.7). Vias urbanas expressas com separação de nível e divisão por canteiro central podem permitir velocidades de 80 km/h ou mais quando há separação total entre os modos motorizados e não motorizados, dependendo da curvatura e da proteção lateral das vias. Os limites de velocidade em vias rurais devem ser baseados nos tipos de usuários das vias e nos usos do solo adjacentes (WHO, 2013b).
- Controlar as velocidades nas vias rurais e nas rodovias em níveis que favoreçam a probabilidade de sobrevivência em caso de colisão, considerando as possibilidades de acidentes com impacto lateral, frontal e fora da pista (Figura 4.8).
- Projetar vias de forma a restringir as velocidades de condução ao limite seguro, por meio de recursos como lombadas, travessias de pedestres elevadas, rotatórias, chicanas e estreitamento das vias.
- Tornar a sinalização altamente visível em locais onde os condutores devem mudar de um limite de velocidade a outro. Facilitar o respeito aos limites de velocidade através de regulamentação e projeto específico nas entradas para áreas de velocidade mais baixa, como a redução gradativa do limite.
- Incentivar e promover os limitadores de velocidade nos próprios veículos, uma tecnologia existente para limitar o excesso de velocidade.
- Desenvolver fiscalização automatizada (com câmeras) e fiscalização policial eficazes para desestimular o excesso de velocidade, com forte comunicação em apoio a esses programas.
- Definir sanções por excesso de velocidade que sejam condizentes com o risco criado por tal excesso e que consigam efetivamente dissuadir os condutores, como multas elevadas ou um sistema de penalidade de pontos na carteira de habilitação.
- Estabelecer penalidades mais severas por excesso de velocidade para motoristas principiantes, como perda da carteira de habilitação.
- Permitir somente uma pequena tolerância antes da fiscalização, para evitar que o “limite de velocidade real” seja percebido como muito acima do limite estabelecido.

## Evidências de embasamento

- Tanto o número como a gravidade dos acidentes aumentam com cada pequeno aumento da velocidade (Nilsson, 2004; GRSP, 2008; Job, Sakashita, 2016b).
- As câmeras para controle da velocidade reduzem o número de mortes e lesões graves (Wilson et al., 2010; CDC, 2011; Job, Sakashita, 2016b).
- Reduzir os limites de velocidade diminui o número de mortes e lesões graves, mesmo que nem todos os motoristas os obedecem. Com o aumento dos limites de velocidade, cresce o número de mortes e de lesões graves (Sliogeris, 1992; Stuster et al., 1998; Bhatnagar et al., 2010; Graham, Sparkes, 2010).
- Medidas de projeto viário, como lombadas, almofadas atenuadoras de velocidade, faixas de travessia elevada para pedestres, rotatórias que exigem que o veículo manobre para entrar, tratamentos de entrada em áreas de menor velocidade e pinturas de linhas de faixa para estreitar as pistas e ampliar os acostamentos são altamente eficazes (Lum, 1984; Huang et al., 2011; Makwasha, Turner, 2013).
- Veículos com controladores de velocidade reduzem o excesso de velocidade. Esse tipo de adaptação inteligente da velocidade pode ser econômico se introduzido em todos os veículos novos. As evidências demonstram benefícios claros até mesmo para sistemas de alerta ao motorista (para orientação), como alertas sonoros. Benefícios muito mais amplos se somam à limitação de velocidade do veículo (Carsten et al., 2008).
- Em Nova Gales do Sul, Austrália, a imposição de uma penalidade maior para qualquer infração de excesso de velocidade por motoristas novatos reduziu em mais de 30% o número de acidentes fatais envolvendo esses condutores (Job et al., 2013).

## Fiscalização, Leis e Regulamentações

A fiscalização de leis e regulamentações é um importante complemento para o desenho seguro e a educação em segurança viária. A fiscalização constante funciona como um forte incentivo econômico para o respeito da lei, o que contribui para uma mudança da cultura do trânsito ao longo do tempo.

A legislação e a fiscalização devem considerar fatores de risco como velocidade, não uso de cinto de segurança, condução sob efeito de álcool, não uso de capacete em motocicleta e não uso de dispositivos de retenção para crianças, bem como garantia de preferência a pedestres e ciclistas, com foco no contexto local. As câmeras de velocidade e de avanço de sinal vermelho e a coleta e análise de dados podem melhorar a fiscalização.

## Diretrizes

- Estabelecer e fiscalizar limites seguros de velocidade com um baixo nível de tolerância com o excesso de velocidade antes da penalização e nenhuma tolerância com os motoristas principiantes que excederem o limite.
- Estabelecer e fiscalizar regulamentações que mantenham limites rigorosos sobre o teor de álcool no sangue. Recomendam-se limites máximos de 0,02 gramas por decilitro (g/dl) para a população de condutores em geral.
- Instituir a legislação e fiscalizar o uso de assentos de segurança para crianças de até 5 anos. Considerar subsídios para garantir que as famílias de baixa renda tenham acesso a esses dispositivos.

Figura 4.9 | Invasão dos Espaços de Pedestres



Lojas, vendedores ambulantes e carros estacionados não podem invadir calçadas ou espaços para pedestres, como ocorre em Acra, Gana, onde os pedestres são obrigados a caminhar na rua ao lado do tráfego pesado.



A introdução e a fiscalização do uso obrigatório de capacetes para motociclistas salvaram milhares de vidas no Vietnã.

- Estabelecer e fiscalizar a legislação sobre exigência do uso do cinto de segurança, tanto nos bancos dianteiros quanto nos traseiros de carros e táxis.
- Estabelecer e fiscalizar leis que exijam o uso de capacete por condutores de veículos motorizados de duas rodas, incluindo requisitos de que os capacetes tenham dimensões adequadas e sejam afivelados corretamente.
- Estabelecer e fiscalizar regulamentações para impedir que automóveis, motocicletas ou atividades comerciais se apropriem dos espaços públicos, como calçadas e ciclofaixas (Figura 4.9). Elementos de desenho como balizadores, que impedem fisicamente essa invasão, devem ser utilizados.

#### Evidências de embasamento

- Eventos menos graves, porém mais comuns, como receber uma multa, são mais eficazes para motivar a mudança de comportamento do que eventos mais graves, mas menos prováveis, como o risco de morte em um acidente (Job, 1988).
- O risco de acidente aumenta a partir de um teor de álcool no sangue de 0,03 g/dl, subindo constantemente a partir desse nível (Compton et al., 2002; Voas et al., 2012).
- No Brasil, a promulgação e a fiscalização de uma lei que estabelece um nível máximo de álcool no sangue de 0,05 g/dl reduziram em quase metade o número de adultos que dirigiram após o consumo excessivo de

álcool, de 2,0% em 2007 para 1,1% em 2013 (Andreuccetti et al., 2013).

- O uso do cinto de segurança reduz em cerca de 50% o número de feridos graves e de mortes após acidentes (Kahane, 2000).
- O uso de assentos de segurança e de assentos de elevação reduz o risco de lesões severas ou de morte de crianças em mais da metade (Ehiri et al., 2009).
- No ano após o Vietnã ter introduzido uma política que exige capacetes padrão para motociclistas, o número de mortes diminuiu em 2.200 e o número de lesões na cabeça diminuiu em 29.000, economizando US\$ 18 milhões em custos de tratamento para casos agudos e US\$ 31 milhões em perdas de renda (Passmore et al., 2010; Olson et al., 2015) (Figura 4.10).
- As cidades dos EUA que implantaram a fiscalização com câmeras de avanço de sinal vermelho apresentaram 24% menos acidentes do que as cidades sem essas câmeras; o número de acidentes fatais nas interseções semaforizadas foi 17% menor (Hu et al., 2011).

#### Educação e Capacitação

A educação em segurança viária pode aumentar a conscientização e o respeito às regras do trânsito, ajudando também a superar concepções erradas e a falta de conscientização sobre a própria segurança viária. Tradicionalmente, a educação em segurança viária é focada em tornar os usuários da rede viária conscientes sobre as regras de trânsito e sobre os

riscos de desrespeitá-las. Esse tipo de educação é um importante complemento para o desenho viário seguro e para a regulamentação e a fiscalização adequadas do trânsito, mas não é suficiente. Normas de comportamento devem ser abordadas por meio de campanhas de mídia que tratem de problemas específicos e que estejam associadas a ações de educação e de fiscalização. Programas educacionais podem ser desenvolvidos nas escolas para ajudar as crianças a se tornarem pedestres, ciclistas e passageiros de veículos motorizados seguros e confiantes. Esses programas também podem ensinar às crianças os conceitos mais amplos de Sistema Seguro – de que as ruas devem proporcionar espaço para pedestres e ciclistas e não apenas para veículos motorizados e de que as mortes por acidentes de trânsito não são aceitáveis e podem ser evitadas. As comunidades ou governos locais podem engajar o público por meio de experiências educacionais ativas, como espetáculos de teatro de rua, eventos com fechamento de ruas, intervenções temporárias com mudança no desenho das ruas (usando cones de sinalização ou outros materiais móveis) e testes de limite de velocidade.

Como a abordagem de Sistema Seguro é baseada na responsabilidade dos projetistas dos sistemas de criar e gerenciar um sistema seguro, é importante que a educação também se estenda a eles. Os urbanistas, engenheiros, profissionais de saúde, autoridades de fiscalização, entre outros, devem entender a abordagem de Sistema Seguro. A capacitação e a educação devem, portanto, ser direcionadas a esses profissionais, partes interessadas fundamentais.

#### Diretrizes

- Criar programas educacionais e cursos adequados às diversas faixas etárias nas escolas. Os tópicos para crianças incluem travessia de ruas em segurança, circulação nas calçadas e aulas sobre como andar de bicicleta e transitar pelas ruas com segurança. Os tópicos para adolescentes incluem os riscos de dirigir sob efeito de álcool, dirigir distraído ou em excesso de velocidade.
- Exigir que o processo de habilitação de condutores inclua treinamento, teste e prática supervisionada em via pública.
- Garantir que as campanhas de mídia de massa foquem em questões específicas. Realizar testes para determinar como o público reage

às campanhas, a fim de medir sua eficácia, identificar possíveis problemas e criar mensagens personalizadas que reflitam a cultura e a demografia do local, além de outros fatores. Incluir a promoção da fiscalização e de suas consequências nas mensagens.

- Propiciar experiências para sensibilização e engajamento da população, por meio de intervenções temporárias de mudança de desenho nas ruas e interseções para conscientizar a comunidade sobre os benefícios das intervenções de segurança viária.
- Educar os projetistas do sistema, bem como os usuários da rede viária. Aplicar um espectro de prevenção em saúde pública (Figura 4.11) que inclua: o fortalecimento do conhecimento e das habilidades individuais; a promoção da educação comunitária; a educação dos fornecedores (através de currículos, treinamento em engenharia civil, normas para o mercado de trabalho, etc.); o incentivo a coalisões e redes; e mudanças das práticas organizacionais (Cohen; Swift, 1999).

#### Evidências de embasamento

- As campanhas de mídia de massa têm pouco efeito sobre o comportamento, a menos que sejam acompanhadas de atividades de fiscalização e educação. Com o auxílio dessas medidas, as campanhas reduzem os acidentes em 10% (Elvik, 2009; Hoekstra, Wegman, 2011).
- A metanálise mostra que, ao incluir a fiscalização nas mensagens, aumenta-se a eficácia da mudança de comportamento alcançada (Phillips et al., 2011).

Figura 4.11 | Espectro da Prevenção em Saúde Pública



Fonte: Cohen e Swift (1999).

- O treinamento sobre como atravessar as ruas para crianças de 5 a 12 anos reduz de 11 a 20% o número de acidentes com vítimas desse grupo (Elvik, 2009).
- Muitos estudos e análises de evidências mostram que tanto o treinamento dos motoristas em escolas como os treinamentos após a obtenção da habilitação consistentemente falham em produzir benefícios para a segurança (Roberts, Kwan, 2001; Ker et al., 2003). No entanto, pesquisas realizadas na Suécia mostram que os alunos que receberam mais horas de prática de condução supervisionada em vias públicas posteriormente tiveram menos acidentes do que alunos com menor número de horas. Os benefícios da redução dos acidentes ultrapassaram em muito o pequeno aumento no risco das horas extras de prática supervisionada (Gregersen et al., 2003).
- Nos Estados Unidos, os sistemas de licenciamento gradativos, em que os novos motoristas obtêm privilégios de condução por etapas, levaram a uma redução de 20 a 40% no risco de acidentes entre os motoristas novatos mais jovens (Neyens et al., 2008). Na Nova Zelândia, o sistema de licenciamento gradativo reduziu em 25% o número de acidentes com vítimas (Kirley et al., 2008).

### Projeto e Tecnologia de Veículos

O projeto e a tecnologia de veículos são talvez a área da segurança viária de mais rápido crescimento. Tradicionalmente, o foco era manter os ocupantes do veículo a salvo de acidentes. Recentemente, o desenho e a tecnologia dos automóveis tornaram possível aumentar a segurança dos ocupantes dos outros veículos, dos pedestres e dos ciclistas em caso de colisão. Classificações de segurança mais altas podem ser obtidas a um custo relativamente baixo. No entanto, a maioria dos países não exige essa tecnologia: 80% dos países vendem veículos que não atendem às normas prioritárias de segurança da ONU (WHO, 2015).

### Diretrizes

- Exigir que todos os carros novos adotem as regulamentações da ONU para níveis mais altos de proteção dos usuários da rede viária, tais como controle eletrônico de estabilidade e projetos que absorvam o impacto das colisões frontais e laterais e que reduzam as lesões no caso do impacto de uma colisão com um pedestre ou ciclista.
- Exigir cinto de segurança e travas de retenção para assentos de segurança de crianças em todos os carros novos.
- Proibir a exportação ou importação de carros novos ou usados com baixos padrões de segurança.
- Exigir que as motocicletas e lambretas tenham sistemas de frenagem antitravamento (freios ABS).
- Considerar sistemas adicionais de tecnologia veicular, como sistemas autônomos de frenagem de emergência e de comunicação veículo a veículo.
- Considerar tecnologias veiculares que ajudem a prevenir comportamentos perigosos, como bloqueios de ignição por detecção de álcool no condutor, sistemas de detecção de uso de cintos de segurança e controle inteligente de velocidade.
- Rever o desenho e os requisitos de segurança de veículos motorizados leves, como triciclos motorizados (autorriquixá), para aumentar sua resistência à colisão.
- Exigir padrões de segurança para veículos grandes, com especial atenção para a segurança dos pedestres, ciclistas e motociclistas. Características do projeto como posicionamento mais baixo do motorista, cabines de caminhões mais longas e painéis menores aumentam a visibilidade dos usuários vulneráveis para motoristas de caminhões e ônibus. Os protetores laterais de caminhões podem reduzir o risco de um usuário vulnerável cair sob as rodas.
- Incentivar os operadores de frotas comerciais a liderar a inovação ao adotar voluntariamente normas de segurança mais rigorosas.
- Estabelecer processos de registro de veículos que incluam programas de inspeção veicular para garantir a manutenção de aspectos básicos de segurança, como pneus seguros e freios em funcionamento.
- Instituir regulamentações baseadas em Sistema Seguro em cidades e países onde o uso de veículos autônomos esteja sendo iniciado, antes do lançamento da frota (Box 4.1).

## Evidências de embasamento

- Cerca de 40 mil mortes de ocupantes de automóveis e 400 mil feridos graves poderiam ser evitados entre 2016 e 2030 se normas mínimas de segurança veicular para cintos de segurança, travas para dispositivos de retenção para crianças e proteção frontal/lateral contra acidentes fossem adotadas na Argentina, Brasil, Chile e México (Figura 4.12) (Wallbank et al., 2016).
- Os sistemas de freio antitravamento (ABS) em motocicletas reduzem de 34% a 42% o número de acidentes graves e fatais (Teoh, 2011); para lambretas, a redução é de 31% (Rizzi et al., 2015).
- Os modelos de caminhão com cabines mais longas e frentes arredondadas, painéis menores, mais áreas envidraçadas e posicionamento mais baixo do motorista aumentam a visibilidade e a segurança de ciclistas (Summerskill et al., 2014).
- O uso de protetores laterais em caminhões grandes reduziu as mortes de ciclistas em 61% e as mortes de pedestres em 20% em colisões de impacto lateral no Reino Unido (Vision Zero Network, 2016).

## Figura 4.12 | Teste de Colisão



Após um teste de colisão e uma campanha do Programa Global de Avaliação de Carros Novos (Global NCAP), a Nissan cessou a produção do Tsuru em 2017. O modelo, produzido para o mercado mexicano, recebeu nota zero no desempenho em segurança.

- Um estudo sobre autorriquixás na Índia recomenda melhorar a resistência a colisões por meio de modificações no desenho, tais como a orientação do assento, a inclusão de cinto de segurança e o preenchimento ou estofamento das superfícies (Schmucker et al., 2011).



## BOX 4.1 | O QUE É A NOVA MOBILIDADE?

O conceito de nova mobilidade abrange as tecnologias "disruptivas", muitas vezes ligadas a smartphones, que estão revolucionando a forma como as pessoas se deslocam. Uma grande variedade de tecnologias e de modelos compõe a nova mobilidade, incluindo os aplicativos de celular que facilitam o compartilhamento de automóveis, as caronas, o compartilhamento de bicicletas e o transporte público sob demanda. As inovações da nova mobilidade também incluem projetos regionais específicos, como o mapeamento de transporte informal (transporte público de operação privada) em países africanos, que usam as tecnologias de celular e utilizam os dados para melhorar as operações e o acesso à informação. Também entram nessa categoria os veículos autônomos, que irão revolucionar os sistemas de mobilidade atuais quando se generalizarem.

Essas tecnologias ainda precisam de bastante tempo para se desenvolverem. A utilização de veículos autônomos em larga escala pode não ocorrer por muitos anos (Litman, 2017), especialmente nos ambientes viários mais difíceis dos países de baixa e média renda.

Os veículos parcialmente autônomos estão começando a entrar no mercado, embora só tenham certificação para operação segura em certas condições em ambientes cuidadosamente mapeados e controlados, principalmente em países de alta renda. Haverá desafios de segurança significativos ao gerenciar as transições da

condução autônoma para a condução controlada pelo motorista quando os veículos parcialmente autônomos encontrarem domínios operacionais nos quais não sejam capazes de operar em segurança. A distração do condutor, que já é um grande problema de segurança, será um desafio crítico durante essas transições. Será importante que as autoridades a cargo das políticas municipais, estaduais e nacionais garantam que os veículos autônomos sejam obrigados a operar em conformidade com as leis de trânsito, tais como os limites de velocidade, para garantir que sejam obtidos os potenciais benefícios em segurança desses veículos.

O impacto dos veículos autônomos na segurança viária dependerá muito do sistema de mobilidade no qual esses veículos tenham permissão de operar. A tecnologia de veículos autônomos mostra um grande potencial para eliminar mortes e feridos graves no trânsito se os veículos operarem dentro de um Sistema Seguro que reduza as oportunidades de conflito com outros tipos de usuários da via e que limite as velocidades a níveis em que a sobrevivência seja possível. Por esta razão, os princípios de Sistema Seguro devem ser considerados durante a gênese dos veículos autônomos, particularmente na definição de padrões de segurança e no desenho de cidades que garantam a segurança e o conforto de ciclistas e pedestres. Muitos países e cidades não possuem limites de velocidade adequados em vigor (WHO, 2015). Os veículos terão de ser programados para se

deslocarem a velocidades seguras para todos, especialmente em áreas urbanas, onde há um misto de usos do solo e de usuários das vias. Analisando de forma ampla as perspectivas futuras desse paradigma da nova mobilidade, os carros sem condutores podem oferecer oportunidades para expandir o espaço das ruas para pedestres e ciclistas, embora as cidades possam ter que criar um ambiente regulatório propício para que isso aconteça (Chase, 2016).

Muitas inovações tecnológicas já podem ser implantadas para melhorar a segurança veicular. O foco imediato nos países de baixa e média renda deve ser aumentar a proteção contra acidentes tanto para os ocupantes dos automóveis quanto para os usuários vulneráveis e promover a implantação e a incorporação em massa das tecnologias de segurança veicular, tais como controle eletrônico de estabilidade, frenagem automática de emergência e sistemas de freios antitravamento (ABS) para motocicletas. Todas essas tecnologias comprovadamente salvam vidas e estão atualmente disponíveis, mas raramente são exigidas por lei. Essas tecnologias também serão necessárias no futuro sem condutores.

Por si só, a tecnologia veicular não resolverá o problema das mortes no trânsito. As autoridades responsáveis por políticas públicas precisam tratar a ampla gama de problemas com as soluções que estão atualmente disponíveis e são apresentadas neste relatório, ao mesmo tempo em que se preparam para o futuro.

## Resposta e Atendimento de Emergência Pós-Acidente

A resposta a emergências é fundamental para reduzir o impacto das lesões. Por essa razão, os primeiros-socorristas e os centros traumatológicos devem ser coordenados dentro da estratégia geral de segurança viária. A Figura 4.13 apresenta os principais componentes da resposta pós-acidente, conforme resumo elaborado pela OMS (WHO, 2016).

### Diretrizes

- Estabelecer e promover um número de telefone para emergência para todo o país.
- Estabelecer sistemas de resposta organizados e coordenados entre as diferentes áreas de especialidade dentro da segurança viária.
- Manter centros traumatológicos bem equipados e com financiamento adequado.
- Garantir que as secretarias de saúde sejam incluídas na estrutura institucional de Sistema Seguro.
- Monitorar e gerenciar o desempenho por meio de medidas como a porcentagem de vítimas de acidentes levadas ao hospital por ambulâncias e o tempo de resposta aos acidentes.

- Incluir primeiros-socorristas não profissionais, como motoristas de táxis e de entregas, nos atendimentos de primeiros-socorros e atendimentos básicos de emergência.
- Incentivar todos os usuários da rede viária a parar e chamar serviços de emergência na ocasião de um acidente, de forma a reduzir o tempo de notificação. Se necessário, criar leis de “bons samaritanos” (que protejam os cidadãos que socorrem uma pessoa ferida ou em perigo de serem responsabilizados caso haja consequências involuntárias desse socorro), para eliminar o medo de ajudar no caso de uma emergência.

### Evidências de embasamento

- Mais mortes ocorrem fora de hospitais em países de baixa e média renda do que nos países de alta renda, devido à menor eficácia da resposta de emergência (Nielsen et al., 2012).
- Especialistas em traumatologia consideram o tempo de resposta crítico para reduzir o risco de morte ou lesão grave (Carr et al., 2006; Bigdeli et al., 2010). Demoras durante a primeira hora do acidente podem influenciar as chances de sobrevivência e a





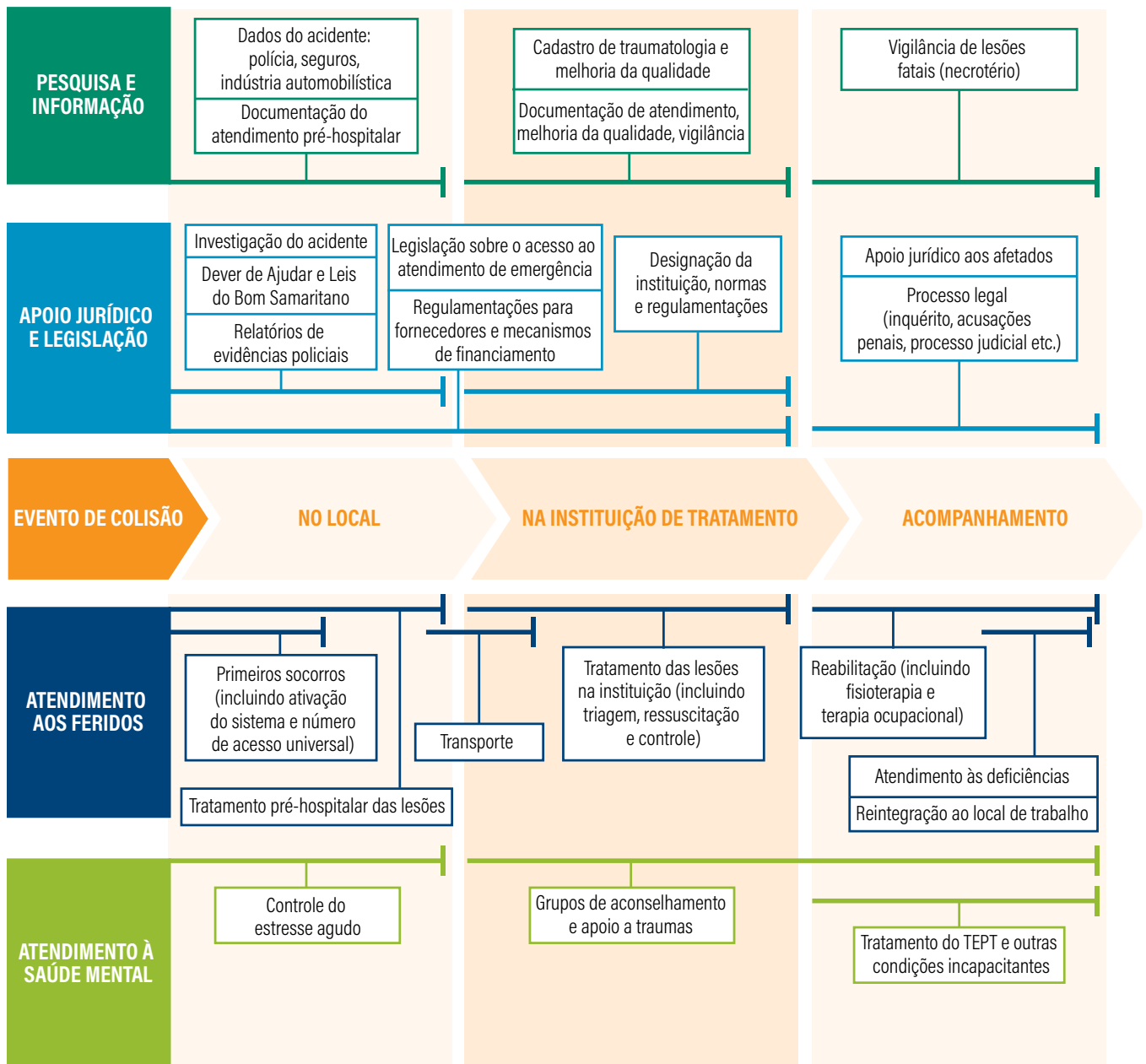
plena recuperação, ressaltando a importância de tratamentos e de equipamentos adequados (Bernard et al., 2010). Os primeiros 20 a 25 minutos após o acidente são críticos para diminuir a probabilidade de morte (Sánchez-Mangas et al., 2010).

- Nos Estados Unidos, a criação de um departamento organizado de traumatologia de

emergência reduziu em 8% a mortalidade dos ocupantes de bancos dianteiros de automóveis envolvidos em colisões (Nathens et al., 2000).

- A coordenação dos serviços de emergência na Cidade do México em 2002 é considerada um dos fatores que resultaram em uma queda de 17,5% nas mortes no trânsito entre 1994-1997 e 2004-2007 (Hijar et al., 2011).

Figura 4.13 | Componentes da Resposta Pós-Acidente da Organização Mundial da Saúde





李海泉  
DRAGON  
SEAFOOD

113  
Big C  
SUPERCENTRE

ค่าบริการ: 00,000 บาท ถนนราชดำริ หน้า Central World  
ติดต่อ: 084-482-6177

ฟรีชาน 104 สอนลม

TAXI-METER  
74

สภากาชาด  
TAXI-METER  
74  
จ่าง

TAXI  
77

Person carrying a large brown bag

# TRANSPONDO ETAPAS RUMO À ABORDAGEM DE SISTEMA SEGURO EM PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA

A abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária é urgentemente necessária nos países de baixa e média renda. Existe a oportunidade de se transpor as muitas décadas de experimentação nos países de alta renda para tomar ações específicas que são comprovadamente rápidas e eficazes para melhorar a segurança viária e salvar vidas. Este capítulo discute alguns dos principais desafios que os países enfrentam ao fazê-lo.

## Priorização das Finanças

A alocação de recursos financeiros para a gestão integrada da segurança viária é um desafio constante. É possível argumentar que os países de baixa e média renda não podem adotar uma abordagem sistêmica porque é muito caro fiscalizar as leis, projetar e construir infraestrutura segura e estabelecer outras iniciativas simultaneamente. Entretanto, os limites para melhorar o desempenho da segurança viária são determinados menos pelo custo e mais pelo sistema de gestão da segurança viária. É o sistema que define os resultados desejados e produz as intervenções para alcançá-los (Bliss; Raffo, 2013).

Investimentos adicionais são necessários em segurança viária, infraestrutura, veículos seguros e instituições. Um relatório da Comissão for Global Road Safety aponta que os fundos bilaterais anuais destinados explicitamente para a segurança viária nos países de baixa e média renda somaram menos de US\$ 10 milhões em 2005 (CGRS, 2005). O relatório ressaltou a necessidade de mais US\$ 300 milhões em 10 anos, cerca de 10% dos recursos multilaterais para infraestrutura viária. O relatório também observou a ausência de segurança viária nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, o que reduziu sua importância nas agendas globais de financiamento para o desenvolvimento.

Na última década, as declarações internacionais das Nações Unidas, como a Década de Ação da ONU, os ODS, a Declaração de Brasília e a Nova Agenda Urbana estimularam mais países, especialmente países em desenvolvimento, a assumirem a liderança em nível nacional e a adotarem políticas para tornar suas redes viárias seguras para todos. Instituições multilaterais assumiram compromissos sérios para enfrentar a falta de financiamento para a segurança viária. Em 2006, o Banco Mundial criou o seu Global Road Safety Facility (GRSF), o primeiro fundo global de segurança viária desse tipo<sup>3</sup>. O GRSF ajuda a incorporar a segurança a todas as atividades de transporte do Banco e oferece apoio à capacitação e à elaboração de planos nacionais de segurança. Em 2016, o Banco acrescentou a segurança viária às suas salvaguardas sociais e ambientais. A sua inclusão significa que todos os projetos relevantes passarão a abordar a segurança viária.

Outros bancos de desenvolvimento, como o Banco Asiático de Desenvolvimento e o Banco Africano

de Desenvolvimento, bem como as instituições filantrópicas privadas, como a Bloomberg Philanthropies e a FIA Foundation, assumiram compromissos importantes. Em 2012, as grandes instituições de desenvolvimento empenharam um total de US\$ 175 bilhões para a mobilidade sustentável ao longo de cinco anos, um objetivo que, segundo se informa, estão no caminho para atingir. Para alavancar os maiores benefícios desse financiamento, os bancos devem garantir que a segurança seja um elemento constitutivo e integral dos projetos de mobilidade que recebem esses fundos. Um esforço claro nesse sentido foi feito em 2014, quando os bancos combinaram as atividades integradas de segurança viária com a coordenação das responsabilidades relativas a esse compromisso financeiro. Uma abordagem conjunta já estava em andamento através da Road Safety Initiative de 2011 do Banco Multilateral de Desenvolvimento (BMD), lançada pelo Banco Mundial e pelo GRSF (AfDB et al., 2015). Por sua vez, as autoridades e os órgãos relacionados à ONU estão propondo que o Fundo para a Segurança Viária da ONU ofereça US\$ 7,7 bilhões de financiamento subvencionado catalítico, o que poderia alavancar outros US\$ 262 bilhões em investimentos para a segurança viária (UNECE, 2016).

O problema geralmente não é a disponibilidade de financiamento, mas a forma como os recursos são gastos. Um estudo do iRAP mostra que apenas de 1% a 3% dos orçamentos para construção de vias são necessários para aumentar a segurança viária, sugerindo que o problema está mais relacionado à conscientização, às percepções, às prioridades, aos objetivos e aos projetos do que à falta de recursos (iRAP, 2013). Há estudos que mostram os benefícios de mudar de vias urbanas expressas de alto custo para ruas bem projetadas com transporte público atrativo e seguro e infraestrutura para pedestres e ciclistas, o que apresenta um custo mais baixo (Bocarejo et al., 2012). Mudanças nos fundos de transporte atuais a favor desses modos de transporte mais sustentáveis podem ser feitas utilizando fluxos financeiros já existentes (Lefevre et al., 2016b). Além disso, a redução de velocidade, uma das formas mais rápidas e de maior impacto para melhorar a segurança viária, pode ser tratada a curto prazo por meio de opções relativamente baratas, como a redução de limites de velocidade e o direcionamento da fiscalização, enquanto evoluem os processos para melhoria do desenho viário (Job; Sakashita, 2016b).

Em relação ao desenho de veículos, o Global NCAP informa que, dada a redução de custos de tecnologias fundamentais como *airbags* e controle eletrônico de estabilidade, “simplesmente não se trata de que os carros mais seguros sejam caros demais” (Global NCAP, 2015). Um carro pequeno típico deveria conseguir atender às regulamentações básicas da ONU por um custo extra de apenas US\$ 200 (com base em dois *airbags* e algum reforço da carroceria) (Global NCAP, 2015). Medidas adicionais, como freios ABS e controle eletrônico de estabilidade, podem custar mais US\$ 125. Esses valores equivalem a uma pequena fração do custo dos veículos novos em quase todos os mercados (na Índia, por exemplo, um carro que não inclui essas medidas de segurança custa cerca de US\$ 6.000). À medida que mais veículos incluam esses recursos e a produtividade melhora, os custos continuarão a cair.

### Fortalecimento das Instituições e das Estruturas de Gestão

O objetivo final das políticas de segurança viária deve ser empoderar o órgão gestor líder a assumir a responsabilidade pelo desempenho em segurança viária de um país e a direção de parcerias estratégicas estabelecidas para melhorá-lo (Bliss; Raffo, 2013). Desenvolver liderança institucional, capacidade e conhecimento em segurança viária pode ser um desafio nos países de baixa e média renda, que podem não ter instituições fortes ou mecanismos estabelecidos para cooperação intersetorial. Os engenheiros, os urbanistas, a polícia, entre outros, podem não ter as informações, os recursos ou a autoridade para coordenar ou implementar a abordagem de Sistema Seguro.

Nesse sentido, avanços institucionais estão sendo feitos. Em 2015, 167 países tinham agências líderes para esforços nacionais em segurança viária (WHO, 2015), e o GRSF do Banco Mundial tinha realizado quase 40 análises de capacidade de gerenciamento da segurança viária para orientar o desenvolvimento dessas agências (GRSF, 2016b). Outros 131 países contam com uma estratégia nacional parcialmente ou totalmente financiada e 68 países têm uma estratégia para reduzir lesões não fatais (WHO, 2015).

Há oportunidades para elaborar estratégias de Sistema Seguro em países onde elas ainda

não existem para fortalecer as estratégias de Sistema Seguro existentes e para disseminar essas estratégias em âmbito provincial, regional, estadual e municipal. Uma abordagem verticalmente coordenada em vários níveis de governo pode ajudar a superar deficiências institucionais ou limites de capacidade. Por exemplo, apesar do controle federal restrito sobre as ruas urbanas, o México reverteu uma tendência de crescimento de mortes no trânsito entre 2009 e 2012 ao implementar um plano de ação para a segurança viária baseado em evidências que focava nos grupos de maior risco. Esse “primeiro esforço duradouro de alcance nacional [envolveu] financiamento contínuo e uma abordagem multissetorial abrangente” liderada pelo Ministério da Saúde (Cervantes-Trejo et al., 2016).

### Fortalecimento das Leis, Regulamentações e Diretrizes

Poucos países em desenvolvimento possuem leis e regulamentações de segurança viária adequadas. Um relatório de 2013 da Organização Mundial de Saúde revelou que menos de 10% da população mundial vivia em países com leis abrangentes de segurança viária, que são parte da abordagem de Sistema Seguro (WHO, 2013a). Apenas 28 países possuíam legislação abrangente de segurança viária que considerasse todos os cinco pilares da Década de Ação<sup>4</sup>. Somente 47 países tinham leis sobre velocidade de acordo com as melhores práticas. Poucos países têm guias de desenho viário para contextos urbanos ou rurais específicos. Embora a velocidade seja um fator crítico para a probabilidade e a gravidade dos acidentes, ela é frequentemente mal gerenciada (Job; Sakashita, 2016b). Poucos municípios ou governos locais possuem estratégias de segurança viária e, em muitas cidades, a fiscalização das leis de trânsito é tão fraca que os usuários das vias têm pouco conhecimento ou motivação para segui-las.

Em muitos países, a segurança veicular não é efetivamente regulamentada por meio de normas de projeto, nem mantida por meio de programas obrigatórios de inspeção veicular. O Global NCAP defende firmemente uma melhor segurança veicular na etapa de fabricação. A ONU identificou a necessidade urgente de que todos os países adotem normas de segurança (WHO, 2015; Global NCAP, 2016).



# CONCLUSÃO

A chave para uma mudança real em segurança viária é transferir a responsabilidade das pessoas que utilizam as vias para as pessoas que as projetam, que estabelecem políticas, que executam operações e que, de tantas outras formas, contribuem para o sistema de mobilidade. Uma ênfase excessiva no comportamento das vítimas e na responsabilidade individual tem, há muito tempo, atenuado a pressão sobre os governos em assumirem sua responsabilidade e em agirem para proteger seus cidadãos. Essa mentalidade precisa mudar, tanto em termos de expectativa pública, como de percepções políticas e profissionais de responsabilidade.

A abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária é a melhor e mais rápida maneira de reduzir as mortes no trânsito. Sua aplicação generalizada será necessária para atingir a meta dos ODS de reduzir à metade o número global de mortes no trânsito até 2030. Além de salvar vidas, a abordagem gera muitos outros benefícios, incluindo melhorias econômicas, de saúde e ambientais.

Um Sistema Seguro para todos os usuários das vias aborda padrões mais amplos de uso do solo e de mobilidade, além de projeto viário, fiscalização, educação, segurança veicular e resposta em emergências. Em sua essência, a abordagem consiste em projetar vias, veículos e qualquer nova tecnologia de mobilidade que entre no sistema de forma a serem tolerantes com a falibilidade humana. Essa tolerância se concretiza com a redução de velocidades nas áreas rurais e urbanas, com o estabelecimento de políticas urbanísticas que criam um novo desenvolvimento com segurança à medida que a urbanização avança, com a proteção de ciclistas e pedestres, com o desenho de estradas rurais e rodovias que evitam colisões frontais, com a fiscalização rigorosa das leis de segurança no trânsito, com a garantia de que os veículos são seguros, com a redução dos tempos de resposta pós-acidente e muito mais. A abordagem requer revisões e proatividade contínuas, uma vez que a mobilidade é extremamente dinâmica. Ajustes podem ser necessários ao longo do tempo, à medida que melhorias sejam feitas, padrões de deslocamento se modifiquem e tecnologias mudem.

Um enorme conjunto de evidências sobre a eficácia das áreas de atividade de um Sistema Seguro possibilita aos projetistas e às autoridades adaptá-las e implementá-las com base no conhecimento local. À medida que a abordagem de Sistema Seguro for aprimorada e adaptada a novos contextos, mais pesquisas e evidências locais serão geradas. Pesquisas mais extensivas são necessárias para identificar quais ações são mais eficazes nos países de baixa e média renda; pesquisas comparativas e estudos de caso são necessários para oferecer lições úteis. Os dados e o planejamento podem ajudar a redirecionar os fundos existentes de mobilidade para obter resultados mais seguros e sustentáveis.

A visão de zero mortes não é somente um slogan. Trata-se de uma ambição valiosa que reconhece que as mortes no trânsito são evitáveis quando são aplicadas as muitas medidas baseadas em evidências descritas neste relatório. Diversas medidas podem proteger o corpo humano de forças fatais. A abordagem de Sistema Seguro para a segurança viária deve incluir a capacitação para os projetistas do sistema, melhores sistemas de governança, planejamento integrado, leis e regulamentações fortes e normas de projetos. Sem essa estrutura de apoio, o significado de Sistema Seguro pode se perder – e a abordagem tradicional de responsabilizar os usuários das vias e de restringir as soluções sistêmicas continuará inibindo o progresso.

A chave para realmente mudar a segurança viária é transferir a responsabilidade das pessoas que utilizam as vias para as pessoas que as projetam, que estabelecem políticas, que executam operações e que, de tantas outras formas, contribuem para o sistema de mobilidade. Uma ênfase excessiva no comportamento das vítimas e na responsabilidade individual tem, há muito tempo, aliviado a pressão sobre os governos de assumirem sua responsabilidade e de agirem para proteger seus cidadãos. Essa mentalidade precisa mudar, tanto em termos de expectativa pública, como de percepções políticas e profissionais de responsabilidade.

Reformular sistemas inteiros para se obter maior segurança não será fácil. A tarefa exige uma gestão e uma governança institucional abrangentes, metas ambiciosas, dados de qualidade, análises econômicas, definição e planejamento de prioridades, e monitoramento e avaliação do progresso. Cada país, estado e cidade precisa usar dados e pesquisas das partes interessadas para identificar as áreas de maior risco e de maior prioridade de forma a atuar para produzir os impactos mais rápidos e significativos, enquanto também trabalham de forma holística para tornar todo o sistema de mobilidade seguro. Para mudanças de longo prazo, será necessária uma abordagem integrada que contemple todas as áreas de ação apresentadas neste relatório. A implementação generalizada das estratégias de segurança viária baseadas em Sistema Seguro é a resposta necessária ao grande número de mortos e feridos em escala global.





## SIGLAS

g/dl	gramas por decilitro
Global NCAP	Global New Car Assessment Programme
GRSF	Global Road Safety Facility
iRAP	International Road Assessment Program
IRTAD	International Road Traffic and Accident Database
ITF	International Transport Forum (Fórum Internacional de Transportes)
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
TZD	Towards Zero Deaths
WRI	World Resources Institute

## NOTAS FINAIS

1. As metas de dois ODS estão diretamente relacionadas à segurança viária. ODS 3: garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades – inclui uma meta de diminuir à metade as mortes e as lesões causadas por acidentes de trânsito globalmente até 2020. ODS 11: tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis – incorpora a abordagem de Sistemas Seguros ao focar no acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para a população e na melhoria da segurança viária através da criação de mais sistemas de transporte público para todos até 2030.
2. Esta seção está baseada em ITF (2008, 2016), Bliss e Breen (2010) e em WHO (2011b).
3. Lançado em 2006, o GRSF forneceu mais de US\$ 30 milhões em financiamento subvencionado e gerou mais de US\$ 850 milhões em fundos diretos para a segurança viária. O GRSF usa os princípios de Sistema Seguro na maioria dos seus repasses, assegurando tanto resultados para as metas de redução de fatalidades quanto intervenções multissetoriais (GRSF, 2016a).
4. Os cinco pilares da Década de Ação são: gestão da segurança no trânsito, infraestrutura segura, veículos seguros, usuários das vias seguros e resposta pós-acidente.

## REFERÊNCIAS

- ADDIS ABABA CITY ADMINISTRATION. *Addis Ababa Road Safety Strategy*. Adis Abeba, Etiópia, 2017.
- AERON-THOMAS, A. et al. *The Involvement and Impact of Road Crashes on the Poor: Bangladesh and India Case Studies*. Relatório de pesquisa para a Global Road Safety Partnership. Genebra, Suíça, 2004.
- AfDB (African Development Bank) et al. *Progress Report (2013–2014) of the MDB Working Group on Sustainable Transport*. 2015.
- ALLSOP, R.E.; SZE, N.N.; WONG, S.C. An Update on the Association between Setting Quantified Road Safety Targets and Road Fatality Reduction. *Accident Analysis and Prevention*, 43 (3): 1279-83. DOI: 10.1016/j.aap.2011.01.010. 2011.
- ÁLVARO, G. *The Experience of Spain in Reducing Road Deaths in Urban Areas*. Relatório para a Directorate General of Traffic. 2015. Disponível em: <<http://etsc.eu/wp-content/uploads/The-experience-of-Spain-in-reducing-road-deaths-in-urban-areas-%C3%81lvaro-G%C3%B3mez-M%C3%A9ndez-DGT.pdf>>.
- ANDREUCCETTI, G.; CARVALHO, H.B.; VILMA, L. *Evidence-Based Drinking and Driving Policies in Brazil: Using Evidence to Guide Policy Changes*. Department of Preventive Medicine and Department of Legal Medicine, University of São Paulo Medical School. São Paulo, Brasil, 2013. Disponível em: <[http://www.icadtsinternational.com/files/documents/2013\\_004.pdf](http://www.icadtsinternational.com/files/documents/2013_004.pdf)>.
- ANGEL, S. *The Planet of Cities*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2012.
- AUSTRALIAN TRANSPORT COUNCIL. *National Road Safety Strategy 2011–2020*. Camberra, Austrália: Australian Transport Council, 2011.
- BELIN, M.A. *Presentation to the Swedish Transport Administration Vision Zero Academy*. Lituânia, Vilnius, 10 de setembro. 2015.
- BELIN, M.A.; TILGREN, P.; VEDUNG, E. Vision Zero: A Road Safety Policy Innovation. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 19 (2): 171-79. 2012.
- BERG, Y.; STRANDROTH, J.; LEKANDER, T. *Monitoring Performance Indicators in Order to Reach Sweden's New Road Safety Target: A Progress towards Vision Zero*. Trabalho apresentado na Fourth International Road Traffic and Accident Database Conference. Seul, Coreia do Sul. 16 a 17 de setembro. 2009
- BERNARD, S.A. et al. Prehospital Rapid Sequence Intubation Improves Functional Outcome for Patients with Severe Traumatic Brain Injury: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Surgery*, 252: 959-65. 2010.
- BHALLA, K. et al. *The Costs of Road Injuries in Latin America*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2013.
- BHALLA, K. et al. A Risk-Based Method for Modeling Traffic Fatalities. *Risk Analysis*, 27 (1): 125-36. 2007.
- BHATNAGAR Y.; SAFFRON, M.; A. GRAHAM, A. Changes to Speed Limits and Crash Outcome: Great Western Highway Case Study. *Proceedings of the 2010 Australian Road Safety Research, Policing and Education Conference*. Camberra, Austrália, agosto a setembro 2010.
- BIGDELI, M.; ZAVAREH, D.K.; MOHAMMADI, R. Pre-Hospital Care Time Intervals among Victims of Road Traffic Injuries in Iran: A Cross-Sectional Study. *BMC Public Health Journal*, 10 (1): 406. 2010.
- BILLINGSLEY, S. *Improving Road Safety Is a Part of the Climate Agenda*. Blog da Partnership on Sustainable Low Carbon Transport. 2014. Disponível em: <<http://slocat.net/improving-road-safety-part-climate-agenda>>.
- BLISS, T.; BREEN, J. *Road Safety Management Capacity Reviews and Safe System Projects Guidelines*. Washington, D.C.: Global Road Safety Facility, World Bank, 2013. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/400301468337261166/pdf/842030WP0ENGLI0Box0382132B00PUBLIC0.pdf>>.
- BLISS, T.; BREEN, J. Meeting the Management Challenges of the Decade of Action for Road Safety. *IATSS Research*, 35 (2): 41-120. 2010.
- BLISS, T.; RAFFO, V. *Improving Global Road Safety: towards Equitable and Sustainable Development, Guidelines for Country Road Safety Engagement*. Washington, D.C.: World Bank, 2013. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/191631468326692426/pdf/842010WP0IUHPE0Box0382132B00PUBLIC0.pdf>>.
- BOCAREJO, J.P.; LECOMPTE, M.C.; ZHOU, J. *The Life and Death of Urban Highways*. Nova Iorque, NY: Institute for Transportation and Development Policy e Washington, D.C.: EMBARQ, 2012.
- BURKE, P.J.; NISHITATENO, S. Gasoline Prices and Road Fatalities: International Evidence. *Economic Inquiry*, 53 (3): 1437-50. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/ecin.12171>>.
- CARR, B.G. et al. A Meta-Analysis of Prehospital Care Times for Trauma. *Prehospital Emergency Care*, 10 (2): 198-206. 2006.
- CARSTEN, O.M.J. et al. *Intelligent Speed Adaptation: Final Report to Department of Transport*. University of Leeds and Nuneaton. Leeds, United Kingdom: MIRA Ltd., 2008.
- CARTER, N.L.; Job, R.F.S. *Proceedings of the Seventh International Congress on Noise as a Public Health Problem*, vols. 1 e 2. Sydney, Austrália: Noise Effects Inc., 1998.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). *Automated Speed-Camera Enforcement*. CDC Intervention Fact Sheet. Atlanta, 2011. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/motorvehiclesafety/calculator/factsheet/speed.html>>.

CDMX (Ciudad de Mexico). *Official Gazette*, (59): 19-138. 2017.

CENTER FOR TRANSPORTATION STUDIES. *Minnesota TZD: 10 Years of Progress*. Minneapolis, Minnesota: TZD, 2013. Disponível em: <[http://www.minnesotatzd.org/whatiszd/mntzd/mission/documents/decade\\_report\\_tzd.pdf](http://www.minnesotatzd.org/whatiszd/mntzd/mission/documents/decade_report_tzd.pdf)>.

CERVANTES-TREJO, A. et al. Trends in Traffic Fatalities in Mexico: Examining Progress on the Decade of Action for Road Safety 2011–2020. *International Journal for Public Health*, 61 (8): 903-13. 2016.

CGRS (Commission for Global Road Safety). *Make Roads Safe: A New Priority for Sustainable Development*. Londres, Reino Unido: FIA Foundation, 2005.

CLARK D.E.; CUSHING, B.M. Rural and Urban Traffic Fatalities, Vehicle Miles and Population Density. *Accident Analysis and Prevention*, 36 : 967-972. 2004.

CHASE, R. Self-Driving Cars Will Improve Our Cities - If They Don't Ruin Them. *Wired*. 2016. Disponível em: <<https://backchannel.com/self-driving-cars-will-improve-our-cities-if-they-dont-ruin-them-2dc920345618#.7tg3gc3pl>>.

COHEN, L.; SWIFT, S. The Spectrum of Prevention: Developing a Comprehensive Approach to Injury Prevention. *Injury Prevention*, 5 (3): 203-7. 1999.

COMPTON, R.P. et al. Crash Risk of Alcohol Impaired Driving. *Proceedings of the International Council on Alcohol, Drugs and Traffic Safety Conference*. International Council on Alcohol, Drugs and Traffic Safety. Edmonton, Canadá, 2002. p. 39-44.

DAHDAH, S.; BOSE, D. *Road Traffic Injuries: A Public Health Crisis in the Middle East and North Africa*. Transport Note TRN-45. Washington, D.C.: World Bank, 2013. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTTOPGLOROASAF/Resources/TN-MENA-Road-Safety-Dahdah-and-Bose-revised-print.pdf>>.

DANISH ROAD SAFETY COMMISSION. *Every Accident Is One Too Many—A Shared Responsibility: National Action Plan 2013–2020*. Danish Ministry of Transport. Copenhagen, Dinamarca, 2013. Disponível em: <<http://www.færdselssikkerhedskommissionen.dk/sites/kombelt.dev2.1508test.dk/files/filer/Danish%20National%20Action%20plan%202013-2020%20%E2%80%9CEvery%20Accident%20is%20one%20too%20many%20%E2%80%93%20a%20shared%20responsibility.pdf>>.

DATASUS (Departamento de Informática, Sistema Único de Saúde). *Vital Statistics: Deaths from External Causes in the Period 2000–2014*. Ministério da Saúde. Brasília, Brasil, 2017. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>>.

DESIGNED TO MOVE. *Designed to Move: A Physical Activity Action Agenda*. Vídeos na web. 2012. Disponível em: <<http://www.designedtomove.org/>>.

DIMITRIOU, H.T.; GAKENHEIMER, R.A. *Urban Transport in the Developing World: A Handbook of Policy and Practice*. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar, 2012.

DUDUTA, N.; ADRIAZOLA-STEIL, C.; HIDALGO, D. *Sustainable Transport Saves Lives: Road Safety*. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2012.

DUDUTA, N.; ADRIAZOLA-STEIL, C.; HIDALGO, D. *Saving Lives with Sustainable Transport*. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2013.

DUDUTA, N. et al. *Traffic Safety on Bus Priority Systems: Recommendations for Integrating Safety into the Planning, Design, and Operation of Major Bus Routes*. Washington, D.C.: WDI, Banco Mundial, 2015.

DUMBAUGH, E.; RAE, R. Safe Urban Form: Revisiting the Relationship between Community Design and Traffic Safety. *Journal of the American Planning Association*, 75 (3): 309-29. 2009.

EHIRI, J.E. et al. Interventions for Promoting Booster Seat Use in Four to Eight-Year Olds Travelling in Motor Vehicles. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 1. 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004334.pub2/full>>.

ELVIK, R. *The Power Model of the Relationship between Speed and Road Safety: Update and New Analyses*. TOI Report 1034/2009. Oslo, Noruega: Institute of Transport Economics, 2009.

ELVIK, R. A Framework for Cost-Benefit Analysis of the Dutch Road Safety Plan. *Accident Analysis and Prevention*, 33 (1): 9-17. 1997.

ELVIK, R. Quantified Road Safety Targets: A Useful Tool for Policy Making? *Accident Analysis and Prevention*, 25 (5): 569-83. 1993.

ELVIK, R. et al. *The Handbook of Road Safety Measures*. 2ª ed. Bingley, Reino Unido: Emerald Publishing Group, 2009

EUROPEAN COMMISSION. *Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects: Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014–2020*. Bruxelas, Bélgica: Directorate General for Transport, European Commission, 2016.

EUROSTAT. *Road Safety Statistics at Regional Level*. 2017. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road\\_safety\\_statistics\\_at\\_regional\\_level](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road_safety_statistics_at_regional_level)>.

EWING, R. et al. *Growing Cooler: The Evidence on Urban Development and Climate Change*. Washington, D.C.: Urban Land Institute, 2008.

EWING, R.; SCHIEBER, R.A.; ZEGERER, C.V. Urban Sprawl as a Risk Factor in Motor Vehicle Occupant and Pedestrian Fatalities. *American Journal of Public Health*, 93 (9): 1541-45. 2003.

FIA (Federation Internationale de l'Automobile) Foundation. *Road Safety Targets Included in the Sustainable Development Goals*. Londres, Reino Unido: FIA Foundation, 2015. Disponível em: <<https://www.fia.com/news/road-safety-targets-included-sustainable-development-goals>>.

GAULT, F. Road Traffic Safety in the Netherlands: Relatively Safe but Not Safe Enough! IN: *Improving Traffic Safety Culture in the United States: The Journey Forward*. Washington, D.C.: American Automobile Association Foundation for Traffic Safety, 2007. p. 281-304.

GLOBAL NCAP (New Car Assessment Programme). *Democratizing Car Safety: Road Map for Safer Cars 2020*. Londres, Reino Unido: Global NCAP, 2015. Disponível em: <<http://www.globalncap.org/wp-content/uploads/2015/04/road-map-2020.pdf>>.

GLOBAL NCAP. *The Potential for Vehicle Safety Standards to Prevent Deaths and Injuries in Latin America*. Londres, Reino Unido: Global NCAP, 2016. Disponível em: <[http://www.globalncap.org/wp-content/uploads/2016/10/TRL\\_report\\_v1.pdf](http://www.globalncap.org/wp-content/uploads/2016/10/TRL_report_v1.pdf)>.

GOVERNMENT OF BRAZIL; WHO (World Health Organization). *Brasília Declaration on Road Safety*. Declaration from the Second Global High-Level Conference on Road Safety. Brasília, Brasil, novembro 18-19 2015.

GRAHAM, A.; SPARKLES, P. *Casualty Reductions in NSW Associated with the 40 km/h School Zone Initiative*. Trabalho apresentado na Australian Road Safety, Research, Policing and Education Conference. Camberra, Austrália, agosto a setembro 2010.

GREEN, C.; HEYWOOD, J.; NAVARRO, M. *The London Congestion Charge: The Effect on Traffic Accidents and Motor Vehicle Fatalities*. Lancaster, Reino Unido: Department of Economics, Lancaster University Management School, 2015.

GREGERSEN, N.P.; NYBERG, A.; BERG, H.Y. Accident Involvement among Learner Drivers: An Analysis of the Consequences of Supervised Practice. *Accident Analysis and Prevention*, 35 (5): 725-30. 2003.

GRSF (Global Road Safety Facility). *Annual Report*. Washington, D.C.: World Bank, 2016a. Disponível em: <<http://pubdocs.worldbank.org/en/994961487654136161/GRSF-AnnualReport-021517-updated-LowRes.pdf>>.

GRSF. *Global Road Safety Facility: Leveraging Global Road Safety Successes*. Washington, D.C.: World Bank, 2016b.

GRSF e IHME (Institute for Health Metrics and Evaluation). *Transport for Health: The Global Burden of Disease from Motorized Road Transport*. Seattle, WA: IHME e Washington, DC: World Bank, 2014.

GRSP (Global Road Safety Partnership). *Speed Management: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners*. Genebra, Suíça: GRSP, 2008. Disponível em: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9782940395040\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9782940395040_eng.pdf)>.

HADDON JR., W. A Logical Framework for Categorizing Highway Safety Phenomena and Activity. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 12 (3): 193-207. 1972.

HANNAWALD, L.; KAUER, F. *Equal Effectiveness Study on Pedestrian Protection*. Dresden: Technische Universität Dresden, 2004. Disponível em: <<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2004/wp29grsp/ps-92.pdf>>.

HAUER, E. Computing What the Public Wants: Some Issues in Road Safety Cost-Benefit Analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 43 (1): 151-64. 2010.

HILDALGO, D.; DUDUTA, N. *Exploring the Connection between Climate Change and Traffic Safety: An Initial Aggregate Assessment*. Trabalho apresentado no 93rd Annual Meeting of the Transportation Research Board. Washington, D.C., 12 a 16 de janeiro, 2014.

HIJAR, M.; RODRÍGUES-HERNÁNDEZ, J.; CAMPUZANO-RINCÓN, J. Comparación de datos sobre mortalidad por atropellamientos en la Ciudad de México: ¿se han presentado cambios en una década? *Salud pública de México (Compação dos Dados sobre Mortalidade por Atropelamento na Cidade do México: Houve Mudanças em Uma Década? Saúde Pública do México)*, 53: 320-28. 2011.

HOEKSTRA, T.; WEGMAN, F. Improving the Effectiveness of Road Safety Campaigns: Current and New Practices. *IATSS Research*, 34 (2): 80-86. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S038611211000045>>.

HU, W.; MCCARTT, A.T.; TEOH, E.R. Effects of Red Light Camera Enforcement on Fatal Crashes in Large U.S. Cities. *Journal of Safety Research*, 42 (4): 277-82. 2011.

HUANG, M.; WU, H.B.; RAO, M.L. *Analysis Model for the Continuity Evaluation of Guiding Information*. Trabalho apresentado na International Conference on Civil Engineering and Transportation. Clausthal-Zellerteld, Alemanha, 2011.

HUGHES, B.P.; ANUND, A.; FALKMER, T. System Theory and Safety Models in Swedish, UK, Dutch and Australian Road Safety Strategies. *Accident Analysis and Prevention*, 74: 271-78. 2013.

HUGHES, B.P. et al. A Review of Models Relevant to Road Safety. *Accident Analysis and Prevention*, 74: 250-70. 2015.

HYDEN, C.; VARHELYI, A. The Effects on Safety, Time Consumption and Environment of Large Scale Use of Roundabouts in an Urban Area: A Case Study. *Accident Analysis and Prevention*, 32: 11-23. 2000.

iRAP (International Road Assessment Programme). *Vaccines for Roads*. Hampshire, Reino Unido, 2015. Disponível em: <[http://www.irap.org/phocadownload/Vaccines\\_for\\_Roads\\_3.pdf](http://www.irap.org/phocadownload/Vaccines_for_Roads_3.pdf)>.

iRAP. *A Business Case for Safer Roads*. Hampshire, Reino Unido, 2014. Disponível em: <<http://www.irap.org/en/about-irap-2/a-business-case-for-safer-roads>>.

iRAP. Best Practices in Road Safety Funding and Infrastructure Development: Learning from RAP East Africa and from the Nigeria Pilot Study. In: *A World Free of High Risk Roads*. Hampshire, Reino Unido, 2013. Disponível em: <[https://www.irap.org/2017/10/best-practices-in-road-safety-funding/?sf\\_action=get\\_data&sf\\_data=all&\\_sf\\_s=2013&\\_sft\\_category=report](https://www.irap.org/2017/10/best-practices-in-road-safety-funding/?sf_action=get_data&sf_data=all&_sf_s=2013&_sft_category=report)>.

iRAP *Road Safety Toolkit*. Hampshire, Reino Unido, 2010. Disponível em: <<http://toolkit.irap.org>>.

ITF (International Transport Forum). *Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System*. Paris, França: OECD Publishing, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789282108055-en>>.

ITF (International Transport Forum). *Towards Zero: Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach*. Paris, França: OECD Publishing, 2008.

JACOBSEN, P.L. Safety in Numbers: More Walkers and Bicyclists, Safer Walking and Bicycling. *Injury Prevention*, 9: 205-9. 2003.

JOB, R.F.S. The Influence of Subjective Reactions to Noise on Health Effects of the Noise. *Environment International*, 22: 93-104. 1996.

JOB, R.F.S. Effective and Ineffective Use of Fear in Health Promotion Campaigns. *American Journal of Public Health*, 78: 163-67. 1988.

JOB, R.F.S.; FLEMING, E.J.; BRECHT, G.P. Traffic Accidents Are a Political Issue. *Medical Journal of Australia*, 151 (6): 356. 1989.

JOB, R.F.S.; C. SAKASHITA, C. *Global Applications of the Safe System Approach: Aiming for Zero Road Deaths*. Apresentação sob convite no TRB Road Safety Workshop, Transport Research Board Meeting, Washington, D.C., 10 de janeiro. 2016a.

JOB, S.; SAKASHITRA, C. Management of Speed: The Low-Cost, Rapidly Implementable Effective Road Safety Action to Deliver The 2020 Road Safety Targets. *Journal of the Australasian College of Road Safety*, 27 (2): 65-70. 2016b.

JOB, R.F.S. et al. *Federative Republic of Brazil: National Road Safety Management Capacity Review*. Report no. AUS1312. Washington, D.C.: World Bank, 2015.

JOB, R.F.S. et al. *Community Perceptions and Beliefs Regarding Low-Level Speeding and Suggested Solutions*. Ata do 92<sup>nd</sup> annual meeting of the Transport Research Board. Washington, D.C., 13 a 17 janeiro. 2013.

JOHANSSON, R. Vision Zero: Implementing Policy for Traffic Safety. *Safety Science*, 47 (6): 826-31. 2009.

JUILLARD, C. et al. Socioeconomic Impact of Road Traffic Injuries in West Africa: Exploratory Data from Nigeria. *Injury Prevention*, 16 (6): 389-92. 2010.

KAHANE, C.J. *Fatality Reduction by Safety Belts for Front-Seat Occupants of Cars and Light Trucks: Updated and Expanded Estimates Based on 1986-99 FARS Data*. Publication no DOT-HS-809-199. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, 2000. Disponível em: <<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/Pubs/809199.pdf>>.

KER, K. et al. Post-License Driver Education for the Prevention of Road Traffic Crashes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 37 (2): 305-13. 2003.

KIRLEY, B. et al. Does the Maryland Graduated Driver Licensing Law Affect Both 16-Year-Old Drivers and Those Who Share the Road with Them? *Journal of Safety Research*, 39 (3): 295-301. 2008.

KOORNSTRA, M. et al. *SUNflower: A Comparative Study of the Development of Road Safety in Sweden, the United Kingdom, and the Netherlands*. Den Haag, Países Baixos: SWOV Institute for Road Safety Research; Wokingham, Reino Unido: Transport Research Laboratory; e Linköping, Suécia: National Road and Transport Research Institute, 2002.

KUMAR, G. et al. Burden of Out-of-Pocket Expenditure for Road Traffic Injuries in Urban India. *BMC Health Services Research*, 28 de agosto. DOI: 10.1186/1472-6963-12-285. 2012.

LARSSON, P.; SIDNEY, W.A.; GUSTAV, C. The Need for a Systems Theory Approach to Road Safety. *Safety Science*, 48 (9): 1167-74. 2010.

LEFEVRE, B. et al. *Make Roads Safe by Reducing Greenhouse Gas Emissions from Urban Transport*. Golden, CO: Low Emission Development Strategies Global Partnership, 2016a.

LEFEVRE, B. et al. *The Trillion Dollar Question II: Tracking Investment Needs in Transport*. Documento de Trabalho. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2016b.

LITMAN, T. *Autonomous Vehicle Implementation Predictions Implications for Transport Planning*. Vitória, Colúmbia Britânica, Canadá: Victoria Transport Policy Institute, 2017.

LITMAN, T.; FITZROY, S. *Safe Travels: Evaluating Mobility Management Traffic Safety Impacts*. Vitória, Colúmbia Britânica, Canadá: Victoria Transport Policy Institute, 2016.

LUM, H.S. The Use of Road Markings to Narrow Lanes for Controlling Speed in Residential Areas. *Institute of Transportation Engineers Journal*, 54 (6): 50-53. 1984.

MAKWASHA, T.; TURNER, B. Evaluating the Use of Rural-Urban Gateway Treatments in New Zealand. *Journal of the Australasian College of Road Safety*, 24 (4): 14-20. 2013.

MALTA, D.C. et al. Consumption of Alcoholic Beverages, Driving Vehicles, a Balance of Dry Law, Brazil 2007-2013. *Revista de saúde pública*, 48 (4): 692-966. 2014.

MASON, J.; FULTON, L.; MCDONALD, Z. *A Global High Shift Cycling Scenario*. Nova Iorque: Institute for Transportation and Development Policy; e Davis, CA: Institute of Transportation Studies, University of California-Davis, 2015.

MCCLURE, R.J. et al. Simulating the Dynamic Effect of Land Use and Transport Policies on the Health of Populations. *American Journal of Public Health*, 105 (Suppl. 2): S223–S229. 2015.

MCMAHON, K.; DAHDAH, S. *The True Cost of Road Crashes: Valuing Life and the Cost of a Serious Injury*. Basingstoke, Reino Unido: International Road Assessment Programme, 2008.

MITULLAH, W.V., M.J. VANDERSCHUREN, M.J.; KHAYESI, M. *Non-Motorized Transport Integration into Urban Transport Planning in Africa*. Abingdon, Reino Unido: Routledge, 2017.

MOOREN, L.R. et al. *Safe System: Comparisons of this approach in Australia*. TARS (Transport and Road Safety) Research, NSW Centre for Road Safety, Roads and Traffic Authority of NSW and University of New South Wales. Australia, 2011. Disponível em: <<http://acrs.org.au/wp-content/uploads/Mooren-et-al-Safe-System-%E2%80%93-Comparisons-of-this-Approach-in-Australia.pdf>>.

MORSINK, P. et al. *SUNFlower+6: Development and Application of a Footprint Methodology for the Sunflower+6 Countries*. Leidschendam, Países Baixos: SWOV Institute for Road Safety Research, 2005.

MUNNICH JR., L.W. et al. *Evaluating the Effectiveness of State Toward Zero Deaths Programs*. Relatório Técnico. Minneapolis: Center for Excellence in Rural Safety, University of Minnesota, 2012.

NACTO (National Association of City Transportation Officials) e Global Designing Cities Initiative. *Global Street Design Guide*. Island Press, 2016.

NATHENS, A.B. et al. The Effect of Organized Systems of Trauma Care on Motor Vehicle Crash Mortality. *Journal of the American Medical Association*, 283 (15): 1990–94. 2000.

NEW ZEALAND MINISTRY OF TRANSPORT. *Safer Journeys: New Zealand's Road Safety Strategy 2010–2020*. Wellington, 2010.

NEYENS, D.; DONMEZ, B.; BOYLE, L. The Iowa Graduated Driver Licensing Program: Effectiveness in Reducing Crashes of Teenage Drivers. *Journal of Safety Research*, 39 (4): 383–90. 2008.

NGUYEN, H. et al. Cost and Impoverishment 1 Year after Hospitalisation Due to Injuries: A Cohort Study in Thái Binh, Vietnam. *Injury Prevention*, 22 (1): 33–39. 2015.

NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration). *The Economic and Societal Impact of Motor Vehicle Crashes 2010*. Report nº DOT HS 812 013. Washington, D.C.: NHTSA, 2010.

NIELSEN, K. et al. Assessment of the Status of Prehospital Care in 13 Low- and Middle-Income Countries. *Prehospital Emergency Care*, 16 (3): 381–89. 2012.

NILSSON, G. *Traffic Safety Dimension and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety*. Lund, Suécia: Lund Institute of Technology, 2004.

NRSC (National Road Safety Commission). *Action Plans of The National Road Safety Strategy III*. Ministry of Transport. Ghana.

NYC. *Vision Zero: Year Three Report*. Nova Iorque, NY: New York City Government, 2017. Disponível em: <<http://www1.nyc.gov/assets/visionzero/downloads/pdf/vision-zero-year-3-report.pdf>>.

NYC. *Vision Zero Action Plan*. Nova Iorque, NY: New York City Government, 2014. Disponível em: <<http://www1.nyc.gov/assets/visionzero/downloads/pdf/nyc-vision-zero-action-plan.pdf>>.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). *Road Accidents*. Disponível em: <[http://stats.oecd.org/Index.aspx?&datasetcode=ITF\\_ROAD\\_ACCIDENTS](http://stats.oecd.org/Index.aspx?&datasetcode=ITF_ROAD_ACCIDENTS)>. Acessado em: 10 mai 2017.

OECD/ITF (International Transport Forum). *Road Safety Annual Report*. Paris, França: OECD Publishing, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/irtad-2015-en>>.

OLSON, Z. et al. Helmet Regulation in Vietnam: Impact on Health, Equity and Medical Impoverishment. *Injury Prevention*, 22 (4): 233–38. 2015.

PAI, M. Building the Transit Metropolis. *India Together*, 2012. Disponível em: <<http://www.indiatogether.org/compact-economy>>.

PASSMORE, J.W. et al. *The Formulation and Implementation of a National Helmet Law: A Case Study from Viet Nam*. Hanói, Vietnã: World Health Organization, Viet Nam Country Office e Global Road Safety Partnership, 2010.

PHILLIPS, R.O.; ULLEBERG, P.; TRULS VAA, T. Meta-Analysis of the Effect of Road Safety Campaigns on Accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 43: 1204–18. 2011.

PRESTON, D.K.; NEWTON, R.; ALBRECHT, C. *Statistical Relationship between Vehicle Crashes and Highway Access*. Saint Paul: Minnesota Department of Transportation, 1998.

REASON, J. Human Error: Models and Management. *British Medical Journal*, 320 (7237): 768–70. 2000.

REPOGLE, M.A.; FULTON, L.M. *A Global High Shift Scenario: Impacts and Potential for More Public Transport, Walking, and Cycling with Lower Car Use*. Nova Iorque: Institute for Transportation and Development Policy, e Davis, CA: Institute of Transportation Studies, University of California-Davis, 2014.

RICHARDS, D.C. *Relationship between Speed and Risk of Fatal Injury: Pedestrians and Car Occupants*. Transport Research Laboratory. London Road Safety web publication 16. 2010. Disponível em: <[https://nacto.org/docs/usdg/relationship\\_between\\_speed\\_risk\\_fatal\\_injury\\_pedestrians\\_and\\_car\\_occupants\\_richards.pdf](https://nacto.org/docs/usdg/relationship_between_speed_risk_fatal_injury_pedestrians_and_car_occupants_richards.pdf)>.

- RIZZI, M. et al. Effectiveness of Motorcycle Antilock Braking Systems (ABS) in Reducing Crashes, the First Cross-National Study. *Traffic Injury Prevention*, 16 (2): 177-83. 2015.
- ROBERTS, I.G.; KWAN, I. School-Based Driver Education for the Prevention of Traffic Crashes. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 3 (CD003201). 2001.
- RODE, P. et al. *Accessibility in Cities: Transport and Urban Form*. NCE Cities Paper 03. Londres, Reino Unido: London School of Economics and Political Science, LSE Cities, 2014.
- ROSEN, E.; SANDER, U. Pedestrian Fatality Risk as a Function of Car Impact Speed. *Accident Analysis and Prevention*, 41 (3): 536-42. 2009.
- SAKAHISTA, C.; JOB, R.F.S. Addressing Key Global Agendas of Road Safety and Climate Change: Synergies and Conflicts. *Journal of the Australasian College of Road Safety*, 27 (3): 62-68. 2016. Disponível em: <<http://acrs.org.au/wp-content/uploads/Journal-of-ACRS-27-3-final-for-web.pdf>>.
- SANCHEZ-MAGAS, R. et al. The Probability of Death in Road Traffic Accidents: How Important Is a Quick Medical Response? *Accident Analysis and Prevention*, 42 (4): 1048-56. 2010.
- SCHMUCKER, U. et al. Crashes Involving Motorized Rickshaws in Urban India: Characteristics and Injury Patterns. *Injury*, 42 (1): 104-11. 2011.
- SILVERMAN, A. *Rights of Way: Child Poverty & Road Traffic Injury in the SDGs*. Paris, França: UNICEF, e Londres, Reino Unido: FIA Foundation, 2016. Disponível em: <<https://www.fiafoundation.org/media/391038/rights-of-way-spreads.pdf>>.
- SLIOGERIS, J. *110 Kilometre per Hour Speed Limit: Evaluation of Road Safety Effects*. Kew (Vitória), Austrália: VicRoads, 1992.
- SUMMERSKILL, S.; MARSHALL, R.; LENARD, J. *The Design of Category N3 Vehicles for Improved Driver Direct Vision*. Loughborough, Reino Unido: Loughborough Design School, Loughborough University Institutional Repository, 2014.
- STUSTER, J.; COFFMAN, Z.; WARREN, D. *Synthesis of Safety Research Related to Speed and Speed Management*. Publication no FHWA-RD-98-154. Washington, D.C.: Federal Highway Administration Research and Technology, U.S. Department of Transportation, 1998.
- SUL, J. *Korea's 95% Reduction in Child Traffic Fatalities: Policies and Achievements*. Seul: Korean Transport Institute, 2014.
- SUN, J.; LOVEGROVE, G. Comparing the Road Safety of Neighborhood Development Patterns: Traditional Versus Sustainable Communities. *Canada Journal of Civil Engineering*, 40: 35-45. 2013.
- SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid [Instituto de Pesquisas em Segurança no Trânsito]). *Road Crash Costs*. Informações gerais. Haia, Países Baixos: SWOV, 2014. Disponível em: <<http://library.swov.nl/action/front/fulltext?id=113865>>.
- SWOV. *Sustainable Safety: Principles, Misconceptions, and Relations with Other Visions*. Haia, Países Baixos: SWOV, 2013.
- SWOV. *Cansaço do Condutor: Prevalência e Estado de Consciência de Condutores e Motoristas de Caminhão*. Um Questionário aplicado aos Motoristas com Habilitação nos Países Baixos. [Em holandês.] Haia, Países Baixos: SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid [Instituto de Pesquisas em Segurança no Trânsito]), 2011. Disponível em: <<http://www.swov.nl/rapport/r-2011-04.pdf>>.
- TEOH, E.R. Effectiveness of Antilock Braking Systems in Reducing Motorcycle Fatal Crash Rates. *Traffic Injury Prevention*, 12 (2): 169-73. 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21469024>>.
- TESCHKE, K.M. et al. Route Infrastructure and the Risk of Injuries to Bicyclists: A Case-Crossover Study. *American Journal of Public Health*, 102 (12): 2336-43. 2012.
- TETALI, S. et al. Road Traffic Injuries to Children During the School Commute in Hyderabad, India: Cross-Sectional Survey Injury Prevention. *British Medical Journal*, 22 (3): 171-75. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26701985>>.
- TINGVALL, C.; HAWORTH, N. *Vision Zero: An Ethical Approach to Safety and Mobility*. Trabalho apresentado na Sixth Institute of Transportation Engineers International Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000. Melbourne, Austrália, setembro 1999.
- UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). *Proposal for the Establishment of a UN Road Safety Fund*. Genebra, Suíça: UNECE, 2016. Disponível em: <[http://www.who.int/roadsafety/news/2016/Appendix4\\_23UNRSC.pdf](http://www.who.int/roadsafety/news/2016/Appendix4_23UNRSC.pdf)>.
- UN-HABITAT. *Habitat III: Conference for New Urban Agenda: Draft Outcome Document for Adoption in Quito*. Nairobi, Quênia, 10 de setembro. 2016.
- VADEBY, A. *Vision Zero and New Speed Limits in Sweden*. Estocolmo, Suécia: VTI Transport Research Institute, 2016.
- VAN SCHAGEN, I.; JANSSEN, T. Managing Road Transport Risks: Sustainable Safety in the Netherlands. *IATSS Research*, 24 (2): 18-27. 2000.
- VISION ZERO NETWORK. *How Can Cities Increase the Safety of Large Vehicles in Urban Areas?* 2016. Disponível em: <[http://visionzeronetwork.org/wp-content/uploads/2016/10/CaseStudy\\_LargeVehicle\\_Final.pdf](http://visionzeronetwork.org/wp-content/uploads/2016/10/CaseStudy_LargeVehicle_Final.pdf)>.



VOAS, R.B. et al. Alcohol-Related Risk of Driver Fatalities: An Update Using 2007 Data. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 73 (3): 341–50. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22456239/>>.

WALLBANK, C. et al. *The Potential for Vehicle Safety Standards to Prevent Deaths and Injuries in Latin America*. Vídeo online. Menlo Park, CA: Issuu, 2016. Disponível em: <[https://issuu.com/globalncap/docs/trl\\_report\\_v1](https://issuu.com/globalncap/docs/trl_report_v1)>.

WASHINGTON TRAFFIC SAFETY COMMISSION. *Washington State Strategic Highway Safety Plan 2016: Zero Deaths and Zero Serious Injuries by 2030*. Olympia: Office of the Governor, Estado de Washington, 2016.

WATKINS, B.K.; SRIDHAR, D. *Road Traffic Injuries: The Hidden Development Crisis*. Instruções sobre Políticas para a First Global Ministerial Conference on Road Safety. Moscou, Rússia, 19 a 20 de novembro. 2013.

WEGMAN, F.; AARTS, L.; CHARLOTTE, B. *Advancing Sustainable Safety: National Road Safety Outlook for 2005–2020*. Haia, Países Baixos: Dutch Institute of Road Safety Research (SWOV), 2006.

WEGMAN, F. 2007. *Road Traffic Safety in the Netherlands: Relatively Safe but Not Safe Enough!* The Hague: SWOV. Disponível em: <<https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/Wegman.pdf>>.

WEGMAN, F. et al. Evidence-Based and Data-Driven Road Safety Management. *IATSS Research*, 39: 19-25. 2015.

WEGMAN, F. Road Traffic Safety in the Netherlands: Relatively Safe but Not Safe Enough!. The Hague: SWOV. 2007. Disponível em: <<https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/Wegman.pdf>>.

WEGMAN, F. et al. *SUNflower Next: Towards a Composite Road Safety Performance Index*. Leidschendam, Países Baixos, 2008.

WEIJERMARS, W.A.M.; WEGMAN, F.C.M. *Ten Years of Sustainable Safety in the Netherlands: An Assessment*. Trabalho apresentado na reunião anual da Transportation Research Board. Washington, D.C., 23 a 27 de janeiro. 2011.

WELLE, B.; BANERJEE, R. *Bigger Isn't Always Better: Narrow Traffic Lanes Make Cities Safer*. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2016.

WELLE, B. et al. *Cities Safer by Design*. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2015.

WHO (World Health Organization). *Save LIVES: A Road Safety Technical Package*. Genebra, Suíça: WHO, 2017.

WHO. *Post-Crash Response: Supporting Those Affected by Road Traffic Crashes*. Genebra, Suíça: WHO, 2016.

WHO. *Global Status Report on Road Safety 2015*. Genebra, Suíça: WHO, 2015.

WHO. *Global Status Report on Road Safety 2013*. Genebra, Suíça: WHO, 2013a.

WHO. *Pedestrian Safety: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners*. Genebra, Suíça: WHO, 2013b.

WHO. *Burden of Disease from Environmental Noise: Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe*. Copenhagen, Dinamarca: WHO Regional Office for Europe, 2011a.

WHO. *Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011–2020*. Genebra, Suíça: WHO, 2011b.

WHO. *World Report on Road Traffic Injury Prevention*. Genebra, Suíça: WHO, 2004.

WILMOTS, B. et al. *Setting Up an Indicator System for Monitoring Road Safety Using the Road Safety Target Hierarchy*. Hasselt, Bélgica: Transportation Research Institute (IMOB), University of Hasselt, 2010.f

WILSON, C. et al. Speed Cameras for the Prevention of Road Traffic Injuries and Deaths. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Article CD004607. 2010. Disponível em: <[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiH87Lt4dLXAhWiUN8KHcavA-4QFggxMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.krbrd.gov.pl%2Ffiles%2Ffile\\_add%2Fdownload%2F261\\_speed-cameras-for-the-prevention-of-road-accidents-the-cochrane-report.pdf&usg=AOvVaw1aDk32NyfxUxrKxp-qus-w](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiH87Lt4dLXAhWiUN8KHcavA-4QFggxMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.krbrd.gov.pl%2Ffiles%2Ffile_add%2Fdownload%2F261_speed-cameras-for-the-prevention-of-road-accidents-the-cochrane-report.pdf&usg=AOvVaw1aDk32NyfxUxrKxp-qus-w)>.

WONG, S.C.; SZE, N.N. Is the Effect of Quantified Road Safety Targets Sustainable? *Safety Science*, 48: 1182-1888. 2010.

WRAMBORG, P. *A New Approach to a Safe and Sustainable Road Structure and Street Design for Urban Areas*. Trabalho apresentado na 13th International Conference on Road Safety on Four Continents. Varsóvia, Polônia, de outubro 2005.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às seguintes pessoas por suas valiosas revisões: Fred Wegman, Matts-Åke Belin, Racheal Nganwa, Jessica Truong, Marisela Ponce de Leon Valdes, Edgar Zamora, Dario Hidalgo, Binoy Mascarenhas, Rafaela Machado, Vineet John, Robin King, Anjali Mahendra, Daryl Ditz, Laura Malaguzzi Valeri, Emily Mathews, Barbara Carni, e membros do time de revisão da publicação do Banco Mundial. Agradecemos aos especialistas de Segurança Viária Anthony Bliss, Carsten Wass, Paul Steeley White e Susan Groth por compartilharem suas experiências com a abordagem de Sistemas Seguros. Os autores também agradecem os seguintes especialistas e colegas por seu apoio e contribuições para esse relatório e atividades relacionadas: Andrew Berg, Stephen Vikell, Nikita Luke, Subha Ranjan Banerjee, Anand Mishra, Schuyler Null, Talia Rubnitz, Craig Brownstein, Hayden Higgins, Lauren Cole Zelin, Sarika Panda, Marco Priego, Brenda Medeiros, Aniruddha Dasgupta, Holger Dalkmann e Juan Miguel Velásquez. Apoio na publicação e no design foi realizado por Emiye Gebre Egziabher Denek, Bill Dugan, Carin Hall, Carni Klirs e Jennifer Lockard. Por fim, os autores agradecem o Banco Interamericano de Desenvolvimento pelo apoio na tradução.

## SOBRE OS AUTORES

**Ben Welle** é Associado Sênior de Mobilidade e Gerente Global de Saúde e Segurança Viária no WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Contato: [bwelle@wri.org](mailto:bwelle@wri.org)

**Anna Bray Sharpin** é Associada de Mobilidade Urbana no WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Contato: [anna.braysharpin@wri.org](mailto:anna.braysharpin@wri.org)

**Claudia Adriazola-Steil** é Diretora do Programa de Saúde e Segurança Viária no WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Contato: [cadriazola@wri.org](mailto:cadriazola@wri.org)

**Soames Job** é Líder Global de Segurança Viária no Banco Mundial e responsável pelo Global Road Safety Facility.

Contato: [sjob@worldbank.org](mailto:sjob@worldbank.org)

**Marc Shotten** é Especialista Sênior de Transportes no Banco Mundial e Gerente de Programa no Global Road Safety Facility.

Contato: [mshotten@worldbank.org](mailto:mshotten@worldbank.org)

**Dipan Bose** é Especialista de Transporte Sênior no Banco Mundial e Gerente de Programa na Bloomberg Road Safety Initiative, Global Road Safety Facility.

Contato: [dbose@worldbank.org](mailto:dbose@worldbank.org)

**Amit Bhatt** é Líder de Estratégia em Transporte Urbano, WRI India.

Contato: [ABhatt@wri.org](mailto:ABhatt@wri.org)

**Saul Alveano** é o Gerente de Segurança Viária no WRI Mexico.

Contato: [salveano@embarqmexico.org](mailto:salveano@embarqmexico.org)

**Marta Obelheiro** é a Especialista em Segurança Viária no WRI Brasil.

Contato: [marta.obelheiro@wri.org](mailto:marta.obelheiro@wri.org)

**Celal Tolga Imamoglu** é Gerente de Transportes e Segurança Viária no WRI Turkey-Sustainable Cities.

Contato: [tolga.imamoglu@wri.org](mailto:tolga.imamoglu@wri.org)

## SOBRE O WRI

WRI é uma organização global de pesquisa com ação em mais de 50 países, possui escritórios nos Estados Unidos, Brasil, China, Índia, México e outros. Nossos mais de 550 especialistas e equipe trabalham junto a lideranças para tornar grandes ideias em ações no contexto de meio ambiente, oportunidades econômicas e bem-estar humano. Mais informações em [www.wri.org](http://www.wri.org)

## SOBRE O WRI BRASIL

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

## SOBRE O WRI ROSS CENTER FOR SUSTAINABLE CITIES

O WRI Ross Centro para Cidades Sustentáveis trabalha para criar áreas urbanas acessíveis, equânimes, saudáveis e resilientes para que as pessoas, o meio ambiente e os negócios prosperem. Junto com parceiros, a organização auxilia a criação de cidades compactas, conectadas e coordenadas. O WRI Ross Centro expande o conhecimento da rede EMBARQ sobre desenvolvimento urbano e transportes para catalisar soluções inovadoras em outros setores, incluindo água, edificações, uso do solo e energia. A organização alia a excelência de pesquisa do WRI a 15 anos de impacto on-the-ground através de uma rede com mais de 200 especialistas trabalhando no Brasil, China, Índia, México e Turquia para tornar as cidades ao redor do mundo lugares melhores para se viver.

Web: [WRIncities.org](http://WRIncities.org)

Blog: [TheCityFix.com](http://TheCityFix.com)

Twitter: [Twitter.com/WRIncities](https://twitter.com/WRIncities)

## SOBRE O GLOBAL ROAD SAFETY FACILITY – BANCO MUNDIAL

O Global Road Safety Facility (GRSF), um programa de parceria global administrado pelo Banco Mundial, foi estabelecido em 2006 com a missão de auxiliar na crise crescente de acidentes e mortes no trânsito em países de baixa e média renda. GRSF trabalha no apoio financeiro, na capacitação e na assistência técnica com o intuito de auxiliar países de baixa e média renda a promover em escala conhecimento tecnológico, científico e gerencial. Desde sua criação, o GRSF vem operando como um programa global híbrido de financiamento, permitindo que sejam distribuídos fundos externos para atividades a nível global, nacional e regional, assim como internamente através de financiamentos realizado pelo Banco Mundial, o que auxilia o trabalho com transportes do Banco Mundial e alavanca investimentos de segurança viária em operações de transporte nos países clientes. [www.worldbank.org/grsf](http://www.worldbank.org/grsf)

## CRÉDITOS DAS FOTOS

Capa, TOC, pg. 32 Mariana Gil/WRI Brasil; Prefácio, pg. 5, 10, 26 Ben Welle/Flickr; pg. 2, Eric Parker/Flickr; pg. 9, 14, 20 Vineet John; pg. 12 (esquerda e direita) Dave Cooper; pg. 17 (esquerda), 57 Robert Z. Ziemi/pixabay; pg. 17 (direita) Kolkata/Wikimedia Commons; pg. 25 Andrew Leung/pixabay; pg. 30 Jeanvdmeulen/pixabay; pg. 36 stocknap/pixabay; pg. 39 (esquerda) Fancycravel; pg. 39 (direita) Greg Montani; pg. 44 todas fotos Wikimedia; pg. 52 Devanath/pixabay; pg. 53 asmuSe/pixabay; pg. 54 cegoh/pixabay; pg. 58 Anestiev/pixabay; pg. 61 Eukalyptus/pixabay.

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





WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE

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

**SÃO PAULO**  
R. CLÁUDIO SOARES, 72 CJ. 1510  
CEP: 05422-030  
+55 11 3032-1120  
[WRIBRASIL.ORG.BR](http://WRIBRASIL.ORG.BR)

**PORTO ALEGRE**  
AV. INDEPENDÊNCIA, 1299 CJ. 401  
CEP: 90035-077  
+55 51 3312 6324

ISBN 1-56973-949-8