

# Relatório Mundial sobre Prevenção de Lesões Causadas pelo Trânsito

RESUMO



o  
a  
c  
n  
e  
V  
p  
r  
e  
v  
e  
n  
ç  
ã  
o

A Organização Mundial da Saúde foi criada em 1948, como organismo especializado das Nações Unidas, para atuar como autoridade diretora e coordenadora em assuntos de saúde e nas questões de saúde pública, em nível internacional. Uma das funções constitucionais da OMS é fornecer informação e aconselhamento objetivos e confiáveis no campo da saúde humana, uma responsabilidade que cumpre, em parte, através de seu extenso programa de publicações.

A Organização procura apoiar as estratégias nacionais de saúde por meio de suas publicações e lidar com as mais prementes questões de saúde pública entre as populações em todo o mundo. Para atender às necessidades dos Estados Membros, em todos os níveis de desenvolvimento, a OMS publica manuais práticos; guias e material de treinamento para categorias específicas de profissionais da saúde; diretrizes padrões internacionais aplicáveis; críticas e análises de políticas de saúde, programas e pesquisas; e relatórios consensuais sobre o estado-da-arte, que oferecem aconselhamento técnico e recomendações para tomadores de decisões. Essas publicações estão estreitamente ligadas às atividades prioritárias da Organização, englobando prevenção e controle de doenças, desenvolvimento de sistemas de saúde equitativos baseados em cuidados primários com a saúde, e promoção de saúde para indivíduos e comunidades. O progresso direcionado a uma melhor saúde para todos exige a difusão e intercâmbios mundiais baseados no conhecimento e experiência de todos os países membros da OMS e a colaboração dos líderes mundiais em saúde pública e ciências biomédicas.

Para garantir a maior disponibilidade possível de informação e orientação autorizadas, em questões de saúde, a OMS assegura a ampla distribuição internacional de suas publicações e incentiva sua tradução e adaptação. Ao ajudar a promover e proteger a saúde e a prevenir e controlar as enfermidades por todo o mundo, as publicações da OMS contribuem para atingir o principal objetivo da Organização – que todas as pessoas alcancem o mais alto nível possível de saúde.

Organização Pan-Americana da Saúde / Organização Mundial da Saúde  
Ministério da Saúde

# RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE PREVENÇÃO DE LESÕES CAUSADAS PELO TRÂNSITO: RESUMO

Brasília,  
2012

Edição original em inglês:  
*World report on road traffic injury prevention: summary*  
© World Health Organization, 2004  
ISBN 92 4 159131 5

Dados em Publicação para Catalogação na Biblioteca da OPAS

Organização Pan-Americana da Saúde  
Relatório mundial sobre prevenção de lesões causadas pelo trânsito: resumo / Organização Mundial da Saúde, 2012.  
73p.: il.

ISBN 978-92-75-71670-0

1. Prevenção de acidentes 2. Acidentes de trânsito 3. Ferimentos e lesões I. Organização Mundial da Saúde II. Título.  
NLM: WA 275

© Organização Mundial da Saúde, 2012. Todos os direitos reservados.

Tradução e publicação para língua portuguesa produzida por meio de parceria entre OPAS/OMS no Brasil e MS/SVS/DASIS .

As publicações da Organização Pan-Americana da Saúde contam com a proteção de direitos autorais segundo os dispositivos do Protocolo 2 da Convenção Universal de Direitos Autorais.

As designações empregadas e a apresentação do material na presente publicação não implicam a expressão de uma opinião por parte da Organização Pan-Americana da Saúde no que se refere à situação de um país, território, cidade ou área ou de suas autoridades ou no que se refere à delimitação de seus limites ou fronteiras.

A menção de companhias específicas ou dos produtos de determinados fabricantes não significa que sejam apoiados ou recomendados pela Organização Pan-Americana da Saúde em detrimento de outros de natureza semelhante que não tenham sido mencionados. Salvo erros e omissões, o nome dos produtos patenteados é distinguido pela inicial maiúscula.

Todas as precauções razoáveis foram tomadas pela Organização Pan-Americana da Saúde para confirmar as informações contidas na presente publicação. No entanto, o material publicado é distribuído sem garantias de qualquer tipo, sejam elas explícitas ou implícitas. A responsabilidade pela interpretação e uso do material cabe ao leitor. Em nenhuma hipótese a Organização Pan-Americana da Saúde deverá ser responsabilizada por danos resultantes do uso do referido material.

Elaboração, distribuição e informações:

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – REPRESENTAÇÃO BRASIL  
Programa de Cooperação Internacional em Saúde e Unidade Técnica de Gestão do Conhecimento e Comunicação – TC56  
Setor de Embaixadas Norte, Lote 19  
CEP: 70800-400 Brasília/DF – Brasil  
<http://www.paho.org/bra>

Revisão Técnica:  
Roberto Victor Pavarino Filho (OPAS/OMS no Brasil)  
Maria Alice B Fortunato (OPAS/OMS no Brasil)  
Marta Maria Alves da Silva (CGDANT/DASIS/SVS/MS)  
Valter Chaves Costa (CGDANT/DASIS/SVS/MS)

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS  
Esplanada dos Ministérios, Bloco G, Sobreloja.  
CEP: 70058-900 Brasília/DF – Brasil  
<http://www.saude.gov.br>

Tradução:  
Andrei Dinamarco Pascoal Campelo  
Projeto gráfico e capa:  
All Type Assessoria Editorial Ltda.  
Impresso no Brasil / Printed in Brazil

# Índice

<b>Preâmbulo</b>	<b>v</b>
<b>Prefácio</b>	<b>vii</b>
<b>Apresentação</b>	<b>x</b>
<b>Nota de agradecimento</b>	<b>xi</b>
<b>Fundamentos</b>	<b>1</b>
<hr/>	
Introdução	1
Um problema de saúde pública	2
Os custos sócio-econômicos das lesões causadas pelo trânsito	2
Mudanças em conceitos fundamentais	2
A previsibilidade e a prevenibilidade das lesões causadas pelo trânsito	3
A necessidade de dados de boa qualidade e de uma abordagem científica	3
A segurança no trânsito como questão de saúde pública	3
A segurança no trânsito como questão de equidade social	4
Sistemas que acomodam erro humano	5
Sistemas que consideram a vulnerabilidade do corpo humano	5
A transferência de tecnologia de países de renda alta	5
O novo modelo	5
Uma abordagem sistêmica	6
Desenvolvimento de capacidade institucional	6
Alcançando um melhor desempenho	8
Compartilhamento de responsabilidades	8
Estabelecimento de metas	9
Construção de parcerias	10
<b>Impacto Global</b>	<b>11</b>
<hr/>	
Estimativas globais, regionais e nacionais	11
Tendências globais, regionais e de países	12
O perfil das pessoas afetadas por lesões causadas pelo trânsito	13
Condições sócio-econômicas e localização	14
Outros custos de saúde, sociais e econômicos	14
Custos de saúde e custos sociais	14
Custos econômicos	16
A necessidade de informações confiáveis	17

---

**Fatores de Risco e Intervenções** **19**

Introdução	19
A administração da exposição mediante políticas de transporte e de uso de solo	19
Exposição aos riscos de lesões no trânsito	19
Redução da exposição mediante o planejamento de transportes e uso de solo	20
Incentivo ao uso de modos de transporte mais seguros	21
Minimização da exposição a cenários de trânsito de alto risco	22
Planejamento e projetos viários para aprimorar a segurança	23
Riscos de lesões devido a deficiências nos planejamentos e projetos	23
Projetos viários que priorizam a segurança	23
Auditorias de segurança	25
Ações corretivas em locais de alto risco de acidentes	25
Veículos visíveis, inteligentes e resistentes aos impactos	26
Risco de lesões por deficiências no projeto e na manutenção dos veículos	26
Melhoria da visibilidade dos veículos e dos usuários vulneráveis das vias públicas	26
Melhoria da resistência dos veículos motorizados aos impactos em acidentes	27
Projetos de veículos inteligentes	29
Estabelecimento de normas de segurança no trânsito e formas de garantir seu cumprimento	30
Risco de lesões por falta de normas e pelo não cumprimento das normas existentes	30
Estabelecimento e fiscalização dos limites de velocidade	30
Estabelecimento e fiscalização dos limites de alcoolemia	31
Drogas lícitas e ilícitas	33
O problema da fadiga do condutor	33
Redução do risco de acidentes em interseções	34
Exigência de cintos de segurança e de mecanismos de retenção para crianças	34
Exigência de capacetes para veículos de duas rodas	35
Proibição de uso de telefones celulares seguros na mão	36
Educação e informação do público	36
Prestação de socorro após os acidentes	37
Aprimoramento do atendimento pré-hospitalar	37
Aprimoramento do atendimento hospitalar	38
Aprimoramento da reabilitação	39
Realização de pesquisas	39

---

**Conclusões e Recomendações** **41**

Principais mensagens do relatório	41
Ações recomendadas	43
Conclusão	47
<b>Referências</b>	<b>49</b>

# Preâmbulo



Foto: © WHO, P. VFIOT



Foto: © World Bank Photo Lab

Todos os dias, milhares de pessoas são mortas e feridas no trânsito em nossas vias e cidades. Homens, mulheres e crianças indo para a escola ou para o trabalho a pé, de bicicleta ou em outro veículo, brincando nas ruas ou seguindo em longas viagens, nunca voltarão para casa, e deixarão

para trás famílias e comunidades destroçadas. Milhões de pessoas, todos os anos, passarão longas semanas em hospitais, após acidentes graves, e muitos não poderão mais viver, trabalhar ou se divertir como costumavam fazer. Os esforços atuais para lidar com a segurança no trânsito são mínimos em comparação com esse crescente sofrimento humano.

A Organização Mundial da Saúde e o Banco Mundial produziram, em conjunto, este *Relatório mundial sobre prevenção de lesões causadas pelo trânsito*. Seu propósito é apresentar um exame geral e abrangente do que se conhece a respeito da magnitude, dos fatores de risco e do impacto das lesões causadas pelo trânsito, e sobre as maneiras de se prevenir e diminuir o impacto dos acidentes. O documento é resultado do esforço colaborativo de instituições e indivíduos. Sob a coordenação da Organização Mundial da Saúde e do Banco Mundial, mais de 100 especialistas de todos os continentes e de diferentes setores – incluindo transporte, engenharia, saúde, polícia, educação e a sociedade civil – trabalharam para produzir o relatório.

As lesões causadas pelo trânsito são um problema crescente de saúde pública, que afeta de maneira desproporcional os grupos vulneráveis de usuários das vias, particularmente os pobres. Mais da metade das pessoas mortas em acidentes de trânsito são adultos jovens entre 15 e 44 anos – freqüentemente arrimos de família. Além disso, as lesões causadas pelo trânsito custam aos países de renda baixa e média entre 1 e 2% de seu produto interno bruto – mais do que o auxílio total para desenvolvimento que estas nações receberam.

Mas os acidentes e as lesões causadas pelo trânsito são preveníveis. Em países de renda alta, um bem estabelecido conjunto de intervenções contribuiu para a redução significativa da incidência e dos efeitos das lesões causadas pelo trânsito. Dentre elas estão o cumprimento das leis para o controle da velocidade e do consumo de álcool, o uso obrigatório de cintos de segurança e de capacetes, projetos e uso mais seguros de vias e veículos. A redução no número de lesões causadas pelo trânsito pode contribuir para que se atinjam as Metas de Desenvolvimento do Milênio, que almejam cortar pela metade a pobreza extrema e reduzir significativamente a mortalidade infantil.

A prevenção de lesões no trânsito precisa ser incorporada em uma ampla gama de atividades, tais como o desenvolvimento e a administração de infraestrutura viária, a fabricação de veículos mais seguros, o cumprimento da lei, o planejamento de mobilidade, a disponibilidade de serviços de saúde e de hospitais, serviços de atenção à criança e o planejamento urbano e ambiental. O setor saúde é um parceiro importante neste processo. Seus papéis são fortalecer a base de evidências científicas, proporcionar

cuidados pré-hospitalares e hospitalares apropriados e reabilitação, advogar e contribuir em favor da implementação e avaliação de intervenções.

A hora de agir é agora. A segurança no trânsito não é acidental. Requer uma firme vontade política e esforços conjuntos, sustentados por uma série de setores. Agir agora salvará vidas. Conclamamos os governos e também outros setores da sociedade a abraçarem e implementarem as recomendações chave deste relatório.

**Lee Jong-wook**

Diretor Geral

Organização Mundial da Saúde

**James D. Wolfensohn**

Presidente

Grupo Banco Mundial



# Prefácio

Mais de 3.000 quenianos são mortos em nossas vias todos os anos, a maioria entre 15 e 44 anos de idade. O custo destes desastres para a nossa economia excedem 50 milhões de dólares, sem considerarmos as perdas de vidas. O governo do Quênia julga que as lesões causadas pelo trânsito são um grande problema de saúde pública, passível de prevenção.

Em 2003, o governo recém-formado da *National Alliance Rainbow Coalition*, assumiu o desafio da segurança no trânsito, concentrando-se em medidas específicas para reduzir o prevalente desrespeito aos regulamentos do trânsito e determinar a implementação de limitadores de velocidade nos veículos do serviço público.

Juntamente com as medidas acima mencionadas, o governo lançou também uma campanha pela segurança no trânsito, de seis meses de duração, e declarou guerra à corrupção, que contribui direta e indiretamente para os índices inaceitavelmente altos de acidentes no trânsito.

Conclamo todas as nações a implementarem as recomendações do *Relatório mundial sobre prevenção de lesões causadas pelo trânsito* como guia para promoção de segurança no trânsito em seus países. Com esse instrumento em mãos, estou ansioso por começar a trabalhar com meus colegas nas áreas de saúde, transporte, educação e em outros setores, para enfrentar de maneira mais enérgica este grande problema de saúde pública.

Mwai Kibaki, Presidente, República do Quênia.

Em 2004, o Dia Mundial da Saúde, organizado pela Organização Mundial da Saúde, será dedicado, pela primeira vez, à segurança no trânsito. Todos os anos, de acordo com as estatísticas, sabemos que 1,2 milhão pessoas morrem em acidentes no trânsito, em todo o mundo. Milhões de outros sofrem lesões, sendo que alguns tornam-se permanentemente incapacitados. Nenhum país está livre desse preço pago em vidas e sofrimento, que atinge principalmente os jovens. Um enorme potencial humano está sendo destruído, com graves conseqüências sociais e econômicas. A segurança no trânsito, portanto, é um grande problema de saúde pública em todo o mundo.

O Dia Mundial da Saúde será anunciado oficialmente em Paris no dia 7 de abril de 2004. A França sente-se honrada e vê a ocasião como um reconhecimento dos grandes esforços feitos por toda a população francesa, que se mobilizou para reduzir a morte e destruição que o país enfrenta no trânsito. Esses esforços só alcançarão resultados se forem acompanhados de uma recusa genuína em aceitar os acidentes nas vias públicas como fatalidades, e com a determinação de vencer a freqüente indiferença e resignação acerca do assunto. A mobilização do governo francês e das instituições envolvidas, particularmente das organizações civis, juntamente com uma vigorosa política de prevenção e monitoramento, reduziram as mortes na França em 20%, de 7.242, em 2002, para 5.732, em 2003. Ainda resta muito a fazer, mas algo já está claro: é mudando as mentalidades que, juntos, conseguiremos vencer esta luta coletiva pela vida.

Jacques Chirac, Presidente, França.

Em nível mundial, as mortes e lesões causadas no trânsito constituem um sério e crescente problema de saúde pública. E o Vietnã não está a salvo disto. Em 2002, a taxa mundial de mortalidade relativa aos acidentes de trânsito foi de 19 por 100.000 habitantes, enquanto no Vietnã registrou-se o valor de 27 por 100.000 habitantes. Os acidentes nas vias públicas do país ceifam cinco vezes mais vidas hoje do que há dez anos. Em 2003 registrou-se um total de 20.774 incidentes, que resultaram em 12.864 mortes, 20.704 lesões e centenas de milhões de *dong* vietnamitas em custos.

Um dos principais fatores que contribuem para os acidentes nas vias públicas no Vietnã é o rápido aumento do número de veículos, particularmente motocicletas, que cresceu em 10% ao ano. A quase metade do total de motociclistas não é licenciada, e três quartos deles não respeitam as leis de trânsito. Ademais, a construção de vias e outras infraestruturas de transportes não têm acompanhado o ritmo rápido do crescimento econômico.

Para reduzir as mortes e lesões, proteger a propriedade e contribuir com o desenvolvimento sustentável, o Governo do Vietnã estabeleceu, em 1995, o Comitê Nacional de Segurança n Trânsito. Em 2001, o Governo promulgou a política nacional de prevenção ao acidentes e lesões, com o objetivo de reduzir a mortalidade no trânsito a 9 por 10.000 veículos. As iniciativas do Governo para diminuir o número de acidentes compreendem a publicação de novos regulamentos e um maior rigor na fiscalização do cumprimento da lei. Em 2003, o número de acidentes de trânsito foi reduzido em 27,2% em comparação com o ano anterior, enquanto as taxas de mortalidade e de lesões diminuíram em 8,1% e em 34,8%, respectivamente.

O Governo do Vietnã, mediante campanhas de promoção de saúde, pela consolidação do sistema de vigilância das lesões e pela mobilização de diversos setores em todos os níveis da sociedade, aplicará medidas mais rigorosas para que se reduzam as lesões causadas pelo trânsito. O Governo do Vietnã recebeu de bom grado o Relatório mundial sobre prevenção das lesões causadas pelo trânsito, da Organização Mundial de Saúde e do Banco Mundial, e está decidido a aplicar suas recomendações da melhor maneira possível.

*Phan Van Khai, Primeiro Ministro da República Socialista do Vietnã*

Na Tailândia, os acidentes de trânsito são um dos três maiores problemas de saúde pública. Apesar dos melhores esforços empreendidos pelo governo, há, infelizmente, mais de 13.000 mortes e mais de um milhão de lesões por ano, como consequência dos acidentes de trânsito, e várias centenas de milhares de pessoas que ficam incapacitadas. A imensa maioria das mortes e lesões envolve motociclistas, ciclistas e pedestres.

O Governo Real da Tailândia considera ser este um problema de suma urgência, conferindo à questão alta prioridade na agenda nacional. Estamos também conscientes de que uma prevenção destas lesões que seja eficaz e sustentável somente se alcança por meio de uma colaboração multisetorial coordenada.

Para lidar com este crucial problema, o Governo instituiu um Centro de Operações de Segurança de Trânsito que compreende diferentes setores do país e as instituições governamentais afetas, organizações não governamentais e a sociedade civil. O Centro se encarregou de muitas iniciativas, incluindo as campanhas “Não dirija após beber” e a que incentiva motociclistas a usarem capacetes e adotarem práticas seguras de direção. A este respeito, estamos conscientes de que campanhas como estas devem envolver não somente as relações humanas e a educação, mas também medidas rigorosas de fiscalização.

O problema das lesões causadas pelo trânsito é, de fato, seriíssimo, mas pode também ser tratado e prevenido por meio de ações coordenadas das várias partes interessadas. Estamos certos de que, com a firme liderança e compromisso do Governo, seremos exitosos em nossos esforços, esperamos que outros também o sejam.

*Thaksin Shinawatra, Primeiro Ministro de Tailândia*

Compraz-nos que o Sultanato de Omã, junto a outros países, tenha trazido a questão da segurança no trânsito à Assembléia das Nações Unidas, e desempenhado importante papel na sensibilização global acerca do crescente impacto das lesões fatais ocorridas no trânsito, especialmente no mundo em desenvolvimento.

A magnitude do problema estimulou a Assembléia Geral das Nações Unidas a adotar uma resolução especial (no 58/9) e a Organização Mundial de Saúde a declarar o ano de 2004 como o ano da segurança no trânsito.

Ao adotar estas importantes medidas, ambas as organizações iniciaram uma batalha mundial contra os traumatismos causados pelos acidentes de trânsito. Esperamos que todos os setores da sociedade cooperem para que se alcance este nobre e humanitário objetivo.

O relatório mundial sobre a prevenção das lesões causadas pelo trânsito é, sem dúvida, um documento de leitura obrigatória. Nós congratulamos a Organização Mundial de Saúde e Banco Mundial pela magnífica apresentação desta obra.

*Qaboos bin Said, Sultanato de Omã*

Os sistemas de transportes tornaram-se componentes cruciais da modernidade. Ao acelerarem as comunicações e o transporte de bens e pessoas, estes sistemas geraram uma revolução nas relações econômicas e sociais. Contudo, a incorporação de novas tecnologias não se deu sem um preço: a contaminação do ambiente, o estresse urbano e a deterioração da qualidade do ar estão diretamente ligados aos modernos sistemas de transportes terrestres.

Os transportes estão, sobretudo, cada vez mais associados ao aumento dos acidentes de trânsito e às mortes prematuras, assim como às incapacitações físicas e psicológicas. As perdas não se limitam à redução da produtividade no trabalho e ao trauma que afeta a vida pessoal da vítima: igualmente significativos são os crescentes custos para os serviços de saúde e os custos adicionais nas finanças públicas.

Nos países em desenvolvimento a situação é ainda mais grave em função da urbanização rápida e não planejada. A ausência de infraestrutura adequada em nossas cidades, somada à falta de um marco regulatório legal, tornam o exponencial aumento no número de acidentes algo ainda mais preocupante. As estatísticas mostram que, no Brasil, 30.000 pessoas morrem, a cada ano, em acidentes de trânsito. Dentre elas, 44% estão entre 20 e 39 anos de idade, e 82% são homens.

Assim como em outros países latino americanos, há uma crescente consciência da urgência de reverter esta tendência. O Governo Brasileiro, através do Ministério das Cidades, tem empreendido significativos esforços no desenvolvimento e implementação da segurança no trânsito, em campanhas educativas e programas que enfatizam o envolvimento do cidadão.

Como parte deste esforço, o Brasil adotou recentemente um novo código de trânsito que reduziu em cerca de 5.000 o número anual de mortes. Este é um ganho que deve nos estimular a alcançarmos um progresso ainda maior. Os desafios são imensos e não podem ser ignorados. E é por isso que a segurança no trânsito seguirá sendo prioritária em meu governo.

A publicação deste relatório é, pois, extremamente oportuna. Os dados e as análises que ele revela irão proporcionar um valioso material para um profundo e sistemático debate sobre um tema que afeta a saúde de todos. De importância ainda maior, é o fato de que o relatório auxiliará a reforçar nossa convicção de que medidas preventivas adequadas podem produzir efeitos dramáticos. A decisão por dedicar o dia Mundial da Saúde em 2004 a aspectos da segurança no trânsito demonstra a determinação da comunidade internacional em assegurar que os meios de transporte terrestres sejam cada vez mais um fator de desenvolvimento e bem-estar de nossos povos.

*Luis Inácio Lula da Silva, Presidente da República Federativa do Brasil*

# Apresentação

O Resumo do *Relatório Mundial sobre Lesões Produzidas no Trânsito*, documento produzido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em parceria com o Banco Mundial, tem como objetivo apresentar uma síntese da grave situação do cenário global de mortalidade e lesões no trânsito e sua magnitude, favorecendo a compreensão ampla e coletiva da problemática mundial, regional e local por parte de governos e sociedade, possibilitando respostas satisfatórias a partir de um grande esforço de enfrentamento do problema.

Os milhões de vitimados e lesionados anualmente no trânsito em todo o mundo, as consequências sociais e econômicas e o impacto na vida das pessoas, revelam um grave problema de saúde pública que necessita, de forma imperiosa, ser priorizado com a adoção de ações efetivas de prevenção e proteção de todos os atores envolvidos, a partir do estabelecimento de políticas públicas que incorporem as diretrizes e recomendações do *Relatório Mundial sobre Lesões Produzidas no Trânsito*.

Ao descrever o impacto global das lesões e mortes no trânsito, suas tendências e perspectivas para os próximos dez anos, o documento propõe recomendações e intervenções focadas na gestão da segurança no trânsito; no planejamento de projetos viários seguros, que devem ser discutidos à luz da mobilidade humana e acessibilidade buscando-se implementar espaços e entornos seguros e sustentáveis; na segurança veicular; nas práticas seguras dos usuários fomentando-se a adoção de comportamentos seguros e saudáveis e que possibilitem a redução da vulnerabilidade e riscos, especialmente de pedestres, ciclistas e motociclistas, e na atenção integral e humanizada às vítimas, pilares norteadores que deverão constituir a estrutura dos planos de ação de cada país para o período de 2011 – 2020.

Esse Resumo foi traduzido e revisado tecnicamente em parceria com a Organização Mundial de Saúde, Organização Pan Americana de Saúde e Ministério da Saúde, por meio do Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde da Secretaria de Vigilância em Saúde, sendo seu conteúdo de importância estratégica para gestores no desenvolvimento e fomento de políticas públicas de prevenção de lesões e mortes provocadas no trânsito e de promoção da saúde e da cultura de paz no trânsito. Essa publicação está em consonância com os fundamentos e princípios contemplados nas políticas nacionais de Promoção da Saúde e de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e Violências, e com as diretrizes do Projeto Vida no Trânsito, sendo de grande contribuição para o sistema de saúde do país e para outros setores, governamental e não governamental. O documento possibilita ainda o aprofundamento do tema trânsito como um problema de saúde pública, de segurança viária, de direitos humanos, favorecendo a consolidação da intersetorialidade necessária ao enfrentamento da violência no trânsito.

**Alexandre Padilha**  
Ministro da Saúde

# Nota de agradecimento

A Organização Mundial da Saúde e o Banco Mundial desejam expressar seus agradecimentos aos membros dos comitês, aos participantes das consultorias regionais, aos colegas revisores, aos consultores e conselheiros dos mais de 40 países, cuja dedicação, apoio e expertise tornaram possível este relatório.

A Organização Mundial da Saúde, o Banco Mundial e o Comitê Editorial gostariam de prestar uma especial homenagem a Patrícia Waller, que faleceu em 15 de agosto de 2003. Ela foi membro do comitê técnico para o capítulo 1, mas, infelizmente, adoeceu gravemente, ao ponto de não poder ter participado. Reconhecemos aqui suas inúmeras contribuições para com a promoção de segurança no trânsito, no contexto de saúde pública. Patricia foi, para muitos, amiga e mentora.

O relatório também se beneficiou das contribuições de muitas outras pessoas. Cabe, particularmente, uma menção a Jeanne Breen e a Ângela Seay, por terem redigido o relatório em tempo bastante escasso; a Tony Kahane, pela edição final do texto, a Stuart Adams, pela redação do resumo e a David Breuer por tê-lo editado. Agradecemos também a Caroline Allsopp e Marie Fitzsimmons, por seu apoio editorial inestimável; a Anthony Bliss, por seu apoio técnico em questões relacionadas aos transportes; a Meleckidzedek Khayesi e Tamitza Toroyan, pela assistência nas questões de administração e na coordenação das rotinas do projeto; a Kara McGee e Niels Tomijima, pela assistência na área da estatística; a Susan Kaplan e Ann Morgan, pela revisão das provas; a Tushita Bosonet e Sue Hobbs, pelo projeto gráfico e layout; a Liza Furnival, pelo indexação; a Keith Wynn, pela produção; a Desiree Kogevinas, a Laura Sminkey e Sabine van Tuyll van Serooskerken, pelas comunicações; a Wouter Nachtergaele, pela assistência com as referências; a Kevin Nantulya, pela assistência com pesquisa; e a Simone Colairo, Pascale Lanvers-Casasola, Ângela Swetloff-Coff, pelo apoio administrativo.

A Organização Mundial da Saúde também deseja agradecer às seguintes instituições pelo generoso apoio financeiro para a elaboração e publicação deste relatório: ao Programa do Golfo Árabe para as Organizações de Desenvolvimento das Nações Unidas (AGFUND); à Fundação FIA; ao Governo Flamengo; ao Foro Global para Pesquisa de Saúde; à Agência Internacional Sueca de Desenvolvimento à Divisão de Segurança de Trânsito do Departamento de Transportes do Reino Unido; à Administração Nacional de Segurança Rodoviária (NHTSA) e aos Centros de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos.



# Fundamentos

## Introdução

As lesões causadas pelo trânsito no trânsito são um importante, porém negligenciado desafio de saúde pública, que requer esforços conjuntos para uma prevenção eficaz e sustentável. De todos os sistemas com os quais as pessoas têm de lidar diariamente, os sistemas de trânsito são os mais complexos e perigosos. Estima-se que, em todo o mundo 1,2 milhão de pessoas são mortas, a cada ano, em acidentes de trânsito, e até 50 milhões sejam feridas. As projeções indicam que estas cifras crescerão em cerca de 65% nos próximos 20 anos, a menos que haja um novo comprometimento com a prevenção. Apesar disso, a tragédia por trás desses dados atrai muito menos atenção da mídia do que outros tipos menos frequentes de tragédia.

O relatório mundial sobre prevenção de lesões causadas pelo trânsito<sup>1</sup> é o primeiro grande relatório publicado conjuntamente pela Organização Mundial da Saúde e o Banco Mundial sobre o assunto. Ele ressalta a sua preocupação de que os sistemas de trânsito inseguros estão causando danos graves, em nível global, à saúde pública e ao desenvolvimento. Argumenta ainda que o número de lesões causadas pelo trânsito é inaceitável, e que pode ser, em grande parte, evitado.

O relatório tem três objetivos.

- Gerar maior conscientização, comprometimento e decisões fundamentadas em todos os níveis – governo, indústrias, agências internacionais e organizações não governamentais – de forma que estratégias cientificamente comprovadamente eficazes na preven-

ção das lesões causadas pelo trânsito possam ser implementadas. Qualquer resposta eficaz ao desafio global de redução de mortes no trânsito exigirá que todos esses níveis mobilizem um grande esforço.

- Contribuir com uma mudança de mentalidade acerca da natureza do problema das lesões causadas pelo trânsito e sobre o que constitui uma prevenção exitosa. A percepção de que as lesões causadas pelo trânsito são o preço a ser pago para se obter mobilidade e desenvolvimento econômico precisa ser substituída por uma idéia mais holística, que enfatize a prevenção através da ação em todos os níveis do sistema de trânsito.
- Ajudar a fortalecer as instituições e a criar parcerias eficazes para se obter sistemas de trânsito mais seguros. Tais parcerias devem existir horizontalmente, entre diferentes setores do governo, e verticalmente, entre diferentes níveis de governo, assim como entre governos e organizações não governamentais. No nível de governo, isto significa estabelecer colaboração entre os setores, incluindo o da saúde pública, transportes, finanças, policiamento e outros setores relacionados.

Este resumo do relatório mundial sobre prevenção de lesões causadas pelo trânsito é dirigido principalmente aos responsáveis pelas políticas e programas de segurança no trânsito, em nível nacional, e àqueles mais em contato com os problemas e necessidades de segurança no trânsito em nível local. Os pontos de vista expressos e as conclusões foram tirados do relatório principal e dos muitos estudos aos quais o relatório se refere.

<sup>1</sup> Peden M. et al., eds. The world report on road traffic injury prevention. Geneva, World Health Organization, 2004.

## Um problema de saúde pública

A cada dia, mais de 3.000 pessoas morrem no mundo em função de lesões causadas pelo trânsito. Os países de renda baixa e média representam cerca de 85% destas mortes e 90% do total anual de anos de vida ajustados por incapacitação (AVAD), perdidos por causa destas lesões.

As projeções apontam que, entre 2000 e 2020, as mortes no trânsito diminuirão em cerca de 30% nos países de renda alta, mas aumentarão substancialmente nos países de renda baixa e média. A previsão é que, sem ações apropriadas, as lesões causadas pelo trânsito representarão, em 2020, o terceiro maior responsável pela carga global de enfermidades e lesões (Quadro 1) (1).

## Os custos sócio-econômicos das lesões causadas pelo trânsito

Toda pessoa morta, ferida ou incapacitada em um acidente de trânsito é parte de uma rede de outros indivíduos, como familiares e amigos, que são também profundamente afetados. Em todo o mundo, milhões de pessoas enfrentam a morte ou a incapacitação de membros da família devido a lesões causadas pelo trânsito. Seria impossível estabelecer um valor para cada caso de sacrifício e sofrimento humano, somar os valores, e produzir um número que represente o custo social global dos acidentes e lesões causadas pelo trânsito.

Estima-se que o custo econômico dos acidentes e lesões causadas pelo trânsito seja de 1% do produto interno bruto (PIB) nos países de renda baixa, 1,5% nos países de renda média, e 2% nos países de renda alta. O custo global, segundo a estimativa, é de 518 bilhões de dólares ao ano. Nos países de renda baixa

QUADRO 1

Mudanças na classificação das 10 principais causas da carga global de doenças segundo os AVAD perdidos

1990		2020	
Posição	Doença ou lesão	Posição	Doença ou lesão
1	Infecções nas vias respiratórias inferiores	1	Cardiopatía isquêmica
2	Doenças diarreicas	2	Depressão unipolar grave
3	Transtornos perinatais	3	Lesões causadas pelo trânsito
4	Depressão unipolar grave	4	Doença cerebrovascular
5	Cardiopatía isquêmica	5	Doença pulmonar crônica obstrutiva
6	Doença cerebrovascular	6	Infecções nas vias respiratórias inferiores
7	Tuberculose	7	Tuberculose
8	Sarampo	8	Guerras
9	Lesões causadas pelo trânsito	9	Doenças diarreicas
10	Anomalias congênitas	10	HIV

AVAD: Anos de Vida Ajustados por Incapacitação. Medida dos desequilíbrios na saúde que combina informação sobre o número de anos de vida perdidos por morte prematura e a perda da saúde por incapacitação.

Fonte: referência 1

e média, o valor destes custos chega a 65 bilhões de dólares, mais do que estas nações recebem em assistência para o desenvolvimento (2).

As lesões causadas pelo trânsito colocam um pesado ônus, não só sobre as economias global e nacionais, mas também sobre as finanças locais. Muitas famílias são levadas à condição de extrema pobreza pela perda dos que ganham o pão, e pelo fardo adicional de cuidar das pessoas incapacitadas.

Por outro lado, muito pouco dinheiro é investido na prevenção dos acidentes e de lesões causadas pelo trânsito. O Quadro 2 compara os fundos gastos em pesquisa e desenvolvimento com foco em diversas questões de saúde, incluindo a segurança no trânsito. Comparativamente, pouco é gasto em implementação de medidas, embora muitas intervenções que evitariam acidentes e lesões sejam bastante conhecidas, testadas, custo-eficientes e com boa aceitação da população.

## Mudanças em conceitos fundamentais

Desde o último relatório mundial da OMS sobre segurança no trânsito, há mais de 40 anos (4), houve uma grande mudança na percepção, na compreensão e nas práticas de prevenção entre os profissionais que atuam na segurança no trânsito,



## QUADRO 2

**Estimativa de financiamento para pesquisa e desenvolvimento em todo o mundo, para assuntos específicos**

Doença ou lesão	Milhões US\$	Classificação	Classificação
		segundo AVAD 1990	segundo AVAD 2020
HIV/AIDS	919-985	2	10
Malária	60	8	-
Doenças diarreicas	32	4	9
Lesões causadas pelo trânsito	24-33	9	3
Tuberculose	19-33	-	7

Fonte: referência 3

em todo o mundo. A Figura 1 apresenta os princípios orientadores dessa mudança de paradigmas.

**A previsibilidade e a prevenibilidade das lesões causadas pelo trânsito**

Historicamente, os “acidentes” com veículos motorizados têm sido vistos como eventos aleatórios, que acontecem com os outros (5) e que são um resultado inevitável do transporte nas vias públicas. O termo “acidente”, particularmente, pode dar a impressão de inevitabilidade e imprevisibilidade – um evento sobre o qual não se tem controle. Não é esse o caso. Os acidentes de trânsito são eventos passíveis de análise racional e ação corretiva.

Na década de 1960 e no início da de 1970, muitos países altamente motorizados começaram a alcançar significativas reduções no número de mortes por meio de abordagens científicas orientadas à obtenção de resultados. Essa resposta foi estimulada por campanhas propostas por ativistas como Ralph Nader, nos Estados Unidos da América (6), e que ganharam fundamentação teórica com cientistas, como William Haddon Jr. (7).

**A necessidade de dados de boa qualidade e de uma abordagem científica**

Os dados sobre a incidência e os tipos de acidente, bem como um entendimento detalhado das circunstâncias que levam a estes eventos, são necessários para orientar a política de segurança. O conhecimento sobre os tipos de lesão e

as formas como foram causadas é um instrumento valioso para se determinar as intervenções e monitorar sua eficácia. No entanto, muitos países de renda baixa e média não desenvolvem esforços sistemáticos de coleta de dados sobre o trânsito, e é comum que os números de mortes e de lesões graves sejam sub-registrados. O setor saúde tem um papel importante na criação de sistemas de dados sobre lesões e sobre a eficácia das intervenções, assim como na divulgação desses dados para um público mais amplo.

**A segurança no trânsito como questão de saúde pública**

Tradicionalmente, a segurança no trânsito era considerada uma responsabilidade do setor de transportes. No início dos anos 1960, muitos países desenvolvidos criaram órgãos de segurança no

FIGURA 1

**A mudança do paradigma de segurança no trânsito****PREVENÇÃO E CONTROLE DE LESÕES OCORRIDAS NO TRÂNSITO – A NOVA COMPREENSÃO**

- As lesões ocorridas no trânsito podem, em grande parte, ser previstas e evitadas; são problemas causados por seres humanos, passíveis de análise racional e medidas corretivas.
- A segurança no trânsito é uma questão multisetorial e uma questão de saúde pública – todos os setores, incluindo o da saúde, precisam estar totalmente engajados na responsabilidade e na defesa da prevenção de lesões causadas no trânsito.
- Os erros comuns de direção e o comportamento geral dos pedestres não devem levar à morte ou a lesões graves – o sistema de trânsito deve ajudar os usuários a lidarem com as condições cada vez mais difíceis.
- A vulnerabilidade do corpo humano deve ser um parâmetro determinante para o desenho do sistema de trânsito, e o controle da velocidade é uma questão central.
- As lesões ocorridas no trânsito são uma questão de equidade social – a proteção equitativa para todos os usuários das vias deve ser perseguida, pois os usuários de veículos não motorizados sofrem de maneira desproporcional os riscos de lesões ocorridas no trânsito.
- A transferência de tecnologia dos países de renda alta para os de renda baixa precisa se ajustar às condições locais e se deve tratar das necessidades locais identificadas com base em pesquisa.
- Conhecimentos locais devem orientar a implementação de soluções locais.

trânsito, geralmente localizados nas secretarias de transportes governamentais. O setor de saúde pública, no entanto, demorou-se, em geral, a se envolver (8, 9).

Mas as lesões causadas no trânsito são, de fato, uma questão importante de saúde pública, e não apenas uma decorrência da mobilidade veicular. O setor saúde em muito se beneficiaria de uma melhor ação de prevenção a estas lesões, à medida que se reduziriam as admissões hospitalares e a gravidade dos traumas. O setor também ganharia se – com a garantia de condições mais seguras para pedestres e ciclistas – mais pessoas adotassem o hábito saudável de caminhar ou andar de bicicleta, sem temer pela própria vida.

A abordagem da saúde pública para a prevenção de lesões causadas pelo trânsito tem base científica. Recorre a conhecimentos da medicina, da biomecânica, da epidemiologia, da sociologia, das ciências do comportamento, da criminologia, da educação, da economia, da engenharia e outras disciplinas.

Embora a saúde pública seja apenas um entre os setores envolvidos na segurança no trânsito, tem papéis importantes a representar, como:

- descobrir, por meio de pesquisa e monitoramento das lesões, o máximo possível sobre as características lesões causadas pelo trânsito, fazendo coletas sistemáticas de dados acerca da magnitude, do contexto, das características e das conseqüências dos acidentes de trânsito;
- pesquisar as causas dos acidentes de trânsito e das lesões e, ao fazê-lo, tentar determinar:
  - as causas e correlações das lesões;
  - os fatores que aumentam ou diminuem o risco;
  - os fatores que poderiam ser modificados por intervenções;
- explorar formas de prevenir e reduzir a gravidade das lesões nos acidentes, por meio da implementação, monitoramento e avaliação da das intervenções pertinentes;
- ajudar a implementar, em diversas situações, intervenções que se mostrem promissoras, especialmente na área do comportamento humano, disseminando informação sobre os

resultados e avaliando o custo-eficiência desses programas;

- trabalhar para persuadir as instâncias normativas e decisórias a tratar as lesões, de maneira geral, como um questão prioritária, e da importância de se adotarem melhores abordagens para a segurança no trânsito;
- traduzir informações eficazes, cientificamente fundamentadas, em políticas e práticas que protejam os pedestres, os ciclistas e os ocupantes de veículos;
- promover capacitação em todas essas áreas, particularmente na coleta de informação e na pesquisa.

A colaboração intersetorial é essencial nesse caso, e isto é algo que o setor de saúde pública está em boas condições de promover.

### A segurança no trânsito como questão de equidade social

Estudos demonstram que os acidentes envolvendo veículos motorizados têm um impacto desproporcional sobre os mais vulneráveis e os setores mais pobres da sociedade (10, 11). As pessoas pobres, que compõem a maioria das vítimas, têm acesso limitado aos atendimentos emergenciais após os acidentes, e não têm apoio permanente nos casos de lesões de longa duração(12). Além disso, em muitos países em desenvolvimento, os custos do tratamento médico prolongado, a perda da pessoa que sustenta a família, os custos de um funeral e a perda de renda devida à incapacitação podem levar famílias a situações de extrema pobreza (13).

Uma grande quantidade das vítimas de acidentes de trânsito em países de renda baixa e média é de usuários vulneráveis das vias, como pedestres e ciclistas. Eles se beneficiam menos das políticas voltadas aos deslocamentos motorizados, mas arcam com uma parcela desproporcional das desvantagens da motorização, como as lesões, a poluição e o desmembramento das comunidades.

A proteção equitativa deve ser um princípio orientador para se evitar a carga injusta de lesões e mortes entre as pessoas mais pobres e os usuários vulneráveis das vias. (10, 14). Essa questão de

eqüidade é central para redução da carga global de mortes e lesões no trânsito.

### Sistemas que acomodam erro humano

A visão tradicional na segurança no trânsito tem sido a de que os acidentes de trânsito são, geralmente, responsabilidade única dos usuários das vias individualmente, apesar do fato de que podem haver muitos outros fatores fora do controle dessas pessoas, como a má qualidade dos projetos das vias e veículos. Mas o erro humano nem sempre acarreta conseqüências desastrosas. O comportamento humano é governado não só pelo conhecimento e habilidades do indivíduo, mas também pelo ambiente no qual o comportamento tem lugar (15). Influências indiretas, como o projeto e o traçado viário, o tipo de veículo, as leis de trânsito e sua aplicação, afetam o comportamento de maneira importante. Por essa razão, a informação e a publicidade, por si só, não costumam ser suficientes para se reduzirem os acidentes de trânsito (8, 16-18).

### Sistemas que consideram a vulnerabilidade do corpo humano

O comportamento humano em um ambiente de trânsito complexo faz com que não seja realístico esperar que todos os acidentes possam ser evitados. No entanto se ao se projetar os sistemas de transporte fosse dada maior atenção, à tolerância do corpo humano aos traumatismos, poderia se obter benefícios consideráveis. Os exemplos incluem reduzir a velocidade nas áreas urbanas, separar car-

ros e pedestres construindo calçadas, melhorar os projetos das partes dianteiras dos carros e ônibus de forma a proteger os pedestres, e interfaces bem planejadas entre a infra-estrutura viária e os veículos, que ofereçam proteção no caso de acidente.

### A transferência de tecnologia de países de renda alta

Os sistemas de transporte desenvolvidos em países de renda alta podem não se adequar às necessidades de segurança dos países de renda baixa e média, por diversas razões, como a composição do tráfego (19-21). Nos países de renda baixa, caminhar, andar de bicicleta, de motocicleta e usar transporte público são as formas predominantes de transporte. Em países desenvolvidos, uma grande proporção da população possui carros, e a maioria dos usuários das vias são ocupantes de veículos.

A transferência de tecnologia, portanto, precisa ser adequada às combinações de diferentes tipos de veículo e os padrões de uso das vias (22). Assim, a prioridade nos países em desenvolvimento deve ser a importação e adaptação de métodos comprovados e promissores das nações desenvolvidas, assim como a reunião de informação quanto a sua eficácia em outros países de renda baixa (23).

### O novo modelo

Há, em todo o mundo, uma necessidade de se melhorar a segurança do sistema de trânsito para os usuários, e de se reduzir as atuais iniquidades no risco de ocorrência de lesões causadas pelo trânsito.

FIGURA 2

A Matriz de Haddon

FASE	FATOR		
	HUMANO	VEÍCULO E EQUIPAMENTOS	AMBIENTE
Pré-evento	Informação Atitudes Condição física comprometida Fiscalização	Boas condições técnicas Iluminação Freios Dirigibilidade Controle da velocidade	Projeto e traçado viário Limites de velocidade Recursos para o deslocamento de pedestres
Evento	Utilização de mecanismos de retenção	Mecanismos de retenção dos ocupantes Outros recursos de segurança Design com proteção aos impactos	Dispositivos de proteção aos choques nas margens das vias
Pós-evento	Primeiros socorros e acesso ao atendimento médico	Facilidade de acesso Risco de incêndio	Serviços de resgate Congestionamento

### Uma abordagem sistêmica

Há cerca de 30 anos, nos Estados Unidos, William Haddon Jr. descreveu o transporte rodoviário como um mal-planejado sistema “homem-máquina”, que deveria ser objeto de um tratamento sistêmico abrangente (7). Ele produziu o que agora é conhecido como a Matriz de Haddon, ilustrando a interação de três fatores – ser humano, veículo, e ambiente – durante três fases de um acidente: antes do evento, a do evento em si e após evento. A matriz resultante simula um sistema dinâmico, onde cada um de suas nove células oferece oportunidades de intervenção para reduzir lesões causadas pelo trânsito (ver Figura 2). Esse trabalho levou a avanços substanciais na compreensão dos fatores comportamentais relacionados às vias, e dos relativos ao veículo, que afetam o número e a gravidade das lesões.

Elaborando com base nas idéias de Haddon, a abordagem sistêmica busca identificar e corrigir as principais fontes de erro ou falhas do planejamento que contribuem para acidentes fatais ou lesões graves, bem como diminuir a gravidade e as conseqüências das lesões a partir das seguintes medidas:

- reduzir a exposição ao risco;
- evitar que ocorram acidentes de trânsito;
- reduzir a gravidade da lesão no evento de um acidente;
- reduzir as conseqüências da lesão a partir de melhores cuidados após o acidente.

Evidências obtidas em países altamente motorizados demonstram que essa abordagem integrada da segurança no trânsito produz uma queda notável nas mortes e nas lesões graves no trânsito (8, 24, 25), mas também que a realização prática da abordagem sistêmica continua a ser o desafio maior para os que elaboram políticas e para os profissionais de segurança no trânsito.

### Desenvolvimento de capacidade institucional

O desenvolvimento de uma política de segurança no trânsito envolve uma ampla gama de participantes que constituem um grupo com interesses diversos (ver Figura 3). A estrutura e os sistemas

de gestão podem variar. Nos países da União Européia, por exemplo, os governos nacionais administram muitos aspectos de segurança no trânsito, mas a União Européia regula a segurança de veículos motorizados. Nos Estados Unidos, tanto o governo federal quanto os estaduais são responsáveis pela segurança no trânsito.

Bogotá, a capital da Colômbia, tem uma população de 7 milhões de habitantes e oferece um excelente exemplo de administração da segurança no trânsito. As autoridades nacionais e locais, as universidades e os cidadãos trabalham juntos neste âmbito, e têm alcançado resultados impressionantes.

### O papel do governo

Historicamente, as responsabilidades do governo para com a segurança no trânsito couberam aos ministérios de transportes, com outros departamentos da administração pública como a polícia, justiça, saúde, planejamento e educação tendo alguma responsabilidade por áreas-chave. A experiência de diversos países indica que as estratégias eficazes de redução lesões causadas pelo trânsito têm maior probabilidade de serem aplicadas se houver uma agência governamental autônoma com poderes e orçamento para planejar e implementar seus programas (8). Dois exemplos dessas agências são a agência nacional de rodovias da Suécia (SNRA) e o *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA), dos Estados Unidos. Embora seja provável que as agências independentes possam aumentar a prioridade dada à segurança no trânsito, não prescindem de forte apoio político e ações das outros órgãos (26).

Se a criação de uma agência independente não for possível, então a alternativa é fortalecer a unidade de segurança de trânsito existente de, dando-lhe maiores poderes, responsabilidade e autoridade dentro dos ministérios de transportes (8).

### Comitês Parlamentares

Políticos informados e comprometidos são essenciais para se alcançar o compromisso do governo com a segurança no trânsito, uma vez que autorizam políticas, programas e orçamentos. Eles

também representam papel central na elaboração da legislação de segurança no trânsito.

Dois exemplos deste comprometimento são:

- o comitê parlamentar permanente para segurança no trânsito, no estado australiano de Nova Gales do Sul, que, no início dos anos 1980, foi responsável pela introdução e total implementação de testes aleatórios de bafômetro, que levaram a uma redução de 20% no número de mortes (27);
- o conselho consultivo parlamentar para segurança nos transportes, no Reino Unido, foi responsável pela introdução da legislação para uso de cinto de segurança nos assentos dianteiros, na década de 1980, seguida alguns anos depois pela introdução de lombadas e do uso de cinto nos assentos traseiros (28).

### Pesquisa

Pesquisa e desenvolvimento imparciais são elementos fundamentais a qualquer programa eficaz de segurança no trânsito.

Dentre os institutos independentes que contribuem para a compreensão das questões de segurança no trânsito, incluem-se o Dutch Institute for Road Safety Research, o TRL Ltd (antes conhecido como Transport Research Laboratory) no Reino Unido, e as unidades de pesquisa sobre segurança no trânsito, nas universidades, em Hanover, Alemanha, e em Adelaide e Melbourne, na Austrália. Os Estados Unidos têm muitos institutos, inclusive o North Carolina Highway Safety Research Center, o Transportation Research Institute, da Universidade de Michigan, e o National Center for Injury Prevention and Control, nos centros de controle e prevenção de doenças.

O Transportation Research and Injury Prevention Programme do Instituto de Tecnologia de Nova Delhi, Índia, e o Centre for Industrial and Scientific Research and Development, na África do Sul

contribuíram para identificar intervenções que possam proteger os usuários vulneráveis do trânsito, com especial atenção às ações executáveis para os países de baixa e média rendas.

Para estes países, a solução mais prática é importar tecnologias promissoras comprovadas de outras nações e adaptá-las. Para tanto, é preciso ter a capacidade de realizar pesquisa em seus próprios sistemas de trânsito e identificar qual das tecnologias conhecidas seria apropriada e quais as adaptações necessárias. Além disso, as características do trânsito nacional e local, talvez demandem o desenvolvimento de novas tecnologias.

### Envolvimento da indústria

A indústria compartilha a responsabilidade pela segurança no trânsito ao projetar e comercializar veículos e outros produtos, ao utilizar os sistemas de trânsito para entregar seus produtos e empregar gente que utiliza as vias. Reconhecendo essa responsabilidade, a indústria tem contribuído para melho-

FIGURA 3

As organizações-chave que influenciam no desenvolvimento de políticas.



rar a segurança no trânsito. O fundo de seguros da Finlândia, por exemplo, investiga toda lesão fatal causada no trânsito, no país, e fornece os resultados ao governo finlandês e a outros interessados na segurança do trânsito. O *Insurance Institute for Highway Safety*, nos Estados Unidos, fornece dados sobre o desempenho dos carros novos em acidentes, e sobre outras questões de segurança, às agências do governo e aos institutos de pesquisa independentes.

### Organizações não governamentais

As organizações não governamentais promovem a segurança no trânsito divulgando o problema das lesões causadas pelo trânsito, identificando soluções eficazes, questionando políticas ineficazes e formando coalizões para lutar por maior segurança no trânsito (29)

O *Trauma Committee of the Royal Australasian College of Surgeons* defende o melhor tratamento para as pessoas lesionadas no trânsito, treinamento apropriado para profissionais da saúde na atenção aos traumas e na coleta e relatório de dados clínicos, para aprimorar o entendimento das lesões (8). O *Mothers Against Drunk Driving*, dos Estados Unidos, fez campanha exitosa em favor da aprovação de centenas de leis contra dirigir sob o efeito de álcool. O Conselho Europeu de Segurança de Transportes, uma coalizão de organizações não governamentais, teve influência notável sobre a Unidade de Segurança no Trânsito e Tecnologia, do Diretório Geral da Comissão Europeia para Energia e Transporte, e sobre o Parlamento Europeu (28).

Algumas organizações não governamentais em países de renda baixa e média têm dificuldade em levantar fundos para suas campanhas em favor da segurança no trânsito (26). Apesar disso, diversas organizações não governamentais ativas promovem a segurança no trânsito nesses países. Entre os exemplos figuram a *Asociación Familiares y Víctimas de Accidentes del Tránsito* (Argentina), a *Friends for Life* (Índia), a *Association for Safe International Road Travel* (Quênia e Turquia), a *Youth Association for Social Awareness* (Líbano) e a *Drive Alive* (África do Sul).

## Alcançando um melhor desempenho

### Compartilhamento de responsabilidades

Consegue-se obter melhor segurança no trânsito quando todos os grupos-chave já identificados (Figura 3) compartilham uma cultura de segurança neste âmbito (25, 30).

Quando tal cultura existe, os encarregados de prover e monitorar os sistemas de trânsito (fabricantes de veículos, planejadores e engenheiros de segurança de trânsito, policiais, educadores, profissionais da saúde e seguradoras) assumem a responsabilidade de garantir que seus produtos e serviços atinjam o padrão mais alto possível de segurança no trânsito. Os usuários das vias assumem a responsabilidade de cumprir as leis, de se informar, se empenhar em comportamentos seguros e em discussões e debates sobre a segurança no trânsito, quer individualmente ou por meio de organizações não governamentais.

A responsabilidade requer prestação de contas, e isto demanda meios de se mensurar objetivamente o desempenho.

Em 1997, o parlamento da Suécia aprovou o Visão Zero, um programa novo de segurança no trânsito, no qual os provedores do sistema de trânsito da Suécia, as autoridades responsáveis e os usuários deste sistema trabalharam em parceria, estabelecendo metas e padrões de desempenho. O objetivo fundamental do Visão Zero é um sistema de trânsito em que não haja nenhuma morte ou lesão grave causadas por acidente de trânsito. Sua premissa básica é a saúde pública (31).

O Visão Zero tem uma estratégia de longo prazo, na qual a segurança no trânsito é melhorada gradativamente até que, com o tempo, o objetivo seja alcançado. O programa defende responsabilidade compartilhada e flexibilidade, de modo que a atribuição de responsabilidades possa mudar à medida que a ciência e a experiência revelam o melhor papel a ser representado pela indústria automotiva, pelos planejadores de trânsito, pelos engenheiros de trânsito, pelos encarregados pelo cumprimento da lei, pelos profissionais de saúde, educadores e usuários das vias.

Por exemplo, se a segurança dos próprios veículos motorizados e das vias não puder ser melhorada, mais ênfase deve ser colocada na redução da velocidade. Inversamente, se a redução de velocidade não é mais aceitável, mais ênfase deve ser colocada na melhoria da segurança dos veículos e vias.

A “segurança sustentável”, dos holandeses, é outro exemplo de responsabilidade compartilhada (32). Lançada em 1998, esta estratégia teve por objetivo reduzir o número de mortes no trânsito em 50% e as lesões em 40%, até o fim de 2010.

### Estabelecimento de metas

Diversos estudos (33, 34) demonstraram que o estabelecimento de metas para reduzir a incidência de lesões no trânsito pode melhorar os programas de segurança no trânsito ao motivar todos os envolvidos a fazerem uso melhor uso de seus recursos. Demonstram também que metas ambiciosas, de longo prazo, são mais eficazes do que metas modestas, de horizonte mais curto (35) (Quadro 3).

Um pré-requisito para se estabelecer metas é ter bons dados básicos sobre lesões causadas pelo trânsito, o que pressupõe o funcionamento de um sistema de vigilância em saúde que forneça informação razoavelmente completa e precisa acerca da incidência dessas lesões.

As metas encorajam as pessoas a identificarem todas as intervenções possíveis, a ordená-las de acordo com o impacto que já demonstraram ter sobre a incidência de lesões, e a implementar as mais eficazes. Cada setor que provê segurança no trânsito e cada autoridade por ela responsável pode estabelecer suas próprias metas internas, monitorar e avaliar seu próprio desempenho.

Quadro 3

#### Exemplos de metas vigentes de redução da mortalidade\*

País ou região	Ano base da meta	Ano em que se deverá alcançar a meta	Meta de redução do número de mortes
Arábia Saudita	2000	2015	-30%
Austrália	1997	2005	-10%
Áustria	1998-2000	2010	-50%
Canadá	1991-1996	2008-2010	-30%
Dinamarca	1998	2012	-40%
EUA	1996	2008	-20%
Finlândia	2000	2010	-37%
		2025	-75%
França	1997	2002	-50%
Grécia	2000	2005	-20%
		2015	-40%
Irlanda	1997	2002	-20%
Itália	1998-2000	2010	-40%
Malásia	2001	2010	<3 mortes/10.000 veículos
Nova Zelândia	1999	2010	-42%
Países baixos	1998	2010	-30%
Polónia	1997-1999	2010	-43%
Reino Unido	1994-1998	2010	-40%
Suécia	1996	2007	-50%
União Européia	2000	2010	-50%

\*Deve ser observado que algumas dessas metas também incluem redução na quantidade de lesões graves e são complementadas por outras metas como, por exemplo, a redução no número de crianças vitimadas.

Fonte: referências 33, 36

Para alcançar suas metas, os planejadores devem estar atentos a grande diversidade de fatores que influenciam a segurança (36, 37). Um fator a ser considerado é que o objetivo de segurança no trânsito entra freqüentemente em conflito com os da mobilidade e da preservação ambiental. É preciso identificar possíveis barreiras à implementação de medidas e determinar como podem ser vencidas (38).

Na Nova Zelândia, o programa de segurança no trânsito tem quatro níveis de metas:

- A meta geral é reduzir os custos sociais e econômicos dos acidentes e das lesões causadas pelo trânsito.
- O segundo nível de metas requer reduções específicas no número de mortes e lesões graves ocorridas no trânsito.
- O terceiro nível consiste de indicadores de

desempenho relacionados à redução de velocidade, redução na incidência de direção sob efeito de álcool, e aumento no uso de cintos de segurança.

- O quarto nível diz respeito à produção institucional, incluindo o número de horas de patrulhamento policial e os trechos de alto risco para acidentes em que já se trabalhou a redução do risco (37, 39).

### Construção de parcerias

O estado de Vitória, na Austrália, desenvolveu uma parceria entre os responsáveis pela segurança no trânsito e os envolvidos na indenização por lesões. A *Transport Accidents Commission* indeniza os sobreviventes dos acidentes de trânsito por meio de um sistema *no fault*<sup>2</sup> financiado por prêmios obtidos a partir de uma parcela das taxas do sistema anual de impostos para registro de veículos. A Comissão investe maciçamente na melhoria da segurança no trânsito, sabendo que seu investimento mais do que compensará sua economia nas indenizações pagas. Três ministros do governo – responsáveis pelo transporte, justiça e seguros – elaboraram a política, em conjunto, e coordenam o programa.

A província de Kwazulu-Natal, na África do Sul, transferiu e adaptou o modelo do estado de Vitória (40).

O Departamento de Transportes do Reino Unido incentiva parcerias nas quais o departamento e as autoridades locais, a polícia, os tribu-

nais e, às vezes, as autoridades da saúde, trabalham juntos no reforço aos limites de velocidade e na recuperação dos gastos envolvidos no processo. Durante os dois primeiros anos, estudos-piloto iniciados em 2000 apontaram a redução da incidência de acidentes de trânsito em 35%, e a diminuição em 56% nas mortes e lesões graves relativas a pedestres. A economia na administração de serviços aos sobreviventes de acidentes de trânsito liberou cerca de £ 20 milhões para investimentos em outras áreas. O benefício econômico para a sociedade é estimado em cerca de £ 112 milhões (41).

O *New Car Assessment Programme* (NCAP) foi criado nos Estados Unidos, em 1978. No Programa cooperam os fabricantes, consumidores e o governo, submetendo os novos modelos de carros a uma série de testes de impacto classificando seu desempenho com um sistema de estrelas. Existe atualmente um sistema NCAP australiano e um europeu, chamado de EuroNCAP. Os parceiros no EuroNCAP incluem os departamentos nacionais de transporte, os clubes automobilísticos, a Comissão Européia e, representando os consumidores, o *International Consumer Research & Testing Ltd.* Na Europa, pesquisas (42) demonstraram que, nos acidentes envolvendo carros, os veículos classificados com três ou quatro estrelas são cerca de 30% mais seguros do que os classificados com duas estrelas ou menos.

Os clubes automobilísticos europeus estão trabalhando, agora, na elaboração de um sistema de ranqueamento por estrelas para as vias, de modo que os construtores destas infraestruturas, assim como os fabricantes de carros, sejam encorajados a melhorar a segurança de seus produtos.

2 Nota do revisor técnico: O *No Fault Insurance* consiste em um tipo de seguro em que os danos em sinistros automobilísticos são cobertos sem necessária coação dos causadores dos danos. Em alguma medida assemelha-se ao Seguro DPVAT brasileiro.



# Impacto Global

## Estimativas globais, regionais e nacionais

Muito antes de serem inventados os carros, as lesões causadas pelo trânsito já aconteciam com carroças, carroças, animais e pessoas. Os números cresceram exponencialmente quando os automóveis, ônibus, caminhões e outros veículos motorizados foram introduzidos e se tornaram mais comuns. O ferimento de um ciclista na cidade de Nova York foi o primeiro caso registrado de lesão envolvendo um veículo motorizado, em 30 de maio de 1896, e a morte de um pedestre em Londres foi o primeiro caso registrado de um óbito causado por veículo

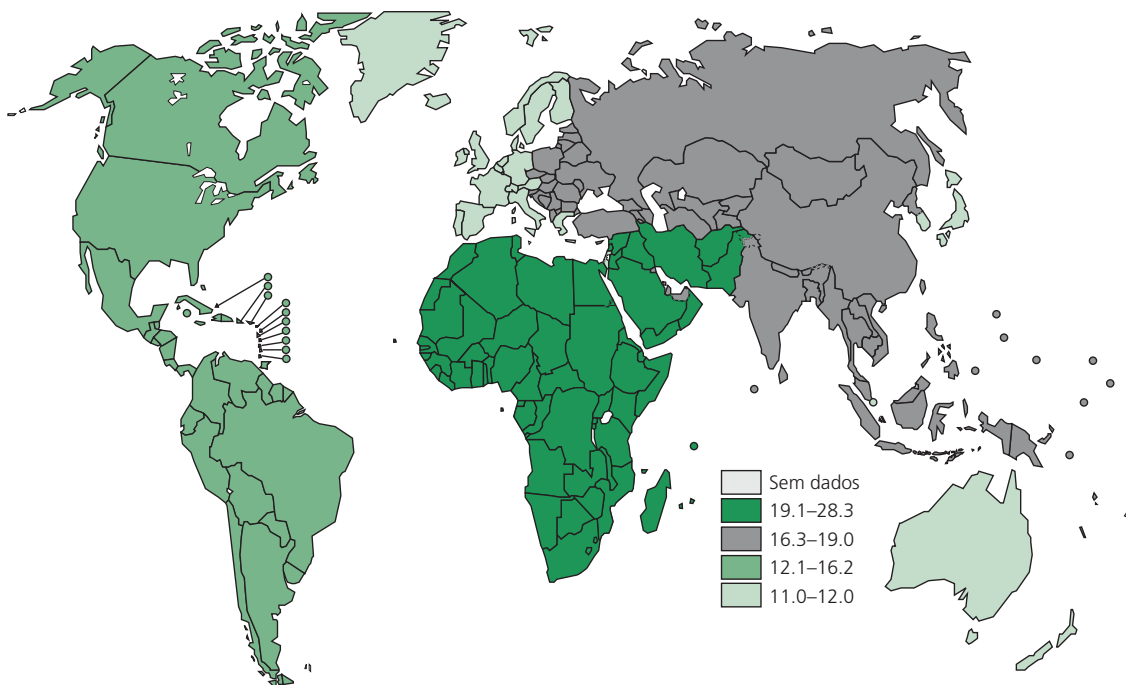
motorizado, em 17 de agosto do mesmo ano (43). Em 1997, o total acumulado de mortes no trânsito chegou a ser estimado em 25 milhões (44).

Estima-se que, em 2002, 1,18 milhão pessoas morreram no trânsito: uma média de 3.242 mortes por dia. As lesões causadas no trânsito representaram 2,1% de todas as mortes no mundo, o que as tornam a 11ª maior causa de mortes no planeta.

Além das mortes, calcula-se que, a cada ano, entre 20 milhões e 50 milhões de pessoas são feridas no trânsito (2, 45). A cifra estimada de AVAD perdidos em ocorrências no trânsito em 2002 é de 38,4 milhões, o que representa 2,6% de todos os

FIGURA 4

Taxas de mortalidade por lesões no trânsito (por 100.000 habitantes) nas regiões da OMS, em 2002



QUADRO 4

## Número de mortes previstas no trânsito por região (em milhares), ajustadas com os sub-registros, 1990-2020

Região <sup>a</sup>	Nº de países	1990	2000	2010	2020	Variação (%) 2000–2020	Taxa de mortalidade (por 100.000 hab.)	
							2000	2020
África subsaariana	46	59	80	109	144	80	12,3	14,9
América Latina e Caribe	31	90	122	154	180	48	26,1	30,0
Ásia Meridional	7	87	135	212	330	144	10,2	18,9
Ásia Oriental e Pacífico	15	112	188	278	337	79	10,9	16,8
Leste Europeu e Ásia Central	9	30	32	36	38	19	19,0	21,2
Oriente Médio e África Setentrional	13	41	56	73	94	68	19,2	22,3
Sub-total	121	419	613	862	1124	83	13,3	19,0
Países de renda alta	35	123	110	95	80	-27	11,8	7,8
Total	156	542	723	957	1204	67	13,0	17,4

<sup>a</sup>Dados dispostos de acordo com as classificações regionais do Banco Mundial. Fonte: reprodução da referência 48, com ajustes mínimos, com permissão dos autores.

AVAD perdidos. Isto fez com que as lesões causadas pelo trânsito se tornassem a 9ª maior causa da carga global de doenças e lesões.

Os índices de morte causada no trânsito variam consideravelmente entre as regiões e entre os países que as integram (Figura 4). Em geral, os índices são mais altos nos países de renda baixa e média do que nos países de renda alta. No conjunto, os países de renda baixa e média concentram 90% de todas as mortes no trânsito em 2002.

### Tendências globais, regionais e de países

Os índices de mortes no trânsito diminuíram nos países de renda alta, desde os anos 1960 e 1970, embora os índices de cada país variem muito até mesmo dentro da mesma região. Por exemplo, na América do Norte, de 1975 a 1998, o índice de mortes no trânsito por 100.000 habitantes caiu em 27%, nos Estados Unidos e em 63%, no Canadá.

Enquanto isso, os índices nos países de renda baixa e média aumentaram substancialmente (10, 46, 47). Também nestes casos, há enorme variação entre os países. Na Ásia, de 1975 a 1998, as taxas de mortalidade no trânsito subiram em 44% na Malásia, mas em 243% na China (48).

Dois estudos importantes prevêem que deve continuar a tendência de aumento destes índices

nos países de renda baixa e média, a menos que haja ações deliberadas no sentido de modificar este quadro. Como consequência, os números anuais de mortes no trânsito, em âmbito global, irão crescer nos próximos vinte anos.

O primeiro destes estudos sobre a carga global de doenças, OMS (1), prevê as seguintes mudanças entre 1990 e 2020.

- As lesões no trânsito passarão a ocupar a sexta posição na lista das principais causas de morte em todo o mundo.
- As lesões no trânsito passarão a ocupar o terceiro lugar entre as principais causas de AVAD perdidos.
- As lesões causadas pelo trânsito passarão a ocupar o segundo lugar entre as principais causas de AVAD perdidos nos países de renda baixa e média.
- As mortes no trânsito aumentarão em todo mundo, de 0,99 milhão para 2,34 milhões (representando 3,4% de todas as mortes).
- As mortes no trânsito aumentarão, em média, em mais de 80% nos países de renda baixa e média e diminuirão em quase 30% nos países de renda alta.
- Os AVAD perdidos aumentarão, em todo o mundo, de 34,3 milhões para 71,2 milhões (representando 5,1% da carga global de doenças).

O Quadro 4 mostra os resultados do segundo estudo, realizado pelo Banco Mundial, sobre mortes no trânsito e crescimento econômico (48). Nele projeta-se que número anual de mortes no trânsito nos países de renda alta sofrerá uma redução de 27% entre 2000 e 2020. Prevê-se que, nas seis regiões onde se concentram os países de renda baixa e média, o número anual de mortes no trânsito aumentará em 83%. Os aumentos percentuais projetados entre 2000 e 2020 são muito semelhantes nos dois estudos.

### O perfil das pessoas afetadas por lesões causadas pelo trânsito

A Figura 5 mostra a distribuição de mortes no trânsito segundo o tipo de usuário da via pública, em alguns países. Os usuários do trânsito mais vulneráveis são os pedestres, os ciclistas, os usuários de motocicletas e de ciclomotores.(49). Nos países de renda baixa e média, estes usuários representam uma grande parcela do trânsito e concentram a maioria das mortes que ocorrem nas vias (49, 50). Em países de renda alta, as vias públicas são majoritariamente utilizadas por proprietários e condutores de automóveis, que representam a maior parte das mortes no trânsito. No entanto, mesmo nestes países, os pedestres, os ciclistas e os condutores de ciclomotores e motocicletas têm um risco muito maior de morte por quilômetro rodado.

A Figura 6 mostra a distribuição mundial das mortes causadas no trânsito, por sexo e idade. Em todos os grupos etários os índices de mortalidade dos homens são superiores aos das mulheres. Em 2002, as taxas de mortalidade no trânsito eram de 27,6 por cada 100.000 homens e 10,4 por 100.000 mulheres. Os homens concentravam 73% das mortes e 70% de todos os AVAD perdidos por lesões no trânsito.

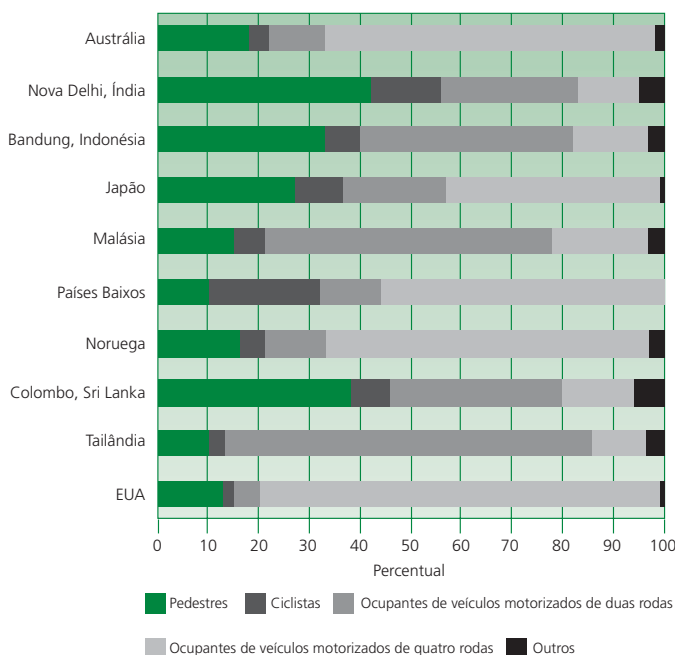
Em 2002, as pessoas com idade entre 15 e 44 anos representaram

mais da metade de todas as mortes causadas no trânsito, no mundo todo. Este grupo também respondeu por cerca de 60% de todos os AVAD perdidos por lesões causadas pelo trânsito (52). Nos países de renda alta, as pessoas entre 15 e 29 anos tiveram os índices mais altos de morte por 100.000 habitantes, enquanto que nos países de renda baixa e média, os índices mais elevados foram os de pessoas com 60 anos ou mais. Em países de renda baixa e média, as crianças tiveram um índice de mortalidade no trânsito muito mais alto do que nos países de renda alta.

Em 2002, as pessoas de 60 anos ou mais representaram mais de 193.000 mortes no trânsito. Suas taxas por 100.000 habitantes foram as mais altas de todos os grupos etários em países de renda baixa e média. Quando envolvidas em acidentes com veículo motorizado, as pessoas idosas têm maior probabilidade de serem mortas ou ficarem gravemente incapacitadas do que os mais jovens, por serem, em geral, menos resistentes.

FIGURA 5

Mortalidade em diversas modalidades de transporte, proporcionalmente ao total de mortes no trânsito



Fonte: referência 51.

As projeções das Nações Unidas indicam que as pessoas de 60 anos ou mais representarão parcelas cada vez maiores das populações em todo o mundo, nos próximos 30 anos. A vulnerabilidade dos idosos à morte e a lesões graves no trânsito será motivo de maior preocupação, em termos globais.

### Condições sócio-econômicas e localização

Diversos estudos (50, 53, 57) tem demonstrado que as pessoas de grupos sócio-econômicos menos favorecidos têm risco maior de lesão por todas as causas, inclusive as adquiridas no trânsito. No caso do trânsito, a explicação pode estar relacionada à maior exposição ao risco (56). Um estudo de 2002, no Quênia (50), por exemplo, revelou que 27% das pessoas sem educação formal, que se deslocavam de suas casas para o trabalho, seguiam a pé, 55% usavam ônibus ou micro-ônibus, e apenas 8% das pessoas com nível de educação secundária utilizavam carros particulares; 19% usavam ônibus e ninguém ia a pé.

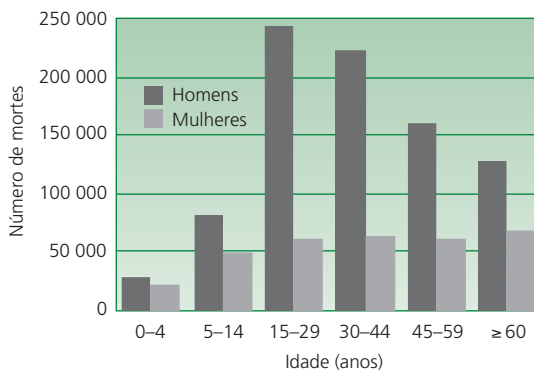
O lugar onde as pessoas residem pode também ter influência na exposição aos riscos no trânsito. Em geral, as pessoas que residem em áreas urbanas têm maior risco de se envolver em acidentes de trânsito, mas as pessoas que residem nas zonas rurais têm maior chance de morrerem ou ficarem gravemente feridas nestes eventos. Uma das razões para isso é que os veículos motorizados tendem a deslocar-se em maior velocidade nas áreas rurais. Em muitos países de renda baixa e média, muitas pessoas são expostas a novos riscos, quando se constroem novas rodovias que atravessam suas comunidades (49).

### Outros custos de saúde, sociais e econômicos

Estimar os custos acidentes e lesões causadas pelo trânsito pode ajudar os países a compreenderem a gravidade desse problema e a entenderem os benefícios de se investir em medidas preventivas. A avaliação deve levar em conta tanto os custos diretos quanto os indiretos. No mínimo, os custos diretos devem incluir o tratamento de saúde e de

FIGURA 6

Mortes no trânsito por sexo e grupo etário, no mundo, 2002



Fonte: OMS, Projeto Carga Global de Doenças, 2002, Versão 1.

reabilitação, e os custos indiretos devem incluir as perdas em serviços domésticos e em renda para os sobreviventes, cuidadores e familiares.

Muitos países de renda alta realizam estimativas anuais dos custos dos acidentes e lesões causadas pelo trânsito que levam em conta a perda de renda, os custos do tratamento de saúde, os custos pelos danos à propriedade, os custos administrativos (como os da polícia, dos tribunais e das seguradoras) e dos atrasos no trânsito. Os custos de saúde e de reabilitação podem ser proibitivos no caso de lesões graves. Além do mais, pouco esforço é feito, em geral, para se incluir o custo do estresse psicológico e do sofrimento dos sobreviventes e de suas famílias.

É mais difícil estimar os custos em países de renda baixa e média por faltarem dados confiáveis sobre acidentes e lesões causadas pelo trânsito. Apesar disso, uma revisão bibliográfica, nessa área, produziu alguns estudos que lançaram luz sobre os custos de acidentes e lesões causadas pelo trânsito para esses países.

### Custos de saúde e custos sociais

Os dados dos estudos da OMS sobre a carga global de doenças, em 2002, mostram que, dos que se feriram gravemente e demandaram atendimento médico, quase 1/4 tiveram traumatismos crânio-encefálicos e 1/10 tiveram lesões abertas. A maior

parte das demais lesões eram fraturas ósseas. Os estudos mostram que os acidentes de trânsito são a causa principal de traumatismo crânio-encefálico, tanto em países de renda alta quanto em países de renda baixa e média (58-63).

Um exame abrangente de vários estudos (64) revelou que as lesões no trânsito respondiam por entre 30-86% das admissões hospitalares por trauma em alguns países de renda baixa e média. A permanência média em hospitais, segundo relato em 15 estudos sobre pacientes internados com lesões causadas no trânsito, foi de 20 dias. As pessoas com lesões causadas pelo trânsito representavam entre 13-31% de todos os atendimentos relacionados a lesões, e 48% da ocupação de leitos nas enfermarias cirúrgicas. Estes pacientes eram, ainda, os usuários mais freqüentes das salas de cirurgia e das unidades de terapia intensiva. Também a sobrecarga de trabalho nos setores de radiologia e maior demanda por serviços de fisioterapia e reabilitação foram atribuídas, em grande parte, às lesões no trânsito (64).

Muitos países de renda baixa e média não podem prover os serviços de atendimento médico que as pessoas que sofreram lesões causadas pelo trânsito receberiam em países de renda alta. Um estudo recente no Quênia, por exemplo, demonstrou que apenas 10% dos serviços de saúde eram capazes de lidar com mais de 10 pacientes por vez. As instalações menos preparadas eram as unidades de saúde pública utilizadas com mais freqüência pelos pobres. Muitas delas não dispunham de equipamentos e suprimentos essenciais para os casos de trauma, como oxigênio, gesso, sangue, curativos, anti-sépticos, anestésicos locais e gerais, e esfigmomanômetros arteriais. Os hospitais de missões e os particulares, no entanto, geralmente, dispunham de tudo isso (50).

Um estudo recente (65) constatou que ocorreram 5,27 milhões de lesões não-fatais nos Estados Unidos, em 2000, em decorrência de acidentes de trânsito, tendo 87% das lesões sido consideradas menores. O custo para tratar de todas essas lesões foi 31,7 bilhões de dólares, representando um enorme ônus sobre os serviços de saúde pública e sobre as

finanças das vítimas do trânsito e suas famílias. As lesões graves, que incluem as lesões cerebrais e medulares, custam uma média de 332.457 dólares por lesão.

Além das despesas de tratamento de saúde e reabilitação, as pessoas feridas têm gastos adicionais. A incapacitação permanente, como uma paraplegia, uma tetraplegia, a perda de visão ou uma lesão cerebral, pode privar um indivíduo da possibilidade de realizar atividades mínimas e podem resultar na dependência dos outros para o sustento econômico e cuidados físicos rotineiros. Lesões menos graves podem implicar em dores crônicas e limitar a atividade física de uma pessoa lesionada, durante longos períodos. Queimaduras graves, contusões ou lacerações podem levar a traumas emocionais associados ao desfiguramento permanente (66).

A cada ano, na União Européia, mais de 40.000 pessoas são mortas e mais de 150.000 ficam incapacitadas para toda a vida, pelos acidentes de trânsito. Cerca de 200.000 famílias tem algum de seus membros mortos ou incapacitados(67). Cuidar de uma pessoa incapacitada requer, muitas vezes, que pelo menos outro familiar abdique do tempo que utilizaria em outras atividades, inclusive as de trabalho, o que implica em perda de renda (68). Um estudo de 1993 revelou que 90% das famílias de pessoas que morreram de acidentes de trânsito e 85% das famílias de sobreviventes incapacitados nestes acidentes relataram uma queda significativa em sua qualidade de vida. Muitos sobreviventes e membros de suas famílias sofriam dores de cabeça, insônia, problemas de saúde gerais e pesadelos, sem melhoras significativas ao cabo de três anos (69, 70). Além disso, um estudo de acompanhamento concluiu que os sobreviventes de acidentes de trânsito e suas famílias estavam insatisfeitos com os processos judiciais, com as ações civis e com as seguradoras, assim como com a informação e o apoio recebido para superarem a situação.

Em todos os países, a perda de quem provia a renda doméstica e os custos com serviços funerais e cuidados prolongados às pessoas incapacitadas, podem levar as famílias à situação de pobreza. Freqüentemente, as crianças são as mais atingidas.

No México, a perda dos pais em acidentes de trânsito é a segunda maior causa de orfanidade infantil (13).

## Custos econômicos

### Custo para os países

O Transport Research Laboratory (atual TRL Ltd.) examinou dados sobre lesões no trânsito de 21 países de renda baixa, média e alta, o que permitiu estimar-se, de modo geral, que as ditas lesões custam aos países de renda baixa uma média de 1% de seu produto interno bruto (PIB) contra 1,5% para os países de renda média e 2% para os países de renda alta (2).

Ao aplicar essas médias ao PIB, em 1997, o TRL Ltd estimou que as lesões causadas no trânsito custam 518 bilhões de dólares, em nível global, e que os países de renda alta respondiam por 453 bilhões de dólares desse valor. Os países de renda baixa e média representavam 65 bilhões de dólares desse montante, o que é mais do que receberam em auxílio para desenvolvimento (Quadro 5). O TRL Ltd enfatizou que as estimativas eram brutas e que a situação variava muito a cada país. Os dados, por exemplo, indicam que os custos equivaliam a 0,3% do PNB no Vietnã, mas quase 5% do PNB em Malawi.

Outros estudos com foco em determinadas regiões ou países geraram as seguintes estimativas:

- As lesões causadas no trânsito custam aos países da União Europeia, anualmente, €180 bilhões, duas vezes o orçamento anual para todas as atividades nesses países (33, 71).
- O custo nos Estados Unidos é de US\$ 230,6 bilhões anuais, ou 2,3% do PNB (65).
- Vários estudos realizados na década de 1990 geraram estimativas de 0,5% do produto interno bruto (PIB), no Reino Unido, 0,9% na Suécia, 2,8% na Itália e uma média de 1,4% do PIB em 11 países de renda alta (72).

QUADRO 5

### Custos dos acidentes de trânsito por região

Região <sup>a</sup>	PIB, em 1997 (em Bilhões de US\$)	Custos estimados dos acidentes por ano	
		Percentual do PIB	Custos (US\$ bilhões)
África	370	1	3,7
América latina e Caribe	1.890	1	18,9
Ásia	2.454	1	24,5
Europa Central e Leste europeu	659	1,5	9,9
Oriente Médio	4.95	1,5	7,4
Subtotal	5.615		64,5
Países altamente motorizados <sup>b</sup>	22.665	2	453,3
Total			517,8

<sup>a</sup> Os dados são mostrados de acordo com a classificação regional do TRL Ltd, Reino Unido.

<sup>b</sup> América do Norte Austrália, Japão, Nova Zelândia e os países da Europa Ocidental.

Fonte: reproduzido da referência 2, com permissão do autor.

- Em 2000, as lesões causadas no trânsito custaram a Bangladesh 745 milhões de dólares, 1,6% de seu PNB (73).
- Em 2000, as lesões causadas pelo trânsito custaram à África do Sul 2 bilhões de dólares (74).
- Em Uganda, os acidentes, lesões e mortes no trânsito custam 101 milhões de dólares por ano, ou 2,3% do PNB (75).
- No Leste europeu, em 1998, as lesões causadas pelo trânsito custaram à Estônia entre 66,6 milhões e 80,6 milhões de dólares; à Letônia, entre 162,7 milhões e 194,7 milhões de dólares; e à Lituânia, entre 230,5 milhões e 267,5 milhões de dólares (66).
- Na China, em 1999, as lesões causadas pelo trânsito causaram a perda de 12,6 milhões de anos de vida potencialmente produtivos, com um valor estimado em 12,5 bilhões de dólares, quase quatro vezes o orçamento anual de saúde do país (76).

### Custo para as famílias

Conforme discutido anteriormente, as pessoas entre 15 e 44 anos representam mais da metade de todas as mortes no trânsito, e 73% das pessoas mortas são do sexo masculino. As pessoas dessa idade estão no período mais produtivo economicamente de suas vidas, de maneira que, ao morrerem ou ficarem incapacitados, suas famílias sofrem perdas na renda.

Um estudo recente, em Bangladesh (73), demonstrou que os mortos no trânsito que eram chefes de família representavam 21% das pessoas que não eram pobres, mas era a 32% das pessoas em famílias pobres. Três quartos de todas as famílias pobres que tinham perdido algum membro por morte no trânsito relataram uma queda no seu padrão de vida, e 61% relataram que necessitaram empréstimos para cobrir as despesas após a perda do familiar.

Famílias que não puderam mais dispor da renda dos membros que ficaram incapacitados por lesões no trânsito, e que se sobrecarregaram com o custo adicional de cuidar dessas pessoas, podem acabar tendo que vender a maior parte de seus bens e se endividando em longo prazo.

### A necessidade de informações confiáveis

Apenas 75 países relatam dados anuais sobre lesões causadas no trânsito. Os outros não dispõem de informação nacionais no âmbito da saúde, que possa gerar esses dados.

Muitas das estimativas mundiais aqui informadas se originam da base de dados sobre mortalidade da OMS, da base de dados para 2002 sobre a carga global de doenças (versão 1) da OMS, dos dados do TRL Ltd (2) e de um estudo do Banco Mundial sobre mortes no trânsito e crescimento econômico (48). A base de dados sobre mortalidade da OMS supriu lacunas ao gerar estimativas de países com base em pequenas amostras. O projeto Carga Global de Doenças, da OMS, proporcionou estimativas para 2002, projetando as de 1990. Os dados do TRL Ltd e do Banco Mundial basearam-se nos relatórios policiais, ajustando-os para poderem compensar a ausência de informações em alguns países e as diferenças em definições

usadas nos relatórios disponíveis. Portanto, ainda que sejam o que de melhor exista a disposição, as estimativas dessas fontes devem ser consideradas aproximadas ou orientativas. Outros estudos mencionados na discussão utilizaram-se, frequentemente, de meios semelhantes para gerarem estimativas e projeções.

Dados precisos são essenciais para decidirem-se as prioridades em questões de saúde pública, monitorar tendências e avaliar programas de intervenção. Muitos países têm sistemas de informação inadequados sobre lesões no trânsito, tornando difícil perceber a real natureza do problema e, desta forma, atrair a atenção necessária dos que elaboram as políticas e das instâncias decisórias. Os dados sobre lesões provocadas pelo trânsito são frequentemente problemáticos em função:

- De não se saber se as fontes de dados são policiais ou sanitárias;
- Dos tipos de dados coletados;
- Do uso inadequado de indicadores;
- Da falta de padronização dos dados;
- Das definições relacionadas com as mortes e lesões causadas pelo trânsito;
- Da subnotificação; e
- Das deficiências na harmonização e integração entre as diversas fontes de dados.

A falta de dados confiáveis é extremamente crítica nos níveis nacional e local, onde tais informações são necessárias a uma fundamentação sólida das ações de planejamento e tomadas de decisão no campo da segurança no trânsito. O relatório mundial sobre prevenção de lesões causadas pelo trânsito discute este assunto em detalhe, oferecendo orientações. Outros recursos úteis oferecidos pela OMS são o *Injury surveillance guidelines* (77) e o *Guidelines for conducting community surveys on injuries and violence* (78).





# Fatores de Risco e Intervenções

## Introdução

No trânsito, o risco ocorre em função de quatro elementos. O primeiro é a exposição – a quantidade de movimento de deslocamento dentro do sistema por diferentes usuários ou uma população de determinada densidade. O segundo é a probabilidade latente de um acidente, dada uma determinada exposição. O terceiro é a probabilidade de lesão devido ao acidente. O quarto elemento é o resultado final da referida lesão. O risco pode ser explicado pelo erro humano, pela energia cinética, pela tolerância do corpo humano e pelos cuidados posteriores aos incidentes(15, 79).

As lesões causadas no trânsito devem ser consideradas, juntamente com as cardiopatias, o câncer e os derrames, como problemas de saúde pública que respondem bem a intervenções capazes de evitar a ocorrência de grande parte desses problemas (80).

As intervenções hoje conhecidas foram descobertas por meio de pesquisa e desenvolvimento conduzidos principalmente em países de alta renda. Mais pesquisa e desenvolvimento resultarão em novas e melhores intervenções e em formas de se adaptar intervenções conhecidas às novas circunstâncias. Todos os países podem se beneficiar da transferência e adaptação de tecnologia de segurança no trânsito que tenha sido aprovada em outros países.

A interação entre os fatores de risco e as intervenções em um sistema de trânsito é tão complexa que é impossível apresentá-los em díades risco-intervenção claras, sem ser repetitivo e simplista. A seção seguinte organiza o conteúdo de acordo com categorias de intervenção, embora as intervenções em cada categoria freqüentemente

tratem de mais de uma categoria de risco. A forma como as vias são dispostas e projetadas, por exemplo, pode reduzir a exposição ao trânsito de usuários vulneráveis, reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes e lesões, quando esses usuários estiverem expostos, e diminuir a gravidade das lesões, quando ocorrerem.

## A administração da exposição mediante políticas de transporte e de uso de solo

### Exposição aos riscos de lesões no trânsito

Exposição aos riscos significa exposição ao trânsito pela necessidade de se utilizar as vias e pelos volumes e composições do tráfego nelas presentes. Sem novas medidas de segurança, todos os usuários podem ficar expostos a um risco cada vez maior, à medida que aumentam os volumes de tráfego, especialmente quando tipos diferentes de veículos motorizados, alguns dos quais deslocando-se em alta velocidade, compartilham as vias com os outros carros e com os pedestres e ciclistas.

A Figura 7 mostra como o número de veículos motorizados, por cada 10.000 pessoas, cresce em relação ao PIB per capita. Nos 30 países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, projeta-se que o número de veículos motorizados aumentará em até 62% entre 2003 e 2012, chegando a 705 milhões (48). Na China, o número de veículos motorizados quadruplicou entre 1990 e 2002, chegando a mais de 55 milhões, e na Tailândia, entre 1987 e 1997, houve um aumento de quase quatro vezes no número de veículos motorizados registrados, passando de 4,9 milhões para 17,7 milhões (81).

Apesar da rápida motorização na China e em outros países de renda baixa e média, a maioria das famílias nesses países tem poucas chances de possuir um carro ou outro veículo motorizado de quatro rodas nos próximos 25 anos (19). Apesar disso, em suas condições de pedestres, ciclistas, motoristas de veículos motorizados de duas rodas e de passageiros de transporte público, podem ficar cada vez mais expostos aos veículos de quatro rodas no trânsito.

As projeções indicam que, comparados às outras nações, os países asiáticos experimentarão o maior crescimento nos números de veículos motorizados no futuro próximo, mas a maior parte do crescimento será nos veículos motorizados de duas e três rodas, como os riquixás e jitneys (19).

No Vietnã, por exemplo, esses veículos já representam 95% de toda a frota motorizada. O número de motocicletas no Vietnã cresceu 29% em 2001, e esse crescimento foi associado a 37% de aumento no número de mortes no trânsito (82).

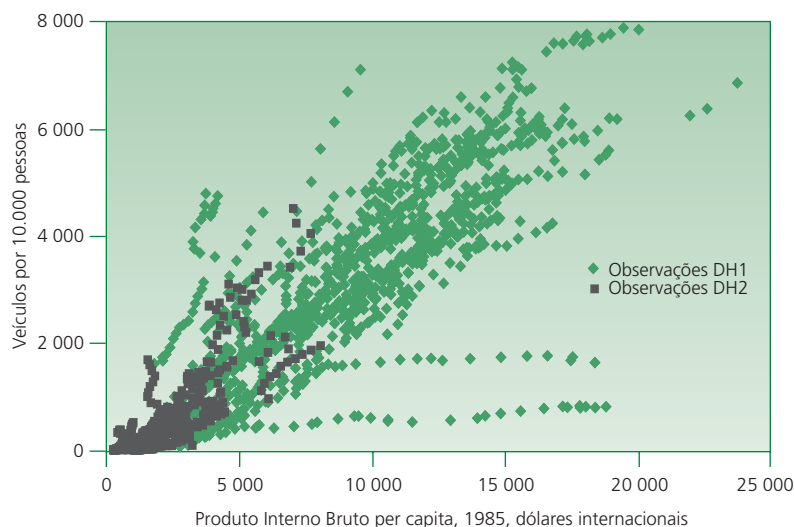
Os ônibus e caminhões também são modos comuns de transporte em países de renda baixa e média. Eles trazem riscos tanto para seus ocupantes como para os demais usuários das vias. Em Nova Delhi, eles representam quase 2/3 dos acidentes envolvendo usuários vulneráveis, que concentram 75% de todas as mortes no trânsito (19).

### Redução da exposição mediante o planejamento de transportes e uso de solo

Não é possível eliminar a necessidade e o desejo das pessoas se deslocarem, mas é possível reduzir a duração e a intensidade da exposição aos tipos de tráfego que oferecem risco (30).

FIGURA 7

#### Relação índice de motorização e renda <sup>a</sup>



<sup>a</sup> O IDH é o Índice de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas. Os países com IDH maior que 0,8 são classificados como DH1, enquanto os que têm valor inferior a 0,8 são classificados como DH2.

Fonte: reproduzido da referência 48, com adaptações do editor, com permissão dos autores.

### Requisição da análise de impacto de segurança antes das decisões sobre o planejamento

É comum que se avaliem os aspectos de segurança das políticas e dos projetos propostos, mas o mesmo não ocorre em relação a seus efeitos sobre a segurança do sistema de trânsito como um todo. Embora esse tipo de avaliação não seja comum, os Países Baixos têm alguma experiência no assunto (83).

### Promoção de padrões eficientes do uso do solo

Os padrões de uso de solo de uma comunidade afetam o número e a duração das viagens que as pessoas fazem, assim como suas escolhas de trajetos e meios de transporte (84). As políticas de crescimento inteligente, por exemplo, propõem um desenvolvimento baseado em uma ocupação mais densa e compacta do espaço, com usos mistos, de forma que os lugares onde as pessoas moram, trabalham, vão à escola, fazem compras e se entretêm estejam próximos. As pessoas podem optar

por caminhar, ir de bicicleta ou usar o transporte público, em vez de usar carros particulares (85).

### **Oferta de trajetos mais curtos e seguros para os usuários vulneráveis**

A maioria dos pedestres e ciclistas opta por caminhos mais curtos e fáceis, mesmo que estes sejam menos seguros (86). Estudos realizados no Brasil, no México e em Uganda concluíram que os pedestres preferem atravessar uma via perigosa a desviarem-se do caminho para subir passarelas de pedestres (13, 23, 87). O sistema de trânsito deve garantir que os caminhos mais curtos sejam também os mais seguros para os usuários vulneráveis. Em áreas onde os pedestres e ciclistas são numerosos, o tráfego de veículos motorizados deve ser canalizado, tanto quanto possível, para outras vias, (88). O tráfego de passagem que não se origina nem é destinado a bairros residenciais, por exemplo, deve ser desviado dessas áreas (89). Além disso, deve ser reduzir a velocidade do tráfego local a níveis que representem menos riscos aos usuários vulneráveis.

### **Desencorajamento de deslocamentos desnecessários**

Medidas para reduzir o número de veículos motorizados, especialmente em áreas onde há muitos usuários vulneráveis, podem reduzir o risco de lesões. Podem também ser eficazes as políticas para impedir ou dissuadir a entrada de os carros particulares em centros urbanos ou em campi universitários (por meio, por exemplo, de exigência de licenças especiais, cobranças de taxas de entrada ou redução de vagas em estacionamentos) e a proibição de caminhões e ônibus de turistas em determinadas zonas, durante certas horas. Outras possibilidades incluem encorajamento da telecommutação (trabalho em casa) ou incentivos a trabalhos pela Internet.

### **Incentivo ao uso de modos de transporte mais seguros**

Dos quatro principais modos de transporte – rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário – o

rodoviário é o que coloca as pessoas em maior risco de lesões por quilômetro percorrido (90, 91).

O Quadro 6 mostra os resultados de um estudo recente (90), comparando os riscos de se deslocar nos países da União Européia pelos quatro modos principais e por diferentes meios de transporte rodoviário.

O estudo aponta que, comparada a alguém que se desloca em um carro, uma pessoa que circula em um veículo motorizado de duas rodas tem uma probabilidade 20 vezes mais de ser morta a cada quilômetro percorrido; 9 vezes mais chances de morrer se se deslocar a pé e uma probabilidade de óbito 8 vezes maior, se estiver de bicicleta. Uma pessoa em um carro, no entanto, tem uma probabilidade 10 vezes maior de ser morta do que um passageiro de ônibus e 20 vezes mais chances de morrer do que um passageiro em um trem (90).

A oferta de transporte público conveniente e de baixo custo, por trem e/ou ônibus, pode reduzir a distância que se percorre usando-se meios de maior risco. Um deslocamento em transporte público é geralmente composto por uma parte em que o usuário se locomove a pé ou por bicicleta. Embora estes trechos complementares à vigem no transporte público impliquem em um risco relativamente alto, os pedestres e os ciclistas oferecem menor risco aos outros usuários das vias do que os veículos motorizados (85). As políticas nacionais de transportes, em muitos países de renda alta, têm incentivado a integração de transporte público aos trajetos mais seguros para pedestres e ciclistas (15).

As estratégias para encorajar o uso de transporte público incluem trajetos, paradas, horários e sistemas de bilhetagem convenientes e fáceis. A oferta de tarifas baixas (inclusive viagem gratuitas ou tarifas mais baixas para estudantes), locais seguros para se estacionar e tomar outro transporte, pontos de táxi, áreas para guardar as bicicletas, facilidades para pedestres, áreas de espera e veículos com interiores atraentes são também aspectos importantes. Além disso, podem ser aplicadas medidas de desincentivo à utilização de outros modos de viagem, como taxas sobre combustíveis

QUADRO 6

**Mortes por 100 milhões de quilômetros-passageiro e por 100 milhões horas de viagem-passageiro nos países da União Européia no período 2001-2002**

	Mortes por 100 milhões de quilômetros-passageiro <sup>a</sup>	Mortes por 100 milhões de horas de viagem-passageiro <sup>b</sup>
Nas vias (total)	0,95	28
Em veículos motorizados de duas rodas	13,8	440
A pé	6,4	75
De bicicleta	5,4	25
Em automóveis	0,7	25
Em ônibus (urbanos ou interurbanos)	0,07	2
Em Ferry	0,25	16
No transporte aéreo (aviação civil)	0,035	8
Em ferrovia	0,035	2

<sup>a</sup> Quilômetros-passageiro significa a distância total coberta por todos os indivíduos que se deslocaram desse modo.

<sup>b</sup> Horas de viagem-passageiro é o tempo total gasto por todos os indivíduos que se deslocaram desse modo.

Fonte: reproduzido da referência 90, com adaptações, com permissão do editor.

mais altas e outros meios já mencionados para desencorajar deslocamentos desnecessários por carros particulares (85).

Em países de renda alta, estima-se que a integração das políticas do uso de solo, trânsito e transporte público podem reduzir entre em 20-49% os deslocamentos por carro per capita (85). Entretanto, em muitos países de renda baixa e média, os serviços de transporte público não são regulados nem oferecem segurança adequada tanto para seus ocupantes quanto para usuários da via pública. É estrategicamente importante melhorar a segurança e a qualidade geral desses serviços.

### **Minimização da exposição a cenários de trânsito de alto risco** **Restrição de acesso a partes da rede viária**

Impedir o acesso de pedestres e ciclistas e, às vezes, veículos lentos dos setores agrícolas e de construção às rodovias de altas velocidades é uma boa medida de segurança de trânsito. Da mesma forma, os veículos motorizados devem ser impedidos de ter acesso às zonas de pedestres.

### **Prioridade para veículos que transportam mais pessoas**

Dar prioridade a veículos com maior ocupação de pessoas (como ônibus ou carros com dois ou mais ocupantes) por meio de faixas exclusivas, pode reduzir o uso de veículos motorizados.

### **Restrição da razão potência-peso nos veículos de duas rodas**

No Reino Unido, no início dos anos 1980, a cilindrada máxima das motocicletas permitida aos pilotos aprendizes foi diminuída de 250 cc para 125 cc, e a potência máxima, a 9 kw. O resultado foi uma redução de 25% no número de lesões causadas pelo trânsito entre condutores jovens. Entre os condutores mais experientes, a incidência de acidentes e lesões foi significativa entre os que utilizavam motocicletas maiores e mais potentes(92).

### **Regulamentação de uso de veículos motorizados por jovens passageiros e motoristas**

Em todo o mundo, as lesões no trânsito são a principal causa da morte entre jovens que conduzem carros ou veículos motorizados de duas rodas (52). Os índices de mortalidade são particularmente altos entre adolescentes do sexo masculino (92, 93).

Um estudo dos padrões de lesões causadas no trânsito na Austrália, no Japão, na Malásia e em Singapura (94) demonstrou que os usuários das vias com maior risco de lesão eram os motociclistas com licenças provisórias, seguidos dos que dirigiam a menos de um ano. Outro estudo (93) apontou que os condutores de todos os tipos de veículos estavam em maior risco durante o primeiro ano de atividade.

Entre os fatores que contribuía para isso se incluem a falta de familiaridade com os veículos, freqüentemente tomados emprestados; a busca de emoção e excesso de confiança; a menor tolerância ao álcool, comparativamente aos mais velhos; e velocidade excessiva ou incompatível. O risco, tarde da noite, é três vezes maior que o risco durante o dia, para os condutores de 16 anos, e quatro vezes maior para os motoristas entre 20 e 44 anos (93).

Um estudo caso-controle (95) concluiu que um terço de todos os acidentes envolvendo condutores jovens poderia ter sido evitado se houvesse, para estes condutores, a restrição de levar apenas um passageiro.

A Malásia reduziu muito os índices de acidentes com motocicletas ao aumentar a idade legal para direção de 16 para 18 anos (96). Em 1987, a Nova Zelândia foi pioneira no sistema de licenciamento gradativo de condutores para todos os tipos de veículos motorizados; a Austrália, o Canadá e os Estados Unidos seguiram o exemplo.

Um sistema de licenciamento gradativo impõe passos até o acesso completo a uma carteira de habilitação (97). O sistema original da Nova Zelândia foi aplicado a todos os novos condutores de 15 a 24 anos. O primeiro passo consistia em um período supervisionado de seis meses com permissão para dirigir obtida após a aprovação em provas escritas e orais. O segundo passo era uma licença limitada, de 18 meses, que não permitia dirigir entre 22h00 e 5h00, tampouco transportar passageiros com menos de 20 anos e exceder uma alcoolemia de 0,03 gramas por decilitro (g/dl). O terceiro passo, a licença completa, exigia um teste de direção prática ao final do segundo passo. A avaliação mostrou que a concessão de licença de direção gradativa havia contribuído para redução de 8% no número de acidentes envolvendo lesões os graves entre motoristas jovens inexperientes (98). A Áustria alcançou uma queda em mais de um terço no número de acidentes, em grande parte por se ter reduzido o limite de teor alcoólico no sangue para 0,01 g/dl (99).

### **Planejamento e projetos viários para aprimorar a segurança** **Riscos de lesões devido a deficiências nos planejamentos e projetos**

Em muitas cidades asiáticas, pelo menos sete categorias de veículos motorizados e não motorizados compartilham as vias com pedestres e ciclistas (21). As diferenças na energia cinética entre veículos pesados que se deslocam em alta velocidade e veículos leves que se locomovem a baixas velocidades elevam consideravelmente os riscos de lesão dos ocupantes de muitos veículos motorizados.

Em todos os países, os projetos de redes viárias e o traçado da maioria das vias públicas são concebidos, em grande parte, a partir da perspectiva dos usuários de veículos motorizados (100). Para os pedestres e ciclistas, o problema de segurança no trânsito mais importante é estar junto a veículos motorizados, capazes de deslocar-se a altas velocidades (13, 15, 19). Os pedestres e os ciclistas só estão relativamente seguros em vias onde os veículos motorizados andam a menos de 30km/h (101) e, mesmo assim, somente quando estão separados do fluxo veicular motorizado, em calçadas, ciclovias ou faixas exclusivas. O segundo maior problema de segurança no trânsito para pedestres e ciclistas são as interseções (como os cruzamentos em nível, entroncamentos e bifurcações). Nas áreas urbanas, a maioria dos acidentes fatais ou graves envolvendo bicicletas ocorre nas interseções (99).

### **Projetos viários que priorizam a segurança**

Uma rede viária planejada para ter segurança estabelece uma hierarquia, com vários níveis ou classificações de vias, cada qual com o intuito de servir a uma determinada função (102).

Em 1998, os Países Baixos apresentaram um programa de reclassificação de suas vias, modificando-as de modo que cada uma tivesse uma função clara, sem ambigüidades. Um estudo anterior (103) previu que essa clareza de função para todas as vias poderia reduzir em mais de um terço a média de lesões no trânsito por quilômetro-veículo-rodado.

### **Projetos adaptados à função da via**

Cada via deve ser projetada de acordo com sua função específica na rede viária. Uma característica essencial de uma via bem projetada é a de fazer com que os condutores mantenham-se espontaneamente nos limites de velocidade estabelecidos.

- As vias de alta velocidade (rodovias, vias expressas e rodovias de múltiplas faixas) devem contar com: acessos restritos; curvas horizontais e verticais de raio amplo; acostamento com estruturas de proteção a impacto; barreiras centrais e interseções em desnível com rampas de entrada e saída. Estando

presentes essas características, essas vias são as mais seguras (104). Muitos países de renda baixa e média deveriam também ter faixas separadas para veículos de duas rodas motorizados.

- As rodovias devem contar com: faixas adicionais regulares para ultrapassagem e fazer o giro para adentrar o tráfego no sentido contrário; barreiras centrais para impedir ultrapassagem em trechos perigosos; iluminação nas interseções; rotatórias; sinalização advertindo o limite de velocidade antes de curvas fechadas; sinalização regular dos limites de velocidade e sonorizadores. Devem, ainda ser eliminados das margens da estrada os objetos que representam risco, como árvores e postes.
- As vias que fazem a transição entre as rodovias de alta velocidade com as de velocidade mais baixa, ou aquelas entre trechos de alta velocidade e segmentos onde se circula a velocidades baixas (como as rodovias vicinais, à entrada de pequenas cidades ou vilarejos) devem contar com sinalização e outros dispositivos para induzirem os motoristas a desacelerarem com antecedência, como sonorizadores, lombadas, advertências na pista e rotatórias. Em Gana, o uso de sonorizadores reduziu os acidentes em 35%, e as mortes em 55%, em alguns locais (105).
- As vias de acesso às áreas residenciais devem ter elementos moderadores de tráfego em seu projeto, e limites de velocidade de no máximo 30km/h.

### **Projetos para pedestres e ciclistas**

A segurança dos pedestres e ciclistas pode ser alcançada por meio da gestão de segurança viária por áreas, que incluam (19, 99):

- Redes de rotas segregadas ou separadas, para pedestres e ciclistas, conectadas a um sistema de transporte público, são ideais (106). Uma rede assim poderia consistir de seções de calçadas ou caminhos, ou ciclovias separadas da via principal, além de seções ao largo das vias, com especial atenção para travessias seguras

em interseções. Os pedestres apresentam risco duas vezes maior de sofrer lesões quando não estão separados ou segregados do trânsito de veículos motorizados (107). Estudos realizados na Dinamarca (108) demonstraram que houve redução de 35% no número de mortes entre ciclistas, quando foram providenciadas faixas segregadas para bicicletas, ou faixas ao largo das vias urbanas.

- Medidas moderadoras de tráfego podem dissuadir os condutores de veículos motorizados de dirigirem em velocidade que ponha em risco os pedestres e ciclistas. Dentre elas, estão o estreitamento da via, as rotatórias, os sonorizadores e as lombadas.

A vasta experiência de gestão de segurança do trânsito por área, na Europa, demonstrou que é possível reduzir o número de acidentes e lesões em 15-80% (109, 110). A cidade de Baden, Áustria, lançou um plano de gestão em 1988, onde se estabeleceu o limite de velocidade de 30 km/h ou menos, em cerca de 75% de sua rede viária, além de instituir um sistema integrado de transporte público com vias para pedestres e ciclistas. O índice de mortalidade caiu em 60% (111).

Os países de renda baixa e média têm feito poucas experiências com a gestão de segurança viária por área, mas alguns peritos em segurança no trânsito acreditam que isto deve ser uma prioridade para as áreas urbanas em todos os países (49).

### **Projetos para motoristas e passageiros de veículos motorizados**

De acordo com pesquisas realizadas na Austrália e em diversos países da União Européia, os acidentes entre veículos e objetos às margens das vias contribuem com 18-42% dos acidentes fatais (112, 113). Esses acidentes, geralmente, envolvem motoristas jovens, velocidade excessiva ou imprópria, consumo de álcool, fadiga do condutor ou visibilidade restrita. As vias e as margens das rodovias devem ser projetadas e mantidas de modo a minimizar as chances de conseqüências graves quando os veículos se desviam do trajeto.

- É de especial importância manter as margens das rodovias livres de árvores, rochas, pilares e postes de aço e concreto ou objetos rígidos semelhantes.
- Recomendam-se postes e placas colapsáveis, montadas sob parafusos de cisalhamento ou feitas de materiais deformáveis e projetadas para garantir a segurança elétrica.
- As barreiras de segurança podem ser usadas para conter os veículos dentro das faixas, evitando colisões frontais e laterais, impedindo ainda que saiam do leito viário. Essas barreiras podem ser projetadas de modo a desviar ou conter veículos, evitando danos graves aos seus ocupantes (114). Na Dinamarca, na Suécia, na Suíça e no Reino Unido se dão preferência às barreiras de cabos flexíveis (em vez de concreto rígido ou aço semi-rígido), para prevenir ultrapassagens perigosas em rodovias de pista simples. Quando usadas em rodovias de pista dupla (sem pedestres ou bicicletas), para impedir que veículos colidam com o tráfego no sentido oposto, constatou-se que as barreiras reduzem lesões fatais ou graves em 45-50% (115).
- Os amortecedores de impacto desaceleram e atenuam o choque dos veículos motorizados antes destes colidirem contra objetos rígidos à margem da via, como pilares de pontes, extremidades das barreiras de segurança e postes elétricos. Nos Estados Unidos, estas estruturas reduziram lesões fatais ou graves causadas por impacto em até 75% (116), e em 67% ou mais, no Reino Unido (117).

### Auditorias de segurança

Auditorias de segurança no trânsito são geralmente realizadas em até cinco estágios do projeto de uma nova via: o estudo de viabilidade, o esboço do projeto, o detalhamento do projeto, a fase anterior à abertura ao trânsito e a de alguns meses após esta abertura. Estas fases devem ser executadas por equipes experientes e independentes das equipes do projeto (118-121).

A maioria dos países não realiza tais auditorias, mas os que as fazem, como a Malásia, proporcionam

orientações. As análises de custo-benefício das auditorias de segurança se provaram altamente eficazes, com o dinheiro inicialmente investido resultando em economia substancial. Um estudo realizado na Dinamarca (122) apontou que houve um retorno bem acima de 100%, no primeiro ano, em 13 projetos. O *Transit New Zealand* (123) fez uma estimativa potencial de custo-benefício da ordem de 1 para 20. Juntamente com avaliação de impacto de segurança por área, anteriores às propostas de aprimoramento de projetos, as auditorias de segurança podem ajudar a otimizar a segurança de toda a rede viária.

### Ações corretivas em locais de alto risco de acidentes

Os acidentes de trânsito não se distribuem homogeneamente em toda a rede viária. Elas se concentram em pontos específicos, ao longo de determinadas seções da via, ou de maneira dispersa por zonas residenciais (57). Mesmo onde são realizadas avaliações de impacto por área e auditorias de segurança viária, a experiência pode mostrar que certos locais, trechos ou áreas são perigosos e precisam ser melhorados. As possibilidades incluem superfícies antiderrapantes, aprimoramento da iluminação, construção de refúgios centrais ou ilhas para os pedestres, assim como acrescentar sinalizações ou marcações, melhorar as interseções com sinais ou rotatórias e construir passarelas para pedestres.

Os defeitos de segurança também podem surgir devido a deficiências na manutenção, como as que levam à deterioração do revestimento viário, da sinalização, além do não funcionamento do sistema de iluminação às margens da via.

Muitas vezes, as modificações necessárias ao aprimoramento da segurança de toda uma rede viária ou de um local de risco, custam pouco, mas podem trazer grandes benefícios em termos de redução da incidência de acidentes e lesões causadas pelo trânsito. No entanto, uma pesquisa realizada em 1996, em 12 países da União Européia (124) apontou que apenas sete deles relataram ter políticas oficiais de ação corretiva em locais de alto risco, e apenas três faziam avaliação regularmente

e tinham orçamentos específicos para ação corretiva. Um estudo no Quênia encontrou cerca de 145 locais perigosos na principal rede rodoviária do país (125).

O monitoramento de todo o sistema de trânsito, a identificação de problemas, à medida que surgem, e sua correção, são, todas elas, medidas importantes para assegurar um trânsito seguro.

### **Veículos visíveis, inteligentes e resistentes aos impactos Risco de lesões por deficiências no projeto e na manutenção dos veículos**

O projeto de um veículo pode ter influência considerável nas lesões causadas no trânsito. A contribuição deste fator para os acidentes ocorridos por defeitos no veículo é geralmente da ordem de 3-5%. Um relatório recente da Comissão Europeia (126) estimou que, se todos os carros na União Europeia fossem projetados para serem iguais em padrão ao melhor carro disponível em cada classe, 50% de todas as lesões fatais ou incapacitantes poderiam ser evitadas. Contudo, muitos países de renda baixa e média não estabelecem e não aplicam normas tão exigentes quanto os da União Europeia.

Do ponto de vista de um ocupante de carro, o problema maior é o desequilíbrio em tamanho e peso entre os veículos envolvidos em uma colisão. As taxas de mortalidade e lesão grave são muitas vezes mais altas em acidentes entre automóveis e caminhões do que entre dois automóveis (127, 128). Outros problemas são as estruturas do habitáculo do veículo, que não oferecem devida proteção aos ocupantes; a falta de equipamento que impeçam a ejeção dos ocupantes para fora do carro e a ausência de outros elementos de segurança, como a terceira luz de freio, instaladas na parte superior traseira do veículo. Os pedestres atropelados sofrem lesões múltiplas, que resultam em morte ou incapacitação, mais frequentemente do que os ocupantes de carros (129). Na Europa, 66% dos pedestres com ferimentos fatais foram atingidos pela dianteira dos automóveis, 11% por outras partes dos carros, e 23% por outros tipos de veículos motorizados (130). Em países de renda baixa e média, outros tipos de veículo motorizado

são envolvidos com maior frequência. Em Gana, 37,8% de mortes de pedestres no trânsito envolvem carros, que com frequência são táxis; 31,8% são ônibus ou micro-ônibus; 18,6% são caminhões pesados; 7,6% são caminhões leves; 2,1% são motocicletas; 0,8% são bicicletas; e 1,3% outros (105).

Na Tailândia, os registros hospitalares mostram que 75-80% das lesões e 70-90% de mortes no trânsito ocorrem entre usuários de veículos motorizados de duas rodas (63). Em todos os países, esses usuários das vias tendem a sofrer lesões múltiplas na cabeça, tronco e membros inferiores. Os traumatismos cranianos contribuem para a maioria das mortes, e as lesões nos membros inferiores, respondem pela maioria dos casos de incapacidade prolongada (131).

Em países de renda baixa e média, ônibus, micro-ônibus e caminhões – inclusive os que transportam passageiros nas caçambas – envolvem-se frequentemente em acidentes, e é comum que não atendam às normas de segurança exigidas nos países de renda alta. Em geral, seus passageiros não dispõem de cintos de segurança e caem dos veículos, quando transportados nas caçambas de caminhões (132). Outros problemas incluem a falta de saídas de emergência e de extintores de incêndio em veículos de transporte público.

Embora as inspeções periódicas de veículos não tenham se mostrado úteis na redução de acidentes que causam lesões, as verificações quanto à superlotação e manutenção de ônibus e veículos comerciais maiores pode ser importante para veículos com mais de 12 anos (19).

### **Melhoria da visibilidade dos veículos e dos usuários vulneráveis das vias públicas**

Ver e ser visto são pré-requisitos fundamentais para a segurança de todos os usuários das vias. A visibilidade precária representa um papel chave em três tipos de acidente (133): à noite, nas colisões de veículos motorizados contra as traseiras ou laterais de veículos parados ou lentos, ou bicicletas e pedestres que estejam adiante; durante o dia, em colisões frontais ou em ângulo; e, a qualquer hora, em colisões na traseira, sob neblina.



Há formas de melhorar a visibilidade.

- Embora não seja exigido em muitos países, os faróis de uso diurno para carros reduzem a incidência de acidentes durante o dia em 10-15% (86, 134, 135). Um estudo (136) demonstrou a redução de 12% nos acidentes, 20% nas lesões e 25% das mortes.
- Os faróis de uso diurno para veículos motorizados de duas rodas são igualmente eficazes. No estado de Victoria, na Austrália, o fato de não estar suficientemente visível foi um dos fatores notados em 65% dos acidentes entre automóveis e veículos motorizados de duas rodas, e a causa única dos acidentes em 21% dos casos (137). De acordo com alguns estudos, as luzes de circulação diurna reduziram a incidência de acidentes com motocicletas em 10-29% na Malásia (99, 138, 139); em 13% nos Estados Unidos (140); em 15% em Singapura (141); e em 10% na Europa (99).
- A terceira luz de freio, na parte superior traseira dos carros, pode reduzir colisões traseiras em 15-50% (86).
- Frequentemente, a iluminação nos caminhões e em seus reboques é inadequada. Pesquisas na Alemanha (142) revelaram que quase 5% dos acidentes graves entre automóveis e caminhões foram causadas devido a estes últimos e seus reboques não estarem suficientemente visíveis à noite, de modo que os motoristas dos carros não viam os caminhões circulando adiante, mudando de sentido ou fazendo curvas.
- Em muitos países de renda alta é obrigatório o uso de luzes e refletores nas partes dianteira, traseira e nas rodas das bicicletas. Um estudo realizado nos Países Baixos (143) revelou que 30% dos acidentes com bicicletas ocorrem à noite ou no crepúsculo, e poderiam ter sido evitadas se elas utilizassem luzes.
- Roupas, acessórios, e partes dos veículos coloridas podem tornar os pedestres, os passageiros e os veículos não motorizados mais visíveis. Em países de renda alta, utilizam-se, muitas vezes, coletes refletores, mas seu custo e a inconveniência de usá-los em clima quente

podem torná-los pouco práticos em países de renda baixa e média. As alternativas incluem roupas ou acessórios amarelos ou laranja vivo. Cores semelhantes devem ser usadas em veículos não motorizados (como no quadro ou nas rodas das bicicletas ou na traseira dos riquixás) para os tornarem mais visíveis (19).

### Melhoria da resistência dos veículos motorizados aos impactos em acidentes

Um estudo recente, realizado no Reino Unido (144), concluiu que uma combinação de melhoria dos veículos, das vias, das leis e de sua aplicação, poderia reduzir o número de acidentes fatais ou graves no trânsito em 33%. A melhoria dos veículos, por si só, traria o resultado mais eficaz: uma redução de 15,4%. Na Nova Zelândia, um estudo semelhante (145) chegou a conclusões semelhantes.

Os países de renda alta tendem a compartilhar os resultados desses estudos, por meio de foros, como as conferências técnicas internacionais sobre a melhoria da segurança dos veículos [International Technical Conferences on the Enhanced Safety of Vehicles] (146). Embora as autoridades nacionais e regionais (como a União Europeia) destes países estabeleçam normas e reforcem seu cumprimento, eles têm caminhado no sentido de adotarem critérios comuns, tanto para garantir a segurança como para facilitar o livre comércio. No entanto, muitos países de renda baixa e média não adotam os mesmos padrões de alta qualidade, o que implica em seus veículos novos não incorporarem as tecnologias mais avançadas de engenharia (64).

Ademais, grande parte dos veículos motorizados nos países de renda baixa e média é obsoleta, ou deterioraram a ponto de não serem aceitos em países de renda alta. Um estudo recente (147) concluiu que os ocupantes de carros fabricados antes de 1984 têm risco cerca de três vezes maior de sofrerem lesões causadas por acidente do que os de carros fabricados mais recentemente.

### Melhoria da dianteira dos veículos para proteger pedestres e ciclistas

Nos choques com os carros, as causas mais frequentes de lesão aos pedestres são o impacto entre

a cabeça do pedestre e o capô do carro ou o pára-brisa; a pélvis ou o abdome do pedestre e a borda do capô; o abdome ou o tórax de uma criança pedestre e a borda do capô; e as pernas e o pára-choque (148, 149). Os traumas dos membros inferiores são o tipo mais comum de lesão ao pedestre, e os traumatismos cranianos são a causa mais comum de morte. Os testes mostram que, em geral, os carros novos não protegem os pedestres (150, 151) e nenhum país exige que as frentes dos veículos motorizados sejam projetados de modo a minimizar as lesões nos casos de atropelamentos (51).

Desde a década de 1970 há estudos sobre a forma e a rigidez das frentes dos veículos motorizados e sobre seu impacto em pedestres e ciclistas, e os engenheiros já sabem, há algum tempo, como modificar estas partes dos carros para que causem menos lesões (148, 152-154). O Comitê Europeu para a Melhoria da Segurança de Veículos idealizou testes de desempenho das frentes de veículos. Estima-se que se fosse exigido a aprovação do veículos motorizados nesses testes, os números anuais de mortes e lesões graves a pedestres e ciclistas na Europa cairiam em 20% (126, 130, 154, 155). A EuroNCAP e a NCAP australiana têm aplicado esses testes aos novos carros, há vários anos, e só encontraram um modelo de carro que atende a 80% da proteção exigida, com um custo adicional estimado em €10 (156). Em breve, espera-se que alguns países europeus aprovelem leis que requeiram frentes de carros mais seguras (126, 157). A Comunidade Européia (126) estima que os projetos que atendem aos quatro testes EENC possam salvar até 2.000 vidas, anualmente, na União Européia.

Nos países de renda baixa e média, é preciso que se aprovelem urgentemente leis semelhantes para melhorar as frentes dos ônibus, caminhões, caminhonetes e vans, e dos veículos especiais encontrados em algumas cidades (128, 158, 159). Em Nova Delhi, Índia, cerca de dois terços dos acidentes envolvem ônibus ou caminhões (19), mas muitas das pessoas mortas ou gravemente feridas não são passageiros nem motoristas, mas usuários vulneráveis da via, não ocupantes de veículos (159). Vários estudos (19, 128, 158-160) já identificaram a urgência de frentes de ônibus e caminhões mais seguras.

### **Proteção dos ocupantes de veículos motorizados**

Para que seus ocupantes sejam protegidos, um veículo motorizado deve ser projetado de forma que o compartimento de passageiros mantenha sua integridade em um acidente e que não tenha componentes que possam causar ferimentos. Deve dispor de mecanismos de retenção que impeçam que os ocupantes sejam arremessados para fora do veículo ou choquem-se no interior do mesmo, provocando lesões a si ou aos outros ocupantes. Além disso, os veículos devem ser projetados de modo a minimizar o impacto nos choques contra outros veículos de massas diferentes, como nos acidentes entre veículos utilitários e carros pequenos, entre carros e motocicletas, e assim por diante.

A grande maioria dos acidentes com carros em países de renda alta são frontais com deslocamento (impacto frontal com deformação parcial da parte dianteira) (146). Estes países, de maneira geral, exigem o teste de novos modelos para garantir que os compartimentos de passageiros mantenham sua integridade e que os mecanismos de retenção dos ocupantes sejam eficazes nesses acidentes (161, 162). Embora colisões laterais sejam menos comuns, elas resultam em mais mortes e lesões graves por acidente. Os engenheiros estão trabalhando em maneiras de assegurar a integridade do habitáculo do veículo, de modo a acomodar os ocupantes adequadamente, nessas colisões. Algumas das melhorias possíveis incluem o aperfeiçoamento do acolchoamento e *airbags* laterais (162, 163).

Como será discutido adiante, o uso de cintos de segurança reduz em 40-60% o risco de lesões graves e fatais. A maioria dos países de renda alta exige que os carros e caminhões leves disponham de cintos de segurança que atendam a determinados padrões técnicos e, cada vez mais, têm demandando alertas sonoros para lembrar os motoristas e passageiros de usá-los. Descrições informais indicam que a metade ou mais dos veículos motorizados em países de renda baixa e média não dispõem de cintos funcionando (23).

Estima-se que os *airbags* reduzam o número de mortes dos motoristas e passageiros do assento

dianteiro em 8-14%, em todos os tipos de acidentes (164-166), e em 22-29% nas colisões frontais (164-167). A combinação do uso dos cintos de segurança e *airbags* reduziu, segundo estimativas, o número de mortes de motoristas e passageiros dos assentos dianteiros em 68% (164). Nos Estados Unidos, muitas crianças morreram ou ficaram gravemente feridas ao serem transportadas em cadeirinhas com a frente voltada para trás, quando havia *airbags* no carro (168-170). A preocupação com esse risco fez com que alguns países europeus exigissem adesivos de aviso nos carros, e sensores automáticos, para detectar a presença de equipamentos de retenção de crianças e desligar automaticamente o *airbag*.

### Melhoria da compatibilidade entre veículos

Devido à preocupação com as mortes e lesões graves entre ocupantes de automóveis, quando estes carros colidem com veículos utilitários e outros caminhões leves, a agência de segurança rodoviária norte-americana – NHTSA (171), fez com que a compatibilidade entre veículos fosse uma de suas mais altas prioridades.

Na Europa, estão sendo feitos esforços para melhorar a compatibilidade entre carros em colisões fronto-laterais (130). Muitos carros novos tem suas frentes capazes de absorver sua própria energia cinética nas colisões, mas nenhum país tem legislação exigindo que os carros possam absorver a energia cinética de diferentes modelos. Assim, nas colisões os carros mais resistentes, com maior massa, esmagam os veículos mais fracos, de menor massa (172).

### Melhoria dos projetos de bicicletas

As bicicletas têm grandes diferenças em relação à resistência de seus componentes e à confiabilidade dos freios e das luzes. Cerca de três quartos dos acidentes envolvendo ciclistas nos Países Baixos envolvem o fato de os pés terem ficado presos nos raios das rodas, e 60% das bicicletas não têm sistema de proteção para tanto (19, 143).

### Projetos de veículos inteligentes

Novas tecnologias têm aberto novas oportunidades de se aperfeiçoar a segurança no trânsito.

Algumas das evoluções mais promissoras são:

- Alertas sonoros inteligentes, para lembrar o uso de cinto de segurança. Os mecanismos detectam se os cintos estão sendo usados em cada assento ocupado, e advertem com sinais progressivamente insistentes, até que os cintos sejam afivelados (162). Na Suécia, por exemplo, 35% de todos os carros novos vendidos são equipados com esses mecanismos (173). Embora o uso do uso de cinto de segurança já seja elevado naquele país, estima-se que esses lembretes podem aumentar os índices de uso do cinto para 97%, e contribuir para uma redução de 20% nas mortes de ocupantes de carros (174).
- Adaptação inteligente de velocidade é um sistema pelo qual o veículo determina o limite de velocidade da rodovia. As versões atuais usam um mapa digital da rodovia, no qual foram codificados os limites de velocidade. Os níveis de intervenção podem ser estabelecidos como *consultivo* (que informa o condutor sobre os limites e as infrações), *voluntário* (o sistema é conectado aos controles, mas o motorista pode ligar e desligar a conexão), ou *obrigatório* (o motorista não pode controlar o sistema). Segundo estimativas, o sistema pode reduzir acidentes fatais em 18-25% no nível consultivo, em 19-32% no nível voluntário, e em 37-59% no nível obrigatório (175). Os testes experimentais realizados na Suécia indicam um alto grau de aceitação deste sistema pelos motoristas em áreas urbanas (173).
- Sistemas que travam a ignição quando detectam álcool no hálito dos motoristas, impedindo-os de dar partida nos veículos. Em Muitos estados nos Estados Unidos e algumas províncias no Canadá já há leis que exigem a instalação destes dispositivos nos carros de condutores que infringiram repetidamente as leis referentes à direção sob efeito de álcool. Na Suécia, dois grandes fabricantes oferecem estes dispositivos como equipamento padrão em caminhões – e mais de 1.500 destes veículos já dispõem destes mecanismos(173).

- Programas de estabilidade eletrônica podem ajudar a manter a estabilidade de um carro em condições adversas de clima, impedindo derrapagens e perdas de controle em pistas molhadas e com gelo. Os programas de estabilidade eletrônica são oferecidos apenas em veículos de luxo, mas testes recentes, realizados na Suécia, indicam que poderiam reduzir os acidentes relacionados a gelo e neve em 32-38% (176).

## Estabelecimento de normas de segurança no trânsito e formas de garantir seu cumprimento

### Risco de lesões por falta de normas e pelo não cumprimento das normas existentes

Dirigir em velocidade excessiva ou incompatível, sob efeito de álcool, com sono ou cansaço e sem equipamento de proteção (como os cintos de segurança, dispositivos de retenção para crianças e capacetes) para todos os ocupantes do veículo, são fatores que em muito contribuem para os acidentes de trânsito, mortes, e lesões graves. As leis, por si só, não são suficientes para desencorajar esses erros. É fundamental que se aplique a legislação. Na União Européia, estima-se que melhorias na aplicação das leis vigentes poderiam reduzir o número de mortes e lesões graves no trânsito em 50% (177).

Um amplo exame da experiência internacional com a aplicação da lei (178) concluiu que:

- é fundamental criarem-se fatores de dissuasão expressivos;
- os níveis de aplicação da lei precisam ser altos, e mantidos de forma que a percepção do risco de apreensão seja alto.
- A apreensão precisa ser acompanhada de rápida aplicação da pena.
- A utilização de mecanismos de fiscalização eletrônica – como câmeras detectoras de excesso de velocidade – é muito eficaz.
- A educação sem medidas coercitivas tem efeito irrisório, mas, quando combinadas com sanções, melhora o nível de cumprimento das leis.

## Estabelecimento e fiscalização dos limites de velocidade

### O risco representado pela velocidade

Quanto mais alta a velocidade, tanto menor o tempo que um motorista tem para parar e evitar um acidente. E quanto mais alta a velocidade, tanto mais grave é o impacto quando do choque. A probabilidade de que um acidente resulte em lesão é proporcional ao quadrado da velocidade; para lesão grave, é proporcional ao cubo da velocidade; para lesão fatal, é proporcional à quarta potência da velocidade (179).

Os usuários vulneráveis da via, afora os dos veículos motorizados, correm risco especialmente elevado de sofrerem lesões causadas por veículo automotores que circulam em velocidade. A probabilidade de um pedestre morrer em atropelamento aumenta exponencialmente à medida que aumenta a velocidade do carro (Figura 8).

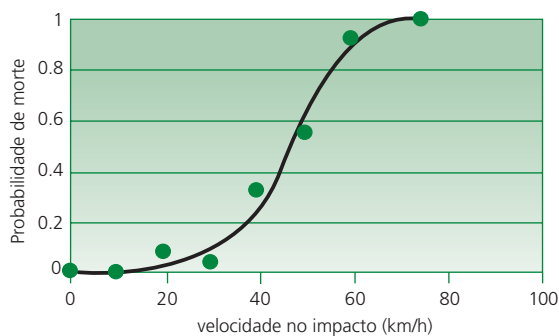
Pedestres mais idosos são mais vulneráveis do que os jovens. A probabilidade de que um pedestre de 65 anos ou mais seja morto por um carro a uma velocidade de 75 km/h é mais de 60% contra 20% para um pedestre com menos de 15 anos (181).

### Limites de velocidade

Os limites de velocidade que sejam percebidos pelos usuários do trânsito como realistas, e aqueles que são auto-aplicáveis, são os que têm maior chance

FIGURA 8

Risco de morte de um pedestre em função da velocidade no impacto com um carro Probabilidade de morte



Fonte: Reproduzido da referência 180, com permissão do editor.

de serem cumpridos. O projeto e o traçado viários, conforme discutido anteriormente, podem dissuadir o condutor de exceder os limites de velocidade.

As câmeras ou radares detectores de velocidade podem flagrar os motoristas que ultrapassam os limites. Uma análise recente da experiência em diversos países (86) mostrou que o uso destes mecanismos reduziu as mortes no trânsito e as lesões graves em 14%, enquanto a sanção mediante ação policial alcançou 6% de redução. Anunciar a presença de câmeras ou radares aumentou o cumprimento dos limites de velocidade e reduziu substancialmente a incidência de acidentes e lesões, (41, 182-184).

No entanto, um estudo anterior, na Tasmânia, Austrália, concluiu que viaturas da polícia, parados, por longos períodos de tempo, em um de cada três trechos de alto risco de uma via rural, atingiu uma redução média de 3,6 km/h, em velocidade, e 58% de redução nos acidentes que resultavam em morte ou lesão grave (184).

Os dispositivos que limitam a velocidade, instalados nos veículos, também são eficazes. Nos veículos pesados, estima-se que esses dispositivos podem reduzir a incidência de lesões causadas pelo trânsito em cerca de 2% (185). A exigência desses mecanismos em ônibus, micro-ônibus e caminhões que transitam em vias rurais de países de renda baixa e média, poderia obter resultados ainda melhores (105).

## Estabelecimento e fiscalização dos limites de alcoolemia

### *O risco representado pelo álcool*

Assim como a velocidade, o consumo de bebida alcoólica aumenta a probabilidade de acidentes que resultem em morte ou lesão grave.

A grande variação dos limites legais de alcoolemia torna difícil as comparações entre países. No entanto, vários estudos apontam o quanto se dirige sob efeito de álcool. Uma análise das pesquisas feitas em países da União Européia (186) concluiu que 1-3% dos condutores, dependendo do país, dirigiam sob efeito de álcool. Pesquisas na Croácia revelaram que mais de 4% dos condutores estavam embriagados (187). Um estudo em Gana

(188) mostrou que a alcoolemia excedia 0,08 g/dl em mais de 7% dos condutores.

Uma análise das pesquisas em países de renda baixa e média demonstrou que havia álcool presente no sangue de 33-69% dos condutores que haviam sofrido lesões fatais, e em 8-29% daqueles envolvidos em acidentes não fatais (189). Segundo estudos realizados na África do Sul (190) o álcool foi fator contribuinte em 47% das mortes de motoristas e 27% dos acidentes nos quais os motoristas não morreram; o excesso de álcool estava presente em 52% das pessoas com traumatismos, envolvidas em acidentes (191). Em Nova Delhi, Índia, um estudo (192) revelou que um terço dos motoristas de veículos motorizados de duas rodas, levados ao hospital, admitiram estar dirigindo sob efeito de álcool.

Os pedestres também se expõem a um maior risco de lesão no trânsito quando consomem muito álcool. Um exame de estudos realizados na Austrália (193) encontrou que a alcoolemia de 20-30% dos pedestres que morriam em acidentes de trânsito excedia 0,15 g/dl. Um estudo na África do Sul (190) mostrou que o álcool estava presente em mais de 61% das mortes de pedestres. Um estudo recente, na Reino Unido (194,) concluiu que 48% dos pedestres mortos em acidentes de trânsito haviam bebido.

### *Limites de alcoolemia*

Em 1964, o estudo *Grand Rapids* (195) mostrou que o risco de acidente se elevava em função da quantidade de álcool consumido pelos condutores, e forneceu a base de 0,08 g/dl de alcoolemia, ainda aceito como limite, em muitos países. Estudos subseqüentes (196-198) encontraram que mesmo níveis mais baixos aumentam o risco de acidente (Figura 9).

Atualmente, é comum na Europa limite máximo de 0,05 g/dl de alcoolemia para adultos condutores de veículos de quatro rodas. Nos Estados Unidos, os estados estabelecem seus próprios limites, que variam de 0,08 a 0,10 g/dl. Uma análise da experiência em 16 estados (202), revelou que os estados com o limite mais baixo tinham 7% menos acidentes relacionados ao uso de álcool. O limite de Uganda é 0,15 g/dl.

Muitos países europeus e muitos estados, nos Estados Unidos, estabeleceram um limite de alcoolemia de 0,02 g/dl para jovens condutores (geralmente com menos de 21 anos de idade, nos EUA) e para todos os condutores de veículos motorizados de duas rodas. Alguns estabeleceram o limite mais baixo para todos os motoristas recém-habilitados. Um exame dos estudos publicados (202) demonstrou que os limites entre 0 e 0,02 g/dl podem reduzir o índice de acidentes de condutores jovens ou novatos em 4-24%.

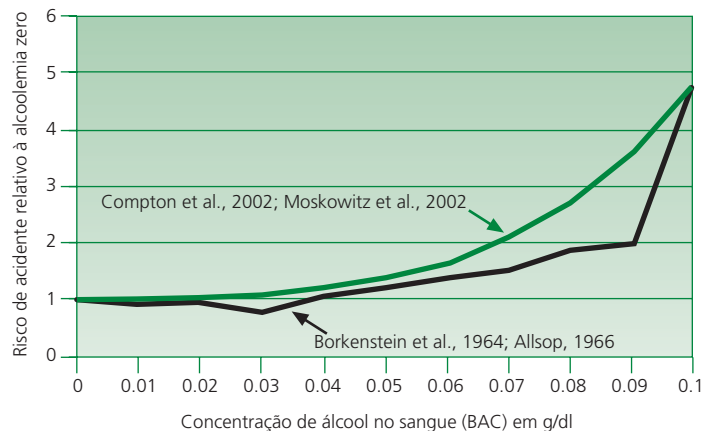
### Aplicação e divulgação da aplicação dos limites de alcoolemia

Algumas pesquisas (203-205) têm demonstrado que, para dissuadir as pessoas à direção sob efeito de álcool, a percepção do risco de ser flagrado é muito mais eficaz do que o rigor da penalidade. No entanto, tanto a percepção deste risco quanto a real probabilidade de alguém ser flagrado são baixas, na maioria dos países. Uma pesquisa de opinião recente, realizada na Tailândia (206), mostrou que mais de 80% dos respondentes consideravam muito baixas as chances de serem parados pela polícia para teste de alcoolemia, porém mais de 90% concordaram que a aplicação dos limites de concentração de álcool no sangue era benéfica.

Os etilômetros (bafômetros), que proporcionam evidência objetiva da alcoolemia, são o instrumento mais eficaz da aplicação da legislação. Embora sejam usados na maioria dos países de renda alta, não são usados na maioria dos países de renda baixa e média. De qualquer forma, o efeito inibidor do teste do bafômetro está sujeito a leis que regulamentam seu uso (178). Os poderes de polícia variam entre diferentes jurisdições. Algumas só permitem aos policiais pararem os condutores com sinais óbvios de embriaguez. Algumas permitem blitzes, ou pontos de verificação de sobriedade para testar somente os que se

FIGURA 9

Risco relativo de envolvimento de condutores em acidentes notificados pela polícia.



Fonte: referências 195, 199-201.

suspeita estarem alcoolizados. Outras permitem parar e submeter aleatoriamente todos e qualquer condutor.

Com a aplicação generalizada de testes aleatórios com bafômetros, aplicados a pelo menos 1 em cada 10 motoristas, todos os anos – se alcança o mais alto índice de cumprimento dos limites de alcoolemia. A aplicação dos testes deve ser imprevisível quanto à hora e lugar, de forma que os motoristas não possam evitá-las. Três estados na Austrália reduziram seus índices de mortes no trânsito relacionadas a álcool em 36-42%, com a realização aleatória e intensiva de testes com bafômetros, cobrindo de um terço a três quartos dos condutores (178).

Os melhores resultados na redução da frequência da direção com alcoolemia acima dos limites legais são obtidos quando as ações são acompanhadas de campanhas na mídia que aumentem a percepção das pessoas sobre os riscos de serem flagradas, que as façam considerar menos aceitáveis a idéia de beber e dirigir, e que aumentem a aceitação pública da aplicação das normas (207).

Em geral, penalidades rigorosas, como prisão, apesar de terem sido tentadas em diversos países de renda alta, não conseguiram fazer com que as pessoas deixem de dirigir após beber (205). A punição

rápida e certa, como a suspensão da permissão de dirigir por não passar no teste do bafômetro, ou ao se recusar a fazer o teste (208), tem sido mais eficaz. Há também evidência de que a exigência de que os infratores de alto risco (com alcoolemia acima de 0,15 g/dl) façam cursos de reabilitação para motoristas pode reduzir o índice de repetição de infrações (186, 209).

### Drogas lícitas e ilícitas

Os efeitos das drogas no desempenho do condutor e nos acidentes são muito menos conhecidos do que os do álcool, devido, em grande parte, à grande diversidade de drogas, usadas em doses e combinações variadas, tendo efeitos diversos em diferentes pessoas. Condutores com problemas de saúde, por exemplo, podem dirigir com maior segurança ao tomarem determinados remédios (210). Não há provas conclusivas sobre a combinação do uso de remédios e a direção constituir um risco significativo de acidente de trânsito.

No entanto, há evidências quanto ao aumento do uso de muitas drogas psicoativas por parte de condutores, tanto de drogas lícitas quanto as ilícitas, freqüentemente combinadas com álcool (211, 212). São necessárias pesquisas urgentes sobre este assunto. Por outro lado, estudos recentes realizados na França e no Reino Unido (213, 214) mostraram que a capacidade dos condutores fica reduzida quando do uso combinado de maconha e álcool, e que, entre os condutores envolvidos em acidentes de trânsito, a combinação destas drogas é mais freqüente do que em outros condutores.

### O problema da fadiga do condutor

Segundo um estudo recente, conduzido na Nova Zelândia (215), a incidência de acidentes de trânsito poderia ser reduzida em até 19% se as pessoas não dirigissem: 1) ao se sentirem sonolentas; 2) após dormirem menos de cinco horas nas 24 horas anteriores; ou 3) entre as 2h00 e 5h00.

Um estudo anterior, nos Estados Unidos (216), identificou três grupos de condutores com alto risco de se envolverem em acidentes quando fatigados: jovens, especialmente homens com idade

entre 16-29 anos; trabalhadores de turnos noturnos, que trabalham por longas horas ou em horários irregulares; e pessoas com apnéia de sono não tratada, ou narcolepsia.

Outro estudo (217) identificou todos estes e outros fatores que contribuíam para a fadiga e o envolvimento em acidentes, como dirigir longas distâncias, sob pressão, em estradas monótonas, ou com as quais não se está familiarizado, após o consumo de bebida alcoólica, em condições meteorológicas extremas, durante horários em que normalmente a pessoa dorme, após dormir mal, e durante períodos do dia (como a tarde) quando o motorista, normalmente, se sente sonolento.

Vários estudos concluíram que a fadiga é especialmente freqüente entre motoristas profissionais. Pesquisas em países de renda baixa e média (55, 218, 219) revelaram que os proprietários de empresas de transporte freqüentemente obrigam seus motoristas a trabalharem longas horas, quando estão exaustos e a dirigirem em velocidade excessiva. Segundo estudos realizados nos Estados Unidos (220), a fadiga foi um fator contribuinte em 30% dos acidentes fatais, envolvendo veículos comerciais pesados, e em 52% de todos os acidentes de caminhões em que não havia outros veículos envolvidos. Neste último caso, 18% dos motoristas admitiram ter caído no sono.

Muitos países de renda alta têm leis que restringem o número de horas seguidas que os motoristas profissionais podem dirigir, mas a eficácia dessas restrições, por si só, é questionável. As evidências sugerem ser mais importante a hora do dia em que ocorre o transporte comercial e, também, que a mudança dos turnos de trabalho pode resultar em aumento no déficit de sono e dificuldade de adaptação ao ritmo circadiano (biorritmo) da pessoa (221). Pesquisas (222) sugerem que as leis devem seguir pelas seguintes considerações: o risco de se envolver em acidentes dobra após 11 horas de direção; o risco de acidente relacionado à fadiga é dez vezes maior à noite do que durante o dia; e devem ser proporcionados aos condutores intervalos de tempo e instalações adequados para descanso, refeições e cochilos.

## Redução do risco de acidentes em interseções

Os acidentes em interseções (como cruzamentos, entrocamentos e bifurcações) estão entre as que mais causam lesões no trânsito. A melhoria dos traçados e projetos de cruzamentos – por exemplo, a substituição de cruzamentos semaforizados por rotatórias – pode reduzir o risco de acidentes nestes pontos. Uma medida de bom custo-eficiência é instalar câmeras que fotografam veículos que avançam o sinal vermelho.

Na Austrália, a instalação de câmeras que detectam o avanço do sinal reduziu o total de acidentes entre 7% e 32% nos locais onde foram instalados (223). Em Oxnard, Califórnia, a instalação de câmeras de avanço de sinal produziu uma redução de 29% nos acidentes com lesão, e 68% de redução de colisões entre frentes e laterais dos veículos que resultam em lesões (224).

## Exigência de cintos de segurança e de mecanismos de retenção para crianças

### Cintos de segurança

O uso obrigatório de cinto de segurança – um dos casos mais exitosos de prevenção de lesões causadas pelo trânsito – já salvou muitas vidas. Na década de 1960, os cintos foram introduzidos como recurso opcional, em carros novos, mas uma vez demonstrada sua eficácia na redução de lesões graves e fatais, o estado de Victoria, na Austrália, aprovou de modo pioneiro, em 1971, leis que obrigavam ao seu uso em todos os carros. Ao final daquele ano, o índice de mortes de ocupantes de carros, envolvidos em acidentes, havia diminuído em 18% (27). Outros países seguiram o exemplo e, desde então, concluiu-se que o empenho na aplicação e cumprimento da lei pode levar a resultados ainda melhores.

Diversos estudos (164, 225) sobre os benefícios dos cintos de segurança para os motoristas e passageiros dos assentos dianteiros demonstraram que estes mecanismos podem reduzir o risco de todas as lesões em 40-50%. O Quadro 7 mostra sua eficácia em vários tipos de acidente. Os cintos são altamente eficazes, por exemplo, em colisões frontais,

QUADRO 7

### Eficácia dos cintos de segurança na redução de lesões em vários tipos de acidente

Tipo de acidente	Proporção de todos os acidentes (%)	Eficácia do cinto em motoristas em diferentes tipos de acidente (%)
Colisão frontal	59	43
Colisão lateral (do lado do condutor)	14	27
Colisão lateral (lado oposto ao condutor)	9	39
Colisão traseira	5	49
Capotamento	14	77

Fonte: reproduzida da referência 226 com permissão do editor.

que são as mais comuns e que resultam, muitas vezes, em traumatismos crânio-encefálicos graves (227). Sua eficácia para ocupantes de assentos dianteiros é reduzida se os passageiros nos assentos traseiros não estiverem também usando cintos, ou se houver objetos soltos, como bagagem.

Os índices de uso de cinto de segurança variam de país para país, dependendo da existência e da aplicação da lei. Uma pesquisa realizada no Quênia (55) revelou que apenas 1% dos ocupantes dos carros, feridos nos acidentes, utilizavam cintos. Recentemente, um estudo realizado na Argentina (228) mostrou que 26% dos motoristas e passageiros dos assentos dianteiros usavam cintos de segurança, em Buenos Aires, e 58% usavam cintos nas rodovias nacionais. Um estudo realizado em países da União Européia, em meados dos anos 1990 (225), revelou que o uso de cintos de segurança nos assentos dianteiros era de 52-92%, e nos assentos traseiros, de 9-80%. O uso de cintos nos assentos dianteiros, nos Estados Unidos, aumentou de 58%, em 1994, para 75%, em 2002 (229). Na República da Coreia, após uma campanha nacional de controle policial e aumentos nas multas, os índices de uso de cinto de segurança pelos motoristas subiram a 98%, em 2001 (230).

A experiência mostrou que programas seletivos de aplicação da lei de trânsito são mais eficientes para se obter um aumento no cumprimento da lei de uso de cinto. Isto envolve uma intensa campanha de divulgação e grande visibilidade da ação, durante determinados períodos, várias vezes por ano (231, 232). Em províncias da França e dos



Países Baixos, o cumprimento da lei de uso de cinto aumentou em cerca de 10-15%, um ano após a implementação de um programa nesses moldes (233). Em Saskatchewan, Canadá, 72% dos motoristas e 67% dos passageiros cumpriam a lei de uso de cinto de segurança em 1987 (Figura 10). A implementação de um programa seletivo de aplicação da lei de trânsito havia produzido 90% de cumprimento até 1993 (234, 235). Outros métodos eficazes envolvem incentivos na forma de prêmio, com em uma loteria, aos que utilizavam os cintos (233, 236).

### Mecanismos de retenção para crianças

Mecanismos de retenção para de crianças, como cadeirinhas, funcionam da mesma maneira que os cintos de segurança. Segundo um estudo realizado nos Estados Unidos (237), as cadeirinhas para crianças reduzem os índices de mortalidade dos bebês em 71%, em acidentes em carros, e em 54% entre as crianças pequenas.

Existem diversos modelos para crianças de diferentes idades. Para bebês de 0-15 meses, pesando até 13 kg, as cadeirinhas voltadas para frente reduzem todas as lesões em 34%, e as lesões graves em 60%,

mas os assentos voltados para trás reduzem todas as lesões de bebês em 76% e as lesões graves em 90% (225). As cadeirinhas voltadas para trás distribuem de forma ideal o impacto nas costas e cabeças dos bebês. Conforme discutido anteriormente, colocar esses assentos em frente de *airbags* é perigoso, a não ser que o mecanismo do *airbag* possa se desligar automaticamente ao detectar esse tipo de assento.

Para crianças entre 9 e 18 meses, pesando entre 9-18 kg, as cadeirinhas adequadas são aquelas voltadas para frente. Para crianças mais velhas, até 11 anos, podem ser usadas almofadas de elevação (*boosters*) de espessura apropriada, juntamente com cintos de segurança regulares (238).

Embora os modelos atuais de assentos infantis sejam eficazes, eles ainda podem ser aperfeiçoados. De acordo com um estudo realizado na Suécia, 50% das lesões fatais em acidentes com carros, envolvendo crianças com menos de 3 anos de idade, resultaram de impacto lateral, para o qual os modelos atuais de assentos de crianças são menos eficazes (239). Segundo a EuroNCAP, os dispositivos de retenção atuais restringem totalmente o movimento de cabeça das crianças.

Os mecanismos de retenção de crianças são comuns em países de renda alta – os índices de uso são 90%, na Austrália, e 86%, nos Estados Unidos – mas são raros em países de renda baixa e média. O custo é um problema, mesmo nos países de renda alta, onde são comuns os programas de empréstimo. De acordo com esses programas, por uma pequena taxa, ou com nenhum custo, os pais podem tomar emprestados assentos para bebês nas maternidades. Outro benefício desses esquemas é seu valor educativo, uma vez que oferecem a oportunidade de se aconselhar os pais sobre as vantagens destes assentos, e sobre como usá-los.

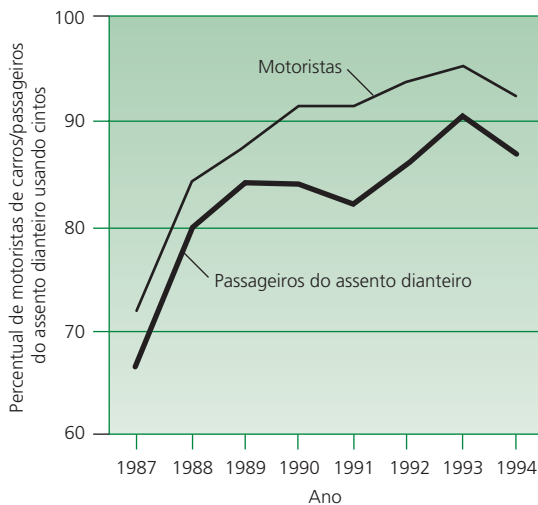
Na falta de mecanismos de retenção, os pais devem ser aconselhados a não levarem as crianças no colo, onde elas podem ser esmagadas nos acidentes.

### Exigência de capacetes para veículos de duas rodas

Os traumatismos cranianos são a causa principal de morte entre condutores de todos os veículos de

FIGURA 10

Uso de cintos de segurança por motoristas/passageiros do assento dianteiro em Saskatchewan, Canadá, 1987-1994.



Fonte: referência 235.

duas rodas. E os capacetes são uma proteção muito eficaz contra esses traumatismos.

### **Motociclistas**

Entre os motoristas de motonetas e de motocicletas, os traumatismos cranianos representam cerca de 75% das mortes na Europa (240), e 55-88% na Malásia (241). Um estudo (242) revelou que os motociclistas sem capacete tinham uma chance três vezes maior de sofrerem lesões na cabeça do que os que utilizavam este recurso de proteção. Segundo outro estudo (243), os capacetes reduzem entre 20-45% os traumatismos cranianos fatais e graves. De acordo com um estudo realizado na Índia (192), os motociclistas estavam mais protegidos com qualquer tipo de capacete com acolchoamento interior, enquanto outro estudo, nos Estados Unidos (244) revelou que os capacetes fora das normas padronizadas, utilizados pela metade dos motociclistas, produziam traumatismos cranianos com mais frequência do que o não uso do capacete. A maioria dos países de renda alta conta com uma normatização do uso do capacete, cuja eficácia foi examinada recentemente em um estudo (240). Nos países de renda baixa e média, é mais prático que se elaborem normas que tenham em conta a capacidade local de fabricação, os custos e o clima do lugar. A *Asia Injury Prevention Foundation* criou um capacete apropriado para zonas tropicais, como o Vietnã, e a Malásia vem desenvolvendo capacetes adaptados para crianças (240).

Na maioria dos países que não exigem o uso de capacetes, menos de 10% dos motociclistas usam capacetes (245). Embora os capacetes sejam geralmente usados na maior parte dos países de renda alta, há evidência de um declínio nesta tendência. Nos Estados Unidos, o uso de capacetes caiu de 71% em 2000 para 58% em 2002 (229).

### **Bicicletas**

O uso de capacetes pelas crianças ciclistas envolvidas em acidentes reduziu a incidência de traumatismos cranianos em 63% e da perda de consciência em 86% (246, 247).

Embora a Austrália, a Nova Zelândia, a Suécia, os Estados Unidos e vários outros países disponham

de leis exigindo que os ciclistas usem capacetes, a proporção mundial de uso de capacetes entre os que utilizam bicicletas é baixa. Um problema que se coloca é que a exigência do uso de capacetes pode desencorajar as pessoas de praticarem saudável hábito do ciclismo, embora haja bastante evidência de que os capacetes para ciclistas evitam milhares de mortes e lesões graves, todos os anos. No estado de Victoria, na Austrália, uma lei de 1990 aumentou o uso de capacetes de 31% para 75% em um ano, e foi associada a 51% de redução de traumatismo cranianos em ciclistas (248).

### **Proibição de uso de telefones celulares seguros na mão**

Nos últimos 20 anos, os telefones celulares tornaram-se um problema de segurança no trânsito. Nos Estados Unidos, por exemplo, o número desses telefones aumentou de 500.000, em 1985, para mais de 120 milhões, em 2002. Pesquisas (249, 250) demonstraram que o tempo de reação dos motoristas aumenta de 0,5 a 1,5 segundo quando falam ao telefone, e que os condutores têm dificuldade de manter-se corretamente na faixa, de manter a velocidade apropriada e de calcular e aceitar brechas seguras no trânsito. Há certa evidência indicando que os condutores que utilizam o celular seguro na mão enfrentam um risco quatro vezes maior de acidente do que os demais, colocando a si e os outros em risco (251).

Telefones que deixam as mãos livres também distraem os motoristas, mas dados atualmente disponíveis sugerem que os telefones que são seguros nas mãos são um problema maior (252). A quase metade dos motoristas, presentemente, recorre ao telefone celular para pedir ajuda em emergências. Proibi-los nos carros, portanto, talvez não seja conveniente, mas cerca de 35 países, representando todas as regiões do mundo, proibem atualmente uso de celulares seguros na mão pelo condutor do veículo, enquanto dirige (252).

### **Educação e informação do público**

Isoladamente, as campanhas de educação e informação do público não logram redução

tangível, sustentável, no número de mortes e lesões graves no trânsito (8, 18, 253-255). Por essa razão, os primeiros esforços de educação e informação pública deixaram muitas pessoas céticas quanto ao seu valor. No entanto, como dito anteriormente, as campanhas de educação e informação pública mostraram-se altamente eficazes quando acompanhadas de leis e de sua aplicação efetiva.

Educação e informação ao público podem, com certeza, trazer melhorias no conhecimento sobre as regras do trânsito e em seu cumprimento. As pessoas podem ser informadas e influenciadas em relação à aquisição de veículos mais seguros. É possível, também, criar um clima de interesse pela segurança no trânsito e aumentar a aceitação pública em relação a intervenções eficazes.

### Prestação de socorro após os acidentes

Os objetivos do atendimento após o acidente são impedir mortes e incapacitações que podem ser evitadas, limitar a gravidade e o sofrimento causado pelas lesões e garantir aos sobreviventes a melhor recuperação e reintegração na comunidade. Uma série de oportunidades para alcançar esses objetivos envolve os transeuntes no local do acidente; primeiros socorros; acesso ao sistema de atendimento de emergência; e cuidados para trauma e reabilitação.

### Aprimoramento do atendimento pré-hospitalar

Um exame dos estudos realizados na Europa (256) concluiu que cerca de 50% das mortes no trânsito ocorrem a alguns minutos do local do acidente ou a caminho do hospital, 15% ocorrem no hospital, em um período de 4 horas após o acidente, e 35% após 4 horas. Um estudo comparativo das mortes causadas no trânsito em diversos países (257) mostrou que a grande maioria dos óbitos, em países de renda baixa e média, ocorre antes da chegada ao hospital (Quadro 8). O mesmo estudo também revelou que a probabilidade de se morrer antes da chegada ao hospital aumenta na medida em que o nível socioeconômico da vítima diminui.

Estudos realizados em todo o mundo (258, 259) demonstraram que a morte poderia ser evitada em muitos casos nos quais as pessoas falecem antes de chegar ao hospital. Muitas complicações que resultaram em incapacitações poderiam também ter sido evitadas antes da chegada aos hospitais.

### Ação dos transeuntes

As pessoas que primeiro chegam ao local do acidente podem ter um papel importante na prevenção de conseqüências mais graves, contactando os serviços de emergência; apagando incêndios; protegendo o local, de modo a evitar outros acidentes ou lesões aos que prestam socorro; e ao prestarem os primeiros socorros. Os transeuntes treinados em primeiros socorros podem evitar, por exemplo, muitas mortes que resultam de obstrução das vias respiratórias ou hemorragias externas (259).

Nos países de renda baixa, e em alguns países de renda média, o resgate por ambulância é raro, e os transeuntes são o principal meio de acesso a cuidados médicos. Em Gana, a maioria dos lesionados que chegam a um hospital o fazem por meio de veículo comercial. Um projeto recente promoveu um curso básico de primeiros socorros aos motoristas profissionais, na esperança de que estes possam ajudar a reduzir a mortalidade pré-hospitalar (257, 260). Embora ainda não se conheça o impacto desse projeto, outro modelo possível foi o de um projeto que deu: 1) treinamento básico em primeiros socorros (dois dias) a 5.000 pessoas com probabilidade de chegarem primeiro aos locais em áreas infestadas de minas terrestres, no Camboja e no norte do Iraque; e 2) 450 horas de treinamento paramédico a um número limitado de pessoas. Com insumos básicos,

#### QUADRO 8

#### Proporção de mortes no trânsito, segundo o contexto, em três cidades

Contexto	Kumasi, Gana	Monterrey, México (%)	Seattle, EUA (%)
Pré-hospitalar	81	72	59
No pronto socorro	5	21	18
Nas enfermarias	14	7	23

Fonte: referência 257.

mas sem ambulâncias, o projeto reduziu os índices de mortalidade de 40% para 9% (261).

### **Acesso a serviços de emergência**

Na maioria dos países de renda alta, o grande volume de tráfego e de telefones celulares permite, geralmente, a acionar rapidamente os serviços de emergência. Normalmente, há um número de telefone bastante divulgado para chamadas de emergência, mas este número varia a cada país. Seria conveniente que se adotasse, internacionalmente, um mesmo número.

Muitos países de renda baixa têm poucos serviços de emergência prestados no local de um acidente. São os transeuntes, parentes, ou veículos comerciais que retiram os feridos do local e os transportam até o hospital. Segundo um estudo conduzido no Quênia (50) a polícia retira 5,5% dos sobreviventes dos acidentes, e as ambulâncias, apenas 2,9%.

Alguns países africanos estão começando a oferecer serviços básicos de ambulância nas zonas urbanas (262). No entanto, vários estudos questionam se serviços de emergência semelhantes aos existentes nos países de renda alta são uma prioridade, quando o dinheiro é escasso e necessário em outras áreas de saúde pública. O treinamento básico em primeiros socorros, voltado a grupos como motoristas profissionais, pode consistir um uso mais apropriado de recursos escassos, uma vez que estes condutores estão entre as pessoas mais prováveis de estarem entre os primeiros a chegarem ao local de um acidente (262).

### **A atenção prestada pelos serviços de emergência**

A polícia e os bombeiros chegam ao local do acidente antes do atendimento médico emergencial. Devem, portanto, estar equipados e ser treinados para resgatar vítimas em uma diversidade de situações de emergência (como incêndio, pessoas imersas na água ou presas nas ferragens de veículos) e prestar os primeiros socorros básicos (256).

Outro problema é que os veículos de emergência correm riscos freqüentes de se envolver em acidentes, pois se deslocam em alta velocidade, movendo-se de uma faixa a outra nas pistas. As leis

de segurança no trânsito, inclusive as que requerem contenção apropriada dos ocupantes dos veículos, também devem se aplicar a estes veículos.

### **Aprimoramento do atendimento hospitalar**

Nos países de renda alta há uma série de profissionais bem treinados para proporcionar, tratamento às lesões, nos hospitais. Mesmo que estes tratamentos ainda sejam passíveis de melhoria, eles já progrediram muito nos últimos 30 anos. O curso sobre cuidados traumatológicos intensivos, promovido pelo *American College of Surgeons*, é amplamente reconhecido por proporcionar um padrão ideal de treinamento nos países de renda alta (256, 263). Esta instituição e as organizações nacionais e internacionais semelhantes também oferecem orientação e recomendações sobre o recrutamento de pessoal, sobre equipamentos, suprimentos, e sobre questões organizacionais.

Nos países de renda baixa e média, muitas pessoas não têm acesso aos hospitais pelo sistemas de saúde pública, ou planos particulares de saúde (13, 55). De acordo com um estudo realizado em Gana (258), somente 38% das pessoas gravemente feridas em acidentes recebeu cuidados hospitalares na zona rural, e apenas 60% nas zonas urbanas. Quando há tratamento, de alguma forma, os cuidados são prestados por pessoal sem capacitação especializada (256, 257). Segundo um estudo conduzido em 11 hospitais rurais de Gana (258), os médicos generalistas não eram qualificados para lidar com traumatismos.

Também faltam cirurgiões qualificados nos países de renda baixa e média. No final da década de 1980, os Estados Unidos tinham 50 cirurgiões por cada 100.000 habitantes, contra 7 por cada 100.000 na América Latina, e 0,5 por cada 100.000, na África (264).

A falta de médicos especialistas qualificados leva, freqüentemente, a longas esperas entre a chegada a um hospital e o início do atendimento e cirurgia de emergência. Um estudo em Gana, em 1997 (258), revelou uma demora média de 12 horas no hospital principal, em Kumasi, e em 11 hospitais faltavam equipamentos essenciais

(embora de baixo custo), por causa da má organização, e não pelos custos. Uma pesquisa realizada no Quênia (50) mostrou que apenas 40% das instalações de saúde tinham suprimentos essenciais disponíveis.

Muito pouco tem sido documentado a respeito dos programas eficazes no tratamento dessas questões, mas há evidências de que alguns destes têm logrado resultados positivos (262). Em Trinidad, por exemplo, a promoção de curso sobre cuidados traumatológicos intensivos, para médicos, e outro, sobre cuidados pré-hospitalares traumatológicos intensivos, para paramédicos, combinados com a melhoria do equipamento de emergência, reduziram significativamente a mortalidade por trauma, tanto antes da chegada ao hospital quanto no hospital em si (265). A OMS e a Associação Internacional de Cirurgia, por outro lado, estão colaborando no Projeto Essencial Trauma Care cujo objetivo é melhorar o planejamento e a organização do tratamento traumatológico em todo o mundo (266).

### Aprimoramento da reabilitação

Nos países de renda alta, diversos especialistas proporcionam a reabilitação: fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, especialistas em próteses, neuropsicólogos, prestadores de apoio psicológico, e fonoaudiólogos. Muitas vezes, os serviços e o equipamento necessários são oferecidos em casa. Esses serviços são conhecidos por darem grande contribuição na redução de incapacitações, embora ainda precisem ser definidas as melhores práticas (256). Não é de surpreender que haja carência de tais serviços nos países de renda baixa, que devem ampliar a capacidade de seus sistemas de atendimento à saúde, de maneira geral, e decidir sobre quais serviços de reabilitação devem receber prioridade.

### Realização de pesquisas

Todas as conhecidas intervenções que reduzem o risco de acidentes e lesões causadas pelo trânsito são resultado da pesquisa e desenvolvimento científicos, a maior parte dos quais realizadas nos países de renda alta. Dentre as prioridades para a descoberta de novas e melhores intervenções, ou adaptação das conhecidas, incluem-se:

- realizar experimentos para testar as intervenções conhecidas, determinar se são apropriadas e como poderiam ser adaptadas para os países de renda baixa e média;
- desenvolver redes viárias hierarquizadas, com projetos apropriados para os países de renda baixa e média e elaborar padrões de projetos e orientações específicas para vias interurbanas de tráfego misto;
- desenvolver partes dianteiras mais seguras para todos os veículos de quatro rodas, de forma que causem menos mal aos usuários vulneráveis das vias;
- definir padrões de resistência a impactos para motocicletas e para capacetes mais leves e ventilados;
- elaborar melhores métodos de avaliação da eficácia dos conjuntos de medidas, e determinar quais combinações de intervenção são mais eficazes;
- desenvolver métodos de baixo custo para melhorar o atendimento após os acidentes nos países de renda baixa e média, melhorando, inclusive, o entendimento e o tratamento de lesões crânio-encefálicas e as decorrentes de efeito chicote;
- desenvolver melhores estratégias, nos países de renda alta, para administrar a exposição aos riscos, e abordar a incompatibilidade entre os veículos menores e mais leves e os maiores e mais pesados.



# Conclusões e Recomendações

Os acidentes de trânsito ocorrem em todos os continentes, em todos os países do mundo. A cada ano, elas tiram a vida de mais de um milhão de pessoas e incapacitam muitos milhões mais. Os pedestres, usuários de veículos não motorizados – como bicicletas, riquixás e carroças – e motociclistas, nos países de renda baixa e média, respondem por uma grande parcela da carga global das mortes e lesões graves causadas no trânsito. Os idosos, as crianças, as pessoas com deficiência são particularmente vulneráveis.

Apesar do número crescente das lesões, a segurança no trânsito não tem recebido atenção suficiente, seja no plano nacional ou internacional. As razões para tanto incluem falta de conscientização geral e de informação específica sobre a magnitude do problema, sobre os custos de saúde, sociais, e econômicos dos acidentes de trânsito, e sobre as intervenções que podem impedi-las, reduzindo os danos que causam.

Outra razão é que o problema dos acidentes e lesões causadas pelo trânsito não “pertence” a nenhuma agência em particular, quer no nível internacional, quer no nacional. Ao contrário, a responsabilidade por lidar com os vários aspectos do problema – inclusive os projetos de veículos, o projeto das vias públicas e traçados de redes viárias, o planejamento urbano e rural, a introdução e aplicação de legislação relativa à segurança no trânsito e os cuidados e tratamento prestados às vítimas dos acidentes – é dividida entre muitos setores e grupos diferentes. Não se tem identificado, de maneira geral, uma liderança que assegure que os esforços sejam coordenados e que o problema seja enfrentado em seu conjunto. Nesse contexto, não é de surpreender que tenha faltado, freqüentemente, a vontade política para se desenvolver e implan-

tar políticas e programas efetivos de segurança no trânsito.

## Principais mensagens do relatório

Este relatório, o primeiro elaborado conjuntamente entre a OMS e o Banco Mundial sobre o assunto, apresenta o conhecimento atual a respeito das lesões causadas pelo trânsito, e das ações que precisam ser postas em prática, a fim de que se possa lidar com o problema. Estas são algumas das mensagens-chave do relatório:

- Qualquer sistema de trânsito é altamente complexo e representa riscos para a saúde humana. Os elementos do sistema incluem veículos motorizados, vias e usuários, e seus ambientes físico, social e econômico. Tornar um sistema de trânsito menos perigoso requer uma “abordagem sistêmica” – compreender o sistema em seu conjunto e a interação entre seus elementos, identificando potenciais possibilidades de intervenção. Isso requer, particularmente, o reconhecimento de que o corpo humano é altamente vulnerável às lesões e que os seres humanos cometem erros. Um sistema de trânsito seguro é aquele que acomoda e compensa a vulnerabilidade e a falibilidade humanas.
- As lesões causadas pelo trânsito são um grave problema de desenvolvimento e saúde pública, matando quase 1,2 milhão de pessoas por ano e ferindo ou incapacitando entre 20 e 50 milhões mais. De acordo com os dados da OMS e do Banco Mundial, sem ação apropriada, essas lesões vão aumentar dramaticamente até o ano 2020, particularmente em países em que o número de veículos motorizado cresce rapidamente. Além de já arcarem

com 90% do ônus atual, os países de renda baixa e média responderão pelos maiores aumentos no número de mortes no trânsito. Embora os dados sobre os custos dos acidentes de trânsito sejam raros, particularmente dos países de renda baixa e média, é claro que o impacto econômico dessas lesões sobre os indivíduos, suas famílias, comunidades e nações é enorme, custando aos países entre 1 e 2% de seu produto interno bruto. Além disso, há ainda o trágico fardo que pesa sobre os que são diretamente afetados, tanto física como psicologicamente – bem como sobre suas famílias, amigos e comunidades. Os serviços de saúde, e seus orçamentos freqüentemente parcos, conseguem a duras penas atender os que sobrevivem aos acidentes de trânsito.

- Muitos países não têm um sistema de vigilância, que gere dados confiáveis sobre acidentes e lesões no trânsito. Pode acontecer de os indicadores, especialmente para as ocorrências não-fatais, não serem padronizados, tornando difíceis as comparações. Freqüentemente, há discrepâncias entre os dados – por exemplo, entre as fontes policiais e as do sistema de saúde. Além do mais, o sub-registro generalizado das mortes e lesões causadas pelo trânsito – tanto nos dados da área de saúde quanto nos da segurança pública – restringe a utilidade das fontes existentes. São necessários dados confiáveis para se ter uma base sólida para o planejamento e tomadas de decisões no âmbito da segurança no trânsito. O estabelecimento de sistemas de vigilância de lesões simples e eficientes é um passo importante no sentido de melhorar a segurança no trânsito. Contudo, a falta de dados confiáveis não deve impedir a ação imediata. Muito pode ser alcançado, adaptando-se e aplicando-se práticas de segurança comprovadamente eficazes.
- Em uma abordagem sistêmica, uma série de fatores que afetam a probabilidade de uma lesão no trânsito precisam ser levadas em conta. Os vários tipos de risco relacionados às

lesões causadas pelo trânsito, e os fatores que os influenciam são:

- No que concerne à *exposição ao risco*, os determinantes incluem fatores econômicos e demográficos; índices de motorização; modos de deslocamento; volume de deslocamentos desnecessários; e práticas de planejamento de uso de solo.
- Em relação à *ocorrência de acidentes*, os fatores de risco incluem o excesso de velocidade; beber e dirigir; veículos inseguros; traçados viários inseguros; e a falta de aplicação eficaz da legislação e regulamentações de segurança no trânsito.
- No que se refere à *gravidade de lesão*, os fatores de risco incluem o não uso de cintos de segurança, de mecanismos de retenção de crianças e de capacetes; a falta de veículos com as partes dianteiras cujo desenho seja menos lesivo aos pedestres, nos casos de atropelamentos; infraestrutura às margens das vias, inadequada para proteção aos choques; e fatores relacionados à tolerância do corpo humano.
- Em relação à *evolução das lesões após o acidente*, os fatores de risco incluem atrasos para se identificar uma colisão e providenciar medidas que salvam vida; prestação de assistência psicológica; falta ou atraso de cuidados emergenciais no local do acidente e no transporte até um local com serviços de saúde; e a disponibilidade e qualidade dos cuidados pós-traumáticos e a reabilitação.
- A segurança no trânsito é uma responsabilidade compartilhada. Reduzir o risco nos sistemas de trânsito do mundo requer comprometimento e decisões fundamentadas, por parte do governo, do setor industrial, das organizações não governamentais e agências internacionais, assim como a participação das pessoas de diferentes áreas de formação, como engenheiros rodoviários, projetistas de automóveis, autoridades encarregadas da aplicação da lei, profissionais de saúde e grupos comunitários.



- O Visão Zero (*Zero Vision*), na Suécia, e o programa de segurança sustentável, nos Países Baixos, são exemplos de boas práticas em segurança no trânsito. Essas boas práticas também podem trazer outros benefícios, como favorecer estilos de vida mais saudáveis, envolvendo mais caminhadas e o ciclismo. Podem ainda reduzir a poluição sonora e atmosférica resultante do tráfego motorizado. A Colômbia é um exemplo de país em desenvolvimento que está começando a implementar uma estratégia semelhante.
- O papel importante que a saúde pública pode representar na prevenção de lesões causadas pelo trânsito inclui: a coleta e análise de dados a fim de demonstrar o impacto dos acidentes de trânsito na saúde e na economia; pesquisas sobre fatores de risco; a implantação, monitoramento e avaliação de intervenções; a realização da prevenção primária, de assistência e reabilitação apropriadas para os feridos; e campanhas por uma maior atenção ao problema.

Os acidentes de trânsito são previsíveis e podem ser evitados. Muitos países de renda alta apresentaram significativas reduções no número de acidentes e de mortes nos últimos 20 anos, adotando uma abordagem sistêmica de segurança no trânsito, que enfatiza intervenções sobre o ambiente, sobre o veículo, e sobre o usuário das vias, ao invés de focalizar direta e unicamente no comportamento dos usuários das vias. Embora as soluções para os países de renda baixa e média possam diferir daquelas aplicadas nos países com uma mais longa história de motorização, alguns princípios básicos são os mesmos. Dentre eles, incluem-se, por exemplo, bons projetos viários e de gestão de trânsito, melhores padrões de veículos, controle de velocidade, o uso de cintos de segurança e a aplicação dos limites de alcoolemia. O desafio é adaptar e avaliar as soluções existentes, ou então criar novas soluções nos países de renda baixa e média. A transferência e adaptação de algumas das medidas mais complexas é um procedimento de mais longo prazo e requer pes-

quisa e desenvolvimento específicos no país. Além disso, é necessário um maior trabalho, em todos os países, para se descobrirem novas e melhores medidas de segurança no trânsito. É urgentemente necessário, por exemplo, que os novos projetos de veículos motorizados contemplem partes dianteiras mais seguras de modo a reduzir os danos nos atropelamentos de pedestres e nos acidentes com ciclistas.

Há muitas intervenções cientificamente provadas, bem como estratégias promissoras, ainda sendo estudadas. Os governos podem fazer uso delas para desenvolver programas custo-eficientes de segurança no trânsito. Com investimentos bem direcionados, os países devem obter os consideráveis benefícios sociais e econômicos da redução das mortes, lesões e incapacitações gerados no trânsito.

### Ações recomendadas

Este relatório oferece aos governos a oportunidade de avaliar a situação corrente da segurança no trânsito em seus países, de analisar as políticas, os arranjos e capacidades institucionais, e tomar as medidas apropriadas. Para se obter resultados satisfatórios, as recomendações seguintes devem envolver uma ampla gama de setores e áreas de atuação, devendo ser considerada, contudo, alguma flexibilidade nas diretrizes sugeridas, de modo a permitir ampla margem para a adaptação às condições e capacidades locais.

Em certos países de renda baixa e média, com recursos humanos e financeiros limitados, pode ser difícil para os governos aplicarem, por si sós, algumas destas recomendações. Nesses casos, sugere-se que os países trabalhem com organizações internacionais ou não governamentais, ou com outros parceiros, para poderem implementar as medidas.

#### **Recomendação 1: Identificar no governo um órgão coordenador, orientador dos esforços nacionais para segurança no trânsito**

Cada país precisa de um órgão que conduza as questões de segurança no trânsito, com autoridade e responsabilidade pela adoção de decisões, por

gerenciar recursos e coordenar os esforços de todos os setores do governo – incluindo os de saúde, transporte, educação e policiamento. Este órgão deve ter fundos suficientes para serem utilizados na segurança do trânsito, e deve responder publicamente por suas ações.

A experiência em todo o mundo tem demonstrado que, no âmbito da segurança do trânsito, diferentes modelos podem ser eficazes, e que cada país precisa criar um órgão coordenador adaptado aos seus próprios contextos. O órgão pode tomar a forma, por exemplo, de um departamento independente, ou de um comitê, ou secretaria especial, que represente os diversos órgãos do governo. Também pode fazer parte de uma organização de transportes mais ampla. O órgão pode realizar, por si só, grande parte do trabalho, ou, então, delegar atividades a outras organizações, como a governos locais e estaduais, instituições de pesquisa, ou associações profissionais.

Um especial empenho deve ser voltado a se obter a colaboração de todos os grupos que são importantes referências na segurança do trânsito, incluindo também a comunidade em geral. A Conscientização, a comunicação e colaboração são as chaves para se estabelecer e manter os esforços nacionais voltados à segurança no trânsito.

Os esforços, no plano nacional, terão mais resultado se um ou mais líderes políticos conhecidos puderem defender a causa da segurança no trânsito.

***Recomendação 2: Analisar o problema, as políticas e os contextos institucionais relacionados às lesões causadas pelo trânsito e a capacidade de prevenção em cada país***

Um elemento importante ao lidar com a segurança no trânsito é avaliar a magnitude e as características do problema, bem como as políticas, os arranjos institucionais e a capacidade existente no país para lidar com a questão das lesões causadas pelo trânsito. Para tanto, faz-se necessário conhecer não apenas o total de mortes, lesões, e acidentes de trânsito, mas também quais usuários das vias são mais afetados; em que áreas geográficas os problemas são mais frequentes; quais fatores de risco

estão contribuindo; que políticas, programas, e intervenções específicas existem no em relação à segurança no trânsito; que estruturas institucionais estão tratando do problema das lesões no trânsito; e qual sua capacidade. Medidas de resultado intermediário – como de velocidades médias, índices de uso de cinto de segurança, e de uso de capacetes – também podem ser úteis, além de poder ser obtidas por meio de pesquisas simples.

Entre as fontes de dados possíveis cabe destacar a polícia, os ministérios da saúde e estabelecimentos ligados à atenção à saúde; ministérios de transportes; empresas de seguros; fabricantes de veículos automotores e órgãos públicos que coletam dados para planejamento e desenvolvimento nacionais. No entanto, antes de se utilizarem estes dados, é necessário que se avalie sua acuidade, consistência e exaustividade.

Os sistemas de informação sobre lesões e óbitos no trânsito devem ser simples, de implementação custo-eficientes, apropriados para o nível de competência da equipe que os utilizam, e compatíveis com os padrões nacionais e internacionais.

Entre os padrões que poderiam ser vantajosas e fáceis de serem adotados tem-se a definição de morte no trânsito abarcando um período de 30 dias; a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde; a Classificação Internacional de Causas Externas de Lesões (ICECI); e os Manuais de Vigilância e os Guias para Pesquisas, elaborados pela OMS e seus centros colaboradores.

Os dados devem ser amplamente compartilhados entre as autoridades relevantes e grupos de interesse, particularmente aqueles responsáveis pelo trânsito, pela aplicação da lei, saúde e educação.

Na maioria dos países, o impacto econômico das lesões causadas pelo trânsito é considerável. Onde for possível, a avaliação dos custos econômicos, diretos e indiretos, particularmente os relacionados ao produto interno bruto, pode ajudar a aumentar a conscientização acerca da magnitude do problema.

A falta de dados, no entanto, não deve desencorajar os governos a começarem a implementar muitas das outras recomendações deste relatório.

### **Recomendação 3: Preparar uma estratégia nacional de segurança no trânsito e um plano de ação**

Cada país deve preparar uma estratégia multisetorial de segurança no trânsito – envolvendo órgãos de transportes, saúde, educação, as instâncias responsáveis pela aplicação da lei, e de outros setores relevantes – e também multidisciplinar, com a participação de estudiosos da segurança no trânsito, engenheiros, urbanistas e planejadores regionais, profissionais da saúde, entre outros. A estratégia deve levar em conta as necessidades de todos os usuários das vias, particularmente os vulneráveis, e estar ligada às estratégias de outros setores. Deve envolver grupos do governo, do setor privado, organizações não governamentais, da mídia e o público em geral.

Uma estratégia nacional de segurança no trânsito precisa estabelecer metas ambiciosas, mas realísticas, para um período mínimo de cinco a dez anos. Deve produzir resultados mensuráveis e contar com orçamento suficiente para desenvolver, implementar, administrar, monitorar e avaliar as ações. Uma vez pronta a estratégia de segurança no trânsito, deve ser elaborado um plano de ação nacional, com um cronograma de ações e alocação de recursos específicos.

### **Recomendação 4: Alocar recursos financeiros e humanos para tratar do problema**

O investimento bem direcionado de recursos financeiros e humanos pode reduzir consideravelmente lesões e mortes ocorridas no trânsito. A informação fornecida por outros países sobre sua experiência com diversas intervenções pode ajudar os governos a analisarem os custos e benefícios de medidas específicas, e a estabelecer prioridades com base em quais intervenções têm maior probabilidade de ser o melhor investimento dos escassos recursos financeiros e humanos. Análises semelhantes de custo-benefício de possíveis intervenções em outras áreas da saúde pública podem ajudar no estabelecimento geral de prioridades governamentais relativas aos gastos com saúde pública.

Os países talvez tenham que identificar novas fontes potenciais de renda, de modo a poderem arcar com os investimentos necessários ao alcance de metas da segurança no trânsito. Alguns exemplos destas fontes são os tributos sobre combustíveis, cobranças de pedágio e estacionamento, taxas para registro de veículos e multas de trânsito. As avaliações de segurança por zona, durante a fase de proposição de projetos que possam influenciar a segurança no trânsito, assim como as auditorias de segurança, quando do término dos projetos, podem ajudar na utilização ótima dos recursos limitados.

Muitos países não contam com os recursos humanos, com o treinamento e a experiência exigidos para desenvolver e implantar um programa eficaz de segurança no trânsito. É preciso, portanto, que disponham destes elementos. Uma das prioridades, nesse sentido, devem ser programas de treinamento apropriados em âmbitos específicos como análise estatística, projetos viários e tratamento de traumas – assim como em temas que atravessam diversas disciplinas – como o planejamento urbano e regional, a análise e o desenvolvimento de políticas, o planejamento da circulação, e o planejamento de saúde.

A OMS está desenvolvendo, atualmente, um plano de estudos para o ensino da prevenção de lesões causadas pelo trânsito, em escolas de saúde pública, e em outros ambientes. Várias redes internacionais, dentre as quais a *Injury Prevention Initiative for Africa* e a *Road Traffic Injury Network* oferecem esse treinamento, como também o fazem as escolas de saúde pública e engenharia.

Congressos internacionais – como as Conferências Mundiais sobre Prevenção de Traumatismos e Promoção da Segurança, as Conferências Internacionais sobre Álcool, Drogas e Segurança no Trânsito (ICADTS), as conferências da Associação Internacional de Medicina de Tráfego (ITMA) e os congressos da Associação Mundial de Rodovias (PIARC) – proporcionam oportunidades para intercâmbio de conhecimento, estabelecem redes e parcerias potenciais, e fortalecem a capacidade dos países.

Devem ser empreendidos esforços no sentido de aumentar a participação dos representantes dos países de renda baixa e média nessas conferências e de envolvê-los no estabelecimento de agendas globais e regionais para segurança no trânsito.

**Recomendação 5: Implementar medidas específicas para prevenir acidentes de trânsito, reduzir as lesões e suas conseqüências e avaliar o impacto dessas ações**

São necessárias ações específicas para prevenir as lesões no trânsito e reduzir ao mínimo suas conseqüências. Essas ações devem basear-se em dados e análises confiáveis sobre as lesões causadas no trânsito, devem ser adequadas aos contextos culturais, testadas localmente, e fazer parte da estratégia nacional para tratar o problema dos acidentes de trânsito.

O capítulo 4 do relatório principal discutiu em detalhes as intervenções de segurança no trânsito, com seus efeitos sobre a redução na freqüência e na gravidade dos acidentes, bem como o custo-eficiência das medidas, quando estes dados são disponíveis. Nenhum pacote padrão de intervenções é adequado para todos os países. No entanto, todos os países podem beneficiar-se de diversas boas práticas, que incluem:

- incorporar, como objetivo de longo prazo, medidas de segurança no **planejamento de transportes e uso do solo**— como proporcionar rotas mais curtas e mais seguras para pedestres e ciclistas e transporte público conveniente, seguro e de baixo custo - além de **projetos viários**, incluindo travessias para pedestres controladas, sonorizadores, e iluminação das vias;
- estabelecer e aplicar **limites de velocidade** adequados à função específica das vias;
- estabelecer e aplicar leis que exijam o uso de **cintos de segurança e mecanismos de retenção de crianças**, para todos os ocupantes dos veículos motorizados;
- estabelecer e aplicar leis que exijam dos ciclistas e de condutores de veículos motorizados de duas rodas o uso de **capacetes**;

- estabelecer e aplicar **limites de alcoolemia** para condutores, com teste aleatório de bafômetro em pontos de verificação de sobriedade;
- exigir o uso de **luzes diárias de circulação diurna** para veículos de duas rodas (o uso destas luzes devem também ser considerado para veículos de quatro rodas);
- exigir que os veículos motorizados sejam **projetados de maneira a resistirem a impactos**, a fim de que possam proteger seus ocupantes, empreendendo também esforços no sentido de ampliar esse conceito para as frentes dos veículos, de modo a protegerem os pedestres e os ciclistas;
- exigir que novos projetos viários sejam submetidos a **auditorias de segurança no trânsito, realizadas** por especialistas independentes;
- administrar a **infraestrutura de trânsito** existente de modo a promover segurança, através da provisão de rotas mais seguras para pedestres e ciclistas, de medidas de moderação de tráfego, de medidas corretivas de baixo custo, e de dispositivos de proteção contra impactos nas margens das rodovias;
- reforçar todos os elos da **cadeia de ajuda para as vítimas dos acidentes de trânsito**, desde o local do incidente até o estabelecimento de saúde. Grupos específicos, como os motoristas profissionais, que têm maior probabilidade de serem os primeiros a chegar ao local do sinistro, por exemplo, poderiam ser treinados em primeiros socorros, e os profissionais de saúde poderiam receber treinamento especializado em atendimento aos traumatismos;
- incrementar os programas de aplicação da lei com campanhas de **informação e educação**— por exemplo, sobre os perigos da velocidade ou de dirigir sob efeito de álcool, e sobre as conseqüências sociais e legais de fazê-lo.

**Recomendação 6: Apoiar o desenvolvimento de capacidade nacional e cooperação internacional**

O mundo enfrenta uma crise global de segurança no trânsito que ainda não foi totalmente reconhe-

cida e que continuará a crescer a não ser que sejam tomadas medidas apropriadas. As organizações internacionais – incluindo as agências das Nações Unidas, as organizações não governamentais e as corporações multinacionais – e os países e agências doadores, têm papéis importantes a representar no enfrentamento dessa crise e no fortalecimento da segurança no trânsito em todo o mundo.

Dedicar o Dia Mundial da Saúde em 2004 à segurança no trânsito foi um passo que a OMS deu nesse sentido. Além disso, a comunidade de doadores precisa urgentemente de dedicar mais dos seus recursos à ajuda da melhoria da segurança nos países de renda baixa e média. Atualmente, o nível de apoio dado à segurança no trânsito é muito inferior ao de outros problemas de saúde de magnitude comparável. Poucos doadores multilaterais incluíram a segurança no trânsito entre suas prioridades. Com algumas exceções, como as Fundações FIA, a Volvo e Rockefeller, poucas fundações aportaram, até o momento, doações significativas para os programas internacionais de segurança no trânsito.

Diversas agências globais e regionais das Nações Unidas, além de organismos intergovernamentais, lidam com a segurança no trânsito. Mas embora tenham empreendido esforços conjuntos, há e pouco planejamento coordenado entre essas instituições, em escala mais ampla. Ademais, nenhuma agência se encarrega desse planejamento. Esta situação precisa mudar, de modo a se atribuir responsabilidades claras e papéis específicos a determinadas instituições, para que seja evitada duplicidade de esforços, e para que ocorra um firme comprometimento, no sentido de se elaborar e implementar um plano global para segurança no trânsito.

É necessário que haja, em primeiro lugar, um foro onde os agentes envolvidos possam se reunir e discutir a elaboração deste plano. A seção plenária da Assembléia Geral das Nações Unidas, que tomou lugar em 14 de abril de 2004, foi um marco nesse sentido. No entanto, é necessário um processo de acompanhamento. Esse processo deve incluir encontros regulares de ministros de governo relevantes para a área, com a finalidade de elaborar e aprovar um plano de ação global, ou carta, para a segurança no trânsito, consistente com outras iniciativas globais, tais como as Metas de Desenvolvimento do Milênio.

Por fim, as organizações internacionais não governamentais e o setor privado podem ajudar a criar conscientização, local e globalmente, como cidadãos comprometidos, empregadores e entidades corporativas socialmente responsáveis.

## Conclusão

Este relatório busca contribuir com o conjunto de conhecimento sobre segurança no trânsito. Espera-se que ele inspire e facilite uma maior cooperação, inovação e compromisso com a prevenção dos acidentes de trânsito em todo o mundo.

Os acidentes são previsíveis e, portanto, podem ser prevenidos. No entanto, para se combater o problema, é preciso haver uma coordenação e uma estreita colaboração entre diversos setores e disciplinas, recorrendo-se uma abordagem holística e integrada.

Embora haja muitas intervenções que podem salvar vidas e prevenir incapacitações, a vontade política e o comprometimento das autoridades são essenciais e, sem eles, pouco pode ser alcançado. A hora de agir é agora. Os usuários das vias públicas merecem trânsito melhor e mais seguro em todo o mundo.



# Referências

1. Murray CJL, Lopez AD, eds. *The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Boston, MA, Harvard School of Public Health, 1996.
2. Jacobs G, Aeron-Thomas A, Astrop A. *Estimating global road fatalities*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2000 (TRL Report, No. 445).
3. Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options. *Investing in health research and development*. Geneva, World Health Organization, 1996 (TDR/Gen/96.2).
4. *Road traffic accidents: epidemiology, control and prevention*. Geneva, World Health Organization, 1962.
5. Loimer H, Guarnieri M. Accidents and acts of God: a history of terms. *American Journal of Public Health*, 1996, 86:101–107.
6. Nader R. *Unsafe at any speed*, 2nd ed. New York, NY, Grossman Publishers, 1972.
7. Haddon Jr W. The changing approach to the epi-demiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. *American Journal of Public Health*, 1968, 58:1431–1438.
8. Trinca G et al. *Reducing traffic injury: the global challenge*. Melbourne, Royal Australasian College of Surgeons, 1988.
9. Waller P. Public health's contribution to motor vehicle injury prevention. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21(Suppl. 4):3–4.
10. Nantulya VM, Reich MR. Equity dimensions of road traffic injuries in low- and middle-income countries. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:13–20.
11. Laflamme L, Diderichsen F. Social differences in traffic injury risks in childhood and youth: a literature review and research agenda. *Injury Prevention*, 2000, 6:293–298.
12. Mock CN, nii-Amon-Kotei D, Maier RV. Low utilization of formal medical services by injured persons in a developing nation: health service data underestimate the importance of trauma. *Journal of Trauma*, 1997, 42:504–513.
13. Hajar M, Vazquez-Vela E, Arreola-Risa C. Pedestrian traffic injuries in Mexico: a country update. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:37–43.
14. Mohan D. Road safety in less-motorised environment: future concerns. *International Journal of Epidemiology*, 2002, 31:527–532.
15. Rumar K. *Transport safety visions, targets and strategies: beyond 2000*. [1st European Transport Safety lecture]. Brussels, European Transport Safety Council, 1999 (<http://www.etsc.be/eve.htm>, accessed 30 October 2003).
16. Roberts I, Mohan D, Abbasi K. War on the roads [Editorial]. *British Medical Journal*, 2002, 324:1107–1108.
17. Mackay G. *Sharing responsibilities for road safety*. Brussels, European Transport Safety Council, 2001.
18. Duperrex O, Bunn F, Roberts I. Safety education of pedestrians for injury prevention: a systematic review of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 2002, 324:1129–1133.
19. Mohan D, Tiwari G. Traffic safety in low income countries: issues and concerns regarding technology transfer from high-income countries. In: *Reflections of the transfer of traffic safety knowledge to motorising nations*. Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998:27–56.
20. Mohan D, Tiwari G. Road safety in less motorised countries: relevance of international vehicle and highway safety standards. In: *Proceedings of the International Conference on Vehicle Safety*. London, Institution of Mechanical Engineers, 2000:155–166.
21. Tiwari G. Traffic flow and safety: need for new models in heterogeneous traffic: In: Mohan D, Tiwari G, eds. *Injury prevention and control*. London, Taylor & Francis, 2000:71–88.
22. *Reflections on the transfer of traffic safety knowledge to motorizing nations*. Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998.

23. Forjuoh SN. Traffic-related injury prevention interventions for low-income countries. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:109–118.
24. Centers for Disease Control and Prevention. Motor vehicle safety: a 20th century public health achievement. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 1999, 48:369–374.
25. Lonero L et al. Road safety as a social construct. Ottawa, Northport Associates, 2002 (Transport Canada Report No. 8080-00-1112).
26. Aeron-Thomas A et al. A review of road safety management and practice. Final report. Crowthorne, Transport Research Laboratory and Babbie Ross Silcock, 2002 (TRL Report PR/INT216/2002).
27. Heiman L. Vehicle occupant protection in Australia. Canberra, Federal Office of Road Safety, 1988.
28. Allsop R. Road safety: Britain in Europe. London, Parliamentary Advisory Council for Transport Safety, 2001 (<http://www.pacts.org.uk/richardslecture.htm>, accessed 30 October 2003).
29. Breen J. Promoting research-based road safety policies in Europe: the role of the non-governmental sector. In: Proceedings of the 2nd European Road Research Conference. Brussels, European Commission, 1999 ([http://europea.eu.int/comm/transport/road/research/2nd\\_errc/contents/15%20SAFETY%20RESEARCH/safety%20research%20pol.doc](http://europea.eu.int/comm/transport/road/research/2nd_errc/contents/15%20SAFETY%20RESEARCH/safety%20research%20pol.doc), accessed 30 October 2003).
30. Tingvall C. The Zero Vision. In: van Holst H, Nygren A, Thord R, eds. Transportation, traffic safety and health: the new mobility. Proceedings of the 1st International Conference Gothenburg, Sweden, 1995. Berlin, Springer-Verlag, 1995:35–57.
31. Tingvall C, Haworth N. Vision Zero: an ethical approach to safety and mobility. Paper presented to the 6th Institute of Transport Engineers international conference on road safety and traffic enforcement: beyond 2000, Melbourne, 6–7 September 1999 (<http://www.general.monash.edu.au/MUARC/viszero.htm>, accessed 30 October 2003).
32. Wegman F, Elsenaar P. Sustainable solutions to improve road safety in the Netherlands. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1997 (SWOV Report D-097-8).
33. Risk assessment and target setting in EU transport programmes. Brussels, European Transport Safety Council, 2003.
34. Targeted road safety programmes. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1994.
35. Elvik R. Quantified road safety targets: an assessment of evaluation methodology. Oslo, Institute of Transport Economics, 2001 (Report No. 539).
36. Transport safety performance indicators. Brussels, European Transport Safety Council, 2001.
37. Bliss A. Road safety in the developing world. Paper presented at the World Bank Transport Forum, Session 2–2: health sector linkages with transport. Washington, DC, The World Bank, 2003 (<http://www.worldbank.org/transport/forum2003/presentations/bliss.ppt>, accessed 30 October 2003).
38. Johnston I. Action to reduce road casualties. *World Health Forum*, 1992, 13:154–162.
39. Road safety strategy 2010: a consultation document. Wellington, Land Transport Safety Authority, 2000.
40. Spencer TJ. The Victoria model in Kwazulu-Natal. In: Proceedings of Third African road safety congress, vol. 1. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1997:153–169.
41. Gains A et al. A cost recovery system for speed and red light cameras – two-year pilot evaluation. London, Department for Transport, 2003.
42. Lie A, Tingvall C. How do Euro NCAP results correlate with real-life injury risks? A paired comparison study of car-to-car crashes. *Traffic Injury Prevention*, 2002, 3:288–291.
43. World's first road death. London, RoadPeace, 2003 (<http://www.roadpeace.org/articles/WorldFirstDeath.html>, accessed on 17 November 2003).
44. Faith N. *Crash: the limits of car safety*. London, Boxtree, 1997.
45. Murray CJL, Lopez AD. *Global health statistics: a compendium of incidence, prevalence and mortality estimates for 200 conditions*. Boston, MA, Harvard School of Public Health, 1996.
46. Bener A et al. Strategy to improve road safety in developing countries. *Saudi Medical Journal*, 2003, 24:447–452.
47. Vasconcellos E. Urban development and traffic accidents in Brazil. *Accident Analysis and Prevention*, 1999, 31:319–328.
48. Kopits E, Cropper M. Traffic fatalities and economic growth. Washington, DC, The World Bank, 2003 (Policy Research Working Paper No. 3035).



49. Nantulya VM et al. Introduction: The global challenge of road traffic injuries: Can we achieve equity in safety? *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:3–7.
50. Nantulya VM, Reich MR. The neglected epidemic: road traffic injuries in developing countries. *British Medical Journal*, 2002, 324:1139–1141.
51. Mohan D. Traffic safety and health in Indian cities. *Journal of Transport and Infrastructure*, 2002, 9:79–92.
52. Peden M, McGee K, Sharma G. The injury chart book: a graphical overview of the global burden of injuries. Geneva, World Health Organization, 2002.
53. Odero W, Khayesi M, Heda PM. Road traffic injuries in Kenya: magnitude, cause and status of intervention. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:53–61.
54. Evans T, Brown H. Road traffic crashes: operationalizing equity in the context of health sector reform. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:11–12.
55. Nantulya VM, Muli-Musiime F. Uncovering the social determinants of road traffic accidents in Kenya. In: Evans T et al., eds. *Challenging inequities: from ethics to action*. Oxford, Oxford University Press, 2001:211–225.
56. LaFlamme L. Social inequality in injury risks: Knowledge accumulated and plans for the future. Stockholm, Sweden, National Institute of Public Health, 1998.
57. Roberts I, Power C. Does the decline in child injury death rates vary by social class? *British Medical Journal*, 1996, 313:784–786.
58. Thurman D. The epidemiology and economics of head trauma. In: Miller L, Hayes R, eds. *Head trauma: basic, preclinical, and clinical directions*. New York, NY, Wiley and Sons, 2001:327–347.
59. Baldo V et al. Epidemiological aspect of traumatic brain injury in Northeast Italy. *European Journal of Epidemiology*, 2003, 18:1059–1063.
60. Aare M, von Holst H. Injuries from motorcycle and moped crashes in Sweden from 1987 to 1999. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:131–138.
61. Peden MM. Adult pedestrian traffic trauma in Cape Town with special reference to the role of alcohol [unpublished thesis]. Cape Town, University of Cape Town, Department of Surgery, 1997.
62. Andrews CN, Kobusingye OC, Lett R. Road traffic accident injuries in Kampala. *East African Medical Journal*, 1999, 76:189–194.
63. Santikarn C, Santijarakul S, Rujivipat V. The 2nd phase of the injury surveillance in Thailand. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Measuring the Burden of Injury*, Montreal, 16–17 May 2002. Montreal, Canadian Association for Road Safety Professionals, 2002:77–86.
64. Odero W, Garner P, Zwi A. Road traffic injuries in developing countries: a comprehensive review of epidemiological studies. *Tropical Medicine and International Health*, 1997, 2:445–460.
65. Blincoe L et al. The economic impact of motor vehicle crashes, 2000. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS-809-446).
66. Bačkaitis SH. Economic consequences of traffic accidents in the Baltic countries. *Lituanus: Lithuanian Quarterly Journal of Arts and Sciences*, 2000, 46 (<http://www.lituanus.org>, accessed 17 November 2003).
67. Fédération Européenne des Victimes de la Route [web site]. (<http://www.fevr.org/english.html#Road>, accessed 17 November 2003).
68. Mock CN et al. Economic consequences of injury and resulting family coping strategies in Ghana. *Accident Analysis and Prevention*, 2003, 35:81–90.
69. Study of the physical, psychological and material secondary damage inflicted on the victims and their families by road crashes. Geneva, Fédération Européenne des Victimes de la Route, 1993.
70. Impact of road death and injury. Research into the principal causes of the decline in quality of life and living standard suffered by road crash victims and victim families. Proposals for improvements. Geneva, Fédération Européenne des Victimes de la Route, 1997.
71. Transport accident costs and the value of safety. Brussels, European Transport Safety Council, 1997.
72. Elvik R. How much do road accidents cost the national economy? *Accident Analysis and Prevention*, 2002, 32:849–851.
73. Babbie Ross Silcock, Transport Research Laboratory. Guidelines for estimating the cost of road crashes in developing countries. London, Department for International Development, 2003 (project R7780).

74. The road to safety 2001–2005: building the foundations of a safe and secure road traffic environment in South Africa. Pretoria, Ministry of Transport, 2001 (<http://www.transport.gov.za/projects/index.html>, accessed 17 November 2003).
75. Benmaamar M. Urban transport services in Sub-Saharan Africa: Recommendations for reforms in Uganda. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 ([http://www.transportlinks.org/transport\\_links/filearea/publications/1\\_799\\_PA3834-02.pdf](http://www.transportlinks.org/transport_links/filearea/publications/1_799_PA3834-02.pdf), accessed 7 November 2003).
76. Zhou Y et al. Productivity losses from injury in China. *Injury Prevention*, 2003, 9:124–127.
77. Holder Y et al., eds. *Injury Surveillance Guidelines*. Geneva, World Health Organization, 2001 (WHO/NMH/VIP/01.02).
78. Sethi D et al., eds. *Guidelines for conducting community surveys on injuries and violence*. Geneva, World Health Organization, in press.
79. MacKay GM. Some features of road trauma in developing countries. In: *Proceedings of the International Association for Accident and Traffic Medicine Conference, Mexico, DF, September 1983*. Stockholm, IAATM, 1983:21–25.
80. Bolen J et al. Overview of efforts to prevent motor vehicle-related injury. In: Bolen J, Sleet DA, Johnson V, eds. *Prevention of motor vehicle-related injuries: a compendium of articles from the Morbidity and Mortality Weekly Report, 1985–1996*. Atlanta, GA, Centers for Disease Control and Prevention, 1997.
81. Suriyawongpaisal P, Kanchanusut S. Road traffic injuries in Thailand: trends, selected underlying determinants and status of intervention. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:95–104.
82. Report of the Regional Director to the Regional Committee for the Western Pacific. Manila, World Health Organization, 2003:96–99.
83. Wegman FCM et al. Road safety impact assessment. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1994 (SWOV Report R-94-20).
84. Hummel T. Land use planning in safer transportation network planning. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001 (SWOV Report D-2001-12).
85. Litman T. If health matters: integrating public health objectives in transportation planning. Victoria, BC, Victoria Transport Policy Institute, 2003.
86. Elvik R, Vaa T. *Handbook of road safety measures*. Amsterdam, Elsevier, in press.
87. Mutto M, Kobusingye OC, Lett RR. The effect of an overpass on pedestrian injuries on a major highway in Kampala - Uganda. *African Health Science*, 2002, 2:89–93.
88. Hummel T. Route management in safer transportation network planning. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001 (SWOV Report D-2001-11).
89. Khayesi M. The need for an integrated road safety programme for the city of Nairobi, Kenya. In: Freeman P, Jamet C, eds. *Urban transport policy: a sustainable development tool*. Proceedings of the 8th CODATU International Conference, Cape Town, 21–25 September 1998. Rotterdam, AA Balkema Publishers, 1998:579–582.
90. Koornstra MK, ed. *Transport safety performance in the EU*. Brussels, European Transport Safety Council, Transport Accident Statistics Working Party, 2003 (<http://www.etsc.be/rep.htm>, accessed 17 November 2003).
91. Miller T et al. Is it safest to travel by bicycle, car or big truck? *Journal of Crash Prevention and Injury Control*, 1999, 1:25–34.
92. Mayhew DR, Simpson HM. Motorcycle engine size and traffic safety. Ottawa, Traffic Injury Research Foundation of Canada, 1989.
93. Williams AF. Teenage drivers: patterns of risk. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:5–15.
94. McLean AJ et al. Regional comparative study of motorcycle accidents with special reference to licensing requirements. Adelaide, NHMRC Road Accident Research Unit, University of Adelaide, 1990 (Research Report 2/90).
95. Lam LT et al. Passenger carriage and car crash injury: a comparison between younger and older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 2003, 35:861–867.
96. Norghani M et al. Use of exposure control methods to tackle motorcycle accidents in Malaysia. Serdang, Road Safety Research Centre, Universiti Putra Malaysia, 1998 (Research Report 3/98).
97. Waller P. The genesis of GDL. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:17–23.
98. Begg D, Stephenson S. Graduated driver licensing: the New Zealand experience. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:3–4.
99. PROMISING. Promotion of mobility and safety of vulnerable road users. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001.
100. Safety of vulnerable road users. Paris, France, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2001 (<http://www.oecd.org/dataoecd/24/4/2103492.pdf>, accessed 17 November 2003).

101. Ashton SJ, Mackay GM. Car design for pedestrian injury minimisation. In: *Proceedings of the Seventh Experimental Safety of Vehicles Conference*, Paris, 5–8 June 1979. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1979:630–640.
102. *Handboek: categorisering wegen op duurzaam veilige basis. Deel I (Voorlopige): functionele en operationele eisen [Handbook: categorizing roads on long-lasting safe basis. Part I (Provisional): functional and operational demands]*. Ede, Stichting centrum voor regelgeving en onderzoek in de grond-, water- en wegebouw en de verkeerstechniek, 1997 (CROW Report 116).
103. *Towards a sustainable safe traffic system in the Netherlands*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1993.
104. Ogden KW. *Safer roads: a guide to road safety engineering*. Melbourne, Ashgate Publishing Ltd, 1996.
105. Afukaar FK, Antwi P, Ofosu-Amah S. Pattern of road traffic injuries in Ghana: implications for control. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:69–76.
106. *Safety of vulnerable road users*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1998 (DSTI/DOT/RTR/RS7(98)1/FINAL). (<http://www.oecd.org/dataoecd/24/4/2103492.pdf>, accessed on 17 November 2003).
107. Ossenbruggen PJ, Pendharkar J, Ivan J. Roadway safety in rural and small urbanized areas. *Accident Analysis and Prevention*, 2001, 33:485–498.
108. Herrstedt L. Planning and safety of bicycles in urban areas. In: *Proceedings of the Traffic Safety on Two Continents Conference*, Lisbon, 22–24 September 1997. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1997:43–58.
109. *Ville plus sûr, quartiers sans accidents: realisations; evaluations [Safer city, districts without accidents: achievements; evaluations]*. Lyon, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, 1994.
110. Brilon W, Blanke H. Extensive traffic calming: results of the accident analyses in six model towns. In: *ITE 1993 Compendium of Technical Papers*. Washington, DC, Institute of Transportation Engineers, 1993:119–123.
111. Lines CJ, Machata K. Changing streets, protecting people: making roads safer for all. In: *Proceedings of the Best in Europe Conference*, Brussels, 12 September 2000. Brussels, European Transport Safety Council, 2000:37–47.
112. Kloeden CN et al. Severe and fatal car crashes due to roadside hazards: a report to the motor accident commission. Adelaide, University of Adelaide, National Health and Medical Research Council, Road Accident Research Unit, 1998.
113. *Forgiving roadsides*. Brussels, European Transport Safety Council, 1998.
114. Ross HE et al. Recommended procedures for the safety performance evaluation of highway features. Washington, DC, National Cooperative Highway Research Program, 1993 (Report No. 350).
115. Carlsson A, Brüde U. *Utvärdering av mötesfri väg [Evaluation of roads designed to prevent head-on crashes]*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2003 (VTI Report No. 45-2003).
116. Cirillo JA, Council FM. Highway safety: twenty years later. *Transportation Research Record*, 1986, 1068:90–95.
117. *Research on loss of control accidents on Warwickshire motorways and dual carriageways*. Coventry, TMS Consultancy, 1994.
118. Allsop R. *Road safety audit and safety impact assessment*. Brussels, European Transport Safety Council, Road Infrastructure Working Party, 1997.
119. *Guidelines for the safety audit of roads and road projects in Malaysia*. Kuala Lumpur, Roads Branch of the Public Works Department, 1997.
120. *Guidelines for road safety audit*. London, Institution of Highways and Transportation (IHT), 1996.
121. *Road safety audit*, and ed. Sydney, Austroads, 2002.
122. Schelling A. Road safety audit, the Danish experience. In: *Proceedings of the Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI) International Conference on Road Safety in Europe and Strategic Highway Research Program*, Prague, September 1995. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1995:1–8.
123. *Accident countermeasures: literature review*. Wellington, Transit New Zealand, 1992 (Research Report Number 10).
124. *Low cost road and traffic engineering measures for casualty reduction*. Brussels, European Transport Safety Council, 1996.
125. Khayesi M. *An analysis of the pattern of road traffic accidents in relation to selected socio-economic dynamics and intervention measures in Kenya [unpublished thesis]*. Nairobi, Kenyatta University, 1999.
126. *European Road Safety Action Programme. Halving the number of road accident victims in the European Union by 2010: a shared responsibility*. Brussels, Commission of the European Communities, 2003 (Com(2003) 311 final) ([http://europa.eu.int/comm/transport/road/roadsafety/rsap/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/transport/road/roadsafety/rsap/index_en.htm), accessed 17 November 2003).

127. Joach AW. Vehicle design and compatibility. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, April 2000 (DOT HS-809-194).
128. Mackay GM, Wodzin E. Global priorities for vehicle safety. In: International conference on vehicle safety 2002: IMechE conference transactions. London, Institution of Mechanical Engineers, 2002:3–9.
129. Brainard B. Injury profiles in pedestrian motor vehicle trauma. *Annals of Emergency Medicine*, 1986, 18:881–883.
130. Hobbs A. Safer car fronts for pedestrians and cyclists. Brussels, European Transport Safety Council, Vehicle safety working party, 2001 ([http://www.etsc.be/pre\\_06feb01.pdf](http://www.etsc.be/pre_06feb01.pdf), accessed 9 December 2003).
131. Mackay M. Leg injuries to MTW riders and motorcycle design. In: 20th Annual Proceedings of the American Association for Automotive Medicine, Washington, DC, 7–9 October 1985. Washington, DC, 1985:169–180.
132. Barss P et al. Injury prevention: an international perspective, epidemiology, surveillance and policy. Oxford, Oxford University Press, 1998.
133. Henderson RL et al. Motor vehicle conspicuity. Detroit, MI, 1983 (Society of Automotive Engineers Technical Paper Series 830566).
134. Elvik R. A meta-analysis of studies concerning the safety effects of daytime running lights on cars. *Accident Analysis and Prevention*, 1996, 28:685–694.
135. Hollo P. Changes in the legislation on the use of daytime running lights by motor vehicles and their effect on road safety in Hungary. *Accident Analysis and Prevention*, 1998, 30:183–199.
136. Koornstra M, Bijleveld F, Hagenzieker M. The safety effects of daytime running lights. Leidschendam: Institute for Road Safety Research, 1997 (Report R-97-36).
137. Williams MJ, Hoffman ER. Motorcycle conspicuity and traffic accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 1979, 11:209.
138. Radin Umar RS, Mackay GM, Hills BL. Preliminary analysis of motorcycle accidents: short-term impacts of the running headlights campaign and regulation in Malaysia. *Journal of Traffic Medicine*, 1995, 23:17–28.
139. Radin Umar RS, Mackay MG, Hills BL. Modelling of conspicuity-related motorcycle accidents in Seremban and Shah Alam, Malaysia. *Accident Analysis and Prevention*, 1996, 28:325–332.
140. Zador PL. Motorcycle headlight-use laws and fatal motorcycle crashes in the US, 1975–1983. *American Journal of Public Health*, 1985, 75:543–546.
141. Yuan W. The effectiveness of the ‘ride bright’; legislation for motorcycles in Singapore. *Accident Analysis and Prevention*, 2000, 32:559–563.
142. Gwehenberger J et al. Injury risk for truck occupants due to serious commercial vehicles accidents – results of real-world-crash analysis. In: Proceedings of 2002 International IRCOBI Conference on the biomechanics of impact, Munich, 18–20 September 2002. Bron, France, Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité, 2002:105–118.
143. Schoon CC. Invloed kwaliteit fiets op ongevallen [The influence of cycle quality on crashes]. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1996 (SWOV Report R-96-32).
144. Broughton J et al. The numerical context for setting national casualty reduction targets. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2000 (TRL report 382).
145. Road safety strategy 2010. Wellington, National Road Safety Committee, Land Transport Safety Authority, 2000.
146. NHTSA vehicle safety rulemaking priorities and supporting research, 2003–2006. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (Docket No. NHTSA-2003-15505) (<http://www.nhtsa.dot.gov/cars/rules/rulings/PriorityPlan/FinalVeh/Index.html>, accessed 10 December 2003).
147. Blows S et al. Vehicle year and the risk of car crash injury. *Injury Prevention*, 2003, 9:353–356.
148. Crandall JR, Bhalla KS, Madely J. Designing road vehicles for pedestrian protection. *British Medical Journal*, 2002, 324:1145–1148.
149. Improved test methods to evaluate pedestrian protection afforded by passenger cars. European Enhanced Vehicle Safety Committee, EEVC Working Group 17, 1998. ([http://www.eevc.org/publicdocs/WG17\\_Improved\\_test\\_methods\\_updated\\_sept\\_2002.pdf](http://www.eevc.org/publicdocs/WG17_Improved_test_methods_updated_sept_2002.pdf), accessed 1 December 2002).
150. European New Car Assessment Programme. [web site] (<http://www.euroncap.com/results.htm>, accessed 17 November 2003).
151. Australian New Car Assessment Programme. [web site] ([http://www.mynrma.com.au/motoring/cars/crash\\_tests/ancap/](http://www.mynrma.com.au/motoring/cars/crash_tests/ancap/), accessed 17 November 2003).

152. Pritz HB. Effects of hood and fender design on pedestrian head protection. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), 1984 (NHTSA Report No. DOT HS-806 537).
153. Bly PH. Vehicle engineering to protect vulnerable road users. *Journal of Traffic Medicine*, 1990, 18:244.
154. Proposals for methods to evaluate pedestrian protection for passenger cars. European Enhanced Vehicle Safety Committee, Working Group 10, 1994.
155. Tomorrow's roads: safer for everyone. London, Department of Environment, Transport and the Regions, 2000.
156. Lawrence GJL, Hardy BJ, Donaldson WMS. Costs and benefits of the Honda Civic's pedestrian protection, and benefits of the EEVC and ACEA test proposals. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 (Unpublished Project Report PR SE/445/02).
157. Preliminary report on the development of a global technical regulation concerning pedestrian safety. United Nations Economic Commission for Europe, 2003 (Trans/WP.29/2003/99) (<http://www.unece.org/trans/main/welcwp29.htm>, accessed 22 December 2003).
158. O'Neill B, Mohan D. Reducing motor vehicle crash deaths and injuries in newly motorising countries. *British Medical Journal*, 2002, 324:1142–1145.
159. Chawla A et al. Safer truck front design for pedestrian impacts. *Journal of Crash Prevention and Injury Control*, 2000, 2:33–43.
160. Kajzer J, Yang JK, Mohan D. Safer bus fronts for pedestrian impact protection in bus-pedestrian accidents. In: Proceedings of the International Research Council on the Biomechanics of Impact Conference, Verona, Italy, 9–11 September 1992. Bron, France, IRCOBI, 1992:13–23.
161. What is frontal offset crash testing? Arlington, VA, Insurance Institute for Highway Safety/Highway Loss Data Institute, 2003 ([http://www.iihs.org/vehicle\\_ratings/ce/offset.htm](http://www.iihs.org/vehicle_ratings/ce/offset.htm), accessed 10 December 2003).
162. Priorities for EU motor vehicle safety design. Brussels, European Transport Safety Council, Vehicle Safety Working Party, 2001.
163. Edwards MJ et al. Review of the frontal and side impact directives. In: Vehicle Safety 2000, Institute of Mechanical Engineers Conference, London, 7–9 June 2000. London, Professional Engineering Publishing Limited, 2000.
164. Cummings P et al. Association of driver air bags with driver fatality: a matched cohort study. *British Medical Journal*, 2002, 324:1119–1122.
165. Ferguson SA, Lund AK, Greene MA. Driver fatalities in 1985–94 airbag cars. Arlington, VA, Insurance Institute for Highway Safety/Highway Loss Data Institute, 1995.
166. Fifth/sixth report to Congress: effectiveness of occupant protection systems and their use. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2001 (DOT-HS-809-442). (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-30/NCSA/Rpts/2002/809-442.pdf>, accessed 10 December 2003).
167. Crandall CS, Olson LM, Sklar DP. Mortality reduction with air bag and seat belt use in head-on passenger car collisions. *American Journal of Epidemiology*, 2001, 153:219–224.
168. Aldman B, Andersson A, Saxmark O. Possible effects of airbag inflation on a standing child. In: Proceedings of 18th American Association for Automotive Medicine Conference, Toronto, Canada, 12–14 September 1974. Washington, DC, AAAM, 1974:15–29.
169. Anund et al. Child safety in care – literature review. Linköping, Sweden, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2003 (VTI report 489A9) (<http://www.vti.se/PDF/reports/R489A.pdf>, accessed on 7 December 2003).
170. Weber K. Rear-facing restraint for small child passengers. University of Michigan Transportation Research Institute Research Reviews, 1995, 25:12–17.
171. Initiatives to address vehicle compatibility. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-11/aggressivity/IPTVehicleCompatibilityReport/>, accessed 22 December 2003).
172. Knight I. A review of fatal accidents involving agricultural vehicles or other commercial vehicles not classified as a goods vehicle, 1993 to 1995. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2001 (TRL Report No. 498).
173. Lie A, Tingvall C. Governmental status report, Sweden. In: Proceedings of the 18th Experimental Safety of Vehicles Conference, Nagoya, Japan, 19–22 May 2003. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv18/CD/Files/18ESV-000571.pdf>, accessed 10 December 2003).
174. Larsson J, Nilsson, G. Bältespåminnare: en lönsam trafiksäkerhetsåtgärd? [Seat-belt reminders: beneficial for society?]. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2000 (VTI Report 62-2000).

175. Carsten O, Fowkes M, Tate F. Implementing intelligent speed adaptation in the United Kingdom: recommendations of the EVSC project. Leeds, Institute of Transport Studies, University of Leeds, 2001.
176. Tingvall C et al. The effectiveness of ESP (electronic stability programme) in reducing real life accidents. In: Proceedings of the 18th Experimental Safety of Vehicles Conference, Nagoya, Japan, 19–22 May 2003. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv18/CD/Files/18ESV-000261.pdf>, accessed 12 December 2003).
177. Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe. Brussels, European Transport Safety Council, Working Party on Traffic Regulation Enforcement, 1999 (<http://www.etsc.be/strategies.pdf>, accessed 12 December 2003).
178. Zaal D. Traffic law enforcement: a review of the literature. Victoria, Monash University Accident Research Centre, 1994 (Report No. 53) (<http://www.general.monash.edu.au/muarc/rptsum/muarc53.pdf>, accessed 12 December 2003).
179. Andersson G, Nilsson G. Speed management in Sweden. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1997.
180. Pasanen E. Ajonopeudet ja jalankulkijan turvallisuus [Driving speeds and pedestrian safety]. Espoo, Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka, 1991.
181. Leaf WA, Preusser DF. Literature review on vehicle travel speeds and pedestrian injuries. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1999 (DOT HS 809 012) (<http://safety.fhwa.dot.gov/fourthlevel/pdf/809012.pdf>, accessed 17 November 2003).
182. Road safety: impact of new technologies. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2003.
183. Keall MD, Povey LJ, Frith WJ. The relative effectiveness of a hidden versus a visible speed camera programme. *Accident Analysis and Prevention*, 2001, 33:277–284.
184. Leggett LMW. The effect on accident occurrence of long-term, low-intensity police enforcement. In: Proceedings of the 14th Conference of the Australian Road Research Board, Canberra. Canberra, Australian Road Research Board, 1988, 14:92–104.
185. Elvik R, Mysen AB, Vaa T. Trafikksikkerhåndbok, tredje utgave [Handbook of traffic safety, 3rd ed]. Oslo, Institute of Transport Economics, 1997.
186. Reducing injuries from alcohol impairment. Brussels, European Transport Safety Council, 1995.
187. Gledec M. The presence of alcohol in Croatian road traffic. In: Proceedings of the 15th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Medicine, Stockholm, 22–26 May 2000. Stockholm, Swedish National Road Administration, 2000 ([http://www.vv.se/traf\\_sak/t2000/314.pdf](http://www.vv.se/traf_sak/t2000/314.pdf), accessed 17 November 2003).
188. Mock CN, Asiamah G, Amegashie J. A random, roadside breathalyzer survey of alcohol impaired drivers in Ghana. *Journal of Crash Prevention and Injury Control*, 2001, 2:193–202.
189. Odero WO, Zwi AB. Alcohol-related traffic injuries and fatalities in LMICs: a critical review of literature. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:713–720.
190. Peden M et al. Injured pedestrians in Cape Town: the role of alcohol. *South African Medical Journal*, 1996, 16:1103–1005.
191. Peden M et al. Substance abuse and trauma in Cape Town. *South African Medical Journal*, 2000, 90:251–255.
192. Mishra BK, Banerji AK, Mohan D. Two-wheeler injuries in Delhi, India: a study of crash victims hospitalized in a neuro-surgery ward. *Accident Analysis and Prevention*, 1984, 16:407–416.
193. Holubowycz OT. Alcohol-involved pedestrians: the Australian experience. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:700–710.
194. Keigan M et al. The incidence of alcohol in fatally injured adult pedestrians. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2003 (TRL Report 579).
195. Borkenstein RF, et al. The role of the drinking driver in traffic accidents. Bloomington, Indiana, Department of Police Administration, Indiana University, 1964.
196. McLean AJ, Holubowycz OT. Alcohol and the risk of accident involvement. In: Goldberg L, ed. Alcohol, drugs and traffic safety. Proceedings of the 8th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Stockholm, 15–19 June 1980. Stockholm, Almqvist & Wiksell International, 1981:113–123.
197. Hurst PM, Harte D, Frith WJ. The Grand Rapids dip revisited. *Accident Analysis and Prevention*, 1994, 26:647–654.

198. Moskowitz H, Fiorentino D. A review of the literature on the effects of low doses of alcohol on driving-related skills. Springfield, VA, United States Department of Transportation, 2000 (NHTSA Report No. DOT HS-809-028).
199. Compton RP et al. Crash risk of alcohol impaired driving. In: Mayhew DR, Dussault C, eds. Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Montreal, 4–9 August 2002. Quebec, Société de l'assurance automobile du Québec, 2002:39–44 ([http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/\(06a\).pdf](http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/(06a).pdf), accessed 17 November 2003).
200. Allsop RE. Alcohol and road accidents: a discussion of the Grand Rapids study. Harmondsworth, Road Research Laboratory, 1966 (RRL Report No. 6).
201. Moskowitz et al. Methodological issues in epidemiological studies of alcohol crash risk. In: Mayhew DR, Dussault C, eds. Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Montreal, 4–9 August 2002. Montreal, Société de l'assurance automobile du Québec 2002:45–50 ([http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/\(06a\).pdf](http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/(06a).pdf), accessed 17 November 2003).
202. Shults RA, et al. Reviews of evidence regarding interventions to reduce alcohol-impaired driving. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21:66–88.
203. Ross HL. *Deterring the drinking driver: legal policy and social control*. Lexington, MA, Lexington Books, 1984.
204. Sweedler BM. Strategies for dealing with the persistent drinking driver. In: Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995. Adelaide, University of Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995 (<http://casr.adelaide.edu.au/T95/paper/s1p3.html>, accessed 16 December 2003).
205. Homel RJ. Random breath testing in Australia: a complex deterrent. *Australian Drug and Alcohol Review*, 1988, 7:231–241.
206. Suriyawongpaisal P, Plitapolkarnpim A, Tawonwanchai A. Application of 0.05 per cent legal blood alcohol limits to traffic injury control in Bangkok. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 2002, 85:496–501.
207. Elder RW et al. Effectiveness of mass media campaigns for reducing drinking and driving and alcohol-involved crashes: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, in press.
208. Ross HL. Punishment as a factor in preventing alcohol-related accidents. *Addiction*, 1993, 88:997–1002.
209. Wells-Parker E et al. Final results from a meta-analysis of remedial interventions with drink/drive offenders. *Addiction*, 1995, 90:907–926.
210. Judd LL. The effect of antipsychotic drugs on driving and driving-related psychomotor functions. *Accident Analysis and Prevention*, 1985, 17:319–322.
211. Mørland J et al. Driving under the influence of drugs: an increasing problem. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:780–784.
212. Christophersen AS et al. Recidivism among drugged drivers in Norway. In: Mercier-Guyon C, ed. Proceedings of the 14th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Annecy, France, 21–26 September 1997. Annecy, Centre d'Etudes et de Recherches en Médecine du Trafic, 1997:803–807.
213. Mura P et al. Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between 900 injured drivers and 900 control subjects: results of a French collaborative study. *Forensic Science International*, 2003, 133:79–85.
214. Sexton BF et al. The influence of cannabis and alcohol on driving. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 (TRL Report 543) (<http://www.trl.co.uk/abstracts/543summary.pdf>, accessed 17 November 2003).
215. Connor J et al. Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population-based control study. *British Medical Journal*, 2002, 324:1125.
216. Drowsy driving and automobile crashes. Washington, DC, National Center on Sleep Disorders Research/National Highway Traffic Safety Administration Expert Panel on Driver Fatigue and sleepiness. 1996 ([http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/drowsy\\_driving1/Drowsy.html](http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/drowsy_driving1/Drowsy.html), accessed 17 November 2003).
217. Hartley LR et al. Comprehensive review of fatigue research. Fremantle, Murdoch University, Institute for Research in Safety and Transport, 1996 ([http://www.psychology.murdoch.edu.au/irst/publ/Comprehensive\\_Review\\_of\\_Fatigue\\_Research.pdf](http://www.psychology.murdoch.edu.au/irst/publ/Comprehensive_Review_of_Fatigue_Research.pdf), accessed 15 December 2003).
218. Mock C, Amegeshi J, Darteh K. Role of commercial drivers in motor vehicle related injuries in Ghana. *Injury Prevention*, 1999, 5:268–271.

219. Nafukho FM, Khayesi M. Livelihood, conditions of work, regulation and road safety in the small-scale public transport sector: a case of the Matatu mode of transport in Kenya. In: Godard X, Fatonzoun I, eds. *Urban mobility for all. Proceedings of the Tenth International CODATU Conference, Lome, Togo, 12–15 November 2002*. Lisse, AA Balkema Publishers, 2002:241–245.
220. Evaluation of U.S. Department of Transportation efforts in the 1990s to address operator fatigue. Washington, DC, National Transportation Safety Board, 1999 (Safety report NTSB/SR–99/01) (<http://www.nts.gov/publicctn/1999/SR9901.pdf>, accessed 17 November 2003).
221. Hamelin P. Lorry drivers' time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomics*, 1987, 30:1323.
222. The role of driver fatigue in commercial road transport crashes. Brussels, European Transport Safety Council, 2001 (<http://www.etsc.be/drivfatigue.pdf>, accessed 15 December 2003).
223. South DR et al. Evaluation of the red light camera programme and the owner onus legislation. Melbourne, Traffic Authority, 1988.
224. Red light cameras yield big reductions in crashes and injuries. Status Report, 2001, 36:1–8.
225. Seat-belts and child restraints: increasing use and optimising performance. Brussels, European Transport Safety Council, 1996.
226. Evans L. Restraint effectiveness, occupant ejection from cars and fatality reductions. *Accident Analysis and Prevention*, 1990, 22:167–175.
227. Mackay M. The use of seat belts: some behavioural considerations. Proceedings of the risk-taking behaviour and traffic safety symposium, 19–22 October 1997. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1997:1–14.
228. Silveira AJ. Seat belt use in Argentina: a 10-year struggle. *Traffic Injury Prevention*, 2003, 4:173–175.
229. Glassbrenner D. Safety belt and helmet use in 2002: overall results. Washington, DC, Department of Transport, 2002 (DOT HS–809–500).
230. Yang B, Kim J. Road traffic accidents and policy interventions in Korea. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:89–94.
231. Jonah BA, Grant BA. Long-term effectiveness of selective traffic enforcement programs for increasing seat belt use. *Journal of Applied Psychology*, 1985, 70:257–263.
232. Solomon MG, Ulmer RG, Preusser DF. Evaluation of click it or ticket model programs. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS–809–498).
233. Hagenzieker M. Effects of incentives on safety belt use: a meta-analysis. *Crash Analysis and Prevention*, 1997, 29:759–777.
234. Dussault C. Effectiveness of a selective traffic enforcement program combined with incentives for seat belt use in Quebec. *Health Education Research: Theory and Practice*, 1990, 5:217–223.
235. Koch D, Medgyesi M, Landry P. Saskatchewan's occupant restraint program (1988–94): performance to date. Regina, Saskatchewan, Saskatchewan Government Insurance, 1995.
236. Morrison DS, Petticrew M, Thomson H. What are the most effective ways of improving population health through transport interventions? Evidence from systematic reviews. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2003, 57:327–333.
237. Traffic safety facts 2002: Children. Washington, DC, Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS–809–607).
238. Carrying children safely. Birmingham, Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002 ([http://www.childcarseats.org.uk/factsheets/carrying\\_safely\\_factsheet.pdf](http://www.childcarseats.org.uk/factsheets/carrying_safely_factsheet.pdf), accessed 16 December 2003).
239. Malm S et al. Hurkan vi skydda barn i bil? [How to protect children in cars?] In: *Trafiksäkerhet ur ett Nollvisionsperspektiv seminar*. Stockholm, Folksam, 2001.
240. Motorcycle safety helmets. COST 327. Brussels, Commission of the European Communities, 2001 (<http://www.cordis.lu/cost-transport/src/cost-327.htm>, accessed 17 November 2003).
241. Radin Umar RS. Helmet initiatives in Malaysia. In: *Proceedings of the 2nd World Engineering Congress*. Sarawak, Institution of Engineers, 2002:93–101.
242. Kulanthayan S et al. Compliance of proper safety helmet usage in motorcyclists. *Medical Journal of Malaysia*, 2000, 55:40–44.
243. Servadei F et al. Effect of Italy's motorcycle helmet law on traumatic brain injuries. *Injury Prevention*, 2003, 9:257–260.
244. Peek-Asa C, McArthur DL, Kraus JF. The prevalence of non-standard helmet use and head injuries among motorcycle riders. *Accident Analysis and Prevention*, 1999, 31:229–233.



245. Weiss BD. Cycle related head injuries. *Clinics in Sport Medicine*, 1994, 13:99–112.
246. Thompson DC, Rivara FP, Thompson RS. Effectiveness of bicycle helmets in preventing head injuries: a case-control study. *Journal of the American Medical Association*, 1996, 276:1968–1973.
247. Sosin DM, Sacks JJ, Webb KW. Pediatric head injuries and deaths from bicycling in the United States. *Pediatrics*, 1996, 98:868–870.
248. Vulcan P, Cameron MH, Watson WC. Mandatory bicycle helmet use: experience in Victoria, Australia. *World Journal of Surgery*, 1992, 16:389–397.
249. Alm H, Nilsson L. Changes in driver behaviour as a function of handsfree mobile phones: a simulator study. *Accident Analysis and Prevention*, 1993, 26:441–451.
250. An investigation of the safety implications of wireless communication in vehicles. Washington, DC, Department of Transport, National Highway Traffic Safety Administration, 1997 (<http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/research/wireless/>, accessed 17 November 2003).
251. Redelmeier DA, Tibshirani RJ. Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions. *New England Journal of Medicine*, 1997, 336:453–458.
252. The risk of using a mobile phone while driving. Birmingham, Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002.
253. Zaza S, et al. Reviews of evidence regarding interventions to increase use of child safety seats. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21:31–43.
254. O'Neill B et al. The World Bank's Global Road Safety Partnership. *Traffic Injury Prevention*, 2002, 3:190–194.
255. Ker K et al. Post-licence driver education for the prevention of road traffic crashes. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 2003, (3):CD003734.
256. Reducing the severity of road injuries through post impact care. Brussels, European Transport Safety Council, Post Impact Care Working Party, 1999.
257. Mock CN et al. Trauma mortality patterns in three nations at different economic levels: implications for global trauma system development. *Journal of Trauma*, 1998, 44:804–814.
258. Mock CN, nii-Amon-Kotei D, Maier RV. Low utilization of formal medical services by injured persons in a developing nation: health service data underestimate the importance of trauma. *Journal of Trauma*, 1997, 42:504–513.
259. Hussain IM, Redmond AD. Are pre-hospital deaths from accidental injury preventable? *British Medical Journal*, 1994, 308:1077–1080.
260. Forjough S et al. Transport of the injured to hospitals in Ghana: the need to strengthen the practice of trauma care. *Pre-hospital Immediate Care*, 1999, 3:66–70.
261. Husum H et al. Rural pre-hospital trauma systems improve trauma outcome in low-income countries: A prospective study from North Iraq and Cambodia. *Journal of Trauma*, 2003, 54:1188–1196.
262. Mock CM, Arreola-Risa C, Quansah R. Strengthening care for injured persons in less developed countries: A case study of Ghana and Mexico. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:45–51.
263. Knight P, Trinca G. The development, philosophy and transfer of trauma care programs. In: Reflections on the transfer of traffic safety knowledge to motorising nations. Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998:75–78.
264. MacGowan WA. Surgical manpower worldwide. *Bulletin of American College of Surgeons*, 1987, 72:5–9.
265. Ali J et al. Trauma outcome improves following the advanced trauma life support program in a developing country. *Journal of Trauma*, 1993, 34:898–899.
266. Mock C et al. Report on the consultation meeting to develop an essential trauma care programme. Geneva, World Health Organization, 2002 (WHO/NMH/VIP02.09).



A *Fédération Européenne des Victimes de la Route* está profundamente preocupada com os milhões de vítimas de acidentes de trânsito que morreram ou os que ficaram gravemente incapacitados e são freqüentemente esquecidos, assim como com o imenso impacto psicológico, social e econômico desses incidentes em todo o mundo. Nós recebemos esse relatório com entusiasmo e apoiamos o clamor por uma resposta efetiva.

Marcel Haegi, Presidente, *Fédération Européenne des Victimes de la Route*, Suíça

Os acidentes de trânsito são um drama sem fim. São a principal causa de morte entre os jovens nos países industrializados. São, em outras palavras, uma emergência de saúde para a qual os governos precisam encontrar resposta, principalmente por que sabem quais são os remédios: prevenção, repressão e fazer com que a indústria automobilística assuma suas responsabilidades. Este relatório é uma contribuição para os esforços daqueles que decidiram, em razão de uma tragédia pessoal, ou não, lidar com essa evitável matança.

Geneviève Jurgensen, Fundadora e Porta-voz, *Ligue Contre la Violence Routière*, França

Muitas mortes e lesões causadas pelo trânsito podem ser totalmente evitadas, especialmente as causadas por condutores sob efeito de álcool ou outras drogas. A OMS fez um trabalho importante ao dispensar atenção à violência no trânsito, entendendo-a como um problema de saúde pública que cresce em todo o mundo. Este relatório será um recurso valioso para o *Mothers Against Drunk Driving* e seus aliados, em seu trabalho para por fim à direção sob condições impróprias e em apoio às vítimas desse crime.

Dean Wilkerson, Diretor Executivo do *Mothers Against Drunk Driving*, Estados Unidos da América

Nossas vias, que foram construídas para nos levar a lugares, freqüentemente se tornam palcos de perdas e motivos de tristeza. O Friends for Life (Índia), agradece e apóia a iniciativa tomada pela OMS para tornar o mundo um lugar mais seguro e sensato, para se viver.

Anish Verghese Koshy, Presidente, *Friends for Life*, Bangalore, Índia

Nós, os parentes das vítimas de lesões causadas pelo trânsito, que sobrevivemos, agradecemos a iniciativa da OMS e a publicação deste relatório. Não é certo restringir a responsabilidade pelas causas e pela prevenção dos acidentes de trânsito a apenas os condutores. Devemos considerar também o veículo e a via.

Ben-Zion Kryger, Diretor-Presidente, Yad-Haniktafim, Israel

Não há muitos caminhos, mas apenas um que se estende ao longo de nosso imenso planeta. Cada um de nós é responsável por um segmento desse caminho. As decisões sobre segurança viária que adotamos ou deixamos de adotar, em última instância, têm o poder de afetar as vidas das pessoas em toda parte. Somos um só caminho, em um mesmo mundo.

Rochelle Sobel, Presidente, *Association for Safe International Road Travel*, Estados Unidos da América

O sofrimento das vítimas das lesões causadas pelo trânsito e dos seus familiares é incalculável. E são inúmeras as conseqüências: desmembramento de famílias, altos custos de apoio psicológicos aos parentes que sofreram as perdas, dificuldades financeiras quando da perda do arrimo da família, e milhares de rands para cuidar de pessoas feridas e incapacitadas. A Drive Alive acolhe este relatório e apóia suas recomendações.

Moira Winslow, Diretora-presidente, *Drive Alive*, África do Sul

A OMS decidiu enfrentar as causas básicas dos acidentes de trânsito, um flagelo global de nossa era tecnológica, cuja lista de vítimas cresce sordidamente a cada dia. Quantas pessoas morrem ou sofrem lesões? Quantas famílias se enlutam, se viram cercadas por uma freqüente indiferença, como se esse estado de coisas fosse um tributo inevitável que a sociedade tem de pagar pelo direito de se deslocar? Que este relatório corajoso da OMS, com ajuda de organizações oficiais e associações voluntárias, leve a uma verdadeira tomada de consciência, a decisões mais eficazes e maior respeito dos usuários das vias e para com as vidas dos demais.

Jacques Duhayon, Administrador da *Association de Parents pour la Protection des Enfants sur les Routes*, Bélgica

ISBN: 978-9275716700



9 789275 716700