



## **IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NAS AGLOMERAÇÕES URBANAS**

**Ricardo R. A. Lima, José R. R. Góes, Margarida H. Pinto Coelho, Alexandre A. Gomide**

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Equipe de Coordenação da Pesquisa

### **RESUMO**

Esta comunicação técnica tem como objetivo relatar à comunidade científica dos setores de transporte e trânsito os resultados da pesquisa sobre a mensuração das externalidades negativas provocadas pelos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras para o ano de 2001. O texto está estruturado em três partes, além da Introdução. A primeira relata a metodologia utilizada pela pesquisa. A segunda parte apresenta os resultados alcançados. Por fim, a terceira parte resume as principais recomendações do projeto.

### **ABSTRACT**

This communication is aimed at reporting to the technical and scientific communities in the domains of transport and traffic the results of a research about the measurement of negative externalities caused by traffic accidents in Brazilian urban agglomerations in the year 2001. The text has been structured in three sections, besides the introduction. The first section describes the methodology utilized for the research. The second contains the results found. In the third section, a summary of the main recommendations of the project is presented.

### **1. INTRODUÇÃO**

A pesquisa “Impactos Sociais e Econômicos dos Acidentes de Trânsito nas Aglomerações Urbanas” foi concluída no fim de 2002. A pesquisa teve como objetivo identificar e mensurar os custos provocados pelos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras, visando fornecer subsídios para a elaboração e avaliação de políticas públicas. A pesquisa enfocou os acidentes ocorridos em área urbana, envolvendo veículos (colisões, atropelamentos, etc.) e os acidentes sem envolvimento de veículos (quedas de pedestres nas calçadas e vias públicas).

A pesquisa, coordenada pelo Ipea, foi executada pela Antp – Associação Nacional de Transportes Públicos. Teve a participação da Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central (CODEPLAN-DF), do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET-SP. Contou com recursos da Rede Ipea de Pesquisas/BID/PNUD, do Ministério dos Transportes, do Ministério da Saúde, da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano (atual Ministério das Cidades), da Secretaria de Estado de Direitos Humanos do Ministério da Justiça e do Denatran – Departamento Nacional de Trânsito. Apresenta-se nesta comunicação técnica um resumo da metodologia do trabalho e os principais resultados da pesquisa.

### **2. METODOLOGIA**

Em face da ausência de informações confiáveis referentes aos acidentes de trânsito, a pesquisa exigiu o desenvolvimento de metodologia específica. O conhecimento dos custos sociais e econômicos provocados pelos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas impôs os seguintes desafios: identificação dos custos provocados pelos acidentes de trânsito, definição dos procedimentos necessários para a sua mensuração e expansão para o conjunto das aglomerações urbanas.

Os custos considerados foram definidos pela identificação dos impactos causados por um acidente de trânsito e seus desdobramentos. Isto inclui o tratamento e reabilitação das vítimas,

a recuperação ou reposição dos bens materiais danificados, o custo administrativo dos serviços públicos envolvidos e as perdas econômicas e previdenciárias ocorridas. Esta lista não exaure todos os custos possíveis, mas considera os mais importantes e que estão presentes na maioria dos estudos similares desenvolvidos internacionalmente.

Para determinação dos custos foram realizadas diversas pesquisas de campo nas aglomerações urbanas de São Paulo, Belém, Recife e Porto Alegre que permitiram conhecer o grau de envolvimento em acidentes por veículo. Adicionalmente, pesquisas complementares foram realizadas para determinação de custos médios unitários (p.ex., custo de resgate da vítima por via terrestre, custo de remoção do veículo). Para a estimativa dos custos para as 49 aglomerações urbanas, objeto do projeto, o custo por veículo obtido em cada aglomeração pesquisada foi adotado como referência para as demais aglomerações situadas na mesma região geográfica e extrapolado com base na frota de veículos dessas aglomerações.

## **2.1. Custos considerados**

A pesquisa considerou os seguintes custos provocados pelos acidentes de trânsito:

- **Custo da Perda de Produção:** perdas econômicas sofridas pelas pessoas por interrupção temporária ou permanente de suas atividades produtivas, em decorrência de envolvimento em acidentes de trânsito.
- **Custo dos Danos aos Veículos:** Custo de recuperação ou reposição dos veículos danificados em acidentes de trânsito.
- **Custo médico-hospitalar:** Soma dos custos dos recursos humanos e materiais do atendimento e tratamento das vítimas de acidentes de trânsito, desde a chegada ao hospital até o momento da alta ou do óbito. Inclui também os custos dos programas de reabilitação, como fisioterapia.
- **Custo de Processos Judiciais:** Custo do funcionamento da estrutura judicial em função de acidentes de trânsito.
- **Custo de Congestionamento:** relativos ao tempo perdido pelos ocupantes de veículos retidos no tráfego e ao aumento do custo de operação destes veículos, em função de congestionamentos gerados por acidente de trânsito.
- **Custo Previdenciário:** custo que recai sobre a Previdência Social em função da impossibilidade de trabalhar de vítimas de acidentes de trânsito, temporária ou permanente, sendo sustentadas parcialmente pela Previdência. Esse custo inclui despesas com pensões e benefícios.
- **Custo do Resgate de Vítimas:** custo do transporte das vítimas de acidentes de trânsito do local do acidente até o hospital ou pronto-socorro. Inclui o custo da utilização de equipamentos especiais e do deslocamento das equipes de resgate, com veículos e profissionais especializados (ambulâncias, médicos, paramédicos).
- **Custo de Remoção de Veículos:** Custo de utilização de guinchos ou outros meios para remover os veículos avariados do local do acidente até uma oficina, pátio ou delegacia. Inclui o aluguel do veículo e o tempo de serviço do técnico responsável.
- **Custo dos Danos ao Mobiliário Urbano e à Propriedade de Terceiros:** reposição/recuperação de equipamentos urbanos e de propriedades de terceiros danificados ou destruídos em função de acidentes de trânsito. O mobiliário urbano compreende abrigos de ônibus, postes, orelhões, bancas de revistas, caixas de correio e gradis.

- Custo de outro Meio de Transporte: despesas do acidentado com passagens de ônibus, táxi e aluguel de veículo decorrentes de necessidade de locomoção no período posterior ao acidente em que o veículo ficar sem condições de uso.
- Custos dos Danos à Sinalização de Trânsito: custos de reposição ou recuperação da sinalização danificada ou destruída em função de acidentes de trânsito (postes de sustentação de sinalização, placas de sinalização, equipamento semafórico).
- Custo do Atendimento Policial e dos Agentes de Trânsito: custos do tempo dos policiais e/ou agentes de trânsito e da utilização de veículos para atendimento no local do acidente, hospital ou delegacia.
- Impacto Familiar: representa o impacto do acidente no círculo familiar da(s) vítimas(s). É representado, principalmente, pelo tempo gasto por familiares, para sua eventual produção cessante e por adaptações na estrutura familiar (moradia, transporte) por conta do acidente.

## **2.2. Pesquisas realizadas**

Para o levantamento dos dados e informações para a mensuração dos custos provocados pelos acidentes de trânsito, foram realizadas as seguintes pesquisas:

- Pesquisa domiciliar com base no cadastro nacional de veículos do Denatran (Pesquisa RENAVAL): Foram visitados 4.123 domicílios nas aglomerações urbanas de São Paulo, Belém, Recife e Porto Alegre, correspondendo a cerca de mil domicílios em cada. Esta pesquisa teve por objetivo levantar os custos dos acidentes de trânsito em que o veículo esteve envolvido em 2001, bem como determinar a taxa média por veículo de envolvimento em acidentes de trânsito.
- Pesquisa domiciliar com base em amostra selecionada no cadastro de Boletins de Ocorrência (BOs) de acidentes de trânsito (Pesquisa BO): Foram selecionados 148 casos de acidentes com vítimas no município de São Paulo, sendo 51 com mortes, 38 com feridos graves e 59 com feridos leves. Esta pesquisa teve por objetivo caracterizar com mais precisão os acidentes de trânsito com vítimas e seus respectivos custos.
- Pesquisa de Custos Médico-hospitalares: A pesquisa foi realizada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP e nas Unidades de Resgate da cidade de S.Paulo. Teve por objetivo o levantamento dos custos médios por paciente relativos ao atendimento médico-hospitalar das vítimas de acidentes de trânsito, dos custos de reabilitação e dos custos de resgate de vítimas.
- Pesquisa de Campo com Caminhoneiros: Foram entrevistados 112 caminhoneiros em 5 locais de concentração de caminhões na Aglomeração Urbana de S.Paulo. Esta pesquisa teve por objetivo identificar a taxa média por caminhão de envolvimento em acidentes de trânsito, caracterizar esses acidentes e determinar os seus custos.
- Levantamento de Campo junto a Empresas de Ônibus: Foram coletadas informações em duas empresas que operam na aglomeração urbana de S. Paulo, para identificar a taxa média por ônibus de envolvimento em acidentes de trânsito e caracterizar os custos dos acidentes de trânsito envolvendo ônibus.
- Pesquisas Especiais: Foram realizados levantamentos junto a órgãos públicos, concessionárias de serviços públicos e prestadores de serviços com o intuito de estimar os custos unitários médios ou totais referentes à operação de trânsito, aos processos judiciais, à remoção de veículos, ao congestionamento, à sinalização de trânsito e ao mobiliário urbano, decorrentes dos acidentes de trânsito.
- Pesquisas de Ocorrência de Quedas de Pedestres: Foram realizada duas pesquisas, uma domiciliar na Aglomeração Urbana de São Paulo (354 domicílios selecionados, 1426 moradores entrevistados) e outra em vias selecionadas na cidade de São Paulo (1156

pessoas entrevistadas). As pesquisas visaram a identificar a taxa de envolvimento em quedas por parte da população amostrada e caracterizar as conseqüências dessas quedas e seus custos.

### 2.3. Desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa se desenvolveu em quatro etapas. A primeira delas compreendeu o desenvolvimento da metodologia utilizada para levantamento dos dados e determinação dos custos. Proposta a metodologia, foram feitas pesquisas-piloto para testar a sua aplicabilidade e fazer os ajustes necessários. Definida a metodologia, iniciou-se a pesquisa na aglomeração urbana de S.Paulo, onde se realizaram as seguintes pesquisas de campo ou levantamentos: Acidentes de Trânsito (RENAVAM), Acidentes de Trânsito com Vítimas (BO), Custos Médico-hospitalares, Acidentes com Caminhões, Acidentes com Ônibus, Queda de Pedestres e outras pesquisas complementares. Em seguida, realizaram-se as pesquisas de acidentes de trânsito (RENAVAM) nas Aglomerações Urbanas de Belém, Recife e Porto Alegre para determinar a frequência de ocorrência de acidentes, suas características e os respectivos custos. Os resultados de cada aglomeração pesquisada foram utilizados como referência para estimativa dos custos de outras aglomerações urbanas situadas na mesma região geográfica.

## 3. RESULTADOS

Os acidentes de trânsito, no ano de 2001, geraram custos da ordem de R\$3,6 bilhões, a preços de abril de 2003, para as 49 aglomerações urbanas. Caso considere-se o total da área urbana, estes custos chegam a R\$ 5,3 bilhões. Estes valores resultam somente dos acidentes ocorridos em área urbana. Pelo fato da pesquisa ter se restringido às aglomerações urbanas, os custos dos acidentes ocorridos em rodovias fora do perímetro urbano não estão incluídos, ainda que estes acidentes sejam os mais graves, embora menos numerosos.

### 3.1. Composição dos custos de acidentes de trânsito

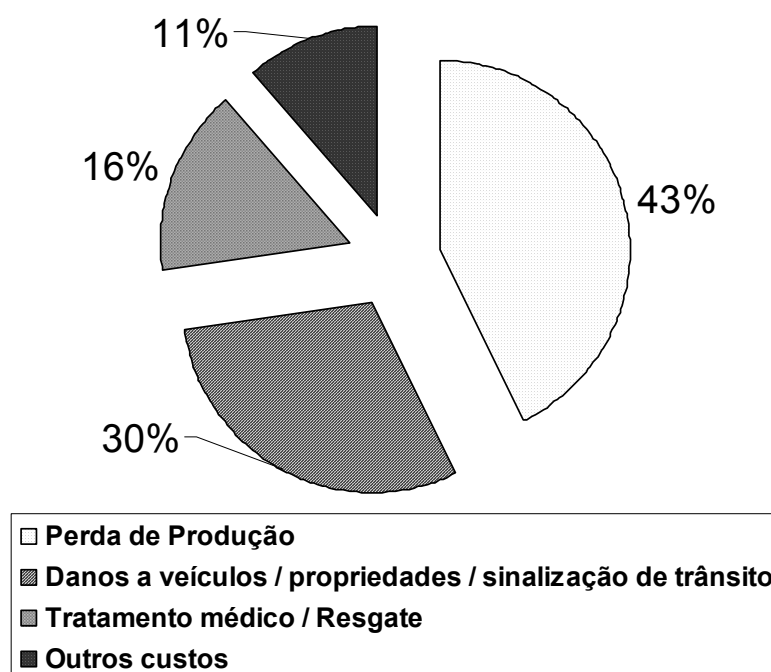
A desagregação dos custos por componente pode ser visualizada na Tabela 1, a seguir.

**Tabela 1:** Custos Anuais dos Acidentes de Trânsito nas Aglomerações Urbanas Brasileiras, por componente de custo (R\$ de abril/2003)

Componentes de Custo	Custos	
	R\$ mil	%
Perda de produção	1.537.300	42,8
Danos a veículos	1.035.046	28,8
Atendimento médico-hospitalar	476.020	13,3
Processos judiciais	131.083	3,7
Congestionamentos	113.062	3,1
Previdenciários	87.642	2,4
Resgate de vítimas	52.695	1,5
Reabilitação de vítimas	42.214	1,2
Remoção de Veículos	32.586	0,9
Danos a mobiliário urbano	22.026	0,6
Outro meio de transporte	20.467	0,6
Danos à sinalização de trânsito	16.363	0,5
Atendimento policial	12.961	0,4
Agentes de trânsito	6.125	0,2
Danos à propriedade de terceiros	3.029	0,1
Impacto familiar	2.105	0,1
<b>Total</b>	<b>3.590.723</b>	<b>100,0</b>

Observa-se que apenas 3 itens de custo – perda de produção, custos médico-hospitalares e danos a veículos - respondem por quase 85% dos custos. A perda de produção, com uma participação de 42,8%, reflete o custo representado pelo afastamento das atividades produtivas – seja permanente ou temporariamente, e é fortemente influenciado pelos acidentes com vítimas. Os custos médico-hospitalares, incluindo resgate de vítimas e reabilitação, embora presentes apenas nos acidentes com vítimas, correspondem a 16% dos custos totais. Quanto aos danos aos veículos, ocorrem em praticamente todos os acidentes e, quando somados, alcançam a expressiva participação no total dos custos de 28,8%.

A Figura 1 apresenta os elementos de custo de forma mais agregada, o que facilita identificar a importância relativa dos diferentes itens de custo.



**Figura 1:** Composição dos Custos dos Acidentes de Trânsito nas Aglomerações Urbanas Brasileiras

Os custos dos acidentes de trânsito com vítimas nas aglomerações urbanas representaram 69% dos custos produzidos pelos acidentes, o que corresponde a cerca de R\$2,5 bilhões, enquanto que os acidentes sem vítimas responderam por 31% dos custos dos acidentes. No entanto, a pesquisa mostrou que dos veículos envolvidos em acidentes de trânsito, 14% eram casos de acidentes com vítimas.

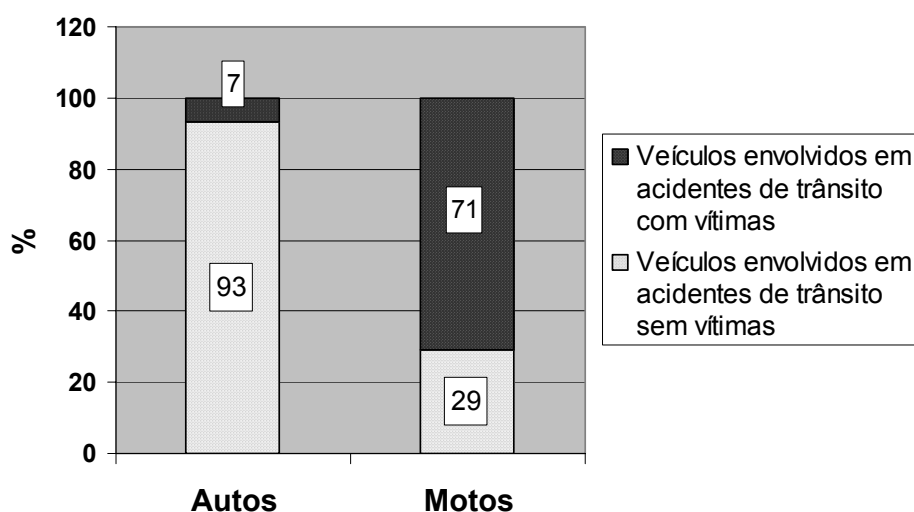
Um acidente de trânsito tem um custo médio de R\$ 8,8 mil, aí considerado todos os tipos de acidentes. Caso considerem-se apenas os acidentes com vítimas, o valor médio de um acidente eleva-se para R\$ 35,1 mil. Desagregando os custos por grau de severidade dos acidentes, verifica-se que um acidente de trânsito sem vítimas tem um custo médio de R\$3,3 mil, um acidente com ferido apresenta um custo médio de R\$17,5 mil e um acidente com morte, R\$ 144,5 mil. Estes dados evidenciam que o impacto econômico causado pelos acidentes de trânsito cresce significativamente à medida que aumenta a severidade dos acidentes de trânsito.

Quando se analisam os custos de acidentes de trânsito estratificados por tipo de veículos, observa-se que não há uma proporção direta entre tamanho da frota e custos. Enquanto automóveis e utilitários apresentam uma participação nos custos inferior à sua participação na frota, o contrário acontece com as motocicletas. A Tabela 2 mostra a participação nos custos dos acidentes de trânsito e na frota de veículos para automóveis, utilitários leves e motocicletas.

**Tabela 2:** Participação nos custos dos acidentes de trânsito e na frota de veículos para automóveis, utilitários leves e motocicletas

Tipo de Veículo	Custos (R\$milhões, abril 2003)	% Custos	% Frota
Automóveis	1993	56	74
Utilitários	48	1	10
Motocicletas	685	19	11

Outro aspecto que a pesquisa revela é a variação do grau de severidade dos acidentes por tipo de veículo. Dos automóveis acidentados, entre 6 e 7% eram acidentes com vítimas; já em relação às motocicletas acidentadas, este número variou entre 61 e 82%. Isto ressalta a gravidade dos acidentes com motocicletas, o que evidencia a necessidade de formulação de políticas específicas para os motociclistas.



**Figura 2:** Severidade dos acidentes de trânsito nas aglomerações pesquisadas para automóveis e motos

As Pesquisas de Acidentes de Trânsito (RENAVAM) realizada nas aglomerações urbanas de Belém, Recife, S.Paulo e Porto Alegre tiveram por objetivo identificar o envolvimento em acidentes de trânsito por veículo em cada aglomeração, bem como caracterizar os danos causados pelos acidentes de trânsito. Esta pesquisa abrangeu a frota de automóveis, utilitários leves e motocicletas, que representam cerca de 95% da frota nacional de veículos. Ao investigar-se o histórico de acidentes de trânsito de aproximadamente 4000 veículos no ano de 2001 (cerca de 1000 em cada aglomeração urbana), verificou-se que os veículos acidentados

foram 19 em Porto Alegre, 42 em S.Paulo, 59 em Belém e 134 em Recife. Mesmo considerando a margem de erro da pesquisa, estes números evidenciam a grande disparidade quanto ao risco de envolvimento em acidentes entre as diversas aglomerações pesquisadas. Essa variação reflete condições distintas do trânsito (via, veículo, operação do trânsito), assim como do comportamento dos condutores e pedestres, exigindo políticas diferenciadas.

### 3.2. Quedas de pedestres

Tradicionalmente, os acidentes de trânsito incluem apenas os acidentes envolvendo veículos. As estatísticas referentes a esses acidentes já destacam o pedestre, vítima de atropelamento – cerca de 40% das mortes, segundo o Denatran (2001) - como o elemento mais vulnerável no trânsito. No entanto, a queda de um pedestre na calçada ou na própria via, sem a participação direta ou indireta de um veículo, não é considerada como um acidente de trânsito, ainda que a queda tenha ocorrido em razão de um defeito na calçada ou na via. Os estudos de custos de acidentes de trânsito realizados em outros países não costumam considerar os custos decorrentes das quedas de pedestres. Segundo pesquisas origem-destino realizadas em algumas cidades brasileiras, mais de 30% dos deslocamentos realizados em área urbana são feitos a pé. A fim de conhecer a importância desse fenômeno, optou-se por estudá-lo nesta pesquisa. Para isso, foi realizada pesquisa domiciliar em 354 domicílios da aglomeração urbana de São Paulo, totalizando 1426 moradores entrevistados para identificar a frequência das quedas e os seus custos. A pesquisa realizada na Aglomeração Urbana de São Paulo revelou 9 quedas por grupo de mil habitantes, a um custo médio em torno de R\$2,7 mil por queda.

Embora os valores encontrados estejam sujeitos a variações significativas, dado o pequeno número de casos identificados, esta pesquisa mostra a importância da formulação específica de políticas e projetos voltados para a segurança de pedestres, principais vítimas dos acidentes de trânsito – tanto por atropelamentos como por quedas – através da melhoria de calçadas, da sinalização, implantação de passarelas e faixas de travessia.

### 3.3. Custos médico-hospitalares

Para determinação dos custos médico-hospitalares, foi realizada uma pesquisa específica que ocorreu no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP e nas Unidades de Resgate da Cidade de São Paulo. Na parte dos custos de atendimento médico-hospitalar, a pesquisa compreendeu o acompanhamento de uma amostra de 548 vítimas de acidentes de trânsito por um período de seis meses. Posteriormente, selecionou-se uma subamostra de 180 casos, incluindo não-internados, internados e óbitos, para determinação dos custos médios de atendimento, classificados por grau de severidade. Os custos médios de atendimento hospitalar por tipo de paciente, internado e não-internado, foram de R\$ 47.588 e R\$ 645, respectivamente, vide Tabela 3.

**Tabela 3:** Custo médio de atendimento hospitalar por paciente (R\$ de abril/03)

Discriminação	Não internados (R\$)	Internados (R\$)
Leves	493	-
Moderados	814	14.938
Graves	2.849	92.314
Média	645	47.588

Para determinação dos custos de reabilitação, foi feito um levantamento retrospectivo de vítimas de acidentes de trânsito, incluídas no programa de reabilitação do Hospital das

Clínicas, abrangendo os 18 primeiros meses de atendimento após a alta hospitalar, que levaram a um custo médio de R\$56 mil por vítima.

Para o custo de resgate de vítimas, foi feito um acompanhamento por trinta dias nas unidades terrestres e no grupamento aéreo, da cidade de S.Paulo, para apontamento dos recursos alocados em cada atendimento de vítimas de acidentes de trânsito, que somaram-se aos custos fixos referentes a recursos humanos e equipamentos. Foram incluídas 133 vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo resgate terrestre e 33 pelo resgate aéreo que apresentaram um custo médio de resgate de R\$431.

#### **4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Tendo em vista os resultados da pesquisa, recomenda-se:

- 1 que os programas de prevenção de acidentes de trânsito estejam preferencialmente dirigidos para a redução dos acidentes com vítimas. Além da dor e sofrimento produzidos pelos acidentes com vítima, eles apresentam um custo 11 vezes superior a um acidente sem vítima, podendo chegar a 44 vezes, em caso de morte. Para o conjunto das aglomerações urbanas, os acidentes com vítimas respondem por 69% dos custos totais, embora representem apenas 14% do total veículos envolvidos em acidentes de trânsito.
- 2 formulação de políticas para a formação e treinamento dos motociclistas, com a definição de requisitos específicos para serviços de entrega, reforço das campanhas educativas e das ações de fiscalização visando a utilização de capacetes. A pesquisa mostrou grande incidência de acidentes com vítimas nos acidentes envolvendo motociclistas. A parcela de custos atribuída a esses acidentes corresponde a 19% do custo total, embora a frota de motocicletas seja 11% da frota de veículos. Sabendo-se que há um crescimento acelerado da frota de motocicletas e uma tendência a utilizar intensamente serviços de entregas por meio de motocicletas nas grandes cidades, este problema tende a agravar-se.
- 3 a implementação de políticas específicas dirigidas para a segurança do pedestre, o elemento mais vulnerável no trânsito. Tais políticas devem contemplar ações como identificação e desobstrução de “corredores para circulação de pedestre”, pavimentação, sinalização e iluminação de rotas preferenciais, implantação de faixas e passarelas para pedestres. A pesquisa mostrou que os acidentes com pedestres sem envolvimento de veículos produzem perdas econômicas significativas.
- 4 a adoção de medidas para melhoria das informações dos acidentes de trânsito, a fim de aperfeiçoar a qualidade dos indicadores de segurança produzidos pelos órgãos de trânsito. Apesar dos avanços verificados nos últimos anos, a análise dos dados de acidentes de trânsito de muitos municípios revela inconsistências que, em muitos casos, decorrem da utilização de procedimentos de coleta e tratamento de dados heterogêneos entre si ou, eventualmente, inadequados.
- 5 a definição de novos processos de administração do Cadastro Nacional de Veículos (RENAVAM) que diferenciem o uso fiscal desse cadastro daquele voltado para a gestão do trânsito propriamente dita, o qual deve considerar a frota de veículos efetivamente em operação. Constatou-se uma diferença entre os dados disponíveis no Cadastro Nacional de Veículos e os utilizados pelos órgãos locais de trânsito.

Endereços eletrônicos: [rlima@ipea.gov.br](mailto:rlima@ipea.gov.br); [jrgoes@ipea.gov.br](mailto:jrgoes@ipea.gov.br); [mhatem@ipea.gov.br](mailto:mhatem@ipea.gov.br); [aagomide@ipea.gov.br](mailto:aagomide@ipea.gov.br)