

**Impactos sociais e econômicos  
dos acidentes de trânsito nas  
aglomerações urbanas  
brasileiras**

**RELATÓRIO EXECUTIVO**

**ipea**

**ANTP**

Brasília, 2003

**GOVERNO FEDERAL**

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO**

Ministro

Guido Mantega

**Ipea – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA**

Presidente

Glauco Arbix

Diretor de Estudos Regionais e Urbanos

Luiz Henrique Proença Soares

**ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS**

Presidente

Jurandir F. R. Fernandes

Diretor Executivo

Nazareno Stanislaw Affonso

## **INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA PESQUISA**

### **FINANCIADORES DA PESQUISA**

Ministério dos Transportes / STT

Ministério da Saúde

Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano – Sedu/PR (atual Ministério das Cidades)

Secretaria de Estado de Direitos Humanos

Denatran – Departamento Nacional de Trânsito

Rede Ipea de Pesquisas / Pnud / BID

### **COORDENAÇÃO GERAL**

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos

### **EXECUÇÃO DA PESQUISA**

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

### **COOPERAÇÃO TÉCNICA**

Codeplan / GDF – Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central

### **APOIO INSTITUCIONAL**

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

CET-SP – Companhia de Engenharia de Tráfego

Secretaria de Estado de Segurança Pública de São Paulo

Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo

## EQUIPE TÉCNICA DA PESQUISA

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
Equipe de Coordenação da Pesquisa  
Ricardo R. A. Lima – Coordenador Geral  
José R. R. Góes – Coordenador Executivo  
Margarida H. Pinto Coelho  
Alexandre A. Gomide  
Iêda M. O. Lima – Coordenadora (de janeiro a abril/2000)  
Apoio Técnico  
Maria de la Soledad B. Castrillo

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos  
Ailton Brasiliense Pires – Diretor Executivo (até fevereiro/2003)  
Eduardo A. Vasconcellos – Coordenador Geral  
Pedro A. C. Machado – Coordenador Executivo  
Francisco Aquino – Gerente Administrativo  
Nancy R. Schneider – CET-SP  
Max E. B. Paula – CET-SP  
Emília Mayumi Hiroi – METRÔ-SP  
Elisa Eriko Kawashima – METRÔ-SP  
Fátima Bernardes  
Lúgia Oliveira

### Consultores

Ivan R. Gartner (Univ. Católica de Brasília)  
Júlia M. A. Greve (Hospital das Clínicas – FMUSP)  
Luis Carlos S. Cunha (Educ Consultoria)  
Olivério Graciotti Jr. (Hospital das Clínicas – FMUSP)  
Philip Gold (Gold Projects)  
Sebastião de Amorim (Unicamp)

Execução de pesquisas e levantamentos  
Hospital das Clínicas – FMUSP  
Companhia de Engenharia de Tráfego – SP  
TecnoMétrica  
GoldProjects

Revisão do Relatório Executivo  
Sabina Kauark Leite – revisão técnica  
Melissa Brito Spíndola – revisão ortográfica

Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras : relatório executivo / Ipea, ANTP. - Brasília : Ipea : ANTP, 2003.

43 p. : gráfs., tabs.

1. Acidentes de Trânsito. 2. Aglomerações Urbanas. 3. Custos. 4. Aspectos Sociais. 5. Aspectos Econômicos. 6. Brasil. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. II. Associação Nacional de Transportes Públicos.

CDD 363.125

## AGRADECIMENTOS

Aos Professores Orlando Strambi (USP), José Aroudo Mota (Ipea), Luis Antonio Lindau (UFRGS), Maria Alice P. Jacques (UnB), pelos comentários e críticas realizados durante a execução da pesquisa, isentando-os de qualquer responsabilidade pelos procedimentos adotados e resultados obtidos.

# SUMÁRIO

## APRESENTAÇÃO

### 1 INTRODUÇÃO 9

### 2 CONCEITOS 12

2.1 Aglomerações urbanas 12

2.2 Acidentes de trânsito 13

2.3 Custos associados aos acidentes de trânsito 13

### 3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E ASPECTOS METODOLÓGICOS 15

3.1 Etapas da pesquisa 15

3.2 Apropriação dos custos de acidentes de trânsito (foco no veículo x foco no acidente) 16

3.3 Pesquisas realizadas 18

### 4 DADOS DE ACIDENTES E CÁLCULO DOS CUSTOS NAS AGLOMERAÇÕES URBANAS PESQUISADAS 22

4.1 Levantamento dos dados de acidentes 22

4.1.1 Acidentes com veículos leves 22

4.1.2 Acidentes com ônibus 25

4.1.3 Acidentes com caminhões 25

4.2 Custos dos acidentes nas aglomerações urbanas pesquisadas 26

4.2.1 Custos anuais dos acidentes envolvendo veículos 26

4.2.2 Quedas de pedestres e ciclistas 26

4.2.3 Custos médico-hospitalares 27

4.2.4 Custo de perda de produção 29

4.3 Extrapolação para o conjunto das aglomerações urbanas 30

**5 CUSTOS PARA O CONJUNTO DAS AGLOMERAÇÕES URBANAS 33**

5.1 Custos dos acidentes por componente **33**

5.2 Custos dos acidentes por categoria veicular **35**

5.3 Custos dos acidentes por severidade dos acidentes **36**

**6 SUBSÍDIOS PARA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS 40**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 43**

## APRESENTAÇÃO

O Brasil é reconhecidamente um dos recordistas mundiais de acidentes de trânsito. O problema se revela não apenas pelo número absoluto de acidentes, mas também pela alta incidência de acidentes por pessoa ou por veículo em circulação, que se reflete em índices que demonstram a real periculosidade do trânsito no país. As estatísticas oficiais do Departamento Nacional de Trânsito do Ministério das Cidades – Denatran, que consideram as mortes ocorridas no local do acidente, registram mais de 20 mil mortos por ano e centenas de milhares de feridos; as do Ministério da Saúde, que incorporam dados do sistema de saúde, indicam a ocorrência de cerca de 30 mil mortos em decorrência dos acidentes de trânsito. Se considerarmos que muitas ocorrências fatais não são anotadas ou não são registradas como ligadas ao trânsito, esse número pode ser maior ainda. Ao mesmo tempo, o sub-registro no caso dos acidentes não fatais é provavelmente maior, seja pelas dificuldades de anotação por parte da polícia, seja pelo simples fato de que as ocorrências não são registradas.

Do ponto de vista das políticas públicas, o aspecto mais relevante é que as perdas individuais, sociais e econômicas são elevadíssimas, constituindo alto preço para a sociedade. Do ponto de vista estratégico, essas perdas não podem continuar no nível em que estão, devendo ser feito um grande esforço para reduzi-las no curto prazo. Embora o poder público e a sociedade brasileira já desenvolvam esforços nesta direção, muito ainda há que ser feito.

Para enfrentar o problema de forma adequada, é preciso definir prioridades de ação, de acordo com a natureza do fenômeno. É preciso identificar mais precisamente quem está sendo afetado e com quais custos, pessoais e sociais, o que já acontece, por exemplo, nos países europeus que, há várias décadas, trabalham com sucesso no combate aos acidentes de trânsito. No entanto, uma das maiores dificuldades está ligada ao relativo desconhecimento das características e dos custos dos acidentes no Brasil: as estatísticas ainda são reconhecidamente falhas. Este desconhecimento impede, assim, que se estabeleçam as ações prioritárias das políticas públicas correlatas de transporte e saúde. O desconhecimento pode até mesmo estar, inadvertidamente, dirigindo algumas ações no caminho errado ou de menor eficiência.

O objetivo do estudo aqui apresentado é o de quantificar mais precisamente quais são os custos relacionados aos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas do Brasil. Dada à complexidade do fenômeno e a sua abrangência espacial, o estudo necessariamente priorizou aspectos mais claramente identificáveis do problema e baseou-se em dados coletados em algumas cidades e instituições de trânsito e saúde pública que têm tradição na sua análise. A partir desses levantamentos, foi possível estimar os custos e fazer extrapolações para o âmbito nacional.

Chegou-se à estimativa de um custo anual de R\$ 5,3 bilhões para o conjunto das aglomerações urbanas brasileiras. Isto representa cerca de 0,4% do PIB do país, valor que subiria consideravelmente caso fossem incluídos os custos dos acidentes rodoviários. A maior parte dos custos refere-se à perda de produção associada à morte das pessoas ou à interrupção temporária de suas atividades. Também muito importantes são os custos médicos e os de reparação dos veículos acidentados.

O conhecimento desse valor e das suas conseqüências sociais e econômicas, viabilizado por este estudo, bem como a realização de estudos complementares – por exemplo, sobre os custos dos acidentes rodoviários e sobre as causas dos acidentes – poderão dar à comunidade técnica brasileira e aos órgãos governamentais elementos para uma melhor definição das ações de políticas públicas para reduzir o impacto negativo dos acidentes de trânsito para a sociedade brasileira. O objetivo do Ipea e da ANTP é colaborar para o sucesso definitivo deste esforço.

**Ricardo R. A. Lima**  
Coordenador-Geral da Pesquisa pelo Ipea

**Eduardo A. Vasconcellos**  
Coordenador-Geral da Pesquisa pelo ANTP

## 1 INTRODUÇÃO

Acidentes de trânsito constituem um sério problema do mundo atual, tanto para os países desenvolvidos quanto para aqueles em desenvolvimento. Segundo o Banco Mundial, mais de um milhão de pessoas morreram em acidentes de trânsito em 1999, sendo que 85% dessas mortes ocorreram em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos.

Nos países em desenvolvimento, embora o número de acidentes por veículo tenda a diminuir com o aumento da frota, os índices, em geral, permanecem elevados e o número absoluto de vítimas no trânsito continua crescendo. Nesses países, pedestres, ciclistas e motociclistas (os atores mais vulneráveis) representam mais de 50% dos mortos no trânsito. Essa é a maior diferença em relação aos países desenvolvidos, onde, de acordo com dados do Banco Mundial, o percentual de mortes de pedestres em relação ao total de mortes no trânsito é significativamente menor (Vasconcellos, 2000).

TABELA 1  
Taxas de mortes por 10 mil veículos para países selecionados

País	Mortes por 10 mil veículos
Japão, 2000 <sup>1</sup>	1,32
Alemanha, 2000 <sup>1</sup>	1,46
Estados Unidos, 2000 <sup>1</sup>	1,93
França, 2000 <sup>1</sup>	2,35
Turquia, 2000 <sup>1</sup>	5,36
Brasil, 2000 <sup>2</sup>	6,80
Chile, 1993 <sup>3</sup>	14,80
Índia, 1996 <sup>3</sup>	21,00
China, 1994 <sup>3</sup>	26,20
Zambia, 1992 <sup>3</sup>	85,00

Notas: <sup>1</sup> OECD, 2002;

<sup>2</sup> Denatran, 2001;

<sup>3</sup> Banco Mundial.

No Brasil, as estatísticas oficiais mostram um expressivo número de mortes em acidentes de trânsito, ainda que se considere a precariedade do processo de registro, coleta e tratamento de dados. De 1961 a 2000, segundo estatísticas do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), o número de feridos no trânsito no país multiplicou-se por 15 e o de mortos, por seis. O índice de mortes por habitante cresceu nas duas primeiras décadas, apresentando tendência de queda nas duas últimas, enquanto o índice de mortes por veículo diminuiu gradativamente (ver tabela 2). Durante os anos 90, medidas como a obrigatoriedade do uso do cinto de segurança e o controle eletrônico de velocidade nas vias urbanas, assim como a entrada em vigor do Código de Trânsito Brasileiro, ajudaram na redução do número de mortes e na melhoria dos indicadores de segurança.

TABELA 2  
Acidentes de trânsito, Brasil, 1961 – 2000

Ano	Feridos	Mortos	Mortos/100 mil pessoas	Mortos/10 mil veículos
1961	23.358	3.356	4,6	53,6
1971	124.283	10.692	11,1	34,4
1981	243.001	19.782	15,9	17,0
1991	248.885	23.332	15,1	11,3
2000	358.762	20.049	11,8	6,8

Fonte: Denatran.



A realização desse estudo se justifica por várias razões, entre as quais se evidenciam:

- ❧ As estatísticas oficiais mencionadas acima, mesmo considerando o sub-registro dos dados, revelam a grave situação do trânsito no Brasil. A quantidade de mortos e feridos em acidentes de trânsito justifica amplamente a abordagem da questão como prioridade social, econômica e de saúde pública. Essas perdas constituem elevado ônus para a sociedade como um todo, tornando imperativo o estabelecimento de políticas públicas voltadas para sua redução;
- ❧ A peculiaridade da situação do trânsito brasileiro inviabiliza a possibilidade de utilização de dados obtidos em estudos já realizados em outros países como fonte de referência para o Brasil. É preciso buscar dados adequados às condições brasileiras, seja para torná-los uma referência metodológica, seja para compará-los com dados internacionais já existentes;
- ❧ Os dados obtidos no estudo poderão ser utilizados como parâmetros para a formulação de políticas públicas para o setor que conduzam a investimentos públicos nas áreas efetivamente prioritárias.

O presente trabalho trata de uma das externalidades negativas, no sentido de impactos provocados sobre outros agentes, do transporte de pessoas e mercadorias – o acidente de trânsito, e a mensuração de seus custos.

A literatura técnica é muito profícua em discussões sobre as externalidades do transporte, uma vez que elas estão na base de todas as análises sobre eficiência e equidade na distribuição dos efeitos do transporte. A tabela 3 resume algumas contribuições recentes à discussão das externalidades do transporte.

TABELA 3  
Efeitos ambientais e externos do transporte

Bovy (1990)	Button (1993)	Miller & Moffet (1993)	Verhoef (1994)	Litman (1996)
Poluição do ar	Poluição do ar	Energia	Congestionamento	Acidentes
Ruído	Água	Congestionamento	Acidentes	Congestionamento
Solo	Solo	Estacionamento	Poluição	Estacionamento
Lixo sólido	Lixo sólido	Vibração	Ruído	Uso do solo
Acidentes	Acidente	Acidentes	Estacionamento	Valor da terra
Energia	Ruído	Ruído	Recursos naturais	Poluição do ar
Paisagem	Destruição urbana	Poluição do ar	Lixo	Ruído
	Congestionamento	Poluição da água	Efeito "barreira"	Recursos naturais
		Perda de solo	Impacto visual	Efeito "barreira"
		Construções históricas	Perturbação do tráfego	Poluição da água
		Valor da propriedade		Lixo sólido
		Expansão urbana		

A lista de externalidades negativas pode ser longa. Na maioria das análises e estudos relativos ao transporte urbano, três dessas externalidades são destacadas, tanto pela visibilidade quanto pela natureza mais tangível: congestionamento, poluição e acidentes.

O congestionamento já foi objeto de pesquisa anterior do Ipea, em conjunto com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), denominada "Redução das Deseconomias Urbanas com a Melhoria do Transporte Público", realizada entre 1997 e 1998, que quantificou os efeitos do congestionamento em dez cidades brasileiras.

O acidente tem especial relevância entre as externalidades negativas produzidas pelo trânsito, não somente pelos custos econômicos provocados, mas, sobretudo, pela dor, sofrimento e perda de qualidade de vida imputados às vítimas, seus familiares e à sociedade como um todo.

Apesar do quadro de gravidade repetir-se por várias décadas, o Brasil sempre recorreu a parâmetros originados em pesquisas estrangeiras para avaliar os impactos produzidos pelos acidentes de trânsito. Em geral, eles têm sido estimados de duas formas. A primeira forma, indireta, é feita pela simples aplicação de um coeficiente procedente de estudos internacionais, referente à proporção dos custos em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) do país. Segundo o Banco Mundial, para os países em desenvolvimento, o custo econômico dos acidentes de trânsito situa-se entre 1% e 2% do PIB. A segunda forma de cálculo é mais direta, sendo feita pela multiplicação do número de acidentes por um custo unitário encontrado em um desses estudos. Ambas apóiam-se em parâmetros que não refletem a realidade brasileira, lacuna que essa pesquisa pretendeu preencher.

O **objetivo geral** da pesquisa foi identificar e mensurar os custos econômicos e sociais dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras, no intuito de fornecer subsídios para elaboração e avaliação de políticas públicas.

Os **objetivos específicos** foram:

- ≡ desenvolver metodologia para coleta de dados e quantificação dos custos de acidentes de trânsito no Brasil;
- ≡ definir parâmetros de referência para acidentes de trânsito e seus custos.

A pesquisa enfocou os acidentes ocorridos em área urbana, envolvendo veículos (colisões, atropelamentos, etc.), e os acidentes sem envolvimento de veículos (queda de pedestres e ciclistas nas calçadas e vias públicas).

Os resultados obtidos com a pesquisa constituem subsídios para uma melhor formulação das políticas públicas, dirigidas para a redução dos acidentes de trânsito e dos seus custos, a definição de prioridades de investimento, uma melhor avaliação econômica dos projetos de segurança viária e uma estimativa dos custos causados pelos acidentes de trânsito, com base em dados representativos de nossa realidade.

A pesquisa, coordenada pelo Ipea, foi executada pela ANTP. 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 (HCFMUSP) e da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET/SP). Contou com recursos da Rede Ipea de Pesquisas, do Ministério dos Transportes, do Ministério da Saúde, da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR)<sup>1</sup> e do Ministério da Justiça, por meio do Denatran e da Secretaria de Estado de Direitos Humanos.

---

1. Na atual estrutura do Governo Federal, o Ministério das Cidades assumiu as funções desempenhadas pela SEDU/PR e incorporou o Denatran.

## 2 CONCEITOS

Neste capítulo são identificados e definidos os termos utilizados na pesquisa, estabelecendo uma base conceitual.

### 2.1 Aglomerações urbanas

As **Aglomerações urbanas**, segundo o Ipea/IBGE/Unicamp (1999), são grandes manchas urbanas contínuas no território, compostas por mais de um município com elevado grau de integração, resultantes do processo de crescimento das cidades, ou conjunto de cidades. Em qualquer escala do processo de urbanização apresentam características específicas de natureza demográfica (tamanho populacional da cidade central – ou cidades centrais –, densidade demográfica e taxa de crescimento do núcleo e do seu entorno); econômica (atividades econômicas de natureza urbana desempenhadas pela população) e de integração entre os seus núcleos (deslocamento diário de população entre o(s) núcleo(s) e a periferia da aglomeração).

A pesquisa tomou como referência as 49 aglomerações urbanas, definidas no referido estudo, totalizando 378 municípios e o Distrito Federal, onde estão 47% da população e 62% da frota de veículos automotores do país.

Alguns municípios integrantes de determinadas aglomerações urbanas podem ser diferentes dos municípios que fazem parte das regiões metropolitanas correspondentes, mas a maioria é comum às duas. As regiões metropolitanas, institucionalizadas, apresentam, para cada Estado da Federação, critérios heterogêneos de composição de municípios. Nas aglomerações urbanas, os critérios definidos para a sua composição são os mesmos para todo o país.

TABELA 4  
**Aglomerações urbanas no Brasil**

Aglomerações urbanas	Número de municípios	Aglomerações urbanas	Número de municípios
São Paulo	39	Natal	6
Belo Horizonte	25	São José dos Campos	6
Porto Alegre	24	Jundiaí	5
Rio de Janeiro	21	Vitória	5
Campinas	17	Volta Redonda	5
Curitiba	16	Belém	4
Recife	16	Florianópolis	4
Brasília	11	Ipatinga	4
Fortaleza	11	João Pessoa	4
Salvador	11	Maringá	4
Caxias do Sul	10	Mogi-Guaçu	4
Santos	9	Itabira	3
Sorocaba	9	Juazeiro do Norte	3
Criciúma	8	São José do Rio Preto	3
Londrina	8	São Luís	3
Ribeirão Preto	8	Araçatuba	2
Blumenau	7	Araraquara	2
Aracaju	6	Caruaru	2
Cabo Frio	6	Cascavel	2
Goiânia	6	Cuiabá	2
Guaratinguetá	6	Ilhéus	2
Itajaí	6	Pelotas	2
Joinville	6	Petrolina	2
Limeira	6	Teresina	2
Maceió	6		
		<b>Total: (49)</b>	<b>379</b>

## 2.2 Acidentes de trânsito

Os acidentes de trânsito objeto dessa pesquisa são aqueles que ocorrem nas vias urbanas situados no território das aglomerações urbanas brasileiras. Não são considerados os acidentes ferroviários, aeroviários e aquaviários, bem como os rodoviários ocorridos fora do perímetro urbano.

O estudo considera dois grupos de acidentes: aqueles com envolvimento de veículos automotores e os sem envolvimento de veículos, isto é, as quedas de pedestres e ciclistas.

A pesquisa considerou os seguintes conceitos referentes a acidentes de trânsito:

- ⌘ **Acidente de trânsito:** evento ocorrido na via pública, inclusive calçadas, decorrente do trânsito de veículos e pessoas, que resulta em danos humanos e materiais. Compreende colisões entre veículos, choques com objetos fixos, capotamentos, tombamentos, atropelamentos e queda de pedestres e ciclistas.
- ⌘ **Acidente de trânsito com envolvimento de veículos:** evento ocorrido em via pública, inclusive calçadas, decorrente do trânsito de veículos e pessoas, que resulta em danos humanos ou materiais. Compreende colisões entre veículos, choques com objetos fixos, capotamentos, tombamentos e atropelamentos.
- ⌘ **Acidente de trânsito sem envolvimento de veículos (queda de pedestres e ciclistas):** evento ocorrido em via pública, inclusive calçadas, decorrente do trânsito de pedestres e ciclistas, resultando em danos às pessoas envolvidas. Compreende quedas de pedestres e ciclistas.
- ⌘ **Acidente de trânsito sem vítimas:** evento ocorrido em via pública, inclusive calçadas, decorrente do trânsito de veículos e pessoas, que resulta em danos materiais. Compreende colisões entre veículos, choques com objetos fixos, capotamentos e tombamentos.
- ⌘ **Acidente de trânsito com feridos:** evento ocorrido em via pública, inclusive calçadas, decorrente do trânsito de veículos e pessoas, que resulta em ferimento de pelo menos uma pessoa, não causando morte a nenhuma delas. Compreende colisões entre veículos, choques com objetos fixos, capotamentos, tombamentos e atropelamentos.
- ⌘ **Acidente de trânsito com mortos:** evento ocorrido em via pública, inclusive calçadas, decorrente do trânsito de veículos e pessoas, que resulta em morte de pelo menos uma vítima, no local do acidente ou, posteriormente, em sua consequência. Compreende colisões entre veículos, choques com objetos fixos, capotamentos, tombamentos e atropelamentos.

## 2.3 Custos associados aos acidentes de trânsito

Os custos associados aos acidentes de trânsito considerados na pesquisa foram:

- ⌘ **Custo do atendimento médico-hospitalar e reabilitação:** soma dos custos dos recursos humanos e materiais do atendimento e do tratamento das vítimas de acidentes de trânsito, desde a chegada ao hospital até o momento da alta ou do óbito. Inclui também os custos de programas de reabilitação, como fisioterapia.
- ⌘ **Custo do atendimento policial e de agentes de trânsito:** soma dos custos do tempo dos policiais e/ou agentes de trânsito e da utilização de veículos para atendimento no local do acidente e deslocamento para hospital ou delegacia.
- ⌘ **Custo de congestionamento:** soma dos custos relativos ao tempo perdido pelos ocupantes de veículos retidos no tráfego e ao aumento do custo de operação desses veículos, em função de congestionamentos gerados por acidente de trânsito.

- ≡ **Custo dos danos ao equipamento urbano:** custo de reposição/recuperação de mobiliário urbano danificado ou destruído em função de acidentes de trânsito. Os equipamentos urbanos compreendem abrigos de ônibus, postes, orelhões, bancas de revistas, caixas de correio e gradis.
- ≡ **Custo dos danos à propriedade de terceiros:** custo de recuperação de propriedades particulares danificadas em função de acidentes de trânsito, tais como muros e portões de acesso.
- ≡ **Custo dos danos à sinalização de trânsito:** custo de reposição/recuperação de sinalização danificada ou destruída em função de acidentes de trânsito. Consiste em elementos tais como postes de sustentação de sinalização, placas de sinalização, equipamento semafórico.
- ≡ **Custo dos danos aos veículos:** custo de recuperação ou reposição dos veículos danificados em acidentes de trânsito.
- ≡ **Custo do impacto familiar:** custo que 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.
- ≡ **Custo de outro meio de transporte:** soma das despesas do acidentado com passagens de ônibus, táxi e aluguel de veículo decorrentes da necessidade de locomoção, no período em que o veículo ficar sem condições de uso.
- ≡ **Custo da perda de produção:** corresponde às perdas econômicas sofridas pelas pessoas, pela interrupção temporária ou permanente de suas atividades produtivas, em decorrência de envolvimento em acidentes de trânsito. Aplica-se a pessoas inseridas nos mercados formal e informal. No caso de um assalariado, a perda equivale ao custo necessário para sua substituição durante o tempo não trabalhado.
- ≡ **Custo previdenciário:** custo que recai sobre a Previdência Social em função da impossibilidade, temporária ou permanente, de trabalhar das vítimas de acidentes de trânsito, sustentadas parcialmente pela Previdência. Esse custo inclui despesas com pensões e benefícios.
- ≡ **Custo de processos judiciais:** custo do funcionamento da estrutura judicial em função do atendimento às questões referentes aos acidentes de trânsito.
- ≡ **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 do resgate de vítimas:** custo do transporte das vítimas de acidentes de trânsito do local da ocorrência 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).

### 3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E ASPECTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Etapas da pesquisa

A pesquisa se desenvolveu em quatro etapas. A primeira compreendeu o desenvolvimento da metodologia utilizada para levantamento de dados e determinação dos custos. Proposta a metodologia, foram feitas pesquisas-piloto para testar sua aplicabilidade e efetuar os ajustes necessários.

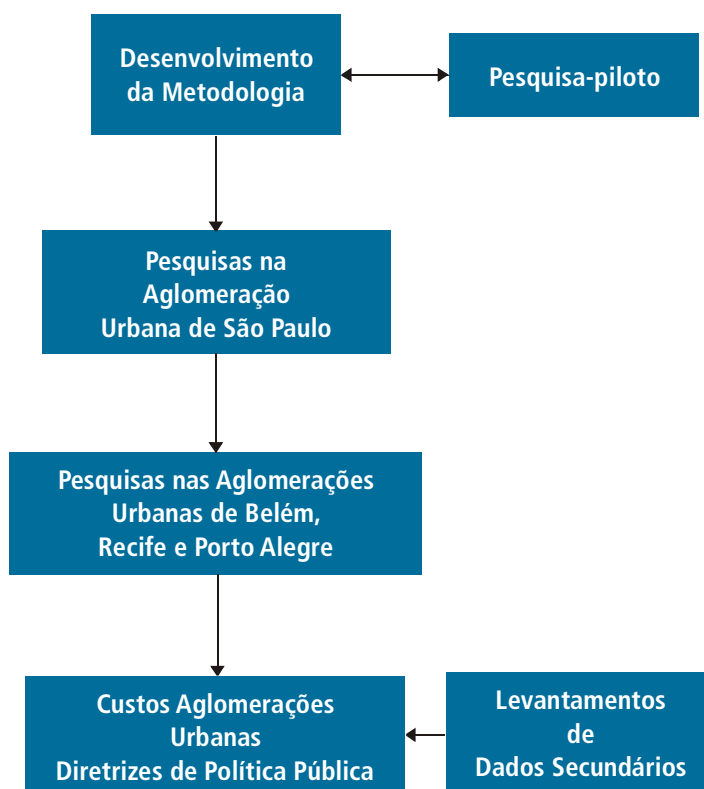
Definida a metodologia, foram realizadas as seguintes pesquisas na aglomeração urbana de São Paulo: acidentes de trânsito, a partir do cadastro de veículos do Registro Nacional de Veículos Automotores do Departamento Nacional de Trânsito (Renavam); acidentes de trânsito com vítimas, com base nos registros desses acidentes (Boletins de Ocorrência); acidentes com ônibus; acidentes com caminhões; custos médico-hospitalares; queda de pedestres e ciclistas; e outras pesquisas complementares (custos associados ao atendimento policial/agentes de trânsito; aos danos aos equipamentos urbanos, à sinalização de trânsito e à propriedade de terceiros; aos processos judiciais; à remoção de veículos e aos congestionamentos provocados por acidentes de trânsito).

Em seguida, realizaram-se as pesquisas de acidentes de trânsito, a partir do cadastro de veículos do 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.

A figura 1 ilustra as etapas de desenvolvimento da pesquisa.

FIGURA 1  
Etapas da pesquisa



### 3.2 Apropriação dos custos dos acidentes de trânsito (foco no veículo X foco no acidente)

Os acidentes de trânsito considerados são aqueles que ocorrem nas vias urbanas das aglomerações urbanas brasileiras, envolvendo veículos, pedestres e ciclistas. Foram descartados os acidentes ferroviários, aeroviários e aquaviários, bem como os rodoviários não-urbanos.

Para a estimativa do custo total dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas pesquisadas, a unidade amostral básica adotada foi o veículo e não o acidente. A justificativa para essa opção deve-se à evidência de que existe uma diferença significativa entre o número real de acidentes e o número registrado.

Essa diferença é resultado de três formas de desvio, que dificultam a identificação do impacto dos acidentes na sociedade. No que se refere à quantidade, os acidentes sem vítimas e aqueles com pequenos danos materiais freqüentemente não são registrados. Além disso, os demais acidentes são registrados em menor quantidade do que o real. Em termos da qualidade do registro, as consequências dos acidentes para as pessoas são, muitas vezes, registradas de forma incompleta ou errônea, deixando de atribuir ao trânsito a causa de ferimentos ou mortes.

A partir dessas constatações, definiu-se por ancorar a pesquisa no levantamento de informações sobre a ocorrência de acidentes por meio de uma amostragem aleatória de veículos existentes no cadastro Renavam, possibilitando uma avaliação precisa dos custos de acidentes associados a esses veículos.

Os custos totais dos acidentes resultam do somatório de custos diretos, indiretos e de um valor associado ao custo da redução do número de vítimas de acidentes de trânsito, como representado na equação:

$$C_t = C_d + C_i + \sigma$$

Onde:

$C_d$  = Custos Diretos: envolvem os custos médico-hospitalares; resgate de vítimas; danos a veículos, a equipamentos urbanos, à sinalização e à propriedade de terceiros; remoção de veículos; atendimento policial; processos judiciais; custos previdenciários; e perda de produção (efetiva);

$C_i$  = Custos Indiretos: referem-se à perda de produção (potencial) e ao congestionamento decorrente dos acidentes de trânsito;

$\sigma$  = Custo Humano: representa o sofrimento e a perda da qualidade de vida da vítima e de seus próximos.

Os custos apresentados para as 49 aglomerações referem-se aos acidentes de trânsito envolvendo veículos. O custo humano, por se tratar de algo intangível e de difícil medição, não teve seu valor agregado ao custo total estimado. Os custos referentes a quedas de pedestres e ciclistas referem-se à aglomeração urbana de São Paulo e, também, não foi adicionado ao custo dos acidentes envolvendo veículos.

A metodologia utilizada para quantificação dos impactos econômicos e sociais dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras está representada, esquematicamente, na figura 2, a seguir.

## CUSTOS HUMANOS

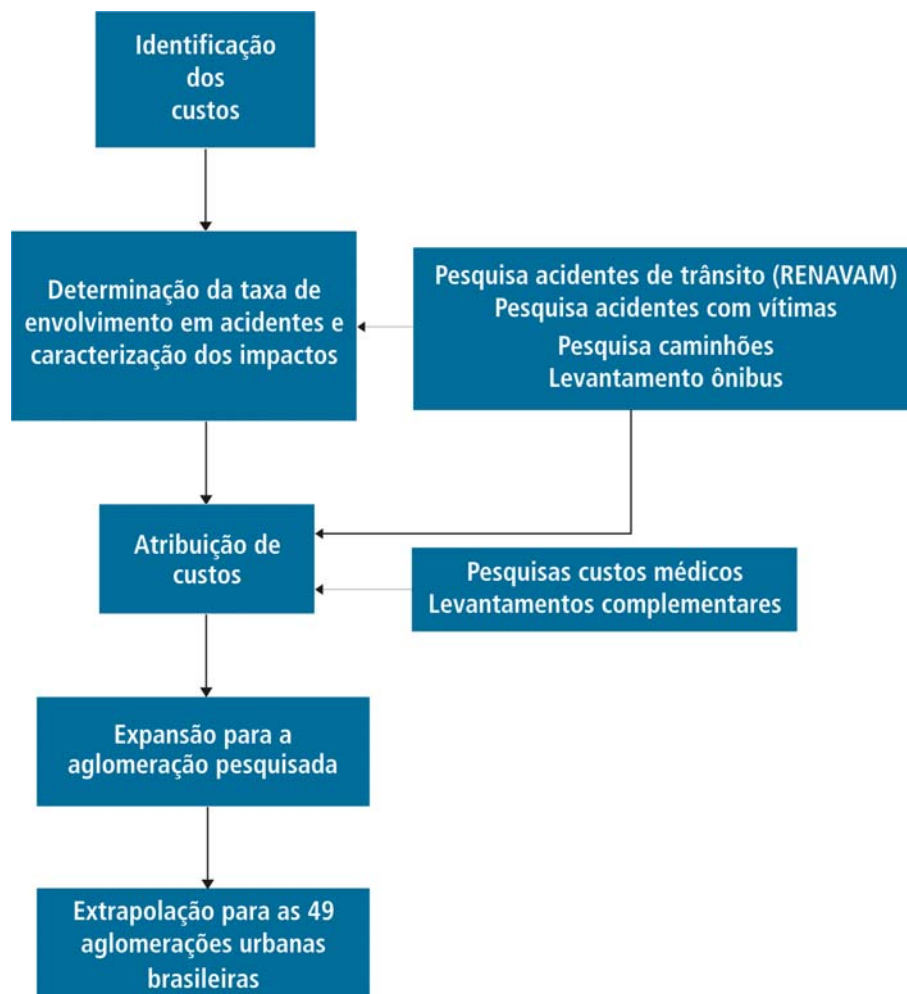
Os custos totais dos acidentes apresentados neste relatório foram estimados levando-se em conta os custos diretos e indiretos. No entanto, existem custos intangíveis e subjetivos, relativos à sobrevivência esperada das pessoas mortas no trânsito, aos sofrimentos físicos e psicológicos das vítimas, dos seus parentes e amigos (angústias, tristezas e sofrimentos, danos à qualidade de vida, dano permanente à aparência). Estes são conhecidos na literatura internacional como “custos humanos”.

A mensuração dos custos humanos é uma tarefa complexa por se tratar de um assunto polêmico e subjetivo. No entanto, existem metodologias específicas para estimação dos custos humanos, mesmo de forma indireta. A metodologia da Disposição a Pagar (DAP) é a mais comum entre elas. Nesta metodologia, os custos humanos podem ser estimados a partir da disposição a pagar, dos indivíduos ou da sociedade, pela redução do risco de ocorrer mortes e ferimentos em função de acidentes de trânsito. A estimativa da DAP pode ser realizada por meio do processo de valoração contingente, proveniente das técnicas de preferência declarada. Este método é baseado na simulação de um mercado, onde uma situação hipotética é criada, na qual uma pessoa pode optar por pagar uma taxa para reduzir seu risco de se envolver em um acidente.

Esse método foi utilizado no estudo, de forma exploratória. Foi feita uma pesquisa domiciliar, na aglomeração urbana de São Paulo, para captar a disposição a pagar das pessoas para se obter uma redução de 50% no número de mortos e de feridos em acidentes de trânsito. Foram aplicados cerca de 300 questionários. Em razão de limitações próprias da metodologia (Disposição a Pagar), do caráter exploratório da pesquisa realizada, além da polêmica inerente à questão, optou-se por não considerar os resultados desta pesquisa nos custos finais estimados. No entanto, por se tratar de uma abordagem inovadora no Brasil, especialmente aplicada aos custos dos acidentes de trânsito, estes resultados, bem como a metodologia desenvolvida, serão objeto de relatório específico.



FIGURA 2  
Esquema simplificado da metodologia da pesquisa



### 3.3 Pesquisas realizadas

A inexistência de dados completos e confiáveis para efetuar os cálculos dos custos dos acidentes de trânsito impôs a realização de pesquisas e levantamentos diferenciados. Para os acidentes envolvendo veículos, foram realizadas pesquisas domiciliares e de campo, pesquisas de custos médicos e levantamentos complementares. Também foram realizadas pesquisas para a obtenção de dados sobre quedas de pedestres e ciclistas, e uma análise exploratória da disposição a pagar da população para a redução do número de vítimas causadas pelos acidentes de trânsito, denominada custo humano.

#### ≡ Pesquisa domiciliar com base no cadastro nacional de veículos do Denatran (Pesquisa Renavam)

Foram visitados 4.123 domicílios nas aglomerações urbanas de Belém, Recife, São Paulo e Porto Alegre, correspondendo a cerca de mil domicílios em cada aglomeração.

Essa pesquisa, baseada no cadastro do Registro Nacional de Veículos Automotores do Departamento Nacional de Trânsito (Renavam), possibilitou 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 dos Boletins de Ocorrência (BOs) de acidentes de trânsito (Pesquisa BO)

Como acidentes de trânsito com vítimas em área urbana são um evento raro numa amostra geral aleatória, a amostra da pesquisa, com base no cadastro do Renavam, seria insuficiente para caracterizar esse tipo de acidente. Essa pesquisa foi, então, complementada por outra domiciliar, com base nos dados dos Boletins de Ocorrência de Acidentes de Trânsito (BOs), que possibilitou chegar a uma amostra de proprietários de veículos envolvidos em acidentes com vítimas e obter informações mais detalhadas a respeito desses acidentes.

Foram selecionados 148 casos de acidentes com vítimas no município de São Paulo, das quais 51 com mortes, 38 com feridos graves e 59 com feridos leves.

### ≡ Pesquisa de custos médico-hospitalares

Para obtenção dos custos médico-hospitalares, foram realizadas pesquisas para levantamento dos custos de resgate, tratamento médico-hospitalar e reabilitação.

Os custos de resgate foram levantados com o Serviço de Resgate da Secretaria Estadual da Saúde do Município de São Paulo, um serviço com unidades atuando em toda a cidade, com vários tipos de equipes e viaturas disponíveis. O levantamento foi realizado durante um mês nas unidades terrestres e no mês seguinte no grupamento aéreo.

Para levantamento dos custos de tratamento hospitalar, foi realizada pesquisa no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, com acompanhamento, durante seis meses, do tratamento recebido pelas vítimas de acidentes de trânsito que deram entrada nas unidades de pronto-socorro desse hospital, entre os dias 23 de julho e 23 de agosto de 2001, e que concordaram em participar do projeto.

Com relação aos custos de reabilitação, a coleta foi feita de forma retrospectiva, com levantamento dos prontuários, seleção e escolha dos pacientes e entrevistas.

### ≡ Levantamento de acidentes com ônibus

Foram coletadas informações em duas empresas de ônibus, num total de 785 veículos, que operam na aglomeração urbana de São Paulo, para identificar a taxa média por ônibus de envolvimento em acidentes de trânsito e caracterizar seus custos.

### ≡ Pesquisa de acidentes com caminhões

Para obtenção dos custos dos acidentes com caminhões, foi feita uma pesquisa de campo com os motoristas em cinco locais de concentração de caminhões na aglomeração urbana de São Paulo (terminais de carga, grandes atacadistas, etc.). Investigou-se uma amostra de 112 caminhões, levantando-se dados referentes ao envolvimento dos veículos em acidentes de trânsito ao longo do ano de 2001.

### ≡ Levantamentos complementares

As informações e dados relativos aos custos judiciais, remoção de veículos, danos à sinalização de trânsito e equipamento urbano, atendimento policial e congestionamento foram objeto de levantamentos específicos em órgãos públicos, concessionárias de serviços públicos e prestadoras de serviços.

### ≡ Pesquisa de ocorrência de quedas de pedestres e ciclistas

Foram realizadas duas pesquisas: uma domiciliar, na aglomeração urbana de São Paulo (354 domicílios selecionados, 1.426 moradores entrevistados), e outra, em vias selecionadas na cidade de São Paulo (1.156 pessoas entrevistadas). As pesquisas visaram identificar a taxa de envolvimento em quedas por parte da população amostrada e caracterizar as conseqüências dessas quedas e seus custos.

A expansão dos custos foi feita pela população urbana da aglomeração urbana de São Paulo.

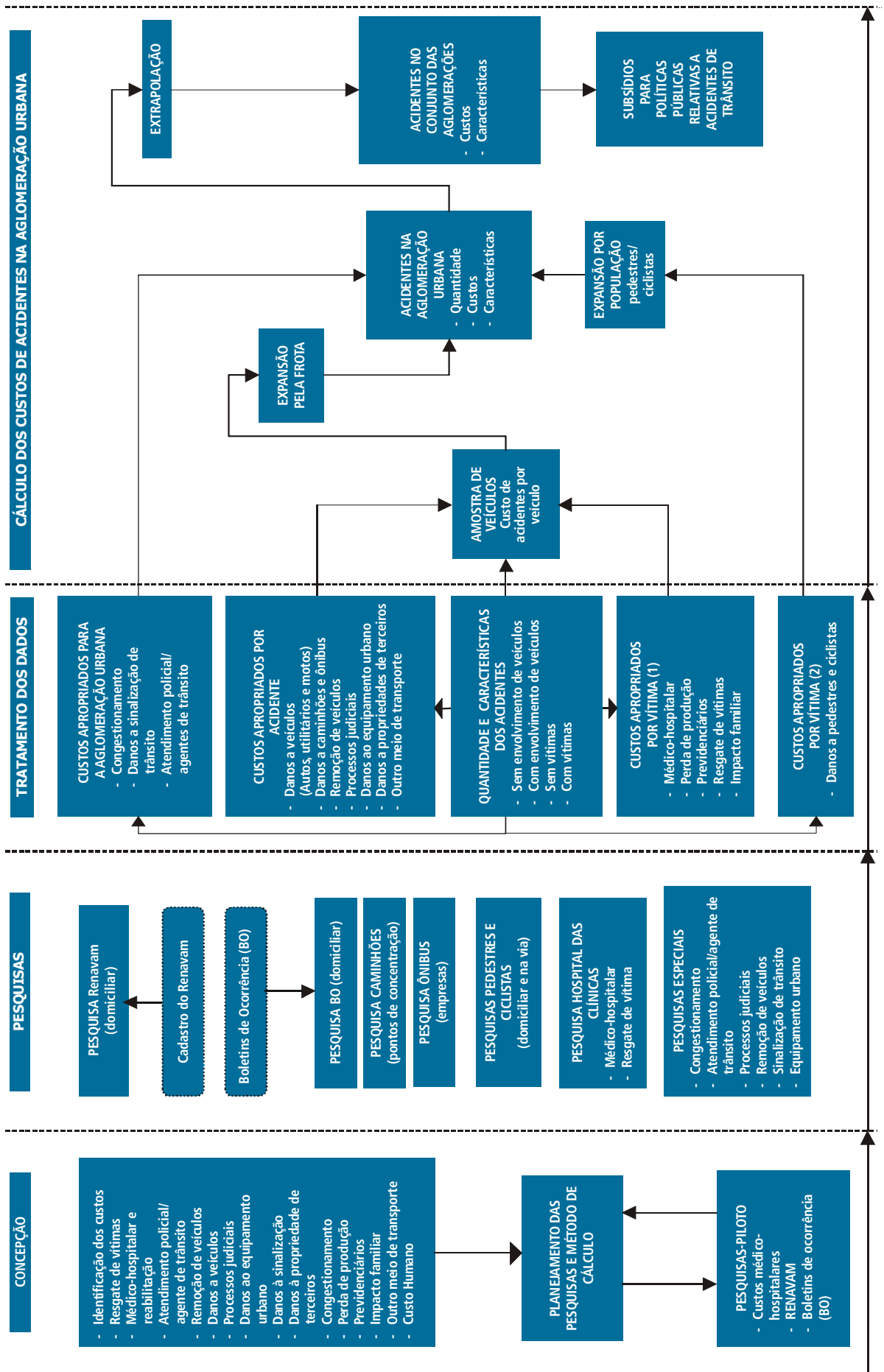
A tabela 5 apresenta a forma de obtenção das informações para os diversos componentes de custos.

TABELA 5  
Componentes de custo, forma de obtenção da informação e instrumentos de levantamento

Custo	Forma de obtenção	Pesquisas						
		HC	Renavam (PD)*	BO (PD)	Caminhões	Ônibus	Levantamentos complementares	Pedestres (PD)
Atendimento policial/Agente de trânsito	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
	Levantamento nos órgãos responsáveis							
	Levantamento com autoridades de trânsito		•	•	•	•	•	
Congestionamento	Levantamento em concessionárias de serviços públicos/prestadores de serviços		•	•	•	•	•	
Danos ao equipamento urbano	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
	Levantamento nas empreiteiras		•	•	•	•	•	
Danos à propriedade de terceiros	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
	Levantamento em órgãos de trânsito							
Danos à sinalização	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
Danos a veículos	Entrevistas com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	•
Impacto familiar	Pesquisa no Hospital das Clínicas da FMUSP	•	•	•	•	•	•	•
Médico-hospitalares	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
Outro meio de transporte	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
Perda de produção	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	•
Previdenciário	Levantamento na justiça/escritório de advocacia		•	•	•	•	•	•
Processos judiciais	Entrevistas com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
	Levantamento em prestadoras de serviços		•	•	•	•	•	
Remoção de veículos	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	
Resgate de vítimas	Pesquisa nas unidades de resgate do município		•	•	•	•	•	•
	Entrevista com envolvidos/familiares		•	•	•	•	•	

\* PD = Pesquisa domiciliar.

**FIGURA 3**  
Fluxograma do projeto



## 4 DADOS DE ACIDENTES E CÁLCULO DOS CUSTOS NAS AGLOMERAÇÕES URBANAS PESQUISADAS

### 4.1 Levantamento dos dados de acidentes

#### 4.1.1 Acidentes com veículos leves

Na pesquisa baseada no cadastro do Renavam, o universo do plano amostral adotado foi a frota existente de veículos leves (automóveis, motocicletas e utilitários leves) das quatro aglomerações urbanas pesquisadas, conforme apresentado na tabela 6.

TABELA 6

Frota de veículos leves nas aglomerações urbanas pesquisadas

Aglomeração urbana	Frota de veículos leves			
	Automóveis	Motocicletas	Utilitários leves	Total
Belém	92.794	10.604	16.619	120.017
Recife	261.494	42.503	38.543	342.540
São Paulo	3.116.427	287.849	396.905	3.801.181
Porto Alegre	495.198	63.309	50.575	609.082

Fonte: A partir da análise do Renavam, dez. 2001.

Para cada veículo amostrado, levantou-se o histórico dos acidentes em que o ele esteve envolvido no ano de 2001 e os impactos produzidos, o que permitiu estimar os custos médios por componente de custos e por tipo de veículo.

Ao investigar o histórico de acidentes de trânsito de aproximadamente 4.000 veículos (cerca de 1.000 em cada aglomeração urbana), verificou-se que o número de veículos acidentados foi de 19 em Porto Alegre, 42 em São Paulo, 59 em Belém e 134 em Recife. Mesmo considerando a margem de erro da pesquisa, esses números evidenciam a grande disparidade do risco de envolvimento em acidentes entre as 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.

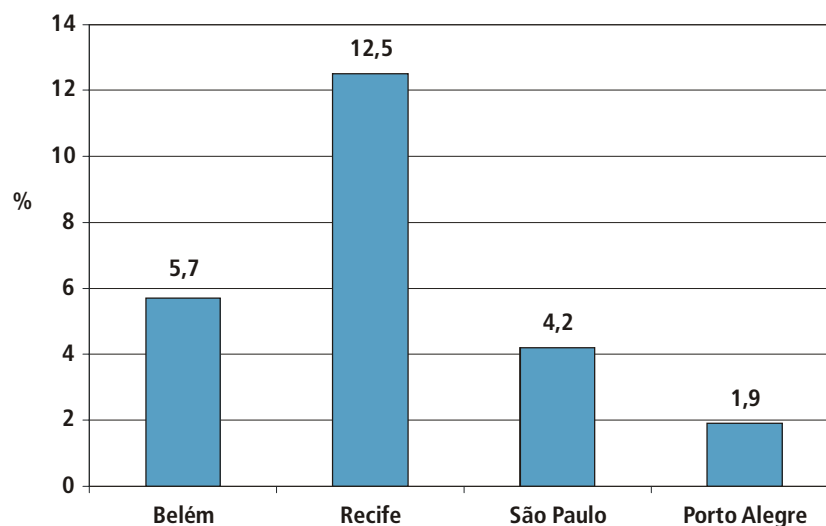
A tabela 7 apresenta os números obtidos nas pesquisas referentes aos veículos envolvidos em acidentes e ao total de vítimas.

TABELA 7  
**Dados de acidentes por tipo de veículo – Pesquisa Renavam**

Dados pesquisados		Aglomerações urbanas pesquisadas			
		Belém	Recife	São Paulo	Porto Alegre
Número de veículos					
	Automóveis	712	738	695	661
	Motocicletas	199	189	198	190
	Utilitários leves	132	146	108	153
	<b>Total</b>	<b>1.043</b>	<b>1.073</b>	<b>1.001</b>	<b>1.004</b>
Veículos envolvidos em acidentes					
	Automóveis	35	91	29	14
	Motocicletas	17	28	12	4
	Utilitários leves	7	15	1	1
	<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>134</b>	<b>42</b>	<b>19</b>
Veículos envolvidos em acidentes sem vítimas					
	Automóveis	33	85	27	13
	Motocicletas	3	11	3	1
	Utilitários leves	7	15	1	1
	<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>111</b>	<b>31</b>	<b>15</b>
Veículos envolvidos em acidentes com vítimas					
	Automóveis	2	6	2	1
	Motocicletas	14	17	9	3
	Utilitários leves	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>4</b>
Número de vítimas					
	Automóveis	2	6	4	1
	Motocicletas	15	17	10	3
	Utilitários leves	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>4</b>

A média do envolvimento em acidentes por 100 veículos para as aglomerações pesquisadas é apresentada no gráfico a seguir.

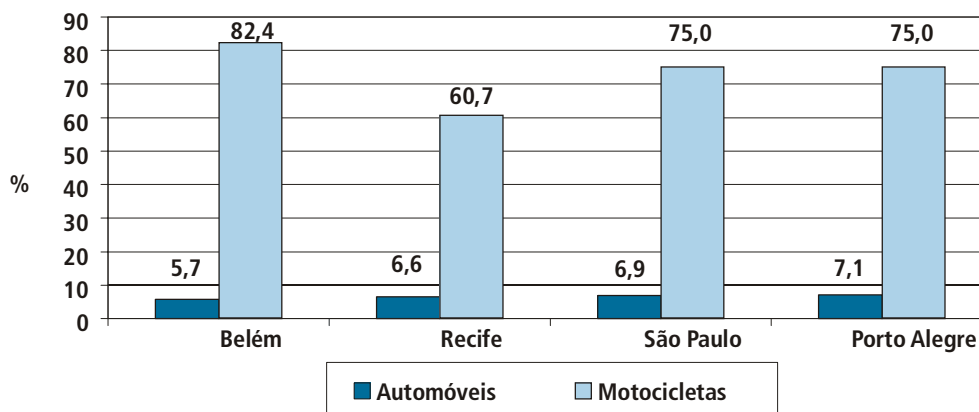
GRÁFICO 1  
**Envolvimento em acidentes de trânsito por 100 veículos (autos, utilitários e motos)**  
**Pesquisa Renavam – 2001**



Verificou-se ainda que, para cada 100 veículos acidentados nas aglomerações pesquisadas, 14 deles se envolveram em acidentes com vítimas. Esse número reflete um valor médio para o conjunto das aglomerações urbanas, considerando os automóveis, motocicletas e utilitários leves. O gráfico 2 revela que, enquanto para os automóveis, o percentual de veículos acidentados com vítimas em relação ao total de veículos acidentados, por aglomeração urbana pesquisada, está abaixo de 10%, para a categoria motocicletas, esse percentual é muito superior, com o valor mínimo ultrapassando 60%.

GRÁFICO 2

**Veículos acidentados com vítimas por veículos acidentados (categorias automóveis e motocicletas)**



Na determinação dos custos totais associados aos acidentes envolvendo os veículos da amostra considerada, cada um dos componentes dos custos foi avaliado separadamente por tipo de veículo: automóveis, motocicletas e utilitários leves. O custo total compreendeu a soma dos valores correspondentes aos custos associados para cada tipo de veículo.

Para o cálculo do custo de cada componente foram consideradas as seguintes variáveis:

- ≡ número total de casos pesquisados, por tipo de veículo (automóveis, motocicletas e utilitários leves);
- ≡ número de casos com custo declarado, por tipo de veículo;
- ≡ custos mínimo e máximo declarados e o custo médio calculado, por tipo de veículo;
- ≡ número de veículos da amostra, por tipo;
- ≡ frota da aglomeração urbana, por tipo de veículo (universo).

A expansão dos custos levantados para todo o universo da aglomeração urbana foi calculada pela seguinte expressão:

$$C_{\text{componente}}^{AU} = N_{\text{autos}} C_{\text{autos}} P_{\text{autos}} + N_{\text{motos}} C_{\text{motos}} P_{\text{motos}} + N_{\text{util}} C_{\text{util}} P_{\text{util}}$$

onde, por tipo de veículo:

N = frota da aglomeração urbana.

C = custo amostral médio durante o ano de 2001.

P = fração amostral de veículos acidentados.

Os custos de congestionamento, danos à sinalização e atendimento de agentes de trânsito foram determinados de maneira diferente dos demais. Nesses casos, realizou-se levantamentos no órgão local de trânsito e os custos foram estimados para a aglomeração urbana como um todo. Na definição dos outros custos, efetuou-se levantamentos que, posteriormente, foram aplicados às ocorrências encontradas nas diversas pesquisas.

#### 4.1.2 Acidentes com ônibus

Os dados de frota e acidentes, levantados em duas empresas de ônibus, estão apresentados na tabela 8.

TABELA 8  
Frota e acidentes nas empresas de ônibus pesquisadas

Dados pesquisados	Total
Frota	785
Número de acidentes – sem vítimas	1.622
Número de acidentes – com vítimas	132
Número de acidentes – total	1.754
Número de vítimas – feridos	123
Número de vítimas – mortes	7
Número de vítimas – total	130
Número de vítimas de atropelamentos – feridos	45
Número de vítimas de atropelamentos – mortes	4
Número de vítimas de atropelamentos – total	49

Com base nessa pesquisa, foi possível levantar os custos médios amostrais dos acidentes de trânsito por componente e por ônibus. Uma vez estimado o custo médio desses acidentes na aglomeração urbana de São Paulo, a expansão para todo o universo foi feita multiplicando-se o custo total por ônibus pela frota de ônibus regular urbano, municipal e metropolitano, da aglomeração urbana.

Para as aglomerações urbanas de Belém, Recife e Porto Alegre, não foram realizadas pesquisas de campo relativas aos acidentes com ônibus. Foi adotado o percentual do custo total dos acidentes com ônibus em relação ao custo total dos acidentes ocorridos com a frota de veículos leves encontrado na aglomeração urbana de São Paulo. Esse percentual foi, então, multiplicado pelo custo dos acidentes referente à frota de veículos leves de cada aglomeração urbana.

#### 4.1.3 Acidentes com caminhões

Com base nos dados levantados, foi possível determinar os custos médios amostrais por componente e por caminhão acidentado. Com o custo médio estimado desses acidentes na aglomeração urbana de São Paulo, a expansão foi feita considerando-se o total de caminhões envolvidos em acidentes na aglomeração urbana.

Para as aglomerações urbanas de Belém, Recife e Porto Alegre, optou-se por aplicar a mesma fração do custo obtido na aglomeração urbana de São Paulo em relação à frota de veículos leves (automóveis, motocicletas e utilitários leves), semelhante ao procedimento adotado para os ônibus.

Foram pesquisados 112 caminhões em cinco locais de concentração na aglomeração urbana de São Paulo. Para os acidentes ocorridos, foi possível calcular, a partir das informações declaradas, os custos mecânico, de atendimento policial e de perda de produção.



## 4.2 Custos dos acidentes nas aglomerações urbanas pesquisadas

### 4.2.1 Custos anuais dos acidentes envolvendo veículos

Os custos anuais dos acidentes de trânsito relativos a veículos nas aglomerações urbanas pesquisadas estão apresentados na tabela 9. Os custos foram apropriados com base em valores médios de 2001 e atualizados para abril de 2003 pelo  $IPCA_{IBGE}$ .

Para cálculo do custo total de cada aglomeração urbana, foi adotado um fator de correção para incorporar o custo dos acidentes envolvendo veículos com placa de fora da aglomeração urbana considerada.

O projeto dedicou um esforço para enquadrar também, ainda que em termos de envoltórias – ou ordem de grandeza – os custos associados a acidentes urbanos envolvendo ônibus e caminhões. Esses custos foram posteriormente expandidos para as 49 aglomerações urbanas pelo critério dos tamanhos relativos das frotas. Sua base de expansão não apresenta a mesma solidez dos custos envolvendo veículos leves, uma vez que foi baseada em uma pesquisa focada e não em plano amostral probabilístico.

TABELA 9  
Custos totais dos acidentes nas aglomerações urbanas selecionadas  
(Em R\$ de abril/2003)

Pesquisa	Custos anuais dos acidentes (R\$ mil)			
	Belém	Recife	São Paulo	Porto Alegre
Frota leve – automóveis	14.532	48.317	745.321	24.981
Frota leve – motocicletas	9.268	30.592	139.500	3.827
Frota leve – utilitários leves	1.455	3.642	7.550	382
Subtotal 1 – Custo frota leve	25.255	82.551	892.371	29.190
Intervalo com 95% de confiança de $\pm$ %	34,0	23,8	28,0	36,8
Caminhões	3.743	12.236	132.265	4.327
Ônibus urbanos	4.262	13.931	150.595	4.926
Subtotal 2	33.260	108.718	1.175.231	38.443
Veículos de fora da aglomeração urbana	1.520	10.569	271.435	3.737
Total	34.780	119.287	1.446.666	42.180
Total corrigido	33.389	113.323	1.446.667	40.915
Fator de Correção	0,96	0,95	1,00	0,97

Na determinação dos custos nas aglomerações urbanas de Belém, Recife e Porto Alegre, foram feitos ajustes com base na renda, para utilização de determinados parâmetros originados na pesquisa de São Paulo (por exemplo, custos médico-hospitalares).

### 4.2.2 Quedas de pedestres e ciclistas

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 – 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.

A pesquisa realizada na aglomeração urbana de São Paulo permitiu a estimativa de valores médios amostrais para os custos associados a acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas, sem envolvimento de veículos motorizados (tabela 10). Os custos detectados referem-se apenas a custos hospitalares, de tratamento e de resgate.

TABELA 10  
**Quedas de pedestres e ciclistas na aglomeração urbana de São Paulo**

Discriminação	Valor
Domicílios visitados	354
Moradores entrevistados	1.426
Queda de pedestres e ciclistas por grupo de 1.000 pessoas	11,2
Custo médio por acidentado (em R\$ de abril/2003)	2.656

Os valores obtidos, casos expandidos para a aglomeração urbana de São Paulo, levam a montantes expressivos, mesmo quando comparados com os acidentes envolvendo veículos. Embora os valores encontrados estejam sujeitos a variações significativas, dado o pequeno número de casos identificados, essa 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 – pela melhoria de calçadas, da sinalização, implantação de passarelas e faixas de travessia.

#### 4.2.3 Custos médico-hospitalares

Os componentes dos custos médico-hospitalares das vítimas de acidentes de trânsito foram avaliados de forma independente, pois além de ocorrerem em tempos cronológicos distintos em relação ao acidente, também envolvem instituições e organizações que agem de forma separada em momentos distintos do atendimento.

Esses custos compreendem:

- ≡ custos do atendimento – do resgate até a reabilitação, abrangendo o custo dos procedimentos necessários de diagnóstico e tratamento;
- ≡ custos da infra-estrutura (custo fixo) – estrutura dos serviços de resgate, do hospital e dos centros de reabilitação necessária e disponível para suportar o atendimento do acidente de trânsito.

Os objetivos da pesquisa foram: quantificar os custos médico-hospitalares do atendimento às vítimas de acidente de trânsito, da fase pré-hospitalar à reabilitação no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP); definir o perfil epidemiológico da vítima de acidente de trânsito atendida no HCFMUSP; e estabelecer parâmetros de referência para estimativa dos custos médico-hospitalares das vítimas envolvidas em acidentes e identificadas nas pesquisas realizadas.

Para os custos de atendimento médico-hospitalar no Hospital das Clínicas, a coleta se dividiu em três fases distintas, pela cronologia e pelo local de coleta das informações:

- ≡ **fase 1:** duração de 30 dias corridos, com coleta de informações durante 24 horas e em regime de plantão, realizada de 23 de julho a 23 de agosto de 2001;
- ≡ **fase 2:** duração de seis meses; concluída em 23 de fevereiro de 2002, acompanhou todos os pacientes, que entraram nos primeiros trinta dias, durante a internação hospitalar nas unidades de terapia intensiva e enfermarias;

- ☞ **fase 3:** duração de seis meses; concluída em 23 de fevereiro de 2002, acompanhou todos os pacientes, que entraram nos primeiros trinta dias, durante o atendimento ambulatorial nas unidades de ambulatório do hospital.

A amostra contemplou 548 vítimas, das quais 360 do sexo masculino e 175 do sexo feminino (13 não se identificaram). Dessa amostra, foram selecionados 104 casos de pacientes não internados e 76 casos de pacientes internados para determinação dos custos médios de atendimento, classificados por grau de severidade. Nos pacientes internados, 11 casos resultaram em óbito, dos quais cinco faleceram dentro das primeiras horas de atendimento e seis culminaram em óbito no decorrer de sua internação.

Para a estratificação de custos e tabulação das contas médico-hospitalares, foram utilizados os critérios clássicos de itens de cobrança em contas médicas: diárias hospitalares (permanência hospitalar – classificadas em observação, hospital/dia, diárias de enfermagem e de UTI), taxas hospitalares, procedimentos médicos, procedimentos de enfermagem, hemoderivados, gasoterapia, exames radiológicos, exames laboratoriais, outros exames necessários, taxas de uso de equipamentos, materiais e medicamentos.

A quantificação dos custos e a análise de quase duas centenas de casos reais permitiu a definição de um modelo estatístico de custos por características gerais da vítima. Esse modelo dividiu os acidentados em duas categorias: sem internação e com internação.

Os acidentados sem internação foram divididos por nível de gravidade, entre leves, moderados e graves, e pelo número de unidades topográficas anatômicas atingidas. Na amostra foram encontrados casos com uma a quatro unidades afetadas.

Nos acidentados com internação, as variáveis explicativas do custo foram o número de dias de internação em enfermagem e o número de dias de internação em UTI.

Para definir o nível de gravidade, foram adotados os seguintes critérios: número de dias de internação da vítima; realização de terapia após o acidente; seqüelas deixadas pelo acidente. Quanto mais respostas negativas verificadas, mais leve o acidente foi considerado, e quanto mais respostas afirmativas constatadas, mais grave foi considerado o acidente.

Os custos médios encontrados estão apresentados na tabela 11.

TABELA 11  
**Custos médios para pacientes internados e não internados**  
**(Em R\$ de abril/2003)**

Severidade dos acidentados	Custos médios	
	Pacientes não internados (R\$)	Pacientes internados (R\$)
Acidentes leves	493	-
Acidentes moderados	814	14.938
Acidentes graves	2.849	92.314
Média	645	47.588

Para o custo de resgate de vítimas, foi feito um acompanhamento por trinta dias nas unidades terrestres e no grupamento aéreo, da cidade de São Paulo, com o apontamento dos recursos alocados em cada atendimento de vítimas de acidentes de trânsito, que foram somados aos custos fixos referentes a recursos humanos e equipamentos. As informações do atendimento foram anotadas na ficha de atendimento e utilizadas para coletar as informações epidemiológicas e cálculo dos custos. Foram incluídas 133 vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo resgate terrestre e 33 pelo resgate aéreo. Os custos médios de resgate estão apresentados na tabela 12.

TABELA 12

**Custos totais (R\$) do atendimento feito por ocorrência de resgate na cidade de São Paulo**  
(Em R\$ de abril/2003)

Custo de resgate	(R\$)
Atendimento	98
Transporte	333
Total	431

A coleta dos custos médico-hospitalares relativos aos programas de reabilitação foi feita de forma retrospectiva. Foram levantados os prontuários e realizada a seleção e escolha dos pacientes e entrevistas. Foram escolhidos dois tipos de lesões que resultam em deficiência física definitiva e exigem um programa de reabilitação estruturado multiprofissional e que são atendidas de forma rotineira no serviço. Incluiu-se pacientes com lesão da medula espinhal e pacientes amputados dos membros inferiores, deficiências essas decorrentes de acidentes de trânsito. No total, foram selecionados 20 pacientes incluídos 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 (tabela 13).

TABELA 13

**Custo médio dos programas de reabilitação**  
(Em R\$ de abril/2003)

Programa de reabilitação	Custo médio em 18 meses (R\$)	Custo médio mensal (R\$)
Vítimas com traumatismo raquimedular	56.119	3.118
Vítimas com amputação de membros inferiores	55.305	3.073

#### 4.2.4 Custo de perda de produção

A bibliografia que trata dos custos de acidentes de trânsito referencia os custos de perda de produção como custos indiretos. Esses custos indiretos são relativos aos custos de perdas potenciais para a economia, que são associados aos feridos inválidos permanentemente, bem como aos mortos em acidentes de trânsito.

No entanto, há uma parcela de custos de perda de produção que são diretos, pois seu impacto é efetivo para a economia. São os custos decorrentes das situações em que o envolvido no acidente teve de parar de trabalhar e sua produção foi sacrificada temporariamente. Nos casos em que o envolvido for empregado formal, e que seus dias parados forem remunerados pelo empregador, os custos são assumidos por esse último, que terá de contratar ou deslocar outro indivíduo para executar a função do acidentado ou, ainda, simplesmente remunerar um trabalho que não está sendo executado, caso não opere a substituição ou reposição. Nas situações em que o envolvido no acidente perde dias de trabalho, que não são remunerados pelo fato de ser empregado de setor informal da economia ou por ser autônomo, a perda de produção efetiva é imputada diretamente ao acidentado. Há, ainda, a perda de produção atribuída aos próximos dos envolvidos no acidente, indivíduos que tiveram alguma parcela de sua produção sacrificada pelos dias parados em decorrência da prestação de algum tipo de auxílio ao acidentado.

Todos os custos de perda de produção foram calculados com base na metodologia da perda de produção bruta, que é utilizada por países como Áustria, Holanda, Suíça, Alemanha, Finlândia, Suécia, Grã-Bretanha, Noruega e EUA.

Levando-se em consideração a estrutura proposta de classificação dos custos de perda de produção em diretos e indiretos, foram propostos modelos de cálculo para cada uma das seguintes modalidades de acidentes:

#### ≡ Custos diretos – perda de produção efetiva:

Acidentes de trânsito sem vítimas: são calculados os custos de perda de produção bruta em função dos dias parados. Essa perda é derivada do tempo em que o veículo responsável direta ou indiretamente pela geração de renda ficou no conserto e da renda sacrificada em função do evento. As variáveis para o processamento do cálculo foram: data do acidente, data de retorno às atividades normais de trabalho, uso de transporte alternativo, custo do transporte alternativo, renda mensal, taxa de desconto anual e taxa de reajuste monetário.

Acidentes de trânsito com feridos – invalidez temporária: são calculados os custos de perda de produção bruta em função dos dias parados, tanto para a vítima, como para seus próximos.<sup>2</sup> As variáveis para o processamento do cálculo foram: data do acidente, data de retorno às atividades normais de trabalho, renda mensal, dias de trabalho perdidos pelos próximos, renda mensal dos próximos, taxa de desconto anual e taxa de reajuste monetário.

#### ≡ Custos indiretos – perda de produção potencial:

Acidentes de trânsito com feridos – invalidez permanente – e com mortos: para esses casos, o cálculo da perda de produção é mais complexo, pois procura-se estimar a perda de produção futura em função dessa ocorrência, o que requer o uso de modelos não-determinísticos. Isto é, trata-se de uma análise *ex ante*, com probabilidades associadas à ocorrência de eventos futuros. Para ambas as modalidades de acidentes, as variáveis para processamento do cálculo foram: data de nascimento da vítima, data do acidente, data do início da perda, longevidade,<sup>3</sup> renda anual da vítima, taxa de desconto anual e taxa de crescimento anual da economia.

#### ≡ Parâmetros utilizados nos cálculos

Utilizou-se uma taxa de desconto de 12% a.a. e uma taxa de crescimento da renda de 2,05 a.a., o que corresponde à variação média do PIB brasileiro entre os anos de 1990 e 2000.

### 4.3 Extrapolação para o conjunto das aglomerações urbanas

Os resultados obtidos nas quatro aglomerações pesquisadas foram extrapolados para o conjunto das 49 aglomerações urbanas consideradas com base no pressuposto de que os custos totais por veículo da frota são uniformes por região geográfica.

O critério geográfico para extrapolação foi feito associando-se as aglomerações das regiões Norte e Centro-Oeste à aglomeração urbana de Belém, as do Nordeste à aglomeração urbana de Recife, as do Sudeste à aglomeração urbana de São Paulo e as do Sul à aglomeração urbana de Porto Alegre.

O conhecimento da frota de veículos leves (automóveis, motocicletas e utilitários leves) de cada aglomeração urbana pesquisada e da frota total das aglomerações urbanas que compõem a respectiva região geográfica permitiu a determinação do fator de extrapolação, conforme apresentado na tabela 14.

2. Em muitos casos, pessoas próximas à vítima, que podem ser familiares, amigos, vizinhos, entre outros graus de relacionamento, mesmo que não tenham se envolvido diretamente no acidente, perdem dias de trabalho, geralmente, para auxiliar na locomoção do acidentado, tomada de providências administrativas, guarda dos filhos, entre outras situações.

3. O valor de sobrevivência é obtido a partir da Tábua Completa de Mortalidade – Ambos os Sexos – ano 2000, calculada pelo IBGE.

TABELA 14

**Fatores de extrapolação dos custos de acidentes de trânsito envolvendo a frota de veículos leves para cada região geográfica**

Região geográfica	Aglomeración urbana de referência	Frota da aglomeração urbana de referência	Frota Total das aglomerações urbanas da região geográfica	Fator de extrapolação dos custos
Norte e Centro-Oeste	Belém	120.017	1.278.264	10,6507
Nordeste	Recife	342.541	1.555.758	4,5418
Sudeste	São Paulo	3.801.180	8.533.779	2,2450
Sul	Porto Alegre	609.084	2.348.061	3,8551

Para efeito de extrapolação, associou-se à frota de veículos leves (automóveis, motocicletas e utilitários leves) de cada uma das 49 aglomerações urbanas (para as quais se deseja obter os custos) o custo por componente por veículo leve da aglomeração urbana de referência (tabela 15).

TABELA 15

**Estimativas de custos para acidentes envolvendo a frota de veículos leves para o conjunto das 49 aglomerações urbanas consideradas, por região geográfica (Em R\$ de abril/2003)**

Região geográfica	Custo total para a aglomeração urbana de referência (R\$)	Custo total para as aglomerações urbanas da região geográfica (R\$)
Norte e Centro-Oeste	20.388.322	207.649.367
Nordeste	66.642.581	286.069.711
Sudeste	720.400.770	1.671.323.909
Sul	23.564.943	90.020.969
Total	830.996.617	2.201.063.956

Os custos dos acidentes com ônibus urbanos e caminhões foram acrescentados em bloco, em proporção idêntica para as regiões geográficas consideradas, correspondendo a 32% dos custos estabelecidos para os veículos leves.

Foi efetuada correção em determinados componentes de custo, relacionando-se a renda média de cada aglomeração pesquisada com a renda média da aglomeração urbana de São Paulo, tendo com base dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para os acidentes de trânsito envolvendo automóveis, motocicletas e utilitários leves nas quatro aglomerações pesquisadas, a largura relativa do intervalo de confiança de 95% foi 30,5%. Para o custo total nas 49 aglomerações urbanas, admitiu-se uma largura relativa de 50%, bastante cautelosa e conservadora, em razão da variação das taxas de ocorrências de acidentes de trânsito e do custo por acidente entre as diversas aglomerações urbanas.

Com o objetivo de subsidiar os estudos, o Ipea solicitou aos 378 municípios que integram as 49 aglomerações urbanas uma série de informações referentes à gestão do trânsito e, particularmente, às estatísticas de acidentes. Cento e cinco municípios (28%) responderam: quinze (14%) eram capitais e trinta e dois (30%), cidades-núcleo da aglomeração. As informações foram agregadas a outros dados socioeconômicos disponíveis no Ipea e submetidas a um processo de análise estatística, com o intuito de compreender melhor o fenômeno dos acidentes, e, eventualmente, auxiliar na metodologia de cálculo e extrapolação dos custos dos referidos acidentes.

Dentre os dados disponíveis para análise, a variável escolhida foi o número de acidentes com vítimas, já que, em geral, esses acidentes recebem mais atenção que os demais e que, portanto, suas estatísticas deveriam ser mais confiáveis.

Após a análise, que envolveu a construção e aplicação de modelos de regressão, concluiu-se, em razão de discrepâncias observadas, pela impossibilidade de se estabelecer inferências numéricas confiáveis, o que impediu a utilização desses dados para estimativa dos custos.

Essas distorções apontam para a necessidade de implementação de políticas que melhorem a qualidade do registro e tratamento dos dados estatísticos de acidentes de trânsito.

## 5 CUSTOS PARA O CONJUNTO DAS AGLOMERAÇÕES URBANAS

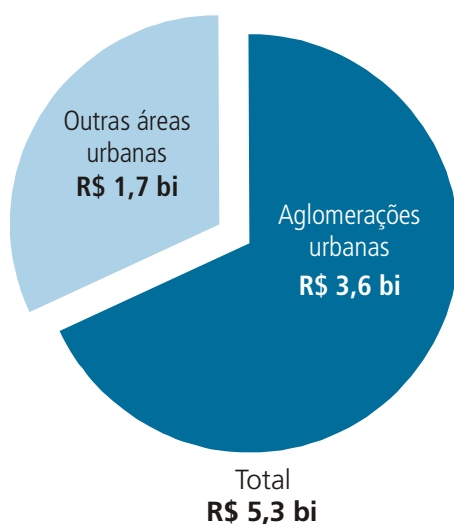
Os acidentes de trânsito, no ano de 2001, geraram custos da ordem de R\$ 3,6 bilhões, a preços de abril de 2003, para as 49 aglomerações urbanas. Caso considere-se o total da área urbana, esses custos chegam a R\$ 5,3 bilhões. Esses valores resultam somente dos acidentes ocorridos em área urbana. Vale ressaltar que 62% da frota nacional de veículos está concentrada nas 49 aglomerações urbanas brasileiras.

Pelo fato de a pesquisa ter se restringido às aglomerações urbanas, os custos dos acidentes ocorridos em rodovias fora do perímetro urbano não estão incluídos, ainda que esses acidentes sejam mais graves, embora menos numerosos.

### GRÁFICO 3

#### Distribuição dos custos de acidentes nas áreas urbanas – Brasil, 2001

(Em R\$ de abril/03)



### 5.1 Custos dos acidentes por componente

A tabela 16 apresenta a parcela de cada componente de custo. É importante notar que as três principais parcelas de custos – perda de produção, mecânico e médico-hospitalar – respondem juntas por 85% dos custos totais. 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 influenciada 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. Os danos aos veículos ocorrem em praticamente todos os acidentes e, quando somados, alcançam a expressiva participação, no total dos custos, de 28,8%.



TABELA 16

**Custos totais dos acidentes nas aglomerações urbanas por componente de custo em 2001  
(Em R\$ de abril/2003)**

Componente de custo	Custos	
	R\$ mil	%
Perda de produção	1.537.300	42,8
Mecânico	1.035.045	28,8
Médico-hospitalar	476.020	13,3
Processos judiciais	131.083	3,7
Congestionamentos	113.062	3,1
Previdenciários	87.642	2,4
Resgates	52.695	1,5
Reabilitação	42.214	1,2
Remoção	32.586	0,9
Danos a equipamento 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 a propriedade de terceiros	3.029	0,1
Impacto familiar	2.105	0,1
<b>Total</b>	<b>3.590.722</b>	<b>100,0</b>

Com objetivo de facilitar a análise, os componentes de custos foram agregados em grupos afins, conforme tabela 17 e gráfico 4.

TABELA 17

**Custos totais dos acidentes nas aglomerações urbanas por grupo de componentes de custo em 2001  
(Em R\$ de abril/2003)**

Componente de custo	Custo	
	R\$ milhões	%
<b>Perda de produção</b>	1.537	42,8
<b>Danos à propriedade</b> – veículos, equipamento urbano, sinalização de trânsito, propriedade de terceiros urbanas	1.076	30,0
<b>Custos médico-hospitalares</b> – resgate, tratamento médico e reabilitação	571	15,9
<b>Outros custos</b> – judiciais, congestionamento, previdenciário, remoção de veículos, outros meios de transporte, atendimento policial, agente de trânsito, impacto familiar	406	11,3
<b>Total</b>	<b>3.591</b>	<b>100,0</b>

GRÁFICO 4

Composição dos custos de acidentes de trânsito – Aglomerações urbanas – Brasil, 2001



## 5.2 Custos dos acidentes por categoria veicular

O processo de extrapolação já descrito, que associa os custos dos acidentes por veículo de cada aglomeração urbana pesquisada à frota de sua respectiva região geográfica, foi repetido, tomando-se agora os custos dos acidentes separadamente por categoria de veículos – automóveis, motocicletas e utilitários leves, conforme sumarizado na tabela 18 e gráfico 5.

É interessante notar que apesar da baixa representação na frota das motocicletas (11%), esses veículos representam parcela considerável nos custos dos acidentes de trânsito – 19%.

Com relação às parcelas de custo representadas por ônibus e caminhão, há que se levar em conta as limitações metodológicas das pesquisas com esses veículos, realizadas apenas na aglomeração urbana de São Paulo. Todavia, os resultados obtidos mostram ser necessário um enfoque específico para os acidentes envolvendo ônibus e caminhões, dada a maior exposição ao risco dessas categorias de veículos (maior quilometragem rodada por ano) e os custos envolvidos, justificando-se a necessidade de aprofundamento de pesquisas relativas aos acidentes de trânsito envolvendo essas categorias.

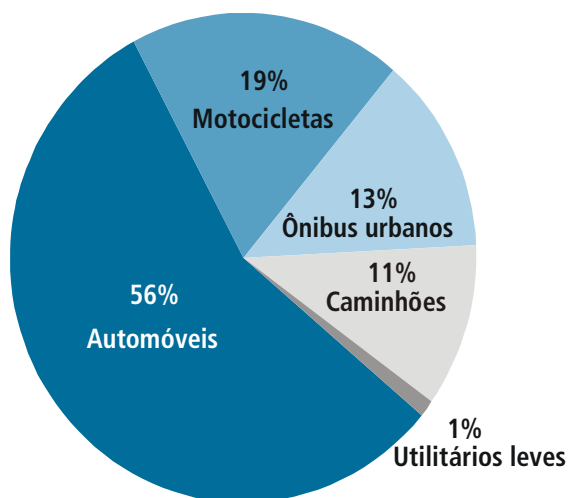
TABELA 18

**Custos totais dos acidentes e frota de veículos nas aglomerações urbanas por categoria veicular em 2001**  
(Em R\$ de abril/2003)

Tipo de veículo	Custo extrapolado		Frota de veículos %
	R\$	%	
Automóveis	1.993.682.470	56	74
Motocicletas	684.955.145	19	11
Ônibus urbanos	460.117.348	13	1
Caminhões	404.114.440	11	4
Utilitários leves	47.852.883	1	10
Total	3.590.722.287	100	100

GRÁFICO 5

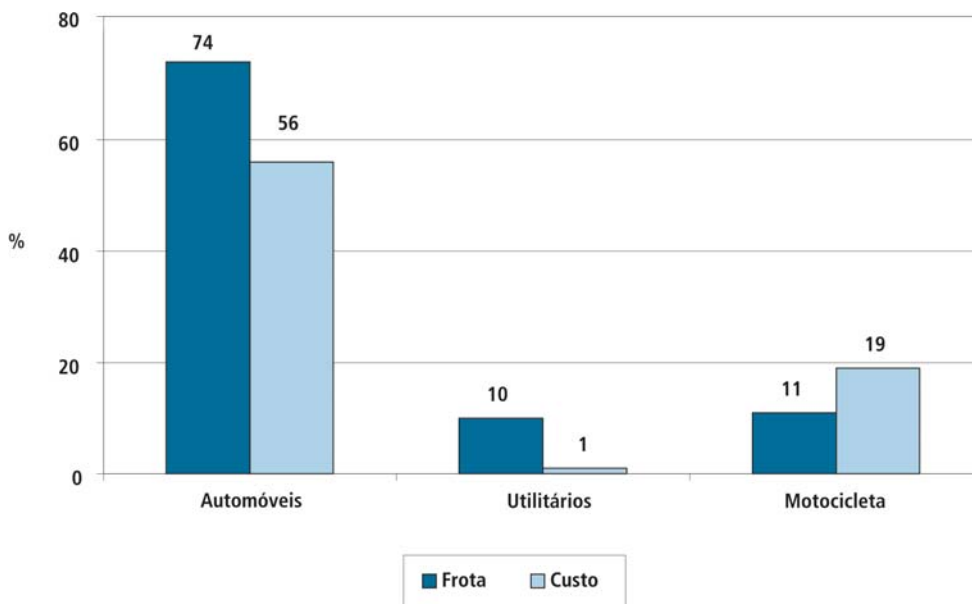
Distribuição do custos anuais de acidentes de trânsito por grupo de veículos  
Aglomerações urbanas – Brasil



Quando se analisam os custos de acidentes de trânsito envolvendo os veículos leves estratificados por tipo de veículo, observa-se que não há uma proporção direta entre o tamanho da frota e esses custos. Enquanto automóveis e utilitários leves apresentam uma participação nos custos inferior à sua participação na frota, o contrário acontece com as motocicletas (gráfico 6).

GRÁFICO 6

Acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas – Frota x Custos, 2001

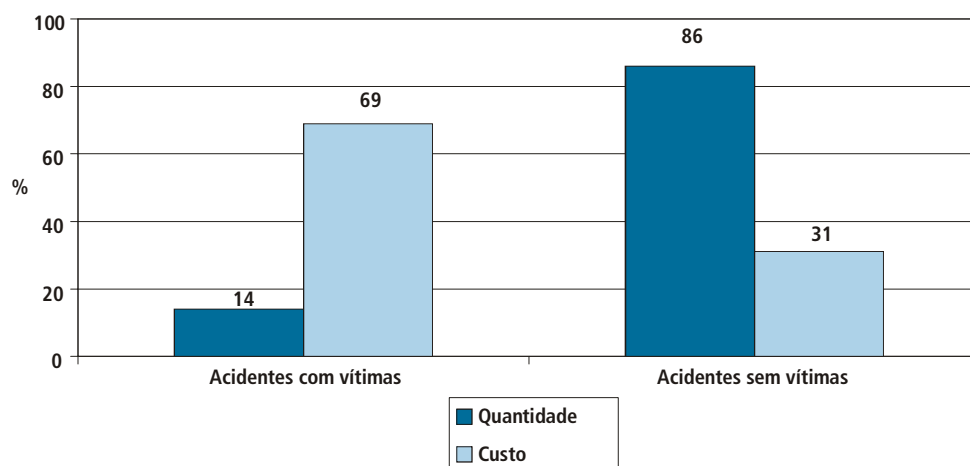


### 5.3 Custos dos acidentes por severidade dos acidentes

Os custos dos acidentes de trânsito com vítimas nas aglomerações urbanas representam 69% dos custos produzidos pelos acidentes, enquanto os acidentes sem vítimas correspondem a 31% dos custos dos acidentes (gráfico 7). No entanto, a pesquisa mostrou que os acidentes com vítimas correspondem a cerca de 14% dos acidentes ocorridos. Esses resultados reforçam a necessidade de priorizar os programas de segurança de trânsito voltados para a redução dos acidentes de trânsito com vítimas e seus impactos.

GRÁFICO 7

**Participação na frota x participação no custo por severidade dos acidentes**  
**Aglomeraciones urbanas – Brasil, 2001**



A tabela 19 apresenta os custos por severidade dos acidentes. Conforme a pesquisa, um acidente de trânsito tem um custo médio de R\$ 8.782,49, considerando todos os tipos de acidentes. No caso apenas dos acidentes com vítimas, o valor médio de um acidente eleva-se para R\$ 35.136,15 (gráfico 8).

Os custos por acidente foram calculados utilizando, também, índices da CET-SP, de 1999, que mostram que nos acidentes com vítimas (mortos e feridos) existem 1,52 veículos envolvidos por acidente; nos acidentes com mortos, 1,11 veículos envolvidos por acidente; e, nos sem vítimas, 2,01 veículos envolvidos por acidente.

TABELA 19

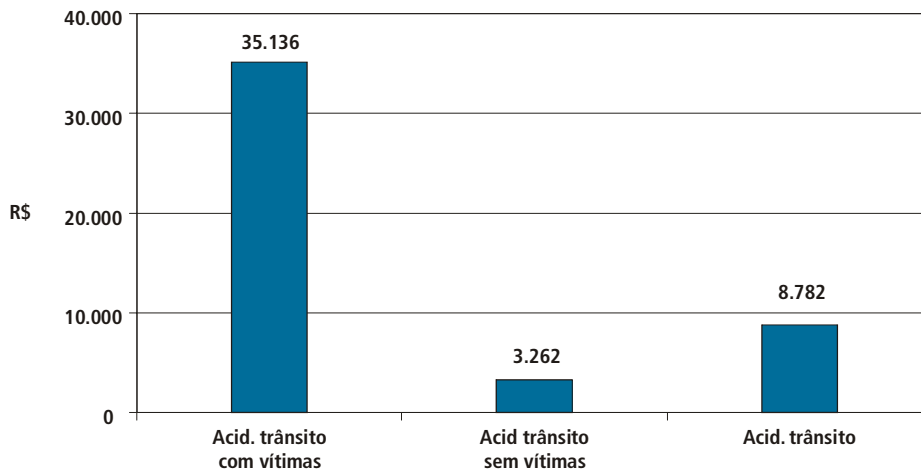
**Custos médios dos acidentes nas aglomerações urbanas, por severidade dos acidentes, em 2001**  
**(Em R\$ de abril/2003)**

Tipo de acidente	Número de veículos acidentados		Custo médio por veículo acidentado (R\$)	Custo médio por acidente (R\$)	Custo total	
	n.º	%			(R\$)	%
Com vítima	107.972	14	23.060	35.136	2.489.804.545	69
Sem vítima	677.332	86	1.625	3.262	1.100.917.740	31
Total	785.304	100	4.572	8.782	3.590.722.286	100

GRÁFICO 8

**Custo médio dos acidentes de trânsito – Aglomerações urbanas – Brasil, 2001**

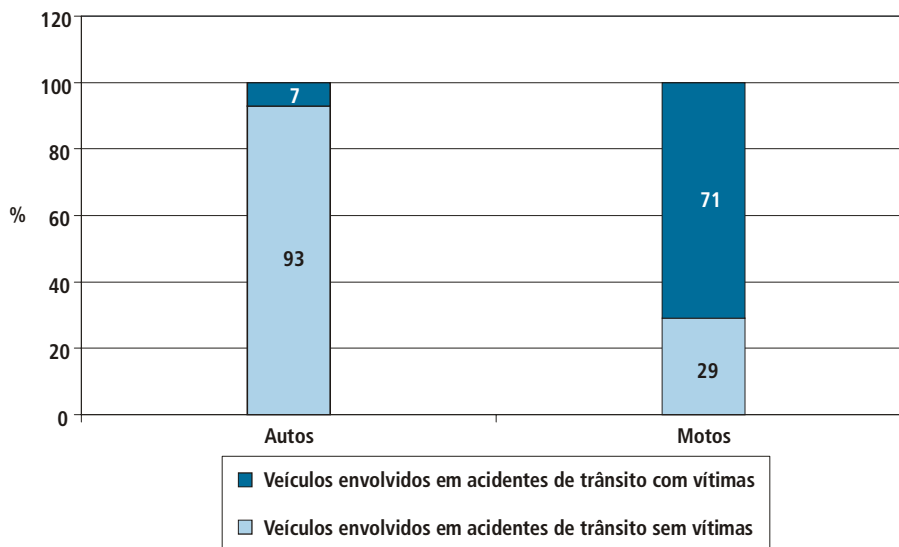
(Em R\$ de abril/03)



Um aspecto importante que a pesquisa revelou foi a variação do grau de severidade dos acidentes por tipo de veículo (gráfico 9). Dos automóveis acidentados, entre 6% e 7% eram acidentes com vítimas. Já em relação às motocicletas acidentadas, esse número variou entre 61% e 82%. A gravidade dos acidentes com motocicletas evidencia a necessidade de formulação de políticas específicas para os motociclistas.

GRÁFICO 9

**Severidade dos acidentes de trânsito para automóveis e motocicletas Aglomerações urbanas – Brasil, 2001**



A tabela 20 apresenta o custo médio dos acidentes com vítimas, discriminando-se mortos ou feridos, e dos acidentes sem vítimas.

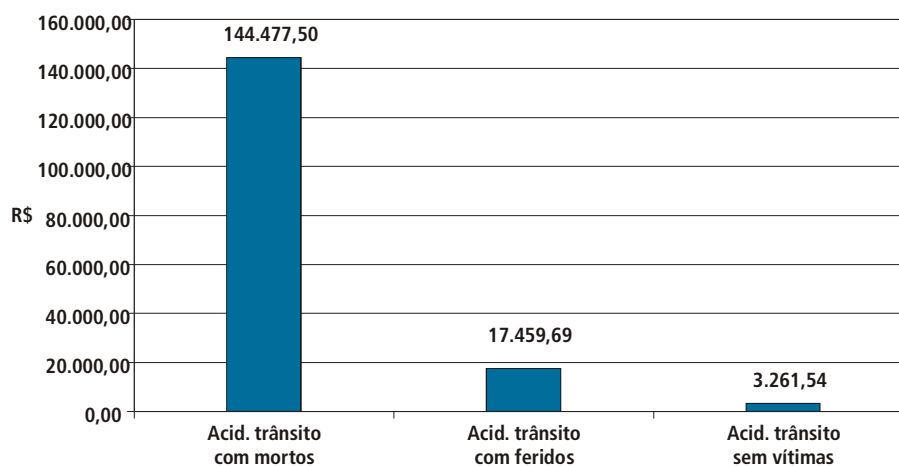
TABELA 20

**Custo médio dos acidentes nas aglomerações urbanas brasileiras, por tipo, em 2001****(Em R\$ de abril de 2003)**

Tipo de acidente	Veículos envolvidos por acidente	Custo por veículo acidentado (R\$)	Custo por acidente (R\$)	Custo por vítima (R\$)
Com mortos	1,11	130.489	144.478	109.709
Com feridos	1,52	11.458	17.460	14.233
Sem vítima	2,01	1.625	3.262	–
Global	1,92	4.572	8.783	28.643

Portanto, um acidente de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras custa em média R\$ 8.783,00. O acidente sem vítima custa R\$ 3.262,00. O acidente com feridos custa R\$ 17.460,00, o que corresponde a cinco vezes o valor do acidente sem vítima. E o acidente com mortos custa R\$ 144.478,00, 44 vezes o custo do acidente sem vítima (gráfico 10).

GRÁFICO 10

**Custo médio dos acidentes de trânsito – Aglomerações urbanas – Brasil, 2001****(Em R\$ de abril/03)**

## 6 SUBSÍDIOS PARA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

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

### Prioridade à redução dos acidentes de trânsito com vítimas

Propõe-se que os programas de prevenção de acidentes de trânsito sejam preferencialmente dirigidos para a redução dos acidentes com vítimas.

Além da dor e sofrimento produzidos pelo acidente com vítima, ele apresenta 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 de acidentes de trânsito.

### Políticas específicas para motociclistas

Propõem-se políticas específicas para a formação e treinamento dos motociclistas, definição de requisitos específicos para serviços de entrega, e reforço das campanhas educativas e das ações de fiscalização, visando à utilização de capacetes.

A pesquisa mostrou grande incidência de acidentes com vítimas naqueles envolvendo motociclistas. A parcela de custos atribuída a esses acidentes corresponde a 19% do custo total, embora a frota de motocicletas represente 11% da frota nacional 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, sobretudo nas grandes cidades, esse problema tende a agravar-se.

### Ações voltadas para a circulação de pedestres

Propõe-se implementar 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 pedestres”, pavimentação, sinalização e iluminação de rotas preferenciais, implantação de faixas e passarelas para pedestres.

Pesquisa inédita voltada especificamente para investigar a incidência de queda de pedestres em vias públicas e seus custos mostrou que os acidentes com pedestres sem envolvimento de veículos produzem perdas econômicas consideráveis.

### Melhoria das informações dos acidentes de trânsito

A fim de melhorar a qualidade dos indicadores de segurança de trânsito produzidos pelos órgãos de trânsito, propõe-se ao Departamento Nacional de Trânsito (Denatran):

- ≡ definir um conjunto mínimo de dados sobre a ocorrência de acidentes de trânsito a serem levantadas pelos órgãos de trânsito ou policiais;
- ≡ definir procedimentos homogêneos a serem utilizados pelos órgãos de trânsito e policiais para coleta, registro e tratamento dos dados de acidentes de trânsito;
- ≡ apoiar a implantação de sistemas de informações de acidentes de trânsito nos órgãos de trânsito municipais;
- ≡ aprimorar o sistema nacional de dados de acidentes de trânsito, com o envolvimento dos órgãos locais de trânsito, contendo indicadores de segurança de trânsito nacional, regional e local, que reflitam, com o grau de confiabilidade desejável, os padrões de segurança de trânsito existentes e sua evolução;
- ≡ estabelecer mecanismos de aferição da qualidade dos dados registrados, por meio de pesquisas amostrais periódicas, realizadas com controle estatístico, sob a coordenação do Denatran.

Apesar dos avanços verificados nos últimos anos, a análise dos dados de acidentes de trânsito de mais de cem municípios revelou inconsistências que, em muitos casos, decorrem da utilização de procedimentos de coleta e tratamento de dados heterogêneos entre si ou, eventualmente, inadequados.

### Aprimoramento do cadastro nacional de veículos (Renavam)

Propõe-se estabelecer novos mecanismos de administração do 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. Numa primeira análise, considerou-se que isso resultou da permanência no cadastro dos órgãos locais, por razões administrativas, de veículos que já saíram de circulação, o que acaba por não retratar a realidade.

O quadro a seguir consolida as recomendações para a formulação de políticas públicas que contribuam para a redução dos acidentes de trânsito e de seus impactos.

Tema	Problema	Indicações para políticas	Entidades/órgãos envolvidos
Motocicleta	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Grande incidência de acidentes com vítimas nos acidentes de trânsito envolvendo motocicletas.</li> <li>⌘ Tendência à utilização intensa de motocicletas em serviços de entrega nas grandes cidades.</li> <li>⌘ Crescimento acelerado da frota de motocicletas – agravamento do problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Enfoque diferenciado na formação e treinamento dos motociclistas.</li> <li>⌘ Definição de requisitos específicos para os motociclistas de serviços de entrega.</li> <li>⌘ Divulgação e fiscalização do capacete como equipamento obrigatório de segurança.</li> <li>⌘ Discussão e definição de medidas que possam tornar a circulação de motocicletas mais segura.</li> </ul>	<p>Contran, Denatran</p> <p>Órgãos executivos de trânsito dos estados e municípios.</p> <p>Órgãos executivos de trânsito rodoviário da União e dos estados.</p> <p>Órgãos de fiscalização de trânsito.</p> <p>Secretarias de Educação estaduais e municipais.</p>
Dados de acidentes de trânsito	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Procedimentos heterogêneos na coleta e tratamento de dados de acidentes de trânsito.</li> <li>⌘ Resultados pouco confiáveis.</li> <li>⌘ Falta de sistematização para tratamento de dados de acidentes de trânsito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Definição de procedimentos uniformes para coleta e tratamento dos dados de acidentes de trânsito, observados o porte e as condições de desenvolvimento dos municípios.</li> <li>⌘ Definição de um conjunto de informações básicas a serem coletadas em cada município.</li> <li>⌘ Instituição de rotinas de notificação obrigatórias em serviços de saúde para vítimas de acidentes de trânsito.</li> <li>⌘ Apoio técnico e financeiro a organização de sistemas de monitorização de acidentes de trânsito nos municípios de médio e grande portes.</li> </ul>	<p>Contran, Denatran</p> <p>Órgãos executivos de trânsito dos estados e municípios.</p> <p>Órgãos executivos de trânsito rodoviário da União e dos estados.</p> <p>Órgãos de fiscalização de trânsito.</p> <p>Secretarias de Saúde estaduais e municipais.</p>
Políticas de segurança de trânsito	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ As pesquisas realizadas nas aglomerações urbanas das regiões Norte e Nordeste evidenciaram índices de ocorrência de acidentes bem superiores àqueles das regiões Sul e Sudeste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Proposição de estratégias diferenciadas para a redução dos acidentes de trânsito, em função das condições do trânsito e dos recursos disponíveis em cada cidade.</li> </ul>	<p>Contran, Denatran</p> <p>Todos os integrantes do Sistema Nacional de Trânsito.</p>
Quedas de pedestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ As quedas sofridas por pedestres em deslocamento nas vias públicas produzem perdas econômicas consideráveis, quando comparadas com os acidentes de trânsito, principalmente em função dos custos de tratamentos médicos necessários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Desenvolvimento de programas específicos voltados para a segurança do pedestre abrangendo identificação e desobstrução de corredores de passagem, pavimentação, sinalização e iluminação de rotas preferenciais.</li> </ul>	<p>Contran, Denatran</p> <p>Órgãos executivos de trânsito dos estados e municípios.</p> <p>Órgãos executivos de trânsito rodoviário da União e dos estados.</p> <p>Órgãos de fiscalização de trânsito.</p>

(continua)



(continuação)

<b>Tema</b>	<b>Problema</b>	<b>Indicações para políticas</b>	<b>Entidades/órgãos envolvidos</b>
Ênfase nos acidentes com vítimas	<ul style="list-style-type: none"><li>Os acidentes com vítimas respondem por cerca de 70% dos custos produzidos pelos acidentes de trânsito no total das aglomerações urbanas, embora representem menos de 20% do total de acidentes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Estímulo e apoio ao desenvolvimento de programas que priorizem a redução dos acidentes com vítimas.</li><li>Estímulo e apoio ao desenvolvimento de programas que objetivem a redução da gravidade dos acidentes.</li></ul>	Contran, Denatran Órgãos executivos de trânsito dos estados e municípios. Órgãos executivos de trânsito rodoviário da União e dos estados. Órgãos de fiscalização de trânsito.
Atendimento de emergência	<ul style="list-style-type: none"><li>Os acidentes com vítimas, particularmente os mais graves e com óbitos, apresentam os maiores custos. As condições de resgate e de primeiro atendimento médico influenciam as lesões sofridas pelas vítimas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Apoio à estruturação de serviços de resgate e de atendimento médico de forma a minimizar as lesões sofridas pelas vítimas de acidentes de trânsito.</li></ul>	Contran, Denatran Órgãos executivos de trânsito dos estados e municípios. Órgãos executivos de trânsito rodoviário da União e dos estados. Órgãos de fiscalização de trânsito. Secretarias de Saúde estaduais e municipais.
Cadastro de veículos	<ul style="list-style-type: none"><li>Nas cidades pesquisadas, os cadastros de veículos automotores contêm todos os veículos registrados que não sofreram baixa. Isto leva a considerar-se uma referência de frota superior àquela em operação, o que leva à produção de indicadores, análises e avaliações equivocadas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Reestruturação dos cadastros de veículos, de forma a identificar a frota efetivamente em operação em cada município.</li></ul>	Contran, Denatran Órgãos executivos de trânsito dos estados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bovy, P. Transport and the environment: a tentative overview of issues in cities of developed and developing countries. Swiss Federal Institute of Technology, 1990.
- Button, K.J. Transport, the environment and economic policy, Edward Elgar, UK, 1993.
- BANCO MUNDIAL. World Bank urban transport policy paper. Outubro, 2000. (documento preliminar)
- Ipea/IBGE/Unicamp. Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: configurações atuais e tendências da rede urbana. Brasília: Ipea, 2001.
- Miller, P e Moffet, J. The price of mobility – uncovering the hidden costs of transportation. Natural Resources Defense Council. EUA, 1993.
- Verhoef, E. “External effects and social costs of road transport”, in Transportation Research vol. 28, n.º 4, pp. 273-287. Pergamon, 1994.
- Vasconcellos, Eduardo A. Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas. São Paulo: Annablume, 2000.
- Litman, T. Transportation cost analysis: techniques, estimates and implications, Victoria Transport Policy Institute, Vancouver, Canadá. 1996.

---

Composto em Agaramond 11/13 (texto)  
Frutiger 47 (tabelas e gráficos)  
Impresso em papel Polen Soft 85g/m<sup>2</sup> (miolo)  
Cartão Supremo 250g/m<sup>2</sup> (capa)  
em Brasília, DF

---