ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

de Carvalho, Carlos Henrique Ribeiro

Working Paper

Mortes por acidentes de transporte terrestre no Brasil: Análise dos sistemas de informação do Ministério da Saúde

Texto para Discussão, No. 2212

Provided in Cooperation with:
Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: de Carvalho, Carlos Henrique Ribeiro (2016) : Mortes por acidentes de transporte terrestre no Brasil: Análise dos sistemas de informação do Ministério da Saúde, Texto para Discussão, No. 2212, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/146648

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

2212
TEXTO PARA DISCUSSÃO

ipea

MORTES POR ACIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE NO BRASIL: ANÁLISE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE

Carlos Henrique Ribeiro de Carvalho

ipea

2212
TEXTO PARA DISCUSSÃO
Rio de Janeiro, julho de 2016

MORTES POR ACIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE NO BRASIL: ANÁLISE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE[1]

Carlos Henrique Ribeiro de Carvalho[2]

1. O autor agradece aos pesquisadores do Ipea Leila Posenato Garcia e Nilo Saccaro Junior pelas contribuições dadas para a melhoria do texto e pela realização de parecer editorial.
2. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
Ministro interino Dyogo Henrique de Oliveira

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Ernesto Lozardo

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Juliano Cardoso Eleutério

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
João Alberto De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
Claudio Hamilton Matos dos Santos

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Alexandre Xavier Ywata de Carvalho

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura
Fernanda De Negri

Diretora de Estudos e Políticas Sociais
Lenita Maria Turchi

Diretora de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
Alice Pessoa de Abreu

Chefe de Gabinete Substituto
Márcio Simão

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação
João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria
URL: http://www.ipea.gov.br

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2016

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1.Brasil. 2.Aspectos Econômicos. 3.Aspectos Sociais. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: R41.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 MORTES E INTERNAÇÕES POR ATTs NO BRASIL 8

3 DIRETRIZES DE POLÍTICAS 31

4 CONCLUSÃO 34

REFERÊNCIAS 36

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR 36

APÊNDICE A – VARIAÇÃO DAS MORTES POR MODALIDADE DE TRANSPORTE ENTRE 2000 E 2013 37

APÊNDICE B – MODELO DE REGRESSÃO SIMPLIFICADO PARA AS MORTES POR ACIDENTES DE TRÂNSITO 40

SINOPSE

Este *Texto para Discussão* apresenta as estatísticas de mortes por acidente de transporte terrestre no Brasil em 2013, bem como a evolução das mortes totais e por modalidade de transporte nos últimos quinze anos, utilizando os dados de mortalidade do Ministério da Sáude e os de internações de vítimas de acidentes de trânsito. No Brasil morrem cerca de 43 mil pessoas por ano em acidentes de trânsito, sendo os usuários de motocicleta as maiores vítimas. Este texto procura também apresentar uma discussão sobre diretrizes gerais de políticas públicas necessárias para reduzir o número de acidentes de trânsito.

Palavras-chave: segurança no trânsito; acidentes de transporte terrestre; transporte rodoviário.

ABSTRACT

This paper presents the statistics of deaths from road accidents in Brazil in 2013 as well as the evolution of total deaths and mode of transport in the last 15 years using the mortality data of the Ministry of Health. In Brazil killed about 43,000 people each year in car accidents being the motorcycle users are most victims. The text also aims at providing a discussion of general guidelines for necessary public policy to reduce the number of traffic accidents.

Keywords: traffic safety; road transportation; traffic accidents.

1 INTRODUÇÃO

Segundo os dados do Ministério da Saúde, os acidentes de transporte terrestre (ATTs) no Brasil mataram cerca de 43 mil pessoas em 2013, com aproximadamente 170 mil internações financiadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Os ATTs representam, portanto, uma das principais causas de morte no país. Essa situação tende a se agravar ainda mais no contexto de franca expansão da frota de veículos automotores ocorrida no país desde a consolidação da indústria automobilística na segunda metade do século passado e mais recentemente com as políticas que favoreceram a ampliação da capacidade produtiva desse setor[1] (Carvalho, 2016).

Destacam-se nessa expansão da frota de veículos automotores as vendas de motocicletas, que tiveram crescimento cerca de três vezes superior ao crescimento do produto interno bruto (PIB) brasileiro nos últimos quinze anos. Esse tipo de veículo, por características intrínsecas, apresenta baixa proteção aos usuários em caso de colisão e queda, agravando a situação da mortalidade no trânsito. Assim como as motos, mas em uma intensidade menor, as vendas de automóveis tiveram crescimento cerca de duas vezes maior do que o crescimento do PIB no mesmo período. Com maior quantidade de veículos nas vias, elevam-se os conflitos de trânsito e, consequentemente, a quantidade de acidentes com vítimas, principalmente nas rodovias brasileiras onde ocorre a maior parte de acidentes com vítimas fatais (Ipea e PRF, 2015).

O Ipea estimou em cerca de R$ 50 bilhões por ano o valor que a sociedade brasileira perde com os acidentes de trânsito, sendo que os componentes de custo referentes à perda de produção das vítimas e aos gastos com atendimento médico-hospitalar se destacam nesta cifra (Ipea e PRF, 2015). A perda de produção está ligada à idade das pessoas, quanto mais jovem uma vítima fatal maior é o custo para a sociedade, e os acidentes de trânsito se constituem em uma das principais causas de morte nas faixas etárias mais jovens. Isso se intensificou nos últimos anos quando os usuários de motos (em sua maioria pessoas mais jovens) se tornaram o principal grupo de vítimas fatais de acidentes de trânsito.

1. Estima-se que, nos últimos quinze anos, a indústria ampliou em mais de três vezes a sua capacidade produtiva, chegando a produzir mais de 3 milhões de veículos por ano.

Independentemente dos custos financeiros dos acidentes, a grande quantidade de mortos e feridos no trânsito brasileiro gera fortíssimos impactos para as famílias envolvidas, a maior parte deles incomensuráveis emocionalmente, e para a sociedade em geral. É fundamental compreender esse fenômeno para que políticas adequadas de redução dos acidentes e das vítimas de trânsito tenham êxito.

Dessa forma, este *Texto para Discussão* apresenta uma caracterização geral das mortes por acidente de trânsito no Brasil, analisando os dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), gerenciado pela Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde.[2] As informações do banco de dados sobre mortalidade são originárias da declaração de óbito preenchida preferencialmente por um médico, em qualquer localidade do país. Foram utilizadas também informações sobre as internações financiadas pelo SUS, com dados oriundos do Sistema de Informação Hospitalar (SIH), que tem como documento-fonte a autorização de internação hospitalar (AIH). Os dados foram tabulados por meio da ferramenta Tabnet do Ministério da Saúde. A partir das estatísticas produzidas, pretende-se realizar uma análise exploratória sobre o perfil das mortes e das internações por ATTs no Brasil.

2 MORTES E INTERNAÇÕES POR ATTs NO BRASIL

A base de dados do Ministério da Saúde sobre mortalidade no país é um referencial importante para se avaliar a evolução das mortes por ATTs no Brasil, também chamados neste texto de acidentes de trânsito. As subseções seguintes apresentam a metodologia adotada e os resultados produzidos.

2.1 Metodologia de compilação e análise dos dados

Conforme descrito, as duas principais fontes de dados utilizadas no trabalho foram o SIM e o SIH/SUS. Os dados referentes a 2013 foram baixados da internet pelo sistema Tabnet (disponibilizado no sítio do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – Datasus) do Ministério da Saúde e posteriormente trabalhados pelo *software* estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

2. Disponível em: <http://sim.saude.gov.br/default.asp>.

Para o desenvolvimento das estatísticas utilizadas neste trabalho, foram considerados os óbitos por acidentes de trânsito segundo o local de ocorrência do óbito, agrupados a partir dos códigos da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, décima revisão (CID-10): *i)* pedestre traumatizado em acidente de transporte; *ii)* ciclista traumatizado em acidente de transporte; *iii)* motociclista traumatizado em acidente de transporte; *iv)* ocupante de triciclo motorizado traumatizado em acidente de transporte; *v)* ocupante de automóvel traumatizado em acidente de transporte; *vi)* ocupante de caminhonete traumatizado em acidente de transporte; *vii)* ocupante de veículo pesado traumatizado em acidente de transporte; *viii)* ocupante de ônibus traumatizado em acidente de transporte; e *ix)* outros ATTs. O quadro 1 mostra as agregações por modalidade de transporte utilizada no trabalho. Em determinadas situações, utilizou-se ainda a agregação transporte não motorizado, com referência às mortes de pedestres e de usuários de bicicleta.

QUADRO 1
Agregações das variáveis CID-10 do SIM utilizadas no trabalho

Variáveis do SIM	Nível de agregação utilizado no trabalho
V01-V09 Pedestre traumatizado em acidente de transporte	Mortes por atropelamento
V10-V19 Ciclista traumatizado em acidente de transporte	Mortes de usuários de bicicleta
V20-V29 Motociclista traumatizado em acidente de transporte	Mortes de usuários de motocicleta
V30-V39 Ocupante de triciclo traumatizado em acidente de transporte	
V40-V49 Ocupante de automóvel traumatizado em acidente de transporte	Mortes de usuários de automóvel
V50-V59 Ocupante de caminhonete traumatizado em acidente de transporte	
V60-V69 Ocupante de veículo de transporte pesado traumatizado em acidente de transporte	Mortes de usuários de caminhões e veículos pesados
V70-V79 Ocupantes de ônibus traumatizados em acidente de transporte	Mortes de usuários de ônibus
V80-V89 Outros ATTs	Outros

Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.

Para o cálculo das taxas de mortalidade, foram utilizados os dados de óbitos selecionados do território considerado divididos pelo total de habitantes daquele território. Para se obter a taxa por 100 mil habitantes, esse valor foi multiplicado por 100 mil.

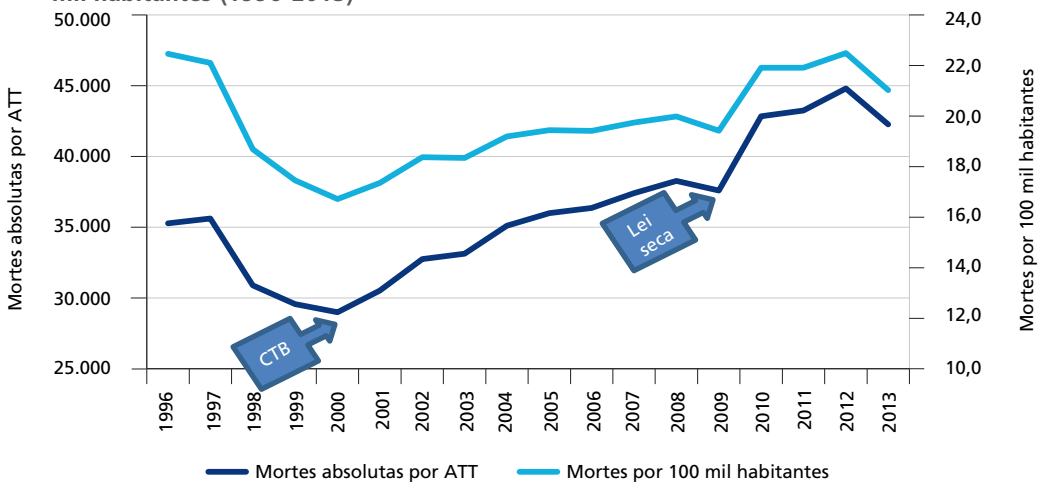
As atualizações monetárias realizadas em estatísticas de gastos foram realizadas com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e tiveram como base o mês de julho de 2015.

Vale ressaltar algumas limitações do estudo, como os problemas de cobertura do sistema em algumas regiões, implicando a subestimação das mortes por ATT. Outros problemas estão ligados à classificação errada ou à omissão de campos e registros nos procedimentos de coleta, apesar de ter havido nos últimos anos bastante esforço dos governos estaduais e federal no sentido de melhorar os mecanismos de registro. Um indicativo deste fato é que a classificação outros ATTs teve uma grande redução de ocorrência nos últimos anos. Quanto às internações, vale destacar que os dados analisados se referem especificamente às internações financiadas pelo SUS, não constituindo, portanto, o universo dos casos.

2.2 Estatísticas nacionais de mortalidade

Em 2013 ocorreram 42.266 mortes em ATTs no Brasil, sendo que há certa tendência de crescimento nos valores absolutos das ocorrências de mortes quando se observam as tendências de longo prazo (gráfico 1). No curto prazo, entre 2012 e 2013, houve queda na quantidade de mortes no país.

GRÁFICO 1
Brasil: evolução do número absoluto de óbitos por ATT e da taxa de mortalidade por 100 mil habitantes (1996-2013)



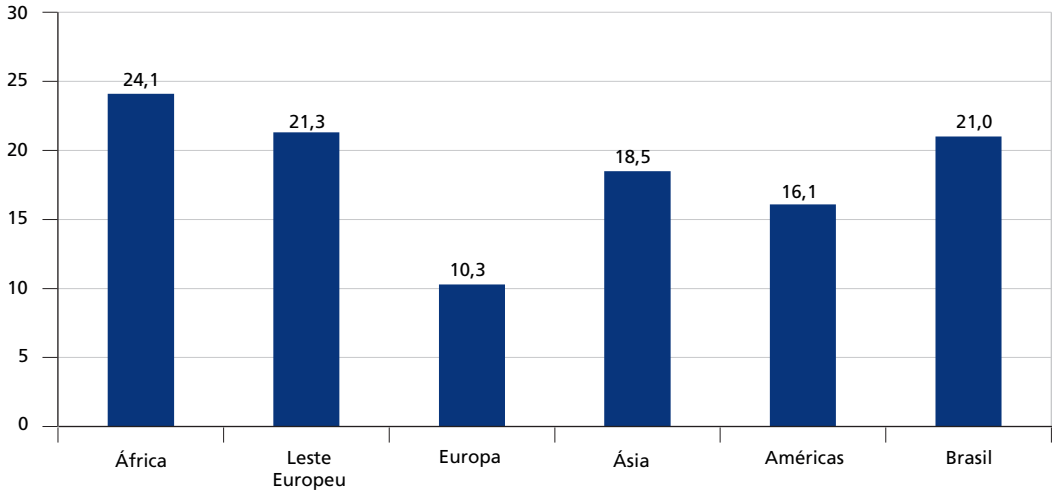
Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: 1. CTB – Código Brasileiro de Trânsito.
2. Evolução calculada pela fórmula *total de mortes por ATT no ano / total de habitantes x 100.000*.

O gráfico 1, sobre a evolução das mortes por acidente, mostra que, sempre após a implementação de legislação de trânsito mais rígida, como o novo CTB em 1998

(Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997[3]) e a nova lei de consumo zero de álcool de 2008, chamada popularmente de Lei Seca (Lei nº 11.705, de 19 de junho de 2008[4]), há uma resposta imediata de queda nas ocorrências de mortes, mas posteriormente há a volta às tendências anteriores de crescimento. Pode-se inferir que há certo relaxamento por parte dos gestores e da própria sociedade algum tempo após a mobilização inicial criada com a introdução da nova legislação, com o aumento das campanhas e da fiscalização. Fica clara, portanto, a necessidade de se implantarem políticas permanentes de campanhas de conscientização e fiscalização por parte dos gestores públicos, para que não haja essa acomodação natural.

Em 2013 houve 21 mortes por 100 mil habitantes no país, uma média bastante alta quando comparada com outras regiões do planeta. Nos países desenvolvidos, essa taxa se encontra em valores inferiores a doze mortes por 100 mil habitantes, sendo que na Europa, região que apresenta os menores valores, essa taxa chega a dez mortes por 100 mil habitantes. O Brasil apresenta uma taxa duas vezes superior à europeia, se aproximando muito das taxas africanas, o que indica que há muito para se avançar nas políticas públicas de redução dos acidentes de trânsito fatais no país.

GRÁFICO 2
Brasil: mortes por acidente de trânsito em 100 mil habitantes (2013)



Fonte: Organização Mundial da Saúde (OMS) e SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Mortes calculadas pela fórmula *total de mortes por ATT no ano / total de habitantes x 100.000*.

3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm>.
4. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11705.htm>.

De acordo com os dados do SIM, vários grupos de doenças são responsáveis pela maior quantidade de mortes de brasileiros, com destaque para as doenças do aparelho circulatório. Os ATTs estão em nono lugar (são 22 capítulos ao todo) no *ranking* geral das principais causas de morte (tabela 1) da CID-10, e em segundo lugar no *ranking* das causas externas, perdendo apenas para as mortes em consequência de agressões diversas.

TABELA 1
Brasil: principais causas de morte em 2013, segundo capítulos da CID-10

Causa	Número de mortes
Doenças do aparelho circulatório	339.672
Neoplasias (tumores)	196.954
Doenças do aparelho respiratório	137.832
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	74.726
Diagnóstico impreciso	71.804
Doenças do aparelho digestivo	61.934
Agressões	56.804
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	52.058
ATTs[1]	42.266
Outras causas externas, menos suicídios e internações indeterminadas	32.292

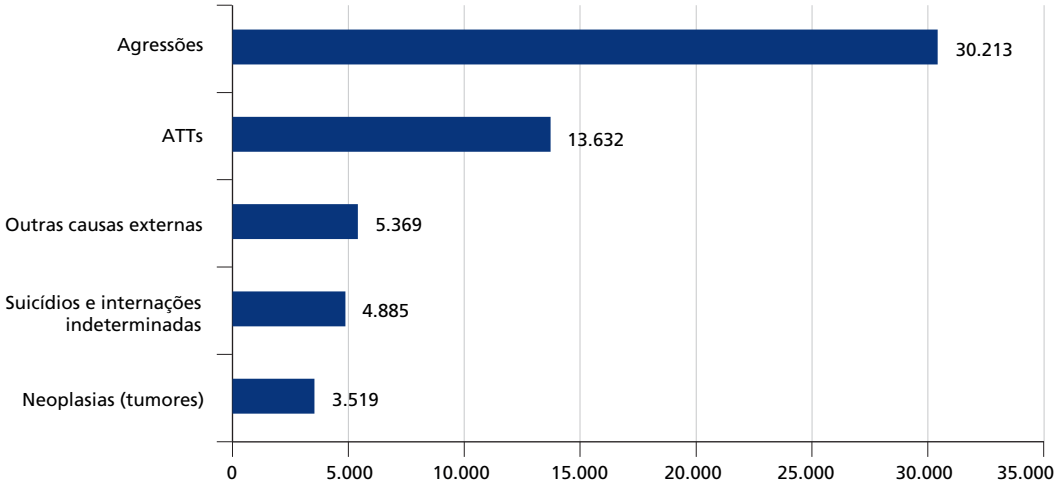
Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Nota: [1] O capítulo referente a mortes por causas externas foi desagregado nesta tabela para destacar as mortes por ATT.

Quando se analisam as mortes por faixa de idade (gráfico 3), observa-se nas faixas mais jovens que os ATTs se constituem em uma das principais causas de óbito. Na faixa de 5 a 14 anos, por exemplo, os acidentes de trânsito empatam com as mortes em consequência de neoplasias (tumores) em primeiro lugar; e, na faixa seguinte (de 15 a 29 anos), os ATTs só perdem para a causa agressões no *ranking* geral. Nas idades mais avançadas, por sua vez, as mortes por ATT perdem importância no *ranking* de causas principais (gráfico 3).

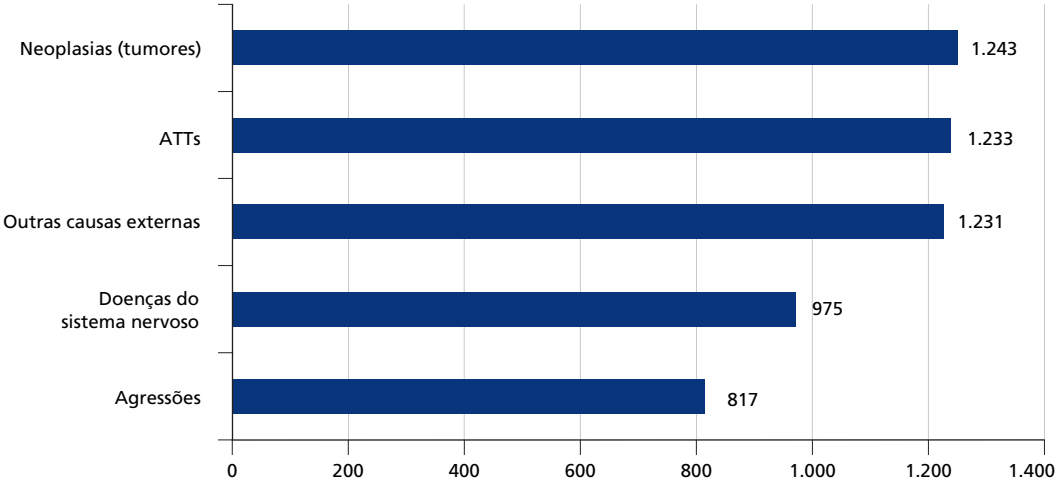
Considerando as modalidades de transporte, observa-se que os usuários de motocicleta formaram o maior grupo de vítimas por ATT no Brasil. Em 2013, os usuários desses veículos responderam por quase 30% das mortes por acidente de trânsito, seguidos pelos ocupantes de automóveis com 24% das ocorrências de morte. Cerca de 20% das mortes são referentes aos acidentes envolvendo pedestres (atropelamentos) (tabela 2).

GRÁFICO 3
Brasil: cinco principais causas de morte, por faixa etária (2013)

3A – De 5 a 14 anos



3B – De 15 a 29 anos



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.

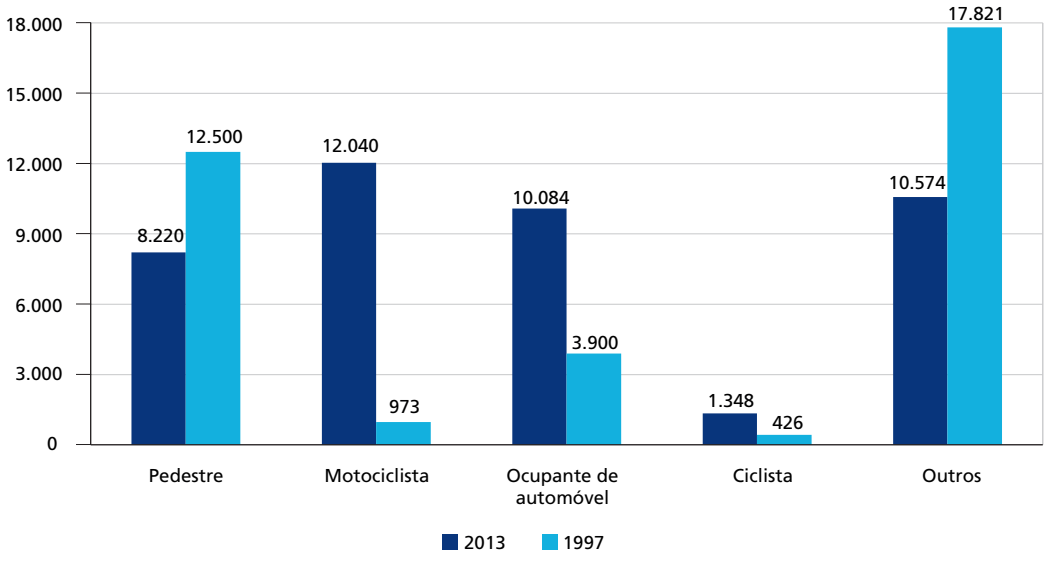
TABELA 2
Brasil: vítimas fatais nos acidentes de trânsito, por modalidade de transporte (2013)

Modalidade	Mortes (números absolutos)	Mortes (%)
Pedestre	8.220	19,45
Motociclista	12.040	28,49
Automóvel	10.084	23,86
Ciclista	1.348	3,19
Outros	10.574	25,02
Total	**42.266**	**100,00**

Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.

Observa-se um grande aumento da ocorrência de vítimas fatais usuárias de motocicleta nos últimos quinze anos, ao mesmo tempo que a quantidade de óbitos por atropelamento diminui substancialmente. As vítimas fatais de acidentes de motocicleta em 1997 eram inferiores a 1 mil por ano, sendo que em 2013 esse número passou de 12 mil, representando um aumento de mais de 1.100%. Entretanto, as vítimas de atropelamento, que no final do século passado representavam quase 40% das mortes por acidentes de trânsito no Brasil, com uma quantidade de mortes superior a 12 mil por ano, caíram para cerca de 8.500 mortes por ano (19% do total). O gráfico 4 mostra a evolução das mortes por modalidade de transporte, sendo que houve uma redução também da categoria outros, em parte consequência da melhora dos procedimentos de classificação estatística dos eventos.

GRÁFICO 4
Brasil: evolução do número absoluto de mortes por acidente de trânsito, segundo a modalidade de transporte



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.

As pessoas jovens se constituem nas maiores vítimas dos acidentes de trânsito no Brasil. Cerca de 70% das mortes ocorrem nas faixas entre 15 e 49 anos, conforme pode ser visto na tabela 3. Além dos traumas vividos pelas famílias, nessas faixas ocorrem os principais impactos econômicos para a sociedade em termos de queda de produtividade das empresas e os maiores efeitos para o sistema previdenciário público e privado.

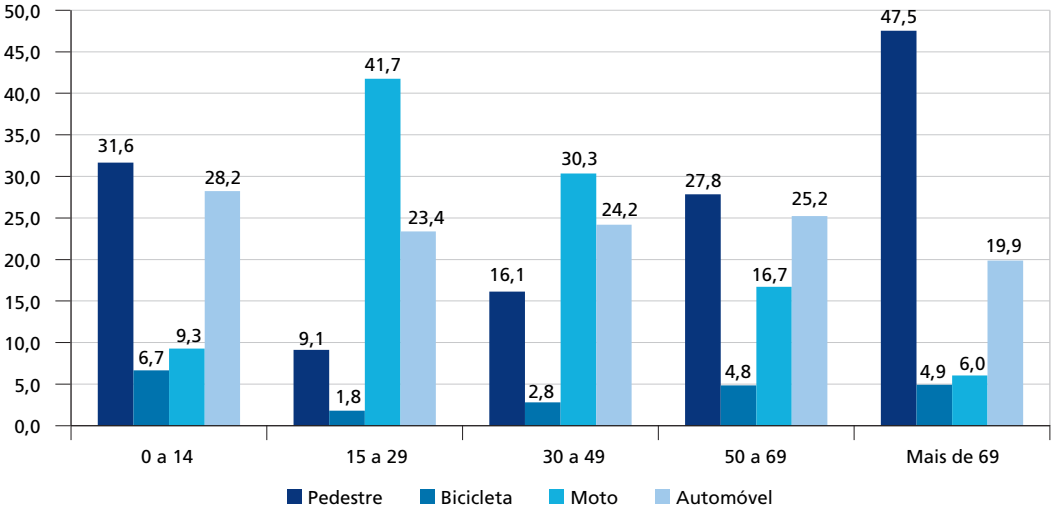
TABELA 3
Brasil: distribuição dos óbitos por acidentes de trânsito, segundo a faixa etária (2013)

Faixa etária	Mortes (números absolutos)	Mortes (%)
0 a 14	1.694	4,0
15 a 29	13.632	32,3
30 a 49	15.121	35,8
50 a 69	8.417	19,9
Mais de 69	3.114	7,4
Ignorada	288	0,7
Total	**42.266**	**100,0**

Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.

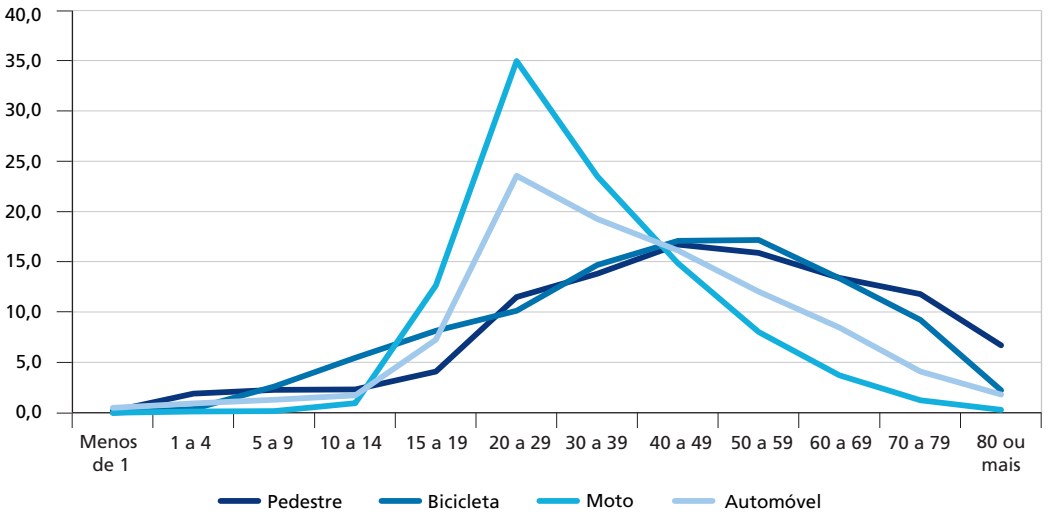
As maiores vítimas dos atropelamentos são crianças e idosos, conforme gráfico 5, que apresenta a porcentagem de mortes por modal e faixa de idade. Já as mortes em acidentes com motocicletas se concentram basicamente na faixa de 15 a 29 anos, com impactos fortes também na faixa de 30 a 49 anos. As mortes de usuários de automóveis ocorrem com frequências elevadas em todas as faixas etárias.

GRÁFICO 5
Brasil: distribuição dos óbitos por acidentes de trânsito, segundo a faixa etária e a modalidade de transporte (2013)
(Em %)



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Distribuição calculada pela fórmula *mortes pela modalidade na faixa etária / total de mortes na faixa etária x 100%*.

GRÁFICO 6
Brasil: mortes por acidente de transporte, segundo a faixa etária e a modalidade de transporte (2013)
(Em %)

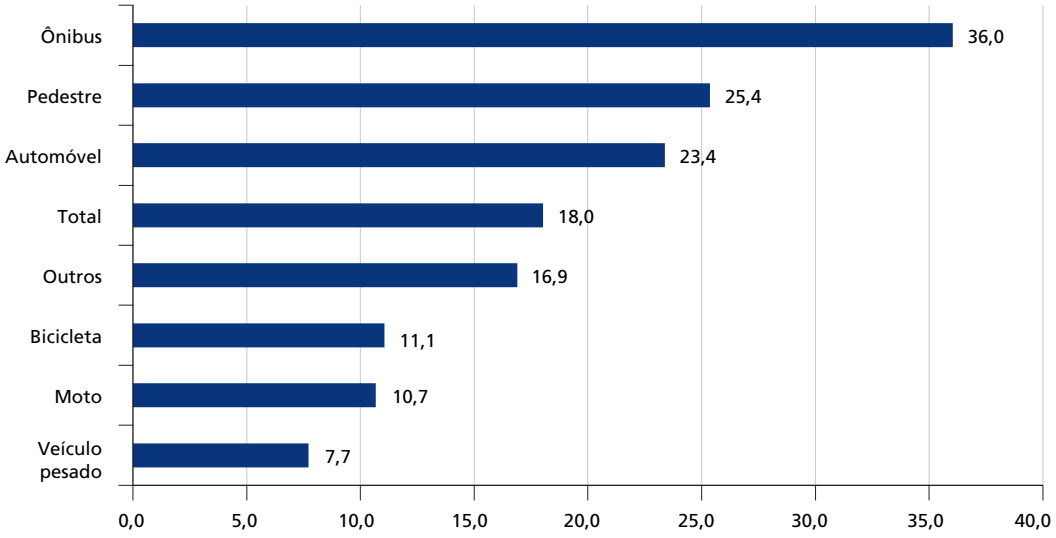


Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Mortes calculadas pela fórmula *mortes pela modalidade na faixa etária / total de mortes na faixa etária x 100%*.

Pessoas do sexo masculino são as que mais morrem em acidentes de trânsito no Brasil. De acordo com o Datasus, apenas cerca de 20% das vítimas de ATT são mulheres, sendo que a maior proporção desse gênero se encontra nas vítimas de acidentes de ônibus (gráfico 7).

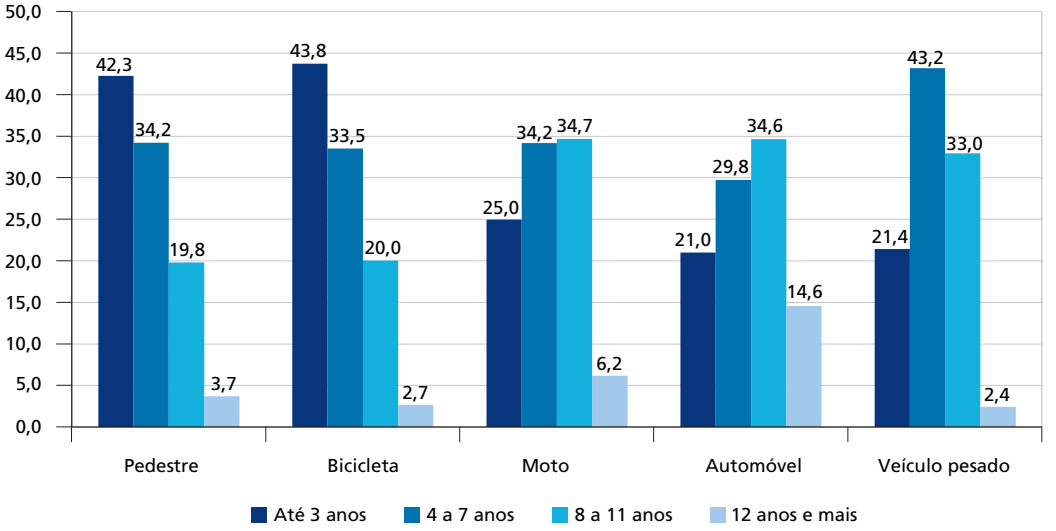
Apesar de não haver informações disponibilizadas sobre a renda das vítimas de acidentes de trânsito, pode-se adotar a variável anos de estudo como uma *proxy* de renda. Quanto menor a escolaridade da pessoa menor a sua renda. Observa-se que, nas modalidades não motorizadas (pedestres e ciclistas), a maior parte das vítimas se constitui de pessoas com menos de sete anos de estudo, ou seja, sem o ensino fundamental completo. Nessas modalidades, quase a metade das vítimas não possui escolaridade nenhuma, ou no máximo estudou por até três anos (gráfico 8). A hipótese é que essas pessoas estão sujeitas a maiores riscos de atropelamento a pé ou de bicicleta por serem mais pobres e morarem em regiões periféricas próximas a trechos de rodovias urbanas, onde ocorrem muitos acidentes deste tipo (Ipea e PRF, 2015). As vítimas de automóveis apresentam maior porcentagem entre todas as modalidades de pessoas com mais de doze anos de estudo, sendo que cerca de metade das vítimas fatais tinha mais de oito anos de estudo. Já as vítimas de motos, ônibus e caminhões pesados estão em sua maioria na faixa de quatro a onze anos de estudo, ou seja, não possuem ensino superior.

GRÁFICO 7
Brasil: distribuição dos óbitos de mulheres por acidente de transporte, segundo a modalidade de transporte (2013)
(Em %)



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Distribuição calculada pela fórmula *vítimas fatais do sexo feminino por modalidade / total de mortes do sexo feminino por ATT x 100%*.

GRÁFICO 8
Brasil: distribuição dos óbitos por acidentes de trânsito, segundo anos de estudo e a modalidade de transporte (2013)
(Em %)

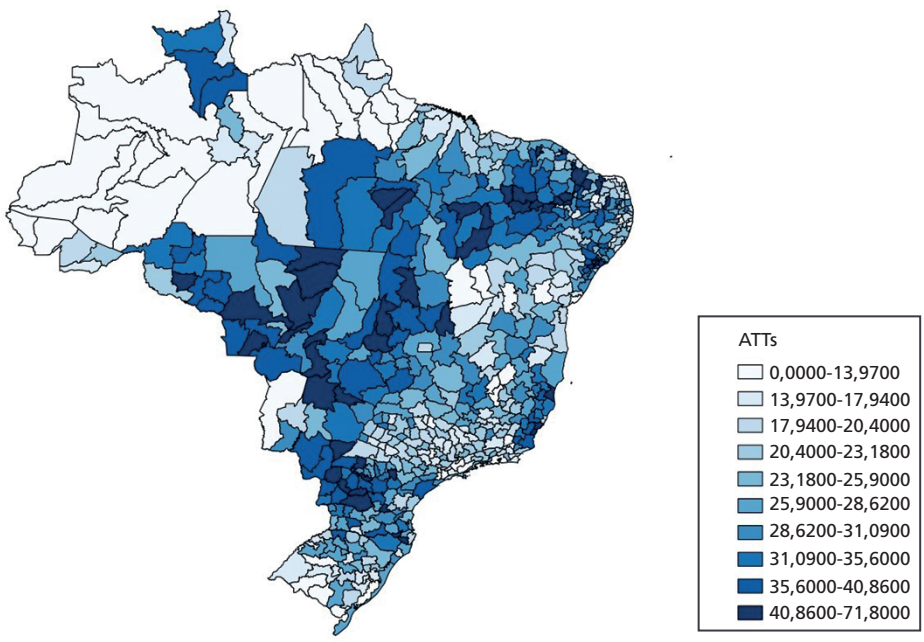


Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Distribuição calculada pela fórmula *mortes na faixa etária por modalidade / total de mortes na modalidade x 100%*.

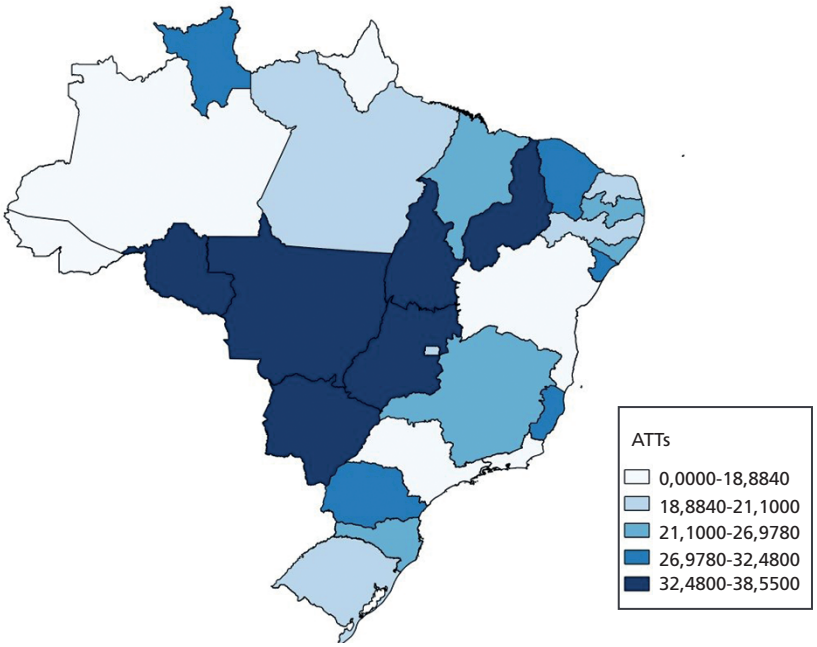
2.3 Estatísticas regionais de mortalidade

Fazendo uma análise do local das mortes por ATTs, observa-se que as maiores ocorrências de morte por 100 mil habitantes se dão em um eixo que percorre desde o oeste do Paraná, passando pela região Centro-Oeste e chegando até a região Nordeste do país (figura 1). Destacam-se também as elevadas taxas de mortalidade numa faixa litorânea a partir do Espírito Santo. As Unidades Federativas (UFs) com maiores taxas de morte por ATT em 100 mil habitantes são Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins e Piauí, com taxas superiores a trinta mortes para cada 100 mil habitantes em 2013. Essas taxas são muito superiores à média mundial e equivalem às taxas observadas na África. Também se destacam negativamente o Paraná, o Espírito Santo, o Ceará e Roraima, com taxas altas de mortalidade por acidentes de transporte.

FIGURA 1
Taxa de mortalidade por ATTs em 100 mil habitantes (2013)
1A – Nas microrregiões brasileiras



1B – Nas UFs brasileiras



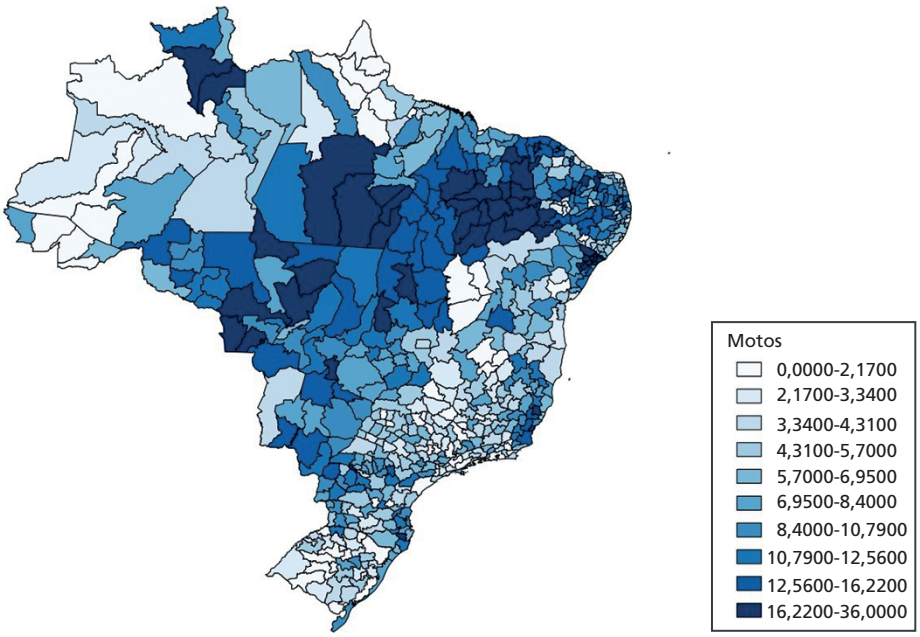
Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Taxa calculada pela fórmula *total de mortes por ATT / população total x 100.000*.

As mortes de usuários de motocicletas ocorreram principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, justamente onde foram observados os maiores crescimentos da posse de motocicletas pelas famílias (Ipea, 2013). Nessas regiões também influem negativamente fatores culturais, como a falta de hábito de uso de equipamentos de segurança, principalmente o capacete, e a fiscalização é prejudicada pela falta de estrutura adequada dos gestores públicos. Os estados com maiores taxas de mortalidade por 100 mil habitantes nesta modalidade são Mato Grosso, Tocantins, Piauí, Sergipe, Rondônia e Roraima.

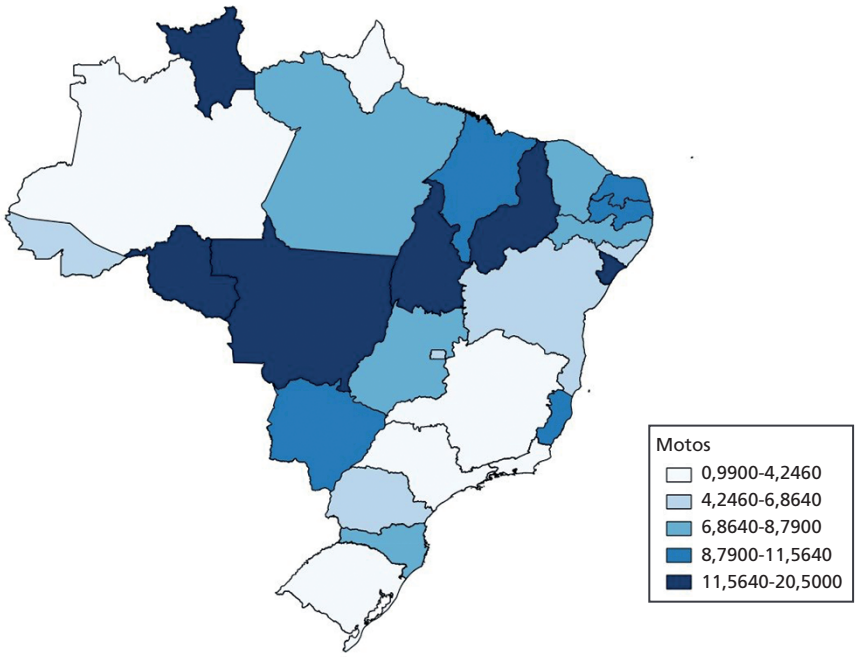
FIGURA 2

Taxa de mortalidade de motociclistas em 100 mil habitantes (2013)

2A – Nas microrregiões brasileiras



2B – Nas UFs brasileiras



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Taxas calculadas pela fórmula *total de mortes de motociclistas / população total x 100.000*.

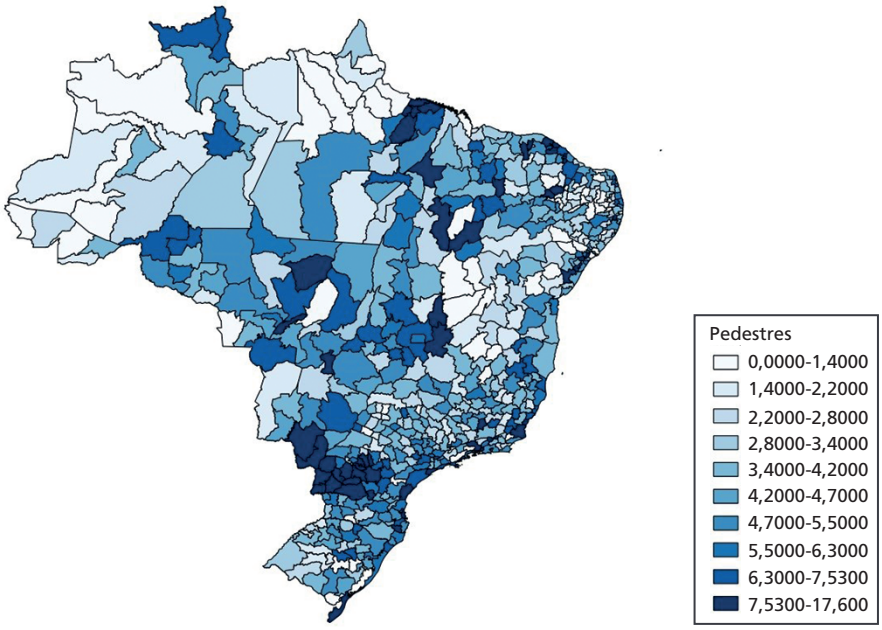
Conforme descrito, as mortes de motociclistas em ATTs são as que mais cresceram nos últimos quinze anos e são as de maior volume quando se analisam as mortes por ATT. Foi desenvolvido neste trabalho um modelo de regressão simplificado com variáveis no âmbito estadual (apêndice B) para explicar as mortes totais por ATT. No modelo matemático, a posse de motocicletas nos domicílios[5] foi a variável mais representativa, o que demonstra a importância de políticas focadas neste tipo de veículo. Não por acaso as UFs do Centro-Oeste e do Nordeste apresentam altas taxas de mortalidade por ATT, pois são as regiões onde mais cresce a frota de motos no Brasil (Ipea, 2013).

As mortes por atropelamento têm ocorrência dispersa por todo o território, mas vale destacar uma área contínua à oeste do Paraná e ao sul do Mato Grosso do Sul com alta mortalidade de pedestres. Os estados com maior ocorrência de mortes deste tipo de acidente são Santa Catarina, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Sergipe e Roraima. Geralmente os trechos urbanos das rodovias concentram a maior parte dos acidentes envolvendo atropelamentos (Ipea e PRF, 2015), o que se observa com bastante frequência em regiões com cidades conurbadas, formando extensos aglomerados urbanos, em vários destes estados destacados.

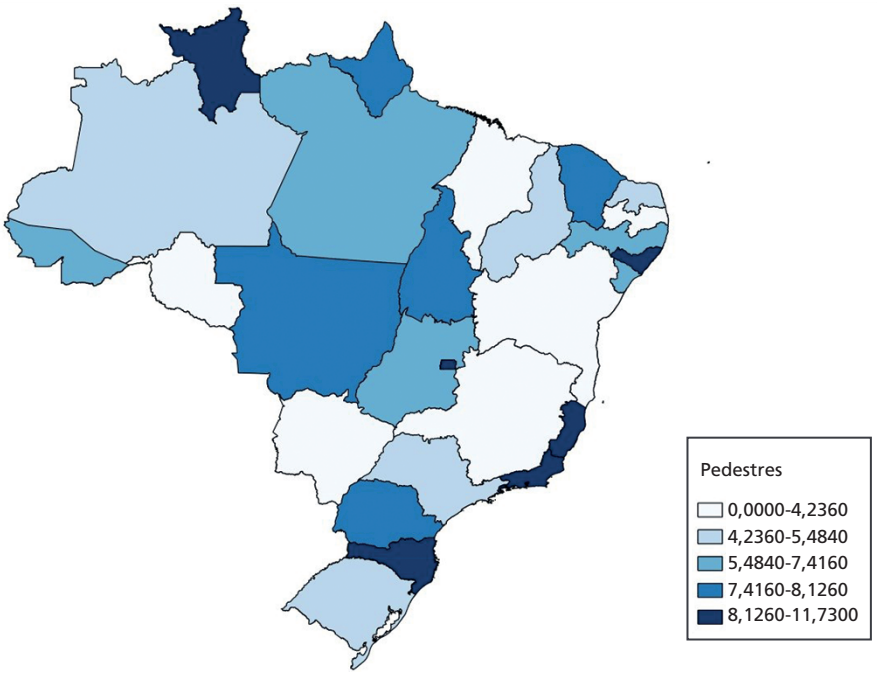
Enquanto as mortes de motociclistas em ATTs se concentram mais no Norte e no Nordeste, as de ocupantes de automóveis se concentram mais no Sul e no Sudeste, com destaque também para o Centro-Oeste. Os estados com as maiores taxas de mortalidade de ocupantes de automóveis por 100 mil habitantes são Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Espírito Santo e Paraná.

5. O modelo econométrico utilizado apresenta limitações no sentido de não conter variáveis explicativas referentes à estrutura de gestão de trânsito e atendimento médico-hospitalar. Para mais detalhes, conferir o apêndice B deste texto.

FIGURA 3
Taxa de mortalidade de pedestres em 100 mil habitantes (2013)
3A – Nas microrregiões brasileiras

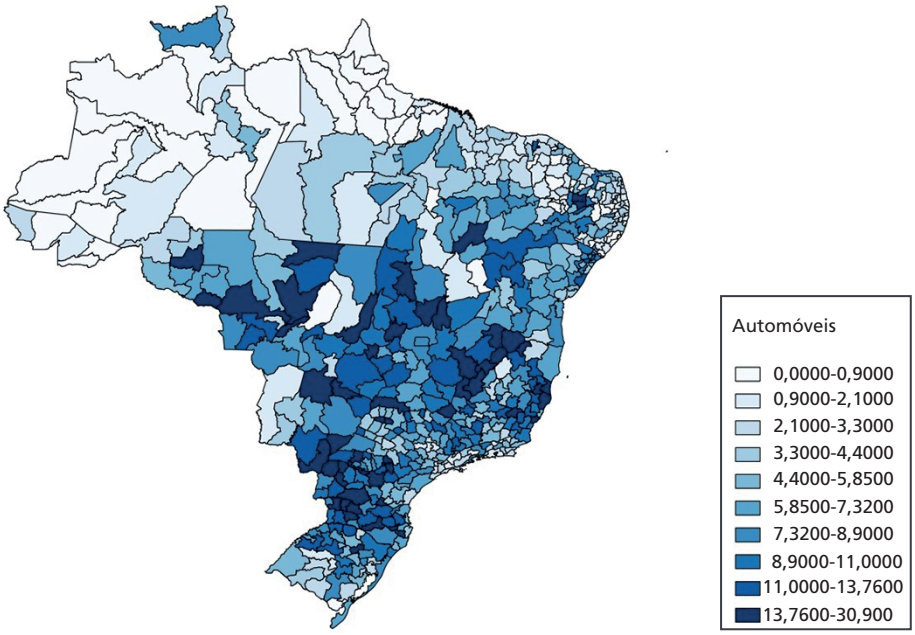


3B – Nas UFs brasileiras

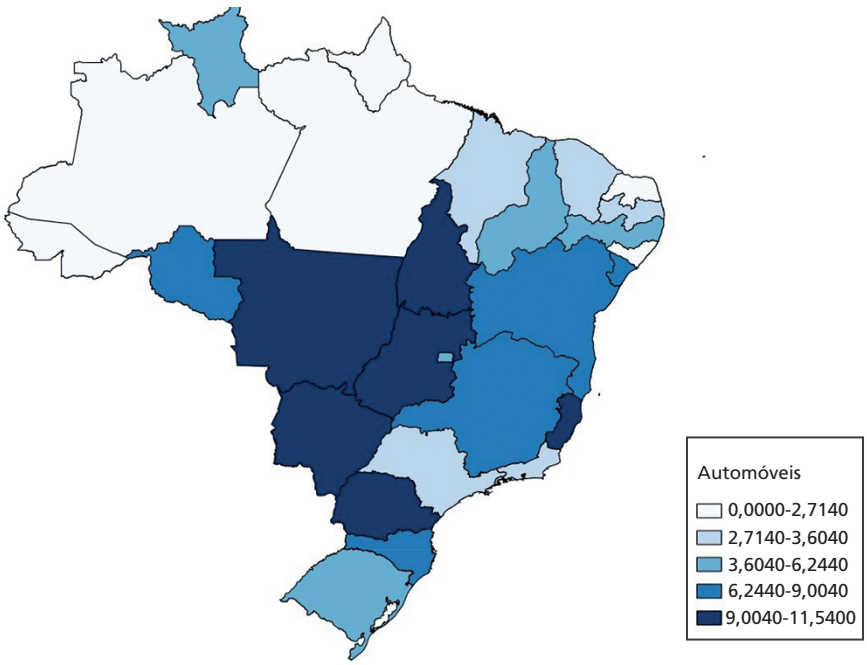


Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Taxa calculada pela fórmula *total de mortes de pedestres em ATT / população total x 100.000*.

FIGURA 4
Taxa de mortalidade de ocupantes de automóveis em 100 mil habitantes (2013)
4A – Nas microrregiões brasileiras



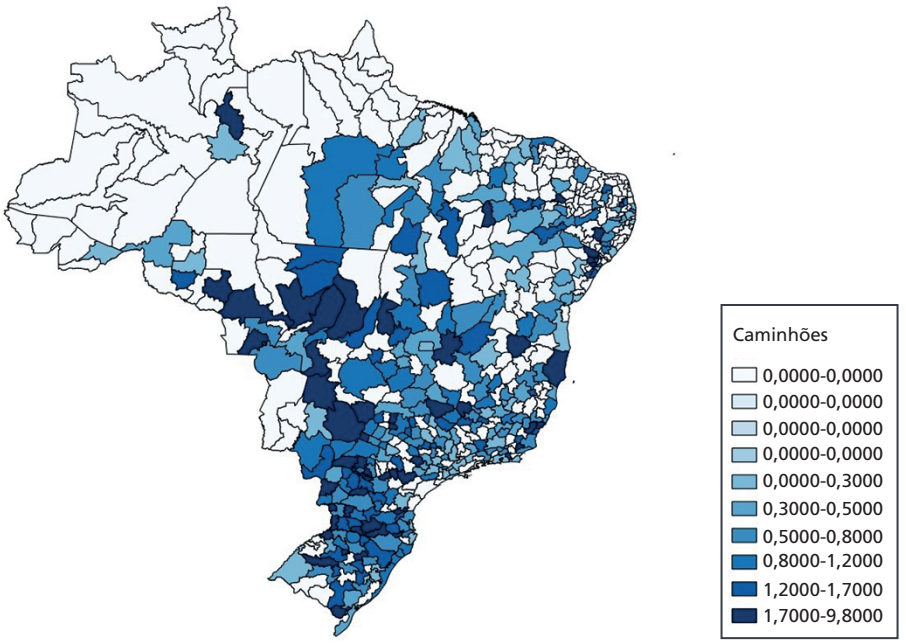
4B – Nas UFs brasileiras



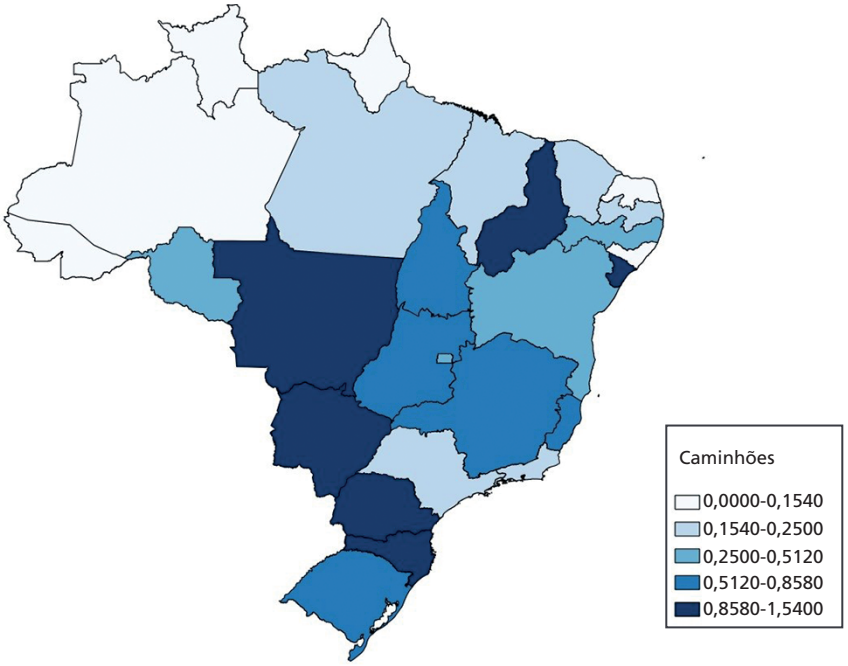
Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Taxa calculada pela fórmula *total de mortes de ocupantes automóveis em ATT / população total x 100.000*.

As mortes de ocupantes de caminhões, por sua vez, apresentam maior ocorrência nas regiões Sul e Centro-Oeste, que compõem um eixo forte de transporte de cargas. A região Sudeste também apresenta alta concentração de mortes por esse tipo de acidente já que concentra as principais rotas de carga do país. Os estados do Paraná, de Santa Catarina, do Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, do Piauí e de Sergipe apresentam as maiores taxas de mortalidade por 100 mil habitantes, conforme pode ser conferido na figura 5.

FIGURA 5
Taxa de mortalidade de ocupantes de caminhões em 100 mil habitantes (2013)
5A – Nas microrregiões brasileiras



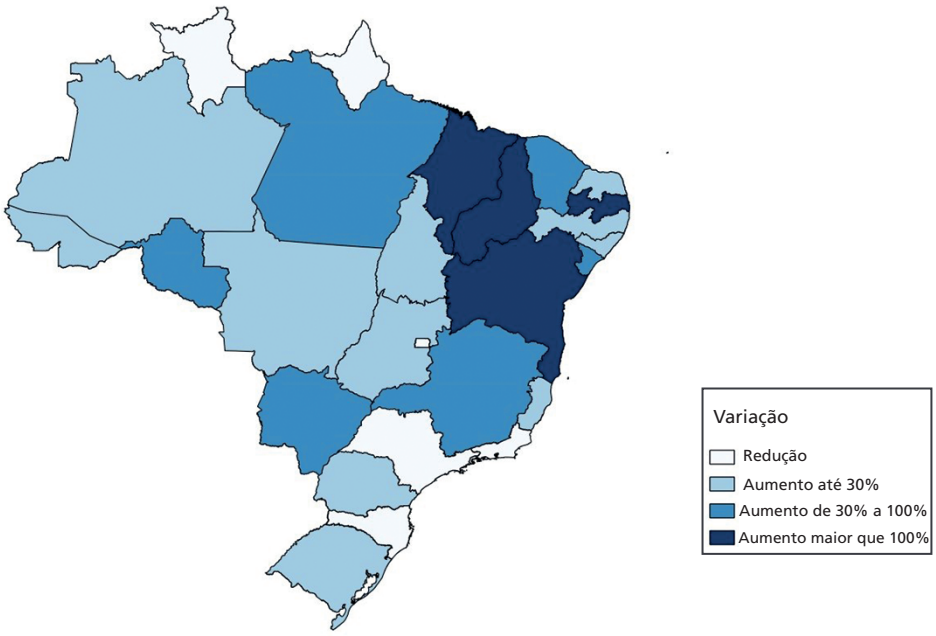
5B – Nas UFs brasileiras



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.

Analisando-se a figura 6, que traz um mapa das variações na taxa de mortalidade por ATT a cada 100 mil habitantes entre 2000 e 2013 no Brasil, verifica-se que os estados do Nordeste apresentaram as maiores variações percentuais, liderados por Bahia, Piauí, Maranhão e Paraíba (taxas superiores a 100%). Com variações entre 30% e 100%, outros estados também se destacaram negativamente, como Minas Gerais, Ceará, Mato Grosso do Sul, Pará, Rondônia e Sergipe. Um dos motivos para esse crescimento é o aumento da frota de veículos, que teve maior intensidade justamente nos estados do Norte e do Nordeste (Ipea, 2013).

FIGURA 6
UFs brasileiras: variação da taxa de mortalidade por ATTs em 100 mil habitantes (2000-2013)



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Variação calculada pela fórmula *(Taxa2013 / Taxa2000 – 1) x 100%*.

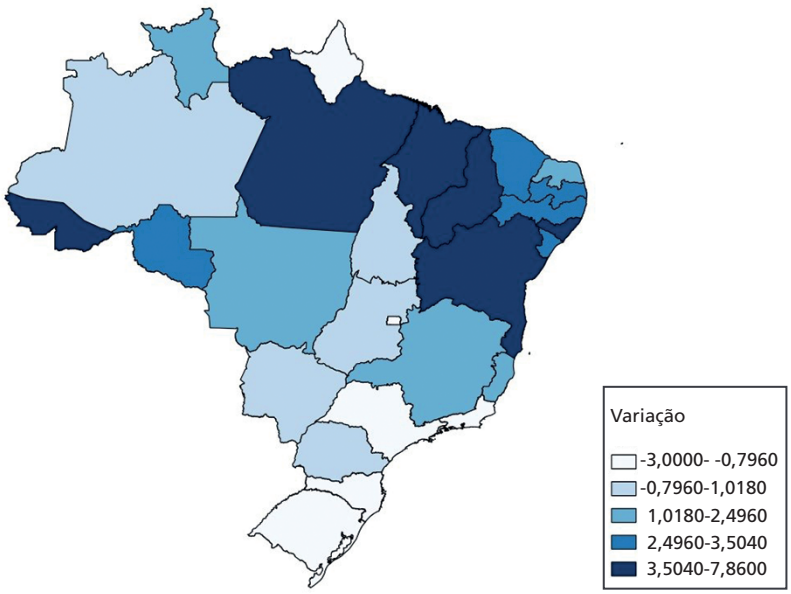
Os apêndices deste trabalho apresentam as variações absolutas das mortes por acidente de transporte considerando cada modalidade no período 2000-2013. Observa-se que, dependendo do modal, há regiões que concentram as maiores ocorrências. Por exemplo, as mortes de motociclistas cresceram muito em todo o país, mas o maior crescimento se concentrou na região Nordeste, enquanto as mortes de ocupantes de automóveis cresceram mais no Sudeste, apesar dos substanciais incrementos no Piauí e no Maranhão. Mortes por atropelamento também aumentaram bastante no Nordeste e no Norte do país.

O livro *Saúde Brasil 2014: uma análise da situação de saúde e das causas externas* mostra as taxas médias de crescimento das mortes por ATT no período de 2004 a 2013 com base na metodologia de regressão linear de Prais-Winsten[6] (Brasil, 2015). A figura 7 ilustra os resultados com as classes de quintis das taxas médias anuais de

6. Regressão linear utilizando série temporal na qual os anos da série são utilizados como variável independente e o logaritmo decimal das taxas de mortalidade, como variável dependente.

crescimento das mortes por ATT. O resultado em geral foi semelhante à variação da taxa de mortalidade por 100 mil habitantes mostrada na figura 6. De acordo com o método utilizado, os estados que apresentaram os maiores crescimentos na mortalidade por ATT no período de 2004 a 2013 foram: Bahia, Alagoas, Piauí, Maranhão, Pará e Acre (classe superior ao quarto quintil). Destacam-se também, com forte crescimento, as UFs de Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Ceará e Roraima. O Nordeste brasileiro é a região com maior crescimento das mortes por acidentes, o que coincide com a região com maior taxa de crescimento da posse de veículos automotores (Ipea, 2013), consequência do aumento de renda principalmente dos mais pobres e da vasta demanda reprimida que existia em termos de aquisição de bens duráveis como automóveis e motocicletas.

FIGURA 7
UFs brasileiras: variações médias anuais[1] de crescimento das mortes por ATTs (2004-2013)



Fonte: Brasil (2015).
Elaboração do autor.
Nota: [1] Índice = 1 + taxa média anual de crescimento Prais-Winsten.

Com base nas taxas de mortalidade por ATT a cada 100 mil habitantes e nos índices de crescimento anual dessas taxas (2004-2013), pode-se fazer uma análise comparativa da situação dos estados brasileiros em relação aos acidentes de trânsito, dividindo os estados em nove categorias: *i)* estados com altas taxas de mortes em 2013 e alto crescimento dessas taxas; *ii)* estados com altas taxas e médio crescimento; *iii)* estados com altas taxas e baixo crescimento; *iv)* estados com médias taxas de mortes e alto crescimento dessas taxas; *v)* estados com médias taxas e médio crescimento;

vi) estados com médias taxas e baixo crescimento; *vii)* estados com baixas taxas de mortes e alto crescimento dessas taxas; *viii)* estados com baixas taxas e médio crescimento; e *ix)* estados com baixas taxas e baixo crescimento. Nessa metodologia as UFs pertencentes às duas classes inferiores ao segundo quintil das taxas calculadas são consideradas de baixa intensidade. As UFs da classe entre o segundo e o terceiro quintil foram consideradas de média intensidade e as pertencentes às classes acima do terceiro quintil foram consideradas de alta intensidade. O quadro 2 mostra os resultados.

QUADRO 2
UFs brasileiras: mortes por ATT, com base nas taxas de mortalidade por 100 mil habitantes em 2013 e na variação média anual do período 2004-2013

	Alto crescimento	Médio crescimento	Baixo crescimento
Alta ocorrência	Piauí, Rondônia, Sergipe	Mato Grosso, Roraima, Espírito Santo	Tocantins, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná
Média ocorrência	Ceará, Paraíba, Alagoas, Maranhão	Minas Gerais	Santa Catarina
Baixa ocorrência	Pará, Bahia, Acre	Pernambuco, Rio Grande do Norte	Distrito Federal, Rio de Janeiro, Amapá, São Paulo, Amazonas, Rio Grande do Sul

Elaboração do autor.

Nesta classificação os casos mais preocupantes são os das UFs do Piauí, de Rondônia e do Sergipe, que apresentam altas taxas de mortalidade por 100 mil habitantes e forte tendência de crescimento dessas taxas. Chamam atenção negativamente também o Ceará, a Paraíba, o Alagoas e o Maranhão, por terem taxa média de mortalidade por 100 mil habitantes, mas alta taxa de crescimento desta. No lado positivo, observam-se o Distrito Federal, o Rio de Janeiro, o Amapá, São Paulo, o Amazonas e o Rio Grande do Sul, com baixa ocorrência e baixo crescimento, ou até mesmo crescimento negativo, da taxa de mortes por ATT.

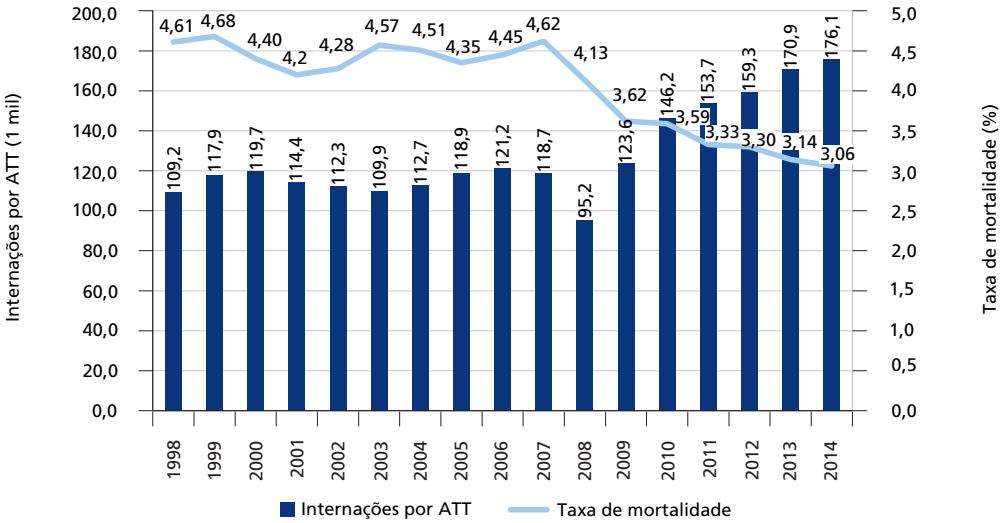
Esses resultados sugerem que a questão econômica é importante para se entender a distribuição dos acidentes de trânsito. Estados mais pobres em geral apresentam maiores taxas de ocorrência e de crescimento das mortes. Pode-se inferir que questões ligadas às condições de infraestrutura do trânsito e do transporte, de educação, cultura e renda das pessoas, além da estrutura e das condições de funcionamento das instituições influenciam os resultados. Políticas públicas federais, neste aspecto, são importantes para a redução das desigualdades existentes.

2.4 Estatísticas nacionais de morbidade

Observa-se que há uma forte tendência de aumento das internações no SUS em decorrência de acidentes de trânsito no Brasil (gráfico 9) desde 2008, sendo que

em 2014 foram quase 180 mil internações. A notícia positiva é que desde 2007 há uma tendência de redução na taxa de mortalidade hospitalar. Se em 2007 vieram a óbito 4,62% das vítimas internadas, em 2014 essa porcentagem foi de apenas 3,06%, o que em termos absolutos significa que houve também uma redução da quantidade de mortos após a internação. Pode-se inferir que no geral houve melhorias na estrutura de atendimento e avanços médicos que permitiram esses resultados.

GRÁFICO 9
Brasil: internações no SUS em decorrência de acidentes de trânsito e taxa de mortalidade hospitalar (1998-2014)

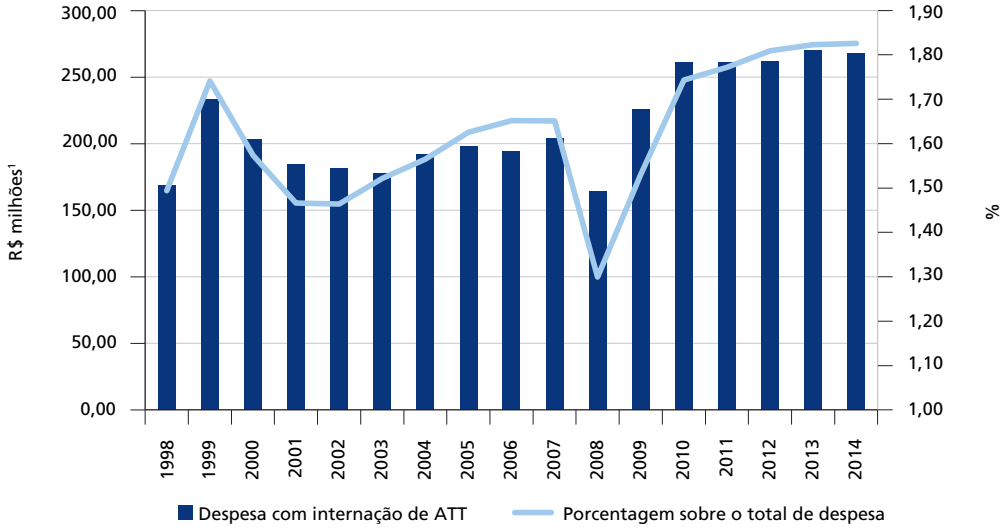


Fonte: SIH/SUS.
Elaboração do autor.
Obs.: Taxa calculada pela fórmula *total de mortes nas internações / total de internações x 100%*.

Foi feita uma atualização monetária com base no IPCA/IBGE (utilizando-se como mês de referência julho de 2015) dos gastos com internações, para se analisar a evolução desses gastos e os valores *per capita* por estado. Os gastos reais do SUS com internações, após um período de crescimento, apresentaram tendência de estabilização nos últimos anos, apesar de a porcentagem dos gastos de internações com ATT estar aumentando desde 2008 (gráfico 10). Quando se analisam os gastos *per capita* com internações (gráfico 11), observa-se que as regiões Norte e Nordeste apresentam os menores valores absolutos, mas exibem franca tendência de crescimento dos gastos. Pode-se inferir que nessas regiões os dispêndios são menores em função dos menores recursos hospitalares disponíveis, sinalizando a necessidade de investimentos federais com fins de equalização dos atendimentos. Além disso, como são as regiões com maiores taxas de crescimento de vítimas de trânsito, o impacto sobre os gastos é crescente.

GRÁFICO 10

Brasil: despesas do SUS com internações de vítimas de ATTs e porcentagem sobre o total de despesas (1998-2014)

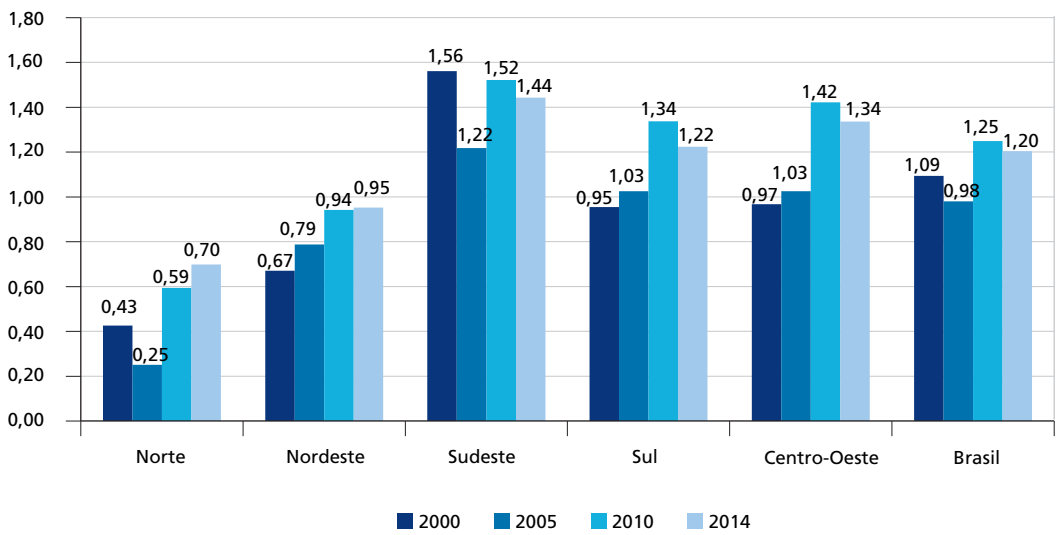


Fonte: SIH/SUS.
Elaboração do autor.
Nota: [1] De julho de 2015.
Obs.: Porcentagem calculada pela fórmula *total de gastos do SUS com internações / gastos do SUS com internações de ATT x 100%*.

GRÁFICO 11

Brasil: gastos *per capita* do SUS com internações de vítimas de ATTs, por região

(Em R$ de julho de 2015)



Fonte: SIH/SUS.
Elaboração do autor.

3 DIRETRIZES DE POLÍTICAS

A II Conferência Global de Alto Nível sobre Segurança no Trânsito foi realizada em Brasília em 2015. Nesta, foi produzido um documento, aprovado pelos governos de mais de 120 países, com diretrizes de políticas para a redução dos ATTs (*Declaração de Brasília sobre Segurança no Trânsito*, da OMS).[7]

Esse documento apontou caminhos na direção de: fortalecer a gestão e aprimorar a legislação e a fiscalização da segurança do trânsito nos países; promover vias mais seguras e o uso de modos de transporte sustentáveis; promover medidas para proteger os usuários mais vulneráveis, como pedestres e ciclistas; promover o desenvolvimento e o uso de veículos mais seguros; aumentar a conscientização e o desenvolvimento das capacidades dos usuários das vias; melhorar a resposta pós-acidente e os serviços de reabilitação; e fortalecer a cooperação e a coordenação para a segurança no trânsito global. Em alguns desses pontos, pode-se considerar que o Brasil avançou muito nos últimos anos, apesar de ainda haver bastante a ser desenvolvido na maior parte dessas diretrizes.

De certa forma o Brasil avançou muito em termos de legislação de trânsito desde o final do século XX, principalmente com a promulgação do novo CTB (1998) e de outras leis posteriores referentes ao consumo zero de álcool na direção, ao uso de cinto de segurança em automóveis, ao uso obrigatório de cadeirinhas infantis em veículos e de capacete para motociclistas, entre outras. Houve também avanços na regulamentação dos equipamentos de segurança dos veículos, com destaque para os sistemas de proteção dos ocupantes do carro em caso de colisão (*airbag*) e os dispositivos de freio mais eficientes, que não permitem a derrapagem (sistema Anti-lock Braking System – ABS). Apesar desses avanços, o país ainda é um dos recordistas mundiais em mortes no trânsito, o que indica que muitas outras medidas têm que ser aprofundadas e efetivadas no território.

A educação no trânsito é o primeiro grupo de políticas públicas que merece destaque. Isso inclui desde campanhas educativas estimulando o uso de equipamentos de segurança, como capacetes e cinto de segurança, e advertindo sobre o perigo do consumo

7. Disponível em: <http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/brasilia_declaration_Portuguese/es/>.

de álcool associado à direção, entre outras campanhas, até a estruturação pedagógica de conteúdo a ser ministrado nos ensinos fundamental e médio para preparar agora o motorista de amanhã. A maioria das escolas não aborda a segurança no trânsito nem mesmo de forma transversal ao conteúdo tradicional pedagógico. O governo federal poderia criar condições para isso, produzindo conteúdo pedagógico e programas de capacitação de professores e multiplicadores, para que as escolas comecem a ministrar conteúdo sobre educação no trânsito para seus alunos.

Várias causas de acidentes fatais podem ser combatidas pela realização maciça de campanhas educativas. Essas campanhas devem chamar a atenção dos condutores para os principais motivos associados aos acidentes, como a desatenção no trânsito (o uso de celular na direção se encaixa nesse grupo), o consumo de álcool e o desrespeito a normas elementares de trânsito (a ultrapassagem em locais proibidos e o excesso de velocidade, por exemplo). As campanhas não podem ser esporádicas, elas devem ser perenes e focar diretamente o público-alvo traçado no projeto de comunicação. A tendência nos últimos anos é a realização de campanhas com imagens chocantes para que os motoristas despertem para a seriedade do problema.

Outro grupo importante de medidas refere-se às questões regulatórias e às estruturas de gestão e fiscalização de trânsito. A estrutura de fiscalização e a presença de policiais nas vias são fundamentais para inibir as infrações e para dar mais segurança aos usuários. Neste aspecto, um ponto importante a se ressaltar é que o órgão gestor deve ter uma estrutura adequada de coleta e tratamento das informações sobre os acidentes ocorridos na sua área de jurisdição, inclusive com o mapeamento georreferenciado da ocorrência de cada um, buscando identificar os pontos críticos e a melhor forma de atuar sobre eles.

Conforme descrito, em termos de legislação de trânsito, pode-se considerar que o Brasil apresenta uma boa situação em relação aos demais países. Contudo, há ainda uma sensação de impunidade com relação à penalização de motoristas que provocam acidentes graves em função de negligência, ingestão de álcool ou comportamento perigoso no trânsito, como excesso de velocidade. A justiça brasileira tende a aplicar penas pouco proporcionais aos danos causados às vítimas, mesmos que esses indivíduos tenham assumido o risco de produzir acidentes graves.

Com o forte aumento da frota de motocicletas e consequentemente dos acidentes, o governo federal deve iniciar um debate mais aprofundado sobre essa modalidade de transporte. É necessário discutir valores realistas para o seguro obrigatório e a carga tributária das motocicletas, em função das grandes externalidades negativas[8] produzidas por esses veículos. Devem-se discutir também as condições de habilitação dos condutores, principalmente os profissionais, e as questões regulatórias dos serviços de transporte utilizando esse tipo de veículo (estabelecimento de regras e exigências mínimas). Campanhas educativas têm que ser perenes, principalmente nas regiões mais pobres, onde há um crescimento maior da frota de motocicletas e uma menor ocorrência de habilitação por parte dos condutores, assim como um menor uso de equipamentos de segurança como o capacete.

Quanto à legislação, deve-se reiniciar o debate sobre o veto presidencial ao artigo do CTB que proibia o tráfego de motos entre as faixas de rolamento, chamadas popularmente de corredor, principalmente nos cruzamentos semaforizados com tráfego parado. Há quem defenda situação intermediária, em que as motos pudessem trafegar nos cruzamentos semaforizados em baixíssima velocidade, com os pés do condutor apoiados no chão e o pisca-alerta ligado para minimizar o risco de atropelamento.

Um fator importante para reduzir o volume de acidentes de trânsito refere-se às boas condições de circulação dos veículos automotores. Para isso, é necessário que os estados implantem os programas de inspeção veicular periódicos, preconizados no art. 104 do CTB. Quanto ao avanço tecnológico dos veículos em relação aos equipamentos de segurança, é importante a estrutura de regulação do governo federal, exigindo que a indústria adote padrões de segurança semelhantes aos dos países desenvolvidos.

O desafio do governo federal também é criar condições para que as UFs brasileiras, principalmente as mais pobres, possam manter uma estrutura adequada de gestão e fiscalização de trânsito nas suas estradas. Além disso, é importante que a União fomente a integração das informações sobre acidentes de trânsito e crie um sistema de informações de âmbito nacional, congregando estados e municípios. Os estados

8. Esse modal causa ainda grande poluição sonora e atmosférica, além de congestionamentos (originados pelo crescimento acelerado da frota).

apresentam o forte desafio de estruturar a gestão e a operação do tráfego nas suas rodovias, principalmente por responderem pela maior parte dos acidentes com mortes.

Por fim, vale destacar as políticas de melhoria da infraestrutura viária, englobando as condições de circulação e a sinalização para condutores de veículos e pedestres. A identificação de trechos críticos que podem ser melhorados por meio de intervenções de engenharia é fundamental. Foi visto que a colisão frontal é o principal tipo de acidente que produz óbitos. A duplicação da via nos trechos de maior incidência de acidentes desse tipo, assim como nos trechos com sinalização inadequada são exemplos de intervenção com alta eficácia. Um caso especial de melhoria da infraestrutura é aquela aplicada a equipamentos de segurança para pedestres e ciclistas. Geralmente rodovias em áreas urbanas concentram a maior parte desses acidentes, que podem ser evitados com bons projetos visando ao aumento da segurança, com destaque para equipamentos de travessia (passarelas) e de iluminação pública nos trechos de maior fluxo de pedestres, já que no período noturno há maior ocorrência de atropelamento.

Neste grupo destacam-se os equipamentos de monitoração da velocidade dos veículos. O controle da velocidade é um elemento fundamental para se reduzir não só a quantidade, mas também a gravidade dos acidentes de trânsito, principalmente dos que envolvem atropelamento.

4 CONCLUSÃO

Em 2013, segundo dados do SIM e do SIH, foram 42.266 mortes e 170 mil internações no SUS por ATTs, sendo que 29% das vítimas fatais eram usuárias de motocicletas, modalidade que apresentou as maiores taxas de crescimento de vítimas nos últimos quinze anos, 24% eram usuários de automóveis e 19% eram pedestres. O quadro se agrava bastante no contexto observado recentemente de aumento vertiginoso da frota de veículos automotores, principalmente nos estados mais pobres, onde a taxa de motorização avança bastante em função da demanda reprimida de décadas.

Mais veículos nas ruas significam mais acidentes em termos absolutos. As estatísticas mostraram que as regiões com maiores taxas de crescimento da frota de veículos também apresentam as maiores taxas de crescimento das mortes por ATT,

como se observa na região Nordeste. O avanço dos acidentes com motocicletas também se destacou como um problema sério a ser enfrentado no país, principalmente pelo forte crescimento da frota desse tipo de veículo e pelo perfil dos condutores de característica mais jovem e de baixa renda.

Após persistente tendência de crescimento das taxas de mortalidade, houve uma pequena tendência de queda em 2013 (-6%), e os dados preliminares de 2014 também confirmam essa inflexão na curva. Apesar desses resultados positivos, o Brasil ainda está muito longe da meta de 50% de redução, estabelecida no início da década, quando foi anunciado pela Organização das Nações Unidas (ONU) que esta seria a década da segurança no trânsito. Mas o que pode ser feito para que essa meta seja atingida?

Não existe uma solução única e mágica que possa ser adotada. A queda da mortalidade por ATT depende de uma série de políticas que devem ser implantadas no sentido de atenuar os principais fatores que facilitam a ocorrência desses eventos trágicos. O primeiro grupo de políticas está associado à educação no trânsito. Questões comportamentais estão ligadas a diversas causas de acidentes, seja pela ingestão de álcool dos motoristas, pela desatenção ou direção perigosa no trânsito, pela falta de uso de equipamentos de segurança etc. Campanhas educativas permanentes são fundamentais, assim como a educação de trânsito nas escolas, pois as crianças de hoje serão os motoristas de amanhã.

Outro grupo importante de políticas está ligado aos sistemas de gestão e fiscalização do trânsito. Estruturas adequadas (pessoal, equipamentos e procedimentos), com a utilização intensa de estatísticas de acidentes para uma atuação policial mais forte nos pontos críticos, tornam a fiscalização mais efetiva. Da mesma forma, também devem ser incentivadas a identificação de pontos críticos por meio da engenharia, com intervenções pontuais para corrigir esses problemas, além de políticas de manutenção adequada das condições de pavimentação e sinalização do sistema viário em geral.

A redução da velocidade de tráfego é um objetivo importante a se buscar, principalmente para reduzir os atropelamentos. A multiplicação de equipamentos de monitoração da velocidade proporcionou a queda desse tipo de acidente no país, mas é fundamental investir igualmente em infraestrutura de segurança para pedestres e ciclistas, principalmente nas áreas urbanas. A impunidade no trânsito também deve ser

combatida, com legislação e processos jurídicos adequados. A vistoria veicular periódica preconizada no CTB, por sua vez, deve ser fomentada, pois ainda é pouco utilizada pelos gestores de trânsito, apenas para citar algumas políticas entre diversas necessárias. Enfim, os desafios são enormes e a mobilização forte da sociedade é fundamental para que as políticas públicas tenham efetividade, e o país possa se livrar dessa verdadeira tragédia anunciada que destrói a vida de milhares de brasileiros a cada ano.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Saúde Brasil 2014**: uma análise da situação de saúde e das causas externas. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

CARVALHO, C. H. R. **Desafios da mobilidade urbana**. Brasília: Ipea, maio 2016. (Texto para Discussão, n. 2198).

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Indicadores de mobilidade da Pnad 2012**. Brasília: Ipea, 2013. (Comunicados do Ipea, n. 161).

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; PRF – POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL. **Acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras**. Brasília: Ipea, 2015. (Relatório de Pesquisa).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GOLD, P. A. **Segurança de trânsito** – aplicações de engenharia para redução de acidentes. Brasília: BID, 1998.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras**. Relatório Executivo. Brasília: Ipea; ANTP, 2003. Disponível em: <http://goo.gl/I92Pef>.

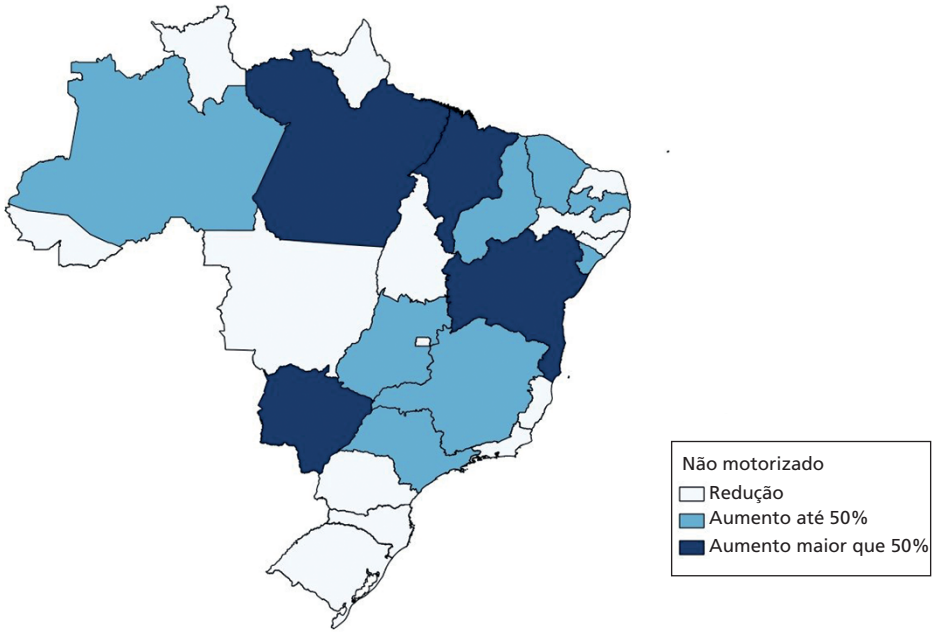
IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; DENATRAN – DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO; ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**. Relatório Executivo. Brasília: Ipea; Denatran; ANTP, 2006. Disponível em: <http://goo.gl/q5oVrr>.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Informe sobre la situación mundial de la seguridade vial 2013**: apoyo al decenio de acción. Ginebra: OMS, 2015.

APÊNDICE A

VARIAÇÃO DAS MORTES POR MODALIDADE DE TRANSPORTE ENTRE 2000 E 2013

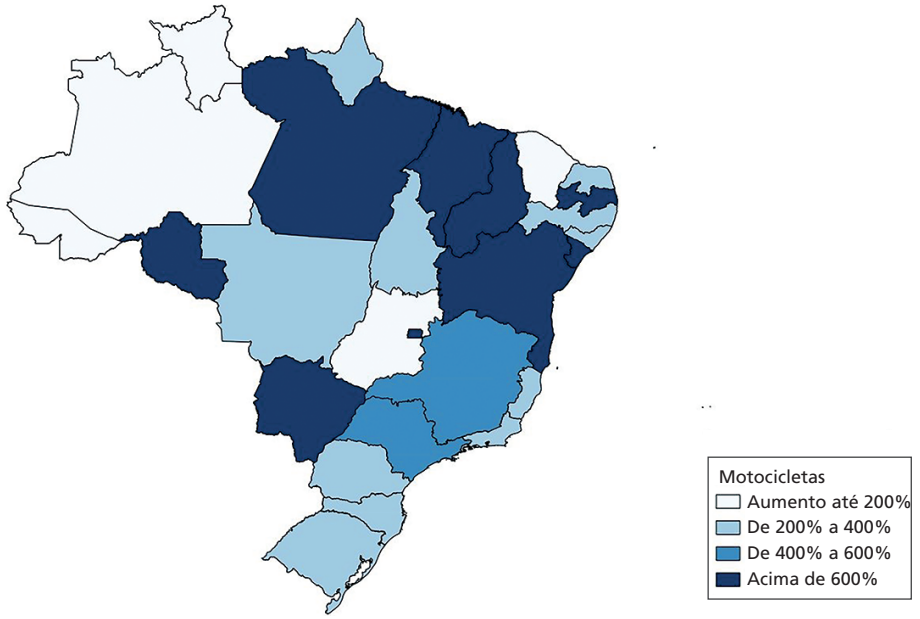
FIGURA A.1
Unidades Federativas (UFs) brasileiras: variação das mortes por transporte não motorizado em 100 mil habitantes (2000-2013)



Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM)/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Variação calculada pela fórmula *(Taxa2013 / Taxa2000 - 1) x 100%*.

FIGURA A.2

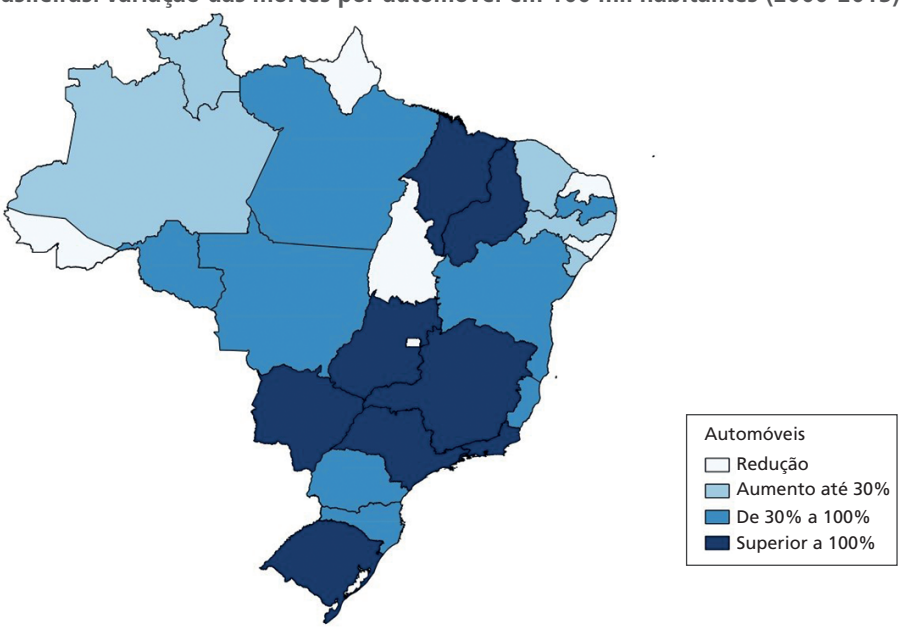
UFs brasileiras: variação das mortes por motocicleta em 100 mil habitantes (2000-2013)



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Variação calculada pela fórmula *(Taxa2013 / Taxa2000 - 1) x 100%*.

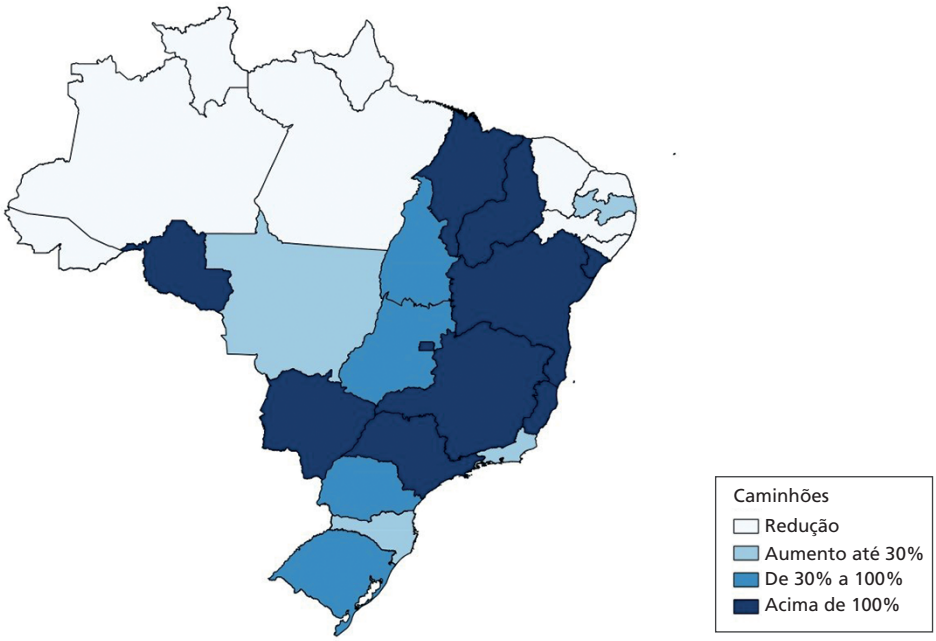
FIGURA A.3

UFs brasileiras: variação das mortes por automóvel em 100 mil habitantes (2000-2013)



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Variação calculada pela fórmula *(Taxa2013 / Taxa2000 - 1) x 100%*.

FIGURA A.4
UFs brasileiras: variação das mortes por caminhão em 100 mil habitantes (2000-2013)



Fonte: SIM/Ministério da Saúde.
Elaboração do autor.
Obs.: Variação calculada pela fórmula *(Taxa2013 / Taxa2000 - 1) x 100%*.

APÊNDICE B

MODELO DE REGRESSÃO SIMPLIFICADO PARA AS MORTES POR ACIDENTES DE TRÂNSITO

A título de investigação preliminar sobre as principais variáveis que influenciam a quantidade de mortes por acidentes de transporte terrestre (ATTs) a cada 100 mil habitantes, adotou-se um modelo de regressão logarítmico para a análise das variáveis[1] explicativas. Neste modelo, a variável dependente é a quantidade de mortes por 100 mil habitantes, considerando-se os 26 estados e o Distrito Federal. Foram estimadas algumas variáveis independentes para o modelo, utilizando-se a combinação que melhor apresentava aderência aos dados. As variáveis explicativas por Unidade Federativa (UF) testadas foram:

- renda *per capita* mensal, por UF;
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), por UF;
- porcentagem de pessoas com mais de 18 anos com ensino fundamental completo;
- porcentagem de rodovias em estado ruim (proporcionada pela Confederação Nacional do Transporte – CNT);
- consumo de gasolina por 100 mil habitantes; e
- porcentagem de domicílios com posse de pelo menos uma motocicleta.

O ideal seria utilizar também algumas variáveis que representassem a estrutura de gestão e fiscalização do trânsito, a estrutura de atendimento hospitalar, além de indicadores que pudessem refletir as políticas de educação no trânsito adotadas, mas, por falta de dados, não foram utilizadas. Vale ressaltar que a renda *per capita* média pode ser considerada uma *proxy* para essas variáveis, sendo possível entender em que estados mais ricos há melhores condições estruturais nas áreas destacadas.

1. Como se trabalhou com variáveis no âmbito dos estados, as 27 observações adotadas no modelo não são adequadas para análises mais robustas, mas, para o objetivo exploratório deste texto, pôde-se realizar uma análise de caráter preliminar com os resultados da regressão. Sugere-se que em trabalhos futuros sejam utilizadas análises no âmbito municipal ou microrregional para se aumentarem o tamanho da amostra e a significância estatística.

A modelagem logarítmica apresentou melhores resultados estatísticos que a modelagem linear direta. Das variáveis apresentadas, o modelo a seguir, que considera apenas duas variáveis explicativas, apresentou os melhores resultados de aderência:

$$ln(mortes) = A + B \times LN(moto) + C \times LN(ren_per) + erro.$$

Sendo:

- *Mortes* o número de mortes por acidentes de trânsito a cada 100 mil habitantes nas UFs;
- *Moto* a porcentagem de domicílios que possuem pelo menos uma motocicleta nas UFs; e
- *ren_per* a renda *per capita* domiciliar por estado.

TABELA B.1
Resultado da regressão logarítmica para mortes em 100 mil habitantes

Parâmetro	Coeficiente				Aderência do modelo	
	Valor	Erro-padrão	Teste *t*	*p*-valor	R2 Ajustado	*F*
Constante (*A*)	-1,173	1,105	-1,062	0,299	0,552	
LN(moto) (*B*)	0,602	0,104	5,795	0,000		16,987 (*p*-valor = 0,000)
LN(ren_per) (*C*)	0,382	0,137	2,792	0,010		

Elaboração do autor.

As variáveis renda *per capita* e porcentagem de posse de motos nos domicílios foram utilizadas no modelo escolhido, sendo que as demais variáveis apresentavam alta colinearidade com as escolhidas e, assim, foram excluídas. O resultado do coeficiente de determinação ajustado de 0,552 mostra que outras variáveis não consideradas no modelo também fazem parte da explicação da variação de mortes no trânsito no país, como era esperado.

Era previsível que a porcentagem de domicílios com moto estivesse representada no modelo, pois atualmente as mortes de motociclistas estão em primeiro lugar no *ranking* de mortes por ATTs e são as que mais cresceram nos últimos quinze anos. É a variável mais significativa e com maior elasticidade do modelo de regressão, mostrando a importância de políticas voltadas para essa modalidade. A renda *per capita* apresentou também elasticidade positiva, embora em menor intensidade em relação à propriedade de motos. Isso significa que quanto maior a renda *per capita* maior a quantidade de

mortes, em função talvez da renda se relacionar com a maior quantidade de viagens *per capita*, tanto viagens de passageiros quanto viagens de carga.

Vale ressaltar que, nas análises descritivas, observou-se alta ocorrência de mortes em estados mais pobres, como Piauí e Sergipe. A renda neste caso pode atuar no sentido inverso, pois é de se esperar que, nos estados de menor renda, haja piores estruturas de gestão e fiscalização de trânsito, infraestrutura viária, assim como maiores problemas ligados à educação de trânsito, o que deveria refletir em uma correlação negativa, não caracterizada neste modelo. O efeito gerador de viagens da renda é maior do que esse efeito negativo das estruturas precárias de gestão e infraestrutura dos estados mais pobres. Conforme descrito, modelos de regressão considerando essas variáveis adicionais de gestão, infraestrutura e educação no trânsito poderiam apresentar melhores resultados, o que fica de sugestão para desenvolvimento futuro.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão
Andrea Bossle de Abreu

Revisão
Camilla de Miranda Mariath Gomes
Carlos Eduardo Gonçalves de Melo
Elaine Oliveira Couto
Laura Vianna Vasconcellos
Luciana Nogueira Duarte
Thais da Conceição Santos Alves (estagiária)
Vivian Barros Volotão Santos (estagiária)

Editoração
Aeromilson Mesquita
Aline Cristine Torres da Silva Martins
Carlos Henrique Santos Vianna
Glaucia Soares Nascimento (estagiária)
Vânia Guimarães Maciel (estagiária)

Capa
Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico
Renato Rodrigues Bueno

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em adobe garamond pro 12/16 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Rio de Janeiro-RJ

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ISSN 1415-4765

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

BRASIL GOVERNO FEDERAL