

Nota Técnica

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DOS ACIDENTES DE TRANSPORTE NO BRASIL NO PERÍODO DE 2007 A 2018

Paulo César Pêgas Ferreira

Nº 75

Diset

Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais
de Inovação e Infraestrutura

Setembro de 2020



Nota Técnica

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DOS ACIDENTES DE TRANSPORTE NO BRASIL NO PERÍODO DE 2007 A 2018

Paulo César Pêgas Ferreira

Nº 75

Diset

Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais
de Inovação e Infraestrutura

ipea

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

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

Presidente

Carlos von Doellinger

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Manoel Rodrigues Junior

Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Flávia de Holanda Schmidt

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

André Tortato Rauen

Diretora de Estudos e Políticas Sociais

Lenita Maria Turchi

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Ivan Tiago Machado Oliveira

Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação

Mylena Fiori

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Nota Técnica

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DOS ACIDENTES DE TRANSPORTE NO BRASIL NO PERÍODO DE 2007 A 2018

Paulo César Pêgas Ferreira

Nº 75

Diset

Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais
de Inovação e Infraestrutura

Setembro de 2020

ipea

EQUIPE

Coordenação geral

Paulo César Pêgas Ferreira

Consultor no contrato entre a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe/Organização das Nações Unidas (CEPAL/ONU) e o Ipea; professor na Fundação Dom Cabral; e professor no Ibmec-Rio.

Coordenação técnica

Erivelton Pires Guedes

Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

Equipe técnica

Ana Flávia Silva de Paula

Pesquisadora do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diset/Ipea.

Bruno Portes Costa de Castro

Pesquisador do PNPD na Diset/Ipea.

Luciana Freitas de Andrade

Pesquisadora do PNPD na Diset/Ipea.

Luíza de Alencar Dusi

Pesquisadora do PNPD na Diset/Ipea.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ntdiset75>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <<http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>>.

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 da Economia.

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

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 METODOLOGIA.....	8
3 PAINEL DOS ACIDENTES DE TRANSPORTES.....	9
4 RESULTADOS DOS CUSTOS TOTAIS	17
5 INDICATIVOS PARA A FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	18
REFERÊNCIAS	20
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	21

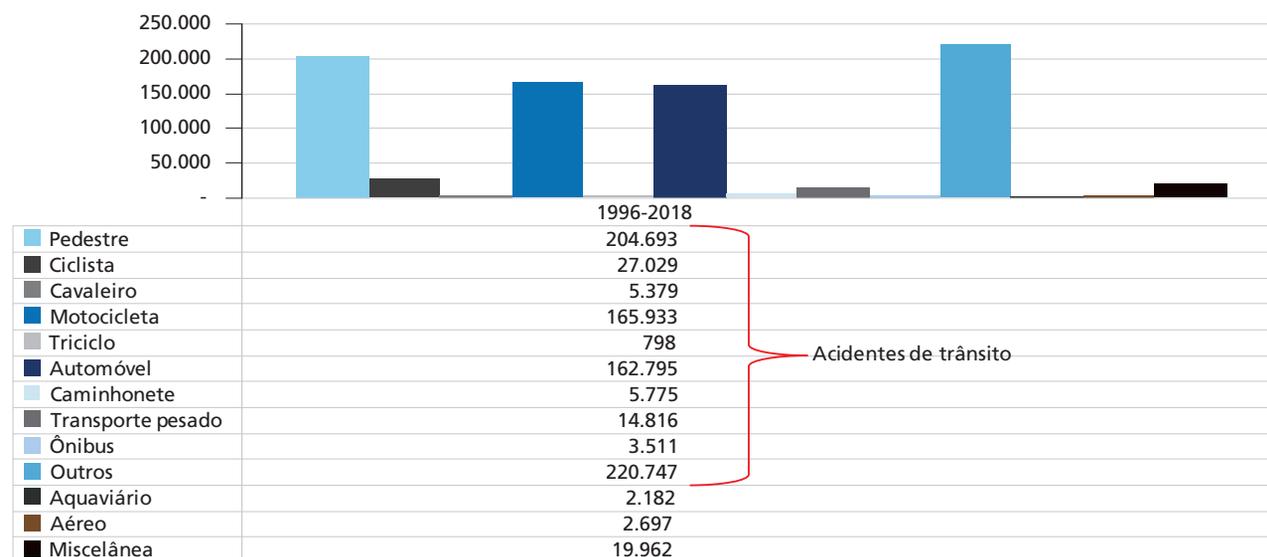
Este estudo sobre os impactos socioeconômicos dos acidentes de transporte no Brasil visa contribuir para o debate sobre as vidas que perdemos diariamente em decorrência dos acidentes de trânsito. Além de trazer um panorama acerca da quantidade e gravidade de acidentes de transportes no país, o estudo é de relevância para a formulação de políticas públicas, pois, por meio da análise dos custos sociais e financeiros envolvidos em um acidente, é possível dar novas diretrizes às políticas de transporte e também impactar o sistema de saúde e o sistema previdenciário.

Para a associação dos parâmetros de custos relacionados com os acidentes, são levantados os dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde (MS), além dos dados relacionados às indenizações por sinistralidade referentes aos acidentes de transportes no Brasil, junto às companhias de seguros.

Tomando-se por base os dados do MS, a partir das certidões de óbitos emitidas no período de 1996 a 2017, e projetando-se os valores para 2018, a partir de modelos estatísticos ajustados, chega-se aos números elucidados a seguir.

GRÁFICO 1

Total de mortes em acidentes de transportes (1996-2018)



Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS). Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>>.

Elaboração do autor.

Obs.: Os números referentes a 2018 foram projetados.

Percebe-se a relevância dos números associados aos acidentes de trânsito em relação aos demais modos. É oportuno ressaltar que o grande número de certidões de óbitos associado a classificações genéricas como outros acidentes terrestres e miscelânea algumas vezes decorre de falta de acompanhamento, por meio do prontuário do paciente, do tipo de acidente em que a vítima teria se envolvido; outras vezes, deriva de uma falta de entendimento da utilidade da informação, até mesmo para o estabelecimento de políticas públicas de saúde que poderiam beneficiar as próprias unidades. Assim, conclui-se que, no período de 1996 a 2018, ocorreu no Brasil a lavratura de 836.317 certidões de óbitos – com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, também conhecida como Classificação Internacional de Doenças (CID-10) – relacionadas aos acidentes com transportes. Para o período objeto deste estudo (de 2007 a 2018),¹ o número a ser contabilizado foi de 479.857 mortes.

Destaca-se o crescimento da série de mortes em acidentes fatais associadas às motocicletas – a partir de 2009, ultrapassou os indicadores de óbitos dos automóveis. Tais indicadores, além de preocupantes, em função do reflexo sobre as famílias, se mostram de extrema importância para futuras análises sobre a sobrecarga de hospitais públicos, equipes de paramédicos, gastos previdenciários, sinistralidade de carteiras de seguros, entre outros impactos.

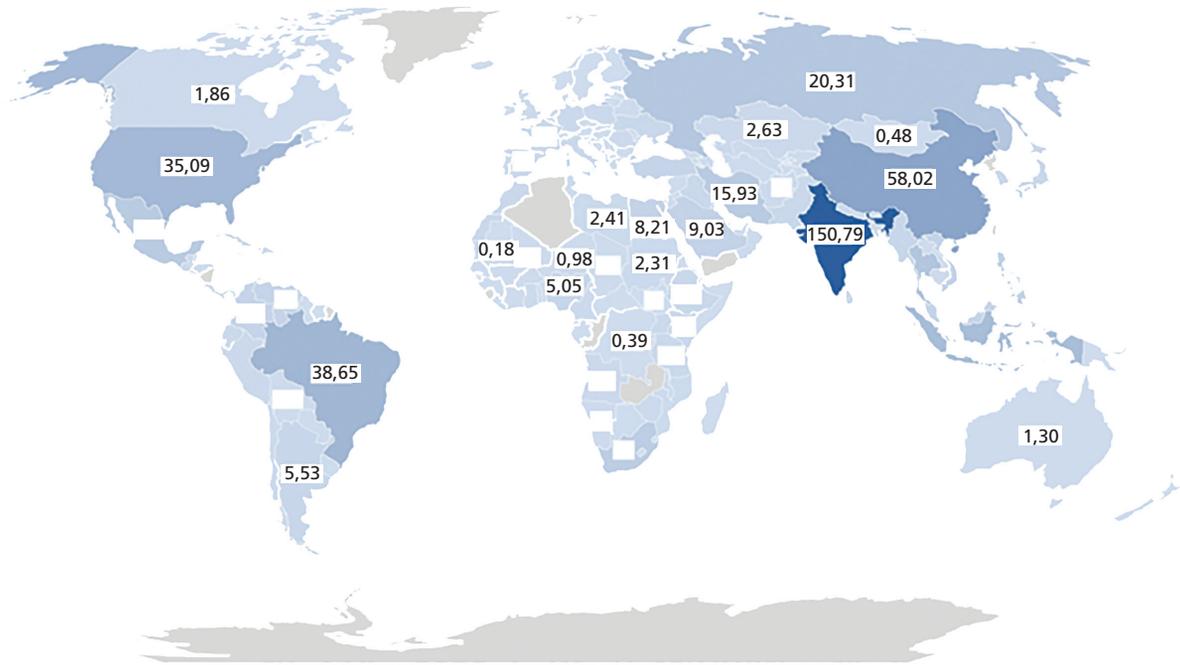
No mundo, o Brasil ocupa o terceiro lugar, com 38.651 (36.012, pelas certidões de óbitos) mortes em acidentes de trânsito durante 2017, superado somente por Índia e China, respectivamente com 150.785 e 58.022 mortes (WHO, 2018).

1. Números referentes a 2018 são preliminares.

FIGURA 1

Mortes no mundo em acidentes de trânsito (2017)

(Em 1 mil)



Fonte: WHO (2018).

2 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho está norteada na pesquisa das bases de dados disponíveis sobre os acidentes de trânsito, para buscar uma associação aos fatores relacionados aos acidentes, em especial os fatais e de ferimentos graves, as referências associativas que os relacionem a bases oficiais de dados sobre óbitos, internações, reembolso de gastos etc. O objetivo é que assim sejam oferecidas orientações sobre políticas públicas, privadas e comportamentais de forma a estimular ações que consigam reduzir as mortes em acidentes de transportes no Brasil, a partir da percepção do impacto da relação custo *versus* benefício (econômico e social) das soluções factíveis de serem aplicadas nos segmentos de transportes.

2.1 O conceito do valor estatístico da vida (VEV)

Segundo Andriola, Bonatto e Dutra (2019), a implantação de políticas públicas e/ou infraestruturas dedicadas à melhoria das condições de segurança e saúde da população comumente envolve investimentos de grande volume, destinados à mitigação de riscos para a população. No caso de um projeto de segurança viária, por exemplo, é de interesse do governo realizar intervenções capazes de reduzir o risco de acidentes e, consequentemente, o índice de mortalidade em um trecho ou intersecção. Cabe ao gestor, portanto, identificar o equilíbrio entre o custo financeiro de implantação do projeto e os benefícios provenientes em termos de redução de riscos. Nesse contexto, Viscusi (2008) mostra que o valor econômico dos benefícios de um projeto está relacionado ao quanto a sociedade está disposta a pagar por esse benefício. Para a análise desse *trade-off* (a escolha de uma opção em detrimento de outra) é utilizado o conceito do VEV.

A formulação do VEV traz da economia o conceito da taxa marginal de substituição. Essa taxa é utilizada para interpretar o quanto um indivíduo está disposto a trocar um bem por outro, de maneira que não ocorra prejuízo à sua percepção de utilidade. No contexto do VEV, como não se pode determinar quantas ou quais vidas serão poupadas, é mais relevante trabalhar com as margens de risco às quais essas vidas estarão submetidas. Os bens incorporados nessa taxa marginal de substituição são, portanto, a renda (ou riqueza) e o risco de mortalidade (Bosworth, Hunter e Kibria, 2017 *apud* Andriola, Bonatto e Dutra, 2019).²

Para este estudo será utilizado o valor obtido por Andriola, Bonatto e Dutra (2019), que estimam o valor de uma vida, pela regra de bolso, em cerca de R\$ 2,26 milhões a valores de dezembro de 2018. Atualizados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para valores correntes de dezembro de 2019, representam R\$ 2,357 milhões.

2.2 O cálculo do custo das vidas perdidas em acidentes de transportes

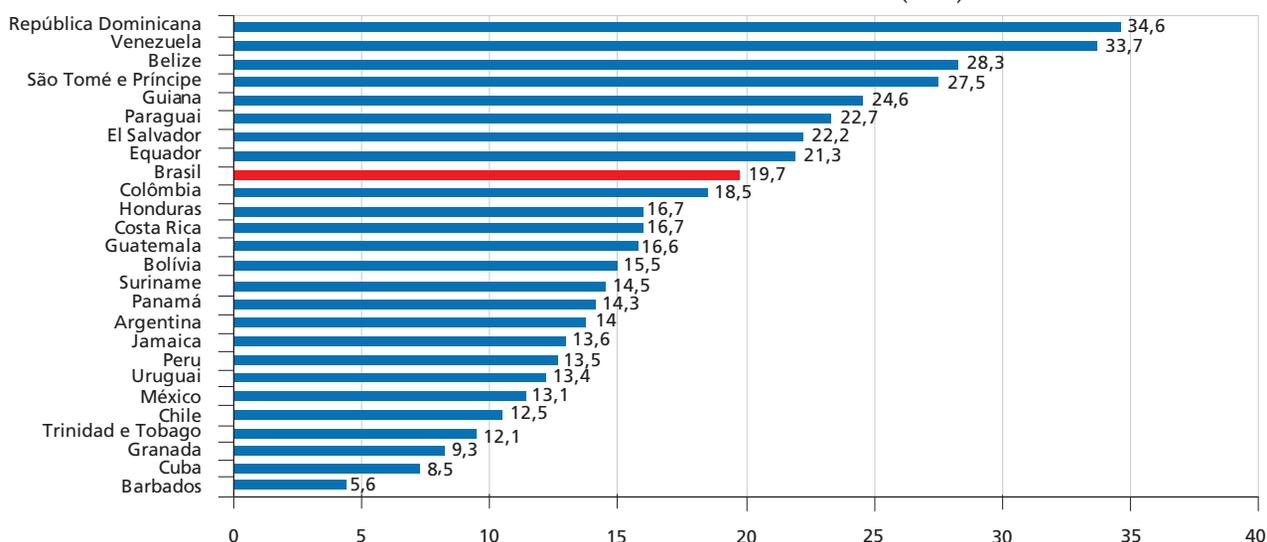
Para padronização dos procedimentos a serem utilizados no cálculo das vidas perdidas nos acidentes, este estudo trabalha com os números oficiais de óbitos do DATASUS segmentados por modo de transporte, e aplica o valor do VEV.

3 PAINEL DOS ACIDENTES DE TRANSPORTES

Dados de WHO (2018) revelam a ainda elevada incidência de mortes no trânsito a cada 100 mil habitantes (em 2017) nos países da América Latina (gráfico 2). O Brasil se sobressai nesse *ranking* de externalidades negativas do trânsito, sendo o nono colocado.

GRÁFICO 2

América Latina: mortos em acidentes de trânsito a cada 100 mil habitantes (2017)



Fonte: WHO (2018).
Elaboração do autor.

O Departamento de Polícia Rodoviária Federal vem sendo amplamente utilizado em estudos sobre os acidentes de trânsito ocorridos nas rodovias federais brasileiras. Seus registros, disponíveis em dados abertos, cobrem a totalidade dos acidentes ocorridos nas rodovias federais policiadas, que, por sua vez, correspondem a cerca de 90% de todo o tráfego das rodovias federais, mas representam somente 5,3% da malha rodoviária do país. Segundo informação de 2019 do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT),³ são 1.563,6 mil quilômetros de malha rodoviária no país, sendo 94,7% rodovias estaduais e municipais, e 5,3% federais (76,5 mil quilômetros), significando que a cobertura do Datatran incorpora perfis de uso completamente diferenciados das realidades do país, em especial nos acidentes associados ao grupo dos chamados vulneráveis (pedestres, ciclistas e motociclistas).

3.1 Estudo dos fatores relacionados aos acidentes

Para elaborar uma melhor análise e ter a percepção do grau de importância dos fatores relacionando os acidentes e sua severidade, julga-se oportuno entender, com fundamento em pesquisa bibliográfica, as peculiaridades relacionadas a cada um desses fatores.

3.1.1 Fatores relacionados aos acidentes envolvendo pedestres

Segundo Hearst *et al.* (2013), a influência do nível sociodemográfico de uma região no hábito de caminhar foi reduzida drasticamente quanto maior era o nível socioeconômico do indivíduo analisado. Uma quantidade significativa de pessoas de baixa renda usa diariamente poucos minutos de caminhada para ter acesso ao transporte público, em comparação às pessoas que vivem em áreas com níveis mais elevados de renda. Esses resultados sugerem a necessidade de infraestrutura onipresente para pedestres e opções de transporte público para áreas economicamente desfavorecidas. Além disso, tal análise torna-se relevante ao se considerar que a população que reside ou trafega nas áreas limítrofes às rodovias é, provavelmente, a de menor poder aquisitivo e menor grau de instrução.

3. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/download/sala-de-imprensa/isf-215-projeto-de-superestrutura-da-via-permanente-aparelho-de-mudanca-de-via.pdf>>.

3.1.2 Fatores relacionados aos acidentes envolvendo ciclistas

A bicicleta é um modo de transporte único que oferece uma ampla gama de benefícios individuais e de saúde pública, como aumento da atividade física, diminuição do nível de estresse, e redução da poluição ambiental, do consumo de combustível e do congestionamento. Devido a muitos benefícios potenciais, foi dada uma atenção significativa ao desenvolvimento do ciclismo como um modo de transporte viável nos últimos anos (Behnood e Mannering, 2017). Entretanto, a falta de regulamentação e infraestrutura corretas tem colocado a vida dos ciclistas em risco. O art. 105 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) não considera o capacete como um dos itens obrigatórios para trafegar com bicicletas em vias públicas (são somente obrigatórios a campainha, a sinalização noturna, dianteira, traseira, lateral e nos pedais, e o espelho retrovisor do lado esquerdo), o que torna os ciclistas mais expostos ao risco de acidentes.

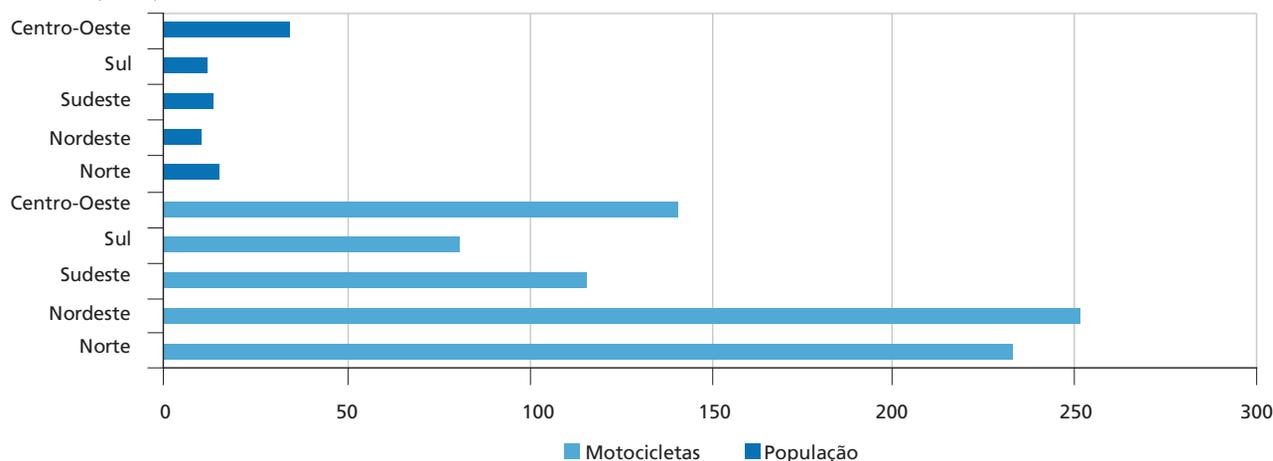
3.1.3 Fatores relacionados aos acidentes envolvendo motociclistas

Acidentes de trânsito envolvendo motociclistas são resultado do aumento de circulação deste tipo de veículo, da baixa qualidade das vias, dos perigos do fluxo misto (veículos de diferentes tamanhos) e da má formação de condutores. O crescimento da frota de veículos motorizados de duas rodas para transporte de passageiros se deu de forma desproporcional se comparado ao crescimento populacional, por região no Brasil, no período de 2007 a 2019 (Abraciclo, 2019). O gráfico 3 busca representar as ordens de grandeza relacionadas aos respectivos crescimentos.

GRÁFICO 3

Brasil: crescimento da frota de motocicletas versus crescimento populacional, por região (2007-2019)

(Em %)



Fonte: Abraciclo (2019) e IBGE, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/31K9NBE>>.

Elaboração do autor.

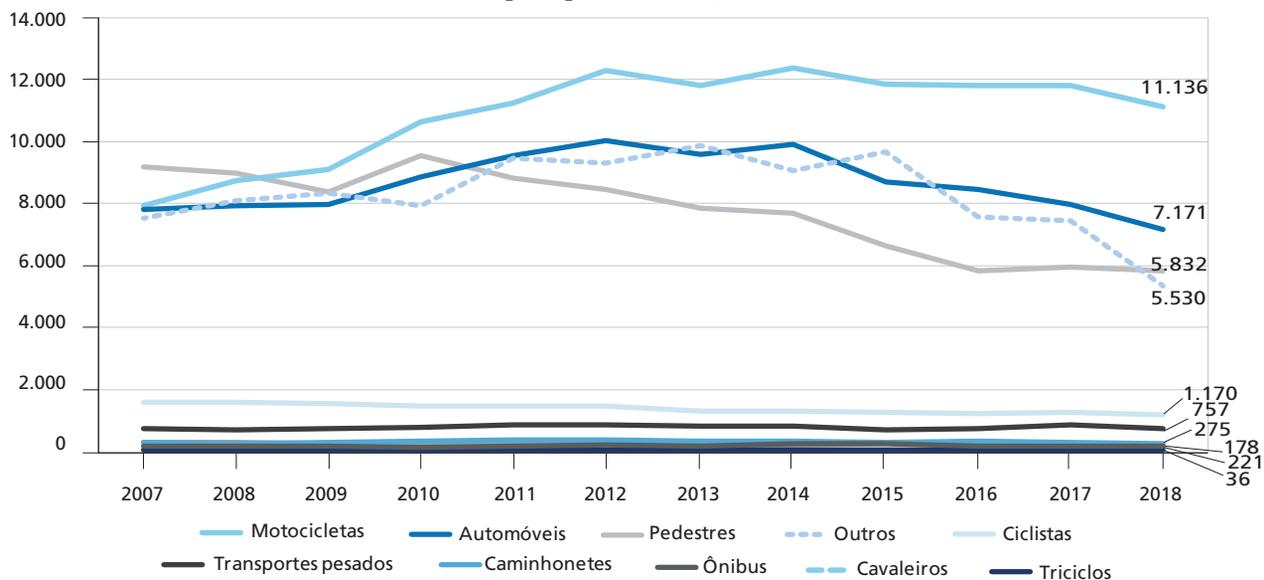
Obs.: Números contabilizados até setembro de 2019.

O crescimento nas vendas de motocicletas e ciclomotores nas regiões Norte e Nordeste é maior que em outras regiões do país. O aumento de renda, nessas regiões, trouxe novos consumidores que encontraram nas motocicletas uma solução de transporte. Menores preços, isenções tributárias, gastos em combustíveis e manutenção fizeram da motocicleta uma opção de baixo custo para famílias de baixa renda (Abraciclo, 2014). O gráfico 4 representa a série histórica das mortes associadas aos acidentes de motocicletas, automóveis, pedestres e bicicletas.

Segundo dados de 2019 do Ministério da Economia, acidentes envolvendo motocicletas já são a maior causa de afastamento por acidentes de trabalho associados diretamente à CID-10 (motivo de acidentes de trajeto no Brasil). Assim, entende-se ser razoável concluir, a partir dos fatos apresentados, por que os valores das indenizações pagas sobre mortes de pedestres e de condutores de motocicleta são maiores.⁴ Apesar de os dados oficiais serem divergentes, alguns fatores podem justificar tal discrepância: os pedidos de indenização podem ser feitos até cinco anos após o óbito; algumas mortes podem ter ocorrido após os trinta dias estabelecidos pelo MS para vinculação à sua estatística; e há a possibilidade de que os dados sejam de pouca confiabilidade. O gráfico 5 apresenta a quantidade de indenizações, por morte, paga no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2018, pelo perfil das vítimas e por categoria de veículo.

GRÁFICO 4

Brasil: óbitos em acidentes de trânsito por tipo (2007-2018)

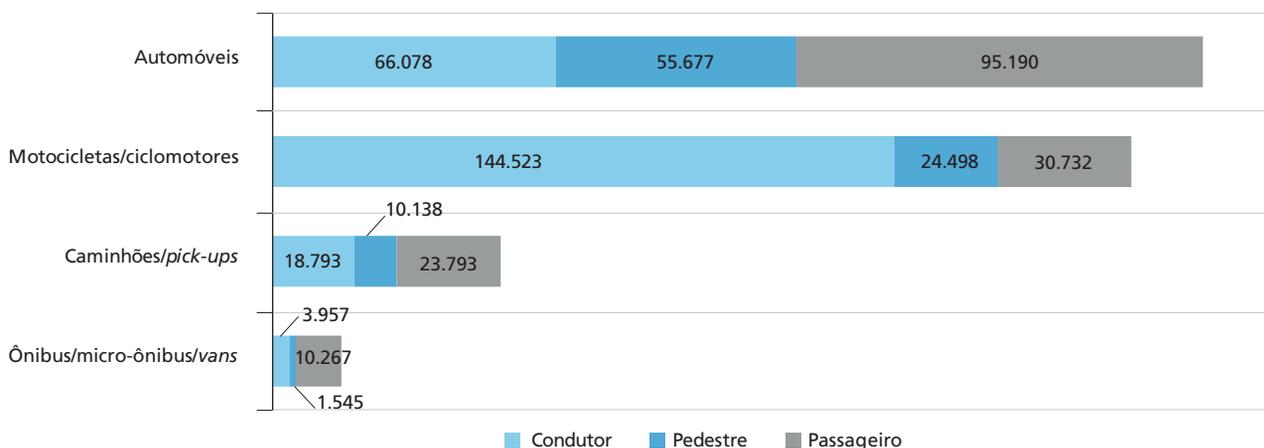


Fonte: DATASUS, 2020.

Elaboração do autor.

GRÁFICO 5

Quantidade de indenizações pagas por morte, por categoria de veículos e tipo de vítima (2008-2018)

Fonte: Seguradora Líder, 2019. Disponível em: <<https://www.seguradoralider.com.br/Centro-de-Dados-e-Estatisticas/Boletim-Estatistico>>. Elaboração do autor.

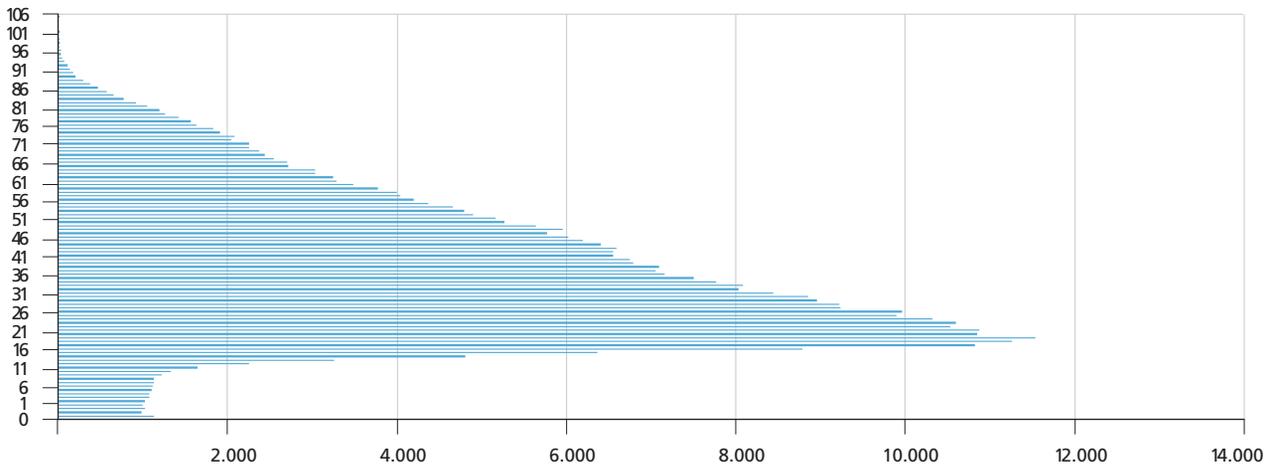
É possível observar que o número de indenizações por morte de condutores de motocicletas e ciclomotores é substancialmente maior que o equivalente aos condutores de automóveis. Porém, no tocante às vítimas fatais de atropelamento, os automóveis são os maiores associados ao pagamento das indenizações. Comparando os totais, a proporção de indenizações pagas na categoria automóveis (216.945) é ainda maior que para motocicletas/ciclomotores (199.753).

3.1.4 Idade das vítimas fatais dos acidentes de trânsito

Estudos de séries de acidentes e vítimas de trânsito são unânimes em apontar a maior ocorrência de jovens com idades entre 18 e 34 anos como as principais vítimas dos acidentes no Brasil.

O gráfico 6 apresenta os dados extraídos do DATASUS a partir das certidões de óbitos emitidas com *causa mortis* associada às subcategorias da CID-10, relacionadas ao trânsito de veículos e pedestres.

GRÁFICO 6

Mortos em acidentes de trânsito segundo a faixa etária (2007-2016)

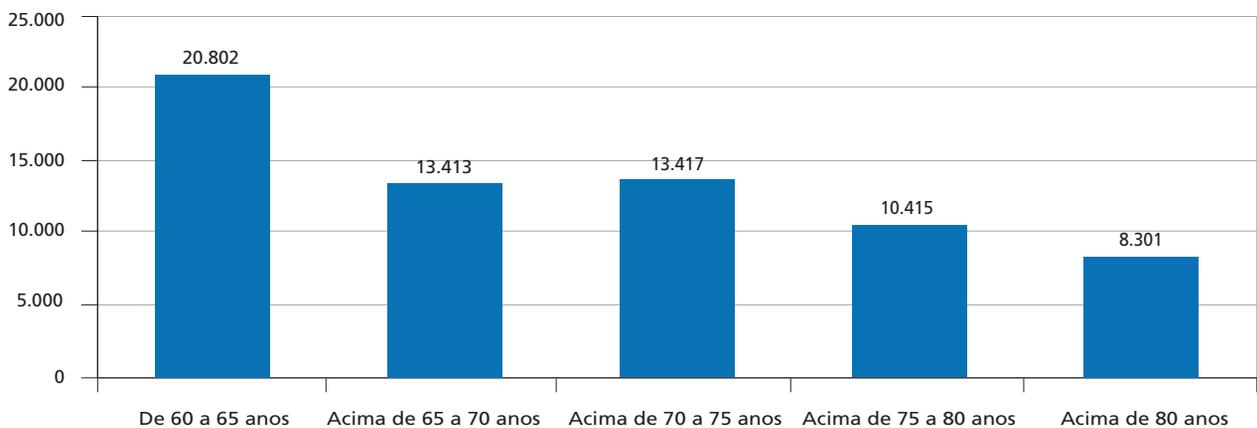
Fonte: DATASUS, 2020.

3.1.5 Fatores relacionados aos acidentes envolvendo idosos

Oxley e Fields (1999) alertavam que o estado físico se deteriora com o aumento da idade, em que há uma tendência maior a problemas de saúde. Durante a fase de envelhecimento, são comuns distúrbios oculares (cataratas, degeneração muscular, glaucoma e diabetes melito), demência (incluindo Alzheimer e doença de Parkinson), artrite e várias doenças cardiovasculares, além de condições cerebrovasculares como angina, hipertensão arterial coronariana e reumática, ataques isquêmicos transitórios (mini-AVC) ou acidentes vasculares cerebrais (AVCs ou AVCs completos).

Muitas dessas condições de saúde provavelmente afetam a capacidade de uma pessoa de atravessar a rua com segurança. Com a saúde em declínio, há ainda uma probabilidade aumentada de que os idosos também tomem um ou mais medicamentos que venham a afetar sua capacidade de usar uma estrada ou via urbana com segurança. Além disso, nem todos esses medicamentos têm mensagens claras e compreensíveis de sua provável influência na mobilidade, principalmente no desempenho de pedestres. Conforme apresentado no gráfico 7, é bastante elevado o número de idosos mortos em acidentes de trânsito no período de 2007 a 2016.

GRÁFICO 7

Óbitos de idosos em acidentes de trânsito (2007-2016)

Fonte: Polícia Rodoviária Federal (PRF); Confederação Nacional do Transporte (CNT); e DATASUS, 2019. Disponível em: <<https://portal.prf.gov.br/dados-abertos>>; e <<https://www.cnt.org.br/analises-transporte>>. Elaboração do autor.

3.1.6 Mal súbito, sono, uso de estimulantes, medicamentos, álcool e outras drogas versus comportamento dos condutores

Segundo dados da CNT de 2019, as doenças preexistentes, como pressão alta, diabetes e obesidade, são problemas que podem levar o condutor a ter um mal súbito. No tocante aos aspectos da sonolência ao volante, estudos associam o sono como fator fundamental para a ocorrência de acidentes graves e fatais, em especial aqueles que envolvem motoristas profissionais, haja vista que é notória a priorização de que trafeguem em período noturno, em detrimento de seu tempo de descanso, com resultados desastrosos para sua capacidade de concentração e regularidade.

Outro problema que vem sendo reportado no atendimento de condutores de veículos de carga envolvidos em acidentes é o uso de anfetaminas (rebites), medicamentos inibidores do sono que causam dependência, depressão e perda de reflexos. O abuso leva o condutor a dormir no volante. Segundo os usuários, o objetivo inicial seria permitir uma redução no sono e com isso tornar viável a condução dos caminhões e carretas por um tempo maior, sem a necessidade de paradas para descanso. Já começam a aparecer casos de usos de drogas mais pesadas por motoristas profissionais, como maconha, *crack* e cocaína, facilmente obtidas em paradas de caminhoneiros, postos de combustíveis e outros pontos ao longo de rodovias e estradas brasileiras. A Lei nº 13.013, de 2 de março 2015, define a obrigatoriedade da realização de um exame toxicológico para os portadores de habilitação profissional a partir de uma amostra de pelos.

3.2 O uso de acessórios de proteção individuais

O CTB, a partir do seu art. 168, associado às resoluções nº 277/2008 e nº 371/2010 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), define como acessórios de uso obrigatório para condutores e passageiros de motocicletas, motonetas e ciclomotores somente o capacete (com a viseira fechada). Não se aborda a importância do uso de equipamentos mínimos de proteção. O uso desses acessórios de proteção reduziria de forma significativa as consequências de lesões leves e de uma pequena parcela das lesões consideradas graves.

3.2.1 Uso de cintos de segurança

O CTB regulamenta a obrigatoriedade do uso de cintos de segurança no Brasil. Seu uso reduz o risco de morte entre os motoristas e os passageiros do banco da frente entre 45% e 50%, e o risco de lesão leve e grave em 20% e 45%, respectivamente. Em relação aos passageiros nos bancos traseiros, o uso do cinto de segurança reduz o número de mortos e feridos graves em 25%, e a redução de lesões leves pode chegar a 75% (WHO, 2015). Julga-se oportuno lembrar que o cinto foi projetado para proteger os passageiros com altura superior a 1,45 m e peso superior a 35 kg de lesões graves no pescoço, que podem resultar em paraplegia e tetraplegia.

3.2.2 Uso de cintos de segurança no transporte de mulheres grávidas

O cinto de segurança, apesar de importante instrumento de proteção de acidentes às gestantes, reduzindo assim os riscos para o bebê, pode ocasionar lesões sérias à criança, se usado da maneira incorreta.

3.2.3 Uso de *airbags*

A Resolução nº 311, de 2009, do CONTRAN, regulamentou a obrigatoriedade de equipagem de *airbags* em veículos produzidos e comercializados no Brasil a partir de 2013.

Durante todo o processo de desenvolvimento e certificação dos *airbags*, foram utilizados os mesmos requisitos exigidos para o cinto de segurança no tocante a peso mínimo e altura dos condutores e passageiros, o que sugere a necessidade de ajustes na citada resolução para garantir um nível mínimo de segurança aos passageiros de peso inferior a 35 kg e 1,45 m de altura.

3.3 O uso de cadeirinhas infantis

3.3.1 No transporte de recém-nascidos até 1 ano

Para os recém-nascidos (até 1 ano), a norma recomenda o uso de um bebê-conforto ou uma poltrona reversível que normalmente acompanha a criança até os 13 kg. Devem ser instalados no banco traseiro do veículo, na posição de costas para o banco dianteiro. É a posição mais segura, protegendo principalmente os movimentos do pescoço, contra lesões no crânio e coluna vertebral, e impede a ejeção da criança.

3.3.2 No transporte de crianças de 1 a 4 anos

Para essa faixa etária, a recomendação da mesma resolução é o uso de poltronas reversíveis (para crianças até 16 kg). Já existe orientação técnica para que mesmo após 1 ano de idade a criança continue sendo transportada de costas, pelas razões de proteção anteriormente citadas.

3.3.3 No transporte de crianças de 4 a 7,5 anos

A partir dos 16 kg e até os 35 kg a recomendação é o uso de poltronas não reversíveis, voltadas para frente e se possível que sejam reclináveis para proteger o pescoço da criança em caso de frenagens bruscas ou colisões, durante seu sono ao longo de um deslocamento, ou de assentos de elevação.

3.3.4 No transporte de crianças acima de 7,5 anos

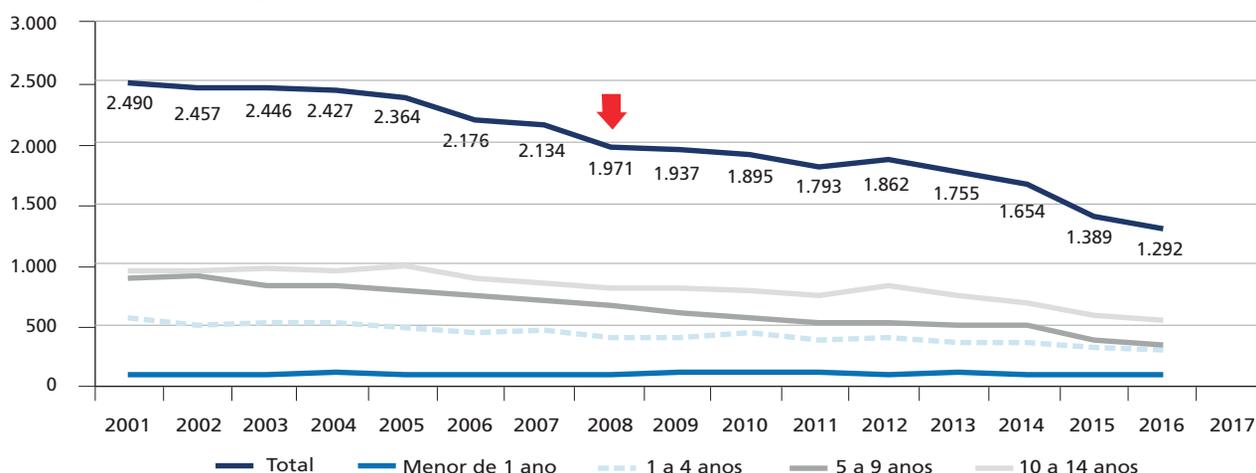
A partir dos 7,5 anos, a norma se flexibiliza para a continuidade do uso das poltronas não reversíveis ou que façam o uso de assentos de elevação (até que a criança alcance os 36 kg de peso e 1,45 m de altura). Julga-se oportuno relembrar, por exemplo, que as normas norte-americanas e britânicas sobre cintos de segurança e *airbags* automotivos definem sua eficácia somente a partir desse peso e altura. Isso significa que, em caso de acidente ou freada brusca, há um risco enorme de ocorrer uma ou duas lesões muito graves: uma lesão de carótida, com o seu rompimento, levando a criança a óbito por hemorragia; e/ou lesão de cervical, levando a criança, caso sobreviva, a uma tetraplegia.

3.3.5 Números relacionados a acidentes tendo crianças como vítimas

O gráfico 8 a seguir apresenta o número de óbitos ocorridos com crianças na faixa etária de 0 a 14 anos, segundo dados obtidos no *site* Criança Segura.⁵

GRÁFICO 8

Óbitos de crianças em acidentes de trânsito (2001-2017)



Fonte: Criança Segura, 2019.

Elaboração do autor.

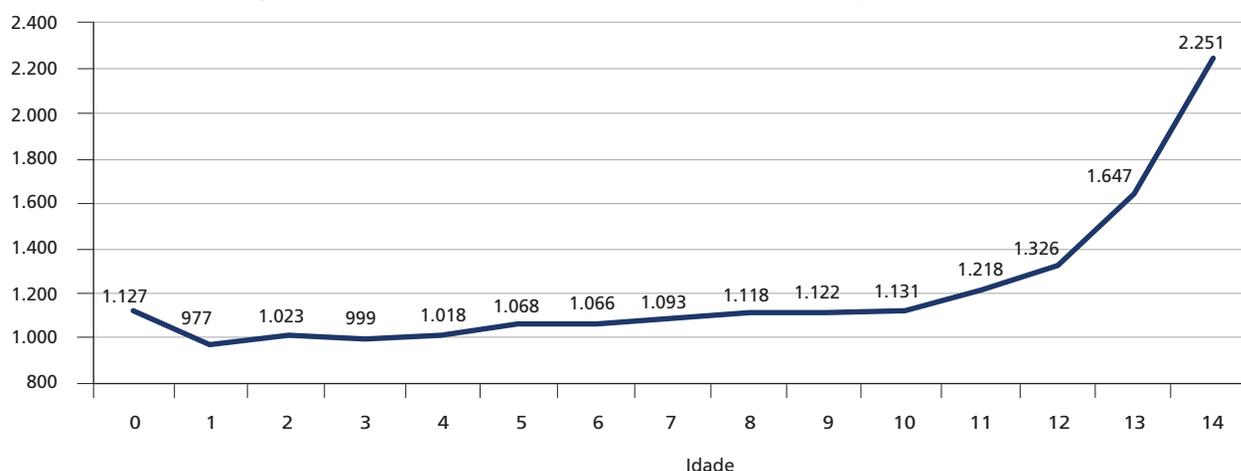
Obs.: A seta vermelha sinaliza a entrada em vigor da regulamentação sobre o uso das cadeirinhas.

É inquestionável a redução de mortes de crianças transportadas em cadeirinhas e assentos de elevação, a partir da entrada em vigor da obrigatoriedade de seu uso. Os ganhos são progressivos até o final da série (2017). No gráfico 9, é possível constatar a representação da emissão de atestados de óbitos de acidentes de trânsito envolvendo crianças na faixa etária de 0 a 14 anos.

É perceptível um número razoavelmente elevado de mortes de crianças de até 1 ano de idade (que deveriam estar sendo transportadas em bebê-conforto, de costas, com razoável nível de proteção) e a tendência de aumento no número de óbitos daquelas acima dos 10 anos (que seriam transportadas fixadas somente pelo cinto de segurança). Os dados se mostram preocupantes e demandam investigações complementares dos laudos periciais (se disponíveis), para um melhor entendimento das circunstâncias de sua ocorrência e para a elaboração de ações necessárias para a anulação desses fatores.

GRÁFICO 9

Óbitos de crianças entre 0 e 14 anos em acidentes de trânsito (2007-2016)



Fonte: DATASUS, 2020.

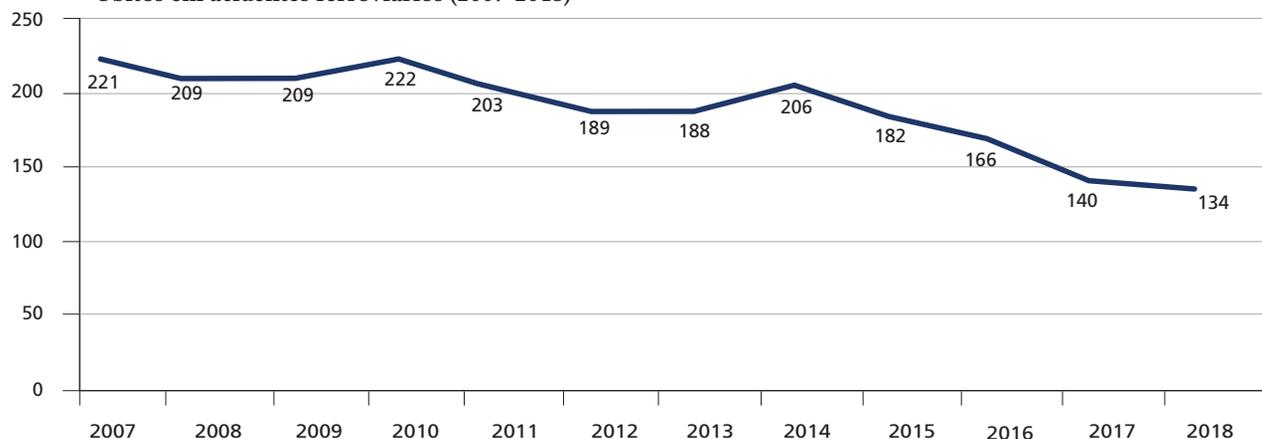
3.4 Acidentes no modal ferroviário

Segundo dados da Agência Nacional do Transporte Ferroviário de 2019, o desenvolvimento ferroviário brasileiro sempre esteve intimamente ligado às políticas de governo, que sofreu grandes variações ao longo da história.

3.4.1 Acidentes em ferrovias de transporte de carga e passageiros no Brasil

O gráfico 10 apresenta os dados, obtidos a partir da CID-10, das certidões de óbitos emitidas envolvendo acidentes ferroviários, segundo o DATASUS, no período de setembro de 2007 a dezembro de 2018.

GRÁFICO 10

Óbitos em acidentes ferroviários (2007-2018)¹

Fonte: DATASUS, 2020.

Nota: ¹ Os dados apurados consolidam-se somente até 2017. Para 2018 (134 mortes), os dados foram projetados.

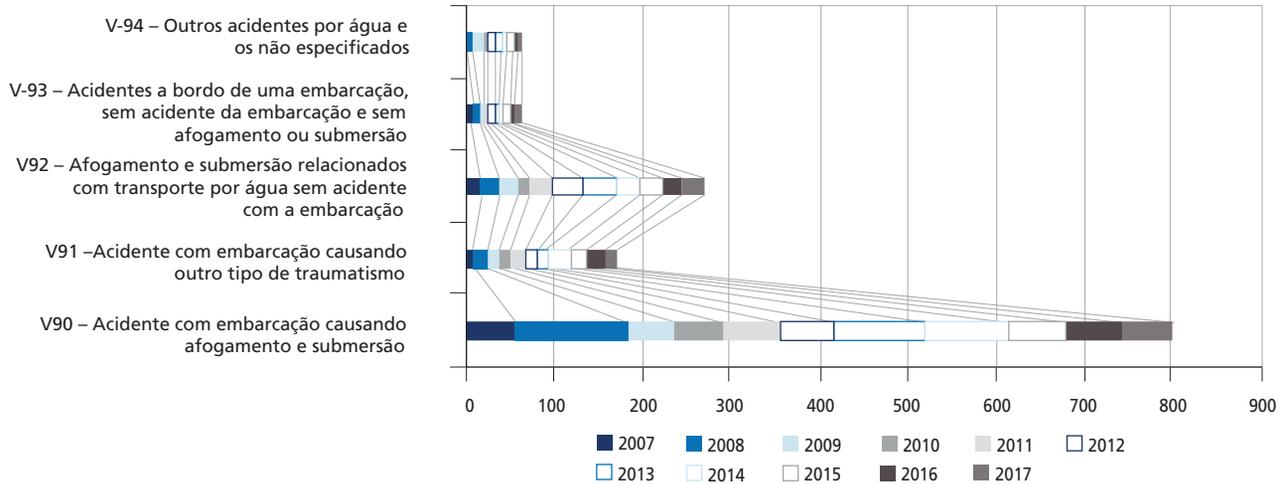
Considerando somente os dados oficiais disponíveis no DATASUS em 2020, o número de mortos por acidentes ferroviários de 2007 a 2017 foi de 2.135.

3.5 Dados gerais dos acidentes no modal aquaviário

Segundo a Resolução MSC.255(84) da Marinha do Brasil (1984), um acidente no modal aquaviário pode ser definido como um acontecimento, ou uma sequência de acontecimentos, que tenha resultado em qualquer das ocorrências a seguir, diretamente relacionado com as operações de um navio, embarcação de pesca ou embarcação de lazer. O gráfico 11 apresenta os dados, obtidos a partir da CID-10, das certidões de óbitos emitidas envolvendo acidentes aquaviários, segundo o DATASUS, no período de setembro de 2007 a dezembro de 2017.

GRÁFICO 11

Óbitos em acidentes aquaviários de acordo com a CID-10 (2007-2017)



Fonte: DATASUS, 2020.

Elaboração do autor.

Comparando o número de óbitos por acidentes aquaviários (1.373), a partir da base de dados do DATASUS, com os demais modais, percebe-se que este é um número relativamente baixo, muito próximo ao aéreo.

3.6 Dados gerais dos acidentes no modal aéreo

3.6.1 As atividades de investigação dos acidentes aéreos

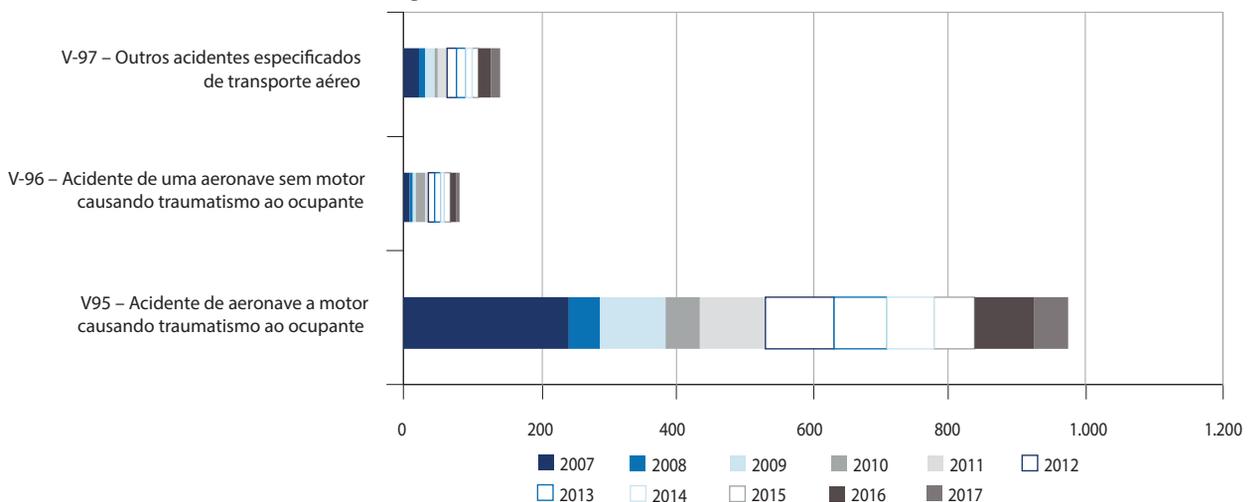
Segundo o Relatório de Acidentes Aéreos da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), acidente aeronáutico é toda ocorrência relacionada com a operação de uma aeronave entre o período em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado, e durante o qual pelo menos uma das situações a seguir ocorra: *i*) qualquer pessoa sofra lesão grave ou morra como resultado de estar na aeronave, em contato direto com qualquer uma de suas partes; *ii*) a aeronave sofra dano ou falha estrutural que afete adversamente a resistência estrutural, o seu desempenho ou as suas características de voo; e *iii*) a aeronave seja considerada desaparecida ou o local onde se encontra seja absolutamente inacessível.⁶

No Brasil, cabe ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), como responsável pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), com sede em Brasília, o exercício das atividades de órgão coordenador das operações de investigação das ocorrências aeronáuticas em território nacional.

O gráfico 12 apresenta os dados, obtidos a partir da CID-10, das certidões de óbitos emitidas envolvendo acidentes aéreos, segundo o DATASUS, no período de setembro de 2007 a dezembro de 2018.

GRÁFICO 12

Óbitos em acidentes aéreos segundo a CID-10 (2007-2017)



Fonte: DATASUS, 2019.

No período de 2007 a 2017, foram emitidas 1.193 certidões de óbitos relacionadas a acidentes aéreos – o menor número de mortalidade, próximo do aquaviário.

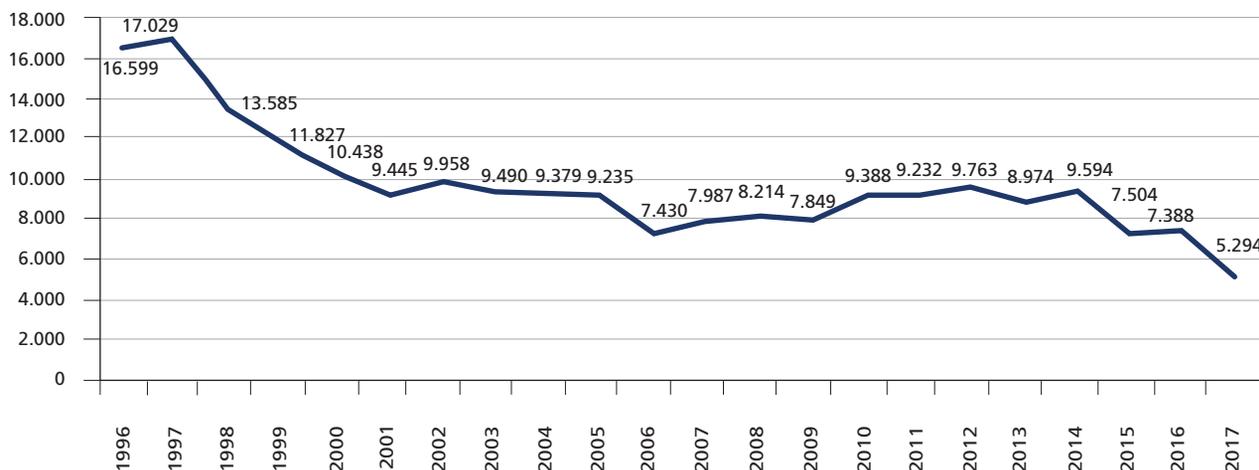
3.7 Custos associados aos outros acidentes de transportes

Analisando os códigos de vítimas de acidentes (CID-10), observou-se um número significativo de vítimas de acidentes de transportes que, por não terem sofrido acidentes de trânsito, ferroviário, aquaviário ou aéreo, não foram vinculadas especificamente a nenhum dos quatro.

O gráfico 13 apresenta a quantidade de certidões de óbito emitidas com essa classificação no período de 1996 a 2017, com base nos dados de 2020 do DATASUS.

GRÁFICO 13

Óbitos classificados como outros acidentes de transportes, segundo a CID-10 (1996-2017)



Fonte: DATASUS, 2020.

É importante observar que o comportamento da série, induz ao entendimento de que vem melhorando nos últimos anos os critérios de classificação de causa do óbito, o que de certa forma reflete um aumento na assertividade por ocasião do preenchimento das certidões, o que em muito contribuirá para o estabelecimento de políticas públicas nas áreas de saúde, segurança pública, entre outras.

4 RESULTADOS DOS CUSTOS TOTAIS

A partir dos dados apresentados ao longo do trabalho elaborou-se a tabela 1 a seguir, consolidando os números disponíveis em milhões de reais.

TABELA 1

Resumo dos custos com acidentes de transportes (2007-2018)

(Em R\$ milhões)

Custos dos acidentes associados às pessoas	Rodoviário	Ferrovário	Aquaviário	Aéreo	Outros
Atendimento pré-hospitalar	-	-	-	-	-
Atendimento hospitalar	3.063,39	15,66	10,05	2,76	611,66
Pós-hospitalares	-	-	-	-	-
Custo da vida	1.091.783,00	5.348,83	3.596,62	2.962,75	225,21
Remoção/translado	-	-	-	-	-
Gastos previdenciários	-	-	-	-	-
Subtotal	1.094.846,39	5.364,49	3.606,67	2.965,51	836,87
Custos associados aos meios de transporte	Rodoviário	Ferrovário	Aquaviário	Aéreo	Outros
Danos materiais aos meios de transporte	269.522,97	-	1.084,82	2.312,65	-
Perda de carga	21.104,37	86,46	-	186,04	-

(Continua)

(Continuação)

Custos associados aos meios de transporte	Rodoviário	Ferroviário	Aquaviário	Aéreo	Outros
Remoção/pátio	6.718,14	-	-	-	-
Reposição	175.682,74	-	-	-	-
Subtotal	473.028,22	86,46	1.084,82	2.498,69	-
Custos institucionais	Rodoviário	Ferroviário	Aquaviário	Aéreo	Outros
Processos judiciais	-	-	-	-	-
Atendimento policial	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-
Custos associados à via e ao ambiente do local do acidente	Rodoviário	Ferroviário	Aquaviário	Aéreo	Outros
Danos à propriedade pública	-	-	-	-	-
Danos à propriedade privada	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-
Outros custos não valorados	Rodoviário	Ferroviário	Aquaviário	Aéreo	Outros
Sequelas invisíveis dos acidentes de trânsito	-	-	-	-	-
Danos ao meio ambiente	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-
Subtotal	1.567.874,61	5.450,94	4.691,48	5.464,20	836,87
Total			1.584,318		

Elaboração do autor.

De acordo com os dados anteriores, o valor total dos custos dos acidentes com transportes atualizado pelo IPCA, no período de 2007 a 2018, foi de R\$ 1,584 trilhão, um valor que consumiu o equivalente a quase duas vezes a redução de gastos esperada com a reforma da Previdência, recém-aprovada, cerca de R\$ 132,028 bilhões em média por ano.

Pode-se afirmar que as políticas de trânsito devem ser mais eficazes. Além disso, é oportuno observar que os setores aéreo e aquaviário têm uma baixa participação nos números apresentados, e é possível alinhar inúmeras razões, conforme descrito a seguir.

- 1) O setor aéreo, no Brasil, sofre uma significativa influência das regulamentações internacionais. Além disso, todos os acidentes ou incidentes aéreos doutrinariamente são investigados pelo CENIPA, que, após a sua conclusão, emite boletins e orientações de segurança aos aeronavegantes e às empresas aéreas para que evitem a repetição dos fatores associados. Essas investigações não têm caráter punitivo.
- 2) O setor aquaviário, na investigação dos acidentes, também segue padrões rígidos definidos pela Organização Marítima Internacional (International Maritime Organization – IMO). Cabe à Capitania dos Portos a imediata abertura de um inquérito para investigar as causas dos acidentes, o qual, após sua conclusão, resulta em orientações técnicas aos navegantes para adoção de procedimentos de segurança com vistas a que os acidentes não se repitam. O inquérito da Marinha tem formalidade e finalidade de investigação e encaminhamento ao tribunal marítimo para julgamento e punição dos responsáveis.
- 3) Nos demais setores existe uma profusão de regras e orientações em nível federal, estadual e até mesmo municipal. O recomendável seria um modelo único de registro das ocorrências, e, nos casos de acidentes graves e/ou fatais, designar equipes de peritos responsáveis para levantamento e análise dos fatores relacionados às ocorrências desses modais, nos mesmo moldes do já existente para os modos aéreo e marítimo, e com o mesmo objetivo: concluir a investigação com a orientação técnica aos setores envolvidos (inclusive montadoras de veículos) sobre medidas e ações preventivas, de forma a praticamente anular as chances de repetição de um acidente similar em situações semelhantes em todo o país.

5 INDICATIVOS PARA A FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Durante anos, a motivação básica para investimentos em pesquisas para a redução de acidentes, o desenvolvimento ou a aplicação de tecnologias bem-sucedidas nas matrizes dos fabricantes de veículos e locomotivas (incorporando

aos produtos comercializados no país as tecnologias mais atualizadas e mais eficazes), que resultaria na produção de veículos, trens, embarcações e aeronaves mais seguros, teve como contrapartida necessária a expectativa de um ganho financeiro esperado – algumas vezes na forma de subsídios, outras vezes na forma de contrapartida de compra mínima inicial. Deixou-se de lado, por exemplo, que soluções de tecnologias compatíveis com um padrão mundial abririam mercados e alternativas de escoamento de excedentes de produção. E o mais grave é que, durante algum tempo, usamos soluções com níveis precários de segurança e proteção individual, e os resultados foram acidentes graves.

No entanto, sugere-se que os governos federal, estaduais e municipais orientem o investimento em soluções de mobilidade que contemplem, por exemplo:

- traçado de vias privilegiando os vulneráveis em detrimento dos veículos; e
- implementação de soluções de segurança em rodovias e ruas, refletindo em estradas e vias mais seguras, mais amigáveis e até mesmo mais tolerantes aos erros dos condutores, com ganhos imediatos na redução de vítimas hospitalizadas na rede pública e economia dos escassos recursos.

Da parte dos órgãos normativos sugere-se uma ampla revisão na regulamentação sobre a obrigatoriedade de instalação de equipamentos de segurança ativa e passiva de proteção individual em motocicletas, ciclomotores, triciclos, automóveis, ônibus, vans, táxis, veículos de transporte escolar, veículos de carga, embarcações de transporte de passageiros ou de lazer, aeronaves etc.

Em diferentes ocasiões em que se questiona uma maior participação voluntária da iniciativa privada em soluções que reduzam as mortes no trânsito, surge de forma ainda que ténue o questionamento sobre o custo dessas soluções, os ganhos esperados e os retornos do investimento com a adoção dessas melhorias. O argumento pende para os altos custos de implementação de novas tecnologias que tornam inviáveis as margens de lucro. O que se observa, em algumas situações, é a adoção de soluções de menores custos e com tecnologias defasadas em relação ao padrão de segurança de países com nível econômico comparável ao do Brasil. Além da perda de competitividade no mercado internacional, amarga-se um elevado número de mortes e casos de invalidez permanente por veículo licenciado, como no período entre 2007 e 2018, objeto deste estudo.

Este trabalho não tem a pretensão de responder quanto se ganha em mudar o padrão de segurança em todas as atividades associadas ao transporte de pessoas neste país, mas quer demonstrar quanto custa para nossa sociedade o não fazer ou o fazer lentamente.

A título de propostas de políticas públicas que podem ser objeto de discussão com a sociedade e de implementação dos poderes públicos, sugere-se o conteúdo a seguir.

Competências em nível federal

- 1) Estudos sobre uma efetiva e eficaz revisão de leis, normas e resoluções, com foco em resultados que reflitam maior segurança no trânsito, maior conscientização da população e redução nos índices de severidade dos acidentes, como nos aspectos que seguem.
 - Análise sobre a adequabilidade da generalização do enquadramento legal de todos os acidentes fatais ou graves de trânsito para que passem a ser automaticamente classificados como dolo eventual.
 - Análise da adequabilidade das normas de eficiência dos cintos de segurança *versus airbags versus* uso de cadeirinhas infantis ou assentos de elevação, para crianças e pessoas com estatura inferior a 1,45 m e/ou 35 kg.
 - Análise da adequabilidade do transporte de crianças a partir dos 7 anos nos bancos dianteiros dos automóveis, pelas mesmas razões citadas anteriormente.
 - Análise sobre a obrigatoriedade do uso de equipamento de proteção pessoal, além de capacetes, para ocupantes (condutores e garupas) de motocicletas, ciclomotores, triciclos e bicicletas, como forma de reduzir a gravidade das lesões em caso de acidentes.
 - Revisão das regras para concessão de habilitação de motociclistas, que certifiquem de forma eficaz o preparo do condutor para situações reais de trânsito das grandes cidades e estradas.
 - Estudo sobre a certificação e implementação de radares de velocidade média nos trechos com elevados riscos de acidentes, de forma a garantir a condução mais segura em trechos em que o componente velocidade se mostrar o fator principal dos acidentes.
 - Análise sobre a implementação de *blitz* em rodovias e demais vias públicas do país, para fiscalização de índices de *embriaguez e dopping* dos condutores.
 - Suspensão da carteira parcial ou definitiva de condutores que tiverem comprovados problemas neurológicos, síndromes ou distúrbios comportamentais.

- 2) Estudos com fundamentação econômica, financeira e tributária.
 - Estudos sobre a viabilidade de inclusão de cláusulas que bonifiquem as concessionárias à medida que reduzam os índices de severidade dos acidentes em suas rodovias.
 - Estudos sobre a criação de cláusulas de redução de tributos sobre veículos (marca e modelo) novos em função da redução dos índices de acidentes fatais e graves a partir de introdução de dispositivos de segurança ativa e/ou passiva independentemente de sua obrigatoriedade de uso no país.
 - Responsabilidade solidária das concessionárias, nos custos dos atendimentos médicos e hospitalares, nos hospitais públicos, às vítimas de acidentes em rodovias, ferrovias, vias pedagiadas ou outras concessões em nível federal, estadual e municipal.

Competência estadual

- 1) Estudos sobre a redução de pagamento das taxas de licenciamento e bonificação de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), proporcional ao prazo em que os condutores de veículos não tenham envolvimento em acidentes de trânsito, por ocasião da compra ou troca de veículos novos ou usados dentro do seu estado.

Competência em nível municipal

- 1) Definição dos tempos mínimos de abertura dos semáforos de travessias de pedestres, de forma a torná-los compatíveis com os tempos necessários à população crescente de idosos e portadores de necessidades especiais.
- 2) Criação de programas de reurbanização das cidades com conceitos de mobilidade urbana e segurança de trânsito que privilegiem o trânsito de pedestres e ciclistas.
- 3) Redefinição das normas de circulação urbana de motocicletas em vias urbanas.

Competência dos fabricantes de motocicletas e ciclomotores

- 1) Sistematização de cursos de direção segura e defensiva, que poderiam ser gratuitos, por exemplo, para compradores de motocicletas novas.

O Brasil fecha a década descumprindo de forma constrangedora um protocolo com a comunidade mundial de reduzir em 50% as mortes no trânsito. Na nova proposição, prorrogou-se o prazo para pelo menos mais dez anos. Isso significa que o país passou a tolerar mais mortes no trânsito do que o idealizado quando o compromisso foi assumido em 2010. Resta saber como justificar essa decisão às famílias dos mortos e inválidos que deveriam ter ficado fora da estatística. Entende-se que o momento é oportuno para uma ampla discussão e para se decidir o que é aceitável em termos de mortes e acidentes graves em transportes no Brasil.

A única resposta considerada razoável é que a meta deve ser zero mortes, como definido em alguns países da Europa, por exemplo. Definir os prazos e os custos para o cumprimento dessas metas é fundamental – afinal, a vida de um ente querido é o bem mais precioso de qualquer família, de qualquer cidadão, e esse deve ser o compromisso de cada brasileiro(a). Assim, o que se propõe a partir deste diagnóstico é que os setores públicos regulamentem, os setores privados se ajustem ao cumprimento e o cidadão cumpra e fiscalize.

REFERÊNCIAS

ABRACICLO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE MOTOCICLETAS, CICLOMOTORES, MOTONETAS, BICICLETAS E SIMILARES. **Anuário da Indústria Brasileira de Duas Rodas**: 2014. São Paulo: Abraciclo, 2014. 170 p. Disponível em: <<http://www.virapagina.com.br/abraciclo2014/>>.

_____. **Anuário da Indústria Brasileira de Duas Rodas**: 2019. São Paulo: Abraciclo, 2019. 144 p. Disponível em: <<http://www.virapagina.com.br/abraciclo2019/>>.

ANDRIOLA, C. L.; BONATTO, A. Z. E.; DUTRA, D. L. Análise custo benefício em transporte: o valor estatístico da vida para o Brasil. *In*: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 33., 2019, Balneário Camboriú, Santa Catarina. **Anais...** Balneário Camboriú: Anpet, 2019.

BEHNOOD, A.; MANNERING, F. Determinants of bicyclist injury severities in bicycle-vehicle crashes: a random parameters approach with heterogeneity in means and variances. **Analytic Methods in Accidents Research**, v. 16, p. 35-47, Dec. 2017.

HEARST, M. O. *et al.* The relationship of area-level sociodemographic characteristics, household composition and individual-level socioeconomic status on walking behavior among adults. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 50, p. 149-157, Apr. 2013.

MARINHA DO BRASIL. **Resolução MSC.255 (84)**. Código de Normas internacionais e Práticas Recomendadas para uma Investigação de Segurança de um Acidente Marítimo, ou de um Incidente Marítimo. Brasília: MB, 1984. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/ResMSC255%2884%29COD_INVESTIGACAOACIDENTES.pdf>.

OXLEY, J.; FIELDS, B. **Safety of odler pedestrian**: strategy for future research and action initiatives. Victoria: Muarc, 1999. 74 p. (Report, n. 157).

VISCUSI, W. K. **How to value a life**. Nashville: Vanderbilt University Press, 2008. (Working Paper, n. 08-16). Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1137978>.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on road safety 2015**. [s.l.]: WHO, 2015. 340 p. Disponível em: <http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/>.

_____. **Global status report on road safety 2018**. [s.l.]: WHO, 2018. 424 p. Disponível em: <<https://www.who.int/publications-detail/global-status-report-on-road-safety-2018>>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARINHA DO BRASIL. **Orientações para investigação dos fatores humanos nos acidentes e incidentes marítimos**. Brasília: MB, 1999. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/ApendiceResolucao_A884_21_parte1.pdf>.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Assessoria de Imprensa e Comunicação

EDITORIAL

Coordenação

Reginaldo da Silva Domingos

Supervisão

Carlos Henrique Santos Vianna

Revisão

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Lis Silva Hall

Mariana Silva de Lima

Marlon Magno Abreu de Carvalho

Vivian Barros Volotão Santos

Laysa Martins Barbosa Lima (estagiária)

Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Mayana Mendes de Mattos

Capa

Danielle de Oliveira Ayres

Flaviane Dias de Sant'ana

*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

Tel.: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

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.

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

 **PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL