

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**EVOLUÇÃO DA MORTALIDADE DE MOTOCICLISTAS EM
ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL**

WILSON FERREIRA CHAVES FILHO

São Carlos

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**EVOLUÇÃO DA MORTALIDADE DE MOTOCICLISTAS EM
ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL**

WILSON FERREIRA CHAVES FILHO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof^ª Dr^ª Thais de Cassia Martinelli Guerreiro

São Carlos
2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Wilson Ferreira Chaves Filho, realizada em 30/10/2020.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Thais de Cassia Martinelli Guerreiro (UFSCar)

Prof. Dr. Fernando Hideki Hirose (UFSCar)

Profa. Dra. Magaly Natalia Pazzian Vasconcellos Romão (FATEC)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus (ou ao acaso, como preferir) por ter todas as condições ideais e ter a capacidade para concluir esse trabalho.

A minha família, em especial aos meus pais Wilson e Maria Jane que são os grandes colaboradores dessa pesquisa, com todo o apoio financeiro e emocional investido, e aos quais me encontro em débito eterno de amor. Também a minha avó, e sempre mãezinha, Wilma Inácio que eu amo muito.

A minha irmã, e agora doutora, Wanessa que foi minha companheira de São Carlos.

A CAPES pelo auxílio financeiro fornecido, sem o qual a possibilidade da pesquisa teria sido muito reduzida, o que ressalta sua importância para o cenário de pesquisa científica nacional.

A minha orientadora, Dra. Thais de Cássia Martinelli Guerreiro, principalmente pela paciência e entendimento em lidar com percalços que ocorreram com este pesquisador aqui, assim como pelo conhecimento compartilhado e todas as orientações providas.

Aos professores, Dr. Fernando Hideki Hirose e Dra. Magaly Natália Pazzian Vasconcellos Romão, pelas considerações sugeridas na pesquisa.

Aos meus colegas do PPGEU que dividiram comigo essa minha primeira experiência na pós-graduação, em especial ao meu amigo mineiro Marcus Vinicius que foi meu grande parceiro nesse estudo da segurança viária.

Agradeço ao meu grande amigo Frota (Ítalo), que foi o grande incentivador ao meu início do processo à entrada no PPGEU, e também a permanência neste, em decorrência de todas as dicas e conselhos, trocas de experiência e filosofia de vida, e tudo que foi vivido dentro e principalmente fora da pós-graduação.

Aos meus amigos feitos em minha terra natal ou em minha trajetória e que viveram parte desse período comigo, sempre me auxiliando mesmo que de forma remota, principalmente ao Paulo Enrique, Lucas Fotógrafo, José Divino, Geyson Tiago, Licolau Silvério, Henrique Miotto, Joaquim Neto, as quase gêmeas Karol e Ghaby, e as queridas Kedma e Tályta.

A todos vocês, muito obrigado.

Sumário

Lista de Tabelas.....	1
Lista de Figuras.....	1
Lista de Siglas e Abreviações.....	4
Resumo.....	6
Abstract.....	7
1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo principal.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3 SÍNTESE BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1 Acidentes de trânsito.....	11
3.2 Segurança viária e riscos envolvendo as motocicletas no trânsito.....	14
3.3 O contexto do uso da motocicleta.....	16
3.4 Cenário internacional da mortalidade por acidentes de trânsito.....	19
3.5 Mortalidade por acidentes de trânsito no Brasil.....	21
3.6 Mortalidade por acidentes de motocicleta no mundo.....	22
3.7 Mortalidade por acidentes de motocicleta no Brasil.....	22
3.8 Mensuração da acidentalidade no trânsito.....	24
3.9 Dados sobre acidentalidade.....	25
3.10 Morbidade e Mortalidade.....	27
4 MÉTODOS DO TRABALHO.....	28
4.1 Descrição da metodologia.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	33
5.1 Morbidade e mortalidade de motociclistas por acidentes de trânsito no Brasil.....	33
5.2 Mortalidade de motociclistas em acidentes de trânsito por faixa etária no Brasil.....	37

5.3 Mortalidade de motociclistas em acidentes de trânsito por sexo no Brasil.....	39
5.4 Mortalidade de motociclistas em acidentes de trânsito por tipo de colisão no Brasil	40
5.5 Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por tamanho da população no Brasil.....	42
5.6 Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por tamanho da frota no Brasil ...	49
5.7 Análises dos índices de fatalidade em acidentes com motociclistas por população e por frota	no
Brasil	58
5.8 Comparação dos índices brasileiros com o de outros países	59
5.8.1 Comparação dos índices brasileiros com o de países que tiveram uma renda per capita alta	63
5.8.2 Comparação dos índices brasileiros com o de países que têm ou tiveram uma renda per capita média-alta.....	68
5.8.3 Comparação dos índices brasileiros com o de países que tiveram uma renda per capita média-baixa	72
5.8.4 Análise da Comparação dos índices brasileiros com o de outros países.....	78
6 CONCLUSÕES.....	81
7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

Lista de Tabelas

Tabela 1– Frota de motocicletas e sua participação na frota nacional de veículos nos anos de 1998, 2006 e 2016	23
Tabela 2 - Fatalidades com motociclistas no Brasil e comparação com outros modos de transportes para os anos de 1996, 2006 e 2016.....	24
Tabela 3 – Dados demográficos e econômicos do Brasil	61
Tabela 4 – Dados demográficos e econômicos dos países que apresentaram uma renda per capita alta em algum momento do período de análise	61
Tabela 5 - Dados demográficos e econômicos dos países que apresentaram uma renda per capita média-alta durante todo o período de análise	62
Tabela 6 – Dados demográficos e econômicos dos países que apresentaram uma renda per capita média-baixa em algum momento do período de análise	63

Lista de Figuras

Figura 1 - Ilustração das diferentes classificações de acidentes de trânsito	12
Figura 2 – Divisão modal das viagens por modo de transporte e porte do município, 2016 ...	17
Figura 3 – Diagrama de metodologia	28
Figura 4 – Gráfico: Número de fatalidades em acidentes de trânsito por ano no Brasil	34
Figura 5 – Gráfico: Percentual de mortes em acidentes de trânsito no Brasil por tipo de veículo no ano de 2016.....	35
Figura 6 – Gráfico: Frota de veículos em milhões por ano no Brasil	36
Figura 7 – Gráfico: Número de internações por acidentes de trânsito por ano no Brasil.....	37
Figura 8 – Gráfico: Fatalidades em acidentes de trânsito no Brasil por ano por faixa etária ...	38
Figura 9 – Gráfico: Fatalidades com motociclistas em acidentes de trânsito no Brasil por ano por faixa etária.....	39
Figura 10 – Gráfico: Fatalidades com motociclistas em acidentes de trânsito no Brasil por ano por sexo.....	40
Figura 11 – Gráfico: Fatalidades com motociclistas em acidentes de trânsito no Brasil por ano por tipo de colisão	41

Figura 12 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas no Brasil por tamanho da população por ano (mortes/100.000 hab.).....	42
Figura 13 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas no Brasil por população por ano por região (mortes/100.000 hab.).....	43
Figura 14 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Centro-Oeste (mortes/100.000 hab.)	44
Figura 15 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Norte (mortes/100.000 hab.).....	45
Figura 16 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Nordeste (mortes/100.000 hab.).....	46
Figura 17 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Sul (mortes/100.000 hab.).....	47
Figura 18 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Sudeste (mortes/100.000 hab.).....	48
Figura 19 – Mapa da taxa de mortalidade em acidentes de motocicleta no Brasil pela população (ano 2016)	49
Figura 20 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes por tamanho da frota no Brasil por ano (mortes/10.000 veíc.).....	50
Figura 21 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas no Brasil por tamanho da frota por ano por região (mortes/10.000 veíc.).....	51
Figura 22 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Centro-Oeste (mortes/10.000 veíc.).....	52
Figura 23 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Norte (mortes/10.000 veíc.).....	53
Figura 24 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Nordeste (mortes/10.000 veíc.)	54
Figura 25 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Sul (mortes/10.000 veíc.)	55
Figura 26 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Sudeste (mortes/10.000 veíc.)	56
Figura 27 – Mapa da taxa de mortalidade em acidentes de motocicleta no Brasil por frota (ano 2016).....	57

Figura 28 – Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população e por frota para cada estado	58
Figura 29 – Porcentagem de motociclistas dentre o total de mortos no trânsito por ano para cada país (renda alta)	64
Figura 30 – Porcentagem de motocicletas na frota total de veículos por ano para cada país (renda alta)	65
Figura 31 – Índice de mortes de motociclistas por população por ano para cada país (renda alta)	66
Figura 32 – Índice de motociclistas mortos por frota por ano para cada país (renda alta)	67
Figura 33 - Porcentagem de motociclistas dentre o total de mortos no trânsito por ano para cada país (renda média-alta).	68
Figura 34 – Porcentagem de motocicletas na frota total de veículos por ano para cada país (renda média-alta).....	69
Figura 35 – Índice de mortes de motociclistas por população por ano para cada país (renda média-alta)	70
Figura 36 – Índice de motociclistas mortos por frota por ano para cada país (renda média-alta)	71
Figura 37 - Porcentagem de motociclistas dentre o total de mortos no trânsito por ano para cada país (renda média-baixa).....	74
Figura 38 - Porcentagem de motocicletas na frota total de veículos por ano para cada país (renda média-baixa).....	75
Figura 39 – Índice de mortes de motociclistas por população por ano para cada país (renda média-baixa).....	76
Figura 40 - Índice de motociclistas mortos por frota por ano para cada país (renda média-baixa)	77

Lista de Siglas e Abreviações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRACICLO – Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas e Bicicletas

CGIAE – Coordenação Geral de Informações e Análises Epidemiológicas

CID 10 – Código Internacional de Doenças

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

DETRAN – Departamento Estadual de Trânsito

DPVAT – Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres

Hab. – Habitantes

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas

ITF – International Transport Forum

JTRC – Joint OECD/ITF Transport Research Committee

MS – Ministério da Saúde

NBR – Norma Brasileira

OCDE (OECD) – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMS – Organização Mundial da Saúde

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIH – Sistema de Informações Hospitalares

SIM – Sistema de Informação da Mortalidade

SUS – Sistema Único de Saúde

SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde

Veíc. – Veículos

WHO – World Health Organization (Organização Mundial da Saúde)

Resumo

Entre 2000 e 2012 foram pagas, no Brasil, pelo DPVAT, 177 mil indenizações por morte de motociclistas e 781 mil por invalidez permanente. Estes números mostram que estudos neste campo são necessários no sentido de entender a situação geral e mitigar os danos da utilização deste meio de transporte. Este trabalho tem como objetivo entender a mortalidade dos motociclistas em um cenário nacional e mundial, através da comparação de dados. Para este estudo, no cenário nacional, foram utilizados números da morbidade e mortalidade disponibilizados pelo Ministério da Saúde através do DATASUS, dados de população do IBGE e de frota de veículos registrados do DENATRAN. Com estes calculou-se os índices desejados para cada região e estado. Para os índices de outros países foram utilizados dados de relatórios da OMS, assim chegando às informações da mortalidade de motociclistas nestes países. Foi notório o crescimento da mortalidade de motociclistas no Brasil, durante o período analisado, apresentando uma aparente estabilidade a partir de 2012. Também se observou que o Nordeste é uma região problemática neste quesito, apresentando as maiores taxas tanto em relação à população, quanto em relação à frota para o último ano analisado (2016). A região Sudeste teve os menores índices não só em 2016, mas durante todo o período analisado. Quando comparados os índices brasileiros ao de outros países economicamente similares (entre 2006 e 2016), foi nítido que os índices brasileiros são normalmente mais elevados, quando estes outros países foram os que atingiram uma renda per capita alta no período. Também foi observada uma tendência de a motocicleta ser mais presente na frota do país quando este país possui uma renda per capita menor.

Palavras-chave: Motocicleta, Segurança viária, Mortalidade no trânsito, Acidentes de trânsito, Brasil.

Abstract

Between 2000 and 2012, 177 thousand indemnities were paid for the death of motorcyclists and 781 thousand for permanent disability in Brazil. These figures show that studies in this field are necessary in order to understand the general situation and mitigate the damages of the use of this means of transportation that continues to grow in Brazil. This study, regarding the national scenario, used morbidity and mortality numbers provided by the Ministry of Health through a database called DATASUS, population data from the IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics) and fleet data provided by DENATRAN (Traffic National Department). With this data, the desired indexes were calculated to each region and state in Brazil. To get to other countries indexes, data from WHO reports were used, to show the mortality of motorcyclists in traffic accidents in those countries. It was noticeable the significant increase of the mortality of motorcyclists in Brazil, during the analyzed period, just presenting an apparent stability from 2012. It was also noted that the Northeast region is a problematic one in this respect, presenting the highest rates both in relation to the population and in relation to the fleet for the last year analyzed (2016). The Southeast region had the lowest rates not only in 2016, but throughout the analyzed period. When comparing the Brazilian indexes to the indexes of other economic similar countries (between 2006 and 2016), it was clear that the Brazilian ones are usually higher, when these other countries were the ones that had reached a high income level in the established period. It was also observed a tendency for the motorcycle to be more present in the country's fleet when it has a lower income.

Keywords: Motorcycle, Road safety, Mortality in traffic, Traffic accidents, Brazil

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Acidentes de trânsito são um grande problema para a saúde pública em âmbito mundial, sendo a principal causa de morte entre indivíduos mais jovens. Os acidentes de trânsito são responsáveis, anualmente, por mais de 1,35 milhão de mortes e causaram lesões não fatais em um número entre 20 a 50 milhões de pessoas (WHO, 2018). Pessoas com idade entre 15 e 44 anos de idade representam 59% das mortes no trânsito, sendo que a maior parte das mortes ocorrem entre homens (77%) (WHO, 2013). O fato de os acidentes estarem tão presentes entre jovens, no pico de suas idades mais produtivas, geram consequências econômicas, sociais e emocionais. O Brasil está entre os países que possuem maiores índices de acidentes de trânsito já em estudos realizados para a década de 2000, apresentando, no ano de 2005, uma taxa de 208,1 acidentes por 100.000 habitantes e 9,1 acidentes a cada 1.000 veículos (MELLO JORGE, 2013). Segundo dados do DATASUS, em 2016, houve no Brasil um total de 37.345 mortes em acidentes de trânsito, sendo que as fatalidades com motociclistas representam aproximadamente um terço deste número (MS/SVS/CGIAE - SIM, 2019).

A frota mundial de motocicletas vem crescendo de maneira acelerada, sendo estimado que existam mais de 300 milhões de motocicletas no mundo. Neste início do século XXI, o Brasil passou por um processo de desenvolvimento econômico, que auxiliou o crescimento da frota de veículos, principalmente a de motocicletas. A frota de motocicletas já possuía, no ano de 2017, mais de 26 milhões de unidades no país, representando quase 27% da frota total de veículos nacional (ABRACICLO, 2017).

É natural a busca de modos de transportes que sejam mais vantajosos para os usuários, que costumam ser geralmente aqueles que apresentem maior conforto, rapidez e economia. Devido à precariedade do serviço de transporte público prestado no país, que apresenta falhas, tais como atrasos, lotação acima da capacidade, alto custo da tarifa e linhas que não operam regularmente, a motocicleta surgiu como meio de locomoção de fácil aquisição, pelo baixo custo e facilidades em financiamentos, e também por sua agilidade no espaço urbano. Estas são as causas que melhor explicam o aumento do seu uso.

A motocicleta provê uma alta mobilidade para seus usuários, especialmente aqueles que pertencem às populações com menor renda, para os quais a motocicleta representa uma

oportunidade econômica. Em muitas cidades do Brasil, a motocicleta é utilizada como ferramenta de trabalho por mototaxistas e também por motofretistas, costumeiramente denominados *motoboys*. Em contrapeso às vantagens das motocicletas há também suas desvantagens. O uso da motocicleta provoca poluição do ar e sonora, mas a principal consequência negativa é o aumento da taxa de acidentes. Os condutores e/ou passageiros de motocicletas foram responsáveis por pelo menos 28% de todas as mortes em acidentes de trânsito ocorridas no Brasil, no ano de 2012 (WHO, 2012).

Apesar do crescimento e reconhecimento das consequências da utilização das motocicletas no Brasil, há pouco material para o entendimento deste fato e dos fatores provocantes deste rápido aumento do número das motocicletas e, conseqüentemente, das mortes provocadas pelo seu uso.

A motocicleta é muito popular no Brasil, tendo se popularizado significativamente nos últimos anos, mas há outros países em que seu uso é amplamente difundido. Na própria América Latina a motocicleta é utilizada de forma similar ao Brasil, tendo se popularizado com a utilização de motofretes e mototaxis (RODRÍGUEZ; SANTANA; PARDO, 2015). Apesar disso, o uso da motocicleta ainda está massivamente concentrado na Ásia, que possui 77% da frota mundial de motocicletas (ITF/OECD/JTRC, 2008; ROGERS, 2008). Em alguns países do sudeste asiático a motocicleta chega a compor a maior parte de suas respectivas frotas nacionais (HUSSAIN et al., 2005).

Observando estes países onde a motocicleta se popularizou, é possível lançar um paralelo entre os problemas diagnosticados no Brasil e em outras nações, podendo-se então observar a questão de uma forma global permitindo a criação de estratégias para mitigar o perigo inerente do uso da motocicleta. Uma análise comparativa com países de mesma realidade econômica pode mostrar caminhos para uma maior segurança dos motociclistas.

2 OBJETIVOS

São apresentados a seguir os objetivos buscados durante o desenvolvimento do trabalho.

2.1 Objetivo principal

O objetivo geral deste trabalho é apresentar a evolução da mortalidade de motociclistas em acidentes de trânsito no Brasil, devido à disseminação do uso da motocicleta nas últimas décadas, e, em seguida, fazer uma comparação entre os índices brasileiros com o de outros países.

2.2 Objetivos específicos

Com o objetivo geral estabelecido, visam-se como objetivos específicos:

- Identificar as características da vítima de fatalidades em acidentes de motocicletas no Brasil (faixa etária, sexo, tipo de colisão);
- Observar a realidade brasileira dos índices de mortalidade de motociclistas, identificando regiões e estados como mais ou como menos problemáticas;
- Comparar os dados brasileiros (taxas de mortalidade, população, PIB per capita, IDH etc.) com os de outros países para encontrar locais em situações e realidades semelhantes (países em desenvolvimento e subdesenvolvidos) para se comparar os dados de mortalidade.

3 SÍNTESE BIBLIOGRÁFICA

3.1 Acidentes de trânsito

Acidentes de trânsito são eventos que ocorrem em vias devido ao trânsito de veículos (sendo esses motorizados ou não) e pedestres envolvendo um ou mais destes, causando tanto danos físicos quanto materiais (FERRAZ et al. 2012).

Segundo a Convenção de Viena de 1968, que tinha como meta estabelecer padrões para as regras de trânsito em um nível internacional, uma morte é atribuída a um acidente de trânsito quando a vítima morre no período de até 30 dias após o acidente devido às lesões sofridas neste acidente. Na ausência de dados específicos em um país ou região é adotado internacionalmente, com base em diversos estudos, o número de 65% de mortos fora do local do acidente em relação com os que vêm a óbito no local do acidente (FERRAZ et al. 2012).

De acordo com o IPEA (2006), em estudo feito para os anos de 2004 e 2005 nas rodovias federais brasileiras, o número de mortes que ocorreram no local do acidente foram 61% enquanto 39% ocorreram no transporte ou já no hospital. Fazendo um cálculo simples de razão entre o número de mortes ocorridas no transporte das vítimas para o hospital ou já no hospital (39%) e o número de mortes que acontecem já no local do acidente (61%) obtém-se um valor de 64%. Este valor próximo aos 65% prova a eficácia da regra internacional para cálculo de mortes fora do local de acidente para nosso país.

Segundo a NBR 10697 (ABNT, 1989), acidentes podem se caracterizar e se classificar como: colisão traseira, colisão frontal, colisão transversal, colisão lateral, choque, atropelamento, tombamento, capotagem, engavetamento e outros (que engloba as situações que não se encaixam nas categorias anteriores). É comum em um acidente ocorrer uma combinação entre duas ou mais classificações descritas. Na Figura 1 estão ilustrados os diferentes tipos de acidentes citados.

Figura 1 - Ilustração das diferentes classificações de acidentes de trânsito

Colisão traseira	
Colisão frontal	
Colisão transversal	
Colisão lateral no mesmo sentido (a) e em sentido contrário (b)	
Choque	
Atropelamento	
Tombamento	
Capotagem	
Engavetamento	

Fonte: Ferraz et al. (2012)

Segundo Ferraz et al. (2012), a classificação nacional de acidentes quanto a gravidade possui três categorias de acidentes: sem vítimas (apenas danos materiais), com vítimas não fatais (feridos) e com vítimas fatais. Essa classificação é utilizada pela Polícia Militar para elaborar os boletins de ocorrência de acidentes e as estatísticas. Tanto relacionado às mortes quanto aos feridos, os boletins de ocorrências elaborados pela polícia só registram existência e quantidade de mortos e feridos se estas aconteceram instantaneamente ou até o fechamento do boletim. Deste modo, para se obter a quantidade de mortos após o acidente é necessário dados do Sistema Público de Saúde, ou mesmo uma estimativa deste número.

Segundo a NBR 10697 (ABNT, 1989), a classificação quanto ao estado das vítimas é feita do seguinte modo: fatal, grave, leve e ileso. O estado grave se caracteriza quando a vítima sofre lesões graves que demandam um tratamento médico mais longo, como fraturas,

cortes profundos e ferimentos cranianos, enquanto no estado leve a vítima sofre ferimentos superficiais, não necessitando longo tratamento.

Segundo Ferraz et al. (2012), usualmente é atribuído a um acidente uma causa específica que tenha sido determinante para que este ocorra, mas no geral existe uma série de fatores atenuantes que resultaram na convergência para a situação de um acidente. Nos tópicos a seguir são discutidos cada um desses fatores:

- Exposição ao trânsito: quanto maior a exposição ao trânsito maior a probabilidade de se acidentar. Esta probabilidade também está ligada a fatores como comportamento do condutor, qualidade da via, modo de transporte e forma de tráfego na via. Veículos menores estão mais suscetíveis a acidentes pela menor visibilidade, e vias mais setorizadas, com calçadas e ciclovias, por exemplo, apresentam menor exposição ao trânsito.
- Legislação e fiscalização: o maior rigor nas leis de trânsito proporcionam menores números de infrações de trânsito. Para eficácia destas, é importante que haja fiscalização constante.
- Fatores de risco associados ao ser humano: relacionados ao nível de habilidade do motorista, sendo que quanto mais imprudente e mal preparado o motorista, mais suscetível a acidentes o veículo deste motorista está. Associados a este fator estão uso de velocidades inapropriadas, direção perigosa e desvio de atenção, por exemplo.
- Fatores de risco associados à via: relacionados ao nível de cuidado com a via tanto no projeto quanto na manutenção. Os principais itens relacionados a este fator são: problemas na superfície da via, projeto geométrico inadequado e sinalização deficiente.
- Fatores de risco associados aos veículos: relacionados à segurança que o veículo proporciona. Entre os problemas associados a estes fatores estão: a falta de manutenção, que ocasiona mau funcionamento do veículo e o tipo de veículo, que apresentam maior ou menor visibilidade.
- Fatores de risco associados ao meio ambiente ocorrem devido ao clima ou tempo ou também devido a intervenção humana. Os fatores de meio ambiente que mais criam situações de acidentes são: chuvas, neve, vento forte, neblina e fumaça, entre outros.

Segundo Almeida et al. (2013), os fatores presentes implícita ou explicitamente, que contribuem para a causa de acidentes, são: homem; veículo; via e meio ambiente; e os referentes à legislação e seu cumprimento. Para estudar as associações destas causas é necessária uma desagregação desses fatores para melhor compreensão e intervenção nas casualidades dos acidentes de trânsito. É também importante salientar que ainda que o fator humano seja o principal fator de risco, não se deve transferir toda a responsabilidade ao motorista, pois falhas humanas são inevitáveis. Por isso, o ideal é a utilização de estratégias que reduzam a probabilidade de acidentes ocorrerem.

Além de fatores que causam risco de acidentes, existem também fatores que tornam estes acidentes mais graves, aumentando a probabilidade de haver vítimas, principalmente vítimas graves e fatais. Os principais são: velocidade alta, não utilização de equipamentos de segurança (como capacete e cinto de segurança), veículos sem estrutura de proteção aos ocupantes (como motocicletas e bicicletas) e presença de obstáculos perigosos próximos à pista.

3.2 Segurança viária e riscos envolvendo as motocicletas no trânsito

Em condições ideais de segurança, o trânsito não deveria apresentar acidentes, permitindo a todas as pessoas e veículos circularem sem se envolver em acidentes de trânsito. Como a falha humana é inevitável, incidentes acabam acontecendo. O sistema de trânsito deve ser projetado e operado para que absorva os erros de condutores e pedestres, a fim de evitar mortes e lesões graves. Algumas ações que geram uma maior segurança no trânsito são relacionadas principalmente às áreas de: esforço legal, educação, engenharia, sistema político administrativo, sistema viário e veículos e equipamentos de segurança (FERRAZ et al., 2012).

Um novo modelo de segurança viária para o Brasil, o programa Visão Zero, foi pensado seguindo a ideia que, se nem todos os acidentes podem ser prevenidos, que seja evitável, em princípio, a severidade das lesões (JOHANSSON, 2008). Conforme sugerem os princípios de um Sistema Seguro (*Safe System*), exemplificado na Visão Zero, a geometria e a conservação das rodovias, com pavimentação e sinalização adequadas, além de um bom controle de operação, devem proporcionar comportamento e direção seguros para motoristas, passageiros e pedestres. Caso haja imprudência e/ou erros humanos, o sistema deve ser capaz

de mitigar as consequências. Com isso, em caso de acidentes, o risco de lesões graves ou de mortes seria reduzido.

Segundo a organização intergovernamental *International Transport Forum* (ITF, 2016), o Sistema Seguro (*Safe System*) apoia-se em quatro princípios: as pessoas cometem erros que podem levar a acidentes de trânsito; o corpo humano tem uma limitação física para suportar impactos, sem que haja lesões graves; a segurança é uma responsabilidade compartilhada de todos os “atores” do sistema de transportes, que incluem os projetistas, os construtores e os administradores das vias, em conjunto com os usuários do trânsito; e todos os elementos do sistema formam uma rede integrada de segurança, na qual se combinarão para a prevenção aos acidentes ou, pelo menos, às lesões graves ou fatais.

Determinar os riscos que aumentam a probabilidade de sofrer um acidente é uma tarefa complexa, já que na maioria dos casos não é possível identificar um único fator como causa do acidente (VLAHOGIANNI; YANNIS; GOLIAS, 2012). Ainda que seja necessário um conjunto de fatores para determinar a causa do acidente, é verdade que o fator humano acaba sendo preponderante na maioria destes. Para acidentes de motocicletas o fator humano é ainda mais decisivo que os fatores relacionados com veículo ou com a infraestrutura e o entorno (VAN ELSLANDE et al., 2014).

Petridou e Moustaki (2000) apresentaram uma classificação do fator humano na condução de veículos, diferenciando em quatro grandes grupos:

- Fatores que reduzem a capacidade base a longo prazo: inexperiência, velhice, deficiências, enfermidades, etc.
- Fatores que reduzem a capacidade base a curto prazo: sonolência, fadiga, distrações, conduzir o veículo sob efeito de álcool, etc.
- Fatores que promovem comportamentos arriscados com impacto a longo prazo: não uso de cinto de segurança ou capacete, velocidade inadequada de maneira habitual, superestimação das próprias capacidades, etc.
- Fatores que promovem comportamentos arriscados com impacto a curto prazo: comportamento suicida, drogas psicotrópicas, atitudes compulsivas, etc.

E por que é mais arriscado utilizar a motocicleta? O nível de risco é influenciado por muitos fatores. Um primeiro fator geral é a dificuldade intrínseca de se pilotar uma motocicleta, devido à necessidade de equilibrar o veículo, baixa capacidade de fricção e sua grande sensibilidade a perturbações ambientais (como vento, cascalho e mudanças na superfície da via) que podem desestabilizar o veículo. Outro fator que influencia o risco é a dominância dos carros e veículos maiores no tráfego, que é para os quais o sistema de tráfego foi principalmente projetado. Como consequência, o sistema de tráfego requer modificações para integrar o volume crescente de motocicletas (OECD/ITF, 2015). Outros fatores básicos que influenciam no risco de acidentes, e afetam mais aos motociclistas, especificamente, são a baixa visibilidade, falha na “racionalidade” do usuário (como assunção de riscos ou erro humano), vulnerabilidade do usuário e não uso do sistema de perdão (*forgiveness system*) (ELVIK, 2004).

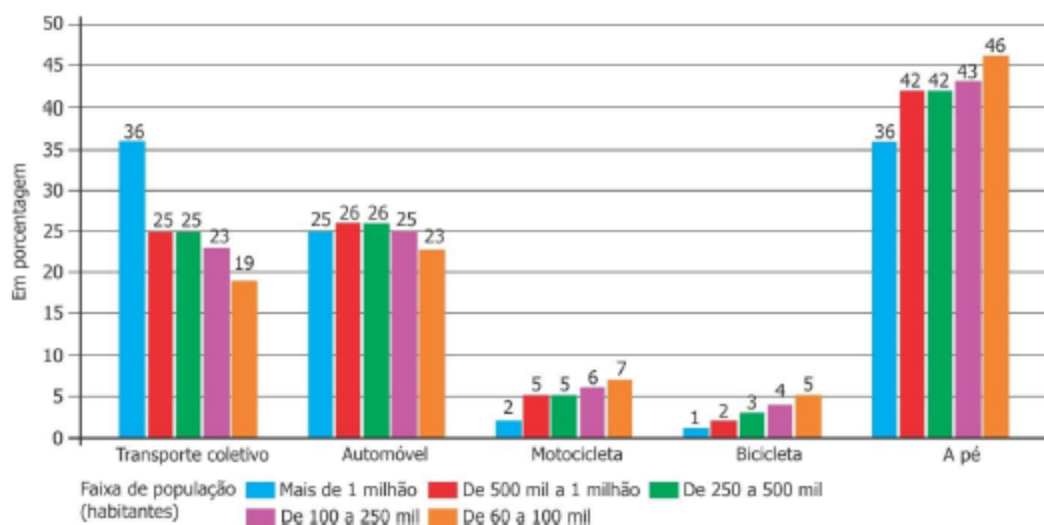
3.3 O contexto do uso da motocicleta

O modelo de transporte atual, que se baseia no uso de transporte individual motorizado, é ávido por espaço, principalmente o urbano, e ao passo que mais indivíduos têm acesso ao automóvel, aumenta-se também a demanda por espaço para que o sistema continue funcionando, em um processo com sérias implicações à qualidade de vida.

As motocicletas fazem parte do cotidiano das pessoas há um bom tempo, mas é recente a explosão de consumo desse meio de transporte. Se nas décadas de 1940 e 1950 a motocicleta foi símbolo de juventude, atualmente é uma ferramenta de produção, em que suas características facilitam a circulação de bens e produtos nas cidades.

Através dos dados apresentados na Figura 2 é possível afirmar que os veículos de duas rodas motorizados vêm se tornando personagens de destaque na busca por mobilidade e espaço urbano. A Figura 2 mostra a divisão modal por porte de municípios brasileiros no ano de 2016. Pode ser observado que a quantidade de viagens em motocicletas é maior percentualmente nas cidades de porte entre 60 e 100 mil habitantes, sendo de 7% do total para 2016. Não há dados para cidades de porte ainda menor, mas pode-se inferir que a motocicleta apresenta importante papel de locomoção nesses municípios também, incluindo as viagens à zona rural.

Figura 2 – Divisão modal das viagens por modo de transporte e porte do município, 2016



Fonte: ANTP (2018)

Nos últimos anos, o número de motocicletas no trânsito cresceu rapidamente, em alguma parte devido ao surgimento dos serviços de entrega expressa, que fazem uso da motocicleta. As motocicletas permitem um bom deslocamento em espaços reduzidos, o que permite uma mobilidade mesmo em trânsito congestionado (RODRÍGUEZ; SANTANA; PARDO, 2015).

Segundo Carvalho (2016), enquanto as vendas de motocicleta subiram três vezes mais que a economia brasileira, as mortes cresceram em uma proporção ainda maior no período entre 1997 e 2012, tendo sido um crescimento de mais de 1.000% (mais de 10 vezes). Embora esse fenômeno da utilização da motocicleta tenha se evidenciado há anos, não houve um planejamento visando o aumento da frota.

A população de veículos de duas rodas motorizados, que inclui além das motocicletas, as *scooters* e os *mopeds*, tem crescido constantemente. Na maioria dos países da OECD, a frota de motocicletas aumentou muito mais rápido que a de carro entre 2001 e 2010. Com isso, as motocicletas e afins estão aumentando cada vez mais sua importância no sistema de transportes, e com isso cada vez mais representando um desafio para a segurança viária (OECD/ITF, 2015).

Motociclistas têm um papel significantivo na mobilidade urbana pelo mundo, principalmente nas grandes cidades. Alguns dos usuários de motocicletas usam estas como principal meio de transporte, enquanto outros as utilizam somente para recreação. Para muitos, as motocicletas são o único meio financeiramente acessível e prático para uma mobilidade motorizada individual (OECD/ITF, 2015).

Motociclistas estão expostos a um risco por quilômetro rodado muito maior que motoristas de carro, em termos de fatalidades e lesões graves, sendo em média 30 vezes maior. Eles não foram beneficiados no mesmo ritmo dos avanços de segurança que os automóveis alcançaram nas últimas décadas. Em países da OECD motociclistas e afins representam, em média, 17% de todas as fatalidades, enquanto representam apenas 8% na frota de veículos motorizados. As proporções de mortes no trânsito para motociclistas e afins é bem maior em países de baixa e média renda. Os custos econômicos associados aos acidentes de motocicletas são significantes. Logo, investir na segurança desse tipo de veículo pode trazer importantes benefícios econômicos, além dos benefícios sociais (JOHNSTON; BROOKS; SAVAGE, 2008; OECD/ITF, 2015).

Acidentes de motocicleta estão geralmente ligados a falhas de percepção e controle. O tipo de acidente fatal mais frequente com motociclistas é a colisão em intersecções, que comumente tem relação com problemas de percepção e de avaliação dos dois condutores envolvidos. Isso pode-se explicar devido à maior sensibilidade à perturbação externa dos motociclistas, que podem ser causadas por superfície da via ou condições climáticas. Altas velocidades e consumo de álcool ou drogas são fatores críticos na ocorrência e na severidade de acidentes de motocicletas, assim como para outros tipos de usuários das vias (OECD/ITF, 2015).

A priori usada de maneira recreacional na Austrália e na América do Norte, a motocicleta tem função mais mista na Europa, onde está aumentando o seu uso para escapar dos problemas de congestionamento do tráfego urbano. Em outras regiões do mundo é mais utilizada com função utilitária (OECD/ITF, 2015).

Os problemas e desafios relacionados à integração da motocicleta dentro do sistema de tráfego são complexos e variados. As questões de segurança e mobilidade requerem uma análise compreensiva para identificar os meios para uma ação efetiva. Isto inclui levar em

consideração a atual exposição ao risco para os motociclistas quando estão na rede viária, o que os leva a serem classificados como usuários de via vulneráveis, junto com pedestres e ciclistas. Também é preciso uma análise mais profunda destes riscos através das diferentes facetas que caracterizam o problema: as várias populações envolvidas, os tipos de viagens, as diferentes situações geradoras de acidentes, entre outros fatores envolvidos. Isto, sempre tendo em mente o foco de melhorar o sistema como um todo ao invés de culpar um componente em particular (OECD/ITF, 2015).

A população dos usuários de motocicleta se difere significativamente da população de usuários de carro na disparidade do uso por homens e mulheres. Entretanto, essa disparidade varia de acordo com a parte do mundo e está atualmente mudando em alguns países. Este é notavelmente o caso de países com alta urbanização, onde um aumento significativo da proporção de mulheres usuárias de motocicleta pode ser observado. Com a motivação de usar a motocicleta para evitar os congestionamentos é esperado que essa tendência cresça (OECD/ITF, 2015).

3.4 Cenário internacional da mortalidade por acidentes de trânsito

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, os acidentes de trânsito provocam mais de 1,35 milhões de mortes e até 50 milhões de pessoas lesionadas a cada ano. Lesões por acidentes de trânsito são estimadas a ser a 8^o maior causa de morte globalmente, o que as deixam com um número próximo ao de mortes causadas por diabetes (2,5% e 2,8% respectivamente) e acima de mortes causadas por tuberculose (2,3%). Dentre os jovens que possuem entre 5 e 29 anos, os acidentes de trânsito são a principal causa de morte e por volta de três quartos das mortes no trânsito ocorrem com homens (WHO, 2018).

Os acidentes de trânsito afetam principalmente cidadãos de uma faixa de idade economicamente ativa, ou aqueles prontos para contribuir com a família, sociedade e trabalho em geral. Muitas famílias são levadas à pobreza pela perda do chefe de família, ou então pelos altos custos de cuidados médicos prolongados ou pela carga acrescentada de cuidar de um membro da família que está inválido devido a um acidente de trânsito. Em âmbito nacional, os custos também apresentam uma carga significativa, impondo custos nas áreas da saúde, segurança e sistema legal. Dados sugerem que mortes e lesões devido aos acidentes de

trânsito, em países de renda baixa ou média, podem representar até 5% do PIB-Produto Interno Bruto, e de forma geral, no mundo, o custo destes acidentes representa em média 3% do PIB de uma nação. Em países de alta renda, as fatalidades correspondem a 20% dos custos relacionados aos acidentes de trânsito, enquanto em países de renda média ou baixa esta taxa é de 30%. Estes números mostram que países de renda alta vêm tendo sucesso em suas políticas de evitarem fatalidades (DAHDAH; MCMAHON, 2008; WHO, 2015; WIJNEN, 2013).

Enquanto os acidentes de trânsito se estabilizaram ou diminuíram nos países desenvolvidos nas últimas décadas, dados indicam que eles estão aumentando de forma epidêmica na maior parte das regiões do planeta. 90% de todas as mortes causadas por acidentes de trânsito ocorrem em países de média e baixa renda ao passo que estes representam 82% da população mundial e 54% dos veículos registrados no mundo. As taxas mais elevadas se encontram nos países da África e do Oriente Médio. Em 88 países, foi reduzido o número de mortes no trânsito, entre 2007 e 2010, exemplificando como são possíveis as melhorias. Apesar disso, o número de mortos, anualmente, se manteve estável, pois no mesmo período 87 países apresentaram crescimento no número de mortes no trânsito, sendo a maior parte destes países de renda média e baixa (WHO, 2013, 2015). Uma das prováveis causas desse crescimento nesses países é que, por ainda estarem se desenvolvendo, estão tendo crescimento de sua parte urbana de forma desordenada, e isso acaba refletido no trânsito (PAULOZZI; RYAN; ESPITIA-HARDEMAN, 2007).

Os grupos mais vulneráveis aos acidentes de trânsito são os pedestres, ciclistas e motociclistas. Estes grupos são mais frágeis, pois não possuem a estrutura do veículo como forma de proteção. Apesar desta fragilidade, eles são constantemente ignorados e negligenciados no planejamento urbano e na construção de vias, o que corrobora para o fato de que quase metade das fatalidades que ocorrem no trânsito acontecem com estes grupos (WHO, 2015).

De todas as mortes que ocorrem mundialmente no trânsito, um quarto delas ocorrem com motociclistas. Entretanto, este não é um problema que está distribuído de maneira uniforme ao redor do globo. As regiões do Sudeste Asiático e do Pacífico Oeste representam, cada uma, 34% das mortes envolvendo motociclistas no mundo, enquanto a África representa apenas 7%. Isto é reflexo do fato de que o continente asiático tem muito mais motociclistas

que qualquer outra região do mundo. A proporção de mortes por acidentes de motocicletas não se alterou muito entre os anos de 2010 e 2013, exceto para a região das Américas, onde o número saltou de 15% para 20% entre estes anos. Este fato reflete o rápido crescimento do uso da motocicleta nessa região (WHO, 2015).

3.5 Mortalidade por acidentes de trânsito no Brasil

O Brasil sempre apresentou altos índices de insegurança no trânsito, como é característico de países que estão em desenvolvimento, mas não existem muitas informações confiáveis do país antes da década de 1980. Em 1997 foi lançado o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que tinha, dentre outros objetivos, o intuito de diminuir a violência no trânsito. Em decorrência em grande parte deste fato, o número de mortes no trânsito caiu de 35 mil, em 1997, para 29 mil no ano 2000. Desde então o número de mortes no trânsito cresceu gradativamente, assim como a frota, chegando próximo de 45 mil mortes no ano de 2012 (MS/SVS/CGIAE - SIM, 2019; VASCONCELLOS, 2013).

O Brasil ocupa a terceira colocação entre os países no mundo com maior número de vítimas fatais no trânsito, com mais de 40 mil mortes por ano. Este número faz com que o país esteja atrás apenas de Índia (mais de 135 mil mortes) e China (mais de 60 mil mortes). Isto em números absolutos, pois se considerar o número de mortes no trânsito a cada 100 mil habitantes o Brasil possui uma mortalidade maior que estes dois países, com o Brasil apresentando um índice de 23,4 mortes/100.000 habitantes. Este índice é o segundo maior das Américas, entre os países que apresentam dados na Organização Mundial da Saúde, atrás apenas da República Dominicana (29,3 mortes/100.000 habitantes) (WHO, 2015). Estes números elucidam como o Brasil é um dos países onde os acidentes de trânsito têm um dos maiores impactos no mundo.

Dados do DATASUS mostram que, no ano de 2016, registrou-se 37.345 mortes em acidentes de trânsito no Brasil. Desse total, 82,5% eram homens e 17,5% mulheres. Pessoas entre as idades de 15 e 49 anos representam dois terços das fatalidades no trânsito. A região sudeste é a que apresenta maior número de mortes em acidentes rodoviários (33,1%) como já era esperado, devido a sua grande frota de veículos. Logo em seguida, vem a região Nordeste, com um número bem próximo (31,4%) da região sudeste, o que acaba sendo discrepante diante da diferença de tamanho da população e, conseqüentemente, de frota dessas duas regiões brasileiras, já que no Nordeste essa é consideravelmente menor. As regiões Sul,

Centro-Oeste e Norte representam respectivamente 16,2%, 10,3% e 9,0% das mortes de trânsito no Brasil. As fatalidades com motociclistas representam aproximadamente um terço (32,1%) dos mortos no trânsito no Brasil, liderando as estatísticas a frente de ocupantes de automóveis (23,0%) e pedestres (16,5%) (MS/SVS/CGIAE – SIM, 2019).

3.6 Mortalidade por acidentes de motocicleta no mundo

A grande maioria da frota de motocicletas mundial está no continente asiático (77%), onde 90% das motocicletas têm motores de 200cc ou menores. Enquanto isso, na Europa apenas 60% da frota tem um motor de 200cc ou menor, sendo que a frota de motocicletas desse continente representa apenas 14% da frota mundial. Em contrapartida, nos Estados Unidos a grande maioria das motocicletas (76%) tem motores de 750cc ou maiores. Em geral, a inserção da motocicleta no mercado decai quando a riqueza média aumenta, pois ao passo que a maioria das motocicletas é para uso cotidiano, em mercados de países desenvolvidos, como Europa e Estados Unidos, as motocicletas são largamente usadas para lazer (ITF/OECD/JTRC, 2008).

São vários os países asiáticos que apresentam frota de motocicletas maior que a de automóveis, chegando a mais de 70% da frota total, em alguns países como Indonésia, Laos, Vietnã e Tailândia. Alguns fatores que influenciam este fato são a cultura local, o clima adequado, a grande densidade populacional, e, principalmente, o aspecto econômico das motocicletas, principalmente em regiões mais pobres (HUSSAIN et al, 2005).

As principais razões do crescimento do mercado de motocicletas são a facilidade de uso, a eficiência e economia desse modo de transporte, seu uso no mercado profissional, e seu crescimento em usos de lazer (ITF/OECD/JTRC, 2008).

3.7 Mortalidade por acidentes de motocicleta no Brasil

A motocicleta no Brasil era um veículo quase exclusivamente de um pequeno grupo social de renda alta até a década de 1980. Logo, nesse período, não era relevante no cenário do trânsito nacional. Na década de 1990, a produção, aquisição e uso da motocicleta foram incentivados pelo governo e, com isso, seu uso cresceu muito, iniciando nos serviços de entregas (*motoboys*) em grandes cidades e crescendo depois entre as pessoas de baixa e média renda para seus deslocamentos cotidianos. Grande parte destes novos usuários de motocicleta

preferiu o uso do transporte público, seja por custos associados e/ou má qualidade deste serviço (VASCONCELLOS, 2013).

Os números de fatalidades com acidentes de motocicletas crescentes no Brasil coincidem com o também crescimento da sua frota e da sua participação relativa dentro da frota de veículos do Brasil (Tabela 1). O número de motocicletas mais que triplicou entre os anos de 1998 e 2006 e, depois, mais que dobrou entre os anos de 2006 e 2016. A sua participação relativa dentro da frota total de veículos também cresceu, passando de 11,5%, em 1998, para 27,0%, em 2016, ou seja, mais que dobrou.

Tabela 1– Frota de motocicletas e sua participação na frota nacional de veículos nos anos de 1998, 2006 e 2016

Ano	Frota de Motocicletas no Brasil	Participação na frota de veículos no Brasil (%)
1998	2.792.824	11,5
2006	9.446.522	20,8
2016	25.302.727	27,0

Fonte: ABRACICLO (2017)

A Tabela 2 mostra o número de fatalidades para os anos de 1996, 2006 e 2016 e também suas proporções dentro do cenário nacional nestes anos. Através destes dados é possível constatar como a motocicleta passou de coadjuvante a protagonista no cenário das fatalidades no trânsito. O total de mortes em acidentes de motocicleta passou de 725 no ano de 1996, aumentou quase dez vezes, e teve um total de 7.162, no ano de 2006. O crescimento continuou acelerado, pois em 2016 o número de fatalidades com motociclistas foi de mais de 12 mil. Enquanto, em 1996, as mortes com motociclistas representavam 2% do total, no ano de 2016 essas já representavam quase 1 em cada 3 mortes no trânsito. Os pedestres que representavam mais de um terço das fatalidades, sendo 36,7% em 1996, representavam uma participação menor que a metade desse número, em 2016 (16,5%).

Tabela 2 - Fatalidades com motociclistas no Brasil e comparação com outros modos de transportes para os anos de 1996, 2006 e 2016

Ano	Fatalidades com motociclistas	% do total de acidentes (motocicleta)	% do total de acidentes (pedestre)	% do total de acidentes (automóvel)
1996	725	2,1	36,7	10,7
2006	7.162	19,7	27,9	21,0
2016	12.036	32,2	16,5	23,0

Fonte: MS/SVS/CGIAE – SIM (2019)

Segundo o DATASUS (MS/SVS/CGIAE – SIM, 2019), no ano de 2016 ocorreram 12.036 mortes no trânsito com motociclistas no Brasil, número maior que de qualquer outro meio de transporte no país. Desse total de mortos, em 2016, aproximadamente 90% eram homens e 10% eram mulheres. A maior parte das fatalidades ocorre com pessoas jovens, no ápice da sua força produtiva, tendo a faixa etária entre 20 e 39 anos representando 56% das mortes de motociclistas. A região Nordeste é aquela com maior número de fatalidades, representando mais de 40% das mortes entre motociclistas. Este número é bem maior que de todas as outras regiões do Brasil, sendo que o Sudeste possui o segundo maior número de fatalidades e representa menos de 25% das fatalidades. As regiões Sul, Centro-Oeste e Norte apresentam números próximos e representam, respectivamente, 12,5%, 11,1% e 10,6% das fatalidades de motocicletas (MS/SVS/CGIAE – SIM, 2019).

3.8 Mensuração da acidentalidade no trânsito

A mensuração da acidentalidade no trânsito é o que permite comparar as diferentes situações da acidentalidade entre diferentes lugares e/ou épocas. Os valores desta mensuração podem ser absolutos ou relativos, sendo os mais usuais os valores relativos, geralmente ponderados pela população ou frota. É comum que as quantidades medidas em segurança viária sejam índices, pois os dados quase sempre estão relacionados a algum indicador de exposição ao risco. Logo, é importante especificar claramente qual índice está sendo utilizado, e qual a relação com o problema tratado.

A relação do número de mortes com a população de risco possibilita a comparação com o risco de outras causas de morte. A unidade mais utilizada é a de mortes por 100.000

habitantes e é a mais usada na área da saúde, inclusive pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2015).

A relação entre o número de mortes com a quantidade de transporte é considerada como risco de tráfego e sua unidade é geralmente o número de mortes por um milhão de quilômetros viajados (mortes/1.000.000 km). Esta relação indica o quão seguro é trafegar por determinado local, mas apresenta problemas, pois o cálculo dos quilômetros rodados necessita de equipamentos de alta tecnologia e de dados de venda de combustíveis. Com esta dificuldade com dados de fluxo, o risco de tráfego é calculado com os números da frota registrada, tendo como unidade o número de mortes pelo número de veículos registrados (geralmente representado em mortes por 10.000 ou 100.000 veículos) (BASTOS, 2010; KILSZTAJN et al, 2001).

Alguns cuidados devem ser tomados na interpretação dos dados nestas unidades. Países com baixa taxa de motorização, mas com grande população, poderão apresentar uma baixa taxa de mortes por habitantes, dando uma falsa impressão de segurança. Esta pequena taxa só vai ocorrer devido ao pequeno número de veículos registrados no país analisado, caso característico de países com baixa renda. Outra característica ainda em países pobres é a má qualidade no registro das mortes no trânsito, pois acabam ocorrendo sub-registros e não padronização da coleta de dados entre as instituições responsáveis, o que corrobora com dados equivocados. Outra disformidade que pode ocorrer, mas com menor distorção, é quando se utiliza o número de mortes por veículos registrados, pois não é levado em conta que alguns países possuem maior quilometragem média percorrida por veículo, o que aumenta a exposição ao trânsito (ELVIK; ERKE; CHRISTENSEN, 2009; FERRAZ et al, 2012).

3.9 Dados sobre acidentalidade

Para cálculo dos indicadores são necessários vários dados, os quais variam conforme o tipo de informação que se deseja obter. Estes dados podem ser número de acidentes, vítimas (fatais ou não fatais), frota, população, entre outros.

Para tratar sobre vítimas fatais do trânsito, a principal fonte do Brasil, atualmente, é o Ministério da Saúde (MS). Os dados pertinentes à mortalidade são disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Esta base de dados

tem origem no Sistema de Informação da Mortalidade (SIM), o qual é alimentado a partir das Declarações de Óbito, feitas pelas Secretarias Municipais de Saúde.

As Declarações de Óbito possuem a informação da causa da morte que é inserida no SIM com o Código Internacional de Doenças, o CID 10. As causas de fatalidade relacionadas a acidentes de transporte, no CID 10, estão entre as denominadas “causas externas” e estão identificadas nas categorias V00 a V99. Para acidentes de transporte terrestre a classificação é de V00 a V89 e mais especificamente para acidentes com motociclistas estão dentre as classificações V20 a V29. A seguir estão os grupos de classificações de acidentes de transporte terrestre:

- V00-V09 – Pedestre traumatizado em acidente de transporte
- V10-V19 – Ciclista traumatizado em acidente de transporte
- V20-V29 – Motociclista traumatizado em acidente de transporte
- V30-V39 – Ocupante de triciclo motorizado traumatizado em acidente de transporte
- V40-V49 – Ocupante de automóvel traumatizado em acidente de transporte
- V50-V59 – Ocupante de caminhonete traumatizado em acidente de transporte
- V60-V69 – Ocupante de veículo de transporte pesado traumatizado em acidente de transporte
- V70-V79 – Ocupante de ônibus traumatizado em acidente de transporte
- V80-V89 – Outros acidentes de transporte terrestre

Quanto aos dados sobre a frota brasileira de veículos, estão disponíveis no domínio digital do Departamento Nacional de Transportes (DENATRAN). Os dados são disponibilizados em planilhas eletrônicas e possuem informações quantitativas para as diferentes regiões, estados e municípios, podendo ainda se diferenciar por ano de fabricação do modelo, tipo de combustível utilizado, cor, potência, tipo de restrição, tipo espécie e eixos. Essas informações são obtidas através do Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) de cada estado.

Os dados demográficos são disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) possui dados referentes à população atualizados mensalmente, desde 2012. Para anos anteriores existem relatórios do IBGE para saber este quantitativo.

3.10 Morbidade e Mortalidade

A morbidade e a mortalidade são importantes indicadores de saúde. Segundo Carvalho e Garcia (2017), a morbidade é um termo genérico para designar o conjunto de casos de uma determinada doença ou soma de agravos que atingem uma dada população. Há limitações na mensuração da morbidade, sendo a principal a subnotificação. As medidas de morbidade fazem uso das medidas de incidência e prevalência.

A incidência representa a frequência com que surgem novos casos de uma determinada doença dentro de um período de tempo em um grupo de indivíduos. Já a prevalência é a proporção de indivíduos, dentro de uma população, que é acometida por uma determinada doença ou agravo em um determinado momento específico, sendo análoga a uma fotografia. Pelo fato de os acidentes de trânsito causarem agravos de menor duração, é mais usual analisar estes através da incidência (CARVALHO; GARCIA, 2017).

Para cálculo da incidência temos a Equação 1:

$$Incidência = \frac{\text{Número de casos novos em um determinado período}}{\text{Número de pessoas expostas ao risco no mesmo período}} \times 10^n \quad (1)$$

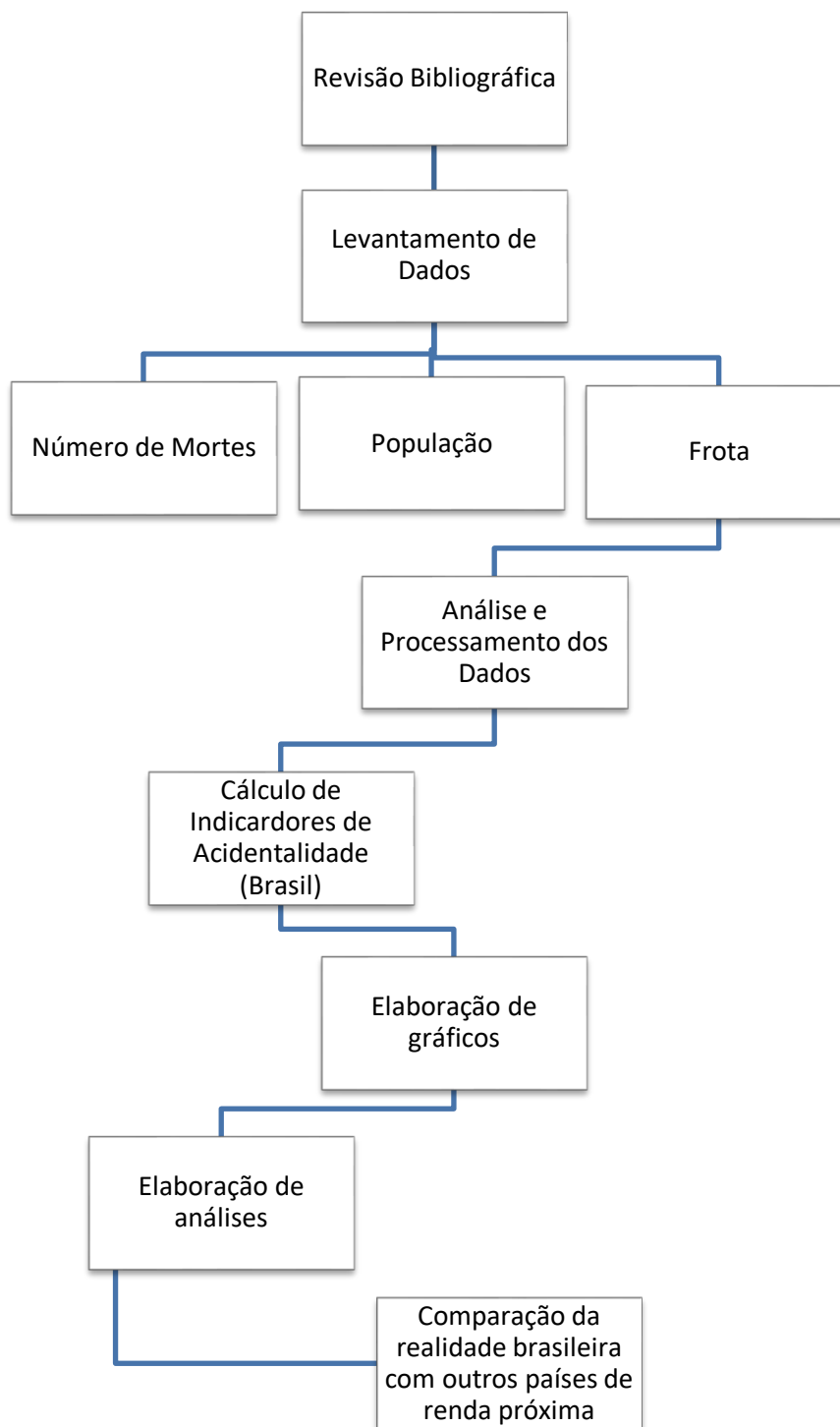
Sendo 10^n uma constante que determinará a unidade da incidência. Com isso tem-se vítimas a cada 100 pessoas ou 10.000 pessoas.

A mortalidade é determinada, de forma genérica, pelo número de óbitos dividido pela população exposta. Para uma análise que atenda melhor o objetivo que se deseja, pode-se dividir a população analisada por sexo, faixa etária ou o que mais for conveniente (CARVALHO; GARCIA, 2017).

4 MÉTODOS DO TRABALHO

As etapas da metodologia deste trabalho estão expostas na Figura 3

Figura 3 – Diagrama de metodologia



Fonte: Acervo Próprio

4.1 Descrição da metodologia

Primeiramente, foi realizada uma etapa de revisão bibliográfica exploratória, referente à acidentalidade viária das motocicletas e sua mortalidade. Foram consultados livros, artigos de periódicos, trabalhos acadêmicos, relatórios e documentos técnicos com o fim de colher dados, entender a relação da motocicleta com os outros componentes viários e identificar possíveis fatores de influência no crescimento da fatalidade de motociclistas.

Foi realizado em seguida o levantamento dos dados de morbidade e mortalidade relacionados aos acidentes de trânsito com motocicletas e, junto com esses dados, foram levantados também dados demográficos e da frota de motocicletas. Para a morbidade e mortalidade, os dados são disponibilizados pelo Ministério da Saúde através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que disponibiliza essas informações a partir de tabulações realizadas através da ferramenta TABNET. As fontes que alimentam este banco de dados são o Ministério da Saúde (MS), a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) e o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) da Coordenação Geral de Informações e Análises Epidemiológicas (CGIAE), para o caso da mortalidade. Para a morbidade, a fonte é o MS e o Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS). Para visualização da mortalidade e morbidade é necessário escolher categorias para o grupo CID-10. O grupo CID-10 que representa os acidentes com motocicleta é caracterizado como: “Motociclista traumatizado em um acidente de transporte”. As siglas da Categoria CID-10 são do V20 ao V29, onde cada categoria representa o objeto de colisão do acidente ou até se foi um acidente em que não houve colisão.

Para elaboração desta pesquisa foi considerado o estudo das motocicletas incluindo toda forma de veículo de duas e três rodas motorizado, como triciclos, motonetas (*scooters*) e ciclomotores (*mopeds*), além, é claro, das motocicletas. Este agrupamento é útil para facilitar a comparação de dados, pois é comum que sejam apresentados dados com estes veículos pertencendo a um mesmo grupo. O termo motociclista se refere à pessoa a conduzir a motocicleta e também ao passageiro, ou seja, todo aquele que faz uso da motocicleta como meio de transporte.

Para os dados de internados disponíveis no SIH/SUS, ao se escolher o ano existem a opção do ano de atendimento e do ano de processamento, mas apenas de 2008 em diante. Por

este motivo, foram utilizados dados para o ano de processamento, que também estão disponíveis nos dados anteriores a 2008.

Com os dados de mortalidade, população e frota foi possível calcular os principais indicadores de acidentalidade e com eles realizar análises e estabelecer uma linha do tempo de mortalidade dos acidentes de motocicleta. Os cálculos e gráficos foram realizados com o auxílio de uma planilha eletrônica.

Os índices relativos utilizados neste trabalho são os números de vítimas fatais pela população (mortes/100.000 habitantes) e pela frota (mortes/10.000 veículos). A população utilizada para os diferentes anos foi a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). Já os dados utilizados para a frota nos diferentes anos foram os fornecidos pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), que disponibiliza estes dados para *download*.

Para a comparação dos índices brasileiros com o de outros países foi feita uma filtragem para que fosse realizada a comparação entre países de realidades econômicas similares, pois os problemas encontrados em nações identificadas como desenvolvidas e as que estão em desenvolvimento ou são subdesenvolvidas são diferentes. Logo, para essa seleção de países a serem comparados foram escolhidos apenas países que apresentassem, durante o período analisado, pelo menos um dado de renda per capita, em um dos quatro relatórios em que se têm os dados, em que esse país tivesse uma renda considerada média-alta (o mesmo grupo do Brasil). Todos os países selecionados deveriam apresentar dados confiáveis nos quatro relatórios referentes a: população, frota de veículos registrados, porcentagem ou número da frota que represente as motocicletas dentro da frota geral, total de fatalidades no trânsito e porcentagem correspondente aos motociclistas desse total.

No total foram 21 países aptos a serem comparados ao Brasil segundo os parâmetros propostos, sendo eles: Chile, Colômbia, Croácia, Cuba, El Salvador, Eslováquia, Hungria, Irã, Letônia, Lituânia, Macedônia do Norte, Maurício, México, Moldávia, Paraguai, Polônia, República Dominicana, Rússia, Sérvia e Turquia.

Os dados dos países variavam ao ano de correspondência no relatório, mas todos se situam no intervalo de análise entre os anos de 2006 e 2016. O relatório da OMS de 2009 apresenta dados para os anos de 2006 ou 2007, o relatório de 2013 apresenta dados para os

anos de 2009 ou 2010, o relatório de 2015 apresenta dados para os anos de 2012 ou 2013 e o relatório da WHO de 2018 apresenta dados referentes a 2015 ou 2016.

Para a classificação dos países segundo a renda foi utilizado critério adotado pelo Banco Mundial em 2019. Segundo este critério são países de renda média-baixa países que tenham renda per capita entre \$1.026 e \$3.995 dólares, países de renda média-alta os que têm a renda per capita entre \$3.996 e \$12.375 e países de renda alta países com renda per capita maior que \$12.375 dólares (WORLD BANK, 2019).

As informações de renda per capita de cada nação utilizadas para a classificação dos países em países de rendas baixa, média-baixa, média-alta e alta, foram coletadas dos relatórios em segurança viária da OMS (WHO, 2009, 2013, 2015, 2018) incluindo para o Brasil. Também foram coletadas nestes relatórios para os outros países informações sobre o número de mortos no trânsito, a porcentagem dessas mortes associadas ao respectivo meio de transporte (incluindo logicamente o das motocicletas), a população do país, o tamanho da frota de veículos registrada e a porcentagem da frota à qual as motocicletas representam. Estes dados foram utilizados para se calcular os índices encontrados nos gráficos de comparação com os índices brasileiros.

Para o cálculo da quantidade total de motociclistas envolvidos em mortalidades no trânsito em cada país e período foram utilizadas as informações de total de fatalidades e a porcentagem que os motociclistas representam do total de mortos, o que acaba resultando em números não inteiros. Estes números não inteiros foram os utilizados para o cálculo dos índices de morte por população e veículos nestes países.

No cálculo da frota de motocicletas há diferença nos dados cedidos nos relatórios de 2009 e nos outros. Enquanto o relatório da OMS de 2009 apresenta a porcentagem que as motocicletas representam dentro da frota de veículos registrados os relatórios dos outros anos trazem o número do total de motocicletas. Logo, para o relatório de 2009 foi calculado o número total aproximado de motocicletas registradas com o valor percentual do relatório, enquanto para os relatórios dos anos 2013, 2015 e 2018 foi calculada a porcentagem com o número de motocicletas registradas dos relatórios.

Os relatórios da OMS apresentam dados que não foram utilizados nessa pesquisa, mas que poderiam ser utilizadas em uma próxima, além de justificar alguns índices de certos

países. Estes relatórios disponibilizam informações como um índice para a fiscalização no país (que varia de 0 a 10), a obrigatoriedade do uso de capacete (e se existe um padrão mínimo para este, assim como se é obrigado que este esteja fixado à cabeça) e a forma de reportagem das mortes, podendo ser reportada apenas se a morte ocorreu no local do acidente, ou se foi rastreado durante 1 ano para saber se a morte teve relação com o acidente de trânsito.

Para a comparação com o Brasil os países selecionados foram divididos em três grupos: o grupo dos países que em algum dos relatórios tiveram a renda per capita alta, o grupo dos que sempre se mantiveram no grupo de renda média-alta, e o grupo dos países que em algum momento tiveram a renda per capita média-baixa.

Os países com renda alta em algum momento são: Chile, Croácia, Eslováquia, Hungria, Letônia, Lituânia, Polônia e Rússia.

O grupo de países que sempre tiveram renda média-alta no período é composto por: Brasil, Cuba, Maurício, México, Romênia, Sérvia e Turquia.

Já o grupo de países que foram classificados como renda média-baixa em algum dos relatórios no período de análise é formado por: Colômbia, El Salvador, Irã, Macedônia do Norte, Moldávia, Paraguai e República Dominicana.

Com a filtragem dos países e a sua divisão em diferentes grupos, os dados foram agrupados e ordenados em gráficos para que pudesse ser feita uma análise comparativa da linha do tempo da mortalidade nesses países em relação ao Brasil e a eles mesmos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Morbidade e mortalidade de motociclistas por acidentes de trânsito no Brasil

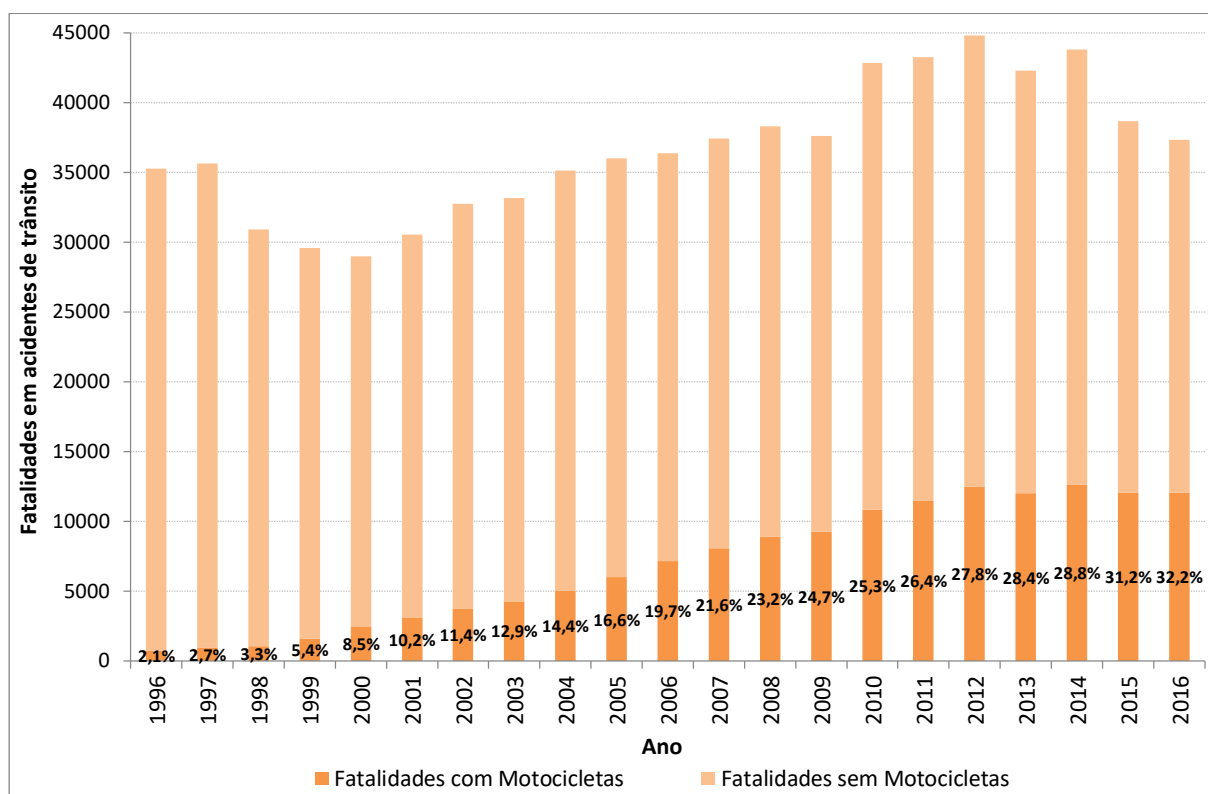
A questão sobre fatalidades decorrentes de acidentes de trânsito se agravou na década de 2000 no Brasil. A incompatibilidade entre o ambiente construído das cidades, o comportamento dos condutores e o crescimento rápido da frota de veículos contribuíram para o cenário vivido atualmente, que se estabilizou em números absolutos, mas continua com valores altos.

O gráfico da Figura 4 mostra o comportamento do número de fatalidades ocorridas por acidentes de trânsito entre os anos de 1996 e 2016. É possível notar que entre os anos de 1997 e 2000 houve uma queda na quantidade total de mortes. Este período de queda coincide com a criação e aplicação do Código Brasileiro de Trânsito. Após 2000 este número só cresceu até 2008, aumentando o número em quase 10 mil mortes por ano. Nos dados da década de 2010 há uma estabilização no número de mortes no trânsito por ano, e até se inicia uma tendência à redução a partir do ano que apresentou o maior número de mortes no trânsito, que foi 2012, quando foram registradas quase 45 mil mortes.

É importante notar no gráfico da Figura 4 que o comportamento para as mortes de motociclistas apresenta um crescimento mais agressivo. No ano de 1996 elas representavam apenas 2,1% do total de mortes no trânsito, e essa representatividade dentro o total cresceu todos os anos, chegando em 2016 a representar quase um terço (32,2%) de todas as mortes no trânsito. Este crescimento mostra como os motociclistas passaram de coadjuvantes para principal grupo de vítimas de fatalidades no trânsito.

Desde o ano de 2012, quando se inicia uma tendência a diminuir o número total de fatalidades no trânsito por ano, o número de mortes com motociclistas se estabilizou na casa dos 12 mil por ano, ou seja, apenas as outras modalidades de transporte é que estão apresentando uma melhora, enquanto que o máximo que se conseguiu com o nível de fatalidades dos motociclistas foi estabilizá-lo nesse período.

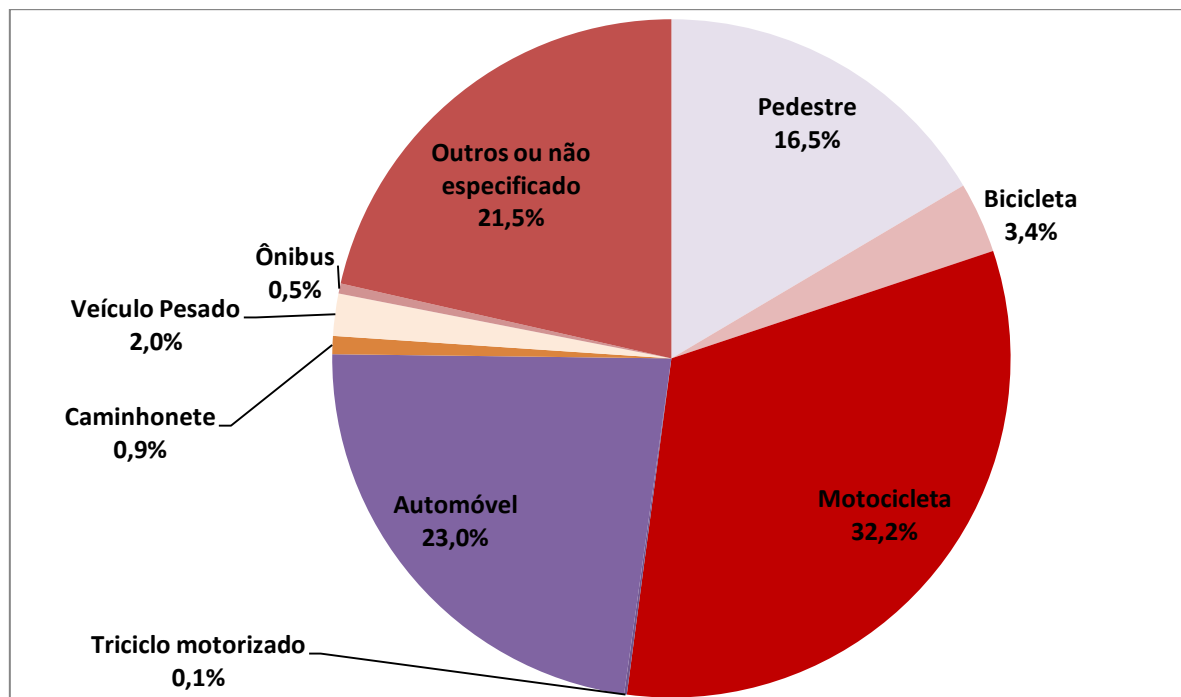
Figura 4 – Gráfico: Número de fatalidades em acidentes de trânsito por ano no Brasil



Fonte: Adaptado de MS/SVS/CGIAE – SIM (2019)

Apesar destes números, é importante salientar que a mortalidade de motociclistas em acidentes de trânsito pode ser maior, pois como pode ser observado no gráfico da Figura 5, no ano de 2016, 21,5% das fatalidades foram registradas como ocorridas com outros tipos de veículos ou veículos não especificados. Isto significa que ao receber a informação da morte, sabe-se que ela ocorreu devido à acidentes de trânsito, mas não há conhecimento das circunstâncias para melhor classificação, de acordo com o CID-10. Logo, boa parte desses 21,5% deveria estar, na realidade, distribuída entre os veículos especificados, mas por falta de informação as outras categorias acabam sub-representadas.

Figura 5 – Gráfico: Percentual de mortes em acidentes de trânsito no Brasil por tipo de veículo no ano de 2016



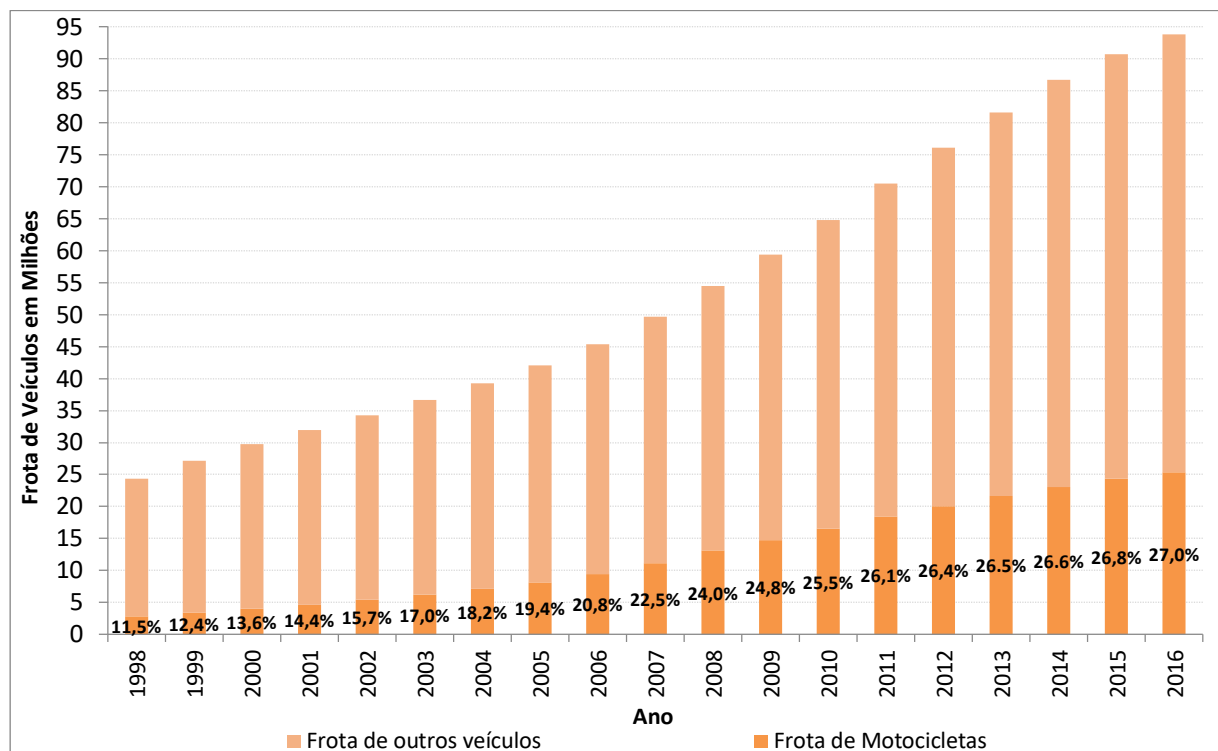
Fonte: Adaptado de MS/SVS/CGIAE – SIM (2019)

No gráfico da Figura 6 é possível observar o rápido crescimento da frota nacional de veículos (que acaba ajudando a aumentar o número de acidentes) e também o crescimento da frota de motocicletas, assim como sua representação percentual dentro da frota total. É possível notar como o brasileiro, cada vez mais, está dando preferência à motocicleta no momento de adquirir um novo veículo. Em 1998 apenas 11,5% dos veículos eram motocicletas, enquanto em 2016 a motocicleta já representa 27% da frota brasileira.

A evolução do número de internações por acidentes de trânsito no Brasil entre 1998 e 2018 é apresentada no gráfico da Figura 7. Entre os anos de 1998 e 2007, o número total de internações era razoavelmente estável flutuando entre a faixa de 110 mil a 120 mil internações por ano. Em 2008, houve um comportamento anômalo no número de internações registradas, quando o número caiu repentinamente e esteve na faixa das 95 mil internações. Após esse ano houve um crescimento praticamente contínuo, atingindo seu número máximo de mais de 183 mil internações devido a acidentes de trânsito no ano de 2018. O crescimento iniciado em

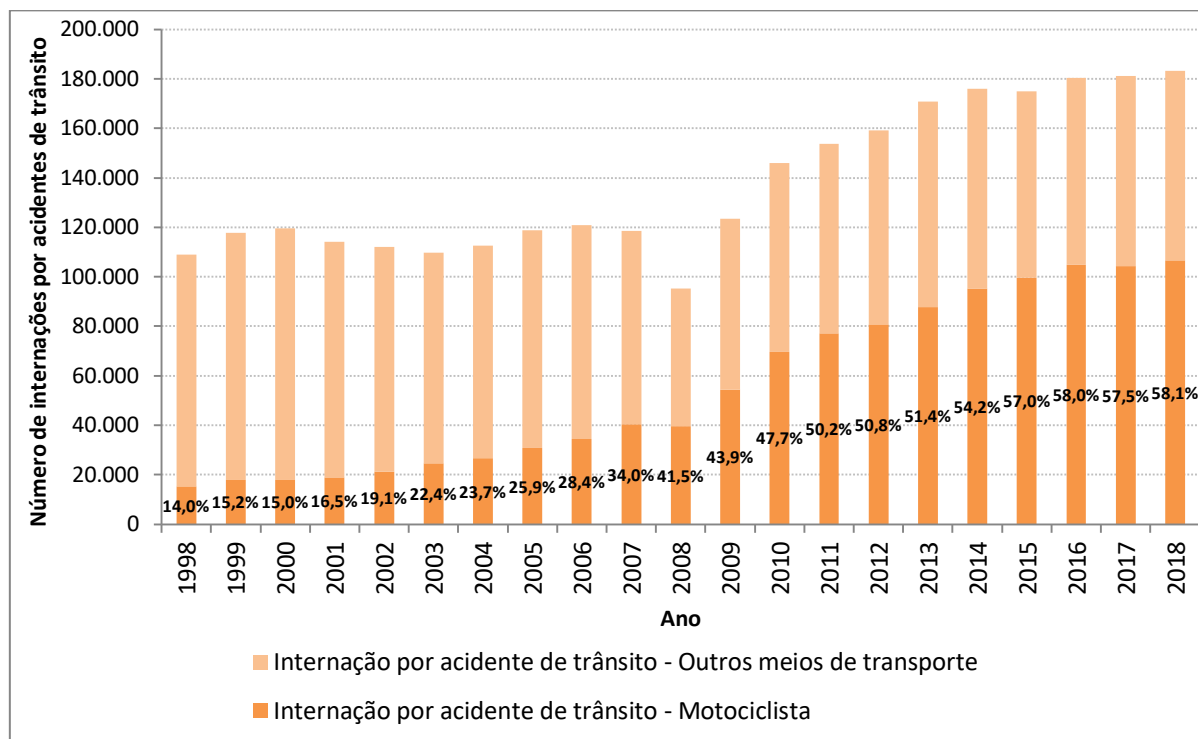
2008 foi mais agressivo até o ano de 2014, quando o número cresceu por volta de 80 mil interações no intervalo de 6 anos.

Figura 6 – Gráfico: Frota de veículos em milhões por ano no Brasil



Fonte: Adaptado de MS/SVS/CGIAE – SIM (2019)

É interessante notar que quando se observa apenas o grupo de motociclistas, existe um comportamento totalmente diferente no seu número de interações quando comparado ao número total das interações por acidentes de trânsito. O número de interações de motociclistas apresenta um crescimento praticamente constante por todo o período analisado, não só em número absoluto, mas também em sua representatividade percentual do total de interações por acidentes de trânsito. Em 1998, os motociclistas representavam 14% das interações, com um número por volta de 15 mil interações, enquanto em 2018 foram mais de 105 mil interações (por volta de 7 vezes mais), representando 58,1% do total.

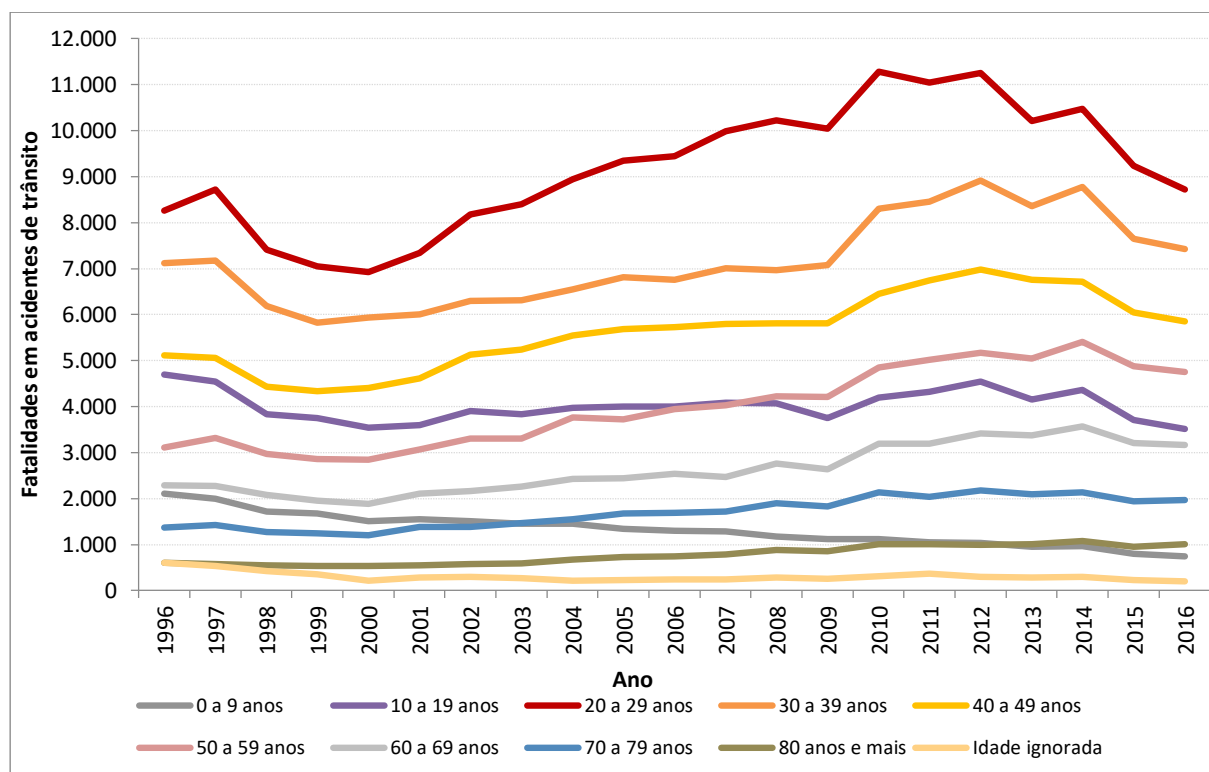
Figura 7 – Gráfico: Número de internações por acidentes de trânsito por ano no Brasil

Fonte: Adaptado de MS – SIH/SUS, (2019)

5.2 Mortalidade de motociclistas em acidentes de trânsito por faixa etária no Brasil

Os níveis anuais de mortalidade no trânsito por faixa etária podem ser observados no gráfico da Figura 8. Os jovens entre 20 e 29 anos são os mais afetados pela violência no trânsito durante o período analisado. É possível também observar neste gráfico o crescimento da mortalidade nas faixas de 50 a 59, 60 a 69, 70 a 79 e 80 anos ou mais. Este aumento nessas faixas pode ser explicado pelo envelhecimento da população. Logo, se temos mais pessoas chegando a idades mais avançadas, temos mais pessoas expostas aos riscos no trânsito. A faixa etária de 0 a 9 anos apresenta uma queda contínua de fatalidades.

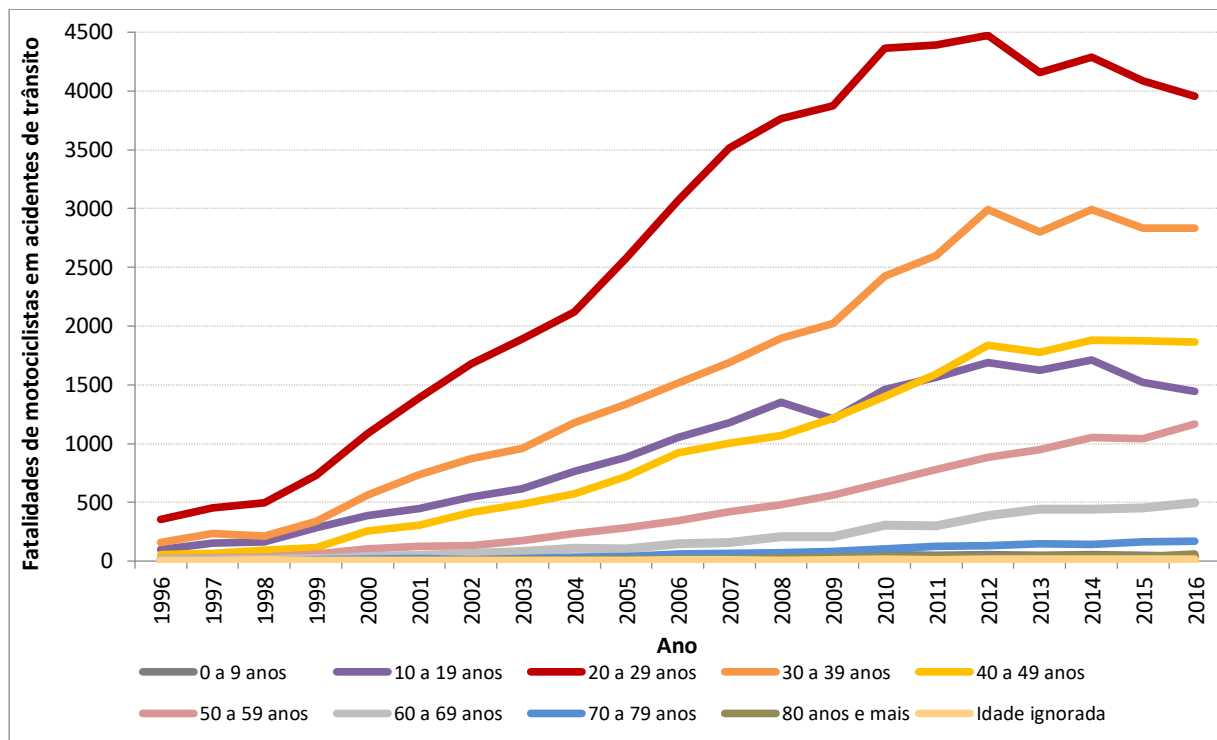
Figura 8 – Gráfico: Fatalidades em acidentes de trânsito no Brasil por ano por faixa etária



Fonte: Adaptado de MS/SVS/CGIAE – SIM (2019)

No fim do período analisado no gráfico da Figura 8 (2016) a faixa etária de 10 a 19 é a 5ª mais afetada dentre todos os usuários do sistema. Considerando somente os motociclistas, como observado no gráfico da Figura 9, essa mesma faixa etária é a 4ª mais afetada em 2016, tendo sido a 3ª até 2008. Isso pode ser explicado pela falta de experiência que acaba afetando mais os motociclistas, por este ser um meio de transporte que permite grandes velocidades sem uma proteção gerada pela estrutura do próprio veículo. As fatalidades desta faixa etária são dominadas por jovens de 15 a 19 anos (entre 70% e 90%) (MS/SVS/CGIAE – SIM, 2019), que por sinal é a idade quando o jovem começa a ter suas primeiras experiências com a motocicleta (sendo uma parcela antes mesmo de possuir habilitação para dirigir).

Figura 9 – Gráfico: Fatalidades com motociclistas em acidentes de trânsito no Brasil por ano por faixa etária



Fonte: Adaptado de MS/SVS/CGIAE – SIM (2019)

As faixas etárias de 20 a 29 e 30 a 39 terem alto número de fatalidades pode ser explicado por esta ser uma faixa etária de uma população no auge da sua força de trabalho e que muitos desses utilizam a motocicleta como ferramenta de trabalho ou como meio de transporte para o trajeto casa-trabalho.

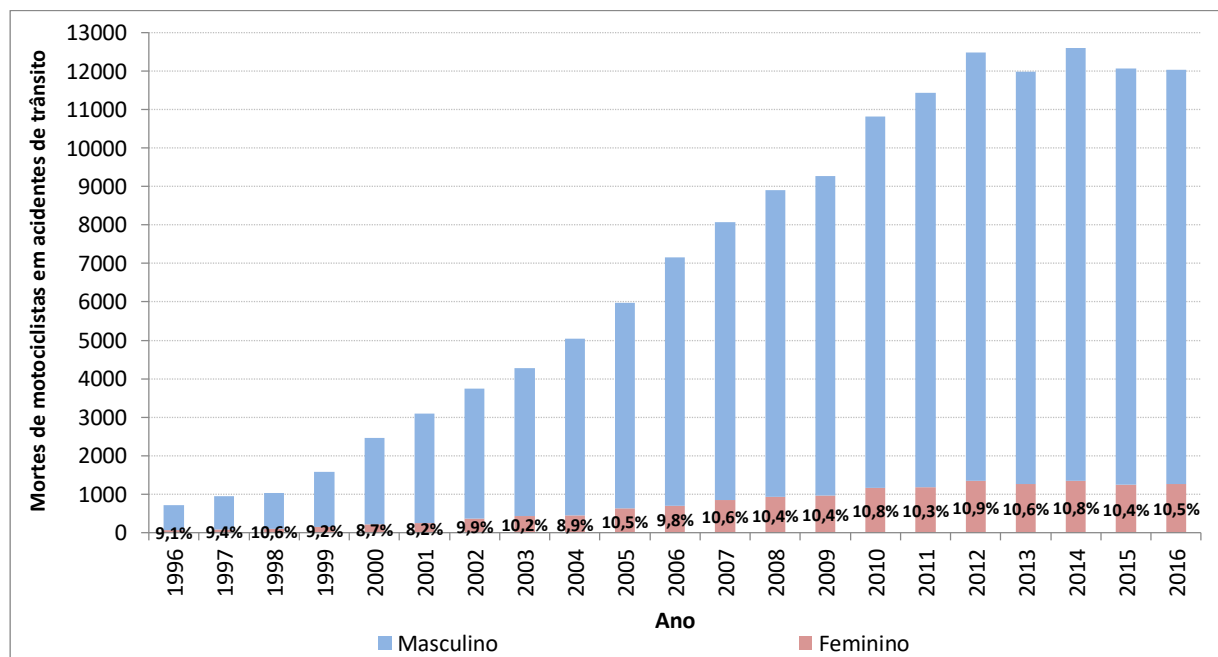
Observando-se os gráficos presentes na Figura 8 e Figura 9, nota-se que o crescimento das fatalidades em acidentes de trânsito para os veículos em geral ocorreu, mas de forma gradual. Enquanto isso, houve um crescimento abrupto com as fatalidades de motociclistas em quase todas as faixas etárias, principalmente entre 1996 e 2009.

5.3 Mortalidade de motociclistas em acidentes de trânsito por sexo no Brasil

Nota-se através do gráfico da Figura 10 que, apesar do crescimento de fatalidades de motociclistas, a representatividade percentual do sexo feminino entre as vítimas se manteve

razoavelmente estável, variando entre 8,2% e 10,9% no período analisado. Isto significa que as vítimas do sexo feminino cresceram em número absoluto, mas a proporção se manteve basicamente a mesma em relação ao total.

Figura 10 – Gráfico: Fatalidades com motociclistas em acidentes de trânsito no Brasil por ano por sexo

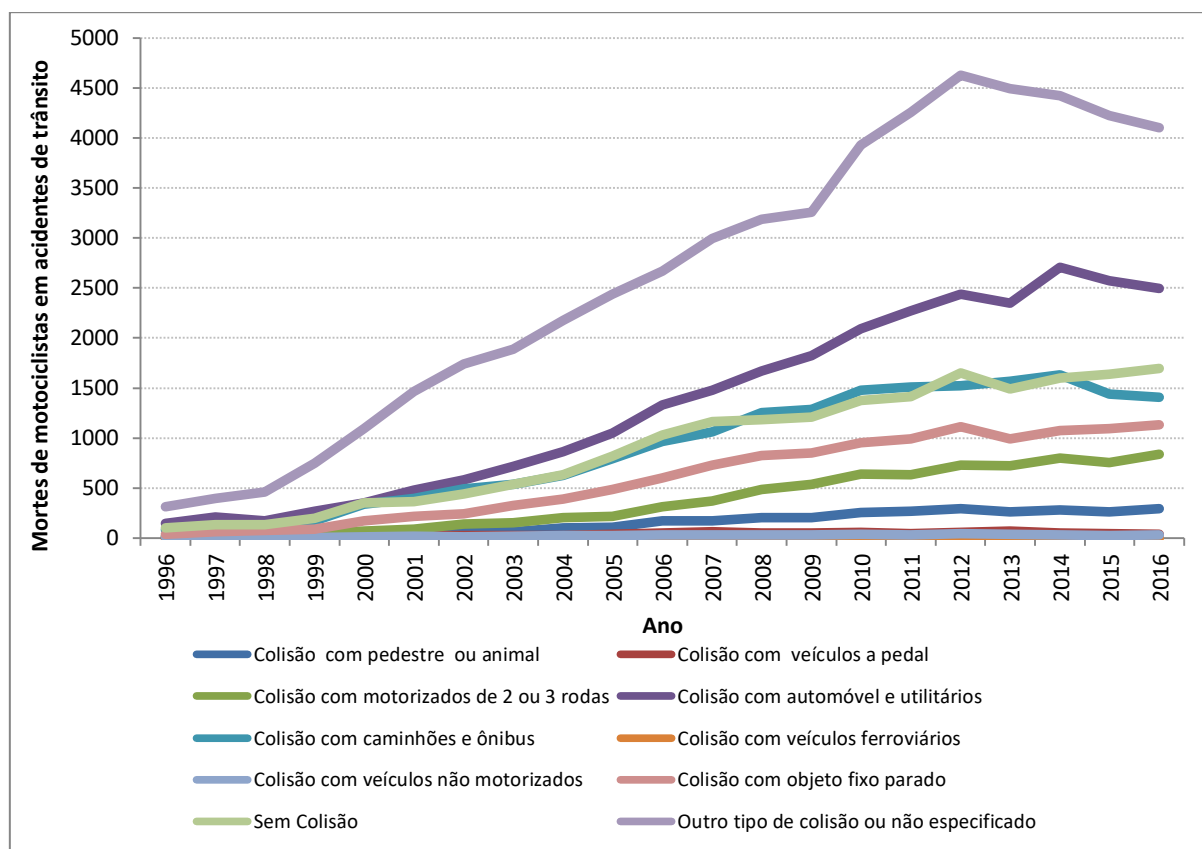


Fonte: Adaptado de MS/SVS/CGIAE – SIM (2019)

5.4 Mortalidade de motociclistas em acidentes de trânsito por tipo de colisão no Brasil

Observando o gráfico da Figura 11 nota-se que o tipo de acidente registrado com mais fatalidades foi o de “outro tipo de colisão ou não especificado”. Isto ocorre pois não há informações sobre o tipo de colisão que o motociclista sofreu na hora de lançar os dados do seu óbito, apesar de saber que foi um acidente de um motociclista (como descrito para as fatalidades por tipo de veículo (Figura 5)). Muito provavelmente grande parte destes números poderia estar distribuída entre as outras categorias.

Figura 11 – Gráfico: Fatalidades com motociclistas em acidentes de trânsito no Brasil por ano por tipo de colisão



Fonte: Adaptado de MS/SVS/CGIAE – SIM (2019)

Não considerando as colisões não especificadas, os tipos de colisões que mais provocaram mortes de motociclistas para o ano de 2016 foram: colisão com automóvel e utilitário em primeiro, acidentes sem colisão em segundo e colisão com caminhões e ônibus em terceiro. Os carros e utilitários justificam sua primeira posição, pois são os veículos mais comuns no dia a dia de centros urbanos, logo, estão mais suscetíveis a serem o objeto de colisão. Junta-se a isto o fato de ser comum motociclistas “costurarem” o trânsito em busca de espaço e rapidez, o que acaba ocasionando, por vezes, uma colisão com algum automóvel.

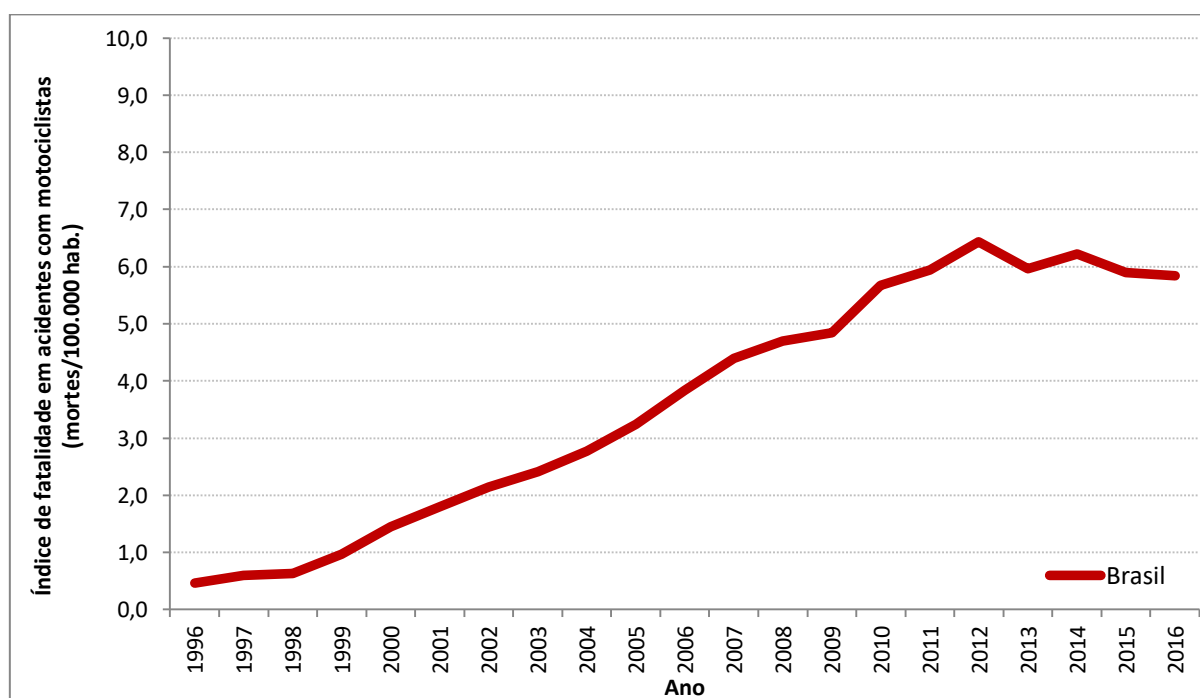
Os acidentes sem colisão e com colisão com caminhões e ônibus, como causa de fatalidade de motociclista, cresceram praticamente juntos no decorrer do período apresentado na Figura 11, com números sempre próximos. Os acidentes sem colisões se explicam pela instabilidade da motocicleta e a necessidade de manutenção do equilíbrio do veículo ser realizada por quem a guia, sendo suscetível a quedas sem choques.

Apesar de não serem veículos tão numerosos, como carros, utilitários e motocicletas, o choque com caminhões e ônibus são a terceira causa de fatalidade em acidentes de motocicleta. O que pode explicar isso é a dificuldade de visualização e percepção de um veículo pequeno, como a motocicleta, pelo motorista de um veículo grande, como um caminhão ou ônibus. Ademais, o choque entre a motocicleta e veículos com uma massa muito superior a elas torna inevitável a sobrevivência do motociclista.

5.5 Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por tamanho da população no Brasil

O índice de fatalidade pelo tamanho da população consegue relativizar o número de mortes permitindo comparação entre regiões mais populosas e menos populosas. A evolução do índice no Brasil entre os anos de 1996 e 2016 pode ser observada no gráfico da Figura 12. Observa-se o crescimento contínuo do índice entre 1996 e 2012, ano em que atinge seu ápice (6,4 mortes/100.000 hab.). Após 2012 o índice fica razoavelmente estável, apresentando um leve decréscimo até 2016, quando atinge 5,8 mortes/100.000 hab.

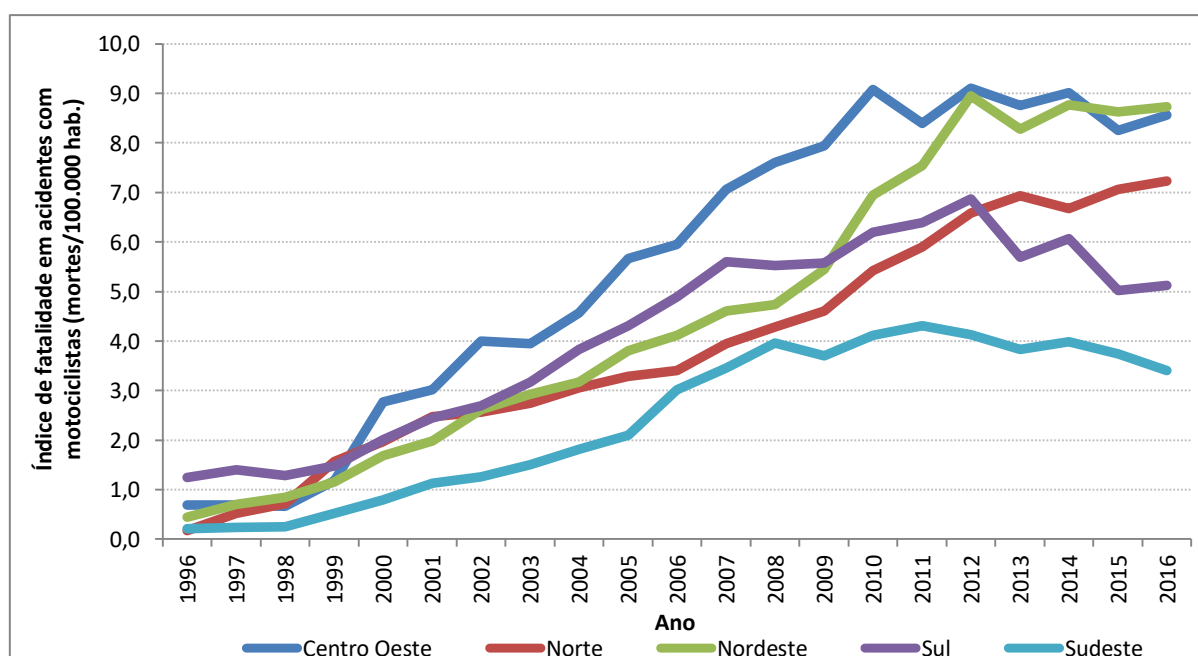
Figura 12 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas no Brasil por tamanho da população por ano (mortes/100.000 hab.)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e IBGE (2019).

Para visualização da realidade do índice dentro do país é possível observar o gráfico na Figura 13, que apresenta a evolução dos índices por região do Brasil. Todas as regiões apresentam um crescimento praticamente contínuo entre os anos de 1996 e 2008. Em 2008, o índice do Sudeste fica de certa forma estável, variando entre 3,4 (2016) e 4,3 (2011) mortes/100.000 hab., apresentando em 2011 o seu valor pico. A região Sudeste é a região com menor índice de mortalidade de motociclistas. A região Norte apresenta comportamento de crescimento durante todo o período analisado, atingindo seu ápice em 2016 (7,2 mortes/100.000 hab.). A região Sul apresentou um crescimento contínuo no índice até 2012, quando atingiu seu ápice (6,9 mortes/100.000 hab.) e a partir desse ano o comportamento foi de queda até 2016. As regiões Centro-Oeste e Nordeste apresentam crescimentos sólidos até os anos de 2010 (9,1 mortes/100.000 hab.) e 2012 (9,0 mortes/100.000hab.), respectivamente, sendo estes os anos que apresentam seus ápices. A partir do ano de 2012 estas regiões apresentam índices próximos e são as regiões que apresentam os maiores índices para mortalidade de motociclistas por população, sendo, para o ano de 2016, o Nordeste o maior e o Centro-Oeste o segundo maior.

Figura 13 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas no Brasil por população por ano por região (mortes/100.000 hab.)

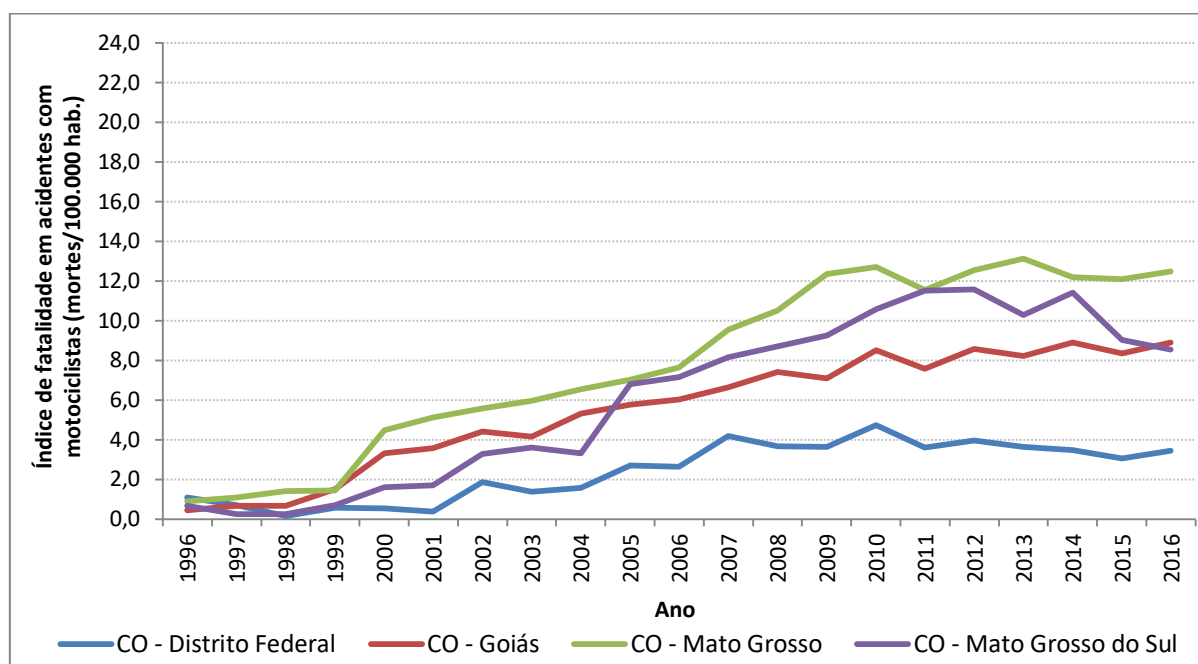


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e IBGE (2019).

Analisando detalhadamente os dados, temos a evolução dos índices de fatalidade para cada estado nos gráficos presentes da Figura 14 à Figura 18. Os dados de cada estado são mostrados por região do Brasil.

No gráfico da Figura 14 são apresentados os índices de fatalidade da região Centro-Oeste. O Distrito Federal apresenta o menor índice para o ano de 2016 (3,4), apresentando crescimento até 2007, quando há certa estabilização no índice, possuindo desde então índices consideravelmente menores que o dos outros estados da região. O estado com maior índice de fatalidade no Centro-Oeste é o Mato Grosso que apresentou um crescimento contínuo no período analisado e no ano de 2016 apresentou 12,5 mortes/100.000 habitantes.

Figura 14 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Centro-Oeste (mortes/100.000 hab.)

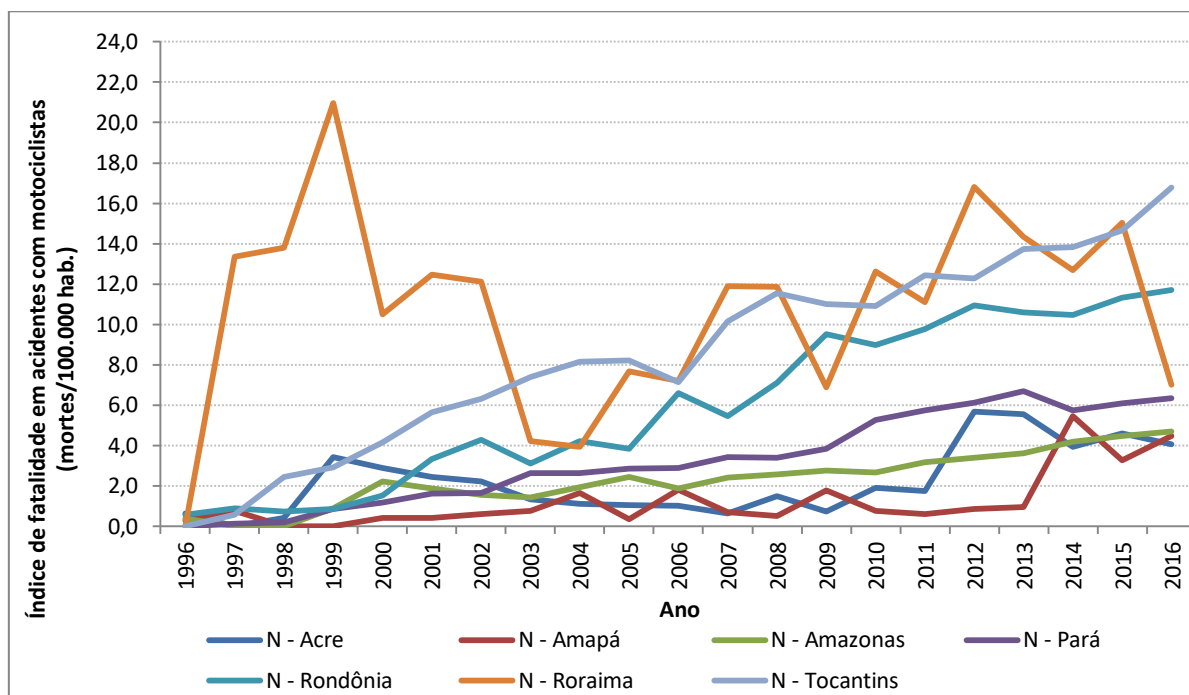


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e IBGE (2019).

A Região Norte (Figura 15) apresenta entre seus sete estados diferentes comportamentos e índices. O estado de Roraima apresenta atípicas subidas e quedas no índice de mortalidade de motociclistas, o que pode ser explicado devido a sua pequena população, que faz com que cada morte que ocorra (ou não ocorra) mexa com o índice de forma significativa. Os estados que em 2016 apresentavam os menores índices eram o Amazonas (4,7), Amapá (4,5) e Acre (4,0). Os estados de Rondônia e Tocantins apresentam

crescimentos consistentes e contínuos no período analisado, e possuem os maiores índices em 2016 sendo respectivamente 11,7 e 16,8 mortes/100.000 hab.

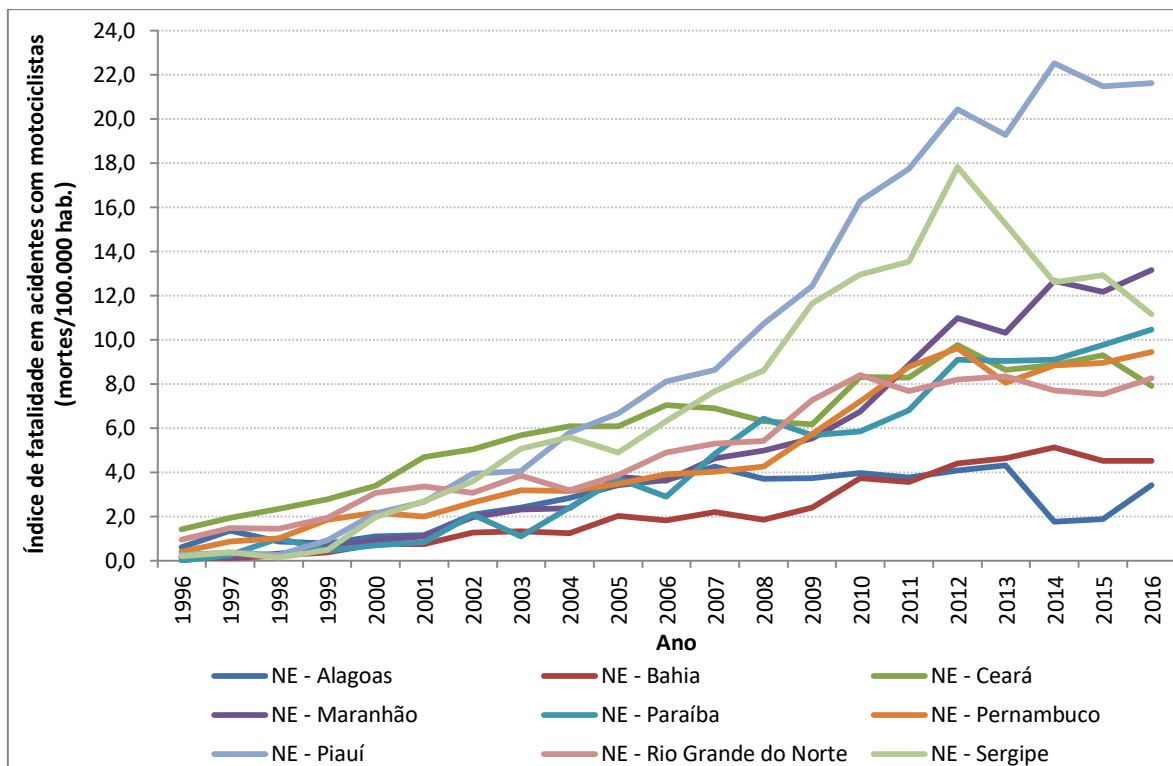
Figura 15 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Norte (mortes/100.000 hab.)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e IBGE (2019).

Analisando a Região Nordeste (Figura 16) é possível observar desde um estado com índices próximos aos estados mais ricos e desenvolvidos do país (Alagoas), até outro extrapolando a barreira das 20 mortes/100.000 hab. nos últimos anos de análise (Piauí). O Piauí, junto ao estado de Sergipe, apresentou um crescimento abrupto do índice até 2012. A diferença é que a partir deste ano Sergipe conseguiu reduzir seu índice até 2016 (de 17,8 para 11,2) enquanto o índice piauiense acabou se mantendo elevado até 2016 (variando entre 19,3 e 22,5). Os estados de Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Maranhão apresentaram uma evolução do índice de mortalidade semelhante entre si, apesar de o último apresentar índices maiores nos últimos anos.

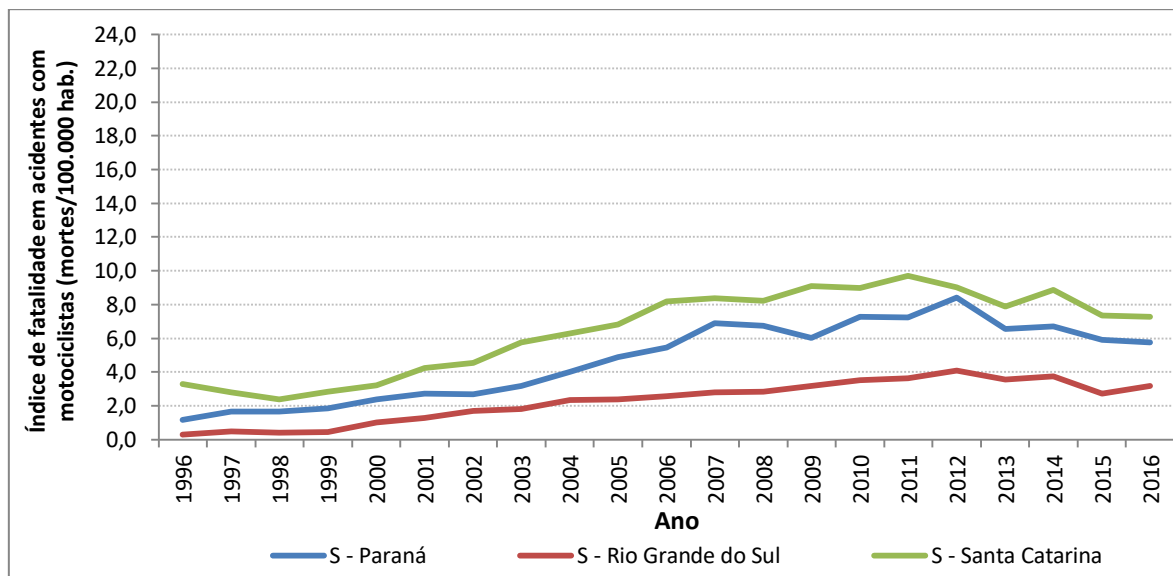
Figura 16 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Nordeste (mortes/100.000 hab.)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e IBGE (2019).

No gráfico da Figura 17 é possível ver um comportamento semelhante nos índices dos estados da Região Sul e ao mesmo tempo bem demarcados, tendo sempre, durante o período analisado, Santa Catarina com índices mais altos de fatalidade de motociclistas (7,3 em 2016) e Rio Grande do Sul com os menores índices (3,2 em 2016). Todos os três estados apresentaram crescimento nos índices, mas este crescimento aconteceu de forma suave, comparado com estados das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

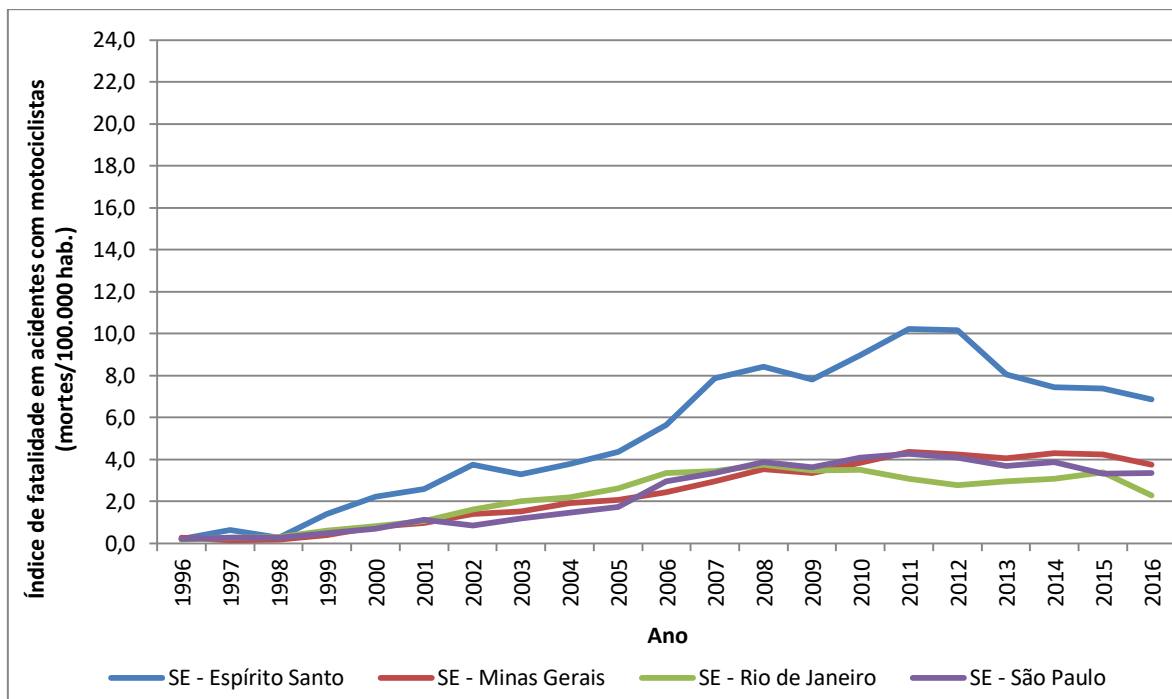
Figura 17 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Sul (mortes/100.000 hab.)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e IBGE (2019).

Com exceção do Espírito Santo, os estados da região Sudeste apresentaram um comportamento de crescimento suave e sempre apresentando índices menores que 4,5 mortes/100.000 hab. (Figura 18) durante todo período analisado. O Espírito Santo teve um crescimento do índice mais agressivo até o ano de 2011, e a partir desse ano conseguiu reduzir sua fatalidade dentre os motociclistas (de 10,2 para 6,8 em 2016).

Figura 18 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população por ano por estado – Região Sudeste (mortes/100.000 hab.)

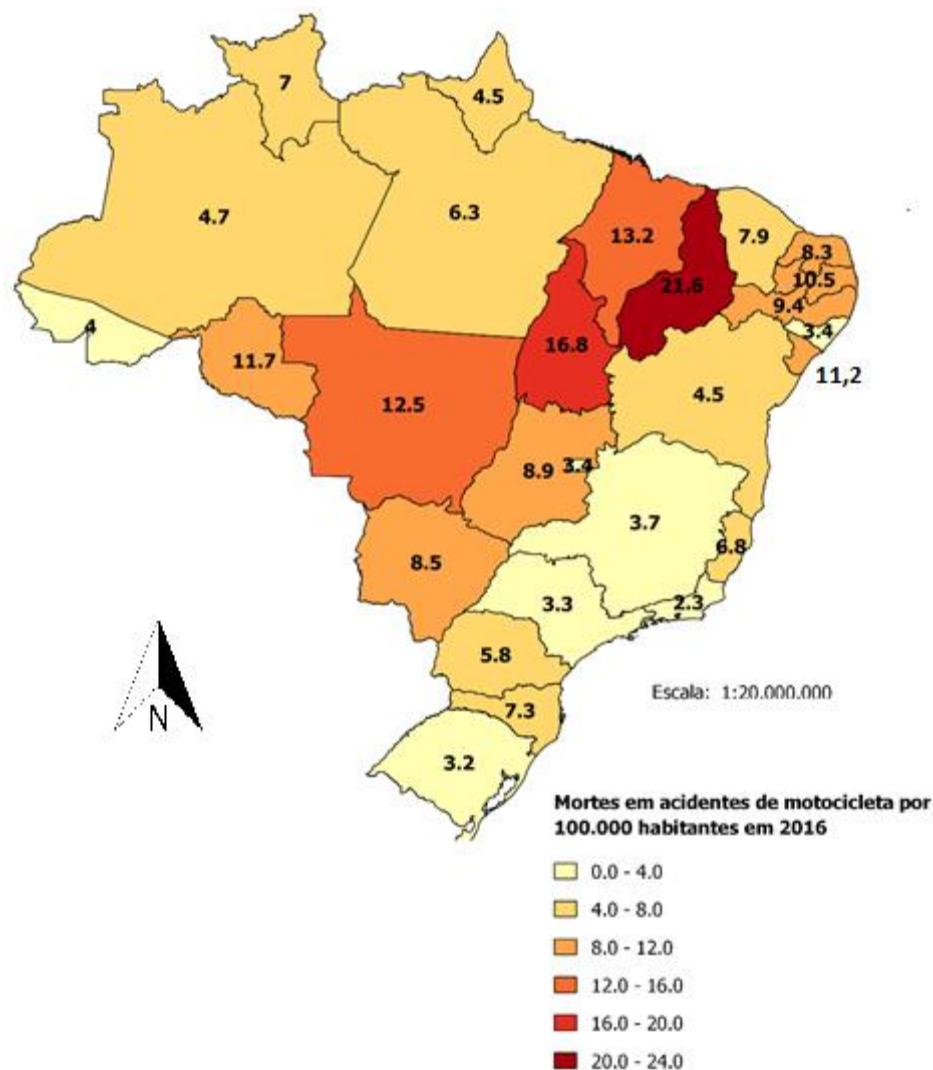


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e IBGE (2019).

Na Figura 19 é possível observar um mapa temático do Brasil, com os índices da mortalidade dos motociclistas por população para cada estado no ano de 2016. Observa-se que o estado com menor taxa de mortalidade em acidentes de motocicleta por 100.000 hab. no ano de 2016 é o Rio de Janeiro (2,3). Enquanto isso o estado que apresenta o maior valor foi o Piauí, sendo de 21,6 mortes/ 100.000 hab., valor muito acima do segundo pior índice, que é o de Tocantins (16,8).

É possível observar que apesar de o Sudeste do país apresentar o maior número absoluto de mortos em acidentes de motocicletas (MS/SVS/CGIAE – SIM, 2019), quando trata-se de proporcionalidade é nítido que esta região tem os melhores números no país. Os estados que apresentam os números mais críticos são os estados do Centro-Oeste (com exceção de Brasília), Rondônia e Tocantins no Norte e grande parte dos estados do Nordeste (principalmente o Piauí) quando se trata da taxa da mortalidade pela população.

Figura 19 – Mapa da taxa de mortalidade em acidentes de motocicleta no Brasil pela população (ano 2016)



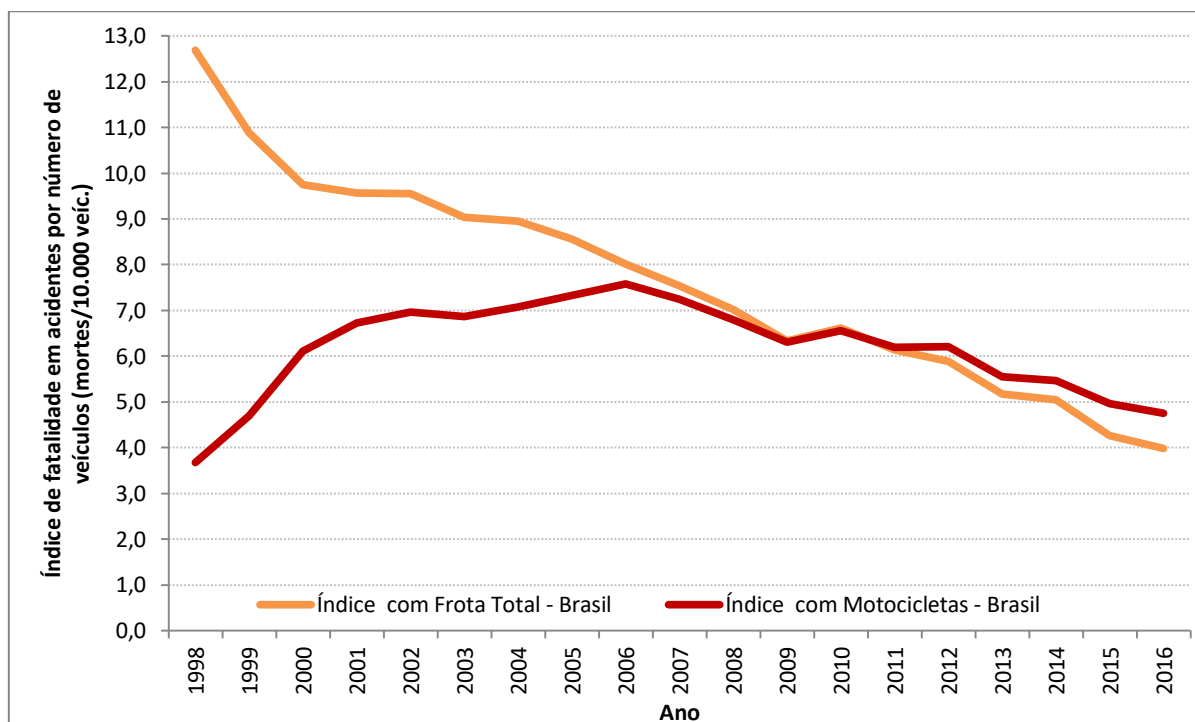
Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e IBGE (2019).

5.6 Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por tamanho da frota no Brasil

O índice de fatalidade pelo tamanho da frota consegue relativizar o número de mortes permitindo comparação entre regiões mais motorizadas e menos motorizadas. A evolução do índice no Brasil entre os anos de 1998 e 2016 pode ser observada no gráfico da Figura 20. É possível visualizar no gráfico a linha para o índice de fatalidade pelo tamanho da frota para os

acidentes de forma geral e também a linha que considera apenas as fatalidades com motociclistas, assim também como apenas a frota de motocicletas.

Figura 20 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes por tamanho da frota no Brasil por ano (mortes/10.000 veíc.)



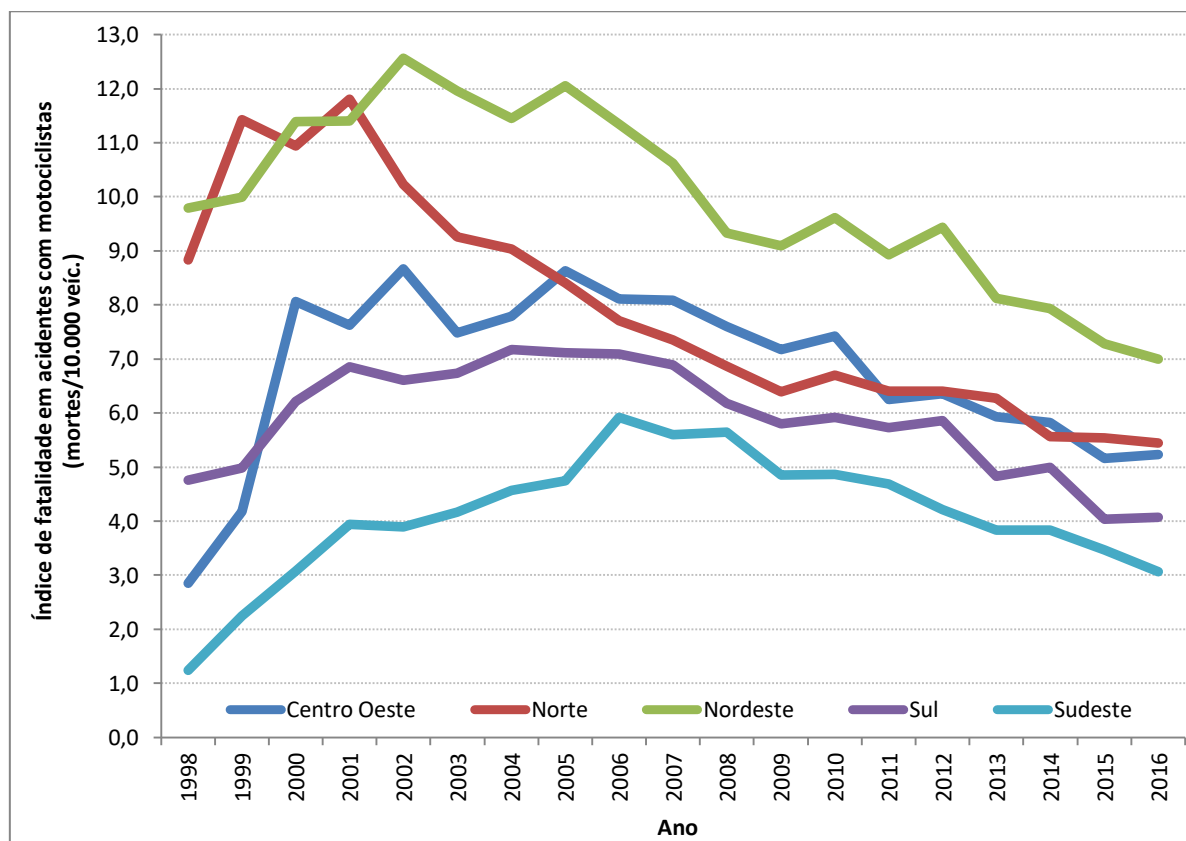
Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e DENATRAN (2019).

Observa-se o crescimento contínuo do índice de motociclistas entre 1998 e 2006, ano em que atinge seu ápice (7,6 mortes/10.000 veíc.). Após 2006 o índice começa a diminuir, apresentando um decréscimo até 2016, quando chega a 4,8 mortes/10.000 veículos. Já quanto ao índice geral a queda do índice ocorreu praticamente durante todo o período analisado passando de 12,7 em 1998 para 4,0 em 2016. A queda dos índices pode ter ocorrido, pois apesar de o número de mortes ter crescido ou permanecido estável nesse período, a frota cresceu muito mais rápido do que essas fatalidades, fazendo dessa uma possível causa.

Para visualização da realidade deste índice dentro do país é possível observar o gráfico na Figura 21, que apresenta a evolução dos índices por região do Brasil. Todas as regiões apresentam um crescimento no período analisado atingindo seus respectivos ápices entre 2001 e 2006. A partir dos ápices os índices em todas as regiões tiveram comportamento de queda

até o ano de 2016, quando o maior índice foi apresentado no Nordeste (7,0 mortes/10.000 veíc.) e o menor no Sudeste (3,1 mortes/10.000 veíc.).

Figura 21 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas no Brasil por tamanho da frota por ano por região (mortes/10.000 veíc.)



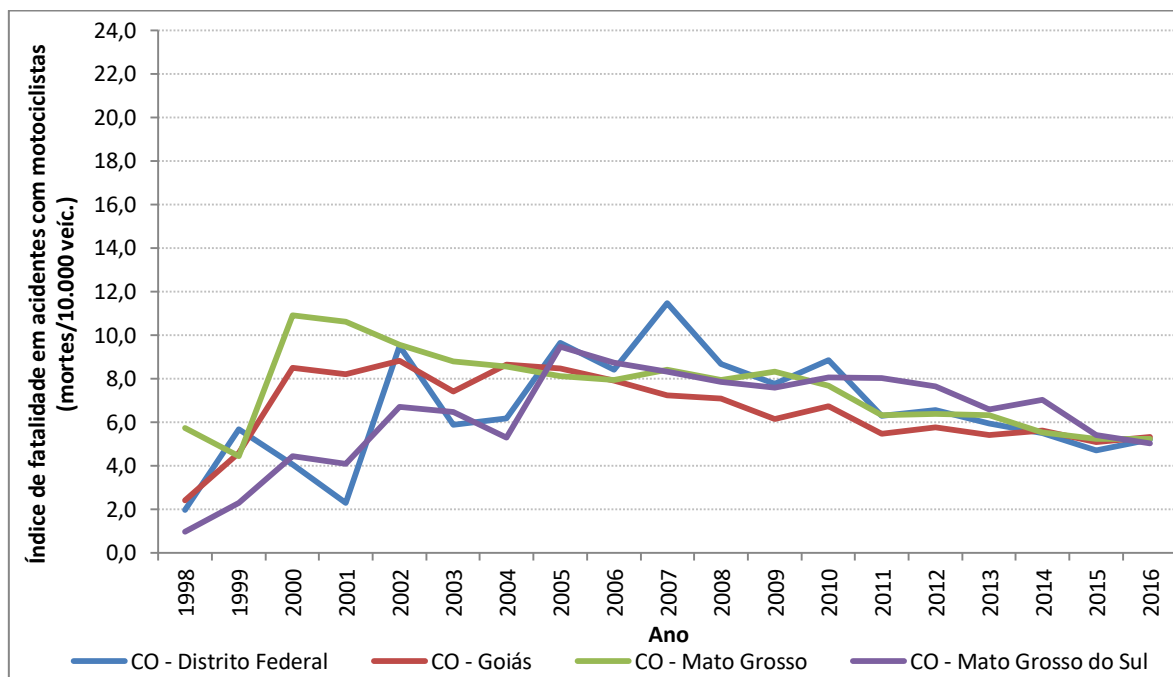
Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e DENATRAN (2019).

Assim como feito para a análise do estudo dos índices de fatalidade pelo tamanho da população, também se detalhou melhor os dados para os índices de fatalidades de motociclistas por tamanho da frota de veículos, que podem ser visualizados nos gráficos entre a Figura 22 e a Figura 26. Nestes gráficos os dados para cada estado são apresentados por regiões brasileiras.

No gráfico da Figura 22 são apresentados os índices de fatalidade por frota do Centro-Oeste. Apesar de terem comportamentos diferentes no período analisado, todos os estados dessa região chegam em 2016 com índices próximos, sendo que o Mato Grosso do Sul tem o menor índice (5,0) e Goiás tem o maior (5,3). A diferença de comportamento é notável, por

exemplo, com o Distrito Federal que entre subidas e quedas abruptas do seu índice atinge seu ápice em 2007 (11,4), ano em que todos os outros estados da região já apresentavam uma queda moderadamente contínua.

Figura 22 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Centro-Oeste (mortes/10.000 veíc.)



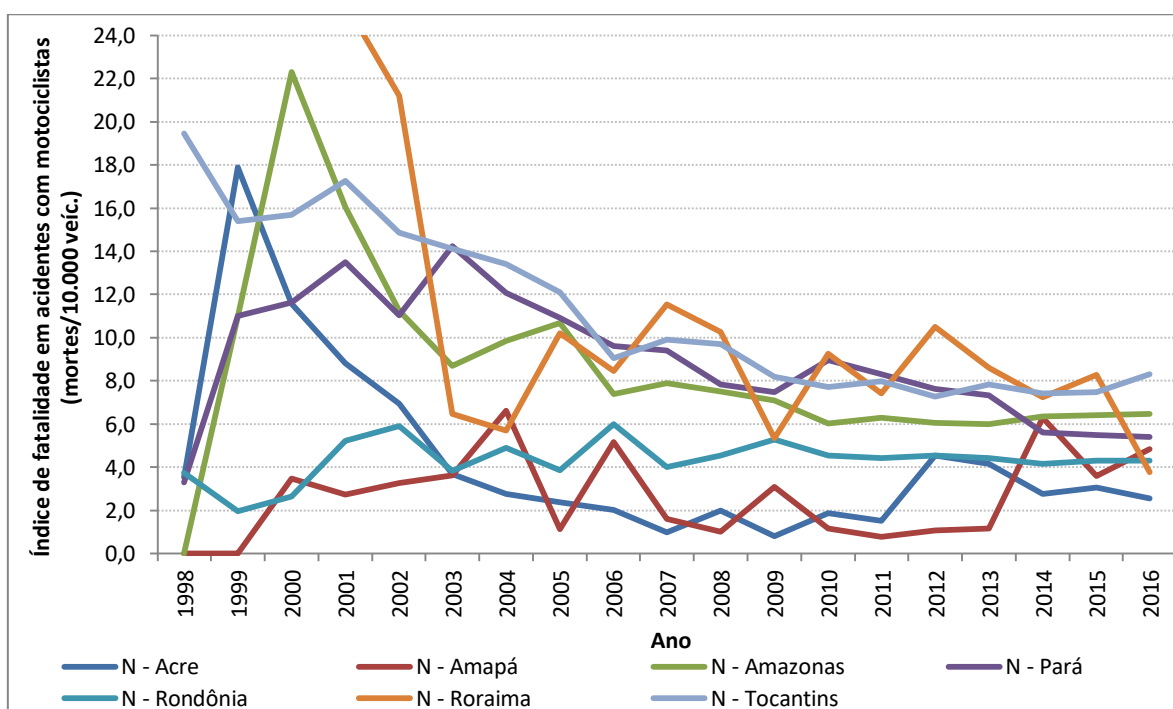
Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e DENATRAN (2019).

A Região Norte (Figura 23) apresenta entre seus sete estados diferentes comportamentos e índices. O estado de Roraima apresenta atípicos valores nos seus primeiros anos de análise tendo para o ano de 1998 e 1999, respectivamente, os valores de 130,2 mortes/10.000 veículos e 62,0 mortes/10.000 veículos (motivo pelo qual nem aparece no gráfico nestes anos). O que pode explicar estes valores extremamente elevados pode ser o baixo número de motocicletas com registro nesses anos iniciais do período analisado que não corresponde com o real tamanho da frota de motocicleta nestes anos. Outra explicação seria um sub-registro das motocicletas de Roraima por parte do DENATRAN, já que em 1998 havia menos que 3 mil motocicletas registradas, número que mais que triplicou no ano seguinte, indo para mais de 9 mil. O estado do Amapá também possuía apenas 464 motocicletas registradas em 1998, passando para mais de 3.600 em 1999 (DENATRAN,

2019). Isto só não se reflete nos índices, pois não há mortes registradas de motociclistas nestes dois anos.

O estado do Acre apresenta o menor índice para a região Norte em 2016 (2,6), sendo que sempre esteve entre os estados com os menores índices da região desde 2001. O maior índice de fatalidade de motociclistas por frota no Norte (para 2016) pertence ao Tocantins, que apesar de sempre estar entre os estados com maiores índices da região apresentou um comportamento contínuo de queda do seu índice de fatalidade passando de 19,5 (1998) para 8,3 (2016).

Figura 23 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Norte (mortes/10.000 veíc.)

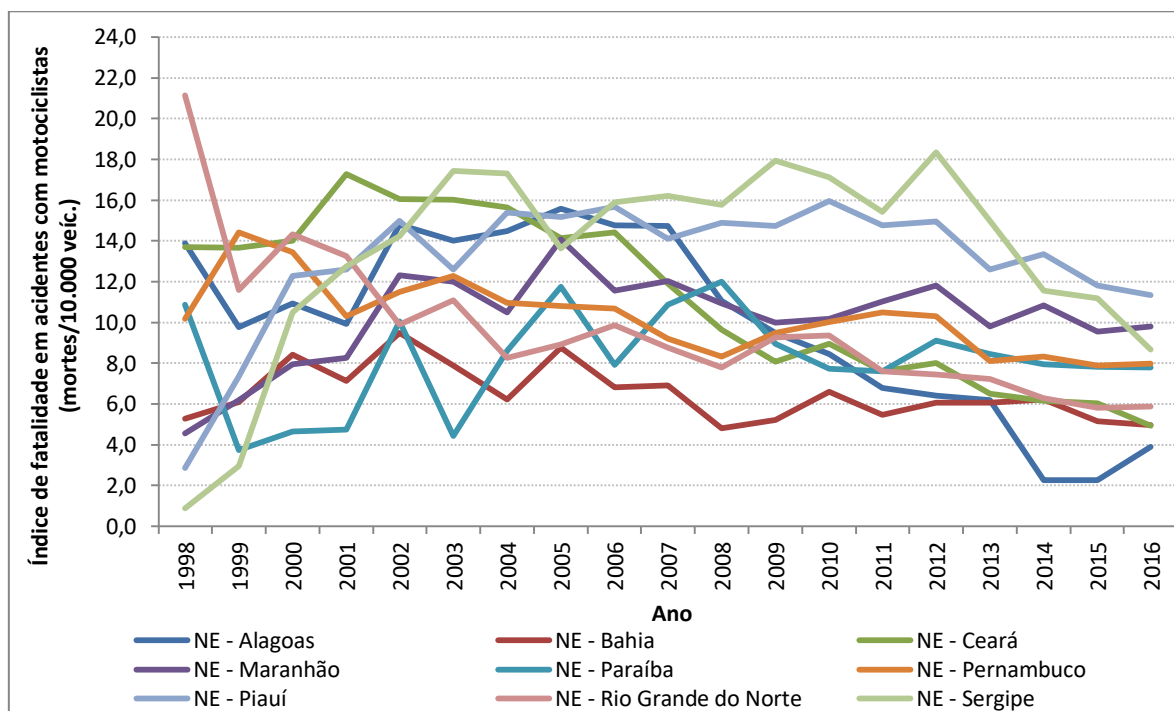


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS(2019) e DENATRAN (2019).

Analisando a Região Nordeste (Figura 24) destacam-se os estados de Sergipe e Piauí. Apesar de apresentarem os menores índices de mortalidade no início do período analisado (1998), no decorrer dos anos eles ficam sistematicamente entre os estados com os maiores índices. Enquanto os outros estados exibem uma tendência de queda dos índices, Piauí e Sergipe têm seus índices, de certa forma, estáveis, até 2012, quando Sergipe mostra uma queda abrupta no seu índice, e o Piauí uma queda mais suave, mas ainda assim diminuindo

seus índices. Assim como para o índice de fatalidade de motociclistas por população, Alagoas também possui o menor índice da região para o índice por frota em 2016 (3,9).

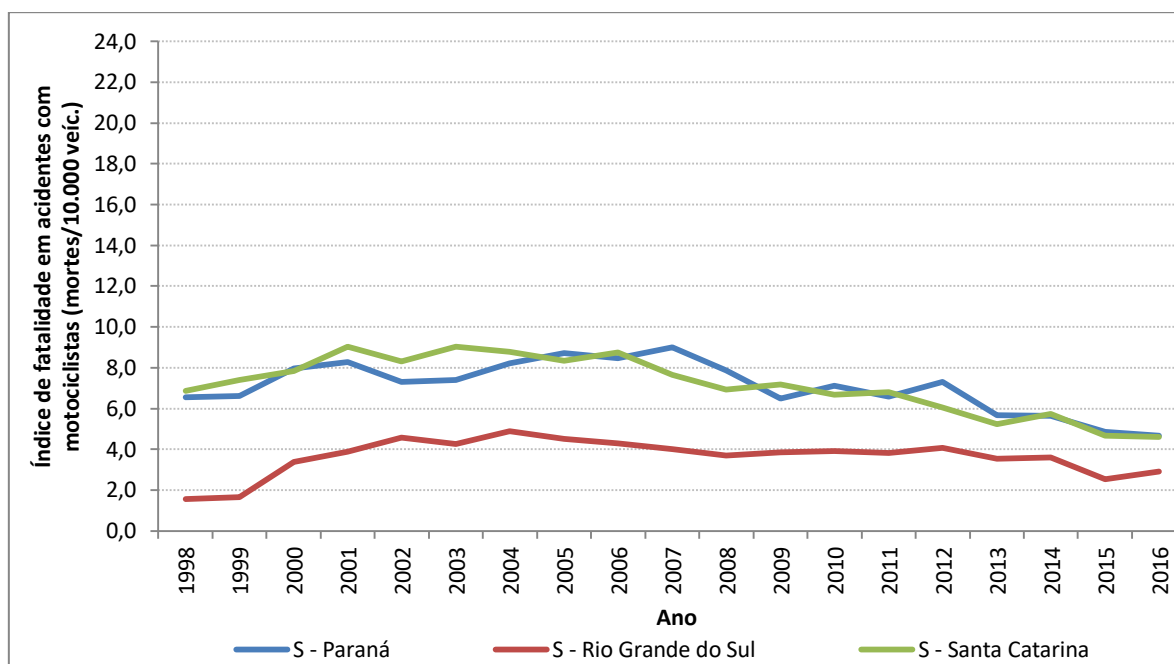
Figura 24 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Nordeste (mortes/10.000 veíc.)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e DENATRAN (2019).

No gráfico da Figura 25 é possível ver o comportamento dos índices para região Sul. Ao contrário do que acontecia no índice por população, onde cada estado estava com seu comportamento visualmente distante um do outro, no índice por frota observa-se o Rio Grande do Sul com índices sempre menores que os outros estados, mas Santa Catarina e Paraná estão sempre com índices muito próximos para a mortalidade por frota.

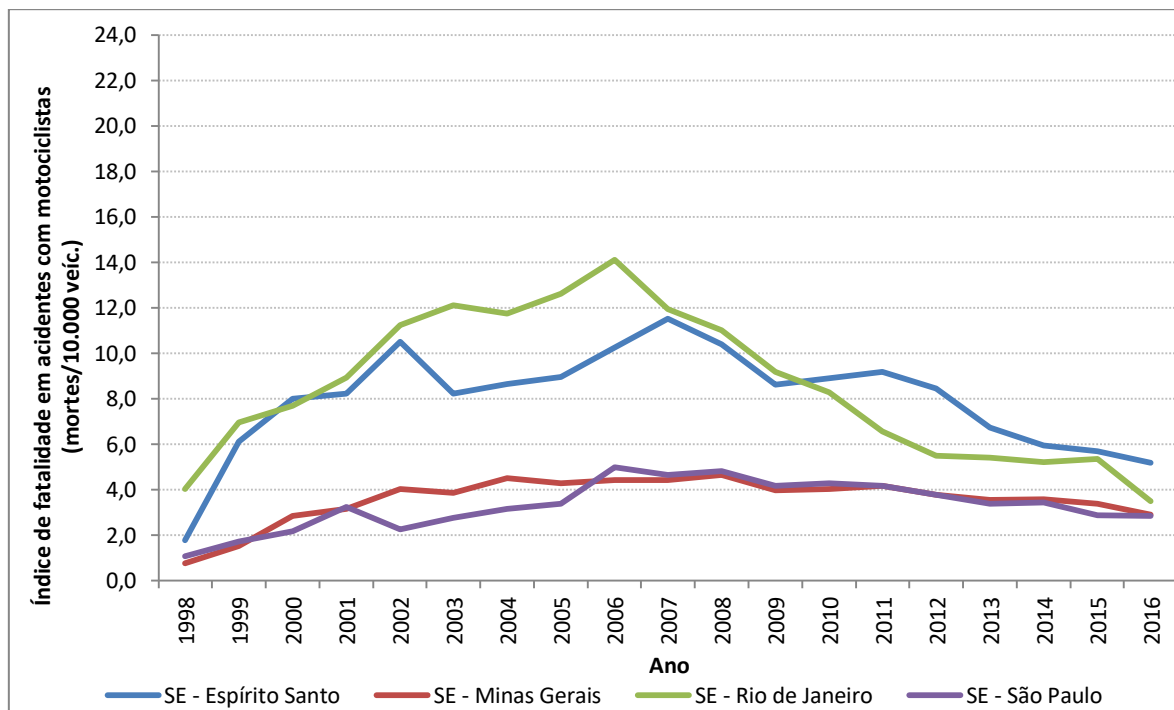
Figura 25 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Sul (mortes/10.000 veíc.)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e DENATRAN (2019).

O comportamento dos estados da região Sudeste pode ser visualizado na Figura 26. Diferentemente do índice de mortalidade dos motociclistas por população, em que o Espírito Santo detém sozinho os maiores índices durante quase todo o período analisado, para o índice por frota o Rio de Janeiro se junta ao Espírito Santo para liderar os índices da região. São Paulo e Minas Gerais possuem os menores índices de forma conjunta, e com valores quase sempre próximos ou iguais.

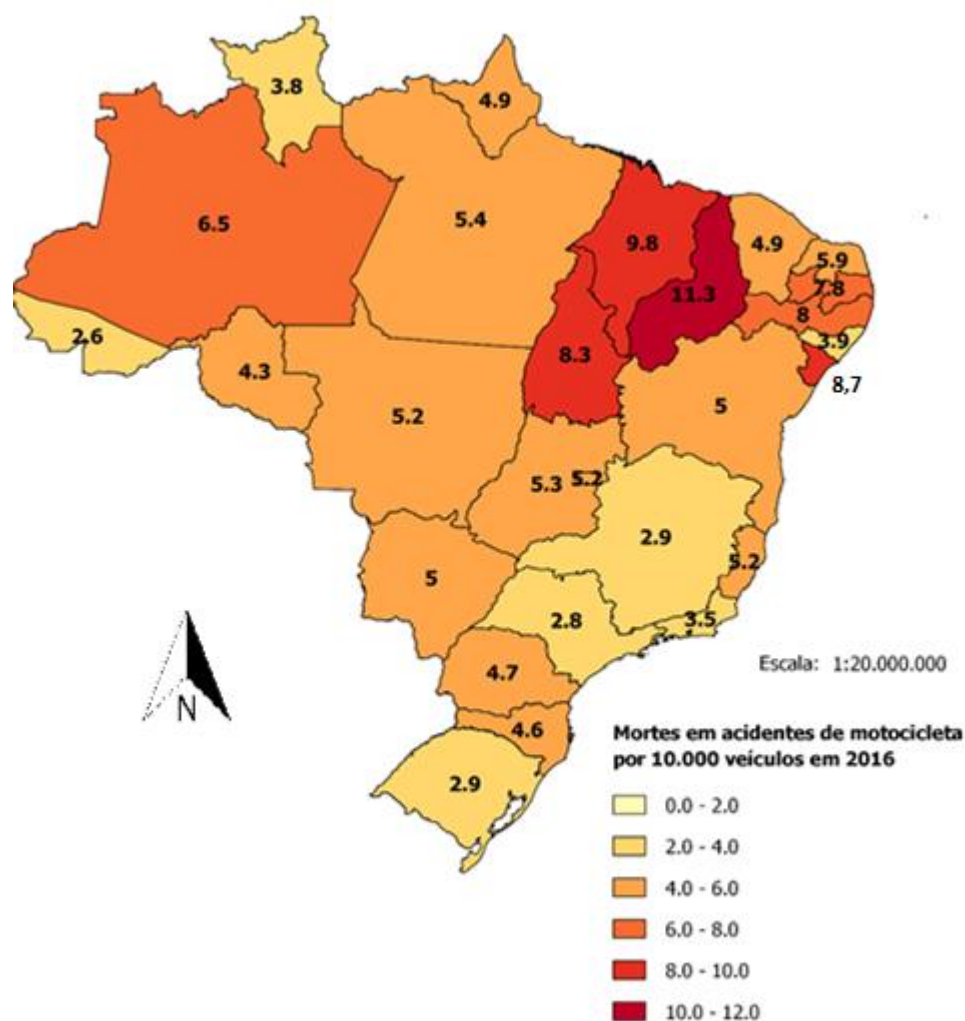
Figura 26 – Gráfico: Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por frota por ano por estado – Região Sudeste (mortes/10.000 veíc.)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e DENATRAN (2019).

Na Figura 27 é possível observar um mapa temático do Brasil, com os índices da mortalidade dos motociclistas por frota para cada estado no ano de 2016. Observa-se que o estado com menor taxa no ano de 2016 é o Acre (2,6). Enquanto isso o estado que apresenta o maior valor para este índice foi novamente o Piauí (11,3).

Figura 27 – Mapa da taxa de mortalidade em acidentes de motocicleta no Brasil por frota (ano 2016)



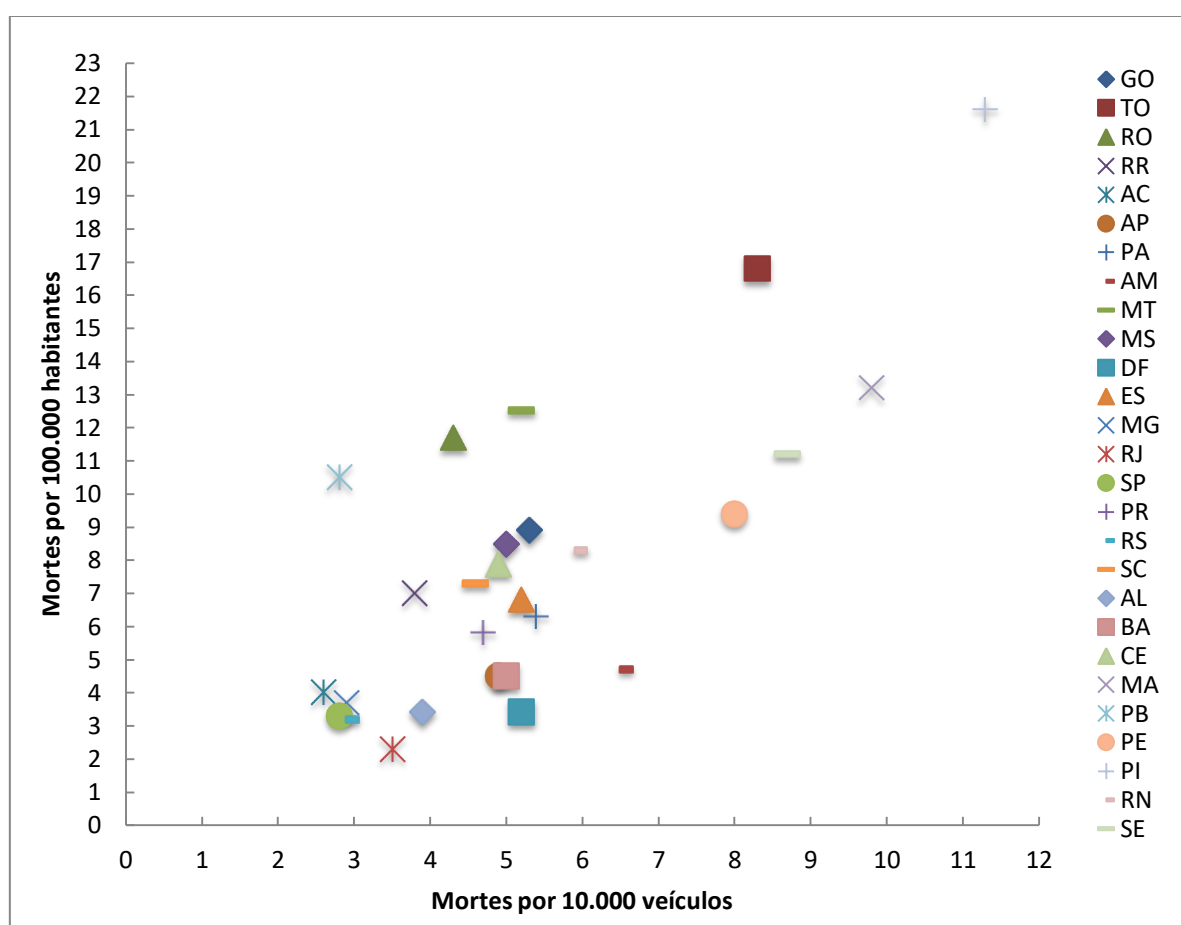
Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e DENATRAN (2019).

Pode-se observar que os números para mortalidade de motociclistas por frota são mais homogêneos, comparados à mortalidade por população. Os que destoam com uma taxa maior são os estados do Amazonas e Tocantins no Norte e Sergipe, Pernambuco Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão e, novamente, e principalmente, o Piauí, no Nordeste.

5.7 Análises dos índices de fatalidade em acidentes com motociclistas por população e por frota no Brasil

Para visualização dos estados em ambos os índices foi elaborado o gráfico da Figura 28 – Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população e por frota para cada estado, com o qual é possível enxergar com maior facilidade os estados mais e menos problemáticos quanto aos dois índices analisados.

Figura 28 – Índice de fatalidade em acidentes com motociclistas por população e por frota para cada estado



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019) e DENATRAN (2019).

Observa-se nos mapas de taxa de mortalidade (Figura 19, Figura 27, Figura 28) que o Nordeste é uma região problemática quanto à mortalidade dos acidentes de motocicleta, apresentando os maiores índices tanto em relação à população, quanto em relação à frota (exceção ao Ceará, Alagoas e Bahia). Os estados que apresentam alta taxa nas duas análises são o Tocantins, Maranhão e Piauí. Isto indica que estes estados merecem uma maior atenção

das autoridades públicas, para que possam investigar a causa real destes números e fortificar a fiscalização, já que uma possível causa é o alto índice de motociclistas que não usam capacete e/ou que não possuem a carteira de motorista.

É possível observar que apesar de o Sudeste do país apresentar o maior número bruto de mortos em acidentes de motocicletas (MS/SVS/CGIAE – SIM, 2019), quando trata-se de proporcionalidade esta região tem os melhores números no país, tanto comparado com a população, quanto com a frota.

É interessante o caso do estado do Mato Grosso que apresenta o quarto maior número na taxa que envolve a mortalidade pela população (12,5), muito maior que a média apresentada pelos estados (7,8) e para o caso da mortalidade pela frota (5,2) o valor é bem próximo da média dos estados (5,5). Este fato indica que a população do Mato Grosso apresenta um alto número de motocicletas em proporção, o que acaba distorcendo os valores indicados para a mortalidade com a população.

Outra peculiaridade é o estado do Alagoas, que se localiza no Nordeste, circundado de estados que apresentam altos índices e, no entanto, este estado apresenta bons números em relação aos outros estados do país e, principalmente, comparados aos seus vizinhos. É um caso a se estudar de forma mais aprofundada as medidas adotadas nesse local para a aplicabilidade em outros estados.

5.8 Comparação dos índices brasileiros com o de outros países

Para comparar a situação brasileira da mortalidade dos motociclistas em um cenário mundial, foi feita uma seleção de nações com realidades econômicas próximas à do Brasil. Todos estes países selecionados tiveram, em algum dos anos que se têm os dados, sua renda per capita na faixa de renda média-alta, que é a faixa em que o Brasil esteve durante este período de análise. Estes países foram separados em três grupos menores para que fosse mais fácil a visualização gráfica destes dados e também para que se colocasse juntos os países com realidades econômicas próximas. Os três grupos são: países que entre 2006 e 2016 apresentaram renda per capita alta em algum momento, países que entre 2006 e 2016 sempre tiveram uma renda per capita considerada média-alta e países que entre 2006 e 2016 apresentaram uma renda per capita considerada média-baixa em algum momento. Com isso é possível relacionar a realidade econômica e a mortalidade de motociclistas no trânsito.

Segundo o Banco Mundial (WORLD BANK, 2019) a classificação dos países por renda per capita se dá da seguinte forma:

- Renda per capita baixa: valores de US\$1.095 ou inferiores;
- Renda média-baixa: valores entre US\$1.096 e US\$3.995;
- Renda média-alta: valores entre US\$3.996 e US\$12.375; e
- Renda alta: valores superiores a US\$12.375.

Para melhor contextualização das realidades econômicas e demográficas dos países no período de análise, entre 2006 e 2016, foram elaboradas as Tabelas Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6. Os dados mostram a linha do tempo da população, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e Renda per capita em dólares americanos. Os dados de renda per capita e população estão disponíveis nos relatórios da WHO (2009, 2013, 2015, 2018) enquanto os de IDH foram coletados em dados da Organização das Nações Unidas (UNDP, 2020). Os dados para a população do Brasil são os obtidos com o IBGE (2019).

Para a comparação com a realidade brasileira são comparados quatro índices: a porcentagem de motociclistas dentre o total de mortos no trânsito, a porcentagem de motocicletas que compõem a frota registrada de veículos de cada país, a taxa de morte de motociclistas a cada 100.000 habitantes e a taxa de morte de motociclistas a cada 10.000 veículos.

A Tabela 3 apresenta dados demográficos e econômicos do Brasil:

Tabela 3 – Dados demográficos e econômicos do Brasil

Brasil	População	IDH	Renda per capita (US\$)
2006	186.770.562	0.701	
2007	183.989.711	0.705	5.910,00
2008	189.612.814	0.716	
2009	191.480.630	0.718	
2010	190.747.855	0.726	9.540,00
2011	192.379.287	0.730	
2012	193.946.886	0.734	
2013	201.032.714	0.752	11.690,00
2014	202.768.562	0.755	
2015	204.450.649	0.755	
2016	206.081.432	0.757	8.840,00

Fonte: IBGE (2019), UNDP (2020) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018)

A Tabela 4 apresenta os dados demográficos e econômicos dos países que apresentaram uma renda per capita alta em algum momento do período de análise.

Tabela 4 – Dados demográficos e econômicos dos países que apresentaram uma renda per capita alta em algum momento do período de análise

País/ano	População	IDH	Renda per capita (US\$)	País/ano	População	IDH	Renda per capita (US\$)
Chile				Letônia			
2006	16.634.760	0,787	8.350,00	2006	2.277.040	0,809	9.930,00
2010	17.113.688	0,800	10.750,00	2010	2.252.060	0,817	11.850,00
2013	17.619.708	0,830	15.230,00	2013	2.050.317	0,834	15.280,00
2016	17.909.754	0,843	13.530,00	2016	1.970.530	0,845	14.630,00
Croácia				Lituânia			
2007	4.555.398	0,801	10.460,00	2006	3.389.937	0,819	9.920,00
2010	4.403.330	0,811	13.890,00	2010	3.323.611	0,824	11.620,00
2013	4.289.714	0,825	13.430,00	2013	3.016.933	0,840	14.900,00
2016	4.213.265	0,832	12.110,00	2016	2.908.249	0,860	14.770,00
Eslováquia				Polônia			
2007	5.390.035	0,814	11.730,00	2007	38.081.971	0,819	9.840,00
2010	5.462.119	0,829	16.030,00	2010	38.276.660	0,835	12.450,00
2013	5.450.223	0,844	17.810,00	2013	38.216.635	0,851	13.240,00
2016	5.444.218	0,851	16.810,00	2016	38.224.408	0,864	12.680,00
Hungria				Rússia			
2007	10.029.683	0,814	11.570,00	2007	142.498.532	0,767	7.560,00
2010	9.983.645	0,826	12.860,00	2010	142.958.156	0,780	9.880,00
2013	9.954.941	0,835	13.260,00	2013	142.833.689	0,803	13.850,00
2016	9.753.281	0,838	12.570,00	2016	143.964.512	0,817	9.720,00

Fonte: UNDP (2020) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018)

Os países que apresentaram uma renda per capita média-alta durante todo o período de análise possuem seus dados demográficos e econômicos apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Dados demográficos e econômicos dos países que apresentaram uma renda per capita média-alta durante todo o período de análise

País/ano	População	IDH	Renda per capita (US\$)	País/ano	População	IDH	Renda per capita (US\$)
Cuba				Romênia			
2007	11.267.883	0,768	4.571,00	2007	21.437.887	0,780	6.150,00
2010	11.257.979	0,776	5.460,00	2010	21.486.371	0,797	7.850,00
2013	11.265.629	0,762	5.890,00	2013	21.698.585	0,800	9.060,00
2016	11.475.982	0,771	6.570,00	2016	19.778.084	0,808	9.470,00
Maurício				Sérvia			
2007	1.261.641	0,728	5.450,00	2007	9.858.424	0,754	4.730,00
2010	1.299.172	0,748	7.780,00	2010	9.856.222	0,762	5.630,00
2013	1.244.403	0,775	9.290,00	2013	9.510.506	0,775	6.050,00
2016	1.262.132	0,790	9.760,00	2016	8.820.083	0,791	5.280,00
México				Turquia			
2006	106.534.880	0,738	8.340,00	2006	74.876.695	0,709	8.020,00
2009	113.423.052	0,739	8.930,00	2010	72.752.324	0,743	9.890,00
2012	122.332.399	0,750	9.940,00	2013	74.932.641	0,781	10.970,00
2015	127.540.424	0,764	9.040,00	2016	79.512.424	0,800	11.180,00

Fonte: UNDP (2020) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

Por fim, os dados demográficos e econômicos dos países que apresentaram uma renda per capita média-baixa em algum momento do período de análise são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Dados demográficos e econômicos dos países que apresentaram uma renda per capita média-baixa em algum momento do período de análise

País/ano	População	IDH	Renda per capita (US\$)	País/ano	População	IDH	Renda per capita (US\$)
Colômbia				Moldávia			
2007	46.155.958	0,713	3.250,00	2007	3.793.604	0,672	1.260,00
2010	46.294.842	0,729	5.520,00	2010	3.572.885	0,681	1.820,00
2013	48.321.405	0,746	7.590,00	2013	3.487.204	0,702	2.470,00
2016	48.653.420	0,759	6.320,00	2016	4.059.608	0,705	2.120,00
El Salvador				Paraguai			
2007	6.857.328	0,644	2.850,00	2007	6.127.077	0,671	1.670,00
2010	6.192.993	0,659	3.370,00	2010	6.454.548	0,692	2.730,00
2013	6.340.454	0,662	3.720,00	2013	6.802.295	0,709	4.010,00
2016	6.344.722	0,662	3.920,00	2016	6.725.308	0,718	4.070,00
Irã				República Dominicana			
2007	71.208.384	0,736	3.470,00	2007	9.759.664	0,689	3.550,00
2010	73.973.628	0,756	4.520,00	2010	9.927.320	0,701	5.020,00
2013	77.447.168	0,785	5.780,00	2013	10.403.761	0,712	5.770,00
2016	80.277.424	0,799	6.530,00	2016	10.648.791	0,738	6.390,00
Macedônia do Norte							
2006	2.038.464	0,713	3.460,00				
2010	2.060.563	0,735	4.600,00				
2013	2.107.158	0,743	4.870,00				
2015	2.081.206	0,757	4.980,00				

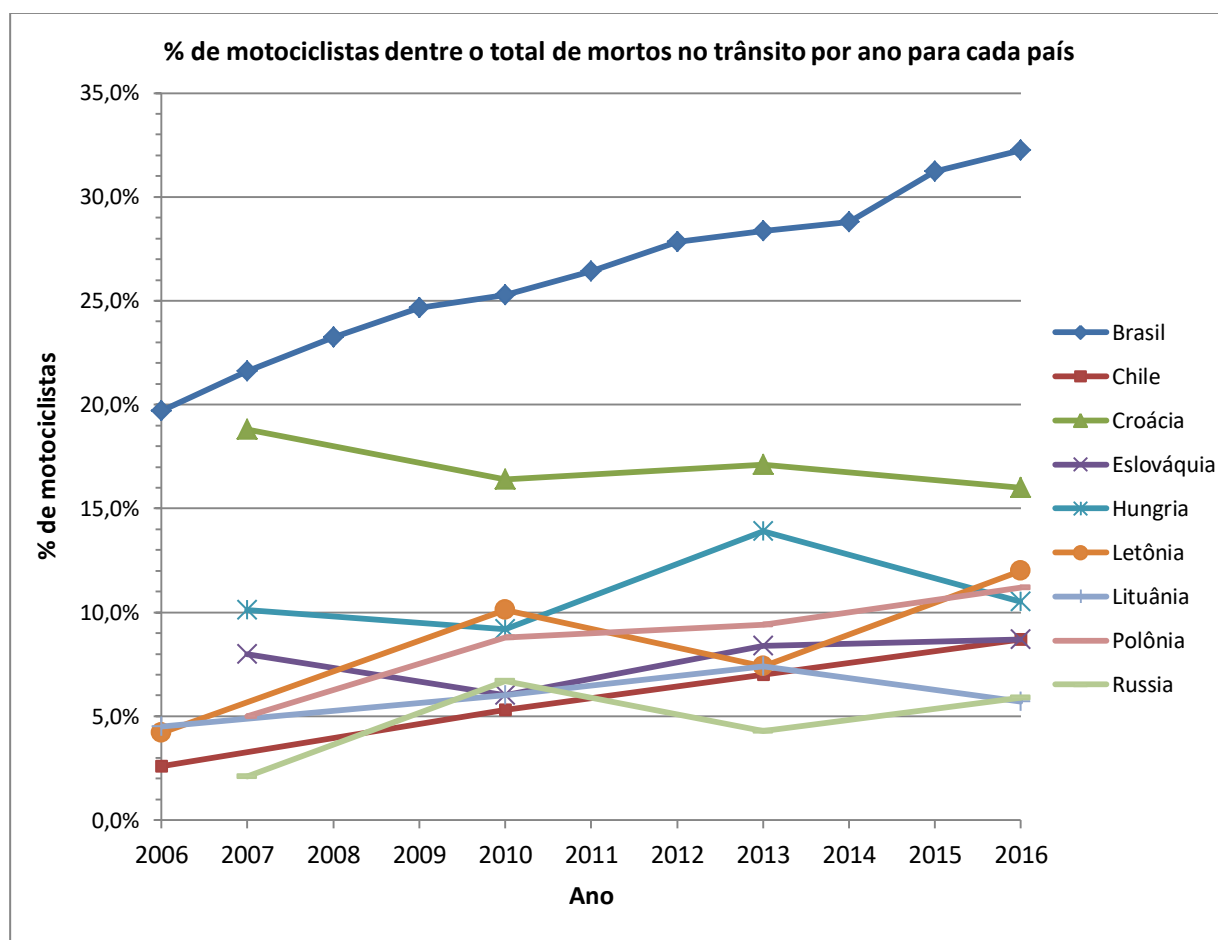
Fonte: UNDP (2020) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018)

5.8.1 Comparação dos índices brasileiros com o de países que tiveram uma renda per capita alta

Este grupo é composto majoritariamente por países do leste europeu (sendo a exceção o Chile). Através da Figura 29 – Porcentagem de motociclistas dentre o total de mortos no trânsito por ano para cada país (renda alta) é possível notar que o Brasil possui muito mais motociclistas, proporcionalmente, entre os mortos no trânsito que qualquer outro entre os

países comparados. Todos eles, à exceção da Croácia, apresentam números inferiores a 15% de representação durante todo o período de análise. Além de o Brasil apresentar números altos ainda demonstra um padrão de crescimento no número proporcional. Apenas outros dois países dentre esses de melhor renda per capita apresentam um crescimento contínuo entre 2006 e 2016: Chile e Polônia.

Figura 29 – Porcentagem de motociclistas dentre o total de mortos no trânsito por ano para cada país (renda alta)

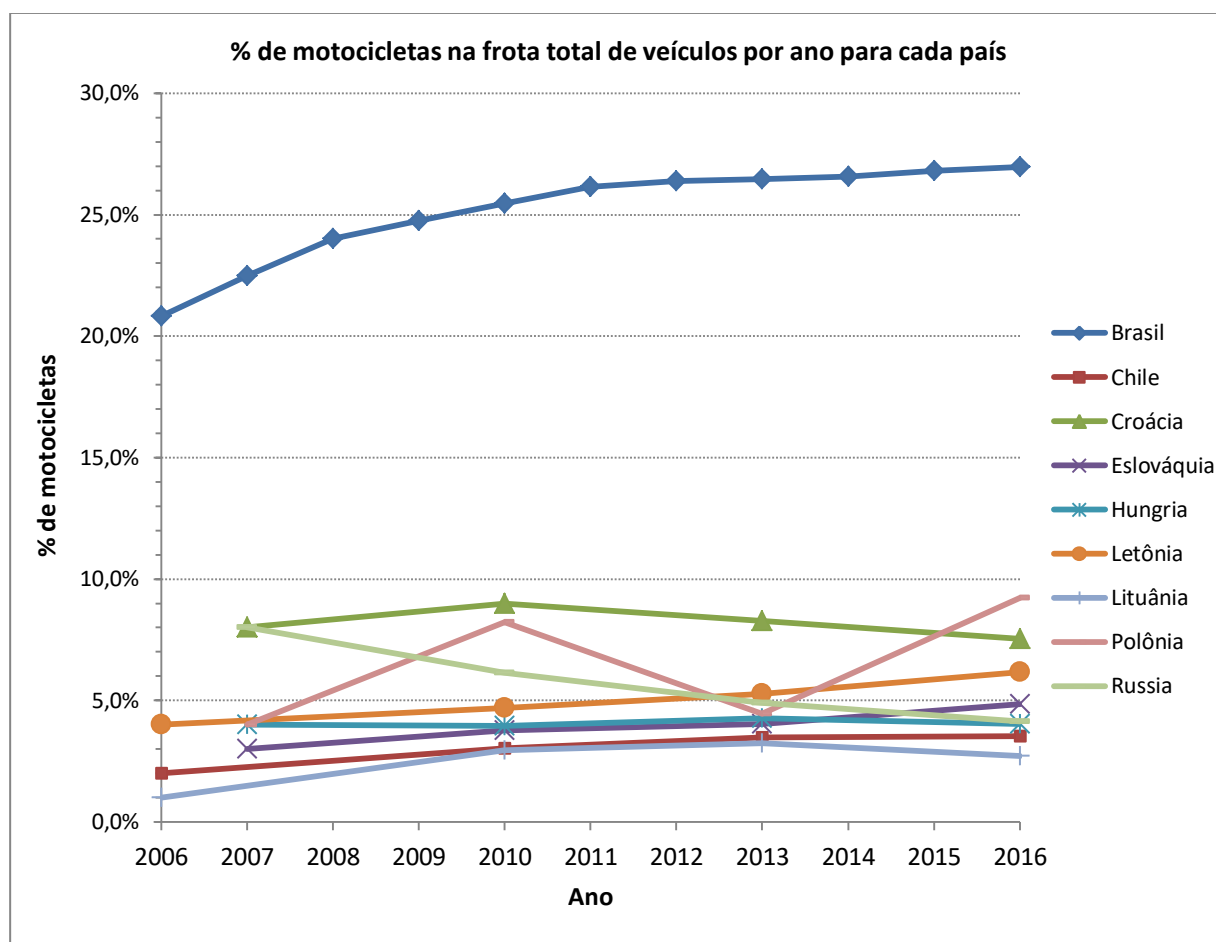


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

Na Figura 29 observa-se que todos os países, além do Brasil, possuem menos de 10% da frota de veículos registrados sendo motocicletas. A Polônia e a Croácia são os que possuem maiores taxas de motocicletas, tendo o primeiro apresentado uma tendência de crescimento do modo nos números de mortalidade e o segundo apresentado a maior taxa de presença de motociclistas dentre as mortes no trânsito.

A Letônia apresenta um crescimento contínuo, mas tímido na proporção de motocicletas dentro da frota de veículos registrados, enquanto a Rússia apresenta uma queda, o que pode apontar que este meio de transporte, talvez, teve o uso não incentivado ou até desincentivado no seu território durante o período, sendo necessário um estudo para entender a situação.

Figura 30 – Porcentagem de motocicletas na frota total de veículos por ano para cada país (renda alta)

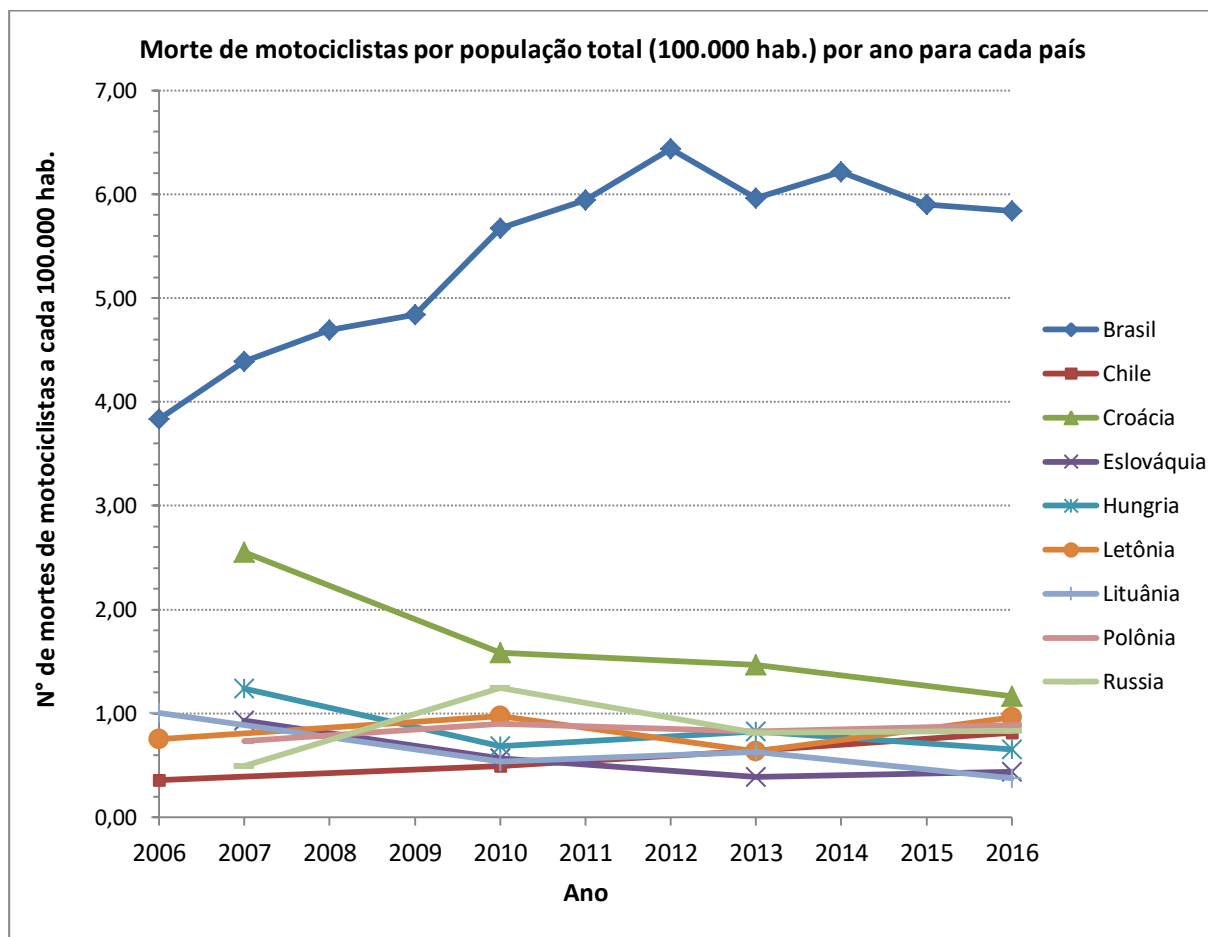


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

Na Figura 31 tem-se os índices de mortalidade de motociclistas a cada 100 mil habitantes. Neste índice fica evidente o destaque do Brasil. Enquanto os outros países têm índices inferiores a 1,5 mortes a cada 100 mil habitantes (com exceção da Croácia que flutua entre 1 e 3 mortes/100 mil hab.) o Brasil já parte de quase 3,8 mortes/100 mil hab. atingindo

picos de mais de 6 mortes/100 mil hab. Dentre outros fatores, o fato de o Brasil ter nos dados mais recentes mais de um quarto de sua frota composta por motocicletas, enquanto os outros países possuem menos de um décimo, tem grande influência nessa diferença.

Figura 31 – Índice de mortes de motociclistas por população por ano para cada país (renda alta)

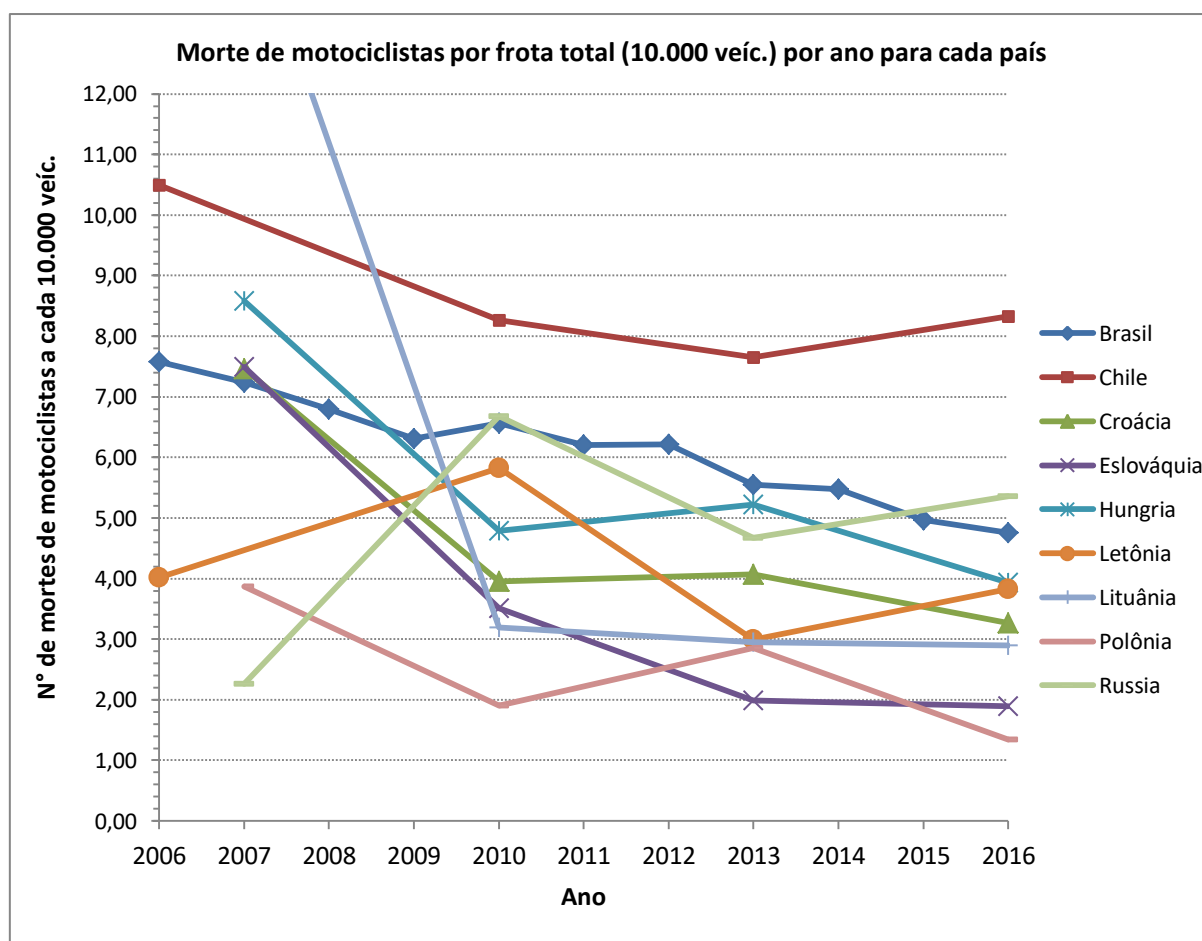


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

A Figura 32 auxilia na análise da mortalidade de outro ponto de vista, já que exibe os dados de mortes a cada 10 mil veículos. Nesta comparação há índices mais homogêneos. O Chile esteve durante todo período de análise com índices maiores que os do Brasil, o que mostra que apesar de possuir uma frota pequena de motocicletas, proporcionalmente acaba gerando muitas vítimas.

A Lituânia apresenta uma queda vertiginosa do seu primeiro dado para o segundo e depois este número se mantém mais estável. Isso pode ter relação com uma regularização das motocicletas nesse local, já que a grande variância ocorreu no número de motocicletas registradas e não no número de mortes. Os países europeus que têm números mais próximos dos brasileiros são a Rússia e a Hungria.

Figura 32 – Índice de motociclistas mortos por frota por ano para cada país (renda alta)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

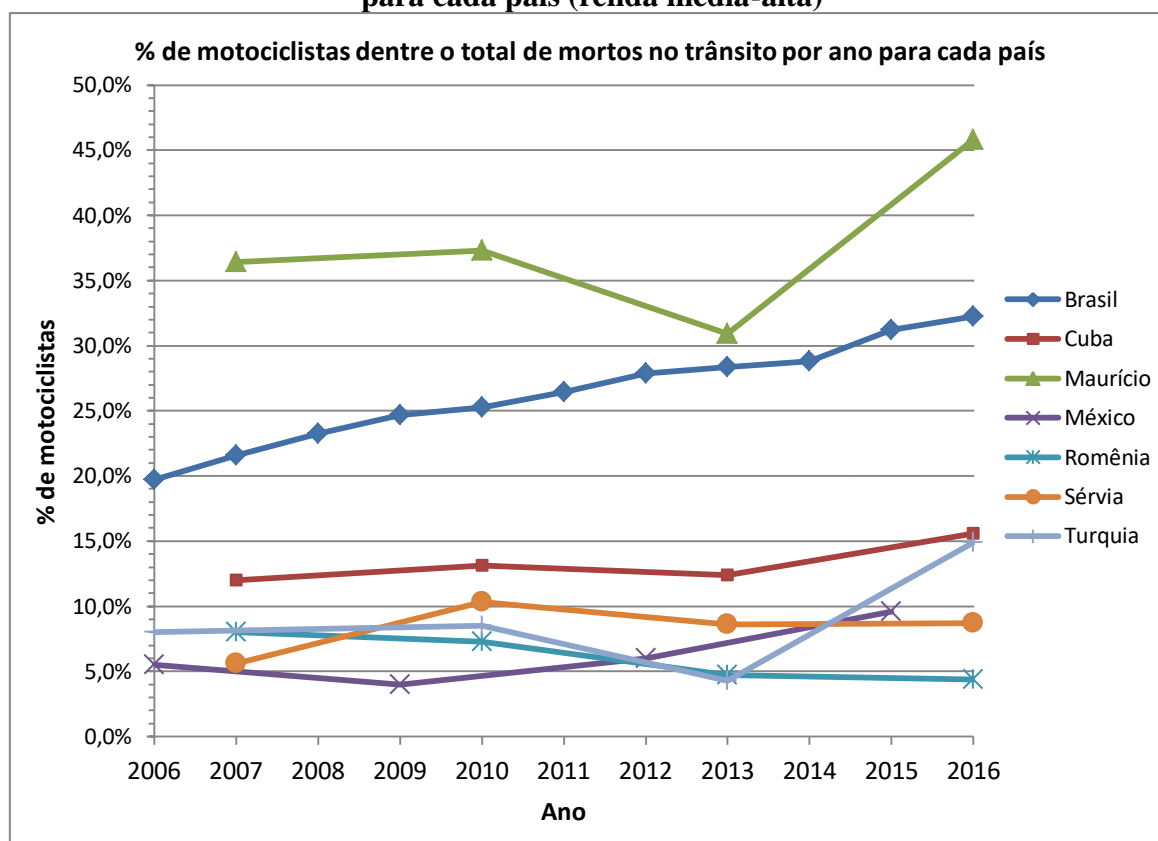
Como visto na Figura 30, a Rússia tem a sua representação de motocicletas na frota total diminuindo na linha temporal. Isso não se reflete no índice de mortes a cada 10 mil veículos, o que pode significar que neste país há um aumento na insegurança de se possuir uma motocicleta. Outras razões também são possíveis como problemas com fiscalização, má

condição das vias, crescente desrespeito às leis de trânsito e até mesmo uma melhora na discriminação e categorização das vítimas de trânsito neste país.

5.8.2 Comparação dos índices brasileiros com o de países que têm ou tiveram uma renda per capita média-alta

O grupo que teve renda per capita média-alta durante todo o período de análise é diversificado possuindo países do Caribe (Cuba), América do Norte (México), África (Maurício) e Leste Europeu (Romênia, Sérvia e Turquia). Na Figura 33 é possível observar que as ilhas de Maurício apresentam representatividade de motociclistas dentre os mortos no trânsito maior que o Brasil, chegando a mais de 45% do total em 2016. Cuba apresenta uma proporção maior que a dos outros países comparados, variando entre 12% e 16%. Apesar disso ainda fica longe da proporção do Brasil que cresceu de 20% para 33% no período. Os outros países tiveram seus índices flutuando entre 4 e 10% (Exceção à Turquia que apresentou um salto de 2013 para 2016 de menos de 5% para 15%, respectivamente).

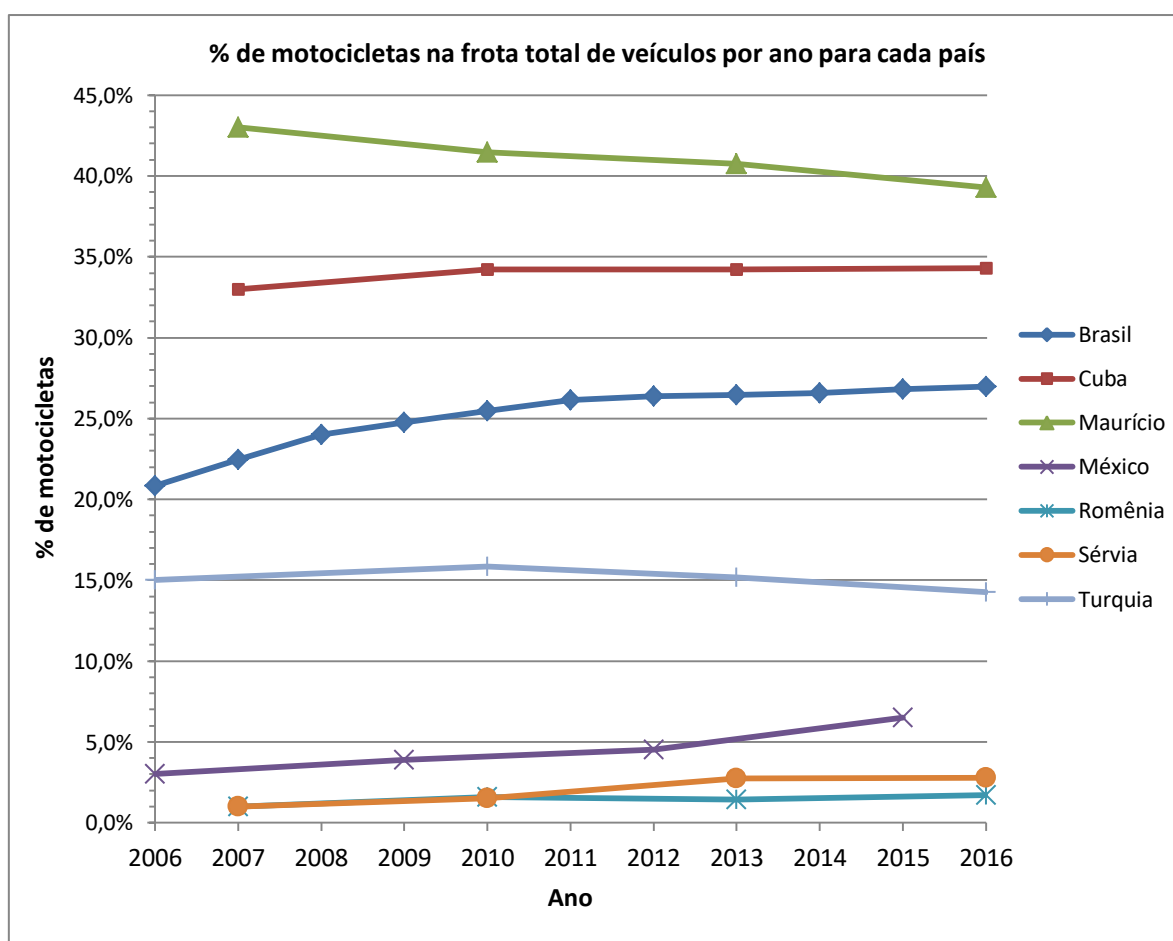
Figura 33 - Porcentagem de motociclistas dentre o total de mortos no trânsito por ano para cada país (renda média-alta)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

Cuba e Maurício possuem maior representatividade em suas frotas nacionais que o Brasil, como elucidado na Figura 34. A frota de motocicletas na Turquia gira em torno de 15% enquanto os outros países possuem menos de 8% do seu total. É importante notar sobre Cuba: esta possui uma frota de motocicletas que representa entre 32% e 35% da frota total, mas apenas entre 12% e 16% das mortes no trânsito ocorrem com motociclistas. Observando os dados desse país nota-se que é uma nação com índice de motorização da população baixo e que um terço das mortalidades nesse país ocorre com pedestres (WHO, 2018), indicando que atropelamentos não devem ser incomuns no país. Apesar disso é possível que boas práticas auxiliem neste número, como campanhas de educação, maior fiscalização e maior consciência dos motoristas.

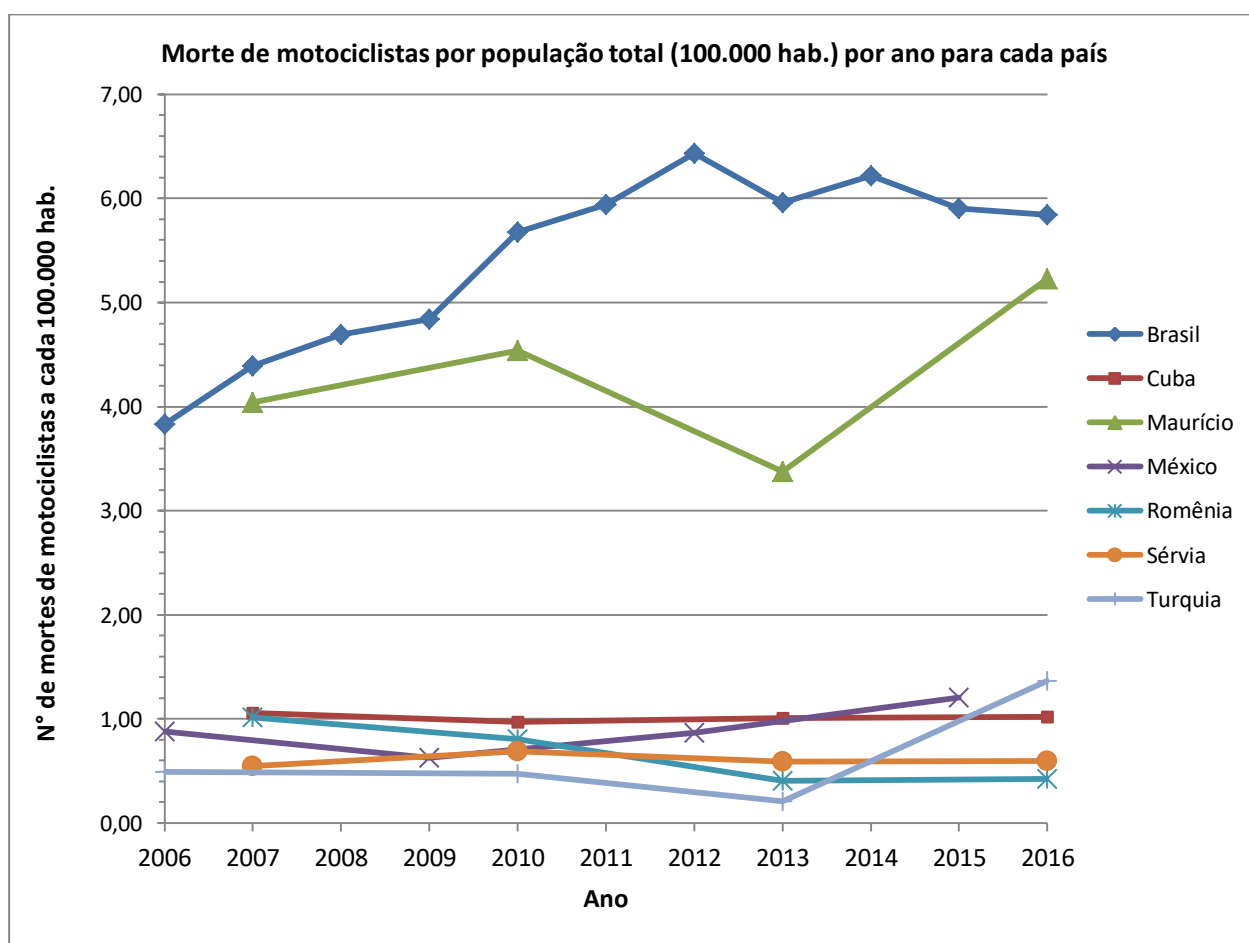
Figura 34 – Porcentagem de motocicletas na frota total de veículos por ano para cada país (renda média-alta)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

A Figura 35 mostra que, além do Brasil, apenas Maurício possui índices mais elevados de mortes de motociclistas a cada 100 mil habitantes. Enquanto os índices de Brasil e Maurício flutuaram entre 3,5 e 6,5 mortes a cada 100 mil habitantes os outros países comparados tiveram sempre números inferiores a 1,5. Novamente é importante observar Cuba que se destaca bastante na proporção de motocicletas em sua frota e um pouco na de mortes de motociclistas do total de mortos no trânsito, mas possui índices de mortes por população que fica próximo dos índices dos países que possuem frotas bem menores.

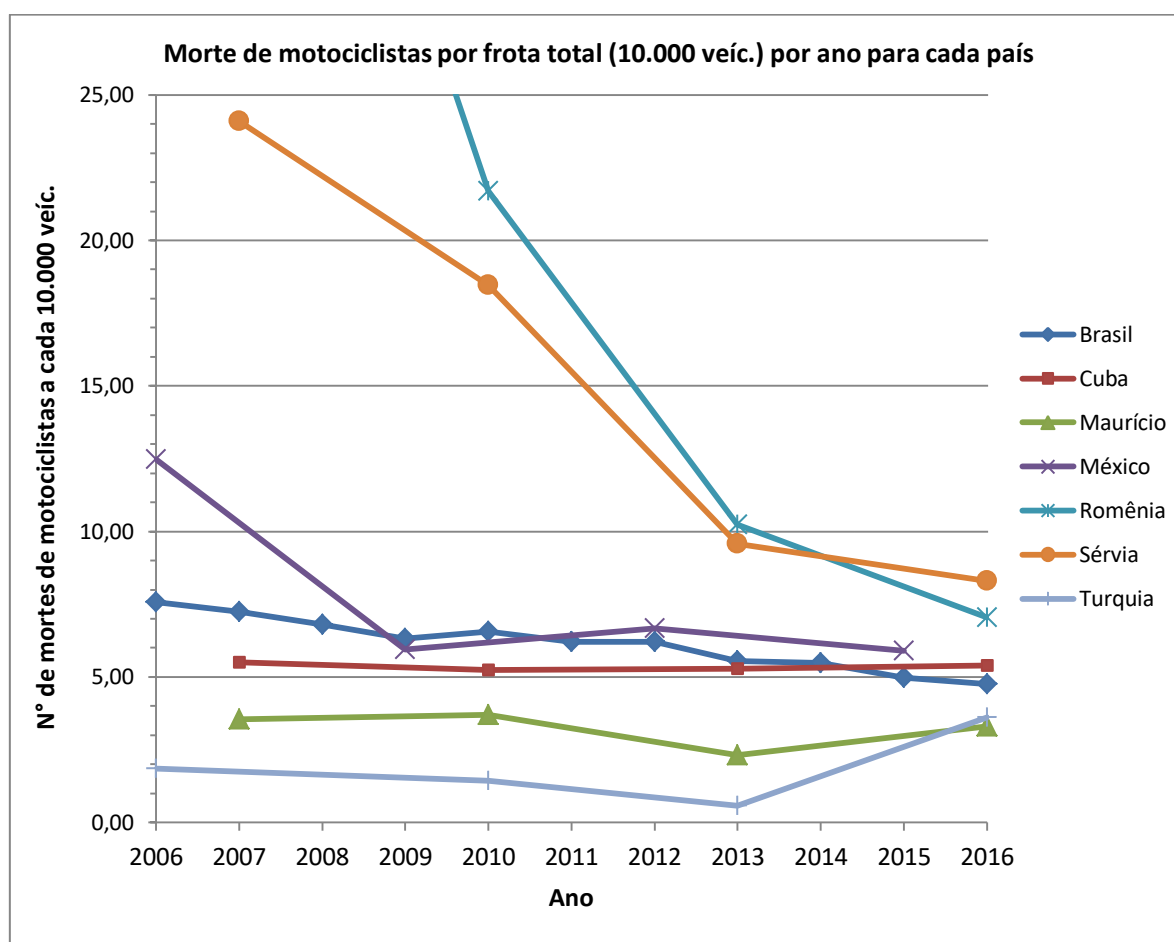
Figura 35 – Índice de mortes de motociclistas por população por ano para cada país (renda média-alta)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

Romênia e Sérvia iniciam o período de análise com um elevadíssimo índice de morte de motociclistas a cada 10 mil veículos, como observado na Figura 36. Na Figura 33 nota-se que estas nações não apresentam grande variação na representação de motociclistas dentre os mortos no trânsito. Ainda assim a frota de motocicletas nesses países, pelo menos de veículos registrados, é bem pequena, representando sempre menos de 3% da frota total. Com isso tem-se alguns fatores que podem justificar estes índices superiores a 20 mortes/10.000 veíc. Pelo fato de a frota de motocicletas ser representada por um pequeno percentual a variação de 1% aumenta em grande proporção o número de motocicletas.

Figura 36 – Índice de motociclistas mortos por frota por ano para cada país (renda média-alta)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

Na Romênia houve diminuição das mortes de motociclistas e aumento da frota. Podem ter ocorrido um ou até todos entre os seguintes fatores, pra explicar esse comportamento na linha de tempo: uma melhora substancial na segurança para motociclistas no país; o crescimento e popularização da motocicleta gerando um *boom* na sua utilização; regularização de motocicletas já existentes no trânsito, mas que não constavam nos dados de frota por não estarem registradas oficialmente.

Quanto à Sérvia, a concentração de motociclistas mortos foi relativamente estável; já sua frota quase triplicou. Com isso os acontecimentos mais prováveis que justificam essa brusca mudança de índice são a regularização de motocicletas que já existiam no trânsito (o que explica os números absolutos de motociclistas mortos terem permanecidos estáveis (WHO, 2018)) ou o crescimento rápido da frota aliado a uma política simultânea de segurança que abordasse bem o motociclista

Maurício, que teve um índice elevado de fatalidades de motociclistas a cada 100 mil habitantes, já apresentou o segundo menor índice quanto ao índice de morte para cada 10 mil veículos. Isso indica que apesar do elevado uso de motocicleta em suas ilhas (o que leva a um índice maior da mortalidade por população), seu uso é relativamente seguro quando comparado com esses outros países de realidades econômicas semelhantes. Já no caminho inverso o México apresenta índices superiores aos do Brasil. O uso de motocicletas no território mexicano aparenta não ser tão expressivo já que a sua frota representava apenas 8% da frota total em 2015. Apesar disso é importante olhar com atenção este crescimento do uso de motocicletas neste país, já que ele apresenta índices relativamente altos de fatalidades pelo tamanho da frota.

5.8.3 Comparação dos índices brasileiros com o de países que tiveram uma renda per capita média-baixa

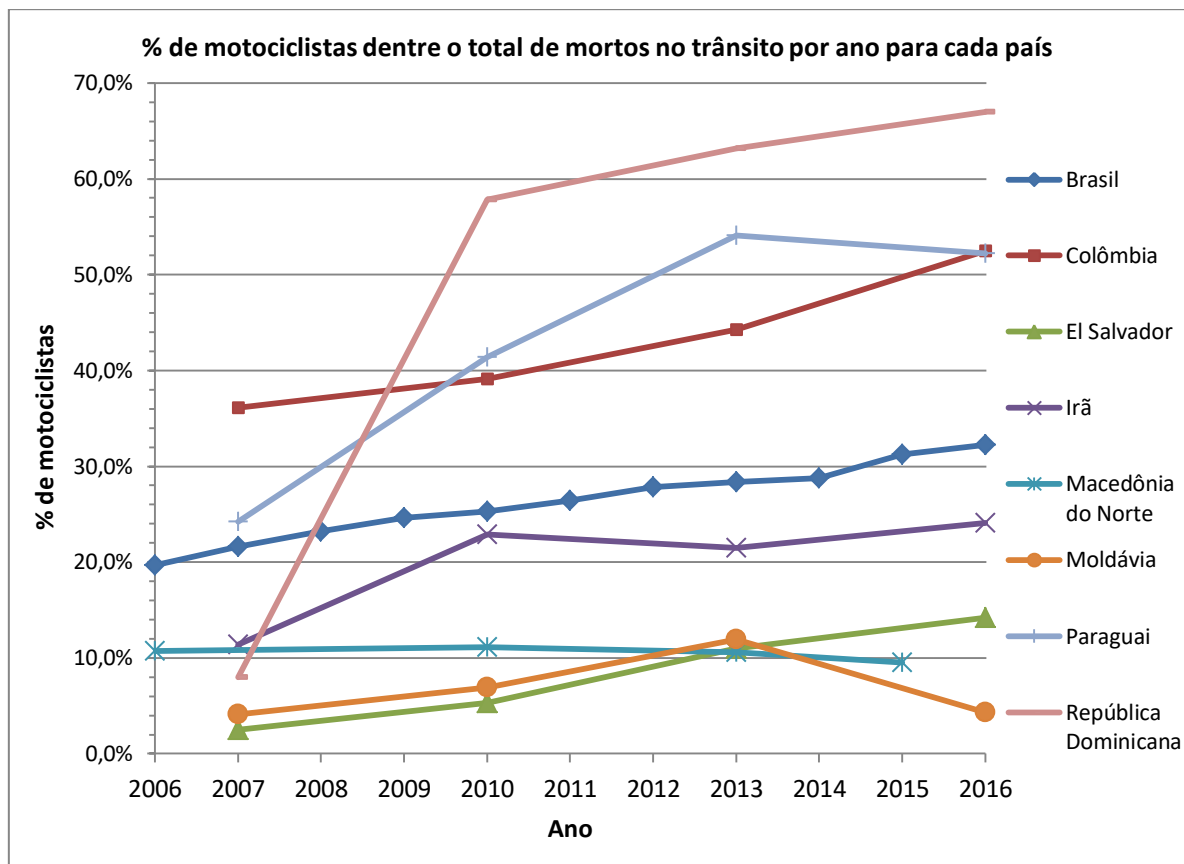
Este grupo de países, que apresentaram uma renda considerada média-baixa em algum momento do período de análise, também é bem diversificado possuindo representantes da América do Sul (Colômbia e Paraguai), América Central (El Salvador), Caribe (República Dominicana), Oriente Médio (Irã) e Leste Europeu (Macedônia do Norte e Moldávia).

O percentual de motociclistas dentro do total de mortos no trânsito está representado na Figura 37. O país com números mais elevados é a República Dominicana, exceto pelo

primeiro dado de 2007. Isto provavelmente se deve a uma subnotificação de mortes de motociclistas ou mesmo um erro na coleta ou armazenamento dos dados, pois o número de motocicletas não se alterou tanto no período, apenas o percentual de mortes de motociclistas. Apesar de ocorrer um aumento de forma mais racional, os motociclistas seguem crescendo em representação dentre os mortos no trânsito na República Dominicana, chegando a mais de 65% em 2016.

Além da República Dominicana, Paraguai e Colômbia apresentam também representatividade dos mortos no trânsito consideravelmente maior que a do Brasil. No ano de 2016 os motociclistas representavam mais da metade das mortes no trânsito nestes países. No Irã as mortes de motociclistas representaram entre 10% e 25% no período. Os outros países tiveram menos de 15% durante todo o período. Importante dentre estes observar El Salvador que em 2007 tinha menos de 5% das mortes no trânsito sendo de motociclistas e em 2016 este número já chegava próximo de 15%. Este crescimento contínuo pode acender uma luz amarela para que o país se preocupe um pouco mais com a situação da motocicleta localmente.

Figura 37 - Porcentagem de motociclistas dentre o total de mortos no trânsito por ano para cada país (renda média-baixa)

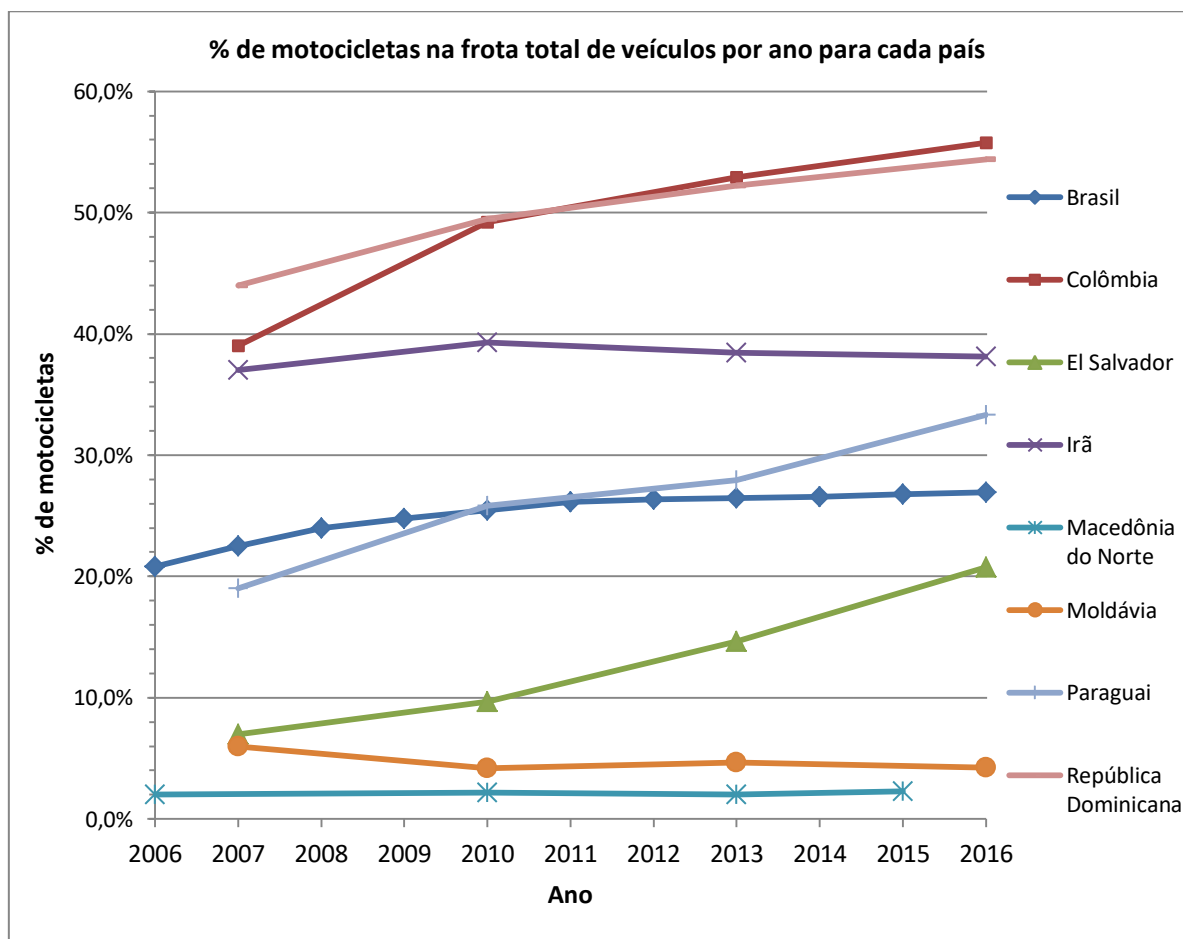


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

Na Figura 38 está representado o percentual da frota de motocicletas para a frota total. Colômbia e República Dominicana têm as motocicletas representando mais da metade da sua frota desde 2013 e durante todo o período analisado essa proporção só cresceu. O Irã tem uma frota de motocicletas estabilizada entre 35% e 40% da frota total de veículos. O Paraguai inicia 2007 com menos de 20% da sua frota sendo composta por motocicletas e em 2016 a percentual já era de quase 35%, mostrando assim grande crescimento. El Salvador não se diferencia muito do Paraguai, indo de 7% em 2007 para quase 21% em 2016. Este crescimento proporcional da frota em El Salvador combina bem com o crescimento proporcional da morte de motociclistas dentre os mortos no trânsito no país. A Moldávia partiu praticamente do mesmo ponto que El Salvador em 2007, mas manteve sua frota

proporcionalmente estável. Macedônia do Norte se manteve estável com sua frota de 2% de motocicletas.

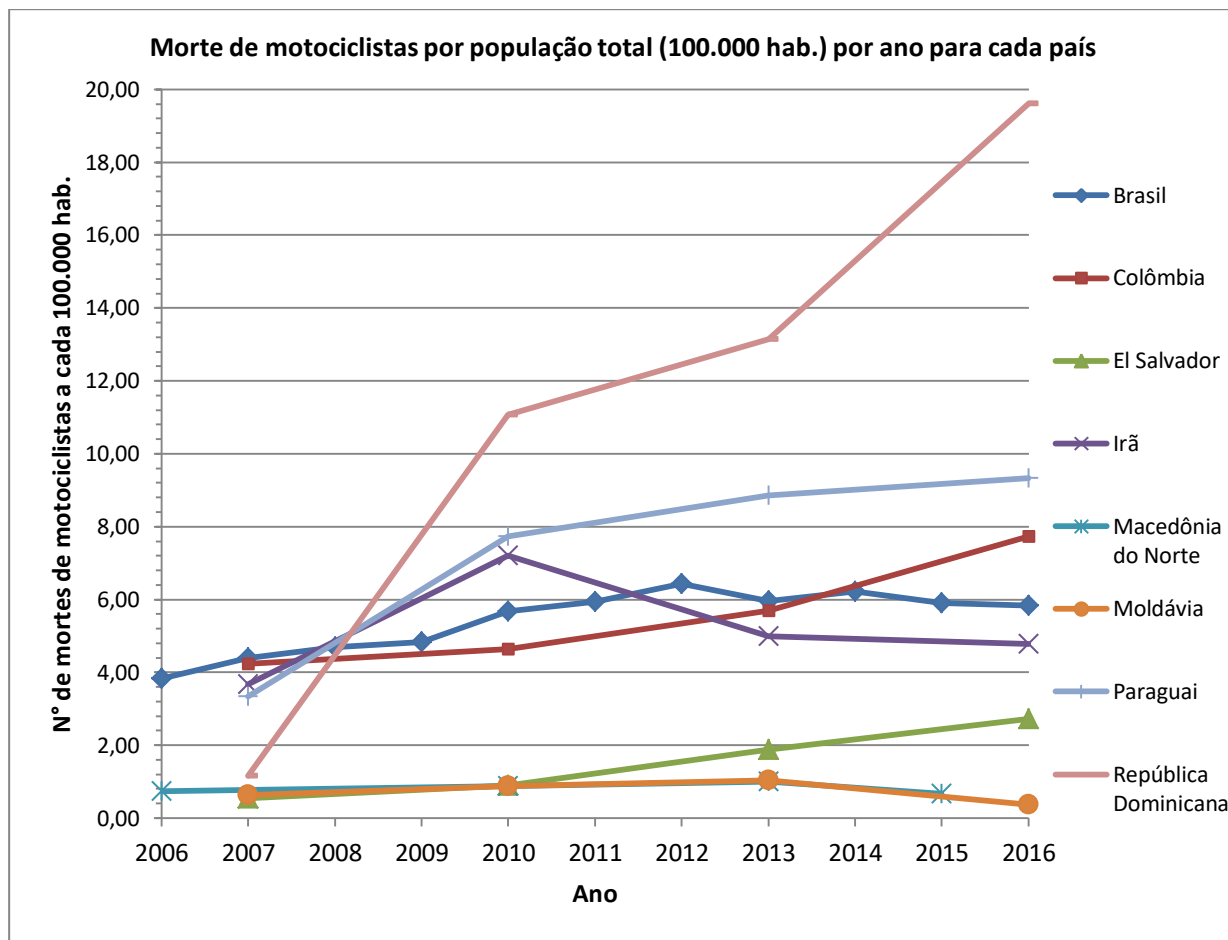
Figura 38 - Porcentagem de motocicletas na frota total de veículos por ano para cada país (renda média-baixa)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

A Figura 39 traz um crescimento vertiginoso na fatalidade de motociclistas a cada 100 mil habitantes para a República Dominicana. Enquanto o Brasil apresenta números entre 4 e 7 mortes a cada 100 mil habitantes, o país caribenho atingiu o índice de quase 20 mortes a cada 100 mil habitantes. Colômbia, Paraguai e Irã apresentaram números que flutuaram entre 5 e 10 mortes a cada 100 mil habitantes, tendo o Paraguai apresentado os números mais elevados. El Salvador, Macedônia do Norte e República Dominicana apresentaram os menores índices de morte de motociclistas a cada 100 mil habitantes, mas importante salientar que El Salvador continua mostrando uma tendência de elevação no número.

Figura 39 – Índice de mortes de motociclistas por população por ano para cada país (renda média-baixa)

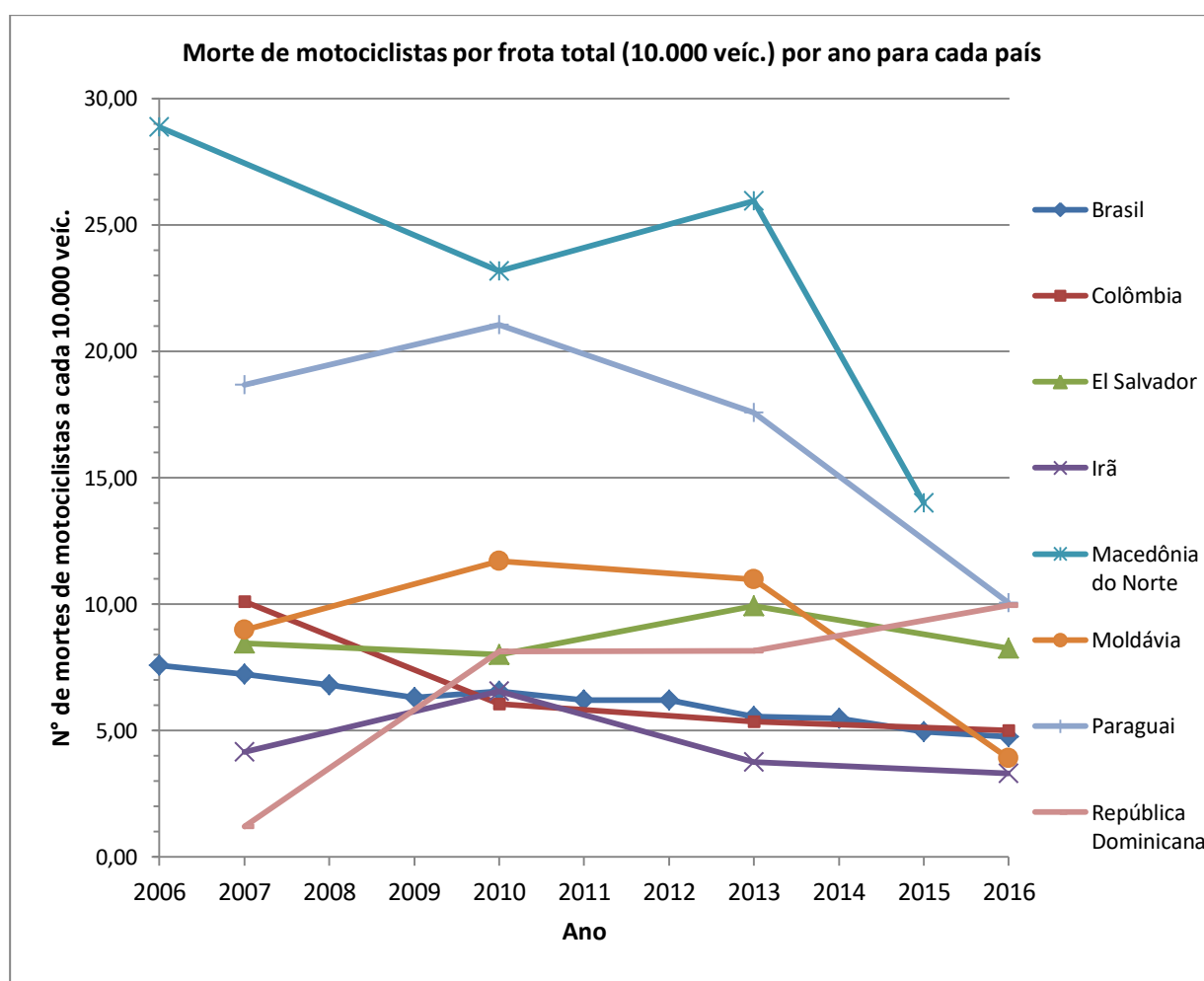


Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

A Macedônia do Norte tem uma taxa de mortes a cada 10 mil veículos muito elevada comparado aos outros países, como visto na Figura 40. Isto significa que ou o país é extremamente inseguro para motociclistas ou há uma quantidade razoável de motocicletas que não são registradas. O mesmo pode ser dito sobre o Paraguai, que até apresenta uma queda considerável no índice desde 2010, mas que deve ter tido o número de motocicletas no trânsito sub-representadas para os primeiros dados. Sobre a Macedônia do Norte é até observável nas Figuras Figura 37 e Figura 38 que a frota de motocicletas sempre esteve por volta de 2%, mas a taxa de motociclistas dentre os mortos no trânsito eram bem mais altas, girando sempre em torno de 10%.

Comparado aos países que já tiveram renda média-baixa o Brasil é um dos países que apresentam menor variação no seu comportamento, assim como também tem um dos menores índices de mortes a cada 10 mil veículos, junto com a Colômbia e Irã. É importante, novamente, destacar El Salvador que não possui um índice baixo de mortes a cada 10 mil veículos (variando entre 8 e 10) e vê sua frota de motocicletas crescer continuamente, como visto na Figura 38.

Figura 40 - Índice de motociclistas mortos por frota por ano para cada país (renda média-baixa)



Fonte: Acervo Próprio. Construído com dados de DATASUS (2019), DENATRAN (2019) e WHO (2009, 2013, 2015, 2018).

5.8.4 Análise da Comparação dos índices brasileiros com o de outros países

Esta comparação permitiu analisar a situação do Brasil, quanto à fatalidade de motociclistas no trânsito, com a situação de outras nações de realidades econômicas próximas. É possível observar que há diferenças na utilização da motocicleta, com alguns países fazendo maior uso e outros menor, alguns sendo teoricamente mais seguros e outros menos.

Quando comparado com países que já tiveram uma renda per capita considerada alta foi notório o fato de o Brasil sempre apresentar número de mortalidade maior quanto à população, o que se explica pelo fato de o Brasil possuir uma frota muito maior de motocicletas. Os outros países não ultrapassaram os 10% da frota composta de motocicletas em nenhum momento, enquanto o Brasil, no ano de 2016, apresentava 27% (Figura 30). Quanto aos índices que consideram o número de fatalidades para cada 10 mil veículos o Brasil também teve o seu mais elevado em relação aos outros durante a maior parte do período analisado, mas com maior equilíbrio com os países que já tiveram renda alta no período de análise. O Chile teve um índice de fatalidade por tamanho da frota maior que o brasileiro durante todo o período de análise, o que pode significar que seus motociclistas, ainda que relativamente poucos, enfrentam uma insegurança no trânsito pior que no Brasil. Importante destacar também que este modo de transporte esteve em crescimento durante o período de análise e a tendência é que continue.

Comparando o Brasil aos outros países, que assim como ele, estiveram na faixa de renda média-alta durante todo período de análise, é possível notar que a motocicleta assume um papel de maior importância na mobilidade nesses países, visto que estes a têm mais presente proporcionalmente dentro de sua frota. Se comparado aos países que tiveram renda per capita alta o Brasil se apresentava como a nação onde a motocicleta tinha maior representatividade na frota. Quando comparado aos outros países de renda per capita média-alta existem 2 dos 6 que têm uma frota de veículos mais composta por motocicletas que o Brasil: Cuba e Maurício. Enquanto todos os países que tiveram renda alta tiveram as motocicletas compondo 10% ou menos de sua frota, os países de renda média-alta possuem além dos dois já citados também a Turquia, que tem a motocicleta representando por volta de 15% de sua frota.

Em relação à fatalidade a cada 100 mil habitantes apenas Maurício apresenta números acima de 1,5 morte/100.000 mil hab., se aproximando, assim, mais dos índices brasileiros.

Quanto aos índices de mortes por frota a Romênia e a Sérvia apresentam números bem acima daqueles do Brasil. Isso pode ocorrer devido ao fato de ter existido uma subnotificação de motocicletas registradas, principalmente no início do período de análise, já que são números que destoam muito. Além desses o México apresenta um índice maior que o do Brasil em 3 dos 4 anos para os quais tem-se os dados deles. A Turquia e Maurício apresentam os menores índices de fatalidade a cada 10 mil veículos, o que é de certa forma importante já que a motocicleta não é nenhum coadjuvante na frota de veículos desses países.

Quando comparado o Brasil aos países que tiveram renda per capita média-baixa é possível observar vários países onde a motocicleta assume papel principal, e tem seu percentual dentro da frota maior que o do Brasil, casos de Colômbia, Irã e República Dominicana. O Paraguai também apresenta números superiores nos últimos anos, e está em um processo crescente, assim como El Salvador. Apenas os países do Leste Europeu dessa categoria de renda per capita apresentaram menos de 10% da frota total de veículos registrados. Entretanto, nos índices de fatalidades pelo tamanho da frota, principalmente de Macedônia do Norte, apresentam números que soam irrealistas, podendo ser, novamente, resultado de uma subnotificação de motocicletas registradas, ou de uma incrível insegurança por parte dos motociclistas. Dentre os índices de mortes a cada 10 mil veículos o Brasil está entre os menores, comparado aos países de renda média-baixa, só se igualando ou superando Irã e Colômbia.

A República Dominicana apresenta números elevados de morte a cada 100 mil habitantes. Isso pode ser explicado por grande parte da sua frota ser formada por motocicletas. A questão é que Colômbia também possui números elevados de motocicleta em sua frota de automóveis registrados e possui um índice de fatalidade, pelo tamanho da sua frota, em sua maioria, bem menor que a República Dominicana.

De forma geral pode-se afirmar que é notória uma relação entre o nível econômico do país e o uso da motocicleta e isso se reflete no número de fatalidades com esses motociclistas. Enquanto o Brasil apresentou índices bem mais altos que os países que tiveram uma renda per capita alta no período analisado os países de renda média-baixa apresentaram muitas vezes serem tão, ou até mais, problemáticos que o Brasil quanto à segurança dos motociclistas no trânsito. Os países de renda média-baixa apresentaram piores índices em praticamente todos os indicadores, comparados aos países de renda alta. Isso pode significar uma influência de

outros aspectos na segurança daqueles que compõem o trânsito, incluindo o motociclista. Fatores como nível de escolaridade, investimento em ações do governo voltadas a maior segurança no trânsito, melhor condição das vias e sinalização, entre outros, podem influenciar positivamente na acidentalidade e mortalidade no trânsito, influência da qual o motociclista acaba se beneficiando.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho procurou identificar a evolução da mortalidade dos motociclistas em acidentes de trânsito no Brasil através, principalmente, do número absoluto de mortes e dos índices de fatalidade por tamanho da população e da frota ao longo dos anos. Para melhor visualização do cenário nacional observou-se também a evolução nas diferentes regiões e estados do país. Foi possível apurar que os números de fatalidade dos motociclistas cresceram bastante no Brasil, dentro do período analisado, começando a apresentar uma melhora e/ou estabilização a partir do ano de 2012.

A região Nordeste se destacou negativamente com números elevados. Enquanto isso, o Sudeste possui índices melhores, o que mostra uma situação melhor proporcionalmente à sua população e frota, mas não exime a região de cuidados, já que em números absolutos a região ainda apresenta a maior quantidade de fatalidades.

Os estados de Piauí, Maranhão e Tocantins mostraram os dados mais preocupantes da mortalidade dos motociclistas no território brasileiro. Estes estados merecem um cuidado especial para que possam melhorar a segurança do motociclista em seu território. Quanto aos melhores índices, foram obtidos, como dito anteriormente pelos estados do Sudeste (exceção ao Espírito Santo), Acre no Norte, Alagoas no Nordeste e Rio Grande do Sul no Sul. Um estudo mais aprofundado pode indicar ações destes estados que contrastam com a dos estados de índices mais elevados de fatalidades, levando a ações a serem tomadas para melhorar a segurança viária dos motociclistas nessas regiões problemáticas.

Para situar o Brasil em um cenário mundial foi comparado a realidade e índices de mortalidade de motociclistas brasileiros ao de países que possuem uma realidade econômica próxima e não tão próxima da brasileira. As comparações gráficas mostram que países com um poder econômico maior se apoiam menos no transporte realizado em motocicletas e até por isso possuem índices menores de morte a cada 100 mil habitantes, assim como um menor percentual das mortes no trânsito sendo representadas por motociclistas. Quando comparado os dados brasileiros com os de países menos abastados é visível que há uma maior variação nos índices desses outros países, crescendo ou decrescendo mais abruptamente. Isso pode ter relação com algum problema com os dados, que podem sub-representar o número de motocicletas no trânsito, ou pode significar uma popularização repentina da motocicleta, que

crece rapidamente jogando o índice de mortalidade por frota para baixo. É possível também que ocorram problemas na discriminação dos mortos no trânsito, no início do período de análise, e os números tenham acabado sendo otimizados com o tempo, causando um repentino aumento nas fatalidades com os motociclistas, o que pode ter ocorrido, por exemplo, com os dados na República Dominicana.

Importante destacar que, como visto na Figura 5, para o ano de 2016, o número de mortos no trânsito não especificados foi de 21,5%, ou seja, mais de um quinto das mortes. Isso significa que com um maior critério na coleta dos dados, essas fatalidades provavelmente se distribuiriam entre as outras categorias de mortos no trânsito, consequentemente, aumentando o número de motociclistas que foram vítimas em território brasileiro. Dentre os 21 países analisados quatro deles também apresentaram esses mesmos problemas com os dados, apresentando mais de 10% de vítimas do trânsito não especificadas, o que pode acabar também afetando sua representação dos índices. São eles: Cuba (13%), México (41%), Moldávia (58%) e Turquia (33%). Interessante notar que três deles se enquadraram no de países que tiveram sua renda per capita sempre dentro da classificação média-alta (Cuba, México e Turquia), que também é a classificação do Brasil, e o outro se enquadrava dentre os países que tiveram renda média-baixa. Logo, é possível dizer que os países que tiveram renda alta possuem dados aparentemente mais confiáveis.

O Brasil apresentou um comportamento médio esperado dentre as classes de países comparados. O país apresentou índices elevados comparado ao dos países com renda per capita alta, teve um comportamento dentro da média comparado aos países de renda média-alta e esteve com números melhores que os países que tiveram renda per capita média-baixa. O Chile é o único país dentre os de renda alta que não pertence ao Leste Europeu e apesar disso possui o número de fatalidades por frota maior que o brasileiro. Com isso, uma boa alternativa, seria observar de maneira mais atenciosa os países do Leste Europeu a fim de detectar cuidados no trânsito que ajude na maior segurança para o motociclista. Pode-se também observar Maurício, Moldávia e Turquia, a fim de entender os bons índices desses países. Importante dizer que é necessária uma ressalva com Moldávia e Turquia, pois estes são países com alto índice de mortos no trânsito registrados em categoria não especificada.

Os métodos utilizados nesta pesquisa foram válidos para ter um panorama geral, permitindo análises mais aprofundadas para o Brasil e análises um pouco mais superficiais na

comparação dos dados brasileiros com os de outros países. Para um maior aprofundamento na comparação com dados de outros países seria necessária uma pesquisa por dados que não se encontram facilmente disponíveis, além de apresentar também a barreira linguística para alguns destes, o que dificulta a pesquisa em órgãos oficiais. O maior problema dentro dos dados brasileiros é a não especificação de mais de um quinto dos mortos no trânsito (21,5%), o que acaba tornando os números nacionais mais imprecisos. Importante salientar novamente que o Brasil não é o único país com este problema, visto que outros países com os quais foi comparado também o apresentam. Esta comparação gráfica é muito útil e elucida muita coisa, como o comportamento e a proporção da linha do tempo das mortes. Poderia ser usado com sucesso pra se comparar outros países, regiões e até cidades.

Por fim, é possível dizer que o Brasil possui índices de mortalidade não homogêneos na extensão do seu território, logo, podendo ter a segurança otimizada com atenção aos locais mais problemáticos. Em um cenário mundial, o Brasil está bem longe de atingir os menores índices com os países de realidade econômica um pouco melhor, com os quais foi comparado. Entretanto é necessário dizer que, com exceção do Chile, todos eram países do Leste Europeu, que podem possuir culturas diferentes quanto ao uso da motocicleta, não fazendo uso tão ostensivo dela de maneira comercial. De qualquer maneira se conclui que é possível buscar por uma maior segurança para o motociclista dentro do trânsito, apesar da natureza inerentemente perigosa deste modo no trânsito.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para futuros trabalhos indica-se um aprofundamento das causas que levam os estados com maiores mortalidades de motociclistas a terem estes números elevados, assim podendo sugerir ações a serem tomadas nesses locais após estudos. É indicado também o estudo mais aprofundado de regiões para a comparação, abordando temas culturais, usos da motocicleta e características deste uso, como finalidade do uso e potência da motocicleta, por exemplo. Um ótimo estudo comparativo foi realizado por Rodríguez, Santana e Pardo (2015) onde eles compararam detalhadamente o uso em cidades da América Latina em seu livro. Seria de muito valor uma comparação desse tipo realizada dentre cidades do próprio Brasil de diferentes regiões.

Outro estudo interessante seria, através de dados mais detalhados da idade de motociclistas jovens, identificar o momento em que eles têm tendências de mais risco no trânsito, podendo relacionar as fatalidades quanto à idade da pessoa, ao tempo de carteira (para identificação da experiência do motorista) e até mesmo se esse jovem possui carteira ou não, podendo fazer a diferenciação entre número de fatalidades devido à inexperiência ou devido a um comportamento inconsequente inerente da pessoa jovem.

Sugere-se também um aprimoramento dos dados de outros países em um novo estudo, de forma a tê-los de maneira mais detalhada, como foi feito com os dados brasileiros neste trabalho, a fim de entender aspectos do motociclista e aspectos culturais do uso da motocicleta. Por fim, indica-se uma pesquisa que detalhe melhor o perfil do motociclista morto no trânsito e quais ações poderiam ser efetivas para que os números diminuíssem, principalmente na realidade brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas . **NBR 10697: Pesquisa de acidentes de trânsito**. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ABRACICLO, Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares. **Dados do setor de motocicletas no ano de 2017**. São Paulo; 2017. Disponível em: <<http://abraciclo.com.br>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

ALMEIDA, R. L. F. de; BEZERRA FILHO, J. G.; BRAGA, J. U.; MAGALHÃES, F. B.; MACEDO, M. C. M.; SILVA, K. A. Via, homem e veículo: fatores de risco associados à gravidade dos acidentes de trânsito. **Rev Saúde Pública** 2013; ;47(4):718-31.

ANTP, Agência Nacional de Transportes Terrestres. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público - Simob/ANTP. **Relatório Geral 2016**. São Paulo; 2018. Disponível em: <<http://files.antp.org.br/simob/simob-2016-v6.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

BASTOS, J. T. **Geografia da mortalidade no trânsito no Brasil [Dissertação]**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo; 2010

CARVALHO, C. A.; GARCIA, P. T. Indicadores de saúde. *In*: REIS, R. S. (Org.). **Epidemiologia: conceitos e aplicabilidade no Sistema Único de Saúde**. São Luís: EDUFMA, 2017. p 45-63

CARVALHO, C. H. R. **Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos Tendências e Reflexões**. Texto Para Discussão/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2016. ISSN: 1415-4765

DAHDAH, S; MCMAHON, K. **The true cost of road crashes: valuing life and the cost of a serious injury**. Washington: International Road Assessment Programme, World Bank Global Road Safety Facility; 2008

DENATRAN. **Frota de Veículos**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/237-frota-veiculos>> . Acesso em: 20 abr. 2019.

ELVIK, R. To what extent can theory account for the findings of road safety? **Accident Analysis & Prevention**, 2004 (36), p 841-849. *Prevention*, 36, 841-849.

ELVIK, R.; ERKE, A.; CHRISTENSEN, P. Elementary units of exposure. **Transportation Research Record, Washington**, n. 2103, p 25-31, 2009.

FERRAZ, A. C. P.; RAIA Jr., A. A.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, T.; RODRIGUES, K. **Segurança Viária**. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 2012. 322p.

HUSSAIN, H.; RADIN UMAR, R. S.; AHMAD FARHAN, M.S.; DADANG, M. M. Key components of a motorcycle traffic system: a study along the motorcycle path in Malaysia. **IATSS Research**, v.29, n.1, 50-56 p. 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 6 mai. de 2019

IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **Impactos Sociais e Econômicos dos Acidentes de Trânsito nas Rodovias Brasileiras**. Brasília, 2006. 21p.

ITF – International Transport Forum. **Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System**. Paris, OECD. 2016. 164 p. ISBN: 9789282108055

ITF/OECD/JTRC. **Workshop on Motorcycling Safety**. Held in Lillehammer (Norway) on 10-11 June 2008; Final Report. Disponível em: <https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/lillehammer08_final_report.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2018.

JOHANSSON, R. Implementing a policy for traffic safety. **Safety Science**, 47(6), 826-831 p. 2008.

JOHNSTON, P; BROOKS, C; SAVAGE, H. **Fatal and serious road crashes involving motorcyclists**. Monograph 20, Road Safety, Infrastructure and Surface Transport Policy, Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government, Canberra, Australia, 2008. 26p.

KILSZTAJN, S; SILVA, C. R. L.; SILVA, D. F.; MICHELIN, A. C.; CARVALHO, A. R.; FERRAZ, I. L. B. Taxa de mortalidade por acidentes de trânsito e frota de veículos. **Revista Saúde Pública**. 2001;35(3):262-8.

MELLO JORGE, M. H. P. de. **Acidentes de trânsito no Brasil: um atlas de sua distribuição**; 2. ed.; São Paulo: ABRAMET, 2013.

MS – SIH/SUS. **Morbidade Hospitalar do SUS por Causas Externas - Por Local De Residência – Brasil**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/fruf.def> e <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/eruf.def>. Acesso em: 06 mai. 2019.

MS/SVS/CGIAE - SIM - Sistema de Informações sobre Mortalidade. **Mortalidade – Brasil**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>. Acesso em: 01 mai. 2019.

OECD/ITF. **Improving Safety for Motorcycle, Scooter and Moped Riders**; OECD Publishing, Paris, 2015. 207p. DOI: < <http://dx.doi.org/10.1787/9789282107942-en>>.

PAULOZZI, L. J; RYAN, G. W; ESPITIA-HARDEMAN, V. E; XI, Y. **Economic Development's effect on road transport-related mortality among different road users: a cross sectional international study**. *Accid Anal Prev*. 2007 May;39(3):606-17.

PETRIDOU, E; MOUSTAKI, M. Human factors in the causation of road traffic crashes. **European journal of epidemiology**, 16(9), 819-826p. 2000.

RODRÍGUEZ, D.; SANTANA, M.; PARDO, C. **La motocicleta en America Latina: caracterización de su uso e impactos en la movilidad en cinco ciudades de la región**. (Espacio, Ed.). Bogotá: CAF, 2015. ISBN: 978 958 57674 7 8

ROGERS, N. **Trends in Motorcycles Fleet Worldwide. Presentation to Joint OECD/ITF Transport Research Committee Workshop on Motorcycling Safety**. 2008. Disponível em: <http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/safety/Lillehammer2008/Lillehammer08Rogers.pdf>.

UNDP – United Nations Development Programme. Human Development Data (1990 – 2018), Human Development Reports. Disponível em: < <http://hdr.undp.org/en/data> >. Acesso em 30 ago. 2020.

VASCONCELLOS, E. A. **Risco no trânsito, omissão e calamidade: impactos do incentivo à motocicleta no Brasil** -- São Paulo: Ed. do Autor, 2013. 90 p.

VAN ELSLANDE, P; FEYPELL-DE LA BEAUMELLE, V; HOLGATE, J; REDANT, K; DE SOLERE, H; MARGARITIS, D; GRANSTRÖM, P. O. Mobility and safety of powered two-wheelers in the OECD countries. **TRA2014 Transport Research Arena: Transport Solutions: from Research to Deployment-Innovate Mobility, Mobilise Innovation!** Paris, 1-11 p. Abr. 2014.

VLAHOGIANNI, E. I; YANNIS, G; GOLIAS, J. C. Overview of critical risk factors in Power-Two-Wheeler safety. **Accident Analysis & Prevention**, 49, 12-22 p. 2012.

WHO, World Health Organization. **Global status report on road safety: Time for action**. Geneva: WHO; 2009; ISBN: 978 92 4 156384 0.

WHO. World Health Organization (2012). **Global Health Observatory (GHO) data**. Disponível em: <http://www.who.int/gho/road_safety/en/>

WHO, World Health Organization. **Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action**. Luxembourg: WHO; 2013; ISBN: 978 92 4 156456 4.

WHO, World Health Organization. **Global status report on road safety 2015**. Italy: WHO; 2015; ISBN: 978 92 4 156506 6.

WHO, World Health Organization. **Global status report on road safety 2018**. Geneva: WHO; 2018; ISBN: 978-92-4-156568-4

WIJNEN, W. Social Costs of Road Crashes: an International Analysis. **Proceedings of the 16th International Conference Road Safety on Four Continents**: Beijing, China. 15-17 May 2013, Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut, 2013

WORLD BANK. **New country classifications by income level: 2019-2020**. July 2019. Disponível em: < <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications-income-level-2019-2020>>. Acesso em: 04 jun. 2020.