



RELATÓRIO ESTATÍSTICO SOBRE A SEGURANÇA VIÁRIA DE CICLISTAS NO BRASIL



ESTUDO ESTATÍSTICO SOBRE A SEGURANÇA VIÁRIA DE CICLISTAS NO BRASIL

*Jorge Tiago Bastos, Gabriel Pereira Caldeira, Matheus Manfredini Montenegro
Sutecas, Pedro Augusto Borges dos Santos*
Departamento de Transportes – Setor de Tecnologia
jtbastos@ufpr.br

**Universidade Federal do Paraná
Observatório Nacional de Segurança Viária**

Resumo

Com a crescente complexidade da mobilidade urbana e a busca por alternativas mais eficientes e sustentáveis de transporte, é crescente o incentivo de transportes ativos, como a bicicleta. Para acompanhar essa busca, é necessário avaliar a atual situação da segurança viária deste modo de transporte, para que o aumento na utilização da bicicleta ocorra garantindo o nível de segurança de seus usuários no Brasil. O presente trabalho tem por objetivo traçar um panorama quantitativo e qualitativo da segurança viária dos ciclistas no país com base nos dados oficiais de mortalidade no trânsito obtidos do Ministério da Saúde e frota dos principais modos de transporte obtidos no DENATRAN, em uma análise ao longo de uma série histórica e desagregada por unidade da federação – o que resultou na determinação de perfis estaduais de segurança viária de ciclistas no Brasil. A partir de métodos de análise qualitativa de comparação entre os óbitos nas unidades da federação e as interações com os outros modos de transporte, o trabalho objetiva determinar os modos de transporte que apresentam maior risco ao ciclista bem como os locais onde se necessitam maior atenção para desenvolvimento sustentável do ciclismo. Os resultados mostram que no âmbito nacional, apesar dos números de mortalidade de ciclistas terem apresentado reduções nos últimos anos, assim como os números de óbitos no trânsito em geral, o percentual de mortes de ciclistas em relação ao total de mortes no trânsito parece ter estabilizado. Algumas unidades da federação, como o Amapá, por exemplo, apresentaram altos riscos de mortalidade em colisões com automóveis. No caso das colisões entre ciclistas e motociclistas, o Espírito Santo e Roraima apresentaram os maiores riscos. No tocante aos veículos pesados, o maior risco foi identificado no Acre. Sobre a qualidade das informações, foi possível analisar que há algumas falhas nos dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde com algumas unidades da federação contabilizando mais de 50% de sua mortalidade de ciclistas em situações não identificadas.

Abstract

With an increasing capacity for urban mobility and a search for more strenuous and sustainable transport alternatives, there is a growing incentive for active methods of transportation, such as cycling. To follow this need, it is necessary to evaluate the current safety of the mode of transportation, to increase the use of the bicycle at the time of guarantee of its users in Brazil. The purpose of this paper is to outline a quantitative and qualitative overview of road safety of cyclists in a country based on official data from a historical series and broken down by unit of the federation - a determining factor in the determination of road safety regulations for cyclists in Brazil. From a methodology of qualitative analysis of comparison between the components of the federation and as interactions with the other modes of transport, the objective work in the modes of transport that present greater risk for the cycling is better than the places where they are bigger. The results show that at the national level, although the mortality rates of cyclists in recent years, as well as non-traffic deaths in general, have been found, the percentage of cyclist deaths in relation to the total number of cyclists deaths in traffic seems to have stabilized. Some units of the federation, such as the Amapá, for example, the high risk of mortality in automobile collisions. In the case of collections between cyclists and motorcyclists, Espírito Santo and Roraima have the greatest risks. Unable to find heavy vehicles, the biggest risk was identified in Acre. On the quality of the information, it was possible to obtain data on some data from the Ministry of Health with the federation units accounting for more than 50% of their data rate in unrelated contexts.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Mortes no trânsito. Fonte: Autoria própria, baseado em Ministério da Saúde (2018)	9
Gráfico 2 – Mortes de ciclistas a cada 100 mil habitantes. Fonte: Autoria própria, baseado em Ministério da Saúde (2018).....	10
Gráfico 3 – Dados de óbitos de ciclistas. Fonte: Autoria própria, baseado em Ministério da Saúde (2018).....	11
Gráfico 4 – Óbitos de ciclistas separado pelos principais modos de transportes. Fonte: Autoria própria, baseado em Ministério da Saúde (2018).....	12
Gráfico 5 – Princípios da Infraestrutura Sustentável. Fonte: Autoria própria, baseado em SWOW (2006).....	12
Gráfico 6 - Produção de bicicletas. Fonte: Autoria própria, baseado em ABRACICLO (2017)	15
Gráfico 7 – Produção de bicicletas. Fonte: Autoria própria, baseado em ABRACICLO (2018).	15
Gráfico 8 – Barreiras do uso de bicicleta. Fonte: Autoria própria, baseado em Mónzon et al. (2010).....	16
Gráfico 9 – Exemplo de perfil estadual. Fonte: Autoria própria.	26
Gráfico 10 – Resultados da R_1 - Comparações da Mortalidade de Ciclistas nas Unidades da	29
Gráfico 11 – Resultados da R_2 - Taxas de Risco de Mortes de Ciclistas (Automóveis). Fonte: Autoria própria.	32
Gráfico 12 – Resultados da R_2 ;- Taxas de Risco de Mortes de Ciclistas (Motocicleta). Fonte: Autoria própria.	34
Gráfico 13 – Resultados da R_2 - Taxas de Risco de Mortes de Ciclistas (Veículo pesado). Fonte: Autoria própria.....	36
Gráfico 14 – Comparativo das relações R_2 (automóveis) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.	37
Gráfico 15 Comparativo das relações R_2 (motocicletas) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.	38
Gráfico 16 – Comparativo das relações R_2 (veículos pesados) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.....	39
Gráfico 17 – Resultados da R_3 - Comparações Entre Modos de Transporte (Automóveis). Fonte: Autoria própria.	41
Gráfico 18 – Resultados da R_3 - Comparações Entre Modos de Transporte (Motocicletas). Fonte: Autoria própria.	43
Gráfico 19 – Resultados da R_3 – Comparações Entre Modos de Transporte (Veículos pesados). Fonte: Autoria própria.	45
Gráfico 20 – Comparativo das relações R_3 (automóveis) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.	46
Gráfico 21 – Comparativo das relações R_3 (motocicletas) entre as regiões brasileira; Fonte: Autoria própria.	47
Gráfico 22 – Comparativo das relações R_3 (veículos pesados) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.....	48
Gráfico 23 – Resultados da R_4 - Comparação por Modo e Unidade da Federação (Automóvel). Fonte: Autoria própria.....	50
Gráfico 24 – Resultados da R_4 - Comparação por Modo e Unidade da Federação (Motocicleta). Fonte: Autoria própria.	52

Gráfico 25 – Resultados da R_4 – Comparação por Modo e Unidade da Federação (Veículos pesados). Fonte: Autoria própria.....	54
Gráfico 26 – Comparativo das relações R_4 (automóveis) entre as regiões brasileiras. Fonte: Autoria própria.	55
Gráfico 27 – Comparativo das relações R_4 (motocicletas) entre as regiões brasileiras. Fonte: Autoria própria.	56
Gráfico 28 – Comparativo das relações R_4 (veículos pesados) entre as regiões brasileiras. Fonte: Autoria própria.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Divisão dos principais modos de transporte. Fonte: Autoria própria.	20
Tabela 2 – Resultados da R_1 - Comparações da Mortalidade de Ciclistas nas Unidades da	28
Tabela 3 – Resultados da R_2 - Taxas de Risco de Mortes de Ciclistas. Fonte: Autoria própria.....	31
Tabela 4 – Resultados da R_3 – Comparações Entre Modos de Transporte. Fonte: Autoria própria.	40
Tabela 5 – Resultados da R_4 - Comparação por Modo e Unidade da Federação. Fonte: Autoria própria.	49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. O CENÁRIO DO TRANSPORTE CICLOVIÁRIO NO BRASIL	9
2.1. MORTALIDADE NO TRÂNSITO NO BRASIL	9
2.2. INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA BRASILEIRA.....	12
2.3. POLÍTICAS NACIONAIS PARA BICICLETAS	13
2.4. PRODUÇÃO NACIONAL DE BICICLETAS	15
2.5. DEMANDAS E RESISTÊNCIAS	16
2.6. RISCOS DO MODO E SEGURANÇA.....	17
2.7. DADOS E TRATATIVA	18
2.7.1. DADOS DE ÓBITOS EM TRANSPORTES	18
2.7.2. DADOS DA FROTA NACIONAL.....	20
3. METODOLOGIA.....	21
3.1. ANÁLISES COMPARATIVAS	21
3.1.1. RELAÇÃO 1 (R_1) – COMPARAÇÕES DA MORTALIDADE DE CICLISTAS NAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM A MÉDIA NACIONAL	22
3.1.2. RELAÇÃO 2 (R_2) – TAXAS DE RISCO DE MORTES DE CICLISTAS	23
3.1.3. RELAÇÃO 3 (R_3) – COMPARAÇÕES ENTRE MODOS DE TRANSPORTE	23
3.1.4. RELAÇÃO 4 (R_4) – COMPARAÇÃO POR MODO E UNIDADE DA FEDERAÇÃO	24
3.2. PERFIS ESTADUAIS	25
4. RESULTADOS	27
4.2. COMPARAÇÕES DA MORTALIDADE DE CICLISTAS NAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM A MÉDIA NACIONAL (R_1).....	27
4.3. TAXAS DE RISCO DE MORTE DE CICLISTAS (R_2)	30
4.4. COMPARAÇÕES ENTRE MODOS DE TRANSPORTE (R_3)	39
4.5. COMPARAÇÃO POR MODO E UNIDADE DA FEDERAÇÃO (R_4)	48
4.6. RESULTADOS DOS PERFIS ESTADUAIS	57
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	58
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente complexidade da mobilidade urbana e elevadas concentrações de demanda nos centros urbanos, buscam-se cada vez mais formas alternativas de deslocamento. Os conhecidos como modos ativos (transporte cicloviário e a pé) têm crescido em zonas de maior densidade populacional, e apesar de favorecer a redução da ocupação das vias urbanas por automóveis, esses modos são conhecidos pela sua maior vulnerabilidade perante outros modos.

Além disso, o período de 2011 a 2020 foi definido pela Organização das Nações Unidas como a Década Mundial de Ações para a Segurança Viária, com o objetivo de reduzir em 5 milhões os números de mortes no trânsito, o que representa 50% da projeção do número de mortes no mundo para 2020 (ONU,2010).

Com o objetivo de mapear a segurança viária para ciclistas no Brasil, o presente trabalho apresenta o potencial de indicar locais onde há a necessidade de focar no desenvolvimento de projetos/medidas/ações para a segurança de ciclistas. O método de análise partirá dos números de óbitos totais de ciclistas, bem como suas características do acidente divulgadas pelo Ministério da Saúde e o número de frota dos principais modos de interação com a bicicleta nas vias de rodagem. Por meio destes dados no Brasil e suas unidades da federação e correlacionando com as características dos outros modos de transporte, esta pesquisa realiza análises complementares acerca da situação atual da segurança viária de ciclistas no Brasil trazendo também um relatório estatístico (perfil da mortalidade de ciclistas) para o país, por região e por unidade da federação. Através das análises deste trabalho objetiva-se encontrar quais modos de transporte demonstram maior risco ao ciclista e em quais unidades da federação a segurança viária pode ser melhorada para alcance de objetivos da Década e de uma melhor mobilidade urbana.

Apesar de não ser apresentado neste trabalho, os dados de acidentados nos quais não geraram óbitos e geraram sequelas ou incapacidades às vítimas, são de grande importância para uma complementar análise de segurança viária dos ciclistas.

O conteúdo aqui apresentado subsidiará a elaboração de um Relatório Estatístico de Segurança Viária, a ser diagramado e publicado pelo Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV), como parte das atividades previstas no acordo de cooperação técnica entre o Departamento de Transportes da Universidade Federal do Paraná o ONSV.

2. O CENÁRIO DO TRANSPORTE CICLOVIÁRIO NO BRASIL

Nesse capítulo será abordado a atual cenário brasileiro em segurança viária, primeiramente em todos modos de transporte e para o modo de transporte estudado nesse trabalho, a bicicleta.

2.1. MORTALIDADE NO TRÂNSITO NO BRASIL

O DATASUS, criado em 1991 pelo Ministério da Saúde (MS) junto a Funasa (Fundação Nacional de Saúde), tem como objetivo apoiar o Ministério com sistemas de informação e suporte de informática, utilizados para o processo de planejamento, operação e controle (Ministério da Saúde, 2018). O DATASUS disponibiliza publicamente dados sobre as características dos óbitos no Brasil, o que possibilita o acompanhamento da mortalidade no Brasil por diferentes causas, sejam doenças ou causas externas. Desta maneira, entre as mortes por causas externas, é possível identificar as mortes ocorridas no trânsito brasileiro. O Gráfico 1 mostra a evolução destas mortes a partir do ano de 2001.



Gráfico 1 – Mortes no trânsito. Fonte: Autoria própria, baseado em Ministério da Saúde (2018)



Gráfico 2 – Mortes de ciclistas a cada 100 mil habitantes. Fonte: Autoria própria, baseado em Ministério da Saúde (2018)

Já no Gráfico 2 é possível analisar o número de mortes no trânsito para cada grupo de 100 mil habitantes no país. A partir desses gráficos é possível notar que após a ascensão econômica brasileira em 2007, o que gerou aumento da frota de quase 100% entre 2007 e 2012 (DENATRAN, 2012), pode ser um dos motivos do aumento das mortes no trânsito brasileiro. Essa tendência de aumento do número de mortes no trânsito apenas passou a ser revertida a partir de 2015, ano no qual a redução foi de aproximadamente 12% em relação ao ano anterior, o que no total representa mais de 5 mil vidas salvas.

Em 2010, vários países do mundo assumiram um compromisso com a Década Mundial de Ações para Segurança Viária, proclamada pela Organização das Nações Unidas como o período 2011-2020 em que os países devem trabalhar em prol do objetivo de reduzir em 50% o número previsto de mortes no trânsito para 2020 (ONU,2011).

Com o elevado número de mortes, passando de 42 mil fatalidades em 2010 (Gráfico 1) o Brasil apresentava um grande desafio para o cumprimento da meta da Década que estava prestes a iniciar. De acordo com projeções elaboradas pela equipe técnica do Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV, 2011), tomou-se como meta chegar a redução anual de 3% no número de mortes no trânsito entre 2011 e 2020, atingindo, em 2020, o valor de menos de 32 mil vítimas fatais do trânsito – quase metade da previsão para 2020 (62,9 mil mortes).

De acordo com o Gráfico 1 (Evolução da mortalidade no trânsito no Brasil), o Brasil começava a década com 42,5 mil mortes e este número continuou em uma tendência geral de crescimento até 2014, quando chegou a 43.780 mortes. Na continuidade dessa perspectiva, o Brasil estaria muito longe de atingir a meta da Década, caminhando no sentido exatamente oposto de aumento do número de mortes no trânsito.

No entanto, os dados oficiais a partir de 2015 apresentaram uma substancial redução no número de mortes, em uma recuperação da perspectiva de o Brasil conseguir sim cumprir a meta da Década. Em termos absolutos, foram poupadas mais de 5 mil vidas, o que levou a estatística brasileira aos níveis de antes de 2010. Ainda que a nova tendência projetada incluindo esta redução coloque o país bem mais próximo da meta da Década, é preciso garantir a continuidade da redução para os próximos anos, recuperando o “tempo perdido” na primeira metade da Década.

A mortalidade de usuários de bicicleta é um dos componentes desse cenário. A bicicleta, apesar de ser ainda pouco utilizada para transporte no Brasil e, conseqüentemente, tendo poucos óbitos relacionados (se comparada a outros modos de transporte, como o a pé e a motocicleta), o aumento do incentivo pelo uso de modos ativos de transporte e a vulnerabilidade que apresenta um ciclista perante aos outros modos levam a uma necessidade de estudo da segurança viária desse meio de transporte.

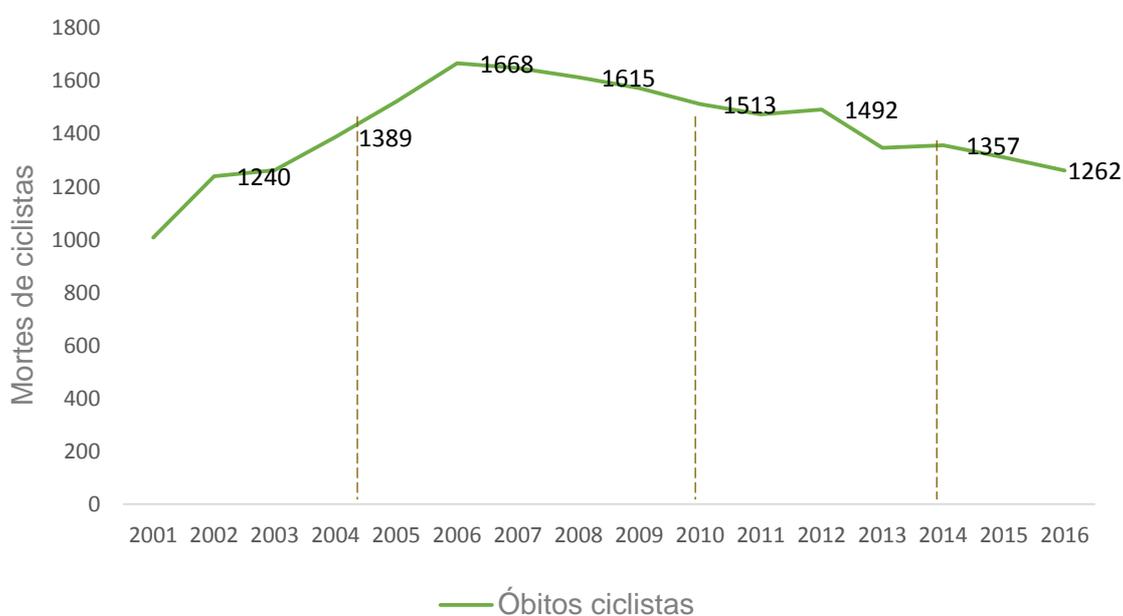


Gráfico 3 – Dados de óbitos de ciclistas. Fonte: Autoria própria, baseado em Ministério da Saúde (2018)

Ao se analisar os totais de mortes de ciclistas no Brasil presente no Gráfico 3, percebe-se que, ao contrário dos números gerais da mortalidade no trânsito brasileiro, o pico foi dado antes da ascensão econômica e da frota nacional. O maior número de óbitos de ocupantes de bicicleta no Brasil foi em 2006, o que percentualmente ao total de óbitos no trânsito também foi o de maior representatividade, chegando a 4,7% do total, em geral, é possível notar desde 2006 uma queda no número de óbitos de ciclistas, porém o percentual perante o total de óbitos desde 2001 nunca esteve abaixo de 3% do total.

Analisando os números com a Década de Ações, pode-se indicar que nos números de óbitos de ciclistas, o objetivo de queda anual de 3% quase que cumprido em sua totalidade, já que em 2010 o número de óbitos foi de 1.513 e em 2016 esteve em 1.262 óbitos, considerando

uma queda constante no número de óbitos, esta queda representa aproximadamente o objetivo da Década.

A partir do Gráfico 4, é possível também notar os principais modos de transporte que mais apresentam conflitos gerando em mortes dos ciclistas.

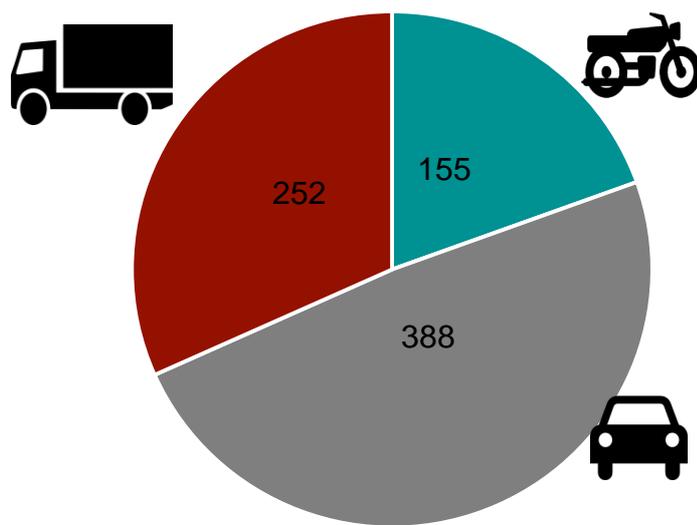


Gráfico 4 – Óbitos de ciclistas separado pelos principais modos de transportes. Fonte: Autoria própria, baseado em Ministério da Saúde (2018)

É possível destacar a maior representatividade de automóveis como causadores de óbitos em conflito com ciclistas, seguido de veículos pesados e motocicletas.

2.2. INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA BRASILEIRA

Segundo a concepção da instituição Holandesa SWOV (2006) os princípios de infraestrutura sustentáveis são mencionados no Gráfico 5.

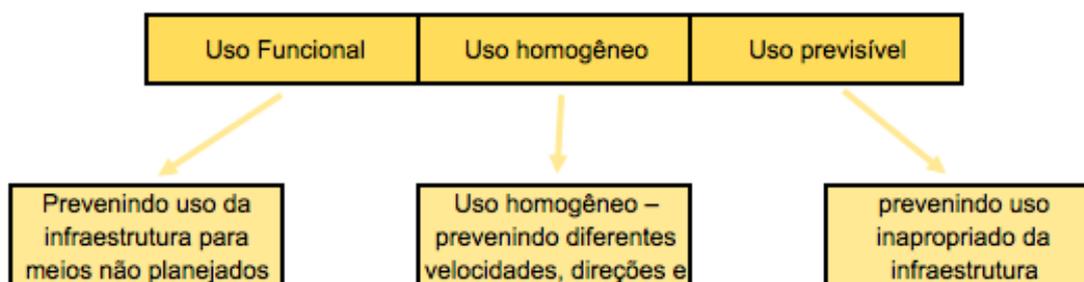


Gráfico 5 – Princípios da Infraestrutura Sustentável. Fonte: Autoria própria, baseado em SWOV (2006)

Portanto, ao se conceber a melhor infraestrutura direcionada aos ciclistas é necessário pensar que, comparando com veículos automotores, a bicicleta é um meio de transporte de

velocidades relativamente baixas e com massa reduzida. Porém, ao se comparar com pedestres, a massa e a velocidade de ciclistas podem ser muito superiores, demandando cuidados no uso compartilhado do espaço por esses dois tipos de usuários. O princípio sustentável de infraestrutura é reforçado quando se analisou que 59% dos acidentes urbanos na cidade de Salon-de-Provence na França foram provavelmente causados pela previsão incorreta e inadequada interpretação do ambiente (Malaterre, 1986).

A Lei Nº 12.587 ou Política Nacional de Mobilidade Urbana, de 3 de janeiro de 2012, tem como objetivo a integração entre diferentes modos e a melhoria da mobilidade das pessoas no município através da concretização de condições que contribuam para efetivação de princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano (Brasil, 2012). Presente como uma das infraestruturas da lei, a ciclovia é o principal meio de mensuração de infraestrutura cicloviária. Ainda no Art. 5^o, a Política Nacional de Mobilidade Urbana quando menciona o desenvolvimento sustentável das cidades, pode ser relacionado a bicicletas pela ocupação e não uso de combustíveis fósseis. Além do incentivo do uso de modos ativos para um desenvolvimento sustentável é também previsto que a todos os modos devem apresentar segurança, equidade nos espaços, eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

A extensão de ciclovias, um indicador da qualidade do transporte cicloviário segundo Dill (2003), é também considerada como o principal fator de encorajamento do maior uso de bicicletas (US Department of Transportation, 1992). No Brasil, apesar do recente aumento do número de investimentos em infraestrutura cicloviária, o que resultou em um aumento de 21% da malha cicloviária nas principais cidades brasileiras de 2015 a 2017 (2089 km em 2015 para 2542 km em 2017). Porém comparando com as vias de rodagem, esse montante representa apenas 3% do total de vias (Mobilize, 2017).

Ainda sobre dados relativos a infraestrutura, porém no contexto de rodovias, segundo Nyberg et al., 1996, o aumento de irregularidades nas rodovias, como buracos, leva a perdas de controle e conseqüente acidentes individuais de ciclistas.

2.3. POLÍTICAS NACIONAIS PARA BICICLETAS

Além da menção na Lei de Mobilidade (Brasil, 2012), no Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) a bicicleta também é mencionada, objetivando uma infraestrutura mais conveniente e segura para a mobilidade de ciclistas. Primeiramente a disposição do meio de transporte nos diversos tipos de infraestrutura disponíveis, como visto no Art. 58 a primeira opção para circulação de ciclistas é em ciclovias, ciclofaixas e acostamentos, não tendo nenhuma das opções, a próxima opção é nos bordos de pistas de rolamento, no mesmo sentido da via com preferência a veículos automotores (Brasil, 1997).

Em último caso, conforme apresentado no Art. 59, essa divisão deve ser feita com pedestres com devidas sinalizações pelos órgãos reguladores (Brasil, 1997). Já no Art.105 da Seção II do Código, sobre a segurança dos veículos, alguns requisitos como campainha, sinalização noturna dianteira, traseira, lateral e nos pedais, e espelho retrovisor do lado esquerdo tomam-se como obrigatórios (Brasil, 1997).

No tocante aos casos de infrações para motoristas que ameacem a segurança de um ciclista ou um ciclista fornecendo risco a própria segurança, está estabelecido no Art. 201 que a ultrapassagem de um ciclista deve ser feita a pelo menos 50 cm de distanciamento, o desacordo leva a infração média do condutor. Já para os ciclistas, caso trafeguem em locais onde não é permitida a circulação ou trafegue de forma agressiva, poderá arcar em multa com remoção da bicicleta, mediante o recibo para o pagamento da multa (Brasil, 1997).

2.4. PRODUÇÃO NACIONAL DE BICICLETAS

A produção de bicicletas no Brasil, segundo dados da ABRACICLO podem ser encontradas nos Gráficos 6 e 7.

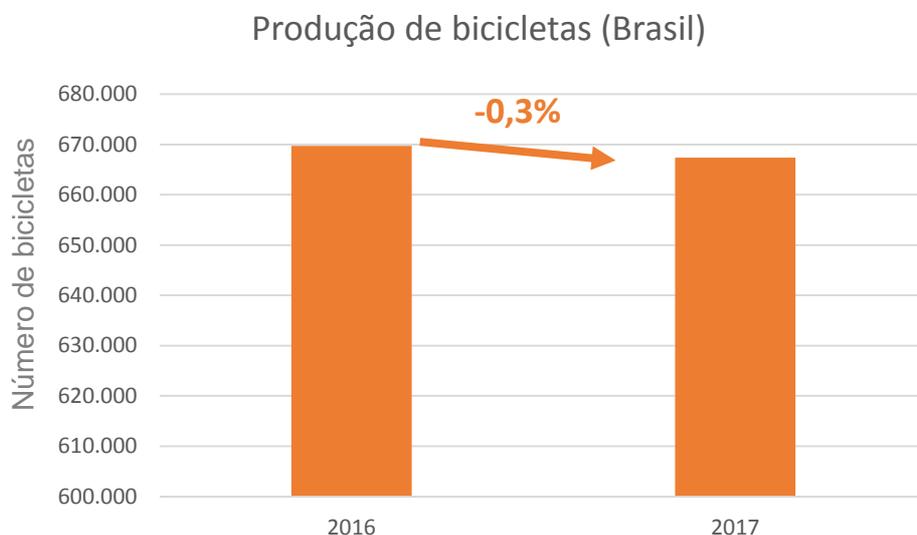


Gráfico 6 - Produção de bicicletas. Fonte: Autoria própria, baseado em ABRACICLO (2017)



Gráfico 7 - Produção de bicicletas. Fonte: Autoria própria, baseado em ABRACICLO (2018).

Através dos Gráficos 6 e 7 pode-se concluir que produção se manteve relativamente igual entre os anos de 2016 e 2017, com uma redução de 0,4% do acumulado anual. Já em 2017 para 2018 o acumulado dos primeiros 8 meses mostra um grande aumento na produção das bicicletas com 16% a mais em 2018.

2.5. DEMANDAS E RESISTÊNCIAS

Nos últimos anos o número de usuários de bicicleta apresentou um aumento, justificado por, segundo Mónzon et al. (2010), além das razões econômicas e de saúde, pelo tempo de viagem, facilidade do uso, flexibilidade, eficiência, ecologia e necessidade de pouco espaço associados a este modo de transporte.

O Gráfico 8 apresenta as barreiras para o uso , segundo Mónzon et al.(2010).

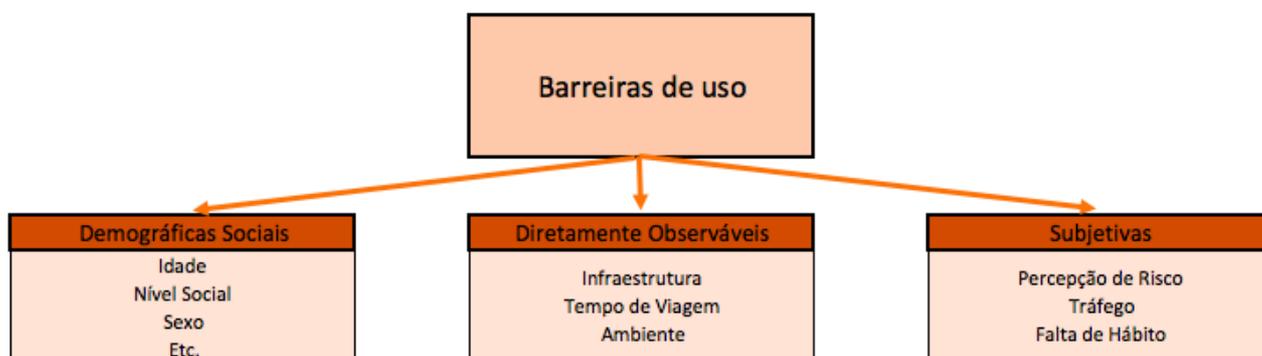


Gráfico 8 – Barreiras do uso de bicicleta. Fonte: Autoria própria, baseado em Mónzon et al. (2010)

Desta forma pode-se destacar que há muitos motivos para o uso da bicicleta, os quais dependem de 3 fatores não somente relacionados a infraestrutura para a bicicleta e fatores externos.

Outras literaturas indicam muitos outros fatores que constituem barreiras ao transporte cicloviário, como o estresse, a percepção de insegurança, a incapacidade física, os fatores pessoais, as viagens noturnas e o clima (Gatersleben and Appleton, 2007; de Geus et al, 2008; Miller, 2007; Heinen, 2010; Muñoz et al ,2013).

Além disso, o papel da mídia na opinião pública sobre o transporte cicloviário é também fundamental, principalmente no que diz respeito à divulgação de notícias de acidentes envolvendo ciclistas. Um estudo de Macmillan et al.(2015) comparando dados de óbitos de ciclistas com número de vezes no qual aquele óbito era divulgado nos noticiários de Londres em 1992 e 2012 mostrou que apesar do número de mortes ter uma relativa constância ao longo dos anos, o número de viagens realizadas por bicicleta aumentou (aumentando, portanto, a interação e reduzindo, por sua vez, o risco), o número de óbitos noticiados pela mídia aumentou de 6% para 78% ao longo dos 20 anos em análise. Dessa forma, a tendência maior do uso da bicicleta é um dos fatores que leva ao aumento das notícias relacionadas a acidentes de ciclistas, o que pode gerar uma redução na percepção de segurança para o uso da bicicleta, o que pode, por um lado inibir seu uso, ou, por outro lado, despertar o aumento do investimento em segurança viária para ciclistas (Macmillan et al. 2015).

2.6. RISCOS DO MODO E SEGURANÇA

Dados da Organização Mundial de Saúde - OMS (2015) mostram que quase metade das mortes ocasionadas no trânsito ocorrem com vítimas mais vulneráveis do trânsito, como pedestres, ciclistas e motociclistas. Os ciclistas estão mais vulneráveis pelo transporte de bicicleta ser híbrido, ou seja, hora estão compartilhando a via com pedestres, hora com veículos automotores (ABRAMET, 2013).

Em um primeiro plano, há motivos de externos pelos quais a vulnerabilidade dos ciclistas é maior. Como já mencionado, a falta de infraestrutura pode aumentar a chance de erro humano e ser responsável por 59% dos acidentes de trânsito. Aliado ao pequeno número de ciclovias encontrado no Brasil, isso contribui para a não priorização da oferta de infraestrutura específica (ciclovias e ciclofaixas) e faz com que o uso da bicicleta tenha que ser em sua maioria compartilhado com outros modos de maior massa. Portanto, um dos maiores motivos da insegurança da bicicleta é quando o modo está sendo usado em vias compartilhadas com veículos automotores (SOUSA et al. 2016)

Sobre fatores pessoais que levam a insegurança do modo, parte-se para uma análise dos equipamentos de segurança obrigatórios pelo Código de Trânsito Brasileiro que para a bicicleta são a campainha, sinalização noturna dianteira, traseira, lateral e nos pedais, e espelho retrovisor do lado esquerdo (Brasil, 1997). No estudo da ABRAMET- 2013 sobre a vulnerabilidade dos ciclistas, percebeu-se que a maioria (55%) dos ciclistas só apresentava um equipamento exigido pelo CTB, enquanto apenas 0,3% apresentava o uso dos equipamentos de segurança em sua totalidade. Adicionalmente, Rivava et al. (1997) mostrou que 93% das mortes podem ser evitadas caso no acidente a vítima faça o uso do capacete.

Em Curitiba, a organização não governamental Ciclo Iguaçu (2017) em sua pesquisa de perfil de usuário, determinou o tempo de viagem e facilidade de uso como principais fatores de escolha do modo, com 34,9% dos usuários indicando esses aspectos quando perguntados sobre o principal motivo de escolha a bicicleta. A infraestrutura é também colocada como maior barreira para os ciclistas nesta pesquisa, com 44,7% dos ciclistas respondendo que a falta infraestrutura é o maior problema do dia-a-dia dos usuários.

Um dos maiores problemas no tocante à segurança de ciclistas é o risco imposto por veículos automotores, o que desencoraja o uso da bicicleta, colocando os benefícios sociais, ambientais e de saúde do modo em segundo plano (Jacobsen & Rutter, 2012). Como já mencionado, a mistura de veículos com massas e velocidade diferentes em uma mesma via reduz os níveis de segurança, pondo em desvantagem aqueles que apresentam menor massa (SWOW). Para veículos com maior vulnerabilidade, como é o caso das bicicletas, o risco é maior, de modo que os usuários vulneráveis constituem quase metade das mortes no trânsito (OMS, 2015).

Há de se considerar também que pessoas muito diferentes conduzem esses dois veículos: enquanto os ciclistas não necessitam nenhum tipo de treinamento especial ou habilitação para circular, motoristas de veículos pesados necessitam de treinamento específico e habilitação conforme o tipo de veículo. No entanto, o comportamento defensivo é necessário a partir de ambas as partes, especialmente em interseções (Pattinson & Thompson, 2014).

Ao analisar a infraestrutura viária urbana, os engenheiros de tráfego que projetavam as vias e interseções tenderam historicamente a focar na capacidade para automóveis, com algumas considerações para acomodar raios de giro de veículos de maior porte em curvas, de forma que a bicicleta geralmente não é considerada nesses projetos (Pattinson & Thompson, 2014).

A representatividade de veículos também representa um risco pelo maior número de interações com outros modos de transporte, os automóveis representam o modo de transporte com maior expressão no Brasil. No final de 2016, contavam com 66% do total da frota nacional (DENATRAN, 2016).

2.7. DADOS E TRATATIVA

Nesta seção serão explicados as fontes e as características dos dados utilizados neste trabalho para análise da segurança viária das unidades da federação. Foram compilados dados quantitativos e de características de óbitos no Brasil, obtidos pelo DATASUS do Ministério da Saúde e dados de frota dos principais modos de transportes, obtidos pelo DENATRAN.

2.7.1. DADOS DE ÓBITOS EM TRANSPORTES

O DATASUS, criado em 1991 pelo Ministério da Saúde (MS) junto a Funasa (Fundação Nacional de Saúde), tem como objetivo apoiar o Ministério com sistemas de informação e suporte de informática, utilizados para o processo de planejamento, operação e controle (Ministério da Saúde, 2018).

Tendo como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças estabelecida pela OMS, o registro de óbitos CID-10 concentra dados anuais sobre mortalidade separados pelas suas devidas características de classificação de doenças, incluindo estatísticas vitais de óbitos por causas externas. Os registros de óbitos encontrados nos dados da CID-10 são provenientes de registros de Morbidade Hospitalar e Ambulatorial, compatibilizando estes registros entre todos os sistemas que lidam com morbidade. (Ministério da Saúde, 2018). Já dentro de municípios, como descreve a Prefeitura Municipal de Curitiba (2014), o perfil de Morbidade Hospitalar e Ambulatorial encontra-se fortemente vinculado aos serviços das unidades de saúde e são diretamente influenciadas pelas alterações de ofertas de serviço e estruturas das unidades.

Segundo o MS é caracterizado acidente no transporte: “todo acidente que envolve um veículo destinado, ou usado no momento do acidente, principalmente para o transporte de

pessoas ou de mercadorias de um lugar para o outro”. Dentro da definição estabelecida, para especificação das circunstâncias do acidente, são definidas doze subcategorias (Ministério da Saúde, 2018):

- V01-09: Pedestre traumatizado em um acidente de transporte;
- V10-19: Ciclista traumatizado em um acidente de transporte;
- V20-29: Motociclista traumatizado em um acidente de transporte;
- V30-39: Ocupante de triciclo motorizado traumatizado em um acidente de transporte;

- V40-49: Ocupante de um automóvel traumatizado em um acidente de transporte;
- V50-59: Ocupante de uma caminhonete traumatizado em um acidente de transporte;
- V60-69: Ocupante de um veículo de transporte pesado traumatizado em um acidente de transporte;
- V70-79: Ocupante de um ônibus traumatizado em um acidente de transporte;
- V80-89: Outros acidentes de transporte terrestre;
- V90-94: Acidentes de transporte por água;
- V95-97: Acidentes de transporte aéreo e espacial;
- V98-99: Outros acidentes de transporte e os não especificados

Porém, para este trabalho, o foco será apenas nos óbitos encontrada nas subcategorias V01 a V89, as quais são utilizadas pelo próprio ministério como as estatísticas oficiais de mortes por acidentes de trânsito no país. Para cada subcategoria há mais divisões de diferentes situações de acidentes em termos do modo de transporte da vítima e modo de transporte da segunda parte envolvida (quando for o caso).

Na análise dos óbitos de ciclistas (V10-19) serão considerados:

- V10: Ciclista traumatizado em colisão com um pedestre
- V11: Ciclista traumatizado em colisão com outro veículo a pedal
- V12: Ciclista traumatizado em colisão com um veículo a motor de duas ou três rodas
- V13: Ciclista traumatizado em colisão com um automóvel, "pick up" ou caminhonete
- V14: Ciclista traumatizado em colisão com um veículo de transporte pesado ou um ônibus

- V15: Ciclista traumatizado em colisão com um trem ou um veículo ferroviário
- V16: Ciclista traumatizado em colisão com outro veículo não-motorizado
- V17: Ciclista traumatizado em colisão com um objeto fixo ou parado
- V18: Ciclista traumatizado em um acidente de transporte sem colisão
- V19: Condutor traumatizado em colisão com outros veículos e com veículos não especificados, a motor, em um acidente não-de-trânsito

2.7.2. DADOS DA FROTA NACIONAL

O Denatran através de seu portal online divulga a totalidade de registros de veículos na frota nacional separados pelo tipo de veículo como automóvel, motocicleta, caminhão etc. (DENATRAN, 2016). Para simplificação da análise, neste trabalho, foram estabelecidos os seguintes critérios de agregação dos tipos de veículos (os demais tipos – bondes, *side-car* trator – não foram utilizados na análise):

Classificação agregada utilizada	Classificação DENATRAN
Automóveis	Automóvel
	Caminhonete
	Caminhoneta
	Utilitário
Motos	Ciclomotor
	Motocicleta
	Motoneta
	Triciclo
VP (Veículos Pesados)	Caminhão
	Caminhão Trator
	Microônibus
	Ônibus

Tabela 1 – Divisão dos principais modos de transporte. Fonte: Autoria própria.

3. METODOLOGIA

Para a avaliação da situação da segurança viária dos ciclistas no Brasil é necessário anteriormente proceder com o tratamento dos dados disponíveis – neste caso as informações de mortalidade do Ministério da Saúde. Para as análises comparativas conduzidas, utilizando diferentes relações, foi necessário excluir as unidades da federação com reduzido nível de precisão da informação (descrito na seção 3.1). Em seguida, procede-se com a associação das informações de mortalidade com outros dados capazes de manifestar o nível de exposição ao risco e, dessa forma, a situação da segurança viária, tais como frota e população. Por fim, a etapa de elaboração dos perfis da mortalidade de ciclistas por unidade da federação é descrita.

3.1. ANÁLISES COMPARATIVAS

A simples utilização dos números de óbitos de ciclistas em cada unidade da federação acaba sendo muito genérico, considerando que cada estado possui uma diferente frota de cada modo de transporte e diferentes interações entre os modos. Portanto, para melhor indicar os números de óbitos de ciclistas em cada unidade da federação e possibilitar a comparação dos indicadores de cada uma delas, foram calculadas relações envolvendo dados de mortes de ciclistas, totais de mortes no trânsito e a frota de cada modo de transporte. (R_1 , R_2 , R_3 e R_4). Sendo R_1 uma comparação da mortalidade de ciclistas nas unidades da federação com a média nacional, R_2 uma taxa de risco de óbito de ciclista com cada modo de transporte analisado, R_3 uma comparação do risco do óbito de ciclistas entre os modos de transporte e R_4 uma comparação do risco do óbito de ciclistas entre os modos de transporte e as unidades da federação.

Os anos utilizados foram os de 2014, 2015 e 2016. Além da análise qualitativa dos números da média dos anos mais recentes (2014-2016), é possível uma análise temporal, verificando as mudanças na segurança viária ao longo do tempo.

Para análise dos óbitos dos ciclistas (V10-19) as relações (R_2 , R_3 e R_4) consideram as categorias V12, V13 e V14, pois além de serem aquelas que apresentam maiores valores absolutos, são também aquelas que representam um maior nível de detalhamento do evento que levou à morte (descrição do segundo veículo envolvido). Tais categorias se caracterizam como as mais significantes em números absolutos de mortes de ciclistas. As categorias restantes serão abordadas como “Outros tipos de acidentes”, e caso tenham valor elevado, indicam uma baixa qualidade das informações sobre os acidentes.

Em muitos casos, especialmente em áreas remotas, a falta de informação leva a dados de algumas unidades da federação considerarem em sua maioria acidentes com óbitos de ciclistas como V19 (Ciclista traumatizado por acidente de transporte não especificado), levando a

relações (R_2 , R_3 e R_4) encontradas na metodologia que utilizam a separação entre modos envolvidos no acidente não mostrem a realidade, já que boa parte dos acidentes se encontram em acidentes não especificados. Portanto, pensando em diminuir este erro, as unidades da federação no qual “Outros tipos de acidentes” é mais do que 2,5 vezes maior que a somatória de mortes de V12, V13 e V14 as unidades da federação não serão considerados para estas relações. Com essa condição, nas Relações 2, 3 e 4 foram excluídas as unidades da federação do Amapá, Amazonas, Paraíba e Rio Grande do Norte, representados nos resultados com “*”.

Para todas as relações foram consideradas a média de óbitos dos últimos 3 anos de dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde (2014, 2015 e 2016).

As relações são descritas na seção a seguir.

3.1.1. RELAÇÃO 1 (R_1) – COMPARAÇÕES DA MORTALIDADE DE CICLISTAS NAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM A MÉDIA NACIONAL

A relação R_1 manifesta a representatividade das mortes de ciclistas em relação ao total de mortes no trânsito em determinada unidade da federação em comparação com a média nacional da representatividade das mortes de ciclistas.

Com esta relação é possível perceber se na unidade da federação estudada há grande representatividade de óbitos de ciclistas perante o restante de óbitos, deste modo, se há grande representatividade, existe uma falha na segurança viária de ciclistas, os quais estão mais expostos a situações de risco. Excluem-se na média nacional os valores da unidade da federação em questão. Portanto a R_1 se constitui de:

$$R_1 = \frac{Mortes\ Ciclistas_{UF} / Mortes\ Totais_{UF}}{Mortes\ Ciclistas_{BR} / Mortes\ Totais_{BR}}$$

Eq. 1

Em que:

$Mortes\ Ciclistas_{UF}$ = Número de mortes de ciclistas no trânsito da unidade da federação;

$Mortes\ Totais_{UF}$ = Número de mortes no trânsito da unidade da federação;

$Mortes\ Ciclistas_{BR}$ = Número de mortes de ciclistas no trânsito do Brasil;

$Mortes\ Ciclistas_{BR}$ = Número de mortes no trânsito do Brasil.

3.1.2. RELAÇÃO 2 (R_2) – TAXAS DE RISCO DE MORTES DE CICLISTAS

A partir da relação 2 serão analisadas as taxas de risco de mortes de ciclistas associadas a cada modo de transporte, de forma que os modos avaliados foram automóveis, motocicletas e veículos pesados. Calculou-se a relação entre o número de óbitos de ciclistas em que a segunda parte era um veículo motorizado (tipo automóvel, motocicleta ou veículo pesado) e a frota do veículo motorizado correspondente, ou seja, calculou-se uma taxa de risco de morte de ciclista através da associação de óbitos por acidente com um modo de transporte com a frota do modo avaliado.

Com a R_2 é possível analisar qual é o risco da interação da bicicleta e outros modos de transporte, a taxa é a quantidade de ciclistas que chegam ao óbito em acidentes com o modo de transporte analisado perante a frota do modo analisado.

A Equação 2 contém a R_2 , conforme:

$$R_2 = 10^5 * \frac{Mortes\ Ciclistas_{ModoUF}}{Frota_{ModoUF}}$$

Eq. 2

Em que:

$Mortes\ Ciclistas_{ModoUF}$ = Número de mortes de ciclistas em confronto ao modo estudado na unidade da federação;

$Frota_{ModoUF}$ = Número de veículos registrados do modo de transporte estudado na unidade da federação.

Na relação 2 é utilizada a multiplicação da taxa por cem mil (10^5), pois como o número de mortes de ciclistas perante as frotas do veículos é muito baixa, a relação fica mais visual com a multiplicação.

3.1.3. RELAÇÃO 3 (R_3) – COMPARAÇÕES ENTRE MODOS DE TRANSPORTE

A Relação 3 tem como objetivo comparar o risco de morte de ciclista em acidentes com um determinado modo em relação ao risco de morte de um ciclista em um acidente com os outros modos de transporte analisados neste trabalho.

Com a maior complexidade da estrutura urbana, a análise de exposição de um ciclista perante outros modos de transporte é fundamental para se chegar a melhores soluções de segurança viária. Desta forma, comparando os óbitos de ciclistas em acidentes com um modo de transporte perante a frota deste modo e comparando com as mortes de ciclistas em acidentes

com outros modos perante as frotas dos outros modos, chega-se ao risco de óbito de um ciclista em acidente com o modo de transporte analisado comparado aos outros modos de transporte.

Com uma maior taxa R_3 , é maior o risco de óbito do ciclista ao se acidentarem com o modo analisado em comparação aos outros modos de transporte.

A Equação 3 representa a R_3 .

$$R_3 = \frac{Mortes\ Ciclistas_{ModoUF} / Frota_{ModoUF}}{Mortes\ Ciclistas_{Outros\ ModosUF} / Frota_{Outros\ ModosUF}}$$

Eq. 3

Em que:

$Mortes\ Ciclistas_{ModoUF}$ = Número de mortes de ciclistas em confronto ao modo estudado na unidade da federação;

$Frota_{ModoUF}$ = Número de veículos registrados do modo de transporte estudado na unidade da federação;

$Mortes\ Ciclistas_{Outros\ ModosUF}$ = Número de mortes de ciclistas em confronto a outros modos de transporte retirando o modo estudado na unidade da federação;

$Frota_{Outros\ ModosUF}$ = Número de veículos registrados em um dos outros modos de transporte na unidade da federação.

3.1.4. RELAÇÃO 4 (R_4) – COMPARAÇÃO POR MODO E UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Para fins comparativos entre as unidades da federação, o mesmo risco entre modos de transporte utilizado na R_3 é novamente comparado entre as unidades da federação, portanto a relação 4 tem como objetivo comparar a situação de risco de óbito de um ciclista em acidente com um modo de transporte comparado com os outros modos de transporte e também com as outras unidades da federação. A cada análise, os valores da unidade da federação em questão não são contabilizados na média nacional.

Quanto maior for o valor de R_4 , maior é o risco de um ciclista evoluir ao óbito em acidente com o modo analisado em determinada unidade da federação do que nos outros que compõe a média nacional.

Para a R_4 foi utilizada a Equação 4.

$$R_4 = \frac{\frac{MC_{ModoUF}}{F_{ModoUF}}}{\frac{MC_{Outros\ modosUF}}{F_{Outros\ modosUF}}} \div \frac{\frac{MC_{ModoBR}}{F_{ModoBR}}}{\frac{MC_{Outros\ modosBR}}{F_{Outros\ modosBR}}}$$

Eq. 4

Em que:

MC_{ModoUF} = Número de mortes de ciclistas em confronto ao modo estudado na unidade da federação;

F_{ModoUF} = Número de veículos registrados do modo de transporte estudado na unidade da federação;

$MC_{Outros\ modosUF}$ = Número de mortes de ciclistas em confronto a outros modos de transporte retirando o modo estudado na unidade da federação;

$F_{Outros\ modosBR}$ = Número de veículos registrados em um dos outros modos de transporte no Brasil retirando a unidade da federação analisada;

MC_{ModoBR} = Número de mortes de ciclistas em confronto ao modo estudado no Brasil retirando a unidade da federação analisada;

F_{ModoUF} = Número de veículos registrados do modo de transporte estudado no Brasil retirando a unidade da federação analisada;

$MC_{Outros\ modosBR}$ = Número de mortes de ciclistas em confronto a outros modos de transporte retirando o modo estudado no Brasil retirando a unidade da federação analisada;

$F_{Outros\ modosBR}$ = Número de veículos registrados em um dos outros modos de transporte no Brasil retirando a unidade da federação analisada.

3.2. PERFIS ESTADUAIS

Como apêndice, para suporte das análises, encontram-se os perfis estaduais, juntamente com os compilados das regiões do Brasil, os quais mostram, além das comparações das Relações 1, 2, 3 e 4 indicadas na Figura 2 como (1), outras informações como comparação de mortes entre as capitais e as unidades da federação (2) e as características das mortes separadas pelas subcategorias V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16, V17, V18 e V19 em cada unidade da federação no ano de 2016 (3). Além disso, os perfis incluem a evolução de mortes brutas de

ciclistas nas unidades da federação bem como sua relação com o total de mortes no trânsito nas unidades da federação, de 2001 até 2016 (4) (Ministério da Saúde, 2016) e as frotas dos modos de transporte estudados em 2016 (DENATRAN, 2018).

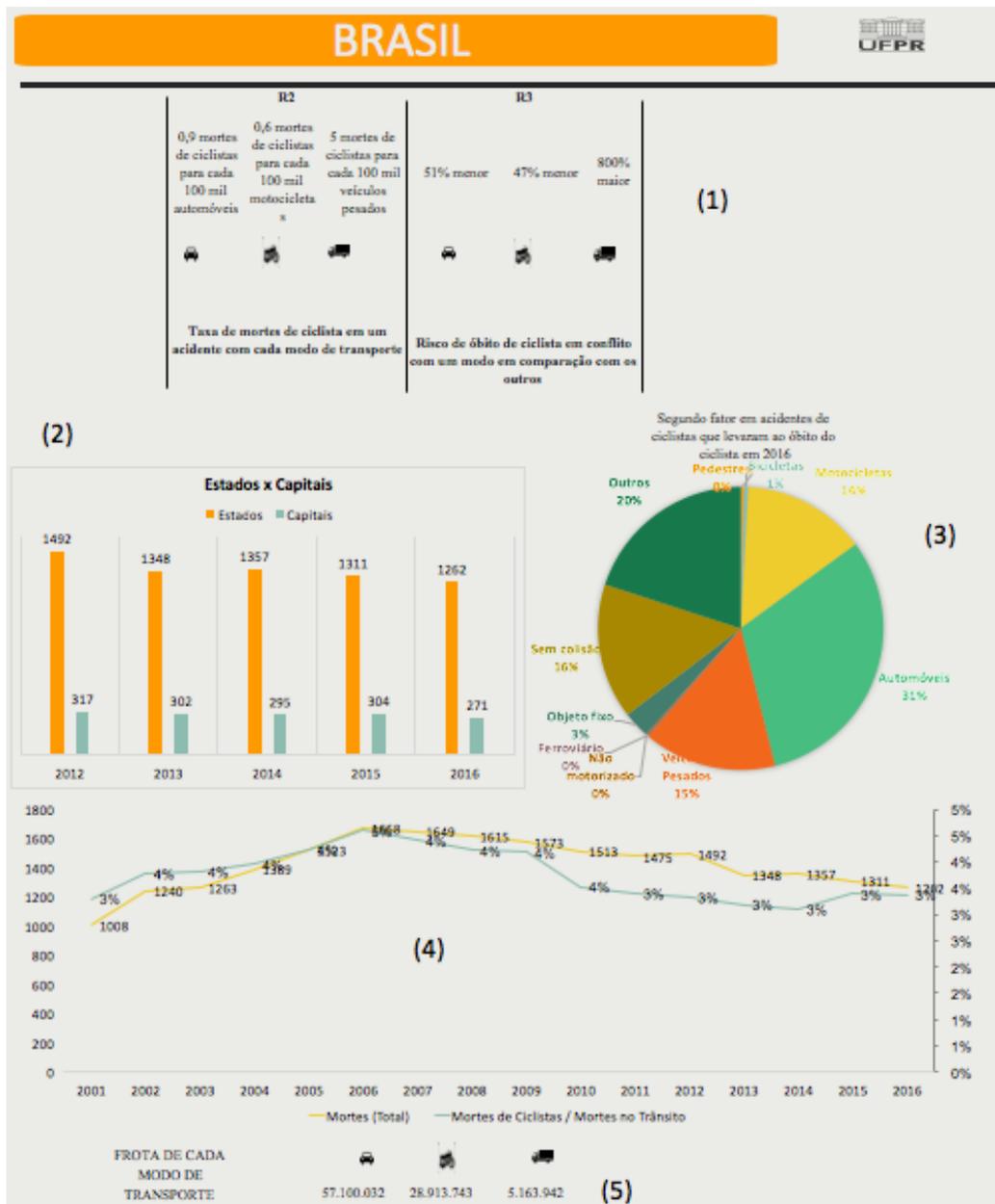


Gráfico 9 – Exemplo de perfil estadual. Fonte: Autoria própria.

Os perfis das unidades da federação, como mostrado no Gráfico 9, poderão ser encontrados no capítulo 7.

4. RESULTADOS

Nesse capítulo serão apresentados os resultados das relações 1,2,3 e 4 para cada unidade da federação. Para melhor visualização também serão apresentados gráficos comparativos entre as unidades da federação.

4.2. COMPARAÇÕES DA MORTALIDADE DE CICLISTAS NAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM A MÉDIA NACIONAL (R_1)

A relação R_1 manifesta a representatividade das mortes de ciclistas em relação ao total de mortes no trânsito em determinada unidade da federação em comparação com a média nacional da representatividade das mortes de ciclistas. Os resultados da R_1 podem ser encontrados na Tabela 2.

UF	R₁
AC	1,88
AL	0,16
AM	0,42
AP	3,23
BA	0,35
CE	0,60
DF	1,40
ES	0,83
GO	1,07
MA	0,86
MG	0,95
MS	2,21
MT	1,09
PA	0,53
PB	0,56
PE	0,89
PI	1,24
PR	1,21
RJ	0,77
RN	0,83
RO	1,31
RR	1,94
RS	1,33
SC	1,77
SE	1,29
SP	1,18
TO	0,71

Tabela 2 – Resultados da R₁ - Comparações da Mortalidade de Ciclistas nas Unidades da

Federação com a Média Nacional. Fonte: Autoria própria.

Para uma melhor comparação dos resultados da relação 1 (R₁) o Gráfico 10 faz uma comparação ente todas unidades da federação, bem como a média nacional delimitado pela linha vermelha.

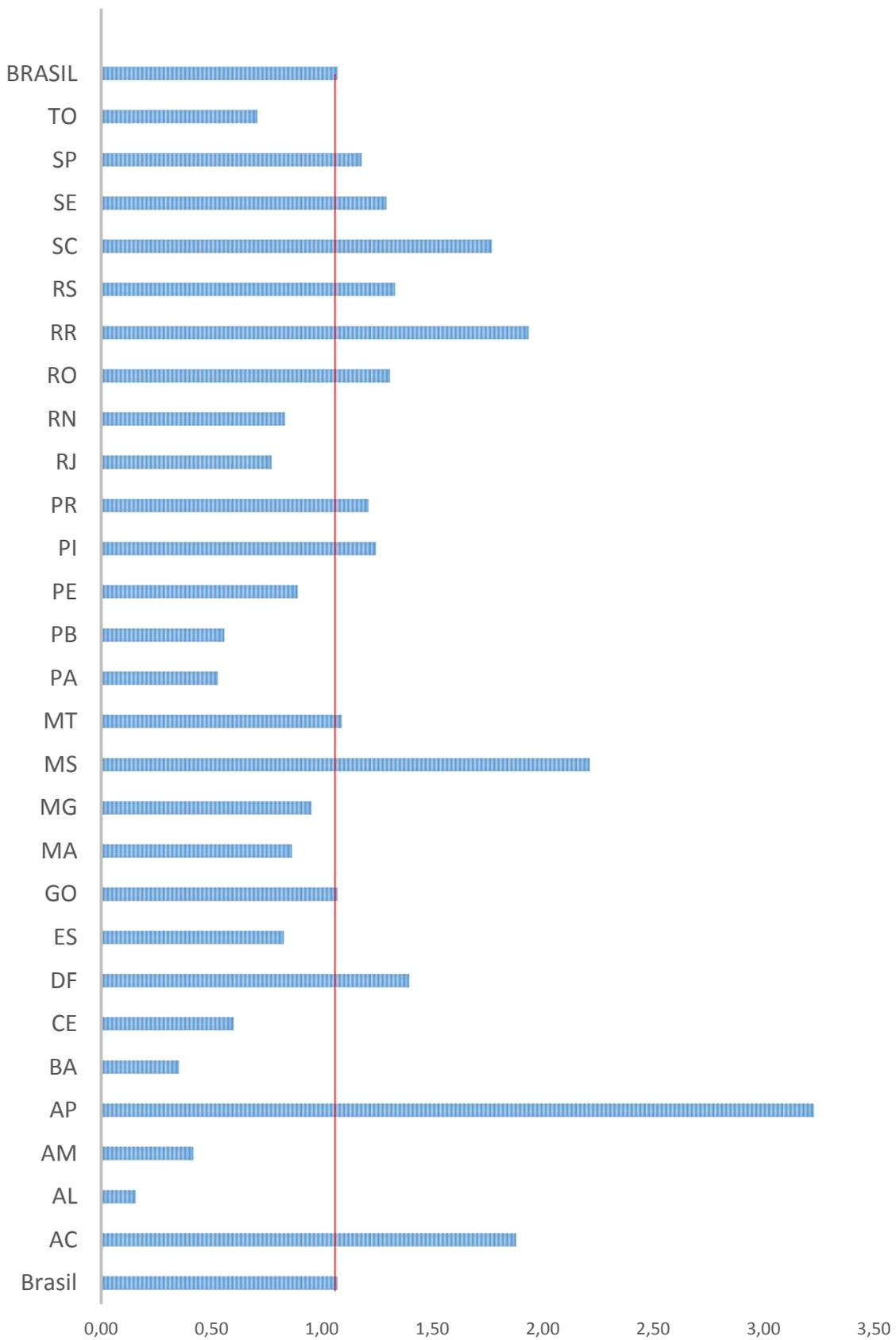


Gráfico 10 – Resultados da R_1 - Comparações da Mortalidade de Ciclistas nas Unidades da Federação com a Média Nacional. Fonte: Autoria própria.

Quanto maior for o valor de R_1 , mais preocupante é a situação da mortalidade de ciclistas em determinada unidade da federação. No tocante à R_1 , como visto no Gráfico 10, as unidades da federação do Acre, Amapá, Mato Grosso do Sul, Roraima e Santa Catarina apresentaram um valor substancialmente acima da média nacional, O Amapá apresentou a pior relação de mortes de ciclistas perante o total de mortes no trânsito nos últimos 3 anos. Na mesma unidade da federação, em 2015, a proporção de mortes de ciclistas chegou a 13%, por exemplo.

Entretanto, convém destacar que não se tem o controle da quantidade de ciclistas em cada unidade da federação e tampouco da intensidade do uso da bicicleta (fator de exposição), de modo que um maior valor de R_1 pode também estar associado a uma maior quantidade de ciclistas circulando em determinada unidade da federação.

4.3. TAXAS DE RISCO DE MORTE DE CICLISTAS (R_2)

A R_2 analisa os óbitos de ciclistas pela relação entre o número de óbitos de ciclistas e a frota correspondente do segundo veículo que estava envolvido ao acidente, ou seja, é uma taxa de risco de morte de ciclista em acidente com cada um dos modos de transporte analisado (automóvel, motocicleta e veículos pesados). Os resultados de R_2 podem ser encontrados na Tabela 3.

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	R₂		
	Automóveis	Motocicletas	Veículos Pesados
AC	0,95	0,00	33,39
AL*	-	-	-
AM*	-	-	-
AP	7,22	0,00	33,95
BA	0,29	0,00	3,04
CE	0,79	0,44	1,95
DF	0,86	0,53	16,04
ES	0,28	0,59	0,00
GO	0,71	1,38	7,85
MA	1,95	0,57	18,51
MG	0,40	0,69	4,63
MS	2,63	2,71	19,83
MT	0,94	0,93	11,96
PA	0,86	0,11	5,74
PB*	-	-	-
PE	1,02	0,66	5,05
PI	4,03	1,89	18,52
PR	0,69	0,96	3,45
RJ	0,31	0,96	5,34
RN*	-	-	-
RO	1,19	1,07	4,80
RR	1,11	2,18	0,00
RS	0,75	0,50	5,10
SC	1,79	1,40	14,63
SE	2,56	1,16	3,05
SP	0,35	0,29	4,94
TO	1,57	0,34	8,96

Tabela 3 – Resultados da R₂ - Taxas de Risco de Mortes de Ciclistas. Fonte: Autoria própria.

*Unidades da federação excluídos da análise

O Gráfico 11 faz uma comparação ente todas unidades da federação, bem como a média nacional delimitado pela linha vermelha, para a relação 2 (R₂) de automóveis.

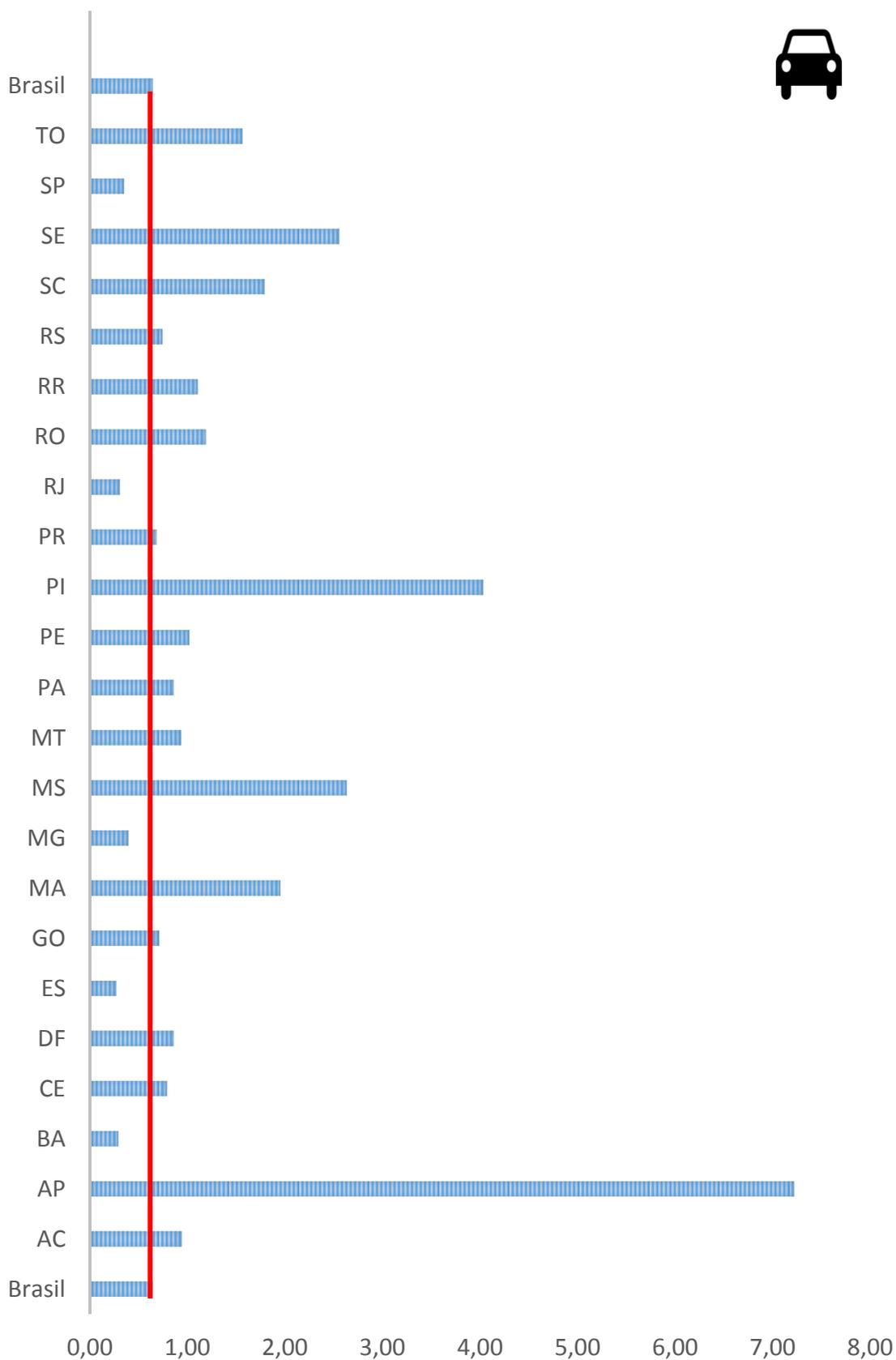


Gráfico 11 – Resultados da R₂ - Taxas de Risco de Mortes de Ciclistas (Automóveis). Fonte: Autoria própria.

Para automóveis é possível notar que Amapá, Maranhão, Piauí, Mato Grosso do Sul e Sergipe apresentam as maiores taxas da relação, na qual novamente Amapá (7,23) alcançou um nível mais de dez vezes maior que a média nacional (0,65)

Já no modo das motocicletas, o Gráfico 12 faz uma comparação entre todas as unidades da federação, bem como a média nacional delimitado pela linha vermelha, para a relação 2 (R_2).

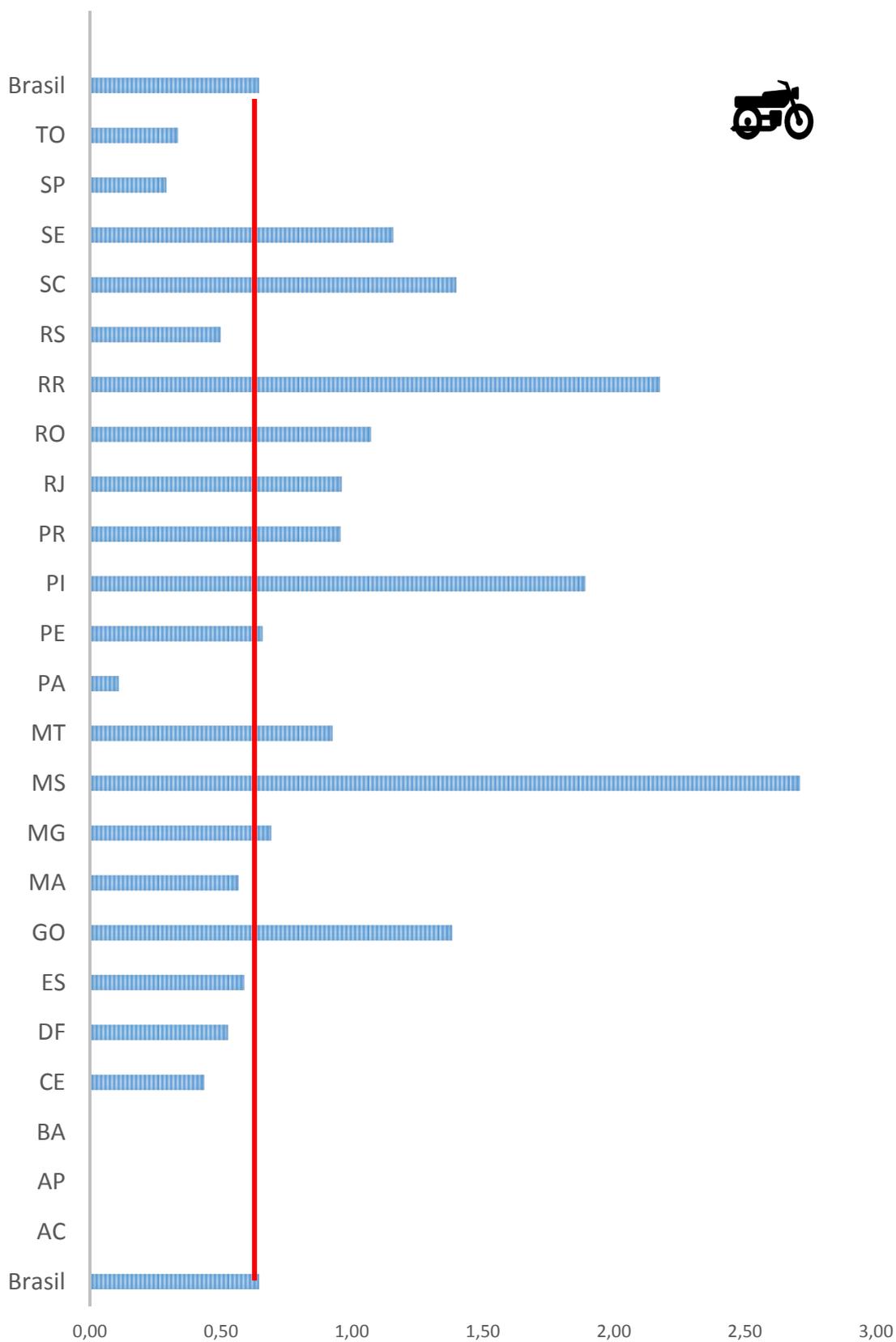


Gráfico 12 – Resultados da R₂; - Taxas de Risco de Mortes de Ciclistas (Motocicleta). Fonte: Autoria própria.

Para a taxa de risco de morte de ciclistas em acidentes com motocicletas destacam-se Mato Grosso do Sul e Roraima, com valores mais que 3 vezes maiores que a média nacional (0,65), indicando uma situação de risco mais elevado de mortes de ciclistas em acidentes com motocicletas.

Na taxa de risco de óbitos de ciclistas perante veículos pesados, o Gráfico 13 faz uma comparação entre todas as unidades da federação, bem como a média nacional delimitado pela linha vermelha, para a relação 2 (R_2).

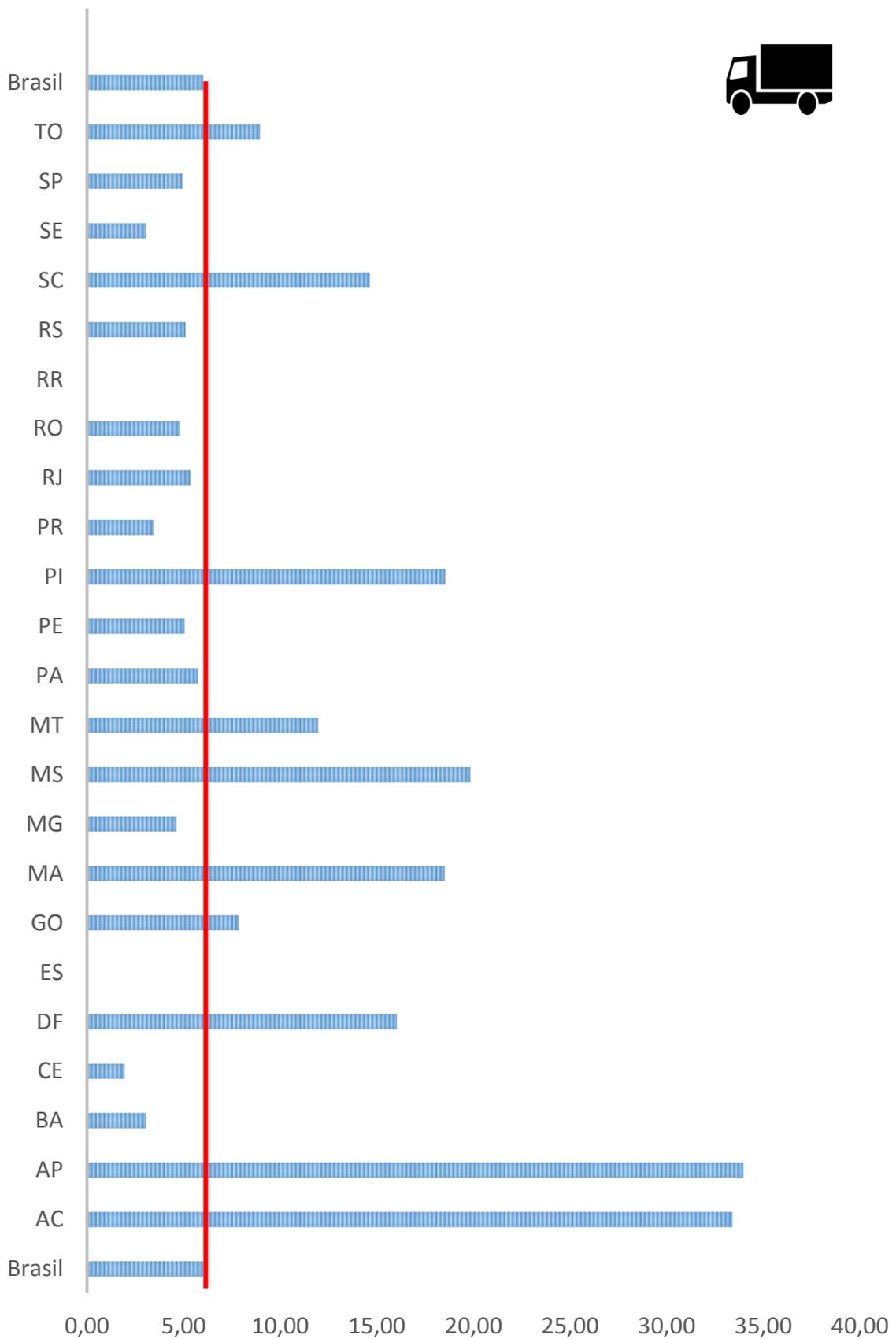


Gráfico 13 – Resultados da R_2 - Taxas de Risco de Mortes de Ciclistas (Veículo pesado). Fonte: Autoria própria.

Para veículos pesados, na R_2 , é possível notar que Acre e Amapá apresentaram os maiores valores, chegando a valores de $R_2=33$, ou seja, mais de 5 vezes o valor correspondente à média nacional.

O Gráfico 14 traz uma comparação entre as médias das regiões ao longo de 2013, 2014, 2015 e 2016 para automóveis.

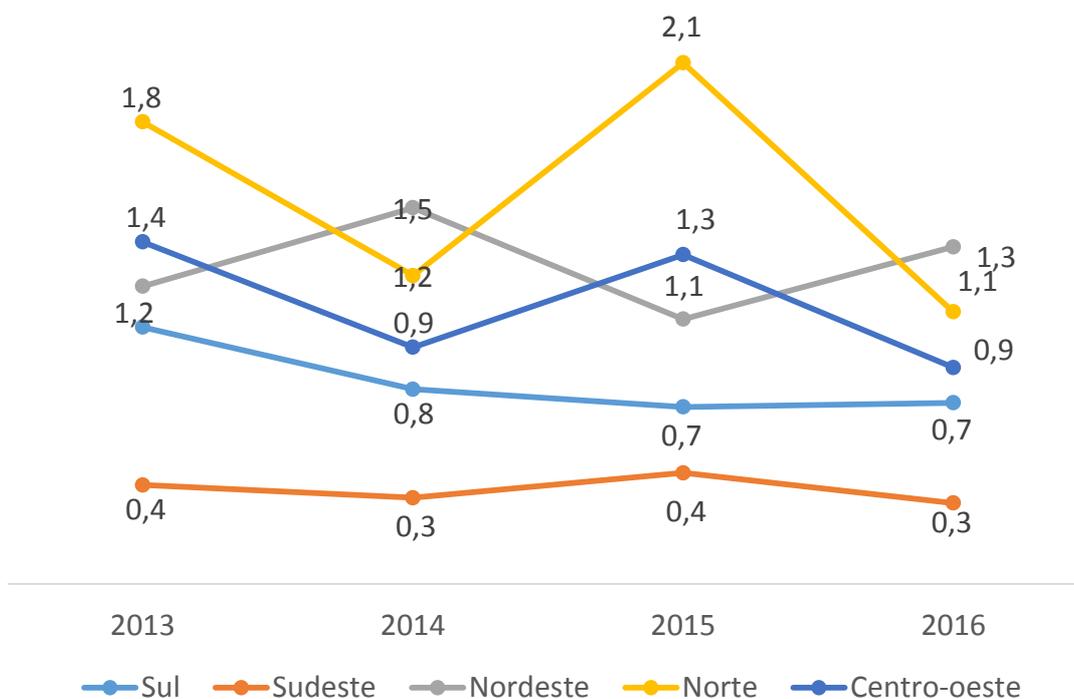


Gráfico 14 – Comparativo das relações R_2 (automóveis) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.

É possível notar que o Norte, Centro-oeste e Nordeste lideram as médias de taxas ao longo do período. Mostrando que nessas regiões há maior taxa de risco de óbitos de ciclistas por automóveis. É possível notar também que a alta frota de automóveis em unidades da federação do Sudeste, fazem com que a R_2 seja menor comparada a outras unidades da federação.

Já o Gráfico 15 traz uma comparação entre as médias das regiões ao longo de 2013, 2014, 2015 e 2016 para motocicletas.

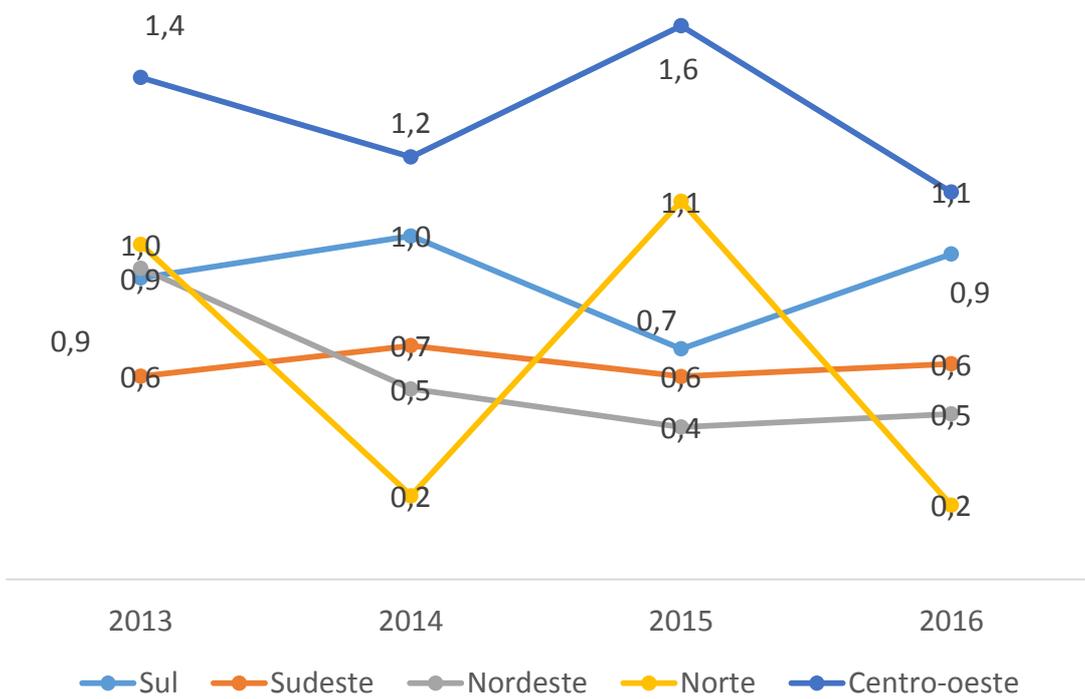


Gráfico 15 Comparativo das relações R_2 (motocicletas) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.

Muito provavelmente pelo destoadado valor que Mato Grosso em conjunto a Goiás comparando com o restante das unidades da federação, o Centro-oeste apresenta em todos os anos as maiores médias para a taxa de risco de óbitos de ciclistas perante motocicletas.

Já no Gráfico 16, é apresentado a comparação entre regiões do R_2 perante veículos pesados.

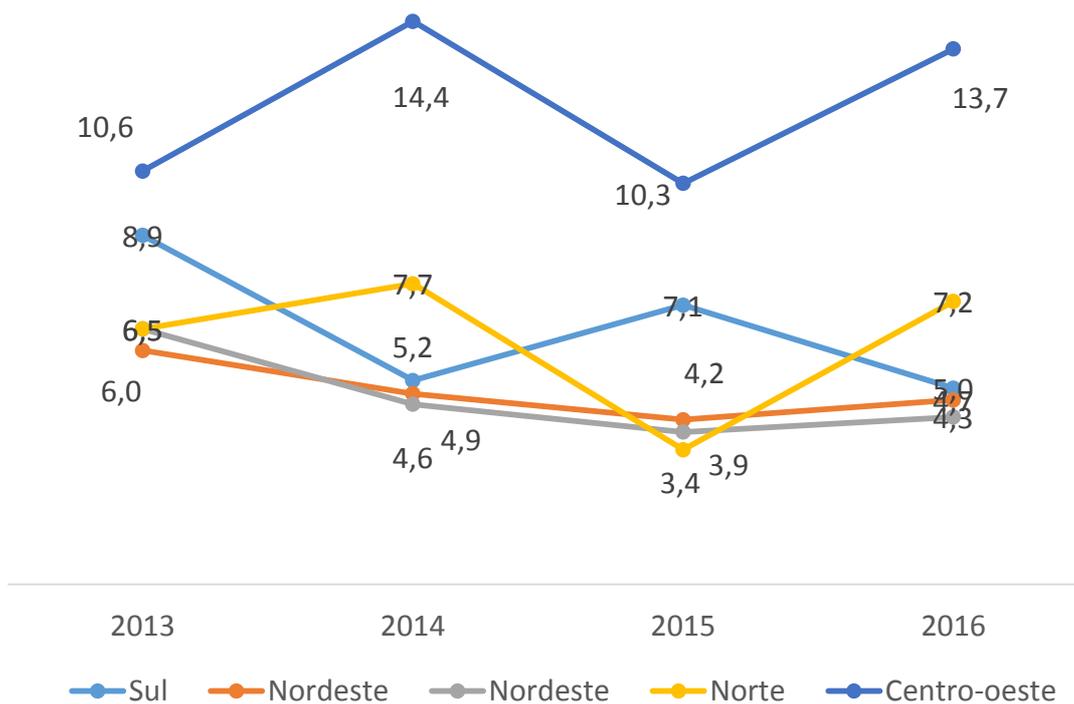


Gráfico 16 – Comparativo das relações R_2 (veículos pesados) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.

Apesar de não obter as maiores taxas de risco de óbitos de ciclistas perante veículos pesados, o Centro-oeste conta com todas as unidades da federação acima da média nacional, fazendo com que novamente a região obtenha as maiores taxas de R_2 , dessa vez perante veículos pesados.

Ainda a partir da R_2 é possível também perceber que as taxas de risco de morte de ciclistas em acidentes com veículos pesados é significativamente maior que as de automóveis e motocicletas: a média nacional para veículos pesados é quase dez vezes maior que a taxa para os demais modos. Fatores como a maior diferença de massas e dinâmica da colisão entre bicicletas e caminhões contribuem para a maior severidade desses eventos em que a vulnerabilidade do ciclista é uma característica preponderante.

4.4. COMPARAÇÕES ENTRE MODOS DE TRANSPORTE (R_3)

A Relação 3 tem como objetivo de comparar o risco de morte de ciclista em acidentes com um determinado modo em relação ao risco de morte de um ciclista em um acidente com os outros modos de transporte analisados neste trabalho. Os resultados de R_3 estão compilados na Tabela 4.

UNIDADES DA

R_3

FEDERAÇÃO	Automóveis	Motocicletas	Veículos Pesados
AC	0,41	0,00	75,78
AL*	-	-	-
AM*	-	-	-
AP	2,72	0,00	8,07
BA	0,75	0,00	17,10
CE	1,46	0,49	3,21
DF	0,25	0,39	19,49
ES	0,57	2,36	0,00
GO	0,32	1,12	8,34
MA	1,22	0,16	17,17
MG	0,30	0,99	9,63
MS	0,51	0,66	7,45
MT	0,41	0,42	12,82
PA	1,44	0,08	13,14
PB*	-	-	-
PE	0,88	0,48	5,80
PI	1,39	0,36	6,71
PR	0,45	1,07	4,62
RJ	0,17	1,74	12,54
RN*	-	-	-
RO	0,86	0,68	4,28
RR	0,54	2,11	0,00
RS	0,50	0,48	7,33
SC	0,49	0,53	8,63
SE	1,87	0,44	1,55
SP	0,32	0,49	14,51
TO	1,29	0,14	9,89

Tabela 4 – Resultados da R₃ – Comparações Entre Modos de Transporte. Fonte: Autoria própria.

*Unidades da federação excluídos da análise

No tocante à R₃, é possível analisar as unidades da federação com maiores riscos de óbito dos ciclistas em colisões com os demais modos analisados, comparados entre si. O Gráfico 17 faz uma comparação ente todas unidades da federação, bem como a média nacional delimitado pela linha vermelha, para a relação 3 (R₃) de automóveis.

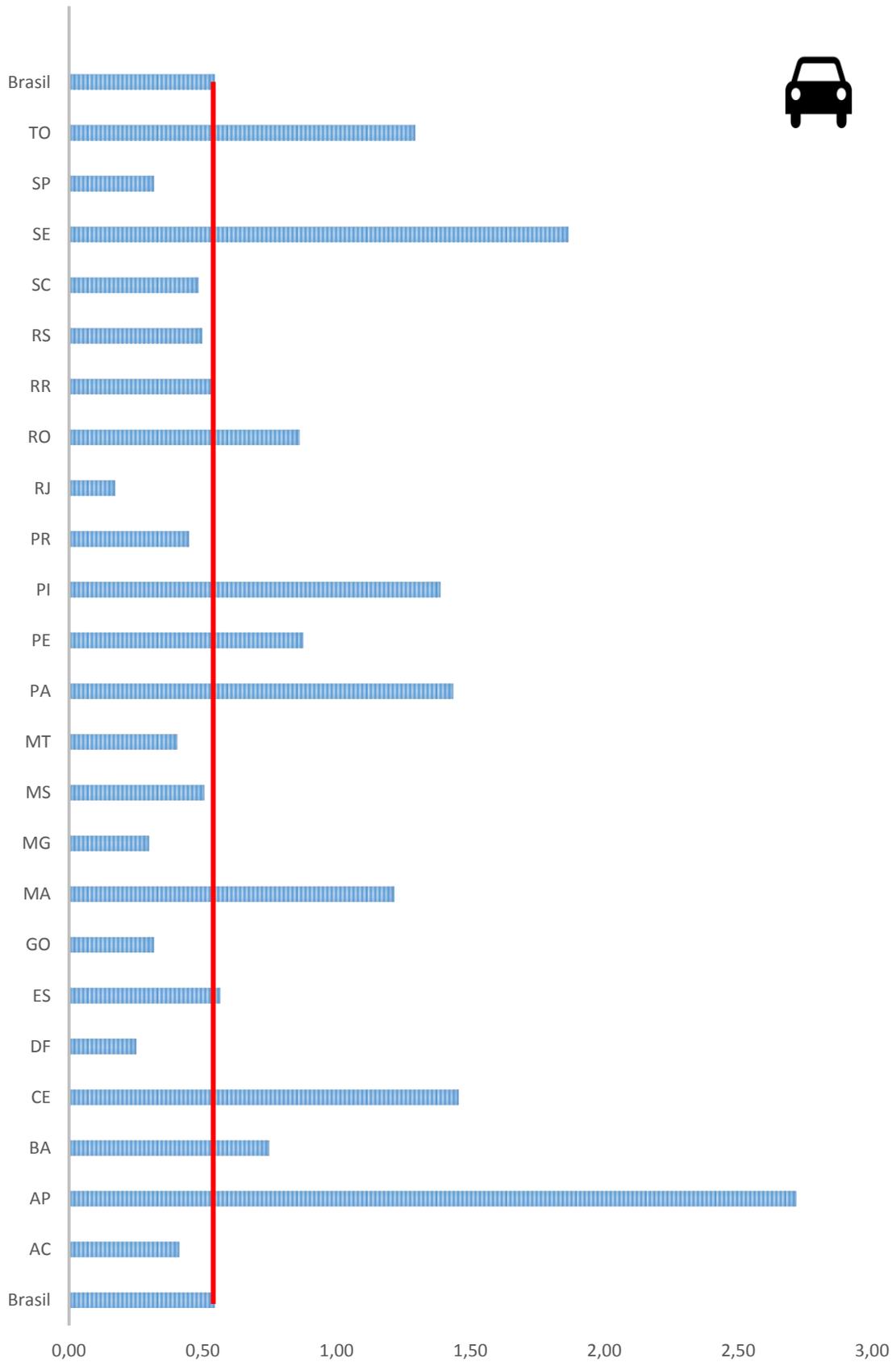


Gráfico 17 – Resultados da R₃ - Comparações Entre Modos de Transporte (Automóveis). Fonte: Autoria própria.

Sobre o risco de morte de ciclista em conflito com automóveis em comparação aos outros modos de transporte, no Sergipe, o risco de óbito de um ciclista na colisão com um automóvel é de 87% maior do que nos outros modos enquanto que no Amapá esse percentual é de 172% - as unidades da federação com maiores valores.

Já no Gráfico 18 é apresentado em forma comparativa os valores de R_3 para motocicletas.

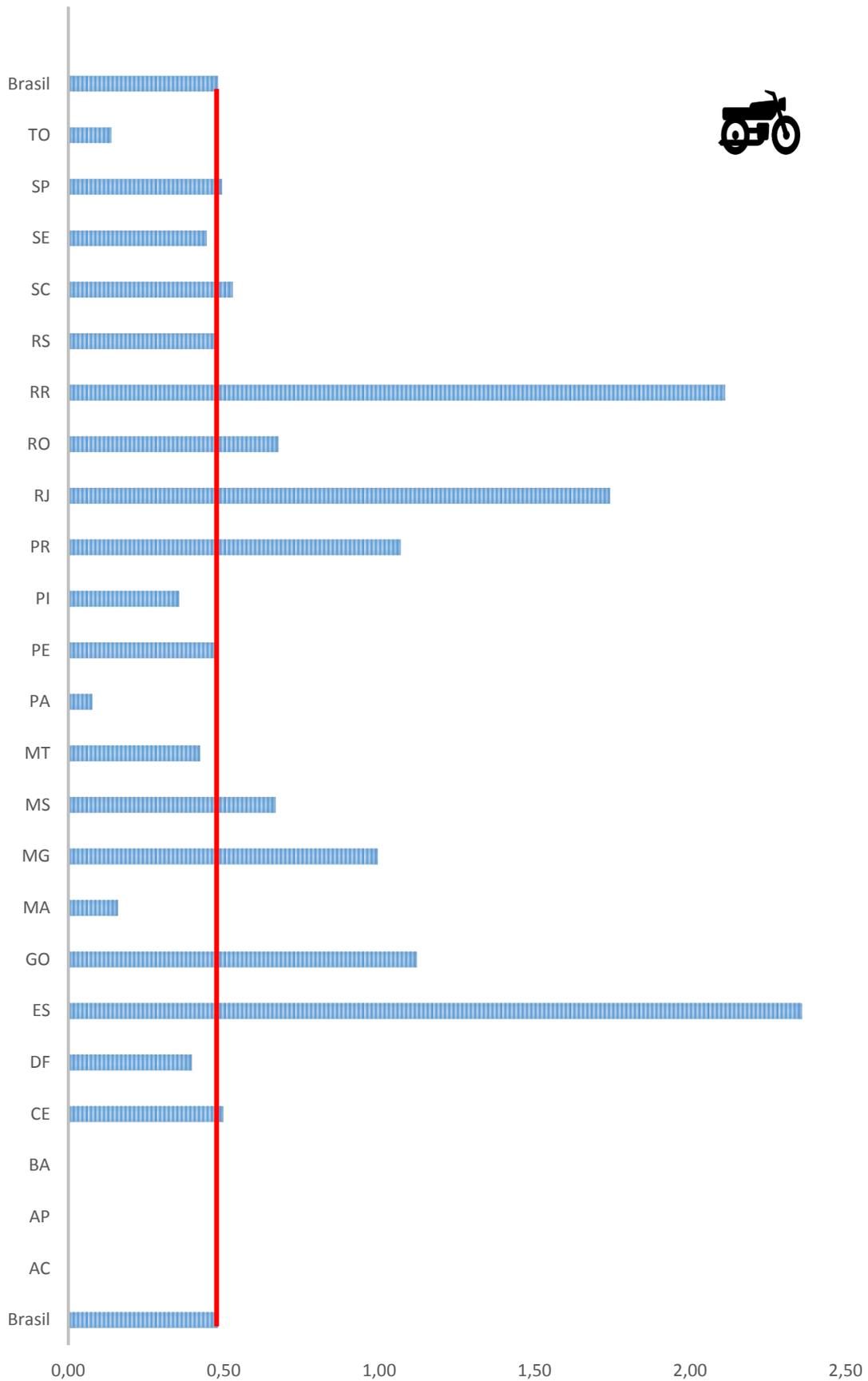


Gráfico 18 – Resultados da R₃ - Comparações Entre Modos de Transporte (Motocicletas). Fonte: Autoria própria.

Sobre o risco de morte de ciclista em conflito com motocicletas em comparação aos outros modos de transporte, Espírito Santo e Roraima apresentaram os maiores riscos de óbito de ciclistas em colisões com motocicletas, as taxas são de 136% e 111% respectivamente.

Para veículos pesados, o Gráfico 18 apresenta em forma comparativa os valores de R_3 .

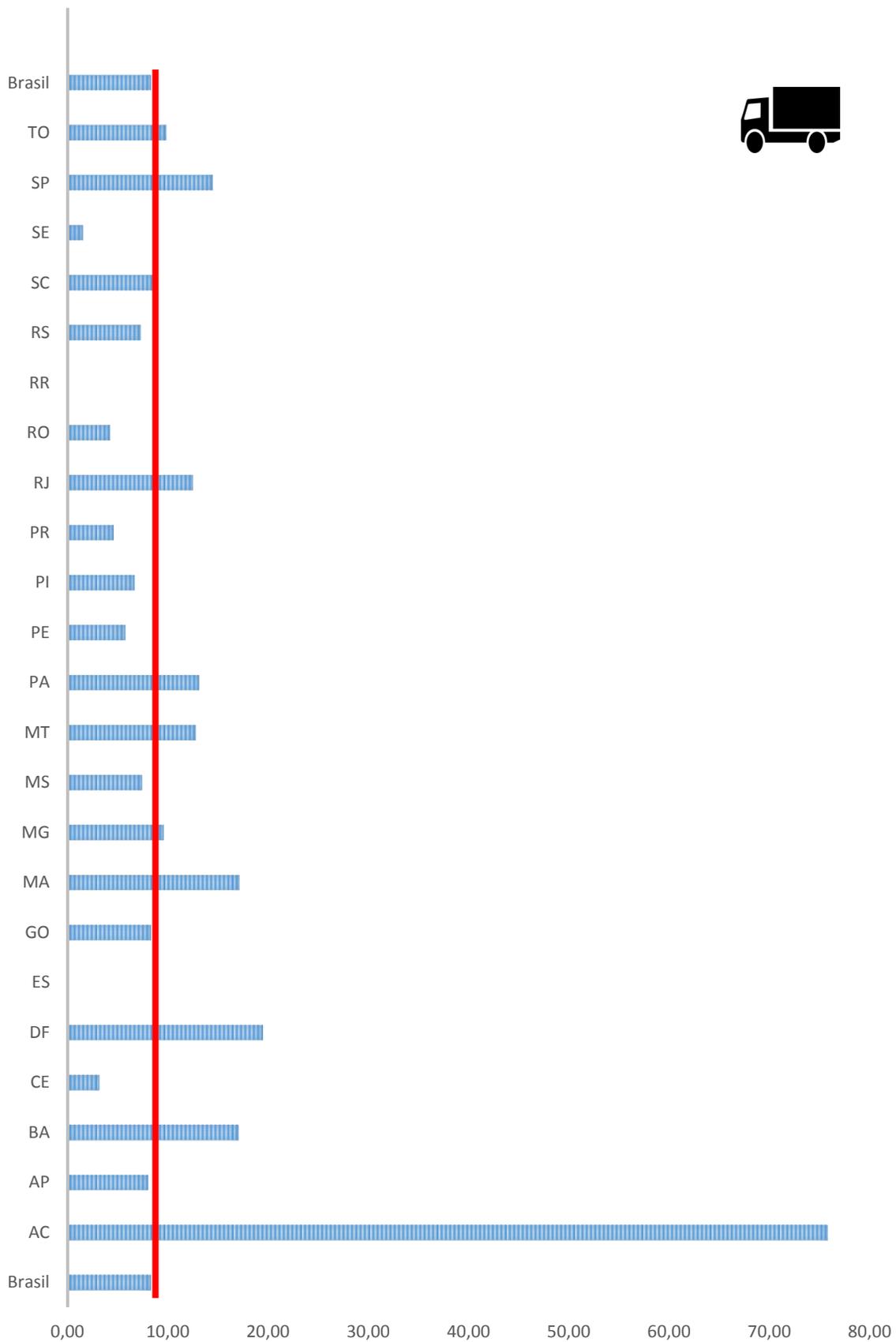


Gráfico 19 – Resultados da R₃ – Comparações Entre Modos de Transporte (Veículos pesados). Fonte: Autoria própria.

Sobre o risco de morte de ciclista em conflito com motocicletas em comparação aos outros modos de transporte a situação mais grave quanto ao modo associado ao maior risco de óbito para os ciclistas ocorreu no Acre (75,78). Complementarmente, Distrito Federal, Bahia e Maranhão são outras unidades da federação que apresentaram risco de óbito maior que 1500%

O Gráfico 20 traz uma comparação entre as médias das regiões ao longo de 2013, 2014, 2015 e 2016 para automóveis.

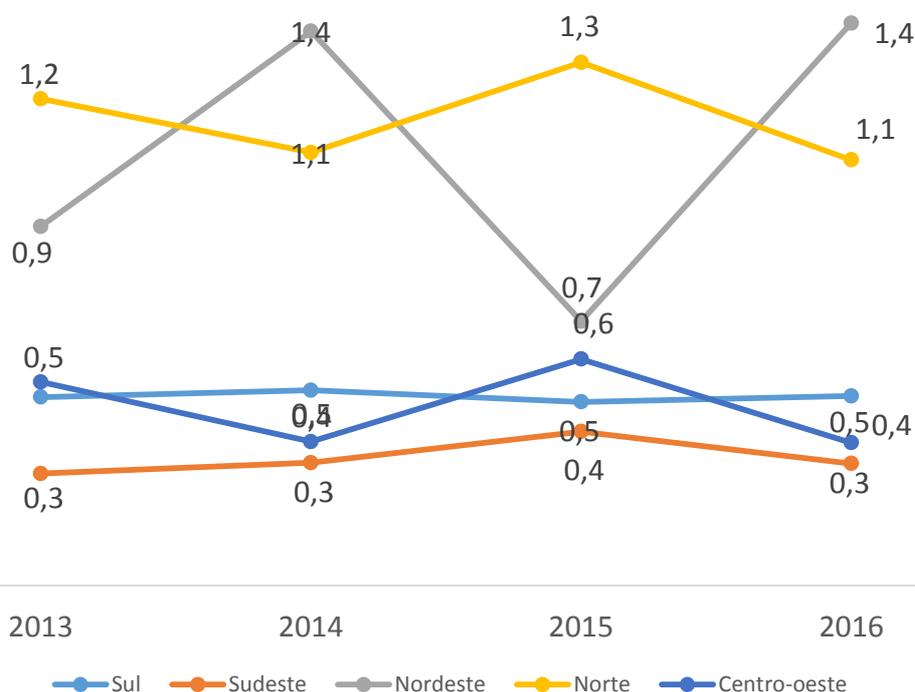


Gráfico 20 – Comparativo das relações R_3 (automóveis) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.

Novamente Norte e Nordeste apresentam os maiores valores ao longo dos anos, e Sudeste, pela sua alta frota, os menores risco de óbitos de ciclistas perante automóveis comparado a outros modos de transporte. O Gráfico 21 traz a comparação das médias entre as regiões da relação R_3 para motocicletas.

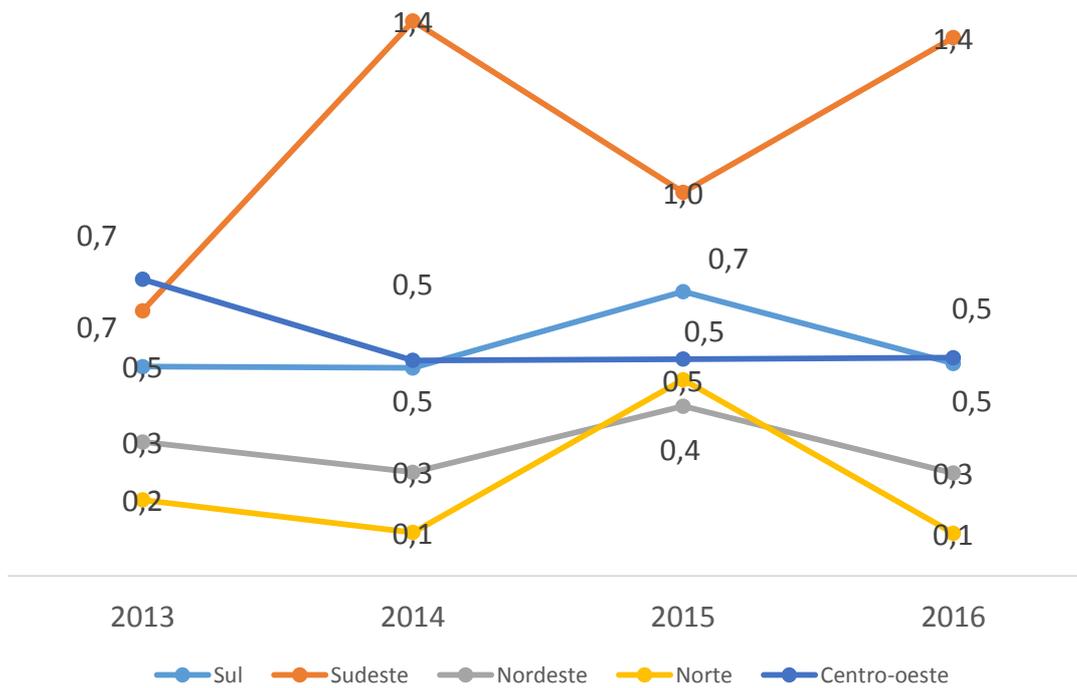


Gráfico 21 – Comparativo das relações R_3 (motocicletas) entre as regiões brasileira; Fonte: Autoria própria.

O Centro-oeste apresenta as maiores médias para o risco de óbito de ciclistas perante motocicletas comparado a outros modos de transporte, dessa vez não somente pelo Mato Grosso do Sul, mas pelo conjunto dele e Goiás que estão acima da média nacional.

Já o Gráfico 21 apresenta as comparações entre regiões para o risco de óbito de ciclistas perante veículos pesados comparando a outros modos de transporte.

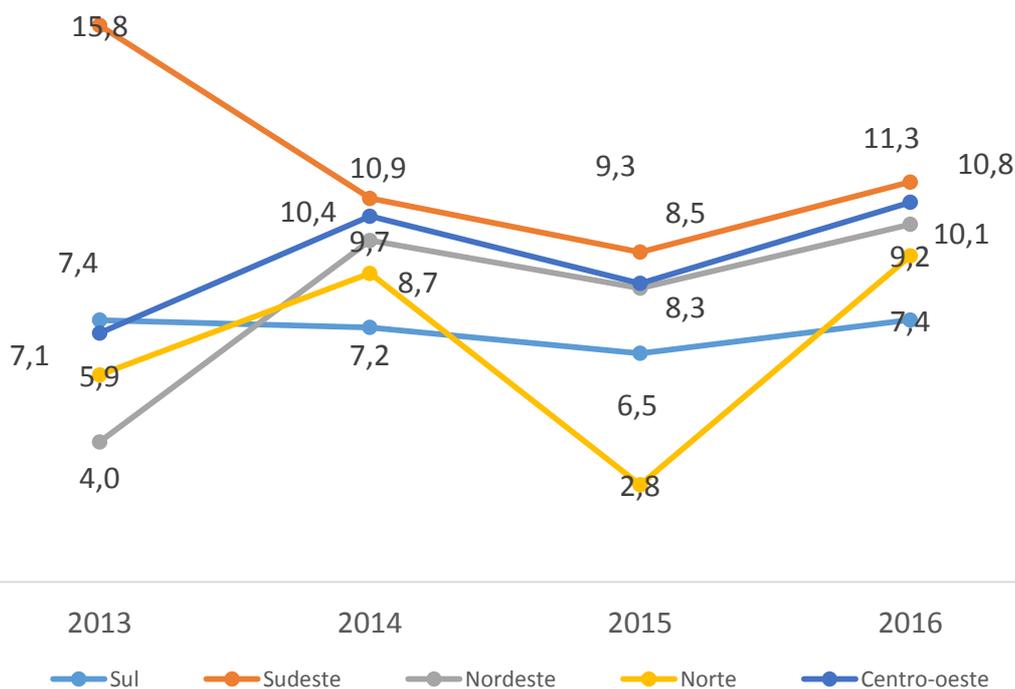


Gráfico 22 – Comparativo das relações R_3 (veículos pesados) entre as regiões brasileiras; Fonte: Autoria própria.

É possível notar novamente o maior risco de óbito de ciclistas perante veículos pesados na região do Centro-oeste, já que todos os estados da região apresentam o risco de óbito de ciclistas igual ou acima da média nacional.

No tocante à R_3 , é possível analisar as unidades da federação com maiores riscos de óbito dos ciclistas em colisões com os demais modos analisados, comparados entre si. Novamente pode-se perceber que os veículos pesados apresentam as maiores relações: na média nacional, o risco de óbito de ciclistas em colisões com veículos pesados é 734% maior que para os demais modos analisados (motocicleta e automóvel).

4.5. COMPARAÇÃO POR MODO E UNIDADE DA FEDERAÇÃO (R_4)

A R_4 compara a situação de risco analisada na R_3 com a situação de risco em outras unidades da federação e está compilada na Tabela 5.

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	R ₄		
	Automóveis	Motocicletas	Veículos Pesados
AC	0,57	0,00	7,50
AL*	-	-	-
AM*	-	-	-
AP	4,24	0,00	0,63
BA	1,05	0,00	1,38
CE	2,11	0,88	0,25
DF	0,34	0,70	1,59
ES	0,78	4,76	0,00
GO	0,43	2,07	0,66
MA	1,74	0,28	1,39
MG	0,41	1,82	0,76
MS	0,70	1,19	0,59
MT	0,56	0,75	1,02
PA	2,08	0,13	1,05
PB*	-	-	-
PE	1,23	0,85	0,45
PI	2,01	0,62	0,53
PR	0,62	1,96	0,36
RJ	0,23	3,36	1,00
RN*	-	-	-
RO	1,21	1,21	0,33
RR	0,75	4,18	0,00
RS	0,69	0,85	0,58
SC	0,67	0,94	0,68
SE	2,77	0,78	0,12
SP	0,43	0,87	1,16
TO	1,86	0,24	0,78

Tabela 5 – Resultados da R₄ - Comparação por Modo e Unidade da Federação. Fonte: Autoria própria.

*Unidades da federação excluídos da análise

Através da R₄ é possível comparar entre as unidades da federação o risco de óbito de ciclistas com o modo analisado em relação às demais unidades da federação (valor médio correspondente).

O Gráfico 23 faz uma comparação ente todas unidades da federação, bem como a média nacional delimitado pela linha vermelha, para a relação 4 (R₄) de automóveis.

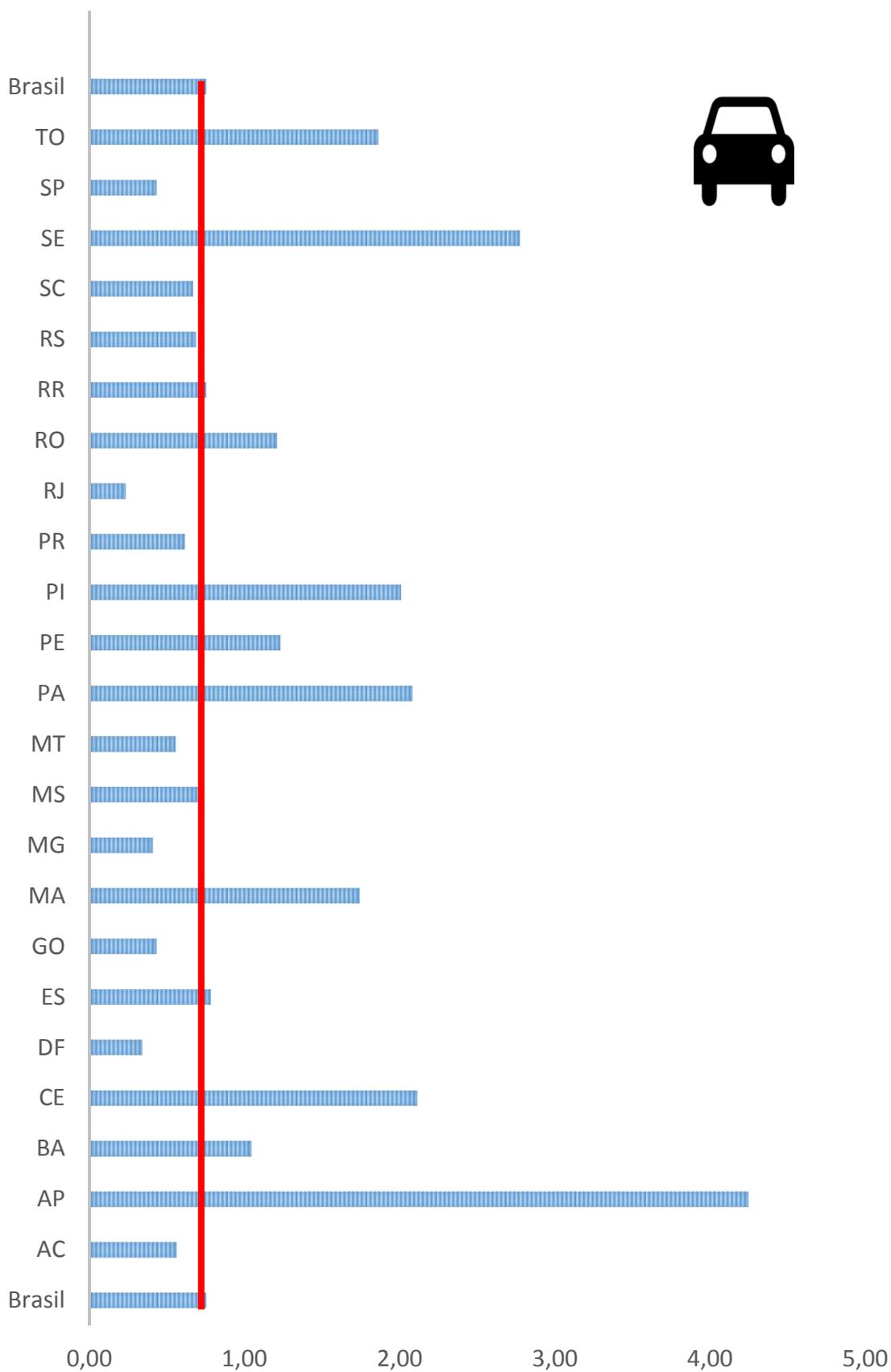


Gráfico 23 – Resultados da R₄ - Comparação por Modo e Unidade da Federação (Automóvel). Fonte: Autoria própria.

Novamente podemos perceber, assim como no R_3 , as unidades do Sergipe e Amapá se destacam, enquanto as do Distrito Federal, São Paulo e Rio de Janeiro apresentam valores bem abaixo da média nacional. No Amapá o risco é 324% maior do que na média nacional.

Já no Gráfico 24 é apresentado a comparação entre unidades da federação de risco de óbitos de ciclistas perante motocicletas em comparação a outros modos de transporte e outras unidades da federação.

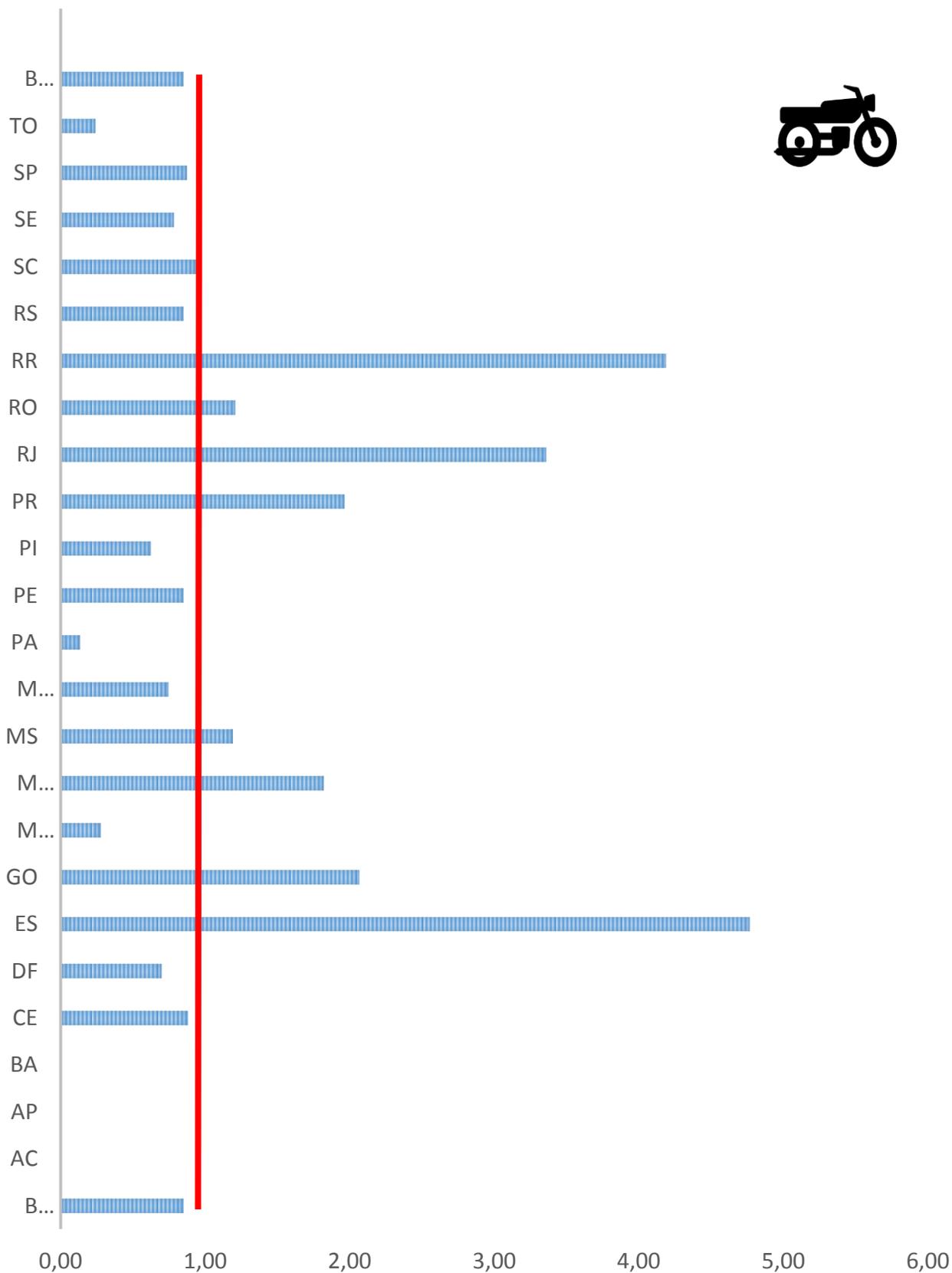


Gráfico 24 – Resultados da R₄ - Comparação por Modo e Unidade da Federação (Motocicleta). Fonte: Autoria própria.

Como na R_3 , Espírito Santo e Roraima apresentam os maiores valores de risco de óbitos de ciclistas perante motocicletas em comparação com outros modos de transporte e outras unidades da federação. O Espírito Santo apresenta o R_4 376% maior do que a média nacional, enquanto que Roraima apresenta o R_4 318% maior.

Para veículos pesados, o Gráfico 25 apresenta as comparações entre unidades da federação para a relação R_4 .

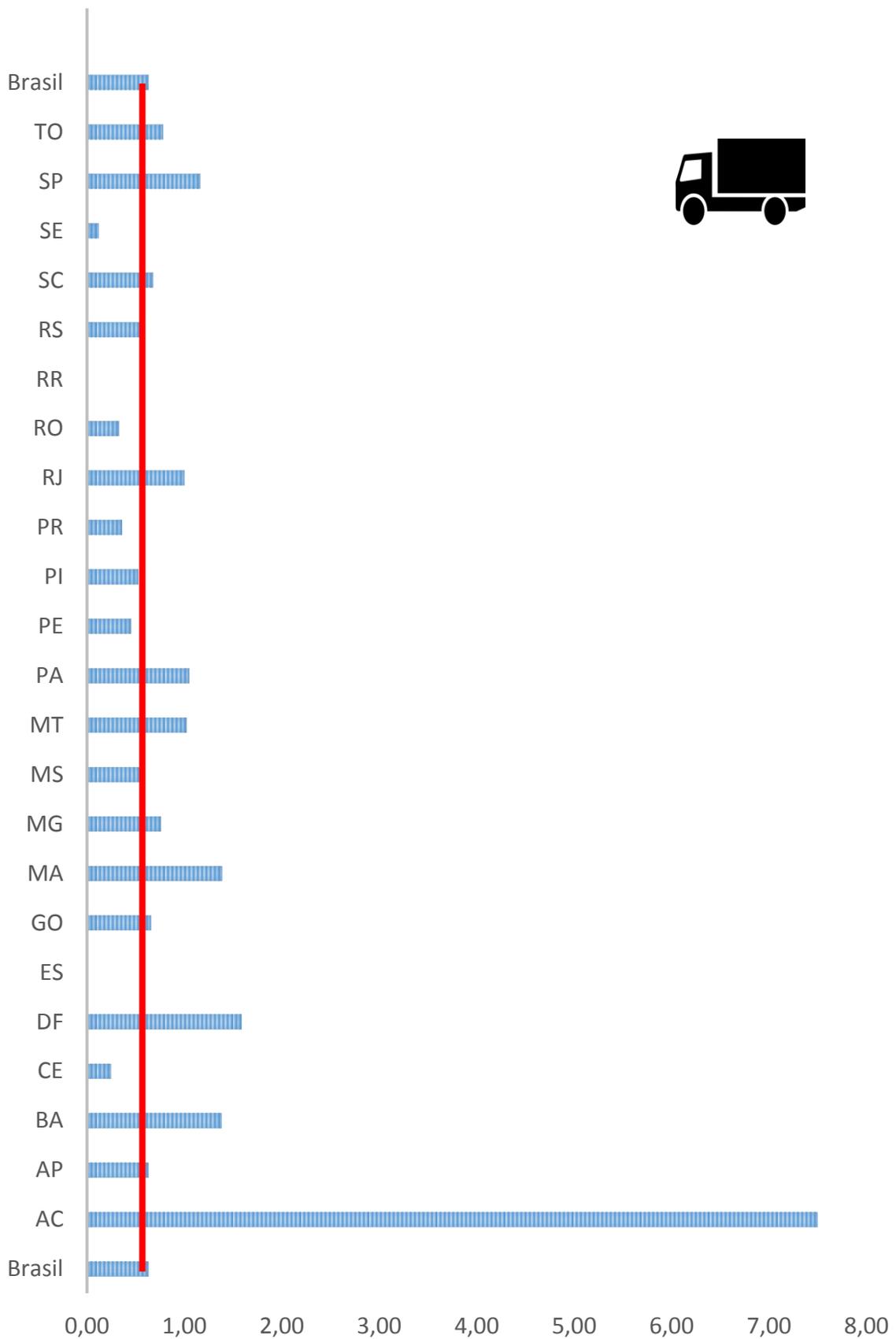


Gráfico 25 – Resultados da R₄ – Comparação por Modo e Unidade da Federação (Veículos pesados). Fonte: Autoria própria.

É possível notar a grande disparidade entre o Acre e as outras unidades da federação para o risco de óbitos de ciclistas perante veículos pesados em comparação com outros modos e outras unidades da federação, o risco no Acre chega a ser 650% maior do que a média nacional.

O Gráfico 26 traz uma comparação entre as médias das regiões ao longo de 2013, 2014, 2015 e 2016 para automóveis.

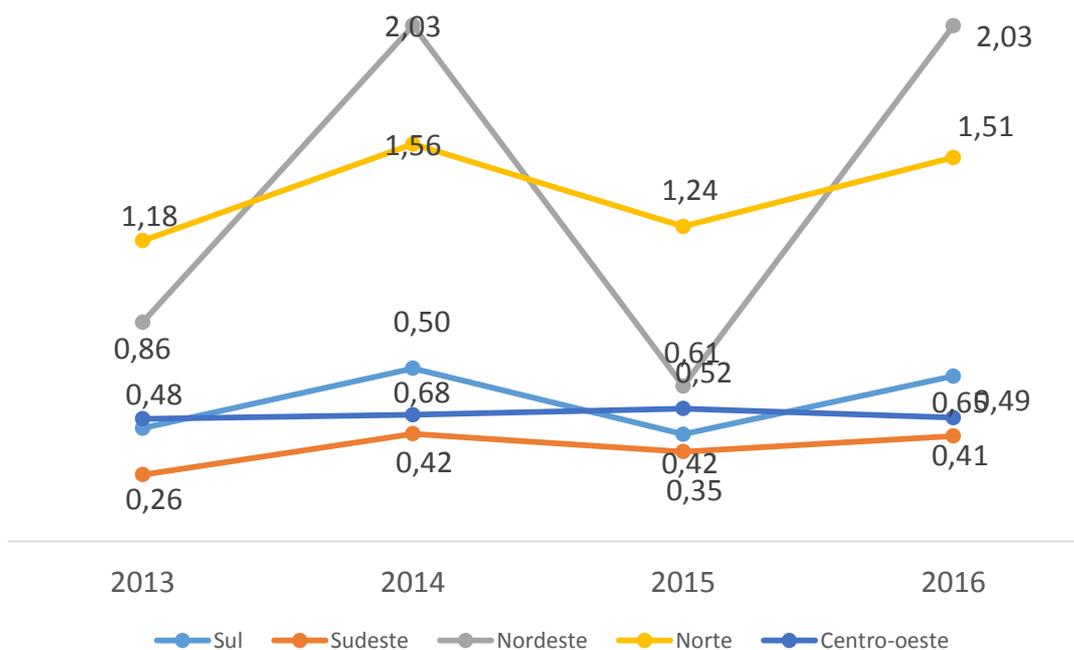


Gráfico 26 – Comparativo das relações R_4 (automóveis) entre as regiões brasileiras. Fonte: Autoria própria.

Através do Gráfico 26 pode-se analisar que novamente norte e Nordeste apresentam, ao longo dos anos, os maiores riscos de óbitos de ciclistas.

O Gráfico 27 traz a comparação das médias entre as regiões da relação R_4 para motocicletas.

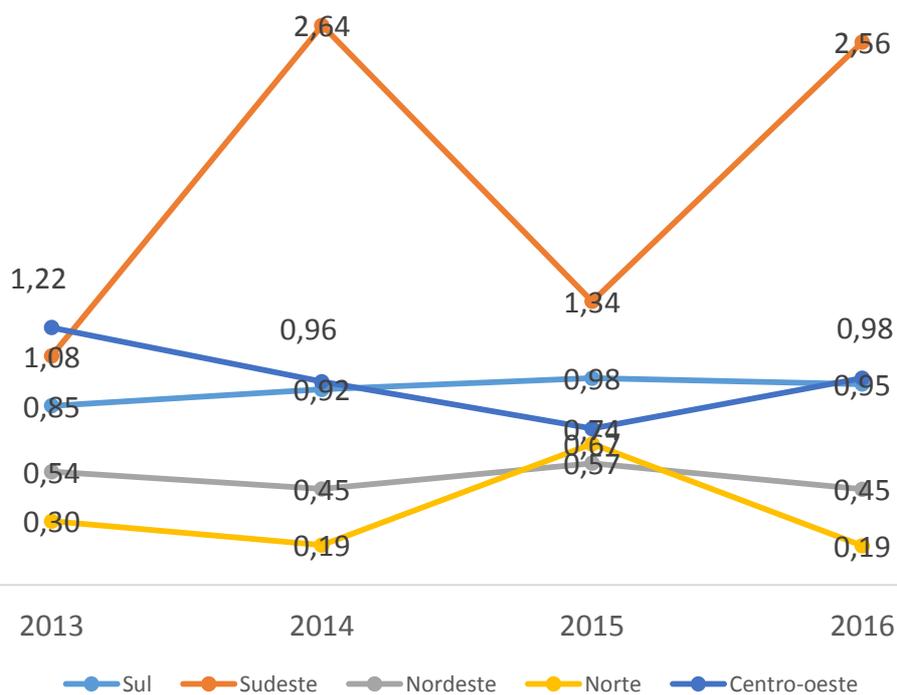


Gráfico 27 – Comparativo das relações R_4 (motocicletas) entre as regiões brasileiras. Fonte: Autoria própria.

Semelhante ao R_3 pode-se perceber que o Centro-oeste tem os maiores riscos de óbitos de ciclistas perante motocicletas comparado a outros modos de transporte e outras unidades da federação.

Já no Gráfico 16, é apresentada a comparação entre regiões do R_4 perante veículos pesados.

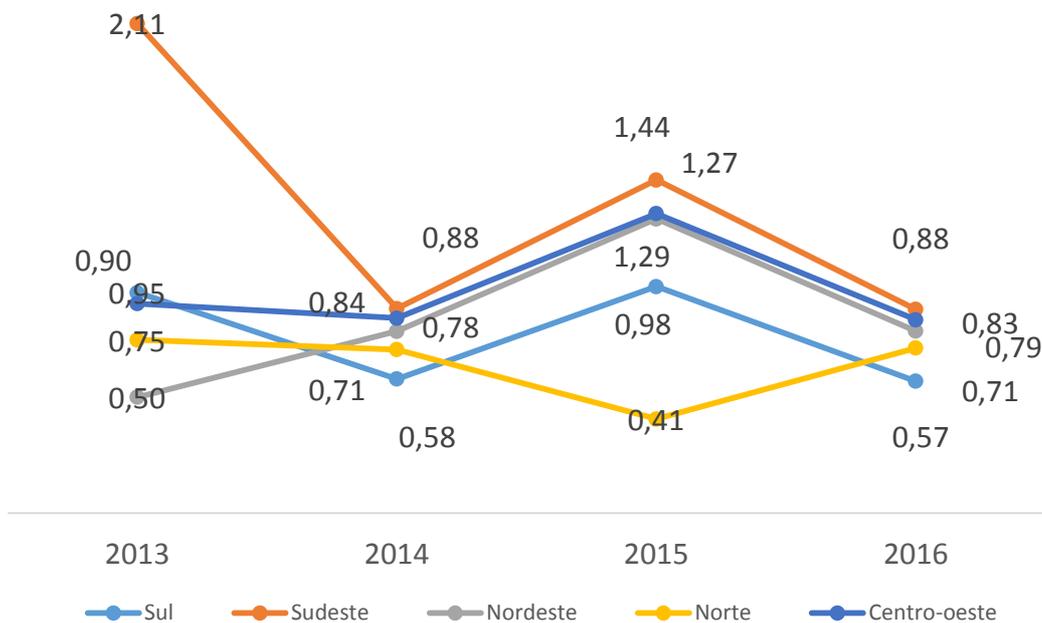


Gráfico 28 – Comparativo das relações R_4 (veículos pesados) entre as regiões brasileiras. Fonte: Autoria própria.

Novamente semelhante ao R_3 , o risco de óbitos de ciclistas perante a veículos pesados comparado a outros modos de transporte e comparado a outras unidades da federação é maior na região do Centro-oeste.

4.6. RESULTADOS DOS PERFIS ESTADUAIS

Na análise da segunda parte envolvida no acidente fatal com ciclista para o ano de 2016 é possível observar muitas unidades da federação com elevadas parcelas de óbitos com a segunda parte identificada como “Outros”, chegando a ser 20% do total nacional. Isso evidencia problemas relacionados à qualidade da informação, o que ocorreu em unidades da federação como Acre, Alagoas, Bahia, Rio Grande do Norte e Espírito Santo, em que a maioria das mortes de ciclistas estão classificadas como acidentes com “Outros” envolvidos.

Por outro lado, unidades da federação como Distrito Federal e Roraima tiveram mais de 50% das mortes relacionadas a automóveis, enquanto Espírito Santo somente teve 11% dos óbitos de ciclistas foram registrados como colisão com automóveis.

No gráfico dos óbitos totais e percentual de óbitos de ciclistas em comparação ao total de óbitos as unidades da federação como Mato Grosso do Sul e Distrito Federal já chegaram a ter mais de 9% de mortes de ciclistas do total de óbitos em trânsito. Destaca-se nessa análise a unidade da federação de Tocantins, que desde 2002 apresenta tendência de diminuição do número absoluto de mortes e em 2016 apresentou cerca de metade dos óbitos registrados em 2002.

4.7. QUALIDADE DAS INFORMAÇÕES

Como mencionado antes, a própria prefeitura de Curitiba, em suas análises de Morbidade Hospitalar e Ambulatorial, apresenta que os perfis se encontram fortemente vinculados aos serviços das unidades de saúde e são diretamente influenciadas pelas alterações de ofertas de serviço e estruturas das unidades. Desta forma não há garantia de que todos os dados recolhidos em âmbito nacional sejam tratados de mesma forma, assim como a falta de estrutura hospitalar em grande parte do território nacional faz com que as informações providenciadas pelos diversos locais do país não tenham garantia de serem padronizadas.

Assim, como estamos lidando com informações de representatividade, considerando que alguns estados apresentam menos do que dez óbitos anuais, a falta de qualidade de informação faz com que uma pequena falha acarrete em grande mudança representativa dos dados analisados, afetando a análise comparativa apresentada neste trabalho.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após a análise dos resultados, alguns aspectos merecem destaque. O primeiro está na qualidade das informações obtidas pelo Ministério da Saúde, apesar de um banco de dados bem estruturado e completo, as informações de algumas unidades da federação ainda carecem de precisão, o que pode distorcer substancialmente a interpretação dos valores calculados. Por exemplo, uma unidade da federação que apresenta uma parcela muito elevada de acidentes cadastrados como “Outros” acaba por subtrair acidentes que deveriam estar classificados em categorias específicas, o que, por sua vez, reduz o valor das taxas de risco para os modos de transporte em questão. Desta forma para uma análise comparativa correta seria necessário que os dados fornecidos pelo Ministério da Saúde fossem mais padronizados, algo que, pelo tamanho do território nacional e pela falta de estrutura hospitalar em regiões remotas do país faz com que os dados apresentem falhas.

No Código de Trânsito Brasileiro é previsto que na falta de ciclovias e acostamentos o próximo local de trânsito de ciclistas é a própria pista de rolamento, neste caso, a relação dos ciclistas com outros modos de transportes, quando ainda não há uma grande infraestrutura de vias dedicadas, é inevitável. O presente relatório tenta mostrar como está essa situação desta interação em termos de segurança viária hoje no país. Para um avanço em prol da segurança dos ciclistas nesta interação, são necessárias outras medidas além do aumento de vias dedicadas, como a adoção de medidas de aumento da visibilidade do ciclista. Há também a necessidade do levantamento de informações sobre o nível de exposição de ciclistas aos outros modos de

transporte e também a segurança do sistema em qual veículos de massa muito diferentes trafegarem juntos, considerando a vulnerabilidade de um ciclista.

Sobre os resultados é possível notar que apesar da grande diferença em termos de segurança viária do trânsito em regiões do Norte e Nordeste com as regiões do Sul e Sudeste, o mesmo ainda não é tão claramente percebido quanto da análise do nível de segurança viária para ciclistas, por exemplo estados como Espírito Santo e Rio de Janeiro apresentam estados com maiores riscos de óbitos de ciclistas em acidentes com motocicletas, enquanto que Norte e Nordeste apresentam em média, os menores riscos de óbitos de ciclistas em acidentes com motocicletas. Levantando a questão da falta de investimentos na valorização do transporte cicloviário em todo o Brasil.

Outra análise dos resultados é a grande presença da região do Centro-oeste nas piores análises dos resultados das relações, principalmente do estado do Mato Grosso do Sul, o qual já na R_1 apresentou quase a maior representatividade de óbitos de ciclistas perante o total de óbitos no trânsito e nas taxas de R_2 ficou entre as seis piores unidades da federação em todos os modos de transporte analisados.

Neste trabalho foram analisados os dados de óbitos de ciclistas no Brasil, outra análise de grande importância seriam os dados de acidentes com e sem sequelas nas vias de rodagem, os quais, são de grande importância para análise da segurança viária de ciclistas.

Por fim, com o avanço do processo de urbanização e busca por meios de mobilidade mais eficientes e sustentáveis, a bicicleta, assim como outros transportes ativos, torna-se um elemento fundamental para a mobilidade urbana já que apresenta grande vantagem de redução de espaço. Portanto, é necessário que o aumento do uso deste modo seja acompanhado da garantia de segurança aos seus usuários.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MALATERRE, G. Errors analysis and in-depth accident studies. *Ergonomics*. **Taylor & Francis Online**, [S.L], jan. 2011. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139008925341>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

ABRAMET. **Ciclistas: os mais novos vulneráveis do trânsito**. Disponível em: <http://www.abramet.portal.provisorio.ws/conteudos/artigos/ciclistas_os_mais_novos_vulneraveis_do_transito/>. Acesso em: 30 mai. 2018.

SOUSA, Carlos Augusto Moreira De; BAHIA, Camila Alves; CONSTANTINO, Patrícia. Análise dos fatores associados aos acidentes de trânsito envolvendo ciclistas atendidos nas capitais brasileiras. **SCIELO**, [S.L], v. 21, n. 12, jun. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-81232016001203683&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 jul. 2018.

DENATRAN. **Departamento nacional de trânsito**. Disponível em: <<https://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

F. P. RIVARA; THOMPSON, D. C.; THOMPSON, R. S.. Epidemiology of bicycle injuries and risk factors for serious injury.. **US National Library of Medicine National Institute of Health**, [S.L], jun. 1997. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1067791/>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

A. M. et al. Trends in local newspaper reporting of London cyclist fatalities 1992-2012: the role of the media in shaping the systems dynamics of cycling.. **Pubmed**, [S.L], nov. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26551734>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

SWOW, Institute For Road Safety. **Advancing sustainable safety**: National road safety outlook for 2005-2020. Leidschendam: [s.n.], 2006. 217 p.

TABNET. **Datasus**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/datasus/index.php?area=02>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

BRASIL. LEI Nº 12.547, DE 3 DE JANEIRO DE 2012. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**, Brasília,DF, jan 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.html>. Acesso em: 03 ago. 2018.

BRASIL. LEI Nº 9.503, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997. **Código de Trânsito Brasileiro**, Brasília,DF, set 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9503.htm>. Acesso em: 05 ago. 2018.

MILLER, Benjamin Grant. Campus commuting: barriers to walking and bicycling use in a university town. **Clansom University**, [S.L], mai. 2007. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1031.8206>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

US, Department Of Transportation. Reasons Why Bicycling And Walking Are Not Being Used More Extensively As Travel Modes. **Office of Safety**, Washington, v. 1, jan. 1992. Disponível em: <https://safety.fhwa.dot.gov/ped_bike/docs/case1.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2018.

DILL, Jennifer; CARR, Theresa. Bicycle Commuting and Facilities in Major U.S. Cities: If You Build Them, Commuters Will Use Them. **ResearchGate**, [S.L], jan. 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/235360206_Bicycle_Commuting_and_Facilities_in_Major_US_Cities_If_You_Build_Them_Commuters_Will_Use_Them>. Acesso em: 03 ago. 2018.

MOBILIZE. **Ciclovias em 19 capitais crescem 453km**. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/noticias/10224/ciclovias-em-19-capitais-crescem-453-km.html>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

NYBERG, Peter; , Ulf Björnstig; BYGREN, L-O. Road characteristics and bicycle accidents. **SAGE Journals**, [S.L], dez. 1996. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/140349489602400410>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

ABRACICLO. **Bicicletas**. Disponível em: <<http://www.abraciclo.com.br/bicicletas>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

HEREDIA, Álvaro Fernández; MONZÓN, Andrés. Cyclists? Travel behaviour, from theory to reality. **Archivo Digital UPM**, [S.L], jul. 2010. Disponível em: <<http://oa.upm.es/6872/>>. Acesso em: 08 ago. 2018.

GATERSLEBEN, Birgitta; APPLETON, Katherine. Contemplating cycling to work: Attitudes and perceptions in different stages of change. **ResearchGate**, [S.L], mai. 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/223297964_Contemplating_cycling_to_work_Attitudes_and_perceptions_in_different_stages_of_change>. Acesso em: 03 ago. 2018.

GEUS, B. D. et al. Cycling to work: influence on indexes of health in untrained men and women in Flanders. Coronary heart disease and quality of life. **Wiley Online Library**, [S.L], jul. 2008. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0838.2007.00729.x>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

HEINEN, Eva; WEE, Bert Van; MAAT, Kees. Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature. **Taylor & Francis Online**, [S.L], nov. 2009. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01441640903187001>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

MUÑOZ, Begoña; MONZON, Andres; LOIS, David. Cycling Habits and Other Psychological Variables Affecting Commuting by Bicycle in Madrid, Spain. **SAGE**

Journals, [S.L], jan. 2013. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3141/2382-01>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

WHO. Global status report on road safety 2015. Disponível em: <https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/>. Acesso em: 06 jun. 2018.

CICLO IGUAÇU. Perfil ciclista curitiba 2017 – projeto vida no trânsito. Disponível em: <<https://cicloiguacu.org.br/2018/08/13/perfil-ciclista-curitiba-2017-projeto-vida-no-transito/>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

MACMILLAN, A. et al. Trends in local newspaper reporting of London cyclist fatalities 1992-2012: the role of the media in shaping the systems dynamics of cycling. *ScienceDirect*, [S.L], ago. 2014.

JACOBSEN, P. et al. **City cycling**. [S.L.]: Massachusetts Institute of Technology, 2012.

PATTINSON, Warwick; G.THOMPSON, Russell. Trucks and Bikes: Sharing the Roads. *ScienceDirect*, [S.L], mar. 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814015092>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

ONU. **Campanha segurança no trânsito.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/campanha/seguranca-transito/>>. Acesso em: 02 nov. 2018.