

SEGURANÇA VIÁRIA EM TRECHOS URBANOS DE RODOVIAS FEDERAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

C. L. Carmo, A. A. Raia Junior

RESUMO

Com o crescimento das cidades, rodovias rurais, antes afastadas dos centros urbanos, passam a fazer parte da rede viária dos municípios, porém o incremento do volume de tráfego e os conflitos entre os movimentos urbanos e rodoviários aumentam a insegurança no trânsito. Este artigo busca avaliar os trechos urbanos das rodovias federais no estado de São Paulo, baseado em dados da Polícia Rodoviária Federal, da pesquisa CNT (Confederação Nacional do Transporte) de Rodovias e de um programa de geoprocessamento. Observa-se, para um período de cinco anos, a estabilização do número de colisões e vítimas fatais, mas ainda distante das metas da “Década Mundial de Segurança Viária 2011 – 2020”, proposta pela Organização Mundial da Saúde. Rodovias que atravessam as cidades, mesmo em bom estado de conservação, apresentam índices expressivos de acidentes e representam grande desafio para deslocamentos seguros em ambientes urbanos ao se privilegiar a fluidez em detrimento da segurança viária.

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes de tráfego estão entre os principais problemas de saúde pública em muitos países, e medidas que proporcionem a segurança viária devem ser implementadas para construção de um trânsito mais seguro e sustentável.

No Brasil, em 2013, houve mais de 42.000 óbitos em acidentes de trânsito, 6.809 no estado de São Paulo (MS, 2016). De 2010 a 2014, cerca de 220.000 pessoas morreram no país em acidentes, uma população equivalente à da cidade de São Carlos (SP). Além das perdas de vidas, há ainda os custos econômico e social. Em 2013, mais de 231 milhões de reais foram gastos no atendimento hospitalar de 170.805 pessoas que se acidentaram no trânsito brasileiro, com as internações pelo Sistema Único de Saúde (MS, 2016).

Dentre os muitos fatores que contribuem para os altos índices da acidentalidade estão a falta de uma cultura de segurança viária, que envolva ações de educação para o trânsito, e uma infraestrutura de transportes adequada. Desta rede viária de transportes fazem parte, além de ruas e avenidas, as rodovias que ligam todo o território nacional. Apenas nas rodovias sob jurisdição federal, os acidentes de tráfego em 2013 provocaram 8.424 mortes.

Ao longo das últimas décadas, o crescimento desordenado das cidades tem provocado o aumento das aglomerações urbanas. Rodovias rurais, que antes ligavam cidades, foram envolvidas pela urbanização e se constituem, em muitos casos, na principal, mais rápida, e, às vezes única forma de acesso a uma localidade. Por cruzarem várias cidades, tais rodovias

possuem muitos trechos em partes urbanas, onde ocorreram, ainda para o ano 2013, 2.551 vítimas fatais (PRF, 2015).

Ao criarem conflitos entre padrões de deslocamentos e velocidades diferentes, com aumento do volume de tráfego e no incremento dos riscos para entrada e saída de alças rodoviárias, trechos rodoviários urbanos representam grande desafio para o planejamento e operação dos sistemas de transportes. No estado de São Paulo, em 2013, ocorreram mais de 35.000 acidentes nos segmentos urbanos, com 307 vítimas fatais (PRF, 2015).

Neste contexto, este artigo busca avaliar a segurança viária em trechos urbanos das rodovias federais brasileiras, especificamente no estado de São Paulo. A pesquisa envolve a utilização de ferramentas de Sistema de Informação Geográfica, e se baseia em dados oficiais sobre acidentes da Polícia Rodoviária Federal e da Confederação Nacional do Transporte, a respeito da qualidade das rodovias.

Para a realização do trabalho, os dados fornecidos pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) foram analisados, e as rodovias federais que apresentaram acidentes fatais nos trechos urbanos selecionadas, desde que avaliadas pela Confederação Nacional de Transporte (CNT). Então, realizou-se, por meio do programa livre *QGIS*, o geoprocessamento dos segmentos urbanos onde ocorreu a maioria dos acidentes, em números absolutos, para cada uma das rodovias pesquisadas.

Na próxima seção, é feita uma revisão bibliográfica sobre o tema, em que são abordadas as diversas experiências nacionais e internacionais na segurança viária dos segmentos rodoviários urbanos.

2 SEGURANÇA VIÁRIA EM TRECHOS URBANOS DE RODOVIAS FEDERAIS

Com a intensa urbanização brasileira ocorrida no século passado, muitas rodovias, antes rurais, foram envolvidas pelas cidades e tornaram-se importantes eixos urbanos de transportes. Fazem parte, agora, do sistema viário urbano e possuem intensa participação no desenvolvimento da economia local. Estes segmentos rodoviários devem atender concomitantemente a diferentes requisitos locais e regionais em condições de segurança, o que leva cada trecho rodoviário inserido em áreas urbanas a ter, portanto, peculiaridades com relação às suas características operacionais, geométricas e socioeconômicas, do ambiente atravessado (MENESES, 2001).

Embora sejam classificadas como rurais, rodovias que atravessam áreas urbanas possuem características que são típicas de ruas e avenidas urbanas, tais como alto número de pontos de acesso e grande número de pedestres que caminham por seus acostamentos e as cruzam em qualquer ponto, condições que se assemelham ao ambiente urbano (VELLOSO e JACQUES, 2012). Há, ainda, muitos outros problemas quando rodovias são usadas como vias urbanas, como a ausência de calçadas, poucas facilidades para travessias, e a impossibilidade em atender o maior volume de tráfego e os vários modos de transportes, como pedestres, ciclistas e motociclistas (JIANG e PENG, 2012).

Devido a estas características, nitidamente os pedestres estão entre as maiores vítimas. De acordo com Silva Jr. (2006) e Silva Jr. e Ferreira (2008), a rodovia exerce a função de barreira, e os pedestres, já tradicionalmente os menos favorecidos na disputa pelo espaço de circulação, são os mais prejudicados, pois, além de serem mais frágeis perante os veículos

motorizados, têm impedido o usufruto pleno do espaço urbano. Rodovias, que antes apenas contornavam as cidades, têm suas margens ocupadas, e são transformadas em vias com características urbanas. Nestas rodovias, pavimentadas e próprias para velocidades elevadas, os acidentes são inevitáveis, o que gera retenções de tráfego, perdas humanas e materiais, e conflitos com as comunidades, que não raramente interditam suas próprias vias (LISBOA, 2002).

A segurança viária destes trechos urbanos das rodovias federais é, portanto, um grande desafio para os planejadores de transportes. Conflitos entre automóveis que utilizam as vias para deslocamentos urbanos mais rápidos e aqueles em viagens interurbanas aumentam o risco de acidentes e o número de pontos críticos. Alguns trabalhos têm sido realizados, nos últimos anos, abordando rodovias específicas e pontos críticos em segmentos urbanos das rodovias federais brasileiras.

Lima *et al.* (2008), por exemplo, avaliaram os fatores condicionantes da gravidade dos acidentes de trânsito, em especial os que envolveram pedestres, em trechos da BR – 116, em São Paulo, e da BR – 324, na Bahia. Velloso, Jacques e Lindau (2008) e Velloso e Jacques (2012) investigaram os fatores contribuintes de atropelamento de pedestres em rodovias inseridas em áreas urbanas do Distrito Federal.

Salvador e Goldner (2009) verificaram os tipos de acidentes de trânsito que ocorreram na BR – 101, no estado brasileiro de Santa Catarina, em três trechos da rodovia, inclusive os 23,5 quilômetros da rodovia na Grande Florianópolis, duplicados e localizados em áreas urbanizadas. Peña (2011) analisou a segurança viária em interseções, urbanas e rurais, nas rodovias federais de Santa Catarina, inclusive com um estudo de caso na interseção entre as BR – 116 e BR – 282, no município de Lages. Schmitz e Goldner (2010) e Schmitz (2011) propuseram um método baseado em SIG (Sistema de Informação Geográfica) para a análise dos segmentos críticos de rodovia, com um estudo de caso na BR – 285, incluindo trechos em áreas urbanas, no estado do Rio Grande do Sul (RS).

Bergamaschi (2014) abordou os acidentes de trânsito ocorridos na Região Metropolitana da Grande Vitória, ocorridos entre 2005 e 2013. Com a utilização de técnicas de geoestatística e de geoprocessamento, foram identificadas áreas de concentração dos acidentes nas rodovias BR – 101 e BR – 262, que atravessam a região. Albuquerque *et al.* (2015) estudaram as relações entre a acessibilidade e os acidentes de trânsito ocorridos no trecho de 10,6 km da rodovia federal BR – 230, que passa pela cidade de João Pessoa (PB).

Neste trabalho, serão avaliados os trechos urbanos paulistas das rodovias federais onde ocorreram acidentes fatais no período de 2010 – 2014. O estudo envolve a caracterização da qualidade das rodovias e do número de ocorrências, baseado em dados da Confederação Nacional do Transporte (CNT) e da Polícia Rodoviária Federal (PRF), conforme abordado na próxima seção.

3 OS TRECHOS URBANOS DAS RODOVIAS FEDERAIS EM SÃO PAULO

No estado de São Paulo, localizado no sudeste do Brasil, há 1.118 km de rodovias sob jurisdição federal, de um total de cerca de 25.000 km de rodovias pavimentadas no estado (DNIT, 2016). A figura 1 ilustra a extensão da rede rodoviária federal no estado.



Fig. 1 Extensão da rede rodoviária federal no estado de São Paulo

Fonte: DNIT (2016)

Da malha federal paulista, a maior parte pode ser considerada em boas condições de conservação, de acordo com alguns critérios de engenharia. A próxima seção examina a avaliação das rodovias federais em São Paulo, segundo a Pesquisa CNT (CNT, 2016) de rodovias, da Confederação Nacional de Transportes.

3.1 Avaliação das rodovias federais no estado de São Paulo

De acordo com a Confederação Nacional de Transporte (CNT, 2016), na avaliação quanto ao estado geral das rodovias federais que cruzam São Paulo, 91% dos trechos foram considerados bons ou ótimos, valores que têm se mantido próximos nos últimos anos. A figura 2 mostra a situação dos trechos federais no estado para os anos de 2010 a 2014.

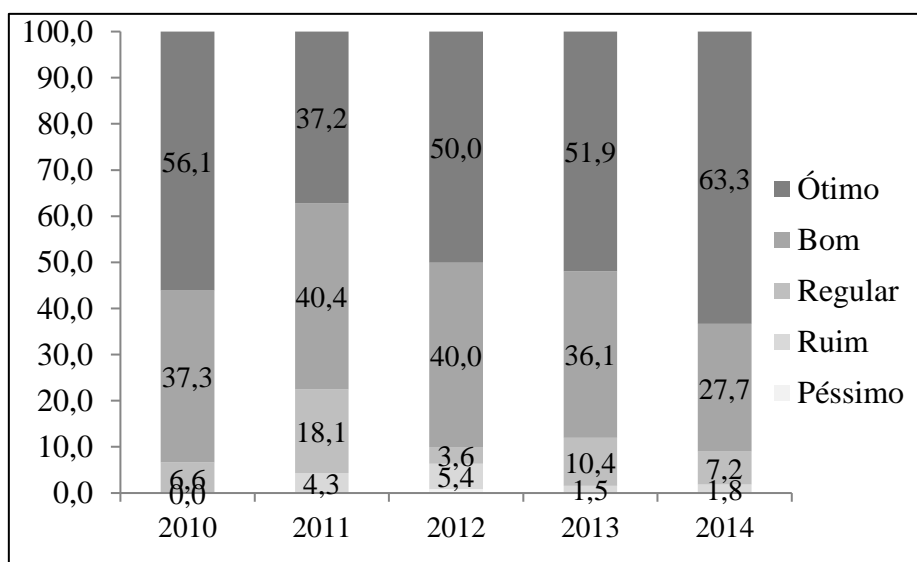


Fig. 2 Avaliação das rodovias federais no estado de São Paulo

Fonte: Confederação Nacional de Transporte (CNT, 2016)

A Confederação Nacional do Transporte (CNT) tem realizado, desde 1995, pesquisas rodoviárias com o objetivo de avaliar o estado de conservação das principais rodovias brasileiras, inclusive as federais, por meio das características da geometria da via, do pavimento e da sinalização.

A classificação segundo a sinalização é feita de acordo com as condições das sinalizações horizontal, vertical e dos dispositivos auxiliares. A avaliação do pavimento das rodovias envolve a condição da superfície, velocidade devido ao pavimento e às características da pavimentação do acostamento. Para a geometria da via, são levados em consideração o tipo da rodovia, o perfil, presença de faixa adicional, de pontes e viadutos, de curvas perigosas e de acostamento.

Das rodovias sob jurisdição federal, há alguns segmentos que coincidem com rodovias estaduais, como no caso da BR – 050, que possui o mesmo traçado da BR – 330 em São Paulo. Neste trabalho, são analisados trechos exclusivamente federais, onde a fiscalização dos acidentes fica sujeita à Polícia Rodoviária Federal (PRF).

3.2 Acidentes em trechos urbanos de rodovias federais no estado de São Paulo

No estado de São Paulo, a Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2015), contabilizou, de 2010 a 2014, 34.946 ocorrências em trechos urbanos de rodovias federais. Houve, no mesmo período, 962 vítimas fatais ao longo de cinco rodovias federais que atravessam o estado, quais sejam, BR – 101, BR – 116, BR – 153, BR – 381 e BR – 459, ilustradas na figura 3.

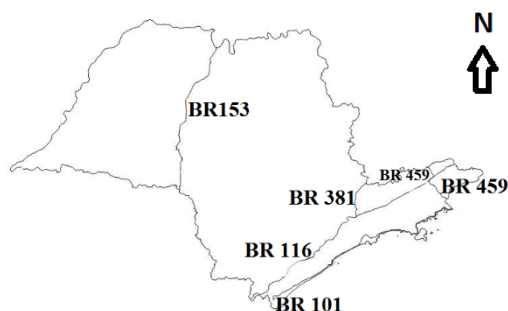


Fig. 3 Rodovias federais no estado de São Paulo
Fonte: DNIT (2016)

A rodovia BR – 488, apesar de estar sujeita à fiscalização da Polícia Rodoviária Federal, não é analisada neste trabalho, por não ter sido avaliada pela Confederação Nacional de Transporte. Com relação ao estado geral, as rodovias pesquisadas apresentaram, de 2010 – 2014, na maior parte das avaliações, conceitos ótimo e bom, conforme consta na tabela 1.

Tabela 1 – Classificação das rodovias federais no estado de São Paulo

BR \ Ano	101	116	153	381	459
2010	Bom	Ótimo	Bom	Ótimo	Regular
2011	Bom	Bom	Bom	Ótimo	Regular
2012	Bom	Bom	Bom	Bom	Regular
2013	Bom	Bom	Bom	Ótimo	Regular
2014	Bom	Bom	Ótimo	Ótimo	Bom

Fonte: CNT – Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2016)

Do total dos acidentes ocorridos nos trechos urbanos das rodovias que atravessam cidades paulistas, na BR – 116 aconteceu a maior parte. A tabela 2 mostra, em números absolutos, o número de acidentes em segmentos urbanos de cada uma das cinco rodovias federais abordadas.

Tabela 2 – Número de acidentes em rodovias federais que atravessam o estado de São Paulo

BR \ Ano	101	116	153	381	459
2010	149	4823	434	805	25
2011	140	5336	532	946	36
2012	217	5440	594	1123	19
2013	134	5626	568	1034	32
2014	162	5342	571	832	25

Fonte: Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2015)

Quanto ao tipo do acidente, 1.252 foram atropelamentos, que fizeram 1.465 vítimas, 459 fatais. Assim, apesar de representarem menos de 4% dos 34.946 acidentes de tráfego, 48% dos óbitos nos segmentos urbanos foram de pedestres.

Quanto à gravidade dos acidentes, nos quais houve mortos e/ou feridos, os trechos urbanos da rodovia BR – 116 são também os mais inseguros. Neles, 12.696 pessoas se vitimaram em acidentes, 702 fatalmente. Destas, 340 mortes foram em atropelamentos de pessoas. A figura 4 mostra a porcentagem de cada tipo de acidente no total de óbitos na BR – 116.

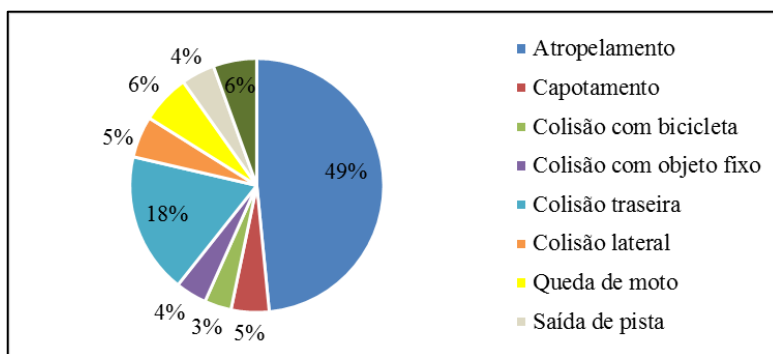


Fig. 4 Porcentagem de cada tipo de acidente no total de óbitos na BR – 116

Fonte: Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2015)

Dos atropelamentos verificados na BR – 116 no período estudado, o maior número ocorreu no trecho urbano de cerca de 30 km que atravessa as cidades de São Paulo, Guarulhos e Arujá, destacado na figura 5.



Fonte: Google Earth (2016)

Fig. 5 Trecho urbano da BR – 116 que atravessa as cidades de São Paulo, Guarulhos e Arujá

Apesar da boa classificação quanto aos padrões de engenharia rodoviária do trecho da BR – 116, quanto à segurança viária os números são insatisfatórios, sobretudo em relação aos acidentes que envolvem pedestres.

A mobilidade oferecida pelas rodovias que atravessam grandes centros atrai veículos, que são privilegiados pelas maiores velocidades permitidas e pelo fluxo ininterrupto. Estas prioridades, porém, acontecem em detrimento dos demais usuários das vias, como os ciclistas e pedestres, incapazes de competir com veículos motorizados em suas travessias nas barreiras urbanas.

Na BR – 381, os atropelamentos de pessoas também foram os acidentes mais letais. Os 4.740 acidentes de tráfego na rodovia provocaram 2.166 feridos no período 2010-2014, além de 178 mortes. Dos óbitos, 105 (59%) foram devido aos 260 atropelamentos ocorridos no período. A figura 6 mostra as causas dos óbitos ocorridos na BR – 381, para cada tipo de acidente.

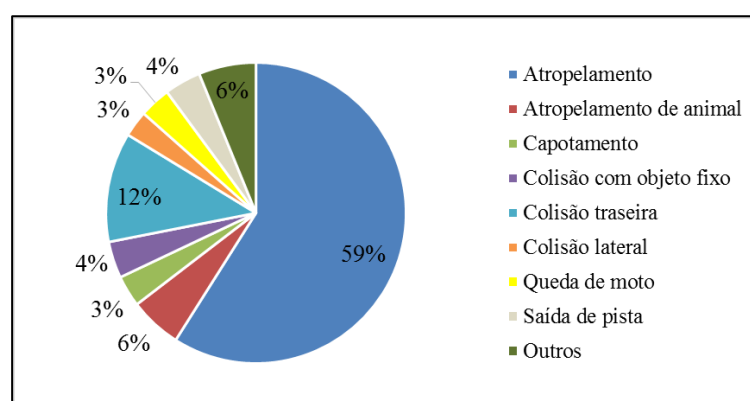
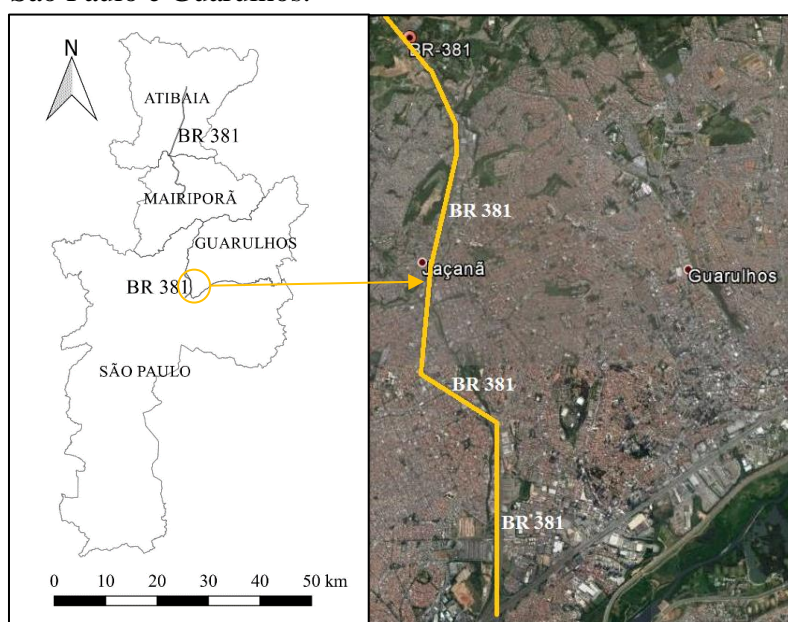


Fig. 6 Porcentagem de cada tipo de acidente no total de óbitos na BR – 381

Fonte: Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2015)

Os trechos urbanos de Atibaia e São Paulo foram os mais inseguros para os pedestres no período analisado. A figura 7 detalha o segmento crítico entre os quilômetros 80 e 90 da rodovia, entre São Paulo e Guarulhos.



Fonte: Google Earth (2016)

Fig. 7 Trecho urbano crítico da BR – 381, entre Guarulhos e São Paulo

Na rodovia federal BR – 153 ocorreram 2.699 acidentes em trechos urbanos no estado de São Paulo. A figura 8 mostra a participação, em porcentagem, de cada tipo de acidente nos 60 óbitos em acidentes de trânsito nestes segmentos que atravessam as cidades paulistas.

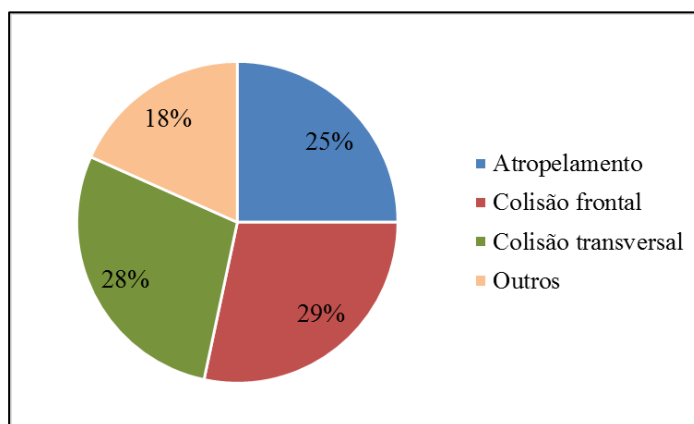
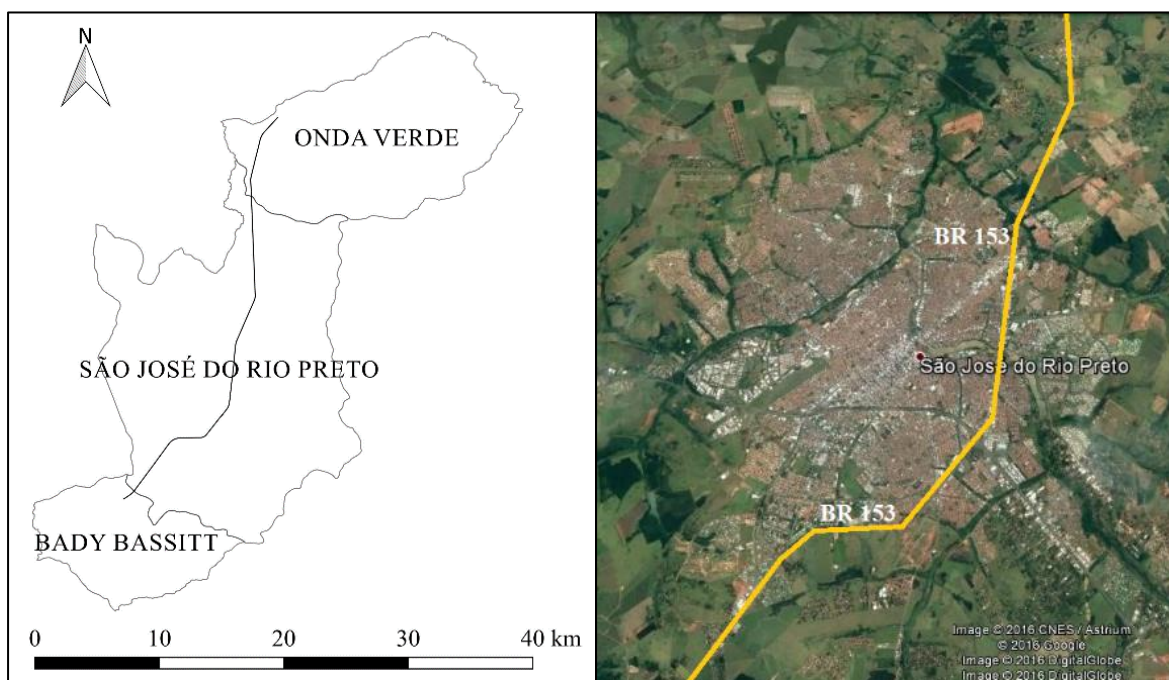


Fig. 8 Porcentagem de cada tipo de acidente no total de óbitos na BR – 153
Fonte: Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2015)

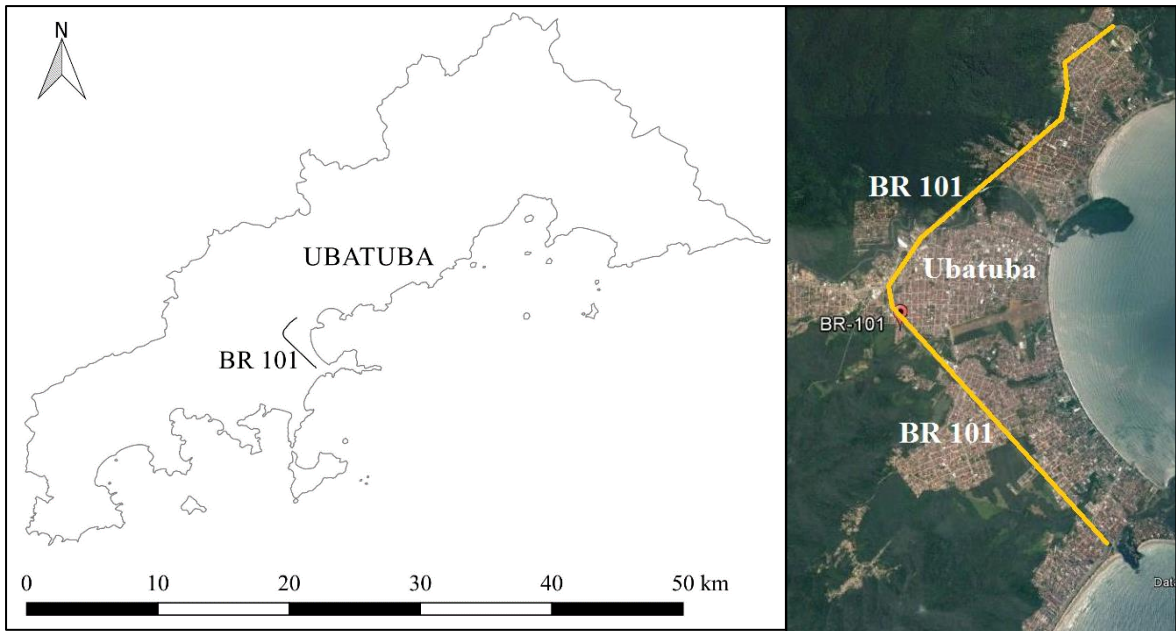
Do total de acidentes nos trechos urbanos da BR – 381, mais de 2.000 ocorreram no segmento que atravessa o município de São José do Rio Preto, ilustrado na figura 9. Neste trecho de cerca de 25 km, houve, no período analisado, 885 feridos e 40 vítimas fatais.



Fonte: Google Earth (2016)

Fig. 9 Trecho urbano da BR – 153 que atravessa São José do Rio Preto – SP

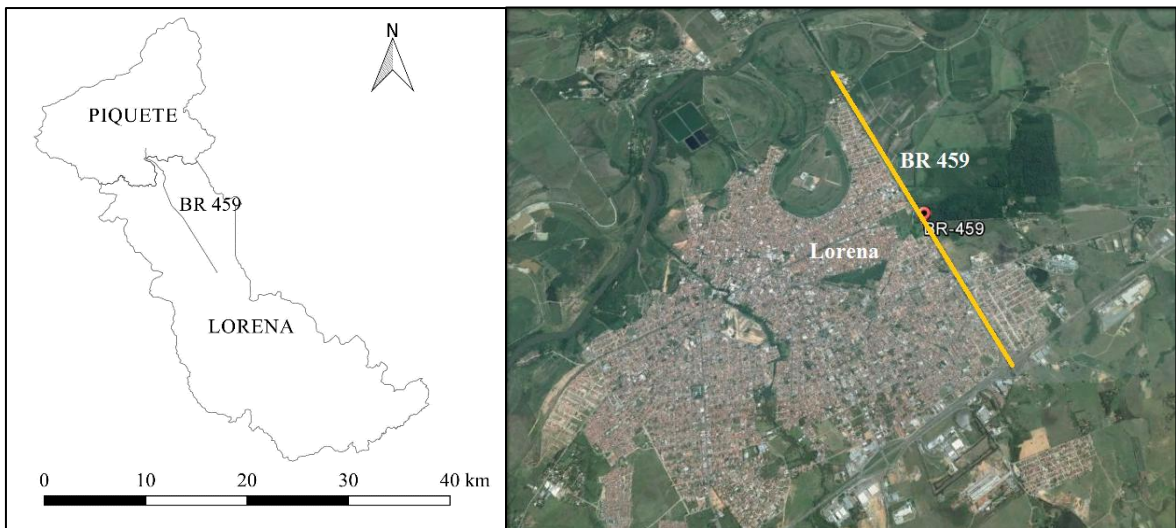
No trecho sob jurisdição federal da BR – 101 que cruza Ubatuba, as colisões entre veículos foram o tipo de acidente mais comum nas 802 ocorrências registradas pela Polícia Rodoviária Federal, em cerca de 20 km do segmento urbano na cidade, que pode ser observado na figura 10. Colisões com bicicletas e frontal provocaram dez vítimas fatais (cinco, para cada tipo de acidente), dos dezenove óbitos registrados de 2010 a 2014.



Fonte: Google Earth (2016)

Fig. 10 Trecho urbano da BR – 101 que atravessa Ubatuba – SP

Na rodovia BR – 459, no trecho que atravessa Lorena, grande parte dos acidentes ocorreu no segmento entre os quilômetros 28 e 32, destacado na figura 11. Três pessoas morreram em acidentes de trânsito neste trecho urbano, vítimas de capotamento, colisão traseira e queda de veículo.



Fonte: Google Earth (2016)

Fig. 11 Trecho urbano da BR – 459 que atravessa Lorena – SP

De todos acidentes de trânsito analisados para os trechos urbanos e no período considerado, houve um crescimento em números absolutos de 2010, quando ocorreram 6.236 acidentes, para 2014, com 6.932. Apesar da diminuição em relação ao ano de 2013 (7.394 acidentes), a redução está ainda longe das metas propostas pela Década Mundial de Segurança Viária 2011 – 2020, que visa reduzir pela metade o número de acidentes e vítimas no trânsito.

O panorama da insegurança viária se mantém quando é analisado o número de mortes registradas. Em 2014, 167 pessoas perderam suas vidas nos segmentos analisados, uma redução significativa em relação ao ano anterior, quando houve 208 mortes, mas próximo da quantidade de vítimas fatais de 2010, 188, conforme a figura 12.

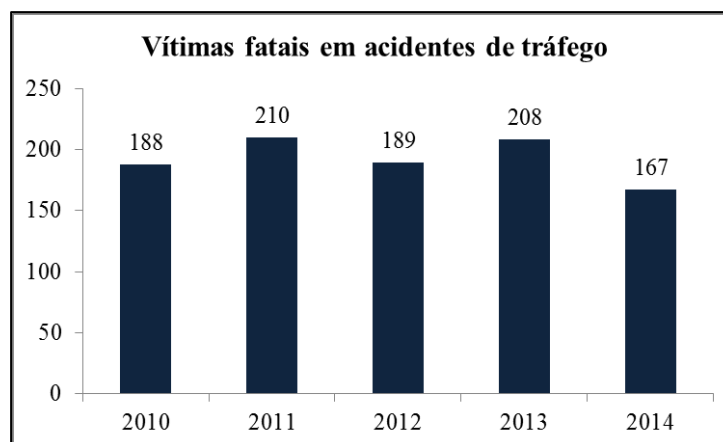


Fig. 12 Vítimas fatais em trechos urbanos paulistas das rodovias federais

Fonte: Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2015)

Assim, apesar dos esforços concentrados para uma melhor segurança viária no país, os trechos urbanos das rodovias federais que atravessam cidades paulistas, apesar da estabilização na acidentalidade, apresentam ainda muitos segmentos críticos, incompatíveis com um trânsito seguro e sustentável.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliar a segurança nos trechos urbanos de rodovias federais que atravessam cidades do estado brasileiro de São Paulo foi o objetivo principal de trabalho. Apesar de classificados como bom ou ótimo em relação a padrões da engenharia rodoviária, tais segmentos apresentam números consideráveis de acidentes. A priorização das velocidades e dos fluxos ininterruptos em ambientes urbanos tem causado conflitos com os outros usuários do trânsito.

Pedestres, por exemplo, são as maiores vítimas destas barreiras urbanas. Usuários mais vulneráveis têm sua mobilidade ainda mais reduzida, e são expostos aos riscos nas travessias em lugares inadequados. Mesmo em locais com algumas infraestruturas, são, por vezes, obrigados a andar por longas e inseguras passarelas, que evitam os conflitos, mas deixam clara a prioridade dos veículos em relação às pessoas.

E essa preferência se traduz também nas altas velocidades permitidas aos automóveis e caminhões nos trechos urbanos. Como consequência, há um grande número de acidentes fatais de pedestres, apesar dos atropelamentos serem em menor número, como o que ocorre nas BRs 116 e 381.

Em outros casos, como no trecho paulista da BR – 153, vários tipos de acidentes concorrem para a gravidade da situação, mesmo em trechos bem avaliados na pesquisa rodoviária. Rodovias em bom estado induzem a velocidades maiores, e a combinação entre o fluxo ininterrupto e o grande volume de tráfego nos trechos urbanos contribui para o aumento dos acidentes.

Esses segmentos constituem-se, então, em grande desafio para o planejamento dos transportes urbanos. Uma rodovia não deverá ser bem avaliada se, em seus domínios, ocorrerem acidentes cotidianamente, principalmente graves e fatais. Uma mobilidade urbana adequada deve ser entendida, portanto, pelo conjunto de deslocamentos cotidianos em que haja acessibilidade para todos e que a segurança viária seja preponderante em relação à fluidez do tráfego.

REFERÊNCIAS

Albuquerque, T. P.; Castro, A. A. B. C.; Freitas, P. V. N.; Silva, J. A. R. (2015) Análise da Relação entre Acessibilidade e Acidentes de Trânsito em Rodovias Urbanas: estudo de caso da BR-230 na cidade de João Pessoa – PB. **Anais do XXIX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET**, Ouro Preto.

Bergamaschi, R. B. (2014) **A Geografia dos Acidentes de Trânsito na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) – ES, entre 2005 e 2013**. 158 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Vitória.

CNT (2016) **Pesquisa CNT de Rodovias**: relatório gerencial. Confederação Nacional do Transporte; Serviço Social do Transporte; Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte. Brasília: CNT/SEST/SENAT.

DNIT (2016) Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Sistema Nacional de Viação 2016**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/snv-2014-1>>. Acesso em 05 abril 2016.

Google Earth (2016) **Google Earth 7.1.5.1557**. Acesso em 06 Jul 2016.

Jiang, Y.; Peng, Q. (2012) The Relationship Between Highways and Urban Roads in Urbanization. **Proceedings of the 12th International Conference of Transportation Professionals (CICTP 2012)**, Nanjing, China, p. 99-104.

Lima, I. M. O.; Figueiredo, J. C.; Morita, P. A.; Gold, P. (2008) Fatores condicionantes da gravidade dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras. **Texto para Discussão N° 1344**, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Brasília.

Lisboa, M. V. (2002) **Contribuição para a Tomada de Decisão na Classificação e Seleção de Alternativas de Traçado para Rodovias em Trechos Urbanizados**. 2002. 194 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Meneses, F. A. B. (2001) **Análise e Tratamento de Trechos Rodoviários Críticos em Ambientes de Grandes Centros Urbanos**. 251 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MS (2016). Ministério da Saúde. Datasus. MS/SVS/CGIAE. **Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>>. Acesso em 15 Mar 2016.

MS (2016). Ministério da Saúde. Datasus. MS/SHI/SUS. **Morbidade Hospitalar do SUS por Causas Externas – por local de internação – Brasil**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/fiuf.def>>. Acesso em 15 Mar 2016.

Peña, C. C. (2011) **Análise da Segurança Viária em Interseções nas Rodovias Federais de Santa Catarina**. 2011. 259 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PRF. (2015) Polícia Rodoviária Federal. **Estatística de Acidentes nas Rodovias Federais**. Brasília.

Salvador, D. M.; Goldner, L. G. (2009) Análise dos tipos de acidentes de trânsito nos trechos duplicado e não duplicado da BR-101 em Santa Catarina. **Anais do Congresso Brasileiro de Rodovias & Concessões 2009, São Paulo**. Rodovias e Concessões 2009. São Paulo: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, v 1, p.1-12.

Schmitz, A. (2011) **Proposta Metodológica Baseada em GIS para Análise de Segmentos Críticos de Rodovia**: estudo de caso na BR-285/RS. 142 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Schmitz, A.; Goldner, L. G. (2010) Proposta metodológica baseada em GIS para análise de segmentos críticos de rodovia – Estudo de caso na BR – 285. In: XVI Congresso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte e Logística, 2010, Lisboa. **Anais do XVIII Congresso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte e Logística – PANAM 2010**. Lisboa: CESUR, IST, Universidade Técnica de Lisboa.

Silva Jr. S. B. (2006) **Rodovias em Áreas Urbanizadas e seus Impactos, na Percepção dos Pedestres**. 93 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

Silva Jr. S. B.; Ferreira, M. A. G. (2008) Rodovias em áreas urbanizadas e seus impactos na percepção dos pedestres. **Revista Sociedade e Natureza**. v. 20, n. 1, p. 221 – 237.

Velloso, M. S.; Jacques, M. A. P.; Lindau, L. A. (2008) Investigação dos fatores contribuintes de atropelamento de pedestres em rodovias inseridas em áreas urbanas. In: XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2008, Fortaleza. **Anais do XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Ensino e Pesquisa em Transportes. p. 1543-1554.

Velloso, M. S.; Jacques, M. A. P. (2012) On-the-spot study of pedestrian crashes on Brazilian Federal District rural highways crossing urban areas. **Transportation Research Part F, 15**: Traffic Psychology and Behaviour, 2012. p.588-599.