

GABRIEL DA SILVA CASAROLI

Análise do Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo
(PlanMob/SP 2015) em relação aos acidentes de trânsito envolvendo os
usuários vulneráveis do sistema de transporte

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Especialista
em Planejamento e Gestão de Cidades

Área de Concentração:
Planejamento Municipal

Orientador:
Prof. Dra. Cláudia Soares Machado

São Paulo
2017

Catálogo-na-publicação

Casaroli, Gabriel da Silva

Análise do Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015) em relação aos acidentes de trânsito envolvendo os usuários vulneráveis do sistema de transporte / G. S. Casaroli -- São Paulo, 2017.

110 p.

Monografia (Especialização em Planejamento e Gestão de Cidades) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1.Segurança rodoviária 2.Mobilidade urbana 3.Acidentes de trânsito 4.Circulação de pedestres 5.Bicicleta I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia II.t.

GABRIEL DA SILVA CASAROLI

Análise do Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo
(PlanMob/SP 2015) em relação aos acidentes de trânsito envolvendo os
usuários vulneráveis do sistema de transporte

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Especialista
em Planejamento e Gestão de Cidades

Área de Concentração:
Planejamento Municipal

Orientadora:
Prof^a. Dr^a. Cláudia Soares Machado

São Paulo
2017

RESUMO

Este trabalho buscou analisar as medidas de segurança viária propostas no Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015) quanto à sua eficiência para conduzir a redução no número de acidentes, de vítimas e de mortes no tráfego da capital paulista, principalmente entre os usuários vulneráveis do sistema de transporte que realizam seus deslocamentos a pé ou de bicicleta. Foram verificados os principais desafios para a melhoria da mobilidade urbana, assim como os principais fatores de risco associados aos acidentes de tráfego e as respectivas medidas preventivas para redução da sua quantidade e severidade. A fim de orientar o desenvolvimento dos municípios em relação ao tema, o trabalho identificou instrumentos de planejamento e gestão fundamentais para ordenar a expansão urbana com o sistema de transporte, de modo a priorizar os modos de transporte não motorizados sobre os motorizados e o transporte público coletivo sobre o transporte individual. Foram observadas as ações implantadas pela Prefeitura de São Paulo durante a gestão 2013-2016 e verificados os resultados obtidos quanto ao investimento em infraestrutura para mobilidade, autuações de infrações de trânsito, ocorrências de acidentes, internações no Sistema Único de Saúde (SUS) e contagem de ciclistas no tráfego da capital. Durante os quatro anos analisados, a administração municipal instalou faixas exclusivas de ônibus e ciclovias, reduziu os limites de velocidade nas vias urbanas, aumentou a fiscalização das infrações e implantou um programa de circulação exclusiva de pedestres e ciclistas em determinadas vias da cidade aos domingos. A infraestrutura para mobilidade representou menos de 1% da despesa orçamentária, a arrecadação com multas aumentou 80% e o número de óbitos reduziu 26% no período. Destarte, concluiu-se que a redução da ocorrência de acidentes de tráfego e do número de óbitos relacionados está ao alcance da administração municipal através de medidas simples e efetivas, pouco representativas no orçamento do município, e que o Plano de Mobilidade Urbana é um instrumento essencial para alcançar esses resultados.

Palavras-chave: Segurança rodoviária. Mobilidade urbana. Acidentes de trânsito. Circulação de pedestres. Bicicleta.

ABSTRACT

This study sought to analyze road safety measures proposed in the Municipal Urban Mobility Plan (PlanMob/SP 2015) as to its efficiency by reducing the number of accidents involving fatalities and deaths in the capital's traffic, especially among vulnerable road users of the transport system which move on foot or by bike. This study identified the main challenges for the improvement of urban mobility in the cities, as well as the main risk factors associated with road traffic accidents, and the preventive measures for reducing frequency and severity. In order to guide the municipalities' development in this theme, this work has identified fundamental planning and management instruments to sort urban sprawl with the transport system, in order to prioritize non-motorized transport over motorized transport, and collective public transport over individual transport. The study identified the actions deployed by the City Hall of São Paulo during the 2013-2016 administration and the results obtained with regard to the investment in infrastructure for mobility, traffic violations fines, accidents occurrences, number of hospitalizations in the SUS (Federal Health Public System) and, the count of cyclists in the capital's traffic. During the four years examined, the municipal administration has built bus lanes and cycle paths, reduced speed limits on urban streets, increased surveillance of violations, and have implemented a program to promote exclusive circulation of pedestrians and cyclists on certain roads of the city on Sundays. The infrastructure for mobility represented less than 1% of the budgetary expense, the traffic ticket collection increased by 80% and the number of deaths has reduced by 26% in the period. Thus, it was concluded that the reduction in the occurrence of traffic accidents and related deaths is within reach of municipal administration through simple and effective measures, that are currently poorly represented in the municipal budget, and that the Urban Mobility Plan is a key instrument to achieve these results.

Keywords: Road safety. Urban mobility. Road traffic accidents. Pedestrian movement. Bicycle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação entre centralidades, modos e distâncias.....	20
Figura 2 - População, mortes no trânsito e veículos registrados, por faixa de renda do país.....	29
Figura 3 - Risco de fatalidade ao pedestre em função da velocidade de impacto do veículo	37
Figura 4 – Faixa exclusiva de ônibus na Avenida Marginal do Rio Pinheiros	69
Figura 5 – Ciclovia sobre a ponte da Casa Verde e faixa elevada de travessia.....	70
Figura 6 – Faixa de pedestres em X	70
Figura 7 – Avenida Paulista aberta às pessoas	72
Figura 8 – Corredor de ônibus e ciclovia na Av. Berrini	72
Figura 9 – Ciclovia da Ponte Laguna	73
Figura 10 - Total de infrações por mês em 2013.....	78
Figura 11 - Total de infrações por mês em 2014.....	78
Figura 12 - Total de infrações por mês em 2015.....	79
Figura 13 - Total de infrações por mês em 2016.....	79
Figura 14 – Evolução anual do número de mortes em acidentes de trânsito em São Paulo	80
Figura 15 – Total de acidentes fatais por mês em 2013.....	81
Figura 16 – Total de acidentes com vítimas por mês em 2013	82
Figura 17 – Total de acidentes fatais por mês em 2014.....	83
Figura 18 – Total de acidentes com vítimas por mês em 2014	83
Figura 19 – Total de acidentes fatais por mês em 2015.....	84
Figura 20 – Total de acidentes com vítimas por mês em 2015	85
Figura 21 – Total de acidentes fatais por mês em 2016.....	86
Figura 22 – Total de acidentes com vítimas por mês em 2016	86
Figura 23 – Mortes por 100 mil habitantes, por tipo de usuário, e população.	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados globais - Região Metropolitana de São Paulo.....	24
Tabela 2 - Evolução das viagens diárias por modo principal	25
Tabela 3 - Viagens diárias por modo e renda familiar mensal.....	26
Tabela 4 - Matriz de Haddon	41
Tabela 5 – Total da despesa orçamentária	74
Tabela 6 - Despesas empenhadas com infraestrutura para mobilidade	75
Tabela 7 - Evolução da frota, das penalidades e da receita com multas	77
Tabela 8 - Vítimas feridas e óbitos, por tipo de usuário e por ano	80
Tabela 9 - Internações por acidentes de trânsito, permanência e valor total	88
Tabela 10 - Média diária de ciclistas em vias de São Paulo	89
Tabela 11 - Síntese dos resultados.....	94

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AIH	Autorização de Internação Hospitalar
BO	Boletim de Ocorrência
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CICLOCIDADE	Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo
CMTT	Conselho Municipal de Trânsito e Transporte
CNH	Carteira Nacional de Habilitação
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
dg/l	Decigramas por litro
DOT	Desenvolvimento Orientado ao Transporte
GDV	Gestão da Demanda de Viagens
IML	Instituto Médico Legal
INFOSIGA SP	Sistema de Informações Gerenciais de Acidentes de Trânsito
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
Km	Quilômetros
km/h	Quilômetros por hora
LOM	Lei Orgânica do Município
LPUOS	Lei De Parcelamento, Uso E Ocupação Do Solo
m ²	Metros Quadrados
METRÔ	Metropolitano De São Paulo
MP-SP	Ministério Público Do Estado De São Paulo
N.D.	Não Disponível
NBR	Norma Brasileira
Nº	Número
OAB-SP	Seccional São Paulo da Ordem dos Advogados do Brasil
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PDE 2014	Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo
PIB	Produto Interno Bruto
PLANMOB/SP 2015	Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana

RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
S.I.	Sem Informação
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SMT	Secretaria Municipal de Transportes
SPTRANS	São Paulo Transporte
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 REVISÃO DA LITERATURA	12
1.1 CIDADES E MOBILIDADE URBANA.....	12
1.1.1 Desafios para melhoria da mobilidade urbana nas cidades	16
1.2 CIDADE DE SÃO PAULO	21
1.2.1 Perfil da população da Região Metropolitana de São Paulo	23
1.2.2 Perfil de quem usa a bicicleta na cidade de São Paulo	26
1.3 ACIDENTES DE TRÂNSITO.....	27
1.3.1 Questão de saúde pública.....	28
1.3.2 Fatores de risco	31
1.3.3 Prevenção de acidentes	39
1.4 POLÍTICAS PARA A SEGURANÇA VIÁRIA	42
1.4.1 Redução da exposição ao risco	44
1.4.2 Legislação e fiscalização	45
1.4.3 Engenharia e gestão	49
1.4.4 Tecnologia dos veículos	52
1.4.5 Educação para o trânsito	52
1.4.6 Cuidados pós-acidente.....	53
1.4.7 Dados e evidências.....	54
1.5 INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO.....	56
1.5.1 Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo	61
2 METODOLOGIA	67
3 RESULTADOS.....	68
3.1 AÇÕES IMPLANTADAS	68
3.2 INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA PARA MOBILIDADE	74

3.3 INFRAÇÕES E ARRECADAÇÃO COM MULTAS DE TRÂNSITO	76
3.4 OCORRÊNCIAS DE ACIDENTES DE TRÁFEGO	80
3.5 INTERNAÇÕES	87
3.6 CONTAGENS DE CICLISTAS	88
3.7 PRÊMIOS.....	90
4 DISCUSSÃO	91
5 CONCLUSÕES	99
REFERÊNCIAS.....	101

INTRODUÇÃO

Ao final do século XIX já havia preocupação com os problemas de circulação, envolvendo pedestres e meios tracionados por animais. Eram constantes as questões relativas à ocupação da via por materiais inconvenientes, à limitação de velocidade no trote dos animais que por ali trafegavam e a ocupações irregulares do passeio com objetos de comércio. Desde o início do século XX, quando os automóveis chegaram e se difundiram rapidamente pela cidade de São Paulo, as decisões de planejamento em relação ao transporte passaram a priorizar o fluxo de veículos motorizados individuais, favorecendo a expansão da área urbana (RODRIGUES, 2010).

O crescimento da cidade resultou em abandono da área central e na consolidação de novos centros valorizados, inicialmente na Avenida Paulista, depois na Avenida Brigadeiro Faria Lima e, posteriormente, em direção à Avenida Marginal do Rio Pinheiros e Avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini, todos eles, no entanto, concentrados no vetor sudoeste da capital (HIRATA, 2011).

A expansão da área urbana sem a consolidação de novas centralidades gera aumento nos deslocamentos centro-periferia e sobrecarrega o sistema de transporte, de forma que o desconforto, a dificuldade e a insegurança em utilizar o transporte público coletivo resultam em aumento da taxa de motorização, uma combinação de fatores que aumenta a exposição da população ao risco no tráfego (FERRAZ, 2012; KNEIB, 2014). Entende-se por centralidade os espaços na cidade que dispõem de maior concentração de equipamentos, atividades econômicas e serviços, exercendo atração sobre as demais áreas, gerando e mantendo fluxo de pessoas, capitais, mercadorias, etc. (OLIVEIRA JR., 2008).

Segundo Kneib (2014), as cidades brasileiras, de forma geral, adotaram esse mesmo modelo de planejamento que prioriza o automóvel. Atualmente, observa-se a cada ano mais de 45 mil mortes em decorrência de acidentes de trânsito no Brasil, uma taxa de 23,4 mortes a cada 100 mil habitantes, o que enquadra o país como um dos mais perigosos entre os 182 países pesquisados pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Com o intuito de reduzir em 50% o número de óbitos relacionados a acidentes de tráfego, o período de 2011 a 2020 foi declarado em diversos países, incluindo o Brasil, como a “Década de Ações para a Segurança Viária” (WHO, 2015a).

Metade das mortes ocorre entre os usuários vulneráveis do sistema de transporte (WHO, 2015a), aqueles que não possuem uma carenagem para protegê-los, incluindo pedestres, ciclistas, motociclistas, cadeirantes, *skatistas* e outros usuários de veículos sobre rodas, de tração humana (SILVEIRA, 2016).

Apesar de a infraestrutura necessária aos pedestres ser de baixo custo, a maioria das cidades brasileiras não se preocupa em proporcionar-lhes espaços apropriados e seguros. Em relação ao transporte por bicicleta o cenário é similar e falta infraestrutura cicloviária, assim como percursos contínuos e integração com outros modos (KNEIB, 2014).

Em 2012, a Lei nº 12.587 instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instrumento da política de desenvolvimento urbano fundamentado em princípios como a segurança nos deslocamentos das pessoas e orientada por diretrizes como a prioridade aos modos não motorizados e ao transporte coletivo. O Plano de Mobilidade Urbana é o instrumento de efetivação da PNMU e deve ser elaborado pelos municípios de forma integrada ao plano diretor (BRASIL, 2012).

O Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015) foi instituído com a finalidade de orientar as ações do município no que se refere ao sistema de mobilidade urbana, considerando um horizonte de 15 anos, e tem por objetivo implementar um ambiente adequado ao deslocamento ativo e reduzir o número de acidentes e mortes no trânsito (SÃO PAULO (Município), 2016). Entende-se por deslocamento ativo, também denominado transporte ativo, a prática de atividade física como forma de deslocamento, incluindo o uso de canoas, *skates* e patins, embora as formas mais frequentes sejam a caminhada e o uso de bicicleta (DE SÁ, 2016).

O objetivo deste trabalho é analisar as medidas de segurança viária propostas pelo PlanMob/ SP 2015 e sua eficiência para conduzir à redução no número de acidentes, de vítimas e de mortes no tráfego da capital, principalmente entre os usuários vulneráveis do sistema de transporte que realizam seus deslocamentos a pé ou de bicicleta.

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 CIDADES E MOBILIDADE URBANA

Nas cidades antigas quase todo o deslocamento era feito a pé e o ato de caminhar era uma maneira de conviver diariamente com a sociedade e com o espaço urbano, além de uma forma de se locomover. Ao longo dos tempos o homem se viu cada vez mais apoiado em facilitadores externos para se movimentar, reduzindo o esforço pessoal. À medida que as aglomerações urbanas foram surgindo e se intensificando, houve a necessidade de adequar o uso do espaço urbano às diferentes formas de deslocamento adotadas para a circulação de pessoas e de cargas (GEHL, 2013; KARASSAWA, 2012, p.206).

Com a invasão dos automóveis, os pedestres foram empurrados contra as fachadas das edificações e apertados em calçadas cada vez menores, frequentemente interrompidas para facilitar o acesso de automóveis a garagens, a postos de serviços, em intersecções de vias, etc. Essas interrupções, que forçam pedestres e seus veículos (berço sobre rodas, cadeira de rodas, entre outros) a subir e descer calçadas, foram se tornando parte natural da cena urbana em cidades dominadas por automóveis, em situações onde a calçada deveria permanecer intacta a fim de convidar, e não desencorajar, o tráfego de pedestres. Como agravante, os pedestres enfrentam longas esperas nos semáforos dos cruzamentos, onde normalmente a prioridade é dos automóveis (GEHL, 2013).

Nos dias de hoje, o modo de deslocamento a pé, natural da espécie humana e anterior a qualquer civilização, coloca o ser humano em crescente conflito com os modos de transporte mecanizados. Segundo Karassawa (2012, p. 206), a comodidade, a pressa e as maiores distâncias a serem percorridas fizeram do homem um refém dos modos motorizados em geral.

Apesar disso, caminhar como forma de se movimentar na cidade é uma prática recomendada para melhoria da saúde, pois ajuda na prevenção de problemas cardíacos, na redução de gordura corporal, na melhoria da função respiratória, na redução dos níveis sanguíneos de colesterol e triglicérides, na redução da ansiedade e da depressão e na regularização do sono, proporcionando melhor desempenho intelectual e maior equilíbrio emocional. Oferecer melhores cidades para pedestres significa melhores condições para crianças, melhores oportunidades

para idosos e um convite para que atividades físicas sejam realizadas em conexão com as atividades diárias na cidade (GEHL, 2013; KARASSAWA, 2012, p.206).

Acionados exclusivamente pelo esforço muscular pessoal, o tráfego de pedestres e de bicicletas, que também sempre tiveram papel importante na mobilidade e no desenvolvimento das cidades, utilizam menos recursos ambientais e, portanto, afetam o meio ambiente menos do que quaisquer outras formas de transporte. São modos baratos, pois os usuários fornecem a energia, não poluentes, pois não consomem combustíveis, e quase silenciosos. Mesmo a bicicleta elétrica, que funciona com pedaladas ou com auxílio de um motor movido à bateria, causa menos impacto ao ambiente do que outras formas de transporte motorizado (GEHL, 2013).

Segundo Gehl (2013), o tráfego de bicicletas e de pedestres não satura o espaço da cidade, pois estes têm exigências muito modestas: duas calçadas de 3,5 metros podem acomodar vinte mil pessoas por hora; duas ciclovias de 2 metros de largura são suficientes para dez mil ciclistas por hora; enquanto uma via com dois sentidos de tráfego e uma faixa em cada sentido suporta cerca de dois mil veículos por hora. Portanto, uma ciclovia típica transporta até cinco vezes mais pessoas do que uma faixa de automóveis. Em termos de estacionamento, em apenas uma vaga de automóvel há espaço para dez bicicletas.

No entanto, em diversas cidades de rápido crescimento em países emergentes, as oportunidades para caminhar e pedalar foram reduzidas drasticamente com a crescente motorização. O tradicional tráfego de pedestres e de bicicletas está diminuindo e o tráfego motorizado está saturando as cidades, com consequente redução da qualidade de vida.

Gehl (2013) defende que as cidades se tornam mais seguras do ponto de vista da violência urbana quando as pessoas se movimentam por ela e permanecem nos espaços urbanos. Quando os deslocamentos a pé, de bicicleta ou por transporte público são realizados, há menor consumo de combustível e menor geração de poluentes, então a cidade se torna mais sustentável. Quando caminhar ou pedalar se tornam etapas naturais do padrão de atividades diárias, a cidade se torna mais saudável. Para isso, a cidade deve ter uma estrutura que convide as pessoas a caminhar e que permita curtas distâncias a pé, além de ter espaços públicos atrativos e uma variedade de funções urbanas (comercial, administrativa, universitária, turística, entre outras).

Uma cidade sustentável é muito mais do que um conjunto de construções sustentáveis, devendo incorporar parâmetros de sustentabilidade também no desenvolvimento urbano, o que envolve, nas cidades brasileiras, principalmente o pilar social. Segundo Leite e Awad (2012, p. 133), “alavancar a diversidade socioterritorial em nossas cidades é desafio complexo e urgente para promover cidades mais equilibradas nas formas como os diversos extratos populacionais ocupam o território comum”.

Nos mais de cinquenta anos em que os automóveis invadiram as cidades, planejadores de tráfego, administradores e tomadores de decisão concentraram-se em criar espaços exclusivos para esses veículos transitarem e estacionarem, enchendo as calçadas de placas de sinalização, postes de iluminação e outros obstáculos, de forma a não ficarem no caminho dos modos motorizados. A maior parte das cidades brasileiras adotou um sistema de transporte que prioriza o modo motorizado individual, observando hoje uma série de externalidades negativas (KNEIB, 2014).

Segundo Santos *et al* (2010), as externalidades são uma forma de falha de mercado, o que significa que determinado mercado é incapaz de atingir um equilíbrio eficiente entre os benefícios sociais e os custos sociais a ele relacionados. No setor de transportes há benefícios resultantes dos investimentos em infraestrutura, como a facilitação de aglomerações urbanas e seus impactos econômicos, incluindo a redução dos custos de produção às empresas e do preço do produto. No entanto, associados ao transporte rodoviário, há custos sociais relevantes, incluindo a ocorrência de acidentes, a emissão de poluentes, o tempo perdido nos congestionamentos, a geração de ruídos, a dependência de petróleo, os custos necessários à manutenção das vias, entre outros. Tais custos não entram no preço final do produto e não são compensados por nenhuma das partes diretamente envolvidas (produtores de combustíveis, fabricantes de automóveis, proprietários de veículos), refletindo negativamente em toda a sociedade.

O uso de automóveis e motocicletas, movidos a gasolina ou etanol, assim como o uso de veículos a Diesel, resulta em emissões de escapamento, evaporativa e de abastecimento, de poluentes como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC), dióxido de enxofre (SO₂), material particulado (MP), entre outros, que aumentam a ocorrência de doenças associadas à poluição e de mortes prematuras (CETESB, 2016).

Nas cidades em que foi priorizado o transporte motorizado individual, além do aumento da poluição e do agravamento das doenças, houve um enorme aumento do tráfego de automóveis e dos congestionamentos, aumentou a quantidade de acidentes, com um grande impacto sobre pedestres e ciclistas, aumentou a sensação de medo e diminuiu o prazer de se deslocar pela cidade, tornando mais difícil e menos atrativo caminhar e pedalar(GEHL, 2013).

Segundo Leite e Awad (2012), um dos maiores desafios para a promoção de cidades sustentáveis está na mobilidade urbana, havendo necessidade de reinventar os modelos de transporte público e individual, ampliar as calçadas, possibilitar travessias com dignidade, reduzir as avenidas, implantar uma rede de ciclovias coesas e protegidas, priorizar os parques e o lazer. Segundo Gehl (2013), é necessário também integrar as bicicletas ao sistema geral de transportes, criando condições para levá-las nos trens, metrô e ônibus urbanos, e para estacioná-las com segurança nas estações, terminais e ao longo das vias em geral, possibilitando viagens multimodais, combinadas com o transporte público.

De acordo com Morris *et al* (1979), a mobilidade pessoal é interpretada como a capacidade dos indivíduos de se deslocar de um lugar para outro, o que depende principalmente da disponibilidade dos diferentes modos de transporte, incluindo caminhar. Para Lyons (2016), a mobilidade diz respeito à liberdade e à facilidade de se ligar as pessoas, os bens, os serviços e as oportunidades. Segundo Cavalcanti *et al* (2017), o conceito de mobilidade urbana combina as características de todos os modos de transporte e sua relação com o uso da terra, a qualidade ambiental e o planejamento urbano. De acordo com Barbosa (2015), além da circulação entre lugares, para o exercício de atividades econômicas, sociais, culturais e de lazer, a mobilidade urbana incorpora também outro movimento, que permite ampliar as possibilidades de apropriação e uso coletivo do espaço urbano. Segundo Banister (2008), a mobilidade sustentável exige ações para reduzir a necessidade de realizar viagens, reduzir os comprimentos das viagens, incentivar as viagens multimodais e incentivar uma maior eficiência do sistema de transporte, promovendo assim um ambiente mais limpo e oferecendo melhorias à saúde da população.

De acordo com a Lei nº 12.587 (BRASIL, 2012), que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana(PNMU), o termo mobilidade urbana é definido como a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”.

A melhoria da mobilidade urbana envolve tanto um adequado sistema de transporte público quanto inovadoras possibilidades de locomoção individual. É necessário construir uma relação em que todos sejam beneficiados, compatibilizando o sistema de transporte com a estrutura espacial da cidade, priorizando os modos não motorizados (a pé e de bicicleta), para deslocamentos de curtas e médias distâncias, bem como os modos coletivos de transporte, e racionalizar o uso do veículo motorizado individual, que precisa fazer parte de uma rede integrada e qualificada, e não dominá-la (KNEIB, 2014; LEITE; AWAD, 2012).

Muitos municípios estão abrindo suas vias para pedestres e ciclistas aos domingos, quando o tráfego de automóveis é reduzido e as pessoas normalmente têm mais tempo para se exercitar e experimentar uma nova forma de se relacionar e se deslocar na cidade. Cada vez mais, a mobilidade urbana é vista como parte integrante da concepção geral de uma cidade sustentável, onde mover-se com qualidade é tão importante quanto habitar com qualidade ou trabalhar com qualidade. As cidades que não se adequarem a esses novos tempos perderão empresas, pessoas e investimentos (GEHL, 2013; LEITE; AWAD, 2012).

1.1.1 Desafios para melhoria da mobilidade urbana nas cidades

A melhoria da mobilidade urbana nas cidades brasileiras está relacionada a elementos complexos inseridos em um conjunto de políticas que interferem na capacidade de deslocamento das pessoas, tais como as políticas de moradia, emprego, segurança, meio ambiente, entre outras, que refletem, direta ou indiretamente, na mobilidade (KNEIB, 2014).

No contexto brasileiro, de maneira geral, é necessário que as cidades racionalizem o uso do modo motorizado individual, priorizem os modos coletivos de transporte e os modos não motorizados de deslocamento, e compreendam a relação entre mobilidade, sistema de transporte e estrutura espacial urbana (KNEIB, 2014).

Segundo Kneib (2014), é necessário quebrar o paradigma atual que torna o automóvel objeto de consumo e ator principal no planejamento das cidades, destinando melhor os espaços públicos e gerando oportunidades para o deslocamento por outros modos. De acordo com a autora, os principais desafios para a melhoria da mobilidade urbana são agrupados nas seguintes abordagens:

Acidentalidade – Os ferimentos causados em acidentes de trânsito são a principal causa de morte para jovens da faixa etária de 15 a 29 anos e a nona causa de morte no mundo, considerando todas as faixas etárias, atingindo principalmente os usuários vulneráveis do sistema de transporte (pedestres, ciclistas e motociclistas) (WHO, 2015a). O emprego de velocidade excessiva está entre os principais fatores de risco diretamente associados com a quantidade e gravidade dos acidentes (FERRAZ, 2012).

Sendo assim, a cada dia torna-se mais relevante a utilização de medidas de moderação de trânsito (*Traffic calming*), que se referem a uma combinação de mudanças físicas na geometria das vias (instalação de lombadas, estreitamento da via, avanço de calçadas nas esquinas, sinuosidade nos percursos, etc.) com o gerenciamento das velocidades (redução dos limites máximos), visando melhorar a segurança principalmente para os usuários de modos não motorizados (KNEIB, 2014; LOCKWOOD, 1997 *apud* GHAFGHAZI; HATZOPOULOU, 2014).

As estratégias de moderação de trânsito são importantes para a requalificação urbana e para a segurança de pedestres e ciclistas, podendo ser aplicadas em segmentos específicos de maior risco ou em toda a rede viária de determinadas áreas, principalmente nas residenciais e escolares (ELVIK *et al*, 2009 *apud* GHAFGHAZI; HATZOPOULOU, 2014).

Os fatores de risco associados à ocorrência e severidade dos acidentes, assim como as possíveis estratégias de prevenção, são abordados no capítulo 1.3 ACIDENTES DE TRÂNSITO.

Prioridade ao automóvel e descaso com pedestres e ciclistas – A priorização do uso do automóvel, além de causar congestionamentos, acidentes e poluição, favorece a expansão urbana e a dispersão de atividades, elevando a necessidade de deslocamentos e o custo para provimento de infraestrutura (KNEIB, 2014).

No Brasil, apesar de 40% da população se locomover por modos não motorizados e 28% da população utilizar os modos coletivos, 77% das despesas relacionadas à mobilidade urbana são destinadas aos modos motorizados individuais, principalmente para manutenção das vias. O custo público relacionado à mobilidade é estimado em 12 bilhões de reais por ano (ANTP, 2016).

Dessa forma, observa-se o cerceamento de espaços destinados à circulação de pedestres e ciclistas para transformá-los em espaços para os automóveis. Os

espaços que restam aos modos não motorizados são, geralmente, deteriorados por não possuírem tratamento adequado (KNEIB, 2014).

Além de permitirem maior fluxo de pessoas, em comparação às vias para automóveis, os espaços destinados aos pedestres e ciclistas requerem menos equipamentos, tecnologia e manutenção, reduzindo os custos. Ao estimular o transporte não motorizado se reduz as viagens motorizadas e, conseqüentemente, aumenta a duração da infraestrutura rodoviária, reduzindo os custos com manutenção (ARUP, 2016).

Apesar de constituir um elemento importante, é necessário considerar o transporte motorizado individual como apenas parte de uma rede efetiva de transportes e incentivar os modos coletivos de transporte e, principalmente, os deslocamentos por modos não motorizados, através de medidas simples que incluem: (a) melhoria da qualidade das calçadas; (b) melhoria da iluminação pública; (c) implantação de travessias seguras; (d) definição de percursos contínuos e que minimizem as distâncias a serem percorridas; (e) implantação de infraestrutura ciclovária; entre outras (KNEIB, 2014).

Essa mudança de cultura envolve: (a) restringir áreas de circulação e de estacionamento; (b) otimizar a utilização de automóveis, favorecendo a ocupação de acordo com a capacidade do veículo; (c) tarifar a utilização de veículos, procurando reverter os recursos arrecadados para o transporte coletivo e não motorizado; (e) fomentar áreas de estacionamento próximas a terminais e estações de transporte coletivo, favorecendo uma integração entre os modos; entre outras medidas (KNEIB, 2014).

As estratégias de racionalização do uso do transporte motorizado individual e de incentivo ao transporte não motorizado são discutidas no capítulo 1.4 POLÍTICAS PARA A SEGURANÇA VIÁRIA.

Desarticulação das políticas urbanas – É comum observar nas cidades brasileiras processos de planejamento fragmentados e desconectados que implicam diretamente na mobilidade urbana, como, por exemplo, a desarticulação do uso e ocupação do solo com a disponibilidade de infraestrutura de transportes. Falta integração entre os órgãos que participam do planejamento, capacitação de técnicos e gestores e, muitas vezes, vontade política para a continuidade dos projetos (KNEIB, 2014).

O processo de planejamento, com o objetivo de guiar uma situação para uma direção almejada, é fundamental para a qualidade de vida na cidade e será mais bem discutido no capítulo 1.5 INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO.

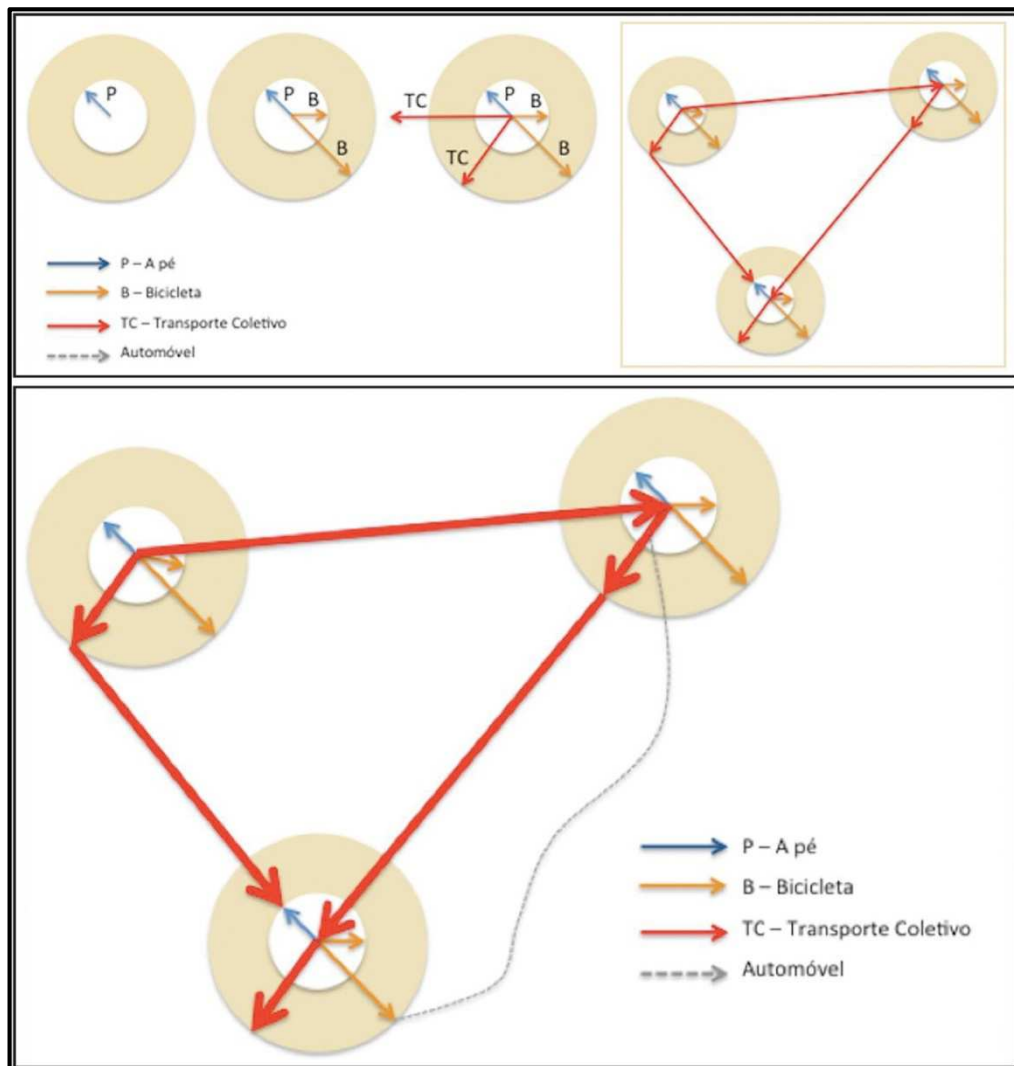
Crescimento urbano desordenado – O crescimento não planejado ou o planejamento não efetivado resultam no espraiamento das cidades desacompanhado da infraestrutura urbana, como a de transporte. A ausência de novas centralidades acaba gerando muitos deslocamentos pendulares centro-periferia, a distâncias cada vez maiores, sobrecarregando os sistemas de transporte e impactando diretamente a mobilidade urbana (KNEIB, 2014).

Segundo Kneib (2008 *apud* KNEIB, 2014, p. 29), “os sistemas de transporte têm uma função relevante na organização e na estrutura dos territórios, favorecendo ou coibindo centralidades, ao proporcionarem acessibilidade aos locais e mobilidade das pessoas”.

De acordo com Hansen (1959), acessibilidade é definida como o potencial de oportunidades para interação, considerando a relação entre população e distância. Trata-se de uma medida da distribuição espacial de atividades sobre um ponto, ajustada à capacidade e ao desejo de pessoas ou empresas de superar a separação espacial. Por exemplo, quanto maior a oferta de emprego próxima a um ponto A, maior acessibilidade ao emprego terá essa população. Para Ingram (1971), a acessibilidade pode ser definida como a característica de um lugar, no que diz respeito à forma de superar uma barreira espacial (como tempo e distância), havendo a acessibilidade relativa, definida como o grau de conexão entre dois pontos, e a acessibilidade integral, definida como o grau de interconexão entre um ponto e todos os outros em uma mesma área. De acordo com Allen, Liu e Singer (1993), acessibilidade é uma medida do esforço (ou facilidade) de superar uma separação espacial, havendo uma variedade de medidas de acessibilidade.

Segundo Kneib (2014), deve-se compatibilizar a infraestrutura de transporte a partir das distâncias, conforme Figura 1.

Figura 1 - Relação entre centralidades, modos e distâncias



Fonte: Kneib (2014)

- i) Viagens de curtas distâncias devem ser realizadas preferencialmente a pé. Neste contexto, são necessárias calçadas de qualidade e um ambiente urbano agradável.
- ii) Viagens de curtas e médias distâncias precisam ter como opção o modo bicicleta. Para isso, é fundamental haver infraestrutura cicloviária que garanta conforto e segurança ao ciclista.
- iii) Viagens de médias e longas distâncias precisam considerar como opção principal o transporte público coletivo. No caso dos ônibus, deve-se prever infraestrutura prioritária, como corredores exclusivos, pontos de parada com abrigo, iluminados, acessíveis e com informação.

iv) Viagens de médias e longas distâncias devem considerar como última opção o transporte motorizado individual. Para isso podem ser implantadas medidas de restrição, como cobrança de estacionamentos, pedágio urbano, dentre outras, possibilitando gerar recursos para serem investidos nos modos coletivos e não motorizados.

Precariedade do transporte coletivo – Na maior parte das cidades brasileiras, os diversos modos de transporte coletivo (ônibus, metrô, trem, bonde, barco, etc.) são ineficientes devido à falta de priorização e de investimentos necessários. Mas quando priorizado e inserido no planejamento das cidades, o transporte coletivo pode tornar-se um relevante instrumento de reestruturação urbana e vetor de expansão controlada do crescimento dessas localidades. Para isso são necessárias ações de gestão, como processos licitatórios e contratos adequados, que garantam a qualidade do sistema, e remodelações no modelo de financiamento, para que toda a sociedade ajude a custear o sistema de transporte coletivo (KNEIB, 2014).

(In)acessibilidade – Piores do que as condições para caminhar nas cidades brasileiras são as condições para o deslocamento de pessoas com necessidades especiais ou mobilidade reduzida. A acessibilidade, nesse caso, consiste na possibilidade de utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, assim como das edificações e dos transportes (BRASIL, 2000).

As medidas necessárias para tornar a cidade acessível às pessoas com necessidades especiais ou mobilidade reduzida incluem: (a) calçadas planas, com pisos e inclinações adequados, dotadas de rampas e com sinalização tátil; (b) pontos de parada de transporte público abrigados, com espaço para cadeirantes e com sinalização tátil; (c) terminais e veículos dotados de equipamentos que possibilitem vencer os desníveis e de condutores treinados para auxiliar; (d) vagas de estacionamento em locais e dimensões adequadas; entre outras (KNEIB, 2014).

1.2 CIDADE DE SÃO PAULO

Até o último quarto do século XIX, os deslocamentos na cidade de São Paulo eram realizados basicamente por carroças puxadas por duplas de bois. Em 1867 foi inaugurada a primeira estrada de ferro, que contribuiu para a mudança de cotidiano e para os melhoramentos urbanos ao longo de seu percurso. A cidade tornou-se o

centro de articulação do progresso, ligando o campo ao porto e facilitando o escoamento da produção cafeeira. A década seguinte transformou radicalmente a paisagem paulistana através de investimentos em melhorias urbanas como ferrovias, canalização de rios, arruamentos, iluminação e calçamento, e do surgimento dos carris de ferro (bondes) à tração animal. O advento do bonde elétrico, no início do século XX, qualificou as vias públicas devido à necessidade de dividir o espaço com o crescente número de automóveis que São Paulo recebia a cada ano e que, por fim, se tornaria o agente propulsor da metropolização e construção da mancha urbana (RODRIGUES, 2010).

Todo o tráfego rodoviário para a capital cruzava necessariamente as áreas centrais da cidade até o final da década de 1960, quando as avenidas marginais aos rios Tietê e Pinheiros passaram a integrar o sistema viário principal da metrópole, redefinindo fluxos de circulação e criando alternativas de locomoção mais rápida, interligando bairros como Vila Maria, Santana, Lapa, Butantã, Pinheiros e Santo Amaro. Essas avenidas nasceram sob influência do conceito de “via expressa”, de tráfego rápido, associado à existência de glebas às várzeas dos rios para uso urbano, atraindo novos projetos que demandavam grandes áreas e acesso fácil. Nas décadas seguintes, essas áreas passaram a receber novas fábricas, hipermercados, *shopping centers*, parques de diversão e escritórios de grandes empresas, entre outros (MEYER, 2013).

Na década de 1970, foram construídas novas avenidas no interior da malha urbana, visando melhorar a circulação no centro expandido. Na zona leste, a Avenida Radial Leste, e na zona sul, a Avenida 23 de Maio, ampliaram as possibilidades de acesso a bairros como Itaquera e Vila Mariana, fazendo conexões nas direções leste-oeste e norte-sul, e passando pelo centro da cidade (MEYER, 2013).

Obras de grande porte, realizadas em curto espaço de tempo, foram construídas na década de 1990, em áreas estruturadas da capital, de grande interesse para o mercado imobiliário, potencializando o processo de transformação da cidade. O sistema composto pelo conjunto de túneis Jânio Quadros, Sebastião Camargo, complexo Tribunal de Justiça e complexo Ayrton Senna consolidou uma ligação expressa do centro com a região sudoeste, beneficiando bairros como Morumbi, Itaim Bibi e Vila Nova Conceição. A abertura das avenidas Nova Faria Lima e Hédio Pelegrino, como diversas outras em toda a cidade, induziram o processo de

transformação no uso e ocupação do solo nessa região, alterando o perfil de bairros como Vila Olímpia e Moema e redefinindo seus fluxos de tráfego (MEYER, 2013).

As primeiras ciclovias paulistanas foram construídas na década de 1990, a partir de um projeto que previa cerca de 300 km de infraestrutura cicloviária, mas que teve menos de 8% construído e, desses, 87% dentro de parques. Em 2002, a cidade de São Paulo foi pioneira na criação de um Plano Diretor para orientar o desenvolvimento urbano e, em decorrência desta lei, foi determinada a construção de 367 km de ciclovias na capital até 2012, mas sequer um quilômetro do previsto chegou a ser construído. Em 2007, foi criado o Sistema Cicloviário do município, prevendo a implantação de infraestrutura, integração com o transporte coletivo e promoção de atividades educativas para comportamento seguro no trânsito. Em 2008, foi inaugurada uma ciclovia com 12 km de extensão na Avenida Radial Leste, custeada pelo governo estadual, e começou a funcionar, aos domingos, a Ciclofaixa de Lazer, estrutura temporária de ligação entre alguns parques da capital, reservando uma das faixas de rolamento para a circulação de bicicletas. Em 2010, foi entregue uma ciclovia na margem leste do Rio Pinheiros (14 km de extensão) e outra no Parque Ecológico do Tietê (13 km de extensão), com recursos do governo estadual (BENICCHIO, 2012, p.224). No início de 2013 a cidade possuía 68 quilômetros de ciclovias e 30 quilômetros de ciclorrotas e ao final de 2016, a infraestrutura cicloviária alcançou 498 quilômetros, havendo 468 quilômetros de ciclovias/ciclofaixas e 30 quilômetros de ciclorrotas (CET, 2017a; SECRETARIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO, 2016).

O sistema viário da cidade de São Paulo tem aproximadamente 17.000 km de vias, a rede de transporte coletivo por ônibus utiliza cerca 4.500 km e em apenas 614 km dessas vias há algum tipo de tratamento prioritário para o transporte coletivo. A malha ferroviária da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) totaliza 258 km e as linhas do Metropolitano de São Paulo (Metrô) totalizam 78 km (SÃO PAULO (Município), 2016d).

1.2.1 Perfil da população da Região Metropolitana de São Paulo

No período de 1967 a 2012, enquanto o crescimento da população da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foi de 182%, passando de 7,097 milhões de habitantes para 20,012 milhões de habitantes, a frota de automóveis cresceu 761%,

aumentando de 493 mil veículos para 4,247 milhões de veículos. No mesmo período, o número de viagens motorizadas diárias registrou aumento de 314%, passando de 7,187 milhões viagens/dia para 29,739 milhões viagens/dia, conforme Tabela 1 (METRÔ, 2013).

Tabela 1 - Dados globais - Região Metropolitana de São Paulo

TABELA 1
DADOS GLOBAIS
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
1967, 1977, 1987, 1997, 2007 e 2012



VARIÁVEIS	1967	1977	1987	1997	2007	2012
POPULAÇÃO (milhares de habitantes)	7.097	10.276	14.248	16.792	19.535	20.012
TOTAL DE VIAGENS (milhares/dia)	-	21.304	29.400	31.432	38.094	43.715
VIAGENS MOTORIZADAS (milhares/dia)	7.187	15.263	18.642	20.458	25.167	29.739
FROTA DE AUTOS (milhares)	493	1.392	2.014	3.092	3.601	4.247
ÍNDICE DE MOBILIDADE TOTAL ¹	-	2,07	2,06	1,87	1,95	2,18
ÍNDICE DE MOBILIDADE MOTORIZADA ²	1,01	1,49	1,31	1,22	1,29	1,49
TAXA DE MOTORIZAÇÃO ³	70	135	141	184	184	212
EMPREGOS (milhares)	-	3.758	5.647	6.959	9.066	9.813
MATRÍCULAS ESCOLARES(milhares)	1.088	2.506	3.676	5.011	5.251	5.366

Fonte: Metrô-Pesquisas OD 1967/1977/1987/1997/2007 e Mobilidade 2012

¹ Índice de Mobilidade Total: Número de viagens totais por habitante

² Índice de Mobilidade Motorizada: Número de viagens motorizadas por habitante

³ Taxa de Motorização: Número de automóveis particulares por 1.000 habitantes

Fonte: METRÔ (2013)

No período de 1967 a 2012, o crescimento do uso do automóvel foi de 493%, maior que o dobro do crescimento do uso do transporte coletivo, que foi de 230%. Em 1967, o transporte coletivo e o individual motorizado representavam, respectivamente, 68,1% e 31,9% do total de viagens motorizadas e, em 2012, a participação do transporte coletivo caiu para 54,3% e a do transporte individual aumentou para 45,7% do total de viagens motorizadas. No período de 1977 a 2012, o crescimento de viagens a pé foi de 130%, totalizando 13,708 milhões de viagens/dia realizadas a pé, o que corresponde a 31% do total de viagens diárias em 2012, conforme Tabela 2 (METRÔ, 2013).

Tabela 2 - Evolução das viagens diárias por modo principal

TABELA 5

EVOLUÇÃO DAS VIAGENS DIÁRIAS POR MODO PRINCIPAL
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
1967, 1977, 1987, 1997, 2007 e 2012



MODO	VIAGENS											
	1967		1977		1987		1997		2007		2012	
	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%
Coletivo	4.894	68,1	9.580	62,8	10.455	56,1	10.473	51,2	13.913	55,3	16.144	54,3
Individual	2.293	31,9	5.683	37,2	8.187	43,9	9.985	48,8	11.254	44,7	13.595	45,7
Motorizado	7.187	100,0	15.263	100,0	18.642	100,0	20.458	100,0	25.167	100,0	29.739	100,0
Bicicleta	-		71	1,2	108	1,0	162	1,5	304	2,4	268	1,9
A pé	-		5.970	98,8	10.650	99,0	10.812	98,5	12.623	97,6	13.708	98,1
Não-motorizado	0	0,0	6.041	100,0	10.758	100,0	10.974	100,0	12.927	100,0	13.976	100,0
TOTAL	7.187		21.304		29.400		31.432		38.094		43.715	

Fonte: Metrô-Pesquisas OD 1967/1977/1987/1997 e 2007 e Mobilidade 2012

Fonte: METRÔ (2013)

No período de 2007 a 2012, a participação do modo individual motorizado aumentou entre a população com renda familiar de até R\$ 4.976,00 enquanto a participação do modo coletivo e dos modos não motorizados aumentou entre a população com renda familiar acima de R\$ 4.976,00. De forma geral, a participação do modo individual motorizado no total de viagens diárias aumentou 1,56% nesse período, enquanto a participação do modo coletivo aumentou 0,41% e a participação dos modos não motorizados reduziu em 1,96%, conforme Tabela 3 (METRÔ, 2013).

Tabela 3 - Viagens diárias por modo e renda familiar mensal

TABELA 13

VIAGENS DIÁRIAS POR MODO E RENDA FAMILIAR MENSAL
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
2007 e 2012
**2007**

MODO	VIAGENS POR RENDA FAMILIAR(*)										Total	
	até 1.244		1.244 a 2.488		2.488 a 4.976		4.976 a 9.330		mais de 9.330		(x1.000)	%
	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%
Coletivo	2.251	76,6	5.029	71,4	4.835	54,7	1.457	32,9	341	17,8	13.913	55,3
Individual	688	23,4	2.019	28,6	4.003	45,3	2.965	67,1	1.579	82,2	11.254	44,7
Motorizado	2.939	48,5	7.048	58,2	8.838	71,3	4.422	82,8	1.920	87,6	25.167	66,1
Não Motorizado	3.122	51,5	5.063	41,8	3.549	28,7	920	17,2	273	12,4	12.927	33,9
TOTAL	6.061	100,0	12.111	100,0	12.387	100,0	5.342	100,0	2.193	100,0	38.094	100,0

2012

MODO	VIAGENS POR RENDA FAMILIAR(*)										Total	
	até 1.244		1.244 a 2.488		2.488 a 4.976		4.976 a 9.330		mais de 9.330		(x1.000)	%
	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%
Coletivo	2.266	74,8	6.028	69,6	5.609	51,1	1.814	34,2	427	24,1	16.144	54,3
Individual	763	25,2	2.628	30,4	5.364	48,9	3.497	65,8	1.343	75,9	13.595	45,7
Motorizado	3.029	50,0	8.656	61,7	10.973	73,6	5.311	80,4	1.770	84,2	29.739	68,0
Não Motorizado	3.027	50,0	5.377	38,3	3.944	26,4	1.296	19,6	332	15,8	13.976	32,0
TOTAL	6.056	100,0	14.033	100,0	14.917	100,0	6.607	100,0	2.102	100,0	43.715	100,0

Fonte: Metrô-Pesquisas OD 2007 e Mobilidade 2012

(*) Em Reais de outubro de 2012

Fonte: (METRÔ, 2013)

Apesar de viver na cidade com a maior rede de transporte público do Brasil, apenas 25% da população de São Paulo reside em um raio de até 1 km de uma estação de trem ou de metrô ou em um raio de até 500 m de um corredor de ônibus. Esse índice do indicador PNT (do termo em inglês *People Near Transit*) é muito baixo se comparado a outras metrópoles mundiais, como Rio de Janeiro (47%), Cidade do México (48%), Pequim (60%), Nova Iorque (77%) e Paris (100%) (ITDP, 2016).

Em 2016, o tempo médio utilizado pelo paulistano em deslocamentos para realizar a atividade principal do cotidiano foi de 2 horas e 21 minutos. Considerando todos os deslocamentos diários, o tempo médio no trânsito foi de 2 horas e 58 minutos (NOSSA SÃO PAULO, 2015).

1.2.2 Perfil de quem usa a bicicleta na cidade de São Paulo

Uma pesquisa sobre o perfil de quem usa a bicicleta na cidade de São Paulo, em agosto de 2015, revelou que as mulheres representam apenas 14% do total de ciclistas na cidade e estão concentradas principalmente na região central, enquanto

os homens são 86% em todo o território (CICLOCIDADE, 2016a). As mulheres representam 53% da população residente no município (IBGE, 2010).

Como as mulheres são menos habituadas a correr riscos, as cidades devem considerar seus planejamentos cicloviários a forma como elas, especialmente, fazem uso da bicicleta. Segundo Baker (2009 *apud* ROTHER, 2016), quanto maior o número de mulheres ciclistas, mais as cidades são consideradas receptivas às bicicletas.

A faixa etária predominante entre os ciclistas é de 25 a 34 anos (39%) e a renda individual predominante é de 1 a 2 salários mínimos (27%). A escolaridade predominante é o ensino médio completo (44%) e entre as ocupações mais citadas predominam os estudantes, auxiliares, professores e técnicos. Entre os entrevistados, 81% pedalam para o trabalho ao menos uma vez na semana, 74% utilizam a bicicleta pelo menos cinco vezes na semana e 37% pedalavam há menos de um ano na época da pesquisa. A bicicleta é utilizada combinada com outro meio de transporte por 28% dos ciclistas, principalmente com o Metrô (51%). 64% das viagens principais são realizadas em até 30 minutos e 62% dos trajetos têm mais de 5 quilômetros. A principal motivação apontada para começar a pedalar foi o fato de a bicicleta ser um meio de transporte “mais rápido e prático” (43%) e o principal problema enfrentado no uso da bicicleta foi apontado como a “falta de respeito dos condutores de motorizados” (36%). Para a pergunta “o que faria você pedalar mais?”, 49% dos entrevistados apontam a ampliação da infraestrutura cicloviária. 18% dos ciclistas já se envolveram em algum acidente de trânsito enquanto pedalavam e 67% dos entrevistados não recomendariam o seu principal percurso para que uma criança ou idoso o percorresse pedalando (CICLOCIDADE, 2016a).

1.3 ACIDENTES DE TRÂNSITO

De acordo com a NBR 10697/1989, acidentes de trânsito são definidos como “todo evento não premeditado de que resulte dano em veículo ou na sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, em que pelo menos uma das partes está em movimento nas vias terrestres ou áreas abertas ao público” (ABNT, 1989).

A norma, que define os termos técnicos utilizados na execução de pesquisas relativas a acidentes de trânsito, define como vítima de acidente de trânsito “toda pessoa que sofre lesões físicas e/ou perturbações mentais, em razão de acidente de

trânsito, independente de sua culpa civil ou penal”, havendo: vítima fatal de acidente de trânsito, aquela que “falece em razão das lesões decorrentes do acidente de trânsito, no momento ou até 30 dias após a ocorrência do mesmo”; vítima de acidente de trânsito com ferimento de natureza grave, aquela “cujas lesões sofridas causem incapacidade temporária ou permanente para as ocupações habituais”; e vítima de acidente de trânsito com ferimento de natureza leve, aquela “cujas lesões sofridas não causem incapacidade temporária ou permanente para as ocupações habituais” (ABNT, 1989).

Quanto à natureza ou maneira como ocorrem, os acidentes são classificados como “atropelamento, capotamento, choque, colisão frontal, colisão lateral, colisão transversal, colisão traseira, engavetamento, queda, tombamento, ou outros acidentes de trânsito”. Atropelamento é definido como o “acidente em que o pedestre ou animal sofre impacto de um veículo, estando pelo menos uma das partes em movimento”; choque é o “acidente em que há impacto de um veículo contra qualquer objeto fixo ou móvel, mas sem movimento”; e colisão é o “acidente em que um veículo em movimento sofre o impacto de outro veículo, também em movimento” (ABNT, 1989).

Para Ferraz (2012), uma definição mais ampla para acidente de trânsito considera “um evento ocorrido em uma via, incluindo a calçada, em razão do trânsito de veículos e pedestres que resulta em danos materiais e/ou lesões em pessoas”.

1.3.1 Questão de saúde pública

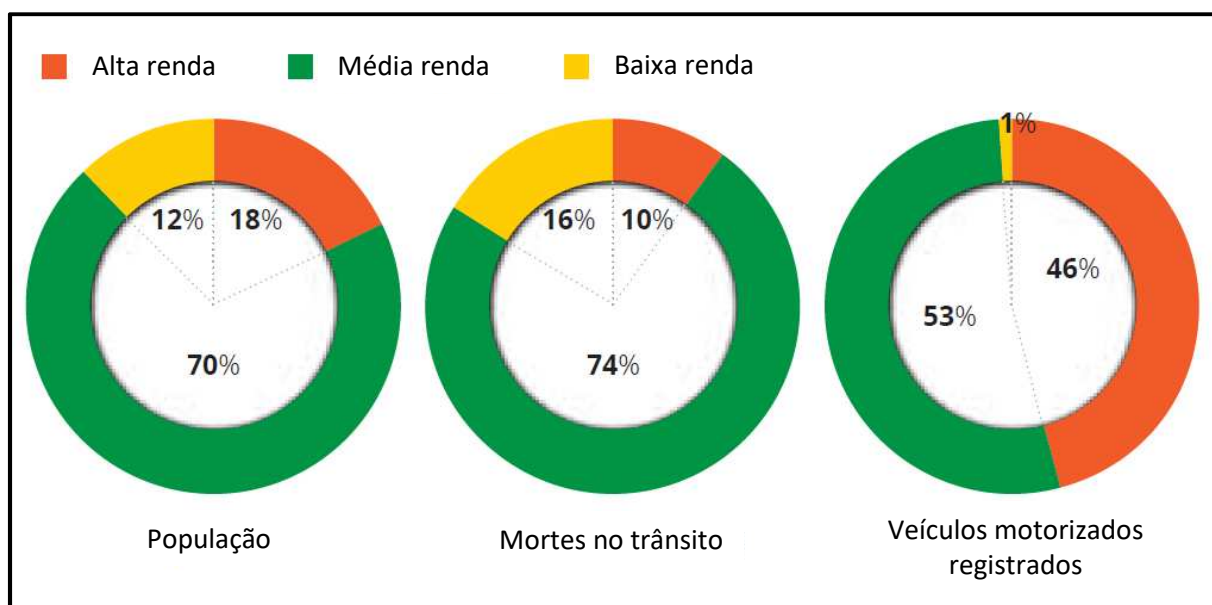
Ao redor do mundo, o número de vítimas fatais de acidentes de trânsito a cada ano é estimado em quase 1,25 milhão (3500 mortes por dia), taxa que se mantém praticamente estável desde 2004, ano que a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Banco Mundial produziram em conjunto o relatório *World Report on Road Traffic Injury Prevention*, sobre prevenção de acidentes de tráfego, com a finalidade de apresentar uma visão abrangente sobre a magnitude do problema, os fatores de risco determinantes, os impactos à sociedade e as estratégias efetivas de intervenção. Em 2009, a OMS publicou a primeira edição do levantamento *Global Status Report on Road Safety*, uma avaliação global do status da segurança viária em todos os 178 países membros, concluindo que as mortes no trânsito permaneciam um grande problema de saúde pública, que nenhum país poderia se

considerar completamente seguro e que mesmo aqueles com bom desempenho precisavam de melhorias de segurança no seu sistema de transporte (WHO, 2004; 2009).

Reconhecendo a escala do problema, a OMS estabeleceu o período de 2011 a 2020 como a Década de Ações para Segurança Viária, definindo os passos necessários que os países membros deveriam adotar para tornar o tráfego mais seguro, com objetivo de estabilizar e reduzir o número de vítimas, e com a meta de redução de 50% do número de óbitos até 2020, com base no ano de 2011. Para monitorar a situação, avaliar a evolução das ações durante os anos e indicar as principais lacunas, a OMS passou a publicar periodicamente a avaliação global do status da segurança viária, com novas edições em 2013 e 2015 (WHO, 2010; 2013; 2015).

Em 2013, a taxa global de mortalidade no trânsito foi de 17,4 para cada 100.000 habitantes, com 90% dessas mortes ocorrendo em países de baixa e média renda, principalmente nas regiões do Oeste do Pacífico e do Sudeste Asiático, e apenas 10% nos países de alta renda. Países de baixa renda representam 12% da população mundial, possuem apenas 1% dos veículos registrados, mas arcam com 16% das mortes no trânsito ocorridas no mundo. Países de alta renda representam 18% da população mundial, possuem 46% dos veículos registrados e registram apenas 10% das mortes no trânsito, conforme Figura 2 (WHO, 2015a).

Figura 2 - População, mortes no trânsito e veículos registrados, por faixa de renda do país



Fonte: WHO (2015)

As maiores taxas de mortalidade por acidentes rodoviários são contabilizadas na África (26,6 para cada 100.000 habitantes) e as menores taxas de mortalidade registradas na Europa (9,3 para cada 100.000 habitantes). Cerca de 60% de todas as mortes resultantes de acidentes viários registradas no mundo ocorrem em 10 países, por ordem de magnitude: Índia, China, Estados Unidos, Rússia, Brasil, Irã, México, Indonésia, África do Sul e Egito (WHO, 2009; 2015).

Em 2004, as lesões causadas no trânsito eram a segunda causa de morte no mundo entre crianças de 5 a 14 anos e entre jovens de 15 a 29 anos, atrás apenas das doenças da infância (meningite, sarampo e outras) e das infecções por HIV/AIDS, respectivamente. Em 2015, as lesões causadas no trânsito foram a principal causa de morte para jovens da faixa etária de 15 a 29 anos e estima-se que em 2030 os acidentes de trânsito serão a sétima causa de morte global. (WHO, 2004; 2015).

Cerca de 60% das mortes devidas às lesões resultantes de acidentes de trânsito ocorre entre jovens e adultos de idade entre 15 e 44 anos e o gênero masculino contabiliza cerca de 70% de todas as mortes no trânsito, com uma taxa global quase três vezes maior que a do gênero feminino: 27,6 e 10,4 para cada 100.000 habitantes, respectivamente. Quase metade das mortes ocorre entre os usuários com menor proteção: ciclistas (4%), pedestres (22%) e motociclistas (23%) (WHO, 2004, 2013, 2015).

A taxa de mortalidade, apesar de um indicador essencial da escala de qualquer problema de saúde, é apenas a “ponta do iceberg” do total de perdas humanas e sociais decorrentes dos acidentes rodoviários. As não fatalidades também são medidas a fim de refletir a totalidade do problema e a OMS estima que cerca de 50 milhões de pessoas sejam vítimas de acidentes de trânsito a cada ano. Globalmente, a proporção entre vítimas fatais de acidentes de trânsito e vítimas com lesões graves é de 1:20 e os pacientes feridos no trânsito compõem entre 13% e 31% de todos os atendimentos relacionados a lesões nos hospitais. Esses pacientes representam cerca de 50% da ocupação dos leitos das alas cirúrgicas em alguns países e são os usuários mais frequentes das salas de operação e unidades de tratamento intensivo (WHO, 2004; 2009).

Em termos econômicos, estima-se que as mortes e lesões causadas no trânsito resultam em perdas de aproximadamente 5% do Produto Interno Bruto (PIB) em países de baixa e média renda, considerando os custos globais diretos, relacionados a tratamento de emergência, custos médicos iniciais, custos com cuidados de longo

prazo e reabilitação, no caso de lesões mais sérias, e custos indiretos, tais como os atribuídos à perda de produtividade (WHO, 2015a).

Em 2015, durante a Segunda Conferência Global de Alto Nível sobre Segurança no Trânsito, os governos do Brasil e de mais de 120 países reforçaram seus compromissos com a Década de Ações para Segurança Viária 2011-2020 através da Declaração de Brasília, que recomenda ações para fortalecer o gerenciamento da segurança no trânsito, para aprimorar a legislação e a fiscalização, promover o uso de modos de transporte coletivos e não motorizados, proteger os usuários vulneráveis, promover veículos mais seguros, aumentar a conscientização dos usuários e melhorar as respostas pós-acidente, assim como os serviços de reabilitação às vítimas (WHO, 2015b).

1.3.2 Fatores de risco

1.3.2.1 Fatores de risco associados aos acidentes

Denomina-se fator de risco associado à ocorrência de acidentes de trânsito qualquer fator que aumenta a probabilidade de sua ocorrência. O risco da ocorrência está relacionado com a exposição ao trânsito, com a existência de legislação e fiscalização efetivas, e com fatores relacionados ao ser humano, ao veículo, à via e ao meio ambiente (FERRAZ, 2012).

Exposição ao trânsito - A exposição ao risco de acidentes de trânsito é medida pela quantidade de transporte (veículos-quilômetros ou passageiros-quilômetros) e corresponde à distância total percorrida, expressa em quilômetros, por todos os veículos, ou usuários, em determinado período de tempo. Caso sejam mantidos inalterados outros fatores de risco, quanto maior a quantidade de transporte maior a probabilidade da ocorrência de acidentes (FERRAZ, 2012).

No entanto, a probabilidade de ocorrência dos acidentes não depende apenas da quantidade de exposição, mas também da maneira como a mesma ocorre e, embora todos os usuários do sistema de transporte estejam expostos ao risco, há diferenças notáveis nas taxas de fatalidade por acidentes rodoviários entre os diferentes grupos de usuários. De acordo com Ferraz (2012), há dois aspectos ligados à forma de exposição que são considerados relevantes: o modo de transporte e o nível de separação dos diferentes tipos de veículos.

Modo de transporte - Em geral, o risco de envolvimento em acidentes por modo de transporte segue a seguinte ordem (decrecente): motocicleta – bicicleta – pedestre – automóvel – ônibus/caminhão. Segundo Elvik *et al* (2009 *apud* FERRAZ, 2012), na Noruega a taxa de acidentes por quilômetro percorrido para pedestres é de 4 a 6 vezes maior que a dos ocupantes de automóvel; e a taxa para ciclistas é de 6 a 9 vezes maior. Atribui-se ao maior risco para motocicletas e bicicletas o fato de veículos menores serem menos visíveis, assim como a instabilidade dos veículos de duas rodas e a condução perigosa adotada, em geral, pelos jovens. O transporte rodoviário é o que apresenta o maior risco na maioria dos países, quando comparado com o ferroviário, aéreo, marítimo e fluvial (WHO, 2004).

Nível de separação dos diferentes modos de transporte – Muitas vias têm diversas funções e são utilizadas por diferentes tipos de veículos e por pedestres, havendo grandes diferenças de velocidade, de massa (quantidade de matéria sólida) e de níveis de proteção entre os usuários e frequentes conflitos, principalmente entre os modos motorizados e não motorizados. A ausência de separações físicas adequadas para pedestres e ciclistas, como calçadas e ciclovias, cria um alto risco para esses usuários (FERRAZ, 2012; WHO, 2004).

Planejamento urbano - A exposição ao risco é influenciada também pelo planejamento do uso do solo, pois na ausência de planejamento adequado, as residências, comércio e atividades industriais se desenvolvem de forma desordenada, assim como o tráfego de veículos, e é provável que sejam gerados grandes fluxos de tráfego, misturando veículos pesados de alta velocidade com usuários vulneráveis, em rotas inadequadas. A expansão das áreas urbanas resulta em deslocamento da população dos distritos centrais para os subúrbios, gerando aumento da quantidade de transporte e saturação do sistema de transporte público. Dessa forma, em períodos de prosperidade econômica e conforme aumenta a renda da população, observa-se aumento da taxa de motorização e redução das viagens não motorizadas (WHO, 2004).

Legislação e fiscalização - Quanto mais severas as penalidades (multas, recolhimento da habilitação, retenção do veículo, detenção) previstas na legislação aos infratores das leis de trânsito, menor a quantidade de acidentes e menor a quantidade de vítimas por acidente, pois é maior o uso de equipamentos de segurança, menor a prática de direção perigosa, menor o abuso de velocidade e menor a quantidade de condutores alcoolizados (FERRAZ, 2012).

De acordo com estudo da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), considerando apenas as infrações de seta, cinto de segurança, braço de fora, celular, faixa de pedestres, semáforo vermelho e "PARE", são estimadas 46,852 bilhões de irregularidades cometidas pelos condutores a cada ano, o que significa que para cada autuação aplicada há cerca de 3.500 infrações reais não observadas (CET, 2015c).

Segundo Ferraz (2012), uma pesquisa com dados fornecidos por algumas capitais de estados do país mostra que há significativa correlação inversa entre o número de multas por veículo (que expressa o nível de fiscalização) e o número de mortes por veículos (que expressa o nível de segurança), portanto, em geral, quanto maior o número de multas por veículo, menor o número de mortes por veículo.

Fatores de risco associados ao ser humano

Velocidade - A velocidade dos veículos motorizados é o ponto central dos acidentes de tráfego, pois influencia tanto no risco da ocorrência de um acidente quanto nas suas consequências. O termo velocidade excessiva se refere à velocidade que excede o limite estabelecido para a via (por exemplo, transitar a 50 km/h em uma via com limite máximo de 40 km/h) e o termo velocidade inapropriada se refere à velocidade (alta ou baixa) imprópria para as condições predominantes da via (por exemplo, transitar a 50 km/h em uma via com limite máximo de 50 km/h, mas que possui um semáforo temporariamente inoperante, exigindo menor velocidade e maior atenção dos condutores). O excesso de velocidade contribui em metade dos acidentes de trânsito nos países em desenvolvimento (WHO, 2004).

Fatores que afetam a escolha da velocidade adotada pelo condutor são relativos: (a) ao veículo – potência, velocidade máxima, conforto; (b) ao tráfego – composição do tráfego e velocidade adotada pelos demais condutores; (c) ao ambiente – condições climáticas, iluminação; (d) à via – geometria, pavimento, sinalização, fiscalização; (e) ao próprio condutor do veículo – ingestão de álcool, drogas e medicamentos, comportamento, fadiga, idade, gênero, escolaridade, percepção de perigo, etc. (WHO, 2004).

Ingestão de álcool, drogas ou medicamentos - O uso do álcool é um dos principais fatores que provocam acidentes de trânsito, devido à sensação de euforia, ao excesso de confiança e às reduções da capacidade visual, de concentração e de raciocínio. Muitas drogas e medicamentos têm impacto negativo sobre o comportamento das pessoas ainda pior que o álcool, porém não há estudos

conclusivos sobre a influência das drogas nos acidentes de trânsito, em razão da grande variedade e seus diferentes efeitos (FERRAZ, 2012).

Uma pesquisa realizada entre junho de 2014 e dezembro de 2015 com base em necropsias feitas no Instituto Médico Legal (IML) revelou que cerca de 40% das pessoas que morreram em acidentes de trânsito na capital paulista, incluindo motoristas, pedestres e passageiros, tinham consumido bebidas alcoólicas horas antes da ocorrência. Excluídos os pedestres, o índice chega a quase 60% (TOLEDO, 2016). Segundo o autor, apesar da existência de lei que proíbe a direção após consumo de álcool, é necessário melhorar os mecanismos de fiscalização para mudar a cultura brasileira sobre o assunto.

Conduta perigosa - A direção perigosa consiste em dirigir o veículo sem respeitar as leis de trânsito e o bom senso, como: (a) transitar em velocidade inapropriada; (b) realizar ultrapassagens de forma imprudente; (c) não dar prioridade ao pedestre em uma travessia ou conversão; (d) desobedecer a semáforos vermelhos; (e) trafegar na contramão; e (f) realizar manobras perigosas. No caso dos pedestres, a conduta perigosa envolve cruzar o fluxo de veículos sem prestar atenção e atravessar a via fora da faixa de pedestres (FERRAZ, 2012).

Desvio de atenção - O desvio de atenção está presente em muitos acidentes de trânsito e pode ocorrer em situações típicas, como: (a) procurar/pegar objeto; (b) manusear aparelho de som; (c) acender cigarro; (d) utilizar telefone celular; (e) conversar com outros passageiros, entre outras (FERRAZ, 2012).

Cansaço e sonolência - O cansaço excessivo e a sonolência reduzem bastante a capacidade física e mental dos condutores, tornando-se fatores frequentemente associados aos acidentes de trânsito. O condutor cansado demora em identificar uma situação de risco e reagir e, em muitos casos, sequer reage quando dorme ao volante. Os principais fatores que contribuem para o cansaço e sonolência são: (a) excesso de horas diárias dirigindo; (b) dirigir após ter dormido mal; (c) dirigir por longas distâncias; (d) dirigir em rodovias monótonas; e (e) consumir álcool antes de dirigir. A fadiga é uma causa frequente nos acidentes envolvendo veículos comerciais, pois os condutores são, muitas vezes, obrigados a cumprir jornadas de trabalho excessivas (FERRAZ, 2012).

Falta de habilidade - Um dos fatores de risco associados aos acidentes de trânsito é a falta de habilidade, ocasionada pela ausência de treinamento, inexperiência e/ou incapacidade provocada por doenças e por idade avançada.

Em países desenvolvidos é comum haver restrições para os condutores recém-habilitados, como não dirigir em rodovias, não dirigir à noite e não transportar muitos passageiros jovens. No Brasil não há essas restrições e o envolvimento de motoristas jovens em acidentes de trânsito é maior que o envolvimento de condutores de faixas etárias superiores (FERRAZ, 2012).

Não ver e não ser visto - Ver e ser visto são requisitos fundamentais para a segurança de todos os usuários das vias públicas. Ser visto depende do tamanho do veículo/pedestre e das cores que predominam. À noite, a existência de material refletivo nas cores amarela e laranja, nos veículos, roupas de pedestres e capacetes de motociclistas e ciclistas, contribui para que estes sejam visíveis.

Não ver um veículo ou pedestre pode estar associado a: (a) deficiência visual do usuário; (b) condições ambientais e atmosféricas (período noturno, chuva, nevoeiro); (c) existência de fumaça; (d) elementos no interior do veículo que impeçam a visão; e (e) elementos próximos da via que prejudiquem a visibilidade (vegetação alta, veículos estacionados, placas de propaganda, entre outros) (FERRAZ, 2012).

Fatores de risco associados à via - Os defeitos na pista, tais como buracos, superfícies escorregadias, pontos de acúmulo de água e degraus, são considerados fatores de risco associados à ocorrência de acidentes, pois podem levar à perda do controle do veículo. Problemas ligados ao projeto geométrico, tais como curvas de pequeno raio após longo trecho com curvas suaves, trechos com distância de visibilidade de frenagem incompatível com a velocidade da via e falta de legibilidade do traçado também podem contribuir para a ocorrência de acidentes. Da mesma forma, a sinalização deficiente, incluindo a falta de visibilidade das linhas de separação de faixas, a ausência de elementos demarcadores de curvas e a inexistência de avisos prévios de mudanças nas características das vias (semáforo, lombada, obras), e a deficiência de iluminação estão diretamente associadas à ocorrência de acidentes (FERRAZ, 2012).

Fatores de risco associados aos veículos - A falta de manutenção adequada dos veículos, incluindo o uso de pneus com desgaste acentuado, freios desregulados, luzes queimadas, espelho retrovisor quebrado, entre outros problemas, pode contribuir para a ocorrência de acidentes. Por outro lado, o uso de veículos com cinto de segurança de três pontos, *airbag*, apoio para cabeça, sistema de freios ABS, terceira luz de freio, entre outras tecnologias, reduz o risco de envolver-se e sofrer ferimentos nos acidentes (FERRAZ, 2012).

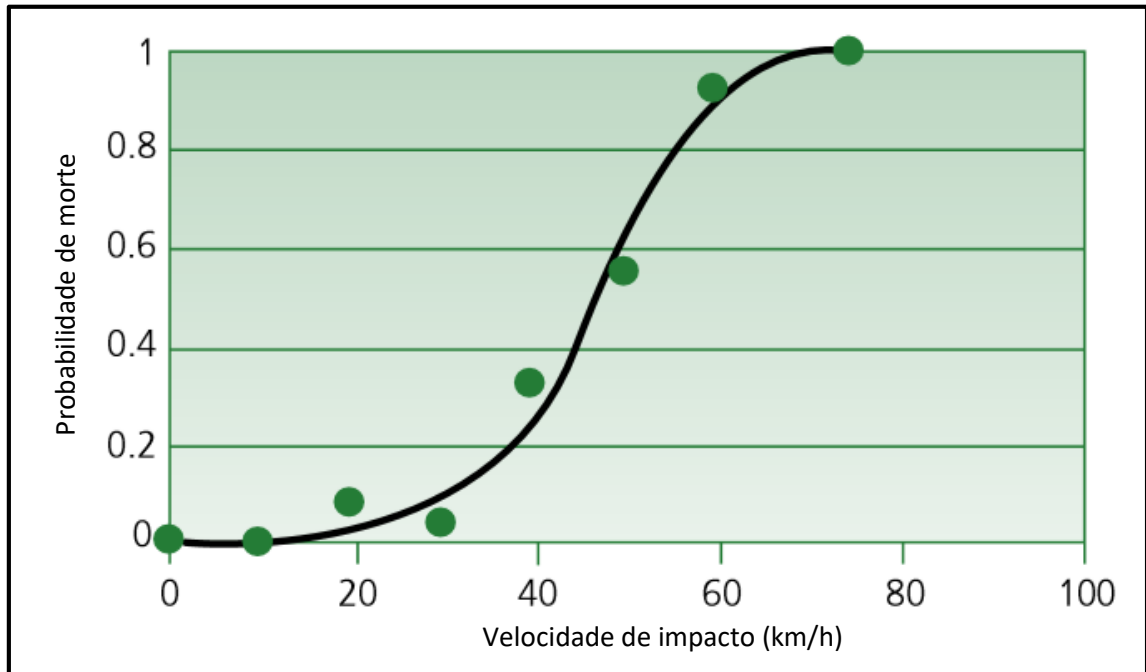
Fatores de risco associados ao meio ambiente - As precipitações atmosféricas molham a pista e reduzem o atrito entre os pneus e o pavimento, além de prejudicarem a visibilidade, assim como na presença de neblina, e poderem formar poças de água sobre a pista. Rajadas de vento muito fortes podem provocar perda de controle na direção e até mesmo tombamento do veículo. A travessia de animais na pista pode provocar atropelamento ou tentativa de desvio pelo condutor, podendo ocorrer choque com obstáculos laterais ou colisão com outros veículos (FERRAZ, 2012).

1.3.2.2 Fatores de risco associados à severidade

Denomina-se fator de risco associado à severidade dos acidentes de trânsito aqueles que aumentam a probabilidade de haver vítimas, sobretudo vítimas graves e fatais. A severidade dos acidentes está relacionada com a velocidade, com a não utilização de equipamentos de segurança, com o uso de veículos sem estrutura de proteção aos ocupantes e com a presença de obstáculos próximos à pista, assim como as condições do local após o acidente e os cuidados pré-hospitalares e hospitalares de emergência (FERRAZ, 2012).

Velocidade - Na maioria dos acidentes fatais, as lesões são causadas devido a cargas e acelerações que excedem à tolerância do corpo humano. Pedestres, por exemplo, em casos de atropelamento, têm cerca de 10% de risco de morte ao serem atingidos por um automóvel conduzido a 30 km/h, 70% de risco de morrer com um automóvel conduzido a 50 km/h, e praticamente nenhuma chance de vida se atingidos a 80 km/h ou mais, conforme Figura 3. Os pedestres idosos são ainda mais vulneráveis fisicamente conforme aumenta a velocidade dos automóveis (WHO, 2004).

Figura 3 - Risco de fatalidade ao pedestre em função da velocidade de impacto do veículo



Fonte: WHO (2004)

Geralmente os atropelamentos de pedestres ocorrem em duas fases: a primeira e mais severa fase consiste nos múltiplos impactos com as diferentes partes do automóvel e a segunda fase é o contato com o pavimento da via, onde as lesões são geralmente menores. As causas mais frequentes de lesões graves e fatais em atropelamentos de pedestres resultam do impacto entre: (a) a cabeça do pedestre e a parte superior do capô do automóvel; (b) a cabeça e o para-brisa; (c) o abdome de adultos e as beiras do capô; (d) o peito ou cabeça de crianças com as beiras do capô; e (e) pernas com para-choques. Em geral, os traumas nos membros inferiores são a forma mais comum de lesões em pedestres e as lesões na cabeça são responsáveis pela maioria das fatalidades entre esses usuários (WHO, 2004).

Não utilização dos equipamentos de segurança

Cinto de segurança - Toda colisão ou choque provoca uma desaceleração brusca, fazendo com que tudo que esteja solto dentro do veículo continue a viajar com a velocidade anterior ao impacto. Dessa forma, o cinto de segurança tem como benefícios a redução da força de impacto sobre o ocupante e a distribuição da força de desaceleração em uma área maior e em partes mais resistentes do corpo. O

cinto de segurança também impede que os corpos dos ocupantes sejam lançados para fora do veículo ou jogados de um lado para o outro em casos de capotagem e tombamento (FERRAZ, 2012).

Segundo Elvik *et al* (2009 *apud* FERRAZ, 2012), o uso do cinto de segurança reduz o risco de morte em cerca de 50% para condutores, 45% para ocupantes de bancos dianteiros e 25% para os ocupantes dos bancos traseiros. É a mais importante ação no sentido de reduzir as lesões e as mortes no trânsito dos ocupantes de automóveis, ônibus e caminhões.

Cadeira de segurança para crianças - De acordo com Elvik *et al* (2009 *apud* FERRAZ, 2012), o emprego adequado da cadeira de segurança reduz em cerca de 50% as lesões graves e fatais em crianças. Mesmo quando não utilizadas cadeiras de segurança, o transporte de crianças no banco traseiro dos carros reduz em torno de 25% as lesões graves e fatais.

Airbag (bolsa de ar) - O *airbag* é uma bolsa inflada automaticamente com ar no caso de um impacto forte do veículo e tem como benefícios, distribuir a força do impacto ao longo do corpo do ocupante e evitar que a cabeça e os membros superiores sejam lançados para frente. Usado em conjunto com o cinto de segurança, o *airbag* contribui para reduzir ainda mais o risco de morte dos motoristas (FERRAZ, 2012).

Capacete - O trauma na cabeça é a principal causa de morte e de sequelas graves definitivas entre motociclistas e o uso do capacete pode reduzir entre 25% e 45% o risco de traumatismos e lesões graves e fatais para esses usuários. Entre os ciclistas, as entradas em hospitais e mortes por traumas são geralmente devido a lesões na cabeça e estima-se que o uso de capacete pode reduzir entre 63% e 88% o risco de lesões na cabeça e no cérebro. O capacete tem o objetivo de proteger a parte mais frágil do corpo e o seu uso é a mais importante ação no sentido de reduzir traumatismos e mortes no trânsito entre os usuários de veículos de duas rodas (FERRAZ, 2012; WHO, 2004).

Veículos sem estrutura de proteção aos ocupantes - Os veículos de duas rodas apresentam maior risco por não oferecerem nenhuma proteção aos condutores. Nos automóveis o risco é menor, devido à existência da estrutura protetora e da atuação do cinto de segurança, e os veículos maiores, como ônibus e caminhões, oferecem mais proteção do que os automóveis, devido a sua estrutura ser mais resistente e a posição dos ocupantes ficar a uma altura maior do solo e dos demais veículos (WHO, 2004).

Segundo Ferraz (2012), uma amostra realizada no Brasil apontou que os riscos relativos de uma pessoa ser ferida ou morrer em deslocamento de carro ou de motocicleta, são os seguintes:

Risco de ser ferido: 15 vezes maior na motocicleta em viagens urbanas e 8 vezes maior em viagens nas rodovias;

Risco de morte: 28 vezes maior na motocicleta em viagens urbanas e 11 vezes maior em viagens nas rodovias.

Presença de obstáculo perigoso próximo à pista - Impactos entre veículos que saem da pista e objetos sólidos na beira da via, como árvores, postes e placas de trânsito, são frequentes. Por essa razão, o ambiente precisa ser desenhado para eliminar essas colisões frontais a altas velocidades, onde os automóveis não oferecem proteção suficiente (WHO, 2004).

Pós acidente - As consequências da lesões podem ser influenciadas pela presença de fogo ou pelo vazamento de produtos perigosos no local do acidente, dificultando o resgate e a retirada das pessoas dos veículos, assim como pela falta de cuidados pré-hospitais apropriados e falta de cuidado apropriado nas salas de emergência dos hospitais (WHO, 2004).

Em países de baixa e média renda, a maioria das mortes ocorre na fase pré-hospitalar, pois a população não tem acesso às mais básicas formas de serviços médicos de emergência e o transporte ao hospital é normalmente realizado por testemunhas e parentes. Ao chegar ao hospital, a ausência de profissionais de saúde e de equipamentos hospitalares são fatores que também prejudicam a reabilitação física e psicossocial das vítimas (WHO, 2004).

1.3.3 Prevenção de acidentes

Os usuários não são os únicos responsáveis pela segurança viária, havendo fatores de risco associados aos veículos, às vias, ao ambiente e à existência de legislação e fiscalização efetivas. Quando a interação entre esses fatores não ocorre de maneira apropriada, em razão de uma ou mais falhas, pode ocorrer o acidente (FERRAZ, 2012).

Tradicionalmente, as análises de acidentes atribuem culpa às vítimas, negando a existência de problemas nos sistemas que dão origem a esses eventos. No entanto, ainda que aconteçam, os erros cometidos por condutores e pedestres não podem

provocar mortes e lesões graves, pois o sistema de tráfego deve ser capaz de absorvê-los (ALMEIDA, 2006; WHO, 2004).

Em uma nova abordagem, o enfoque sistêmico questiona essa visão tradicional e destaca a ocorrência de acidentes como avisos da existência de problemas que precisam ser adequadamente interpretados pelo sistema de gestão da segurança viária. Nessa abordagem, ganha relevância a análise crítica e a sensibilidade para descobrir o problema correto, com uma compreensão mais profunda do acidente. Trata-se de uma ferramenta essencial para a efetiva prevenção das lesões em acidentes viários, servindo de guia para a identificação dos fatores mais importantes para a proposição de uma solução adequada (ALMEIDA, 2006; BREJON; BELFIORE, 2006; WHO, 2004).

Ao identificar problemas, avaliar alternativas para solucioná-los, formular estratégias, definir metas e monitorar o desempenho da segurança viária, o enfoque sistêmico busca corrigir as maiores fontes de erro que contribuem para as mortes no trânsito, bem como mitigar a severidade e as consequências das lesões. Um dos aspectos principais é considerar a vulnerabilidade do corpo humano e sua tolerância a lesões como fator limitante para o estabelecimento de parâmetros do sistema de tráfego, principalmente para a gestão da velocidade (ALMEIDA, 2006; BREJON; BELFIORE, 2006; WHO, 2004).

A Matriz de Haddon, desenvolvida na década de 1970, é uma ferramenta muito utilizada para analisar eventos que causam lesões e identificar intervenções para a prevenção de novas ocorrências. Suas linhas representam os diferentes estágios do dano (pré-evento, evento e pós-evento) e suas colunas representam os diferentes fatores de influência (ser humano, veículo e ambiente) (BARNETT *et al*, 2005).

Cada célula da Matriz de Haddon representa uma oportunidade para identificar estratégias de prevenção de ocorrências e redução de danos. As ações associadas ao período “pré-evento” têm o intuito de evitar os acidentes, enquanto as ações associadas ao “evento” têm o objetivo de minimizar as consequências no instante do acidente e as ações de “pós-evento” pretendem minimizar os efeitos após o acidente (FERRAZ, 2012). A Tabela 4 apresenta algumas das principais ações a serem adotadas.

Tabela 4 - Matriz de Haddon

Estágios	Fatores		
	Humano	Veículo	Via/meio ambiente
Pré-evento	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da necessidade de viajar; • Conhecimento das normas e regras; • Legislação severa e fiscalização intensa; • Uso de vestimentas claras e com material refletivo por pedestres e ciclistas no período noturno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto voltado para proporcionar segurança; • Manutenção adequada de freios, pneus, etc.; • Material refletivo para maior visibilidade noturna; • Vidros limpos e desembaçados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geometria da via adequada; • Limite de velocidade apropriado; • Sinalização adequada; • Drenagem adequada da pista; • Inexistência de elementos próximos que prejudicam a visibilidade
Evento	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidade compatível com o local; • Uso de equipamentos de segurança (cinto de segurança, cadeiras de segurança para crianças, capacete para motociclistas); • Crianças no banco traseiro; • Cargas no porta-malas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura externa resistente ao impacto; • Parte frontal flexível para minimizar as lesões a pedestres, ciclistas e motociclistas; • Dispositivo de <i>airbag</i> (bolsa de ar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Faixa de pista lateral com superfície regular e sem obstáculos; • Barreiras de contenção; • Amortecedores de impacto em elementos rígidos próximos à pista;
Pós-evento	<ul style="list-style-type: none"> • Rapidez na chegada de atendimento especializado; • Pessoal treinado e equipamentos adequados no socorro e transporte das vítimas; • Tratamento hospitalar de urgência adequado; • Reabilitação física e psicológica das vítimas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de extintor de incêndio; • Retirada rápida da pista. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinalização de emergência da pista indicando o acidente; • Limpeza da pista, recuperação da sinalização e dos semáforos.

Fonte: Ferraz (2012)

Dessa forma, uma política adequada de segurança viária deve atuar com os seguintes objetivos:

Reduzir a exposição ao risco – Compreende a diminuição da necessidade de viajar, redução da distância média das viagens, realização de viagens por modos mais seguros e eliminação de situações de risco. Envolve a possibilidade de realizar trabalho na própria residência, o uso mais racional do solo, a melhoria do transporte público e desestímulo à motocicleta, assim como a fiscalização intensa e punição rígida para condutores em velocidade excessiva ou que apresentem nível de álcool no sangue além do permitido (FERRAZ, 2012).

Reduzir a quantidade e a severidade dos acidentes – Compreende a atuação nas áreas de engenharia, educação, esforço legal, engajamento e avaliação. Envolve o projeto de novas vias com ênfase na segurança, o tratamento dos locais críticos, a

melhoria de sinalização e iluminação, a utilização de medidas para a redução de velocidade e de dispositivos de fiscalização eletrônica, o aperfeiçoamento dos veículos e dos equipamentos de segurança, a conscientização da população sobre a gravidade do problema e sobre a importância do respeito às leis, o aperfeiçoamento da capacitação de novos condutores, penalidades mais rígidas para infrações que envolvem maior risco, regras mais rígidas para obtenção/renovação da habilitação, além da manutenção de um banco de dados para o monitoramento permanente da situação da segurança viária (FERRAZ, 2012).

Reduzir os danos às vítimas – Compreende a melhoria do atendimento aos feridos, com objetivo de evitar mortes e sequelas graves, durante as etapas de socorro, tratamento e reabilitação. Envolve a redução do tempo de chegada de equipe especializada no local do acidente, a aquisição de equipamentos e viaturas adequadas, disseminação das técnicas de primeiros socorros entre a população, investimentos em instalações e equipamentos hospitalares, bem como no treinamento dos profissionais da área de saúde (FERRAZ, 2012).

1.4 POLÍTICAS PARA A SEGURANÇA VIÁRIA

Conforme a Constituição Federal (BRASIL, 1988), a segurança viária é exercida para a preservação da ordem pública, da incolumidade das pessoas e do seu patrimônio nas vias públicas, compreendendo a educação, engenharia e fiscalização de trânsito, além de outras atividades que assegurem ao cidadão o direito à mobilidade urbana eficiente.

O enfoque científico empregado por países mais desenvolvidos na redução de acidentes e de vítimas tem mostrado que grande parte dos acidentes de trânsito são previsíveis e evitáveis. Primeiramente, deve haver um banco de dados dos acidentes, que permita uma análise racional das informações, a fim de identificar os fatores de risco mais frequentes. Identificados os riscos, um conjunto de ações práticas deve ser focado em eliminá-los ou minimizá-los (FERRAZ, 2012).

Idealmente, a gestão da segurança viária deve ser realizada por um órgão estatal específico, envolvendo a participação de setores públicos e privados, tais como: transporte, saúde, educação, planejamento urbano, polícia, fabricantes de veículos, meios de comunicação, centros de pesquisa, organizações não governamentais, etc. As estratégias efetivas para redução de acidentes têm maior chance de serem

aplicadas quando há uma agência de segurança viária separada do setor de transportes, com força e orçamento para planejar e implantar os programas (FERRAZ, 2012, WHO, 2004).

Considerando que o comportamento das pessoas não depende apenas de seus conhecimentos, mas é também influenciado por fatores externos, sobre os quais os usuários não têm controle e que podem ocasionar um acidente, os elementos do sistema de transporte devem ser planejados, projetados e operados de modo a facilitar a tomada de decisão por parte dos usuários, bem como induzir à obediência às leis de trânsito. Também devem ser planejados, projetados e operados para que na ocorrência de acidentes não sejam causadas lesões graves nas pessoas (FERRAZ, 2012).

Como demonstram as estatísticas, a maioria das vítimas de acidentes são as pessoas de menor renda, que geralmente não têm acesso a tratamento médico adequado e são levadas à pobreza no caso de morte ou sequela grave na família, e as pessoas que se deslocam em modos de transporte vulneráveis: a pé, de bicicleta e motocicleta. Sob a ótica da justiça social, é necessário que o sistema de transporte ofereça o mesmo grau de proteção a todos os usuários da via (FERRAZ, 2012; WHO, 2004).

Uma das políticas de segurança viária mais bem elaboradas e implementadas é o Programa Visão Zero (*Vision Zero*), em prática na Suécia desde 1997. O *Vision Zero* considera que a vida humana e a saúde são bens supremos, preponderando sobre a mobilidade e acessibilidade, que devem ser sacrificadas em prol da segurança, quando necessário, portanto nenhuma morte no trânsito é aceitável. Considera também que a responsabilidade pelos acidentes deve ser dividida entre usuários, projetistas, técnicos de manutenção e operação da via, equipes de fiscalização, legisladores, fabricantes de veículos e outros. Como é inevitável a ocorrência de falhas humanas, o *Vision Zero* entende que o sistema de transporte deve ser projetado e operado de modo a absorver os erros dos usuários, evitando mortes e lesões graves. O Programa estabelece também um compromisso com os cidadãos, de forma que estes tenham assegurado o direito de utilizar um sistema de transporte seguro, mas se comprometam em respeitar as regulamentações legais (FERRAZ, 2012). A iniciativa *Vision Zero* é cada vez mais adotada em todo o mundo como objetivo de abordar sistematicamente as causas dos acidentes de trânsito e das

fatalidades, através da melhoria do projeto rodoviário, da legislação e do reforço da cooperação entre governo, indústria e comunidade (ARUP, 2016).

A independência da pesquisa e sua separação da função executiva no desenvolvimento de políticas públicas são importantes para garantir a qualidade do planejamento e proteger o corpo de pesquisa contra as pressões políticas de curto prazo (WHO, 2004).

1.4.1 Redução da exposição ao risco

Modo de transporte – Políticas que estimulem o uso de transporte público, combinado com o transporte a pé ou de bicicleta, e desestimulem o uso do transporte individual motorizado, devem ser encorajadas, pois viajar de ônibus ou de trem é muito mais seguro do que viajar por qualquer outro modo rodoviário. As estratégias que podem aumentar o uso de transporte público incluem: (a) melhorias no sistema de transporte de massa (rotas, distâncias entre paradas, conforto e segurança); (b) melhor coordenação entre os diferentes modos de transporte (horários e regimes tarifários; bicicletários nos terminais e estações; permitir o transporte de bicicletas nos trens e ônibus; bolsões de estacionamento próximo aos terminais e estações); (c) aumento dos tributos sobre os combustíveis; (d) incentivos financeiros para o transporte público coletivo, como passagem livre para estudantes; entre outras (FERRAZ, 2012; WHO, 2004).

Separação das vias – A separação entre os modos mais lentos que não oferecem proteção (pedestres e ciclistas) e os modos mais rápidos que oferecem proteção (automóveis, ônibus, caminhões), assim como a separação entre o tráfego rápido de passagem e o tráfego lento local, contribuem para a redução do risco (FERRAZ, 2012).

O planejamento viário deve classificar as vias de acordo com suas funções primárias, estabelecer limites de velocidade apropriados de acordo com essas funções e melhorar a geometria da via para promover o melhor uso. A classificação das vias é importante para providenciar rotas e geometrias seguras, que levem em consideração o uso do solo, o fluxo de pedestres e de veículos (WHO, 2004).

No Brasil, as vias urbanas são classificadas em: (a) via de trânsito rápido - sem intersecções em nível, sem acesso aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível; (b) via arterial - com intersecções em nível, geralmente controlada por

semáforo, com acesso aos lotes e que faz ligação entre regiões da cidade; (c) via coletora – destinada a distribuir o trânsito dentro das regiões da cidade; e (d) via local – caracterizada por intersecções não semaforizadas e destinada apenas ao acesso local. As vias rurais são classificadas em: (a) rodovia (pavimentada); e (b) estrada (não pavimentada) (BRASIL, 1997).

Planejamento urbano - Práticas de planejamento do uso do solo e políticas de crescimento inteligente, de modo a proporcionar às pessoas oportunidades de trabalho, estudo, compras e lazer em locais mais próximos das suas residências, podem servir para reduzir a exposição dos usuários do sistema de transporte ao risco, encurtando as distâncias, reduzindo a necessidade de deslocamento e a dependência de veículos individuais motorizados. A exposição ao risco de acidente pode ser minimizada garantindo que as viagens sejam mais curtas e as rotas mais diretas, e que as rotas mais rápidas sejam também as mais seguras. Nos países de alta renda é estimado que para cada 1% de redução na distância viajada, há uma correspondente redução de 1,4% a 1,8% na incidência de acidentes. Medidas que podem reduzir a distância viajada incluem: (a) aperfeiçoamento das telecomunicações; (b) ampliação das oportunidades de realizar trabalho a partir da residência; (c) melhoria na gestão dos transportes escolares; (d) restrições de estacionamento e de uso da via; entre outras (FERRAZ, 2012; WHO, 2004).

1.4.2 Legislação e fiscalização

O aprimoramento das leis e normas de trânsito deve ser uma ação contínua, incluindo o estabelecimento de penalidades mais rígidas para as infrações de maior gravidade, a obrigatoriedade de determinadas características na fabricação de veículos e regras mais rígidas para obtenção e renovação da habilitação para condutores (FERRAZ, 2012).

A aplicação da lei é parte integrante do sistema de segurança viária e o cumprimento dela pode ser reforçado através de ação policial e do uso da tecnologia. Os níveis de aplicação da lei devem ser altos, mantendo aos usuários a alta percepção do risco de ser flagrado ao cometer uma infração. Dessa forma, há maior obediência às leis e, conseqüentemente, redução da acidentalidade (WHO, 2004).

Considerando que o emprego de velocidade excessiva e o ato de dirigir após ingestão de álcool são os principais fatores de risco associados ao comportamento humano e estão diretamente associados com a quantidade e gravidade dos acidentes, o uso de estratégias para focar esses dois tipos de infração, mirando comportamentos de risco em particular, conduz a uma maior eficiência da fiscalização do cumprimento das regras. Cometida a infração, a efetiva punição dos infratores e a rapidez do processo colaboram para aumentar o grau de obediência às leis (FERRAZ, 2012; WHO, 2004).

Limites de velocidade - A definição dos limites de velocidade em uma via deve estar associada com a sua função e ser compatível com sua geometria. O estabelecimento de zonas de 30km/h pode reduzir o risco da ocorrência de acidentes, assim como a severidade das lesões, e é recomendado para áreas onde usuários vulneráveis estão muito expostos. Nas demais vias urbanas o limite não deveria exceder 50km/h (WHO, 2004; 2009).

No Brasil, onde não existir sinalização regulamentadora, a velocidade máxima permitida nas vias urbanas é de: (a) 80 km/h nas vias de trânsito rápido; (b) 60 km/h nas vias arteriais; (c) 40 km/h nas vias coletoras; (d) 30 km/h nas vias locais. Nas rodovias sem sinalização a velocidade máxima é de: (a) 110 km/h para automóveis e motocicletas; (b) 90 km/h para ônibus; e (c) 80km/h para caminhões. Nas estradas sem sinalização, a velocidade máxima é de 60 km/h. No entanto, os órgãos de trânsito podem regulamentar, por meio de sinalização, velocidades superiores às estabelecidas. Respeitando as condições operacionais, a velocidade mínima não pode ser inferior à metade da velocidade máxima estabelecida (BRASIL, 1997).

O uso de câmeras que registram evidências fotográficas de violações costuma ser um meio muito efetivo para garantir o cumprimento das velocidades. A fiscalização utilizando radares móveis, variando o ponto de medição e sem aviso de sua presença, pode levar a uma redução de 17% do número de acidentes (FERRAZ, 2012).

Limite de concentração de álcool no sangue – O efeito do álcool na pessoa depende do teor presente no sangue, portanto, estabelecer um limite máximo de concentração de álcool no sangue para o qual se permite dirigir é elemento básico para reduzir o número de acidentes. A simples determinação de um limite permitido de álcool para dirigir reduz em cerca de 6% a quantidade de acidentes fatais (FERRAZ, 2012).

Em grande parte dos países o limite máximo permitido é de 5 dg/l (decigramas de álcool por litro de sangue). No Brasil, nenhuma quantidade de álcool é tolerada e dirigir sob sua influência é uma infração gravíssima (BRASIL, 1997; WHO, 2004).

A fiscalização frequente pela polícia utilizando etilômetro (aparelho que mede o grau de ingestão de álcool) pode reduzir em 15% os acidentes fatais (FERRAZ, 2012).

Jornada de trabalho adequada – A fixação de períodos máximos de trabalho e mínimos de descanso para condutores profissionais pode reduzir em 5% os acidentes com vítimas envolvendo veículos comerciais (FERRAZ, 2012).

No Brasil, o motorista profissional de veículos de transporte rodoviário de passageiros ou de cargas não pode dirigir por mais de cinco horas e meia ininterruptas e é obrigado a um descanso mínimo de onze horas dentro do período de 24 horas (BRASIL, 1997).

Comportamento dos condutores – A fiscalização com viaturas paradas na via ou circulando em uma área, verificando o comportamento dos condutores, pode reduzir em cerca de 15% os acidentes com vítimas e em 5% os acidentes fatais. Para reduzir as ultrapassagens de semáforo vermelho, o uso de câmeras que registram evidências fotográficas das violações costuma ser um meio muito efetivo (FERRAZ, 2012; WHO, 2004).

Habilitação provisória - Considerando que para jovens condutores os dois principais riscos são dirigir durante a noite e transportar passageiros também jovens, as restrições para direção noturna (entre 22h e 5h) e limitação do número e idade de passageiros são medidas relacionadas ao sistema de habilitação que também minimizam a exposição a cenários de risco. O sistema de habilitação graduada mais comum, como utilizado no Canadá, Nova Zelândia e Estados Unidos, possui três estágios com diferentes permissões enquanto os novos condutores adquirem experiência: permissão de aprendiz, licença provisória e licença definitiva (WHO, 2004).

O sistema de concessão de habilitação provisória com a posterior concessão da habilitação definitiva, condicionada a um comportamento adequado no período probatório (normalmente de um ano), pode reduzir em cerca de 3% o número de acidentes com vítimas (FERRAZ, 2012).

No Brasil, o candidato aprovado nos exames de habilitação recebe uma Permissão para Dirigir, com validade de um ano, e, ao término desse período, desde que não

cometa nenhuma infração grave ou gravíssima, ou reincida em infração média, lhe é conferida a Carteira Nacional de Habilitação (CNH) (BRASIL, 1997).

Uso do farol - A obrigatoriedade do uso dos faróis do veículo durante o dia pode reduzir em 24% o número de pedestres atropelados, 10% dos acidentes diurnos com ciclistas como vítimas e 10% dos acidentes diurnos do tipo colisão frontal ou lateral (FERRAZ, 2012).

No Brasil, é obrigatório o uso da luz baixa durante o dia no interior de túneis e nas rodovias. Sob chuva forte, neblina ou cerração, mesmo nas vias urbanas, a luz de posição (lanterna) deve ser mantida acesa (BRASIL, 1997).

Uso do cinto de segurança – A obrigatoriedade do uso do cinto de segurança pode reduzir em 50% o número de acidentes fatais entre condutores e passageiros no banco dianteiro, assim como 50% dos acidentes com vítimas graves (FERRAZ, 2012). No Brasil, é obrigatório o uso do cinto de segurança para condutores e passageiros em todas as vias do território nacional (BRASIL, 1997).

Transporte de crianças – O uso de cadeira especial por parte das crianças pequenas, comparado com o uso do cinto de segurança pode reduzir em 70% os acidentes com crianças como vítimas (FERRAZ, 2012).

No Brasil, os passageiros menores de 10 anos devem ser transportados no banco traseiro dos veículos, utilizando cinto de segurança ou sistema de retenção equivalente (bebê conforto, cadeirinha e assento de elevação) de acordo com a idade. Nas motocicletas não é permitido o transporte de passageiros menores de sete anos (BRASIL, 1997; 2008).

Equipamento suplementar de retenção - O emprego de *airbag* nos veículos pode reduzir em 15% os acidentes fatais com condutores utilizando cinto de segurança (FERRAZ, 2012). No Brasil, o *airbag* frontal para o condutor e o passageiro do banco dianteiro é equipamento obrigatório nos veículos novos (BRASIL, 1997).

Uso de capacete - O uso de capacete por ciclistas e motociclistas reduz o risco de lesões na cabeça e no cérebro. Entre os motociclistas, pode reduzir em cerca de 45% os acidentes fatais com lesões na cabeça e em 50% os acidentes com lesões graves na cabeça. Entre os ciclistas, o uso de capacete adequado pode reduzir em 64% os acidentes com lesões na cabeça e em 34% os acidentes com lesões na face (FERRAZ, 2012).

No Brasil, o uso de capacete é obrigatório para condutores e passageiros de motocicletas, mas não para os ciclistas (BRASIL, 1997). O uso de capacete por

usuários de modos não motorizados é baixo ao redor do mundo, mas onde se tornou obrigatório observou-se redução do número de lesões na cabeça entre ciclistas (WHO, 2004).

Inspeção periódica – A obrigatoriedade de manutenção periódica adequada dos veículos permite identificar problemas críticos como: (a) pneus lisos, (b) freios desregulados, (c) falha no sistema de suspensão; (d) faróis e lanternas desregulados ou queimados; (e) mau funcionamento do limpador do para-brisa; (f) falta de buzina; entre outros (FERRAZ, 2012).

1.4.3 Engenharia e gestão

São vários os ramos da Engenharia que incluem atividades aplicadas ao trânsito, entre eles: (a) engenharia viária, que trata do projeto, construção e manutenção da infraestrutura; (b) engenharia de tráfego, que opera e sinaliza o sistema de movimentação de pedestres e veículos e faz a gestão da segurança viária; (c) engenharia automotiva, que envolve o projeto e manutenção dos veículos; e (d) engenharia eletrônica, que atua no desempenho dos veículos e dos dispositivos de controle do tráfego. O objetivo da Engenharia é fazer com que os deslocamentos sejam realizados com segurança, fluidez e comodidade (FERRAZ, 2012).

O projeto da infraestrutura viária envolve o projeto geométrico da via, o projeto do pavimento, o projeto de drenagem, entre outros. No projeto geométrico da via são definidos o traçado, a extensão dos trechos, suas declividades, os raios das curvas, o número de faixas, a largura das faixas, o tipo de divisória central, entre outros aspectos com relação direta com a segurança viária. O projeto do pavimento envolve os tipos de materiais a serem empregados, a espessura das camadas que o compõem, o tipo de rugosidade da superfície, etc. O projeto da drenagem é fundamental para que mesmo sob chuva intensa não haja formação de poças de água na pista (FERRAZ, 2012).

A separação entre veículos motorizados e usuários vulneráveis, através de pavimentos específicos, é uma medida importante, pois o risco de acidente em vias onde não há separação física é duas vezes maior do que nas vias onde há essa condição (WHO, 2004).

Um objetivo chave da engenharia viária é desenvolver projetos geométricos autoexplicativos, de forma que os condutores de veículos naturalmente optem por

obedecer ao limite de velocidade para o qual a via foi projetada, promovendo o comportamento seguro do usuário (WHO, 2004).

A operação do tráfego envolve: (a) a definição da hierarquia e sentido de percurso das vias; (b) a forma de operação dos cruzamentos (pare, dê preferência, semáforo, rotatória, passagem em desnível, etc.); (c) o estabelecimento dos limites de velocidade; (d) a definição dos locais de estacionamento; (e) os horários de carga e descarga (f) as restrições a determinados veículos (em vias e/ou horários específicos); (g) a implantação de medidas físicas para redução de velocidade (lombadas, estreitamentos de pista, chicanas, sonorizadores, etc.); (h) o emprego de dispositivos automáticos de fiscalização de infrações (velocidade, semáforo vermelho, veículos restritos, etc.); (i) o estabelecimento de prioridade para o transporte público (faixas exclusivas, preferência nos semáforos, etc.); (j) a aplicação de planos de operação emergenciais em caso de bloqueio de vias; (k) a criação de rotas conectadas, convenientes e seguras para os usuários vulneráveis; entre outras atividades (FERRAZ, 2012).

Onde não há separação física de motorizados e não motorizados, maior atenção deve ser dada ao gerenciamento da velocidade, por exemplo, através do estabelecimento de velocidade máxima de 30 km/h em áreas residenciais para que pedestres possam conviver com veículos motorizados em relativa segurança (WHO, 2004).

Dar prioridade ao tráfego de veículos com muitos ocupantes, destinando faixas para uso exclusivo dos ônibus e dando prioridade ao transporte coletivo nos semáforos, por exemplo, é uma forma de reduzir o uso do transporte motorizado individual e a exposição ao risco da ocorrência de acidentes (WHO, 2004).

Segundo Ferraz (2012), a sinalização de tráfego envolve o conjunto de elementos que fornecem informações aos usuários, visando organizar e disciplinar a circulação de veículos e pedestres nas vias públicas, havendo: (a) sinalização vertical, que consiste nas placas de regulamentação (obediência obrigatória), de advertência (aviso sobre situações que exigem maior atenção) e de indicação (direções a serem seguidas, nomes das vias, etc.); (b) sinalização horizontal, que consiste nas linhas, símbolos e legendas colocadas no pavimento, complementando a sinalização vertical; (c) sinalização semafórica, através de luzes que são acesas ou apagadas para orientar a passagem de veículos e pedestres; e (d) dispositivos de sinalização

auxiliar (tachas, tachões, cones), utilizados para aumentar a visibilidade da sinalização ou de obstáculos.

A gestão da segurança viária envolve: (a) a quantificação e qualificação dos acidentes, identificando as características (fatores de risco) mais comumente presentes; (b) a definição de ações mitigadoras, visando reduzir a quantidade e a severidade dos acidentes; (c) o tratamento dos locais identificados como críticos; (d) a análise dos conflitos de tráfego, interações que provocam um quase acidente; e (e) a auditoria de segurança viária, que tem por objetivo identificar problemas relativos à segurança viária e apresentar soluções para eliminá-los ou reduzi-los (FERRAZ, 2012).

A engenharia de tráfego deve se preocupar em gerenciar a mistura dos diferentes tipos de usuários, eliminando movimentos de conflito através de separações físicas, prevenir incertezas entre os usuários sobre o uso apropriado da via e garantir que o uso corresponda à função para a qual ela foi designada (WHO, 2004).

Com o uso da tecnologia, os centros de comando e controle podem monitorar em tempo real todo o sistema de transporte, permitindo respostas rápidas a eventos relacionados ao tráfego, como a orientação sobre rotas alternativas ao identificar congestionamento em determinada via, ou o aumento da oferta de ônibus ao observar alta demanda. Durante os Jogos Olímpicos de Londres em 2012, por exemplo, um incidente provocou o fechamento da linha central do metrô por 5 horas, mas em apenas 11 minutos as orientações de deslocamento foram transmitidas ao Parque Olímpico (ARUP, 2014).

Novos projetos do sistema de transporte devem considerar a rede como um todo para que estratégias propostas para melhorar a mobilidade e reduzir congestionamentos não sejam incompatíveis com a segurança viária do entorno. A engenharia viária deve estar alinhada com a engenharia de tráfego, possibilitando que sejam considerados previamente os prováveis efeitos das decisões de planejamento relacionadas ao sistema de transporte, em avaliações de impacto de segurança, a fim de evitar consequências adversas e não intencionais para a segurança viária. A auditoria de segurança viária deve ser realizada por equipe de auditores qualificados e independentes, a fim de verificar se o desenho existente ou projetado de uma via é consistente com os princípios de segurança e se há necessidade de alterações para prevenir acidentes (WHO, 2004).

1.4.4 Tecnologia dos veículos

O aperfeiçoamento dos equipamentos de segurança e dos sistemas de freio, direção, suspensão, estabilização e luzes externas, contribuem para prevenir a ocorrência de acidentes de trânsito. O aperfeiçoamento da estrutura e componentes dos veículos permite para aumentar a resistência aos impactos e a absorção de energia cinética, a fim de melhorar a proteção dos ocupantes. Igualmente importante é o aperfeiçoamento da parte dianteira dos veículos, que deve ser projetada de modo a minimizar os danos aos usuários vulneráveis em caso de atropelamento ou colisão (FERRAZ, 2012).

A maioria dos pedestres é atingida pela parte frontal dos automóveis e mudanças na geometria dos carros, vans, ônibus e caminhões, bem como nos materiais usados em sua estrutura e componentes, poderiam reduzir as consequências de um acidente (WHO, 2004).

A segurança viária também está relacionada com o desenvolvimento de novas tecnologias, que atuam no desempenho dos veículos com base em informações detectadas automaticamente, como por exemplo: (a) detector de fadiga do condutor, com acionamento de alarme; (b) detector de pedestres e veículos à frente, com acionamento automático do freio; (c) controle automático de velocidade, considerando a posição geográfica do condutor e o limite máximo estabelecido por lei; (d) dispositivo de controle que ao ser assoprado reconheça o nível de álcool ingerido pelo condutor e permita ou não que seja dada a partida; (e) controle de estabilidade do veículo durante manobras críticas, afetadas pelas condições do tempo, em pistas molhadas ou congeladas; entre outras (FERRAZ, 2012; WHO, 2014).

1.4.5 Educação para o trânsito

O ensino teórico e prático nas escolas, das leis e regras do trânsito, para crianças e adolescentes, incluindo a conscientização da importância do comportamento adequado visando à segurança de todos os usuários, é uma das mais importantes formas de prevenção de acidentes. Assim como o aprendizado teórico e prático adequado das pessoas que desejam obter o documento de habilitação para conduzir

veículos e o curso de reciclagem dos condutores com documento vencido ou detido por excesso de infrações (FERRAZ, 2012).

As campanhas educativas tem o objetivo de convencer as pessoas da necessidade de ter um comportamento adequado no trânsito, respeitando as normas e regras para evitar os acidentes. Para que apresentem resultados satisfatórios é importante que as campanhas tenham um foco específico no tipo de comportamento que se deseja mudar e que sejam combinadas com aumento da fiscalização com foco na mudança de comportamento desejada (FERRAZ, 2012).

1.4.6 Cuidados pós-acidente

O objetivo do cuidado pós-acidente é prevenir lesões e mortes, atenuar a severidade das lesões e o sofrimento causado, e garantir aos sobreviventes a melhor recuperação e reintegração à sociedade. Pelo menos 50% das mortes resultantes de acidentes de trânsito ocorrem minutos após a ocorrência, no próprio local do acidente ou a caminho do hospital e, entre os pacientes que chegam ao hospital, cerca de 15% das mortes acontecem nas primeiras quatro horas e 35% após quatro horas do acidente. Portanto, para contribuir com a saúde da vítima é importante que intervenções rápidas sejam adotadas, envolvendo as testemunhas presentes no momento do acidente, o resgate de emergência e o acesso ao sistema de médico-hospitalar (WHO, 2004).

O atendimento às vítimas envolve: (a) primeiros socorros por pessoas que estejam no local; (b) atendimento por equipe especializada no local; (c) transporte por equipe especializada até o hospital; (d) atendimento de urgência na chegada ao hospital; (e) tratamento hospitalar ou ambulatorial; (f) reabilitação física e psicológica (FERRAZ, 2012).

Os primeiros socorros são as providências que devem ser imediatamente tomadas após o acidente e envolvem: (a) combater princípios de incêndios com os extintores dos veículos; (b) sinalizar o local utilizando triângulos de segurança e ligar o pisca alerta dos veículos; (c) ligar para 192 (SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência), 193 (Resgate do Corpo de Bombeiros) ou 190 (Polícia Militar), informando o local do acidente; (d) tranquilizar as vítimas que estiverem conscientes, sem tentar levantá-las ou carregá-las nem dar nada para beber; (e) utilizar técnicas

de respiração artificial boca a boca, estancamento de hemorragia, entre outras ensinadas no curso de formação de condutores (FERRAZ, 2012).

É importante a existência de um número de telefone de emergência padronizado no território nacional, assim como a capacitação de policiais e bombeiros para o suporte vital básico, até a chegada do serviço médico de urgência (WHO, 2004).

Uma equipe de socorro deve contar com médicos especializados e equipamentos adequados para o atendimento de urgência no local do acidente, bem como com ambulâncias equipadas para realizar o transporte das vítimas até o hospital. Quanto mais rápida a chegada da equipe especializada e melhor a qualidade do atendimento, maiores as chances de sobrevivência das vítimas (FERRAZ, 2012).

Nos hospitais, é fundamental a existência de equipe treinada para lidar com lesões causadas no trânsito, além dos recursos físicos e equipamentos básicos de atendimento aos pacientes (WHO, 2004).

Após receber os cuidados médicos de urgência, no local do acidente e na chegada ao hospital, as vítimas graves devem permanecer internadas para monitoramento médico constante. Em muitos casos são necessários tratamentos de reabilitação física para recuperação de movimentos e/ou psicológica para vencer traumas decorrentes do acidente (FERRAZ, 2012).

Os serviços de reabilitação são essenciais para que as vítimas tenham uma vida ativa na sociedade, de forma independente e com boa qualidade de vida, e envolvem profissionais de diversas disciplinas, como ortopedistas, cirurgiões, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, psicólogos, enfermeiros, entre outros (WHO, 2004).

1.4.7 Dados e evidências

Para desenvolver e avaliar intervenções de segurança viária é necessário providenciar aos legisladores e tomadores de decisão dados confiáveis que aumentem a consciência sobre o problema. Sem esses dados, as prioridades para prevenção de acidentes viários não podem ser racionalmente ou satisfatoriamente determinadas (WHO, 2004).

O registro dos acidentes de trânsito para constituição de banco de dados, assim como o processamento e análise das informações, é essencial para quantificar a acidentalidade viária em determinado espaço geográfico e para identificar as

características presentes com maior frequência nos acidentes (características críticas) e os locais onde é maior a concentração de acidentes (locais críticos) (FERRAZ, 2012).

No Brasil, o registro dos acidentes de trânsito é normalmente feito pela Polícia Militar (PM), quando ocorre em áreas urbanas, estradas/rodovias municipais e estaduais, e pela Polícia Rodoviária Federal (PRF), quando ocorre em estradas/rodovias federais. Dessa forma, a principal fonte de informações para os bancos de dados sobre acidentes de trânsito são os Boletins de Ocorrência (BO) (FERRAZ, 2012).

Os hospitais, as empresas de seguro, companhias de transporte, agências governamentais e outros grupos de interesse também podem ser importantes fontes de dados para o levantamento das principais informações necessárias, como o tipo de usuários e veículos envolvidos, a idade e gênero dos envolvidos, as características críticas, os locais críticos, bem como os custos de tratamento com as vítimas e de reparo aos danos dos veículos (WHO, 2004).

As informações oficiais, no entanto, não refletem exatamente a realidade, pelos seguintes motivos: (a) subnotificação de acidentes, pois quando não há vítimas ou mesmo quando os ferimentos são leves, muitas vezes o evento não é registrado; (b) falhas no boletim de ocorrência, devido a erros no preenchimento ou ausência de informações; (c) variações de interpretação de dados; entre outros (FERRAZ, 2012).

As limitações de coleta e análise de dados, as diferenças de interpretação de conceitos e também a falta de comunicação das ocorrências, tanto de mortes quanto de ferimentos, são problemas globais relevantes e acontecem devido a falhas da população, da polícia e dos hospitais em reportar os eventos que causam lesões no trânsito. Dessa forma, as estimativas do número de mortos e feridos no trânsito são, geralmente, abaixo da realidade (WHO, 2004).

A quantificação consiste em determinar os números de acidentes, feridos e mortos, bem como os índices associados a esses parâmetros em relação à população, frota de veículos, volume de tráfego, etc. Esses valores permitem avaliar a dimensão da acidentalidade viária num determinado espaço geográfico, mediante a comparação com outras causas de acidentes e com índices relativos a outros espaços geográficos. A quantificação permite também acompanhar as variações dos números e índices ao longo do tempo para monitoramento das ações mitigadoras, detecção de problemas e correlação com outros fatores. Normalmente, os números são computados no período de um ano (FERRAZ, 2012).

Para relacionar uma fatalidade a um acidente de trânsito deve ser levado em consideração o período de tempo entre o evento que causou uma lesão e a morte da vítima. A definição mais comum para mortes no trânsito é: “qualquer pessoa morta imediatamente ou que venha a morrer dentro de um período de 30 dias como resultado de um acidente de trânsito”(WHO, 2004).

Para medir a magnitude do problema, estabelecer metas e avaliar desempenhos, o uso de indicadores é uma ferramenta importante. Dois indicadores muito comuns são o número de mortes por 100.000 habitantes, mais largamente utilizado para realizar comparações entre países, e o número de mortes por 10.000 veículos (WHO,2004).

1.5 INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO

Para ser eficaz, o processo de planejamento precisa ser contínuo e permanente, considerar horizontes temporais distintos (curto, médio e longo prazo) e ser fundamentado nas etapas de: (a) levantamento de dados; (b) diagnóstico; (c) definição de objetivos e metas; (d) elaboração, análise e escolha de alternativas; (e) implementação; e (f) avaliação continuada (KNEIB, 2014).

Segundo Kneib (2014), os principais instrumentos de planejamento que o município dispõe para buscar a melhoria da mobilidade urbana são:

Plano Diretor - Exigido pela Constituição Federal (BRASIL, 1988) e fortalecido pela Lei nº 10.257/2001, denominada Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana e tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade (atendimento do direito dos cidadãos à moradia, saneamento, transporte, trabalho, lazer, etc.) e garantir o bem-estar de seus habitantes, devendo ser elaborado obrigatoriamente por cidades com mais de 20 mil habitantes ou integrantes de regiões metropolitanas ou de especial interesse turístico.

A Lei Orgânica do Município de São Paulo (LOM) estabelece que o Plano Diretor defina as diretrizes para o uso do solo e para o sistema de transporte, que compreende: (a) transporte público de passageiros; (b) vias de circulação e sua sinalização; (c) estrutura operacional; (d) mecanismos de regulamentação; (e) transporte de cargas; e (f) transporte coletivo complementar. Conforme a LOM, o sistema de transporte urbano deve priorizar a circulação do pedestre e do transporte

coletivo e, durante os processos de elaboração, controle e revisão do Plano Diretor, é assegurada a participação dos munícipes e suas entidades representativas (SÃO PAULO (Município), 1990).

A Lei nº 16.050/2014, que dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (PDE 2014) (SÃO PAULO (Município), 2014d), estabelece, entre outros elementos, a rede estrutural de transporte coletivo como o sistema que orienta a implantação dos chamados eixos de estruturação da transformação urbana, definidos como áreas próximas ao sistema de transporte coletivo (trem, metrô, corredores exclusivos de ônibus, etc.) onde são previstos o adensamento populacional e construtivo, a qualificação urbanística dos espaços públicos e a ampliação da oferta de serviços e equipamentos públicos.

Lei de Planejamento, Uso e Ocupação do Solo – Segundo a Constituição Federal (BRASIL, 1988), compete aos municípios promover o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do parcelamento, uso e ocupação do solo urbano. A lei de uso e ocupação do solo, inserida no plano diretor ou proveniente dele, deve definir a localização do uso residencial e das atividades comerciais, de serviços, industriais e institucionais, qualificando o adensamento demográfico de forma a compatibilizá-lo com a infraestrutura urbana existente e planejada.

Como estratégia de ordenamento territorial, a Lei nº 16.402/2016, denominada Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) (SÃO PAULO (Município), 2016e), divide o município em 3 zonas: (a) territórios de transformação, onde se objetiva o adensamento construtivo, populacional, de atividades econômicas e serviços públicos, adequando o uso do solo à oferta de transporte público coletivo; (b) territórios de qualificação, onde se objetiva a manutenção de usos não residenciais existentes e o fomento às atividades produtivas; e (c) territórios de preservação, onde se busca a preservação de bairros consolidados, a preservação ambiental e cultural.

Instrumentos do Estatuto da Cidade - O Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos e traz uma série de instrumentos de política urbana que podem ser utilizados para contribuir com a melhoria da mobilidade nas cidades, tais como:

Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) progressivo no tempo – Implica na majoração da alíquota sobre o valor da propriedade não edificada ou subutilizada;

Outorga onerosa – Permite construir acima do coeficiente de aproveitamento (relação entre área edificável e área do terreno) básico adotado na área da zona urbana, mediante contrapartida prestada pelo beneficiário para aplicação com finalidades de interesse do Poder Público (habitação de interesse social, implantação de equipamentos urbanos, criação de espaços públicos e de áreas verdes, entre outros);

Transferência do direito de construir - Permite ao proprietário de imóvel exercer em outro local o seu direito de construir, quando o referido imóvel for considerado necessário para servir a programas de habitação de interesse social, para implantação de equipamentos urbanos, para preservação de interesse social, cultural e ambiental, entre outras finalidades;

Operações urbanas consorciadas – Envolve um conjunto de intervenções e medidas com objetivo de realizar transformações urbanísticas, melhorias sociais e valorização ambiental em determinadas áreas da cidade, incluindo modificações nas características de uso e ocupação do solo e incentivos a construções que visem à redução de impactos ambientais;

Estudo de impacto de vizinhança – Obriga empreendimentos causadores de impactos ambientais, culturais e urbanos, a elaborarem estudo prévio contemplando os efeitos positivos e negativos esperados quanto à qualidade de vida da população residente nas proximidades, incluindo questões como adensamento populacional, geração de tráfego e demanda por transporte público, como condicionante para obtenção das licenças de construção, ampliação ou funcionamento.

Instrumentos da Política Nacional de Mobilidade Urbana - A Lei nº 12.587/2012, denominada Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) (BRASIL, 2012), estabelece o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana como o conjunto organizado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garantem os deslocamentos de pessoas e de cargas no município e contempla diversos instrumentos de gestão que objetivam a prioridade dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados e do transporte público coletivo sobre o transporte individual, tais como:

Espaços exclusivos - Dedicção de espaço exclusivo nas vias públicas para o transporte público coletivo e modos de transporte não motorizados.

A realocação de faixas das vias para novas funções ajuda a promover um equilíbrio no uso do espaço. Dessa forma, as cidades recuperam o espaço dedicado aos carros, expandindo a mobilidade para outros modos, preservando os fluxos de tráfego e melhorando a segurança (ARUP, 2016).

Em Xangai, na China, ao se reduzir pela metade o número de vias de circulação de automóveis ao nível da rua e construir um túnel rodoviário, reduziu-se o tráfego de veículos em 70%, melhorando o acesso de pedestres e reconectando a região do Bund com o Rio Huangpu (ARUP, 2016).

Restrição a veículos – Controle de acesso e circulação de modos motorizados em locais e horários predeterminados

A restrição temporária aos automóveis pode transformar as ruas em lugares para as pessoas e revelar o potencial em criar novas oportunidades de uso do espaço público. Além de conscientizar a população sobre a dependência do uso do carro, a iniciativa reduz imediatamente os níveis de poluição local (ARUP, 2016).

Um estudo realizado na Avenida Paulista, em São Paulo, no final de 2015, comparou os dados obtidos em uma sexta-feira com a via aberta aos carros, com os dados obtidos em um domingo com a via aberta às pessoas. Observou-se que a concentração de partículas inaláveis finas ($MP_{2,5}$) e o nível de ruído (decibéis) foram menores na ausência dos veículos motorizados (CIDADE ATIVA, 2016).

A restrição permanente a veículos motorizados individuais é uma medida radical, mas cada vez mais popular para criar centros urbanos amigáveis ao pedestre, aumentando a segurança e as atividades no espaço público. Outra forma de restrição aos veículos é a substituição, temporária ou permanente, de vagas de estacionamento nas ruas por locais de interação social, denominados *parklets*, como uma ampliação da calçada (ARUP, 2016).

Em Buenos Aires, na Argentina, cerca de 100 quarteirões foram transformados em ruas totalmente restritas aos automóveis, ou com prioridade aos pedestres, havendo permissões especiais para alguns veículos circularem com velocidades inferiores a 10 km/h. A parte mais movimentada da cidade se tornou um lugar agradável para passear, através da elevação das ruas ao nível da calçada para criar uma superfície de passeio plana. Essas estratégias são parte de um esforço para levar as pessoas a morar no centro da cidade, perto do local de trabalho, agregando valor à área e criando um ambiente ativo durante todos os períodos do dia (VALENTE, 2014).

Aplicação de tributos – Cobrança pela utilização da infraestrutura urbana por modos motorizados individuais, vinculando-se a receita à aplicação em infraestrutura destinada ao transporte público coletivo e ao transporte não motorizado, assim como ao financiamento do subsídio público na tarifa de transporte.

O sistema de pedágio urbano ou precificação do congestionamento (*congestion charging*) determina a cobrança de tarifa dos veículos motorizados individuais em áreas delimitadas nas regiões centrais das cidades, em horários pré-estabelecidos. Busca reduzir a demanda por espaço viário nos horários de pico, promover mudanças nas rotas adotadas pelos motoristas, estimular o uso de transportes coletivos e não motorizados, reduzir os congestionamentos e a poluição do ar, além de gerar receita para reinvestir no sistema de transporte (DIAS, 2015).

Por outro lado, incentivos financeiros podem estimular a escolha de transportes ativos, recompensando aqueles que optam por um estilo de vida mais saudável. Atualmente, diversos aplicativos de *smartphones* recompensam a caminhada ou pedalada, convertendo os passos ou quilômetros percorridos pelos usuários em moedas virtuais que podem ser convertidas em dinheiro ou gastas com empresas participantes (ARUP, 2016).

Controle de emissões – Monitoramento das emissões de gases de efeito local e de efeito estufa dos modos de transporte motorizados, possibilitando a restrição de acesso a determinadas vias, em determinados horários, em função de índices críticos de poluição.

Plano Diretor de Mobilidade Urbana – Até a vigência da PNMU (BRASIL, 2012), o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) estabelecia que apenas municípios com mais de 500 mil habitantes deveriam elaborar um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor. A partir da vigência da PNMU, são obrigados à elaboração do plano de mobilidade os mesmos municípios que necessitam de plano diretor, conforme Estatuto da Cidade, ficando impedidos de receber recursos federais para mobilidade aqueles que não atendam à lei. O Plano de Mobilidade Urbana deve colocar em prática os princípios, diretrizes e objetivos da PNMU e contemplar o transporte público coletivo, a circulação viária, as infraestruturas de mobilidade urbana (vias, metroferrovias, ciclovias, estacionamentos, terminais, estações, sinalização viária, equipamentos e instalações, instrumentos de fiscalização, etc.), a acessibilidade universal às pessoas com necessidades especiais ou mobilidade reduzida, entre outros aspectos.

1.5.1 Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo

O Decreto nº 56.834, de 24 de fevereiro de 2016, institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015), que tem a finalidade de orientar as ações do município durante um período de 15 anos no que se refere aos modos, serviços e infraestrutura de transporte, utilizados para o deslocamento de pessoas e cargas (SÃO PAULO (Município), 2016d).

Entre os objetivos do PlanMob/SP 2015 estão: (a) ampliar o uso de transporte coletivo na matriz de transporte da cidade; (b) implementar ambiente adequado ao deslocamento de modos ativos; (c) otimizar o uso do sistema viário; (d) promover a acessibilidade universal às pessoas com necessidades especiais ou com mobilidade reduzida; (e) promover melhorias na saúde e bem estar da população; (f) reduzir as emissões atmosféricas; (g) reduzir o número de acidentes e mortes no trânsito; (h) reduzir o tempo médio de viagem; entre outros (SÃO PAULO (Município), 2016d).

O PlanMob/SP 2015 reconhece o Sistema de Mobilidade Urbana como resultado de políticas públicas que influenciam a escolha do modo de transporte para realização das viagens ao impactar em diversos fatores relacionados a: (a) rapidez da viagem; (b) custos diretos e indiretos; (c) confiabilidade; (d) regularidade do serviço; (e) segurança da viagem quanto ao risco de acidente ou violência; (f) conforto da infraestrutura e dos veículos; (g) conectividade e integração dos meios de transporte; e (h) facilidade de se atingir os destinos. No PlanMob/SP 2015, o Sistema de Mobilidade Urbana é organizado a partir da rede de transporte público coletivo e dos modos não motorizados e a mobilidade urbana é considerada uma política fundamental para a promoção da qualidade ambiental (SÃO PAULO (Município), 2016d).

As intervenções com foco na segurança viária propostas pelo PlanMob/SP 2015 incluem:

Redução de velocidade – Adoção da velocidade máxima de 50 km/h nas vias urbanas arteriais.

Segundo Ferraz (2012), a redução do limite legal de velocidade de 60 km/h para 50 km/h pode levar a uma redução de 9% dos acidentes com vítimas. A probabilidade de morte para um pedestre atingido por um veículo a 50 km/h é próxima de 60% (WHO, 2004).

Área 40 – Adoção da velocidade máxima de 40 km/h em áreas de concentração de pessoas, tais como centralidades de bairros e áreas de concentração de comércio e serviços, com objetivo de melhorar a segurança para pedestres e ciclistas.

Segundo Ferraz (2012), a redução do limite legal de velocidade de 60 km/h para 40 km/h pode levar a uma redução de 67% dos acidentes com vítimas. A probabilidade de morte para um pedestre atingido por um veículo a 40 km/h é inferior a 40% (WHO, 2004).

Ambientes favoráveis à caminhada não são apenas mais saudáveis, mas também mais ativos economicamente, havendo correlação entre o aumento dos deslocamentos a pé e o aumento dos negócios locais. Um estudo em Londres observou que os pedestres gastam no varejo, em média, 65% a mais do que os motoristas. Além de aumentar as vendas, os projetos que favorecem o transporte ativo criam mais empregos do que os projetos para automóveis e estima-se que o retorno financeiro ao promover o deslocamento a pé e de bicicleta seja 10 vezes superior ao valor investido (ARUP, 2016).

Em Paris, na França, diversos bairros tiveram as velocidades limitadas a 30 km/h, a fim de reduzir os acidentes e as emissões de carbono, criando uma cidade para pedestres (ARUP, 2016).

Frente Segura – Implantação de área de espera para motocicletas e bicicletas nos semáforos, entre a faixa de travessia para pedestres e a faixa de retenção dos demais veículos, com objetivo de diminuir os acidentes nos cruzamentos.

Como fomento ao uso de bicicleta, o PlanMob/SP 2015 prevê a implantação do Sistema Cicloviário, definido como o conjunto de infraestruturas necessárias para a circulação segura dos ciclistas e de ações de incentivo ao uso da bicicleta, incluindo (SÃO PAULO (Município), 2016d):

Moderação do tráfego (*Traffic calming*) – Redução dos limites de velocidade e ajuste geométrico das vias.

As medidas de moderação reduzem diretamente o tráfego e melhoram a segurança na rua, ao mesmo tempo em que redefinem o espaço para uso alternativo. A geometria das ruas pode criar espaços atraentes e funcionais, estimulando os indivíduos a andar mais (ARUP, 2016).

Em Chicago, nos Estados Unidos, um plano voltado aos pedestres considera diversas recomendações para melhorar a segurança das pessoas, incluindo mudanças na geometria das vias, instalação de ciclovias e melhorias na sinalização,

com objetivo de reduzir a zero as mortes de pedestres no trânsito até 2022 (CDOT, 2012).

Implantação do conceito de ruas completas (*complete streets*) – Espaço compartilhado, onde há pouca segregação entre pedestres, ciclistas e motoristas.

É uma abordagem para a moderação do tráfego e ativação do espaço público, através do compartilhamento entre os usuários, desencorajando os motoristas a acelerar e criando um ambiente orientado aos modos não motorizados, de forma que os cidadãos possam experimentar o espaço mais intensamente. Muito comum no tráfego da Dinamarca e Holanda (ARUP, 2016).

Em Brighton, na Inglaterra, o projeto *New Road* transformou uma rua degradada do centro da cidade em um espaço compartilhado vibrante, atraente para pedestres e ciclistas, impulsionando drasticamente a economia local (ARUP, 2016).

Integração da bicicleta ao transporte público coletivo – Para que os cidadãos possam utilizar a bicicleta ao menos em um trecho da sua viagem.

De forma a complementar a rede de transportes coletivos, é prevista a infraestrutura cicloviária ao longo dos eixos de transporte público (ônibus, metrô e trens) e locais para estacionamento de bicicletas em todas as estações e terminais (SÃO PAULO (Município), 2014d; 2016d).

A integração com o transporte público contribui para promover um ambiente favorável ao deslocamento ativo, reduzindo a necessidade do uso de automóveis (ARUP, 2016). Em Adis Abeba, na Etiópia, ao longo de um novo sistema de veículo leve sobre trilho (VLT) foi contemplada infraestrutura para os deslocamentos a pé, contribuindo para melhoria da segurança e garantindo a conectividade com o transporte público (ORANGA, 2015).

Participação social na gestão do Sistema Cicloviário – Através de mecanismos de participação popular, como o Conselho Municipal de Trânsito e Transporte - CMTT, audiências e consultas públicas.

O CMTT é um órgão colegiado de caráter consultivo, propositivo e participativo em questões relacionadas às ações de mobilidade urbana executadas pela administração municipal. Foi criado através do Decreto nº 54.058/2013 e é composto por representantes dos órgãos municipais, da sociedade civil e dos serviços de transporte (São Paulo (Município), 2013d).

De acordo com o PlanMob/SP 2015, o Sistema Cicloviário é composto pelos seguintes elementos:

Rede Cicloviária Estrutural - Constituída pela infraestrutura viária para circulação de bicicletas, incluindo a sinalização cicloviária.

A Lei nº 9.503/1997 institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que permite a circulação de bicicletas nos bordos da pista de rolamento nas vias urbanas e também prevê a implantação de tratamentos cicloviários específicos para que a circulação de bicicletas seja realizada com mais segurança e conforto (BRASIL, 1997).

O PlanMob/SP 2015 contempla os seguintes tratamentos cicloviários: (a) ciclovia, pista de uso exclusivo de bicicletas, com segregação física do tráfego motorizado; (b) ciclofaixa, faixa de rolamento de uso exclusivo de bicicletas, com segregação visual do tráfego motorizado; (c) ciclorrota, sinalização cicloviária específica em pista de rolamento compartilhada com os demais veículos, de forma complementar às ciclovias e ciclofaixas; (d) calçadas compartilhadas, espaço comum para a circulação de bicicletas e pedestres, a ser adotado somente na impossibilidade de outros tratamentos cicloviários (SÃO PAULO (Município), 2016d).

De acordo com o PlanMob/SP 2015, a infraestrutura cicloviária deve ser implantada, prioritariamente, nas vias de função estrutural, definidas pelo PDE 2014 como as vias utilizadas na ligação entre o Município de São Paulo e os demais municípios da RMSP, assim como as vias de ligação entre distritos, bairros e centralidades do Município de São Paulo. A utilização das vias coletoras e locais é prevista no caso de inviabilidade técnica de intervenções no viário estrutural (SÃO PAULO (Município), 2014d; 2016d).

Estacionamento de bicicletas – Oferece ao ciclista a condição de deixar seu veículo estacionado em locais apropriados para acessar os equipamentos e serviços da cidade, principalmente para a integração com o transporte coletivo. Os locais de estacionamento podem ser de dois tipos: (a) paraciclo, dispositivo para fixação de bicicletas; (b) bicicletário, equipamento para estacionamento de bicicletas dotado de zeladoria presencial ou eletrônica (SÃO PAULO (Município), 2016d).

Sistema de compartilhamento de bicicletas (*bike sharing*) – Oferece aos cidadãos a possibilidade de deslocamento em bicicleta sem necessidade de aquisição do bem. O PlanMob/SP 2015 prevê a implantação de um sistema abrangente no município, integrado com o transporte coletivo e com padrão único, permitindo que uma bicicleta retirada em uma estação possa ser devolvida em qualquer outra (SÃO PAULO (Município), 2016d).

O uso compartilhado permite reduzir os níveis de consumo ao promover a substituição da posse individual pelo acesso a um produto ou serviço, incluindo soluções voltadas ao transporte, como o compartilhamento de carros (*car sharing*) ou de bicicletas (*bike sharing*), que permitem satisfazer necessidades similares de diversos indivíduos, que, de outra forma, possuiriam o bem individualmente para utilização por um curto período de tempo, deixando-o ocioso grande parte do dia (VASQUES, 2015).

Nos Estados Unidos, observa-se que cada automóvel compartilhado substitui de 9 a 13 automóveis de propriedade privada e que, em média, o participante de compartilhamento reduz entre 27% e 56% seus deslocamentos em automóveis (ARUP, 2014).

Segundo Vasques (2015), quanto maior o número de bicicletas compartilhadas em uma cidade, maior o número de participantes em potencial e menores os deslocamentos para retirada e devolução, tornando o negócio mais atrativo e conveniente ao usuário.

O PlanMob/SP 2015 prevê também a construção, reforma e adequação de calçadas, promovendo a acessibilidade universal e segurança nos deslocamentos (SÃO PAULO (Município), 2016d).

A adequação das calçadas pode remover barreiras para os idosos, pessoas com necessidades especiais ou mobilidade reduzida, que muitas vezes precisam de ajuda para se deslocar nas cidades (ARUP, 2016).

A escolha das medidas a serem implantadas no Sistema de Mobilidade Urbana considera dois fundamentos teóricos:

Desenvolvimento Orientado ao Transporte – DOT (*Transit-Oriented Development – TOD*) – O DOT é um modelo de planejamento e ordenamento territorial que busca reorientar as políticas de desenvolvimento urbano, abordando de forma integrada o sistema de transporte e o uso do solo. Orientado ao transporte coletivo, o DOT promove bairros compactos, com altas densidades e diversidade de usos do solo (residencial, comercial, serviços, lazer e outros), favorecendo a interação social (EMBARQ, 2015).

A localização das residências, locais de trabalho e demais serviços é determinante para a escolha do modo de transporte. Em uma cidade compacta, com diferentes usos do solo a uma curta distância uns dos outros, é esperado que mais pessoas optem por caminhar ou pedalar (ARUP, 2016).

De acordo com Suzuki; Cervero e Iuki (2013), a integração do transporte coletivo com o uso e ocupação do solo cria ambientes urbanos que reduzem a necessidade de viagens através de automóveis particulares.

O objetivo do DOT é encurtar as distâncias ao sistema de transporte público, de modo que as viagens locais sejam realizadas a pé ou de bicicleta e no restante da cidade através de transporte coletivo. Para isso, é necessário oferecer espaços públicos atrativos e seguros, especialmente para pedestres e ciclistas (EMBARQ, 2015).

Segundo Suzuki; Cervero e Iuki (2013), as áreas com bom acesso ao transporte público e espaços urbanos satisfatórios para o deslocamento a pé ou de bicicleta se tornam lugares muito atrativos para que pessoas possam residir, trabalhar, estudar, se divertir e interagir. Ao buscar a contenção da expansão urbana e a alteração dos comportamentos de viagens da população, o DOT também permite reduzir a poluição local e a emissão de gases de efeito estufa.

Gestão da Demanda de Viagens - GDV (*Transportation Demand Management - TDM*) – A GDV envolve um conjunto de ações que tem por objetivo influenciar o comportamento das pessoas quanto aos seus padrões de viagens, reduzindo a demanda por automóveis particulares e induzindo o transporte público e o transporte não motorizado.

As medidas adotadas incluem a redução de subsídios de combustível, restrição de estacionamento, aumento das taxas de registro de automóveis, estabelecimento de zonas sem carro, entre outras.

Enquanto o DOT pode ser considerado o *hardware* do sistema de transporte, a GDV é considerada o *software* e a implantação dos dois conceitos em conjunto pode gerar sinergia combinando o incentivo ao uso do transporte público com o desestímulo ao uso do transporte individual motorizado, uma vez que apenas a priorização e melhoria do transporte público coletivo não são suficientes para promover uma mudança efetiva (SUZUKI; CERVERO; IUKI, 2013).

2 METODOLOGIA

A oportunidade para o desenvolvimento do trabalho foi identificada com a prática da observação participante, técnica através da qual o autor manteve contato com grupos de ciclistas e cicloativistas da cidade de São Paulo, de forma a compreender a sua situação, conhecer suas concepções, valores, práticas e hábitos. O pesquisador foi integrante da Câmara Temática de Bicicleta no Conselho Municipal de Trânsito e Transporte (CMTT) e participou de audiências públicas, reuniões com gestores públicos, ações junto à população e eventos de naturezas diversas que abordaram assuntos de mobilidade urbana e segurança viária.

Os conhecimentos acadêmicos relacionados ao tema foram adquiridos pelo autor durante o curso de especialização em Planejamento e Gestão de Cidades, na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, e esta monografia é um estudo com base em pesquisa e análise documental, utilizando livros, artigos científicos, dissertações e teses, relatórios técnicos, legislação local e materiais da internet como principais fontes de consulta.

A pesquisa documental foi realizada com o objetivo de verificar as recomendações da literatura, as experiências internacionais e as exigências legais para que os deslocamentos de pedestres e ciclistas ocorram com segurança nos centros urbanos, de forma a averiguar as concordâncias e discordâncias com o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015).

O acompanhamento das ações implantadas pela administração municipal ocorreu, principalmente, através de notícias veiculadas em páginas relacionadas ao tema nas redes sociais.

Os dados quantitativos obtidos em documentos públicos oficiais se referem a todo o território do município de São Paulo/SP e foram organizados, compreendidos e contextualizados de acordo com a fundamentação teórica. O período correspondente à análise compreende a gestão 2013-2016 e, em alguns casos, o ano de 2012 é utilizado como base de comparação. As variáveis observadas são consideradas fundamentais pelo autor para a análise da melhoria da segurança viária no município.

3 RESULTADOS

3.1 AÇÕES IMPLANTADAS

Eleito em outubro de 2012 para o mandato de 2013 a 2016, coube ao prefeito Fernando Haddad (PT) e sua equipe iniciar a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo, que deveria ser compatível com a revisão do Plano Diretor, também prevista para ocorrer durante a gestão.

Em março de 2013, o prefeito apresentou o Programa de Metas de sua gestão, contendo as ações estratégicas, indicadores e metas quantitativas para os diversos setores da Administração Pública Municipal, incluindo metas estabelecidas com o objetivo de priorizar o sistema de ônibus, melhorar a mobilidade urbana e reduzir o número de mortes, entre elas: (a) implantar 150 km de faixas exclusivas de ônibus; (b) implantar uma rede de 400 km de vias cicláveis; (c) implantar horário de funcionamento 24h no transporte público municipal; (d) tornar acessíveis 850 mil m² de passeios públicos; e (e) garantir acessibilidade em 100% da frota de ônibus (PLANEJA SAMPA, 2016).

Em julho de 2013 a meta de implantação de faixas exclusivas de ônibus foi atualizada para 220 km e o primeiro trecho, com extensão de 7,8 km na Avenida Marginal do Rio Pinheiros, começou a operar nos horários de pico da manhã, das 6h às 9h, e da tarde, das 17h às 20h, conforme Figura 4 (G1, 2013). Ao final do ano, haviam sido implantados quase 300 km de faixas exclusivas (SECRETARIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO, 2013).

Em março de 2014 foram licitados e contratados os serviços de disponibilização, manutenção e operação de 839 novos radares eletrônicos a serem distribuídos na cidade (GUIMARÃES, 2016). Em abril de 2014 a Prefeitura anunciou o lançamento do Laboratório de Mobilidade Urbana (MobiLab) da Secretaria Municipal de Transportes (SMT), com o objetivo de desenvolver soluções para a melhoria da mobilidade urbana na cidade, por meio de tecnologia da informação, abertura de dados sobre transporte e participação da sociedade civil (MOBILAB, 2016).

Figura 4 – Faixa exclusiva de ônibus na Avenida Marginal do Rio Pinheiros



Fonte: G1 (2013)

Em junho, o termo “vias cicláveis” da meta de 400 km, que poderia se referir a ciclovias, ciclofaixas ou ciclorrotas, foi atualizado para “ciclovias”, sob a diretriz de não remover faixas de rolamento, mas sim vagas de estacionamento, para a implantação da rede cicloviária (GUTH, 2014) e o primeiro trecho, com extensão de 1,4 km, foi implantado no caminho entre o Largo do Paissandu e a Estação Júlio Prestes, no centro da cidade (CRUZ, 2014).

Em novembro de 2014, a ponte da Casa Verde, na zona norte da cidade, foi a primeira da capital a ter implantada uma ciclovia e, para acessá-la, foi construída a primeira lombofaixa (faixa de travessia de pedestres elevada ao nível da calçada) em alças de acesso às pontes, conforme Figura 5 (AZEVEDO, 2014; FLORÊNCIA, 2014). Em dezembro foram instaladas as primeiras faixas de pedestres em diagonal, formando um “x”, no cruzamento das ruas Riachuelo e Cristóvão Colombo, no centro, conforme Figura 6 (G1, 2014b). Ao final do ano, haviam sido entregues cerca de 140 km de ciclovias (G1, 2014a).

Figura 5 – Ciclovía sobre a ponte da Casa Verde e faixa elevada de travessia



Fonte: Florência (2014)

Figura 6 – Faixa de pedestres em X



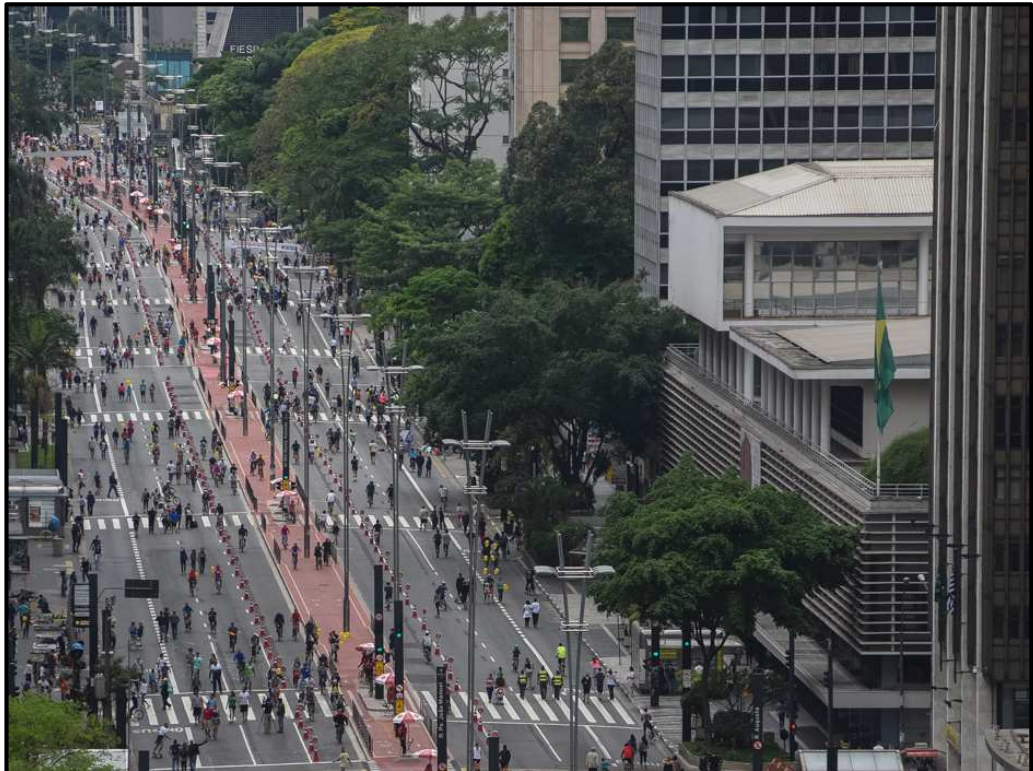
Fonte: G1 (2014b)

Em fevereiro de 2015 a cidade passou a contar com 151 linhas em uma nova rede de transporte público durante a madrugada, criada para atender locais com maior concentração de pessoas, casas noturnas e percorrer o trajeto das linhas do Metrô, que não opera entre 0h e 4h (SPTRANS, 2015). Após participação social nas subprefeituras, uma prévia do PlanMob/SP 2015 foi apresentada em abril de 2015. Em maio, a prefeitura anunciou o programa de construção e reforma de um milhão de metros quadrados de calçadas (PINHO, 2015a) e, ao final do primeiro semestre, em 28 de junho de 2015, foi inaugurada a ciclovia da Avenida Paulista, com interdição do tráfego de automóveis na via, em caráter experimental, das 10h às 17h (REIS, 2015).

Em julho de 2015 passaram a vigorar os novos limites de velocidade nas Avenidas Marginais dos Rios Pinheiros e Tietê, passando a 50 km/h nas pistas locais e 70 km/h nas pistas expressas, reduzindo os limites anteriores que eram de 70 km/h e 90 km/h, respectivamente (PINHO, 2015b). Em agosto foi anunciada a nova velocidade máxima padrão de 50 km/h a ser implantada em toda a cidade até o final do ano, com exceção do corredor Norte-Sul para 60 km/h (G1, 2015). Em setembro de 2015, as secretarias municipais de Saúde e Transportes instituíram um observatório para monitorar os acidentes de trânsito e os impactos da mobilidade urbana no meio ambiente e na saúde pública (CET, 2015d).

Em outubro de 2015 a prefeitura anunciou o programa Ruas Abertas, para a circulação exclusiva de pedestres e ciclistas em diversas vias importantes da cidade, aos domingos, das 10h às 17h, conforme Figura 7 (CUNHA, 2015). A Prefeitura de São Paulo e o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil) assinaram um acordo de cooperação técnica com objetivo de acelerar o desenvolvimento e implementação de políticas públicas e projetos de mobilidade urbana sustentável (ITDP, 2015). Em dezembro foi entregue o primeiro novo corredor de ônibus, com 3,3 km de extensão, acompanhado por ciclovia, na Avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini, na zona sul da cidade, conforme Figura 8 (RIBEIRO, 2015). No final do ano, a Secretaria Municipal de Transportes apresentou o Plano Municipal de Mobilidade de São Paulo (PlanMob/SP 2015) (CET, 2015e).

Figura 7 – Avenida Paulista aberta às pessoas



Fonte: Moraes (2015)

Figura 8 – Corredor de ônibus e ciclovia na Av. Berrini



Fonte: G1 (2016)

Em janeiro de 2016 a Secretaria Municipal de Transportes lançou a campanha “A pressa é inimiga da direção – respeite os limites de velocidade”, custeada pela Iniciativa Bloomberg e veiculada em 1000 relógios espalhados pela cidade durante quatro semanas (CET, 2016f). Em 24 de fevereiro de 2016 foi instituído por decreto o PlanMob/SP 2015 (SÃO PAULO (Município), 2016d) e no mesmo mês foi lançado o Painei Mobilidade Segura, ferramenta online que reúne dados sobre autuações, frota e acidentes de trânsito ocorridos na cidade de São Paulo (CET, 2016e; PAINEL MOBILIDADE SEGURA, 2016). No dia 4 de maio de 2016 foi inaugurada a Ponte Laguna, primeira já planejada com ciclovia, na zona sul da capital, conforme Figura 9 (G1,2016). Em junho, a Prefeitura liberou o transporte de bicicletas nos ônibus municipais, fora dos horários de pico (FERRAZ; CAMBRICOLI, 2016), e instituiu, por decreto, o programa Ruas Abertas em caráter permanente (SECRETARIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO, 2016a). Em setembro de 2016 foi aprovada a lei que institui o Programa Bike SP, que consiste na concessão de créditos no Bilhete Único ao usuário que substituir a utilização do meio de transporte individual ou coletivo pelo deslocamento ciclovitário (SNIESKO, 2016).

Figura 9 – Ciclovia da Ponte Laguna



Fonte: Ogata (2016)

3.2 INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA PARA MOBILIDADE

O orçamento é o instrumento de planejamento que representa o fluxo de ingressos e aplicação de recursos em determinado período. O orçamento é de vital importância para o setor público, pois é a lei orçamentária que fixa a despesa pública autorizada para um exercício financeiro. A despesa pública é a aplicação em dinheiro de recursos dos entes públicos para o funcionamento e manutenção dos serviços públicos prestados à sociedade. Dessa forma, despesa orçamentária é toda transação que depende de autorização legislativa, através de dotação orçamentária, para ser efetivada (TESOURO, 2014). Na gestão 2013-2016, a soma da despesa orçamentária de São Paulo foi superior a 175 bilhões de reais, conforme Tabela 5 (SÃO PAULO (Município), 2013b; 2014b; 2015b; 2016b; 2017b).

Tabela 5 – Total da despesa orçamentária

Ano	Despesa orçamentária (R\$)
2012	36.400.104.976,01
2013	39.136.092.195,15
2014	43.443.326.216,80
2015	47.047.574.684,99
2016	49.422.518.911,62
(2013-2016)	175.948.650.098,23

Fonte: SÃO PAULO (Município) (2013b, 2014b, 2015b, 2016b, 2017b).

O empenho da despesa é registrado no momento da contratação do serviço, aquisição do material ou bem, e cria para o Estado a obrigação de pagamento. Na gestão 2013-2016, a despesa empenhada com implantação e requalificação de corredores de ônibus, pavimentação e recapeamento de vias, implantação e requalificação de terminais de ônibus urbanos, implantação de vias cicláveis (ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas) e reforma e acessibilidade em passeios públicos somou cerca de 1,56 bilhão de reais, equivalente a 0,89% da despesa orçamentária no período, conforme Tabela 6 (SÃO PAULO (Município), 2013a; 2014a; 2015a; 2016a; 2017a).

Tabela 6 - Despesas empenhadas com infraestrutura para mobilidade

Ano	Corredores de ônibus (R\$)	Pavimentação de vias (R\$)	Terminais de ônibus (R\$)	Implantação - ciclovias (R\$)	Reforma de calçadas (R\$)	Manutenção – ciclovias (R\$)
2012	2.699.000,00	197.706.046,50	35.022.786,85	1.299.498,62	28.613.055,08	-
2013	68.937.013,00	69.698.556,33	57.489.060,00	930.312,35	17.463.684,41	-
2014	271.818.575,54	90.866.682,29	77.788.866,10	41.000.000,00	571.670,30	3.000.000,00
2015	330.991.526,75	121.498.717,41	75.136.346,34	50.000.000,00	13.993.431,87	0,00
2016	125.209.934,29	64.513.815,97	36.804.896,97	20.000.000,00	22.167.131,07	0,00
Acumulado (2013-2016)	796.957.049,58	346.577.772,00	247.219.169,41	111.930.312,35	54.195.917,65	3.000.000,00
Percentual da despesa orçamentária	0,45%	0,20%	0,14%	0,06%	0,03%	0,002%

Fonte: SÃO PAULO (Município) (2013a, 2014a, 2015a, 2016a, 2017a).

Em 2013 foram empenhados: R\$ 68.937.013,00 para obras, instalações, aquisição de imóveis e outros serviços necessários à implantação e requalificação de corredores de ônibus (código 3378 da execução orçamentária); R\$ 69.698.556,33 para obras, instalações e outros serviços necessários à pavimentação e recapeamento de vias (cód. 1137); R\$ 57.489.060,00 para obras, instalações e aquisição de imóveis necessários à implantação e requalificação de terminais de ônibus urbanos (cód. 3749/3750); R\$ 930.312,35 para obras e instalações necessárias à implantação de vias cicláveis - ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas (cód. 7137); e R\$ 17.463.684,41 para obras, instalações e outros serviços necessários à reforma e acessibilidade em passeios públicos (cód. 1169). A despesa orçamentária em 2013 foi de R\$ 39.136.092.195,15 e as despesas com infraestrutura para mobilidade representaram 0,55% do total (SÃO PAULO (Município), 2014a, 2014b).

Em 2014 foram empenhados: R\$ 271.818.575,54 para implantação e requalificação de corredores de ônibus (cód. 3378); R\$ 90.866.682,29 para pavimentação e recapeamento de vias (cód. 1137); R\$ 77.788.866,10 para terminais de ônibus (cód. 3750); R\$ 41.000.000,00 para implantação de vias cicláveis (cód. 3377); R\$ 571.670,30 para reforma e acessibilidade em passeios públicos (cód. 1169); e R\$ 3.000.000,00 em serviços de terceiros para manutenção e conservação de vias cicláveis (cód. 4650). A despesa orçamentária em 2014 foi de R\$ 43.443.326.216,80 e as despesas com infraestrutura para mobilidade representaram 1,24% do total (SÃO PAULO (Município), 2015a, 2015b).

Em 2015, foram empenhados: R\$ 330.991.526,75 para implantação e requalificação de corredores de ônibus (cód. 3378); R\$ 121.498.717,41 para pavimentação e

recapeamento de vias (cód. 1137); R\$ 75.136.346,34 para terminais de ônibus (cód. 3750); R\$ 50.000.000,00 para implantação de ciclovias (cód. 3377); R\$ 13.993.431,87 para reforma e acessibilidade em passeios públicos (cód. 1169); e R\$ 0,00 para manutenção de ciclovias (cód. 4650). A despesa orçamentária em 2015 foi de R\$ 47.047.574.684,99 e as despesas com infraestrutura para mobilidade representaram 1,26% do total (SÃO PAULO (Município), 2016a, 2016b).

Em 2016 foram empenhados: R\$ 125.209.934,29 para implantação e requalificação de corredores de ônibus (cód. 3378); R\$ 64.513.815,97 para pavimentação e recapeamento de vias (cód. 1137); R\$ 36.804.896,97 para terminais de ônibus (cód. 3750); R\$ 20.000.000,00 para implantação de ciclovias (cód. 3377); R\$ 22.167.131,07 para reforma e acessibilidade em passeios públicos (cód. 1169); e R\$ 0,00 para manutenção de ciclovias (cód. 4650). A despesa orçamentária em 2016 foi de R\$ 49.422.518.911,62 e as despesas com infraestrutura para mobilidade representaram 0,54% do total (SÃO PAULO (Município), 2017a, 2017b).

Na gestão 2013-2016, as despesas com implantação e requalificação de corredores de ônibus representaram 0,46% da despesa orçamentária do período; despesas com pavimentação e recapeamento de vias corresponderam a 0,20%; despesas com implantação de terminais de ônibus urbanos representaram 0,14%; despesas com implantação de vias cicláveis representaram 0,06%; despesas com reforma e acessibilidade de passeios públicos representaram 0,03%; e despesas com manutenção de ciclovias representaram 0,002% da despesa orçamentária no período. (SÃO PAULO (Município), 2013a, 2013b, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b, 2016a, 2016b, 2017a, 2017b).

Antes de 2014, não havia dotação orçamentária para serviços de manutenção e conservação de ciclovias. No orçamento de 2016 foi incluída nova dotação orçamentária para a elaboração de políticas públicas para a educação no trânsito, com orçamento inicial de R\$ 60.000,00, atualizado para R\$ 10.000,00 e sem nenhum valor empenhado até 31 de dezembro de 2016 (SÃO PAULO (Município), 2013a, 2014a, 2015a, 2016a, 2017a).

3.3 INFRAÇÕES E ARRECADAÇÃO COM MULTAS DE TRÂNSITO

Na gestão 2013-2016, a receita com multas de trânsito foi de 4,30 bilhões de reais, equivalente a 2,45% da receita orçamentária no período (SÃO PAULO (Município),

2013c; 2014c; 2105c; 2016c; 2017c). O crescimento da frota foi de 10,45% e as penalidades aumentaram 75,16% no período, resultando em aumento de 80,03% da receita com multas, conforme Tabela 7 (PAINEL MOBILIDADE SEGURA, 2017).

Tabela 7 - Evolução da frota, das penalidades e da receita com multas

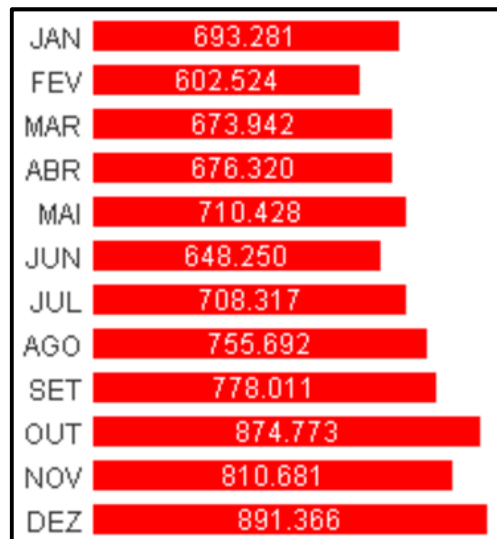
Ano	Frota	Penalidades	Receita com multas (R\$)	Receita orçamentária (R\$)	Contribuição de multas na receita
2012	-	-	819.315.656,89	37.285.289.820,15	2,20%
2013	7.577.216	8.823.585	850.531.864,13	38.462.558.547,94	2,21%
2014	7.887.789	9.318.241	899.556.116,79	41.345.215.374,36	2,18%
2015	8.154.014	13.352.090	1.016.064.080,95	48.102.298.491,74	2,11%
2016	8.369.434	15.455.669	1.531.195.168,76	47.527.063.233,37	3,22%
Acumulado (2013-2016)	8.369.434	46.949.585	4.297.347.230,63	175.437.135.647,41	2,45%

Fonte: PAINEL MOBILIDADE SEGURA (2017); SÃO PAULO (Município) (2013c, 2014c, 2105c, 2016c, 2017c)

Em 2013, a frota registrada na cidade de São Paulo era composta por 7.577.216 veículos, dos quais 71,87% carros, 13,13% motos, 11,33% utilitários, 1,94% caminhões, 1,16% outros veículos e 0,57% ônibus. No mesmo ano, 28,55% dos veículos estiveram associados a 8.823.585 de infrações de trânsito (Figura 10), das quais 70,04% cometidas por condutores de carros e 3,86% por condutores de motocicletas, 68,66% das infrações foram capturadas por fiscalização eletrônica (PAINEL MOBILIDADE SEGURA, 2017). A receita obtida com “multas previstas na legislação de trânsito” foi de R\$ 850.531.864,13, representando 2,21% da receita orçamentária do município. Em 2012, a arrecadação com multas havia sido de R\$ 819.315.656,89, ou 2,19% da receita orçamentária (SÃO PAULO (Município), 2013c; 2014c).

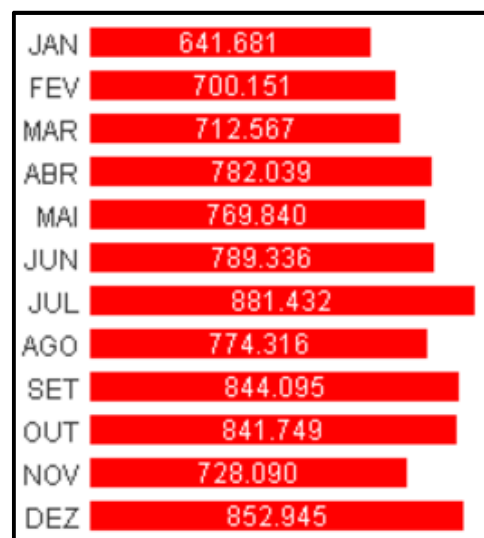
Em 2014, havia registro de 7.887.789 veículos, dos quais 28,85% associados a 9.318.241 infrações (Figura 11), 66,52% capturadas por fiscalização eletrônica. Do total de penalidades, 71,70% foram aplicadas a condutores de carros e 3,79% a condutores de motos (PAINEL MOBILIDADE SEGURA, 2017), resultando em receita de R\$ 899.556.116,79 com multas de trânsito, ou 2,17% da receita orçamentária (SÃO PAULO (Município), 2015c).

Figura 10 - Total de infrações por mês em 2013



Fonte: Painel Mobilidade Segura (2017)

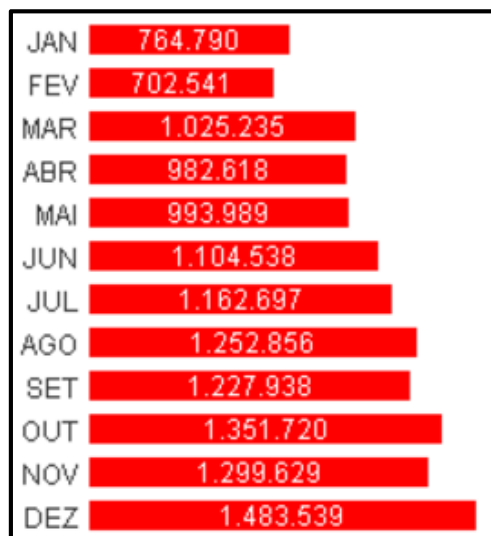
Figura11 - Total de infrações por mês em 2014



Fonte: Painel Mobilidade Segura (2017)

Em 2015, havia registro de 8.154.014 veículos, dos quais 32,70% associados a 13.352.090 de infrações (Figura 12), 71,94% capturadas por fiscalização eletrônica. Do total de penalidades, 69,99% foram aplicadas a condutores de carros e 4,78% a condutores de motocicletas (PAINEL MOBILIDADE SEGURA, 2017), resultando em receita de R\$ 1.016.064.080,95 com multas de trânsito, equivalente a 2,11% da receita orçamentária (SÃO PAULO (Município), 2016c).

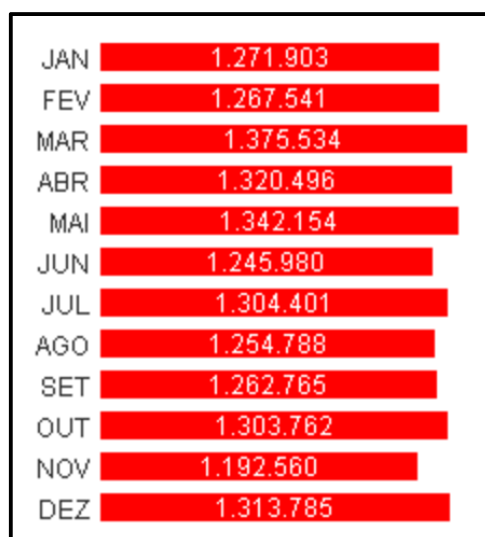
Figura12 - Total de infrações por mês em 2015



Fonte: Painel Mobilidade Segura (2017)

Em 2016, havia registro de 8.369.434 veículos, dos quais 70,66% carros, 13,39% motocicletas, 12,29% utilitários, 1,96% caminhões, 1,14% outros veículos e 0,56% ônibus. No mesmo ano, 32,87% dos veículos estiveram associados a 15.455.669 infrações (Figura 13), das quais 69,03% cometidas por condutores de carros e 5,25% por condutores de motocicletas. Um terço das infrações registradas se refere a excesso de velocidade (PAINEL MOBILIDADE SEGURA, 2017). A receita obtida com “multas previstas na legislação de trânsito” foi de R\$ 1.531.195.168,76, representando 3,22% da receita orçamentária do município (SÃO PAULO (Município), 2017c).

Figura13 - Total de infrações por mês em 2016



Fonte: Painel Mobilidade Segura (2017)

263.4 OCORRÊNCIAS DE ACIDENTES DE TRÁFEGO

O total de vítimas feridas em 2016 foi 42,66% menor do que o registrado em 2012 e o total de óbitos foi 30,63% menor na comparação entre os mesmos períodos. Entre 2012 e 2016 a maior redução de vítimas feridas (48,72%) foi entre motoristas e passageiros e a maior redução de mortes (42,31%) foi entre os ciclistas. Entre janeiro de 2013 e dezembro de 2016 a maioria das mortes no trânsito ocorreu entre os pedestres e a maioria das vítimas feridas foram os motociclistas (CET, 2013b, 2014a, 2015a, 2016a, 2016c, 2016d). A Tabela 8 apresenta as vítimas feridas e os óbitos, por tipo de usuário, por ano e os totais acumulados.

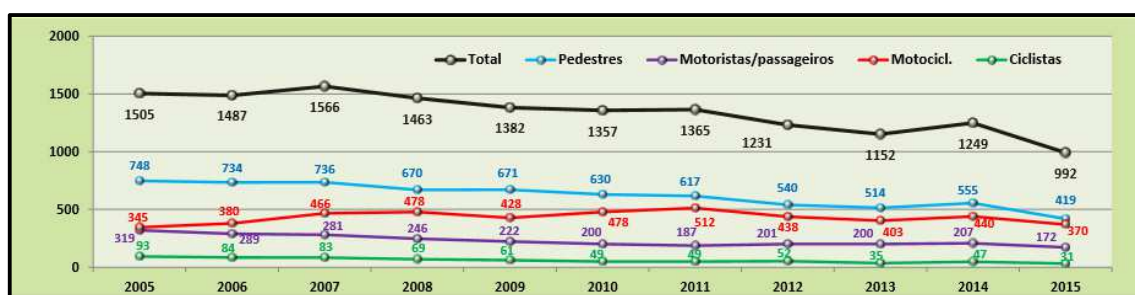
Tabela 8 - Vítimas feridas e óbitos, por tipo de usuário e por ano

Usuário	Vítimas	2012	2013	2014	2015	2016	Acumulado (2013-2016)
Pedestres	Feridas	7.759	7.202	6.482	5.399	4.134	23.217
	Fatais	540	514	555	419	343	1.831
Motociclistas	Feridas	15.348	14.842	14.027	11.832	9.613	50.314
	Fatais	438	403	440	370	317	1.530
Motoristas E passageiros	Feridas	9.344	8.091	7.460	6.171	4.792	26.514
	Fatais	201	200	207	172	164	743
Ciclistas	Feridas	917	706	645	577	496	2.424
	Fatais	52	35	47	31	30	143
S.i.	Feridas	177	252	4	281	N.D.	537
	Fatais	-	-	-	-	-	-
Acumulado anual	Feridas	33.545	31.093	28.618	24.260	19.235	103.206
	Fatais	1.231	1.152	1.249	992	854	4.247
Mortes/ 100.000 hab.	-	10,8	9,7	10,5	8,3	7,1	-

Fonte: CET (2013a; 2013b; 2014a; 2014b; 2015a; 2015b; 2016a; 2016b; 2016c; 2017a) b) (2013-2016)

A Figura 14 apresenta a evolução anual do número de mortes, total e por usuário, em acidentes de trânsito no município de São Paulo até o ano de 2015 (CET, 2016b).

Figura 14 – Evolução anual do número de mortes em acidentes de trânsito em São Paulo

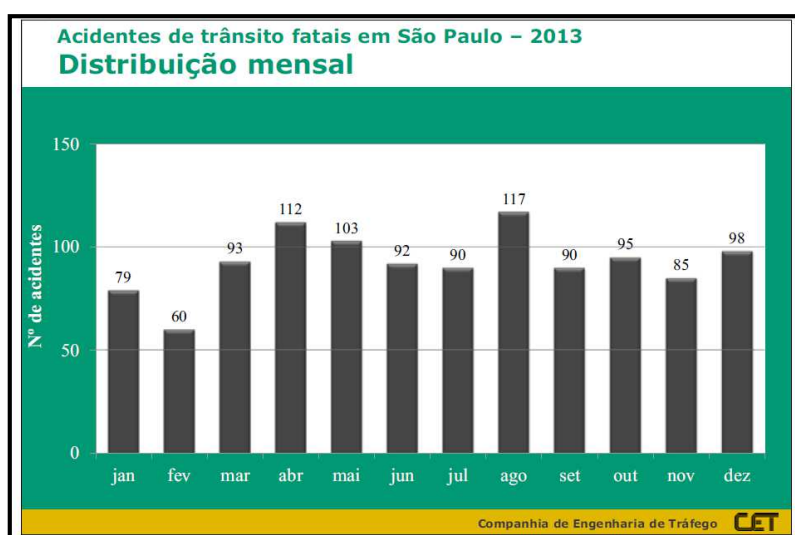


Fonte: CET (2016b)

Em 2013, conforme o Relatório Anual de Acidentes de Trânsito Fatais do Município de São Paulo, elaborado pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), ocorreram 1152 mortes no trânsito da capital, envolvendo 514 pedestres (44,6%), 403 motociclistas (35,0%), 200 motoristas e passageiros (17,4%) e 35 ciclistas(3,0%). Em comparação com 2012 ocorreram 79 mortes a menos, uma redução de 6,4%, principalmente entre os ciclistas (-32,7%), seguidos pelos motociclistas (-7,8%), pedestres (-4,8%) e motoristas e passageiros (-0,5%). Os atropelamentos, que em 2012 representaram 44,8% dos acidentes de trânsito fatais, passaram a 45,6% em 2013 e o número de mortes por 100.000 habitantes baixou de 10,8 para 9,6 de um ano para o outro, uma redução de 11,4% (CET, 2013a, 2014a).

Em 2013, o maior número de mortes ocorreu nas Avenidas Marginais Tietê (39) e Pinheiros (24), que somaram 63 vítimas fatais, ou 5,5% das mortes no trânsito da cidade. No ano anterior, as duas vias registraram 73 mortes (5,9% do total). As principais vítimas fatais nas duas vias foram os motociclistas (50,7%), pedestres (28,6%), motoristas e passageiros (20,6%). A Figura 15 apresenta o total de acidentes fatais a cada mês de 2013 (CET, 2013a, 2014a).

Figura15 – Total de acidentes fatais por mês em 2013

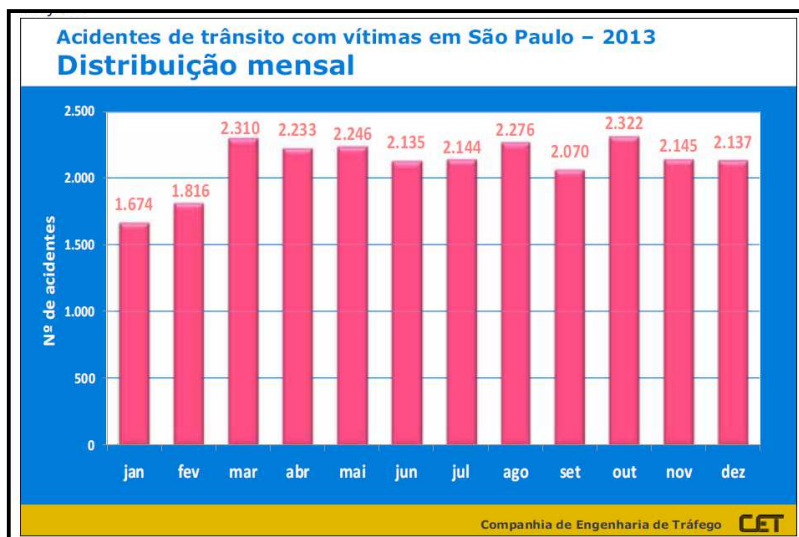


Fonte: CET (2014b)

Além das vítimas fatais, a cada ano há milhares de vítimas que sobrevivem aos acidentes de trânsito. Em 2012 registrou-se 33.545 vítimas, das quais 24,02% de atropelamentos e 75,98% nos veículos, principalmente motociclistas. Em 2013 foram

registradas 31.093 vítimas, das quais 23,72% de atropelamentos. A Figura 16 apresenta o total de acidentes com vítimas a cada mês de 2013 (CET, 2013b, 2014b).

Figura16 – Total de acidentes com vítimas por mês em 2013



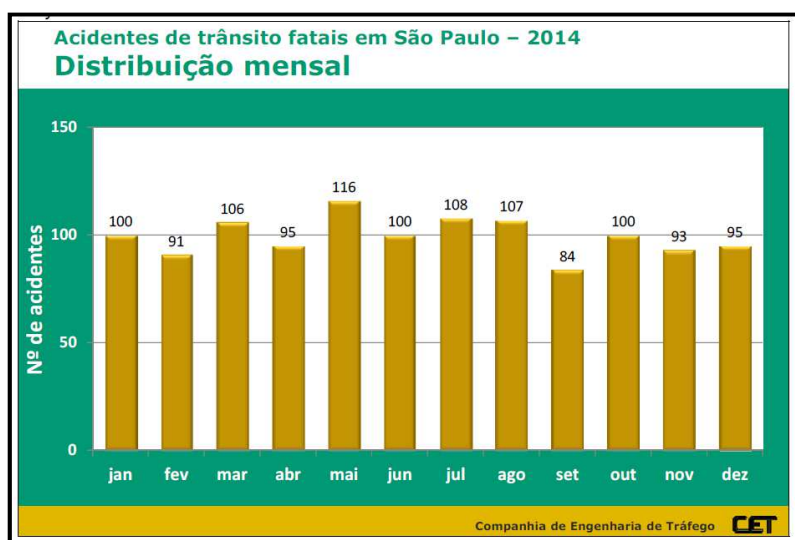
Fonte: CET (2014b)

Em 2014 foram registradas 1249 mortes no trânsito da capital, 97 a mais que no ano anterior, um aumento de 8,4%. Entre as vítimas fatais, 555 pedestres (44,4%), 440 motociclistas (35,2%), 207 motoristas e passageiros (16,6%) e 47 ciclistas (3,8%). Houve aumento do número de mortes entre todos os usuários, principalmente entre os ciclistas (34,3%), além de motociclistas (9,2%), pedestres (8,0%), motoristas e passageiros (3,5%). Os atropelamentos representaram 45,0% dos acidentes de trânsito fatais e para cada 100.000 habitantes registrou-se 10,5 mortes, um aumento de 9,5% em comparação ao ano anterior (CET, 2014a, 2015a).

Em 2014, o maior número de mortes ocorreu nas Avenidas Marginais Tietê (40) e Pinheiros (33), que somaram 73 vítimas fatais, 15,9% a mais que no ano anterior. As duas vias registraram 5,8% das mortes no trânsito da capital e tiveram como principais vítimas os motociclistas (49,3%), pedestres (34,2%), motoristas e passageiros (16%). A Figura 17 apresenta o total de acidentes fatais a cada mês de 2014 (CET, 2014a, 2015a).

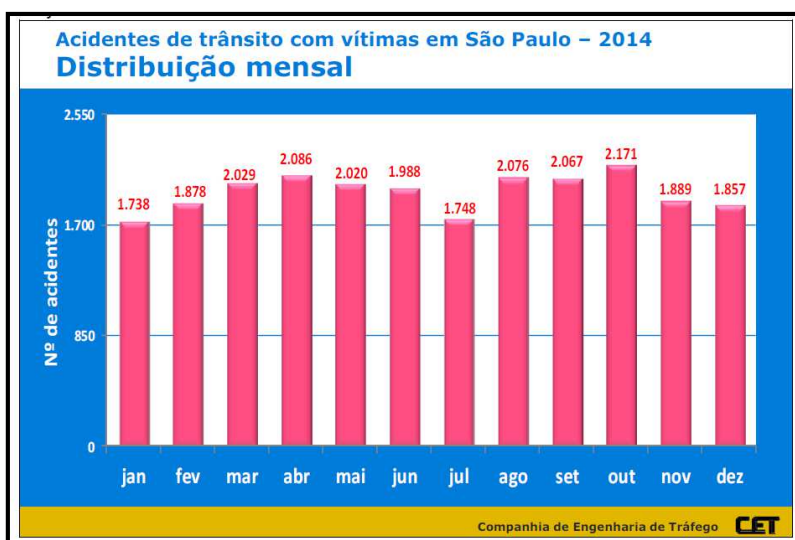
Em 2014 foram registradas 28.618 vítimas, das quais 23,02% de atropelamentos. A Figura 18 apresenta o total de acidentes com vítimas a cada mês de 2014 (CET, 2015b).

Figura17 – Total de acidentes fatais por mês em 2014



Fonte: CET (2015b)

Figura18 – Total de acidentes com vítimas por mês em 2014



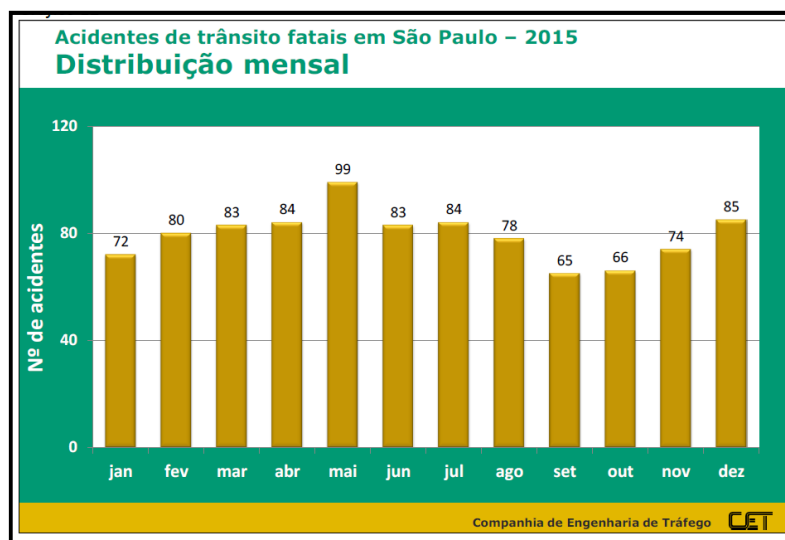
Fonte: CET (2015b)

Em 2015 houve redução de 20,6% no número de mortes no trânsito da capital, em comparação com 2014, registrando-se 992 mortes, 257 a menos que no ano anterior. Entre as vítimas fatais, 419 pedestres (42,2%), 370 motociclistas (37,3%), 172 motoristas e passageiros (17,3%) e 31 ciclistas (3,1%). Houve redução do número de mortes entre todos os usuários, principalmente entre os ciclistas (-34,0%), pedestres (-24,5%), motoristas e passageiros (-16,9%) e motociclistas (-15,9%). Os atropelamentos representaram 42,7% dos acidentes de trânsito fatais e o

número de mortes por 100.000 habitantes chegou a 8,3, reduzindo 21,1% em comparação com o ano anterior. (CET, 2015a, 2016b)

Em 2015, o maior número de mortes ocorreu nas Avenidas Marginais Tietê (30) e Pinheiros (19), somando 49 vítimas fatais, uma redução de 32,9% em comparação ao ano anterior. As duas vias registraram 4,9% das mortes no trânsito da capital e tiveram como principais vítimas os motociclistas (49,9%), pedestres (26,5%) e motoristas e passageiros (28,6%). A Figura 19 apresenta o total de acidentes fatais a cada mês de 2015 (CET, 2015a, 2016b).

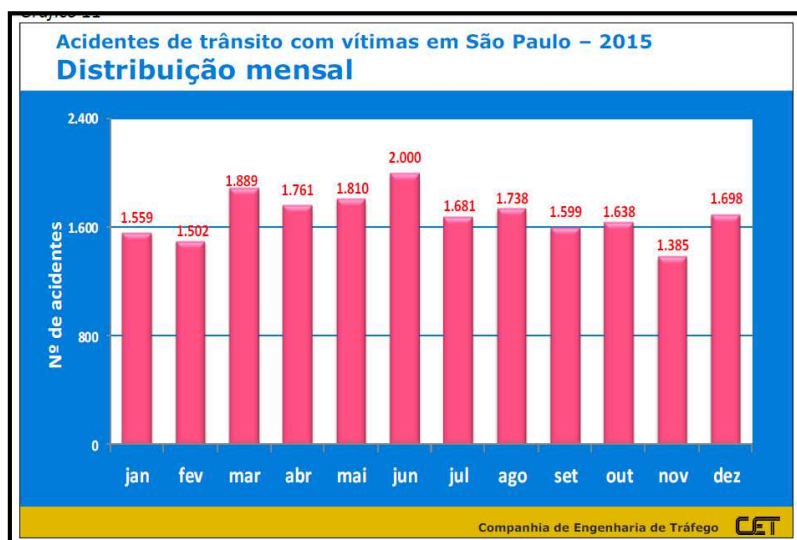
Figura19 – Total de acidentes fatais por mês em 2015



Fonte: CET (2016c)

Em 2015 registrou-se 24.260 vítimas, das quais 22,41% de atropelamentos. A maioria dos condutores envolvidos e a maioria das vítimas são do gênero masculino, na faixa etária de 20-29 anos. A Figura 20 apresenta o total de acidentes com vítimas a cada mês de 2015 (CET, 2016c).

Figura 20 – Total de acidentes com vítimas por mês em 2015

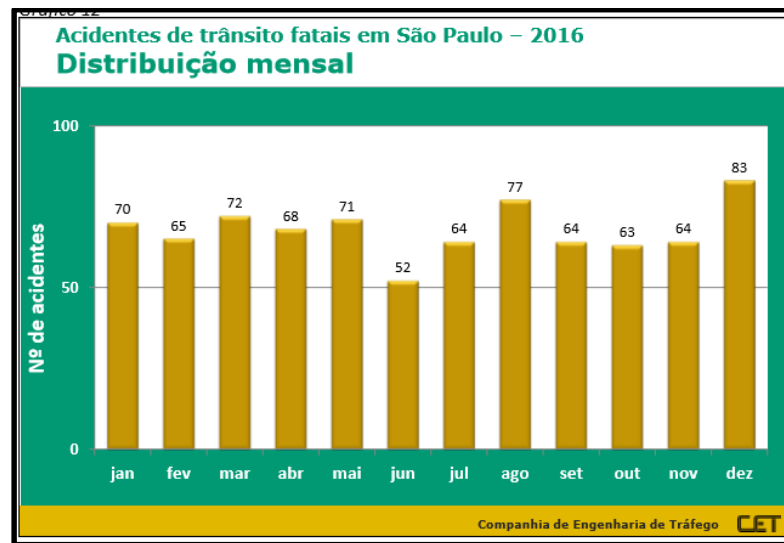


Fonte: CET (2016c)

Em 2016 houve redução de 13,9% no número de mortes no trânsito da capital, em comparação com 2015, registrando-se 854 mortes, 138 a menos que no ano anterior. Entre as vítimas fatais 343 pedestres (40,2%), 317 motociclistas (37,1%), 164 motoristas e passageiros (19,2%) e 30 ciclistas (3,5%). Houve redução do número de mortes entre todos os usuários, principalmente entre os pedestres (-18,1%); motociclistas (-14,5%) motoristas e passageiros (-4,6%); e ciclistas (-3,2%). Os atropelamentos representaram 41% dos acidentes de trânsito fatais e o número de mortes por 100.000 habitantes chegou a 7,07, reduzindo 14,4% em comparação com o ano anterior. (CET, 2017)

Em 2016, o maior número de mortes ocorreu na Estrada do M'Boi Mirim (22) e na Avenida Marginal Tietê (15). A Avenida Marginal Pinheiros teve redução de 42,1% no número de mortes em comparação a 2015, passando do segundo para o quarto lugar entre as vias com mais acidentes na cidade. A Figura 21 apresenta o total de acidentes fatais a cada mês de 2016 (CET, 2017).

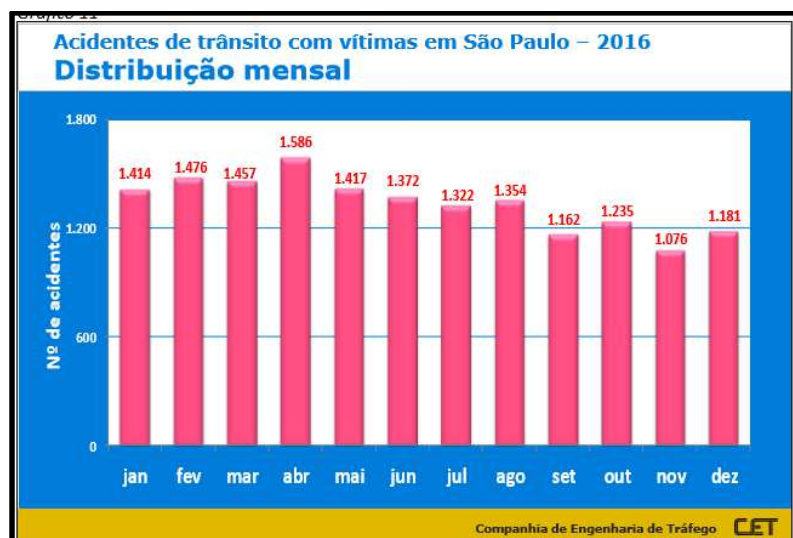
Figura 211 – Total de acidentes fatais por mês em 2016



Fonte: CET (2017)

Em 2016 registrou-se 19.235 vítimas, das quais 24% de atropelamentos. A maioria dos condutores envolvidos e a maioria das vítimas são do gênero masculino, na faixa etária de 20-29 anos. A Figura 22 apresenta o total de acidentes com vítimas a cada mês de 2016 (CET, 2017).

Figura 222 – Total de acidentes com vítimas por mês em 2016



Fonte: CET (2017)

No período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016, as vias que somaram maior número de mortes em acidentes de trânsito foram a Avenida Marginal Tietê (124),

Avenida Marginal Pinheiros (87), Estrada do M'Boi Mirim (71), Avenida Senador Teotônio Vilela (64), e Avenida Jacu-Pêssego (50). Somados os óbitos dessas cinco vias, são 346 mortes que representam 8,1% do total de vítimas fatais no trânsito da cidade no mesmo período (CET, 2014a, 2015a, 2016b, 2017).

Segundo estudo da CET, 87,0% dos acidentes ocorridos são provenientes exclusivamente da ação inadequada dos condutores ou pedestres na via, 4,5% são relacionados exclusivamente a problemas apresentados pelos veículos (defeito mecânico, mau estado de conservação), 1,0% tem relação exclusiva com deficiências e condições inseguras na via (geometria, sinalização, iluminação) e os demais acidentes são consequência de relações entre os três fatores. Entre os veículos envolvidos em acidentes de trânsito fatais, 85,0% possuem histórico de multa e 47,5% das multas são associadas a excesso de velocidade e desrespeito ao semáforo vermelho (CET, 2016a).

De acordo com o Sistema de Informações Gerenciais de Acidentes de Trânsito (Infosiga SP), instituído pelo Governo do Estado de São Paulo, em 2015 foram registradas 1119 mortes no trânsito da capital, das quais 42,1% por atropelamento. As vítimas do gênero masculino representaram 78,4% do total, os pedestres e motociclistas, 73,5% do total; e as faixas etárias de 0-24 anos, 31,5% do total de óbitos. O índice de mortes por 100.000 habitantes na capital ficou em 9,7. No mesmo período, o Estado de São Paulo contabilizou 6066 óbitos em acidentes de trânsito, ou 14,1 mortes a cada 100.000 habitantes. De acordo com o Infosiga SP, de janeiro a dezembro de 2016 ocorreram 950 óbitos no trânsito da cidade de São Paulo, uma redução de 15,1% em comparação ao mesmo período de 2015. Em 2016, o estado de São Paulo contabilizou 5727 óbitos, uma redução de 5,6% em comparação com o ano anterior (SÃO PAULO (Estado), 2016, 2017).

3.5 INTERNAÇÕES

Entre 2013 a 2016 foram registradas 14.823 internações por acidentes de trânsito no SUS, equivalente 0,53% do total de 2,75 milhões de internações no período, conforme Tabela 9. O valor gasto com internações foi de 28,40 milhões de reais durante os quatro anos, com um custo médio de R\$ 1.916,23 por internação. Em média as vítimas de acidentes de trânsito permaneceram 5,5 dias internadas.

Em comparação com 2012, houve aumento dos registros de internações por acidentes de trânsito, aumento do valor por internação e redução dos dias de permanência por internação.

Tabela 9 - Internações por acidentes de trânsito, permanência e valor total

Autorização de Internação Hospitalar – AIH	2012	2013	2014	2015	2016
Total de internações SUS	676.996	686.694	687.021	679.860	700.736
Internações por acidentes de trânsito	2.325	3.373	4.207	3.675	3.568
Dias de permanência internado por acidentes de trânsito	13.100	17.901	24.332	20.104	19.532
Dias de permanência/internação	5,63	5,31	5,78	5,47	5,47
Valor de internações hospitalares por acidentes de trânsito (R\$)	2.736.320,24	5.004.453,91	8.812.315,24	7.244.194,41	7.343.367,65
Valor/Internação (R\$)	1.176,91	1.483,68	2.094,67	1.971,20	2.058,12

Fonte: TABNET (2017)

De acordo com a plataforma TabNet, que utiliza dados oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), em 2012 foram pagas 676.996 Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) no município de São Paulo, das quais 2.325 associadas a acidentes de trânsito a um valor total de R\$ 2.736.320,24. Em 2013 foram realizadas 686.694 internações, das quais 3.373 associadas a acidentes de trânsito, a um valor total de R\$ 5.004.453,91. Em 2014 ocorreram 687.021 internações, das quais 4.207 associadas a acidentes de trânsito com um valor total de R\$ 8.812.315,24. Em 2015 registrou-se 679.860 internações, das quais 3.675 associadas a acidentes de trânsito com um valor total de R\$ 7.244.194,41. Em 2016 ocorreram 700.736 internações, das quais 3.568 associadas a acidentes de trânsito a um valor total de R\$ 7.343.367,65 (TABNET, 2017).

3.6 CONTAGENS DE CICLISTAS

As contagens de ciclistas realizadas pela Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo (Ciclocidade) ao longo dos anos indicam aumento do número de ciclistas em diversas vias da capital, conforme Tabela 10.

Tabela 10 - Média diária de ciclistas em vias de São Paulo

Via	2010	2012	2013	2014	2015	2016
Avenida Brigadeiro Faria Lima	-	-	1726	-	1941	2492
Avenida Paulista	733	701	-	-	977 (jun.) 2112 (set.)	-
Avenida Eliseu de Almeida	561	580	-	888	1245	1810
Rua Vergueiro	-	-	-	1021	-	1708
Avenida Engenheiro Luis Carlos Berrini	-	-	-	-	-	1510

Fonte: CET (2017b); Ciclocidade (2014; 2015a; 2015b; 2016b; 2016c)

Na Avenida Brigadeiro Faria Lima em 2013 foram contabilizados 1726 ciclistas em apenas um dia, entre eles apenas 12% mulheres. Em 2015 foram registrados 1941 ciclistas e apenas 13% mulheres. Em 18 de janeiro de 2016 foi instalado pela Prefeitura um contador automático de ciclistas no local e em seu primeiro ano foram contabilizados 909.435 ciclistas, uma média diária de 2.492 usuários de bicicleta (CET, 2017b; CICLOCIDADE, 2015a).

Na Avenida Paulista, em 2010, foram contabilizados 733 ciclistas em um dia. Em junho de 2015, antes da inauguração da ciclovia da Avenida Paulista, foram registrados 977 ciclistas em um único dia e em setembro de 2015, após a inauguração da ciclovia, a contagem foi de 2112 ciclistas, ou 151 por hora. Em 2010 as mulheres eram 4% do total e em setembro de 2015 representaram 14% dos ciclistas da via (CICLOCIDADE, 2015b).

Na Avenida Eliseu de Almeida foram contabilizados, em 2010, 561 ciclistas. Em 2014 eram 888 por dia e em 2015, após entrega da ciclovia, foram contabilizados 1245 ciclistas. Em 2016 uma nova medição registrou 1810 ciclistas em um único dia, ou 130 ciclistas por hora. As mulheres representavam 2% dos ciclistas da via em 2010 e passaram a 11% em 2016 (CICLOCIDADE, 2016c).

Na Rua Vergueiro, em 2014, foram contabilizados 1.021 ciclistas em um dia, dos quais apenas 10% mulheres. Em 18 de janeiro de 2016 foi instalado pela Prefeitura um contador automático de ciclistas no local e em seu primeiro ano, até 18 de janeiro de 2017, foram contabilizados 613.148 ciclistas, uma média diária de 1.708 usuários de bicicleta (CET, 2017b; CICLOCIDADE, 2014).

Em junho de 2016, seis meses após a inauguração da ciclovia da Avenida Engenheiro Luis Carlos Berrini, foram contabilizados 1510 ciclistas em único dia no local, apenas 11% mulheres (CICLOCIDADE, 2016b).

3.7 PRÊMIOS

Devido às políticas adotadas para a mobilidade urbana, a gestão municipal recebeu diversos prêmios internacionais.

Em agosto de 2014, o Laboratório de Mobilidade Urbana (MobiLab) da Secretaria Municipal de Transportes de São Paulo venceu o Prêmio MobiPrize, organizado pela Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, na categoria “Estado/Cidade empreendedor”. O prêmio reconhece governos que demonstram esforços para construir uma cultura de inovação e encorajar o empreendedorismo em transporte sustentável (SECRETARIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO, 2016b)

Em janeiro de 2015, na décima edição do SustainableTransportAward (STA), realizado pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP), a cidade de São Paulo foi reconhecida pela coragem política para tentar melhorar a crise de mobilidade enfrentada. A implantação de infraestrutura cicloviária, a expansão de faixas exclusivas para ônibus e a aprovação do novo Plano Diretor contribuíram com o resultado. O prêmio foi dividido com outras duas cidades brasileiras, Belo Horizonte (MG) e Rio de Janeiro (RJ) (ITDP BRASIL, 2015).

Em dezembro de 2015 a prefeitura de São Paulo foi reconhecida pelo site ArchDaily como o ator mais inspirador na categoria Comprometimento Urbano, em função de projetos como o novo Plano Diretor Estratégico (PDE), a implantação de ciclovias e a Paulista Aberta (ARCHDAILY, 2015).

Em junho de 2016 o Ranking das Cidades mais Inteligentes do Brasil, elaborado pela Urban Systems, destacou São Paulo como a cidade que possui melhor mobilidade e acessibilidade em todo o país (SEGALA, 2016).

Em dezembro de 2016 o programa municipal Ruas Abertas, que incentiva a ocupação dos espaços públicos por pedestres e ciclistas aos domingos e feriados, foi vencedor na categoria urbanidade da 60ª edição do Prêmio APCA, concedido pela Associação Paulista de Críticos de Arte (SECRETARIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO, 2016b).

4 DISCUSSÃO

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) é de extrema importância para que os municípios adequem sua infraestrutura e sistema de transporte, de forma a priorizar os modos de transporte não motorizados e o transporte público coletivo, bem como a segurança nos deslocamentos.

O município de São Paulo foi um dos primeiros do país a elaborar um Plano de Mobilidade Urbana, refletindo uma nova forma de pensar o planejamento urbano ao enxergar o automóvel como parte de uma rede integrada de transporte, não mais como agente principal, e ao incentivar outras formas de deslocamento e viagens multimodais, ampliando as possibilidades de uso coletivo do espaço urbano.

O Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015) busca adequar o uso do espaço urbano às diferentes formas de deslocamento adotadas para a circulação na cidade, estimulando as pessoas a caminhar e conviver diariamente com a sociedade, promovendo a diversidade socioterritorial. Suas diretrizes em prol dos modos de transporte coletivos e ativos seguem tendências observadas em diversas cidades no mundo, em países como Chile, China, Colômbia, Dinamarca, Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, México, Noruega, Suécia, entre outros que já estão se adequando aos novos tempos.

O PlanMob/SP 2015 é articulado com o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (PDE 2014), fortalecendo o entendimento de que a mobilidade urbana é resultado de políticas públicas e reconhecendo que as condições de mobilidade afetam a forma como os indivíduos interagem com a cidade.

Em consonância com as recomendações e objetivos da Organização Mundial da Saúde (OMS), o PlanMob/SP 2015 trata da melhoria da segurança no tráfego e prevê estratégias imprescindíveis para a segurança, principalmente dos usuários mais vulneráveis do sistema de transporte, como pedestres e ciclistas. A redução da velocidade dos veículos motorizados, assim como a dedicação de espaços exclusivos à circulação de bicicletas são pontos centrais para reduzir tanto a probabilidade de envolvimento em um acidente quanto a severidade das lesões.

O PlanMob/SP 2015 prevê a participação da sociedade nas decisões inerentes a mobilidade urbana, através do Conselho Municipal de Trânsito e Transporte (CMTT) e das câmaras temáticas de bicicleta e da mobilidade a pé nele inseridas,

possibilitando aos técnicos da prefeitura melhor entendimento da demanda dos usuários vulneráveis, que passam a analisar e validar o processo de planejamento.

Entre janeiro de 2013 e dezembro de 2016, as despesas com infraestrutura para mobilidade urbana foram de cerca de 1,56 bilhão de reais, representando 0,89% do total da despesa orçamentária no mesmo período. A maior parcela das despesas com mobilidade durante os quatro anos foi referente à implantação de corredores de ônibus. Comparando o ano de 2016 com o ano de 2012, observa-se que, embora o total da despesa orçamentária com mobilidade não tenha grande alteração, houve significativo aumento nos investimentos em corredores de ônibus e implantação de ciclovias e significativa redução nas despesas com pavimentação de vias.

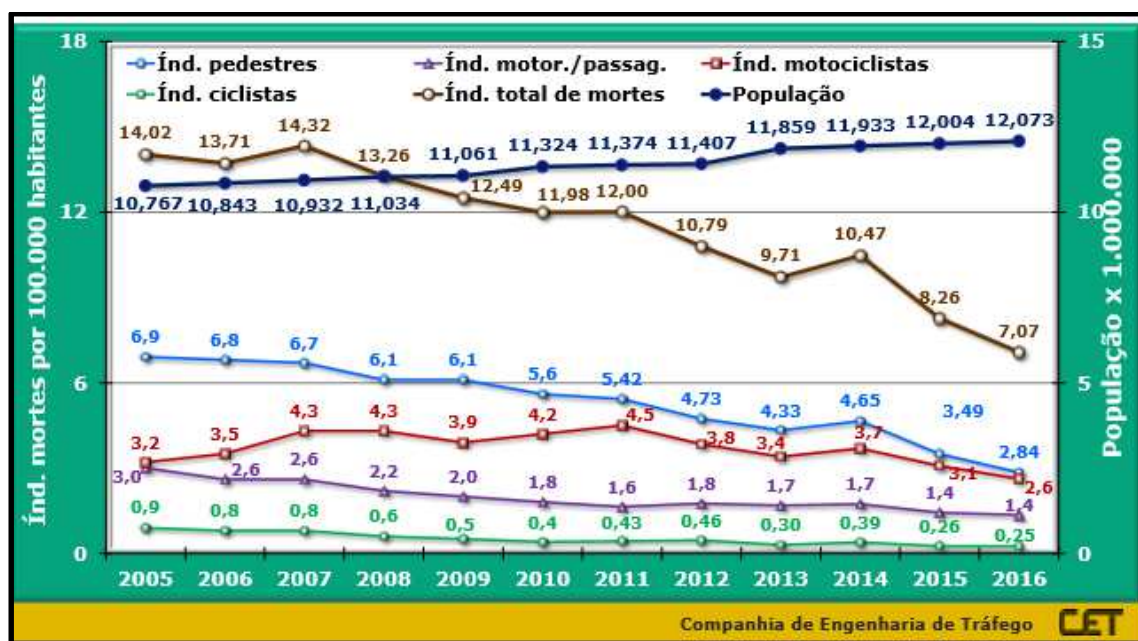
Entre janeiro de 2013 e dezembro de 2016, a receita com multas de trânsito foi de cerca de 4,30 bilhões de reais, representando 2,45% do total da receita orçamentária no mesmo período. Comparando o ano de 2016 com o ano de 2013, observa-se que, embora a frota de veículos registrados tenha aumentado 10,5%, as penalidades registradas aumentaram 75%.

Sendo assim, é possível concluir que houve mudanças na forma de investir recursos na área de mobilidade urbana, priorizando os modos coletivos e não motorizados, assim como houve aumento na fiscalização das infrações de trânsito.

As ações implantadas resultaram em redução do total de vítimas feridas e do total de mortes em acidentes de trânsito, principalmente entre os ciclistas. Apesar de ainda haver grande quantidade de acidentes e perdas humanas, a comparação do ano de 2016 com o ano de 2012 indica uma redução de 43% no número de vítimas feridas e uma redução de 31% no total de óbitos. Entre os pedestres, a redução de vítimas feridas foi de 47% e a redução de mortes foi de 36%. Entre os ciclistas a redução de vítimas feridas foi de 46% e a redução de mortes foi de 42%.

Considerando a taxa de mortes por 100 mil habitantes, o índice de 2016 apresenta uma redução de 34% em comparação com o ano de 2012. Entre os pedestres a redução foi de 40% e entre os ciclistas a taxa reduziu em 46%. Embora sejam observadas reduções do número de mortes por 100 mil habitantes desde o ano de 2007, nota-se que a redução mais significativa ocorreu no ano de 2015, quando foram reduzidos os limites de velocidades nas vias da capital, conforme Figura 21.

Figura 233 – Mortes por 100 mil habitantes, por tipo de usuário, e população



Fonte: CET (2017)

Curiosamente, apesar das reduções no número de vítimas feridas e de mortes, as internações por acidentes de trânsito registradas no Sistema Único de Saúde (SUS) no ano de 2015 aumentaram 58% em comparação com ano de 2012. O aumento de internações, em período com redução de acidentes, pode indicar que anteriormente havia falhas no sistema de notificações. Além disso, as 3.675 internações registradas em 2015 representam apenas 14,5% do total de 25.252 vítimas registradas no mesmo ano, o que pode indicar que os eventos que causam lesões no trânsito permanecem subnotificados nos hospitais ou que há diferença de interpretação de conceitos entre as diferentes fontes de dados. A desconexão entre os dados de acidentes, óbitos e internações impede maior aproveitamento das informações.

O número de penalidades registradas no trânsito em 2016 foi 75% superior ao registrado em 2013 e o número de mortes em 2016 foi 26% inferior ao registrado em 2013. Fazendo a correlação das penalidades e mortes com a frota de veículos registrados, observa-se que o número de multas por veículo aumentou em 59% e que o número de mortes por veículo reduziu em 33% na comparação de 2016 e 2013, conforme Tabela 11, corroborando a tese de Ferraz (2012) de que quanto maior o número de multas por veículo, menor o número de mortes por veículo.

Tabela 11 - Síntese dos resultados

Ano	Frota	Despesas com mobilidade (R\$)	Penalidades	Acidentes com vítimas	Acidentes fatais	Internações
2012	-	265.340.387,05	-	33.545	1.231	2.325
2013	7.577.216	214.518.626,09	8.823.585	31.093	1.152	3.373
2014	7.887.789	485.045.794,23	9.318.241	28.618	1.249	4.207
2015	8.154.014	591.620.022,37	13.352.090	24.260	992	3.675
2016	8.369.434	268.695.778,30	15.455.669	19.235	854	3.568
(2013-2016)	-	1.559.880.220,99	46.949.585	103.206	4.247	14.823

Fonte: CET (2013a; 2013b; 2014a; 2014b; 2015a; 2015b; 2016a; 2016b; 2016c; 2017); Painel Mobilidade Segura (2017); São Paulo (Município) (2013a, 2014a, 2015a, 2016a, 2017a); TabNet (2017)

A implantação das ciclovias se comprovou essencial para o estímulo do uso da bicicleta na cidade, como pode ser observado no caso da Avenida Paulista que, entre a contagem de ciclistas nas vésperas da inauguração da ciclovia e a nova contagem três meses depois, registrou aumento de 116% do número de ciclistas. Na Avenida Eliseu de Almeida, a contagem de ciclistas em 2016 foi 103% superior à contagem de 2014, quando a ciclovia não estava finalizada.

Com as medidas implantadas foi observada também redução da lentidão do tráfego na capital paulista, que em 2013 ocupava o 7º lugar em um ranking mundial de congestionamento, e em 2015 passou a ocupar a 58ª posição.

Apesar dos benefícios proporcionados à cidade, as medidas estabelecidas no PlanMob/SP 2015 enfrentaram grande resistência da população desde que passaram a ser implantadas.

A redução de velocidade dos veículos motorizados chegou a ser considerada equivocada pela seccional São Paulo da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB-SP), que foi à Justiça contra a redução da velocidade nas marginais, alegando prejudicado o direito de transporte ao cidadão que teria que dirigir em velocidade reduzida. O Ministério Público do Estado de São Paulo (MP-SP) instaurou inquérito para apurar a redução da velocidade nas marginais, solicitando estudos e esclarecimentos sobre o impacto da mudança e, por fim, deu parecer contrário ao pedido da OAB-SP para barrar a redução da velocidade nas marginais.

A instalação de novos radares também não foi bem recebida e a Justiça chegou a aceitar ação de improbidade administrativa movida contra o prefeito por multas de trânsito aplicadas na cidade, em tese defendida pelo MP-SP de que a prefeitura aumentou o número de radares para obter maior arrecadação, o que chamou de "indústria da multa". O prefeito foi absolvido devido à falta de provas da acusação. Os recursos arrecadados com multas, no entanto, foram proibidos de serem utilizados na construção de terminais de ônibus, de ciclovias e para o pagamento de salários de funcionários da CET, devendo ser, conforme CTB, destinados para sinalização, engenharia de tráfego, de campo, policiamento, fiscalização e educação de trânsito.

Ora, se por engenharia de tráfego entende-se a operação e sinalização do sistema de movimentação de pedestres e veículos, assim como a gestão da segurança viária, o que inclui, entre outras atividades, o estabelecimento de prioridade ao transporte público e a criação de rotas convenientes aos usuários vulneráveis, assim como o uso de elementos gráficos que forneçam informações aos usuários nas vias e o tratamento de locais críticos, de modo a eliminar os conflitos, deveria ser permitida a aplicação da receita obtida com multas para a implantação de tratamentos cicloviários e melhorias do passeio público.

De modo a facilitar a fiscalização e controle dos recursos arrecadados com multas, assim como reforçar a necessidade de priorização do transporte coletivo e do não motorizado, poderiam ser fixados por lei os percentuais de despesas para cada elemento do sistema de mobilidade urbana.

Com a implantação da infraestrutura cicloviária não foi diferente e o MP-SP chegou a pedir a paralisação das obras de ciclovias, alegando que a administração municipal não havia feito o planejamento necessário para a realização das intervenções. Por fim, a Justiça entendeu que a implantação não estava sendo feita sem estudos e que não havia obrigação de audiências públicas antes da execução das vias destinadas às bicicletas.

Destaca-se que houve diálogo entre a administração municipal e a sociedade civil a respeito dos melhores traçados para a implantação da infraestrutura cicloviária, tendo o autor deste trabalho participado dessas discussões em algumas oportunidades.

Entende-se que a rede cicloviária implementada apresenta conectividade e permite a ligação do centro com os bairros, além da conexão com terminais e estações de

transporte coletivo, embora a demanda por infraestrutura cicloviária na cidade seja muito maior do que os cerca de 500 km existentes, principalmente nas áreas mais afastadas do centro expandido, nas periferias da cidade, onde ocorre a maioria dos acidentes.

O MP-SP também chegou a multar a Prefeitura de São Paulo por ter fechado a Avenida Paulista para carros no domingo de inauguração da ciclovia, alegando que a administração municipal descumpriu um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) assinado em 2007 no qual se comprometia a não fechar a via por mais de três vezes ao ano (Parada LGBT, São Silvestre e Réveillon). Hoje, a Paulista Aberta se tornou uma das principais opções de lazer da cidade aos domingos, valorizando o convívio entre cidadãos e o uso do espaço público.

Como pode ser observado, a mudança para uma nova “cultura de mobilidade” não é simples e envolve essencialmente, além do estímulo aos transportes coletivos e não motorizados, o desestímulo ao uso frequente do transporte individual motorizado, fator pouco abordado no PlanMob/SP 2015, que também não contempla estratégias para garantir o atendimento pré-hospitalar de emergência, essencial para a sobrevivência das vítimas de acidentes.

A bicicleta é apontada como o meio de transporte ideal para distâncias curtas na cidade, pois é mais eficiente em relação ao tempo, energia e conforto. No Desafio Intermodal, evento realizado anualmente em São Paulo para verificar o modo de transporte que se desloca por determinada distância em menor tempo, a bicicleta venceu 8 edições, superando a motocicleta que foi mais rápida em 3 ocasiões.

Embora previstas em lei, a continuidade das melhorias relacionadas à mobilidade urbana depende de vontade política. Entretanto, enquanto se observava a redução das mortes no trânsito, durante a campanha eleitoral para as eleições municipais de 2016, três dos cinco principais candidatos prometeram, se eleitos, voltar a aumentar os limites de velocidade e rever o projeto de implantação de ciclovias. Em outubro, um dia após ser eleito, João Doria (PSDB) prometeu revogar a redução da velocidade no início de seu mandato, em janeiro de 2017.

Como a implantação das medidas propostas no PlanMob/SP 2015 cabe a SPTrans e CET, empresas públicas ligadas à Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes, essa ligação com a função executiva e com o setor de transportes fragiliza a tomada de decisões racionais relativas à segurança viária, devido à possibilidade de pressões políticas.

Em dezembro de 2016, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) pediu que os prefeitos eleitos e reeleitos no Brasil considerassem manter os limites de velocidade em vias urbanas iguais ou inferiores a 50 km/h.

Apesar de o prefeito ter competência para alterar os limites de velocidade das vias, o aumento da velocidade é considerado um retrocesso, uma vez que está provado que a redução da velocidade favorece a vida das pessoas. Considerada uma política pública favorável aos direitos humanos, a redução de velocidade deveria ficar de fora do campo político, não cabendo ao administrador público tomar uma decisão que vai propiciar mais mortes.

A transferência de conhecimentos, práticas e tecnologias dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento deve ser feita com critério, considerando-se a experiência local na definição das ações a serem implantadas.

No deslocamento de bicicletas, por exemplo, apesar de o CTB considerar que todas as vias são de trânsito compartilhado, com preferência dos modos não motorizados sobre os demais veículos, essa regra não costuma ser respeitada pelos condutores em geral e os ciclistas se sentem inseguros em pedalar no mesmo ambiente que os veículos motorizados. Sendo assim, embora não seja possível dizer qual o melhor tratamento cicloviário a ser implantado, a atual cultura da população brasileira torna imprescindível a existência de espaços exclusivos para a circulação de bicicletas, utilizando segregações físicas ou, ao menos, visuais. A implantação de ciclorrotas, considerando o cenário atual, não garante ao usuário da bicicleta a segurança no seu deslocamento. Da mesma forma, a implantação de calçadas compartilhadas, apesar de garantir a segurança do ciclista, pode colocar em risco a segurança dos pedestres.

A princípio, municípios que não elaborassem seus planos de mobilidade ou não atendessem às diretrizes e objetivos da PNMU até o prazo inicial de abril de 2015 ficariam impedidos de receber recursos federais para mobilidade urbana. No entanto, quando venceu o prazo, menos de 500 municípios tinham seus planos elaborados ou em desenvolvimento. O novo prazo estabelecido é abril de 2019 e, até lá, os mais de 3 mil municípios que devem elaborar planos de mobilidade podem continuar pleiteando recursos do governo federal sem os respectivos estudos necessários. O principal entrave apontado pelos municípios é a falta de recursos para realizar os estudos e levantamentos técnicos.

De forma a complementar este estudo, sugere-se a continuidade da pesquisa através do acompanhamento das decisões referentes à mobilidade urbana adotadas pela administração municipal durante a gestão 2017-2020, bem como o monitoramento dos indicadores relativos ao perfil de deslocamentos da população, investimentos em infraestrutura viária, fiscalização de infrações e arrecadação com multas, ocorrências de acidentes, internações e mortes no trânsito.

Uma possível modificação na composição das viagens poderá ser constatada com a próxima Pesquisa Origem e Destino, que deve ser realizada pelo Metrô em 2017. Em relação à Década de Ações para Segurança Viária, a meta a ser alcançada até 2020 é de, no máximo, 6 mortes a cada 100 mil habitantes.

Além do compromisso com a Década de Ações para Segurança Viária, as medidas para redução da acidentalidade estão previstas também na Nova Agenda Urbana, firmada por mais de 170 países durante a última Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), realizada em outubro de 2016. O incentivo aos deslocamentos por modos não motorizados também contribui para atender ao Acordo de Paris contra a mudança do clima, em vigor desde novembro de 2016, que prevê a redução de emissões e a limitação do aquecimento global.

5 CONCLUSÕES

O transporte rodoviário trouxe benefícios para a sociedade, mas o preço que está sendo pago é muito alto. As mortes por acidentes de trânsito, o aumento da poluição e o tempo perdido nos congestionamentos são alguns dos problemas observados em cidades como São Paulo/SP, que durante o último século priorizaram em seus planejamentos o fluxo do transporte motorizado individual e/ou não planejaram adequadamente a sua expansão urbana.

Os acidentes de trânsito são passíveis de prevenção e controle, uma vez que são problemas criados pelo homem e que podem ser medidos e analisados racionalmente pelos diversos setores responsáveis pela segurança viária (planejamento, transportes, saúde pública, etc.).

O transporte motorizado individual deve deixar de ser prioridade e os modos coletivos de transporte, assim como os modos não motorizados, devem ser incentivados nos centros urbanos.

Nesse sentido, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) é de grande importância para os municípios brasileiros, uma vez que estabelece a obrigatoriedade de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, instrumento que visa integrar o sistema de transporte com a ocupação do solo urbano.

O risco no trânsito existe devido à necessidade de viajar, seja para o trabalho, para a escola, para fins de lazer, etc., e embora não seja viável eliminá-lo completamente, é possível reduzir a exposição ao risco.

A probabilidade de envolvimento em acidentes é aumentada pela existência de viagens motorizadas desnecessárias, resultantes de políticas de planejamento que incentivam viagens por modos menos seguros.

O aumento do número de veículos motorizados torna o trânsito mais perigoso para os usuários vulneráveis do sistema de transporte e a sobrevivência dessas pessoas depende principalmente de medidas que separem pedestres e ciclistas dos outros usuários da via, especialmente de veículos de alta velocidade.

Em conjunto com a separação física, e principalmente quando essa não for possível, o gerenciamento da velocidade dos veículos é essencial, pois a baixas velocidades os condutores têm mais tempo para reagir a um evento inesperado e evitar a

ocorrência de acidentes. Em velocidades inferiores a 30 km/h, os pedestres e ciclistas podem transitar junto aos veículos motorizados em relativa segurança.

Há fatores importantes que fogem ao controle do usuário e devem ser ponderados, tais como a geometria inadequada das vias e a correta aplicação das leis de trânsito, pois estes afetam o comportamento de forma considerável, uma vez que a conduta do ser humano não é orientada apenas pelas habilidades e conhecimentos de cada um, mas também pelas condições do ambiente em que se encontra.

A engenharia viária precisa ser pensada considerando a segurança dos usuários vulneráveis, contribuindo assim com a engenharia de tráfego. As soluções para redução da acidentalidade devem levar em conta a cultura, o desenvolvimento econômico e a composição do tráfego de cada região.

Considerando que 85% da população brasileira é urbana e que esse índice será superior a 90% em 2030 é urgente que as cidades comecem a se planejar, de forma a garantir mobilidade, acessibilidade e segurança nos deslocamentos das pessoas.

As medidas de segurança viária propostas pelo Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015) e implantadas durante a gestão 2013-2016 se mostram efetivas para a redução do número de acidentes de tráfego e de mortes no trânsito da capital, principalmente entre os usuários que se deslocam a pé ou de bicicleta.

Apesar disso, nota-se que há forte resistência à redistribuição do espaço urbano ocupado pelos automóveis para a expansão da infraestrutura cicloviária, bem como para a construção de corredores de ônibus ou calçadas adequadas aos pedestres.

Deve-se reforçar que a segurança viária é questão de saúde pública e que a prevenção de acidentes traz inúmeros benefícios à sociedade.

As decisões políticas para uma efetiva prevenção de acidentes de tráfego devem ser baseadas em informações objetivas, incluindo dados relativos à incidência e formas como ocorrem os acidentes, seguidos de um entendimento detalhado das circunstâncias em que ocorrem e quais as lesões causadas.

Considerando que diversos municípios brasileiros carecem de melhoria na segurança viária, recomenda-se que as estratégias propostas pelo PlanMob/SP 2015, com as devidas adaptações a cada localidade, sejam replicadas pelo território nacional, não apenas nas capitais e grandes cidades, mas também em cidades de médio e pequeno porte que observam altas taxas de motorização e seus respectivos impactos negativos no ambiente urbano.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10697. **Pesquisa de acidentes de trânsito – Terminologia**. 1989.

ALLEN, W. B.; LIU, D.; SINGER, S. Accessibility measures of U.S. metropolitan areas. **Transportation Research Part B: Methodological**, Philadelphia, v. 27, n. 6, p. 439-449, 1993.

ALMEIDA, I. M. Abordagem sistêmica de acidentes e sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho. **InterfacEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, São Paulo, v. 1, n. 2, 2006.

Architecture's Most Inspiring Leaders, Projects & People in 2015. **Arch Daily**, 17/12/2015. News. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/778937/architectures-most-inspiring-leaders-projects-and-people-in-2015>>. Acesso em 12 nov. 2016.

ARUP. **Urban mobility in the smart city age**. London, 2014.

_____. **CitiesAlive**. London, 2016.

ASSOCIAÇÃO DOS CICLISTAS URBANOS DE SÃO PAULO. **Relatório de contagem de ciclistas. Rua Vergueiro – 2014**. 2014. Disponível em: <<http://www.ciclocidade.org.br/contagem>>. Acesso em 22 fev. 2017.

_____. **Av. Brig. Faria Lima – comparativo entre os anos de 2013 e 2015**. 2015a. Disponível em: <<http://www.ciclocidade.org.br/contagem>>. Acesso em 22 fev. 2017.

_____. **Av. Paulista – comparativo entre os anos de 2010, 2012 e 2015**. 2015b. Disponível em: <<http://www.ciclocidade.org.br/contagem>>. Acesso em 22 fev. 2017.

_____. **Pesquisa – Perfil de quem usa a bicicleta na cidade de São Paulo**. São Paulo, 2016a.

_____. **Relatório de contagem de ciclistas. Av. Eng. Luís Carlos Berrini – 2016**. 2016b. Disponível em: <<http://www.ciclocidade.org.br/contagem>>. Acesso em 22 fev. 2017.

_____. **Av. Eliseu de Almeida – comparativo entre os anos de 2010, 2012, 2014, 2015 e 2016**. 2016c. Disponível em: <<http://www.ciclocidade.org.br/contagem>>. Acesso em 22 fev. 2017.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de informações da mobilidade urbana – Relatório geral 2014**. 2016.

AZEVEDO, M. SP inaugura primeira ponte adaptada para pedestres e ciclistas. **Bike é Legal**, São Paulo, 04 nov. 2014. Mobilidade. Disponível em: <<http://www.bikeelegal.com/sp-inaugura-primeira-ponte-adaptada-para-pedestres-e-ciclistas/>>. Acesso em 22 nov. 2016.

BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. **Transport Policy**, Oxford, v. 15, n. 2, p. 73-80, 2008.

BARBOSA, J. L. A mobilidade urbana no processo de metropolização: Um ensaio crítico sobre as condições da produção social do espaço urbano no contemporâneo. In: FERREIRA, A.; RUA, J.; MATTOS, R. C. **Desafios da metropolização do espaço**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Consequência, 2015. Capítulo 7, p. 171-186.

BARNETT, D. J. *et al.* The Application of the Haddon Matrix to Public Health Readiness and Response Planning. **Environmental Health Perspectives**. Baltimore, v. 113, n. 5, p. 561-566, 2005.

Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo ganham juntas prêmio internacional de transporte sustentável. **ITDP Brasil**, Rio de Janeiro, 15/01/2015. Notícias. Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br/belo-horizonte-rio-de-janeiro-e-sao-paulo-ganham-juntas-premio-internacional-de-transporte-sustentavel/>>. Acesso em: 12 nov. 2016

BENICCHIO, T. Bicicletas transformando a cidade. In: PADOVANO, B. R.; NAMUR, M.; SALA, P. B. (Org.). **São Paulo: em busca da sustentabilidade**. 1. Ed. São Paulo: Pini; Editora da Universidade de São Paulo, 2012. p. 216-230.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, 1997.

_____. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, 2000.

_____. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. Dispõe sobre o transporte de menores de 10 anos e a utilização do dispositivo de retenção para o transporte de crianças em veículos. Resolução n. 277, 28 de maio de 2008. Brasília, 2008.

_____. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Brasília, 2012.

BREJON, S. R. C.; BELFIORE, P. P. A importância do enfoque sistêmico para problemas de roteirização de veículos. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**, n. 5, p. 64-86, 2006.

CAVALCANTI *et al.* Sustainability assessment methodology of urban mobility projects. **Land Use Policy**, v. 60, p. 334-342, 2017.

CETESB. **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2015**. São Paulo: CETESB, 2016.

CHICAGO DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Chicago Pedestrian Plan**. Chicago, 2012.

CIDADE ATIVA. **Relatório: Pesquisa Paulista Aberta**. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://issuu.com/cidadeativa/docs/150821_ca_relatorio_paulistaaberta>. Acesso em: 20 mai. 2017.

Cidade de São Paulo tem mais de 200 km de ciclovias. **G1**, São Paulo, 02 dez. 2014a. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2014/12/cidade-de-sao-paulo-tem-mais-de-200-km-de-ciclovias.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Acidentes de trânsito fatais em São Paulo - 2012**. São Paulo, 2013a.

_____. **Relatório anual de acidentes de trânsito - 2012**. São Paulo, 2013b.

_____. **Acidentes de trânsito fatais em São Paulo -2013**. São Paulo, 2014a.

_____. **Relatório anual de acidentes de trânsito -2013**. São Paulo, 2014b.

_____. **Acidentes de trânsito fatais em São Paulo -2014**. São Paulo, 2015a.

_____. **Relatório anual de acidentes de trânsito -2014**. São Paulo, 2015b.

_____. **Controle da qualidade da segurança no trânsito**. São Paulo, 2015c.

_____. **Dados de infrações de veículos envolvidos em acidentes de trânsito fatais periciados**. São Paulo, 2016a.

_____. **Acidentes de trânsito fatais em São Paulo - 2015**. São Paulo, 2016b.

_____. **Relatório anual de acidentes de trânsito - 2015**. São Paulo, 2016c.

_____. **Relatório anual de acidentes de trânsito - 2016**. São Paulo, 2017.

_____. **Mapa de Infraestrutura Cicloviária**. São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de-infraestrutura-ciclovitaria.aspx>>. Acesso em: 02 abr. 2017a.

_____. São Paulo. Apresenta a contagem de ciclistas nos contadores automáticos da capital. Disponível em: <<http://www.eco-public.com/ParcPublic/?id=4616>>. Acesso em 22 fev. 2017b.

CRUZ, W. Conheça em detalhes o novo padrão de ciclovias da CET em São Paulo. **Vá de Bike**, São Paulo, 22 ago. 2014. Disponível em: <<http://vadebike.org/2014/06/cet-projeto-ciclovias-400-km-trecho-piloto/>>. Acesso em: 22 nov. 2016

CUNHA, R. C. Fechamento de 18 ruas aos domingos e feriados já está confirmado. **Câmara Municipal de São Paulo**, São Paulo, 08 out. 2015. Notícias. Disponível em: <<http://www.camara.sp.gov.br/blog/fechamento-de-15-ruas-aos-domingos-e-feriados-ja-esta-confirmado/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

DE SÁ, T.H. **Como estamos indo? Estudo do deslocamento ativo no Brasil**. 2016. 300p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

DIAS, F. F. **Contribuições ao estudo de implantação de pedágio urbano em São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

EMBARQ BRASIL. **Manual de desenvolvimento urbano orientado ao transporte sustentável**. Porto Alegre, 2015 .

Faixa de pedestre em 'X' é instalada em cruzamento no Centro de SP. **G1**, São Paulo, 08 dez. 2014b. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2014/12/faixa-de-pedestre-em-x-e-instalada-em-cruzamento-no-centro-de-sp.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

Faixa exclusiva de ônibus na Marginal Pinheiros começa a operar. **Secretaria Especial de Comunicação**, São Paulo, 01 jul. 2013. Notícias. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/noticias/?p=151396>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

FERRAZ, A.; CAMBRICOLI, F. Haddad libera bike em ônibus de São Paulo fora do horário de pico. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 09 mai. 2016. São Paulo. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,haddad-libera-bike-em-onibus-fora-do-pico,10000049878>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

FERRAZ, C. *et al.* **Segurança Viária**. São Carlos, SP: Suprema Gráfica e Editora, 2012.

FLORÊNCIA, O. Prefeitura inaugura 1ª ciclovia sobre pontes em São Paulo. **G1**, São Paulo, 04 nov. 2014. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2014/11/prefeitura-inaugura-1-cicloviasobre-pontes-em-sao-paulo.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

GHAFGHAZI, G.; HATZOPOULOU, M. Simulating the environmental effects of isolated and area-wide traffic calming schemes using traffic simulation and microscopic emission modeling. **Transportation**. v. 41, n. 3, p. 633-649, 2014.

GEHL, J. **Cidades Para Pessoas**. Tradução de Anita Di Marco. 2. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GUIMARÃES, J. Número de radares cresceu sete vezes mais do que a frota de veículos em São Paulo. **R7**, São Paulo, 25 abr. 2016. Notícias. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/sao-paulo/numero-de-radares-cresceu-sete-vezes-mais-do-que-a-frota-de-veiculos-em-sao-paulo-25042016>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

GUTH, D. São Paulo criará mais 400 km de ciclovias removendo vagas de estacionamento. **Vá de Bike**, São Paulo, 07 jul. 2014. Disponível em: <<http://vadebike.org/2014/06/400-km-de-ciclovias-2016-vagas-estacionamento-sao-paulo/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

HANSEN, W. G. How Accessibility Shapes Land Use. **Journal of the American Institute of Planners**, v. 25, n. 2, p. 73-76, 1959.

HIRATA, M.S. **Desperdícios e centralidade urbana na cidade de São Paulo: uma discussão sobre o catador de materiais recicláveis do Glicério**. 2011. 218p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

INGRAM, D. R. The concept of accessibility: a search for an operational form. **Regional Studies**, v. 5, n. 2, p. 101-107, 1971.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=27&uf=35>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

ITDP Brasil e Prefeitura de São Paulo assinam acordo de cooperação técnica. **ITDP**, Rio de Janeiro, 10 nov. 2015. Notícias. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/mou_saopaulo/>. Acesso em: 22 nov. 2016.

ITDP. **Onde estão as pessoas e o transporte na cidade de São Paulo?**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br/pnt-2025/>>. Acesso em: 14/05/2017.

KARASSAWA, N. Pedestre...uma reflexão. In: PADOVANO, B.R.; NAMUR, M.; SALA, P.B. (Org.). **São Paulo: em busca da sustentabilidade**. 1. Ed. São Paulo: Pini, Editora da universidade de São Paulo, 2012. p. 205-215.

KNEIB, E. C. (Org.). **Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana**. 1. Ed. Goiânia: Gráfica UFG, 2014.

LEITE, C.; AWAD, J. C. M. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. 1. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LYONS, G. Getting smart about urban mobility – aligning the paradigms of smart and sustainable. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, Bristol, 2016. No prelo.

MEYER, R. M. P.; GROSTEIN, M. D.; BIDERMAN, C. **São Paulo Metrópole**. 1. Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2013.

MOBILAB. São Paulo. Apresenta o Laboratório de Mobilidade Urbana. Disponível em: <<http://mobilab.prefeitura.sp.gov.br/quem-somos/>>. Acesso em 22 nov. 2016.

MORRIS, J.M.; DUMBLE, P.L.; WIGAN, M.R. Accessibility indicators for transport planning. **Transportation Research Part A: General**, Victoria, v. 13, n. 12, p. 91-109, 1979.

OLIVEIRA JR., G.A. Redefinição da centralidade urbana em cidades medias. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 205-220, 2008.

ORANGA, B. Friday Fun: Addis Ababa on the frontier of sustainable transport for African cities. **The CityFix**, 13 fev. 2015. Disponível em: <<http://thecityfix.com/blog/friday-fun-addis-ababa-ethiopia-light-rail-urban-africa-public-transport-beryl-oranga/>>. Acesso em: 20/05/2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Tradução de Vilma Pinheiro Gawryszewski. **Manual de vigilância das lesões**. 1. Ed. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 2004.

PAINEL MOBILIDADE SEGURA. São Paulo. Disponibiliza as principais informações registradas pelo programa de fiscalização da cidade. Disponível em: <http://mobilidadesegura.prefeitura.sp.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=Painel_Mobilidade_Segura.qvw&host=QVS%40c65v27i&anonymous=true>. Acesso em: 22 nov. 2016.

PINHO, M. SP vai reformar 1 milhão de m² de calçadas; morador vai arcar com custo. **G1**, São Paulo, 15 mai. 2015a. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/05/sp-vai-reformar-1-milhao-de-m-de-calçadas-morador-vai-arcar-com-custo.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

_____. Novos limites de velocidades nas marginais passam a valer nesta 2ª. **G1**, São Paulo, 20 jul. 2015b. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/07/novos-limites-de-velocidades-nas-marginais-passam-valer-nesta-2.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

PLANEJA SAMPA. São Paulo. Apresenta o Plano de Metas 2013-2016. Disponível em: <<http://planejasampa.prefeitura.sp.gov.br/metas/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

Políticas adotadas pela atual gestão municipal recebem grandes prêmios internacionais. **Secretaria Especial de Comunicação**, São Paulo, 01 dez. 2016b. Notícias. Disponível em: <<http://capital.sp.gov.br/noticia/premio-apca-reconhece-programa-ruas-abertas/politicas-adotadas-pela-atual-gestao-municipal-recebem-grandes-premios-internacionais>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

Ponte Laguna, alternativa à Ponte João Dias, é inaugurada nesta quarta. **G1**, São Paulo, 04 mai. 2016. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2016/05/ponte-laguna-alternativa-ponte-joao-dias-e-inaugurada-nesta-quarta.html>>. Acesso em 22 nov. 2016.

Prefeitura abre dados sobre infrações de trânsito. **CET**, São Paulo, 25 fev. 2016e. Disponível em: <<http://cetsaopaulo.blogspot.com.br/2016/02/prefeitura-abre-dados-sobre-infracoes.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

Prefeitura alcança meta de implantar 400 quilômetros de ciclovias. **Secretaria Especial de Comunicação**, São Paulo, 07 dez. 2016c. Notícias. Disponível em: <<http://capital.sp.gov.br/noticia/prefeitura-alcanca-meta-de-implantar-400-quilometros-de-ciclovias>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

Prefeitura cria observatório para estudar impacto da mobilidade urbana na saúde e no meio ambiente. **CET**, São Paulo, 23 set. 2015d. Notícias. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/noticias/2015/09/23/prefeitura-cria-observatorio-para-estudar-impacto-da-mobilidade-urbana-na-saude-e-no-meio-ambiente.aspx>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

Prefeitura torna permanente programa Ruas Abertas e cria comitê para ampliar atividades culturais, gastronômicas e esportivas nas vias. **Secretaria Especial de Comunicação**, São Paulo, 27 jun. 2016a. Notícias. Disponível em: <<http://capital.sp.gov.br/noticia/prefeitura-torna-permanente-programa-ruas-abertas-e-cria-comite-para-ampliar-atividades-culturais-gastronomicas-e-esportivas-nas-vias>>. Acesso em: 22 nov. 2016

Prêmio APCA reconhece programa Ruas Abertas. **Secretaria Especial de Comunicação**, São Paulo, 05 dez. 2016b. Notícias. Disponível em: <<http://capital.sp.gov.br/noticia/premio-apca-reconhece-programa-ruas-abertas>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

Rede de Ônibus na Madrugada começa a operar dia 28/02/2015. **SPTTrans**, São Paulo, 11 fev. 2015. Notícias. Disponível em: <<http://www.sptrans.com.br/noticias/noticia.aspx?6126>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

REIS, V. Ciclovia da Avenida Paulista é inaugurada neste domingo. **G1**, São Paulo, 28 jun. 2015. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/06/ciclovias-da-avenida-paulista-e-inaugurada-neste-domingo.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

RIBEIRO, B. Haddad entrega primeiro corredor de ônibus, mas só cumprirá 1/3 da meta. **O Estado de S. Paulo**, 25 dez. 2015. São Paulo. Disponível em: <<http://sao>>

paulo.estadao.com.br/noticias/geral,haddad-entrega-primeiro-corredor-de-onibus--mas-so-cumprira-13-da-meta,10000005705>. Acesso em: 22 nov. 2016.

RODRIGUES, G.P. **Vias públicas: tipo e construção em São Paulo (1898-1945)**. 1. Ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010.

ROTHER, M.S. **A mobilidade por bicicletas em Piracicaba – SP: aspectos culturais, ambientais e urbanísticos**. 2016. 143p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

Ruas de SP terão velocidade máxima reduzida para 50 km/h até dezembro. **G1**, São Paulo, 10 ago. 2015. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/08/ruas-de-sp-terao-velocidade-maxima-reduzidas-para-50-kmh-ate-dezembro.html>>. Acesso em 22 nov. 2016.

SANTOS *et al* (2010). Part I: Externalities and economic policies in road transport. **Research in transportation economics**. Oxford, v. 28, n. 1, p. 2-45, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ. **Pesquisa de Mobilidade 2012: síntese das informações**. São Paulo, 2013.

_____. Sistema De Informações Gerenciais de Acidentes de Trânsito do Estado de São Paulo. **Relatório Anual 2015**. São Paulo, 2016.

_____. Sistema De Informações Gerenciais de Acidentes de Trânsito do Estado de São Paulo. **Relatório Anual 2016**. São Paulo, 2017.

SÃO PAULO (Município). Lei Orgânica do Município de São Paulo, de 4 de abril de 1990. Constitui a Lei Fundamental do Município de São Paulo, com o objetivo de organizar o exercício do poder e fortalecer as instituições democráticas e os direitos da pessoa humana. São Paulo, 1990.

_____. Lei nº 14.933, de 5 de junho de 2009. Institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo. São Paulo, 2009.

_____. Quadro Detalhado da Despesa - Execução Orçamentária 2012. São Paulo, 2013a.

_____. Balanço Financeiro do Exercício 2012 – Consolidado Geral. São Paulo, 2013b.

_____. Boletim da Receita em dezembro/2012 – Consolidado Geral. São Paulo, 2013c.

_____. Decreto nº 54.058, de 1º de julho 2013. Cria o Conselho Municipal de Trânsito e Transporte - CMTT, no âmbito da Secretaria Municipal de Transportes. São Paulo, 2013d.

_____. Quadro Detalhado da Despesa - Execução Orçamentária 2013. São Paulo, 2014a.

_____. Balanço Financeiro do Exercício 2013 – Consolidado Geral. São Paulo, 2014b.

_____. Boletim da Receita em dezembro/2013 – Consolidado Geral. São Paulo, 2014c.

_____. Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. São Paulo, 2014d.

_____. Quadro Detalhado da Despesa - Execução Orçamentária 2014. São Paulo, 2015a.

_____. Balanço Financeiro do Exercício 2014 – Consolidado Geral. São Paulo, 2015b.

_____. Boletim da Receita em dezembro/2014 – Consolidado Geral. São Paulo, 2015c.

_____. Quadro Detalhado da Despesa - Execução Orçamentária 2015. São Paulo, 2016a.

_____. Balanço Financeiro do Exercício 2015 – Consolidado Geral. São Paulo, 2016b.

_____. Boletim da Receita em dezembro/2015 – Consolidado Geral. São Paulo, 2016c.

_____. Decreto nº 56.834, de 24 de fevereiro de 2016. Institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo – PlanMob/SP 2015. São Paulo, 2016d.

_____. Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE). São Paulo, 2016e.

_____. Quadro Detalhado da Despesa - Execução Orçamentária 2016. São Paulo, 2017a.

_____. Balanço Financeiro do Exercício 2016 – Consolidado Geral. São Paulo, 2017b.

_____. Boletim da Receita em dezembro/2016 – Consolidado Geral. São Paulo, 2017c.

São Paulo terá mais 7,7 km de faixas para ônibus a partir de segunda. **G1**, São Paulo, 08 dez. 2013. São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao->

paulo/noticia/2013/12/sao-paulo-tera-mais-77-km-de-faixas-para-onibus-partir-de-segunda.html>. Acesso em: 22 nov. 2016.

Secretaria Municipal de Transportes apresenta o Plano Municipal de Mobilidade de São Paulo- PLANMOB 2015-2030. **CET**, São Paulo, 16 dez. 2015e. Notícias. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/noticias/2015/12/16/secretaria-municipal-de-transportes-apresenta-o-plano-municipal-de-mobilidade-de-sao-paulo-planmob-2015-2030.aspx>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

SEGALA, M. Um pouco mais esperta. **Revista Exame**, São Paulo, n. 1115, p. 40-43, jun. 2016.

SILVEIRA, I.M. **Avaliação da mobilidade urbana com ênfase na condição da acidentalidade do usuário vulnerável**. 2016. 93p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

SMT lança campanha de segurança no trânsito da cidade. **CET**, São Paulo, 20 jan. 2016f. Disponível em: <<http://cetsaopaulo.blogspot.com.br/2016/01/smt-lanca-campanha-de-seguranca-no.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

SNIESKO, A. SP: Sancionada Lei que dá créditos a quem usar a bicicleta para ir ao trabalho. **Vá de Bike**, São Paulo, 28 set. 2016. Disponível em: <<http://vadebike.org/2016/09/lei-16547-bilhete-mobilidade-creditos-ciclistas-bicicleta-trabalho-sao-paulo/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

SUZUKI, H.; CERVERO, R.; IUCHI, K. **Transforming cities with transit: transit and land-use integration for sustainable urban development**. Washington: The World Bank, 2013.

TABNET. São Paulo. Possibilita o acesso às bases de dados de população e dos sistemas de informações do SUS. Disponível em: <<http://tabnet.saude.prefeitura.sp.gov.br/cgi/deftohtm3.exe?secretarias/saude/TABNET/AIHRD08/AIHRDNET08.def>>. Acesso em 22 fev. 2017.

TESOURO NACIONAL. **Manual de contabilidade aplicada ao setor público**. Brasília, 2014.

TOLEDO, K. 40% das mortes no trânsito na capital têm relação com o uso de álcool. **Agência FAPESP**, São Paulo, 09 nov. 2016. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/40_das_mortes_no_transito_na_capital_tem_relacao_com_o_uso_de_alcool/24275/>. Acesso em: 13 mai. 2017.

VALENTE, M. How Buenos Aires Unclogged Its Most Iconic Street. **CityLab**, Buenos Aires, 04 mar. 2014. Disponível em: <<https://www.citylab.com/transportation/2014/03/how-buenos-aires-unclogged-its-most-iconic-street/8549/>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

VASQUES, R. A. **Design, posse e uso compartilhado: reflexões e práticas**. 2015. 330p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World report on road traffic injury prevention.** Geneva, 2004.

_____. **Global status report on road safety: time for action.** Geneva, 2009.

_____. **Decade of action for road safety 2011-2020.** Geneva, 2010.

_____. **Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action.** Geneva, 2013.

_____. **Global status report on road safety 2015.** Geneva, 2015a.

_____. **Declaração de Brasília.** Brasília, 2015b.