

**DUONE ELENDA SILVA  
KESEDY ALMEIDA ROCHA**

**MOBILIDADE URBANA:  
OTIMIZAÇÃO DO USO DO ESPAÇO VIÁRIO DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE SÃO PAULO EM NOME DO INTERESSE  
COLETIVO**

SÃO PAULO  
2017

**DUONE ELENO DA SILVA  
KESEDY ALMEIDA ROCHA**

**MOBILIDADE URBANA:  
OTIMIZAÇÃO DO USO DO ESPAÇO VIÁRIO DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE SÃO PAULO EM NOME DO INTERESSE  
COLETIVO**

Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Tecnólogo em Construção Civil na Modalidade de Movimento de Terra e Pavimentação.

Orientador: Prof. Me. Sidney Isidro da Silva Jr

SÃO PAULO  
2017

## DEDICATÓRIA

À minha irmã Lariela Carolina, dedico esta monografia como sinal de agradecimento as inúmeras ajudas prestadas, e como prova de que somos capazes de realizar todos os nossos objetivos através de muito trabalho e paciência.

Dedico esta dissertação primeiramente à HaShem, meu Pai Eterno, que sempre está comigo iluminando meus passos, aos meus pais Yosef Rocha, Ivanete de Almeida Rocha, meus primeiros orientadores nesta vida e a minha noiva Paloma Lopes que sempre está ao meu lado me fortalecendo, como também a todas as pessoas que sonham em um dia obter transporte coletivo de qualidade e eficiente na cidade de São Paulo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC – SP), ao Departamento de Transportes e Obras de Terra por proporcionar formação acadêmica de qualidade, assim como aos professores e colaboradores do Departamento. Em especial a Professora Josie Pereira de Freitas Micalli por dispor de seu tempo para auxiliar no desenvolvimento deste Trabalho de Graduação e ao orientador Sidney Isidro da Silva Junior.

Aos colegas Alexandre Souza, Ariel Medina, Caroline Romano, Cláudio Inácio, Fernando Teixeira, Jessica Thaiany, Juliana Bittencourt, Pedro Henrique Costa Alves, Lúcia Oliveira e Nayara Campachi que nos acompanharam e ajudaram ao longo desta jornada na Fatec São Paulo. Não nos esquecendo dos demais colegas de curso que, de alguma maneira, contribuíram para que este trabalho se concretizasse, sendo extrema importância para nossa formação.

Aos nossos pais Edilson Eleno, Marlene Aparecida, Yosef Rocha e Ivanete Almeida Rocha, nossos primeiros orientadores e professores nesta vida. Às nossas irmãs Lariela Carolina, Tainã Rani e Juliane Almeida Rocha, nossas eternas torcedoras. Ao meu amor, Paloma Lopes por sempre me incentivar, apoiar e acima de tudo amar e toda nossa família por nos criar com caráter, união e simplicidade.

Acima de tudo em minha vida neste Olam (mundo), agradeço ao Eterno por me amar, guardar e por entregar seu unigênito Yeshua HaMashiach que por seu amor nos salvaste em oferta por nossos pecados. Barukh HaShem, Adonai Eloheinu, Adonai Echad (Bendito seja o Eterno. O Eterno é nosso D'us, o Eterno é Um!).

## EPÍGRAFE

*“É necessário sempre acreditar que o sonho é possível;  
Que o céu é o limite e você, truta, é imbatível;  
Que o tempo ruim vai passar, é só uma fase;  
E o sofrimento alimenta mais a sua coragem”*

*Racionais MC's*

## RESUMO

A presente monografia analisa o uso do espaço viário na Região Metropolitana de São Paulo com foco na mobilidade urbana. São apresentados dados bibliográficos e estudos quantitativos dos impactos causados pelo uso do transporte individual e propostas de intervenções viárias visando maior fluidez do transporte público de uso coletivo. Associa as emissões de gases poluentes provenientes do transporte motorizado, congestionamentos e aumento do índice de acidentes rodoviários com a crescente frota veicular aliado a má distribuição das vias. Cita a importância do desestímulo do transporte individual motorizado, através da priorização do transporte público coletivo ligada a mudança de hábito do usuário de modalidade rodoviária. Concluiu-se que com investimento e incentivo em corredores, faixas exclusivas de ônibus e implantação do sistema BRT a malha rodoviária de transporte coletivo apresentou significativos ganhos em velocidade de tráfego, melhor acessibilidade, ganho no tempo de viagem dos usuários e maior fluxo nas viagens com a separação dos ônibus dos demais veículos na via.

**Palavras chave: Mobilidade Urbana. Otimização das vias. Transporte Público Coletivo.**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 4.1- Evolução da frota circulante no estado de São Paulo por categoria.....	20
Figura 4.1- O tempo de frenagem de um carro em velocidades diferentes.....	28
Gráfico 4.2 - Probabilidade de uma lesão fatal para um pedestre em um atropelamento. ....	30
Figura 5.1-Elementos da Faixa Exclusiva.....	34
Figura 5.2 - Elementos da Faixa Exclusiva.....	35
Gráfico 5.1 - Velocidades médias registradas por período e fora da faixa exclusiva .....	36
Gráfico 5.2 - Velocidade média nas 3 faixas exclusivas .....	37
Gráfico 5.3 - Variação média de velocidade nas 3 faixas exclusivas.....	37
Gráfico 5.4 - Velocidades Médias dos horários de Pico das Faixas Exclusivas Analisadas ...	37
Gráfico 5.5 - Velocidade média nas faixas exclusivas .....	38
Figura 5.3 - Corredor Marginal Pinheiros .....	39
Figura 5.4 - Mapa do Corredor de ônibus Marginal Tietê.....	40
Gráfico 5.6 - Sistema viário, vias para Ônibus e Faixas Exclusivas (Em quilômetros).....	42
Figura 5.5 - Mapa das Faixas Exclusivas de Ônibus da RMSP.....	42
Figura 5.6 - BRT de Yichang, na China.....	43
Figura 5.7 - Via segregada com faixa de ultrapassagem (BRT MOVE BH).....	44
Figura 5.8 - Exemplos de Corredor de BRT.....	46
Figura 5.9 - Exemplo de Corredor Não Considerado BRT .....	46
Figura 5.10-Embarque em Nível	Figura 5.11: Corredor de Múltiplas Linhas .....
Figura 5.12 - Projetos de Investimento no Sistema BRT .....	48
Figura 5.13 - Sistema BRT Boqueirão em Curitiba.....	49
Figura 5.14 - Sistema BRT em Operação no Brasil.....	50
Gráfico 5.7 - Tempo de Viagem por BRT no Rio de Janeiro .....	51
Figura 5.15 -Esquema do Tempo de Viagem do BRT TransCarioca.....	52
Gráfico 6.1-Ganho de Velocidade Média nos horários de Pico das Faixas Exclusivas de SP	56
Figura 6.1 - BRT Expresso Tiradentes .....	58

## LISTA DE TABELA

Tabela 4.1 - Espaço ocupado na via pelos modos de transporte no espaço urbano.....	18
Tabela 4.2 - Padrões de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo. ....	23
Tabela 4.3 - Taxas de motorização e índices de mortalidade no trânsito em alguns países. ...	26
Tabela 4.4 - Número de acidentes e de mortes, por tipo. ....	29
Tabela 4.5 - Acidentes em 2016, por tipo, e evolução anual do total de acidentes. ....	31
Tabela 5.1 - Aprovação dos usuários nas Faixas Exclusivas de Ônibus em SP.....	41
Tabela 5.2 - Percepção dos Usuários na Melhoria do Trânsito nas Faixas Exclusivas.....	41
Tabela 5.3 - Sistema BRT em Operação no Brasil .....	50
Tabela 5.4 - Tempo de Viagem na Implantação do BRT TransCarioca.....	52
Tabela 6.1 - Características do Sistema BRT Expresso Tiradentes .....	59
Tabela 6.2 - Oferta e Demanda dos Corredores e BRT Expresso Tiradentes .....	60



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANTP- Associação Nacional de Transportes Públicos

BRS - Serviço de Ônibus Rápido (Bus Rapid Service)

BRT - Trânsito Rápido por Ônibus (Bus RapidTransit)

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CET - Companhia de Engenharia de Tráfego

CIT - Câmara Interamericana de Transportes

CNT - Confederação Nacional do Transporte

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

CTB - Código de Trânsito Brasileiro

DETRAN-SP - Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo

EMTU - Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEMA – Instituto de Energia e Meio Ambiente

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte &Desenvolvimento (Institute for Transportation&DevelopmentPolicy)

MDT - Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte Público de Qualidade

MSU - Manual de Sinalização Urbana

NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

OMS - Organização Mundial da Saúde

PCPV- Plano de Controle de Poluição Veicular

PIB - Produto Interno Bruto

PLANMOB/SP - Plano de Mobilidade de São Paulo

PMSP - Prefeitura Municipal de São Paulo

PROCONVE - Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores

PRONAR - Programa Nacional de controle da Poluição do Ar

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

SIBRT - Associação Latino-Americana de Sistemas Integrados e Bus Rapid Transit

SMTR/RJ - Secretaria Municipal de Transportes do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1	OBJETIVO .....	11
1.1.1	Objetivos Específicos .....	11
1.2	JUSTIFICATIVA.....	11
1.3	METODOLOGIA .....	12
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	12
<b>2</b>	<b>HISTÓRICO RODOVIÁRIO .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>O AUTOMÓVEL COMO SÍMBOLO DE STATUS .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>IMPACTOS DO TRANSPORTE INDIVIDUAL .....</b>	<b>17</b>
4.1	CONSUMO DE ESPAÇO VIÁRIO.....	17
4.2	CONGESTIONAMENTO.....	19
4.3	MEIO AMBIENTE E SAÚDE .....	21
4.4	ACIDENTES .....	25
4.4.1	Redução do Limite de Velocidade .....	27
<b>5</b>	<b>OTIMIZAÇÃO DO USO DAS VIAS .....</b>	<b>32</b>
5.1	INTERVENÇÕES VIÁRIAS POSITIVAS .....	33
5.1.1	Faixa Exclusiva e Corredor de Ônibus.....	34
5.1.2	BRT - Bus Rapid Transit .....	43
5.2	TECNOLOGIA NA MOBILIDADE URBANA.....	53
5.2.1	Aplicativo Cadê o Ônibus?.....	53
5.2.2	Aplicativo Moovit .....	54
<b>6</b>	<b>PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES VIÁRIAS NA CIDADE DE SP.....</b>	<b>55</b>
6.1	FAIXAS EXCLUSIVAS E CORREDOR DE ÔNIBUS.....	55
6.2	BRT - TRANSPORTE RÁPIDO POR ÔNIBUS .....	57
<b>7</b>	<b>ANÁLISES E COMENTÁRIOS.....</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A abordagem do tema mobilidade urbana vem se tornando cada dia mais corriqueiro por ter enorme influência no cotidiano das pessoas, e sua discussão se torna necessária quando visto as diferentes dificuldades encontradas nas grandes metrópoles. Usando a cidade de São Paulo como ponto de estudo, podemos destacar os enormes engarrafamentos que aumentam drasticamente as horas perdidas no trânsito, e com isso trazendo problemas de saúde tanto físico quanto psicológico para a população. Segundo o Instituto de Política de Transportes (2016), a poluição do ar é responsável por mais de 3 milhões de mortes prematuras no mundo todos os anos, de acordo com o Terceiro Relatório Global sobre a poluição Urbana.

Um ponto a ser observado é a atual estrutura nas distribuições modais onde os veículos de transporte individuais acabam por ocupar grande espaço urbano. De acordo com a Pesquisa de Mobilidade de São Paulo (2012), a frota de automóveis particulares cresceu 18% no período 2007-2012, resultando em uma taxa de motorização de 212 veículos por mil habitantes.

A insuficiente oferta de transporte coletivo faz com que parte da população com crescimento da renda financeira, opte pelo transporte individual e com isso sobrecarregando as vias e acarretando enormes congestionamentos. A Pesquisa de Mobilidade de São Paulo (2012) constata que as viagens de automóveis tiveram aumento expressivo nas faixas intermediárias de renda mensal familiar (entre R\$ 1.244,00 e R\$ 4.976,00). A principal solução a ser destacada por muitos especialistas é o estímulo ao transporte público através do melhoramento do serviço oferecido, e de políticas públicas que priorizem este tipo de transporte ao invés do individual.

Conforme Gomide (2011) a solução destes problemas deve superar análises fragmentadas entre transporte, trânsito e planejamento urbano. Torna-se fundamental entender que mobilidade urbana é resultado da política pública voltada à promoção, para todos os cidadãos, da acessibilidade às oportunidades que a cidade oferece. Para atingir este objetivo, as cidades podem adotar ações e instrumentos associados a uma gestão integrada, os quais levem ao aumento da participação do transporte público e do transporte não motorizado no conjunto de deslocamentos da população.

## 1.1 OBJETIVO

Apontar a necessidade de incentivo ao transporte público e apresentar ações e projetos que otimizem o uso das vias paulistanas com foco na mobilidade urbana, em favor do interesse coletivo.

### 1.1.1 *Objetivos Específicos*

Para alcançar o objetivo geral da presente pesquisa, será necessário contemplar os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Elucidar os fatos motivadores e marcos históricos acerca do uso do transporte individual;
- ✓ Enumerar os impactos das alternativas individuais ante as coletivas no trânsito urbano;
- ✓ Apresentar medidas de sucesso que propuseram otimização do uso das vias;
- ✓ Apontar ações e projetos de mobilidade que possam ser viabilizados na cidade de São Paulo.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Uma boa condição de mobilidade urbana é de extrema importância para o desenvolvimento da sociedade. A evolução e estruturação de uma cidade é refletida por um transporte de tráfego funcional, organizado e rápido, principalmente quando há melhorias no sistema de transporte de cargas e pessoas.

O caos urbano com enormes congestionamentos, afeta tanto a parte econômica como a saúde de uma cidade, inclusive de um país. Para tanto, é preciso enfatizar a necessidade de políticas públicas e a mudança da cultura nacional de supervalorização do automóvel privado individual, para focar em maiores investimentos no transporte coletivo e não motorizado.

Esta dissertação justifica-se pela necessidade de estudo de novas medidas de viabilização das vias urbanas superlotadas da cidade de São Paulo, à otimização das rodovias ligada a demanda do transporte rodoviário por espaço nas vias, acessibilidade que essas medidas de otimização podem fornecer a mobilidade urbana capital, a fim de trazer ao leitor entendimento ao assunto, bem como esclarecer e apontar a importância de incentivo ao transporte público coletivo na cidade de São Paulo.

### 1.3 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado pelo método de pesquisa bibliográfica, descritiva, explicativa com foco qualitativo, buscando analisar, avaliar e explicar, através de dados coletados de estudos efetuados por órgãos relacionados ao transporte, juntamente com dados referenciais de livros, artigos e sites associados ao tema.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Logo após a Introdução, o capítulo dois apresenta o histórico rodoviário no Brasil. Em seguida, o terceiro capítulo aponta o automóvel como símbolo de status. O quarto capítulo relata os impactos causados pelo uso do transporte individual ante ao coletivo. No quinto capítulo são tratados as medidas de otimização das vias, sendo explanadas no sexto capítulo propostas de intervenção viária na RMSP. Por fim são apresentadas as análises e comentários sobre o tema abordado e a conclusão referente a esta dissertação.

## 2 HISTÓRICO RODOVIÁRIO

O rodoviarismo teve início como política de estado no começo do século XX, com grande incentivo do ex-presidente Washington Luiz que em seus discursos demonstrava o interesse na difusão deste meio de transporte, foi dito por ele "Governar é povoar; mas, não se povoa sem abrir estradas, e de todas as espécies; governar é, pois, fazer estradas!". Segundo Silva (2015), em seu mandato foi inaugurada a primeira rodovia asfaltada do Brasil, a Rodovia Rio-Petrópolis, e logo após a Rodovia Rio-São Paulo. Também em sua gestão houve a implantação da polícia rodoviária e o fundo especial para construção e conservação de estradas de rodagem federal.

De acordo com o CIT (2004), na década de 40 em diante, o Brasil literalmente “saiu dos trilhos” e o sistema ferroviário nacional iniciava um longo período de decadência. O abandono do transporte ferroviário e os investimentos públicos na construção de estradas de rodagem eram justificados pelos governantes como forma mais rápida e de menor custo para a integração física do território brasileiro. Por ser um país com grande área territorial, uma rede de transporte articulada pelos estados brasileiros era tida como prioridade para haver um crescimento econômico, uma grande malha de estradas resultaria em um melhor escoamento de cargas e transporte de pessoas, fazendo com que tivesse um bom retorno financeiro para o país.

A criação de impostos (sobre os combustíveis e veículos importados) para captação de recursos, que foram destinados para o desenvolvimento da malha rodoviária serviu para as políticas públicas adotadas serem prioritariamente para esse modal. Muitas das estradas implantadas tinham seu traçado paralelo as linhas ferroviárias e fez com que ao invés de incentivar a integração intermodal acabou por diminuir os investimentos em linhas férreas. Ferrari (2014), afirma que inicialmente, acreditava-se que as rodovias seriam grandes alimentadoras das ferrovias, com o passar do tempo, os prognósticos foram modificando-se: era evidente o incentivo progressivo às rodovias, mediante a criação de vários impostos visando à coleta de recursos.

O transporte rodoviário brasileiro atendia interesses do grande capital internacional. Depois da crise de 1929 e, posteriormente, o fim da Segunda Guerra Mundial, que necessitava de grandes recursos para a produção de armamentos e equipamentos de combate, a indústria automobilística norte-americana e européia emergiu como carro chefe da economia capitalista mundial.

De acordo com Pena (2017), a predominância desse modal em território nacional deve-se ao modelo implantado na década de 50 por Juscelino Kubistchek, consagrado pela frase “governar é abrir estradas”, promovendo a adoção do modelo rodoviarista, ou seja, construção, ampliação e melhoramento de rodovias. Dentro dos Planos de Metas, que visava avançar “50 anos em 5”, JK fez uso desse modelo como manobra político-econômica para incentivar/viabilizar a instalação de indústrias automobilísticas no Brasil.

Tomada a decisão de construir a capital em Brasília e consequentemente à chegada das indústrias estrangeiras, houve um grande aumento na entrada de capital para investimento no desenvolvimento do setor automotivo nacional. Silva (2015) cita a Teoria dos Polos Econômicos, onde a participação de um tipo de indústria, como a de automóveis, permite efeitos de escala ou de arraste, por atrair empresas correlatas ao ramo central; no caso dos automóveis, empresas de autopeças, componentes elétricos, lubrificantes etc. Com essas mudanças a construção de várias rodovias importantes no interior do país (rodovias Belém-Brasília, Brasília-Rio Branco e Cuiabá-Porto Velho) em razão da nova capital trouxe também a oportunidade de desenvolvimento de regiões mais afastadas do centro-oeste e norte do país.

Já na década de 90, a concessão de estradas brasileiras para iniciativa privada, foi a solução encontrada para a manutenção e ampliação de nossas rodovias que necessitavam ser atualizadas, e a cobrança de pedágio foi mais um meio de repassar os custos para o usuário da via. Essa pratica continua recorrente nos dias de hoje, já que o poder público não consegue sozinho arcar com o custo da implantação de novas e manutenção das rodovias existentes.

Atualmente, mais de 62% do sistema de transporte brasileiro é rodoviário, fruto da concentração de investimento nesse setor. No entanto, isso não significa que haja uma grande qualidade das estradas, pois muitas delas apresentam-se em péssimas condições, gerando muitos acidentes e aumentando os custos para o escoamento de produtos, o que acaba encarecendo-os no mercado. O grande problema é que esse modal é bastante oneroso no sentido da manutenção, o que exige mais gastos públicos e mais direcionamento de verba, algo que nem sempre ocorre. (PENA, 2017)

### 3 O AUTOMÓVEL COMO SÍMBOLO DE STATUS

Dittmar (1992 apud Maoski, 2014, p.13), propõe considerar a forma como as pessoas se relacionam com seus objetos apontando que pode ser explicada por três fatores: instrumental, simbólico e afetivo. O fator instrumental refere-se ao uso do objeto para o fim principal que ele foi criado, no caso do automóvel o deslocamento. O fator afetivo está relacionado a sensações físicas e emocionais experimentadas ao utilizar o objeto. O fator simbólico está relacionado ao fato de a posse (e o uso) do objeto servirem de classificadores sociais, como símbolo de status. Elliott (1997) afirma que o consumo simbólico, no qual as pessoas adquirem os produtos não apenas pelas suas funcionalidades materiais, mas pelos seus significados, fornece aos indivíduos a oportunidade de construir, manter e comunicar identidades e significados sociais.

Há também a influência da mídia para divulgação da idéia que o automóvel trará reconhecimento social, fazendo com que o objeto seja visto como símbolo de status. O marketing foi e é uma tática usada pelas montadoras no Brasil, que em comerciais, grande parte das vezes, representam o dono do veículo (na maioria homens), acompanhados de belas companheiras e demonstrando superioridade do "posicionamento na sociedade". Essa técnica foi muito usada nas décadas passadas para divulgação de cigarros, mostrando apenas os benefícios sociais que o produto traria ao consumidor, fazendo com que a discussão sobre os impactos a saúde relacionada ao uso dele fosse abafado pela indústria do tabaco. Igualmente à indústria automobilista na atualidade, sobre os impactos provenientes do automóvel.

Para Draghi (2012), todas as publicidades criadas para incentivar a compra do automóvel não são plenamente baseadas em fornecer benefícios funcionais (maior facilidade de transporte), mas essencialmente benefícios ego-emocional (status, símbolo de progresso econômico e ser mais bem visto pelo outro). Para Wright (1988) a propaganda da indústria automobilística criou a percepção do carro como símbolo de potência, sexo, luxo, fazendo muitas vezes, seus prejuízos serem esquecidos, que proporcionam; congestionamento, poluição do ar, ruído e acidentes.

Saldiva (2007) aponta que as sofisticadas técnicas de comercialização agregaram ao veículo valores que ultrapassam a sua finalidade de meio de transporte, tais como indicadores de sofisticação, poder e liberdade. Tal combinação de fatores transformou o automóvel em um dos objetos de consumo mais desejados pelo homem moderno.

Para Vasconcellos (2009), a preferência e valorização do automóvel se deve também as políticas urbanas, econômicas e de transporte exercidas nos países em desenvolvimento,



que acabam moldando a forma de utilização do espaço, induzindo a necessidade do automóvel como forma de locomoção ao mesmo tempo em que desestimula o transporte público.

...a importância econômica da indústria automobilística tolhe qualquer oposição ao uso do automóvel. Quando um país compromete-se com o desenvolvimento baseado nesta indústria, fortes interesses ligam-se a qualquer questão relacionada ao automóvel... Considerando a relação necessária entre governo e a indústria automobilística, frente aos seus enormes impactos econômicos este impulso tem efeitos profundos e permanentes nas decisões das políticas. (VASCONCELLOS, 2009, p.163)

## 4 IMPACTOS DO TRANSPORTE INDIVIDUAL

Para se propor melhoras na mobilidade urbana são necessários, primeiramente, entender e justificar quais são os responsáveis e seus impactos causados. Sabe-se que o automóvel de uso individual, trás para o usuário maior liberdade de escolha de seu trajeto e locomoção, no entanto convém examinar em detalhe como essa percepção das vantagens ao nível individual é invalidada pelos efeitos danosos ao nível coletivo. O intuito desse capítulo é listar os prejuízos provenientes do uso desse meio de transporte em excesso, demonstrados através de dados.

Para Vasconcellos (2009), existem três facetas ligadas diretamente às condições de transporte e trânsito, que são: o nível de segurança na circulação, a qualidade do uso do espaço urbano e as condições ambientais e de saúde ligadas à poluição atmosférica. Wright (1988) inclui as já citadas, os custos para o setor público devido ao trânsito intenso. Todos esses fatores são impactados de forma negativa na visão de Boareto (2003), que vê na situação atual dos grandes centros urbanos, a degradação cíclica dos serviços de transporte público, aumento nos tempos de viagem, aumento da poluição, maiores níveis tarifários e congestionamento de automóveis. Gerando alto custo social pela perda de mobilidade das pessoas, que vivem em um país com uma indústria de veículos desenvolvida, mas em cidades que não oferecem uma boa circulação dos mesmos.

A dominação do automóvel está por trás de três tipos de iniquidade. Em primeiro lugar está a iniquidade de segurança, a mais importante, uma vez que a maior parte das mortes afeta os pedestres. Em segundo lugar, a iniquidade ambiental, uma vez que a poluição ambiental e a destruição do tecido urbano são causadas predominantemente pelo abuso do automóvel. Em terceiro lugar, a iniquidade da velocidade - e em decorrência da confiabilidade -, uma vez que o congestionamento causado pelos automóveis causa atrasos e falta de regularidade ao transporte público.  
(VASCONCELLOS, 2009, p.46)

### 4.1 CONSUMO DE ESPAÇO VIÁRIO

O constante enfoque no transporte motorizado individual, que vem de décadas atrás e segue ditando o rumo do planejamento urbano nos dias de hoje, faz com que o espaço público, que deve ser o recurso de uso comum de uma cidade, seja consumindo com a má distribuição do espaço viário. Isso implica no direito da população utilizar as vias igualmente, prejudicando não somente os usuários de veículos individuais, mas também os usuários de

outros meios de transporte, cujo bem-estar é afetado direto ou indiretamente por essas características.

Todos os veículos têm direitos iguais ao uso das vias públicas. Este é um mito cruel, pois cede aos automóveis o direito de ocupar quase todo o espaço disponível nas vias e nos estacionamentos. Isso emperra a circulação dos ônibus, prejudica os pedestres, e inviabiliza o uso da bicicleta como meio de transporte urbano. Se, ao contrário, adotarmos o princípio de que todas as pessoas têm os mesmos direitos ao uso das vias públicas, será necessário restringir a circulação dos automóveis e privilegiar a dos coletivos, pedestres e ciclistas. O mito concede direitos a veículos, ao invés de reservá-los a pessoas. (WRIGHT, 1988, p.16)

Os pontos a serem discutidos são o espaço ocupado por passageiro transportado, e o potencial de contribuição de cada modal para o esgotamento da capacidade da via. A decisão sobre a destinação deste espaço é absolutamente política e requer ações e entendimento por parte da população para melhor atendê-los. Na tabela 4.1 é representado o espaço ocupado na via por diferentes modos de transporte.

Tabela 4.1 - Espaço ocupado na via pelos modos de transporte no espaço urbano

	<b>Automóvel</b>	<b>Motocicleta</b>	<b>Ônibus</b>
<b>Espaço na Via<sup>1</sup></b>	21 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>	54 m <sup>2</sup>
<b>Lotação Média</b>	1,5 passageiros	1,1 passageiros	30 passageiros
<b>Espaço per capita</b>	14,0 m <sup>2</sup>	7,3 m <sup>2</sup>	1,8 m <sup>2</sup>
<b>Proporção vs. Ônibus</b>	7,8	4	1

<sup>1</sup> Inclui o espaço total necessário para a circulação do veículo

Fonte: Elaboração a partir dos dados da ANTP (2010)

A partir dos dados da pesquisa realizada pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2007), em situações normais, o espaço per capita ocupado pelo passageiro de um carro é de 14,0 m<sup>2</sup> enquanto o passageiro de um ônibus ocupa 1,8m<sup>2</sup>, mostrando que o usuário do transporte individual ocupa quase oito vezes mais espaço nas vias do que usuário do transporte coletivo. Devemos levar em conta também o espaço destinado ao uso do transporte individual além das vias de transição, como, estacionamentos e locais de parada nas ruas.

Os sistemas de ônibus permaneceram imersos em crises permanentes e os automóveis ocuparam parcelas crescentes do espaço disponível à circulação, gerando diferenças profundas com relação às condições de transporte e acessibilidade, entre aqueles com e sem acesso ao transporte particular. (VASCONCELLOS, 2012 p.15)

Também é informado pela ANTP que os veículos de transporte coletivo consomem 24% da energia total gasta no transporte urbano e são responsáveis por cerca de 50% dos deslocamentos urbanos motorizados no país. Por sua vez, veículos de transporte individual consomem 76% da energia e responderam por menos da metade dos deslocamentos urbanos motorizados. Percebe-se, assim, a predominância do transporte individual sobre o coletivo, sendo ele mais ineficiente em termos energéticos, econômicos e ambientais.

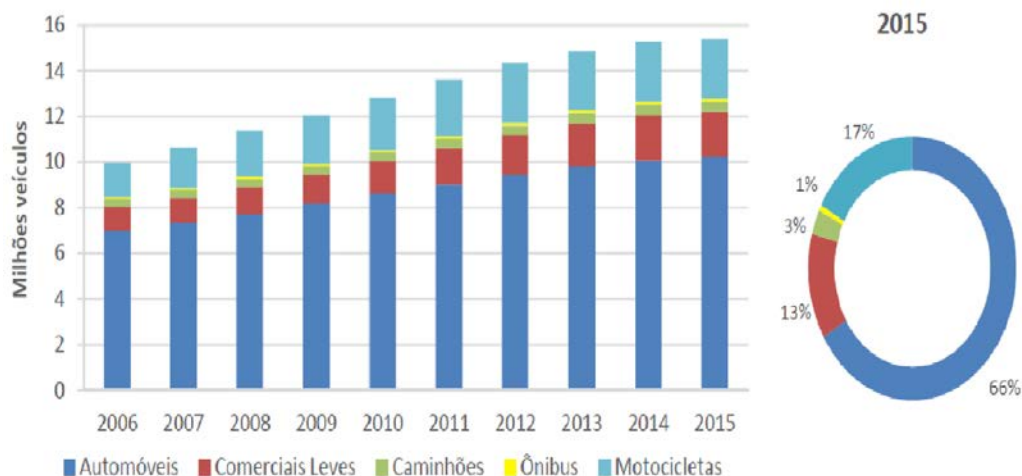
Em São Paulo as vias ocupam áreas proporcionalmente grandes em relação a área total, chegando a ocupar em torno de 30% a 40% segundo Saldiva (2007). E por mais que se atenda a necessidade da construção de novas vias, ela não conseguiu acompanhar o crescimento da frota de automóveis e do transporte de toda população eficientemente, enquanto a destinação do espaço não seja feita de forma democrática.

## 4.2 CONGESTIONAMENTO

A priorização do transporte rodoviário no passado e estagnação de meios de transporte como ferroviário e aquaviário refletem na distribuição modal atual do país, que de acordo com a Confederação Nacional de Transportes (2012), 61,1% de toda a carga transportada no Brasil usa o sistema modal rodoviário. A Pesquisa de Mobilidade de São Paulo (2012) mostra que 68% dos modais utilizados na região metropolitana são motorizados, onde 46% das viagens motorizadas são realizadas por transporte individual. Ao todo são realizadas cerca de 43,7 milhões de viagens diariamente, levando em conta apenas a região metropolitana de São Paulo.

No Gráfico 4.1, está representada a evolução da frota circulante no Estado de São Paulo, no período de 2006 a 2015, distribuído por categoria de veículos, com destaque à participação de cada categoria em 2015. Observa-se a expressiva participação dos automóveis motorizados de uso individual ao longo dos anos. Também pode ser notada a pequena parcela de ônibus que representa apenas 1% do total.

Gráfico 4.1- Evolução da frota circulante no estado de São Paulo por categoria



Fonte: CETESB - Emissões veiculares no Estado de São Paulo (2016)

Segundo dados divulgados pelo Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (DETRAN-SP, 2016), entre janeiro e dezembro de 2016, somente a cidade de São Paulo teve um aumento de 114,8 mil carros, tendo uma média de 9,56 mil novos carros sendo licenciados por mês. É calculado pela CET (2007) que no período de 1976 a 2005 a frota de veículos teve um aumento de aproximadamente 400%, enquanto a infraestrutura viária (ruas, avenidas, viadutos e pontes) cresceu apenas 21% nesse mesmo período. Essa disparidade entre oferta e demanda de novas vias, surte efeitos que podem ser acompanhados todos os dias na cidade, provocando engarrafamentos enormes que viraram rotina para a população.

O crescimento da frota de veículos em São Paulo é espantoso, gerando uma concomitante elevação na demanda por vias de circulação. Como em curto prazo a oferta dessas vias é inelástica, e investimentos na infraestrutura viária e no transporte coletivo de alta capacidade não foram suficientes para criar alternativas de locomoção de bens e de pessoas pelo município, a crise de mobilidade tornou-se inevitável. (CINTRA, 2014, p.5)

Os congestionamentos gerados em razão do grande número de veículos motorizados nas vias acabam afetando a economia do país e gerando altos prejuízos financeiros. Segundo Cintra (2014), tornou-se rotineiro em São Paulo o registro de congestionamentos de trânsito que ultrapassam 200 km de extensão, reduzindo drasticamente a velocidade média de circulação dos veículos e custando a São Paulo mais de R\$ 40 bilhões por ano, valor equivalente a 1% do PIB brasileiro e 7,5% do PIB paulistano.

Outro prejuízo que deve ser contabilizado é o custo de oportunidade que segundo Cintra (2014) é um valor teórico relacionado ao tempo gasto pela população nos congestionamentos. Para Saldiva (2016), pessoas que moram nas periferias da cidade e perdem cinco horas de seu dia no deslocamento, está perdendo muito mais do que o tempo que poderia ser gasto em lazer e atividade física, mas a cidade em si, que acaba se tornando um obstáculo entre sua casa e o trabalho.

Nas grandes metrópoles, onde há permanente disputa entre seus diferentes atores, que se apresentam como pedestres condutores e usuários de veículos motorizados particulares ou coletivos, a (falta de) circulação é um problema que se reflete em vários pontos: desperdício de tempo de locomoção que gera prejuízo à saúde física e mental; saturação da qualidade de vida e do meio ambiente, aumento de despesa com energia, poluição atmosférica e sonora; maior gasto com logística e transporte de produtos e prestação de serviço, o que acaba por afetar o custo de bens e serviços etc. (PIRES, 2016, p.6).

#### 4.3 MEIO AMBIENTE E SAÚDE

Pela grande concentração de automóveis nas metrópoles, a emissão de gases poluentes se tornou uma das mais graves ameaças para saúde e qualidade de vida de seus habitantes. Partículas tóxicas provenientes da queima de combustível, quando em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde.

Para Saldiva (2007), os impactos dos poluentes veiculares sobre a saúde humana são inegáveis, sendo associados aos aumentos significativos de mortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares. Os indivíduos mais prejudicados são crianças e idosos, mas mesmo aqueles que não se enquadram nesses perfis sofrem com a poluição nos grandes centros urbanos, apresentando inflamação (pulmonar e sistêmica) subclínica, aumento de pressão arterial, maior risco de arritmias e infarto do miocárdio. Essas alterações resultam em uma redução na expectativa de vida, que para os níveis de poluição em São Paulo é estimado em 1,5 anos de vida a menos.

A Resolução do CONAMA nº5 (1989), que estabelece o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR), tem como intuito a gestão da qualidade do ar através da definição de limites permissíveis de concentração dos poluentes na atmosfera, restringindo as emissões de gases referentes a diversas atividades praticadas. Para a produção de

automóveis, é estabelecido pelo Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), os padrões aceitáveis de emissão de poluentes.

Por mais que diminua a emissão de poluentes por automóvel, devido a evolução da tecnologia e enquadramento nos limites aceitáveis, o contínuo aumento da frota associado aos congestionamentos e à ausência de programas eficazes de fiscalização e inspeção das emissões, acabam comprometendo a diminuição geral da poluição. Foi observado por Vascocellos (2009), que o problema está concentrado nas grandes cidades, nas quais a conjunção do número elevado de veículos com más condições de trânsito levam a grandes volumes de emissão de poluentes. De acordo com ANTP (2007) a frota circulante no Brasil apresenta uma idade média superior a 10 anos, considerada alta já que grande parte possui manutenção inadequada.

Para controlar a poluição atmosférica da frota motorizada é necessário estabelecer uma estratégia de longo prazo suficientemente abrangente, que inclua medidas tecnológicas avançadas de redução de emissões e melhoria da qualidade dos combustíveis, que seja complementada por rigorosa fiscalização da frota circulante e, sobretudo, pela oferta de transporte público de qualidade e baixo impacto poluidor. (ANTP, 2007, pág.41).

Segundo estimativas apresentadas pela CETESB (2015), está concentrado no município de São Paulo 65% de toda a frota do estado, totalizando 4.634.084 veículos, onde 1.216.159 são carros, que foi a única categoria que apresentou aumento na taxa de crescimento (1,39%), justificando a opção de torná-la área prioritária para a implementação de ações de controle contidas no Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV).

De acordo com o relatório de emissões veiculares no Estado de São Paulo divulgado pela CETESB (2015), foram emitidas no estado, 366 mil toneladas de CO (monóxido de carbono), 79 mil toneladas de NMHC (hidrocarbonetos não metano), 197 mil toneladas de NOx (óxidos de nitrogênio), 4,7 mil toneladas de SO<sub>2</sub> (Dióxido de Enxofre), todos poluentes tóxicos. Há também a emissão de 5,5 mil toneladas de MP (material particulado), principal responsável pelo aumento dos índices de morbi-mortalidade por doenças respiratórias nos períodos mais frio, típicos do inverno no estado de São Paulo que apresenta baixa umidade do ar e pouco vento, dificultando a dispersão e levando a um aumento da concentração de poluentes. As emissões na Região Metropolitana de São Paulo equivalem, em média, a 30% das emissões totais do estado.

O Decreto Estadual nº 59.113, de 23/04/2013, estabeleceu novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo, tendo por base as diretrizes estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Nele foi proposto a gestão da qualidade do ar em etapas, com

metas intermediárias (MI) até o estabelecimento dos padrões finais (PF), esses últimos coincidentes com os valores recomendados pela OMS.

A Tabela 4.2 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos por esse Decreto. Atualmente, estão vigentes os padrões da Meta Intermediária 1 (MI1), exceto monóxido de carbono que já está no padrão Final (PF). As partículas totais em suspensão e chumbo têm padrões apenas para situações específicas.

Tabela 4.2 - Padrões de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo.

<b>Poluente</b>	<b>Tempo de amostragem</b>	<b>MI1 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>MI2 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>MI3 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>PF (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
<b>Partículas inaláveis (MP<sub>10</sub>)</b>	24 horas	120	100	75	50
	MAA <sup>1</sup>	40	35	30	20
<b>Partículas inaláveis (MP<sub>2,5</sub>)</b>	24 horas	60	50	37	25
	MAA <sup>1</sup>	20	17	15	10
<b>Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)</b>	24 horas	60	40	30	20
	MAA <sup>1</sup>	40	30	20	-
<b>Dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>)</b>	1 horas	260	240	220	200
	MAA <sup>1</sup>	60	50	45	40
<b>Ozônio (O<sub>3</sub>)</b>	8 horas	140	130	120	100
<b>Monóxido de carbono (CO)</b>	8 horas	-	-	-	9 ppm
<b>Fumaça* (FCM)</b>	24 horas	120	100	75	50
	MAA <sup>1</sup>	40	35	30	20
<b>Partículas em suspensão* (PTS)</b>	24 horas	-	-	-	240
	MGA <sup>2</sup>	-	-	-	80
<b>Chumbo** (Pb)</b>	MAA <sup>1</sup>	-	-	-	0,5

Notas:

1 - Média aritmética anual.

2 - Média geométrica anual.

\* Fumaça e partículas totais em suspensão – parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.

\*\* Chumbo – a ser monitorado apenas em área específica, a critério da CETESB.

Fonte: CETESB (2014)



Para avaliar as concentrações dos poluentes atmosféricos, encontram-se em operação atualmente na RMSP, 28 das 59 estações que compõem a rede automática de monitoramento da qualidade do ar, que conta também com 11 pontos de medição manual. Com as medições resultantes desses equipamentos a CETESB (2016), avaliou separadamente os grupos de poluentes divulgados no Relatório de Qualidade do Ar de 2015, obtendo os seguintes pareceres da meta Intermediária na Região Metropolitana de São Paulo:

- Partículas inaláveis (MP10) : Redução das concentrações médias em relação à 2014, se enquadrando nos limites aceitáveis, tendo apenas a estação de Parelheiros acima dos  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  diários estabelecidos.
- Partículas inaláveis finas (MP2,5) : Limite diário de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ultrapassado em 4 estações de medições e o anual de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ultrapassado na estação Marginal Tietê-Ponte dos Remédios e atingido nas estações de pinheiros e Congonhas.
- Dióxido de Enxofre: Redução ao longo dos anos, abaixo dos padrões de qualidade do ar, tanto de curto prazo quanto de longo prazo.
- Dióxido de Nitrogênio: Não excede o nível aceitável tanto do padrão diário como do anual nas estações da RMSP.
- Ozônio: Padrão estadual de 8 horas ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ultrapassado em 36 dias, tendo 4 desses também acima do nível de atenção estadual de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Monóxido de Carbono: Apesar da grande concentração desse poluente na RMSP seu nível se enquadra no padrão de 8 horas (9ppm).
- Fumaça: Das cinco estações avaliadas nenhuma constou ultrapassagem nos limites diários ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e anuais ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

De acordo com Saldiva (2016), o aumento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de matéria particulada no ar, aumenta em 1,28% o risco de internação por insuficiência cardíaca, o que afeta especialmente moradores de grandes centros urbanos. Valor significativo levando em conta à grande concentração de pessoas em metrópoles como São Paulo.

A Organização Mundial da Saúde definiu parâmetros muito restritivos, mas colocou níveis intermediários como metas como instrumento de gestão. São Paulo e a maior parte das cidades brasileiras são menos poluídas do que os municípios chineses e indianos, mas as autoridades do governo brasileiro não definiram ainda o que é preciso fazer para atingir os níveis mais baixos de poluição, que é o padrão ideal. Os coordenadores das agências ambientais como o Conselho Nacional do Meio Ambiente, o Conama, argumentam que não podemos seguir o padrão internacional de qualidade do ar porque não temos tecnologia para resolver o problema do controle da poluição, quando na verdade devemos pensar de modo inverso: no momento em que se mostra a desconformidade entre as metas e a realidade, cria-se o movimento para

mudança. Os pesquisadores, médicos e outros profissionais da saúde têm de participar da busca de soluções para esses problemas. (SALDIVA, 2016)

Para ANTP (2007), pode-se concluir que a poluição atmosférica afeta a todos, independente das condições sociais e econômicas, apesar de a maioria dos poluentes serem provenientes dos veículos motorizados, principalmente dos de uso individual.

#### 4.4 ACIDENTES

O alarmante índice de mortalidade devido acidentes de trânsito é um dos temas mais abordados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que apenas em 2009 contabilizou 1,3 milhões de mortes em 178 países (quase 3600 mortes diárias), mais 50 milhões que sofreram sequelas tanto físicas, psicológicas como também mentais. Esses números tão expressivos faz com que os acidentes de trânsito seja a 10º maior causa de morte no mundo de acordo com estudos de 2008 (cerca de 2,1% do total), e o 1º na faixa de idade de 15 a 29 anos.

O Brasil aparece na 5º posição entre os países com maiores números em mortes através de acidentes de trânsito. De acordo com OMS (2015), 41 mil pessoas perderam suas vidas nas ruas e estradas brasileiras no ano de 2013 e cerca de 90% de todas as mortes de trânsito no mundo acontecem em países em desenvolvimento, apesar desses mesmos países possuírem menos da metade dos veículos do planeta (48%). Na tabela 4.3 podemos ter uma visão disso através de dados que mostram o número de mortes pela taxa de motorização e quilômetros percorridos.

Tabela 4.3 - Taxas de motorização e índices de mortalidade no trânsito em alguns países.

País	Taxa de motorização (veíc/100hab)	Índice de mortalidade por ano		
		Mortes/100 mil habitantes	Mortes/100 mil veículos	Mortes/ bilhão de veículos - quilômetros
<b>Brasil</b> <sup>a</sup>	33,17	22,14	66,73	54,84
<b>Malásia</b> <sup>b</sup>	67,13	23,83	35,50	17,27
<b>Polônia</b> <sup>b</sup>	51,08	14,30	28,00	9,10
<b>França</b> <sup>a</sup>	61,82	6,80	11,00	7,75
<b>Japão</b> <sup>b</sup>	70,78	4,53	6,40	7,74
<b>Canadá</b> <sup>c</sup>	63,30	7,18	11,50	7,30
<b>Estados Unidos</b> <sup>b</sup>	83,36	11,01	13,21	7,05
<b>Austrália</b> <sup>b</sup>	71,58	6,80	9,50	6,70
<b>Israel</b> <sup>b</sup>	32,31	4,20	13,00	6,40
<b>Alemanha</b> <sup>b</sup>	60,49	5,10	8,00	6,00
<b>Suíça</b> <sup>b</sup>	64,29	4,50	7,00	5,70
<b>Holanda</b> <sup>b</sup>	55,71	3,90	7,00	5,60
<b>Reino Unido</b> <sup>b</sup>	57,28	3,80	6,60	4,59
<b>Suécia</b> <sup>b</sup>	58,56	3,90	7,00	4,40
<b>Portugal</b> <sup>b</sup>	54,25	7,90	15,00	-
<b>México</b> <sup>b</sup>	22,17	4,70	21,20	-
<b>Argentina</b> <sup>b</sup>	33,65	18,34	54,50	-
<b>Camboja</b> <sup>d</sup>	10,20	12,60	123,00	-
<b>Colômbia</b> <sup>d</sup>	5,88	12,00	204,20	-
<b>África do Sul</b> <sup>d</sup>	15,10	32,50	215,30	-
<b>China</b> <sup>d</sup>	2,83	7,60	268,40	-
<b>Bangladesh</b> <sup>d</sup>	0,23	2,90	1250,80	-

Notas:

**a** Dados relativos ao ano de 2010 (NEST–USP4) obtidos a partir de MS9 considerando apenas as mortes em acidentes no transporte rodoviário;

**b** Dados relativos ao ano de 2009 (IRTAD7);

**c** Dados relativos ao ano de 2008 (IRTAD7);

**d** Dados relativos ao ano de 2006 (Elvik et al.8).

Fonte: NEST–USP, IRTAD e Elvik et al. *apud* Ferraz, 2012.

O grande número de acidentes nos países considerados subdesenvolvidos, para Ferraz (2012), é devido às vias mal projetadas e sem conservação adequada, veículos velhos e sem manutenção, legislação inapropriada, fiscalização incipiente e atendimento precário das

vítimas. Para OMS isso pode se agravar nesses países por conta do aumento da frota, da falta de planejamento e do baixo investimento na segurança das vias públicas.

A previsão é que em 2030 seja 5º causa de mortalidade no mundo, com 3,6% do total de óbitos. Com isso a Organização das Nações Unidas (ONU) definiu o período de 2011 a 2020 como “Década de ações para a segurança no trânsito”, com o intuito de poupar 5 milhões de vidas, através de planos nacionais e regionais.

Conforme Ferraz (2012), em um mesmo país, os índices de acidentes de trânsito também variam significativamente entre diferentes estados, regiões ou cidades, dependendo do desenvolvimento econômico e social. Os dados constatados pelo Núcleo de Estudos de Segurança no Trânsito da universidade de São Paulo, Bastos (2011), mostram os índices de mortes por bilhão de quilômetros percorridos relativos ao ano de 2010, em quatro estados brasileiros: São Paulo = 32, Paraná = 64, Alagoas = 133 e Piauí = 136. Nesses dados podemos perceber que os estados com maiores recursos financeiros, possuem menores taxas de acidentes, muito disso devido a possibilidade de melhorias e planejamento na estrutura de tráfego.

Apesar de São Paulo ser economicamente o maior estado do país e ter em sua capital grandes investimentos no sistema rodoviário, o índice de acidentes no trânsito ainda é grande para o padrão aceitável mundialmente. Segundo dados da CET (2017), apenas no município de São Paulo, no ano de 2016, houve 16.052 acidentes de trânsito, que produziram 19235 vítimas. De cada 20 acidentes com vítimas um foi fatal, totalizando 854 mortes no ano em questão.

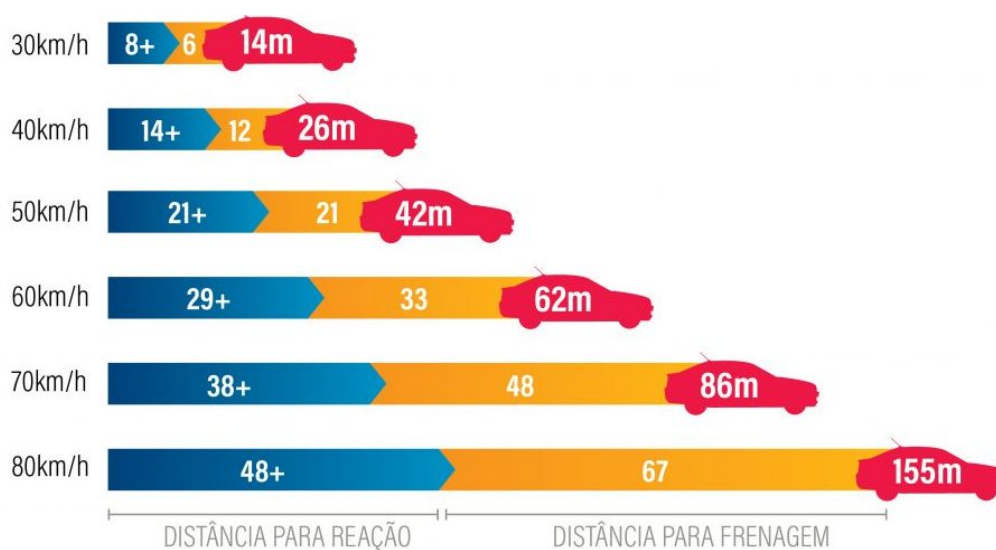
#### 4.4.1 *Redução do Limite de Velocidade*

A redução da velocidade em vias urbanas é mais uma das medidas apoiadas pela OMS, que em seu relatório *Managing Speed* (2017), afirma que velocidade excessiva ou inapropriada é responsável por uma em cada três mortes por acidentes de trânsito em todo o mundo.

O trânsito mais lento faz com que a capacidade da via aumente, os carros podem circular mais próximos uns dos outros com segurança, diminuindo as chances de acidentes por oferecer ao motorista maior campo de visão, deixando-o mais atento à presença de pedestres, ciclistas e outros usuários da via.

Isso se deve a distância necessária para frenagem do veículo que é uma combinação da distância percorrida durante o tempo de reação do condutor e a distância necessária para que o veículo pare após os freios serem acionados. Com uma maior velocidade é preciso aumentar a distância entre os carros. Na Figura 4.1 a seguir está simplificado as distâncias de reação e frenagem necessárias de acordo com a velocidade do veículo.

Figura 4.1- O tempo de frenagem de um carro em velocidades diferentes



Notas: As distâncias acima são em condições normais. A distância total de frenagem também depende da distância, do tipo de superfície da rua, das condições climáticas e da idade e do estado do veículo.

Fonte: Equipe de segurança viária do World Resources Institute, 2015 *apud* The City Fix Brasil, 2017.

Reduzindo o número de paralisações nas vias decorrente de atendimentos médicos e da retirada dos veículos acidentados, faz com que mais carros passem por hora pelo mesmo espaço. Em estudo realizado na Avenida 23 de maio em 2009, ficou constatado que no período de uma hora havia uma média de 8.400 carros passando no trecho analisado com uma velocidade de 50 km/h, com o aumento da velocidade para 70 km/h esse número caiu para 6.600.

Com a redução da velocidade, também se reduz as mortes por acidentes e por mais que ocorram, as consequências são menos graves, principalmente na faixa mais vulnerável que não dispõe de proteção como os pedestres, que são o maior número de vítimas já que na maioria dos acidentes fatais na cidade é por atropelamento. De acordo com a CET (2017), dos 16.052 acidentes registrados no ano de 2016, quase um quarto foi por atropelamento, com 3777 casos (24%). Já na tabela 4.4 podemos visualizar o número de mortes por tipo de

acidente e constatar que os pedestres totalizam quase metade em acidentes fatais na cidade de São Paulo.

Tabela 4.4 - Número de acidentes e de mortes, por tipo.

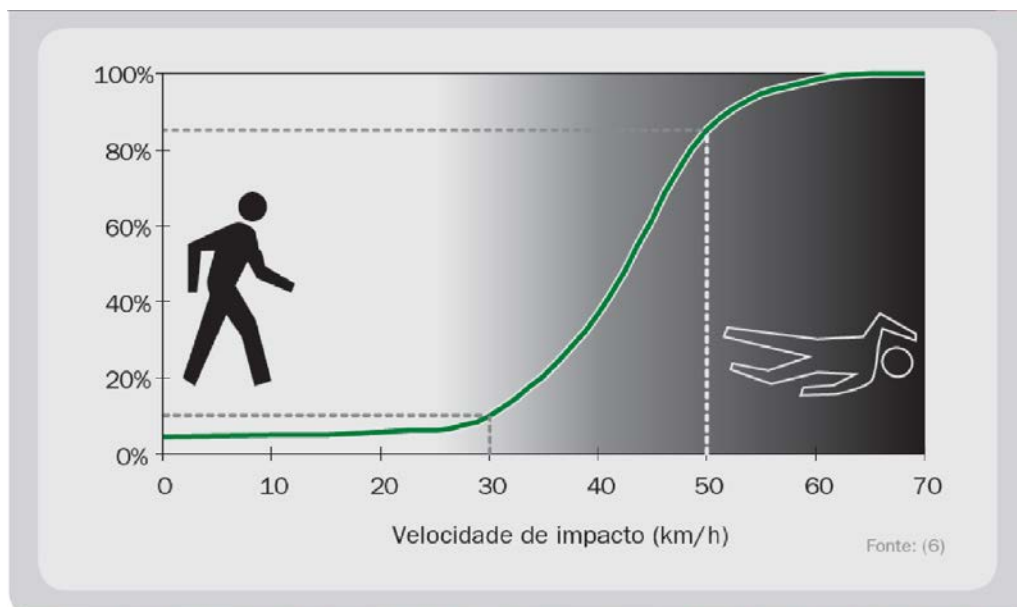
<b>Acidentes</b>	<b>Atropelamento 407 (42,7%)</b>	<b>Colisões 271 (28,4%)</b>	<b>Choques 164 (17,2%)</b>	<b>Outros 111 (11,6%)</b>	<b>Total 953 (100%)</b>
<b>Pedestres</b>	408	4	6	1	419 (42,2%)
<b>Motoristas/ passageiros</b>	0	61	85	26	172 (17,3%)
<b>Motociclistas</b>	4	194	85	87	370 (37,3%)
<b>Ciclistas</b>	0	25	2	4	31(3,1%)
<b>Total de mortes</b>	412	284	178	118	992 (100%)

Fonte: CET - Companhia de Engenharia de Tráfego, 2015.

A elevada participação dos pedestres nos acidentes fatais revela a violência intrínseca à apropriação do espaço de circulação e a ineficiência das regras de trânsito formais e informais... Embora todos os espaços com trajetórias conflitantes impliquem em riscos efetivos de acidentes, os espaços vão variar quanto à sua contribuição para os acidentes e serão mais ou menos propensa causá-los em função de condições específicas. (VASCONCELLOS, 2009, p.160)

A ocorrência de mortes em acidentes envolvendo atropelamento pode ter grande diminuição com menores velocidades. Na maioria das colisões graves e fatais, as lesões se devem a cargas e acelerações superiores às que o corpo pode tolerar. Em estudo realizado pela World Health Organization (2012), para gestão da velocidade, afirma que a resistência humana a uma lesão provocada por um veículo motorizado é ultrapassada se este estiver transitando a mais de 30 km/h. No gráfico 4.2 ilustrado abaixo é demonstrado a probabilidade de uma lesão fatal no atropelamento de um pedestre conforme a velocidade exercida.

Gráfico 4.2 - Probabilidade de uma lesão fatal para um pedestre em um atropelamento.



Fonte: OECD/ECMT Transport Research Centre: *Speed Management Report*, Paris. 2006 *apud* Gestão de velocidade, 2012.

Dados apresentados pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET, 2015) com base em estudos realizados para o relatório: *Reducing Traffic Injuries Resulting from Excessive and Inappropriate Speed*, Janeiro de 1999; apresentam a redução de acidentes fatais de acordo com a redução de velocidade no exterior, um exemplo disso foi constatado na Dinamarca em 1985, onde houve redução de 24% em rodovias em áreas construídas, com a velocidade alterada de 60 km/h para 50 km/h e em rodovias da Suécia em 1989 com a alteração de 110 km/h para 90 km/h, que surtiu o efeito de menos 21% de fatalidades. No relatório também foi observado o aumento de acidentes em rodovias Interestaduais dos Estados Unidos da América, que aumentaram de 19-34% com a mudança de 55 mph para 65 mph em 1987.

A segurança no trânsito pode muitas vezes ser deixada de lado e encontrar rejeição por parte da população em razão da mobilidade. Medidas de segurança que podem ser eficazes na diminuição de acidentes e, consequentemente de mortes acabam sofrendo resistência quando o impacto é negativo no tempo de deslocamento, um exemplo disso é a redução do limite de velocidade regulamentada, visto recentemente em SP.

A iniciativa da prefeitura de São Paulo que compõe o programa "Proteção à Vida", teve início em julho de 2015, sendo a marginal Tietê e Pinheiros as vias mais importantes a serem alteradas, por apresentarem números de acidentes bem superiores em comparação às demais. Dados do Relatório Anual de acidentes Fatais da CET (2017) mostram que apenas nas marginais houve 218 e 254 acidentes respectivamente. As velocidades máximas passaram

de 90 km/h para 70 km/h na pista expressa, de 70 km/h para 60 km/h na pista central e 50 km/h na pista local.

A medida aplicada no ano de 2015 na gestão de Fernando Haddad e que posteriormente foi revogada no início de 2017 com a posse de João Doria, fez com que esse tema entrasse na discussão sobre os reais benefícios da diminuição e fosse observado os resultados do período de funcionamento. Na tabela 4.5 estão reunidos apenas os dados referentes às marginais Tietê e Pinheiros, que foram as mais questionadas em relação a redução e as responsáveis por grande parte dos acidentes, apresentando a evolução anual do total de acidentes.

Tabela 4.5 - Acidentes em 2016, por tipo, e evolução anual do total de acidentes.

<b>Avenida / Rua</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>		
							<b>ATR</b>	<b>AVV</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Marginal Pinheiros</b>	624	502	633	617	623	377	10	244	254
<b>Marginal Tietê</b>	627	646	660	658	558	385	9	209	218

Nota: ATR e AVV significam, respectivamente, atropelamentos e acidentes com vítimas nos veículos.

Fonte: CET - Companhia de Engenharia de Tráfego, 2017.

Nota-se a queda significativa no número de acidentes nos dois últimos anos apurados, no período teve uma redução de mais de 50%, um valor inédito para pesquisa.



## 5 OTIMIZAÇÃO DO USO DAS VIAS

O carro em si, é um instrumento de extrema utilidade de transporte, tanto de cargas como de pessoas. O problema está em seu uso massificado e desordenado, tirando a possibilidade de outros modais coexistirem de forma harmoniosa nas cidades. Para Wright (1988), o transporte urbano é uma atividade que permite a realização de outras como, trabalho, estudo, diversão, manufaturas e comercio. Somente com boa fluidez desse setor e meios alternativos de transporte, que se pode ter uma cidade que oferece oportunidades de forma igualitária para toda a população.

De acordo com Boareto (2012), nenhuma cidade conseguirá investir no sistema viário na mesma velocidade que o crescimento da frota de carros particulares exige. Este é um dos fatores, por qual grande parte dos especialistas em planejamento urbano defendem, em que a melhor saída é o desestímulo do transporte individual, o investimento por parte do governo em transportes coletivos (ampliação do número de corredores de ônibus) e de veículos não motorizados (ciclovias e ciclofaixas). Essas medidas serviriam para mudança do cenário atual, como alternativa para ampliar as condições de mobilidade nos centros urbanos.

A implantação de faixas exclusivas para ônibus pela Prefeitura Municipal de São Paulo foi responsável por uma redução média de 38 minutos por dia no tempo de viagem dos passageiros, com a alteração da velocidade média de 14,2 km/h para 20,6km/h que representa um aumento de 45%, segundo dados da Companhia de Engenharia de Tráfego (2013). Para Wright (1988), quando operam em vias exclusivas com barreiras físicas, a capacidade pode ser aumentada devido o uso de veículos maiores, que não se enquadram nas vias comuns existentes nas cidades, e o tempo do percurso é diminuído por não concorrer o espaço com veículos de uso individual. Um exemplo disso são as linhas de trólebus da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU), que usam desse meio para integrar cidades vizinhas, as linhas de metrô de São Paulo.

A inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos e sua integração aos modos coletivos de transporte também é possível, de acordo com Boareto (2003), principalmente nos sistemas de grande capacidade, através da construção de bicicletários em terminais. Com uma rede interligada, o transporte público além de mais eficaz fica mais atrativo, até mesmo para os usuários do transporte individual motorizado.

Outra proposta para desestímulo do transporte individual e otimização das vias, posta em pauta pelos especialistas, são limitações de vagas nas ruas e pedágios urbanos, que consiste no pagamento de taxas para utilizar o espaço das vias, assim subsidiando

investimentos para transporte público. De acordo com Balassiano (2015), medidas coercitivas auxiliares, como a redução no número de vagas de estacionamento em vias públicas, são necessárias para trabalhar a consciência.

É importante o cidadão perceber que o uso de transporte individual causa problemas para a sociedade. E esses problemas devem ser compensados financeiramente, com taxas de congestionamento ou pedágio urbano, entre outras medidas. "Nenhuma ferramenta pode ser usada de forma isolada", diz ele, que ressalta que o valor arrecadado com esse tipo de taxa tem que ser investido, por lei, em transporte público(Boareto, 2012).

## 5.1 INTERVENÇÕES VIÁRIAS POSITIVAS

O Estado de São Paulo, maior polo econômico do país, sempre necessitou de investimentos na infraestrutura de transportes para atender os 44 milhões de usuários (IBGE, 2014) que vem para o comércio na capital. Com o crescente populacional até os dias atuais, a expansão e desenvolvimento tornaram-se mais urgente, também marcada pelo crescimento do transporte individual que superlotou as ruas e rodovias do município. Dados apresentados pelo Governo do Estado de São Paulo (2013-2016) destaca que o transporte individual corresponde a praticamente metade dos deslocamentos diários, totalizando 46% dos percursos ou 13 milhões de viagens, sendo 8,2 milhões de veículos motorizados. O aumento na taxa de motorização da população resultou em congestionamentos, acidentes e má utilização das rodovias, o que evidencia a necessidade de reorganização e medidas de otimização que viabilizem o uso das rodovias da capital.

Uma iniciativa adotada na cidade de São Paulo foi o Bus Rapid Service (BRS), ou Serviço de Ônibus Rápido, implantado com o objetivo de racionalizar o sistema de transporte público e, consequentemente aumentar a velocidade das viagens do transporte coletivo e reduzir o tempo de viagem para os usuários. Sob a responsabilidade da Companhia de engenharia de tráfego (CET) e da São Paulo Transportes (SPTRANS), a iniciativa recebeu, em 2013, o nome de *“Dá Licença para o Ônibus”* com finalidade de reservar espaço viário para a circulação dos ônibus (NTU, 2013).

A cidade conta também com o instrumento de planejamento e gestão do Sistema Municipal de Mobilidade Urbana, o atual Plano de Mobilidade de São Paulo (PlanMob/SP) 2015, que visa, além de outras metas, instaurar a otimização de medidas de viabilidade.

### 5.1.1 Faixa Exclusiva e Corredor de Ônibus

De acordo com a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), os corredores e faixas de ônibus são destinados parte do viário para circulação preferencial ou exclusiva de ônibus (PMSP, 2014). As faixas exclusivas foram adotadas para estabelecer algum tipo de prioridade para o transporte público por meio de projetos de intervenção de baixo custo financeiro. Elas contribuem para a eliminação e/ou a redução da interferência causada por outros veículos na operação dos serviços oferecidos pelo transporte público por ônibus (NTU, 2013).

O Manual de Sinalização Urbana (MSU) para circulação prioritária de ônibus define os critérios de projeto para sinalização de faixas/pistas e vias de uso exclusivo ou preferencial para ônibus, através de sinalização e atende as disposições legais contidas no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), conforme se observa na Figura 5.1 e 5.2. A norma trata que a finalidade destas faixas, pistas ou vias é dar prioridade de circulação ao transporte coletivo na via pública, permitindo melhor desempenho ao deslocamento dos ônibus, e possibilitando melhor qualidade de serviço aos usuários deste meio de transporte (CET, 2001; MSU, 2014).

Figura 5.1-Elementos da Faixa Exclusiva



Fonte: NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. 2013

Figura 5.2 - Elementos da Faixa Exclusiva

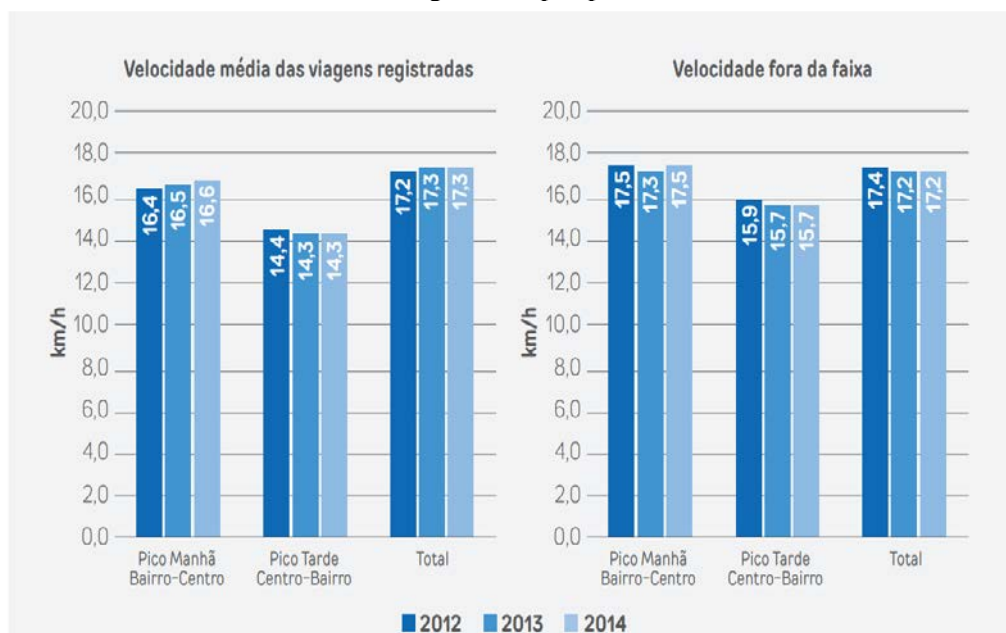


Fonte: NTU, 2013

Atualmente, é possível observar e constatar que as vias públicas destinadas ao transporte coletivo são invadidas e às vezes dominadas pelo transporte privado. A iniciativa de priorizar as vias públicas para o transporte coletivo visa à preferência do transporte coletivo por ônibus para melhorar o desempenho de seu percurso, possibilitando melhor qualidade de serviço aos usuários deste meio de transporte, garantindo a segurança viária e em especial a de pedestres, através do uso de sinalização em vias/pistas ou faixas de uso exclusivo e/ou preferencial.

O Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) realizou recentemente, entre 2012 a 2014, uma pesquisa de mobilidade urbana sobre como quantificar os impactos de medidas de priorização do transporte coletivo, em termos dos impactos diretos pretendidos (se houve ou não aumento de velocidade e diminuição do tempo de viagem do ônibus). O estudo mostra que a velocidade média dos ônibus, considerando a operação em todas as vias da cidade, manteve-se praticamente estável e em comparativo com a velocidade média fora das faixas exclusivas à estabilidade perdurou, assim como se observa os resultados no Gráfico 5.1.

Gráfico 5.1 - Velocidades médias registradas por período e fora da faixa exclusiva

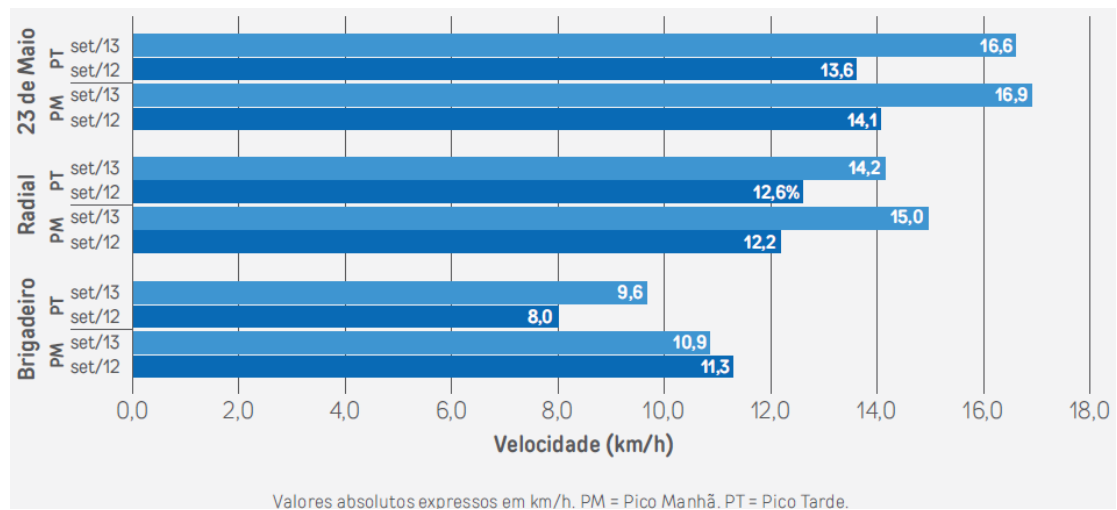


Fonte: IEMA, 2017.

Nos resultados obtidos no primeiro estudo, publicado em agosto de 2014, foram avaliados 3 corredores da capital de São Paulo (corredor 23 de Maio, Radial Leste e Av. Brigadeiro Luís Antônio), que vinham sendo alvo de críticas pela opinião pública em razão da criação de uma faixa destinada exclusivamente apenas à circulação de ônibus. Utilizando dados de GPS da frota referentes aos meses de Setembro de 2012 e 2013, a análise do período mostrou ganhos de velocidade superiores a 22% (a depender da faixa) e reduções no consumo de combustível e emissão de poluentes (IEMA, 2017). O Gráfico 5.2 apresenta os ganhos de velocidade expressos em quilômetros e no Gráfico 5.3 estão relacionados em porcentagem para melhor associação e compreensão dos resultados.

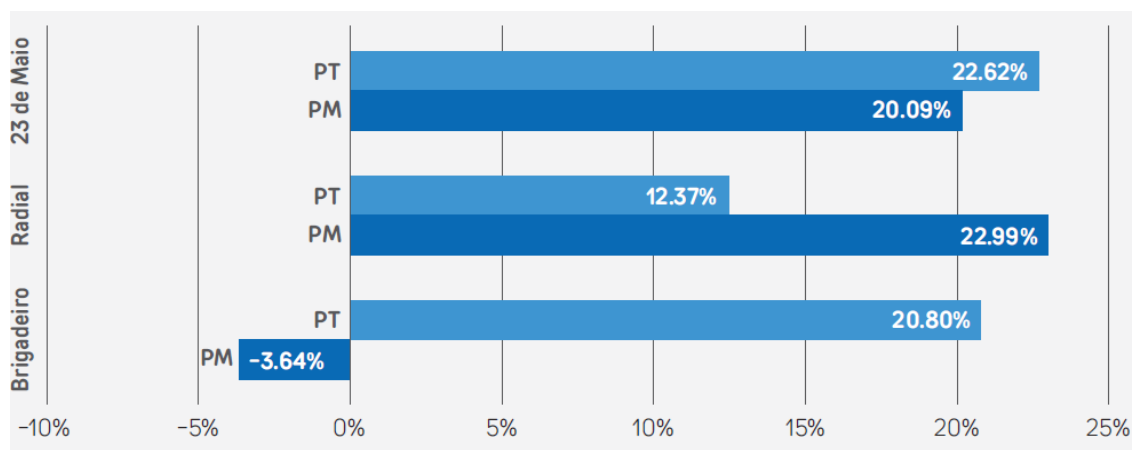
A análise da velocidade operacional média nos horários de pico da manhã e da tarde apontou para um aumento da ordem de 23% no trecho de faixa exclusiva da Radial Leste. Essa simples e eficiente medida de priorização do transporte público por ônibus permitiu também um melhor desempenho dos veículos que atendem os usuários do Corredor Norte-Sul (Avenida 23 de Maio) e da Avenida Brigadeiro Luís Antônio. Nessas faixas os ganhos de velocidade foram da ordem de 21,7% e 7,5%, respectivamente, conforme se observa no Gráfico 5.4 (NTU, 2015).

Gráfico 5.2 - Velocidade média nas 3 faixas exclusivas



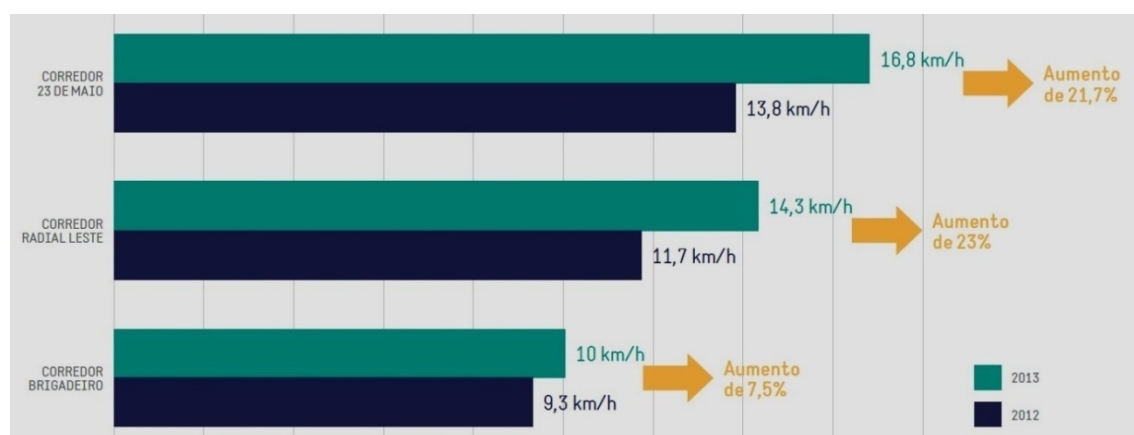
Fonte: IEMA, 2017.

Gráfico 5.3 - Variação média de velocidade nas 3 faixas exclusivas



Fonte: IEMA, 2017.

Gráfico 5.4 - Velocidades Médias dos horários de Pico das Faixas Exclusivas Analisadas

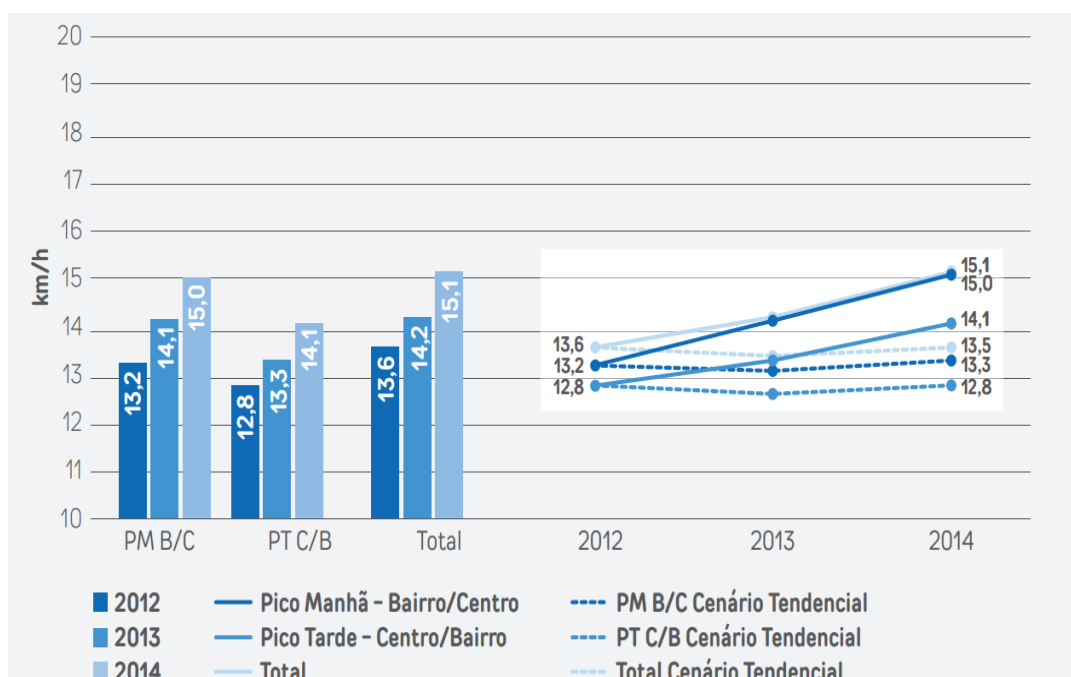


Fonte: NTU, 2015; IEMA, 2014.

Já em estudo final foram processadas informações sobre 64 faixas exclusivas, divididas em 91 tramos, implantadas entre os meses de setembro de 2012 e setembro de 2014, apresentando resultados expressivos nas vias de faixas exclusivas para ônibus em São Paulo com aumento, em média, de 11,7% na velocidade nas faixas exclusivas da capital e redução de 5% nas emissões de gases de efeito estufa por quilômetro rodado (IEMA, 2017).

A análise da variação de velocidade média, considerando somente os trechos com faixas exclusivas, mostrou que no pico manhã houve um ganho de 13,8%, enquanto no pico da tarde a melhora foi de 10,1%. Na média diária a velocidade aumentou 11,7% de 2012 para 2014 (IEMA, 2017). O Gráfico 5.5 apresenta uma estimativa dos ganhos obtidos pela implantação de faixas exclusivas, comparando também a velocidade tendencial (em um cenário sem a implantação de qualquer infraestrutura de priorização) com a velocidade média real observada.

Gráfico 5.5 - Velocidade média nas faixas exclusivas



Fonte: IEMA, 2017.

O programa *Dá Licença para o Ônibus*, foi criado em 2013 pela CET em conjunto à SPTRANS, com o objetivo de possibilitar aos usuários do transporte público viagens de ônibus em menos tempo, com mais conforto, menor tempo de espera e maior eficiência de



todo o sistema. Ainda no primeiro ano de implantação, alguns projetos já apresentaram alguns resultados expressivos e ganhos significativos que melhoram a mobilidade do transporte público coletivo por ônibus.

Inaugurado 8 de julho de 2013, o corredor Marginal Pinheiros teve um aumento de 78% na velocidade, passando de 14 km/h para 25 km/h. A estratégia de implantação foi dividir o projeto em três etapas, com três trechos distintos da via. O 1º trecho possui total de 7,8 km, sendo 3,6 km no sentido Interlagos, na Av. das Nações Unidas entre a Rua Professor Leme da Fonseca e Av. Interlagos, além de mais 4,2 km no sentido Castello Branco, entre a Interlagos e a Mário Lopes Leão; com demanda diária de 393 mil passageiros num total de 38 linhas de ônibus. O 2º trecho possui extensão de 5,8 km (nas Av. Alcides Sangirardi, Marginal do Rio Pinheiros e Major Sylvio de Magalhães Padilha (pista local da Marginal), sentido Interlagos, da ponte Engenheiro Ary Torres até o acesso à Av. João dias), com demanda diária de 175 mil passageiros distribuída em 15 linhas. O 3º trecho possui 7,4 km (Av. das Nações Unidas, sentido Castello Branco, entre a Av. Mário Lopes Leão e a ponte Engenheiro Ary Torres); com demanda diária de 193 mil passageiros e um total de 177 linhas de ônibus (NTU, 2013). A Figura 5.3 ilustra o corredor em horário de pico, na primeira semana de implantação do projeto.

Figura 5.3 - Corredor Marginal Pinheiros



Fonte: Terra, 2013; Fernando Borges/ Terra.

O BRS Marginal Tietê foi outro projeto na RMSP que apresentaram benefícios ao trânsito rapidamente. O corredor foi inaugurado em 17 de julho de 2013 com extensão de 12,7 km nos dois sentidos, entre as pontes das Bandeiras e Aricanduva (das 6h às 9h, sentido Castello Branco, com percurso de 5 km; das 17h às 20h, sentido Ayrton Senna, com 7,7 km),



conforme ilustrado na Figura 5.4; com demanda diária de 211 mil passageiros, sendo 28 mil em demanda pico, apresentou benefício operacional de redução de até 30 minutos na duração média das viagens (NTU, 2013; Mobilize, 2013).

Figura 5.4 - Mapa do Corredor de ônibus Marginal Tietê



Fonte: Mobilize, 2013; Alex Argozino/Editoria de Arte/Folhapress.

De acordo com a pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisas Datafolha em setembro de 2013, mostrou que nove a cada dez (88%) dos paulistanos são favoráveis às faixas exclusivas, enquanto 9% são contrários, 2%, indiferentes e 1% não soube responder. Entre os usuários de ônibus, a aprovação das novas faixas exclusivas é de 92%, o que pode ser considerado como um ótimo indicador, conforme Tabela 5.1. Ademais, os resultados indicam que 83% dos usuários do transporte individual (do automóvel particular) aprovam a implantação das faixas exclusivas.

Atualmente, 75% dos paulistanos utilizam o ônibus como meio de transporte diário. A melhora no trânsito depois da implantação das faixas exclusivas foi percebida por 55% dos entrevistados, como apresenta a Tabela 5.2. Em comparação com outra pesquisa Datafolha de abril de 2008, mostra que a avaliação do trânsito feita pelos paulistanos melhorou: naquele

ano, a avaliação positiva era de 2%, a regular, de 10%, e a negativa, de 87%. (Datafolha, 2013).

Tabela 5.1 - Aprovação dos usuários nas Faixas Exclusivas de Ônibus em SP

APROVAÇÃO DOS USUÁRIOS NAS FAIXAS EXCLUSIVAS DE ÔNIBUS EM SP								
	TOTAL	SEXO		IDADE				
		Masc.	Fem.	16 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 59 anos	60 anos ou mais
A Favor (%)	88	88	88	93	88	84	89	85
Contra (%)	9	11	7	6	9	12	10	9
Indiferente (%)	2	1	4	1	2	4	2	3
Não Sabe (%)	1	1	1		2	1		2
Total em (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Base Ponderada	832	385	447	159	200	161	185	127

Fonte: Datafolha, 2013.

Tabela 5.2 - Percepção dos Usuários na Melhoria do Trânsito nas Faixas Exclusivas

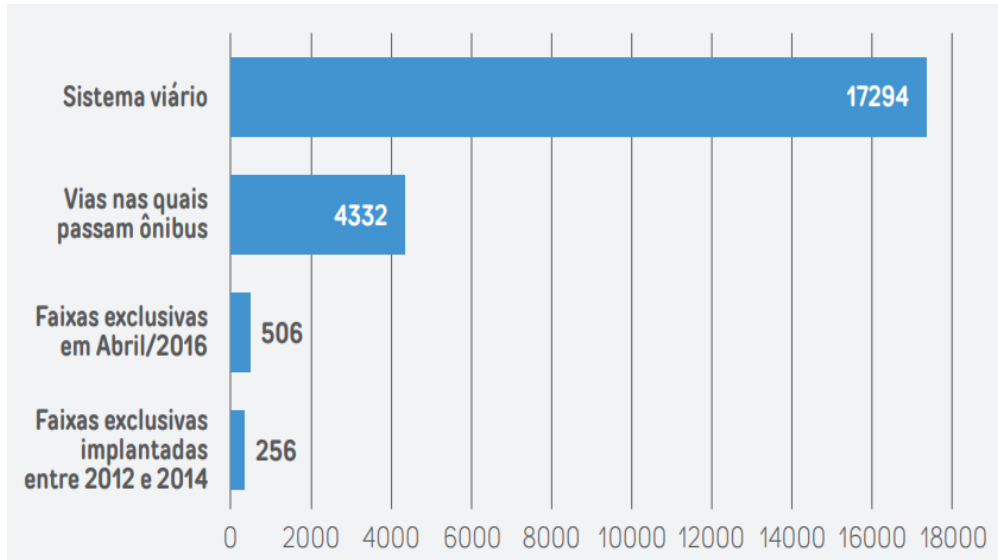
PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS NA MELHORIA DO TRÂNSITO NAS FAIXAS EXCLUSIVAS								
	TOTAL	SEXO		IDADE				
		Masc.	Fem.	16 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 59 anos	60 anos ou mais
Melhorou (%)	55	55	55	57	49	47	65	56
Não Alterou (%)	27	24	29	30	33	27	17	26
Piorou (%)	14	18	11	11	13	20	14	12
Não Sabe (%)	5	3	6	3	6	6	4	6
Total em (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Base Ponderada	832	385	447	159	200	161	185	127

Fonte: Datafolha, 2013.

O transporte coletivo por ônibus já vem apresentando resultados expressivos, assim como mostram pesquisas realizadas pela CET e outros órgãos de ética e responsabilidade, contudo mais expressivamente desde o investimento na implantação de corredores no mandato do ex-prefeito da cidade de São Paulo Fernando Haddad (2013-2017). De acordo com o PlanMob 2015, a capital já possui conquistas como a consolidação da solução de corredores à esquerda, a "universalização do Bilhete Único", o monitoramento com o uso de GPS, a melhoria tecnológica dos motores e renovação da frota e a prioridade dada aos ônibus

no viário com as faixas exclusivas. O Gráfico 5.6 traz a quilometragem do sistema viário de São Paulo em efeito comparativo do total de vias exclusivas e não exclusivas. Já a Figura 5.5 ilustra a atual implantação das faixas exclusivas na capital de São Paulo.

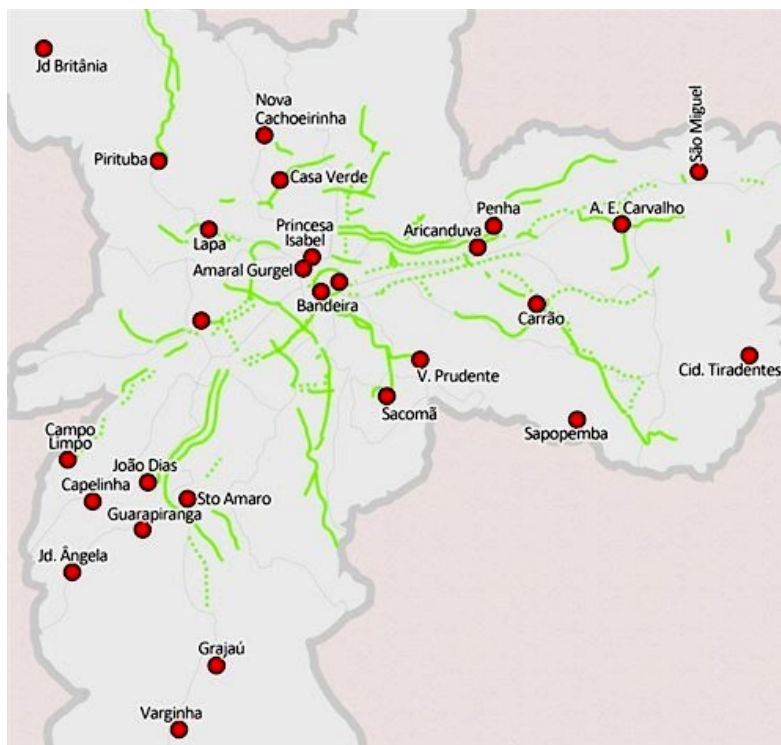
Gráfico 5.6 - Sistema viário, vias para Ônibus e Faixas Exclusivas (Em quilômetros).



Nota: Já são mais de 519 km de faixas exclusivas implantadas. Dado atualizado pela CET, 2017.

Fonte: IEMA, 2017.

Figura 5.5 - Mapa das Faixas Exclusivas de Ônibus da RMSP.



Fonte: CET, 2017.

### 5.1.2 *BRT - Bus Rapid Transit*

O BRT (Bus Rapid Transit), ou Trânsito Rápido por Ônibus, é um sistema de transporte coletivo de passageiros que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável, segura e eficiente por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente.

Esta operação que visa à substituição permanente do trânsito individual por um atrativo coletivo, promovida de segurança, proteção aos passageiros, bem como a diminuição de congestionamentos e acidentes, é utilizada por países desenvolvidos, onde se mostra extremamente eficiente levando grande parte da população utilizar o transporte público coletivo. Ele funciona com estações e mais rapidez, como o metrô, onde o pagamento é realizado antes do embarque, com veículos maiores, mais modernos e confortáveis, circulando em vias exclusivas e evitando congestionamentos, conforme ilustração da Figura 5.6.

Figura 5.6 - BRT de Yichang, na China.



Fonte: IDTP et. al. 2016.

De acordo com o Plano de Mobilidade de São Paulo, os corredores possuem seis classificações quanto a suas características, sendo que o transporte coletivo BRT se encaixa na lista de Classificação I:

**Classe I** – corredor em pista dedicada, central ou elevada, totalmente segregada das demais faixas de tráfego geral, apresentando faixas de ultrapassagem nas paradas; pouca (ou nenhuma) interferência nas interseções com priorização semafórica; paradas escalonadas com cobrança desembarcada, controle de acesso e plataformas em nível com o piso do veículo, preferencialmente utilizando portas sincronizadas; ônibus articulados para embarque e desembarque por todas as portas; operação com linhas estruturais integradas fisicamente com outras linhas ou modos em terminais de ponta, terminais intermediários ou conexões da rede, sem partilhar o corredor com linhas de hierarquia inferior; condição ideal de operação com volumes entre 120 a 200 on/h. Resumindo, um conjunto de características similares ao chamado *Bus Rapid Transit* ou simplificadamente, BRT. (PlanMob/SP, 2015, p.68).

A Figura 5.7 ilustra a classificação de acordo com o PlanMob de São Paulo, com pista segregada e faixas de ultrapassagens.

Figura 5.7 - Via segregada com faixa de ultrapassagem (BRT MOVE BH)



Fonte: BRT MOVE BH, 2014.

O sistema de ônibus de trânsito rápido é uma operação contínua de média a alta capacidade, porém não pode ser equivocadamente confundida com o transporte coletivo por ônibus que pode trafegar em praticamente todas as vias de acesso de uma rodovia. Há alguns anos não havia um entendimento único sobre o conceito de BRT, justamente pela falta de um alinhamento entre planejadores e engenheiros, que fez com que para cada novo corredor de BRT de alta qualidade criado, dezenas de outros corredores de ônibus fossem abertos e nomeados incorretamente como BRT.



Pensando nesta mistura e confusão que fora anteriormente criada, o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP), juntamente com líderes globais da área de transportes, criou o Padrão de Qualidade BRT em 2012, para garantir que esses sistemas sejam capazes de oferecer uma experiência mais uniforme aos seus usuários, além de benefícios econômicos e ambientais. (IDTP, 2016).

O padrão de qualidade do IDTP é classificado e ranqueado conforme qualidade internacional, conforme o Padrão de Qualidade BRT:

Para que um corredor de transporte seja qualificado como BRT, o Padrão de Qualidade BRT define critérios precisos que devem ser respeitados. O Padrão permite a avaliação de sistemas de BRT com base nas melhores práticas internacionais, que são apresentadas sob a forma de categorias e métricas relacionadas tanto ao projeto quanto à operação do corredor de transporte. O Padrão permite assim a construção de um ranking, no qual os corredores de BRT são classificados segundo uma pontuação de 0 a 100. Os corredores de BRT de mais alta pontuação são classificados no ranking como ouro, prata, bronze e básico. (IDTP, 2016, p.6).

A intenção do Padrão de Qualidade BRT é a de complementar as medições de custo-benefício e avaliações de desempenho dos sistemas. Por outro lado, a decisão de implementar um sistema de BRT, pode não se justificar com base apenas numa avaliação de custo-benefício isolada. Por estas razões, o Padrão de Qualidade BRT deve ser usado em conjunto com as avaliações de custo-benefício.

Um sistema de via de trânsito rápido, eficaz e de qualidade apresenta características básicas de projeto e operação que estão associadas a um alto nível de desempenho. O projeto deve ter pelo menos 3 km de extensão de faixas segregadas de circulação exclusiva para ônibus; no mínimo de 4 pontos no elemento “infraestrutura segregada com prioridade de passagem”; no mínimo de 4 pontos no elemento “alinhamento das vias de ônibus” e no mínimo de 20 pontos no total dos cinco elementos do BRT Básico (IDTP, 2016), sendo estruturado e bem planejado, de modo que permita a fluidez e tráfego dos BRTs com qualidade, rapidez e eficiência, conforme mostra a Figura 5.8 e 5.9. Já a avaliação da operação de desempenho observa mais precisamente o efeito do corredor de BRT sobre o tempo gasto pelo usuário na viagem porta a porta, o conforto, acessibilidade, a facilidade na integração e qualidade transmitida ao usuário. A Figura 5.10 apresenta um exemplo de embarque em nível, uma das formas mais importantes de reduzir os tempos de embarque e desembarque dos passageiros e a Figura 5.11 um esquema de corredor de múltiplas linhas,

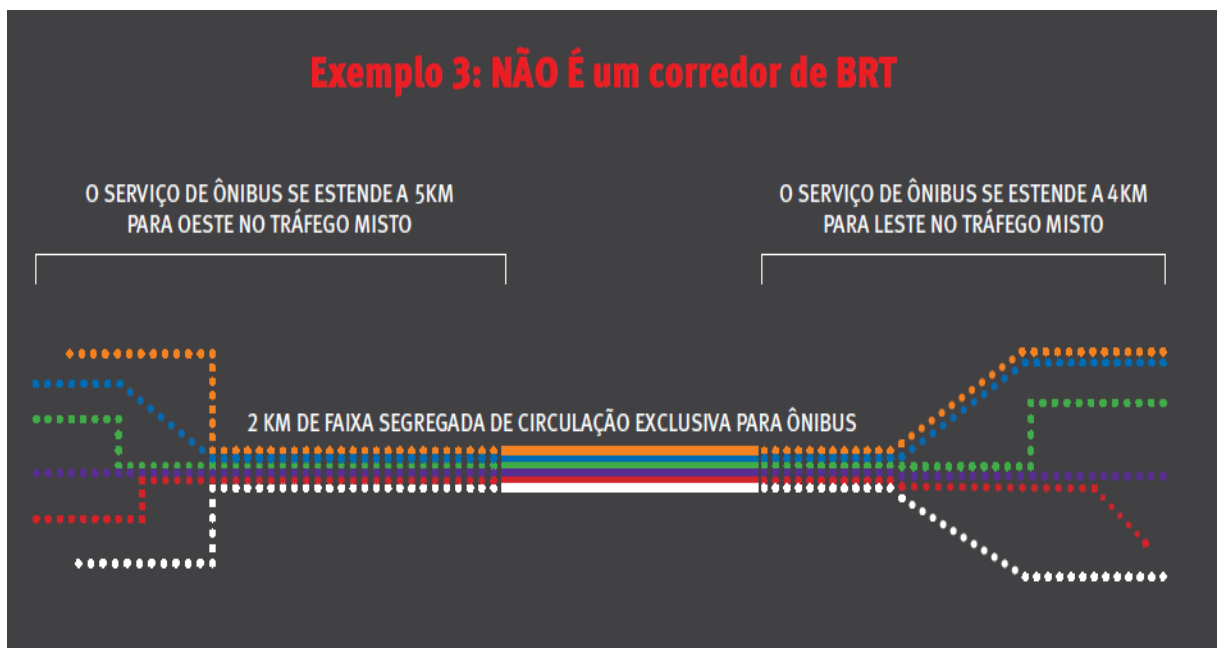
que é um bom indicador de redução do tempo de viagem porta a porta, facilitando a integração e contribuindo para o melhor desempenho do corredor para os usuários.

Figura 5.8 - Exemplos de Corredor de BRT



Fonte: IDTP et. al. 2016.

Figura 5.9 - Exemplo de Corredor Não Considerado BRT



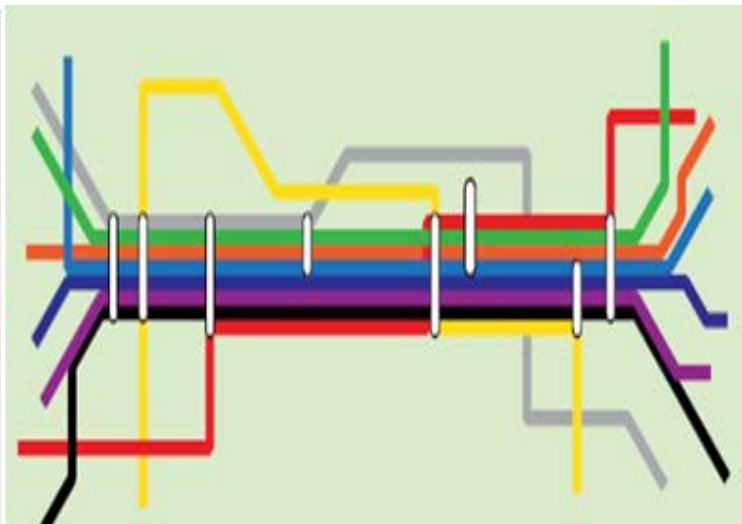
Fonte: IDTP et. al. 2016.

Figura 5.10-Embarque em Nível



Fonte: BRT MOVE BH, 2014.

Figura 5.11: Corredor de Múltiplas Linhas

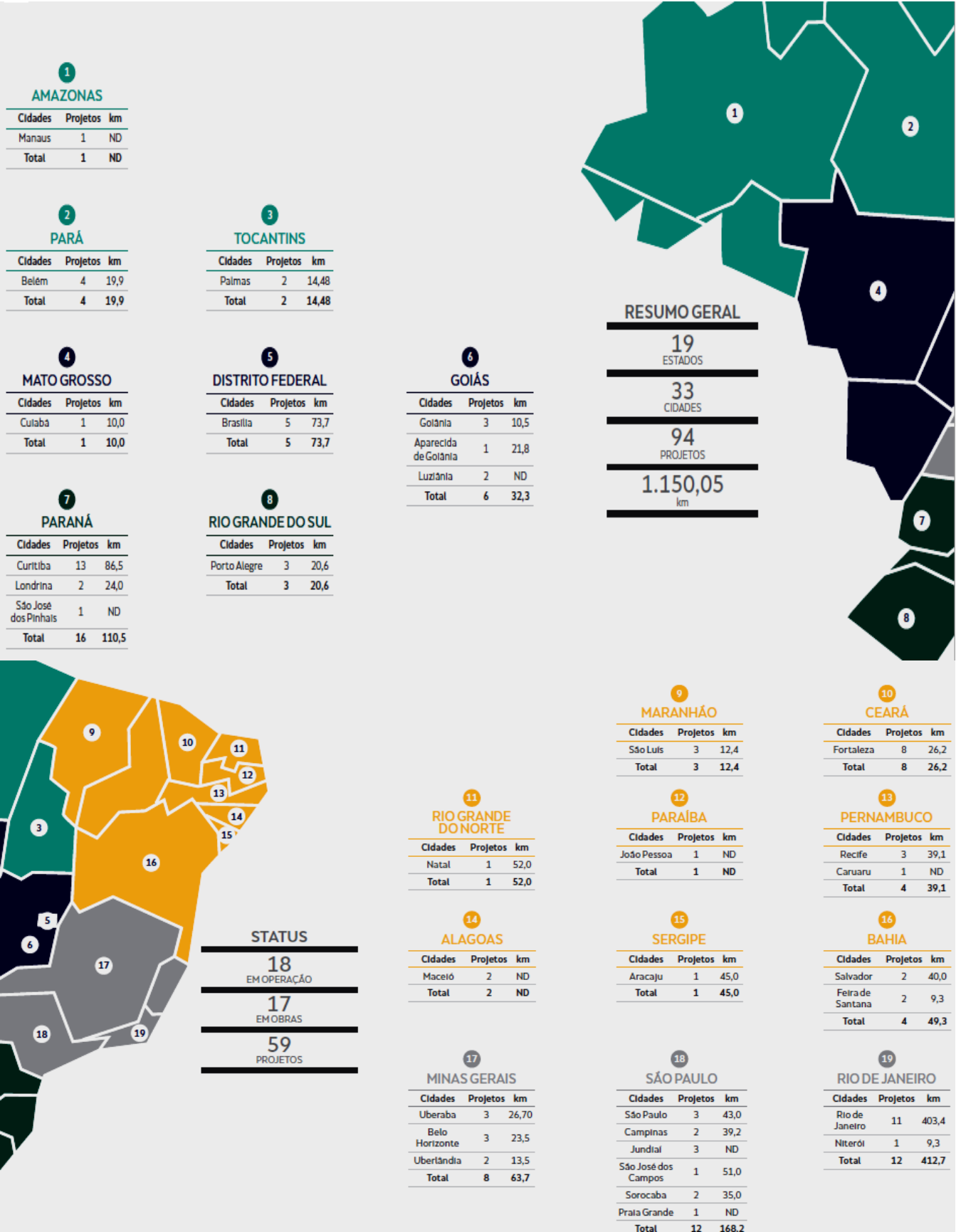


Fonte: ITDP et. al. 2016

De acordo com a NTU, nos últimos anos, as metrópoles, os grandes centros urbanos, e até mesmo as cidades de médio porte, têm recebido recursos para a implantação de infraestrutura de transporte através dos programas de financiamento criados pelo Governo Federal e também por meio de iniciativas locais dos municípios. Durante a ausência de investimentos no transporte público por mais de 30 anos, atualmente já se contabilizam a existência de 94 projetos (22,4% do total existente atualmente), localizados em 33 cidades de 19 estados, conforme pode ser verificado na Figura 5.12. Considerando a extensão dos sistemas que já estão em operação, aqueles que se encontram na etapa de obras e os demais previstos e planejados, são 1.150,1 km de vias totalmente segregadas e destinadas exclusivamente para o deslocamento dos ônibus (NTU, 2015).



Figura 5.12 - Projetos de Investimento no Sistema BRT



Fonte: NTU, 2015.

A opção de inúmeras cidades pela implantação de Sistemas BRT justifica-se pelo sucesso e desempenho operacional obtido por esse modal nas cidades onde ele se encontra com a operação consolidada. Em São Paulo, este meio de transporte é pouco conhecido e utilizado, sendo ela eficaz e funcional na cidade de Curitiba, no Paraná, que transformou a capital em uma cidade de sucesso urbano, desafogando o trânsito nos grandes centros, levando os usuários a utilizarem cada vez mais o transporte de via rápida.

A cidade de Curitiba possui uma população de 1,9 milhões de habitantes. A Região metropolitana é formada por 26 municípios e possui 3,5 milhões de habitantes (IBGE, 2014). O sistema de transporte coletivo de Curitiba é integrado ao sistema viário e ao uso do solo, sendo formado por linhas expressas, alimentadores, interbairros e diretas, como mostra a Figura 5.13. Atualmente, 2 milhões de passageiros utilizam diariamente o Sistema Integrado de Transporte Coletivo, que é composto de 1980 ônibus atendendo a 395 linhas (BRT BRASIL, 2017).

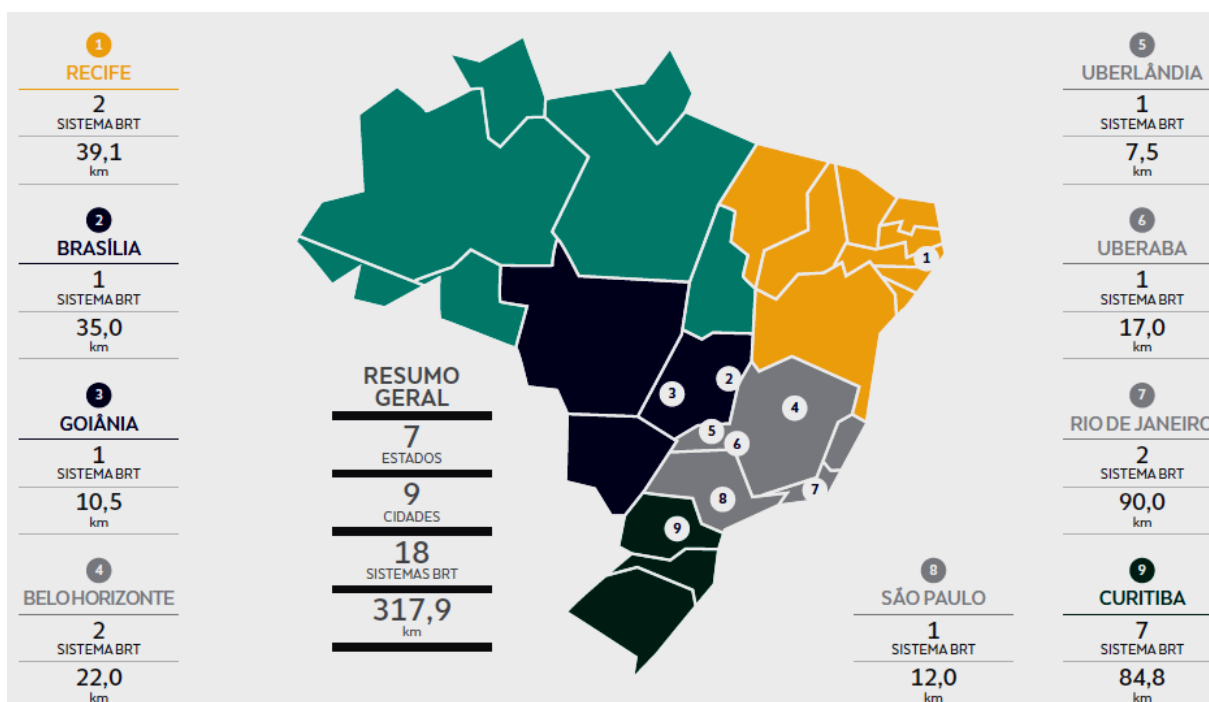
A Figura 5.14 e a Tabela 5.3 revelam que os 18 Sistemas BRT em operação compreendem 317,9 km de vias com tráfego exclusivo para o transporte público por ônibus. Essa extensão representa 27,6% da totalidade prevista para esse modo de transporte. Com a implantação dos BRT Transoeste e TransCarioca, a cidade do Rio de Janeiro - RJ tornou-se aquela que possui maior quilometragem em operação (90 km). Outro destaque é a cidade de Curitiba-PR, pois possui 84,8 km de vias segregadas divididas em 7 eixos, que compõem a Rede de Transporte Integrada (RIT). Após início da operação dos primeiros Sistemas BRT na cidade, ainda na década de 1970, esse modo de transporte foi expandido e está em funcionamento em outras 9 cidades de 7 estados brasileiros.

Figura 5.13 - Sistema BRT Boqueirão em Curitiba



Fonte: BRT BRASIL, 2017.

Figura 5.14 - Sistema BRT em Operação no Brasil



Fonte: NTU, 2015.

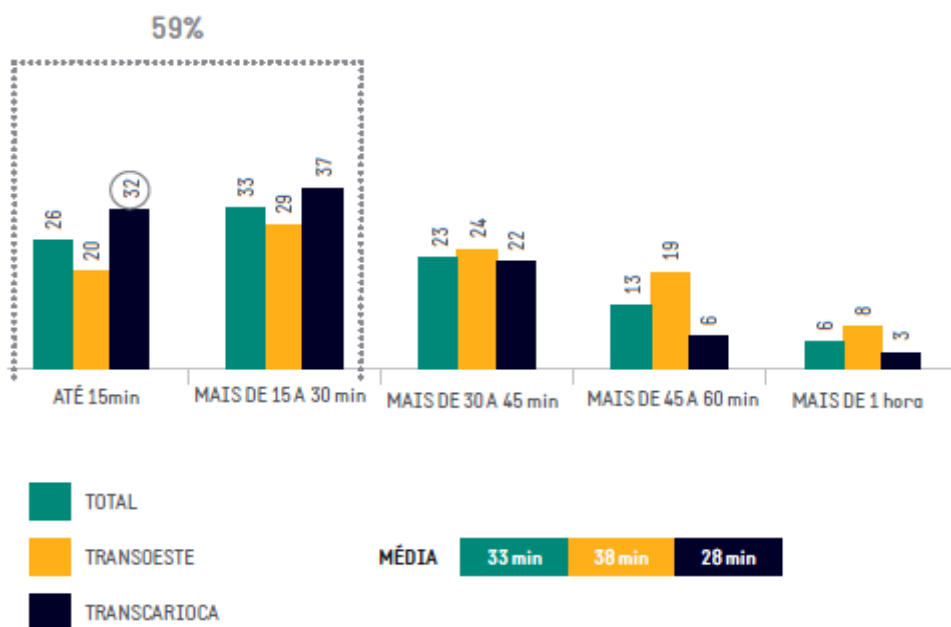
Tabela 5.3 - Sistema BRT em Operação no Brasil

SISTEMA BRT EM OPERAÇÃO NO BRASIL					
Nº	Cidade	UF	Sistema	Extensão (Km)	Início de Operação
1	Belo Horizonte	MG	BRT Move Antônio Carlos/ Pedro I	16,0	05/2014
2	Belo Horizonte	MG	BRT Move Cristiano Machado	6,0	03/2014
3	Brasília	DF	BRT Eixo Sul	35,0	05/2014
4	Curitiba	PR	BRT Marechal Floriano - (Gov. Mun.)	3,4	ND
5	Curitiba	PR	BRT Boqueirão	18,0	1991
6	Curitiba	PR	BRT Leste	13,2	1991
7	Curitiba	PR	BRT Linha Verde	13,6	2009
8	Curitiba	PR	BRT Norte	8,8	1991
9	Curitiba	PR	BRT Oeste	9,2	1991
10	Curitiba	PR	BRT Sul	18,6	1991
11	Goiânia	GO	BRT Avenida Anhanguera	10,5	1980
12	Recife	PE	BRT Norte/ Sul - Trecho Igarassu/Tacaruna/Centr	33,3	05/2014
13	Recife	PE	BRT Leste/ Oeste – Ramal Cidade da Copa	5,8	06/2014
14	Rio de Janeiro	RJ	BRT TransCarioca (Aeroporto/ Penha/ Barra)	39,0	06/2014
15	Rio de Janeiro	RJ	BRT TransOeste	51,0	06/2012
16	São Paulo	SP	BRT Expresso Tiradentes	12,0	2007
17	Uberaba	MG	BRT Vetor Leste/ Oeste	17,0	01/2015
18	Uberlândia	MG	BRT - Avenida João Naves de Ávila	7,5	2006
Total Geral				317,9	-
Total (2014 e 2015)				152,1	-

Fonte: NTU, 2015.

Como já fora destacado anteriormente, o tempo gasto em uma viagem pelo usuário é uma característica do desempenho do BRT, sendo uma das variáveis mais importantes para escolha do modo de transporte pelo usuário. Diminuir o tempo de viagem implica em aumentar o nível de serviço e, conseqüentemente, atrair mais usuários. Segundo pesquisa divulgada pela Fetranspor (2015), verificou-se redução de 67% (150 min para 50 min) no tempo de viagem em apenas um dos sistemas BRT no Rio de Janeiro, sendo o tempo médio de viagem dos usuários (Gráfico 5.7) de 33 minutos. Dessa forma, 60% dos passageiros levam até 30 minutos para realizar a viagem.

Gráfico 5.7 - Tempo de Viagem por BRT no Rio de Janeiro



Fonte: NTU/Fetranspor, 2015.

Paralelamente, os dados disponibilizados pela IDTP (2015) apresentam os mesmos valores expressos anteriormente pela Fetranspor (2015). A pesquisa da origem até o destino final pelo BRT TransCarioca apresentam médias de tempo despendido na viagem e na espera pelo transporte no Trecho Principal e a média do tempo total da viagem, obtidas a partir das informações da pesquisa realizada em campo. Também é apresentada a média aferida pela SMTR-RJ, para efeito de comparação.

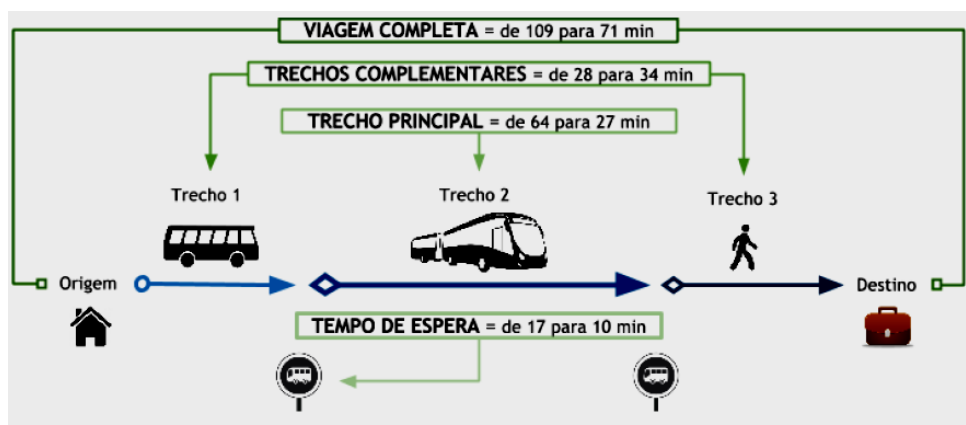
Resumidamente, os dados obtidos pela ITDP, conforme Tabela 5.4 e Figura 5.15, permitem concluir que foi possível obter um ganho de 35% (38 minutos) do tempo total na viagem, passando de uma média de 109 minutos antes da implantação do BRT para 71 minutos após o início de sua operação na cidade do Rio de Janeiro.

Tabela 5.4 - Tempo de Viagem na Implantação do BRT TransCarioca

TEMPO DE VIAGEM NA IMPLANTAÇÃO DO BRT TRANSCARIOCA					
	Média Tempo de Viagem no Trecho Principal (min)	Média Tempo de Espera no Trecho Principal (min)	Média Tempo nos Trechos Complement. (min)	Média Tempo Total da Viagem (Origem- Destino) (min)	Média Tempo de Viagem Alvorada- Fundão (min)
Situação Antes do BRT	64	17	28	109	208
Situação Atual com o BRT	27	10	33	71	75
Ganho (min)	37	7	-5	38	133
Ganho (%)	57%	40%	-17%	35%	64%

Fonte: ITDP, 2015.

Figura5.15 -Esquema do Tempo de Viagem do BRT TransCarioca



Fonte: ITDP, 2015.

Para o cidadão que utiliza o BRT nos cinco dias da semana, o sistema representa um ganho de quase 14 dias por ano nos deslocamentos diários. Com 200 mil viagens por dia, a economia chega a mais de 46 milhões de horas por ano para todos os passageiros ao longo do corredor. Isto representa não apenas um ganho em termos de qualidade de vida, mas também de produtividade econômica na região. O valor do tempo economizado com o transporte pode ser calculado, de forma conservadora, como um terço do salário mínimo horário (R\$ 1,30 por hora) e multiplicado pelo número de horas economizadas. Isto significa que o tempo que o TransCarioca está propiciando de ganho de produtividade representa, de fato, 59,8 milhões de reais por ano. Considerando que o corredor foi projetado para 320 mil passageiros por dia, tal ganho poderia ainda ser majorado para 96,2 milhões de reais por ano (ITDP, 2015)

## 5.2 TECNOLOGIA NA MOBILIDADE URBANA

Atualmente a tecnologia é o principal meio de comunicação que interliga países, povos e diversificadas culturas, porém a mobilidade não se encontra fora deste plano. Vinculada a todos os tipos de meio de transporte, é utilizada em todo lugar, principalmente em São Paulo que vive em uma superlotação desenfreada, sendo aproximadamente 12 milhões de habitantes no município de São Paulo (IBGE, 2014). À parte este cenário, a tecnologia vem desenvolvendo soluções para a crescente demanda viária, apontando meios para evitar o afogamento de trânsito e congestionamentos para melhor atender os habitantes da cidade.

Aplicativos como: IBM Rota Acessível, UseBike, Bicidade, Pedala SP, Ciclowatch – contador de bikes, Moovit, Citymapper, entre outros, são alguns dos aplicativos utilizados atualmente que visam melhor conexão e acessibilidade para a mobilidade urbana.

### 5.2.1 *Aplicativo Cadê o Ônibus?*

O aplicativo *Cadê o Ônibus?* tem a missão de ajudar na rotina dos usuários de transporte público, atendendo a cidade de São Paulo e RMS, Rio de Janeiro, Curitiba - PR e Teresina no Piauí. É um dos poucos aplicativos voltados ao transporte coletivo que tem resultados expressivos que agradam ao público e que de fato funcionam. O Play Store, um dos principais programas de downloads da Google disponível via Android, iOS e Windows Phone, classifica o aplicativo, de acordo com as opiniões dos usuários, com média de 4,1 de 5 estrelas totais.

O App permite pesquisar linhas de ônibus, visualizar os ônibus em tempo real, a previsão de chegada do ônibus, o horário de saída do terminal, as ruas que seu ônibus irá passar filtrar as linhas mais usadas, ter acesso ao mapa metropolitano da cidade, ver as linhas que passam em determinado ponto de ônibus e ainda o melhor trajeto para chegar ao seu destino.

Por meio deste aplicativo a mobilidade urbana de passageiros se tornou mais inteligente. Com a ajuda de GPS, o usuário tem acesso ao horário que o ônibus está previsto para chegar, o que possibilita ao usuário ter controle de tempo de saída para chegar a determinado destino. O aplicativo ainda facilita na prevenção de roubo nos pontos de ônibus,

minimizando a criminalidade e índice de roubos e/ou furtos por disponibilizar o exato momento que o transporte chegará ao ponto de parada.

### 5.2.2 *Aplicativo Moovit*

O aplicativo *Moovit* é destinado ao uso do transporte público, sendo reconhecido mundialmente em mais de 1.500 cidades e mais de 77 países. No Brasil, 40 cidades fazem parte da base do aplicativo.

O App permite pesquisar linhas dos diversos transportes públicos da sua cidade, as direções passo a passo para qualquer atração, rua ou estação, os horários, as previsões de chegada, alertas de serviço, e as rotas detalhadas nos mapas para saber exatamente como chegar a qualquer lugar em São Paulo e Região. Colocando uma origem e um destino ele guia o interessado até o ponto de ônibus e avisa na hora que tem que descer.

## **6 PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES VIÁRIAS NA CIDADE DE SP**

Congestionamentos, trânsito excessivo, aglomerações de veículos privados nas vias, mau funcionamento do modal motorizado por transporte público, má condição física e de uso das rodovias e pavimentações da cidade de São Paulo, e ainda outros problemas que inviabilizam o transporte coletivo, como emissões de gases poluentes ao meio ambiente, são fatores que necessitam intervenções com urgência para a mitigação e/ou até extinção dessas adversidades como solução para vias urbanas otimizadas e acessíveis à mobilidade urbana.

O investimento em transporte público é imprescindível para a qualidade de vida da população de qualquer país. Essa iniciativa tem o potencial de melhorar os mais relevantes indicadores de qualidade do serviço ofertado. Entre eles, pode-se destacar o aumento da demanda de passageiros, a transferência de viagens do transporte individual, a redução dos tempos de viagem, o aumento da velocidade média e o aumento da confiabilidade das viagens. Principalmente no Brasil, onde ainda há uma parcela significativa da população que depende do transporte público e especificamente do modo ônibus, a melhoria da qualidade do serviço ofertado contribui e afeta positivamente na participação em atividades essenciais tais como educação, saúde, lazer e cultura (NTU, 2015).

Assim, as intervenções justificam-se pelos sistemas de otimização do uso das vias que caracterizam solução de desafogamento de trânsito, incentivo à utilização do transporte público ao invés do privado por se beneficiar de via descongestionada e exclusiva para tráfego, e até mesmo de ganho de produtividade e economia.

### **6.1 FAIXAS EXCLUSIVAS E CORREDOR DE ÔNIBUS**

Um fator decisivo para a produtividade dos sistemas de transporte público por ônibus é o desempenho da velocidade operacional dos veículos. Esse fator é necessário para o cumprimento da programação definida pelos órgãos gestores para cada linha, principalmente em relação ao número de viagens previstas e ao cumprimento dos horários estabelecidos. Nos últimos anos, a velocidade operacional dos ônibus do transporte público foi seriamente comprometida pelo aumento dos congestionamentos.

O aumento da velocidade operacional permite otimizar a utilização da frota de ônibus, proporcionando maior produtividade. Outra vantagem possível é a redução dos custos do serviço ofertado, contribuindo para a modicidade tarifária. Para os usuários, o maior benefício

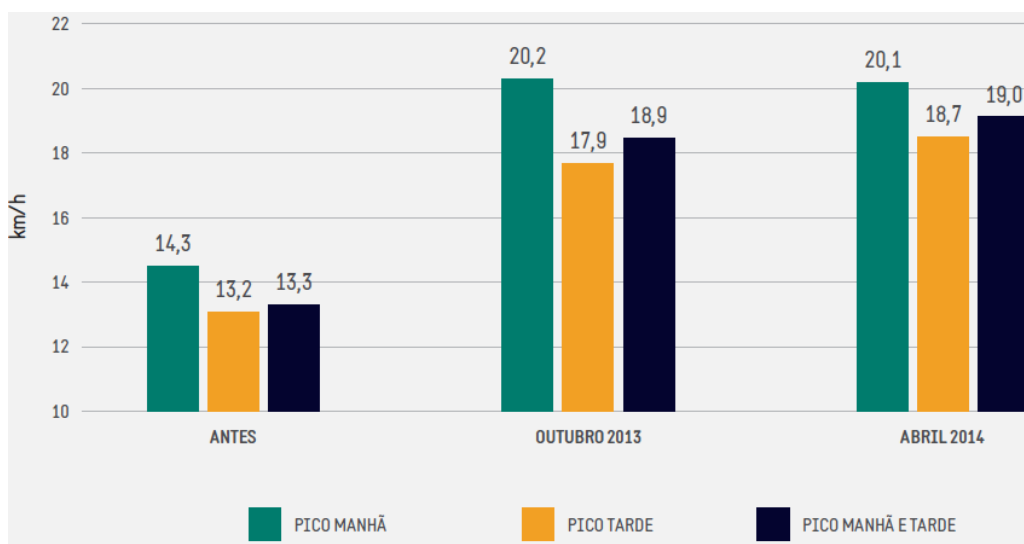


é a redução dos tempos de deslocamentos e o cumprimento dos horários. Ou seja, maior velocidade operacional possibilita a oferta de um serviço com maior confiabilidade e qualidade à comunidade, com um preço acessível aos usuários (NTU, 2015).

Em relatório publicado pelo IEMA (2014; 2017) sobre o impacto da implantação de faixas exclusivas em São Paulo-SP, e expressos em dados quantitativos no capítulo 5 desta dissertação, apresenta dados de ganho de aumento de velocidade média nas faixas exclusivas após implantação em 2013. A velocidade operacional média nos horários de pico da manhã e da tarde apontou para um aumento da ordem de 13,8%, enquanto o aumento total de velocidade nas faixas exclusivas subiu de 13,6 km/h para 15,1 km/h.

Em 2015, foram implantados 479 km de faixas exclusivas na capital paulista. Essa extensão de priorização é resultado do programa “*Dá licença para o ônibus*”, lançado pela Prefeitura Municipal em 2013. Segundo a CET/SP (2014), anteriormente à implantação das faixas exclusivas, a velocidade média geral dos ônibus era de apenas 14 km/h. Após essa iniciativa de priorização do transporte público por ônibus, a média da velocidade dos ônibus ultrapassou 20 km/h. Ou seja, a melhoria de desempenho foi da ordem de aproximadamente 50%, dado superior ao apresentado pelo IEMA (2014; 2017), porém com resultado positivo quanto ao aumento de velocidade nas faixas exclusivas. O Gráfico 6.1 destaca os valores consolidados nos horários de pico da manhã e da tarde (NTU, 2015; CET/SP, 2014).

Gráfico 6.1-Ganho de Velocidade Média nos horários de Pico das Faixas Exclusivas de SP



Fonte: NTU, 2015; CET/SP, 2014.

Os resultados apresentados destacam-se como conclusivos para medidas de intervenções nas faixas exclusivas e corredores de ônibus. Porém, como essa medida de priorização abrange uma pequena parcela das vias cobertas pelo sistema de ônibus, os ganhos

de velocidade observados são pouco refletidos no desempenho global desse sistema. Considerando a quilometragem total das vias por onde circulam ônibus na cidade de São Paulo, somente cerca de 12% são dotadas de faixas exclusivas e segregadas dos outros modais de transporte, assim é possível afirmar que seus efeitos positivos são diluídos ao se observar as velocidades médias gerais do sistema de ônibus circulante.

Tem-se que este tipo de intervenção de priorização do transporte coletivo em detrimento do individual comprovaram os efeitos positivos da adoção de faixas exclusivas de ônibus em vias urbanas, uma medida simples, de baixo custo e de rápida implantação, constituindo-se uma importante política pública em relação ao transporte público coletivo. Faixas implantadas em vias que apresentam isolamento de fluxo, como leitos fluviais, vias férreas, etc., têm um desempenho melhor do que faixas implementadas em vias que tenham grande número de interferências como semáforos, cruzamentos em nível, intersecções, etc. Foi observado também que em vias em que os ônibus têm piores condições de circulação, a implantação de faixas tem um impacto mais significativo no ganho de velocidade média, o que não significa necessariamente que ela atinja bons níveis de velocidade.

Com base nestes resultados acredita-se que a implantação de medidas acessórias pode ajudar a melhorar o desempenho das faixas exclusivas. Uma reprogramação semafórica favorável ao ônibus; a implantação de pontos de ultrapassagem em pontos específicos onde há grande volume de embarque e desembarque de passageiros; e a realocação de pontos em cruzamento podem ser exemplos de medidas acessórias que podem contribuir na eficiência das faixas (IEMA, 2017).

## 6.2 BRT - TRANSPORTE RÁPIDO POR ÔNIBUS

O Bus Rapid Transit (BRT) tem ganhado popularidade como uma alternativa efetiva em termos de custo para melhorar a mobilidade nas grandes cidades. Dentre as principais vantagens do BRT, além do baixo custo, estão a redução de poluentes, de riscos de acidentes, a flexibilidade de composição de rotas, eliminação da necessidade de espaços para estacionamento e aumento significativo da velocidade em trânsito se comparado ao automóvel de uso pessoal. Percebe-se que São Paulo tem um enorme potencial (ou necessidade) a ser contemplado pelo sistema BRT tanto em termos de quantidade quanto em qualidade. O BRT é uma das soluções viáveis de menor custo e de menor tempo de implementação para São

Paulo e pode apresentar uma solução consistente para desatar os nós da mobilidade no município (LARA, F.F; MARX, R. 2014, p. 1).

Um exemplo de mobilidade urbana para a cidade de São Paulo é o BRT TransCarioca do Rio de Janeiro que, segundo o ITDP (2015), 66% dos usuários consideram os serviços prestados pelo BRT melhor que os do antigo modo de transporte utilizado. Em um cenário geral, o BRT foi muito bem avaliado entre seus usuários, recebendo nota 6,9 (avaliação de 0 a 10), superior à do metrô, e com aprovação de 74%, melhor avaliação entre os meios de transportes utilizados. Como destaque nas vantagens elencadas, o tempo de viagem aparece com 57% de ganho apenas no trecho principal (ITDP, 2015. p. 23).

O Expresso Tiradentes (Figura 6.1), até o momento o único BRT (Bus Rapid Transit) de fato da cidade de São Paulo, nasceu após a frustração do projeto Fura Fila apresentado em 1995, pelo então prefeito Paulo Maluf. O sistema completou 10 anos dia 08 de março de 2017, sendo inaugurado em 08 de março de 2007, conectando o Terminal Sacomã à Estação Mercado no Parque Dom Pedro II, centro de São Paulo. O Sistema atende em média 147 mil passageiros por dia. A frota conta com 87 veículos, sendo 77 articulados e 10 biarticulados. A velocidade média é de 37,5 km/h (somente no Expresso Tiradentes). Já a extensão do Expresso Tiradentes é de 12 km (8,5 km do Term. Mercado ao Term. Sacomã + 3,5 km da bifurcação até Vila Prudente) (DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2017).

Figura 6.1 - BRT Expresso Tiradentes



Fonte: DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2017.

Em uma análise crítica feita por LARA e MARX (2014), é destacado o baixo número de linhas disponibilizadas para o Expresso Tiradentes, são seis linhas com seis estações e três terminais. Ter múltiplas linhas operam em um único corredor é um bom indicador de redução do tempo de viagem porta a porta, porque isto reduz as penalidades introduzidas no sistema

devido às transferências. Outro ponto seria o fato do corredor não disputar espaço com serviço de taxi e demais ônibus comerciais. Entende-se que esse é um ponto particularmente crítico, pois o sistema BRT prevê a provisão de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, fato que é prejudicado por essa forma de organização existente nos corredores (LARA, F.F; MARX, R. 2014).

Outro fator crítico para o sucesso da implementação do sistema BRT são as faixas de ultrapassagem, de modo a permitir às estações receberem um alto volume de ônibus sem ficarem congestionadas, contribuindo com uma economia considerável de tempo de viagem para os passageiros e permitindo uma maior flexibilidade para a expansão do sistema. Em relação ao tipo de segregação, uma infraestrutura segregada com prioridade de passagem é importante para garantir a circulação de forma rápida e desimpedida. A Tabela 6.1 apresenta as características do sistema em questão (LARA, F.F; MARX, R. 2014).

Tabela 6.1 - Características do Sistema BRT Expresso Tiradentes

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA BRT EXPRESSO TIRADENTES				
Extensão	Faixas por Sentido	Tipo de Segregação	Posição da Faixa	Tratamento em Interseções
10,8 Km Exclusivos	1	Separação de Nível	Central	Separação de Nível

Fonte: LARA, F.F; MARX, R. 2014; SPTRANS, 2013; SIBRT, 2013.

De acordo com LARA e MARX, a demanda diária pelo serviço é um dos pilares que justificam os investimentos e servem como base para dimensionar o sistema. Em São Paulo, percebe-se a existência de corredores com grandes demandas, que juntos atendem praticamente 1 milhão de passageiros. No entanto, há corredores ainda com demanda consideravelmente menor, como é o caso do Expresso Tiradentes, contando com uma carga inferior a 50 mil passageiros diários, conforme se observa na Tabela 6.2. Entende-se que essas informações são extremamente importantes a se considerar no projeto de desenvolvimento de um trecho a ser implementado, assim como para a ampliação do serviço. Ainda vale ressaltar que a ampliação da frequência pode levar a maior número de passageiros, desde que a demanda realmente exista (LARA, F.F; MARX, R. 2014).

Tabela 6.2 - Oferta e Demanda dos Corredores e BRT Expresso Tiradentes

OFERTA E DEMANDA DOS CORREDORES E BRT EXPRESSO TIRADENTES				
Corredor/ Sistema BRT	Frequência (Pico)	Velocidade Operac. (Pico)	Demanda Diária	Carregamento (Pico)
Pirituba - Lapa - Centro	169	12,5 km/h	195.000	14.120
Inajar - Rio Branco - Centro	179	11,9 km/h	134.000	15.284
Campo Limpo - Rebouças - Centro	223	13,7 km/h	246.000	18.258
Santo Amaro - 9 de julho - Centro	229	19,0 km/h	366.000	25.938
Paes de Barros	34	18,4 km/h	47.500	3.372
Expresso Tiradentes	47	35,9 km/h	38.500	6.180
Itapeperica - João Dias - Santo Amaro	123	11,9 km/h	150.000	13.359
Jd. Ângela - Guarapiranga - Santo amaro	267	16,3 km/h	208.000	24.428
José Diniz - Ibirapuera - Santa Cruz	269	16,2 km/h	270.500	28.024
Parelheiros - Rio Bonito - Santo Amaro.	204	20,6 km/h	234.500	25.025

Fonte: LARA, F.F; MARX, R. 2014; SPTRANS, 2013; SIBRT, 2013.

Concluindo, LARA e MARX destacam que São Paulo tem um enorme potencial (ou necessidade) a ser explorado pelo sistema BRT tanto em termos de quantidade quanto em qualidade. Além da velocidade média operacional desenvolvida, primordiais para um nível de serviço com desempenho no mínimo satisfatório ainda precisam ser aprimorados. Questões como o pagamento antecipado à entrada na estação, embarque no ônibus no mesmo nível do veículo e portas automáticas para facilitar o fluxo das pessoas são itens que praticamente não existem no sistema BRT de São Paulo e exercem impacto considerável na qualidade do serviço e na confiança dos usuários.

Portanto, O BRT é uma das soluções viáveis de menor custo e de menor tempo de implementação, que São Paulo pode adotar e seguir conforme outras cidades desenvolveram e assim apresentar uma solução consistente para desatar os nós da mobilidade no município (LARA, F.F; MARX, R. 2014).

## 7 ANÁLISES E COMENTÁRIOS

A presente dissertação pretende, através dos resultados apresentados, conscientizar a sociedade paulistana de que os avanços atuais conquistados com os corredores de ônibus não são suficientes para uma malha viária pública eficaz, é necessário reforçar essas iniciativas e priorizar o investimento que atualmente caracterizam apenas 519 km de faixas exclusivas de ônibus implantadas (CET, 2017).

Dados da Associação Latino-Americana de Sistemas Integrados e Bus Rapid Transit (SIBRT, 2013), apontam que a demanda de Transporte Público diminuiu em aproximadamente 33% no país nos últimos 10 anos (de 60 a 40 milhões de passageiros por dia) deixando claro que ainda há muito a ser realizado para se alcançar a melhoria da acessibilidade, mobilidade urbana e do Transporte Coletivo por ônibus.

Consequentemente a esses fatos, assim como o PlanMob, nossa meta e desejo de conquista é uma São Paulo acessível, com uma rede de transporte coletiva totalmente reorganizada e interligada, devido às diversas falhas quanto a organização desconforme da rede de linhas de ônibus, da prioridade relativamente limitada ao transporte coletivo na rede viária; à adequação da frota às exigências ambientais e da participação excessiva do veículo privado na divisão modal do transporte coletivo, responsável hoje pela grande massa de congestionamentos na cidade de São Paulo (PlanMob, 2015).

## 8 CONCLUSÃO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de elencar ações e projetos que otimizem o uso das vias paulistanas por meio de incentivo ao transporte público. O estudo sobre o tema proposto se torna indispensável visto que os usuários de transporte rodoviário, tanto individual quanto coletivo, sofrem os impactos causados pelos problemas de mobilidade encontrados na Região Metropolitana de São Paulo.

Para se entender a problemática dos altos índices de congestionamento, trânsito nas vias e emissões de gases poluentes na atmosfera, provenientes de veículos motorizados, foi necessário antes discorrer sobre a cultura rodoviária existente em nosso país, promovendo ao leitor um embasamento literário para melhor entendimento do conteúdo posteriormente apresentado.

Tendo o simples entendimento de que o crescimento da frota de veículos ocasiona em altos índices de congestionamento, trânsito, emissões de gases prejudiciais à atmosfera e até mesmo de taxas de mortalidade nas vias, fica evidente que a destinação de grande parte do espaço viário para veículos particulares não é a melhor solução para uma cidade como São Paulo. Desestimular essa ação investindo no transporte público coletivo é uma solução que uma cidade que possui deficiência no modal rodoviário necessita. Para tanto, o foco das políticas urbanas, econômicas e de transporte deve também obter mudança em sua conscientização de mobilidade urbana com o estímulo no transporte público, reforçando deste modo, o investimento no nível de segurança de circulação das vias, a qualidade do uso do espaço urbano e as condições ambientais e de saúde ligadas à poluição atmosférica.

Através dos dados citados e expressos neste estudo científico, ao se implantar um sistema BRT de qualidade, corredor de ônibus e faixas exclusivas no transporte coletivo na cidade de São Paulo, a avaliação de todo o custo benefício deve ser levada em consideração para um projeto que permita a fluidez de tráfego, tempo de viagem, acessibilidade, facilidade na integração e conforto ao usuário. Sendo assim, sua implantação seria uma alternativa altamente positiva e enriquecedora para a nossa cidade, por caracterizar solução de desafogamento de trânsito, incentivo à utilização do transporte público ao invés do privado por se beneficiar de via descongestionada e exclusiva para tráfego, e até mesmo de ganho de produtividade e econômico, como no caso do sistema BRT TransCarioca e de benefício operacional de redução da duração média das viagens nas faixas de ônibus como no caso da iniciativa e implantação do programa *Dá Licença para o Ônibus*.

Portanto, após analisar e reunir dados de diversos órgãos e estudiosos referente ao tema nos capítulos integrantes da presente monografia, os autores julgam que a realização do mesmo foi de extrema contribuição para enriquecimento de suas vidas acadêmicas, servindo também para introduzir e ampliar o conhecimento de pessoas interessadas no estudo desse tema que impacta a vida da maior parte da sociedade.



## REFERÊNCIAS

ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Transporte e meio ambiente**, 2007.

Disponível em <[http://fileserver.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2016/02/26/2F7060AD-D1C2-40DF-A181-373D48319309.pdf](http://fileserver.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2016/02/26/2F7060AD-D1C2-40DF-A181-373D48319309.pdf)>. Acesso em 20 de maio de 2017.

BASTOS, Jorge Tiago - **Geografia da mortalidade no trânsito no Brasil**, 2011. Disponível em <[file:///C:/Users/Dell/Downloads/BASTOS%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/BASTOS%20(1).pdf)>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

BOARETO, Renato. **A mobilidade urbana sustentável**, ANTP, 2003. Disponível em <[http://fileserver.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf](http://fileserver.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf)>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

BRT BRASIL. **Curitiba (PR)**. Disponível em <[http://brtbrasil.org.br/index.php/brt-brasil#.WcWZH\\_N96M8](http://brtbrasil.org.br/index.php/brt-brasil#.WcWZH_N96M8)>. Acesso em 22 de setembro de 2017

\_\_\_\_\_. **Uso de transportes individuais causa danos à sociedade**. 2012. Disponível em <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,uso-de-transporte-individual-causa-problemas-a-sociedade-diz-especialista,933845>>. Acesso em 20 de maio de 2017

CET - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Faixas Exclusivas 2014: Avaliação de Desempenho das Faixas Implantadas em 2014**. São Paulo, 2014. 10 p.

CET - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Coletiva sobre faixas exclusivas à direita**. CET, 2013. Disponível em <<http://www.cetsp.com.br/media/255662/300kmexclusivas1.pdf>>. Acesso em 25 de maio de 2017.

CET - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Dá Licença para o Ônibus**. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/da-licenca-para-o-onibus/o-programa.aspx>>. Acesso em: 14 de setembro de 2017.

\_\_\_\_\_. **RELATÓRIO DE GESTÃO 2005 - 2007**. CET, 2007. Disponível em <<http://cetsp1.cetsp.com.br/pdfs/balanco/2007/RelatorioCET0507web.pdf>>. Acesso em 25 de maio de 2017.

\_\_\_\_\_. **Acidentes de Trânsito**, relatório anual 2016, 2017. Disponível em <<http://www.cetsp.com.br/media/562061/relatorioanualacidentestransito-2016.pdf>>. Acesso em 27 de agosto de 2017.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Emissão veicular**.2013. Disponível em <<http://veicular.cetesb.sp.gov.br/>>. Acesso em 25 de maio de 2017.

\_\_\_\_\_. **Coletiva sobre faixas exclusivas à direita.CET,2013**. Disponível em <<http://www.cetsp.com.br/media/255662/300kmexclusivas1.pdf>>. Acesso em 25 de maio de 2017

\_\_\_\_\_. **Emissões veiculares do estado de São Paulo 2015, 2016**. Disponível em <[http://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2013/12/Relatorio-Emissoes-Veiculares-2015-v4\\_.pdf](http://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2013/12/Relatorio-Emissoes-Veiculares-2015-v4_.pdf)>. Acesso em 25 de maio de 2017

\_\_\_\_\_. **Plano de Controle de Poluição Veicular 2014-2016**, 2014. Disponível em <[http://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2013/12/Plano\\_de\\_Controlde\\_de\\_Poluicao\\_Veicular\\_do\\_Estado\\_de\\_Sao\\_Paulo\\_2014-2016.pdf](http://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2013/12/Plano_de_Controlde_de_Poluicao_Veicular_do_Estado_de_Sao_Paulo_2014-2016.pdf)>. Acesso em 26 de setembro de 2017.

CINTA, Marcos. **Os custos dos congestionamentos na cidade de São**. 2014. Disponível em<<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11576/TD+356+-+Marcos+Cintra.pdf?sequence=1>>. Acesso em 20 de maio de 2017.

CIT - Câmara Interamericana de Transportes - **Livro Transportes Vol.4**, 2004. Disponível em <[http://www.citamericas.org/imagens/files/livros/livro\\_transporte\\_vol\\_4.pdf](http://www.citamericas.org/imagens/files/livros/livro_transporte_vol_4.pdf)>. Acesso em 22 de maio de 2017.

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - **Resolução CONAMA nº 5**. 15 de junho de 1989. Disponível em<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=81>>. Acesso em 26 de Setembro de 2017.

DATAFOLHA.**Faixa exclusiva para ônibus é aprovada até por usuário de carro**. 2013. Disponível em <[https:// http://datafolha.folha.uol.com.br/opiniaopublica/2013/09/1342647-faixa-exclusiva-para-onibus-e-aprovada-ate-por-usuarios-de-carro.shtml](https://http://datafolha.folha.uol.com.br/opiniaopublica/2013/09/1342647-faixa-exclusiva-para-onibus-e-aprovada-ate-por-usuarios-de-carro.shtml)>. Acesso em 30 de outubro de 2017.

DATAFOLHA. INSTITUTO DE PESQUISAS. **Termômetro Paulistano - Trânsito**. São Paulo, 2013. 22 p.

DETRAN-SP - Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo - **Estatísticas de Lacração**,2016. Disponível em <<https://www.detran.sp.gov.br/wps/wcm/connect/portaldetran/detran/detran/EstatisticasTransito/sa-estatisticasLacracao/SA-2016/>>. Acesso em 3 de outubro de 2017.

DIÁRIO DO TRANSPORTE. **HISTÓRIA: 10 Anos de Expresso Tiradentes**. 2017. Disponível em <<https://diariodotransporte.com.br/2017/03/12/historia-10-anos-de-expresso-tiradentes/>>. Acesso em 02 de novembro de 2017.

DRAGHI, Martin. **Abdicando da propriedade e privilegiando o acesso**, 2012. Disponível em <<https://sustentabilidadecolaborativa.wordpress.com/tag/zipcar/>>. Acesso em 25 de maio de 2017.

ELLIOTT, Richard. **Existential Consumption and Irrational Desire**. European Journal of Marketing, Bradford, 1997, volume 31, p. 285-297.  
Disponível em <[http://www.uscs.edu.br/posstricito/administracao/dissertacoes/2007/ricardo\\_jato/DissertacaoEscolhasAssociadasaoAutomovel.pdf](http://www.uscs.edu.br/posstricito/administracao/dissertacoes/2007/ricardo_jato/DissertacaoEscolhasAssociadasaoAutomovel.pdf)>. Acesso em 1 de outubro de 2017.

FERRARI, Mivaldo Messias. **Transportes no Brasil, síntese histórica**, 2014. Disponível em <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/136-transportes-no-brasil-sintese-historica.html>>. Acesso em 22 de maio de 2017.

FERRAZ, Antonio Clóvis Pinto "Coca" et al - **Segurança Viária**. São Carlos, SP: Suprema Gráfica e Editora, 2012.

FETRANSPOR – FEDERAÇÃO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE. **Mobilidade Urbana**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em <<https://www.fetranspor.com.br/mobilidade-urbana-objetos>>. Acesso em 7 de outubro de 2017.

GOMIDE, Alexandre. **Instrumentos de desestímulo ao uso do transporte individual motorizado: lições e recomendações**. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. TRANSPORTES. **A Cidade é da Gente: Transporte Individual**. São Paulo. 2013-2016. 40p.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Infraestruturas dos transportes no Brasil**. 2014. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2014/11/ibge-mapeia-a-infraestrutura-dos-transportes-no-brasil>>. Acesso 24 de maio de 2017

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da População dos Municípios Brasileiros com Referência em 1º de Julho de 2014**. Diretoria de Pesquisas – DPE; Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS; Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica – GEADD. 2014

IEMA - INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Avaliação dos efeitos da implantação de Faixas Exclusivas em SP: tempo de viagem, consumo de combustível, e emissões de poluentes - 1º etapa -**. São Paulo. 2014. 61 p.

IEMA - Instituto Energia e Meio Ambiente. **A Bicicleta e as Cidades: Como Inserir a Bicicleta na Política de Mobilidade Urbana**. São Paulo. 2010. 86 p.

IEMA - INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Estudo Sobre Faixas Exclusivas**. São Paulo/ SP. 2017. 63 p.

ITDP – INSTITUTE FOR TRANSPORTATION AND DEVELOPMENT POLICY. **Análise de Impacto do BRT TransCarioca na Mobilidade Urbana do Rio de Janeiro**. Edição 2015. ITDP Brasil, 2015.

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Avaliação BRT Expresso Tiradentes**, 2016. Disponível em <[http://itdpbrasil.org.br/brt-expressotiradentes/#.WfuK\\_I9Sy1s](http://itdpbrasil.org.br/brt-expressotiradentes/#.WfuK_I9Sy1s)>. Acesso em 2 de novembro de 2017.

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Há espaço para mais carros?**, 2016. Disponível em <<http://itdpbrasil.org.br/ha-espaco-para-mais-carros/>>. Acesso em 20 de maio de 2017.

ITDP – INSTITUTE FOR TRANSPORTATION AND DEVELOPMENT POLICY *et al.* **Padrão de qualidade BRT**: Edição 2016. ITDP Brasil, 2016.

LARA, Felipe Ferreira de; MARX, Roberto. Análise Comparativo Padrão de Qualidade dos Corredores de Ônibus da Cidade de São Paulo com o Padrão de Qualidade do Bus Rapid Transit. **FACEF Pesquisa Desenvolvimento e Gestão**. São Paulo, V. 17, nº1, p. 1-16, jan/abr. 2014.

MABU, Daniele. **Análise da situação atual do transporte na cidade de São Paulo : Consequências do uso do transporte individual motorizado**, 2016. Faculdade de Tecnologia de São Paulo.

MAOSKI, Fabricio. **Ter um carro é... a percepção sobre o significado do carro e comportamento do consultor**. Curitiba, 2013. Projeto de dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, 2014. Disponível em <<http://www.humanas.ufpr.br/portal/psicologiamestrado/files/2014/12/Fabricio-Maoski-disserta%C3%A7%C3%A3o1.pdf>>. Acesso em 1 de outubro de 2017.

MDT - Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte Público de Qualidade et al. **Mobilidade, Inclusão e Direito à Cidade: Novas Conquistas**. São Paulo, 2015. 117 p.

METRÔ - **Pesquisa de mobilidade da região metropolitana de São Paulo 2012**. 2013. Disponível em <<http://www.metro.sp.gov.br/metro/arquivos/mobilidade-2012/relatorio-sintese-pesquisa-mobilidade-2012.pdf>>. Acesso 24 de maio de 2017.

MOBILIZE-**Marginal Tietê terá faixa só para ônibus a partir de segunda (17)**. 2013. Disponível em <<http://www.mobilize.org.br/noticias/4305/marginal-tiete-tera-faixa-so-para-onibus-a-partir-de-segunda-feira-17.html>>. Acesso 30 de outubro de 2017.

NTU – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Faixas Exclusivas de Ônibus Urbanos: Experiências de Sucesso.** Brasília, 2013. 38 p.

NTU – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **PRIORIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS: Panorama dos Projetos e Investimento.** Brasília, 2015. 90 p.

OMS - Organização Mundial de Saúde - Nações Unidas no Brasil, **OMS sugere limite de velocidade**, 2016. Disponível em < <https://nacoesunidas.org/oms-sugere-limite-de-velocidade-de-50-kmh-em-vias-urbanas/>>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

\_\_\_\_\_. **OMS recomenda limite de 50km/h para reduzir mortes no trânsito**, 2017. Disponível em < <https://nacoesunidas.org/oms-recomenda-limite-de-50kmh-para-reduzir-mortes-no-transito-velocidade-alta-causa-um-terco-de-obitos-por-acidentes/>>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

PENA, Rodolfo Alves. **Rodoviarismo no Brasil.** Disponível em <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/rodoviarismo-no-brasil.htm>>. Acesso em 21 de maio de 2017.

PIRES, Antonio Cecílio Moreira et al, **Mobilidade Urbana: Desafios e sustentabilidade.** 2016. Disponível em <<http://cidadeemmovimento.org/wp-content/uploads/2016/10/Mobilidade-Urbana-Desafios-e-Sustentabilidade.pdf>>. Acesso em 28 de setembro de 2017.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. BHTRANS: **TUDO O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE O BRT MOVE – Perspectiva de Estação de Transferência na Área Central.** 2014. 42f.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE – EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE. **MOVE BRT = Acessibilidade.** Disponível em <<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/Onibus/MOVE>>. Acesso em: 07 de outubro de 2017.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Transportes: **PlanMob/ SP 2015 – Plano de Mobilidade Urbana do Município de São Paulo.** São Paulo. 2015. 201p.

SALDIVA, Paulo. **Transporte, sustentabilidade e cidadania.** 2007. Disponível em: <<http://lknxg.org/bitstream/handle/11539/1679/artigo%20de%20imprensa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> . Acesso em 25 de Setembro de 2017.

\_\_\_\_\_. **Por uma cidade mais saudável**, 2016. Disponível em <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/03/21/paulo-saldiva-por-uma-cidade-mais-saudavel/>>. Acesso em 29 de setembro de 2017.

SHARPIN, Anna Brayat et al. **The City Fix Brasil**, 2017. Disponível em <<http://thecityfixbrasil.com/2017/05/08/quatro-fatos-que-comprovam-como-limites-de-velocidade-reduzidos-geram-cidades-melhores/>>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

SIBRT - ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DE SISTEMAS INTEGRADOS E BUS RAPID TRANSIT. **Operando Sistemas BRT com Qualidade: As Melhores Práticas na América Latina e Europa**. 2013. 47p.

SILVA, Júlio César Lázaro da. **A estratégia brasileira de privilegiar as rodovias em detrimento das ferrovias**, 2015. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/por-que-brasil-adotou-utilizacao-das-rodovias-ao-inves-.htm>>. Acesso em 20 de maio de 2017.

SPTRANS - SÃO PAULO TRANSPORTES SA. **Cadê o Ônibus**. Disponível em <<http://www.cadeoonibus.com.br/CoO/SiteV2>>. Acesso em: 28 de setembro de 2017.

TERRA. **SP: Novas faixas deônibus na Marginal Pinheiros desagradam motoristas**. Disponível em <<https://www.terra.com.br/noticias/brasil/transito/sp-novas-faixas-de-onibus-na-marginal-pinheiros-desagradam-motoristas,8387f1cd3b9cf310VgnVCM10000098cceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 30 de outubro de 2017.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: Reflexões e propostas**. 4. ed. São Paulo:Annablume, 2009.

\_\_\_\_\_. **Manual de Sinalização Urbana. Vol 11. 2001-2014 – Circulação Prioritária de Ônibus**. São Paulo: CET, 2014a. Companhia de Engenharia de Tráfego.

\_\_\_\_\_. **Mobilidade urbana e cidadania**. Rio de Janeiro: SENAC NACIONAL, 2012. 216p.

\_\_\_\_\_. **PlanMob SP/2015 - Plano de Mobilidade de São Paulo**. São Paulo: PMSP/ SPTRANS/ CET, 2015a. Secretaria Municipal de Transportes.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - **Gestão da Velocidade**, 2012. Disponível em <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43915/4/9789275317099\\_por.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43915/4/9789275317099_por.pdf?ua=1)>. Acesso em 27 de agosto de 2017.

WRIGHT, Charles Leslie. **O que é transporte Urbano**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988