

**A Faixa de Ônibus Melhora a Vida do Passageiro? Uma Avaliação das Faixas Exclusivas de Ônibus na Cidade de São Paulo a partir da Velocidade de Deslocamento do Cidadão**

**JOÃO AKIO RIBEIRO YAMAGUCHI**

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO (FGV-EAESP)

**MARIA ALEXANDRA CUNHA**

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO (FGV-EAESP)

# A FAIXA DE ÔNIBUS MELHORA A VIDA DO PASSAGEIRO? UMA AVALIAÇÃO DAS FAIXAS EXCLUSIVAS DE ÔNIBUS A PARTIR DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO DO CIDADÃO

## INTRODUÇÃO

Entre setembro de 2010 e setembro de 2017, o número de automóveis na cidade de São Paulo cresceu aproximadamente 23%, totalizando cerca de 8 milhões e meio de veículos (DETRAN, 2017). Já o número de passageiros transportados pelo transporte público via ônibus teve um leve declínio no período, indo de cerca de 249 milhões para 242 milhões de passageiros (SPTRANS, 2017a). A frota de ônibus acompanhou esse fenômeno, passando de cerca de 14,9 mil em setembro de 2010 para 14,4 mil em 2017 (SPTRANS, 2017b). Rubim e Leitão (2013) apontam que essa estagnação do transporte público frente ao crescimento da utilização de automóveis têm impactos mensuráveis no gasto com saúde pública, além de perdas econômicas e ambientais. Esse cenário, portanto, impõe desafios na definição de estratégias de expansão e administração do transporte público municipal.

Segundo Thiago Marrara (2014), mobilidade urbana é a facilidade com que pessoas se locomovem e com que cargas são movimentadas no território urbano; e acessibilidade, segundo Alves e Raia Jr. (2006), é a capacidade de a população realizar suas atividades e deslocamentos. Nesse sentido, Akinyemi e Zuidgeest (1998, apud Alves e Raia Jr, 2006) relacionam e interpretam a mobilidade através de medidas como número de quilômetros por viagem por pessoa, número de viagens por pessoa por dia, número de quilômetros percorridos por pessoa por modo e números de viagens por dia por pessoa por modo. Dessa forma, em termos de critérios quantitativos, o tratamento de indicadores e o monitoramento da eficiência no serviço, estão amplamente presentes no processo de gestão da mobilidade urbana.

## PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Nessa perspectiva, este estudo busca medir o impacto de um equipamento específico no contexto do transporte público da cidade de São Paulo: as faixas de ônibus. Para isso, foi considerado impacto como o ganho de velocidade média do cidadão na linha de ônibus a partir da implementação das faixas exclusivas em pelo menos 20% de seu trajeto completo. Buscou-se ainda comparar as velocidades médias dos ônibus proporcionalmente aos horários de maior ou menor demanda; para que a estimativa seja realizada na ótica do cidadão e não somente da infraestrutura. Calcula-se, assim, a velocidade média do cidadão e não do ônibus. A pergunta de pesquisa estabelecida foi “Existem ganhos de eficiência na velocidade média dos cidadãos nas linhas de ônibus após a construção das faixas exclusivas a partir de março de 2015?”. O estudo é quantitativo, utilizando métodos de simulação, cálculo numérico e estatística multivariada, realizado através de dados secundários fornecidos pela SPTrans de março de 2015 e março de 2017.

Pretende-se, com esse estudo, fornecer informação a gestores públicos sobre o impacto da utilização das faixas exclusivas de ônibus como estratégia para aumentar a eficiência do transporte público municipal, contribuindo para uma formulação mais racional de políticas públicas de mobilidade urbana. Do ponto de vista acadêmico, o estudo exemplifica como métodos quantitativos de simulação podem ser utilizados na avaliação de políticas públicas na falta de informações governamentais para experimentos. Também cria uma alternativa para uma avaliação de sistemas de transporte da perspectiva do cidadão e não somente da infraestrutura, estas duas perspectivas também são comparadas na análise dos resultados.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Histórico de Mobilidade no Brasil

O transporte público coletivo entrou na agenda do governo federal no período do regime militar, em decorrência de manifestações entre 1974 e 1982. Havia insatisfação popular devido à qualidade dos serviços e aumento das tarifas. Nove estações de ferrovias suburbanas foram depredadas no Rio de Janeiro em 1975 e 600 ônibus foram danificados em Salvador em 1981 (AFFONSO, 1987 apud GOMIDE E GALINDO, 2013).

Em 1975, pela Lei 6261 foram criadas a Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU) e o Fundo de Desenvolvimento dos Transportes Urbanos (FDTU) ligado ao Fundo Nacional de Apoio ao Desenvolvimento Urbano (FNDU). A EBTU era responsável pelo planejamento e pela expansão da tecnologia empregada no setor e a FDTU pelo financiamento de grandes investimentos. Ainda, para a resolução de conflitos entre municípios no setor de transporte, o governo criou as Empresas Metropolitanas de Transportes Urbanos (EMTU). Além disso, em 1985 com a Lei 7418, o governo federal instituiu o vale transporte, com o intuito de subsidiar os custos do transporte para a população com carteira assinada e acalmar as tensões sociais.

Dessa forma, o período da ditadura militar foi caracterizado por medidas autoritárias na construção de políticas públicas de mobilidade. Porém, houve maior oferta de serviços e a administração dos serviços se profissionalizou, e ainda uma parte dos trabalhadores teve suas passagens subsidiadas pelo vale transporte (GOMIDE e GALINDO, 2006).

O período seguinte foi caracterizado pela municipalização dos serviços. A constituição de 1988 passa a competência do transporte coletivo exclusivamente para os municípios (art. 30, inciso V), mesmo que a União ainda institua diretrizes nacionais. A Constituição passa para os Estados a competência das regiões metropolitanas e a EBTU é extinta em 1990. Houve experiências marcantes de criação de estatais de transporte coletivo no ABC paulista (BICALHO, 1993). Tal municipalização, segundo Mendonça (1997) gerou aumento da frota de ônibus, número de linhas e quilometragem percorrida, melhorando a qualidade do transporte público. Todavia, o modelo necessitava de aportes financeiros de receitas não tarifárias para a manutenção e ampliação da qualidade (GOMIDE e GALINDO, 2006). Isso acontecia, pois, a receita do sistema, isto é, as taxas pagas pelos usuários, eram descoladas do custo de produção dos serviços, uma vez que as empresas de transporte eram remuneradas a partir da quantidade de quilômetros ofertados no serviço prestado (MENDONÇA, 1997). Dessa forma, mesmo que o poder público tivesse agora o controle das empresas prestadoras de serviços e as decisões fossem mais participativas nas políticas, o governo, a longo prazo, deveria inserir investimentos cada vez mais altos no setor para sua manutenção e expansão.

Entre meados da década de 1990 e começo de novo milênio, ocorreu um aumento tarifário no setor de transportes a as consequentes privatizações de empresas e companhias municipais. Carvalho e Pereira (2012) apontam que entre 1995 e 2003 a tarifa cresceu acima da inflação e do salário mínimo; no entanto, a quantidade de passageiros transportados por ônibus caiu aproximadamente 30% nas nove maiores cidades brasileiras. A empresa municipal que operava o transporte público em Santo André foi privatizada e, em 1993, a Companhia Municipal de Transportes Coletivos (CMTC) de São Paulo foi transformada na São Paulo Transporte S.A. (SPTrans), focada somente na gestão do transporte uma vez que sua operação fora privatizada. O modelo de remuneração por custos de produção para as operadoras continuou. Contudo, havia pressões para a aprovação de novas linhas para aumentar o custo das empresas e, conseqüentemente, sua receita (ZARATTINI, 2003). Dessa forma, a qualidade do transporte público diminuiu, pois, as prestadoras de serviços não tinham incentivos para renovar a frota, aumentar a velocidade dos ônibus e as lotações clandestinas começam a surgir pela falta de fiscalização (ZARATTINI, 2003).

No período de 2000 até a atualidade (2017) a pauta da mobilidade urbana se fortaleceu na Administração Pública, devido a uma série de leis de diretrizes. O Estatuto da Cidade (Lei 10257/2001) definiu a obrigatoriedade de elaboração de planos diretores para cidade com mais

de 20 mil habitantes e planos de transporte público integrado para cidades com mais de 500 mil habitantes. Além disso, com a criação da Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana (Semob) no Ministério das Cidades, em 2003 no Governo Lula, abriu-se um novo contexto institucional para a canalização de demandas do setor (GOMIDE e GALINDO, 2006). Esse ambiente favoreceu a formulação do projeto de Lei 1.687/2007, que acabou se tornando a Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei n.12.587/2012), que prevê instrumentos para aumentar a mobilidade urbana na cidade, com a prioridade para transportes não motorizados e coletivos sobre o individual motorizado e o direito dos cidadãos de participarem do planejamento, da fiscalização e da avaliação das políticas municipais de mobilidade, por exemplo (GOVERNO DO BRASIL, 2012).

Mesmo que nos últimos 10 anos o país tenha recebido investimento direto em infraestrutura de transporte, outros investimentos em crédito imobiliário e incentivos fiscais ao transporte privado fizeram com que o transporte público nos centros urbanos involuísse. Após o Brasil ser escolhido como sede da Copa do Mundo Fifa de futebol 2014, o governo federal lança, em 2007, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) com investimentos em infraestrutura. Outros investimentos específicos na área de transporte foram realizados pelo PAC Mobilidade Urbana Grandes Cidades, em 2011 e Médias Cidades, em 2012. No entanto, o aumento do emprego e da renda somado aos incentivos fiscais e de crédito à setor de automóveis do governo federal, após a crise financeira global de 2008, fez com que o número de carros privados aumentasse, sem uma contrapartida na política de transporte público, causando aumento de congestionamentos nos grandes centros urbanos. Além disso, as políticas de incentivo ao crescimento econômico por meio do mercado habitacional acentuaram processos de gentrificação em porções da cidade (MARICATO, 2013), o que aumenta a demanda por veículos para o deslocamento entre porções. Adiciona-se a isso, o fato que de segmentos sociais de alta renda se autosegregam, organizados em associações, contrários à expansão do transporte público em seu território para que os processos de gentrificação tenham cada vez mais impacto no desmonte do transporte público (SILVEIRA e COCCO, 2013).

Gomide (2006) indica que a alta quantidade de veículos privados alimenta um ciclo vicioso de deterioração do transporte público. Com a oferta inadequada de transporte coletivo, estimula-se o individual, aumentando níveis de poluição de congestionamentos. Demanda-se, portanto, a ampliação e construção de novas vias; drenando recursos para investimentos e manutenção do transporte público. O uso contínuo do transporte individual favorece a dispersão das atividades na cidade, enquanto a falta de investimento no transporte público o deteriora, realimentando o ciclo.

Tal deterioração da qualidade do transporte público, somada à possibilidade de aumento de tarifas, fizeram surgir as “Jornadas de Junho”, em 2013. Essas manifestações populares se concentraram nos centros urbanos e conquistaram a revogação de aumentos de tarifas em diversas cidades. Por consequência, o governo no mesmo mês anunciou a elaboração do Plano Nacional de Mobilidade Urbana, com novos investimentos infraestrutura e promessas de maior controle social.

Em perspectiva histórica, há diversos desafios que o país ainda deve superar para a construir políticas de mobilidade mais efetivas. Problemas de regulação e relacionamento com as empresas prestadoras de serviços, a escolha de métodos de tarifação e de pagamento e a estrutura de operação encontram resistência para se consolidarem nas políticas de mobilidade urbana.

#### **Plano de Mobilidade de São Paulo (PlanMob/2015) e as faixas exclusivas de ônibus**

A partir das diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei n.12.587/2012), foi criado o Plano de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015) por meio do decreto número 56.834/2016. O PlanMob é um instrumento de planejamento e gestão o município de São Paulo para o período entre 2015 e 2030. Segundo o Plano, a mobilidade urbana é um

atributo de uma cidade composto por diversos equipamentos como rede de transporte coletivo por ônibus, uma rede cicloviária e bicicletários. O Plano também enfatiza o modo de oferecimento de serviços com transportes de alta capacidade, acessibilidade, logística eficiente, comunicação com os usuários e a prioridade do transporte coletivo frente ao individual (SÃO PAULO, 2015). O Plano de Mobilidade, portanto, tem uma visão de mobilidade urbana da perspectiva de serviços na política pública.

O PlanMob estabelece três pilares que direcionam sua atuação. O primeiro deles é o reconhecimento da mobilidade urbana como resultado de políticas públicas, o que significa que a prefeitura agora reconhece que os impactos do transporte na cidade são de sua responsabilidade. Nesse sentido, segundo a Prefeitura, a escolha de realização de viagens está condicionada a diversos fatores, como a rapidez na viagem, os custos diretos e indiretos, a confiabilidade no modal, a regularidade de prestação dos serviços, a segurança, o risco de acidente, o conforto, a facilidade de se atingir o destino e a integração com outros meios de transportes (SÃO PAULO, 2015). Dessa forma, um dos objetivos das políticas públicas de mobilidade urbana seria alterar tais variáveis, modificando assim, a forma como os serviços de transporte são experienciados na cidade pelo usuário. Esta perspectiva traz o resultado da política na ótica do cidadão e sua responsabilização pela prefeitura.

O segundo pilar é a organização do sistema de mobilidade urbana baseado na oferta de serviços universais pela rede de transporte público coletivo. Nesse pilar estão as estratégias adotadas pela prefeitura nas políticas como o planejamento da rede integrada de transporte, a implementação de infraestrutura, a priorização do transporte coletivo, e parte do custo tarifário. Mas também é entendido que a mobilidade é influenciada por estratégias de outros agentes, como políticas econômicas do governo federal, que alteram o preço de combustíveis, o número de veículos na cidade, e a renda da população. As propostas que o Plano aponta são a implantação de corredores e faixas exclusivas de ônibus, ampliação no número de terminais, aumento de velocidade operacional do transporte coletivo, otimização e qualificação da frota, e revisão da rede de linha de ônibus (SÃO PAULO, 2015). Assim, nesse pilar estão localizadas de forma concreta as políticas que a prefeitura, em sua perspectiva, pode ou quer adotar.

Por fim, o terceiro pilar diz respeito aos impactos da mobilidade na gestão ambiental urbana. Nesse sentido, a Prefeitura cita o relatório da UN-Habitat com três macroestratégias que trazem melhorias ambientais: 1) redução da necessidade de viagens motorizadas; 2) incentivo a modos de transporte públicos coletivos e os ativos, como bicicletas; 3) utilização de combustíveis limpos, controle de emissões com tecnologias e melhor eficiência energética (SÃO PAULO, 2015). Esse pilar mostra que a mobilidade urbana não pode ser considerada à parte das demais políticas executadas pelo município, uma vez que seus impactos são desdobráveis a outras áreas.

Em relação às faixas exclusivas de ônibus, a Prefeitura não estabelece metas de construção, porém dispõem de recomendações gerais. O objetivo do programa de faixas de ônibus seria o melhor desempenho do transporte coletivo, em uma perspectiva que esse deve ser priorizado em relação ao individual privado. Também é ressaltado que a fiscalização é parte importante da política, corrigindo desrespeitos dos demais veículos; e a educação é necessária para dificuldades operacionais de construção da infraestrutura. Apesar de não haver metas para as faixas exclusivas de ônibus, o Plano ainda estipula a construção de 150 km de corredores exclusivos de ônibus a cada quatro anos, totalizando 600 km até 2028 (SÃO PAULO, 2015).

A partir das diretrizes do Plano de Mobilidade de São Paulo é possível entender que as faixas exclusivas de ônibus podem ser analisadas de duas perspectivas, uma vez que seu objetivo seria o maior desempenho do transporte coletivo. A primeira perspectiva é a partir do primeiro pilar da PlanMob, isto é, do resultado da política na ótica do cidadão, na relação entre o melhor desempenho do transporte e o comportamento da população. Já a segunda perspectiva se refere ao segundo pilar do Plano, em relação a como a suposta melhoria do transporte público

pelas faixas exclusivas de ônibus afeta as estratégias e ações da prefeitura em mobilidade urbana. Tais perspectivas, portanto, devem ser consideradas no processo de avaliação da política, uma vez que, em termos de eficiência, definem indiretamente parâmetros para tal.

### **Comportamento do cidadão na mobilidade urbana: escolha entre modais e tarifação**

Segundo Vasconcellos (1999), a visão sociopolítica da circulação urbana analisa os conflitos na mobilidade urbana derivados dos diferentes papéis que cada ator incorpora, devido aos seus interesses e necessidades, bem como suas diferenças sociais, políticas e econômicas. Tais conflitos podem ser físicos, na disputa por espaço, ou conflitos políticos, produto da relação entre estes atores e o Estado.

A visão sociopolítica tem três noções fundamentais. A primeira de que não existem papéis (de atores) fixos no trânsito. A segunda é de que os papéis podem ser alterados durante o trajeto. E a terceira é a de que as necessidades de todos os atores não podem ser totalmente satisfeitas simultaneamente (VASCONCELLOS, 1999). A circulação urbana, portanto, torna-se um local de disputa.

Além dos papéis desempenhados no trânsito e os conflitos de circulação, a visão sociopolítica tem outros pontos de análise: segurança, fluidez, macroacessibilidade, microacessibilidade, qualidade de vida. Segurança, em termos de danos materiais e pessoais; fluidez, no que se refere a facilidade de circulação; macroacessibilidade, acesso potencial aos equipamentos disponíveis, que pressupõem oferta de vias e modos de transportes; microacessibilidade, acesso real direto aos destinos desejados, o que presume um controle de circulação; e qualidade de vida, que não está ligada apenas ao conforto, mas também aos impactos da poluição sonora, visual e atmosférica (VASCONCELLOS, 1999). Estes pontos influenciam como os atores na mobilidade urbana desempenham seus papéis e geram conflitos entre si.

É a partir dessa perspectiva, que se buscou-se analisar como os cidadãos se comportam em relação a duas temáticas: a escolha de modais no trânsito e a aceitação de tarifas; procurando identificar os conflitos entre atores nas temáticas. O primeiro tema é relevante pois, como citado a pouco, Gomide (2006) alerta que o crescimento excessivo no número de automóveis causa uma deterioração no investimento em transporte público. Já o segundo assunto foi relevante no surgimento de manifestações recentes, as “Jornadas de Junho” em 2013, em um panorama de crescimento da tarifa acima da inflação. Um maior entendimento sobre esses dois pontos, portanto, permitirá às instituições públicas construir políticas de mobilidade mais precisas, influenciando a eficiência do transporte público e o recebimento por parte do cidadão.

#### **A escolha entre modais**

Araújo et al. (2011) aponta que os trajetos (viagens) feitos pelo transporte público estão intimamente ligados às características sociais da população, não podendo ser considerados descontextualizados. Cardoso (2008) indica, por exemplo, que a mobilidade das classes A e B na cidade de São Paulo é aproximadamente o dobro da classe D e E; e que entre os sexos, a mobilidade masculina é entre 15% e 25% maior que a feminina. Ainda, a falta de adequação da oferta de serviços, devido às diferenças sociais, com baixas frequências e dificuldades de acesso físico aos serviços, é um dos principais fatores para a exclusão dos cidadãos de baixa renda nos serviços de transporte (GOMIDE, 2006). Essas diferenças entre classes socioeconômicas e de gênero, portanto, tornam ainda mais complexo a rede de atores presentes no trânsito.

No caso da região metropolitana de São Paulo, a Pesquisa de Mobilidade de 2012 (2013), aponta que a renda tem um impacto sobre qual modal o cidadão utiliza para seus deslocamentos. Pessoas com renda familiar abaixo de R\$1244 fazem aproximadamente as viagens motorizadas e não motorizadas na mesma proporção, e 75% das viagens são coletivas, frente a 25% individuais, aproximadamente. Pessoas com renda familiar maior que R\$9330 fazem quase 90% de suas viagens por veículos motorizados, cerca de 75% de suas viagens por modais individuais.

Dessa forma, quanto maior a renda, maior a motorização e individualidade dos deslocamentos urbanos do cidadão.

Além disso, a escolha de se locomover via transporte público ou privado também está condicionada a dilemas entre retorno individual e danos ambientais; além da comparação entre eficiência entre cada meio de transporte.

Usando Teoria dos Jogos, Van Vugt et al. (1995) aponta que a escolha entre utilizar o automóvel e o transporte público pode ser interpretada por um dilema entre os resultados imediatos para o indivíduo e uma preocupação com o bem-estar coletivo no longo prazo, respectivamente. Nesse sentido, a escolha pelo carro é sempre mais atrativa de uma perspectiva a curto prazo para o indivíduo, com maior conveniência, flexibilidade e privacidade; enquanto a escolha pelo transporte público seria atrativa no longo prazo para o coletivo pela redução de resíduos materiais produzidos, ameaçando a qualidade do meio ambiente. Interpretando este cenário como um Dilema do Prisioneiro de N-pessoas (Dawes, 1980; Hamburger, 1979; Van Lange, Liebrand, & Kuhlman, 1990 apud Van Vugt et al., 1995), a escolha não cooperativa, ir de carro, sempre é mais atrativa para os indivíduos; no entanto, se todos os indivíduos optarem pelo carro, cada escolha individual piora se comparado ao caso em que todos os cidadãos optam pelo transporte público.

Uma segunda interpretação sobre a escolha dos indivíduos pode recair sobre a eficiência do transporte público frente ao carro. Desse modo, os cidadãos questionariam qual método de transporte é mais rápido e eficiente e tomarão sua decisão a partir dessa análise. Assim, a escolha pelo carro seria sempre atrativa, uma vez que menos indivíduos podem escolhê-la, devido a restrições orçamentárias, e pela maior probabilidade de atrasos por congestionamentos. No entanto, quando a quantidade de carro excede um limite, a escolha pelo transporte público pode evitar congestionamentos nas vias. Isso pode ser interpretado por um Dilema do Covarde (Liebrand, 1983; Liebrand, Wilke, Vogel, & Wolters, 1986 apud Van Vugt et al., 1995), em que indivíduos escolhem usar o carro, escolha não cooperativa, em detrimento do transporte público, escolha cooperativa, quando um número suficiente de indivíduos ainda não optou pelo carro.

Considerando o Dilema do Covarde apresentado, viagens mais rápidas e eficientes no transporte público podem, portanto, alterar a atitude frente à escolha do modal. No entanto sabe-se que as viagens pelo transporte público têm uma lentidão muito maior que as formas privadas. A Pesquisa de Mobilidade 2012 (2013) apontou, por exemplo, que mais de 40% das viagens individuais duram aproximadamente 20 minutos, enquanto apenas cerca de 10% das viagens de transporte público duram o mesmo período. As faixas exclusivas de ônibus, no caso, podem atuar justamente a diminuição do tempo de deslocamento.

A relação entre modais sustentáveis e o transporte coletivo no comportamento do cidadão também pode ser analisada. Haustein e Hunecke (2007) apontam que em pessoas com altas necessidades percebidas de mobilidade (PMN), isto é, alta percepção de consequências para a circunstâncias individuais a partir da mobilidade, a relação com o transporte público não influencia a intenção de se usar modais sustentáveis, apenas a relação com o carro a influência. Já em pessoas com baixo PMN, a relação dos indivíduos com o carro e com o transporte público afeta a intenção de se usar modais sustentáveis. Isso acontece, pois, pessoas com alto PMN tem uma expectativa maior de desempenho do transporte público, fazem viagens mais longas e utilizam em maior proporção o carro (HAUSTEIN E HUNECKE, 2007).

Os valores sociais também podem ser um fator de influência sobre a escolha do modal. Van Vugt et al. (1995) indica que indivíduos com valores pró-sociais exibem maiores preferências pelo transporte público, e estão mais preocupados com o resultado do impacto coletivo da utilização dos meios de transporte para o ambiente. Além disso, uma grande porcentagem de indivíduos pró-sociais parariam de utilizar o carro caso um acidente ambiental acontecesse perto do local de trabalho. A construção de valores pró-sociais na sociedade,

consequentemente, pode ser um meio de se conscientizar os indivíduos para os impactos do transporte público.

A escolha por determinados modais, portanto, pode ser vista por diversas perspectivas, que em certo nível, se interseccionam: de classe social, de teorias dos jogos, por questões psicológicas e ideológicas. O uso do transporte público é claramente influenciado por uma dimensão de renda. No entanto, um ganho de eficiência pode afetar sua demanda e sua percepção por parte do cidadão. Ainda, trabalhos educacionais de cidadania também podem alterar as preferências do cidadão. Sendo assim, políticas públicas de mobilidade urbana podem se beneficiar ao identificar possíveis desdobramentos em relação à essas variáveis.

### **Tarifação**

A tarifação também tem impacto sobre o equilíbrio financeiro das políticas de mobilidade. Carvalho e Pereira (2012) apontam que entre 1995 e 2008 o preço das tarifas em ônibus urbanos no Brasil teve aumentos de cerca de 60% acima da inflação, o que teria acarretado em queda de demanda até 2003. Desse modo, tarifa apresentou características elásticas no período. Os autores indicam, portanto, que sucessivos aumentos da tarifa podem não gerar um retorno financeiro em forma de receita, pois um aumento na tarifa faria sua demanda diminuir mais que proporcionalmente.

O caso das tarifas de ônibus em São Paulo pode ilustrar as características elásticas descritas acima. Se analisarmos o valor real da tarifa, trazendo a preços presentes a partir do IPCA, podemos identificar que entre janeiro de 2007 e dezembro de 2012, o valor real da tarifa foi de R\$4,28 para R\$4,08; uma diminuição de 4,6%. Entretanto, a demanda pelo transporte aumentou 6,77% segundo a Pesquisa de Mobilidade 2012 (2013), passando de uma média de 8757000 pessoas em média transportadas por dia útil para 9600000. Uma variação no preço, portanto, gerou um aumento mais que proporcional na demanda.

Sugere-se como meio para o equilíbrio financeiro, portanto, que os custos de produção se desvinculem da tarifação, com subsídios para os principais insumos do transporte, principalmente combustíveis, que representam entre 22% e 30% dos custos das tarifas dos ônibus urbanos (CARVALHO E PEREIRA, 2012; GOMIDE, 2006 apud CARVALHO E PEREIRA, 2012).

Além do valor absoluto da tarifa, há um debate sobre a flexibilidade de seu valor dependendo dos horários de maior ou menor demanda. Vickrey (1963) já observa que em ferrovias suburbanas a elasticidade do preço em relação à demanda é maior fora dos dias e horários de pico. Isso pode ter consequências tangíveis no modo os cidadãos se apropriam dos espaços públicos. Por exemplo, seguindo a lógica descrita por Vickrey (1963), com um aumento das tarifas de transporte, provavelmente os indivíduos não deixariam de usá-lo para ir trabalhar, o que acontece nos horários de picos, mas deixariam de fazer trajetos e viagens em períodos dedicados ao lazer, o que acontece aos fins de semana e horários entre picos. Estas consequências da não flexibilidade de preços das tarifas do transporte público suscitam discussões no campo do direito à cidade.

No entanto, a aceitação da população a respeito de tarifas em mobilidade com preços flexíveis pode ser questionada. A partir de um experimento em quatro cidades europeias, Schade e Schlag (2003) identificaram diferenças estatisticamente significantes na aceitabilidade entre dois esquemas de precificação para utilização de rodovias por carros, com a tarifação flexível tendo uma aceitabilidade menor. Todavia, os autores identificaram as normas sociais, as expectativas de consequências para os indivíduos e a eficiência percebida como as variáveis que estão relacionadas positivamente com a aceitabilidade de esquemas tarifários. Influenciar essas três variáveis pode, portanto, gerar mais legitimidade na definição de um modo de tarifação flexível.



Dessa forma, o modo de tarifação das políticas de mobilidade deve não só entender e estimar os impactos dos reajustes tarifários, mas também pensar como estes aumentos e possíveis flexibilidades podem alterar o modo como os cidadãos experienciam a cidade.

## **METODOLOGIA**

O trabalho tem o objetivo de avaliar o impacto das faixas de ônibus construídas a partir de 2015. Tomou-se como indicador para a avaliação de impacto a velocidade média das linhas que trafegam pelas novas faixas construídas. Estes dados foram fornecidos pela SPTrans e a seguir tratados por meio de procedimentos estatístico nos softwares R, Matlab e GPower. A seguir são apresentados mais detalhadamente os procedimentos de coleta e tratamento de dados.

### **Coleta de Dados**

Foram fornecidos, pela SPTrans, dados de velocidade média e demanda média por hora em cada uma das linhas em março de 2015 e março de 2017. Dentre as 937 linhas que passavam em 2015 pelas novas faixas, foram selecionadas aquelas com pelo menos 20% do seu trajeto nas faixas de ônibus: 51 linhas. Após a retirada das linhas que não tinham um funcionamento contínuo ao longo do dia, restaram 45 diferentes linhas de ônibus. As linhas utilizadas, em sentido centro-bairro e bairro-centro, foram: 3023-10, 3098-10, 3099-10, 342M-10, 3743-10, 4027-10, 4028-10, 4030-10, 407F-10, 407K-10, 4735-10, 5021-10, 6820-10, 6823-10, 6825-10, 7060-10, 476H-10, 9002-10, 9004-10, 9005-10, 9006-10, 9090-10; além da linha 5119-23 no sentido centro-bairro. Foram considerados apenas os dados relativos aos dias úteis da semana, uma vez que a demanda seria mais resistente a variações no preço da tarifa (VICKREY, 1963).

### **Análise dos Dados**

O objetivo é fazer a comparação entre os dois anos, antes da implantação em 2015 e em 2017. Os procedimentos metodológicos se basearam na análise de amostras simuladas de velocidade para os dois períodos, ponderando pelos horários de maior demanda. Assim, o método foi dividido em quatro etapas: I) análise de poder estatístico para definir o número de observações a serem simuladas. II) simular valores dos horários mais utilizados a partir de dados de demanda média; III) simular valores de velocidade média baseado nos horários simulados anteriormente; IV) utilizar métodos de estatística multivariada para analisar as duas amostras simuladas de velocidade média ponderada. A hipótese nula do trabalho é de que não existem diferenças estatisticamente significantes de velocidade média (ponderadas pelos horários em relação à demanda) nas linhas de ônibus selecionadas sem e com a implementação de faixas de ônibus. A hipótese alternativa é de que essas diferenças existem. Os softwares utilizados foram o Matlab, o R e o GPower. A construção das funções foi realizada considerando a velocidade média ponderada pela demanda e a demanda diária total das linhas. Os dados encontram-se na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Dados de velocidade e demanda utilizados na construção das funções

Horário do dia	Velocidade Média 2015 (km/h)	Demanda Média 2015	Velocidade Média 2017 (km/h)	Demanda Média 2017
4	26,00242094	893	21,96855548	4108
5	21,91420042	6012	18,61866466	9287
6	18,09633624	11728	16,15074429	12654
7	15,87437192	15822	16,62693722	10204
8	16,13314681	13132	17,06532474	7957
9	16,66432364	10426	16,93559378	5288
10	16,30511783	8706	16,59153586	6442
11	15,99654487	8135	16,17561697	7329
12	15,68331818	9091	15,69691346	8267
13	15,3555999	10189	15,87479377	6942
14	15,32055686	9401	16,00868243	7110
15	15,44599177	9297	15,71898903	7678
16	15,1705307	10414	15,49379816	9249
17	14,64313129	12522	14,85717031	10697
18	14,51118616	14080	14,99488027	9967
19	15,01497298	13173	16,51207779	7500
20	16,87972491	10069	18,70337411	5310
21	19,32443263	6887	20,0851781	4457
22	20,88766078	5129	20,67600822	4451
23	22,12616858	4945	22,11704734	2702

Fonte: Elaboração do autor com dados fornecidos pela SPTrans

### A Análise de poder estatístico do teste

O poder estatístico é a probabilidade de se encontrar um efeito em um teste, quando esse efeito, de fato, existe na população (COHEN, 1969). Assim, quanto maior o poder do teste, menor a probabilidade de ocorrência de um erro do tipo 2, isto é, um falso negativo. Esta análise foi realizada, pois nela é possível encontrar uma estimativa do tamanho de amostras para a realização de um teste com o poder desejado,  $\alpha=0,95$ .

Antes de se realizar as simulações foi necessário estimar qual é o número de observações de velocidade média ponderada que devia ser simulado em cada grupo (2015 e 2017). Para isso, foi realizada uma análise de poder estatístico *a priori*, que supõe uma série de parâmetros antes da realização do teste. Foi pressuposto que as amostras simuladas não teriam distribuição normal. Assim, o teste de diferenças de médias utilizado teria de ser não paramétrico; além disso, foi pressuposto que o tamanho de efeito resultante do teste seria médio com  $d=0,5$  (COHEN, 1969). Dessa forma, utilizando o software GPower, para a realização de um teste de Mann-Whitney com poder  $\alpha=0,95$  e tamanho de efeito  $d=0,5$  foram necessárias 220 amostras no total, 110 em cada grupo.

### Simulação de valores dos horários mais utilizados a partir de dados de demanda média

Para a simulação das horas, ponderando pela demanda, foi utilizado o método da transformada inversa (ROSS, 2012). Esse método se baseia na inversão de uma função distribuição acumulada (FDA) para que seja possível simular uma variável aleatória  $x$  a partir de uma variável  $u$  com distribuição uniforme entre 0 e 1, o que permite maior eficiência computacional.

Os dados de demanda média foram utilizados para a construção da função de distribuição acumulada (FDA). Primeiro, foi construído a função de distribuição de frequência da demanda média em relação à hora, depois a função de distribuição de frequência acumulada da demanda média em relação à hora para que fosse possível a construção da função de distribuição acumulada (FDA), a partir da proporção da demanda acumulada. Após esse procedimento, a FDA foi invertida. Desse modo, é possível obter uma função do horário em relação a uma variável entre 0 e 1. As aproximações das funções foram construídas por splines cúbicas interpoladores (BURDEN & FAIRES, 2010), uma vez que havia uma observação por

cada hora. Foram simuladas duas amostras, uma para cada ano, com 110 observações de horários ponderados pela demanda.

### **Simulação de valores de velocidade média baseados nos horários ponderados pela demanda**

Para a simulação das velocidades médias em 2015 e 2017, as funções de velocidade em relação ao horário também foram aproximadas por splines cúbicas interpoladores (BURDEN & FAIRES, 2010). Porém, os horários utilizados na simulação foram os mesmos simulados anteriormente, proporcionalmente à demanda. Dessa forma, foram obtidas duas amostras de 110 observações de velocidades médias, uma para cada ano.

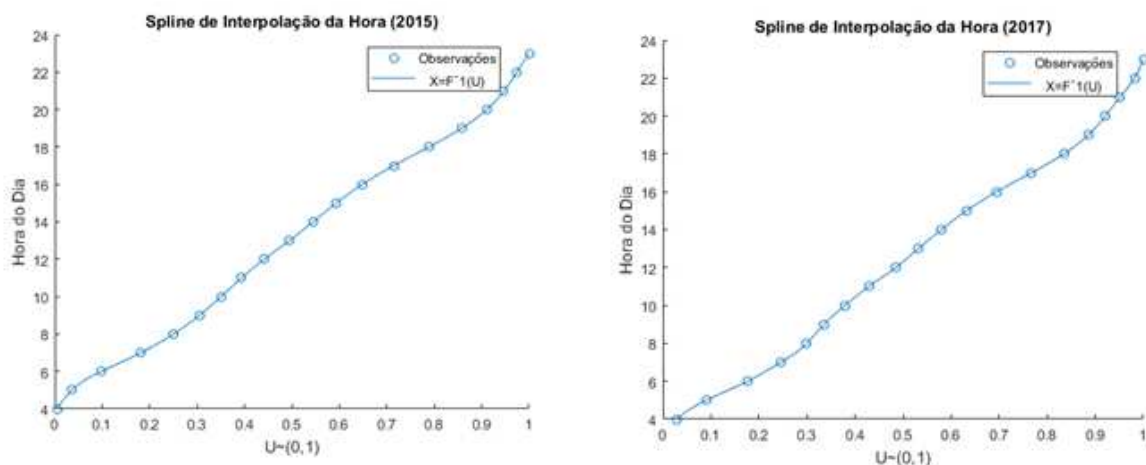
### **Utilização de métodos de estatística multivariada para analisar as duas amostras simuladas de velocidade média ponderada**

Foi realizado um teste de Mann-Whitney para amostras pareadas para verificar se há diferenças estatisticamente significantes entre as velocidades médias ponderadas das linhas entre março de 2015 e março de 2017. Anteriormente, foram realizados testes de normalidade e homocedasticidade nas amostras. Foi adotada a convenção de valor- $p < 0,05$  e foi calculado um tamanho de efeito  $d$ , com interpretação sugerida por Jacob Cohen (1969).

### **Análise dos Resultados**

A partir do método da transformada inversa e a aproximação por splines cúbicas interpoladoras foram obtidas as seguintes curvas de horários em relação à uma variável aleatória com distribuição uniforme entre 0 e 1 (ROSS, 2012). Segue o gráfico das funções.

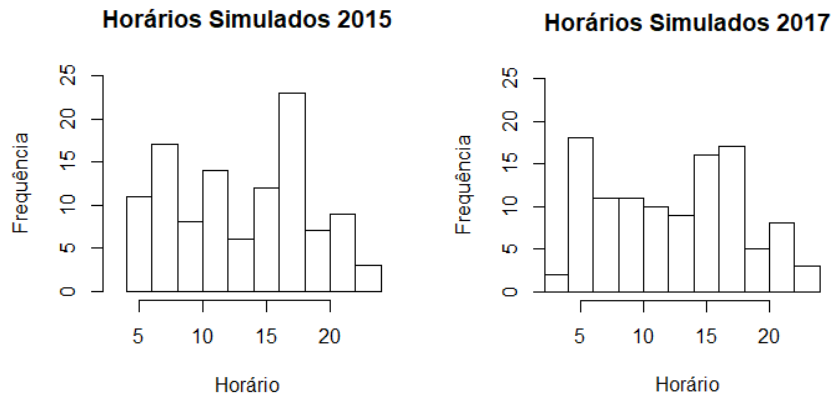
Figuras 1 e 2 - Splines Cúbica Interpoladoras dos horários proporcionalmente à demanda 2015 e 2017



Fonte: Elaboração do autor com dados fornecidos pela SPTrans

Foram simuladas 110 observações de horários para cada ano, seguindo os resultados a partir da análise de poder estatístico. A simulação foi realizada utilizando uma variável aleatória entre 0 e 1 e aplicando seus valores nas splines. Segue os histogramas dos valores de horários obtidos.

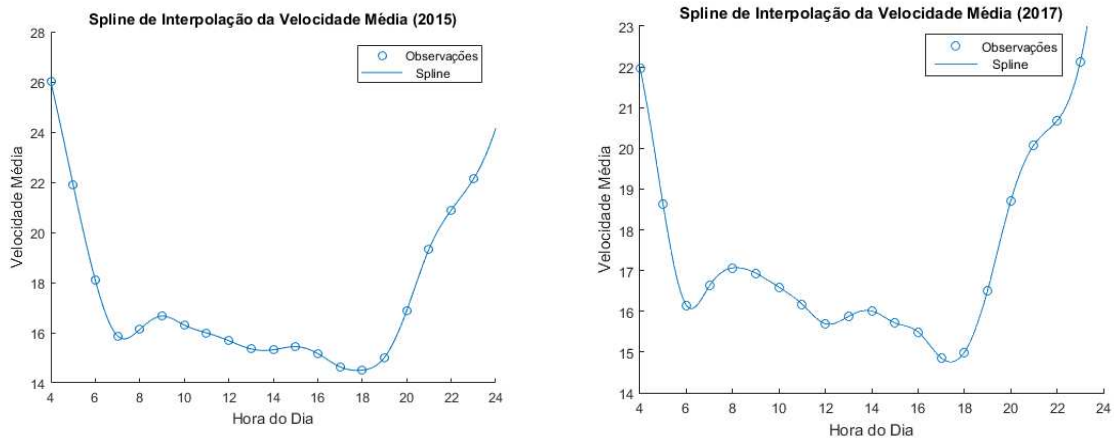
Figuras 3 e 4 - Histograma de horários simulados proporcionalmente à demanda diária 2015 e 2017



Fonte: Elaboração do autor com dados fornecidos pela SPTrans

Os valores simulados de horários foram utilizados para a simulação das velocidades médias. Porém, antes era necessário aproximar as funções de velocidade média em relação ao horário do dia, esse processo também foi realizado por splines cúbicas interpoladoras. A simulação foi realizada aplicando os valores simulados de horários nas funções. As funções aproximadas e os histogramas de valores de velocidade média simulados proporcionalmente aos horários de maior demanda seguem abaixo.

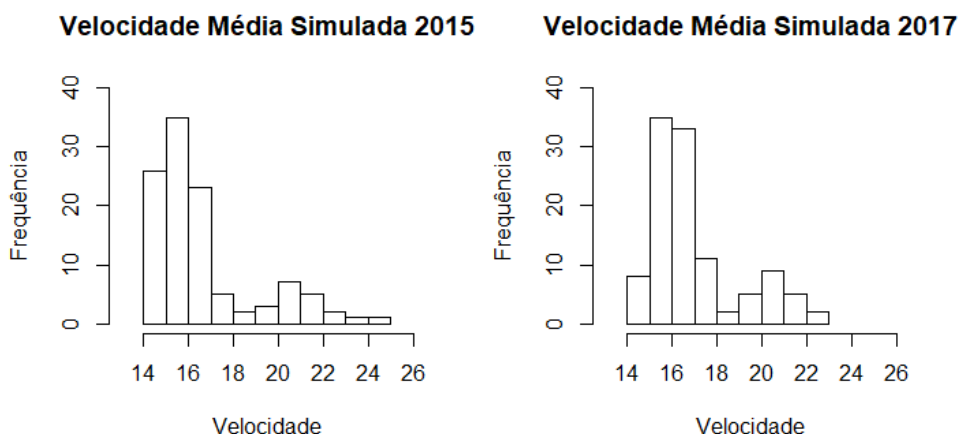
Figura 5 e 6 - Splines Cúbica Interpoladoras de velocidade em relação ao horário 2015



e 2017

Fonte: Elaboração do autor com dados fornecidos pela SPTrans

Figuras 7 e 8 - Histogramas de velocidades médias simuladas 2015 e 2017



Fonte: Elaboração do autor com dados fornecidos pela SPTrans

Comparações entre as amostras simuladas de velocidade foram realizadas utilizando técnicas de estatística multivariada. Primeiramente, foi constatado que os dados de velocidade não seguem uma distribuição normal. Testes de Shapiro-Wilk foram realizados com  $W=0,77$  e valor- $p<0,001$  para os valores de 2015 e  $W=0,80$  e valor- $p<0,001$  para os valores de 2017. No entanto, a suposição de homocedasticidade para o teste de diferença de médias ainda é válida. Uma vez que os dados não tinham distribuição normal, foi realizado o teste de Fligner-Killeen, um teste não paramétrico de diferença de variâncias, com  $\chi^2=0,57$ ,  $df=1$  e valor- $p<0,44$ , com desvio padrão 2,25 para 2015 e 1,99 para 2017; dessa forma não podemos rejeitar a hipótese nula de igualdade de variâncias. Por fim, a hipótese nula de igualdade de médias foi rejeitada. O teste de Mann-Whitney foi realizado com  $W=4699$  e valor- $p<0,01$ . Um tamanho de efeito D de Cohen foi construído a partir de dados de média e desvio padrão das amostras, com  $d=0,178$ . Segundo Jacob Cohen (1969), o valor obtido de tamanho de efeito pode ser classificado como baixo; uma vez que em sua escala,  $d=0,2$  seria baixo;  $d=0,5$  médio; e  $d=0,8$  alto. Dessa forma, podemos concluir que há diferenças estatisticamente significantes na velocidade do cidadão nas linhas de ônibus antes (16,60 km/h) e depois (16,98 km/h) das construções das faixas exclusivas construídas a partir de 2015 se compararmos a velocidade proporcionalmente aos horários de maior ou menor demanda; com tamanho de efeito baixo; e um incremento na velocidade da linha de aproximadamente 0,38 km/h.

O mesmo tipo de análise estatística também foi realizada sem a ponderação pela demanda. Assim, a partir de uma variável aleatória uniforme de horário entre 4 e 23 horas, foram simuladas duas distribuições de velocidade para os anos de 2015 e 2017, por meio das splines de velocidade em relação ao horário. Estas distribuições também foram comparadas utilizando um teste de médias não paramétrico, apesar do resultado ser significativo (valor- $p<0,02$ ; com  $W=4851$ ), apontamos que o tamanho de efeito D de Cohen encontrado foi 0,08; consideravelmente menor, a velocidade ganha pela implementação das faixas também foi menor, de 0,18 Km/h. Além disso, a falta da ponderação pela demanda superestima as distribuições de velocidades pré (16,97 km/h) e pós implementação das faixas (17,16 km/h). Essa alteração de resultados acontece, pois sem a ponderação, calcula-se a velocidade do ônibus; e com a ponderação pela demanda, calcula-se a velocidade do cidadão no ônibus. Assim, a avaliar políticas públicas de diferentes perspectivas, infraestrutura e cidadão, produzem resultados diferentes; neste caso, a perspectiva do cidadão consegue captar um impacto maior da política em termos de eficiência, sendo mais precavida na estimação das velocidades. A ponderação pela demanda na avaliação, portanto, pode trazer uma perspectiva mais racional da política, pois estima com maior precisão as velocidades de deslocamento do cidadão. Segue a Tabela 2 com uma comparação das estatísticas com e sem a ponderação pela demanda.

Tabela 2 – Comparação entre estatísticas obtidas de avaliação

Estatística	Média Velocidade 2015 (km/h)	Média Velocidade 2017 (km/h)	Desvio Padrão Velocidade 2015 (km/h)	Desvio Padrão Velocidade 2017 (km/h)	Teste de Mann-Whitney: Valor-p	Ganho de Velocidade entre 2017 e 2015 (km/h)	D de Cohe n
Com ponderação pela demanda	16,602	16,983	2,259	1,990	<0,01	0,38	0,178
Sem ponderação pela demanda	16,973	17,161	2,615	1,996	<0,02	0,18	0,08

Fonte: Elaboração do autor com dados fornecidos pela SPTrans

## CONCLUSÃO / CONTRIBUIÇÃO

Os resultados apontaram um ganho de eficiência nas linhas de ônibus a partir da implementação das faixas exclusivas. No entanto, este aumento de eficiência na forma de velocidade média do cidadão não pode ser considerado elevado, devido ao tamanho de efeito baixo. Uma das razões para isto pode ser a baixa cobertura das faixas exclusivas em relação ao trajeto completo da linha. Mesmo assim, pode-se apontar que quanto maior a cobertura da faixa exclusiva maior será o ganho de velocidade.

Primeiramente, é importante ressaltar o impacto redistributivo da implementação. Como a maior parte os usuários do transporte público são de classes sociais mais baixas, e considerando uma desigualdade espacial na cidade, em que as regiões periféricas tem menor renda, podemos entender que os cidadãos que mais irão se beneficiar do aumento de eficiência nas linhas de ônibus pelas faixas exclusivas são aquelas que justamente mais utilizam os transportes. O impacto das faixas exclusivas de ônibus, portanto, atinge justamente a população com menor e renda e que utiliza mais o transporte público.

A partir dos pilares do PlanMob, pode-se entender que o aumento da velocidade gera consequências tanto para os cidadãos quanto para a prefeitura. Como, segundo a prefeitura, a rapidez na viagem é um dos fatores de escolha de sua realização por parte dos cidadãos (SÃO PAULO, 2015), os ganhos na eficiência com as faixas exclusivas de ônibus alterariam o seu comportamento. De uma perspectiva de teoria dos jogos, os Dilemas do Prisioneiro e do Covarde apresentados por Van Vugt et al. (1995) indicam que este aumento de eficiência gerado pelas faixas de ônibus tornariam a escolha não cooperativa, utilizar o carro, um pouco menos atrativa e a escolha cooperativa, utilizar o transporte público, mais atrativa. É necessário observar, contudo, que a eficiência gerada pelas faixas exclusivas de ônibus pode ser, a longo prazo, destruída por um aumento de demanda de passageiros; retornando o sistema à velocidade de equilíbrio antes da construção das faixas

A construção das faixas exclusivas de ônibus pela prefeitura está alinhada ao segundo pilar do PlanMob, ao priorizar o transporte coletivo frente ao individual. Uma malha maior de faixas exclusivas de ônibus pode tornar maior a integração da rede de transporte, tornando-se uma estratégia de expansão dos serviços frente a potenciais estagnações de crescimento de outros modais, como o Metrô, de competência do poder executivo estadual. Além disso, aumentando a velocidade através das faixas exclusivas de ônibus, podem ocorrer economias no combustível, o que impacta os custos de tarifação. Isso pode fazer com que os reajustes sejam menores no curto prazo, desestimulando tensões sociais e estimulando o uso do transporte.

Dessa forma, a medida pode estimular a ocupação dos espaços públicos pelo cidadão no médio prazo, alterando o modo como eles utilizam a cidade para o lazer e atividades culturais e educacionais.

A partir de uma visão sociopolítica de circulação urbana (VASCONCELLOS, 1999), a construção das faixas exclusivas de ônibus impõem uma disputa física entre o espaço de indivíduos que utilizam modais individuais e coletivos. Sua construção, portanto, pode apresentar um aspecto educativo, uma vez que indivíduos com valores mais pró-sociais, têm maiores preferências pelo transporte público e são mais preocupados com os impactos ambientais (VAN VUGT et al., 1995). Isso deve impactar a oferta de serviços da prefeitura à incluir ações educativas de modo a incentivar a cidadania no trânsito e informar sobre as políticas de forma a gerar maior aceitação popular.

Cálculos adicionais também podem ser realizados no estudo. Entender quanto tempo o cidadão ganha em média com a implementação das faixas exclusivas de ônibus e suas consequências econômicas e de saúde pública são essenciais para dimensionar o impacto do transporte para outras áreas das políticas públicas. Além disso, cálculos em relação à economias de combustível e manutenção para as concessionárias que administram os ônibus podem ser feitos; bem como estimativas de mudança de comportamento do cidadão em relação a utilização de equipamentos públicos de lazer e cultura, caso haja uma estagnação na tarifa devido a economia. Ainda, se hipotetiza que com o aumento de uma malha fragmentada aumente o congestionamentos principalmente na entrada e saída das faixas, recomenda-se também verificar esta hipótese, como estudo futuro. Por fim, de uma perspectiva de comportamento e valores do cidadão, pode-se estudar se e como as faixas exclusivas alteram suas crenças, tanto fazendo comparações entre duas linhas com e sem as faixas exclusivas, quanto comparando uma linha antes e depois da implementação das faixas.

Seja qual for o estudo futuro, há uma preocupação metodológica que se suscita. Como apontado pelo trabalho, as diferentes formas de avaliação do transporte focadas na infraestrutura ou nos cidadãos apresentam resultados e interpretações distantes. A construção de políticas públicas baseadas em evidências, portanto, depende do entendimento dessa noção ampliada a cerca do foco da avaliação, sendo desdobrada para a forma de utilização dos métodos quantitativos.

Este estudo teve como objetivo analisar ganhos de eficiência nas linhas de ônibus depois da implementação das faixas exclusivas construídas a partir de 2015. E seguiu a pergunta de pesquisa “existem ganhos de eficiência na velocidade média dos cidadãos nas linhas de ônibus após a construção das faixas exclusivas a partir de março de 2015?”. Para isso, foram elencadas as linhas em que pelo menos 20% de seu trecho eram ocupadas pelas faixas exclusivas, 45 linhas no total, comparando os períodos de março de 2015 e 2017. A análise de dados teve o objetivo de comparar via simulações as velocidades médias das linhas ponderadas pelos horários de maior ou menor demanda, portanto, comparou-se as velocidades do cidadão nas linhas em dois períodos, e foram utilizadas técnicas de cálculo numérico, simulação e estatística multivariada. Os resultados apontaram diferenças estatisticamente significantes entre os períodos (valor- $p < 0,01$ ) com um tamanho de efeito baixo  $d = 0,178$ . Percebe-se que houve um ganho de eficiência nas linhas de ônibus de aproximadamente 0,38 km/h, e que esse impacto atinge principalmente os cidadãos de classes mais baixas. Constata-se, no entanto, que esse aumento ainda não é significativo para a rede de transporte inteira da cidade e estudos relacionados às suas implicações em outras áreas de políticas públicas são sugeridos. Seria interessante, por exemplo, estudar as consequências na saúde do passageiro com viagens mais curtas. Ainda, questiona-se se os ganhos de eficiência gerados pelas faixas de ônibus seriam consumidos no longo prazo por aumentos de demanda causados por alterações no comportamento do cidadão.

Por fim, o estudo contribui do ponto de vista acadêmico, ao exemplificar como métodos quantitativos de simulação podem ser utilizados na avaliação de políticas públicas na falta de informações governamentais para experimentos, além de criar uma alternativa para uma avaliação de sistemas de transporte da perspectiva do cidadão e não somente da infraestrutura, o que acarreta em resultados diferentes na avaliação.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

AFFONSO, N. S. **Chega de enrolação, queremos condução: movimentos reivindicativos de transportes coletivos em São Paulo, 1979-1982/83**. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos, 1987.

ALVES, Priscila; AZEVEDO, Archimedes Raia J. **Mobilidade e Acessibilidade Urbanas Sustentáveis: a Gestão da Mobilidade no Brasil**. In: VI Congresso do Meio Ambiente da AUGM. 2009. São Carlos. Anais eletrônicos. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-039.pdf>> . Acesso em: 19 nov. 2017.

ARAÚJO, Marley Rosana Melo de; OLIVEIRA, Jonathan Melo de; JESUS, Maísa Santos de; SÁ, Nelma Rezende de; SANTOS, Párbata Araújo Côrtes de; LIMA, Thiago Cavalcante. **Transporte Público Coletivo: Discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida**. Psicologia & Sociedade, vol 23, núm 3, 2011, pp. 574-582.

BICALHO, M. P. **Implantação da Política de Transportes do Partido dos Trabalhadores os Municípios de Diadema (1983-1992) e Santo André (1989-1992)**. 1993. 163f. Dissertação (Mestrado em Administração e Planejamento Urbano) – Curso de Pós-Graduação da EAESP, Fundação Getulio Vargas. São Paulo, 1993.

BURDEN, Richard L.; FAIRES, J. Douglas. **Numerical Analysis**. ISBN-13: 9780538733519. ISBN-10: 0538733519. Ninth edition. Brooks Cole, 2010.

CARDOSO, C. E. P. (2008). **Análise do transporte coletivo urbano sob a ótica dos riscos e carências sociais**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Serviço Social, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP

CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil**. Brasília, DF: Ipea, 2011. 34p. (Texto para discussão, n. 1595). Originalmente apresentada como artigo. In: WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH (WCTR), 12. 2010, Lisboa, Portugal. Anais... Lisboa: WCTR, 2010.

COHEN, Jacob W. **Statistical Power Analysis for the Behavioural Sciences**. ISBN-13: 9780121790509. ISBN-10: 0121790509. Academic Press Inc.(London) Ltd, 1969.

DETRAN. Frota de Veículos em SP - por tipo de veículo. Disponível em: <<https://bit.ly/2rs59oj>> . Acesso em: 19 nov. 2017.

GOMIDE, Alexandre; GALINDO, Ernesto. **A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi**. Estudos avançados 27 (79), 2013.

GOMIDE, Alexandre. **Mobilidade Urbana, Iniquidade e Políticas Sociais**. Políticas Sociais – Acompanhamento e Análise, v. 12, 2006. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4511/1/bps\\_n.12\\_ensaio5\\_alexandre12.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4511/1/bps_n.12_ensaio5_alexandre12.pdf)>. Acesso em 19 nov 2017.

HAUSTEIN, Sonja; HUNECKE, Marcel. **Reduced Use of Environmentally Friendly Modes of Transportation Caused by Perceived Mobility Necessities: An Extension of the Theory of Planned Behavior**. Journal of Applied Social Psychology, 2007, 37, 8, pp. 1856–1883.

IPEADATA. Inflação IPCA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em 26 nov 2017.



MARICATO, E. **É a questão urbana, estúpido!** Le Monde Diplomatique, São Paulo, ano 7, n.73, p.6-7, ago. 2013.

MARRARA, Thiago. **Transporte público e desenvolvimento urbano: aspectos jurídicos da Política Nacional de Mobilidade.** Revista Digital de Direito Administrativo, v. 2, n. 1, p. 120-136, 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdda/article/view/84691/92181>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

MENDONÇA, A. L. M. **Gestão pública, regulamentação e flexibilidade de planejamento: a experiência da “municipalização” do transporte coletivo em São Paulo (1989-1992).** 1997. 255f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Curso de Pós-Graduação da EAESP, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 1997.

ROSS, Sheldon M. **Simulation.** ISBN-13: 9780124158252. ISBN-10: 0124158250 Fifth Edition. Academic Press, Boston, 2012.

RUBIM, Barbara; LEITÃO, Sérgio. **O Plano de Mobilidade Urbana e o futuro das cidades.** Estudos avançados 27 (79), 2013.

SÃO PAULO (Cidade). PlanMob / SP 2015: Plano de Mobilidade de São Paulo. 2015. Disponível em: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/planmobsp\\_v072\\_1455546429.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/planmobsp_v072_1455546429.pdf). Acesso em 26 nov 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Pesquisa de Mobilidade Urbana 2012: Síntese das Informações,** Pesquisa Domiciliar. 2013. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/metro/arquivos/mobilidade-2012/relatorio-sintese-pesquisa-mobilidade-2012.pdf>> . Acesso em 26 nov 2017.

SCHADE, Jens; SCHLAG, Bernhard. **Acceptability of urban transport pricing strategies.** Transportation Research Part F 6(2003) 45–61.

SILVEIRA, Márcio Rogério; COCCO, Rodrigo Giraldi. **Transporte Público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais.** Estudos Avançados 27 (79), 2013.

SPTRANS. Histórico - Frota Contratada. Disponível em: <[http://www.sptrans.com.br/indicadores/historico\\_frota-contratada.aspx](http://www.sptrans.com.br/indicadores/historico_frota-contratada.aspx)> . Acesso em: 19 nov 2017.

SPTRANS. Histórico - Passageiros Transportados. Disponível em: <[http://www.sptrans.com.br/indicadores/historico\\_passageiros-transportados.aspx](http://www.sptrans.com.br/indicadores/historico_passageiros-transportados.aspx)> . Acesso em: 19 nov. 2017.

VAN VUGT, Mark; MEERTENS, Ree M.; VAN LANGE, Paul A. M.. **Car Versus Public Transportation? The Role of Social Value Orientations in Real-Life Social Dilemma.** Journal of Applied Social Psychology, 1995, 25, 3, pp. 258-278.

VICKREY, William S. **Pricing in Urban and Suburban Transport.** The American Economic Review, Vol. 53, No. 2, Papers and Proceedings of the Seventy-Fifth Annual Meeting of the American Economic Association (May, 1963), pp. 452-465

ZARATTINI, Carlos. **“Circular (ou não) em São Paulo”.** Estudos Avançados. São Paulo, v. 17, n. 48, 2003. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142003000200016&lng=&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142003000200016&lng=&nrm=iso)> . Acesso em: 19 nov 2017. doi: 10.1590/S0103-40142003000200016