

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Francisco Minella Pasqual**

**ANÁLISE DO PERFIL DE USO DE TRANSPORTE SOB  
DEMANDA POR APLICATIVO (*RIDE-SOURCING*) NA  
CIDADE DE SÃO PAULO**

Porto Alegre  
Dezembro de 2019

**FRANCISCO MINELLA PASQUAL**

**ANÁLISE DO PERFIL DE USO DE TRANSPORTE SOB  
DEMANDA POR APLICATIVO (*RIDE-SOURCING*) NA  
CIDADE DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de  
Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientadora: Ana Margarita Larrañaga**  
**Coorientador: Guillermo Sant'anna Petzhold**

Porto Alegre  
Dezembro de 2019

**FRANCISCO MINELLA PASQUAL**

**ANÁLISE DO PERFIL DE USO DE TRANSPORTE SOB  
DEMANDA POR APLICATIVO (*RIDE-SOURCING*) NA  
CIDADE DE SÃO PAULO**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 13 de dezembro de 2019

**BANCA EXAMINADORA**

**Dra. Ana Margarita Larrañaga (UFRGS)**

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Orientadora

**Ms. Guillermo Sant'anna Petzhold (WRI Brasil)**

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Coorientador

**Prof. Alejandro Ruiz Padillo (UFSM)**

Doutor em Engenharia Civil pela Universidade de Granada

**Ms. Maria Cristina Molina Ladeira (UFRGS)**

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Joil e Kátia, grandes motivadores do meu ingresso na UFRGS, por nunca terem poupado esforços por mim e por sempre terem me criado com tanto amor.

Agradeço à minha irmã Luzia, ao meu cunhado Rafael e ao meu afilhado Antônio, por formarem essa família carinhosa e sempre tão cheia de afeto.

Agradeço à minha orientadora, Ana Margarita Larrañaga, por ter me introduzido no “mundo dos transportes” ainda em 2016, bem como a todos com quem trabalhei no LASTRAN.

Agradeço a todos do WRI Brasil, sobretudo ao meu co-orientador e colega Guillermo Petzhold, por ter me motivado a fazer um trabalho relevante e um pouco melhor a cada nova versão, bem como pelas conversas e trocas sobre mobilidade.

Agradeço aos meus colegas de PET Civil. Com eles, eu aprendi a ver a Engenharia com outros olhos e entendi a importância de uma universidade pública de qualidade.

Agradeço a todas as amigas e amigos que fiz durante meus anos de UFRGS, que tornaram toda a minha graduação e o processo deste trabalho muito mais prazerosos e amenos. À Luiza, por ter me acompanhado em todas as esferas do último ano.

## RESUMO

O *ride-sourcing* (serviço de viagens sob demanda por aplicativo) já exerce um importante papel no transporte urbano, e dado o pouco tempo da ascensão deste serviço no Brasil, ainda existem poucos estudos acerca dos seus impactos. Este artigo busca caracterizar o perfil de uso do *ride-sourcing*, a distribuição espacial das residências dos usuários e estimar modelos ordenados de escolha discreta para determinar o perfil dos usuários frequentes. Resultados descritivos mostram que a maioria das viagens é feita a lazer e que economia de tempo e de dinheiro são os principais motivos para seu uso, enquanto os modos mais substituídos são táxi, transporte coletivo e carro, respectivamente. Análises espaciais mostram que a frequência de uso não está diretamente relacionada à proximidade das residências dos usuários de linhas estruturantes de transporte coletivo, enquanto o modelo logit ordenado apontou que o perfil de usuário frequente é mulher, jovem e de renda familiar elevada. Os resultados ajudam a entender os padrões de uso e podem embasar o desenvolvimento de regulamentações que promovam a integração da nova mobilidade com o sistema de transporte atual das cidades.

Palavras-chave: *Ride-sourcing*. *Ride-hailing*.  
Nova mobilidade. Logit ordenado.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos locais de aplicação da pesquisa (pontos amarelos) na cidade de São Paulo.....	5
Figura 2 – Linhas de transporte de São Paulo, com <i>buffers</i> de 0,5km e 1km. ....	7
Figura 3 – Distribuição das distâncias dos e tempos das viagens de <i>ride-sourcing</i> , individualizadas (barras) e acumuladas (linhas).....	9
Figura 4 – Motivos das viagens realizadas com <i>ride-sourcing</i> .....	10
Figura 5 – Razões para escolha modal de viagens de <i>ride-sourcing</i> .....	11
Figura 6 – Razões para escolha modal de viagens de <i>ride-sourcing</i> estratificadas por gênero.....	11
Figura 7 – Modos que teriam sido utilizados caso o <i>ride-sourcing</i> não estivesse disponível.....	12
Figura 8 – Motivos das viagens, estratificadas pelo modo de transporte substituído.....	13
Figura 9 – Percentual de uso de <i>ride-sourcing</i> por período do dia e da semana, estratificados pelo modo de transporte substituído.....	14
Figura 10 – Razões de escolha modal estratificadas pelo modo de transporte substituído.....	15
Figura 11 – Impactos na frequência de uso de outros modos devido ao <i>ride-sourcing</i> ....	16
Figura 12 - Residências dos respondentes, divididas pela frequência de uso de <i>ride-sourcing</i> .....	17

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características demográficas de usuários de ride-sourcing e comparação com o Censo (2010).....	8
Tabela 2 – Porcentagem de uso de <i>ride-sourcing</i> , por período do dia e semana .....	10
Tabela 3 – Porcentagem de respondentes que residem próximo a linhas de transporte...	17
Tabela 4 – Resultados dos modelos logit ordenados.....	18

## LISTA DE SIGLAS

CNH - Carteira Nacional de Habilitação

FBSP - Fórum Brasileiro de Segurança Pública

FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

SFCTA - *San Francisco County Transportation Authority*

S.M. - Salários Mínimos

TNC - *Transportation Network Companies*

VMT – *Vehicle Miles Traveled*

WRI – *World Resources Institute*



## LISTA DE SÍMBOLOS

$\mu$  – pontos de corte

U - utilidade

$j$  – categoria

L – distribuição logística acumulada

N – amostra

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	2
<b>3 DADOS</b> .....	4
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: CIDADE DE SÃO PAULO .....	4
3.2 AMOSTRA E ENTREVISTAS .....	5
3.3 QUESTIONÁRIO DE PESQUISA .....	5
<b>4 MÉTODO</b> .....	6
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	7
5.1 ANÁLISES DESCRITIVAS DOS DADOS .....	8
5.1.1 DADOS DEMOGRÁFICOS .....	8
5.1.2 DISTÂNCIAS DAS VIAGENS .....	9
5.1.3 MOTIVO DAS VIAGENS .....	9
5.1.4 RAZÕES DE ESCOLHA MODAL .....	10
5.1.5 SUBSTITUIÇÃO MODAL .....	11
5.1.5.1 MOTIVOS DAS VIAGENS POR MODO SUBSTITUÍDO .....	13
5.1.5.2 RAZÕES DE ESCOLHA MODAL POR MODO SUBSTITUÍDO .....	14
5.1.6 DURAÇÃO DOS DESLOCAMENTOS COM O MODAL SUBSTITUÍDO.....	15
5.1.7 IMPACTO NO USO DE OUTROS MODOS DE TRANSPORTE.....	16
5.1.8 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS USUÁRIOS.....	16
5.2 RESULTADOS DA MODELAGEM .....	18
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	19
REFERÊNCIAS .....	21

# ANÁLISE DO PERFIL DE USO DE TRANSPORTE SOB DEMANDA POR APLICATIVO (*RIDE-SOURCING*) NA CIDADE DE SÃO PAULO

Francisco Minella Pasqual<sup>1 2</sup>  
Ana Margarita Larrañaga<sup>1</sup>  
Guillermo Sant'Anna Petzhold<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>2</sup>WRI Brasil

## RESUMO

O ride-sourcing (serviço de viagens sob demanda por aplicativo) já exerce um importante papel no transporte urbano, e dado o pouco tempo da ascensão deste serviço no Brasil, ainda existem poucos estudos acerca dos seus impactos. Este artigo busca caracterizar o perfil de uso do ride-sourcing, a distribuição espacial das residências dos usuários e estimar modelos ordenados de escolha discreta para determinar o perfil dos usuários frequentes. Resultados descritivos mostram que a maioria das viagens é feita a lazer e que economia de tempo e de dinheiro são os principais motivos para seu uso, enquanto os modos mais substituídos são táxi, transporte coletivo e carro, respectivamente. Análises espaciais mostram que a frequência de uso não está diretamente relacionada à proximidade das residências dos usuários de linhas estruturantes de transporte coletivo, enquanto o modelo logit ordenado apontou que o perfil de usuário frequente é mulher, jovem e de renda familiar elevada. Os resultados ajudam a entender os padrões de uso e podem embasar o desenvolvimento de regulamentações que promovam a integração da nova mobilidade com o sistema de transporte atual das cidades.

## ABSTRACT

Ride-sourcing (on-demand trips via app) assumed an important role in urban transport, and given the short time since this service rose in Brazil, there are still few studies around its impacts. This paper aims to analyze the ride-sourcing's usage profile, the spatial distribution of users' residences and to estimate ordered models of discrete choices to determinate the profile of frequent users. Results show that most trips are leisure-related, and saving time and money are the main reasons of usage, while the most replaced modes are taxi, transit and cars, respectively. Spatial analysis show that frequency of use is not directly related to the proximity of users' residences and public transit structural lines, while the ordered logit model pointed out that the frequent user profile is woman, young and with high household income. Results help to understand the use patterns and may serve as input for regulations that promote the integration of new mobility with the current transport systems of the cities.

## 1. INTRODUÇÃO

Serviços de viagens sob demanda acionados por aplicativo (*ride-sourcing*) têm sido um importante agente de transformação na mobilidade urbana das grandes cidades nos últimos anos. Utilizando elementos da economia compartilhada e de tecnologias inovadoras, tais aplicativos trouxeram uma nova alternativa de transporte que oferece aos seus usuários praticidade e preços atrativos, além de uma oferta de motoristas em todas as horas do dia (Alemi *et al.*, 2018; Lee *et al.*, 2019).

A ascensão dos aplicativos Uber e Lyft, pioneiros do setor, se deu em 2009 e 2012, respectivamente, nos Estados Unidos. No Brasil, o *ride-sourcing* foi introduzido em 2014, durante a Copa do Mundo, e se popularizou em 2016. Tal diferença se reflete na produção científica relacionada ao assunto, visto que a literatura sobre o perfil de uso e impactos está concentrada nos países da América do Norte e da Europa (Rayle *et al.*, 2016; Schaller, 2017; Erhardt *et al.*, 2019), enquanto ainda é escassa nos países latino-americanos, especialmente no Brasil (Henao, 2017; Cassel, 2018), onde as características sociais, econômicas e do ambiente urbano são diferentes. Os estudos já existentes no contexto latino-americano analisaram cidades médias e grandes, como o Porto Alegre (Cassel, 2018), Santiago do Chile (Tirachini e Gómez-Lobo, 2018) e Cidade do México (Ávalos e Sofia, 2015), além de estudos que analisaram diversas cidades (Coelho *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2018).

A identificação e compreensão das características que contribuem para a utilização do serviço de *ride-sourcing*, assim como o impacto e a concorrência que este gera sobre os outros modos de transporte, é fundamental para o desenvolvimento e aprimoramento de modelos de previsão de demanda de viagens. Os modelos utilizados atualmente em várias cidades, frequentemente usados para apoiar estratégias de planejamento de transporte, não estão mais respondendo adequadamente. Essa limitação é consequência da presença e do crescimento desses novos serviços de mobilidade e, em grande parte, é devido à falta de dados sobre a utilização desses serviços que permitam a correta modelagem (Dias *et al.*, 2017).

Assim, este artigo visa a três objetivos. Primeiro caracterizar o perfil de uso do *ride-sourcing* e os impactos que ele gera sobre o uso de outros meios de transporte em uma megacidade brasileira, São Paulo, utilizando dados agregados. Segundo, analisar a distribuição espacial das residências dos usuários de *ride-sourcing* e como elas estão relacionadas à proximidade de linhas de transporte coletivo de média e alta capacidade da cidade. Terceiro, estimar modelos ordenados de escolha discreta para analisar a influência de características socioeconômicas dos indivíduos na frequência de uso deste sistema de mobilidade. Muitos estudos desenvolvidos realizaram análises agregadas de perfil de usuários, entretanto, esforços de modelagem desagregados, que permitam analisar as escolhas individuais são necessários. Dados fornecidos pela organização WRI Brasil foram utilizados, obtidos a partir de uma pesquisa interceptada com usuários deste serviço.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Companhias como Lyft, Sidecar e Uber emergiram oferecendo aplicativos para *smartphone* que conectam passageiros com uma comunidade de motoristas. Em menos de uma década, estes serviços já se encontram disponíveis ao redor de todo o mundo. Contudo, esta rápida expansão, não raramente, ocorreu de forma turbulenta, sendo implementado dentro de brechas legais e forçando cidades (e seus reguladores) a lidarem com os desafios por ela impostos. Atualmente, diversas cidades como Londres, Chicago e São Paulo já têm tais serviços regulamentados, porém a regulamentação ainda não é uma regra, e existem grandes centros urbanos onde o *ride-sourcing* opera sem reconhecimentos legais e normas (ITDP, 2019; WRI Ross Center for Sustainable Cities, 2019).

Entre os principais benefícios associados ao *ride-sourcing* estão: (i) a redução da necessidade de vagas de estacionamento, devido a viagens que substituem o uso de veículos próprios, e (ii) a redução da posse de automóveis, por parte da população que não sente mais essa necessidade devido ao surgimento dessa nova alternativa (Rayle *et al.*, 2016; Clewlow e Mishra, 2017). Por outro lado, estudos apontam que os novos serviços estão substituindo viagens antes realizadas por transporte coletivo ou transporte ativo, levando a um aumento nos congestionamentos - bem como de suas externalidades - e do *VMT (Vehicle Miles Traveled)* (Henao, 2017; Schaller, 2017; Tirachini e Gómez-Lobo, 2018; Erhardt *et al.*, 2019). No Brasil, a redução no número de passageiros transportados por ônibus, problema enfrentado há quase duas décadas, também é associado à ascensão desses novos serviços (NTU, 2018).

Mesmo dentro da literatura acadêmica, existem divergências quanto à terminologia utilizada para denominar os serviços acima descritos. Em inglês, os termos mais recorrentes são *ride-sourcing*, *ride-hailing*, *TNC (Transportation Network Companies) services*, *app-based rides*, *on-demand rides*, entre outros (Anderson, 2014; Rayle *et al.*, 2016; Henao, 2017). A literatura brasileira ainda utiliza os termos “carona remunerada” e “carona paga” (Cassel, 2018). Apesar

disso, popularmente os serviços são conhecidos majoritariamente pelo nome das próprias empresas operadoras. No presente trabalho, a terminologia “*ride-sourcing*” foi escolhida, por ser a mais citada em trabalhos acadêmicos segundo a plataforma *ScienceDirect*.

Os estudos relativos ao *ride-sourcing* apresentam distintas metodologias de análise e de obtenção de dados. As empresas são relutantes a compartilhar os dados, por motivos de privacidade e questões de concorrência. Algumas formas que já foram utilizadas são descritas a seguir: Rayle *et al.*, (2016) realizaram uma pesquisa de interceptação em regiões de cidades norte-americanas com altos níveis de viagens; Clewlow e Mishra (2017), Coelho (2017) e Tirachini e Gomez-Lobo (2019) adotaram pesquisas online com usuários dos Estados Unidos, do Brasil e de Santiago do Chile, respectivamente; já Henao (2017) se tornou motorista de duas empresas operadoras a fim de obter dados de passageiros em tempo real e também investigar dados relacionados aos motoristas nos Estados Unidos. Fora do âmbito acadêmico, SFCTA (2017) utilizou os dados de localização dos motoristas obtidos através dos próprios APIs das empresas Uber e Lyft, utilizando um sistema que realizava chamadas a cada 5 segundos. Raros exemplos de estudos realizados com dados oficiais de empresas são os de Schaller (2017), que utilizou uma base de dados de Nova York fornecida pela Uber, e um relatório de 99 e Fipe (2018) onde a própria empresa 99 publicou uma análise dos impactos relacionados à sua operação na Região Metropolitana de São Paulo.

Com relação a aspectos demográficos dos usuários, existe certo consenso na literatura de que o *ride-sourcing* é mais utilizado por uma parcela mais jovem e com renda e escolaridade mais altas do que a média da população, além de existir relativo balanço de gênero, com uma maioria de uso por parte de homens na maioria dos estudos. Tais resultados se refletem tanto na literatura norte-americana quanto na escassa latino-americana e brasileira (Rayle *et al.*, 2016; Clewlow e Mishra, 2017; Coelho *et al.*, 2017; Dias *et al.*, 2017; Shaheen *et al.*, 2017; Cassel, 2018; Tirachini e Gomez-Lobo, 2019).

As viagens realizadas com *ride-sourcing* costumam se concentrar nas curtas e médias distâncias, porém os estudos apresentam diferenças quanto a distâncias médias (aqui as características de cada cidade têm papel importante). Estudos nos Estados Unidos encontraram distâncias médias variando entre 4 e 11 km, porém com as maiores parcelas das viagens estando abaixo da faixa de 10 km (Rayle *et al.*, 2016; Henao, 2017; Schaller, 2017; SFCTA, 2017). Na América Latina, esses valores se mantêm similares, com uma média de 5,1 km em estudo de caso em Porto Alegre (Cassel, 2018); enquanto Tirachini e Gomez-Lobo encontraram que 58% das viagens são de menos de 6 km, e 85% são mais curtas do que 10 km em Santiago (Chile).

Outro aspecto bastante pesquisado na literatura são os motivos das viagens de *ride-sourcing*. Há relativo consenso de que a maioria das viagens são realizadas por motivos de lazer ou similares e/ou de volta para casa, com trabalho e/ou estudo sendo comumente menos citado do que estes (Rayle *et al.*, 2016; Clewlow e Mishra, 2017; Coelho *et al.*, 2017; Tirachini e Gomez-Lobo, 2019). Conforme apontado por Cassel (2018), esse domínio de viagens relacionadas a lazer se reflete nos períodos do dia com maior utilização do *ride-sourcing*, com os picos das viagens sendo à noite, e ainda mais acentuados em noites de sextas-feiras e sábados (SFCTA, 2017; Cooper *et al.*, 2018). Tirachini e Gomez-Lobo (2019) encontraram que, em Santiago (Chile), dentre as viagens que foram induzidas devido à existência do *ride-sourcing* (isto é, viagens que não teriam acontecido caso os serviços não existissem), 90% são no período da noite.

As razões de escolha também são um fator explorado na literatura. Nos Estados Unidos, os fatores mais citados em pesquisas são relacionados à rapidez (tanto no geral quanto ao baixo tempo de espera), conveniência e facilidade de pagamento (Rayle *et al.*, 2016; Henao, 2017). Já em estudos latino-americanos, preço e segurança são os motivos mais frequentes, constatando aqui um possível aspecto que varia conforme a realidade socioeconômica da região (Coelho *et al.*, 2017; Cassel, 2018; Tirachini e Gomez-Lobo, 2019). Alguns estudos focaram em descobrir quais motivos levaram as pessoas que teriam utilizado um veículo próprio a utilizar o *ride-sourcing*, nesses casos as razões mais citadas para a troca foram relacionadas a evitar dirigir alcoolizado e não precisar procurar por estacionamento (Clewlow e Mishra, 2017; Henao, 2017).

A mudança modal é outro aspecto presente em diversos estudos, visto que é determinante para identificar os impactos que os serviços de *ride-sourcing* geram nas cidades, como congestionamentos, emissões e outras externalidades. Entre as diferentes pesquisas, os três modos que mais foram substituídos costumam ser o táxi, o transporte coletivo e o veículo privado (como motorista ou como passageiro/carona), em diferentes ordens. A demanda induzida (deslocamentos que não teriam acontecido se não fossem de *ride-sourcing*), também costuma ser levada em conta. Nos Estados Unidos, tanto Clewlow e Mishra (2017), para diversas cidades, como Henao (2017), para Denver, encontraram o veículo privado como sendo o modo mais substituído (39% e 33%, respectivamente). Em contraponto, Rayle *et al.* (2016) aponta o táxi (36%) e o transporte coletivo (30%), por larga margem se comparado ao veículo próprio (7%). A demanda induzida também varia bastante entre os estudos, sendo entre 8% e 22%.

Nos estudos realizados na América Latina os resultados costumam convergir mais, apesar de realizados em cidades de países e contextos diferentes. O táxi costuma ser o modo mais substituído (entre 38% e 49%), seguido pelo transporte coletivo (28% a 30%) (Coelho *et al.*, 2017; Cassel, 2018; Tirachini e Gomez-Lobo, 2019). O estudo de 99 e Fipe (2018) estimou a substituição do transporte coletivo em apenas 15%, em contraponto aos já citados.

O impacto na frequência de uso de outros modos é outro fator associado ao aparecimento do *ride-sourcing* analisado na literatura. Cassel (2018) encontrou que, em geral, houve impacto negativo em todos os modos estudados, porém apenas o ônibus e o táxi (com números muito mais expressivos) se tornaram menos usados por uma maioria de usuários. Resultados similares também são observados em Henao (2017) e em Feigon e Murphy (2018).

Quanto à distribuição espacial dos usuários e das viagens, a literatura aponta que as regiões com uso mais intenso são aquelas mais densas e próximas aos centros das cidades (Cassel, 2018; Cooper, 2018) e onde há maior presença de comércios e serviços, e usualmente onde há eixos estruturantes de transporte coletivo. Tais resultados levam à conclusão que as viagens de *ride-sourcing* estão acontecendo em maior número em regiões que já tem alternativas de transporte bem consolidadas.

### **3. DADOS**

#### **3.1. Caracterização da área de estudo: cidade de São Paulo**

São Paulo é a cidade mais populosa do Brasil e da América Latina, com mais de 12 milhões de habitantes, sendo que na sua Região Metropolitana (RMSP), formada por 39 municípios,

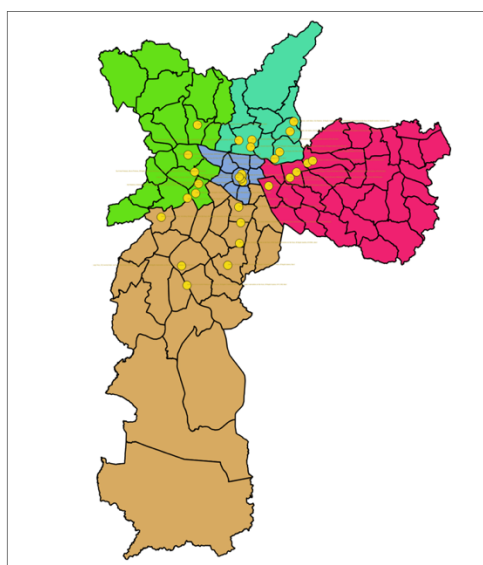
residem mais de 21 milhões (IBGE, 2018). Mesmo possuindo um robusto sistema de transporte coletivo, a frota de automóveis particulares (7,4 veículos a cada 10 habitantes) e o uso deles (27% de todos os deslocamentos na cidade) são altos – gerando elevados níveis de congestionamento e de tempos de viagens médios (DETRAN-SP, 2019; Metrô, 2018). Quanto a indicadores socioeconômicos, São Paulo é uma das sete capitais brasileiras a possuir IDH muito alto (0,805) (IBGE, 2010) e a capital menos violenta do país (IPEA e FBSP, 2018).

Naturalmente, a cidade foi uma das primeiras do Brasil a receber os serviços de *ride-sourcing*, em 2014, e hoje é a cidade com mais corridas de Uber no mundo, segundo a própria empresa (Folha, 2018). A pesquisa Origem-Destino mais recente da cidade aponta que 1% dos deslocamentos na RMSP já são realizados por *ride-sourcing* (Metrô, 2018).

### 3.2. Amostra e entrevistas

A obtenção dos dados de viagens de *ride-sourcing* e de seus usuários foi dada pela aplicação de pesquisa presencial em diferentes localizações de São Paulo, entre 28 de novembro e 28 de dezembro de 2018 (excluindo domingos e o período entre 22 e 25 de dezembro), das 9h às 20h. A pesquisa foi encomendada pelo WRI Brasil e aplicada por uma empresa especializada. A amostra foi distribuída para representar a população de São Paulo quanto a três variáveis: gênero, idade e renda, com 95% de nível de confiança e 2% de margem de erro, totalizando uma amostra mínima de 2.401 respostas. Um total de 2.500 pessoas foram entrevistadas, sendo que não precisavam necessariamente já ter utilizado *ride-sourcing*, uma vez que o questionário abrangia mais temas.

Os locais de aplicação da pesquisa compreenderam as cinco grandes regiões de São Paulo: Centro, Sul, Norte, Leste e Oeste; conforme demonstrado nos pontos no mapa da Figura 1 (as cinco regiões estão destacadas com cores diferentes, e os pontos de aplicação em amarelo). Para evitar vieses, mais de 25 locais de pesquisa foram escolhidos considerando: diferentes características socioeconômicas, uso do solo e proximidade a diferentes tipos de empreendimento. É importante destacar que o estudo conduzido pelo WRI ainda não foi publicado. As análises aqui realizadas com os dados cedidos pelo WRI são de inteira responsabilidade dos autores.



**Figura 1:** Distribuição dos locais de aplicação da pesquisa (pontos amarelos) na cidade de São Paulo.

### 3.3. Questionário de pesquisa

A versão completa do questionário (investigando não apenas o uso de *ride-sourcing*) teve 75 perguntas agrupadas em 24 tópicos e cinco seções, sendo uma dedicada especificamente ao uso de *ride-sourcing*, a qual será utilizada no presente artigo. As duas primeiras seções foram dedicadas a opiniões diversas e pontos chave do estilo de vida dos respondentes. A seguinte se ateve às escolhas de deslocamento atuais, com foco no deslocamento mais recente ao local de trabalho ou estudo dos respondentes. As análises presentes neste artigo utilizam poucas perguntas investigadas nessas seções, apenas para eventuais comparações e dados da seção de estilo de vida, para contribuir na caracterização do perfil dos usuários de *ride-sourcing* da cidade.

A quarta seção dedicou-se a investigar o uso de *ride-sourcing*, primeiramente questionando se o respondente já havia utilizado o serviço para algum deslocamento e, se sim, se havia sido uma viagem sob demanda convencional (ex. UberX, 99POP e Cabify), viagem compartilhada (ex. Uber Juntos) ou se nunca havia utilizado. As perguntas subsequentes a essa foram aplicadas apenas a respondentes que eram usuários deste tipo de serviço, referentes sempre à última viagem realizada nele. Distância, duração, tempo de espera, custo e período do dia em que o último deslocamento ocorreu foram os primeiros aspectos investigados, seguidos por motivo(s) da viagem (de acordo com os motivo(s) utilizados na última Pesquisa Origem-Destino de São Paulo (Metrô, 2012), aspectos que levaram à escolha do serviço e qual o meio de transporte que teria sido utilizado caso o *ride-sourcing* não estivesse disponível (também de acordo com a última Pesquisa OD da cidade), e quanto tempo o deslocamento teria durado com esse outro modo. Por fim, a última pergunta da seção foi sobre o impacto do surgimento do *ride-sourcing* no uso de outros modos de transporte. Em uma escala Likert de 1 a 5, os respondentes classificaram o quanto o seu uso de outros modos estava mais ou menos frequente, como uma consequência do surgimento dos aplicativos de transporte. Por fim, a quinta e última seção foi sobre os dados socioeconômicos de cada respondente, investigando faixa etária, gênero, renda, escolaridade, endereço residencial, posse de veículos e posse de carteira de habilitação. As últimas duas seções são as mais utilizadas nas análises deste artigo.

## 4. MÉTODO

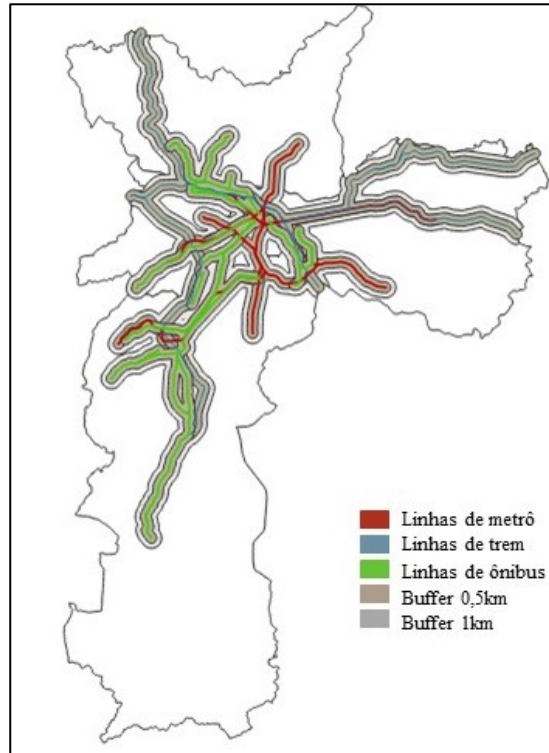
O método adotado consistiu em três etapas. Na primeira foi realizada a caracterização do perfil de uso do *ride-sourcing* e os impactos sobre a utilização de outros modos de transporte a partir de dados agregados. Estatística descritiva, através de gráficos, histogramas e tabelas de frequência, foram adotadas nesta etapa.

Para a análise espacial, utilizou-se um *software* de geoprocessamento a fim de estudar a relação entre a localização das residências dos respondentes, suas frequências de uso de *ride-sourcing* e as proximidades das linhas de transporte coletivo de média e alta capacidade da cidade. Os dados de residência e frequência de uso (somente para Atividades sociais/Lazer e Trabalho/Estudo) foram obtidos a partir do questionário de pesquisa. As frequências de uso foram divididas em 6 categorias de resposta: 0: “indisponível ou disponível, mas nunca usa”; 1: “menos de 1x por mês”; 2: “1 - 3 vezes por mês”; 3: “1 - 2 vezes por semana”; 4: “3 - 4 vezes por semana”; 5: “5 ou mais vezes por semana”.

As linhas de transporte foram retiradas do GeoSampa (Prefeitura de São Paulo, 2019). Para analisar a proximidade entre as residências e as linhas de transporte, foram utilizados *buffers*



de 0,5 km e 1 km em torno das linhas, e contados quantos endereços se encontravam dentro deles. A Figura 2 apresenta o mapa da cidade de São Paulo, já com os *buffers*.



**Figura 2:** Linhas de transporte de São Paulo, com *buffers* de 0,5km e 1km

Na terceira etapa foi modelada a frequência de uso do sistema de *ride-sourcing* em função de características socioeconômicas dos respondentes (dados desagregados), utilizando as mesmas 6 categorias de frequência de uso explicadas anteriormente. . As categorias representam um incremento na frequência de uso, assim, modelos de escolha discreta logit ordenados foram estimados. Os modelos logit ordenados estão fundamentados na teoria da utilidade aleatória (Ben-Akiva e Lerman, 1985), baseados no princípio da maximização da utilidade. Entretanto, ao invés de representar a probabilidade de escolha de cada alternativa (assim como o logit multinomial por exemplo), apresenta uma distribuição de probabilidade de escolha entre as 6 categorias apresentadas. As categorias de probabilidades são separadas por 5 limiares (pontos de corte), definidos como  $\mu_j$ , sendo que  $j$  varia de 1 até 5 (Greene e Hensher, 2009). A utilidade para cada indivíduo ( $q$ )  $U_q = \beta'xq + \varepsilon$  representa a frequência de utilização, sendo  $\varepsilon$  o erro não observável que segue uma distribuição Gumbel. Assim, a probabilidade de cada resposta estar em determinada categoria  $j$  é dada pela Equação 1.

$$Pr ob(y = j) = L(\mu_j - \beta'x) - L(\mu_{j-1} - \beta'x) \quad (1)$$

onde  $L$  representa a distribuição logística acumulada (Equação 2) e  $\mu_s$  são os pontos de corte.

$$L(\beta'x) = \frac{e^{\beta'x}}{1 + e^{\beta'x}} \quad (2)$$

A estimação do modelo é realizada pelo método de máxima verossimilhança. Os coeficientes refletem os efeitos marginais das variáveis independentes sobre as chances de estar numa categoria superior (Greene e Hensher, 2009).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário descrito na metodologia sobre a amostra de 1.737 usuários de *ride-sourcing* (número dentre os 2.500 respondentes que já haviam utilizado o serviço alguma vez).

### 5.1. Análises descritivas dos dados

#### 5.1.1. Dados demográficos

A Tabela 1 apresenta as características da amostra quanto às seis variáveis, confrontando os resultados com o que foi encontrado no Censo 2010 (IBGE, 2010).

**Tabela 1:** Características demográficas de usuários de *ride-sourcing* e comparação com o Censo (2010)

Variável	Categoria	Presente estudo		Censo (2010)
		N	%	
<b>Gênero</b>	Masculino	776	44,7%	47%
	Feminino	961	55,3%	53%
<b>Faixa etária</b>	De 18 a 19 anos	116	6,7%	6%
	De 20 a 29 anos	522	30,1%	27%
	De 30 a 39 anos	429	24,7%	23%
	De 40 a 49 anos	308	17,7%	19%
	De 50 a 59 anos	191	11,0%	12%
	De 60 a 69 anos	108	6,2%	7%
	70 anos ou mais	63	3,6%	6%
<b>Renda</b>	Até 2 S.M.	105	6,0%	7%
	De 2 a 3 S.M.	251	14,5%	15%
	De 3 a 5 S.M.	351	20,2%	17%
	De 5 a 10 S.M.	506	29,1%	28%
	De 10 a 20 S.M.	278	16,0%	18%
	Mais de 20 S.M.	246	14,2%	15%
<b>Nível de escolaridade</b>	Fundamental incompleto	48	2,8%	37,6%
	Médio incompleto	202	11,6%	18,4%
	Superior incompleto	970	55,8%	26,4%
	Superior completo	517	29,8%	16,1%
	Não determinado	-	-	1,2%

O recorte de usuários de *ride-sourcing* utilizado nas análises (N=1.737) representa bem a população de São Paulo quanto às três variáveis de controle (gênero, faixa etária e renda). Já no que diz respeito ao nível de escolaridade, nota-se como o nível de escolaridade é muito mais alto entre usuários de *ride-sourcing* do que na população como um todo, corroborando com outros resultados da literatura similares (Rayle *et al.*, 2016; Clewlow e Mishra, 2017; Coelho *et al.*, 2017; Dias *et al.*, 2017; Shaheen *et al.*, 2017; Cassel, 2018; Tirachini e Gomez-Lobo, 2019).

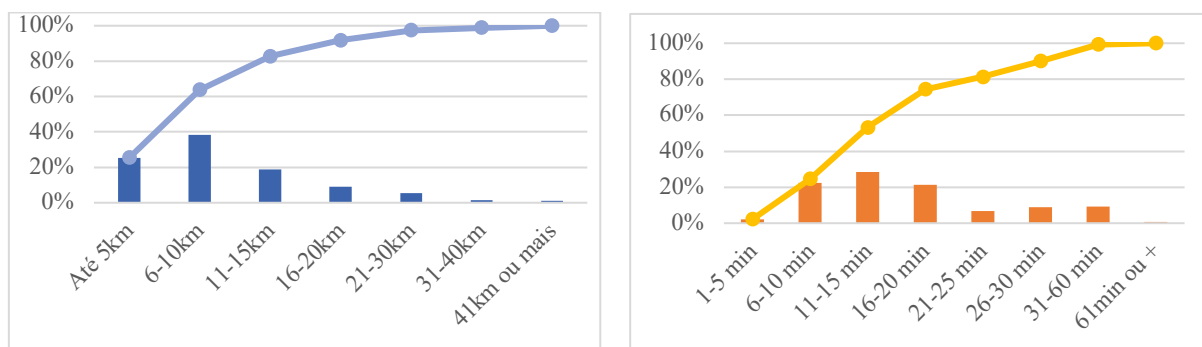
Quanto à posse de automóveis, verificou-se que, usuários de *ride-sourcing* possuem o mesmo número de veículos do que a amostra como um todo, pois em ambos os grupos foi observada uma média de 0,25 veículos por habitante.

### 5.1.2. Distância das viagens

A Figura 3a apresenta a distribuição das distâncias percorridas, bem como as porcentagens acumuladas, nos deslocamentos por *ride-sourcing* em São Paulo. Mais da metade (64%) percorrem menos de 10 km, e 38% corresponde à parcela entre 6 e 10 km.

Conforme apontado na revisão bibliográfica, não há um claro consenso na literatura quanto às distâncias médias percorridas em viagens de *ride-sourcing*, possivelmente por causa das características das cidades onde as pesquisas foram aplicadas. Comparado ao estudo feito em Porto Alegre (Cassel, 2018), percebe-se que as viagens em São Paulo são mais longas, visto a porcentagem superior a 50% de viagens até 5 km em Porto Alegre, enquanto no presente estudo o percentual é inferior a 30% para o mesmo intervalo. Comparado a estudo feito em Santiago (Chile) (Tirachini e Gomez-Lobo, 2019), as distâncias das viagens em São Paulo também são superiores. Um provável fator que contribui com isso é a extensão territorial de cada cidade, com São Paulo tendo área maior do que as outras duas.

Quanto às durações médias, observa-se uma maioria nos deslocamentos entre 11 e 15 minutos, sendo que quase 75% de todas as viagens duram até 20 minutos. A Figura 3b apresenta a distribuição dos tempos de duração das corridas.



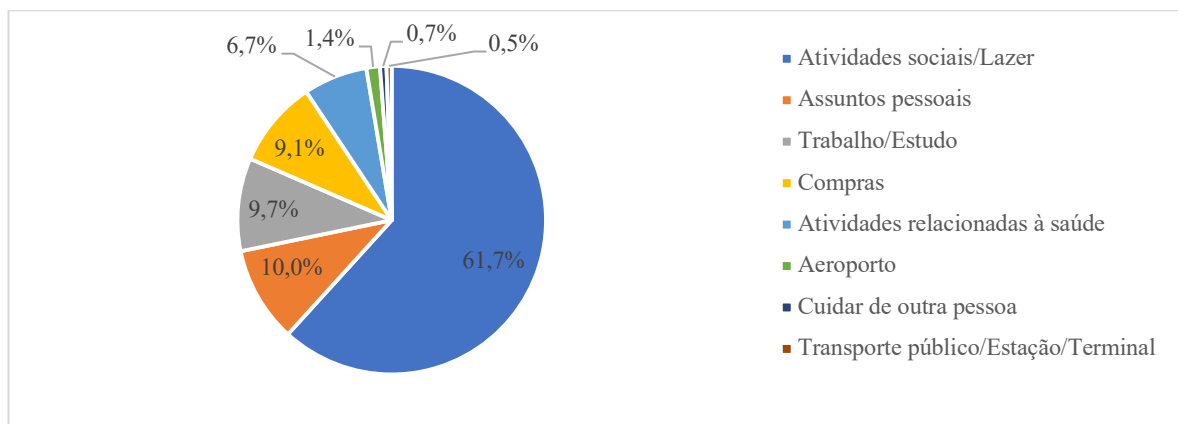
**Figura 3:** Distribuição das distâncias (3a) e das durações (3b) das viagens de *ride-sourcing*, individualizadas (barras) e acumuladas (linhas).

### 5.1.3. Motivo das viagens

Os motivos das viagens são apresentados na Figura 4. As alternativas escolhidas foram as mesmas utilizadas na última Pesquisa Origem Destino da cidade (Metrô, 2012). Para fins de comparação, percebe-se uma porção maior nas viagens do motivo Atividades sociais/Lazer, seguido por Assuntos pessoais e Trabalho/Estudo, corroborando, em linhas gerais, com a literatura analisada. O alto valor para o primeiro motivo de destaca, sendo similar ao encontrado por Rayle (2016), de 67%, para San Francisco, porém consideravelmente superior aos encontrado por Coelho *et al.* (2017) e Cassel (2018), de 45,6% e 26%, respectivamente, para cidades brasileiras. O percentual de 9,7% para Trabalho/Estudo também chama a atenção por ser inferior ao dos estudos citados, onde essa parcela fica em torno de 20%.

O baixo valor encontrado para as viagens com motivo Transporte público/Estação/Terminal também mostra que o potencial de integração do *ride-sourcing* com o transporte coletivo não

está sendo bem aproveitado em São Paulo, abrindo uma oportunidade para incentivos de viagens que tenham como destinação terminais ou estações.



**Figura 4:** Motivos das viagens realizadas com *ride-sourcing*.

Conforme apontado na revisão bibliográfica (SFCTA, 2017; Cooper *et al.*, 2018), a maior porcentagem de uso de *ride-sourcing* para viagens a lazer se refletem nos horários de uso no dia e na semana. No presente estudo, foi encontrado que 36% das viagens são realizadas à noite, no final de semana (incluindo sexta-feira à noite), conforme indicado na Tabela 2.

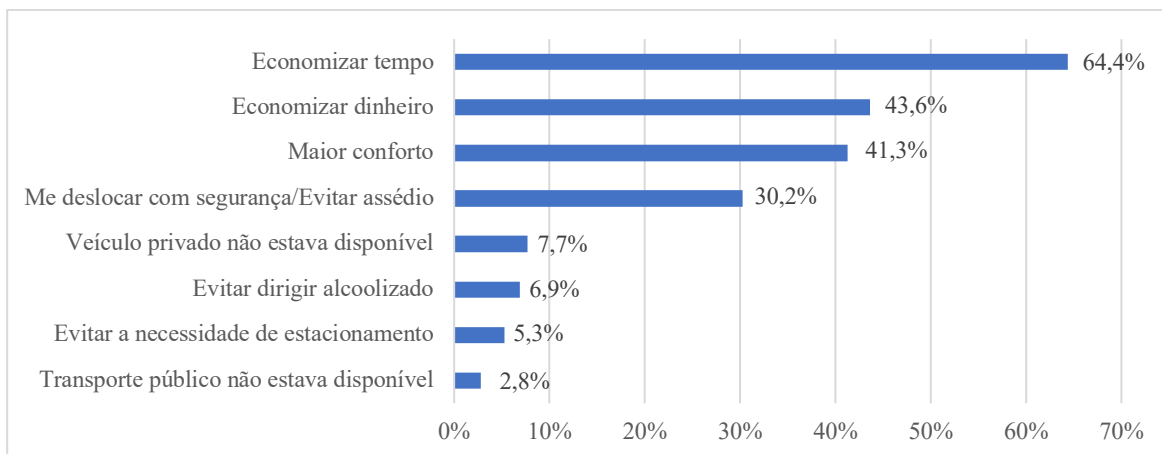
**Tabela 2:** Porcentagem de uso de *ride-sourcing*, por período do dia e semana.

De dia, durante a semana (dias letivos)	À noite, durante a semana (dias letivos, excluindo sexta-feira)	De dia, no final de semana	À noite, no final de semana (incluindo sexta-feira à noite)
30,2%	15,7%	17,8%	36,3%

Apesar de alinhado com os resultados encontrados na literatura atual, tanto os resultados de motivos de viagem e de período do dia/semana podem ter sido viesados pela época em que os dados foram coletados (novembro e dezembro), quando datas comemorativas são mais presentes, e deslocamentos por motivo de estudo se reduzem, devido às férias escolares. Isso pode ter influenciado positivamente os valores de viagens por atividades sociais/lazer e negativamente por trabalho/estudo – refletindo também no período do dia e da semana.

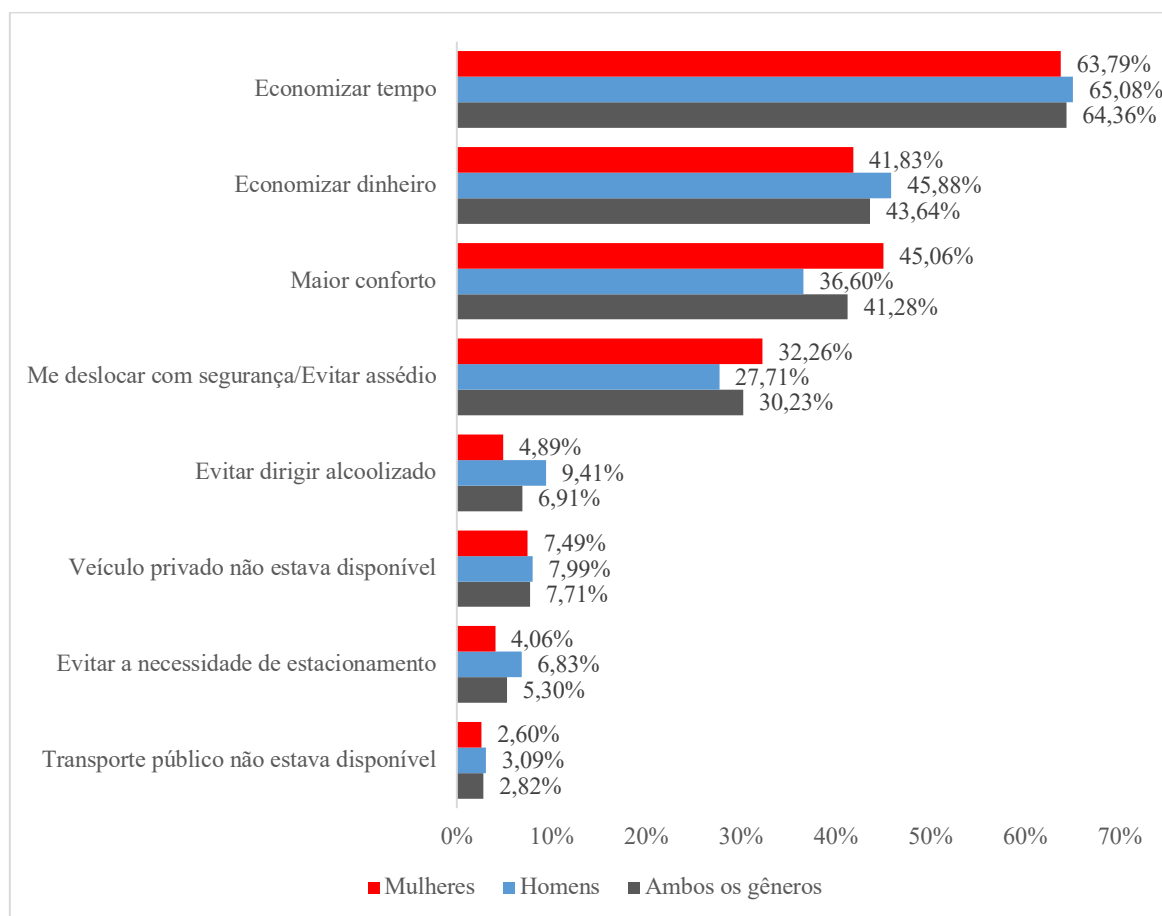
#### 5.1.4. Razões de escolha modal

A Figura 5 apresenta os motivos citados pelos respondentes para terem escolhido o *ride-sourcing*. Economizar tempo, economizar dinheiro e maior conforto são, por uma grande diferença, os mais citados. Os altos valores para tempo e dinheiro são coerentes com o que se encontra na literatura, porém se destaca que “Me deslocar com segurança/Evitar assédio” foi menos citado do que “Maior conforto”, ao contrário do que outros estudos feitos no Brasil mostraram (Coelho *et al.*, 2017; Cassel, 2018). Aspectos relacionados a escolha modal são ligados ao contexto socioeconômico da cidade, então faz sentido que, para um estudo feito em São Paulo, uma cidade com qualidade de vida maior e índices de criminalidade menor (IPEA e FBSP, 2018) do que as cidades analisadas nos outros estudos, segurança importe menos e conforto importe mais.



**Figura 5:** Razões para escolha modal de viagens de *ride-sourcing*

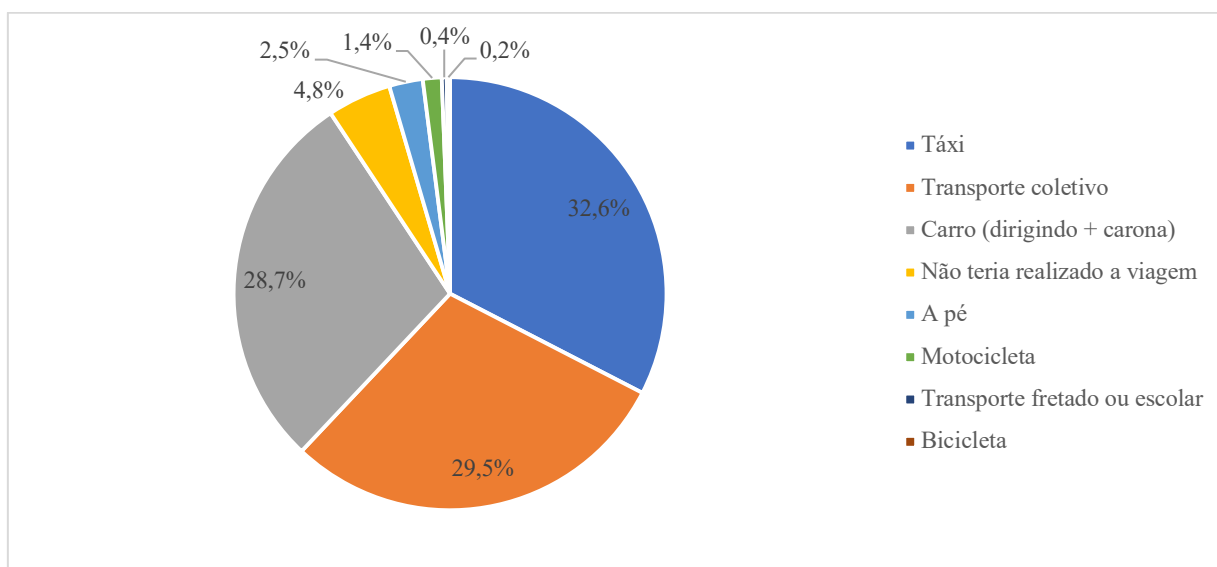
As razões que influenciam a escolha modal podem variar de acordo com o gênero do respondente (Cassel, 2018). A Figura 6 apresenta as razões estratificadas por gênero, e pode-se observar como neste caso não houve grandes disparidades entre eles: a ordem dos fatores pouco se altera, havendo somente uma maior preocupação das mulheres com “Maior conforto” e “Me deslocar com segurança/Evitar assédio” do que os homens, com o segundo deles indo de acordo com temores recorrentes das mulheres que utilizam o transporte coletivo com frequência (Loukaitou-Sideris, 2010).



**Figura 6:** Razões para escolha modal de viagens de *ride-sourcing* estratificadas por gênero

### 5.1.5. Substituição modal

Os modos de transporte que teriam sido utilizados, também considerando as viagens que não teriam acontecido (demanda induzida), estão apresentados na Figura 7. Os modos considerados foram baseados na última Pesquisa Origem Destino da cidade (Metrô, 2012), porém foram agregados em grupos maiores – “transporte coletivo” inclui ônibus e metrô/monotrilho/trem, e “carro” inclui casos em que o usuário teria dirigido e casos em que teria recebido uma carona. Os resultados vão ao encontro de outros estudos realizados na América Latina, com o táxi sendo o modo mais substituído, seguido respectivamente pelo transporte coletivo e pelo veículo próprio, com larga vantagem sobre os outros. Enquanto isso, a demanda induzida é de quase 5%, e a substituição de viagens de modos ativos (a pé e bicicleta) é inferior a 3%.



**Figura 7:** Modos que teriam sido utilizados caso o *ride-sourcing* não estivesse disponível

A partir disso, algumas conclusões a respeito dos impactos no trânsito podem ser tiradas: mais de 60% das viagens estão substituindo viagens de táxi ou por veículos próprios, então não estão contribuindo diretamente para mais congestionamentos e as externalidades geradas por eles. Além disso, no *ride-sourcing* há menos procura por vagas de estacionamento e os motoristas, em média, dirigem por menos tempo sem passageiros do que motoristas de táxi (Cramer e Krueger, 2016; Henao, 2017), sendo esses prováveis impactos positivos na mobilidade urbana. Por outro lado, há a questão dos problemas causados pelo embarque e desembarque de passageiros de *ride-sourcing*, que muitas vezes acontece em locais inadequados para tal e pode gerar impactos negativos no trânsito, além de que mais veículos estão nas ruas em um mesmo instante.

A substituição de quase 30% de viagens do transporte coletivo, por outro lado, impacta diretamente em mais congestionamentos, bem como influencia negativamente no seu serviço - menos passageiros pode implicar alta na tarifa ou redução nas frequências das viagens. O percentual de substituição de viagens por modos ativos, apesar de baixo, é outro fator que afeta negativamente a mobilidade urbana, assim como a demanda induzida.

É difícil mensurar se os impactos positivos se sobrepõem aos negativos, ou de tirar conclusões acerca do aumento dos congestionamentos na cidade, porém os resultados indicam que o *ride-*

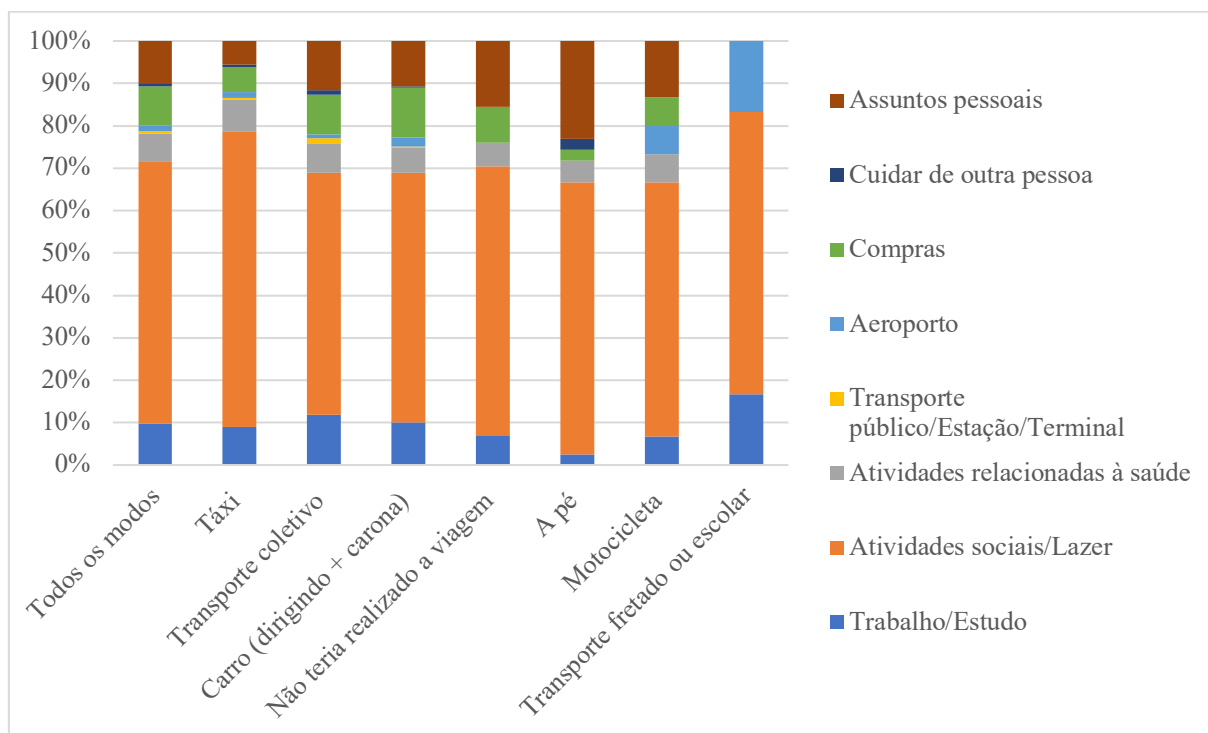
*sourcing* coloca mais carros nas ruas, potencialmente contribuindo para mais congestionamentos e emissões.

Sabendo os percentuais da substituição modal decorrentes do uso de *ride-sourcing*, foi possível estratificar algumas das características das viagens por cada modo de transporte substituído. As seções abaixo analisam os parâmetros “Motivo das viagens” e “Razões de escolha modal” estratificados pelo modo que teria sido utilizado caso o *ride-sourcing* não estivesse disponível para o deslocamento.

#### 5.1.5.1. Motivo das viagens por modo substituído

A Figura 8 apresenta, para cada modo de transporte substituído (de acordo com a Figura 7), qual o percentual de motivos de viagens (Figura 4). Devido ao expressivo número de viagens realizadas por “Atividades sociais/Lazer”, ele aparece como o motivos mais recorrente para todos os modos substituídos.

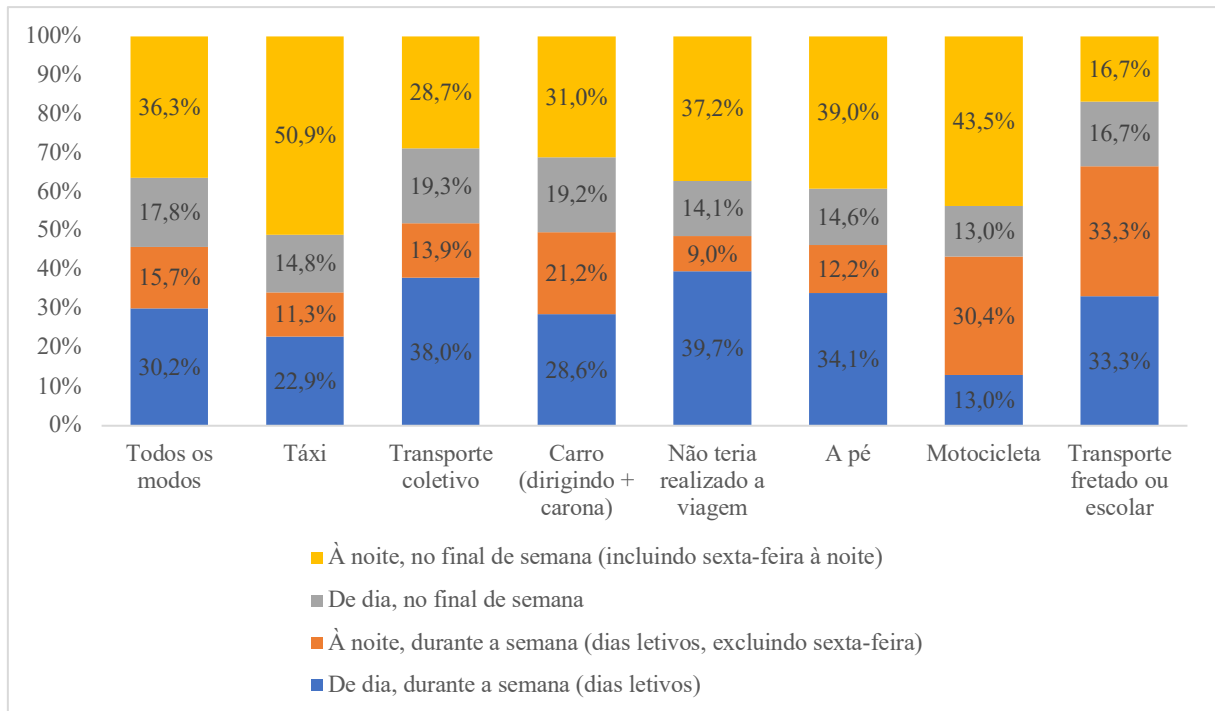
Analisando quais os modos mais substituídos para cada um dos motivos, podemos observar alguns fatos interessantes: o Transporte fretado ou escolar foi o modo mais substituído para viagens a Trabalho/Estudo (16,7%) e Aeroporto (16,7%), apontando uma possível perda de mercado de dois importantes modos de transporte privado. Quanto a viagens por Assuntos pessoais, 15,5% correspondem à demanda induzida (Não teria realizado a viagem), e 13,3% teriam sido feitas por motocicleta.



**Figura 8:** Motivos das viagens, estratificadas pelo modo de transporte substituído

Seguindo a mesma análise da seção 5.1.3., pode-se também analisar o percentual de uso pelo período e dia da semana, porém estratificado pelo modo de transporte substituído. A Figura 9 apresenta esta divisão. As viagens à noite, durante finais de semana (incluindo sextas-feiras), foram mais expressivas nas viagens que substituíram deslocamentos de Táxi (50,9%) e

Motocicleta (43,5%), enquanto as viagens durante o dia, em dias letivos, foram mais expressivamente aquelas que teriam sido realizadas por Transporte Coletivo (38%) ou aquelas que não teriam acontecido (39,7%).

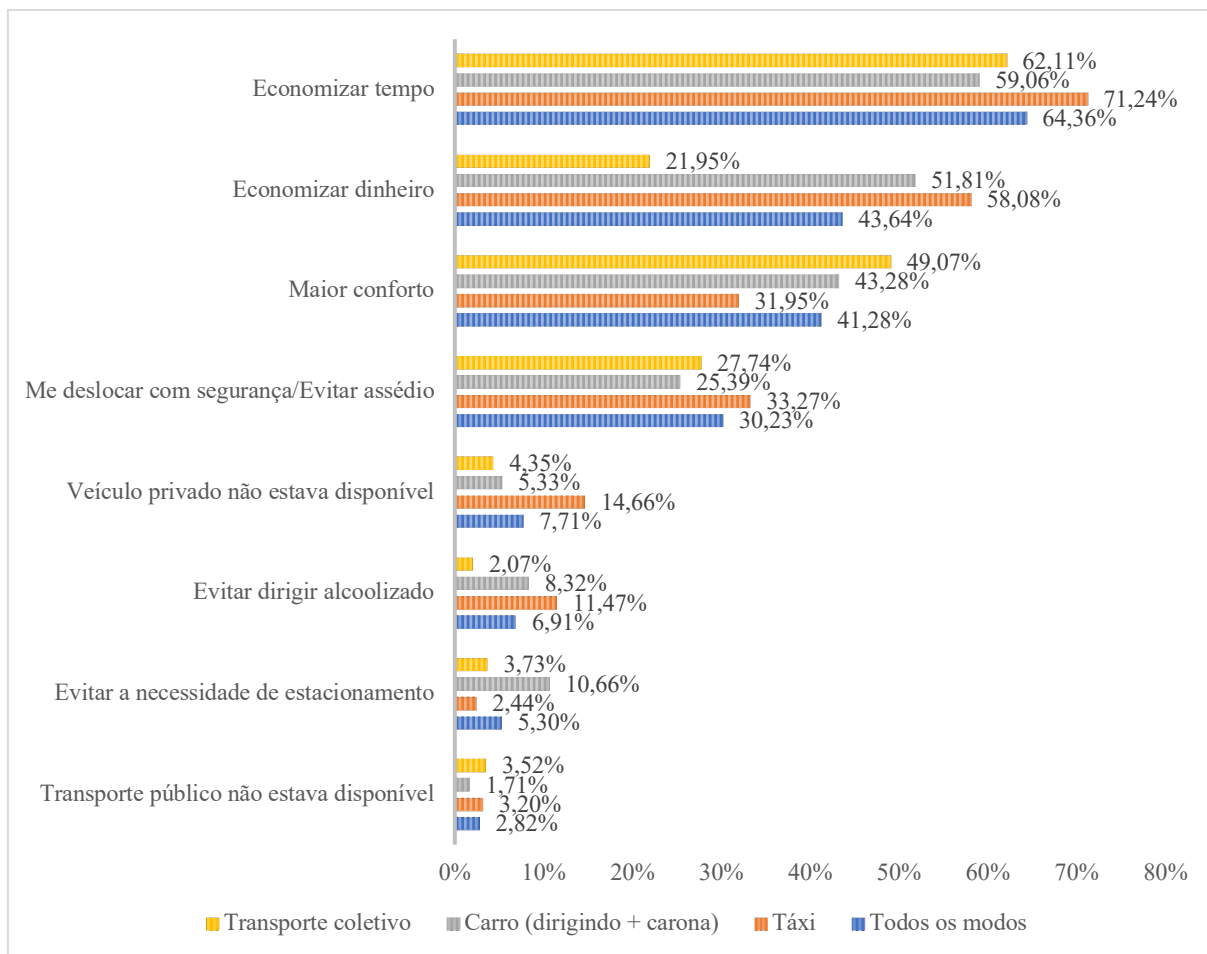


**Figura 9:** Percentual de uso de *ride-sourcing* por período do dia e da semana, estratificados pelo modo de transporte substituído.

#### 5.1.5.2. Razões de escolha modal por modo substituído

A Figura 10 apresenta as razões de escolha modal estratificadas pelos três modos que foram mais substituídos (Transporte Coletivo, Carro e Táxi). Em geral, as diferenças não são muito grandes, porém pode-se apontar que aqueles que teriam utilizado o Transporte Coletivo classificam “Maior conforto” e “Me deslocar com segurança/Evitar assédio” como mais importantes do que “Economizar dinheiro”, ao contrário dos outros modos. Também, aqueles que teriam utilizado Táxi ranquearam a razão associada à segurança mais vezes do que os outros dois modos, indicando uma preocupação quanto a este modo por parte da população. As outras quatro razões foram pouco apontadas pelas pessoas que substituíram quaisquer um dos modos, havendo uma clara disparidade quando comparados aos quatro mais votados.





**Figura 10:** Razões de escolha modal estratificadas pelo modo de transporte substituído.

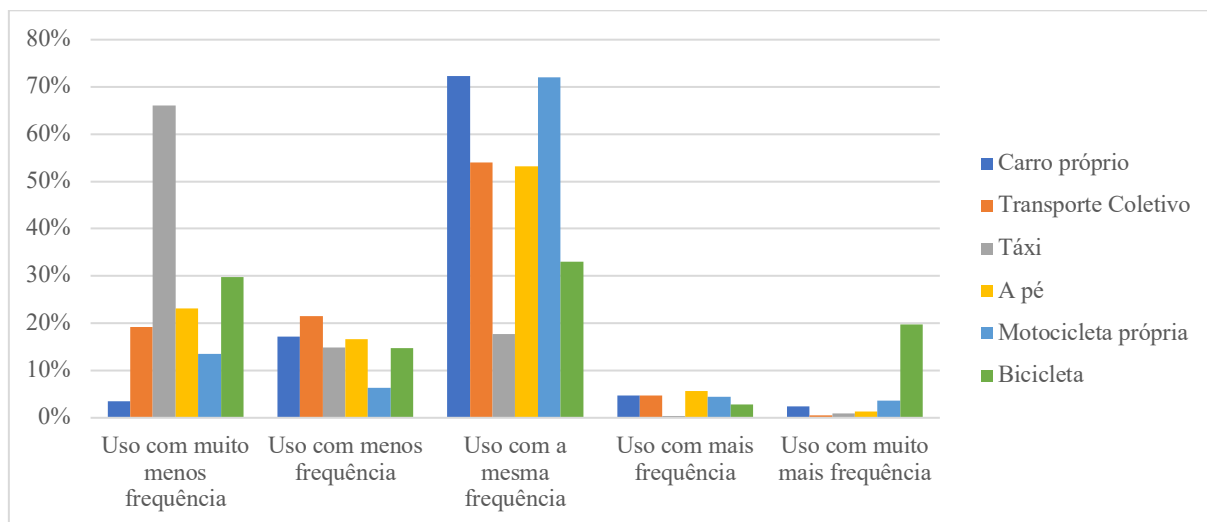
#### 5.1.6. Duração dos deslocamentos com o modal substituído

Também foi questionado quanto tempo o deslocamento teria durado caso ele tivesse sido feito com o modo alternativo citado. 47,9% dos respondentes afirmaram que a viagem durou menos tempo por ter sido feita utilizando o *ride-sourcing*, enquanto 30,5% disseram não haver diferença na duração. Somente 21,5% afirmaram que teriam levado menos tempo utilizando o outro modo citado.

Analisando somente os que substituíram o táxi, 50,6% afirmaram que levariam o mesmo, e 49,4% afirmaram que a viagem foi mais rápida por terem usado *ride-sourcing* (nenhum respondente considerou o táxi mais rápido). Comparando com o carro (dirigindo e carona), 52,4% responderam que levaram o mesmo tempo, contra 26,5% que consideraram o *ride-sourcing* mais rápido e 21,2% que responderam o carro como mais rápido. Esses números evidenciam alguns dos potenciais do *ride-sourcing*, que são a disponibilidade dos motoristas e tempo de espera (duração mais curta ou igual ao do táxi em todos os casos) e a não-necessidade da busca por vagas de estacionamento, provavelmente o que leva as pessoas a economizarem tempo quanto comparando a certas viagens feitas por automóvel próprio.

### 5.1.7. Impacto no uso de outros modos de transporte

Uma vez que mais de 95% das viagens realizadas por *ride-sourcing* são feitas substituindo algum outro modo de transporte, espera-se que existam impactos sobre o uso desses outros modos como um todo. Os entrevistados foram questionados sobre as mudanças nas suas frequências de uso de cada modo, devido ao surgimento do *ride-sourcing*. A Figura 11 apresenta os resultados para os quatro modos de transporte que mais são substituídos pelo *ride-sourcing* obedecendo uma escala Likert de 1 a 5.



**Figura 11:** Impactos na frequência de uso de outros modos devido ao *ride-sourcing*

Para os modos Transporte Coletivo, Carro próprio e A pé, mais de metade dos respondentes afirmaram que ainda usam com a mesma frequência, porém cerca de 40% do primeiro e do terceiro relataram utilizar com “menos frequência” ou com “muito menos frequência” do que anteriormente ao *ride-sourcing*. Já para o modo Táxi, mais de 80% dos respondentes afirmaram utilizar menos o modo, sendo que 66% escolheram a opção “muito menos frequência”. O aumento na frequência do uso de Bicicleta também se destaca, podendo estar associado a uma crescente integração modal entre bicicletas e *ride-sourcing*, ou também ser devido a baixa amostra de respondentes que utilizavam bicicleta (279 dentre os 1737 respondentes).

Os dados evidenciam que o *ride-sourcing* está impactando consideravelmente esse mercado, e, em menor escala, o transporte coletivo. Os resultados são similares aos encontrados por Cassel (2018), com o táxi sendo o único modo que a maioria da amostra afirmou utilizar menos, porém com reduções também no transporte coletivo.

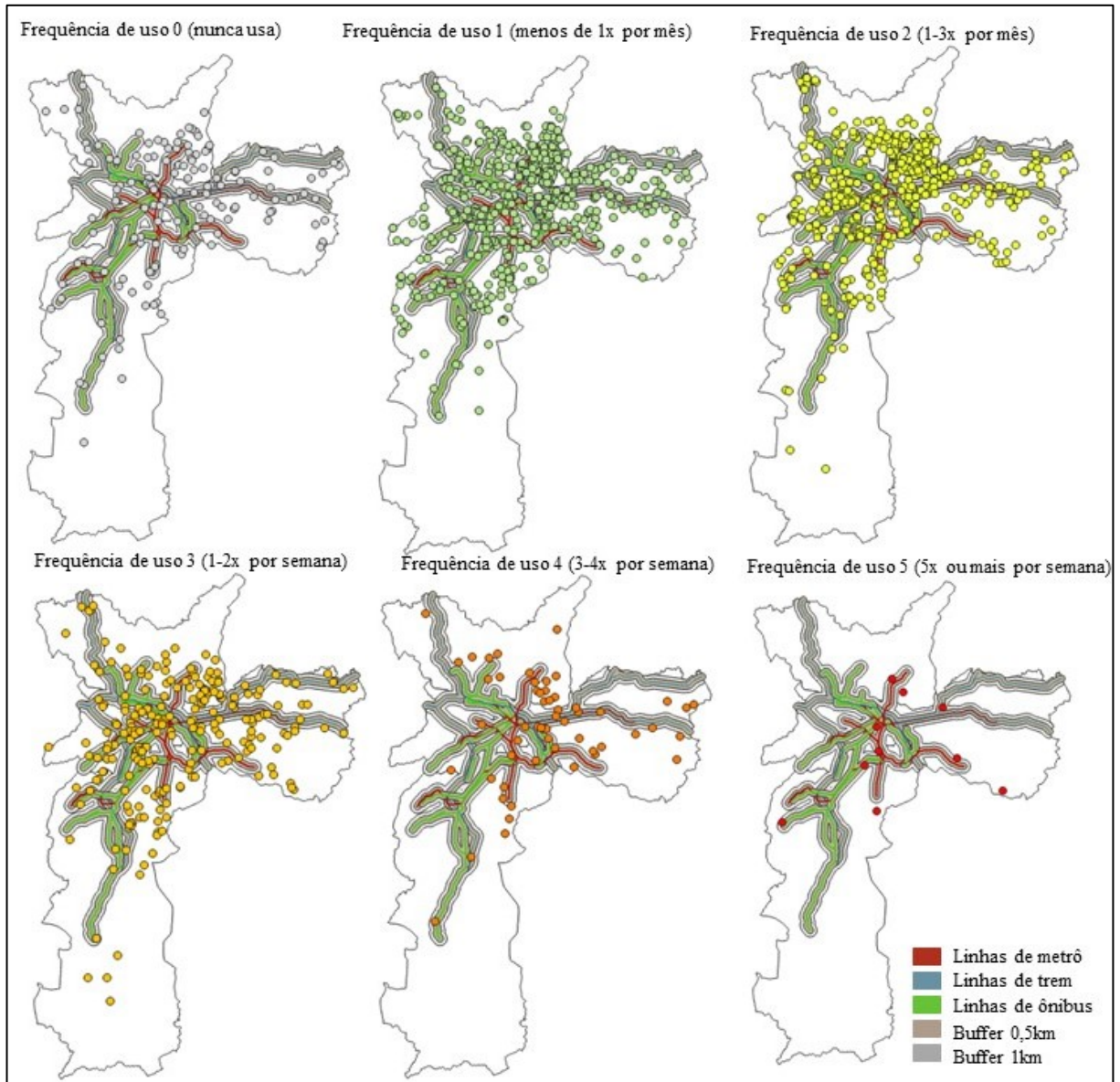
Novamente, os resultados mostram uma baixa utilização do *ride-sourcing* associado ao transporte coletivo, visto que somente 5,2% das pessoas passaram a utilizar mais este depois do surgimento do *ride-sourcing*, contra 40,7% que passaram a utilizar menos.

### 5.1.8. Distribuição espacial dos usuários

No questionário de pesquisa, os respondentes foram questionados quanto a sua frequência de uso de *ride-sourcing* para dois motivos: Trabalho/Estudo e Atividades sociais/Lazer. Como foi observado que mais de 60% das viagens estão relacionadas ao segundo motivo (Figura 4), este foi escolhido para analisar a distribuição espacial das residências dos usuários.

Dos endereços informados pelos respondentes, 87,2% foram encontrados dentro dos limites do município, sendo a análise a seguir feita com base somente nos endereços válidos (os outros 12,8% foram desconsiderados).

A Figura 12 apresenta o mapa de São Paulo com as residências e a frequência de uso de *ride-sourcing* para viagens por motivo de Atividades sociais/Lazer, com os *buffers* das linhas de transporte. A Tabela 3 indica o percentual de usuários que moram nas proximidades de alguma destas linhas.



**Figura 12:** Residências dos respondentes, divididas pela frequência de uso de *ride-sourcing*.

**Tabela 3:** Porcentagem de respondentes que residem próximo a linhas de transporte.

Frequência de uso	Total de respostas válidas	Buffer 0,5 km		Buffer 1km	
0	137	36	26,3%	64	46,7%
1	549	168	30,6%	268	48,8%
2	523	151	28,9%	266	50,9%
3	240	72	30,0%	114	47,5%
4	56	13	23,2%	26	46,4%
5	10	4	40,0%	7	70,0%

Exceto pela frequência de uso 5 (cinco ou mais vezes por semana), que tem a menor das amostras, todas as outras frequências de uso apresentam percentuais similares quanto à proximidade de linhas de transporte dos usuários. Isto indica que os usuários de *ride-sourcing* estão distribuídos homogeneamente dentro do espaço da cidade de São Paulo, sem haver uma relação clara de pessoas que utilizam mais ou menos os serviços devido à proximidade com o transporte coletivo de média e alta capacidade. Caso maiores proporções se encontrassem nas frequências de uso mais baixas ou menores proporções se encontrassem nas frequências mais altas, poderia se apontar que o *ride-sourcing* estaria contribuindo em um aumento no nível de acesso a oportunidades por parte da população.

Esta análise é bastante simples e necessita aprofundamentos, afinal não é somente a distribuição residencial dos usuários e suas intensidades de uso que explicam a distribuição espacial do uso de *ride-sourcing*. Dados de origem e destino de viagens (não investigados no questionário de pesquisa aqui analisado) são importantes para fazer uma análise mais precisa, bem como estudar os indicadores socioeconômicos de cada região que possam influenciar na distribuição espacial das viagens e na frequência de uso.

## 5.2. Resultados da modelagem

A Tabela 4 apresenta os resultados dos modelos estimados para a frequência de uso do *ride-sourcing*. O modelo apresentou um ajuste aceitável ( $Rho^2$ -ajustado = 0,231), considerando que 0,4 pode representar ótimo ajuste (Ortúzar e Willumsen, 2011). Os parâmetros estimados são significativamente diferentes de zero (nível de confiança de 95%).

**Tabela 4:** Resultados dos modelos logit ordenados.

Variável	Parâmetro estimado	Valor-p
Possui CNH (1:Sim, 0:Não)	-0,236	0,03
Masculino (1:Sim, 0:Não)	-0,189	0,03
Faixa etária 20-29 anos	0,603	0
Faixa etária 30-39 anos	0,601	0
Trabalha (1:Sim, 0:Não)	-0,257	0,01
Renda de 2 a 3 S.M.	-1,03	0
Renda de 3 a 5 S.M.	-0,439	0
Renda de 5 a 10 S.M.	-0,189	0,07*
tau1	-2,74	0
tau2	-0,555	0
tau3	1,1	0

tau4	2,79	0
tau5	4,8	0
N= 1737		Rho^2 ajustado= 0,231
*Significativo para um nível de confiança de 90%.		

Os valores negativos nos parâmetros de “Possui CNH” e “Masculino” indicam que pessoas que não possuem carteira de motorista e mulheres são mais propensas a realizar viagens de *ride-sourcing* com maior frequência. Quanto às faixas etárias, se percebe uma maior propensão ao uso por pessoas com idades entre 20-29 e 30-39 anos quando comparado às outras faixas etárias. Os resultados do modelo indicam que pessoas que não trabalham/são aposentadas, ou somente estudam, têm tendência a viajar mais por *ride-sourcing* do que pessoas que trabalham (considerando aqui todas as situações de trabalho como uma só). Analisando a renda, pessoas com renda familiar alta (superior a 10 salários mínimos) têm maior propensão a realizar deslocamentos por *ride-sourcing* do que pessoas com renda familiar entre 2 e 10 salários mínimos. Os aspectos de idade e de renda confirmam os resultados descritivos e o analisado na revisão bibliográfica: jovens e pessoas de rendas mais altas utilizam *ride-sourcing* com mais frequência (Rayle *et al.*, 2016; Coelho *et al.*, 2017; Cassel, 2018; Tirachini e Gomez-Lobo, 2019).

O maior uso por jovens adultos faz sentido no contexto de uma grande maioria de viagens feitas por motivos de atividades sociais e lazer, bem como durante à noite em finais de semana. Pessoas que não são habilitadas para dirigir também utilizam mais, o que mostra um potencial do *ride-sourcing* em fazer com que as pessoas não sintam mais a necessidade de dirigir ou de comprar veículos próprios.

## 6. CONCLUSÕES

O *ride-sourcing* vem transformando a forma como as pessoas se deslocam nas cidades, se destacando como uma opção rápida, barata e confortável para aqueles que têm acesso a ela. Contudo, ainda se conhece pouco a respeito dos padrões de uso e dos impactos que esse serviço vem efetivamente causando nas cidades - a falta de abertura de dados oficiais é um fator que contribui para tal.

Este estudo se propõe a analisar as principais características dos usuários e da forma de uso do *ride-sourcing* em São Paulo, através de análises descritivas e modelagem. Quanto às características das viagens, encontrou-se que 38% das viagens têm distância igual ou inferior a 5 km, e 64% delas são mais curtas ou iguais a 10 km. Tais valores são superiores aos encontrados para outras cidades, provavelmente devido à distribuição territorial de São Paulo.

Quanto aos motivos das viagens, Atividades sociais/Lazer aparece como motivo para mais de 60%, o que se reflete no período da semana de maior uso por parte dos usuários: à noite, durante os finais de semana (incluindo sexta-feira à noite). As razões para escolha do modal mais citadas são relacionadas a economia de tempo e dinheiro, bem como a maior conforto, havendo leves variações de acordo com o gênero dos respondentes. Esses resultados diferem um pouco de outros estudos realizados no Brasil, onde segurança e preço costumam ser os aspectos mais valorizados pelos usuários. O fato de São Paulo ser uma cidade com alta qualidade de vida (IBGE, 2010) e baixos índices de criminalidade para o padrão nacional (IPEA e FBSP, 2018) podem influenciar nessa diferença.

Os três modos de transporte mais substituídos para que viagens de *ride-sourcing* aconteçam são: táxi (33%), transporte coletivo (29%) e carro próprio (28%), enquanto quase 5% não teriam acontecido caso o serviço não existisse. Mais de 60% das viagens substituem deslocamentos que aconteceriam utilizando carros, podendo contribuir tanto positivamente (diminuição na procura por vagas de estacionamento e maior eficiência dos motoristas quando comparado ao táxi) e negativamente (aumento no número de embarques e desembarques em lugares inadequados) no trânsito. Contudo, a captura de 30% de viagens por transporte coletivo pode ser um fator que contribui para a deterioração de sua qualidade e na piora da mobilidade urbana. Tais valores indicam que provavelmente o *ride-sourcing* contribui para o aumento dos congestionamentos em São Paulo, conforme indica a literatura.

As estratificações pelo modo de transporte substituído apontam que o motivo “Atividades sociais/Lazer” foi o mais recorrente para todos os modos substituídos, e também apontam quedas mais acentuadas frente à média geral no uso de Transporte Coletivo e Transporte Fretado ou Escolar em viagens a Trabalho/Estudo. Já as estratificações das razões de escolha modal apontam que pessoas que teriam utilizado o Transporte Coletivo consideram conforto e segurança/evitar assédios mais importantes do que economia de dinheiro, e que antigos usuários de táxi são os que mais apontam a segurança/evitar assédios como os motivos mais relevantes.

Ainda, cerca de 40% dos entrevistados afirmaram estarem usando “menos” ou “muito menos” os modos de transporte coletivo e a pé, desde o surgimento dos serviços de *ride-sourcing*. Isso contribui para a conclusão de que a integração com o transporte coletivo de alta e média capacidade, um aspecto que costuma ser apontado como um potencial do *ride-sourcing*, não parece estar sendo efetivo em São Paulo. Além disso, somente 0,5% das viagens são feitas com o motivo de chegar à algum terminal ou estação. Políticas de incentivo à essa integração, favorecendo o *first/last mile*, podem ser uma alternativa para reduzir o impacto sobre o transporte coletivo - prática já existente nos Estados Unidos (King, 2016; Centennial, 2017; National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2019) e que já passou por pilotos em São Paulo e no Rio de Janeiro (VEJARio, 2017).

A análise da distribuição espacial das residências dos usuários apontou uma relativa homogeneidade dentro do território da cidade, sem encontrar uma relação forte quanto a frequência de uso e a proximidade de linhas de transporte coletivo de média e alta capacidade. A análise feita foi básica, e um maior aprofundamento na temática da distribuição espacial e sua relação com indicadores socioeconômicos é uma sugestão para trabalhos futuros.

A modelagem por logit ordenado apontou que os usuários mais frequentes desse serviço são mulheres, jovens e de rendas mais elevadas do que a média da população, corroborando as análises descritivas deste estudo e seguindo na mesma linha do que foi encontrado em outros similares, tanto na América Latina quanto nos Estados Unidos.

Ainda são muitas as incertezas que permeiam o uso do *ride-sourcing*, sobretudo nos países em desenvolvimento. Para que se possa fazer um balanço dos aspectos positivos e dos negativos é essencial analisar os impactos e melhor entender as características de uso deste serviço. A identificação de locais que são origens e destinos frequentes de corridas, a fim de determinar zonas específicas para embarque e desembarque e diminuir os conflitos na via, são um exemplo de ação que pode ser tomada no curto prazo e que pode ajudar a qualificar o serviço (ações de *curbside management*).

Apenas assim será possível termos melhores modelos de previsão de viagens e incentivar que o poder público e as empresas trabalhem em conjunto no desenvolvimento de melhores regulações que levem a maximizar os impactos positivos nas cidades e a qualificar e tornar o serviço mais equânime para toda a população.

#### **Agradecimentos**

Os autores agradecem o apoio do WRI Ross Center for Sustainable Cities, WRI Brasil e da Shell Foundation, bem como do CNPq pelo apoio através da bolsa de produtividade em pesquisa.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 99 e Fipe (2018) Impactos Socioeconômicos e Urbanos da 99 na Região Metropolitana de São Paulo. 99, São Paulo, SP.
- Alemi, F., Circella, G., Handy, S., e Mokhtarian, P. (2018) What influences travelers to use Uber? Exploring the factors affecting the adoption of on-demand ride services in California. *Travel Behaviour and Society*, 13, 88–104. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tbs.2018.06.002>
- Anderson, D. N (2014) “Not just a taxi? For-profit ridesharing, driver strategies, and VMT. *Transportation*, v. 41(5), p. 1099-1117.
- Ávalos, M. e P. Sofia (2015) Baby, you can(‘t) drive my car. The case of Uber in Mexico. *Economía Informa*, v. 390, p. 104-112. doi: [https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(15\)30007-4](https://doi.org/10.1016/S0185-0849(15)30007-4)
- Ben-Akiva, M. e S. R. Lerman (1985) *Discrete Choice Analysis. Theory and Application to Travel Demand*.
- Cassel, D. L. (2018) Caracterização dos Serviços de Ridesourcing e a Relação com o Transporte Público Coletivo: Estudo de Caso em Porto Alegre. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- Centennial (2017) GoCentennial. Centennial, Estados Unidos. Disponível em: <<http://go.centennialco.gov/>>. Acesso em: 08 jan. 2018.
- Clewlow, R. e G. S. Mishra (2017) *Disruptive Transportation: The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States*. Research Report UCD-ITS-RR-17-07. Institute of Transportation Studies, University of California. Davis, United States.
- Coelho, L. A. A.; L. A. S. Silva; M. O. Andrade e M. L. A. Maia (2017) Perfil Socioeconômico dos Usuários da Uber e Fatores Relevantes que Influenciam a Avaliação desse Serviço no Brasil. *Anais do XXXI Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte, ANPET, Recife*, v. 1.
- Cooper, D.; J. Castiglione; A. Mislove e C. Wilson (2018) Profiling Transport Network Company Activity using Big Data. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, TRB, Washington, D.C.*, v. 2672(42), p. 192-202.
- Cramer, J. e A. B. Krueger (2016) Disruptive Change in the Taxi Business: The case of Uber. *The American Economic Review*, v. 106(5), p. 177-182.
- DETRAN-SP (2019) Número de Veículos em SP - por tipo de veículo. São Paulo, SP. Disponível em: <<https://www.detran.sp.gov.br/wps/wcm/connect/portaldetran/detran/detran/estatisticatransito/sa-frotaveiculos/d28760f7-8f21-429f-b039-0547c8c46ed1>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- Dias, F. F.; P. S. Lavieri; V. M. Garikapati; S. Astroza; R. M. Pendyala e C. R. Bhat (2017) A Behavioral Choice Model of the Use of Car-Sharing and Ride-Sourcing Services. *Transportation*, v. 44(6), p. 1307-1323.
- Erhardt, G. G.; S. Roy; D. Cooper; B. Sana; M. Chen e J. Castiglione (2019) Do transportation network companies decrease or increase congestion?. *Science Advances*, v. 5(5).
- Feigon, S. e C. Murphy (2018) *Shared Mobility and the Transformation of Public Transit*. TCRP Research Report 188, Washington, DC, United States.
- Folha (2018) SP é a cidade que mais usa Uber no mundo; aplicativo é citado por 52% dos entrevistados. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/o-melhor-de-sao-paulo/servicos/2018/04/1966515-sp-e-a-cidade-que-mais-usa-uber-no-mundo-aplicativo-e-citado-por-52-dos-entrevistados.shtml>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- Greene, W. H., e Hensher, D. A. (2008) Modeling Ordered Choices: A Primer and Recent Developments. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.1213093
- Henao, A. (2017) *Impacts of Ridesourcing - Lyft and Uber - on Transportation Including VMT, Mode Replacement, Parking, and Travel Behavior*. Thesis for the Doctor of Philosophy degree – University of Colorado at Denver, Civil Engineering Program.
- IBGE (2010) Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- IBGE (2018) Brasil em Síntese – São Paulo. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>>. Acesso em: 03 jul. 2019.

- IPEA e FBSP (2018) Atlas da Violência 2018–Políticas Públicas e Retratos dos Municípios Brasileiros. Brasília DF, Brasil.
- ITDP (2018) Mobilizados. Disponível em: <<https://mobilizados.org.br/>>. Acesso em: 21 nov. 2019.
- ITDP (2019) Ride Fair: A Policy Framework for Managing Transportation Network Companies. Disponível em: <<https://www.itdp.org/publication/ride-fair-framework-managing-tncs/>>.
- King, H. (2016) New Jersey town is subsidizing Uber rides. CNN Tech. New Jersey, NJ, USA.
- Lee, S.-H., Lee, B.-Y., e Kim, H.-W. (2019) Decisional factors leading to the reuse of an on-demand ride service. *Information & Management*, 56(4), 493–506. doi:<https://doi.org/10.1016/j.im.2018.09.010>.
- Loukaitou-Sideris, A. (2010) What is Blocking her Path? Women, Mobility, and Security. *Women's Issues in Transportation: Summary of the 4th International Conference*, TRB, Irvine, CA, USA, v.1, p. 103–121.
- METRÔ (2012) Pesquisa de Mobilidade da Região Metropolitana de São Paulo. Metrô, São Paulo, SP
- METRÔ (2018) Pesquisa Origem e Destino 2017. Metrô, São Paulo, SP.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2019) Partnerships Between Transit Agencies and Transportation Network Companies. Washington, DC, United States.
- NTU (2018) Anuário NTU: 2017-2018. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília, DF.
- Ortúzar, J.D.D.e Willumsen, L.G.(2011) *Modelling Transport. Modelling Transport*. doi:10.1002/9781119993308
- Prefeitura de São Paulo (2019) GeoSampa – Mapa Digital da Cidade de São Paulo. Disponível em: <[http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/\\_SBC.aspx](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx)>. Acesso em: 21 nov. 2019.
- Rayle, L.; Dai, D.; Chan, N.; Cervero, R. e Shaheen, S. (2016) Just a better taxi? A survey-based comparison of taxis, transit, and ridesourcing services in San Francisco. *Transport Policy*, v. 45, p. 168–178. Ride- Hailing in the United States. Research Report UCD-ITS-RR-17-07. Institute of Transportation Studies, University of California, Davis, United States.
- Schaller, B. (2017) Unsustainable? The Growth of App-Based Ride Services and Traffic, Travel and the Future of New York City. New York, NY, USA.
- San Francisco County Transportation Authority (2017) TNCs Today - A Profile of San Francisco Transportation Network Company Activity. San Francisco, CA, USA.
- San Francisco County Transportation Authority (2018) TNCs & Congestion. San Francisco, CA, USA.
- Shaheen, S.; C. Bell, A. Cohen e B. Yelchuru (2017) Travel Behavior - Shared Mobility and Transportation Equity. U. S. Department of Transit, Federal Highway Administration, 2017.
- Silva, L. A. S.; Andrade, M. O. e M. L. A. Maia (2018) How does the ride-hailing systems demand affect individual transport regulation?. *Research in Transportation Economics*, v. 69, p. 600-606.
- Tirachini, A. e A. Gomez-Lobo (2019) Does ride-hailing increase or decrease vehicle kilometers traveled (VKT)? A simulation approach for Santiago de Chile. *International Journal of Sustainable Transportation*.
- VEJARio (2017) METRÔ e 99 lançam cartão com descontos para os dois transportes. Disponível em: <<https://vejario.abril.com.br/cidades/metro-e-99-lancam-cartao-com-descontos-para-os-dois-transportes/>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- WRI Ross Center for Sustainable Cities (2019) New Sustainable Mobility: Leveraging technology to deliver better mobility for all. Disponível em: <<https://wrirosscities.org/newmobility>>. Acesso em: 14 jul. 2019.