

## 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. Dado o pouco tempo da ascensão deste serviço no Brasil, ainda existem poucos estudos acerca dos seus impactos. Este artigo busca analisar o perfil dos usuários, as características das viagens e o impacto gerado em outros modos de transporte pelo *ride-sourcing* na cidade de São Paulo. 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. Os modos mais substituídos são táxi, transporte coletivo e carro, respectivamente. 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. Given the short time since this service rose in Brazil, there are still few studies around its impacts. This paper aims to analyze the user's profile, the characteristics of the trips and the impact in usage of other modes in the city of São Paulo. Results show that most trips are leisure-related, and saving time and money are the main reasons of usage. The most replaced modes are taxi, transit and cars, respectively. 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 dois 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, 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 liderem com os desafios por ela impostos. Atualmente, diversas cidades como Londres, Chicago e São Paulo já têm tais serviços regulamentado, 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).

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 foram pesquisas de interceptação (Rayle *et al.*, 2016), pesquisas online (Coelho, 2017; Tirachini e Gomez-Lobo, 2019) e pesquisas durante viagens reais com o pesquisador atuando como motorista (Henao, 2017). Estudos com dados reais são raros, porém pode-se citar Schaller (2017) e 99 e Fipe (2018).

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).

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).

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 Feigun e Murphy (2018).

### 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, sendo que 2.500 pessoas foram entrevistadas. Os locais de aplicação da pesquisa compreenderam as cinco grandes regiões de São Paulo: Centro, Sul, Norte, Leste e Oeste. 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.

#### 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. A quarta seção dedicava-se a investigar o uso de *ride-sourcing*, primeiramente questionando se o respondente já havia utilizado os serviços e, caso positivo, fazendo perguntas referentes às características e detalhes da última viagem realizada neste modo. No total, 1.737 dos 2.500 respondentes já haviam utilizado o *ride-sourcing* e responderam às perguntas desta seção, e esse é o recorte utilizado no presente artigo. A quinta seção, focada em obter dados socioeconômicos, também foi analisada para descrever o perfil dos usuários.

### 4. MÉTODO

O método adotado consistiu em duas 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.

Na segunda etapa foi modelada a frequência de uso do sistema de *ride-sourcing* em função de características socioeconômicas dos respondentes (dados desagregados). Os respondentes forneceram informação de frequência de uso utilizando 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 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 ( $q$ )  $U_q = \beta'x_q + \varepsilon$  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.

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

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

### 5.1. Análises descritivas dos dados

#### 5.1.1. Dados demográficos

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). A distribuição de gênero foi de 45% masculino e 55% feminino (contra 47 e 53% no Censo 2010, respectivamente). Quanto às distribuições de idades e de renda, nenhuma faixa teve diferença superior a 3% quando comparadas ao Censo 2010 (IBGE, 2010). 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).

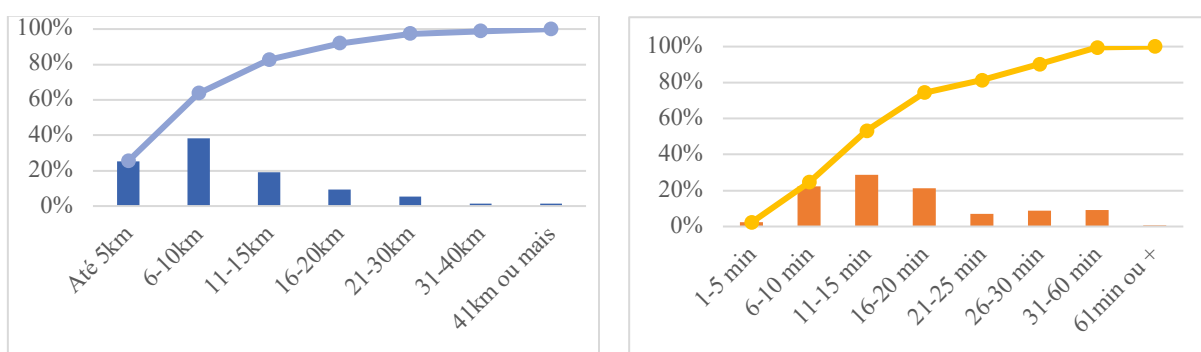
#### 5.1.2. Distância das viagens

A Figura 1 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.

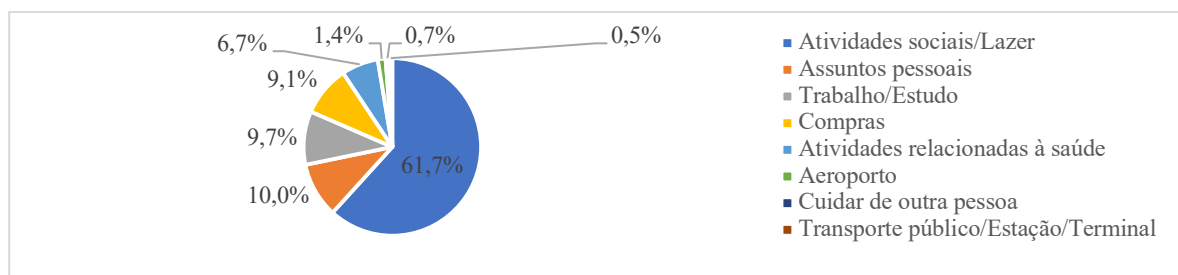
Quanto às durações médias, observa-se uma maioria nos deslocamentos entre 11 e 15 minutos, sendo que quase 75% de todas as viagens duram até 20 minutos. A Figura 1 apresenta a distribuição dos tempos de duração das corridas.



**Figura 1:** Distribuição das distâncias dos e tempos das viagens de *ride-sourcing*, individualizadas (barras) e acumuladas (linhas)

### 5.1.3. Motivo das viagens

Os motivos das viagens são apresentados na Figura 2. 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 2:** Motivos das viagens realizadas com *ride-sourcing*.

Conforme apontado na revisão bibliográfica (SFCTA, 2017; Cooper *et al.*, 2018), os maiores usos de *ride-sourcing* para viagens de lazer se refletem nos horários de uso desse modo. 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 1.

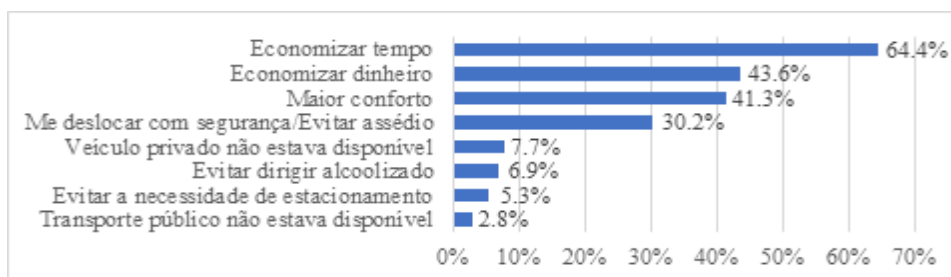
**Tabela 1:** Porcentagem de uso de *ride-sourcing*, por período do dia e semana

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 3 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 3:** Razões para escolha modal de viagens de *ride-sourcing*

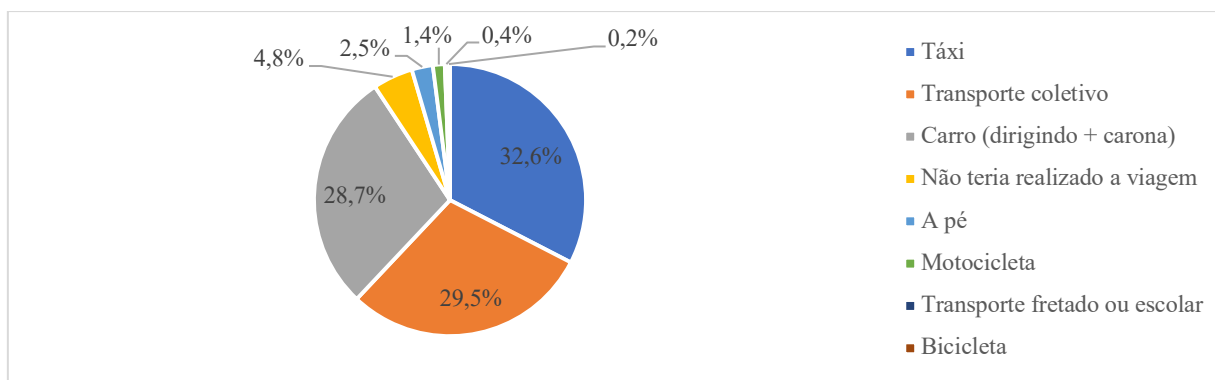
#### 5.1.5. Substituição modal

Os modos de transporte que teriam sido utilizados, também considerando as viagens que não teriam acontecido (demanda induzida), estão apresentados na Figura 4. 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%.

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.



**Figura 4:** Modos que teriam sido utilizados caso o *ride-sourcing* não estivesse disponível

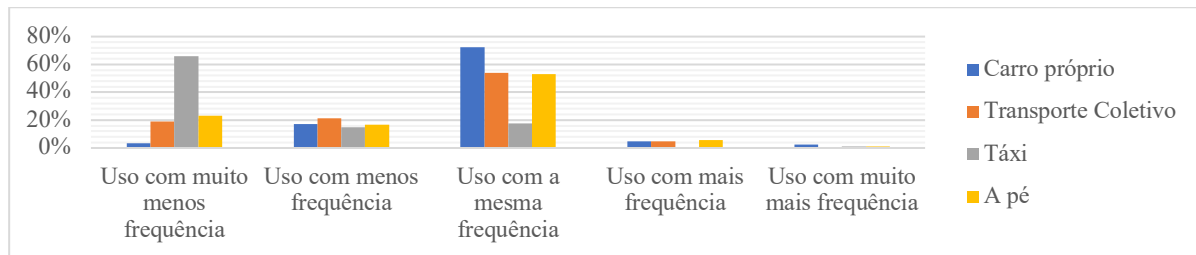
Também foi questionado quanto tempo o deslocamento teria durado caso ele tivesse sido feito com o modo alternativo citado. 47,9% dos respondentes afirmaram que a viagem durou menos tempo por ter sido feita utilizando o *ride-sourcing*, enquanto 30,5% disseram não haver diferença na duração. Somente 21,5%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



### 5.1.6. 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 5 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 5:** 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”. 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.

## 5.2. Resultados da modelagem

A Tabela 2 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 2:** 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. 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 e baixos índices de criminalidade para o padrão nacional 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 e do VMT em São Paulo, conforme indica a literatura.

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 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 e 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. 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.
- Ben-Akiva, M., e Lerman, S. R. (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.
- 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 (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>
- 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
- 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.
- 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: . Acesso em: 14 jul. 2019.