

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Bruno Detomi

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE TRANSPORTE INDIVIDUAL SOB DEMANDA
POR APLICATIVO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Belo Horizonte – MG

2022

BRUNO DETOMI

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE TRANSPORTE INDIVIDUAL SOB DEMANDA
POR APLICATIVO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Graduação em Engenharia de Transportes do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. M.Sc. André Leite Guerra

Coorientadora: Prof. M.Sc. Natália Ribeiro Panice



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

ANEXO V – FOLHA DE NOTAS

Caracterização do uso de transporte individual sob demanda por aplicativo na
Região Metropolitana de São Paulo

Bruno Detomi

Trabalho de conclusão de curso submetido à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Transportes, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Transportes.

- Aprovada em 07 de dezembro de 2022.
- Aprovada com modificações sugeridas pela banca em 07 de dezembro de 2022.
- *Aprovada com ressalvas em 07 de dezembro de 2022.
- Reprovado(a).

ORIENTADOR
Prof. Me. André Leite Guerra

NOTA: 91

COORDENADOR
Prof. Me. Natália Ribeiro Panice

NOTA: 91

BANCA
Prof. Me. Diego Camargo

NOTA: 91

BANCA
Prof. Me. Frederico Augusto da Silva

NOTA: 91

NOTA FINAL: 91

* Caso o(a) candidato(a) seja aprovado com ressalvas, favor relatar as modificações necessárias e indicar um membro responsável pela verificação das correções.



Emitido em 07/12/2022

RELATÓRIO Nº 106/2022 - DET (11.55.11)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 07/12/2022 19:54)

ANDRE LEITE GUERRA

PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO

DET (11.55.11)

Matrícula: ###817#3

(Assinado digitalmente em 08/12/2022 07:28)

DIEGO CAMARGO

PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO

DET (11.55.11)

Matrícula: ###558#0

(Assinado digitalmente em 08/12/2022 09:30)

FREDERICO AUGUSTO DA SILVA

PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO

DET (11.55.11)

Matrícula: ###911#3

(Assinado digitalmente em 07/12/2022 19:55)

NATÁLIA RIBEIRO PANICE

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.439-##

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número: **106**, ano: **2022**, tipo: **RELATÓRIO**, data de emissão: **07/12/2022** e o código de verificação: **5ed6bc057b**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às minhas avós, vó Romilda (*in memoriam*) e vó Nininha (*in memoriam*), e aos meus avôs, vô Dim (*in memoriam*) e vô Marinho (*in memoriam*), que sem dúvida alguma tiveram grandes contribuições para a formação da pessoa que sou hoje.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso contou com a ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

Aos meus pais, Danilo e Elisabeth, e aos meus irmãos, Lucas e Vitor, que em vários momentos nos últimos meses ouviram minhas reclamações e angústias, me incentivando e não permitindo que eu desistisse, compreendendo minhas ausências em ocasionais oportunidades.

Aos professores orientadores, André Leite Guerra e Natália Ribeiro Panice, que durante os últimos meses me acompanharam pontualmente, dando todo o auxílio necessário para a elaboração do projeto.

Aos professores do curso de Engenharia de Transportes do CEFET-MG, que através dos seus ensinamentos permitiram que eu pudesse hoje estar concluindo este trabalho. Em especial aos professores Diego Camargo e Frederico Augusto da Silva, que aceitaram o convite para participar da banca examinadora deste, agregando ainda mais conhecimento.

A todos que participaram das pesquisas, pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados. Em especial à Mirian Greiner de Oliveira Pinheiro pelas contribuições.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não somente como pessoa, mas também como provável formando.

Ao CEFET-MG, através de sua direção e administração, por proporcionar um ambiente criativo e amigável aos seus discentes.

Enfim, deixo meu agradecimento a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa decisiva da minha graduação, direta ou indiretamente.

“Nenhum conhecimento é adquirido instantaneamente. De fato, o conhecimento tem um começo, mas não tem fim.”

Geeta Iyengar

DETOMI, B. **Caracterização do uso de transporte individual sob demanda por aplicativo na Região Metropolitana de São Paulo**. 2022. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia de Transportes. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2022.

RESUMO

O surgimento do transporte individual sob demanda por aplicativo, ou *ride-hailing*, ofereceu ao ambiente urbano uma nova forma de mobilidade. Impulsionado pelos avanços tecnológicos, esse serviço está cada vez mais presente nos contextos urbanos. Apesar do notório crescimento desse novo modo de transporte, o *ride-hailing* ainda é restrito no Brasil e os dados sobre seu uso são muito escassos. A cidade de São Paulo é apontada como uma das capitais com maior quantidade de usuários e maior frequência de viagens por *ride-hailing* no cenário nacional, e por isso o presente trabalho objetiva caracterizar o perfil dos usuários e das viagens desse serviço, além de sua interação com os demais modos de transporte tradicionais na capital paulista e sua região metropolitana. Para tanto, além de uma revisão da literatura recente, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares e da Pesquisa Origem e Destino da Região Metropolitana de São Paulo serão tomados como objetos de estudo, tratados e interpretados de forma a alcançar os objetivos definidos.

Palavras-chave: *Ride-hailing*; RH; POF; OD; mobilidade urbana.

DETOMI, B. Characterization of the use of ride-hailing in the Metropolitan Region of São Paulo. 2022. 64 f. Undergraduate Final Report. Transportation Engineering. Federal Center for Technological Education of Minas Gerais (CEFET-MG), 2022.

ABSTRACT

The emergence of ride-hailing, or individual transportation on demand, has offered the urban environment a new form of mobility. Driven by technological advances, this service is increasingly present in urban contexts. Despite the notorious growth of this new mode of transportation, ride-hailing is still restricted in Brazil and data on its use is very scarce. The city of São Paulo is pointed out as one of the capitals with the largest number of users and highest frequency of trips by ride-hailing on the national scene, and therefore the present study aims to characterize the profile of users and trips of this service, as well as its interaction with other traditional modes of transportation in the city of São Paulo and its metropolitan region. For this purpose, in addition to a review of recent literature, data from the Household Budget Survey and the Origin and Destination Survey of the São Paulo Metropolitan Region will be taken as objects of study, treated and interpreted in a way that allows reaching the defined objectives.

Keywords: Ride-hailing; RH; POF; OD; Urban Mobility.

LISTA DE SIGLAS

CNDL	Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
Metrô	Companhia do Metropolitano de São Paulo
Pesquisa OD	Pesquisa de Origem e Destino
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RH	<i>Ride-hailing</i>
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SPC	Serviço de Proteção ao Crédito
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TNC	<i>Transportation Network Companies</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Número de usuários de táxi da cidade de Shenzhen, na China.....	16
Figura 2 – Etapas do método de trabalho proposto.....	20
Figura 3 – Relação das tabelas selecionadas para análise da POF utilizando o Microsoft Power BI.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem de usuários por modo de transporte, segundo a Pesquisa OD da RMSP.....	29
Gráfico 2 – Porcentagem de usuários por modo de transporte identificados na POF, segundo a Pesquisa OD da RMSP.....	30
Gráfico 3 – Porcentagem de usuários por modo de transporte, segundo a POF.....	31
Gráfico 4 – Porcentagem de viagens por modo de transporte, segundo a Pesquisa OD da RMSP.....	32
Gráfico 5 – Porcentagem de viagens por modo de transporte identificados na POF, segundo a Pesquisa OD da RMSP.....	33
Gráfico 6 – Despesa média mensal por modo de transporte, segundo a POF.....	34
Gráfico 7 – Porcentagem de usuários, por gênero.....	36
Gráfico 8 – Média de idade dos usuários por modo de transporte, segundo a Pesquisa OD da RMSP.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características demográficas de usuários de RH e comparação com o Censo (2010) da cidade de São Paulo.....	9
Tabela 2 – Detalhamento dos grupos estudados e abordagem nas bases de dados..	27
Tabela 3 – Características dos usuários de transporte.....	35
Tabela 4 – Características dos domicílios dos usuários de transporte.....	39
Tabela 5 – Comparação da relação entre os modos de transporte segundo a Pesquisa OD da RMSP e a POF	40

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1	OBJETIVOS	3
1.1.1	OBJETIVO GERAL	3
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.2	ESTRUTURA	4
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1	<i>RIDE-HAILING</i>	5
2.1.1	USO DO RIDE-HAILING.....	6
2.1.2	CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS.....	7
2.1.3	CARACTERIZAÇÃO DAS VIAGENS.....	11
2.1.4	RELAÇÃO COM OS OUTROS MODOS DE TRANSPORTE.....	13
3	MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1	SELEÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	20
3.2	OBTENÇÃO DE BASE DE DADOS SECUNDÁRIOS.....	21
3.3.1	POF 2017/2018	21
3.3.2	PESQUISA OD DA RMSP	22
3.3	TRATAMENTO E TRANSFORMAÇÃO DOS DADOS	23
3.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	26
3.5	OBTENÇÃO DOS RESULTADOS	26
4	RESULTADOS.....	27
4.1	DIVISÃO MODAL.....	29
4.2	CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS.....	34
4.3	CARACTERIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS	38
4.4	RELAÇÃO COM OUTROS MODOS DE TRANSPORTE.....	40
5	CONCLUSÕES	42

6	TRABALHOS FUTUROS	44
	REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

A caracterização do uso do transporte individual sob demanda por aplicativo no Brasil é de grande importância para entendimento do atual cenário da mobilidade urbana frente a esse novo modo de transporte, principalmente por ainda pouco se conhecer a respeito. Neste capítulo, a relevância da pesquisa é descrita apresentando-se o contexto em que está inserida, justificando a escolha do tema, os objetivos do trabalho e sua estrutura.

Com o constante aumento da população e da posse de automóveis particulares, as cidades necessitam dedicar maior atenção aos problemas relacionados à mobilidade urbana objetivando atender as demandas da sociedade. Moura e Souza (2020) observam que deslocamentos em maiores distâncias se tornaram indispensáveis para acessar os bens e serviços ofertados, considerando a disposição cada vez mais dispersa e segregada das cidades. Durante o crescimento e desenvolvimento das cidades, por muitos anos, os transportes individuais motorizados foram priorizados em detrimento dos coletivos e não motorizados, o que reforçou ainda mais tais características.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), pela primeira vez as despesas de consumo das famílias brasileiras com transporte ultrapassam os gastos com alimentação (IBGE, 2019). Nesse contexto, observa-se a grande relevância do transporte no cotidiano das pessoas, sendo fundamental para que tenham acesso às atividades oferecidas pelas cidades e tornando seu estudo pertinente.

Na última década, o avanço tecnológico levou ao surgimento de novas formas de locomoção das pessoas nas cidades. Os serviços de transporte sob demanda por aplicativo, chamados de *ride-hailing* (RH), surgiram como uma alternativa aos modos de transporte mais comuns em grande parte das cidades no mundo. A Uber, empresa pioneira no setor, chegou ao Brasil em 2014 e rapidamente se espalhou, atendendo atualmente mais de 130 cidades (UBER, 2022). Em um relatório divulgado pela empresa, entre 2016 e 2018 seu faturamento no Brasil quadruplicou, chegando a US\$ 959 milhões (UBER, 2019).

O notório crescimento desse tipo de serviço, principalmente no meio urbano, é justificado pela facilidade com a qual o transporte é ofertado: o passageiro tem sua demanda atendida em poucos minutos, acompanhando o processo em tempo real, através do uso de um *smartphone*. Além da operacionalização, Sikder (2019) ainda destaca a diversidade de opções de pagamento que o sistema oferece ao usuário. Outras vantagens observadas no uso do RH são a sensação de segurança, o conforto do veículo, o preço do serviço, o tempo de viagem e o impacto ambiental (SOUZA, 2021).

Apesar do grande crescimento e de suas vantagens, esse modo ainda é restrito no cenário nacional, tendo sido usado por pouco mais de 3% da população com mais de 15 anos de idade em 2018. A adoção do RH é muito concentrada em áreas mais adensadas e em grandes centros urbanos. No Brasil, cerca de 60% dos usuários de RH moram em uma das dez maiores regiões metropolitanas, conforme apontam Warwar e Pereira (2021). Os autores utilizaram a POF para elaborar um panorama do perfil socioeconômico e do padrão de consumo dos usuários desse modo de transporte e identificaram que a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) está entre os locais de uso mais intenso do RH no Brasil. Além disso, a região conta com uma maior disponibilidade de dados, incluindo a Pesquisa Origem e Destino (OD) de 2017, a qual abordou esse novo modo de transporte. A disponibilidade dessas bases de dados foram a principal razão para a seleção da RMSP como área de estudo, acreditando ainda que os resultados obtidos seriam representativos e aplicáveis a outras metrópoles.

Pouco aplicada na engenharia de transportes, a POF é baseada em uma pesquisa domiciliar amostral de abrangência nacional e com grande fonte de dados, permitindo ainda que estudos similares sejam realizados em outros municípios ou estados suplementarmente às pesquisas de origem e destino. A Pesquisa OD de 2007 e suas edições anteriores não apresentaram dados relativos às viagens realizadas por meio do serviço de RH por ainda não ser utilizado na área de estudo. Mas a edição de 2017 abordou esse modo de transporte e coletou dados que permitem investigar os deslocamentos dos usuários, conseqüentemente caracterizando o uso desse serviço na RMSP. Como essas informações não foram tratadas e apresentadas de maneira explícita nos relatórios finais apresentados pelo Metrô de São Paulo, se faz necessário

utilizar ainda os dados com informações trazidas também da POF 2017/2018, com a finalidade de otimizar e complementar as caracterizações necessárias.

Diante do exposto, o presente estudo avança na pesquisa ao questionar: a Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE e o Pesquisa de Origem e Destino do Metrô/SP nos permitem caracterizar o uso do serviço de *ride-hailing* na Região Metropolitana de São Paulo? O trabalho se limita ao estudo do RH, buscando entender como ele afetou outros modos motorizados. Dessa forma, pretende-se contribuir no avanço do conhecimento e dos impactos desse novo mercado tão pouco explorado academicamente devido à escassez de informações, ajudando a divulgar os estudos já realizados e a produzir novas análises sobre o assunto.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem por objetivo geral caracterizar o uso do RH no cenário da mobilidade urbana como uma alternativa de transporte dentro da RMSP, utilizando duas bases de dados secundários: a POF 2017/2018 e a Pesquisa OD 2017.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

No decorrer do estudo alguns objetivos específicos foram traçados para que a pesquisa apresente os resultados esperados por meio do objetivo geral. Para tanto, em uma primeira etapa do trabalho, foi necessária uma busca por referenciais teóricos que permitiram embasar o conhecimento a fim de realizar análises assertivas da base de dados a ser utilizada. Os objetivos específicos traçados no estudo são elencados a seguir:

- Identificar o perfil dos usuários de RH;
- Caracterizar as viagens de RH;
- Relacionar o uso do RH com os outros modos de transporte motorizados;
- Comparar os resultados obtidos por meio da POF e da Pesquisa OD.

1.2 ESTRUTURA

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, além da introdução. O capítulo 2 apresenta uma revisão da literatura, conceituando o serviço de RH; descrevendo o seu uso e a caracterização dos usuários e das viagens; e, finalmente, enuncia-se os demais modos de transporte abordados neste estudo e suas relações com esse novo serviço de transporte. No capítulo 3 a metodologia utilizada é descrita, caracterizando o método e as fontes de informação. Nos capítulos 5 e 6 são apresentados, respectivamente, os resultados e a conclusão referentes à realização deste trabalho, discorrendo sobre os alcances da pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RIDE-HAILING

O termo *ride-hailing*, também referenciado como *ridesourcing* (RAYLE *et al.*, 2016), *e-hailing* (HE e SHEN, 2015) ou transporte por aplicativo (BIGOLIN e LARRANAGA, 2020), passou a ser utilizado na literatura científica recente devido ao surgimento, uso e impacto desse modo de transporte no cenário atual da mobilidade urbana. Santi *et al.* (2014) definem *ride-hailing* como sendo a oferta de um serviço sob demanda utilizando-se de uma plataforma *online* para conectar motoristas e passageiros. Bigolin e Larranaga (2020) ainda complementam que tal conceituação provém da economia compartilhada, conectando a demanda do serviço de mobilidade com fornecedores do mesmo, de forma prática e rápida.

Os fornecedores de serviços de RH são denominados Empresas de Redes de Transporte (do inglês, Transportation Network Companies – TNCs) e rapidamente ganharam notoriedade entre a população global urbana (WADUD, 2020). Com operações em diversas cidades no mundo, Mohamed, Rye e Fonzone (2020) elencam os principais provedores desse serviço: Uber (de abrangência global); Lyft (Estados Unidos da América); Didi Chuxing (China); Ola (Índia); e Grab (Ásia). No Brasil, até o ano de 2017, Uber e Cabify eram os fornecedores de serviço de RH mais populares (WOLFF, 2017).

Para Oviedo, Granada e Perez-Jaramillo (2020), o sucesso da expansão das TNCs com os serviços de RH deriva da grande aceitação por parte dos usuários e sua percepção de vantagens comparativas, principalmente em relação aos serviços tradicionais de táxi. Uma das principais vantagens é o fato de ser um serviço oferecido sob demanda, no qual o usuário é atendido imediatamente após uma solicitação realizada por meio de um celular, podendo acompanhar os processos da solicitação em tempo real (SOUZA, 2021).

Visando a melhora na qualidade das operações e na gestão da demanda variável dos serviços de RH, as TNCs operam com políticas de tarifas adaptadas, resultando em um equilíbrio entre oferta e demanda (ZHANG, WEN e ZENG, 2016). Para Jiao (2018), essa iniciativa resulta no estabelecimento de tarifas dinâmicas que visam a reduzir o impacto da sazonalidade temporal da demanda e aumentar o atendimento em

determinados locais. Em consequência disso, ainda gera impacto em fatores não financeiros – como no tempo de espera para ser atendido e na duração média das viagens –, influenciando diretamente na escolha dos passageiros em utilizar um serviço de RH ao invés de um táxi convencional ou um transporte público (SOUZA, 2021).

As vantagens e as desvantagens desse novo modo de deslocamento urbano ainda vêm sendo muito debatidas entre pesquisadores e planejadores de transportes, uma vez que ainda não se chegou a um consenso. Souza (2021) aborda que tal fato se deve à capacidade limitada dos estudiosos em avaliarem os possíveis impactos associados ao crescimento do uso de serviços de RH nas cidades. Outro motivo é a escassez de dados sobre os usuários, as viagens e as mudanças no comportamento dos deslocamentos urbanos (ALEMI *et al.*, 2018). Desde o surgimento do RH, estudos passaram a ser publicados acerca desse novo modo de transporte, buscando conhecer melhor suas características; o perfil dos usuários; os motivos pelos quais pessoas optam pelo serviço; e a forma como ele vem modificando a mobilidade nas cidades.

2.1.1 USO DO RIDE-HAILING

A Uber foi o primeiro serviço de RH, iniciado em 2009, na Califórnia, com o objetivo de facilitar o acesso ao transporte (SIKDER, 2019). Por ser o primeiro país a oferecer o serviço, a maior parte dos estudos foram desenvolvidos nos Estados Unidos e, posteriormente, com a evidente expansão da oferta de serviços de RH, pesquisas passaram a ser publicadas em diversos países ao redor do mundo, utilizando bases de dados e metodologias diversificadas.

Os primeiros estudos realizados nos Estados Unidos basearam-se em análises de pequeno porte utilizando questionários *online* ou entrevista por abordagem, como mostra Sikder (2019). Esses métodos possuem grande importância e versatilidade – frente à indisponibilidade de dados operacionais dos serviços de RH –, possibilitando customizar os questionários de acordo com os objetivos do estudo. Apesar disso, observa-se um alcance territorial restrito, com aplicações em cidades e regiões

específicas ou, quando aplicados em escala nacional, apresentam resultados agregados, impossibilitando a comparação entre diferentes partes do território.

Após os primeiros anos de operação dos serviços de RH, as pesquisas domiciliares por amostragem passaram a abarcar essa nova modalidade de transporte. Assim, em determinadas regiões, os estudos puderam se basear em dados mais robustos que abrangem diversos modos de transporte, possuem maior tamanho amostral e maior diversidade de dados. Em países como a China e os Estados Unidos, onde há a disponibilização de dados dos serviços de RH, pesquisadores utilizaram os registros de chamadas realizadas pelos usuários para caracterizar o serviço. Na cidade norte-americana de Chicago, a autoridade local passou a exigir, desde novembro de 2018, que as TNCs relatassem rotineiramente dados de viagens como condição para operarem em seu território (BARAJAS e BROWN, 2021). No Brasil, Warwar e Pereira (2021) utilizaram a POF, do IBGE, de abrangência nacional, que retrata o perfil socioeconômico e o padrão de consumo da população.

2.1.2 **CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS**

A identificação do perfil dos usuários de RH é um dos assuntos mais abordados pelos pesquisadores (SOUZA, 2021). O princípio é identificar quais grupos sociais mais utilizam o serviço e como as diferentes características socioeconômicas podem interferir no sistema de transporte urbano. De modo geral, conforme explanam Rayle *et al.* (2016), a literatura científica indica um perfil predominante de usuários de transporte mais propensos a utilizarem o serviço de RH: são jovens, com elevado grau de escolaridade e de renda média a alta.

Em seu trabalho realizado na cidade de Santiago, no Chile, Tirachini e Del Río (2019) abordaram o perfil dos usuários de RH, observando que a maior parte desses se encontram na faixa de idade entre 30 e 39 anos – considerado que a pessoa realiza ao menos nove viagens por mês. Além disso, a maioria dos usuários concluiu o ensino médio ou superior. Em relação à atividade econômica, o estudo apontou que 71,8% dos usuários estão empregados e 12% são estudantes.

No Canadá, Young e Farber (2019) realizaram um estudo em uma região da cidade de Toronto, maior cidade do país e a quarta maior da América do Norte, e identificaram que os usuários com idade entre 20 e 29 anos formam um grupo mais propenso a utilizar o serviço de transporte individual sob demanda por aplicativo. Os autores ainda observaram que a maior parte dos usuários de RH são do gênero feminino e são empregados em tempo integral, recebendo um passe de trânsito empresarial que auxilia no custo com o transporte. Além disso, o grupo analisado aponta para uma propensão de não possuir veículo em suas casas, o que pode ser parcialmente explicado pelo fato de a amostragem considerar apenas famílias que vivem em áreas centrais de planejamento, onde as taxas de propriedade de carros já são baixas.

Acheampong *et al.* (2020) buscaram identificar o perfil dos usuários de RH em Gana por meio de entrevistas aplicadas nas duas maiores cidades do país: Accra e Kumasi. Os resultados apresentaram um grupo majoritariamente masculino, sem filhos, empregados em período integral, não dispondo de veículo particular em casa e sem habilitação para condução de veículo.

Já na região metropolitana de Teerã, no Irã, Etminani-Ghasrodashti e Hamidi (2019) realizaram entrevistas com usuários do *Snapp Taxi*, serviço de transporte sob demanda iraniano oferecido na região. Além de manterem as características observadas por Rayle *et al.* (2016), os usuários do serviço de RH daquela região eram, em sua maioria, empregados em tempo integral e possuíam ao menos um veículo em sua residência.

Em Madrid, na Espanha, o trabalho realizado por Gomez *et al.* (2021) permitiu traçar o perfil dos usuários de RH através de informações coletadas de uma campanha de pesquisa na cidade. O cenário apresentou um grupo de usuários de maioria masculina, empregados e com disponibilidade de ao menos um veículo particular. Além disso, observou-se que os usuários de RH daquela região formam majoritariamente uma estrutura familiar em casal com filhos menores de 24 anos.

Nos Estados Unidos, país com maior tempo de oferta do serviço, muitas pesquisas apresentam o perfil dos usuários norte-americanos que utilizam o RH. Em seu estudo, Rayle *et al.* (2016) traçam tal perfil abrangendo apenas a cidade de São Francisco, na Califórnia – local onde o primeiro serviço foi lançado. Observou-se uma predominância

masculina e que a maior parte dos usuários possuem ao menos um veículo particular em casa.

Além de reforçar a escassez no número de estudos acerca do serviço de RH e seus usuários, Sikder (2019) afirma que a maioria das pesquisas realizadas e publicadas ainda contam com uma amostra de tamanho pequeno, geralmente concentrada em uma região específica. Em seu trabalho, o autor apresenta uma descrição detalhada dos usuários que utilizam o serviço de RH por meio de dados da *National Household Travel Survey* de 2017, abrangendo todo território norte americano. Os resultados mostraram um grupo com mais homens (52%), mais trabalhadores e menos indivíduos negros. Além disso, observou-se que a maioria desses usuários possuem habilitação para condução de veículos. Isso indica que possuir licença para dirigir não é o principal motivo para que aquela população utilize o serviço de RH.

Alguns estudos desenvolvidos no Brasil também permitiram esboçar um perfil para os usuários do serviço de RH. Pasqual (2019) realizou um trabalho com a aplicação de questionários que permitiu estabelecer as características demográficas de usuários desse modo de transporte na cidade de São Paulo e compará-las com os respectivos resultados apresentados no Censo de 2010, realizado pelo IBGE. A Tabela 1 apresenta as características da amostra.

Tabela 1 – Características demográficas de usuários de RH e comparação com o Censo (2010) da cidade de São Paulo

Variável	Categoria	Estudo	Censo (2010)
Gênero	Masculino	44,7%	47%
	Feminino	55,3%	53%
Faixa etária	De 18 a 19 anos	6,7%	6%
	De 20 a 29 anos	30,1%	27%
	De 30 a 39 anos	24,7%	23%
	De 40 a 49 anos	17,7%	19%
	De 50 a 59 anos	11,0%	12%
	De 60 a 69 anos	6,2%	7%
	70 anos ou mais	3,6%	6%

Variável	Categoria	Estudo	Censo (2010)
Renda	Até 2 S.M.	6,0%	7%
	De 2 a 3 S.M.	14,5%	15%
	De 3 a 5 S.M.	20,2%	17%
	De 5 a 10 S.M.	29,1%	28%
	De 10 a 20 S.M.	16,0%	18%
	Mais de 20 S.M.	14,2%	15%
Nível de escolaridade	Fundamental incompleto	2,8%	38%
	Médio incompleto	11,6%	18%
	Superior incompleto	55,8%	26%
	Superior completo	29,8%	16%

Fonte: adaptado de Pasqual (2019)

O recorte de usuários de RH utilizado no estudo tem boa representatividade em relação à população da capital paulista quanto às variáveis de gênero, faixa etária e renda (PASQUAL, 2019). Os resultados ainda apontam que o nível de escolaridade é muito mais alto entre os usuários de RH do que o nível de escolaridade da população de São Paulo como um todo, segundo o Censo de 2010.

Ainda fazendo uso do método de aplicação de questionários, Bigolin e Larranaga (2020) apresentam o perfil de usuários de RH na região metropolitana de Porto Alegre. Os autores observaram que a maior parte desses usuários são do gênero feminino, representando 60% da amostra. A principal ocupação dos entrevistados é estudante (50%) e a maioria dos usuários (60%) não possuem veículo disponível em casa.

Ambos os estudos, realizados na cidade de São Paulo e na Grande Porto Alegre, apresentam recortes de um cenário nacional amplo abordado por Coelho *et al.* (2017) ao aplicar questionários em diversas cidades brasileiras onde o serviço de RH é oferecido, considerando proporcionalmente a distribuição da população regional do Brasil. A pesquisa possibilitou identificar as características socioeconômicas dos usuários de RH em uma abrangência nacional, verificando uma leve predominância

do gênero masculino (53,4%). Além disso, observa-se que a grande maioria dos entrevistados (79,7%), mesmo fazendo uso desse serviço, possuem ao menos um veículo particular disponível. No que diz respeito à principal ocupação, as parcelas mais representativas são de pessoas formalmente empregadas (40,4%) e estudantes (37,0%).

Warwar e Pereira (2021) inovaram no método utilizado para se traçar o perfil dos usuários de RH no Brasil. Fazendo uso da POF 2017/2018, os autores apresentaram um cenário resultante de uma amostragem maior que os estudos publicados anteriormente. Seus resultados mostraram que a representação feminina é superior no país, equivalendo a 63,5% dos passageiros de RH. Além disso, o trabalho aponta o perfil geral desses usuários: pessoas jovens e de alta escolaridade e renda, corroborando com os dados apontados na literatura (Rayle *et al.*, 2016).

Realizando o tratamento e a modelagem dos dados da POF, Guerra, Pinheiro e Panice (2022) apresentaram um estudo onde as características dos usuários de RH da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) foram apresentadas em conjunto com as características dos domicílios. A amostra apresentou uma maioria de usuários do gênero feminino, com idade entre 35 e 44 anos, com ensino superior completo e vínculo empregatício. A caracterização dos domicílios foi elaborada de acordo com o seu tamanho, renda, posse de veículos e quantidade de trabalhadores. O uso do serviço de RH foi mais acentuado em domicílios com mais de 3 moradores, 2 trabalhadores, faixa de renda superior a R\$ 5.000,00 e sem posse de veículos particulares.

2.1.3 **CARACTERIZAÇÃO DAS VIAGENS**

Entender como o serviço de RH interfere no padrão das viagens também é uma preocupação bastante atual entre os estudiosos (Souza, 2021). Em uma pesquisa realizada na cidade de Pitsburgo, nos Estados Unidos, Chen (2015) comparou informações de usuários e não usuários de serviços de RH buscando entender se essa nova oferta apresenta potencial para alterar os padrões de viagem de uma população. Em seu estudo, percebeu que, de fato, os usuários de RH realizam mais viagens diárias que aquelas que não utilizam esse serviço.

Hampshire *et al.* (2017) também estudaram os efeitos do RH no comportamento das viagens. Por força de lei, as TNCs foram obrigadas a suspender a oferta de serviço na cidade de Austin, Texas, nos Estados Unidos, permitindo aos autores conduzir diversas pesquisas antes e depois da saída das empresas da cidade. Após a interrupção do serviço, 9% dos usuários afirmaram aumentar a frequência de viagens, 26% dos respondentes relataram não alterar sua quantidade diária de viagens e 65% dos usuários afirmaram que reduziram a frequência, permitindo observar uma clara associação entre o uso de serviços de RH e o incremento no número de deslocamentos realizados.

Em outro estudo, que buscou analisar o impacto da mobilidade compartilhada no comportamento de geração de viagens nos Estados Unidos, Jiao, Bischak e Hyden (2020) usaram como variáveis de interesse o compartilhamento de bicicletas, o compartilhamento de carros e o uso de serviços de RH. Com base nos dados levantados pelos autores, apenas o uso de aplicativos de carona apresentou um efeito estatisticamente significativo no número de viagens que as pessoas fazem, trazendo implicações significativas ao planejamento de transporte.

Nota-se então que quanto mais frequente o uso de serviços de RH, maior a probabilidade de aumentar o número de viagens realizadas em um dado dia (SOUZA, 2021). A conveniência e o nível de conforto oferecidos por esse tipo de serviço levam as pessoas a realizarem viagens que de outras formas não realizariam. Os serviços de RH combinam as vantagens de uma viagem de automóvel particular – apresentando privacidade, conforto, facilidade de viagens – com as vantagens do uso de transporte público – dispensa de um local para estacionar, possibilidade de ser produtivo durante o trajeto, não possuir um veículo particular (JIAO, BISCHAK e HYDEN, 2020). Tais observações permitem afirmar que a oferta do RH pode estar fazendo as pessoas realizarem mais viagens do que fariam caso não tivessem acesso a esse tipo de serviço.

Complementarmente aos estudos apresentados, Rayle *et al.* (2016) observam que de maneira geral as viagens por RH se caracterizam como sendo não rotineiras, por motivo de lazer e concentradas em regiões centrais, de maior densidade populacional e com maior oferta de serviços de transporte. Jiao, Bischak e Hyden (2020) ainda observam uma predominância em viagens curtas. No Brasil, tais características

também são identificadas, mas os motivos de escolha pelo serviço de RH se diferem (CASSEL, LADEIRA e CYBIS, 2018). Para os autores, enquanto nas pesquisas americanas os motivos de escolha se relacionam à conveniência e rapidez, no Brasil parecem ser o preço e a segurança, refletindo a realidade social de cada país.

Em seu estudo, Sikder (2019) ainda relaciona as caracterizações dos usuários com as viagens. O autor observa que a frequência de uso dos serviços de RH está associada ao perfil socioeconômico das pessoas sendo maior dentre os indivíduos mais jovens, com maior grau de escolaridade e renda, e que não possuem automóvel. Aponta-se ainda que pessoas que trabalham em tempo integral, porém com horários flexíveis, são mais propensas a adotarem o serviço e usarem com maior frequência do que outros trabalhadores ou não trabalhadores. Dentre todos esses, os usuários do serviço de mobilidade por aplicativo com alta renda são os mais representativos.

Tais caracterizações trazem importantes implicações para o planejamento urbano e de transporte, ficando evidente que os serviços de RH vêm alterando a dinâmica dos deslocamentos nas cidades. Apesar das vantagens observadas, principalmente aos olhos dos usuários, esses serviços acabam provocando um impacto negativo geral nos ambientes urbanos (JIAO, BISCHAK e HYDEN, 2020). Mais viagens por pessoa podem acarretar maior sobrecarga na rede de transporte, gerando maior tráfego e poluição. O estudo de Erhardt *et al.* (2019) apontou que as TNCs foram as maiores contribuintes para o crescimento dos níveis de congestionamento em São Francisco, nos Estados Unidos, entre 2010 e 2016.

2.1.4 **RELAÇÃO COM OS OUTROS MODOS DE TRANSPORTE**

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) juntamente ao conceito de economia compartilhada tem trazido sucesso aos novos modelos de negócios que simplificam as interações entre demanda e oferta de transporte (WATANABE *et al.*, 2017). À medida que esses modelos de mobilidade se tornam mais presentes no meio urbano, aumenta a importância em entender seus impactos nos demais modos de transporte já existentes. Isso gera um desafio para a gestão pública e os planejadores de transportes em busca de um contexto de sustentabilidade urbana e equidade social (OVIEDO, GRANADA e PEREZ-JARAMILLO, 2020). No Brasil, desde que iniciaram

suas atividades em 2014, os serviços de RH vêm provocando uma série de mudanças na forma como as viagens acontecem no meio urbano, atingindo nos últimos anos taxa média da ordem de 10% em algumas capitais do país (WARWAR e PEREIRA, 2021).

Souza (2021) afirma que “o crescimento recente de empresas de RH e a falta de disponibilidade de dados de viagens desse modo, faz com que diversas preocupações sejam levantadas na literatura a respeito desse novo tipo de serviço sob demanda”. Uma das principais questões debatidas na literatura científica é se os modos de transporte mais tradicionais estão sendo substituídos ou estão sendo complementados pelo serviço de RH (TARACHINI e DEL RÍO, 2019).

A relação de substituição ocorre quando os usuários deixam de realizar um deslocamento por um modo de transporte tradicional (público, particular ou privado) para utilizar o serviço fornecido por uma TNC. Já uma relação de complementariedade existe quando o RH facilita o acesso a um segundo sistema de transporte, propiciando o serviço na primeira e/ou última milhas, ou ainda gerando maior mobilidade a uma população com baixa acessibilidade a um serviço de transporte (GRAHN *et al.*, 2021).

Em seu estudo realizado na cidade de Toronto, no Canadá, Young e Farber (2019) identificaram os seguintes padrões relacionados a essas duas formas de relação: as viagens de RH substitutas se caracterizaram por terem duração semelhante às viagens por outros meios de transporte e se concentrarem na área central da cidade e nos corredores de transporte; e as viagens de RH complementares apresentam distribuição mais dispersa no território, porém em áreas com baixa oferta de transporte, o que mostra sua natureza menos competitiva.

Hampshire *et al.* (2017), em sua pesquisa na cidade de Austin, nos Estados Unidos, durante a interrupção da oferta de serviço pelas TNCs, constatou que 45% dos usuários de RH passaram a usar veículos particulares e outros 8,9% relataram comprar um automóvel por consequência da interrupção. Ainda foi verificado que apenas 3% da população migraram para o transporte público, reforçando o ponto de vista dos autores de que a demanda por serviços de RH complementa o transporte público. Entretanto, outros estudos realizados em localidades diferentes apresentam resultados e conclusões que conflitam com tal ponto de vista.

Sobre integração modal, Bigolin e Larranaga (2020) questionaram se a última viagem dos usuários de RH da região metropolitana de Porto Alegre, no Brasil, utilizando o serviço, foi combinada com outro modo de transporte. Nesse estudo, 89% dos entrevistados declararam utilizar apenas aplicativos e somente 6,3% combinaram com transporte público coletivo.

Tarachini e Del Río (2019) mostraram em seu estudo realizado na cidade de Santiago, no Chile, que 96,1% dos entrevistados relataram usar o serviço de RH sem combiná-lo com outros modos de transporte. Nos Estados Unidos, em pesquisa realizada em Denver, Colorado, Henao e Marshall (2019) encontraram índices semelhantes, onde apenas 5,5% das viagens de RH investigadas foram combinadas com outro modo de transporte.

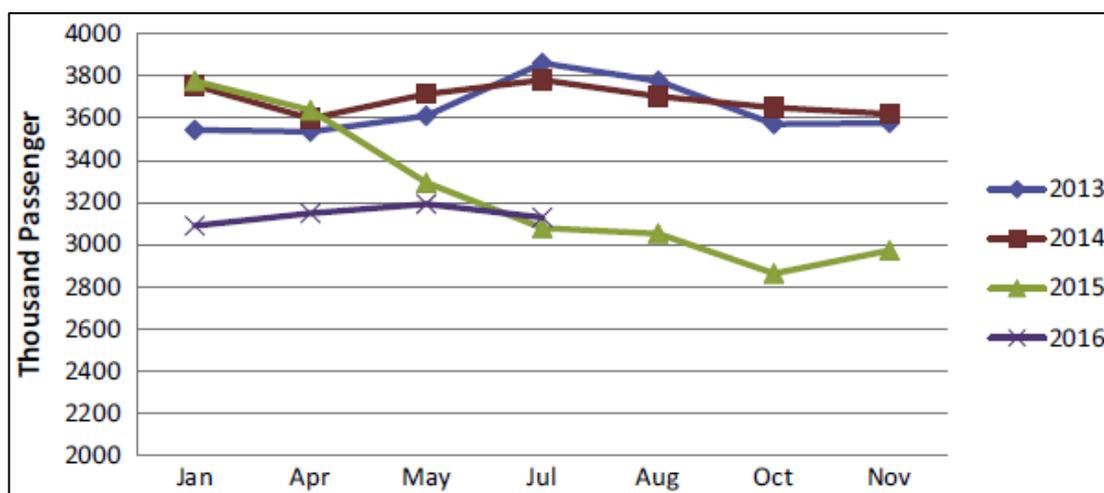
Os usuários optam por escolher serviços de RH por considerarem as demais alternativas de transporte público inadequadas em termos de conforto, segurança e tempo de viagem (SOUZA, 2021). O serviço de táxi tradicional também é afetado pelas TNCs, principalmente devido a conveniência, o volume de veículos disponíveis e o custo mais barato da viagem, conforme indicam Mohamed, Rye e Fonzone (2020). Ou seja, se o uso desse serviço de mobilidade relativamente novo pode prever a geração de viagens, isso possibilita alegar que outros serviços do mesmo tipo não estão atendendo às necessidades de deslocamento de determinados usuários (JIAO, BISCHAK e HYDEN, 2020).

Rayle *et al.* (2016) observam o cenário por uma segunda vertente, enfatizando o potencial dos serviços de RH em preencher lacunas no sistema de transporte existente ao atender localidades não cobertas com uma oferta adequada do serviço de transporte. Outros estudos apontam o potencial complementar do RH ao perceber que esse serviço apresenta mais relevância em áreas onde o transporte público e o serviço de táxi são ineficientes (SCHWIETERMAN, 2019; NIE, 2017).

Para Bigolin e Larranaga (2020), a demanda inicial para o RH teve origem nas viagens que tradicionalmente teriam sido realizadas por veículo privado ou táxi. E Coelho *et al.* (2017) afirmam que “no âmbito da mobilidade urbana, o desenvolvimento e a utilização de novas tecnologias têm transformado o mercado oligopolístico dos táxis”. Nie (2017) apresenta em seu estudo, realizado na cidade Shenzhen, no sudeste da

China, evidências de que o serviço de táxi tradicional sofreu grandes perdas em participação de mercado e receita desde o surgimento das TNCs. A Figura 1 traz os dados oficiais do governo de Shenzhen com o número de passageiros de táxi da cidade entre o ano de 2013 e 2016, ano em que a pesquisa foi realizada.

Figura 1 – Número de usuários de táxi da cidade de Shenzhen, na China



Fonte: Nie (2017)

“A ascensão do Uber e do Lyft foi um golpe rápido e brutal para a indústria de táxis de Los Angeles”, conforme aponta Nelson (2016). A autora afirma que desde o início das operações do serviço de RH no sul da Califórnia, nos Estados Unidos, o número de viagens de táxi em Los Angeles agendadas com antecedência caiu 42%, e o número total de viagens despencou quase 30% em menos de três anos.

Na cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, onde as empresas Uber e Lyft estão sediadas, a indústria de táxi perdeu quase dois terços de sua participação de mercado entre os anos de 2012 e 2014 (NIE *apud* DAVIDSON, 2017, p. 242). Alguns anos depois, Rayle *et al.* (2016) mostraram em seu estudo que pelo menos metade das viagens de RH contabilizadas na cidade de São Francisco substituiu uma viagem de táxi tradicional, indicando que os mercados dos dois serviços apresentam sobreposições.

Resultados semelhantes foram encontrados no Brasil. Na pesquisa de abrangência nacional realizada por Coelho *et al.* (2017), quase metade dos usuários de transporte (49,7%) afirmou que utilizariam os serviços de táxi tradicional em uma eventual indisponibilidade da Uber. Ou seja, para cada dois usuários dos serviços de RH, apenas um migrou para o mercado tradicional dos táxis.

Entretanto, Neto, Silva e Portugal (2019) citam uma pesquisa realizada no segundo semestre de 2017 pelo Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) e pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) em parceria com o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), em que indivíduos de todas as capitais brasileiras foram questionados acerca de suas escolhas por serviços de transporte particulares. Os resultados mostraram que 65% dos brasileiros preferem utilizar o serviço de RH quando comparados com a escolha pelo serviço de táxi tradicional. Para os autores, “a crescente utilização dessas plataformas se deu em função do menor preço oferecido, como também pela qualidade superior do serviço em relação ao táxi”. Complementarmente ao cenário observado, Haddad *et al.* (2019) indicam em sua pesquisa realizada na cidade de São Paulo que 83% das viagens atuais de RH derivam de viagens que antes eram feitas por modos privados motorizados tradicionais.

Guerra, Pinheiro e Panice (2022), ao analisarem o cenário na RMBH apresentando a relação do RH com os outros modos de transporte, verificaram que 44% dos usuários de ride-hailing também utilizam de transporte público, 23% também utilizam o transporte privado e 8% utilizam o serviço de táxi tradicional. Complementarmente, os autores apontam que 38% dos usuários de RH utilizam exclusivamente o serviço.

Poucos estudos caracterizaram o impacto do serviço de RH no mercado tradicional dos táxis (NIE, 2017). Graças à natureza privada das TNCs e por ainda ser um fenômeno recente, a maioria dos pesquisadores tem acesso limitado a dados detalhados sobre os serviços oferecidos por essas empresas.

No trabalho realizado por Rayle *et al.* (2016), os resultados indicaram que os serviços de RH podem substituir não apenas o serviço tradicional de táxi, mas também do transporte público coletivo e de modos não motorizados. De acordo com o estudo, realizado com usuários de RH na cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, 39%

dos entrevistados afirmaram que usariam o serviço de táxi e outros 33% afirmaram que utilizariam o transporte público local caso não existisse a oferta de serviço sob demanda por aplicativo. Além desses, outros 10% usariam algum modo ativo de locomoção e 8% apenas não realizariam a viagem.

Uma análise similar foi realizada em Seattle, Washington, também nos Estados Unidos. O estudo apontou que 66% dos usuários de RH optariam por realizar suas viagens por transporte público ou outro modo não motorizado caso o serviço por aplicativo não estivesse disponível (SOUZA apud LEWIS e MACKENZIE, 2021). Em seu estudo na cidade de Denver, Henao e Marshall (2019) encontraram que 34% das viagens teriam sido realizadas por meio de transporte público coletivo caso os serviços de RH não fossem ofertados.

Graehler, Mucci e Erhardt (2019) também abordaram em seus estudos as mudanças no comportamento dos usuários de transporte público em diversas cidades norte americanas entre os anos de 2002 e 2018. Em São Francisco, cidade onde a Uber deu início às suas atividades em 2010, os autores observaram um declínio de 12,7% na adesão ao transporte público. Em nível nacional, os resultados mostraram um decréscimo de 1,3% na utilização do transporte ferroviário de alta capacidade; e 1,7% na adesão ao transporte público por ônibus.

No estudo de Mohamed, Rye e Fonzone (2020), realizado na cidade de Londres, no Reino Unido, os resultados indicaram que o RH afeta as viagens de transporte público principalmente no período da noite e aos finais de semana. Entretanto, os autores constataram que 20,4% dos usuários de uma das TNCs atuantes na cidade afirmaram utilizar os serviços para viagens com origem/destino em uma estação de transporte público, mostrando o potencial de atuação do RH na primeira e última milha das viagens.

Cassel, Ledeira e Cybis (2018) apresentaram em sua pesquisa, realizada na cidade de Porto Alegre, que 75% dos usuários de RH utilizam o serviço de transporte público. Seus resultados mostraram que a relação do *ride-hailing* com o transporte coletivo é simultaneamente de complementação e de concorrência. O primeiro se revela nas viagens noturnas ou aos finais de semana, quando a frequência dos ônibus é menor e questões de segurança são mais determinantes. O caráter de concorrência é

observado em 43,8% das viagens de RH, que de acordo com os usuários seriam realizadas por transporte coletivo caso o serviço não estivesse disponível. Em todo caso, de acordo com os autores, “o fato de as viagens RH serem tipicamente esporádicas, sugere que a concorrência ocorre somente para viagens pontuais e não rotineiras”.

Em um estudo mais recente, considerando toda a região metropolitana de Porto Alegre, Bigolin e Larranaga (2020) buscaram analisar a integração modal entre RH e o serviço metroferroviário. A pesquisa, realizada com usuários de RH, mostra que 70% dos respondentes do sistema metroferroviário declararam usar o modo como opção para a primeira ou última milha dos seus deslocamentos. Ainda assim, a maioria dos usuários (53%) declarou parar ou reduzir o uso do sistema metroferroviário após começarem a utilizar o transporte por aplicativo. Essa realidade apresentada corrobora o cenário de que o RH pode apresentar, simultaneamente, caráter substitutivo e complementar.

JIN *et al.* (2018), após realizarem uma vasta revisão bibliográfica, trazem que a relação entre serviços de RH e transporte público pode ser caracterizada como complementar ou substitutiva, dependendo das condições específicas de regulação, oferta e operação daqueles modos de transporte. Por serem mais flexíveis, os serviços de RH conseguem preencher lacunas espaciais e temporais deixadas por uma rede de transporte público mais rígida (OVIEDO, GRANADA e PEREZ-JARAMILLO, 2020).

Fica evidente que os serviços de RH oferecem vantagens significativas em relação aos demais transportes: o atendimento porta a porta quando comparado ao transporte público e os custos e conveniência quando comparado ao serviço de táxi (WADUD, 2020). Por serem mais flexíveis, os serviços de transporte sob demanda conseguem preencher lacunas espaciais e temporais deixadas por uma rede de transporte público mais rígida.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, os materiais utilizados são as bases de dados da Pesquisa OD 2017 da RMSP e a POF 2017/2018, além da linguagem de programação Python e dos softwares Microsoft Power BI e Microsoft Excel. O método proposto consiste de uma análise explícita, contemplando tratamento e transformação dos dados das bases obtidas que permitiram realizar a interpretação e validação dos resultados. A Figura 2 apresenta as etapas do método utilizado. Complementarmente, uma análise descritiva é elaborada com a finalidade de alcançar os objetivos deste trabalho.

Figura 2 – Etapas do método de trabalho proposto



Fonte: Autoria própria (2022)

A aplicação dos procedimentos propostos segue cada uma das etapas de modo a possibilitar um melhor entendimento dos aspectos que se deseja analisar ao longo do estudo.

3.1 SELEÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O objetivo desta etapa é apresentar a região selecionada para a composição da área de estudo e os principais fatores que motivaram sua escolha. Essa caracterização é importante porque cada região possui suas particularidades que devem ser levadas em consideração durante a elaboração das análises. Cabe ressaltar que a seleção de uma região para estudo de caso deve levar em consideração a disponibilidade de informações sobre a localidade, bem como o nível de desagregação dos dados.

Neste trabalho, optou-se pela seleção de uma metrópole brasileira – São Paulo e Região Metropolitana – por acreditar que os resultados obtidos nessa área seriam representativos. Além disso, também foi levado em consideração o fato de que cidades populosas, como as capitais, geralmente são as primeiras a abrigarem novos serviços de mobilidade urbana que, conseqüentemente, precisam ser acessíveis a toda a população. Esses fatores impactam diretamente na mobilidade da RMSP e se faz necessário análises na região. Adicionalmente, o fato de haver dados públicos disponíveis, que permitem seu tratamento com a finalidade de se alcançar o proposto neste estudo.

3.2 OBTENÇÃO DE BASE DE DADOS SECUNDÁRIOS

Foi realizada a obtenção das bases de dados secundários utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho: a POF 2017/2018 e a Pesquisa OD da RMSP 2017.

3.3.1 POF 2017/2018

Realizada e disponibilizada pelo IBGE desde o ano de 1987, a POF é uma pesquisa domiciliar por amostragem que visa disponibilizar informações sobre a composição dos orçamentos domésticos e as condições de vida da população brasileira, mensurando as estruturas de consumo, dos gastos, dos rendimentos e parte da variação patrimonial das famílias. A pesquisa tem como unidade de investigação o domicílio e é realizada por amostragem (IBGE, 2019). Na sua versão mais atual, o período de coleta de dados teve início no dia 11 de julho de 2017 e término no dia 11 de julho de 2018. O desenho amostral da POF foi estruturado de forma que os resultados pudessem ser publicados em diferentes níveis geográficos.

A POF se tornou ainda mais relevante em estudos de transporte com sua última versão publicada, pois é uma das poucas pesquisas no Brasil a retratar o uso do RH. Com a coleta de dados iniciada em 2017, pelo menos 3 anos após a chegada do RH no país, o IBGE incluiu categorias de produtos específicas para Uber e Cabify, possibilitando avaliar os anos iniciais de operação das empresas. Apesar de incluir

apenas gastos com esses dois aplicativos, essa limitação não invalida os resultados, já que tais empresas foram as primeiras e consideradas as maiores no setor naqueles primeiros anos, correspondendo a 80% do mercado na ocasião da pesquisa (WARWAR e PEREIRA, 2021).

As despesas com transporte são divididas em dois tipos: *(i)* rotineiras, que incluem combustível, estacionamento, tarifa de ônibus e de metrô, viagens de táxi e RH, sendo coletadas em um período de 7 dias; e *(ii)* esporádicas, como aquisição, manutenção, taxas e seguros de veículos, coletadas em períodos de 90 dias ou de 1 ano (GUERRA, PINHEIRO E PANICE, 2022). Neste trabalho foram utilizadas apenas as despesas rotineiras com transporte por expressarem melhor a intensidade de uso dos modos.

Para a base de dados da POF foi necessário ainda restringir a área de estudo à Região Metropolitana de São Paulo, cujo capital está entre as cidades brasileiras com maior uso de RH. Essa restrição se fez necessária devido à área de estudo abordada neste trabalho e, além disso, visando complementariedade e comparações à outra base de dados utilizada: a Pesquisa OD da RMSP. Em relação aos usuários amostrados, optou-se por selecionar apenas indivíduos com idade superior a 15 anos, principalmente devido às especificações da pesquisa quanto ao foco em pessoas que possuem alguma fonte de renda.

3.3.2 PESQUISA OD DA RMSP

A Pesquisa OD da RMSP completou 50 anos em 2017. Fundamental para a modelagem dos fluxos de viagens na capital paulista e em toda a região metropolitana, a Pesquisa OD foi sistematicamente atualizada a cada década, colocando-a entre poucas no mundo com tal regularidade. Coordenada, implantada e disponibilizada pelo Metrô de São Paulo em conjunto com a Secretaria Estadual dos Transportes Metropolitanos, sua abordagem foca no padrão e escolhas de transporte da população, investigando os deslocamentos diários que as pessoas fazem, suas origens e destinos, que meios de transporte usam e quais os motivos de seus deslocamentos (METRÔ, 2019). Assim como a POF, é realizada por amostragem, tendo o domicílio como unidade de investigação.

A obtenção das informações desta última versão realizada e disponibilizada teve início em junho de 2017 e estendeu-se até outubro de 2018, exceto nos períodos de férias escolares, considerados atípicos para a realização do levantamento. Domicílios foram sorteados e então comunicados por meio de carta do Metrô de São Paulo que informava sobre o objetivo da pesquisa, a visita de um pesquisador, os procedimentos de segurança e a confiabilidade na captação e análise dos dados.

Foram visitados 116 mil domicílios sorteados para que fosse possível completar a amostra planejada de 32 mil domicílios válidos. O roteiro de entrevista estruturado e utilizado foi aplicado a todos os residentes do domicílio amostrado, investigando características das viagens diárias dos moradores no dia útil anterior à visita do pesquisador e as características socioeconômicas de cada entrevistado.

Os serviços de RH, chamados na pesquisa de “táxi demandados por aplicativos” e agrupados ao serviço tradicional de táxi, surgem pela primeira vez no escopo da Pesquisa OD da RMSP demonstrando que não apenas caíram no gosto da população como modo de viagem, mas alavancando também o movimento naquele modo de transporte (METRÔ, 2019). O crescimento no número de viagens de táxi foi em grande parte devido à entrada dos serviços de táxi demandados por aplicativo, responsáveis por 79% das viagens nesse modo.

3.3 TRATAMENTO E TRANSFORMAÇÃO DOS DADOS

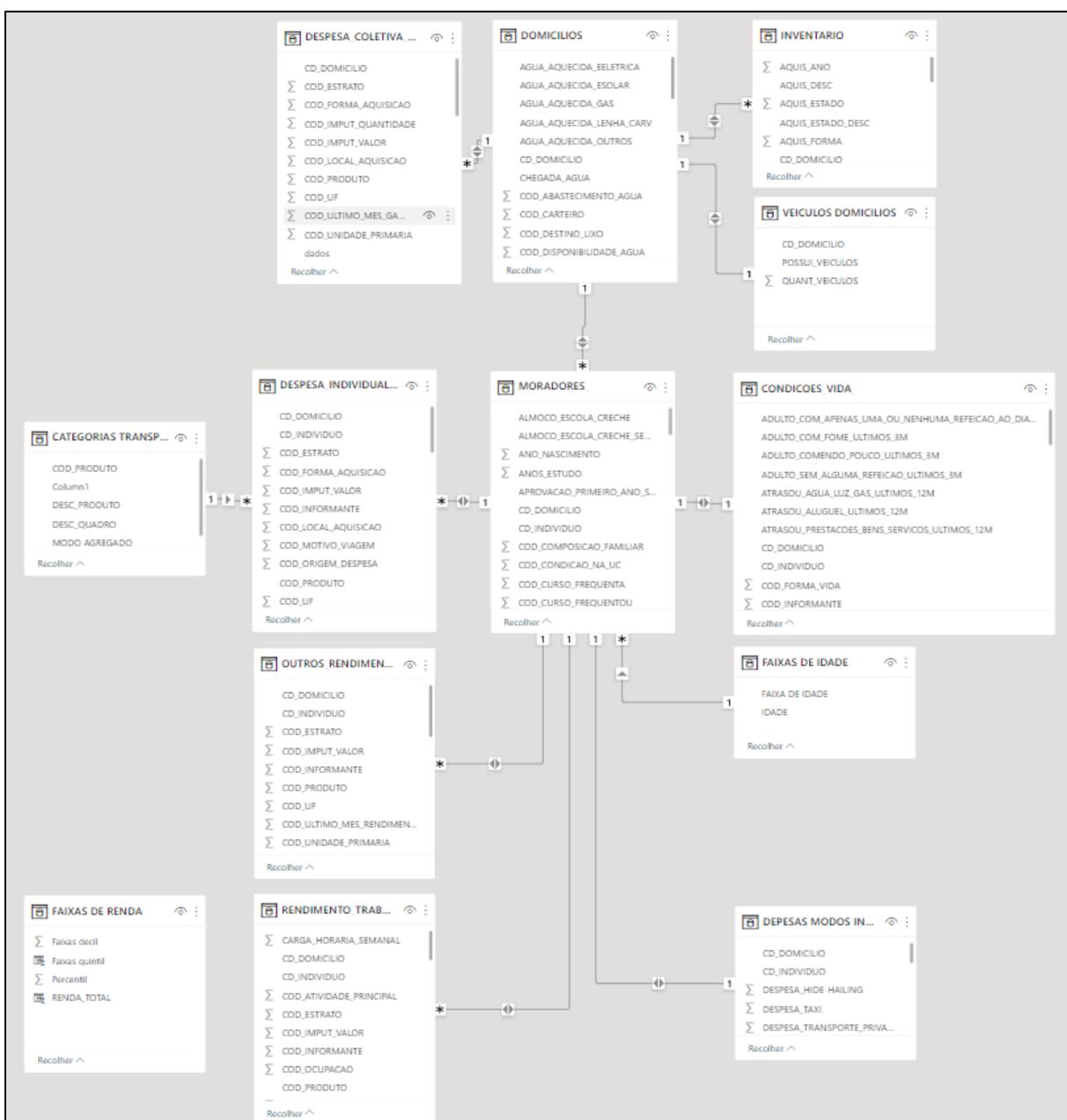
Os dados amostrais coletados em ambas bases utilizadas neste trabalho são disponibilizados em dois conjuntos: os agregados e os microdados. Dada a natureza da análise proposta, optou-se por utilizar os microdados, que consistem em informações individualizadas e representam um grau mais detalhado, permitindo reorganizar informações e, conseqüentemente, gerando análises estatísticas capazes de ampliar o potencial de utilização da base de dados (IPEA, 2007).

Para a POF, o processo necessitou de tratamentos prévios na base de dados remodelando-a para alcançar informações referentes ao transporte. O IBGE disponibiliza 15 tabelas que organizam as despesas de cada usuário amostrado e inúmeros quadros que categorizam os produtos consumidos, por exemplo vestuário,

produtos farmacêuticos, transportes, comunicação, dentre outros. Em primeiro lugar, foi necessário selecionar as tabelas que agrupam dados referentes ao transporte e suas relações, apontar nessas os produtos que constam no quadro 23 (referente aos produtos de transporte coletivos e próprios no período de referência de 7 dias) e ainda identificar e organizar os campos e variáveis que trazem as informações necessárias ao trabalho. O modelo analítico de dados utilizado foi o esquema estrela, através do Power BI, permitindo apontar tabelas principais e relacioná-las com diversas outras das bases.

As tabelas selecionadas para esse tratamento foram Condições de vida, Despesa coletiva, Despesa individual, Domicílio, Inventário, Moradores, Outros rendimentos e Rendimento de trabalho. Ainda foi necessária a criação de tabelas auxiliares para melhor relacionar os dados. As tabelas Domicílio e Moradores são principais, se relacionam diretamente e com as demais tabelas a partir de variáveis específicas. A Figura 3 apresenta as relações dessas tabelas e algumas de suas respectivas variáveis.

Figura 3 – Relação das tabelas selecionadas para análise da POF utilizando o Microsoft Power BI



Fonte: Autoria própria (2022)

A Pesquisa OD não necessitou de tratamentos prévios. Assim sendo, o processo de carregamento e transformação dos microdados foram feitos em linguagem Python, com uso da biblioteca Pandas. Essa biblioteca fornece estrutura de dados de alto desempenho, ferramentas para análise em formato tabular e funções úteis no processo de transformação dos dados, o que auxilia e otimiza todo o processo. Dentre essas funções, utilizou-se no tratamento e transformação dos dados de ambas as bases a remoção de linhas e colunas, criação, reordenação e renomeação de colunas,

concatenação, substituição ou inserção de valores nulos, além de funções de alto desempenho para mesclar conjuntos de dados em diferentes formatos (GALEA, 2018).

Visando facilitar a caracterização dos modos de transporte abordados, alguns foram agrupados utilizando as mesmas categorias em ambas as pesquisas:

- a) Transporte público: metrô, trem, monotrilho, ônibus municipal e metropolitano;
- b) Transporte privado: veículos automotores particulares, como automóvel e motocicleta;
- c) Táxi: serviço de táxi tradicional;
- d) RH: serviço de *ride-hailing*.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados amostrais tratados e transformados foram realizadas fazendo uso do Microsoft Power BI e do Microsoft Excel. O uso desses softwares, considerando suas funcionalidades específicas, permite realizar as operações necessárias ao alcance dos objetivos propostos no estudo.

Ao fazer uso do modelo analítico estrela através do Microsoft Power BI, diversas questões puderam ser respondidas a partir de uma mesma referência, desde que seja olhado por diferentes perspectivas (AMARAL, 2016). A característica dinâmica desse *software* ainda permite modelar diversos cenários através de filtros realizados diretamente nas variáveis utilizadas na análise.

3.5 OBTENÇÃO DOS RESULTADOS

Para padronização dos resultados gerados e pequenos refinamentos necessários aos dados, o Microsoft Power BI ainda foi utilizado para devido seu dinamismo na apresentação das informações. Além disso, fez-se uso do Microsoft Excel por sua facilidade em formatações de gráficos, realizando então o alinhamento de todo resultado.

4 RESULTADOS

As análises realizadas neste trabalho visam traçar o cenário geral referente ao serviço de RH na RMSP e tais resultados focam no cumprimento dos objetivos apontados. Para tanto, o cômputo das informações obtidas através dos tratamentos e transformações nos dados foram agrupados em três grupos que formam um panorama a ser estudado: (i) divisão modal, (ii) caracterização dos usuários e dos domicílios e (iii) relação do RH com outros modos de transporte.

Devido às características da estrutura de dados própria de cada uma das pesquisas, elas possuem alcances diferentes quanto a produção de resultados. Assim, a Tabela 2 detalha, para cada um dos grupos analisados, qual base de dados permite a extração da informação.

Tabela 2 – Detalhamento dos grupos estudados e abordagem nas bases de dados

DIVISÃO MODAL		
	POF	OD RMSP
Número de viagens por modo de transporte	É possível obter o número de viagens apenas dos modos RH e táxi, de acordo com o número de despesas feitas com esses modos no período da pesquisa.	Possível estimar o número de viagens de todos os modos abordados na pesquisa.
Número de usuários por modo de transporte	Possível estimar o número de usuários de todos os modos abordados neste trabalho. São considerados usuários aqueles indivíduos que tiveram despesa rotineira com o modo de transporte em um período de 7 dias.	Possível estimar o número de usuários de todos os modos abordados na pesquisa. São considerados usuários aqueles indivíduos que realizaram viagem no modo de transporte nos dias de coleta da pesquisa.
Despesa média mensal, por indivíduo, por modo de transporte	Disponível para todos os modos abordados neste trabalho.	Não abordado na pesquisa.

CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS		
	POF	OD RMSP
Gênero	Abordado na pesquisa.	Abordado na pesquisa.
Idade	Abordado na pesquisa.	Abordado na pesquisa.
Grau de instrução	Abordado na pesquisa.	Abordado na pesquisa.
CARACTERIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS		
	POF	OD RMSP
Renda mensal	Abordado na pesquisa.	Abordado na pesquisa.
Quantidade de veículos automotores	Abordado na pesquisa.	Abordado na pesquisa.
RELAÇÃO DO RH COM OUTROS MODOS DE TRANSPORTE		
	POF	OD RMSP
Exclusividade por modo de transporte	Foi considerado como usuário exclusivo aquele indivíduo que realizou despesa rotineira com apenas um modo no período de 7 dias.	Considerado como usuário exclusivo aquele indivíduo que realizou uma viagem utilizando um modo apenas.
Compartilhamento entre modos de transporte	Foi considerado que um usuário compartilha mais de um modo de transporte se ele realizou despesas rotineiras com esses modos em um período de 7 dias. Não é possível saber se os modos foram utilizados na mesma viagem, em viagens diferentes ou até em dias diferentes.	Foi considerado que um usuário compartilha mais de um modo de transporte em função dos modos utilizados nas viagens pesquisadas. Pode ocorrer o uso de mais de um modo na mesma viagem ou em viagens diferentes.

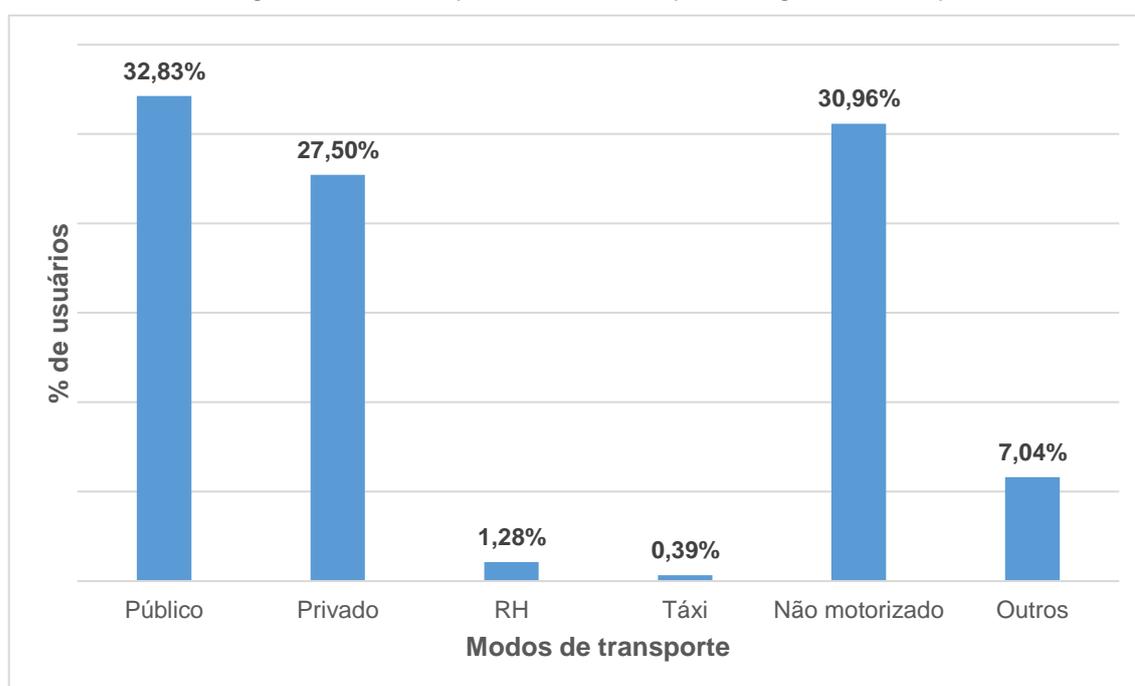
Fonte: Elaboração própria (2022)

4.1 DIVISÃO MODAL

Após quatro anos da chegada dos serviços de RH no Brasil, cerca de 3% dos indivíduos acima de 15 anos de idade declararam consumir algum serviço de mobilidade por aplicativo (WARWAR e PEREIRA, 2021). Apesar de um crescimento superior a 400% no uso dos serviços de táxi (METRÔ, 2019), principalmente devido à entrada do serviço de transporte demandado por aplicativo, na região metropolitana paulista a parcela de usuários não ultrapassa 2% do total, mesmo contabilizando viagens de usuários com idade inferior a 15 anos.

O Gráfico 1 apresenta a divisão modal por usuários observada na Pesquisa OD da RMSP, onde os modos de transporte público, não motorizado e privado são os majoritariamente utilizados pela população paulista, com participação de 32,83%, 30,96% e 27,50%, respectivamente. O serviço de RH está representado apenas por 1,28% dos usuários amostrados. Além desses, foram contabilizados 0,39% de usuários utilizando o serviço de táxi tradicional e 7,04% dos usuários fazendo uso de qualquer outro modo de transporte não classificado.

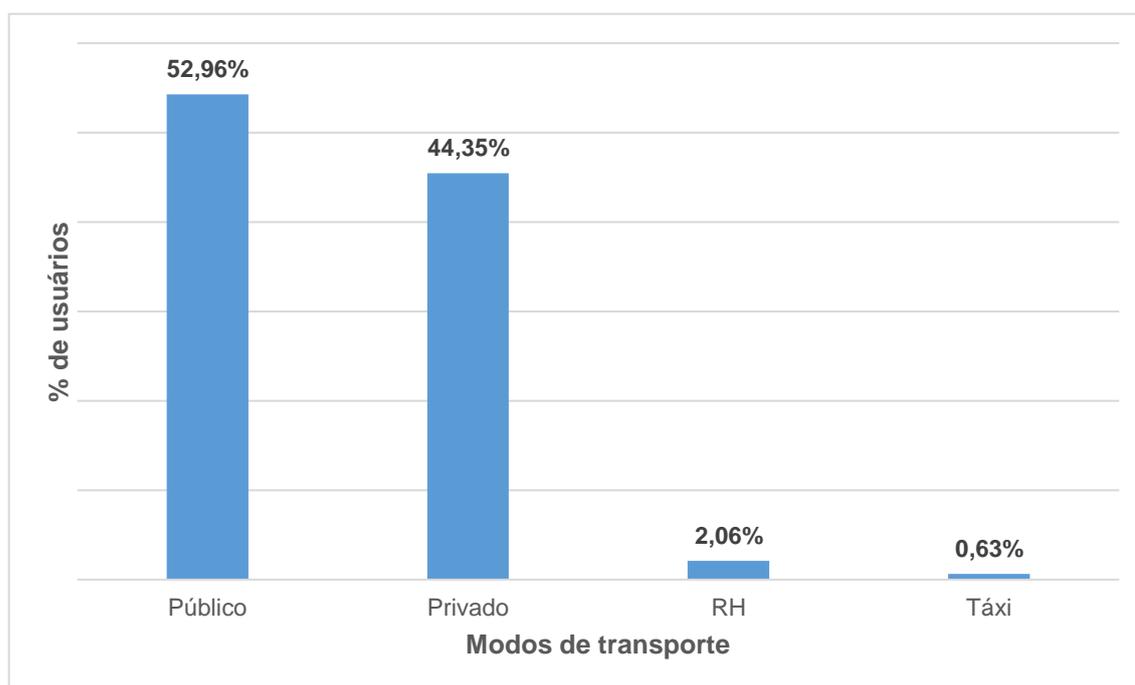
Gráfico 1 – Porcentagem de usuários por modo de transporte, segundo a Pesquisa OD da RMSP



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019)

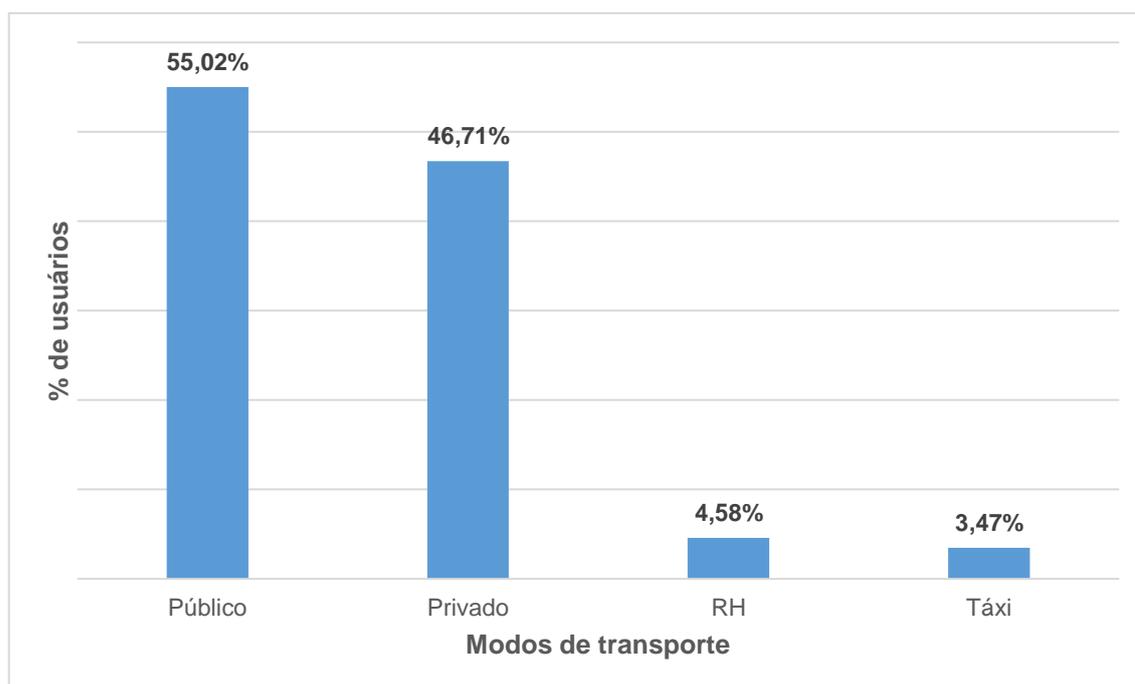
Se compararmos apenas os modos de transporte identificados na POF, a taxa de usuários do serviço de RH sobe para 2,06%. Os demais modos apresentam as seguintes proporções, conforme ilustrado no Gráfico 2: transporte público, 52,96%; transporte privado, 44,35%; e serviço de táxi tradicional, 0,63% dos usuários.

Gráfico 2 – Porcentagem de usuários por modo de transporte identificados na POF, segundo a Pesquisa OD da RMSP



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019)

Ao abordar os dados computados pela POF, é possível estimar a proporção de usuários para cada um dos modos motorizados analisados neste trabalho. Conforme observado no Gráfico 3, o RH apresenta uma taxa total de 4,58% de usuários, valor superior ao observado na OD.

Gráfico 3 – Porcentagem de usuários por modo de transporte, segundo a POF

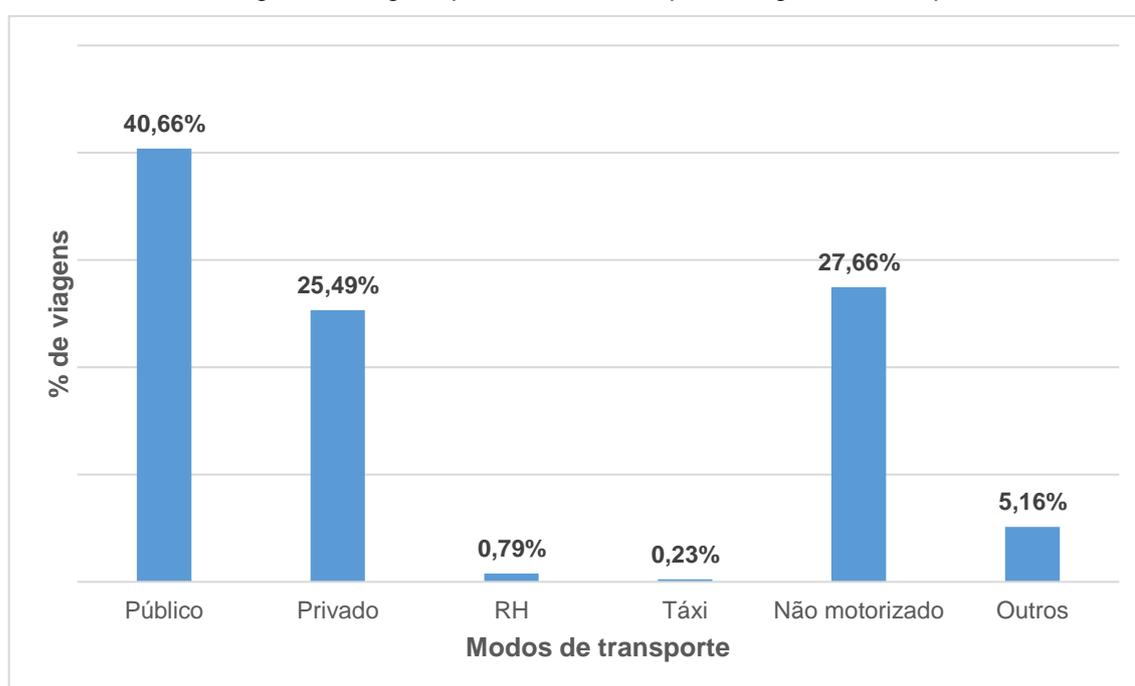
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da POF (2018)

Os demais modos analisados também apresentam taxas superiores: 55,02% dos usuários no transporte público; 46,71% no transporte privado; e ainda 3,47% dos usuários no serviço tradicional de táxi. Apesar dessa diferença entre as duas bases de dados, a proporção dentre elas é mantida. A diferença observada no percentual de RH e de taxi por ser explica pela forma como foi feito o computo dos usuários em cada uma das pesquisas. Na POF foram considerados usuários aqueles indivíduos que tiveram alguma despesa com o modo de transporte em um período de 7 dias, já da Pesquisa OD foram considerados usuários aqueles indivíduos que utilizaram o modo em algum trecho que viagem durante um dia útil. Como ambos os modos são de uso esporádico o percentual tende a ser menor com a redução do período de coleta dos dados.

Quando observamos a divisão modal através do número de viagens, destaca-se apenas uma maior ocorrência do uso do transporte público, podendo ser explicado por uma considerável parcela da população que utiliza tal modo mais de uma vez durante a mesma viagem. As taxas de utilização do serviço de RH continuam baixas, mas ainda superior ao serviço tradicional de táxi.

O Gráfico 4 mostra que apenas 0,79% das viagens amostradas na Pesquisa OD da RMSP são realizadas por RH. O transporte público é utilizado em 40,66% das viagens; 27,66% das viagens são realizadas por modo não motorizado; e outros 25,49% por transporte privado. Observa-se ainda 0,23% das viagens sendo realizadas pelo serviço tradicional de táxi e 5,16% das viagens sendo realizadas por algum outro modo de transporte não classificado previamente.

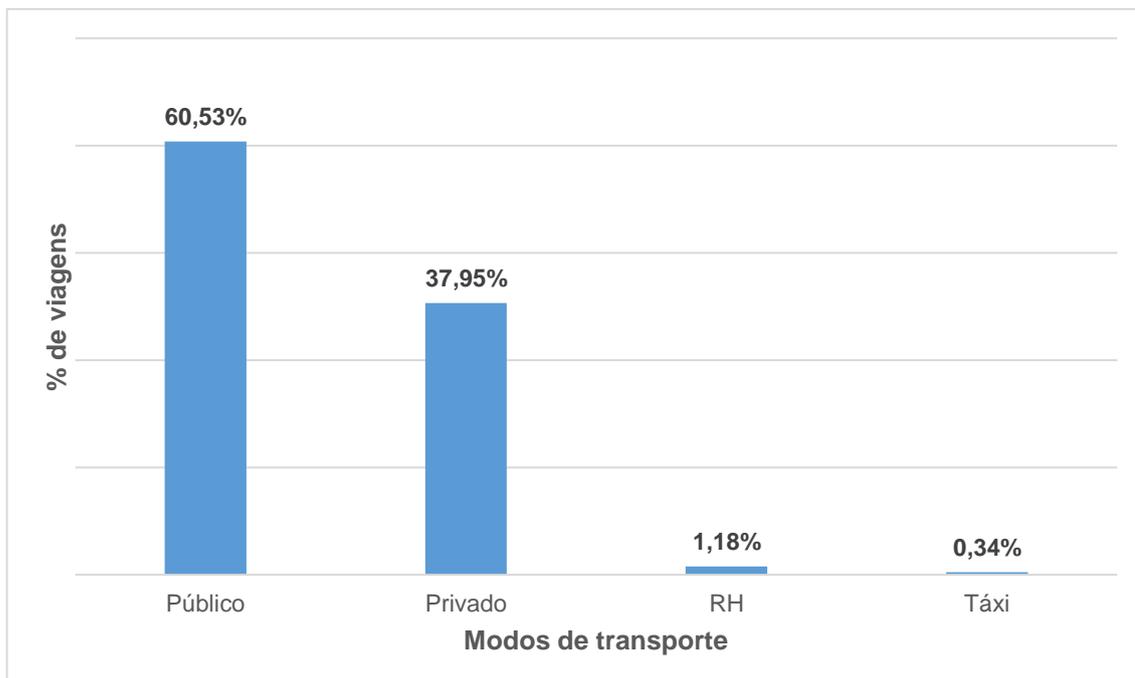
Gráfico 4 – Porcentagem de viagens por modo de transporte, segundo a Pesquisa OD da RMSP



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019)

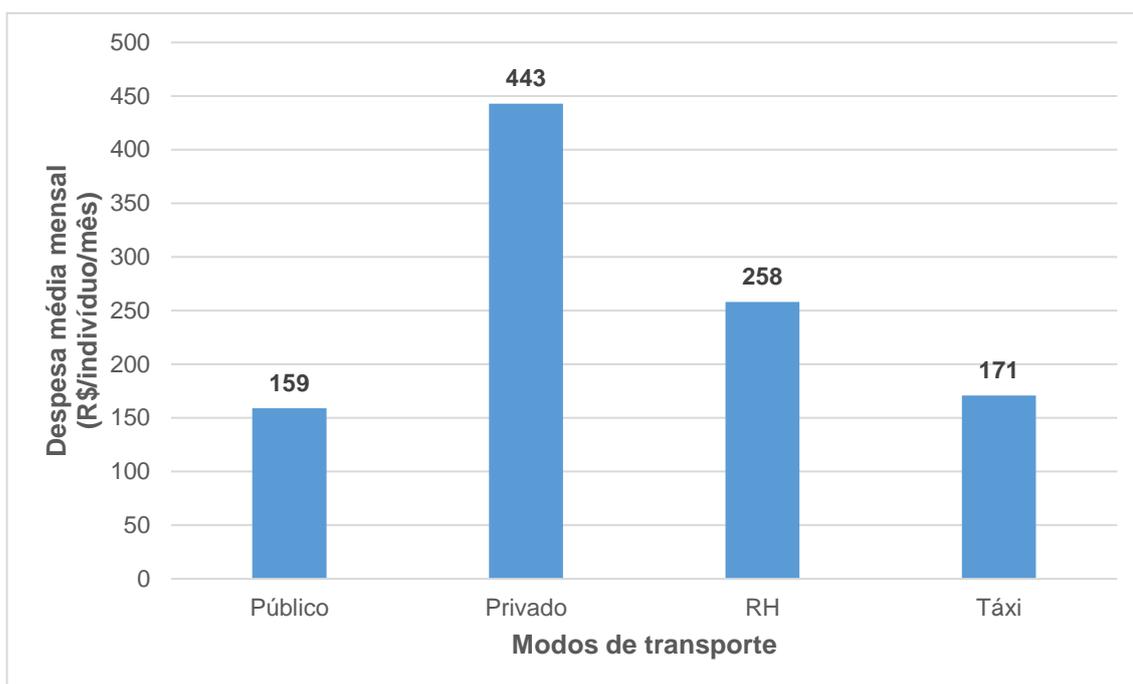
Destacando dentre estes apenas os transportes identificados na POF, temos que 1,18% das viagens são realizadas por RH. Nos demais modos, destacam-se as seguintes taxas: transporte público, 60,53%; transporte privado, com 37,95%; e ainda 0,34% de viagens realizadas pelo serviço tradicional de táxi. O Gráfico 5 ilustra tal cenário.

Gráfico 5 – Porcentagem de viagens por modo de transporte identificados na POF, segundo a Pesquisa OD da RMSP



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019)

Diferentemente da Pesquisa OD, a POF permite determinar a despesa média mensal de cada indivíduo para cada um dos modos aqui analisados. Essa média para os usuários de RH é de R\$ 258,00 por mês, valor calculado com base no número de vezes que as despesas são realizadas, no valor de cada despesa e na quantidade de indivíduos. Observa-se ainda, conforme mostrado no Gráfico 6, que as despesas com táxi e transporte privado foram maiores se comparadas as despesas dos outros dois modos (R\$ 171,00 e R\$ 443,00, respectivamente), por serem modos com custos relativamente maiores.

Gráfico 6 – Despesa média mensal por modo de transporte, segundo a POF

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da POF (2018)

Destaca-se ainda o valor médio para o transporte público, de R\$ 168,00, sendo o menor dentre os demais modos, apesar de ser o modo mais utilizado pelos usuários de transporte da RMSP – mas apresentar o menor custo unitário de uso. Ressalta-se que devido a estrutura da POF, não é possível quantificar a frequência das viagens, exceto para o RH e o serviço tradicional de táxi em que o número de vezes que a despesa é feita corresponde ao número de viagens realizadas: o primeiro apresenta uma média de 10,67 viagens por usuário ao mês, enquanto o serviço tradicional de táxi possui uma média de 6,53 viagens por usuário ao mês.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS

Devido ao dinamismo da mobilidade, principalmente após a rápida expansão do serviço de RH, torna-se oportuno identificar as características dos usuários de transporte e como elas interferem na suas escolhas de serviços nesse meio. Em seu trabalho, Guerra, Pinheiro e Panice (2022) identificaram algumas características

relevantes no perfil dos usuários de RH, dentre elas: gênero, idade e nível de instrução.

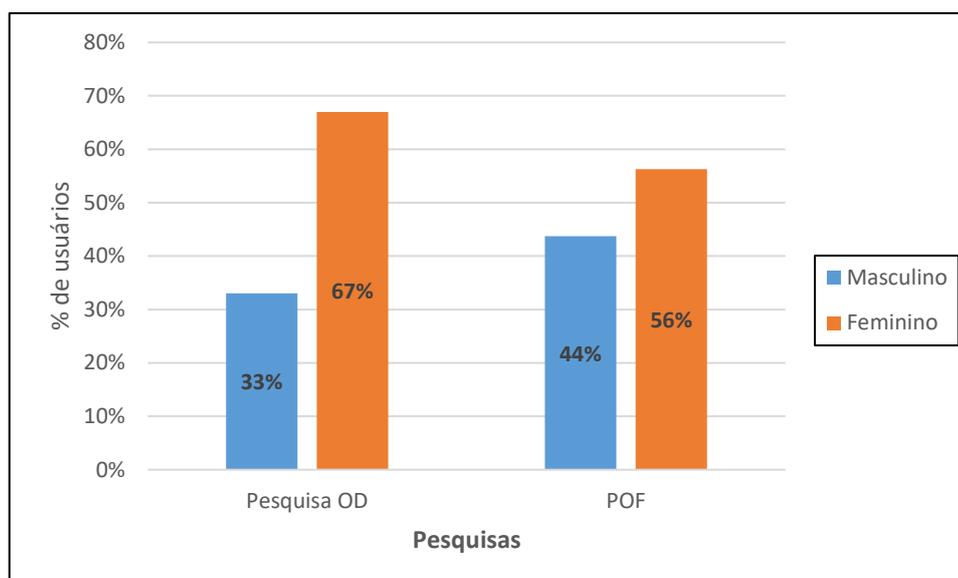
A Tabela 3 apresenta a caracterização dos usuários de cada modo abordado em ambas pesquisas, de acordo com o gênero, a idade e sua instrução.

Tabela 3 – Características dos usuários de transporte

Característica do usuário	Ride-hailing		Táxi		Transporte privado		Transporte público	
	OD	POF	OD	POF	OD	POF	OD	POF
Gênero								
Masculino	33%	44%	38%	28%	60%	68%	44%	38%
Feminino	67%	56%	62%	72%	40%	32%	56%	62%
Idade								
15-24	13%	19%	3%	13%	10%	6%	25%	23%
25-34	24%	34%	12%	16%	21%	19%	21%	26%
35-44	17%	20%	17%	14%	26%	26%	19%	19%
45-54	14%	14%	11%	22%	22%	21%	16%	18%
55-64	15%	6%	19%	14%	14%	17%	13%	12%
65+	17%	7%	38%	20%	8%	10%	6%	2%
Instrução								
Sem instrução	15%	0%	13%	1%	14%	1%	8%	2%
Fundamental incompleto	7%	3%	8%	15%	9%	25%	11%	24%
Fundamental completo	9%	3%	10%	6%	10%	15%	16%	15%
Médio completo	32%	34%	19%	17%	37%	37%	48%	37%
Superior completo	37%	59%	50%	61%	30%	22%	17%	22%

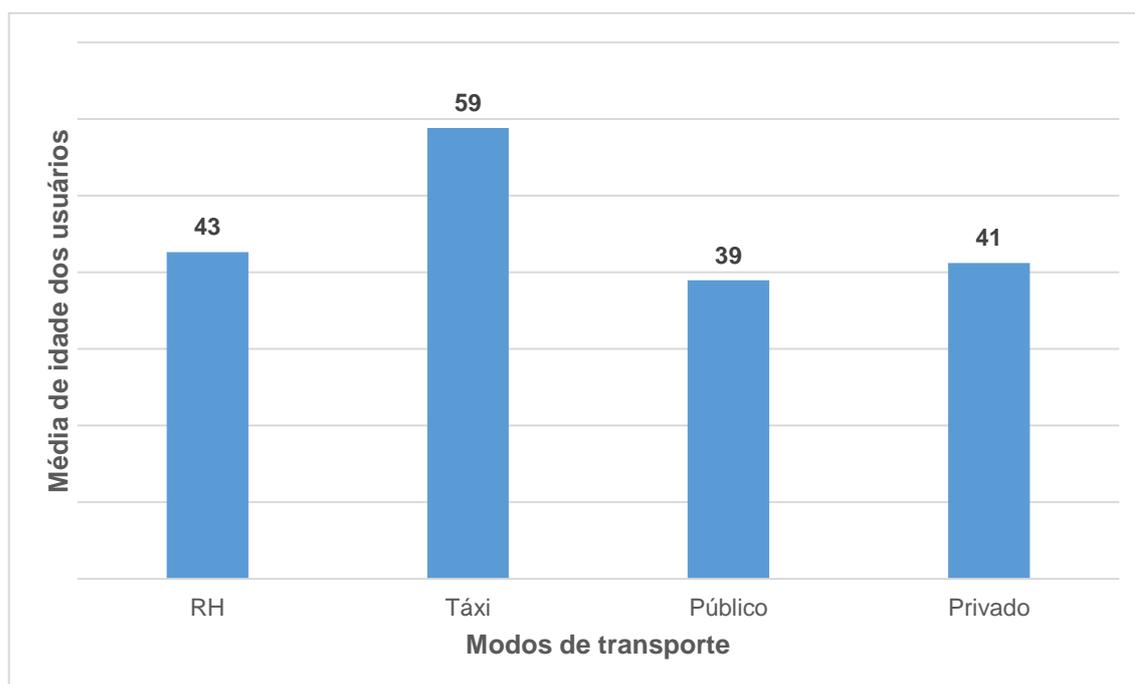
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019) e da POF (2018)

Quanto ao uso do serviço de RH, houve predominância feminina, representada por 67% dos usuários de acordo com a Pesquisa OD e 56% dos usuários de acordo com a POF, conforme pode ser comparado através do Gráfico 7. Tal resultado pode estar relacionado a esse modo ser considerado mais seguro, rápido e ter custo reduzido (CASSEL, LADEIRA e CYBIS, 2018; COELHO *et al.*, 2017). Dentre os demais modos especificados, apenas o transporte privado é mais utilizado por usuários do gênero masculino (60% de acordo com a Pesquisa OD e 68% segundo a POF). Os demais apresentam a maioria dos usuários do gênero feminino.

Gráfico 7 – Percentual de usuários, por gênero

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019) e da POF (2018)

Em relação à faixa etária, ao focar a atenção nos usuários de RH, a predominância está na população com idade entre 25 e 34 anos (24% de acordo com a Pesquisa OD, e 34% segundo a POF), faixa etária condizente com outros estudos (WARWAR e PEREIRA, 2021). Além disso, observa-se uma uniformidade entre as parcelas de usuários que utilizam o serviço nas demais faixas etárias. No entanto, o público do RH é o segundo mais velho de acordo com a Pesquisa OD, apresentando idade média de 43 anos, conforme aponta o Gráfico 8.

Gráfico 8 – Média de idade dos usuários por modo de transporte, segundo a Pesquisa OD da RMSP

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019)

A idade média dos usuários do serviço tradicional de táxi é de 59 anos, sendo mais representada pela faixa etária superior a 65 anos na Pesquisa OD (38%), e apresentando representatividade considerável na POF (20%); os usuários do transporte público são o que apresentam menor média de idade, sendo de 39 anos e maior representatividade na faixa de 15 a 24 anos (25% na Pesquisa OD e 23% de acordo com a POF); e com uma média de 41 anos de idade, os usuários do transporte privado possuem uma taxa de 26% entre a população com 35 e 44 anos, a maior nesse modo para ambas pesquisas.

Quando analisado o nível de instrução dos usuários de transporte da RMSP, observa-se que a maior parte da população amostrada (69% pela Pesquisa OD e 93% de acordo com a POF) possui ao menos ensino médio completo. Apontando cada modo individualmente, o nível de instrução dos usuários do RH e do serviço tradicional de táxi são majoritariamente representados por indivíduos com ensino superior completo (37% e 50% segunda a Pesquisa OD, respectivamente; e 59% e 61% para a POF, respectivamente), corroborando com a maior parte dos estudos já apresentados neste trabalho. Os usuários de RH ainda apresentam uma grande taxa de indivíduos com

ensino médio completo, chegando a 32% pela Pesquisa OD e 34% de acordo com a POF. Os transportes público e privado concentram sua maior parte dos usuários em indivíduos com ao menos o ensino médio completo.

Os resultados mostraram que as taxas apontadas através da POF complementam e corroboram as informações trazidas pela Pesquisa OD, validando tais dados. É notório que, apesar das diferenças em número absoluto, as proporções são mantidas em todas as características analisadas. Finalmente, as informações obtidas acerca dos usuários do serviço de RH, tanto através da pesquisa OD da RMSF quanto da POF, corroboram com as características predominantes nas literaturas nacionais e internacionais: pessoas jovens e com elevado nível de instrução.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS DOMICÍLIOS

Por conta das constantes mudanças na mobilidade, principalmente após o surgimento e a rápida expansão do serviço de RH, torna-se oportuno questionar as características das unidades domiciliares dos indivíduos e como elas interferem nas suas escolhas de serviços de transporte. Em seu trabalho, Guerra, Pinheiro e Panice (2022) determinaram algumas características que permitem apontar informações relevantes dos domicílios dos usuários frente ao uso dos serviços de RH, e tais características são analisadas neste estudo.

A Tabela 4 apresenta a caracterização dos domicílios de acordo com a renda mensal e se há posse de veículo. Um cenário geral do RH nos apresenta uma amostragem majoritária possuindo até 1 veículo particular, e com renda domiciliar mensal superior a R\$ 2.500,00.

Tabela 4 – Características dos domicílios dos usuários de transporte

Característica do domicílio	Ride-hailing		Táxi		Transporte privado		Transporte público	
	OD	POF	OD	POF	OD	POF	OD	POF
Renda do domicílio (mensal)								
até R\$ 2.500	27%	19%	20%	36%	20%	26%	46%	40%
R\$ 2.500 a R\$ 5.000	34%	13%	35%	17%	48%	27%	43%	29%
acima de R\$ 5.000	40%	68%	45%	47%	32%	47%	11%	32%
Posse de veículo								
0 veículo	61%	42%	61%	51%	13%	12%	64%	48%
1 veículo	33%	38%	30%	34%	67%	54%	33%	37%
2 veículos	5%	15%	9%	13%	18%	28%	3%	14%
3+ veículos	1%	5%	1%	2%	3%	7%	0%	2%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019) e da POF (2018)

Entre os modos de transporte, apenas 27% dos domicílios dos usuários do serviço de RH possuem faixa de renda inferior a R\$ 2.500,00 de acordo com a Pesquisa OD; a POF nos apresenta uma taxa de 19%. A faixa predominante dos domicílios desse serviço e do serviço tradicional de táxi é superior a R\$ 5.000,00 (40% e 45% na Pesquisa OD, respectivamente; e 68% e 47% na POF, respectivamente); conforme observado em diversas partes do mundo, os usuários de RH se concentram nas faixas de renda mais elevadas. No transporte privado, a maioria dos domicílios possuem renda superior a R\$ 2.500,00. Quanto aos modos de transporte público, a maioria dos domicílios amostradas é representada por unidades com renda inferior a R\$ 2.500,00, representando quase metade dos domicílios amostrados.

Com relação à posse de veículos, no total geral, a grande maioria dos domicílios possui baixa motorização, exceto no transporte privado em que há predominância com um ou dois veículos (85% de acordo com a Pesquisa OD e 82% segundo a POF). Quanto aos domicílios de usuários do serviço de RH, 61% não possuem veículo; e ainda 33% possuem 1 veículo somente, segundo informações apontadas pela Pesquisa OD. A POF nos apresenta uma proporção semelhante, onde 42% não possuem veículo e 38% possuem apenas 1 veículo.

Tais informações obtidas acerca dos domicílios dos usuários que utilizam o serviço de RH, tanto através da Pesquisa OD da RMSP quanto da POF, corroboram com as

características predominantes nos estudos já apresentados neste trabalho: domicílios com renda mensal relativamente alta.

4.4 RELAÇÃO COM OUTROS MODOS DE TRANSPORTE

É importante estabelecer a relação do RH com outros modos de transporte, uma vez que seu surgimento influenciou e ainda influencia o uso dos modos mais tradicionais e, como afirmaram Cassel, Ladeira e Cybis (2018), seu rápido crescimento impactou a área de transportes, principalmente o transporte coletivo. A Tabela 5 compara os dados extraídos da Pesquisa OD da RMSP e da POF, estando dividida em cinco partes, uma para a análise de cada modo. A primeira linha apresenta o modo em questão e as seguintes, as categorias de uso, dentre elas: os passageiros exclusivos e aqueles que o compartilham com outros modos.

Tabela 5 – Comparação da relação entre os modos de transporte segundo a Pesquisa OD da RMSP e a POF

Pesquisa OD 2017 da RMSP											
Ride-hailing			Táxi			Transporte privado			Transporte público		
Total	211.100	100%	Total	64.723	100%	Total	4.543.966	100%	Total	5.425.732	100%
Exclusivos	90.602	43%	Exclusivos	24.701	38%	Exclusivos	3.533.618	78%	Exclusivos	4.297.111	79%
T. público	68.811	33%	T. privado	7.465	12%	T. público	416.577	9%	T. privado	416.577	8%
T. privado	31.538	15%	T. público	21.694	34%	Ride-hailing	31.538	1%	Ride-hailing	68.811	1%
Táxi	5.605	3%	Ride-hailing	5.605	9%	Táxi	7.465	0%	Táxi	21.694	0%
POF 2017/2018											
Ride-hailing			Táxi			Transporte privado			Transporte público		
Total	359.438	100%	Total	272.170	100%	Total	3.663.702	100%	Total	4.330.479	100%
Exclusivos	114.100	32%	Exclusivos	127.111	47%	Exclusivos	3.247.330	89%	Exclusivos	3.676.230	85%
T. público	219.801	61%	T. privado	26.114	10%	T. público	377.077	10%	T. privado	377.077	9%
T. privado	52.582	15%	T. público	128.780	47%	Ride-hailing	52.582	1%	Ride-hailing	219.801	5%
Táxi	37.053	10%	Ride-hailing	37.053	14%	Táxi	26.114	1%	Táxi	128.780	3%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa OD da RMSP (2019) e da POF (2018)

Para contabilizar os valores categorizados em uso compartilhado, a utilização dos modos foi agrupada em cada usuário, não especificando se o compartilhamento acontece na mesma viagem ou não. Ressalta-se ainda que a soma dos

compartilhados e exclusivos ultrapassa 100%, pois o usuário de três ou quatro modos distintos é contabilizado em mais de uma categoria.

Ao analisar o uso do serviço de RH através da Pesquisa OD, observa-se que 43% dos seus usuários são exclusivos, ou seja, utiliza somente esse modo de transporte. O modo mais compartilhado com o RH é o transporte público, representado por 33% dos usuários. O transporte privado é o segundo modo mais compartilhado, com 15% dos usuários; e com 3% dos usuários, o serviço de táxi tradicional é o menos utilizado em conjunto com o serviço de RH na RMSP.

Os dados coletados ainda mostram uma predominância de uso exclusivo nos modos de transportes público (79%) e privado (78%), sendo pouco compartilhados entre as categorias analisadas. O baixo uso exclusivo nos modos RH e táxi frente aos demais pode indicar seu uso não rotineiro, como observado na literatura.

Para uma melhor caracterização do uso do serviço de RH na RMSP, a Pesquisa OD permite analisar o uso compartilhado desse modo com os demais em uma mesma viagem. Ao atender tal condição, observou-se que 93,67% dos usuários de RH utilizam exclusivamente esse modo em uma única viagem; e apenas 6,32% dos usuários utilizam também o transporte público ao realizarem alguma viagem. Apenas 0,02% utilizam o RH e também o transporte privado em uma mesma viagem. Apesar do serviço de RH ser apontado em inúmeros trabalhos como um modo não rotineiro, tais valores nos permitem apontar o serviço de RH na região metropolitana paulista majoritariamente substitutivo a outros modos de transporte.

Diferentemente do apresentado na compilação dos dados apresentados pela Pesquisa OD, nas informações trazidas pela POF observa-se uma maior parcela (61%) de usuários do serviço de RH que são também usuários de transporte público. As demais informações reforçam as principais verificações feitas anteriormente: os modos de transporte privado e público apresentam uma alta proporção que utilizam exclusivamente o modo, com 89% e 85% de usuários, respectivamente. Os serviços de RH e tradicional de táxi apresentam valores de usuários exclusivos baixos em relação aos demais modos, corroborando a premissa de se caracterizarem com uso não rotineiro.

5 CONCLUSÕES

O trabalho buscou caracterizar o uso do *ride-hailing* na RMSP por meio de duas pesquisas: a POF 2017-2018 e a Pesquisa OD da RMSP 2017. Ambas possibilitaram alcançar os objetivos através dos aspectos abordados neste trabalho, permitindo identificar diferenças nos resultados e no alcance de cada pesquisa. No que diz respeito à divisão modal, ressalta-se que a POF não possibilita identificar o número de viagens realizadas por modo, mas aponta a quantidade de usuários e a despesa gasta em cada um deles.

Quanto às características socioeconômicas dos usuários e seus domicílios, ambas as pesquisas mostraram características semelhantes para os usuários dos diferentes modos, no entanto tiveram diferenças nos percentuais encontrados. Essas diferenças podem ser explicadas pelo método de coleta e a amostragem das pesquisas, mas também na forma como foram identificados os usuários dos modos de transporte em cada uma delas. Na Pesquisa OD são considerados usuários os indivíduos que utilizaram determinado modo de transporte em algum trecho da viagem. Já na POF, foram considerados usuários os indivíduos que realizaram despesa com o modo em um período de 7 dias. Neste caso não é possível saber, por exemplo, se a despesa foi gasta com a viagem de uma ou mais pessoas.

Ainda assim, os resultados corroboram as características dos usuários de RH predominantes nas literaturas nacional e internacional: pessoas jovens, com elevado nível de instrução e de classe social média a alta. Outra característica marcante entre os usuários é a maior proporção do gênero feminino, o que pode estar relacionado com a sensação de segurança que esse modo transmite aos passageiros.

Identificou-se ainda que os usuários de RH e do transporte público se assemelham em aspectos como gênero, idade e posse de veículo, porém, quanto aos níveis de instrução e de renda, possuem perfis opostos. Isso mostra que a renda é um fator restritivo na escolha do modo de transporte, visto que usuários de baixo faturamento optam pelo preço em detrimento de outros fatores. Em determinadas situações, aqueles que possuem renda mais elevada preferem pagar mais pelo RH, buscando viagens mais rápidas e confortáveis. Quanto ao táxi, apesar de oferecer serviço similar

ao do RH, seus usuários se diferenciam pela idade mais avançada, indicando que a tecnologia pode ser um empecilho para que essas pessoas utilizem o novo serviço.

O transporte privado se caracteriza por usuários de maioria masculina e que possuem veículo. A indisponibilidade de veículo e a ingestão de álcool foram apontados como os principais fatores dos usuários de transporte privado escolherem o RH em determinadas situações, o que justifica seu uso esporádico.

Conforme apontado em diversos estudos, a utilização do RH vem substituindo viagens antes realizadas exclusivamente por transporte público e por táxi. De fato, neste trabalho verificou-se que os usuários do RH utilizam de forma expressiva o transporte público, modo este muito representativo na RMSP por suas opções, preços e investimentos constantes.

Este trabalho contribui no conhecimento sobre o uso do RH, um novo modo de transporte ainda pouco explorado devido à escassez de informações. Mostrou que a POF serve como uma válida fonte de dados para embasar análises referente ao tema, apresentando dados coerentes comparados à Pesquisa OD e ainda complementando com informações acerca de renda, visto que esta última tem como foco principal analisar a mobilidade.

6 TRABALHOS FUTUROS

A realização deste trabalho expande a possibilidade de estudos futuros com foco no uso do RH em todo território brasileiro, inclusive em regiões onde pesquisas de origem e destino não são realizadas ou ainda não abordam o modo, sendo a análise através da POF uma possibilidade. Além disso, é possível novas abordagens em ambas as bases, incluindo comparações com dados de edições anteriores, o que possibilitaria identificar as mudanças na escolha dos modos de transporte que ocorreram ao longo dos anos.

A Pesquisa OD da RMSP apresenta ainda divisão espacial dos dados, permitindo realizar análises desagregadas. Tal característica possibilitaria entender melhor a relação do RH com outros modos de transporte e em quais regiões dentro da área urbana o serviço é mais utilizado.

REFERÊNCIAS

- ACHEAMPONG, R. A.; SIIBA, A.; OKYERE, D. K.; TUFFOUR, J. P. **Mobility-on-demand: An empirical study of internet-based ride-hailing adoption factors, travel characteristics and mode substitution effects**. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, n. 115. Junho, 2020.
- ALEMI, F.; CIRCELLA, G.; HANDY, S.; MOKHTARIAN, P. **What influences travelers to use Uber? Exploring the factors affecting the adoption of on-demand ride services in California**. Travel Behaviour and Society, v. 13, p. 88-104. 2018.
- AMARAL, F. **Introdução à Ciência de Dados**. Alta Books. ISBN 978-85-7608-934-6. Rio de Janeiro. 2016.
- BARAJAS, J. M.; BROWN, A. **Not minding the gap: Does ride-hailing serve transit deserts?**. Journal of Transport Geography, 90, 102918. January, 2021.
- BIGOLIN, V. H. T.; LARRANAGA, A. M. **Caracterização do uso de *ridehailing* e análise da integração metroferroviária: estudo na cidade de Porto Alegre e região metropolitana**. 2020. 34º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Nov. 2020.
- CASSEL, D. L.; LADEIRA, M. C. M.; CYBIS, H. B. B. **Caracterização dos serviços de *ridesourcing* e sua relação com o transporte coletivo: estudo de caso em Porto Alegre**. 32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Gramado. Nov. 2018.
- CHEN, Z. **Impact of ride-sourcing services on travel habits and transportation planning**. Master's Thesis. University of Pittsburgh. 2015.
- COELHO, L. A. A.; SILVA, L. A. S.; ANDRADE, M. O.; MAIA, M. L. A. **Perfil socioeconômico dos usuários da Uber e fatores relevantes que influenciam a avaliação desse serviço no Brasil**. XXXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Recife. 2017.
- ERHARDT, G.; ROY, S.; COOPER, D.; SANA, B. **Do transportation network companies decrease or increase congestion?**. Science Advances, v. 5, n. 5. 2019.

ETMINANI-GHASRODASHTI, R.; HAMIDI, S. **Individuals' Demand for Ride-hailing Services: Investigating the Combined Effects of Attitudinal Factors, Land Use, and Travel Attributes on Demand for App-based Taxis in Tehran, Iran.** Sustainability, n. 11, 5755. 2019.

GALEA, A. **Applied data science with Python and Jupyter.** Packt Publishing. 2018.

GOMEZ, J.; AGUILERA-GARCÍA, Á.; DIAS, F. F.; BHAT, C. R.; VASSALLO, J. M. **Adoption and frequency of use of ride-hailing services in a European city: The case of Madrid.** Transportation Research Part C: Emerging Technologies, n. 131. Outubro, 2021.

GRAEHLER, M.; MUCCI, R.; ERHARDT, G. **Understanding the Recent Transit Ridership Decline in Major US Cities: Service Cuts or Emerging Modes?.** 98th Annual Meeting of the Transportation Research Board, n. January, p. 1-19. 2019.

GRAHN, R.; QIAN, S.; MATTHEWS, H.; HENDRICKSON, C. **Are travelers substituting between transportation network companies (TNC) and public buses? A case study in Pittsburgh.** Transportation, Springer, v. 48(2), p. 977-1005. Abril, 2021.

GUERRA, A. L.; PINHEIRO, M. G. O.; PANICE, N. R. **Caracterização do uso do *ride-hailing* na Região Metropolitana de Belo Horizonte utilizando a Pesquisa de Orçamentos Familiares.** In: Anais do 36º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Fortaleza/CE, 2022.

HADDAD, E. A.; VIEIRA, R. S.; JACOB, M. S.; GUERRINI, A. W.; GERMANI, E.; BARRETO, F.; BUCALEM, M. L.; SAYON, P. L. **A socioeconomic analysis of ride-hailing emergence and expansion in São Paulo, Brazil.** Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 1, 100016. Jun. 2019.

HAMPSHIRE, R.; SIMEK, C.; FABUSUYI, T.; CHEN, X. **Measuring the Impact of an Unanticipated Suspension of Ride-Sourcing in Austin, Texas.** SSRN Electronic Journal, p. 1-18. 2017.

HE, F.; SHEN, Z. M. **Modeling taxi services with smartphone-based e-hailing applications**. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Volume 58, Part A, p. 93-106. 2015.

HENAO, A.; MARSHALL, W. E. **The impact of ride-hailing on vehicle miles traveled**. Transportation 46, 2173-2194. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018**: primeiros resultados. Rio de Janeiro. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas**. Brasília, v. 2, p. 552. 2007.

JIAO, J. **Investigating Uber price surges during a special event in Austin, TX**. Research in Transportation Business e Management, v. 29, p. 101-107. 2018.

JIAO, J.; BISCHAK, C.; HYDEN, S. **The impact of shared mobility on trip generation behavior in the US: Findings from the 2017 National Household Travel Survey**. Travel Behaviour and Society, v. 19, n. March 2019, p. 1-7. 2020.

JIN, S.; KONG, H; WU, R.; SUI, D. **Ridesourcing, the sharing economy, and the future of cities**. Cities, v. 76, p. 96-104. 2018.

METRÔ. **Pesquisa Origem e Destino 2017**. Metrô, São Paulo/SP. 2019.

MOHAMED, M.; RYE, T.; FONZONE, A. **The utilisation and user characteristics of Uber services in London**. Transportation Planning and Technology, v. 43, n. 4, p. 424-441. 2020.

MOURA, A. P. D.; SOUZA, B. G. B. **Mobilidade como indicador da qualidade de vida urbana**. XII Seminário Internacional de Investigação em Urbanismo. São Paulo. Jun. 2020.

NELSON, L. J. **Uber and Lyft have devastated L.A.'s taxi industry, city records show**. LA Times. 2016. Disponível em <<https://www.latimes.com/local/lanow/la-me-ln-uber-lyft-taxis-la-20160413-story.html>>. Acessado em 18 de junho de 2022.

NETO, G. D. S. A.; SILVA, J. P. D. S.; PORTUGAL, L. D. S. **Uma análise do uso de aplicativos de transporte individual e remunerado: uma revisão de literatura**. 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Camboriú, novembro de 2019.

NIE, Y. M. **How can the taxi industry survive the tide of ridesourcing? Evidence from Shenzhen, China**. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, v. 79, p. 242-256. 2017.

OVIEDO, D.; GRANADA, I.; PEREZ-JARAMILLO, D. **Ridesourcing and Travel Demand: Potential Effects of Transportation Network Companies in Bogotá**. Sustainability. V. 12, n. 5, p. 1732. 2020.

PASQUAL, F. M. **Análise do perfil de uso de transporte sob demanda por aplicativo (*ride-sourcing*) na cidade de São Paulo**. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil. Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2019.

RAYLE, L.; DAI, D.; CHAN, N.; CERVERO, R.; SHAHEEN, S. **Just a Better Taxi? A Survey-Based Comparison of Taxis, Transit, and Ridesourcing Services In San Francisco**. Transport Policy, n. 45, p. 168-178. 2016.

SANTI, P.; RESTA, G.; SZELL, M.; SOBOLEVSKY, S. **Quantifying the benefits of vehicle pooling with shareability networks**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. v. 111, n. 37. p. 13290-13294. 2014.

SÁ, A. L. S. D.; PITOMBO, C. S. **Avaliação de atributos para formulação de cenários de preferência declarada para análise da escolha de *ridesourcing***. 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Camboriú. Nov. 2019.

SCHWIETERMAN, J. **Uber Economics: Evaluating the Monetary and Travel Time Trade-Offs of Transportation Network Companies and Transit Service in Chigaco, Illinois**. Transportation Research Record, v. 2673, n. 4, p. 295-304. 2019.

SIKDER, S. **Who Uses Ride-hailing Services in the United States?**. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2673. n.12, p. 40-54. 2019.

SOUZA, Camilla de Oliveira. **Análise da acessibilidade a empregos promovida por serviços de ride-hailing em comparação com o transporte público: Uma proposta de método**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2021.

TIRACHINI, A.; DEL RÍO, M. **Ride-hailing in Santiago de Chile: User's characterisation and effects on travel behaviour**. Transport Policy, n. 82, p. 46-57. 2019.

UBER. **Form S-1 Registration Statement**. UBER Technologies, Inc. San Francisco. 2019.

UBER. Uber Brasil. **Encontre uma cidade**. 2022. Disponível em: <https://www.uber.com/global/pt-br/cities/>. Acesso em: 7 mai. 2022.

WADUD, Z. **An examination of the effects of ride-hailing services on airport parking demand**. Journal of Air Transport Management. V. 84. n. February, p. 101783. 2020.

WARWAR, L.; PEREIRA, R. H. M. Mobilidade por aplicativo no Brasil: características e padrões de consumo. In: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (org). **Mobilidade por aplicativo: estudos em cidades brasileiras**. 1. ed. São Paulo. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento Cebrap. 2021. cap. 1, p. 12-42.

WATANABE, C.; NAVEED, K.; NEITTAANMÄKI, P.; FOX, B. **Consolidated challenge to social demand for resilient platforms – Lessons from Uber's global expansion**. Technology in Society, v. 48, p.33-53. 2017.

WOLFF, M. F. **Comunicação e economia colaborativa: um estudo do Cabify**. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Relações Públicas) – Departamento de Comunicação Social, Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.

YOUNG, M.; FARBER, S. **The who, why, and when of Uber and other ride-hailing trips: An examination of a large sample household travel survey.** Transportation Research Part A, n. 199, p. 383-392. 2019.

ZHANG, J.; WEN, D.; ZENG, S. **A Discounted Trade Reduction Mechanism for Dynamic Ridesharing Pricing.** IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, v. 17, n. 6, p. 1586-1595. 2016.