

IMPROVING THE GOVERNANCE OF MOBILITY INCLUDING THE SPECIFIC CASE STUDY OF SÃO PAULO'S METROPOLITAN REGION

Task B: Diagnosis

Parceiros:



Outubro/2022

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized



Centro de Inovação em Políticas Públicas – FGV Cidades

Equipe do projeto:

Coordenação geral:

Ciro Biderman

Coordenação executiva:

Patrícia Alencar Silva Mello

Coordenadores de área:

Mariana Abrantes Giannotti

Transportes

Joísa Campanher Dutra

Políticas Públicas

Sarah Morganna Matos Marinho

Regulação

Claudia Hiromi Oshiro

Financeiro

Eliana Martins de Mello Montagna

Tecnologia de Transportes

Pesquisadores:

Bruna Pizzol

Caio de Souza Castro

Diogo Lisbona Romeiro

Eliane Teixeira dos Santos

Eurídice Gomes da Silva Hernandes

Filipe Leonardo Cardoso

Gregório Costa Luz de Souza Lima

Júlio Chaves

Lívia Pazianotto Torres

Lucas Sena Silva

Luís Antônio Fantozzi

Luís Henrique Paiva Izidoro

Mayurí Annerose Moraes

Olívia Pasqualetto

Paulo Pereira da Silva

Rafael Martins de Souza

Vítor Estrada de Oliveira

Vivian Figer

Agradecimentos

Agradecemos a Ana Waksberg Guerrini, Beatriz Moura dos Santos, Carlos Bellas Lamas, Gabriel Pereira Caldeira, Luca Di Biase, Maria Inês Garcia Lippe e Tais Fonseca de Medeiros pelos excelentes comentários e sugestões que aumentaram a qualidade do relatório de maneira substantiva.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	4
Lista de Quadros.....	5
Lista de Figuras.....	6
Introdução.....	7
1 Experiências de integração intermodal e MaaS	13
1.1 O Processo de regulação do MaaS de acordo com as experiências internacionais	13
1.2 Estratégias de integração no MaaS a partir do <i>Transport Demand Management</i>	22
1.3 Integração dos serviços de mobilidade sob demanda às redes de transportes.....	25
1.4 Boas Práticas do TDM para integração modal.....	44
2 Análise do processo de regulamentação dos serviços de mobilidade na cidade São Paulo.....	47
2.1 Regulação do transporte de passageiros por aplicativo	47
2.2 Regulação da Zona Azul.....	51
2.3 Regulação da micromobilidade	54
2.4 Problemas de coordenação para a regulação da demanda por transporte nas cidades brasileiras.....	59
2.5 Potenciais de integração na cidade de São Paulo.....	65
3 Análise da rede de transporte coletivo por ônibus em São Paulo	67
3.1 Análise da regularidade de viagens do sistema de municipal de ônibus de São Paulo.....	68
3.2 Diagnóstico dos deslocamentos e da rede de transporte público de São Paulo.....	72
3.3 Análise das viagens de OTTC's.....	87
3.4 Sensibilidade da remuneração dos operadores à demanda de passageiros do sistema	98
3.5 O modelo contratual das concessões de transporte coletivo por ônibus.....	102
4 Integração de pagamentos entre modos no transporte público coletivo de São Paulo	113
4.1 O Sistema de Bilhetagem Eletrônica da cidade de São Paulo	113
4.2 Tentativa de Reformulação do SBE.....	125
4.3 Integração entre SPTrans, Metrô e CPTM	126
4.4 Outras iniciativas na Região Metropolitana de São Paulo: o potencial do cartão TOP	130
4.5 Inovações em pagamentos e sua relevância para a Mobilidade como Serviço.....	137
5 Gestão de dados da demanda por transporte	144
5.1 Dados abertos	145
5.2 Proteção de Dados Pessoais	152
5.3 Regulação Estadual de Proteção de Dados Pessoais	158
5.4 Regulação Municipal de Proteção de Dados Pessoais.....	162
5.5 Jurisprudência em Proteção de Dados Pessoais.....	166
5.6 Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais	169
5.7 Jurisprudência dos Tribunais de Contas	170
6 Conclusões preliminares	173
7 Apêndice	176
7.1 Apêndice da seção 5.1	176
7.2 Apêndice da seção 5.3.....	177
7.3 Apêndice da seção 6.1	180
8 Referências	182

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Preço do quilômetro pelo uso intensivo do solo urbano pelas OTTCs	50
Tabela 3.1. Frequência horária das linhas por grupo, por faixa horária no período noturno (1h), no pico manhã (7h) e no vale manhã (10h).	75
Tabela 3.2. Índice médio de passageiros totais e equivalentes por quilômetro para dias úteis em novembro de 2019 e setembro de 2021, classificado por categoria de linhas.....	75
Tabela 3.3. Características socioeconômicas dos usuários e atributos das viagens de OTTC's.....	90
Tabela 3.4. Estatística descritiva das viagens de RH e da sua viagem equivalente mais rápida por Transporte Público.....	92
Tabela 3.5. Modelo Logístico Ordenado para as categorias das viagens de OTTC's.....	96
Tabela 3.6. Variáveis Bases para a Simulação.....	100
Tabela 3.7. Quedas de Demanda nos Diferentes Cenários	100
Tabela 3.8. Variações da Quantidade de Pessoas nos Sistemas.....	101
Tabela 3.9. Remuneração dos Diferentes Cenários	101
Tabela 3.10. TIR's dos Diferentes Cenários	101
Tabela 7.1. Teste de Chi-quadrado entre as variáveis sociodemográficas dos usuários e atributos das viagens de OTTC's e transporte público da pesquisa OD.....	178

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1. Níveis de implantação de um sistema MaaS.....	15
Quadro 1.2. Definições dos serviços de mobilidade compartilhada/ mobilidade sob demanda	17
Quadro 1.3. MaaS Madri, Espanha.....	19
Quadro 1.4. Whim APP, Helsinki, Finlândia.....	20
Quadro 1.5. Wien Mobil, Viena, Áustria	20
Quadro 1.6. Mobilitätsshop, Hannover, Alemanha.....	20
Quadro 1.7. UBIGO, Estocolmo, Suécia	21
Quadro 1.8. JELBI, Berlim, Alemanha.....	21
Quadro 1.9. Kyyti, Cidades americanas ou europeias.....	22
Quadro 1.10. Atores do meio-fio (cenário atual).....	27
Quadro 2.1. Tipos de outorga onerosa da concessão da Zona Azul de São Paulo.....	54
Quadro 2.2. Fórmula do preço pelo uso do solo por OTTCs de bicicletas	57
Quadro 4.1. Bilhetagem municipal na RMSP	132
Quadro 5.1. Dados abertos de mobilidade urbana de São Paulo	147
Quadro 5.2. Resultados encontrados nos dados abertos de mobilidade	149
Quadro 5.3. Direitos dos titulares	156
Quadro 5.4. Comparação entre os dispositivos da LGPD e do decreto municipal nº 59.767/2020	164
Quadro 7.1. Estatística descritiva das viagens de RH e da sua viagem equivalente mais rápida por Transporte Público por período.....	179

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Modos de transportes que fazem parte do TDM	23
Figura 3.1. Distribuições dos Índices de Regularidade	69
Figura 3.2. Distribuições dos Coeficientes de Variação (CV) dos Índices de Regularidade. No gráfico, um valor de CV igual a 1 é relativo a 100%, 2 a 200% e assim por diante.....	71
Figura 3.3. Frequência das linhas de transporte coletivo por ônibus em São Paulo por categoria às 7h da manhã.....	73
Figura 3.4. Variação horária da oferta e demanda de passageiros dos serviços de ônibus.....	74
Figura 3.5 Índice de Passageiro por Km – IPK das linhas de ônibus de São Paulo.....	76
Figura 3.6. IPK das linhas de baixa frequência.....	77
Figura 3.7. Percentagem das viagens por modo e quintis de renda.....	79
Figura 3.8. Passageiros transportados no sistema de ônibus de São Paulo – outubro/2019 a julho/2021	80
Figura 3.9. Variação das viagens por ônibus originadas em cada zona da cidade de São Paulo entre 2019 e 2021.....	81
Figura 3.10. Porcentagem de viagens realizadas utilizando transporte público coletivo por forma de integração.	82
Figura 3.11. Percentual de viagens por transporte coletivo – por transferência e valor pago	84
Figura 3.12. Quantidade de viagens integradas entre ônibus e outros modos.....	85
Figura 3.13. Tempo médio de viagem (em minutos) por transporte individual e transporte coletivo....	86
Figura 3.14. Número de embarques das viagens de OTTC’s por zonas OD	88
Figura 3.15. Número de desembarques das viagens de OTTC’s por zonas OD.....	88
Figura 3.16. Porcentagem de empregos disponíveis em 30 min. de viagem por TP	88
Figura 3.17. Porcentagem de empregos disponíveis em 60 min. de viagem por TP	88
Figura 3.18. Diferença entre o tempo de viagem por transporte público e OTTC’s	93
Figura 3.19. Embarques e Desembarques de OTTC’s por tipo de viagem.....	95
Figura 4.1 Visão Global do SBE.....	116
Figura 4.2. <i>Clearing</i> do Bilhete Único	124
Figura 4.3. Esquema de repasses de receitas de vendas – <i>Float</i>	125

INTRODUÇÃO

O objetivo deste projeto é propor uma política pública de Mobilidade como Serviço (MaaS, na sigla em inglês de *Mobility as a Service*) para aumentar a igualdade de oportunidades em mobilidade urbana na cidade de São Paulo e com isso impactar na melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos. O alcance deste objetivo depende de soluções inovadoras e da construção de um caminho lógico entre os problemas complexos que requerem essas soluções, suas hipóteses de resolução por meio de uma política de MaaS e os impactos de médio e longo prazo esperados. Portanto, além de diagnosticar o problema, é crucial mapear os insumos a serem mobilizados no processo de produção de tais soluções, para que estas propiciem a formação de um sistema de mobilidade mais eficiente, sustentável e equânime.

Essa é a lógica de uma política pública baseada em evidências que informam o encadeamento lógico da mudança esperada. Ela envolve compreender os impactos desejados com a política para, com isso, mobilizar os insumos necessários para gerar ações, que vão redundar em produtos, que terão resultados e impactos necessários para mitigar o problema. O exercício requer que as consequências da política pública sejam antecipadas e vislumbradas antes de sua implementação, a partir da significação do problema que demanda a política de MaaS e dos impactos diagnosticados como alvos necessários das soluções. Trata-se de um passo fundamental para compreender qual sequência lógica de causa-efeito deve ser estabelecida entre problemas, insumos necessários para solução e as atividades que os mobilizam interativamente.

Com base neste referencial lógico e tendo a Teoria da Mudança em perspectiva, é esperado que os impactos observados com a política de MaaS em construção neste projeto sejam observados nas seguintes mudanças: (i) aumento da participação do transporte público e ativo; (ii) melhoria ambiental, na saúde da população e na qualidade de vida; (iii) aumento na igualdade de oportunidades em mobilidade.

A seguir, os elementos do modelo lógico de MaaS em detalhes:

Insumos

Os insumos representam todos os recursos utilizados pela intervenção da política pública para que as atividades previstas sejam desenvolvidas. No caso em análise, eles englobam insumos jurídicos, econômicos, operacionais e tecnológicos relevantes na construção de uma política pública de MaaS. Além de infraestrutura tecnológica para governança do fluxo financeiro e de dados que necessariamente circularão neste sistema, são fundamentais ferramentas institucionais e regulatórias, além das condições necessárias para integração tarifária e operacional para estruturação da política de MaaS vislumbrada neste projeto.

Se, por um lado, o problema e os objetivos do modelo de política pública de MaaS consideradas neste projeto estão se delineando, de outro, é fundamental a realização de um diagnóstico da governança da mobilidade urbana para atestar sua adaptabilidade, e compreender os passos que precisam ser dados e os incentivos a serem ofertados para promover uma mudança relevante na governança da mobilidade em São Paulo, que leve à mudança de comportamento dos seus cidadãos.

Atividades

As atividades envolvem todas as interações necessárias para transformar os insumos em bens ou serviços. Inclui ações de governança do sistema de MaaS que envolvem por hipótese: (i) ações de comando usando o sistema de preços que privilegie uma distribuição progressiva do financiamento do transporte público e que seja capaz de incluir todos os modos em uma plataforma e também qualquer aplicativo de mobilidade disposto a abrir seus dados para fornecer um serviço mais abrangente aos seus usuários; (ii) ações de controle por meio de regulações sob competência do município como, por exemplo, o uso do viário; e (iii) ações no sistema de incentivos que se refletem na forma de contratação de serviços das empresas privadas. Além disso, a proposta de MaaS ora em construção privilegia o formato de inovação aberta como meio para garantir maior transparência e eficiência tecnológica, razão pela qual as atividades neste tipo de política envolvem a constante interação de diferentes atores que desta plataforma participam.

Produtos, resultados e impactos

Os produtos são os resultados imediatos e tangíveis das atividades. Dadas as características inovadoras, sua configuração final é desconhecida, contudo as incertezas podem ser diminuídas com pilotos e simulações que revelem os parâmetros do modelo da política de MaaS nas diferentes realidades da cidade.

Os resultados representam uma fase intermediária da política, que redundam nos benefícios gerados aos usuários, enquanto os impactos são as mudanças esperadas no longo prazo, que culminam no conjunto de efeitos alcançados da política e que dão resposta ao problema social para o qual a política foi desenhada.

Neste produto, o mapeamento dos possíveis insumos e o eventual prognóstico direcionado a suprir a falta de determinados recursos, são priorizados para delimitar as ações subsequentes para tornar viáveis os resultados e as mudanças sociais desejadas. É esperado que essas mudanças se manifestem no reequilíbrio do sistema de mobilidade da cidade, em razão da distribuição progressiva do financiamento do transporte público, da priorização dos modos coletivos e ativos e de um sistema de preços que além de incentivar a inclusão de todos os modos de transporte em um sistema de inovação aberta e integração física, modal e tarifária, possibilite qualquer aplicativo de mobilidade disposto a abrir seus dados a fornecer um serviço mais abrangente aos seus usuários.

Deste modo, espera-se um avanço no conhecimento acerca de como operacionalizar a política de MaaS com inovação aberta e sob certas condições para mitigar estrategicamente os problemas complexos de mobilidade que demandam uma política inovadora como essa, tornando transparentes seus objetivos e facilitando o futuro monitoramento e a avaliação de seu impacto haja vista os resultados delineados na concepção lógica da política (MCLAUGHLIN; JORDAN, 2015).

O modelo lógico a ser construído ao longo do projeto, além de orientar o planejamento da política a partir do mapeamento dos insumos e diagnóstico da situação da cidade de São Paulo nesta seara, é fundamental para servir de ferramenta de comunicação entre todos os envolvidos. Informa o que a política representa e o que pretende alcançar, auxiliando o estabelecimento de papéis e responsabilidades a partir da clareza sobre o funcionamento da política, e viabilizando processos efetivos que aumentarão as chances de sucesso da política (KUSEK; RIST, 2004).

Para iniciar a construção do modelo lógico da política pública de MaaS tal qual avistamos para o Município de São Paulo, este produto inaugura o mapeamento e a compreensão dos elementos constitutivos desta política, os quais servirão de importante subsídio para o planejamento de sua futura implementação.

Conceitos preliminares para a elaboração do diagnóstico

Um diagnóstico para um processo de governança envolvendo MaaS demanda mapear e compreender as melhores práticas de governança e regulamentação para implementação do MaaS em diversas cidades do mundo e de estratégias que envolvem a integração dos diferentes serviços envolvidos.

Sochor et. al (2017) identificam os seguintes elementos comuns nas diversas definições e conceituações encontradas na literatura:

- “Oferta de um serviço com foco principal nas necessidades de viagem dos clientes/ usuários/ viajantes/ consumidores;
- Oferta de mobilidade (multimodal) ao invés de transporte;
- Oferta da integração de serviços de transporte, informação, pagamento e bilhetagem (acesso) (SOCHOR et ali; 2017)”.

De forma semelhante, Lajas e Macário (2020) identificam também três pilares de um sistema de MaaS, ou, como as autoras chamam, os blocos funcionais específicos para o funcionamento do MaaS:

- “A existência de escolha relacionada com a diversidade de serviços de transporte;

- Informação, que permite ao usuário escolher a opção de mobilidade que melhor atenda às suas necessidades;
- Pagamento, possibilidade de aquisição (LAJAS, R; e MACÁRIO, R; 2020)”.

Embora ainda não haja um consenso ou definição única do conceito de MaaS, os três aspectos apresentados acima – integração modal, informação e pagamento/ acesso – estão enfatizados na literatura como fundamentais nos processos de estruturação da política de MaaS, que se configurará a partir do desenvolvimento das capacidades e maturidades relacionadas à estas estruturas. Isto é, na agregação de diferentes serviços de mobilidade (modos coletivos, ativos, privados e individuais) para ampliação das possibilidades de viagem, da agregação de diferentes níveis de informação (estática, dinâmica, assistida, interativa, etc.), e, finalmente, das diferentes formas de pagamento e acesso aos modos integrados (viagens únicas, integradas, por assinatura, etc).

Este diagnóstico procurará abordar os desafios e oportunidades nos pilares mencionados acima: integração modal, pagamento e informação do ponto de vista da sua governança para o desenvolvimento do MaaS.

Estrutura do relatório

Para traçar o diagnóstico das condições necessárias ora pretendido e assim construir os próximos passos, mantendo ou melhorando os insumos existentes, este produto está organizado conforme descrito a seguir.

Na segunda seção são detalhadas as possibilidades institucionais para a gestão da demanda por transporte que envolve um detalhado diagnóstico da regulação para uma política de MaaS, até identificação de estratégias de integração de serviços de mobilidade sob demanda, estudos de casos elucidativos e boas práticas para integração modal. A subseção 2.1 detalha o processo de regulação do MaaS de acordo com a literatura e as experiências internacionais e trata da integração dos modos, do ponto de vista de planejamento, operacional e jurídico, como um dos desafios do processo de regulamentação do MaaS. Nas subseções 2.2 e 2.3 são exploradas as estratégias de integração no MaaS a partir da gestão da demanda por transporte, ou *Transport Demand Management* (TDM). Os estudos de caso sobre a integração do transporte de passageiros por aplicativo às redes de transportes são trazidas na subseção 2.4. O objetivo é tanto municiar o município de São Paulo com ferramentas para auxiliar a tomada de decisão com base em experiências mundialmente vividas, como delimitar futuras alternativas de implementação desta política no contexto desta cidade.

A terceira seção traz a análise do processo de regulamentação dos novos serviços de mobilidade na cidade de São Paulo e seus potenciais de integração, baseando-se nos diversos exemplos anteriormente levantados. Inicialmente, na subseção 3.1 foi mapeada a regulação

do transporte remunerado privado individual de passageiros para em seguida, na subseção 3.2, observar a regulação da Zona Azul e o estacionamento de modos privados. Por fim, na subseção 3.3 o foco foi na regulamentação de serviços de micromobilidade da cidade, reputada essencial para aumentar o acesso ao transporte público, substituindo o carro em deslocamentos de curta distância. A relevância desta etapa de estudo está em apurar como a cidade vem utilizando instrumentos de regulação para endereçar os serviços de mobilidade, comparando sua estrutura às boas práticas internacionais para melhor orientar a formulação da política de MaaS nesta cidade.

Na quarta seção é analisada a rede de transporte coletivo por ônibus em São Paulo, incluindo análises operacionais e jurídico-institucionais relativas à oferta do serviço de ônibus. Na subseção 4.1 foi realizada a análise da regularidade de viagens das linhas do sistema de transporte coletivo por ônibus, buscando compreender o grau de atendimento da operação dos ônibus ao *headway* estabelecido para os serviços, com base no mês de setembro de 2021. Na subseção 4.2 foi realizado o diagnóstico dos deslocamentos e da rede de transporte público de São Paulo, e em seguida, na subseção 4.3 é apresentada a análise das viagens de OTTC (Operadoras de Tecnologia de Transporte Credenciadas), onde são avaliados seu potencial de substituição e complementaridade em relação às viagens de ônibus. Na subseção 4.4 foi realizada a análise da sensibilidade da remuneração dos operadores à demanda de passageiros do sistema. Finalmente, na subseção 4.5 foi analisado o modelo contratual das concessões de transporte coletivo por ônibus tendo como foco a sua adaptabilidade para um modelo de MaaS. Esta seção alcança seu objetivo ao evidenciar a importância de modernizar as formas de operação do transporte público coletivo para tornar mais acessível e sustentável esse modo de transporte e assim aumentar o acesso a oportunidades urbanas pela população.

Na quinta seção é investigada a forma de funcionamento do sistema de bilhetagem eletrônica em termos de qualidade do serviço de pagamentos oferecido aos usuários e das facilidades e obstáculos que ele oferece para a integração de pagamentos entre o transporte por ônibus e outros modos. A subseção 5.1 busca a compreensão do funcionamento atual do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) da cidade de São Paulo e dos atores envolvidos nas funções e nos principais módulos do sistema. A subseção 5.2 trata do funcionamento e atuação da Associação de Apoio e Estudo de Bilhetagem e Arrecadação nos Serviços Públicos de Transporte Coletivo de passageiros do Estado de São Paulo (ABASP) para reflexão comparada da governança dada ao SBE de São Paulo e ao SBE que se pretende consolidar para os serviços de transporte público coletivo estaduais e da região metropolitana. A subseção 5.3 explora as novas possibilidades para o processamento e pagamento da tarifa de transporte público que não as soluções baseadas no bilhete eletrônico exclusivo para esse fim.

Por fim, na sexta parte, considerando a importância dos dados como insumo fundamental da política de MaaS vislumbrada neste projeto, um mapeamento dos fluxos de dados pessoais e

dos riscos de sua gestão é realizado, bem como avaliada a qualidade da abertura dos dados sobre mobilidade da cidade. A subseção 6.1 faz uma análise sobre a relevância do marco normativo da proteção de dados, tendo em vista o contexto internacional e nacional de avanço dos dispositivos com capacidade de coletar, armazenar e, em geral, tratar dados pessoais em sistemas complexos como o MaaS. Em seguida, destaca-se como o MaaS estrutura-se sob um modelo de uso intensivo de dados pessoais. Para fins de reflexão sobre a adequação necessária ao padrão nacional de proteção de dados pessoais, a subseção 6.2 detalha os aspectos dispostos na regulação estadual de proteção de dados pessoais de São Paulo, a subseção 6.3, a regulação municipal de proteção de dados pessoais de São Paulo, finalizando a seção 6.4 com um mapeamento da jurisprudência em proteção de dados pessoais nos tribunais superiores e tribunais de contas.

1 EXPERIÊNCIAS DE INTEGRAÇÃO INTERMODAL E MAAS

Para orientar a confecção do presente diagnóstico, foram observadas características básicas relacionadas à etapa de regulamentação e oferta dos serviços de mobilidade urbana em diferentes estudos de caso selecionados. Foram analisados o desenho das estratégias de governança, os modelos de negócio, a tarifação das atividades e espaço, e ainda, potenciais incentivos para integração intermodal sob a ótica do *Transport Demand Management* (TDM).¹

As boas práticas de TDM também guiaram a elaboração deste diagnóstico, sobretudo quanto à ausência de informações sobre o processo de implementação do MaaS em experiências comparadas, em situações comparáveis às da cidade de São Paulo. Todavia, dada a escassez de sistemas de transporte que incorporam o MaaS no mundo e a falta de dados e relatórios técnicos ou comerciais neste sentido, foi ainda incorporada ao diagnóstico a análise de práticas de integração entre o transporte coletivo e privado sob demanda.

Dentro do contexto de implementação do MaaS, este diagnóstico busca dar luz à etapa de regulamentação e ao planejamento da rede de transportes em São Paulo. Espera-se que com este relatório, possa-se responder a perguntas como “Como foi o processo de regulamentação de outras cidades com o MaaS”, “Qual o papel do transporte sob demanda no planejamento e implementação do MaaS”, ou ainda, “Quais aspectos de regulamentação são cruciais na concepção do MaaS”. Ao responder essas perguntas, este diagnóstico se torna uma importante ferramenta para compreensão e entendimento de potenciais alavancas para regulamentação que, certamente, poderão contribuir no avanço do MaaS em São Paulo.

1.1 O Processo de regulação do Maas de acordo com as experiências internacionais

A regulamentação é considerada uma das principais ferramentas pelas quais se pode construir as mudanças necessárias para implementação do MaaS nas cidades (ARUP, 2021). Espera-se, por exemplo, que, pelo processo regulatório, possa-se estabelecer as regras de mercado e de uso da infraestrutura urbana de forma integrada e interoperável pelos diversos

¹ Transport Demand Management, ou sua tradução livre para o português, gestão da demanda por transportes é um termo comum na literatura de transportes que se refere a políticas para a redução ou redistribuição da demanda por serviços de mobilidade urbana no tempo e no espaço. Outros termos utilizados na literatura são Mobility Management (Gestão da Mobilidade), Travel Demand Management e em português, Gestão da Demanda por Viagens (GDV) ou Gestão da Demanda de Mobilidade. Para simplificar, neste relatório usaremos o termo TDM ou gestão da demanda por transportes (IADB e Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020).

prestadores de serviços que compõem as redes de transportes de cada região. Nesse sentido e sob responsabilidade estatal, a regulamentação é um processo que deve prever aspectos básicos, como potenciais incentivos modais, sobretudo ao transporte público; a previsão da utilização de ativos públicos para obter ganhos privados; mecanismos para incrementar a acessibilidade da população aos serviços de transportes; e a melhoria da segurança pública e da satisfação dos clientes e qualidade das redes de transportes.

Da perspectiva regulatória, segundo Ellison et. al (2021), existem duas ações iniciais para implementação do MaaS:

- O credenciamento dos prestadores de serviços, que focará na implementação de uma estrutura legislativa para permitir que os provedores MaaS sejam aprovados pelo poder concedente local e "credenciados", dando-lhes a autorização de fornecer o serviço aos clientes dentro da plataforma.² Nessa estrutura legislativa há previsão, pela autoridade legal, da cobrança de taxas e impostos (seja uma taxa de assinatura mensal ou em uma base pré-paga). Esta etapa é importante no processo de implementação do MaaS, pois é através do credenciamento que o governo será capaz de realizar a devida diligência nos provedores de MaaS para se certificar da sua competência e segurança na provisão destes serviços.
- Proteção dos dados e privacidade, uma vez que, conceitualmente, os serviços no MaaS requerem o compartilhamento contínuo de dados entre o cliente/ usuário, o provedor do MaaS, qualquer intermediário de coleta de dados e os provedores de serviços de mobilidade, incluindo transporte público coletivo, o compartilhamento de dados é um aspecto sensível para implementação das novas tecnologias digitais, tanto pela privacidade dos clientes, quanto pelas estratégias de mercado de cada operador. Por isso, espera-se que este tópico seja tratado de forma prioritária e com devida importância.

Para além das ações iniciais, o avanço e a complexidade do processo regulatório acompanharão os diferentes níveis de maturidade do MaaS. Hoje, a evolução desse processo pode ser entendida como parte de um processo de "tentativa e erro", dadas as incertezas sobre a construção do novo ecossistema de transportes e da velocidade de surgimento (e

² Entendemos que o autor se refere às ações preliminares, que permitiriam a agregação da intermodalidade e de informação, mas não necessariamente de integração tarifária e de pagamento. Para isso, é preciso levar os prestadores de serviço à plataforma integradora, organizá-los e assegurar a proteção dos dados. Os passos seguintes estariam associados à integração de agendamento, pagamento, etc. Lembrando que ainda não há um consenso sobre o processo ideal, sendo o apontado no texto o "passo zero". Esta visão se aproxima do conceito de inovação aberta que exploraremos mais à frente, no qual o governo é um facilitador e intermediário para o serviço de MaaS, e o intermediário entre os dados dos diferentes provedores de serviço e dos provedores de MaaS (interface com o cliente), além de ter um papel na definição dos padrões e estruturas a serem adotados. No entanto, vale também para uma plataforma provisionada diretamente pelo setor público, como inicialmente considerado pela SPTrans.

desaparecimento) dos novos serviços de mobilidade sob demanda (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2019).

Embora essa concepção organizacional ainda esteja em fase exploratória, os novos serviços que vão compor este sistema já estão em operação nas principais cidades do mundo. Suportadas pelo investimento de grandes fundos de capital, a entrada e a escalada de serviços de transporte remunerado individual por demanda, como a UBER e a 99, que a cidade de São Paulo regula na sob a denominação Operadoras de Tecnologia de Transporte Credenciadas (OTTC), aconteceram em diversos casos de forma mais rápida que a capacidade responsiva do agente regulador e operadores estabelecidos. A ITS International identifica uma estrutura de desenvolvimento do MaaS em seis etapas,³ que Oliveira e Araújo (2019) utilizam para classificar os estágios de desenvolvimento de diferentes cidades, embora não defina que tipo de integração está sendo considerada em todos os níveis. O Quadro 1.1 a seguir resume e aponta exemplos de cidades que estão em cada um desses estágios.

Quadro 1.1. Níveis de implantação de um sistema MaaS

Nível	Características	Cidades com iniciativas relevantes
0	O usuário tem que alternar entre várias plataformas para reunir informações e realizar sua viagem.	Maioria das cidades com pelo menos 1 serviço de transporte sob demanda. A cidade de São Paulo se encontra neste nível.
1	Há integração entre dois parceiros específicos (Bicicleta e Transporte Público, estacionamento e metrô).	Montreal (CA)
2	Há integração de serviços para primeira/última milha associado à integração entre bilhetes de transporte público e operadores privados.	Fortaleza (BR)
3	Presença do agregador com integração feita através de plataforma única. Informações dos operadores são compartilhadas com o agregador para gerar a melhor proposta para os deslocamentos do usuário.	Helsinki (FL), Cascais (PT)
4	Há integração de definição de rotas, bilhetagem e pagamento para transporte público e individual em uma única plataforma. Os dados de todos os operadores são abertos e isso permite a atuação de múltiplos agregadores.	N/A
5	Existência de inteligência artificial, que analisará a melhor combinação de pacotes para o usuário baseado em seus padrões de viagens. Ao mesmo tempo, informações em tempo real sobre condições de lotação e congestionamento irão proporcionar experiência mais confortável para o usuário.	N/A
6	Integração com outras plataformas propostas para cidades inteligentes, que irão se adaptar aos	N/A

³ Disponível em: <<https://www.itsinternational.com/feature/level-maas-provides-step-step-roadmap-integrated-transport>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

	padrões de atividade do usuário (trabalho, lazer, compras etc.).	
--	--	--

Fonte: Elaboração própria com base em Oliveira e Araújo (2019).

Baseando-se no cenário atual de implementação do MaaS, uma das principais estratégias para construção do processo regulatório dos novos sistemas de transportes tem sido se apoiar na revisão de bases existentes e em mercados já consolidados (ARUP, 2021). Citam-se, por exemplo, o setor de telecomunicações, eletricidade e outros serviços digitais, que certamente poderão contribuir na regulamentação do mercado ainda em formação, principalmente com a promessa do 5G. Para além do desenvolvimento intrasetorial, o principal desafio do futuro ecossistema de mobilidade é a integração regulatória do setor de mobilidade com outros segmentos da cidade e áreas regulatórias que muitas vezes estão fora da política municipal. Uma sólida integração da regulamentação e da economia de transportes com as políticas de desenvolvimento urbano da região, por exemplo, será crucial para o desenho de ferramentas eficientes e justas para a coordenação do mercado e do futuro do MaaS.

O processo de regulamentação do MaaS demanda adaptação de conceitos dos atuais contratos, concessões e acordos que regulamentam as interações governo-empresa e empresa-empresa no provimento do transporte público tradicional. Para isso, a implementação de um sistema de MaaS depende da elaboração de um acordo de integração e cooperação centrado na prestação de serviço ao usuário (MATYAS; KAMARGIANNI, 2018). Na transição para este novo paradigma, é pedido a cada um dos operadores que compreendam com clareza a sua oferta de valor ao usuário final de forma com que todo o sistema possa ser racionalizado a partir de uma divisão modal eficiente (BUCHANAN, 2001).

1.1.1 A integração dos modos como desafio do processo de regulamentação do MaaS

Conceitualmente, o MaaS tem como seus principais pilares a integração de diferentes modos de transporte, informação e pagamento (SOCHOR et. al, 2017). Assim, dentro desse modelo de transporte, a integração e a interoperabilidade modal são dois focos principais, e oferecem uma oportunidade de integrar diferentes opções de transporte (atuais e futuras), permitindo que os clientes planejem, reservem e paguem por todas as suas necessidades de transporte por meio de uma única plataforma, como em um aplicativo, por exemplo (ARUP, 2021). O objetivo é fornecer uma boa experiência, independentemente de a viagem incluir transporte público, um serviço de compartilhamento de viagens personalizado ou um elemento de transporte ativo, como uma bicicleta, scooter, caminhada (ou todos os três).

Apesar de o MaaS ainda não ser difundido e amplo na maioria das cidades, observa-se ao longo dos últimos anos uma crescente na oferta de serviços de mobilidade, sobretudo dos serviços sob demanda, tanto no transporte individual, como no coletivo, bem como dos modos

ativos. O Quadro 1.2, a seguir, traz a definição de alguns destes novos serviços de mobilidade compartilhada, também chamados de mobilidade sob demanda.

Quadro 1.2. Definições dos serviços de mobilidade compartilhada/ mobilidade sob demanda

Bicicleta/ patinete compartilhado (<i>bikesharing/ scooters/ microbility</i>)	Também chamado de micromobilidade, oferece bicicletas/patinetes em rede, usualmente com locais pré-definidos para retirada/ depósito em estações físicas ou virtuais
Carro compartilhado (<i>carsharing</i>)	Compartilhamento de veículos (ou pool de veículos) entre indivíduos
Carona solidária (<i>carpool, ridesharing</i>)	Compartilhamento de uma viagem do motorista do veículo para que outras pessoas possam se juntar
Transporte individual remunerado sob demanda por aplicativo (<i>ride-hailing, e-hailing</i>) ⁴	Reserva de uma viagem privada através de uma plataforma online dedicada, geralmente estabelecida por uma empresa de tecnologia de transporte (TNC em inglês, ou OTTC, na regulação da cidade de São Paulo) que possibilita o emparelhamento de motoristas (amadores e profissionais) com passageiros
Ônibus sob demanda (<i>demand responsive transit/ DRT, microtransit, demand responsive connector</i>)	Sistema de transporte público baseado na demanda, que pode atender com diferentes níveis de flexibilidade – rotas, horários, áreas de operação - ao invés de operar serviço com rotas e horários fixos, como nos sistemas regulares

Fonte: Finger, M. e Audouin, M. (2019); Shaheen (2019)

Em diversos sistemas de transporte urbano e nas principais cidades do mundo já se nota que os sistemas de ônibus, metrô e trens de subúrbio começam a se misturar com os novos serviços de mobilidade compartilhada (HENSHER, 2017). Segundo dados da Uber, a plataforma está presente em mais de 600 cidades ao redor do mundo, com 75 milhões de usuários cadastrados, realizando 15 milhões de viagens todos os dias (UBER, 2019). Comparando com os números do relatório anual do UITP (Associação Internacional de Transporte Público) sobre os sistemas de metrô no mundo, observa-se que há 2,4 mais cidades com Uber do que com sistemas de metrô, embora o número de viagens ainda seja na razão de 1 viagem de UBER para 10 viagens de metrô (KPMG LLP, 2010).

Suportadas pelos avanços tecnológicos e pelo investimento de grandes fundos de capitais, a entrada e a escalada de novos serviços de transporte começam a acontecer com uma velocidade maior que a capacidade responsiva dos agentes reguladores e dos operadores já estabelecidos no sistema tradicional de mobilidade (MA et, al, 2018; MURPHY, 2016). Wyman (2017) descreve como a entrada da Uber em Nova Iorque em 2014 surpreendeu toda a indústria de transporte por táxi, que poucos meses antes havia feito uma licitação para distribuir 168 permissões individuais com um valor mínimo de 650.000 dólares. Atuando acima da regulamentação municipal sobre o direito de prestação do serviço de transporte individual, a Uber rompeu com o monopólio dos permissionários de táxi e, conseqüentemente, derrubou

⁴ A principal diferença entre o *ride-hailing* e *carpooling/ carona* compartilhada é que, no primeiro caso o motorista fornece a viagem com base nas necessidades do passageiro e faz isso por dinheiro, enquanto no *carpool* é o motorista que escolhe a rota com base em suas necessidades, e decide agregar outros passageiros, caso haja uma correspondência de necessidades de viagem. (FINGER, M.; AUDOUIN, M. 2019)

os preços das permissões cobradas pela cidade nos anos subsequentes ao início das primeiras operações (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2019).

O constante surgimento de serviços de mobilidade nas cidades torna cada vez mais complexo o processo de integração desses modos e o planejamento da rede de transporte de cada região. Além do transporte remunerado individual por aplicativo, estão presentes nas cidades brasileiras os serviços compartilhados de bicicletas, patinetes e automóveis, além dos serviços de carona compartilhada, entre outros. Se, por um lado, estes serviços podem complementar os modos existentes, contribuindo para facilitar as chamadas primeira e última milha das viagens, também podem competir com os sistemas existentes, atraindo passageiros do transporte público coletivo, por exemplo. Um dos grandes desafios dos futuros sistemas de transportes é conceber um plano estruturado de integração dos atuais e futuros modos, a fim de contribuir com o desenvolvimento socioeconômico das cidades e entregar aos clientes deslocamentos sustentáveis e atrativos. Em teoria, essa é uma das principais premissas às quais o MaaS se propõe.

Do ponto de vista da integração entre esses serviços de transporte, o MaaS já apresenta alguns modelos de negócio com potencial de entregar às cidades bons resultados. Segundo a UITP, três modelos básicos já estão disponíveis, com diferentes atores como integradores e vários aspectos a serem considerados ao escolher uma solução em vez de outra. Esses modelos incluem alinhamento com os objetivos da política de cada região, com a penetração de mercado, com a inclusão social, com a inovação, com a orientação para o cliente e com a imparcialidade e disponibilização de dados para o poder público.

- A primeira opção é a implementação de um mercado livre e aberto às diferentes plataformas de MaaS, que pode definir acordos individuais com os operadores de serviços de mobilidade compartilhada e transporte público. Esta solução pode levar a inovação e atendimento ao cliente, mas com altos riscos percebidos para a inclusão social e imparcialidade, bem como transparência de dados limitada para as autoridades públicas para apoiar as políticas locais, se não for devidamente regulado para impedir esses efeitos adversos da iniciativa privada para o interesse público;
- A segunda solução é baseada na ideia de explorar o já disponível operador de transporte público que poderá atuar diretamente como agregador de mobilidade, integrando os outros modos. Nesse modelo a inovação pode ser significativamente desacelerada, bem como a potencial competitividade e atenção aos clientes, diante dos incentivos para os operadores de transporte que normalmente são observados nos contratos de concessão das cidades brasileiras;
- Um terceiro modelo, considerado uma hibridização dos dois anteriores, seria baseado em uma plataforma aberta, comum e definida por padrões de comunicação claros. Por exemplo, com um *back-end* para diferentes provedores de MaaS, que competirão nos serviços de *front-end* para os usuários. No entanto, embora este modelo forneça uma

oportunidade interessante para combinar as vantagens dos outros dois, os desafios necessários para desenvolver e operar a plataforma aberta podem ser significativos a depender do porte do município.

O processo de integração das viagens dos sistemas de transporte público e os demais serviços de mobilidade compartilhada das cidades é um dos primeiros passos rumo à construção das plataformas de MaaS em diversas cidades. Os quadros a seguir apresentam um *benchmarking* feito em diversos sistemas MaaS, que aponta, além dos modos e serviços de transporte que participam da plataforma, algumas observações sobre esse processo de integração. Esses sistemas, dentro da perspectiva de avaliação apresentada por Oliveira e Araújo (2019), se concentram nos níveis 0, 1, 2 e 3 de implementação do MaaS. Esse resultado já apresenta um significativo avanço, uma vez em que a integração das rotas já aparece em diversas experiências de MaaS, principalmente do transporte público e outros modos. Esse resultado é significativo, sobretudo para melhoria de características de eficiência e capilaridade das redes. O próximo nível de implementação para muitas cidades, que representa a possibilidade de pagamento de uma única tarifa pelas viagens, ainda que por modos diferentes, assim como a abertura dos dados, é agora o grande desafio para os formuladores da política.

Quadro 1.3. MaaS Madri, Espanha

Integração

Incorpora as informações disponíveis sobre transporte público e serviços de mobilidade compartilhada e, atualmente, redireciona para as aplicações de cada um deles para completar a reserva.

Governança

O modelo de transporte público como um integrador, é o operador da rede de transporte urbano que desenvolve o serviço e tenta atrair outros operadores de serviços de mobilidade para sua solução MaaS.

Observações

"-Aplicação oficial da EMT Madrid para conhecer os serviços de mobilidade sustentável disponíveis em tempo real em Madri;

"-Pode ser configurado de acordo com as preferências, por modo ou operador;

"-Gerencia transações feitas em qualquer meio de transporte ou mobilidade em suas diferentes modalidades: cartão físico, telefone celular (Apple Pay e Google Pay), ou através de cartão virtual ou "token" dentro de seus aplicativos ou website

Fonte: MPass.mobi⁵ e E-Smartcity⁶

⁵ <https://www.mpass.mobi/#/login>

⁶ <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-movilidad-como-servicio-madrid-maas-madrid>.

Quadro 1.4. Whim APP, Helsinki, Finlândia

Integração

"Aplicativo para smartphone que permite aos usuários, com uma única conta, calcular uma rota, acessar serviços de mobilidade e pagar por seu uso, combinando todos os transportes públicos organizados pela HSL, o serviço de compartilhamento de bicicletas City Bikewhi, táxis, aluguel de carros e compartilhamento de carros;

Governança

Modelo de integrador comercial, o operador MaaS assina acordos bilaterais com os diferentes operadores de transporte

Observações

"O Whim oferece 4 pacotes diferentes. Três deles se baseiam no princípio da assinatura mensal, com uma tarifa que depende das zonas tarifárias disponíveis da rede de transporte público. O último, sem assinatura, permite aos usuários pagar de acordo com o uso dos diferentes serviços efetivamente utilizados

Fontes: Whim⁷

Quadro 1.5. Wien Mobil, Viena, Áustria

Integração

"oferece informações sobre todos os meios de transporte em Viena (incluindo, recentemente, scooters e ciclomotores elétricos) e uma busca de rotas para transporte público, bicicletas, compartilhamento de bicicletas, compartilhamento de carros, carros particulares e táxis;

Governança

Modelo de plataforma aberta back-end, a autoridade local cria uma plataforma na qual os dados de mobilidade são inseridos pelos operadores

Observações

"-Os parâmetros utilizados para o cálculo da rota podem ser customizados e o usuário pode autorizar o uso dos dados GPS do telefone coletados através da aplicação e torná-los anônimos (50% das pessoas dão esta autorização);

"-Para cada rota proposta, o aplicativo oferece a possibilidade de comprar bilhetes de transporte público on-line. Para outros serviços, são fornecidas informações sobre a disponibilidade de serviços (número de bicicletas compartilhadas na estação, tipo de veículo compartilhado etc.) e links para aplicativos de parceiros para registro/reserva ou ofertas para gerenciar os táxis

Fonte: Wien Mobil⁸

Quadro 1.6. Mobilitätsshop, Hannover, Alemanha

Integração

"-O serviço oferece todos os serviços de transporte público organizados pela GVH e formas alternativas de mobilidade ao transporte público: compartilhamento de carros, táxis e bicicletas;
"-Os parceiros fora do consórcio GVH estiveram envolvidos na integração da Mobilitätsshop

Governança

⁷ <https://whimapp.com/>

⁸ <https://www.wienerlinien.at/>

O modelo de transporte público como um integrador, é o operador da rede de transporte urbano que desenvolve o serviço e tenta atrair outros operadores de serviços de mobilidade para sua solução MaaS

Observações

"-acessível na Internet (através dos sites da GVH e Üstra, que hospedam a plataforma) ou através de seus aplicativos móveis;

"-A gestão de dados oferecida pela plataforma não permite o "rastreamento" em tempo real dos clientes, nem mesmo no caso do transporte público;

"-foi desenvolvida uma calculadora intermodal neutra, sem escolha pré-definida para o usuário;

Fonte: **Großraum-Verkehr Hannover (GVH)**⁹

Quadro 1.7. UBIGO, Estocolmo, Suécia

Integração

"-O aplicativo integra: transporte público, aluguel e compartilhamento de carros, táxi e bicicletas

Governança

Modelo de integrador comercial, o operador MaaS assina acordos bilaterais com os diferentes operadores de transporte

Observações

"-desenvolvida e testada com sucesso em um piloto comercial em Gothenburg 2013-2014;

"-utiliza uma plataforma de dados baseada em nuvem chamada FluidHub para gerenciar a transferência de dados entre fornecedores de serviços de transporte, o aplicativo de mobilidade e clientes;

"-A solução MaaS torna possível consumir toda a oferta de mobilidade pública e compartilhada de uma cidade com uma assinatura de mobilidade;

Fonte: **UbiGo**¹⁰

Quadro 1.8. JELBI, Berlim, Alemanha

Integração

"-Com uma única conta de usuário é possível utilizar o transporte público e as diferentes opções de mobilidade compartilhada;

"-Conecta o transporte público, carros flutuantes livres (MILES), Carros por estação (Mobileee); bicicletas (nextbike); scooters, ridesharing, taxi, carsharing;

Governança

Modelo de integrador comercial, o operador MaaS assina acordos bilaterais com os diferentes operadores de transporte

Observações

"-é concebido como um ecossistema completo que inclui estações físicas em toda a cidade, onde as pessoas podem mudar do transporte público para a mobilidade compartilhada da maneira mais conveniente;

⁹ <https://www.gvh.de/#/>

¹⁰ <https://www.ubigo.me/>

"-O aplicativo fornece informações sobre transporte público em tempo real e permite aos usuários comprar qualquer tipo de bilhete;
 "-Oferece aos usuários um planejador de rotas para ver a rota mais otimizada (em termos de tempo, preço etc.) combinando diferentes modos de transporte

Fonte: Trafi¹¹ e Google Play¹²

Quadro 1.9. Kyyti, Cidades americanas ou europeias

Integração

"-fornece planejamento de rotas multimodais porta-a-porta usando o protocolo OTP/Flex 2.0 de código aberto para combinar transporte público fixo com serviços de primeira/última milha;

Governança

Modelo de plataforma aberta *back-end*, a autoridade local cria uma plataforma na qual os dados de mobilidade são inseridos pelos operadores

Observações

"-Oferece uma aplicação móvel de marca personalizada com algumas funcionalidades;
 "-Integra a emissão de bilhetes de transporte público e a reserva de transporte sob demanda ou qualquer outro serviço de mobilidade com uma API;
 "-Cria um sistema de bilhetagem móvel com validação visual ou código QR/NFC

Fonte: Kyyti¹³ e Google Play

1.2 Estratégias de integração no MaaS a partir do *Transport Demand Management*

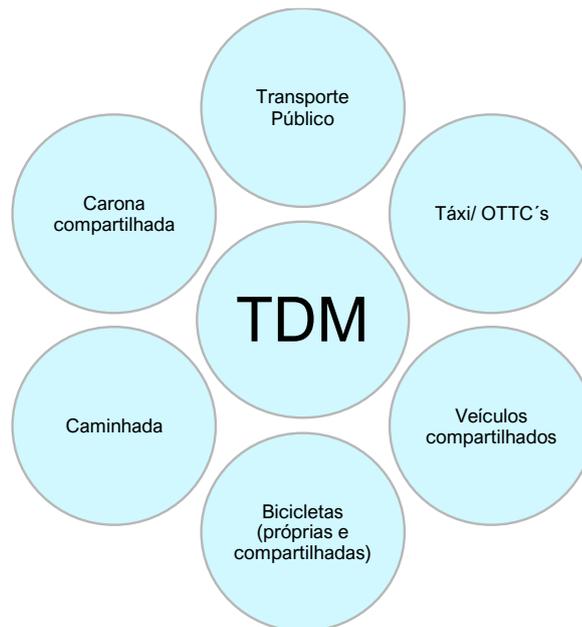
Apesar do MaaS, em sua concepção, ainda estar no processo de consolidação da etapa de integração, essa não é uma nova estratégia no planejamento de transportes (tanto na roteirização, como em pagamentos de tarifas). Em todo o mundo é comum a integração das viagens e da tarifação entre diferentes modos de transporte público. Citam-se os exemplos do bilhete único das cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro. Ou ainda, o cartão Oyster na cidade de Londres ou Octopus na cidade de Hong Kong. Integrações entre serviços de transporte público e individuais, por exemplo, são previstas nas diferentes estratégias do conceito de TDM (Figura 1.1).

¹¹ <https://www.trafi.com/yumuv/>

¹² <https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.sbb.citybundle&hl=en&gl=US>

¹³ <https://www.kyyti.com/kyyti-maas-platform/>

Figura 1.1. Modos de transportes que fazem parte do TDM



Fonte: Adaptado de Fortunati e Kittner (2018)

O TDM se concentra em entender como as pessoas tomam suas decisões de transporte e se propõe a ajudá-las a usar a infraestrutura existente, de forma a integrar as diversas opções de transporte para racionalizar o uso da infraestrutura e dos ativos públicos, seja através do compartilhamento de caronas, caminhadas, ciclismo ou teletrabalho, por exemplo (FORTUNATI;KITTNER, 2018). Essa estratégia busca o equilíbrio econômico ao orientar o projeto da infraestrutura física da cidade e de transporte, de modo que as opções de viagens sejam naturalmente incentivadas e os sistemas de transporte e infraestrutura sejam melhor equilibrados. Além disso, o TDM busca integrar as políticas de transporte às demais políticas da cidade, como as de desenvolvimento urbano, além da priorização do transporte público coletivo. Esse também é, inclusive, um dos grandes desafios no processo de implementação do MaaS, o que, necessariamente, aponta como crucial a participação do governo e do processo de regulamentação como ferramenta principal.

Independente dos modos ou das estratégias que irão compor a integração, conceitualmente, assim como o MaaS, o TDM tem como premissa principal manter o foco no usuário. Isso acontece de duas formas:

- Em seu nível mais básico, o TDM é um programa de informação, encorajamento e incentivos fornecidos por organizações locais ou regionais para ajudar as pessoas a conhecer e usar todas as suas opções de transporte para otimizar todos os modos no sistema - e para contrabalançar os incentivos ao uso do transporte individual privado) que são tão prevalentes em subsídios de estacionamento e na utilização do sistema viário. Esses são serviços tradicionais e inovadores baseados em tecnologia para

ajudar as pessoas a usar o transporte público, o transporte compartilhado, a caminhada, a bicicleta e o teletrabalho;

- O TDM também é um princípio que deve orientar a oferta da infraestrutura física e de transporte, de modo que as alternativas às viagens sejam naturalmente incentivadas e os sistemas sejam mais equilibrados. O TDM, portanto, é a base da maioria das novas iniciativas para o desenvolvimento orientado para o transporte, ruas completas, centros de atividades que podem ser percorridas a pé, iniciativas de habitabilidade e sustentabilidade e gestão integrada de corredores, entre outros.

Segundo Muley e Nelson (2020), existem algumas sinergias óbvias entre MaaS e TDM, que são projetadas para encorajar o uso do transporte público - ambos (de forma ampla) têm a intenção de encorajar a otimização dos sistemas de transporte para os usuários (e outros viajantes) através da facilitação da acessibilidade, informação e escolha do viajante. Enquanto o processo de construção do MaaS é incipiente, o TDM já é uma prática consolidada e pode ser referência para implementação do MaaS. Todavia, Muley e Nelson (2020) destacam a importância da integração das políticas do MaaS e TDM nas cidades. Caso isso não aconteça, pode-se criar concorrência ou duplicidades de funções no planejamento de transportes. Nesse sentido, quando bem planejado, o MaaS não somente passa a contribuir para os planos de TDM, por exemplo, como pode passar a assumir parte dessas políticas. Dessa forma, o MaaS passa a ser uma importante ferramenta no avanço da promoção de deslocamentos e redes de transportes sustentáveis.

Dentre as principais premissas para elaboração e implementação do MaaS como parte do TDM deve-se prever alguns aspectos básicos, como o incentivo à mudança das viagens motorizadas individuais, isto é, com um único passageiro; integração com políticas do comércio e indústrias locais; melhoria da eficiência da rede de transporte público; e na provisão de informações para educação da população sobre as opções de transporte disponíveis. A seguir, para cada um dos aspectos básicos supracitados, são apresentadas ações potenciais:

Incentivo à mudança das viagens motorizadas com um único passageiro:

- Disponibilização de vias exclusivas para veículos de alta ocupação (HOV);
- Preços dinâmicos para estacionamento na via;
- Redução do número mínimo de vagas de estacionamento para novos empreendimentos;
- Taxas de congestionamento;
- Estabelecimento de incentivos monetários para mudança de modo;
- Estímulo ao compartilhamento de carro; e
- Compartilhamento de bicicleta.

Integração com políticas do comércio e indústrias locais:

- Benefícios e subsídios para uso do transporte público coletivo;
- Incentivo à caronas organizadas e hospedadas pelo empregador;
- Estacionamento prioritário para carona solidária/ *carpools*;¹⁴
- Provisão de chuveiros, vestiários e estacionamento seguro para bicicletas nos locais de trabalho;
- Eliminação ou redução do estacionamento gratuito;
- Horários de trabalho flexíveis; e
- Incentivo ao Teletrabalho.

Melhoria da eficiência da rede de transporte público:

- Estrutura simplificada de tarifas e pagamento;
- Passe de trânsito ilimitado;
- Informações precisas de chegada em tempo real;
- Marketing atraente;
- Melhoria da confiabilidade.

Provisão de informações para educação da população sobre as opções de transporte disponíveis:

- Comercialização dos benefícios de diminuir a utilização de carros;
- Aulas de segurança para bicicletas; e
- Eventos de conscientização multimodal.

1.3 Integração dos serviços de mobilidade sob demanda às redes de transportes

Atualmente, a integração dos novos serviços de mobilidade às atuais redes de transporte é um dos principais desafios para implementação do MaaS. Como visto nas subseções anteriores, já existem algumas experiências que permitem integração entre os diferentes modos de transporte público, assim como com serviços de mobilidade compartilhada motorizados ou ativos. É o caso, por exemplo, do MaaS na Espanha, na Alemanha e na Finlândia. Todavia, os serviços de transporte remunerado individual por aplicativo e outros serviços sob demanda ainda não fazem parte desse processo de integração. Dessa forma, esses serviços são concebidos de forma isolada dos atuais sistemas de transporte, o que pode

¹⁴ *Carpool* é um acordo entre pessoas para a realização de viagens regulares em um único veículo, com revezamento na utilização dos carros ou como motorista, pode ser ou não facilitada pela utilização de plataforma digital.

contribuir para ineficiência da rede e, em muitos casos, até mesmo competição. Isso pode ser explicado, principalmente, pelos diferentes modelos de negócio e pela disputa de mercado entre os modos.

Ao se pensar na implementação do MaaS deve-se discutir a integração dos serviços sob demanda, sobretudo do transporte remunerado individual por aplicativo ou, ainda, os novos serviços de ônibus sob demanda, incorporando a crescente busca e oferta desses serviços nos sistemas de transporte. Desde a primeira operação do Uber, por exemplo, os clientes passaram a ter uma nova percepção de viagens, o que vem contribuindo para a transformação da percepção sobre a mobilidade do futuro. Integrar estes serviços no desenvolvimento e, posteriormente, na implementação do MaaS, significa ampliar o potencial de serviço ponta-a-ponta para composição da integração do sistema de mobilidade da cidade.

A seguir, esta seção irá avaliar algumas estratégias de integração dos serviços de mobilidade compartilhada em três frentes distintas: 1) do ponto de vista de planejamento do espaço urbano, pelos casos de gerenciamento do meio-fio (*“curb management”*) e o processo de regulamentação dos serviços de mobilidade sob demanda; 2) do ponto de vista operacional, pelos casos de integração modal desses serviços com o transporte público; e 3) do ponto de vista da provisão de infraestrutura, pelos casos dos Hubs de integração entre o transporte por aplicativo e outros modos de transporte.

1.3.1 Gestão do meio-fio

Com a crescente oferta de serviços de mobilidade, as cidades passaram a observar um aumento na disputa pelo espaço urbano, sobretudo nos locais para estacionar e para realizar carga e descarga. Além dos tradicionais veículos do transporte coletivo, automóveis, fretamento e delivery, os serviços sob demanda e delivery sob demanda, por exemplo, tornaram ainda mais complexo o gerenciamento dessas áreas. Em resposta a esse desafio, as cidades passaram a utilizar diversas estratégias para equilibrar a oferta desses espaços com a crescente demanda. Essas ações de gestão urbana são denominadas gerenciamento do meio-fio, ou *“curb management”*. Segundo Diehl et. al (2021), dentre as principais ações do gerenciamento desses espaços estão a fiscalização, o monitoramento, a comunicação, a coleta e gestão de dados, a coordenação entre os diversos serviços de mobilidade, entre outros. Ainda segundo Diehl et. al (2021), são exemplos de estratégias de gerenciamento do meio fio as políticas de zonas para embarque e desembarque de passageiros, incentivos para entrega fora do horário de pico, a exigência de compartilhamento de dados em troca de vagas reserváveis ou adicionais no meio-fio, por exemplo.

Especificamente com a operação dos serviços de transporte de passageiro por aplicativo, observou-se que a disputa pelos espaços junto ao meio-fio ficou ainda mais acirrada pelo embarque e desembarque das viagens (MARSDEN et. al, 2020). Isso é especialmente crítico

nos centros urbanos, onde não há tanto espaço disponível ou, ainda, onde não há previsão para desembarque ou embarque de passageiros. Apesar do crescente interesse entre os formuladores de políticas urbanas na criação de espaço de embarque e desembarque de curto prazo para veículos de passeio e outros veículos de mobilidade compartilhada, os pesquisadores têm ignorado em grande parte as implicações do fornecimento de carona nas políticas de gerenciamento de meio-fio, que tradicionalmente favorecem a ocupação de veículos a longo prazo (BUTRINA et. al, 2020). O transporte remunerado por aplicativo trouxe ao gerenciamento do meio-fio um novo desafio, tornando ainda mais complexa a gestão dos espaços urbanos. O Quadro 1.10 apresenta os diferentes serviços de mobilidade e demais atores que podem ser incorporados nas políticas de gestão do meio fio.

Quadro 1.10. Atores do meio-fio (cenário atual)

	Uso do meio-fio	Motivações	Meio de influência
Motoristas	Estacionamento; Embarque e desembarque	Acesso conveniente	Domínio político-econômico da mobilidade; Grupos de lobby de motorização de coleta e entrega
Ciclistas	Viagem em grande parte adjacente ao meio-fio e às vezes em instalações adjacentes ou parte da calçada. Usa-se também para estacionar bicicletas em pontos formais ou informais	Ciclovias seguras e bem mantidas ou laterais de estrada com espaço adequado. Espaços seguros e convenientes para estacionamento com baixo risco de roubo.	Frequentemente, grupos ativistas bem-organizados, embora limitados em tamanho em relação a outros interesses.
Pedestres	Caminhadas; socialização; viagens entre diferentes destinos; corridas; cruzamento de vias	Motivações variadas, mas necessita de atributos como iluminação pública, acessibilidade etc.	Interesses mal organizados; principalmente buscado por meio de ativistas
Clientes do Transporte Público	Embarque e desembarque em pontos fixos	Acesso à cidade	Fracamente organizado e / ou não politicamente poderoso. Interesse em acessibilidade; perseguido por meio de questões eleitorais formais de transporte público
Provedores de transporte com serviços de emergência	Acesso a áreas adjacentes	Acessibilidade	Acesso legislado
Companhia de táxi	Principal área de transação com os passageiros; embarque e desembarque de passageiros	Área para estacionar e para embarque e desembarque de passageiros	Altamente sindicalizado em alguns locais. Integrado em processos de consulta estatutária; há legislação específica em vigor para

			regulamentar a forma como o setor de táxis é regulamentado.
Operadores de ônibus	Principal área de transação com os passageiros; embarque e desembarque de passageiros	Capacidade de parar sem ser atrasado ao retornar ao fluxo de tráfego. Instalações de espera de alta qualidade na calçada para incentivar o uso de ônibus e instalações de embarque sem degraus.	Varia de acordo com o país, com alguns operadores de transporte público sendo gerenciados por autoridades locais. Em outros lugares, há operadores privados obrigados a trabalhar com as autoridades locais com consultores estatutários
Companhia de bicicletas compartilhadas	Bicicletas geralmente estão disponíveis em áreas adjacentes	Maximizando o uso de ativos, às vezes anunciando	Lobby e provisão direta sem status formal no processo de planejamento
Companhia de carros compartilhados	Acesso exclusivo para embarque e desembarque	Estacionamento com preços baixos	Lobby e algum status formal no planejamento de regulamentos
Uso do solo adjacente (moradores)	O principal ponto de acesso à propriedade é a partir do meio-fio e também pode ser um local onde os veículos próprios estão estacionados dependendo do tipo de empreendimento	Protegendo a comodidade da propriedade e garantindo fácil acesso aos veículos de sua propriedade, especialmente para pessoas com deficiência	Lobby de políticos locais, participação no processo de planejamento (por exemplo, recursos) e grupos de bairro em alguns lugares
Comércio	O principal ponto de acesso à propriedade é a partir da borda da calçada. A loja pode avançar no meio-fio ou ser um quiosque no meio-fio. Requer acesso para entregas.	Maximizando a movimentação e despesas para a loja, muitas vezes beneficiada pelo estacionamento disponível para os clientes	Importante fonte de receita por meio das taxas de negócios locais e, muitas vezes, de um grupo de lobby bem-organizado.
Bar, Restaurantes, Cinemas, outros	O principal ponto de acesso é pelo meio-fio. Os assentos e os clientes podem avançar no meio-fio. Requer acesso para entregas.	Maximizando a movimentação e despesas para a loja, muitas vezes considera como suportada pelo estacionamento disponível.	Importante fonte de renda por meio das taxas de negócios locais em teatros / cinemas e, muitas vezes, um grupo de lobby bem organizado.
Hotéis	O principal ponto de acesso é pelo meio-fio. Hotéis maiores costumam ter pátio privativo para retirada e devolução como recurso premium	Acesso conveniente para facilitar a transferência de bagagem e às vezes para privacidade ou conforto dos hóspedes.	Administrar o pátio de forma privada para exercer controle sobre esses interesses

Serviços de rua	Parada temporária na calçada para permitir a coleta de lixo	Minimizar distâncias que os trabalhadores precisam se transportar da caixa para o veículo	Em grande parte, organizado dentro do município, mas cada vez mais administrado por empresas privadas
Companhias de delivery	Estacionamento junto ao meio-fio para permitir a função primária de distribuição / coleta	Acesso mais conveniente aos locais de entrega final e tempo minimizado de busca por espaço	Interesses díspares com grupos de usuários de frete raramente exercem forte influência nos processos de planejamento local.

Fonte: Marsden et. al (2020)

Do ponto de vista estático, o gerenciamento do meio fio, para além da área de embarque e desembarque, também faz parte das políticas de desenvolvimento urbano. Marsden et. al (2020) apontam uma série de setores (uso do solo) e atividades econômicas que influenciam e são influenciadas pela gestão do meio fio. Para os residentes, essas políticas podem fazer parte da comodidade de seu bairro, para as crianças em sua área de recreação, para empresas, seu ponto de acesso e 'vitrine', e para cafés e restaurantes, às vezes parte de seu espaço operacional. O debate sobre até que ponto as ruas de diferentes tipos facilitam o deslocamento, o estacionamento ou a criação de espaços ambientais de boa qualidade tem sido uma tensão crítica desde os anos 1960 até os dias atuais (JACOBS, 1961; MOT, 1963; APPELYARD, 1981; GOODWIN, 1995; JONES et. al, 2008; KARNDACHARUK et. al, 2014).

1.3.1.1 Modelos de Precificação em Políticas de Gestão do Meio Fio

Dentre as diferentes estratégias de gestão do meio fio, a precificação ou a cobrança de tarifas tem se mostrado uma das mais eficazes. Essa estratégia permite aos gestores públicos não somente “organizar” determinadas regiões da cidade, quanto atribuir as externalidades e o uso do espaço urbano aos diferentes modos de transporte. Isso pode acontecer pela cobrança de taxas e tarifas diretamente aos diferentes serviços de transporte (individual ou coletivo), como também ao uso de determinados espaços urbanos, como centros urbanos ou locais com maiores índices de congestionamento. Comumente a receita adquirida por essa estratégia é utilizada como recurso para melhoria da própria rede de transporte local. A seguir, Populus (2020) destaca algumas das estratégias mais comuns para precificação do meio fio.

- Cobrança por estacionamentos públicos (por tempo de utilização), que visa, principalmente, taxar veículos privados. Todavia, em algumas cidades também são estabelecidas tarifas para veículos comerciais (fretamento, delivery etc.). Essa estratégia é direcionada especificamente para média e longa paradas, embora haja, em desenvolvimento, novos métodos de cobrança para curtos espaços de tempo.
- Zonas Comerciais para embarque e desembarque, que permitem aos estabelecimentos reservarem (mediante pagamento de taxas, em geral tarifas anuais) espaço público para embarque e desembarque de veículos e passageiros (shopping,

restaurantes etc.). Essa estratégia tem como público-alvo o proprietário do estabelecimento, não os proprietários de veículos.

- Tarifas dinâmicas para estacionamento (diferentes horários, por exemplo), que podem variar de acordo com horários de picos ou horários específicos a depender de cada região (locais com escolas, fábricas, shopping ou de grande movimento). Essa estratégia está associada à demanda por estacionamento em cada local.
- Tarifas especiais para veículos compartilhados
- Cobrança de estacionamento por zonas, que se baseia em tarifas mais altas para zonas com maior demanda por estacionamento
- Cobrança de tarifa por acesso a determinadas zonas, como em aeroportos e zonas centrais de áreas urbanas. Essa estratégia realiza a cobrança por viagem que comece ou termine em determinadas zonas pré-estabelecidas. Fazem parte dessa cobrança principalmente os serviços de transporte remunerado individual por aplicativo ou entregas sob demanda por aplicativo.

1.3.1.2 *Experiências internacionais na gestão do meio-fio*

Ao longo dos últimos anos, muitas cidades nos Estados Unidos tentaram novos pilotos e tecnologias que transformaram sua abordagem de gerenciamento de calçada. A partir dos estudos realizados por Butrina et. al (2020) sobre as experiências norte-americanas, foi realizado um panorama geral sobre os principais desafios, as tendências e soluções para gestão do meio fio, assim como as perspectivas futuras que, certamente, contribuirão para um desenvolvimento urbano mais eficiente. Também no Reino Unido e Austrália foram implementados diversos experimentos em políticas para gerenciamento do meio-fio. De acordo com os estudos realizados por Marsden et. al (2020), os resultados dessas políticas permitiram aos governos locais estabelecer metas e elaborar programas específicos para melhoria do uso do solo local e do gerenciamento das atividades e do espaço urbano.

Atuais desafios para as políticas de gerenciamento nas experiências Internacionais:

Estados Unidos

- Comunicação para aplicação das regras devido ao dinamismo necessário para o gerenciamento do espaço do meio-fio. Essas regras, por exemplo, podem variar drasticamente por dia, semana ou, em muitos casos, por hora, e em diferentes pontos da cidade.
- Ausência de coordenação regional e inter-regional, que em muitos casos sobrepõe autoridades e regras para o espaço urbano (polícia, trabalhadores do poder público, agentes de regulação de trânsito, entre outros)

- Preocupações com a perda de receitas municipais em detrimento de avanços tecnológicos. Algumas autoridades municipais hesitam em substituir parquímetros por zonas de carregamento, por exemplo, temendo uma perda de receita que sustenta serviços públicos essenciais.
- Inércia política, seja pela falta de confiança nos resultados da gestão do meio fio, quanto pelo receio da impopularidade das medidas de tarifação do espaço público.
- Coleta e gestão de dados, que culmina na falta de dados completos sobre o uso do meio-fio, especialmente de operadores de transporte de carga e mobilidade compartilhada, como um obstáculo para atualizar ou revisar as regras de gestão do meio-fio e inventários de ativos, e comunicar mudanças de forma eficiente.

Reino Unido e Austrália:

- Para os motoristas, há previsão de redução da viabilidade e permissão para estacionamento, ainda que para embarque e desembarque;
- Para ciclistas, aumentar o acesso e a infraestrutura de ciclovias;
- Utilização do MaaS como ferramenta para flexibilização das rotas para clientes do transporte público;
- Redução de espaços reservados para táxis nas ruas como resultado da política de viagens compartilhadas;
- Melhorar a qualidade das paradas de ônibus e quando necessário, ser mais flexível pelo aumento de serviços sob demanda e automação;
- As bicicletas serão disponibilizadas no meio-fio adjacente a usos do solo atrativos e integração com transporte público. Pode ser dinâmico;
- Exigir estacionamento dedicados (*pods*) enquanto os compartilhadores recolhem/devolvem os carros;
- Acesso dedicado para carregamento de veículos elétricos.

Tendências e soluções atuais para gestão do meio fio na experiência internacional:

Estados Unidos

De forma geral, as principais tendências e soluções para o gerenciamento do meio fio podem ser divididas em três categorias: reestruturação organizacional; soluções políticas e digitalização, sobretudo dos dados. A seguir são apresentados alguns destaques:

- Reestruturação Organizacional com a gestão do meio-fio ganhando destaque. Em algumas cidades é preciso reformular e reposicionar essas responsabilidades ou criaram novas divisões inteiramente dedicadas à gestão do meio-fio;

- Criação de soluções de política no desenvolvimento de metas municipais para gerenciamento do meio-fio;
- Incentivos para entrega fora do pico, em uma tentativa de aliviar a pressão no meio-fio. É possível, por exemplo, redistribuir a demanda de frete ao longo do dia, incentivando as entregas fora do pico;
- Determinação de preços das zonas de carregamento de veículos comerciais. Em muitas cidades, os veículos de entrega estacionam gratuitamente, levando a uma demanda virtualmente ilimitada. Pode-se, por exemplo, promulgar uma estrutura de preços progressiva para incentivar estadias mais curtas;
- Implementar políticas e preços dinâmicos;
- Encurtar os limites de tempo de estacionamento como uma maneira econômica de incentivar uma maior rotatividade;
- Mover, estender ou mesclar zonas de carregamento;
- Criar Zonas de embarque e desembarque de passageiros;
- Criar mecanismos para digitalização do inventário de dados.

Oportunidades emergentes e futuras:

- Parceria e padronização de dados. Algumas cidades obtiveram acesso aos dados dos serviços de transporte de passageiro por aplicativos negociando o acesso à calçada na faixa de domínio público;
- Criação de novos usos para o meio-fio: zonas verdes de carga, que designam espaço de meio-fio para veículos com baixo consumo de combustível ou de emissão zero; zonas de coleta de alimentos; espaço de armazenamento de micromobilidade compartilhada; reserva de estacionamento inteligente, que permitem que motoristas de caminhões, passageiros, entrega sob demanda ou veículos de transporte remunerado individual por aplicativo encontrem e reservem vagas de estacionamento disponíveis por meio de um aplicativo ou website.

A partir da experiência dos Estados Unidos, tem-se a seguinte lista de diretrizes que podem contribuir para um gerenciamento do espaço urbano mais eficaz:

- Aplicação contínua e agressiva de novas zonas de carregamento/embarque ou desembarque ou utilizações experimentais. A comunicação clara ao público deve ocorrer com antecedência e com frequência.
- Fornecer espaços de embarques exclusivos pode encorajar mudanças nas operações: As cidades estadunidenses relataram sucesso na obtenção de dados dos operadores em troca de oferecer-lhes espaço de carregamento adicional. Reservar espaço para veículos de baixa emissão ou outros usos prioritários pode ser tão valioso para as operadoras quanto subsídios em dinheiro para que façam alterações em suas frotas de acordo.

- Adoção de ferramentas e tecnologias de código aberto. Um padrão de dados consistente em todo o país para divulgar as regras em constante mudança e a localização dos ativos do meio-fio beneficiaria tanto os órgãos públicos quanto o setor privado. As tecnologias de código aberto permitem que cidades e empresas registrem problemas e colaborem em soluções.
- Envolvimento com infratores de estacionamento: o comportamento ilegal costuma ser um sintoma de falhas operacionais ou regulatórias no meio-fio. As agências que envolveram infratores de estacionamento por meio de grupos de foco e pesquisas, e ajustaram seus regulamentos em resposta, muitas vezes viram as maiores melhorias em questões de meio-fio.
- Sistemas automatizados para fiscalizar e monetizar a coleta e entrega de passageiros/mercadorias. Essa abordagem recuperaria receitas no meio-fio, economizaria horas da equipe e garantiria que os usuários tivessem informações atualizadas sobre os regulamentos.

Oportunidades emergentes e futuras nos casos do Reino Unido e Austrália:

- Pela formalização do informal, entende-se que a governança do meio-fio é alcançada na prática pela criação de um sistema de regulação que busca equilibrar a demanda competitiva de diferentes grupos de usuários. A tecnologia pode oferecer algumas oportunidades para mudar isso, com maior percepção de espaço e comunicação entre veículos e infraestrutura e por sua vez com os usuários do espaço. No entanto, isso por si só não resolveria a questão de como gerenciar as disparidades entre oferta e demanda em horários diferentes do dia ou entre grupos de usuários com preferências diferentes;
- Pela padronização, quando será necessário um trabalho técnico e institucional a fim de tentar criar práticas, normas e modos de operação padronizados e institucionalizados para novas tecnologias e sistemas. Parece claro que isso está sendo amplamente impulsionado por interesses tecnológicos e comerciais, às vezes separados e às vezes em conjunto com o Estado;
- Na precificação, onde se entende que esta é a ferramenta política mais óbvia para regular o acesso à calçada e priorizar o acesso e movimentação de pessoas em vez de veículos particulares, exceto pela proibição regulamentar. A ideia de precificação para acessar o meio-fio foi estabelecida há muitas décadas, visto que cobrar pelo estacionamento na rua é comum. No entanto, isso não é estabelecido como uma norma para carga e descarga ou para embarcar e desembarcar passageiros (pelo menos nas cidades, embora haja alguns exemplos em aeroportos).

Nas experiências relatadas (Estados Unidos, Reino Unido e Austrália), os pesquisadores e gestores chegaram à conclusão de que uma vez que os veículos de transporte de passageiros por aplicativo e de transporte público parecem fazer um uso muito mais eficiente do meio-fio

do que os veículos particulares, os formuladores de políticas e planejadores devem encorajar o uso dessas e de outras formas de mobilidade compartilhada em corredores comerciais com um alto nível de atividade, a fim de aumentar a produtividade do espaço. Potencialmente, pode-se aumentar ainda mais a produtividade pela integração desses modos.

1.3.2 Integração dos serviços sob demanda e o transporte público

Apesar de não haver muitas experiências formais sobre a integração dos serviços de mobilidade compartilhada ou sob demanda com o transporte público, esse é um tema bastante discutido entre especialistas e pesquisadores. Conceitualmente, se concebido como parte da rede de transporte das cidades, os serviços sob demanda podem ser aplicados como alimentadores do transporte público coletivo e aumentar a capilaridade de oferta a partir de rotas flexíveis). Esses impactos são melhor percebidos especialmente nos sistemas troncais de transporte público (corredores, BRT, metro ferroviário etc.), onde o transporte sob demanda teria a função de alimentar esses eixos estruturais.

Desde 2014, em Nova York, pesquisadores buscaram compreender o impacto do transporte remunerado individual por aplicativo com os sistemas de transporte coletivos existentes, na mobilidade urbana e na sociedade em geral. Inicialmente, de acordo com a própria empresa Uber, este modo tem como uma das premissas a complementaridade às redes de transporte público locais.¹⁵ Entretanto, o que se nota na atuação do transporte remunerado individual por aplicativo, principalmente quando esses serviços fazem parte de um sistema de transportes com dois ou mais operadores sob demanda, é que o transporte público por ônibus vem sendo impactado negativamente, perdendo demanda e faturamento (SOUZA, 2019). Quando isso acontece, na verdade, não há mais uma concepção de complementaridade, mas a sobreposição de serviços e a disputa por usuários nos deslocamentos mais rentáveis (curtas distâncias), comprometendo o equilíbrio econômico-financeiro dos sistemas de transportes. Isso é especialmente sensível às médias e pequenas cidades, enquanto em cidades maiores esse efeito é amenizado (HALL et. al, 2018).

Os resultados de estudos americanos mostraram que as viagens diárias do transporte coletivo podem ser comprometidas pelos baixos preços de deslocamentos provenientes da concorrência dos serviços sob demanda (SHAHEEN, 2019). Logo, há troca de modo nas principais viagens realizadas, especialmente nas de curtas e médias distâncias. Quando a operação do Uber e Lyft começaram em cidades americanas, por exemplo, o serviço sob demanda (em aplicativos) diminuiu o número de passageiros ferroviários em 1,29% ao ano e em 1,7% ao ano a demanda dos ônibus urbanos (GRAEHLER et. al 2018). O efeito pode ser ainda mais significativo quando avaliado o impacto cumulativo e em determinadas viagens

¹⁵ Disponível em: <<https://www.uber.com/br/pt-br/community/supporting-cities/transit/>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

(curtas distâncias e na região central das cidades). Estima-se que a Uber e Lyft reduziram em 12,7% os passageiros de ônibus em São Francisco desde que entraram no mercado em 2010.

Por outro lado, há estudos que apontam que, em cidades maiores e com alta densidade populacional, a operação dos serviços de mobilidade sob demanda pode complementar as redes de transporte público locais, contribuindo, inclusive, para o aumento da demanda. Clewlow e Mishra (2017) verificou que em algumas cidades norte-americanas houve aumento de 3% da demanda dos serviços metroferroviários pela integração entre os modos. Para isso, é necessário que estes serviços façam parte do planejamento de transporte das cidades.

Outro serviço facilitado pela emergência das novas tecnologias que vem ganhando destaque são os ônibus sob demanda. A oferta deste serviço varia muito a depender do caso analisado. Dentro da área de atuação desse serviço, ficou evidente que as delimitações geográficas da oferta acontecem por dois motivos principais. O primeiro deles é o caráter inicial de boa parte dos projetos. Como muitos ainda são projetos pilotos, optou-se por iniciar o serviço em uma área reduzida, com o propósito de garantir uma transição gradual e suave para a nova tecnologia, ao mesmo tempo em que há uma facilidade maior em avaliar os resultados preliminares. O segundo motivo está relacionado a como o serviço cumpre sua função no modelo de transporte público de cada cidade. A seguir, alguns casos que merecem destaque:

- Começando pelos casos brasileiros, fica evidente que as regiões de delimitação da operação dos serviços estão mais ligadas ao fato de ainda serem projetos pilotos. Tanto em Goiânia, como em Fortaleza e São Bernardo do Campo, existem planos de expansão após a consolidação do sistema.¹⁶ No caso das duas primeiras, as áreas de operação se limitam às regiões centrais das cidades e em Goiânia, também em alguns bairros adjacentes com maior densidade demográfica. No caso de São Bernardo do Campo, a área é definida pelas duas linhas que por enquanto estão em operação. São linhas centrais na cidade e têm pouca função alimentadora, por isso a tendência é existir integração somente nos casos de usuários que vêm de regiões distantes e optam por usar o serviço nessa área mais central. Há a intenção da prefeitura em expandir este piloto, o que pode talvez mudar a funcionalidade do serviço.
- Berlim é um caso similar à Goiânia. A área de atuação do serviço é numa região central da cidade, onde há alta atração e fluxo de viagens. Apesar de existirem planos de expansão, até onde pôde ser averiguado o sistema possui poucos incentivos para integração com o transporte público convencional. Até o presente momento não há integração tarifária com o sistema geral.

¹⁶ Os serviços de ônibus sob demanda em Goiânia (City Bus 2.0) tiveram início em fevereiro de 2019, e foram realizadas pelo menos 6 fases de expansão geográfica da operação ao longo de 2019 e 2020. No entanto, os serviços foram interrompidos em dezembro de 2020 em razão da pandemia de covid-19. Disponível em: <<https://www.rmtcgoiania.com.br/blog/>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

- Alguns dos pilotos pioneiros em serviços por demanda foram os da empresa BRIDJ nos Estados Unidos. Em cidades como Kansas City, Washington D.C. e Boston, a empresa operava em áreas delimitadas, em geral ligando regiões residenciais ao centro destas cidades. A BRIDJ acabou falindo, pois seu modelo mostrou-se insustentável. Talvez um dos motivos tenha sido que as viagens eram completas ligando a periferia ao centro, mas sem integração modal. Uma saída seria planejar as rotas para seguirem um modelo alimentador com integração modal, mas essa é apenas uma conjectura para o insucesso, outros fatores podem também ser causas.
- A cidade do Cairo (Egito) possui duas empresas de ônibus por demanda atuantes. Ambas as empresas operam em diversas regiões da região metropolitana da capital egípcia. Não há, portanto, uma definição clara e estratégica de uma área de cobertura para o serviço. Tudo depende das linhas pré-definidas das duas empresas, que estão em franca expansão. Este é um caso em que se espera uma abrangência grande em toda metrópole conforme o serviço cresça. Por enquanto, não há incentivo explícito à integração modal, embora possam existir algumas conexões feitas pelos usuários espontaneamente.
- Cingapura é um caso em que não há incentivos à integração, mas o próprio aplicativo mostra alternativas mais rápidas pelo sistema de transporte público coletivo. Tal como no Cairo, as áreas acabam sendo definidas por meio das linhas fixas operadas pelo serviço. Mesmo com o projeto de expansão, provavelmente deve haver uma área específica de atuação do ônibus sob demanda seguindo uma lógica estratégica para o sistema como um todo.
- Los Angeles é um caso de sistema bastante voltado para integração. Em realidade, o próprio foco é a integração modal, principalmente para pessoas de baixa renda de determinadas áreas da cidade. É permitido o uso do cartão da Metro, agência de transportes local, e nestes casos a tarifa é mais barata. Pessoas de baixa renda são isentas de cobrança, seguindo a política da Metro. Há, portanto, bastante incentivo para integração modal, tanto por parte da política tarifária quanto pela função da operação, que é feita para ser alimentadora.
- O estado de New South Wales (NSW), na Austrália, é um dos locais em que mais vem se desenvolvendo os ônibus por demanda. Cada região do estado possui uma operadora diferente e os serviços variam bastante a depender do local, mas em geral são ônibus por demanda que fazem trajetos curtos ou que se conectam aos grandes hubs de transporte. As áreas são bem delimitadas, não só porque a maioria dos projetos ainda está em fase piloto como também pelo caráter complementar dos serviços sob demanda. As linhas costumam ser alimentadoras, num contexto de integração modal previsto no planejamento dos serviços. Diferente de outros casos, New South Wales vem tendo sucesso em coordenar e planejar as ações inovadoras

destes novos sistemas. A agência estatal Transport centraliza, planeja e regula os novos serviços.

- Outro caso com áreas bem delimitadas e coerente com um projeto de mobilidade para a cidade é Paris. O serviço abrange alguns bairros dos subúrbios de Paris. O plano é que os ônibus sob demanda atendam as demandas por viagens alimentadoras até os grandes hubs de transporte nas horas de pico, ao mesmo tempo que dê conta da demanda por viagens curtas dentro desses mesmos bairros nos horários fora de pico. Para incentivar a integração modal há também integração tarifária. Os usuários podem usar o mesmo ticket do sistema convencional nos veículos por demanda.
- Sutton, um subúrbio de Londres (Inglaterra), também está planejando integração tarifária. Por enquanto o ônibus sob demanda não está integrado ao sistema convencional, mas passados os primeiros meses de testes a perspectiva é que o serviço funcione com grande integração modal, seguindo a lógica alimentadora planejada para a cidade.

Por se tratar de um modelo inovador que depende de uma tecnologia nova, a maioria dos serviços de ônibus sob demanda são ofertados a partir de aplicativos em smartphones, que em sua essência fazem um pareamento entre veículo e usuário. É, portanto, sempre necessário um software que conecte a demanda com a oferta de transporte. A depender do contexto da cidade ou do país em que o serviço está sendo lançado, surge a questão da acessibilidade à tecnologia. Apesar de cada vez maior, a cobertura dos smartphones ainda não é 100%. Ainda existem pessoas que não possuem smartphones e que correm o risco de não entrarem no sistema, principalmente em regiões de renda mais baixa. Assim, cumpre destacar as soluções encontradas para inserir esse público no serviço.

A solução mais comum depois dos aplicativos de smartphones é o agendamento via central telefônica. Nessa modalidade o usuário pode ligar para a empresa operadora e verificar a disponibilidade de veículos próximos de seu local de embarque. É pouco claro, no entanto, como é feita a otimização de rotas nos casos em que a flexibilidade de linhas é grande - o que é provável que aconteça é que as centrais telefônicas insiram no aplicativo origem e destino informados pelo usuário e informem o resultado da otimização por telefone, indicando o local de embarque. Mas essa é apenas uma conjectura deste benchmarking, pois há pouca informação disponível sobre esse modelo. Los Angeles, Londres e Paris são cidades que permitem agendamento por telefone. Nas duas primeiras, a informação de localização do veículo é atualizada de tempos em tempos por meio de mensagem de texto para quem possui telefone celular convencional.

Outra possibilidade também por meio de telefone é o agendamento e reserva de lugar em linhas fixas, com itinerário e frequência planejados. É o caso de alguns serviços de New South Wales (Austrália), onde o usuário pode ligar na central ou mesmo agendar pela internet um

lugar em uma linha definida. Em geral é exigida que a reserva seja feita com antecedência de algumas horas ou até dia.

Uma opção fora do padrão encontrada no benchmarking é o caso da empresa Careem, no Cairo. Como as linhas lá são fixas, se assemelhando muito ao modelo convencional de ônibus, é possível que um passageiro solicite na rua o serviço. Para isso acontecer basta haver assento disponível no veículo, da mesma forma que um ônibus comum. Nestes casos o pagamento pode ser feito com dinheiro.

1.3.3 Hubs para integração

Os hubs de mobilidade são normalmente vistos como locais que conectam uma variedade de modos de transporte, de forma segura e conveniente (Arup, 2021; Mobility as a Service Blog, 2020). No entanto, eles podem ser muito mais que isso. As boas práticas mostram que tais estruturas podem contribuir para preencher a lacuna existente nos serviços de transporte público, contribuir para a adoção de modos de transporte mais sustentáveis, melhorar a experiência do usuário e a qualidade de vida na região onde são implementados, além de serem um pré-requisito para o ecossistema da mobilidade do futuro (Arup, 2021; CoMoUk, 2019; Mobility as a Service Blog, 2020). Baseada em revisão da literatura sobre o tema, esta seção explora, em linhas gerais, o que são hubs de mobilidade, quais as potencialidades e principais elementos dessas estruturas, e quais são os desafios na sua implementação.

Diversas definições de hub de mobilidade podem ser encontradas na literatura com alguns pontos em comum entre elas. Em geral, os hubs de mobilidade estão localizados junto a uma grande estação de transporte público, com um ou mais modos de transporte público de alta capacidade (Mobility as a Service Blog, 2020; Translink, 2019). Este núcleo central do hub de mobilidade em geral é rodeado por uma área de influência maior que se aproveita dos benefícios socioeconômicos gerados (Mobility as a Service Blog, 2020; Translink, 2019). Outro ponto relevante encontrado nas definições de hub de mobilidade são as opções de modos de transporte sustentável, que incluem além dos principais serviços de transporte público de alta capacidade, caminhada, compartilhamento de bicicletas, compartilhamento de carros, *e-hailing* e *microtransit*. Ou seja, o compartilhamento de veículos é apontado como um elemento chave nos hubs de mobilidade (Translink, 2019). O terceiro denominador comum encontrado nas definições de hubs de mobilidade é a grande atividade urbana gerada pela localização em áreas com alta densidade residencial e de empregos (Translink, 2019).

Baseadas nas definições encontradas na literatura, buscou-se estabelecer aqui uma visão holística do que um hub de mobilidade pode ser. De maneira geral, os hubs de mobilidade visam atender à demanda de mobilidade atual e futura, ao mesmo tempo em que apoia a transição para um sistema de transporte eficiente, de baixo carbono e equitativo (Arup, 2021). Os hubs de mobilidade têm uma função crítica na rede de transporte regional como origem,

destino ou ponto de transferência para uma parcela significativa das viagens (Metrolinx, 2011). Em tais locais, uma variedade de modos de transporte sustentáveis (caminhada, bicicleta, transporte público e mobilidade compartilhada) convergem (Arup, 2021; CoMoUk, 2019; LA Urban Design Studio, 2016; Metrolinx, 2008; Shared-Use Mobility Center, 2017; Translink, 2019) e, em geral, há uma concentração de emprego, usos residenciais, comércio e lazer no entorno, onde estratégias de place-making são utilizadas para tornar o ambiente urbano mais vivo e atraente (LA Urban Design Studio, 2016; Metrolinx, 2008; Shared-Use Mobility Center, 2017; Translink, 2019;). Os hubs fornecem um conjunto integrado de serviços de mobilidade, serviços e tecnologias digitais necessárias para conectar o transporte público de média e alta capacidade ao destino e a origem dos usuários, isto é, facilitar viagens de primeira e última milha e proporcionar uma sensação de conveniência e resiliência na viagem dos mesmos (CoMoUk, 2019; Translink, 2019). Por fim, os hubs de mobilidade precisam se integrar efetivamente aos sistemas de transporte existentes, planejados e futuros e atender as várias, e em constante mudança, necessidades dos usuários (Arup, 2021).

Os hubs de mobilidade variam em tamanho, mas geralmente compreendem a estação de transporte público e suas proximidades que podem ser acessadas confortavelmente a pé, isto é, aproximadamente um raio de 800 metros (Metrolinx, 2011). No entanto, a área de abrangência do hub de mobilidade deve ser determinada com base nas características físicas, contexto e estrutura de planejamento de cada local (Metrolinx, 2011).

Ao assegurarem uma integração conveniente, os hubs de mobilidade contribuem para reduzir o uso do automóvel particular e seus problemas associados, como congestionamento, emissões de gases estufa, baixa qualidade do ar e exclusão social (CoMoUk, 2019; Metrolinx, 2011; Translink, 2019). De acordo com o Shared-Use Mobility Center (2017), é difícil tirar as pessoas dos seus carros caso não haja opções suficientes. Da mesma forma, é difícil incentivar um leque diversificado de opções modais sem o transporte público como espinha dorsal (Shared-Use Mobility Center, 2017). Neste sentido, os diferentes modos de transporte devem estar a uma distância caminhável e seus quadros horários devem ser coordenados entre si (Mobility as a Service Blog, 2020). Shared-Use Mobility Center (2017) ainda argumenta que para haver um grande impacto na mudança modal é importante se concentrar em áreas onde a pressão por estacionamento na via é alta. A disposição em trocar o automóvel particular por opções mais sustentáveis é maior quando a utilização do carro não é algo tão fácil.

Em áreas mais distantes do centro, os hubs podem realizar a primeira e última milha até os serviços de ônibus ou de transporte de alta capacidade mais próximos de forma sustentável e custo efetiva. Contudo, para se tornarem mais do que um local de transferência modal, Arup (2021) sugere que estes devem ser projetados com a ideia de que apenas a provisão de opções de transportes não é suficiente para criar uma mudança no comportamento de mobilidade. Além de incentivarem as pessoas a pensarem de forma multimodal e oferecerem opções para diferentes viagens e necessidades dos usuários, os hubs de mobilidade se

apresentam como complemento e um possibilitador da integração digital dos serviços de mobilidade (Mobility as a Service). Ademais, os hubs de mobilidade têm o potencial de melhorarem a imagem e a visibilidade dos modos de transporte público e compartilhados, proporcionando novo status e apelo com os benefícios associados a redução no uso de automóveis (CoMoUk, 2019).

Os hubs de mobilidade permitem a reorganização do espaço para o uso por pedestres, ciclistas e negócios locais, resolvendo problemas de estacionamento, criando um ambiente urbano mais agradável e, conseqüentemente, aumentando o número de passageiros do transporte público (CoMoUk, 2019). Além disso, eles podem ajudar a resolver a questão da "desordem na rua" gerado por serviços *dockless* e *free-floating* de micro mobilidade ao concentrarem os serviços em um único local. Tais centros apresentam um ímpeto de mudança ao estimularem um desenvolvimento urbano de alta densidade e, conseqüentemente, influenciarem nos hábitos de direção dos motoristas da região. Dessa forma, os hubs têm o potencial de se tornarem a fonte e o destino da atividade urbana, ao promoverem um senso de lugar e pertencimento aos seus usuários por meio de estratégias de *place-making* (Translink, 2019).

Como um lugar projetado dando prioridade aos pedestres e as integrações, os hubs de mobilidade fomentam um senso de segurança para os passageiros (Translink, 2019). A segurança é considerada sob a ótica de todas as idades e habilidades, proporcionando espaço para modos adaptados e inclusivos e permitindo que pessoas de diferentes habilidades e familiaridade com serviços de mobilidade possam viajar e usar uma variedade de serviços facilmente (CoMoUk, 2019; Translink, 2019). A percepção de segurança é reforçada com a implementação de medidas de segurança que ajudam a reduzir a criminalidade nas áreas de influência do hub (ex: câmeras de vigilância, locais seguros para estacionamento de bicicletas, iluminação etc.).

Os hubs de mobilidade precisam responder a uma série de tendências específicas do setor. Primeiramente, os modelos de negócios de mobilidade que estão surgindo em torno do compartilhamento de serviços e do transporte sob demanda complementam cada vez mais as opções de transporte público e as abordagens de gestão do transporte existentes (Arup, 2021). Assim, à medida que a tecnologia no transporte continua a evoluir, o sucesso e a sustentabilidade dos hubs de mobilidade dependerão de sua capacidade de modificar, expandir e adaptar-se a estas mudanças (Translink, 2019; Arup, 2021). Isto é particularmente importante, uma vez que o ciclo de vida da infraestrutura construída geralmente é mais longo do que o das tecnologias de transporte (Arup, 2021). Dessa forma, os projetos devem ser flexíveis para acomodar no futuro crescimento e mudanças na tecnologia de transporte. A capacidade dos hubs de mobilidade de se adaptarem às mudanças tecnológicas fomentará um senso de resiliência que contribuirá para sua viabilidade a longo prazo (Translink, 2019).

Diversos elementos podem compor um hub de mobilidade. CoMoUk (2019) classifica tais elementos em quatro categorias. A primeira delas refere-se aos (i) componentes de mobilidade relacionado ao transporte público, como ônibus, trem, metrô, monotrilho, BRT e VLT, além de ônibus sob demanda e táxis. A segunda categoria contempla os (ii) componentes de mobilidade além do transporte público, como sistemas de compartilhamento de bicicletas, opções de micromobilidade (patinetes elétricas, scooters elétricas), *e-hailing*, bicicletas de carga e compartilhamento de carros e *park and ride* (CoMoUk, 2019). Estruturas de estacionamento para carros devem considerar usos futuros e adotar projetos flexíveis e adaptáveis para responder a mudanças na demanda de estacionamento ao longo do tempo (Translink, 2019). Além disso, os serviços de *ride-hailing* devem ser considerados para bairros com baixa demanda de transporte público ou acessibilidade limitada a rotas de transporte público convenientes. Tais serviços devem estar integrados com o sistema de transporte público local e, preferencialmente, oferecer descontos para viagens integradas no hub (Translink, 2019).

A terceira categoria compreende os (iii) componentes relacionados à mobilidade, como sistemas de carregamento de carros e bicicletas elétricos, bicicletários e paraciclos, locais de conserto de bicicletas, equipamentos acessíveis à deficientes físicos, máquina de tickets e sistema de sinalização/orientação (CoMoUk, 2019). O estacionamento de bicicletas deve ser acessível a partir das redes de ciclovias existentes, e medidas de segurança adicionais, tais como vigilância por câmeras e pessoal no local podem ser necessários em áreas onde há um risco maior de roubo (Metrolinx, 2011; Translink, 2019). Os serviços de informação são vitais para apoiar as funções fornecidas nos hubs de mobilidade e se destinam a ajudar os viajantes a fazer escolhas informadas sobre qual serviço de mobilidade é mais eficiente e conveniente para sua viagem (Metrolinx, 2011; Translink, 2019). Além disso, o fornecimento de informações em tempo real no transporte público e outros serviços podem ajudar a melhorar a experiência do usuário (LA Urban Design Studio, 2016; Translink, 2019).

A quarta categoria, por sua vez, inclui os componentes não relacionados com a mobilidade e relacionados com a melhoria do ambiente urbano, como cruzamentos de pedestres seguros, reparo de vias, adaptação para pessoas com deficiências físicas, mobiliário urbano, áreas de espera, pontos de ônibus (protegidos das intempéries), quiosques de varejo, espaços de co-working, wi-fi e carregadores de celular (CoMoUk, 2019). Os serviços disponíveis podem ajudar a transformar os hubs de mobilidade em áreas que se estende além de uma estação de transporte, uma vez que considera comodidades tais como armários de armazenamento, varejo, banheiros, e outros serviços, que ajudam a enfatizar os hubs de mobilidade como um espaço multiuso (Translink, 2019). O design do mobiliário urbano deve seguir diretrizes e princípios universais de desenho urbano para garantir acessibilidade para todos os usuários e evitar se tornarem barreiras para os demais pedestres que embarcam e desembarcam do transporte público (LA Urban Design Studio 2016). Um forte senso de lugar é essencial em

hubs de mobilidade, onde os usuários podem se sentir seguros e confortáveis estando no espaço e usando suas comodidades. Neste sentido, estratégias de place-making (ex: arte de rua, arte no transporte público, etc.) podem ser adotadas na melhoria do ambiente urbano para torná-lo mais vivo, agradável e atraente aos cidadãos (Translink, 2019).

De acordo com Mobility as a Service Blog (2017), o engajamento dos cidadãos locais é essencial para uma implementação bem-sucedida e para aceitação do hub de mobilidade. Quando a população local está envolvida no processo de planejamento do hub por meio de uma abordagem de co-criação, é mais provável que este atenda às necessidades dos cidadãos e tenha maior aceitação. A participação dos cidadãos também reduzirá o medo da gentrificação, que de outra forma poderia levar ao vandalismo do local (Mobility as a Service Blog, 2017).

Por fim, a capacidade do hub de ser bem-sucedido depende da sua flexibilidade na interação e equilíbrio entre transporte, uso do solo e place-making (LA Urban Design Studio, 2016). Dada a velocidade atual da inovação, qualquer horizonte de planejamento de mais de dez anos provavelmente não mais irá condizer com realidade ao ser implementada (Arup, 2021; Mobility as a Service Blog, 2017). Assim, para o planejamento de hubs de mobilidade, somente abordagens iterativas e ágeis que permitam mudar a direção e adaptar-se às novas tecnologias podem ter uma chance de sucesso (Arup, 2021; Mobility as a Service Blog, 2017).

Exemplo de *hub* de integração em aeroportos

Uma das experiências de integração física do transporte de passageiros sob demanda acontece nos aeroportos. Essa prática é mais comum onde não há boa oferta de transporte público para continuidade das viagens. Alguns foram os aeroportos alvo de análise desta etapa, sendo eles o Internacional de Guarulhos, em São Paulo, de Viracopos, em Campinas, Internacional Presidente Juscelino Kubitschek, em Brasília, e o Santos Dumont, no Rio de Janeiro.

Os dois aeroportos do Estado de São Paulo, bem como o aeroporto de Brasília foram concedidos à iniciativa privada em leilão realizado na BMF&BOVESPA em 06/02/2012. O contrato de concessão do Aeroporto de Guarulhos tem prazo de 20 anos, ao passo que o de Brasília tem prazo de 25 anos e o de Viracopos, 30 anos. As concessionárias são a Concessionária do Aeroporto Internacional de Guarulhos S.A, Aeroportos BRASIL – Viracopos S.A. e a Inframérica Concessionária do Aeroporto de Brasília S. A., respectivamente.

A partir da análise dos documentos das empresas de transporte e diálogo com representantes do serviço, entendemos que existe atualmente uma parceria entre as concessionárias e as operadoras do transporte sob demanda, sendo mais comum a 99 e a Uber.

Os contratos de concessão preveem no Capítulo XI determinações acerca da utilização de espaços no complexo aeroportuário e na Seção II trata das áreas e atividades operacionais.

Entende-se por Áreas e Atividades Operacionais do Complexo Aeroportuário aquelas essenciais à prestação dos serviços de transporte aéreo, tais como despacho de aeronaves, passageiros, bagagens, entre outros. De acordo com os dados levantados, a Concessionária poderá firmar com terceiros contratos que envolvam a utilização dos espaços no complexo aeroportuário e, dentre outras coisas, que a remuneração deverá ser pactuada diretamente entre concessionária e contratante.

No desembarque do aeroporto de Guarulhos existem totens das empresas de transporte individual por demanda, 99 e Uber. Para os motoristas existem bolsões nos terminais do aeroporto, sendo o da 99 no Terminal 3 e da Uber, no Terminal 1. Para adentrar ao local, o motorista precisa apresentar que está na fila do aeroporto em seu aplicativo - comumente, eles utilizam os dois ao mesmo tempo e, qual chamar primeiro, aceitam. Ainda, de acordo com informações prestadas por um motorista em outubro deste ano, no local existe uma sala de apoio, com acesso ao banheiro, bem como água e café. Para os passageiros, entretanto, existem somente totens das respectivas empresas, de modo a nortear o embarque ao motorista e servir de ponto de encontro, mas não é oferecido nenhum tipo de conforto enquanto aguarda.

De acordo com a homepage “Aeroporto de Guarulhos (GRU)” da Uber, para a utilização da área destinada aos motoristas, regras e códigos de conduta devem ser seguidos. Afirmam que a capacidade é de 230 motoristas, sendo 180 para UberX, categoria popular da empresa, e 50 para Uber Black, serviço premium e consequentemente mais caro.

A empresa afirma que as regras incluem a entrada somente mediante apresentação do aplicativo de motorista parceiro da Uber com a mensagem de "NA FILA", há impossibilidade de abandonar o veículo desacompanhado no local, bem como a entrada com acompanhantes e bebidas alcoólicas e determina que o tempo máximo de espera do motorista no local é de cinco horas.

Em relação ao aeroporto de Viracopos (VCP), a Uber e 99 não disponibilizam informações sobre o funcionamento para os motoristas, nem mesmo formas de tarifação. Em rápida e superficial pesquisa, é fácil identificar diversas reclamações acerca das condições das áreas disponibilizadas para motoristas. Publicamente, a empresa afirma não haver parceria com o VCP e não indica a utilização do espaço por seus motoristas.

Por sua vez, no aeroporto de Brasília não existe, de acordo com a homepage “Aeroporto de Brasília” da Uber, um bolsão para que os motoristas aguardem, mas sim uma área destacada no próprio aplicativo que ao adentrá-la, o motorista passará a compor a fila para recebimento de corridas, neste sentido, sistema parecido ao de Guarulhos. Entretanto, diferentemente deste último, no Aeroporto de Brasília não há totens para nortear os passageiros e servir de ponto de encontro, existem seções em áreas já reconhecidas para que possam se encontrar motorista e passageiro para efetivar o serviço.

O aeroporto Santos Dumont (SDU), no Rio de Janeiro, também conta com uma área destacada para que os motoristas aguardem por corridas e, ao adentrar ao local destacado, entram de forma automática na fila.

Infelizmente, nesta etapa não conseguimos acesso aos contratos de parceria entre as concessionárias e as empresas de transporte individual sob demanda para aprofundar quais os termos em que é feita a operação e tarifação. Apesar disso, identificamos a partir do Formulário de Referência de 2021 que em relação à receita total da Concessionária do Aeroporto de Guarulhos, 48,5% são decorrentes de receitas não tarifárias, ou seja cessões de espaços tais como varejo (lojas, restaurantes e quiosques), estacionamento, publicidade, táxi, Uber, entre outros.

1.4 Boas Práticas do TDM para integração modal

Considerando as diferentes estratégias de TDM, há diversas ações que podem contribuir e servir de inspiração para elaboração do processo de planejamento e regulamentação do MaaS em São Paulo. Essas estratégias poderão contribuir sobretudo para melhoria na eficiência da rede de transportes, utilização de modos ativos, redução do uso do transporte individual motorizado, priorização do transporte público e integração dos serviços de mobilidade compartilhada com o atual sistema de transporte.

1.4.1 Programas de carona solidária/ compartilhada

Carona solidária (*carpool, ridesharing*) é o compartilhamento de uma viagem do motorista do veículo para que outras pessoas possam se juntar, com pequenos desvios no trajeto, se for necessário (FINGER, M.; AUDOUIN, M., 2019; SHAHEEN, 2019). Assim como para outros serviços ou modalidades de transporte já existentes, o desenvolvimento tecnológico possibilitou uma ampliação da mobilidade carona, que pode ser encontrada a partir de aplicativos para smartphone. Não deve ser confundido com o transporte remunerado individual por aplicativo, que se refere aos serviços prestados por motoristas particulares a partir da demanda dos passageiros.

A agregação destes serviços ao MaaS pode ser vista como uma maneira de facilitar a primeira e última milha de viagens integrada entre transporte individual e transporte público coletivo, evitando as viagens de automóvel com apenas um indivíduo.

1.4.2 Integração com o modo bicicleta

A bicicleta é considerada um dos modos mais eficientes para deslocamentos de até 5km, e sua combinação com transporte público pode fornecer um alto nível de mobilidade (IADB e Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020a). A integração bicicleta/transporte público geralmente é implementada por agências de transporte público em consulta com grupos de usuários de bicicletas e operadores de sistemas de bicicleta compartilhada. Para que esta integração seja viável, deve-se estruturar o sistema cicloviário de forma ampla, isto é, garantia da segurança viária, se possível com infraestrutura dedicada, além de outros equipamentos como bicicletários, bem como definição dos locais para a disponibilização das estações – físicas ou virtuais – de bicicletas compartilhadas. A integração entre bicicletas e transporte público coletivo será explorada brevemente no capítulo 3, abaixo, deste documento, do ponto de vista regulatório.

1.4.3 Cobrança pelo uso das vias e espaços públicos por veículos motorizados

Essa tarifa significa que os motoristas pagam uma determinada via ou o sistema viário de uma determinada região. “*Value Pricing*”, ou precificação das vias, é um termo de marketing que enfatiza que os preços pelas vias podem beneficiar diretamente os motoristas por meio de congestionamentos reduzidos ou estradas aprimoradas, por exemplo (seja no contexto urbano ou não). A precificação das vias tem dois objetivos gerais: geração de receita e gerenciamento de congestionamento.

A precificação das vias é geralmente implementada por agências rodoviárias públicas ou privadas ou autoridades locais como parte de pacotes de financiamento de projetos de transporte, para gerenciamento da demanda de transporte ou por meio da privatização da construção e operação de rodovias.

Embora não esteja diretamente relacionada à estruturação do MaaS, esse instrumento pode ser complementar às políticas para estímulo ao transporte público coletivo, e desestímulo ao uso do automóvel, e possibilita a cobrança pelas externalidades geradas por este modo de transporte.¹⁷

1.4.4 Tarifação pela distância percorrida/uso

Preços baseados na distância (também chamados de preços *Pay-As-You-Drive*, *Mileage-Based* e Por-Milha) significam que as tarifas a serem pagas por um veículo são baseados no valor que esse é dirigido durante um período de tempo. Essas taxas tendem a ser mais economicamente eficientes e justas do que as práticas de preços existentes (Princípios de

¹⁷ E está sendo estudado com profundidade no estudo UKPP Shared Streets.

Mercado). A conversão de custos fixos em cobranças baseadas na distância oferece aos motoristas uma nova oportunidade de economizar dinheiro ao reduzir sua quilometragem. Abaixo estão alguns exemplos de preços com base na distância:

- Seguro *Pay-As-You-Drive*
- Taxas de registro com base na quilometragem
- Impostos de compra de veículos baseados em quilometragem
- Taxas de locação de veículos com base em quilometragem
- Taxas de peso-distância
- Taxas de emissão com base na quilometragem

1.4.5 Precificação de estacionamentos públicos

O preço do estacionamento significa que os motoristas pagam diretamente pelo uso do estacionamento nas vias, como explorados na subseção de gestão do meio-fio, ou estacionamentos públicos disponibilizados em outras áreas da cidade. Os preços de estacionamento podem ser implementados como uma estratégia de TDM (para reduzir o tráfego de veículos), como uma estratégia de gerenciamento de estacionamento (para reduzir os problemas de estacionamento ou viabilizar integração entre transporte individual e coletivo), para recuperar os custos de instalações de estacionamento, para gerar receitas para outros fins (como uma associação de gestão de transporte ou melhoria do centro urbano), ou para uma combinação desses objetivos.

2 ANÁLISE DO PROCESSO DE REGULAMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MOBILIDADE NA CIDADE SÃO PAULO

Baseando-se nos diversos exemplos citados no capítulo anterior, e com o fim de levantar serviços que são efetivamente regulados em São Paulo, levantou-se a regulação de alguns serviços de mobilidade e da administração do meio fio para a mobilidade, como o transporte remunerado individual privado de passageiros por aplicativo, a zona azul e o estacionamento de modos privados, bem como a regulamentação de serviços de micromobilidade na cidade. Compreender o modelo de regulação já existente permite o diagnóstico frente às boas práticas internacionais. Nesse sentido, procuramos estabelecer pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades para implementação do MaaS em São Paulo.

Neste capítulo, optamos por revisar a regulação da cidade de São Paulo sobre modos de transporte considerados privados pela legislação federal. O transporte público coletivo por ônibus, apesar de fazer parte do ecossistema da mobilidade de forma central, não é meramente regulado, mas efetivamente ofertado pela Prefeitura de São Paulo, assim como pelas demais prefeituras das cidades brasileiras, por conta da alocação constitucional da competência desse serviço público. Assim, uma avaliação de transporte público coletivo por ônibus para uma reflexão sobre as oportunidades de MaaS associadas, seja em São Paulo ou em qualquer outra cidade brasileira, contempla analisar os aspectos operacionais e regulatórios desse serviço, o que faremos no próximo capítulo.

2.1 Regulação do transporte de passageiros por aplicativo

A regulação do transporte remunerado privado individual de passageiros, denominação da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) para os serviços de transporte individual que em São Paulo são designados OTTCs, demanda a compreensão de leis, decretos e resoluções, tanto na esfera federal, como municipal.

A **Lei Federal 12.587/12**, que regulamenta e determina as diretrizes da PNMU inclui, no artigo 4, inciso X, os aplicativos de transporte individual de passageiro:

X - Transporte remunerado privado individual de passageiros: serviço remunerado de transporte de passageiros, não aberto ao público, para a realização de viagens individualizadas ou compartilhadas solicitadas exclusivamente por usuários previamente cadastrados em aplicativos ou outras plataformas de comunicação em rede. (Redação dada pela Lei nº 13.640, de 2018)

A **Lei Federal 13.640/18**, que regulamenta o transporte remunerado privado individual de passageiros, determina que a partir da análise do texto legal (Lei Federal 13.640/18, art. 4º, X), podemos apontar quatro elementos essenciais no transporte regulado:

- Deve ser remunerado - medida interessante para evitar confusão com outros tipos de aplicativos, a exemplo dos apps de carona (no qual também há pagamento, mas a destinação é para a gasolina compartilhada);
- Não aberto ao público - o que enseja dizer que os motoristas não podem prestar serviços a pessoas que acenam na rua, por exemplo. Assim, evita confundir com o serviço de táxi;
- Viagens podem ser individuais ou compartilhadas - permite a variação na forma de prestação de serviço, dado que é possível que duas pessoas se utilizem do mesmo carro para o transporte caso estejam se direcionando a localidades próximas (como Uber Pool, 99 Compartilha);
- Exige um cadastro prévio no app ou plataforma - a justificativa que se defende é que este tipo de ação eleva o grau de segurança tanto para o motorista quanto para o passageiro.

Ainda na Lei Federal 13.640/18:

- Traça-se, com base no artigo 11-A, diretrizes para regulamentação pelos municípios e Distrito Federal, que diz que compete exclusivamente aos municípios e ao Distrito Federal regulamentar e fiscalizar o serviço de transporte remunerado privado individual de passageiros previsto no inciso X do artigo 4º da PNMU no âmbito dos seus territórios;
- Demanda-se que a regulação municipal considere a efetiva cobrança dos tributos municipais devidos pela prestação do serviço;
- Demanda-se que regulação municipal preveja, no mínimo:
 - i. A exigência de contratação de seguro de Acidentes Pessoais a Passageiros (APP) e do Seguro Obrigatório de Danos Pessoais causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres (DPVAT);
 - ii. A exigência de inscrição do motorista como contribuinte individual do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), nos termos da alínea h do inciso V do artigo 11 da Lei Federal 8.213/91.

Então, o legislador atribuiu aos municípios e ao Distrito Federal a competência para detalhar a regulação federal e fiscalizar a prestação de serviço de transporte por aplicativo. Tal feito é uma opção compatível com o princípio federativo que permite à lei local estabelecer condições adaptadas às respectivas peculiaridades. Essa delegação de competência não foi absorvida de forma a conferir ampla capacidade aos municípios pela literatura e jurisprudência nacionais, como será explorado na penúltima seção deste capítulo. Nesta seção, destacamos os contornos da regulação atual das OTTCs em São Paulo, que representa uma iniciativa chave

de uso da regulação municipal para mitigar externalidades negativas e representa oportunidades de sinergia com uma política de MaaS com base em inovação aberta, já que demanda o compartilhamento de dados de viagem.

O Decreto Municipal de São Paulo nº 56.981, de 10 de maio de 2016 (Decreto Municipal 56.981/16) dispõe sobre o uso intensivo do viário urbano municipal para exploração de atividade econômica privada de transporte individual remunerado de passageiros de utilidade pública, o serviço de carona solidária e o compartilhamento de veículos sem condutor. Com o Decreto Municipal 56.981/16, São Paulo foi a primeira cidade da América Latina a regulamentar as empresas que operam tecnologia de mobilidade.

Todos os três serviços, para operar, precisam que as operadoras de tecnologia de transporte estejam cadastradas perante o poder executivo municipal como OTTCs. Uma vez credenciada, a operadora se obriga a compartilhar os dados das corridas com a prefeitura e passa a pagar uma taxa (preço público) pelo uso intensivo do viário urbano, se tal uso intensivo ocorrer.

Os dados de viagem que precisam ser compartilhados são, em parte, discriminados no decreto municipal, ficando claro também que a prefeitura pode demandar outros dados específicos para fins de controle ou de formulação de política. Veja-se a redação do artigo 4o e seus incisos do Decreto Municipal 56.981/16:

Art. 4o. As OTTC's credenciadas para este serviço ficam obrigadas a abrir e compartilhar seus dados com a Prefeitura, nos termos do artigo 35 deste decreto, contendo, no mínimo:

I - origem e destino da viagem;

II - tempo de duração e distância do trajeto;

III - tempo de espera para a chegada do veículo à origem da viagem;

IV - mapa do trajeto;

V - itens do preço pago;

VI - avaliação do serviço prestado;

VII - identificação do condutor e do veículo utilizado; (Redação dada pelo Decreto nº 58.595/2019)

Ainda, conforme o artigo 35 do Decreto Municipal 56.981/16, os dados compartilhados pelas OTTCs deveriam ser enviados via o Laboratório de Tecnologia e Protocolos para a Mobilidade Urbana, o Mobilab de São Paulo. Essa destinação dos dados é bastante sinérgica com o modelo de inovação aberta recomendado para uma política pública de MaaS em São Paulo, já que um ambiente como o Mobilab seria apropriado para lançar protocolos de acesso junto a operadores de mobilidade credenciados em política de MaaS para otimizar rotas e gerar possibilidades novas de integração modal. Contudo, atualmente sabemos que o Mobilab não mais está presente na governança de mobilidade de São Paulo, embora seja positiva e valiosa

a experiência com política de dados abertos que o Mobilab gerou para a Secretaria Municipal de Transportes (SMT), hoje denominada Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito (ainda sob a sigla SMT), e para a Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia (SMIT), as quais geriram o Mobilab em conjunto durante boa parte da sua existência.

A Resolução SMT/CMUV¹⁸ nº 02, de 12 de maio de 2016, definiu a “meta de utilização intensiva do viário” para as OTTCs, a partir de uma métrica de equivalência com a distância média percorrida pelos táxis em São Paulo. As OTTCs de transporte individual motorizado que ultrapassarem essa meta de utilização precisam pagar um preço público pela outorga onerosa de créditos do uso intensivo do viário pela prefeitura. A Resolução SMT/CMUV nº 03, de 12 de maio de 2016, definiu, inicialmente, esse preço público dos créditos de quilômetros do regime de uso intensivo do viário urbano para exploração da atividade econômica de transporte individual remunerado de passageiros em R\$0,10 por quilômetro. Atualmente, a Resolução SMT/CMUV nº 03 não está expressamente revogada, mas a sistemática de definição dos créditos pela outorga onerosa pelo uso intensivo do solo de São Paulo depende de tabela progressiva aplicada pelo CMUV. O valor do crédito que pode ser cobrado pode variar de R\$0,10 a R\$0,40 por quilômetro rodado, como exibido na Tabela 3.1, abaixo.

Tabela 2.1. Preço do quilômetro pelo uso intensivo do solo urbano pelas OTTCs

Consumo km por hora	Percentual de consumo da meta	Acréscimo no preço	Preço por km
Até 7.541,67	0-20%	0%	R\$ 0,10
7.541,68-15.083,33	20,01%-40%	10%	R\$ 0,11
15.083,34-22.625,00	40,01%- 60%	30%	R\$ 0,13
22.625,01- 30.166,67	60,01%-80%	60%	R\$ 0,16
30.166,68-37.708,33	80,01%-100%	130%	R\$ 0,23
Acima de 37.708,33	> 100%	300%	R\$ 0,40

Fonte: CMUV.

Nos casos de aplicativos de carona solidária (Waze Carpool, Bla Bla Car, entre outros), considera-se como transporte individual não remunerado de condutores/provedores de carona e passageiros interessados em compartilhar viagens e custos, desde que cumpridos alguns requisitos. De acordo com o artigo 19 do Decreto Municipal 56.981/16, para a intermediação da atividade de carona solidária no viário urbano não é necessário o pagamento de preço público pela outorga do uso intensivo do solo pelos veículos cadastrados. Este é o único dos três serviços regulados em 2016 para o qual não é necessário o pagamento de preço público, o que faz sentido, já que ele pressupõe o compartilhamento de veículos e, logicamente, a redução da circulação de carros. No caso do serviço de compartilhamento de

¹⁸ A regulação do preço público foi realizada por iniciativa conjunta da SMT com o Comitê Municipal de Uso do Viário (CMUV), um órgão colegiado composto por representantes de secretarias municipais afins com a regulação de trânsito e transportes.

veículos sem condutor (por exemplo, o Turbi), cabe, conforme o artigo 22 do Decreto Municipal 56.981/2016, o pagamento de preço de outorga pelo uso do estacionamento em via pública.

A Lei Municipal nº 17.584, de 26 de julho de 2021, descreve no artigo 2º que fica o Poder Executivo autorizado a cobrar preço público pela outorga de uso às empresas que explorem, no território do Município de São Paulo, outras atividades econômicas intensivas no uso do viário urbano, incluindo, mas a eles não se limitando, os serviços de transporte por aplicativos eletrônicos e sua intermediação, e os serviços de encomenda e entrega de mercadorias e sua intermediação por aplicativos eletrônicos. Atualmente, esta nova lei está pendente de regulamentação, o que pode representar um espaço para uma nova regulação, voltada ao motofrete, e também para atualizações na regulação dos créditos pela outorga do uso intensivo do solo urbano pelas tradicionais OTTCs de transporte individual motorizado.

A Lei Municipal 17.584/21 autoriza a cobrança de preço público pela outorga da utilização intensiva no uso do viário urbano, tanto confirmando essa possibilidade quanto aos serviços de transporte remunerado individual privado por aplicativos (Uber e 99), como incluindo os serviços de encomenda e entrega de mercadoria (iFood, Rappi, Cornershop, UberEats, Loggi).

A forma de cobrança dos preços pode se dar:

- por quilômetro percorrido;
- por viagem realizada no território do Município de São Paulo;
- por combinação dos critérios previstos nos incisos I e II; ou,
- outra métrica definida que permita ligar a atividade econômica desenvolvida com unidade de exploração do viário.

2.2 Regulação da Zona Azul

Presente em São Paulo desde 1975 como serviço público, a Zona Azul conta com cerca de 43 mil vagas no município, o que abrange aproximadamente 372 quilômetros das vias públicas da cidade, concentradas especialmente no centro expandido, região de destino de grande parte das viagens realizadas por automóveis na capital. A cobrança da utilização das vagas localizadas no meio-fio é instituída pela política que define a utilização desta parte do espaço público através de uma outorga onerosa daqueles que se utilizam do benefício.

O objetivo da Zona Azul é a promoção do uso mais eficiente do espaço público destinado a vagas de estacionamento e, para isso, foi estabelecido o estacionamento rotativo por meio de cobrança aos automóveis particulares pela utilização do espaço viário em relação às vagas de estacionamento localizadas no meio-fio da cidade.

2.2.1 Regulação

Em 1975, com o Decreto Municipal 11.661/74, a Prefeitura de São Paulo autorizou a Empresa Municipal de Urbanização (EMURB) a explorar economicamente o estacionamento em vias e logradouros públicos, nascendo, a partir daí, o estacionamento rotativo. Seis anos depois, em 1981, a partir do Decreto Municipal 17.115/81 é transferida a transmissão de exploração das vagas rotativas da EMURB à Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), a qual passa a ser responsável pela demarcação de vagas, comercialização de cartões e fiscalização da utilização do serviço e os recursos obtidos neste processo passam a compor as receitas da própria companhia, que por sua vez, é uma sociedade economia mista controlada pela Prefeitura de São Paulo.

No final do ano de 1997, a Câmara Municipal, autorizada pelo Código de Brasileiro de Trânsito (Lei Federal 9.503/97), aprovou um projeto de lei para autorizar a outorga onerosa, mediante concessão, da exploração de estacionamento em vias e logradouros públicos. Nesta legislação (Lei Municipal 12.523/97) fica definido que o prazo da concessão não poderá ser superior a 30 anos e que a concessionária ficará responsável por fornecer, instalar, conservar os equipamentos e realizar obras necessárias para a operação. Em contrapartida, a definição da tarifa, a delimitação de vagas e a fiscalização ficarão sob a responsabilidade do poder público.

Apesar da possibilidade de concessão, o serviço da Zona Azul seguiu sob responsabilidade da CET até 2020. Em 2016, o Decreto Municipal 57.115/16 realizou uma alteração regulatória ao permitir a venda digital do cartão Zona Azul (Cartão Azul Digital - CAD) por empresas privadas credenciadas, via aplicativos de celular. Assim se deu a operação do serviço até 2020, quando houve a concessão da Zona Azul na forma da Lei Municipal 12.523/97.

O Plano Municipal de Desestatização da prefeitura assumiu a modelagem e a gestão da concessão do estacionamento rotativo e, em 2019, uma parcela das regras de licitação, pagamento e remuneração da concessionária, dadas pela Lei Municipal 12.523/97, foram revogadas. Essas regras foram substituídas por disposições do Decreto Municipal 58.605/19, que definiu a política tarifária e as competências para organização e fiscalização do serviço do estacionamento rotativo pago, com divisão de atribuições entre a SMT e a CET. Houve posterior alteração deste decreto, na qual definiu-se também o número máximo de vagas e a necessidade de comunicação ao Tribunal de Contas do Município de São Paulo acerca da implantação ou supressão de vagas do estacionamento rotativo durante a vigência do contrato de concessão.

A concessão do estacionamento rotativo se deu em 2020 através do Contrato de Concessão nº 008/SMT/2020, para a empresa Z.A. Digital de São Paulo Sistema de Estacionamento Rotativo S.A., a qual faz parte do grupo Estapar e passou a ter exclusividade nas vendas dos CADs em São Paulo. São responsabilidades da concessionária a manutenção, conservação e requalificação das vagas e dos equipamentos de sinalização, a implantação do centro de

controle operacional, bem como o apoio à fiscalização das vagas e infraestrutura de tecnologia da informação para execução do serviço. O poder público permanece responsável pela fiscalização e autuação em caso de irregularidades, bem como da definição de localização e quantidade de vagas disponíveis no serviço de estacionamento rotativo.

2.2.2 Operacionalização

De 1975 a 2016, foram utilizados os Cartões Zona Azul, fixados no para-brisa dos veículos, indicando o período de permanência. No entanto, devido à alta comercialização ilegal dos talões - cerca de 53 milhões em 2015, no ano de 2016, a CET passou a permitir a comercialização de CADs por empresas credenciadas via aplicativos de celular. Portanto, como é comum na inovação, houve um período de maturação, onde as duas formas (Cartões Zona Azul e CADs) coexistiram e, de 2017 em diante, a comercialização se deu exclusivamente através dos CADs. Com a concessão, a comercialização dos CADs se tornou exclusiva da concessionária, através de uma plataforma disponibilizada.

Apesar das alterações na forma de comercialização durante sua existência, o funcionamento da Zona Azul se manteve parecido ao longo do tempo. Nas vagas de estacionamento rotativo existe sinalização próxima, que indica os dias e horários em que o serviço se aplica, bem como os detalhes de cobrança, se for o caso. Existem diferenças entre os períodos de utilização, bem como diferenciação por área e tipo de veículo. No entanto, seu valor é uniforme, tendo 1 CAD o valor de R\$ 5,00, por uma hora, não existindo tarifa dinâmica ou progressiva conforme o tempo.

A fiscalização continua sob responsabilidade do poder público, por agentes da CET e mediante regras definidas também pela SMT. A utilização irregular das vagas é considerada infração grave, com multa de R\$ 195,23 e mais cinco pontos no prontuário.

Além de definir a quantidade de vagas oferecidas pelo estacionamento rotativo, a prefeitura tem como responsabilidade informar mensalmente a inclusão ou supressão de vagas à empresa concessionária.

2.2.3 Recursos e investimentos

Dada a concessão pública, ocorrida em 19 de maio de 2020, estão disponíveis e de fácil acesso informações financeiras a respeito dos custos e receitas estimados para a oferta do serviço.

O contrato entre a Prefeitura de São Paulo e a empresa Z.A. Digital de São Paulo Sistema de Estacionamento Rotativo S.A. prevê um prazo de 15 anos de concessão e valor total apresentado de R\$2.327.763.021,67. Deste valor, mais de 2 bilhões de reais são relativos aos investimentos, despesas e custos previstos para a execução das obrigações contratuais,

incluindo as outorgas a serem pagas à prefeitura. O edital de licitação estipulou o pagamento de três tipos de valor de outorga, que constam no Quadro 2.1, abaixo.

Quadro 2.1. Tipos de outorga onerosa da concessão da Zona Azul de São Paulo

Parcela 1 - Outorga Fixa	Parcela 2 - Outorga Fixa	Parcela 3 - Outorga Variável
Valor fixo a ser pago mensalmente para a prefeitura pela exploração do serviço a partir do primeiro mês subsequente à assinatura do contrato	Valor fixo a ser pago à vista no ato da assinatura do contrato ou de maneira parcelada, com última parcela vencendo em dezembro de 2020	É atrelada à receita bruta da operação do estacionamento rotativo, a qual estima-se um valor mensal médio
R\$4 milhões por mês, sendo que o valor de lance na concorrência era no mínimo de 1 milhão de reais	R\$ 595,5 milhões	Varia de 0 a 6,5% da receita bruta mensal apurada até 150 milhões de reais e pode chegar a 15% da receita bruta mensal para a parcela de receita bruta que exceder 150 milhões de reais

Fonte: Elaboração própria com base no Contrato de Concessão nº 008/SMT/2020.

Os valores arrecadados com o pagamento de outorga têm como destino o Fundo Municipal de Desenvolvimento Social (FMD), criado em 2017 a partir da Lei Municipal 16.651, para receber os recursos decorrentes dos projetos de desestatização de bens e serviços da Prefeitura. A finalidade do Fundo, de acordo com o artigo 6º da lei, é investir nas áreas de saúde, educação, segurança, habitação, transporte, mobilidade urbana e assistência social do município. Portanto, como se identifica, não há ligação direta e específica com o desenvolvimento de alternativas de transporte público coletivo ou mobilidade ativa, embora essa seja uma das possibilidades de direcionamento dos recursos do FMD.

Em relação às receitas, o contrato prevê que a concessionária obtenha o lucro bruto anual estimado em R\$220,8 milhões. Em contrapartida, prevê igualmente os custos, sendo R\$ 45,5 milhões para o pagamento de mão de obra, seguros, manutenção de veículos entre outros e investimentos em torno de R\$ 4,3 milhões anuais destinados à sinalização, estrutura de TI, desenvolvimento de pontos de venda e outros.

2.3 Regulação da micromobilidade

De acordo com o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento do Brasil – ITDP Brasil, a micromobilidade se refere ao deslocamento de veículos que circulam com velocidade de até 25 km/h e são utilizados para viagens de até 10 quilômetros de distância¹⁹. Inclui, portanto, veículos leves, de propulsão humana ou elétrica, particulares ou compartilhados, de

¹⁹ ITDP. O que é micromobilidade? Infográfico, 04 abril 2020. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/infografico-o-que-e-micromobilidade/>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

baixa (25 km/h) ou moderada velocidade (45 km/h). Entende-se, assim, que a micromobilidade aumenta o acesso ao transporte público substituindo o carro em deslocamentos de curta distância e, dado que grande parcela das pessoas em áreas urbanas não possui carros, a micromobilidade pode ampliar o acesso à cidade.

2.3.1 Aspectos regulatórios

A Lei Municipal nº 16.885/18 regulamenta o Sistema Cicloviário (SICLO) do Município de São Paulo. Dentre as diretrizes para implantação, ampliação e qualificação, está prevista, no artigo 4º, inciso II, a intermodalidade, a qual tem o intuito de promover a integração do Sistema Cicloviário com outros meios de locomoção e transporte. Em relação ao estacionamento de bicicletas, há a especificidade de intermodalidade a fim de proporcionar condições para a integração com o transporte coletivo.

É prevista também a conexão dos centros aos bairros e vice-versa através da rede cicloviária, utilizando-se de estruturas radiais, e também a conexão entre eles, através de estruturas perimetrais.

Em específico ao compartilhamento de bicicletas, o artigo 17 da Lei Municipal nº 16.885/18 trata das diretrizes e funcionamento. Determina este dispositivo legal a implementação de um sistema que atenda todas as regiões da cidade, a permissão para coletar, acompanhar e utilizar as estatísticas de uso do sistema de bicicletas compartilhadas para o planejamento cicloviário, a manutenção da operação equilibrada, oferecendo bicicletas e vagas disponíveis em todas as estações durante seu período de funcionamento, bem como a implementação de um sistema com padrão único para o travamento das bicicletas às estações, permitindo que uma bicicleta retirada em uma estação possa ser devolvida em qualquer outra. Destaca-se, principalmente, as diretrizes para a integração do sistema de bicicletas compartilhadas ao sistema de transporte público coletivo de passageiros e a integração do sistema de bicicletas compartilhadas ao Bilhete Único, que constam na legislação paulistana em referência.

Ainda, trata a Lei Municipal nº 16.885/18 acerca dos elementos constitutivos do SICLO. Tais elementos incluem: a rede viária, pontes e passarelas para modos ativos, sinalização vertical, horizontal, semafórica, luminosa e demais sinalizações disponíveis, locais específicos para estacionamento, procedimentos, atividades e sistemas de gerenciamento do tráfego cicloviário inseridos no gerenciamento geral do tráfego do Município, bem como do sistema de bicicletas para uso compartilhado (artigo 6º, V, da Lei Municipal nº 16.885/2018).

2.3.2 Tarifação e funcionamento

Através da disposição do artigo 240, inciso V, da Lei Municipal nº 16.050/14, o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, a qual dispõe que o município deverá regulamentar as diretrizes e regras para o compartilhamento e estacionamento de bicicletas, bem como da Lei Municipal nº 16.388/16, que instituiu o programa Integra Bike São Paulo, foram estabelecidas as bases do Decreto 57.889/2017, para disciplinar o compartilhamento de bicicletas em vias e logradouros públicos, bem como a integração para o pagamento deste serviço com o Bilhete Único.

Inicialmente, cabe destacar que para o exercício de compartilhamento de bicicletas em vias e logradouros públicos da cidade de São Paulo é necessário um termo de permissão de uso, através do qual é reconhecido o cadastramento da empresa operadora. A Resolução SMT/CMUV nº 17 de 2017 regulamenta o credenciamento das OTTCs para exploração do serviço de compartilhamento de bicicletas disponibilizado nas vias e logradouros públicos.

Assim, existem dois sistemas concomitantes de compartilhamento de bicicletas em São Paulo, sendo um o sistema com estações, composto por estruturas físicas para estacionamento de bicicletas e por terminais de liberação e o outro, sistema sem estação física – *dockless* ou *freefloating* -, composto por bicicletas com sistema de autotravamento e com suporte tecnológico para seu funcionamento e liberação, cujas áreas para retirada e/ou devolução se dão em locais georreferenciados sem estação física, chamadas estações virtuais.

Dada a utilização do espaço público também por este modo, existe a necessidade de pagamento pelo preço público pela outorga do uso do viário. O valor do preço público anual para operadoras de sistemas de compartilhamento de bicicletas, com ou sem estação, será calculado com base no valor venal do metro quadrado da quadra adjacente estabelecido na Planta Genérica de Valores (PGV) em vigência.

Os parâmetros utilizados para a definição desta forma de cobrança se deram com base nas regulamentações municipais que tratam das permissões de banca de jornal (Lei Municipal nº 10.072/86 e Decreto Municipal nº 22.709/86) e de comida de rua (Lei Municipal nº 15.947/13 e Decreto 55.085/2014). Nessas normativas, o preço público pela permissão de uso é anual e corresponde a um percentual do valor venal da respectiva quadra constante na PGV calculado por metro quadrado de área pública aprovada para uso do permissionário. O preço público a ser pago pelas operadoras levará em consideração a área ocupada para sua instalação e corresponderá ao percentual mínimo de 0,3% e máximo de 0,5% correspondente ao valor venal do metro quadrado da quadra adjacente à estação, conforme constar da PGV em vigência, e deverá ser recolhido de acordo com a seguinte fórmula:

Quadro 2.2. Fórmula do preço pelo uso do solo por OTTCs de bicicletas

$$P = V * Pe * A_E$$

$$P = V * 0,005 * A_E$$

P = preço público ao ano.

V = valor unitário, em reais, de m² de terreno da respectiva quadra em que se encontra a estação ou o local georreferenciado para estacionamento pela Planta Genérica de Valores do município.

Pe = percentual de V a ser cobrado

A_E = área ocupada pela estação em m²

Fonte: Elaboração própria com base na Resolução SMT/CMUV no 17/2017.

A Prefeitura de São Paulo, como forma de incentivo às operadoras para que aperfeiçoem o planejamento e de modo a reduzir o custo de implantação, aplica uma tabela de percentual regressivo tendo como base a quantidade de bicicletas ativas e em funcionamento pelas operadoras. Desse modo, ocorre a regressividade sobre o percentual do valor venal do metro quadrado com as seguintes faixas de cobrança:

I - até 5.000 bicicletas - 0,5%

II - de 5.001 até 10.000 - 0,4%

III - partir de 10.001 - 0,3%

Cabe ressaltar que, para além da região central, ou seja, na região periférica da cidade, é aplicada somente a faixa de maior desconto percentual, ou seja, 0,3% sobre o valor venal, com o intuito de estimular a oferta do serviço por parte da operadora em atendimento às regiões mais afastadas do centro e em atendimento à necessidade desse público.

Em relação ao preço máximo a ser cobrado do usuário do serviço de compartilhamento de bicicletas, é proposta da SMT e do CMUV, na justificativa da Resolução no 17/2017, a adoção de um sistema parecido ao praticado no transporte público vigente²⁰. Conforme a justificativa da resolução em referência, a SMT e o CMUV utilizam como base dados do Departamento de Planejamento e Projetos de Modos Ativos da CET - DPM/CET, segundo os quais, por dia, um ciclista percorre cerca de 5 quilômetros na cidade de São Paulo. Para percorrer esta distância a uma velocidade média de 10 km/h, ele gastaria 30 minutos. Sendo assim, sugeriram a SMT e a CMUV que as OTTCs de bicicleta compartilhada considerassem como valor máximo a ser cobrado dos usuários por cada 30 minutos de viagem por bicicleta o montante R\$ 3,80, conforme tarifa de ônibus vigente em dezembro de 2017, e R\$ 7,60 por hora, correspondente a um trajeto de ida e volta utilizado também via transporte público urbano. Nas tarifas atuais

²⁰ Disponível em:

<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportes/cmuv/nota_tecnica_bike_compartilhada.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2021.

de cobrança, o equivalente a uma passagem de ônibus é R\$ 4,40, logo, o preço máximo por hora a ser cobrado seria em torno de R\$ 8,80.

Desde 2018, com patrocínio do Itaú e a operação da Tembici, a Prefeitura de São Paulo deu início ao novo sistema do Bike Sampa, com a disponibilização inicial de 2.600 bicicletas em 260 estações. Hoje a operação da Tembici conta com um total de 2.700 bicicletas em operação, com as estações concentradas nas regiões centrais e oeste da cidade. Apesar de existirem também estações nas zonas sul e norte, apenas a zona leste ainda não conta com as estações.²¹ Inicialmente, paralelamente ao aluguel das bicicletas para uso limitado a 45 minutos até 2 horas diárias, dependendo do pacote contratado, a parceria em 2018 previa um novo modelo de empréstimo de bicicletas para a população: o Estação Bike. Nesse modelo, seriam disponibilizadas 500 bicicletas por entre cinco estações, localizadas em terminais de transporte público. O usuário poderia retirar uma bicicleta em uma dessas estações e usá-la por até 12 horas consecutivas. Permitindo assim que o usuário pudesse ir com ela para casa, após o retorno do trabalho, e devolvê-la somente no dia seguinte. À época, os locais definidos para utilizar o Estação Bike foram: os terminais de ônibus de Itaquera e Tatuapé, na Zona Leste; Capelinha e Jabaquara, na Zona Sul; e Vila Nova Cachoeirinha, na Zona Norte.²² Todavia, pesquisada tal iniciativa não foi possível verificar seu andamento. Na plataforma que viabilizava o aluguel (Bike Itaú) tais estações não existem mais e os motivos sobre eventual descontinuidade da iniciativa não se encontram disponíveis online.

Ressalta-se ainda que a vereadora Sandra Tadeu protocolou no ano de 2021 um Projeto de Lei 259/2021²³ que pode afetar negativamente o projeto Bike SP. Se aprovado, o projeto prevê a proibição da “instalação de pontos de bicicleta em frente a entrada de pedestres de prédios comerciais e residenciais”, estipulando ainda o remanejamento dos totens já existentes que se encontrarem nessa situação. De acordo com notícia publicada no portal “vá de bike”²⁴ tal lei impactaria 47% dos atuais totens, que teriam então que passar por um novo processo dentro da CET para aprovação das novas estações, processo esse que normalmente demora 20 meses. Assim, caso referido projeto seja aprovado, por 2 anos o programa Bike SP contaria com aproximadamente metade das suas estações, fazendo as distâncias entre elas maiores, o que provavelmente impactaria negativamente o uso e utilidade do programa.

O que se sabe atualmente da política cicloviária da CET é que são 699,2 quilômetros de vias com cicloviário permanente sendo desses 667,1 km de ciclovias e o restante de ciclorrotas.

²¹ Informações disponíveis em: <<https://bikeitau.com.br/sao-paulo/>> Acesso em: 23 mar. 2022.

²² Informações disponíveis em: <<https://www.capital.sp.gov.br/noticia/prefeitura-de-sao-paulo-inaugura-novo-sistema-do-bike-sampa-comecando-com-25-estacoes>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

²³ Disponível em: <http://documentacao.camara.sp.gov.br/iah/fulltext/projeto/PL0259-2021.pdf> Acesso em 25 mar. 2022

²⁴ Informações disponíveis em: <<https://vadebike.org/2021/10/pl-259-2021-sandra-tadeu-estacoes-bicicletas-compartilhadas-sao-paulo/>> Acesso em 25 mar. 2022

Ademais são 72 bicicletários espalhados pela cidade, totalizando 802 vagas, para facilitar a integração modal.²⁵

2.4 Problemas de coordenação para a regulação da demanda por transporte nas cidades brasileiras

Considerando as questões regulatórias relacionadas aos serviços de mobilidade, nesta subseção são apontados possíveis problemas de coordenação de competências entre os entes da federação, especialmente União e municípios. A regulação da mobilidade em regiões metropolitanas também gera a necessidade de coordenação entre os estados, responsáveis pela provisão de transporte público nas regiões metropolitanas e sua regulação, e os municípios participantes, que intervêm e são diretamente afetados por tal regulação. Contudo, o sistema federativo brasileiro vem conferindo protagonismo à União na regulação dos serviços privados, incluindo os serviços privados de mobilidade. Isso pode representar limitação considerável aos municípios que tenham a iniciativa de regular os efeitos do uso do solo pelas operadoras de tais serviços, e busquem com isso gerar incentivos positivos por meio de tal regulação, com impactos no uso geral do espaço urbano.

Embora estratégias regulatórias para gerar incentivos econômicos e influenciar o comportamento de empresas e pessoas façam parte da agenda das grandes metrópoles que buscam melhorar a mobilidade urbana, o mesmo tipo de estratégia regulatória tende a enfrentar obstáculos sérios no regime legal brasileiro. Uma descrição dos descompassos de competências para a regulação de serviços de transporte individual por demanda e de fretamento por demanda ilustra isso.

A Constituição Federal de 1988 (CF/88) é celebrada como um símbolo da redemocratização do país com princípios centrais que podem guiar o Brasil rumo ao seu desenvolvimento. Entre os méritos da CF/88 estão, de um lado, suas regras para a redução da intervenção do Estado na economia para explorar atividades econômicas típicas do setor privado, celebradas pelo empresariado nacional (DINIZ, 1991). De outro, estão as garantias sociais mínimas de acesso universal à saúde, educação e ao regime de previdência, cujo impacto vem sendo medido como efetivo na redução da desigualdade no país (ARRETCHE, 2018).

No que diz respeito aos temas mais caros ao delineamento do espaço urbano, no entanto, o regime de competências da CF/88 e a sua interpretação pelos tribunais superiores do país têm gerado problemas sérios de coordenação entre as competências da União e dos municípios. Tais problemas de coordenação podem ser avaliados como riscos legais para uma

²⁵ Informações disponíveis em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de-infraestrutura-ciclovitaria.aspx>> Acesso em 23 mar. 2022.

administração da mobilidade urbana e do uso do viário que permita a tomada de decisão municipal para solucionar demandas locais. Esse diagnóstico é possível, sobretudo, a partir das iniciativas legislativas e da jurisprudência que se desenvolveu no país nos últimos anos para lidar com o transporte individual de passageiros por aplicativos e, mais recentemente, com os serviços de fretamento por aplicativo.

O marco inicial dos problemas de coordenação regulatória relativos aos serviços de transporte remunerado privado individual de passageiros pode ser estabelecido em 2012. Nesse ano, a PNMU definiu diversas categorias de modais a nortear a política pública para a mobilidade urbana, logo antes do fenômeno dos serviços de transporte remunerado individual por demanda conquistar o público de classe média das grandes cidades brasileiras²⁶. A PNMU, originalmente, definiu entre os modais passíveis de regulação no Brasil o “transporte público individual”, categoria que desde sempre abriga o serviço de táxi, como o “serviço remunerado de transporte de passageiros aberto ao público, por intermédio de veículos de aluguel, para a realização de viagens individualizadas²⁷”. Ao lado disso, a PNMU também definiu, em seu artigo 12, nos seus termos originais, que

Os serviços públicos de transporte individual de passageiros, prestados sob permissão, deverão ser organizados, disciplinados e fiscalizados pelo poder público municipal, com base nos requisitos mínimos de segurança, de conforto, de higiene, de qualidade dos serviços e de fixação prévia dos valores máximos das tarifas a serem cobradas (grifos nossos).

Como avalia a literatura jurídica sobre o tema, tal dispositivo legal foi originalmente pensado para definir a competência dos municípios para regular os serviços de táxi, considerado um serviço público e que, por força do artigo 30 da CF/88, pode ser amplamente regulado pelos municípios como um assunto de interesse local. Em 2013, o artigo 12 da PNMU foi reformado e substituiu a expressão “serviços públicos de transporte individual de passageiros” por “serviços de utilidade pública de transporte individual de passageiros”, com a qual pretendeu-se incluir sob a tutela dos municípios a regulação dos nascentes serviços de transporte remunerado individual por aplicativo, entre os quais, principalmente, Uber e 99.

A nova redação da PNMU, promulgada pelo Congresso Nacional no plano federal, iniciou uma cruzada regulatória em alguns municípios brasileiros para o controle da entrada no mercado dos serviços de transporte por aplicativos, o que os equipararia aos serviços de táxi. Como

²⁶ Os serviços fornecidos pela Uber e 99 se popularizaram em São Paulo em 2014. Ver COSTA, Crislaine, Uber completa 5 anos de Brasil com 2,6 bilhões de viagens realizadas. Disponível em: <<https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/uber-completa-5-anos-de-brasil-com-26-bilhoes-de-viagens-realizadas/>>. Acesso em: 27 out. 2021.

²⁷ Art. 4º, inciso VIII, PNMU.

em outras cidades do mundo²⁸, chegou-se a tentar a proibição dos serviços de transporte remunerado individual por aplicativo em São Paulo, em 2015, por meio da Lei Municipal 16.279, declarada inconstitucional pelo Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo em 2016 e, depois, em 2017, pelo Supremo Tribunal Federal (STF)²⁹. A estratégia regulatória inicial de proibir o transporte remunerado individual por aplicativo gerou uma repercussão geral na jurisprudência do STF sobre o enquadramento das atividades de empresas como a Uber, Cabify e 99 como parte da livre iniciativa, prezada pelos artigos 5º, inciso II, e 170 da CF/88, não podendo ser objeto de regulamentação municipal que ultrapasse os ditames das leis federais sobre transporte e trânsito de caráter privado³⁰.

Após a repercussão a favor do princípio da livre iniciativa, uma cara conquista do empresariado na CF/88, outras iniciativas de regulamentação municipal para credenciamento dos serviços de transporte individual por aplicativo surgiram, a fim de regular aspectos relacionados à qualidade dos veículos e dos motoristas, às condições de operação das empresas prestadoras de serviços e aos limites mínimos e máximos de preços aplicáveis a tais serviços. Em algumas localidades, como São Paulo³¹, os decretos regulamentadores previram um preço público por crédito de quilômetro rodado, para contornar os impactos gerados pelo uso excessivo do viário, já que os serviços de transporte remunerado individual por demanda são uma inovação bem-vinda, relevantes dentro da ideia de mobilidade como serviço³², mas não estão livres de impactos negativos à dinâmica da cidade e ao acesso aos serviços de mobilidade urbana, como explorado no capítulo anterior deste relatório.

Mais recentemente, a cidade de São Paulo vem trabalhando também em projeto de decreto regulamentador para os serviços de fretamento por aplicativo, mais uma vez partindo da lógica dos impactos negativos do uso excessivo do viário urbano³³. No plano da regulação dos serviços transporte individual e de fretamento por aplicativo, vem crescendo a demanda dos motoristas por soluções que reconciliem sua ocupação do espaço urbano para o trabalho com o uso do viário pelos cidadãos, que não tem sido livre de conflitos.

²⁸ Desde 2017, a Uber tem enfrentado obstáculos para manter sua licença de operação em Londres. A Transport for London, autoridade local de mobilidade urbana, tem identificado falhas constantes na segurança e qualidade nos serviços da Uber e tentado banir os seus serviços na cidade desde então. A Uber continua garantindo suas licenças em Londres mediante decisões judiciais favoráveis. Ver Uber spared from London ban despite 'historical failings', BBC, 28 set. 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/business-54322579>>. Acesso em: 27 out. 2021.

²⁹ Ver Repercussão Geral no Recurso Extraordinário 1.054.110 São Paulo.

³⁰ Ver o Tema 967 da sistemática da repercussão geral do STF, consagrado na Repercussão Geral no Recurso Extraordinário 1.054.110 São Paulo.

³¹ Ver Decreto Municipal 56.981/16 de São Paulo

³² Entre outras localidades que vêm tentando emplacar a regulação dos serviços de transporte individual por demanda via cobrança de preço público por crédito de quilômetro rodado está Brasília (Lei 5.691/16, considerada inconstitucional em Recurso Extraordinário pelo STF).

³³ Parte do Projeto de Lei 445/2021 da Câmara Municipal de São Paulo.

Seja pela via da literatura jurídica, seja pela via da jurisprudência, a capacidade das cidades para a regulação dos serviços de transporte remunerado individual por demanda está em xeque³⁴. Em ambas as vias aparece com força o argumento da divisão constitucional de competências, pela qual recai para a União legislar sobre trânsito e transporte, sobrando para os municípios a tarefa de fiscalizar a atuação dos serviços de transporte individual por aplicativo, conforme as leis federais, sem adicionar aos seus ditames. Também na visão da literatura e da jurisprudência, o fundamento do princípio da livre iniciativa para limitar o espaço regulatório dos municípios aparece cada vez com mais força, mas associado ao argumento que esse projeto questiona, que é o benefício trazido pelos serviços de transporte individual por aplicativo, que não teriam tido outro efeito que não aprimorar a mobilidade urbana no Brasil.

Rosilho e Sundfeld (2018, p. 977), por exemplo, argumentam que a PNMU teria considerado os serviços de transporte remunerado individual por aplicativo como de “utilidade pública” não para equipará-los a serviços públicos, mas para enfatizar sua relevância econômica e social. A mesma lógica argumentativa aparece na jurisprudência do STF, na oportunidade da repercussão geral de 2017 e, mais recentemente, no julgamento pela inconstitucionalidade da cobrança de preço público por crédito de quilômetro rodado por legislação local no Distrito Federal. O Ministro Luís Roberto Barroso, relator em ambos os casos, arrematou seu julgamento nas duas ocasiões com a presunção da eficiência alocativa dos serviços de transporte remunerado individual por demanda atuantes no Brasil³⁵.

As fontes da literatura e da jurisprudência revisadas demonstram que, no campo do direito, o debate sobre a regulação dos serviços de transporte individual por aplicativo está orientado por uma comparação implícita do ganho de qualidade que empresas como a Uber e a 99 representam para os consumidores comparado ao serviço tradicional de táxi. O presente projeto pretende elucidar que, ao lado desse ganho de qualidade, os serviços de transporte remunerado individual por demanda causam impactos urbanos profundos, traduzidos principalmente em efeito perverso na precarização do transporte público para os mais necessitados, que não é seu único impacto negativo. Apontar os impactos negativos na realidade urbana do transporte remunerado individual por demanda para o campo do direito, portanto, é urgente, já que o impacto no transporte público é um assunto de interesse local que pode ajudar a apaziguar o espaço de competência municipal para regular os serviços na visão dos juristas e na organização das instituições jurídicas. Essa reflexão também é importante para a agenda de regulação dos serviços de fretamento por aplicativo, que pode

³⁴ Na literatura jurídica, ver Rosilho e Sundfeld (2018). Na jurisprudência, ver o Tema 967 da sistemática da repercussão geral do STF, consagrado na Repercussão Geral no Recurso Extraordinário 1.054.110 São Paulo.

³⁵ Acórdão no Agravo Interno no Recurso Extraordinário 1.271.620 Distrito Federal, p. 5.

cair no mesmo ciclo de descoordenação de competências observado em relação à regulação dos serviços de transporte remunerado individual privado por aplicativo.

A mesma preocupação com a coordenação das competências da União e dos municípios existe em relação ao trabalho realizado pelos motoristas e motofretistas nos serviços de transporte remunerado individual privado e fretamento por aplicativo, forma de trabalho que cresceu no país, especialmente nas grandes cidades, e estima-se envolver cerca de 1,4 milhões de trabalhadores no setor de transporte e fretamento por aplicativos. No Brasil, de acordo com o artigo 22, I, da CF/88, compete privativamente à União legislar sobre direito do trabalho. Nesse sentido, as relações de trabalho no país são reguladas pela legislação federal.

Observa-se que, embora o direito do trabalho seja frequentemente associado apenas à relação de emprego, ele vai além, disciplinando outras relações, a exemplo do trabalho avulso. A caracterização da natureza jurídica da relação entre trabalhadores e plataformas digitais é objeto de intensa discussão na jurisprudência³⁶ e no âmbito legislativo federal³⁷, não havendo regulação específica para o trabalho intermediado por aplicativos no Brasil. Nesse sentido, ao valer-se da expressão relações de trabalho, nesta análise, faz-se referência ao seu sentido lato (e não à relação de emprego, nos moldes celetistas).

Contudo, ainda que a competência para legislar sobre direito do trabalho seja da União, há problemas que são oriundos das relações de trabalho em sentido lato, isto é, decorrem do exercício da atividade laboral, que impactam a cidade localmente. Considerando o trabalho intermediado por OTTCs e outras plataformas digitais, como as de fretamento, são exemplos desses problemas que impactam o meio ambiente urbano:

- i. **a ausência de espaços próprios para uso do banheiro**, alimentação e descanso. Para usarem o banheiro, motoristas e motofretistas fazem uso de banheiros públicos ou, quando autorizados, valem-se de banheiros em postos de combustível ou outros estabelecimentos comerciais que lhes cedem o espaço. Para se alimentarem e descansarem, também não há espaço próprio, motivo pelo qual acabam por fazer uso das calçadas e bancos públicos.
- ii. **a ausência de espaços adequados para aguardar o chamado para o trabalho efetivo**. Cita-se como exemplo os motofretistas de serviços de delivery de comida, que aguardam nas ruas e sentados nas calçadas enquanto os pedidos ainda estão

³⁶ Conforme levantamento feito até 22 de setembro de 2021, foram mapeados 53 decisões colegiadas envolvendo as principais plataformas de transporte remunerado individual e delivery nos seguintes tribunais superiores: Tribunal Superior do Trabalho, Superior Tribunal de Justiça e Supremo Tribunal Federal.

³⁷ Conforme pesquisa realizada pelo CEPI FGV Direito SP, há mais de cem projetos de lei sobre o trabalho em plataformas digitais no Congresso Nacional. (CENTRO DE ENSINO E PESQUISA EM INOVAÇÃO DA FGV DIREITO SP. **Briefing temático #2: Trabalho sob demanda no Congresso (2010-2020)** - Um oceano de possibilidades – versão 1.0. São Paulo: FGV Direito SP, 29 jan. 2021.)

sendo preparados nos restaurantes, obstruindo, muitas vezes, a via pública. Outro exemplo está relacionado aos motoristas do transporte remunerado privado individual de passageiros pois, enquanto não estão transportando pessoas, ficam circulando pela cidade enquanto aguardam novos passageiros ou estacionam e aguardam novos chamados dentro dos carros³⁸.

- iii. o **aumento no número de acidentes no trânsito com motociclistas**. De acordo com dados do Infosiga SP, o Estado de São Paulo apresentou crescimento de 45,5% nos acidentes de trânsito envolvendo motociclistas entre abril de 2020 e junho de 2021. Segundo o Detran, os motofretistas ligados a serviços de delivery contribuíram para esse aumento³⁹.
- iv. **ausência de pontos de embarque e desembarque de passageiros**, o que pode tumultuar o trânsito.

Os exemplos mencionados indicam que esses problemas estão inseridos não apenas no direito do trabalho⁴⁰ (cuja competência para legislar é da União), mas também são de interesse local e podem envolver a ocupação do solo urbano, o que, segundo o artigo 30 da CF/88, é de competência do município. Há, nesse cenário, a necessidade de coordenar essas duas competências conflitantes: como conciliar essas duas esferas, ainda mais considerando a lógica do desenvolvimento jurisprudencial do STF sobre o transporte individual por aplicativo?

A partir dos exemplos mencionados acima, foram identificadas algumas iniciativas em âmbito municipal que reforçam a percepção do impacto local de tais atividades laborais, bem como a potencialidade da regulação municipal em responder a tais problemas, considerando o interesse local e as especificidades do município.

Política Municipal de Ciclogística em São Paulo

Pela Lei nº 17.322 de 18 de março de 2020, foi criada a Política Municipal de Ciclogística, que objetiva “promover, estimular e monitorar a logística sustentável na cidade de São Paulo” e dá outras providências. O artigo 8º dessa lei municipal dispõe que “as empresas de entrega por bicicletas e triciclos que tenham sede e atuação na cidade de São Paulo, bem como os

³⁸ O que favorece o estacionamento em locais inadequados e maior suscetibilidade à violência urbana (RODRIGUES; MOREIRA, 2021).

³⁹ GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Infosiga aponta crescimento de 45,5% nos acidentes de trânsito entre motociclistas na pandemia**. 2021. Disponível em < <http://www.respeitoavida.sp.gov.br/infosiga-aponta-crescimento-de-455-nos-acidentes-de-transito-entre-motociclistas-na-pandemia/> > Acesso em 24 out. 2021.

⁴⁰ Vale mencionar que, ainda que não se considere que esse debate está inserido no direito do trabalho e sim no direito civil – ao definir a relação entre os trabalhadores e as plataformas como uma relação de natureza civil – a discussão sobre a competência ainda permanece, já que de acordo com o artigo 22, I da Constituição Federal, também compete privativamente à União legislar sobre direito civil.

aplicativos de entregas que fazem uso da ciclologística, deverão disponibilizar gratuitamente aos seus ciclistas estrutura mínima que envolva bebedouros, banheiros, área para carregadores de celular e armários”, o que se relaciona com os problemas indicados em (i) e (ii). As disposições da lei, no entanto, precisam de regulamentação por decreto do Poder Executivo Municipal, o que, até onde conseguimos levantar, não ocorreu.

Projeto de lei federal sobre pontos de apoio e relação com os municípios

Merece destaque o projeto de lei (PL) federal que versa sobre pontos de apoio a entregadores: PL 4033/2020, apensado ao PL 3599/2020, que aguarda parecer do relator na Comissão de Viação e Transportes (CVT), na Câmara dos Deputados.

O PL 4033/2020 atribui aos Municípios e ao Distrito Federal a regulamentação e fiscalização do serviço de transporte remunerado privado motorizado e não motorizado individual de cargas. Dentre as diretrizes que devem ser observadas, está a “criação e manutenção, em cada município, de salas de apoio destinadas à distribuição de equipamentos de proteção individual e de água e que possuam espaço para refeições e descanso” (inciso VI).

Espaço para entregadores em Osasco

A parceria entre a Prefeitura de Osasco⁴¹ e a plataforma iFood resultou na entrega de um ponto de apoio para entregadores com tomadas, banheiros, suprimentos para higiene, bebedouro e micro-ondas, o que se relaciona com problemas indicados em (i) e (ii).

Pontos de embarque e desembarque em Itaquaquecetuba

A Secretaria Municipal de Transportes do Município de Itaquaquecetuba divulgou⁴² a instalação de cinco pontos de embarque e desembarque para uso de motoristas de transporte remunerado privado individual de passageiros por aplicativo nas áreas mais movimentadas da cidade, com a finalidade de evitar que parem em fila dupla, evitar multas e trazer menos desconforto para o trânsito, o que se relaciona com o problema indicado no ponto (iv), acima.

2.5 Potenciais de integração na cidade de São Paulo

Nos últimos anos, São Paulo deu início ao processo de regulamentação dos novos serviços de mobilidade, sobretudo ao transporte remunerado individual de passageiros por aplicativo e de micromobilidade. Esse é um importante passo rumo à implementação do MaaS. Significa

⁴¹ PREFEITURA DE OSASCO. Prefeitura e iFood lançam espaço para entregadores em Osasco. 2021. Disponível em < <http://www.osasco.sp.gov.br/prefeitura-e-ifood-lancam-espaco-para-entregadores-em-osasco/> >. Acesso em 24 out. 2021.

⁴² PREFEITURA DE ITAQUAQUECETUBA. **Itaquá ganha cinco pontos de embarque e desembarque para motoristas de app**. 2021. Disponível em < <https://www.itaquaquecetuba.sp.gov.br/itaqua-ganha-cinco-pontos-de-embarque-e-desembarque-para-motoristas-de-app/> > Acesso em 24 out. 2021.

que, de alguma forma, o município reconhece os novos serviços e buscou, por esse processo, harmonizar a nova oferta com a rede de transporte. É importante ressaltar que, regulamentado ou não, esses serviços já operam e realizam deslocamentos em diversas áreas da cidade. Por meio da tarifação desses serviços, por exemplo, buscou-se precificar externalidades ou o uso da estrutura pública; o que é outro aspecto positivo. Todavia, apesar desse significativo avanço, o processo de regulamentação omitiu uma importante etapa da inclusão desses serviços à rede de transporte: a integração.

Sob o conceito do MaaS e de planejamento da mobilidade urbana, por exemplo, a integração é fundamental para a eficiência das redes de transporte. Dessa forma, evita-se concorrência entre os modos e incentiva-se deslocamentos mais sustentáveis, sobretudo pelo transporte público coletivo e pelo transporte ativo. Com a integração, é possível planejar melhor a oferta de deslocamentos na cidade, tanto do ponto de vista da integração física, como de pagamento. Além disso, é possível adequar a demanda com a infraestrutura e ativos públicos disponíveis. Esse é, inclusive, um dos principais fundamentos do TDM.

As experiências internacionais analisadas neste documento mostram que a implementação do MaaS ainda está em processo de desenvolvimento. Todavia, já é perceptível a priorização da integração como etapa inicial para reestruturação das futuras redes de transporte. O processo de integração vence, então, as tradicionais integrações entre os diferentes modos públicos coletivos e passam a incorporar práticas de integração do transporte privado. Os estudos apontam que isso vem acontecendo, principalmente, com os modos compartilhados, inclusive com a micromobilidade compartilhada. Vale a pena ressaltar que esse é um serviço de transporte consolidado em São Paulo com as bicicletas compartilhadas, por exemplo.

As primeiras experiências de integração de serviços de transporte de passageiros por demanda já indicam a importância da disponibilização de hub de conexão entre os modos. Isso se torna ainda mais essencial em locais de alta demanda, como em terminais e estações de metrô, por exemplo. Assim como acontece com as concessões de aeroportos, que já prevê a possibilidade de criação desses espaços, há outros potenciais e abertura em concessões de outros serviços de transporte, como nos ônibus urbanos. Os terminais de integração física no transporte público é um bom exemplo da importância dessa ferramenta. Por outro lado, os próximos passos de implementação do MaaS já alertam para a necessidade de evolução das políticas de pagamento integrado, de incentivos ao uso de transporte mais sustentáveis etc.

3 ANÁLISE DA REDE DE TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS EM SÃO PAULO

Este capítulo explora aspectos da rede de transporte coletivo por ônibus da cidade de São Paulo que incluem análises operacionais e da demanda por transportes, desenvolvidas nas quatro primeiras subseções deste capítulo e a seguir, análises jurídico-institucionais relativas à oferta do serviço de ônibus.

Como foi pontuado anteriormente, a integração entre os modos é um dos pilares para o desenvolvimento do MaaS. No caso de S. Paulo, se deseja que esta integração se estruture a partir dos modos de transporte público coletivos, apoiada pelos modos ativos. Desta forma, do ponto de vista da oferta dos serviços, este capítulo busca diagnosticar aspectos relevantes à oferta dos serviços de transporte coletivo por ônibus e sua relação com outros modos de transporte, com o objetivo de subsidiar a realização de experimentos pilotos, a serem detalhados nos próximos produtos, que devem avaliar a sensibilidade da demanda à oferta e precificação destas integrações.

O objetivo central dos sistemas de transporte é oferecer possibilidades de deslocamentos seguros, acessíveis, rápidos, convenientes e confortáveis à população e possibilitar o acesso a atividades espacialmente e temporalmente distribuídas no espaço urbano. No entanto, diversas pesquisas já evidenciaram as desigualdades relacionadas à mobilidade e acessibilidade urbana na cidade de São Paulo, considerando aspectos relativos aos tempos de deslocamento (Giannotti et al, 2021; Slovic et al, 2019, Moreno-Monroy et al, 2018), número de transferências e custo de viagem (Bittencourt e Giannotti, 2021), assim como aos níveis de ocupação dos veículos (Arbex e Cunha, 2020).

Essas desigualdades, relacionadas à estrutura socioespacial da cidade, foram agravadas durante a pandemia, dada a redução de renda das famílias (e redução das condições de pagamento das tarifas) e as possibilidades de trabalho remoto ou presencial, que tem efeitos variados sobre os deslocamentos. Associado a isso, verifica-se, nacionalmente, uma crise financeira dos sistemas de transporte público coletivo, que se torna cada vez menos atrativo frente a outras possibilidades de deslocamento.

Sendo assim, a modernização e incorporação de novas tecnologias e formas de operação ao transporte público coletivo é fundamental para reduzir desigualdades, facilitando o acesso a oportunidades urbanas pela população e atraindo novos e antigos usuários a esse sistema de transporte mais acessível e sustentável.

3.1 Análise da regularidade de viagens do sistema de municipal de ônibus de São Paulo

O objetivo dessa análise é avaliar a regularidade da frequência nas viagens de ônibus. A regularidade é um importante indicador da confiabilidade do sistema de transporte coletivo e atratividade para o usuário. Assim, se pensarmos no MaaS estruturado a partir do transporte público, é importante que este sistema seja confiável para atrair viagens inteiras ou integradas proporcionando uma boa experiência para o usuário.

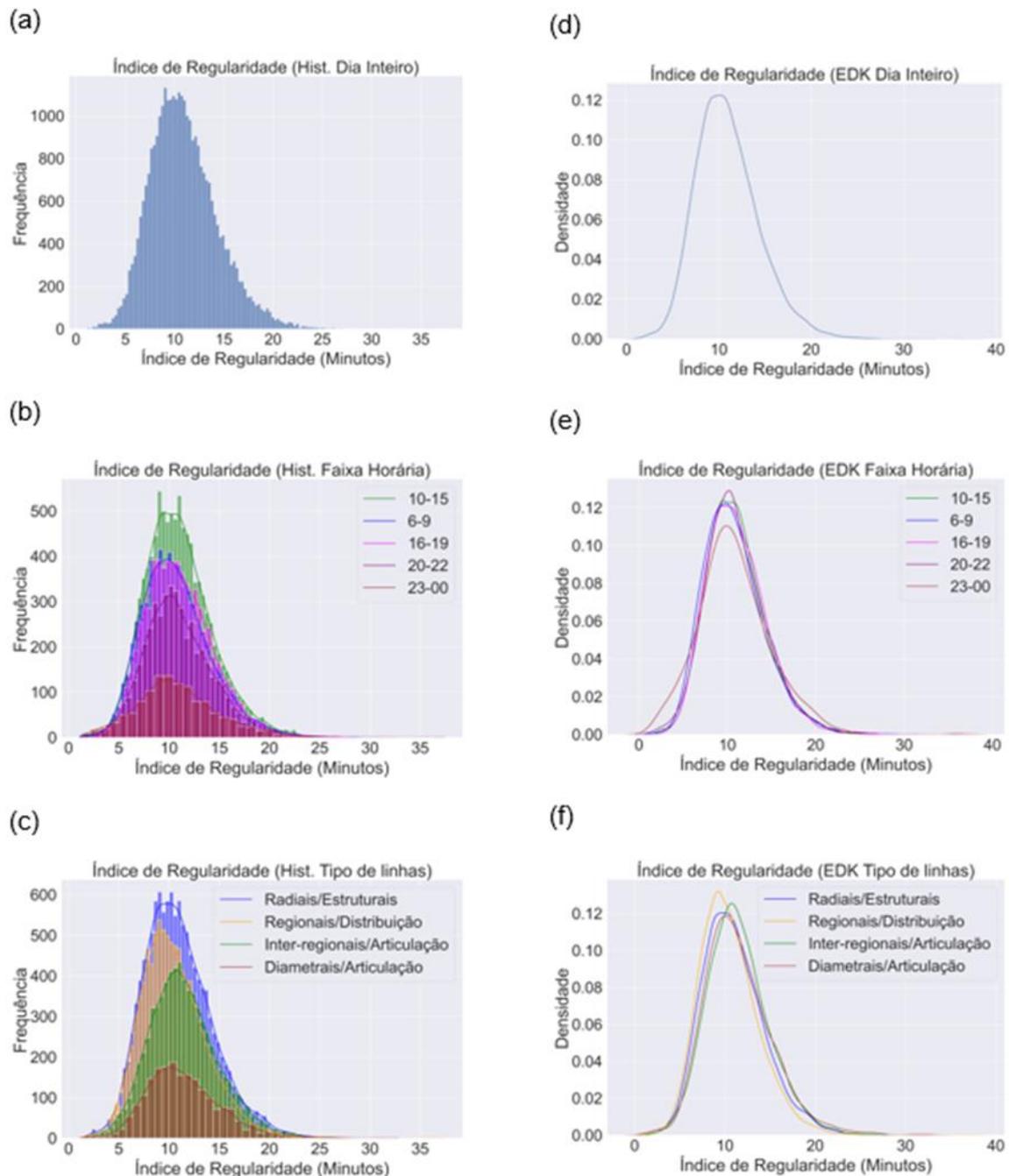
Para isso, comparamos o *headway* programado (i.e., o tempo de espera entre partidas), definido no GTFS⁴³ para cada linha e faixa horária, com o intervalo de tempo entre a chegada de ônibus de viagens consecutivas em uma mesma parada ao longo das viagens. O índice irá indicar, através de um cálculo análogo ao de desvio padrão, o quanto a operação das linhas desvia do *headway* programado em um mês. A metodologia aplicada nesta seção está descrita no Anexo deste documento.

3.1.1 Resultados

Mostrando a distribuição dos índices de regularidade de todo o sistema de ônibus, podemos observar que o sistema apresenta um desvio médio de dez minutos em relação ao *headway* programado (Figura 3.1(a)). Mesmo separando os dados em agrupamentos de faixa horária (Figura 3.1(b)) e tipos de linhas (Figura 3.1(c)), ainda obtemos o mesmo valor médio, indicando que o sistema tem essa imprecisão da mesma forma, independente do agrupamento. Note que a diferença de amplitude nas curvas dos agrupamentos das Figura 3.1 (b) e (c) está relacionada à quantidade de dados em cada grupo, uma vez que a quantidade de horas em cada agrupamento de faixa horária e a quantidade de linhas de cada tipo não são iguais. Por causa dessa diferença de amplitude, plotamos as Estimativas de Densidade por Kernel (EDK), que são normalizadas (Figura 3.1 (e) (f)). Com essas curvas, podemos observar que, de fato, as distribuições são similares independente do agrupamento realizado.

⁴³ A Especificação Geral sobre Feeds de Transporte Público (GTFS, na sigla em inglês), também chamada de GTFS estática ou transporte público estático para diferenciá-la da extensão GTFS Realtime, define um formato comum para os horários de transporte público e as informações geográficas relacionadas. Com os "feeds" GTFS, as agências do setor podem publicar dados de transporte público e os desenvolvedores podem criar aplicativos que consumam esses dados com interoperabilidade. Disponível em: <https://developers.google.com/transit/gtfs?hl=pt-br>. Acesso em 20/12/2021.

Figura 3.1. Distribuições dos Índices de Regularidade



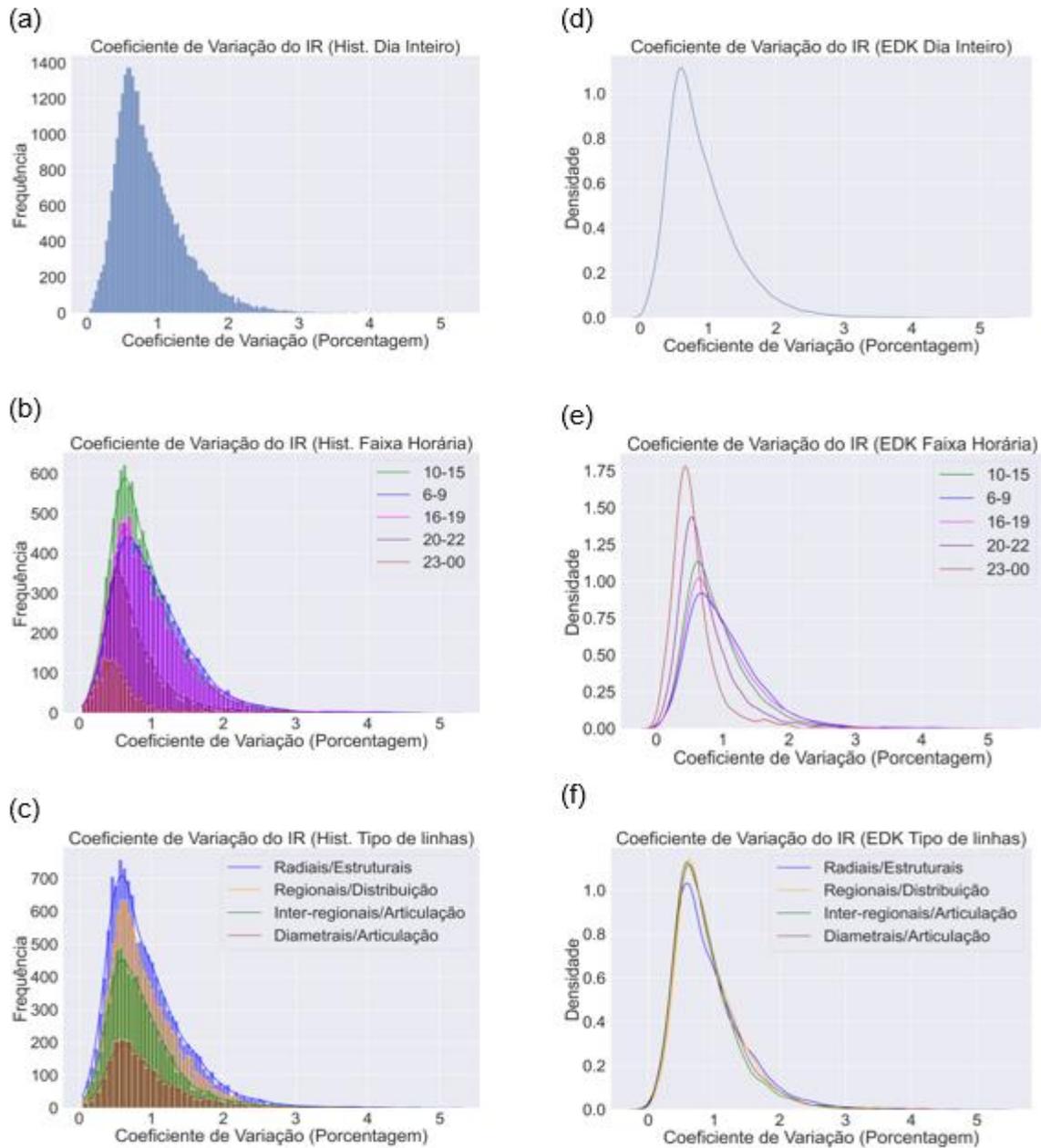
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTRANS.

Já para a distribuição dos coeficientes de distribuição, onde comparamos o índice de regularidade com o *headway* programado (Figura 3.2), observamos que a faixa horária altera as curvas de distribuição (Figura 3.2 (b) e (e)). Nesses casos, as viagens do período noturno apresentam distribuições com menor coeficiente de variação comparado aos períodos diurnos. Isso pode estar associado às melhores condições de trânsito, além de menor demanda nas viagens noturnas. Outro fator que reduz o pico da distribuição noturna está

relacionado aos *headways* programados para o período noturno, que em geral são mais longos do que os diurnos.

Esses dados são preocupantes pois indicam que metade das linhas apresentam um desvio de 10 minutos ou mais. Quando comparamos com o desvio em relação ao intervalo programado, notamos que metade das linhas apresentam um desvio acima de 50% do seu intervalo previsto. Isso significa que o tempo de espera para metade das viagens será 50% mais longo do que o determinado pelas Ordens de Serviço. Para dar uma ideia dessa magnitude, os ônibus operando em Londres, precisam garantir um desvio de até 1 minuto em cada uma das linhas, ficando sujeitos a descontos na remuneração a partir desse ponto. Assim, observando os dados de setembro de 2021 notamos que a performance do sistema está bastante aquém do que poderia. Para isso, a utilização de sistemas de monitoramento através da tecnologia, em desenvolvimento pela SPTrans, pode ser um passo fundamental a ser dado no sentido de melhorar esses indicadores.

Figura 3.2. Distribuições dos Coeficientes de Variação (CV) dos Índices de Regularidade. No gráfico, um valor de CV igual a 1 é relativo a 100%, 2 a 200% e assim por diante.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTRANS.

3.2 Diagnóstico dos deslocamentos e da rede de transporte público de São Paulo

A avaliação do sistema de transporte apresentada nessa seção tem por objetivo analisar duas dimensões complementares, de modo a identificar possibilidades de inovação e complementação do transporte público coletivo por outros modos e sistemas de transporte, tais como políticas voltadas ao estímulo da integração modal e, em especial, de sistemas de transporte sob demanda, tendo sempre em vista a melhoria das condições de deslocamentos da população e, em especial, dos grupos e áreas periféricas com piores condições de deslocamento.

Em um primeiro momento, a análise terá como foco a estrutura da rede de transporte público em São Paulo. Em especial, padrões de frequência e carregamento, de modo a identificar espaços e oportunidades de melhoria do sistema em termos de eficiência e, principalmente, no sentido de oferecer melhores condições de deslocamento para a população.

Em um segundo momento, a análise terá como foco os deslocamentos atualmente realizados na cidade de São Paulo, dividindo-os em dois grupos:

- i. Viagens realizadas por transporte público coletivo com altos tempos de viagem, número de transferências e gasto com transporte público e que poderiam ter melhores condições de deslocamento por meio da integração entre modos e sistemas de transporte;
- ii. Viagens realizadas por transporte motorizado individual e que poderiam ter, na combinação entre transporte sob demanda e transporte público coletivo, uma alternativa aos seus deslocamentos.

3.2.1 A estrutura da rede de transporte público coletivo por ônibus na cidade de São Paulo

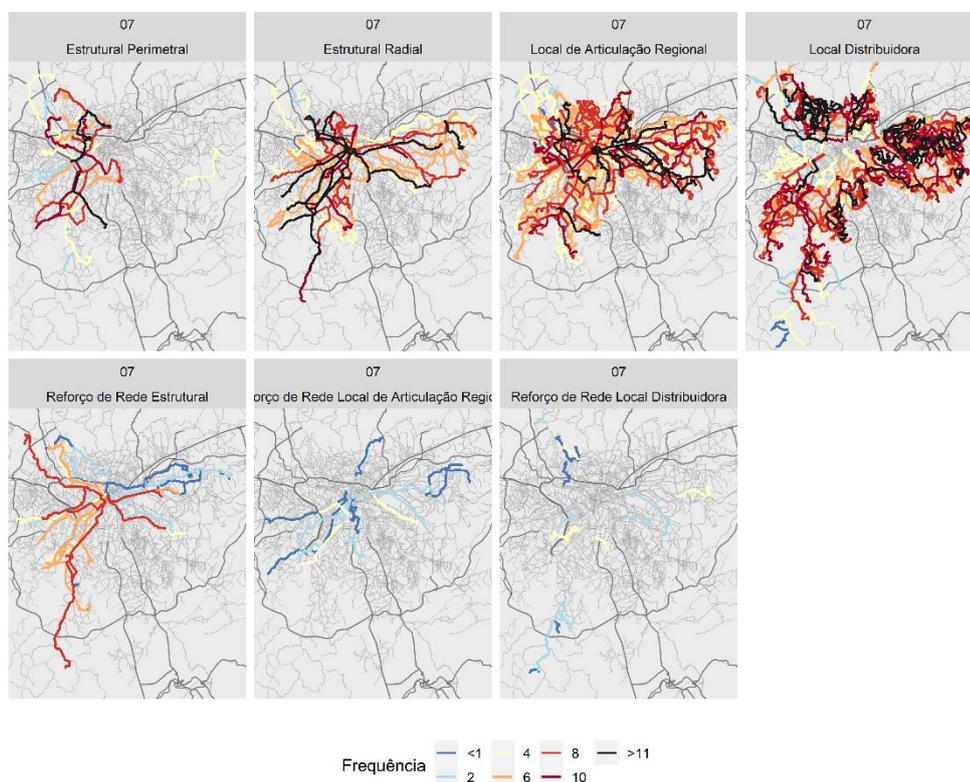
A rede de transporte público por ônibus na cidade de São Paulo, cujo planejamento e monitoramento da operação compete à SPTrans, é organizada no sistema tronco alimentador e as linhas são categorizadas de acordo com as funções que desempenham na rede:

- **Estrutural:** 341 linhas e uma frota de 3680 ônibus de maior porte (padrões, articulados de 18 e 23 metros e biarticulados) que têm por função realizar o transporte de passageiros entre as diferentes regiões e o centro da cidade, operando em corredores, faixas exclusivas ou avenidas expressas. São divididas em 9 lotes de serviços.

- **Articulação regional:** 430 linhas e uma frota de 2516 ônibus de médio porte (básicos, padrons ou articulados) que têm por função a interligação entre bairros e regiões. São divididas em 13 lotes de serviços.
- **Distribuição:** 501 linhas e uma frota de 5187 ônibus de pequeno porte (miniônibus, midiônibus e básicos) que têm por função fazer a ligação dos bairros com terminais de ônibus e estações de trem e metrô. São divididas em 10 lotes de serviços.

De modo geral, linhas estruturais e, em especial, estruturais radiais, são bastante frequentes, com intervalos na hora pico (às 7h da manhã) entre 2 e 15 minutos, a depender da linha. Linhas locais de articulação regional e locais distribuidoras são mais variáveis, com intervalos que vão de 2 a até 60 minutos na hora pico⁴⁴.

Figura 3.3. Frequência das linhas de transporte coletivo por ônibus em São Paulo por categoria às 7h da manhã



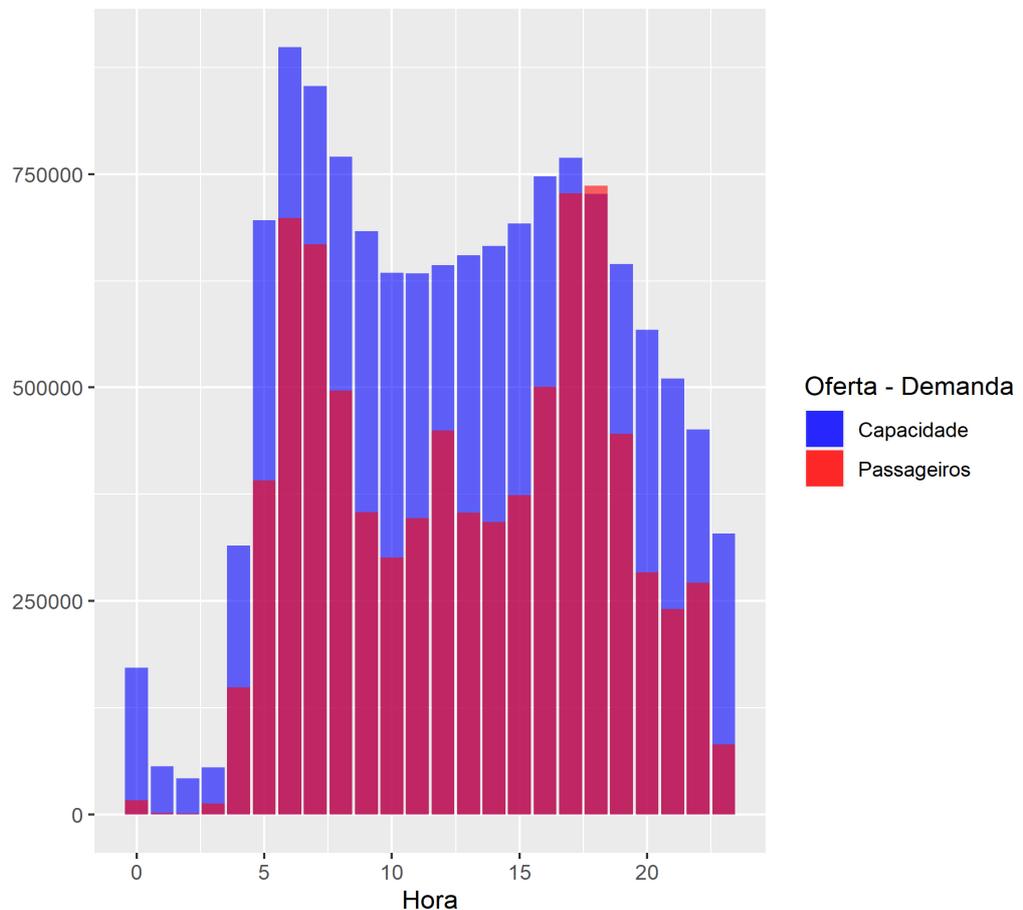
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTrans

A frequência, no entanto, flutua bastante ao longo do dia, acompanhando a flutuação da demanda. A Figura 4-4 ilustra a variação horária da capacidade ofertada por todas as linhas de ônibus da cidade de São Paulo em relação à demanda, em um dia típico de novembro de

⁴⁴ Dados referentes à programação do serviço obtidos por meio do GTFS disponibilizado pela SPTrans para novembro de 2019.

2019⁴⁵. Evidentemente, o gráfico não considera a diversidade das condições de carregamento versus demanda nas diferentes linhas, mas demonstra a importância de o sistema ser adaptável a essas diferentes realidades, inclusive com mudanças na forma de operação das linhas ao longo do dia. Linhas bastante solicitadas durante o pico e pouco solicitadas nos períodos de vale poderiam, por exemplo, ser operadas em parte como o sistema tradicional e, em parte, sob demanda.

Figura 3.4. Variação horária da oferta e demanda de passageiros dos serviços de ônibus



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTrans

Destaca-se que mesmo na hora pico da oferta, às 7h da manhã, existem linhas que operam com intervalos superiores a 30 ou 60 minutos, como mostra a tabela a seguir, dividida por grupo. Longos intervalos, ainda mais se ampliados por variações na regularidade e pontualidade dos serviços, representam longos tempos de espera e pioram a experiência de viagem dos usuários.

⁴⁵ Dados referentes à programação do serviço obtidos por meio do GTFS disponibilizado pela SPTrans para novembro de 2019. Os dados de capacidades foram obtidos pela Lei de Acesso à Informação, antes do início do projeto.

Tabela 3.1. Frequência horária das linhas por grupo, por faixa horária no período noturno (1h), no pico manhã (7h) e no vale manhã (10h).

Frequência horária	Estrutural			Articulação			Distribuição			Serviço noturno		
	01	07	10	01	07	10	01	07	10	01	07	10
<1	3	12	6	36	12	15	69	17	12	14	0	0
2	9	20	12	2	39	54	17	52	70	89	0	0
4	0	70	100	0	136	160	0	146	176	47	0	0
6	0	80	67	0	114	96	0	171	173	0	0	0
8	0	49	34	0	75	30	0	135	95	0	0	0
10	0	28	15	0	28	12	0	88	39	0	0	0
>11	0	23	5	0	21	6	0	71	20	0	0	0
Total	12	282	239	38	425	373	86	680	585	150	0	0

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTrans

Unindo as informações de frequência com os dados de carregamento, é possível obter, ao longo de um dia, o índice de passageiros por quilômetro (IPK) por linha de ônibus, conforme a formulação abaixo.

$$IPK_l = \frac{\text{demanda diária da linha } l}{\text{quilometragem percorrida pela linha } l \text{ ao longo do dia}}$$

O IPK pode ser calculado tendo em vista o total de passageiros transportados pela linha ou então pelo total de passageiros equivalentes, desconsiderando os passageiros que não pagam para utilizar o sistema de transporte público coletivo, como idosos, pessoas com deficiência, entre outros. A tabela a seguir apresenta o índice de passageiros por quilômetro por passageiros totais e equivalentes para a rede de ônibus municipal da cidade de São Paulo, para os dias úteis do mês de novembro de 2019 e setembro de 2021⁴⁶.

Tabela 3.2. Índice médio de passageiros totais e equivalentes por quilômetro para dias úteis em novembro de 2019 e setembro de 2021, classificado por categoria de linhas.

Tipo de Linha	IPK Total		IPK Equivalente	
	2019	2021	2019	2021
Estrutural Perimetral	3,34	2,73	1,79	1,54
Estrutural Radial	2,98	2,40	1,53	1,32
Local de Articulação Regional	2,83	2,14	1,47	1,27
Local Distribuidora	2,71	2,34	1,38	1,38
Reforço de Rede Estrutural	2,77	2,33	1,62	1,46
Reforço de Rede Local de Articulação Regional	5,46	3,87	3,42	2,59
Reforço de Rede Local Distribuidora	3,83	3,05	2,67	2,45
Serviço Noturno	0,626	0,572	0,361	0,360

⁴⁶ Para os cálculos, foram utilizados dados de quilometragem programada por meio do GTFS solicitado à SPTrans e de carregamento diário por linha, disponibilizados abertamente no site da SPTrans.

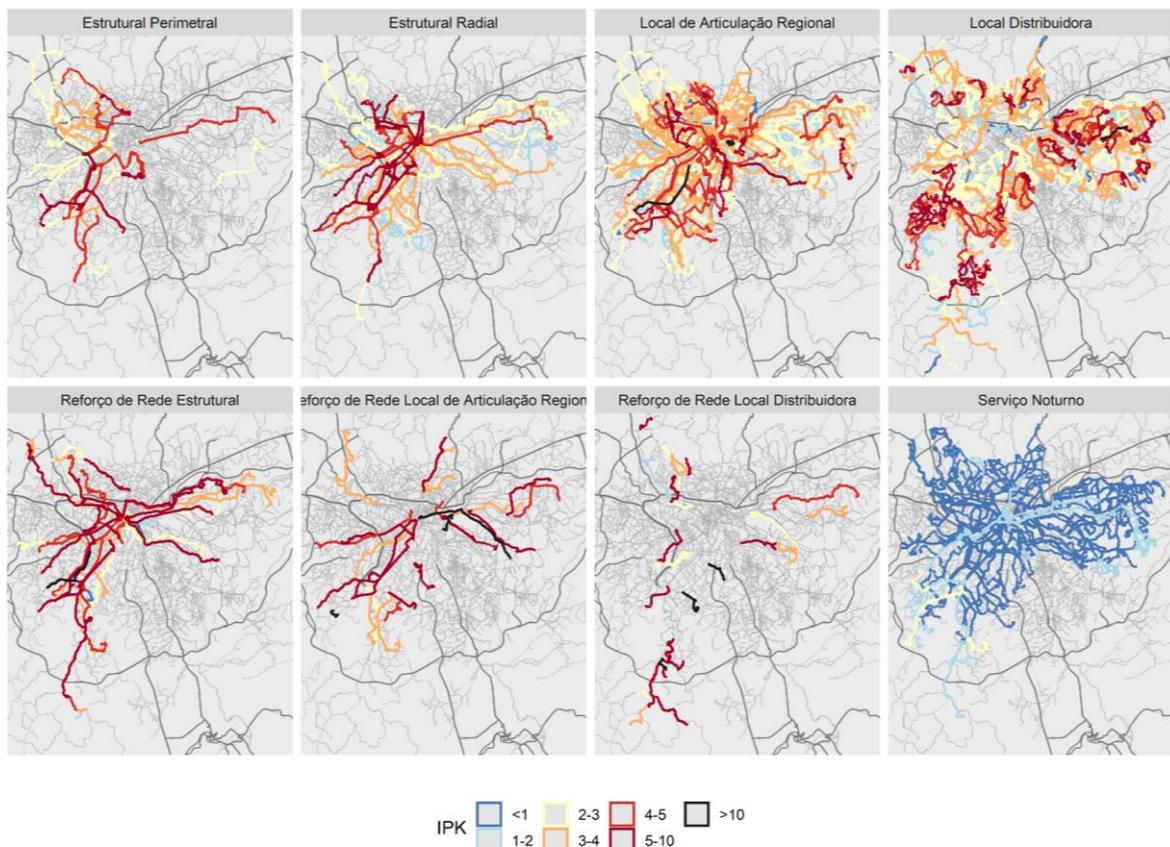
Total	2,86	2,33	1,47	1,36
-------	------	------	------	------

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTrans

Conforme a Tabela 3.2, linhas estruturais são mais eficientes do ponto de vista operacional, apresentando maiores valores de IPK. Contudo, também é possível observar um número significativo de linhas locais de articulação regional e de distribuição com índices superiores à média do sistema. O mais baixo índice global é influenciado pelo serviço noturno, que transporta um número menor de passageiros diariamente, apesar da boa espacialidade da rede e das propostas diferentes de serviço. Os valores de IPK para as linhas de reforço, que operam nos horários de pico e nas linhas de maior demanda, é bastante significativo, em especial para as linhas de articulação regional.

Para efeitos de comparação, o índice de passageiros por quilômetro das linhas do sistema Transantiago, em Santiago do Chile, varia entre valores de 0 a 9, com IPK médio de 3.59 em dias úteis. Em Bogotá, o Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) apresenta IPK de 4.4 para linhas troncais, 4.6 para linhas alimentadoras e 1.4 para linhas zonais (WRI, 2017). Desagregando por linha, tendo em vista a referência de 2019, temos o cenário apresentado na Figura 3.5.

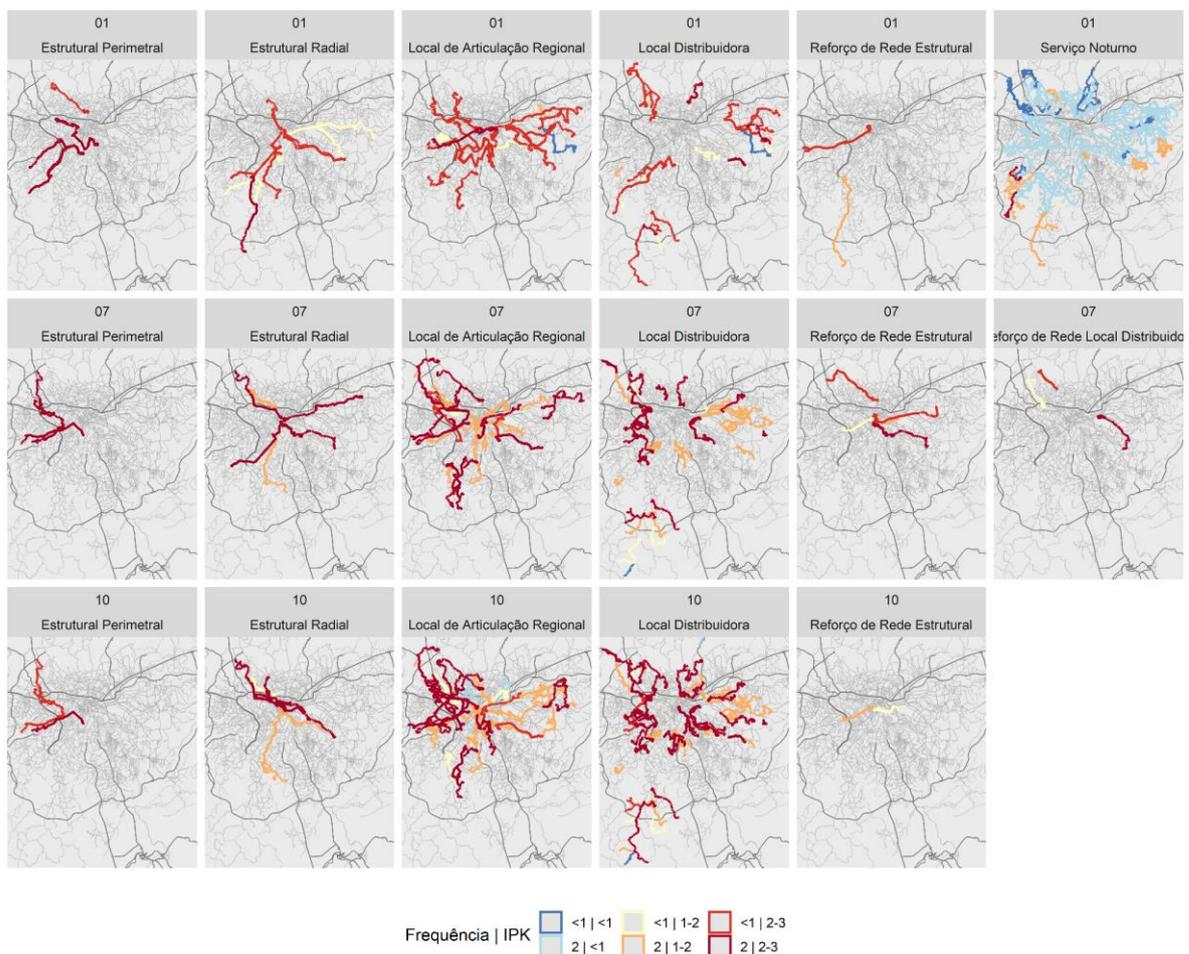
Figura 3.5 Índice de Passageiro por Km – IPK das linhas de ônibus de São Paulo



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTrans

Por fim, várias linhas com baixa frequência em determinados períodos do dia, conforme mostrado na Figura 3.3, também apresentam baixo valor de IPK, mostrado na Figura 3.5. Isso resulta em baixa qualidade sob o ponto de vista dos usuários, tendo em vista maiores tempos de espera aos usuários, especialmente em contextos de baixa regularidade e pontualidade do serviço, e baixa eficiência operacional sob o ponto de vista dos gestores e operadores do serviço. A figura 1.6 ilustra essa situação, representando as linhas com frequência menor ou igual a 2 veículos por hora em faixas horárias específicas (1h, 7h e 10h da manhã) e valores de IPK diário menores do que 1.5 passageiro por quilômetro. Essas linhas poderiam ser, eventualmente, objeto de estudo para flexibilização da operação em modelos que atendam ao objetivo público.

Figura 3.6. IPK das linhas de baixa frequência



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTrans

Como mencionado no início deste capítulo, o objetivo dos sistemas de transporte é facilitar o acesso da população a atividades urbanas e, sendo assim, linhas deficitárias do ponto de vista operacional, como as linhas noturnas, por exemplo, cumprem um papel social fundamental. É importante destacar que a análise apresentada até aqui visa evidenciar aspectos centrais da

rede e que influenciam o desenho de soluções voltadas à integração de sistemas e modos de transporte de forma a dar mais eficiência ao sistema de transporte e, principalmente, beneficiar a população, tendo como fim último melhorar suas condições de deslocamento e acesso, especialmente daqueles com menores níveis de renda e acessibilidade.

Ainda que o IPK seja uma aproximação que pode esconder uma série de detalhes que revelariam outros aspectos a serem considerados, sua análise já aponta para alguns pontos de possível melhoria. Para além da redução média de 18,5% do IPK durante a pandemia, é possível que esse baixo índice observado nos dados disponíveis esteja relacionado com a pandemia, mas o fato é que o índice aponta para uma ociosidade considerável do sistema. Se somarmos aos intervalos relativamente altos e a grande variância no cumprimento desse intervalo, fica difícil de acreditar que o baixo IPK esteja garantindo um transporte de qualidade para os usuários. Há duas formas de melhorar essa situação. Em primeiro lugar, devem-se tomar medidas que aumentem o uso do transporte público, o que naturalmente deve aumentar os índices. Por outro lado, para locais remotos pode ser que um modelo mais integrado com outros modais seja a solução para aumentar a sustentabilidade financeira do sistema e também a qualidade do serviço na forma de intervalos menores e mais confiáveis.

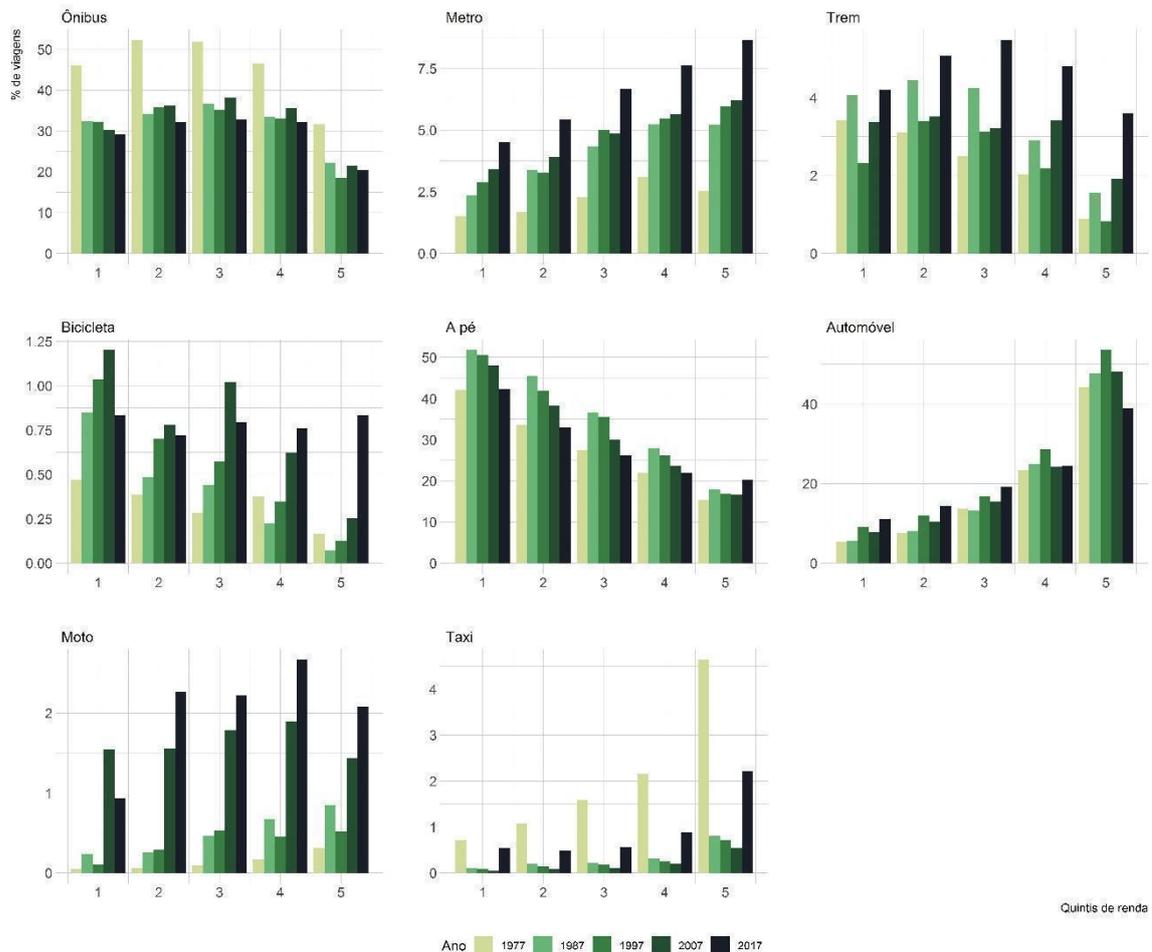
3.2.2 Os deslocamentos na cidade de São Paulo

A utilização do ônibus em viagens completas ou em trechos das viagens diminuiu significativamente na última década, entre todos os quintis de renda, conforme demonstra a Figura 3.7 a seguir. Em parte, isso se deve ao aumento do uso de sistemas de transporte de alta capacidade, como o metrô e trem, que foi impulsionado pelo aumento da cobertura espacial desses sistemas.

No entanto, outro fenômeno bastante expressivo tem sido o aumento das viagens realizadas por transporte motorizado individual, privado ou compartilhado. Nos dois primeiros quintis de renda, o número de viagens por automóvel aumentou significativamente nos últimos 10 anos, bem como o número de viagens realizadas por táxi e, principalmente, por serviços operados por OTTCs. No mais alto quintil de renda, apesar da redução do uso do automóvel privado, o uso de serviços por aplicativos cresceu.

As bicicletas ainda ocupam um espaço pequeno na divisão modal, cerca de 1% das viagens, mas a utilização desse modo cresceu significativamente no estrato mais rico, chegando a um valor 3 vezes maior em comparação a 2007. Esse aumento pode estar relacionado com a ampliação da infraestrutura cicloviária e da oferta de serviços de bicicletas compartilhadas nas regiões mais centrais da cidade, que ocorreram no mesmo período.

Figura 3.7. Percentagem das viagens por modo e quintis de renda⁴⁷



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

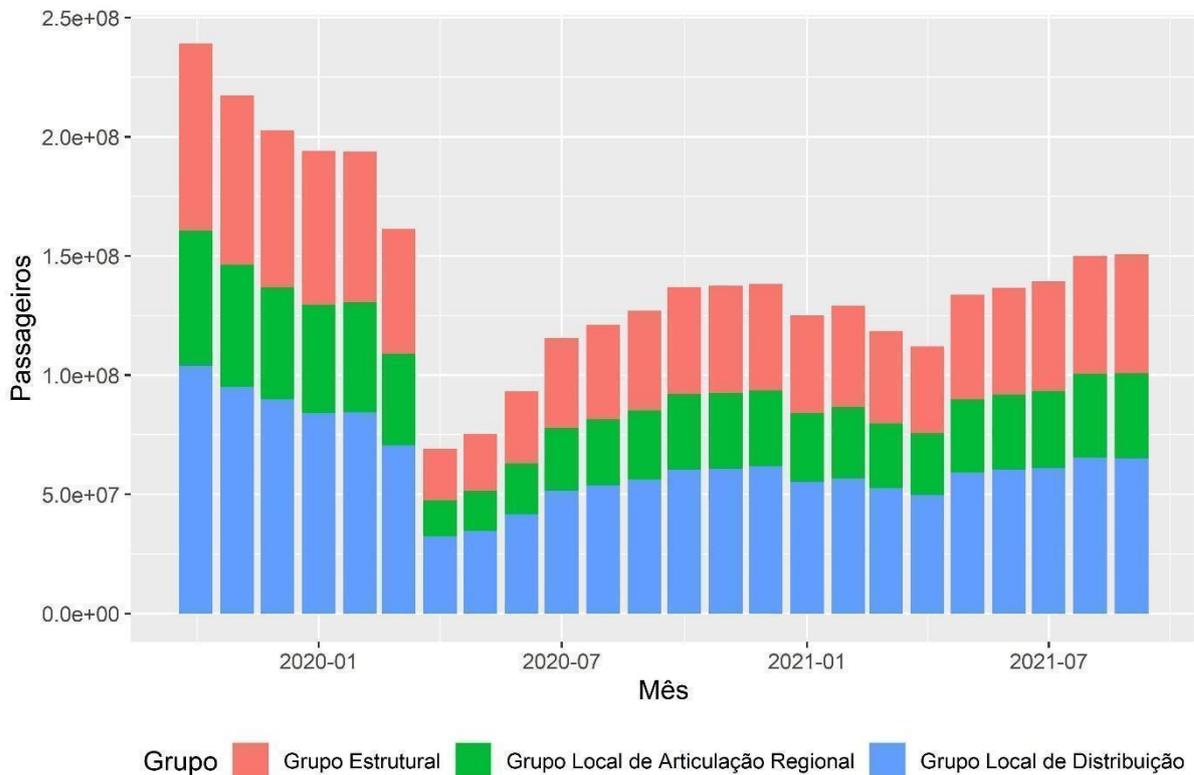
A tendência de aumento do uso de transportes individuais foi ampliada pela pandemia da COVID-19, que demandou políticas de distanciamento social e afastou usuários do transporte público coletivo, com receio da alta ocupação e especialmente aqueles de maior renda e que podiam ficar em casa ou tinham alternativas de deslocamento. Esse fenômeno trouxe à superfície problemas estruturais dos sistemas de transporte e evidenciou a necessidade de alterações na rede, de maneira a incorporar soluções integradas e mais flexíveis à demanda e que atendam às expectativas de viagem da população, conforme as tendências históricas apresentadas.

Em novembro de 2019, como mostra a Figura 3.8, foram 217,27 milhões de viagens realizadas por ônibus na cidade de São Paulo, caindo para 137,37 milhões em novembro de 2020 (redução de 36,8%) e para 150,63 milhões em setembro de 2021 (redução de 30,7%, tendo

⁴⁷ Cada barra indica a porcentagem de utilização de cada modo, considerando todas as pernas de viagem e tendo em vista o total de pernas realizadas por ano e por quintil de renda.

como base o ano de 2019). Tal redução ocorreu de forma similar entre as linhas pertencentes aos grupos estrutural, local de articulação regional e local de distribuição, não havendo variação significativa na proporção das viagens por grupo de linhas na comparação entre 2019 e 2021.

Figura 3.8. Passageiros transportados no sistema de ônibus de São Paulo – outubro/2019 a julho/2021

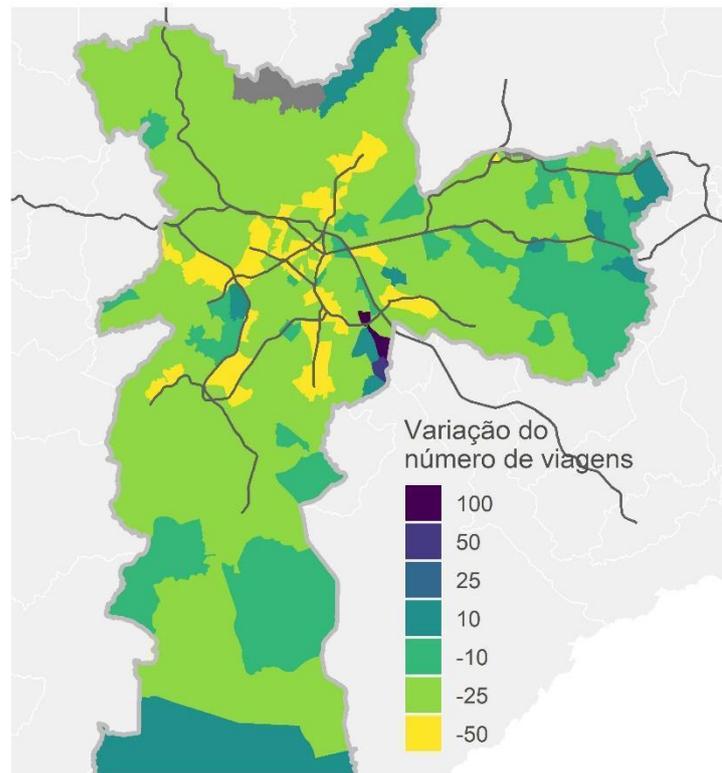


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da SPTrans

A redução de viagens, contudo, não aconteceu de forma homogênea na cidade, como mostra a Figura 3.9, que representa a variação das viagens por ônibus originadas em cada zona da cidade de São Paulo, entre 2019 e 2021⁴⁸. A redução do uso do ônibus foi muito mais concentrada nas regiões próximas às linhas de metrô e trem, chegando a mais de 50%, enquanto o extremo leste e sul da cidade tiveram pequena redução ou até aumento do número de viagens por ônibus. Esse fenômeno de redução geral está possivelmente associado ao trabalho remoto e parte dessas viagens devem ser retomadas com o fim das políticas de distanciamento social. Contudo, a recuperação de parte da demanda perdida nos últimos anos e, de forma mais acentuada durante a pandemia, pressupõe a necessidade de alterações na oferta de transporte e nas possibilidades de integração de maneira a atrair e manter usuários.

⁴⁸ De acordo com as informações de matrizes origem e destino de bilhetagem por zona OD disponibilizadas pela SPTrans para novembro de 2019 e setembro de 2021.

Figura 3.9. Variação das viagens por ônibus originadas em cada zona da cidade de São Paulo entre 2019 e 2021



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô e SPTrans

As próximas subseções buscarão discutir brevemente duas possibilidades de integração entre modos e sistemas de transporte a partir de contextos distintos. Na seção 3.2.3 será analisada a integração entre sistemas de transporte público coletivo e modos de transporte motorizado individual ou sob demanda (OTTCs) por usuários que já utilizam o transporte público coletivo; e, na seção 3.3 será analisada a integração entre transporte público coletivo e transporte motorizado individual ou sob demanda (OTTCs) por usuários do transporte motorizado individual. Como esse tipo de integração ainda é muito incipiente, o diagnóstico será limitado, mas traz alguns insights em relação ao potencial de se criar um sistema efetivamente integrado para a mobilidade em São Paulo.

3.2.3 Integração entre sistemas e modos de transporte público coletivos

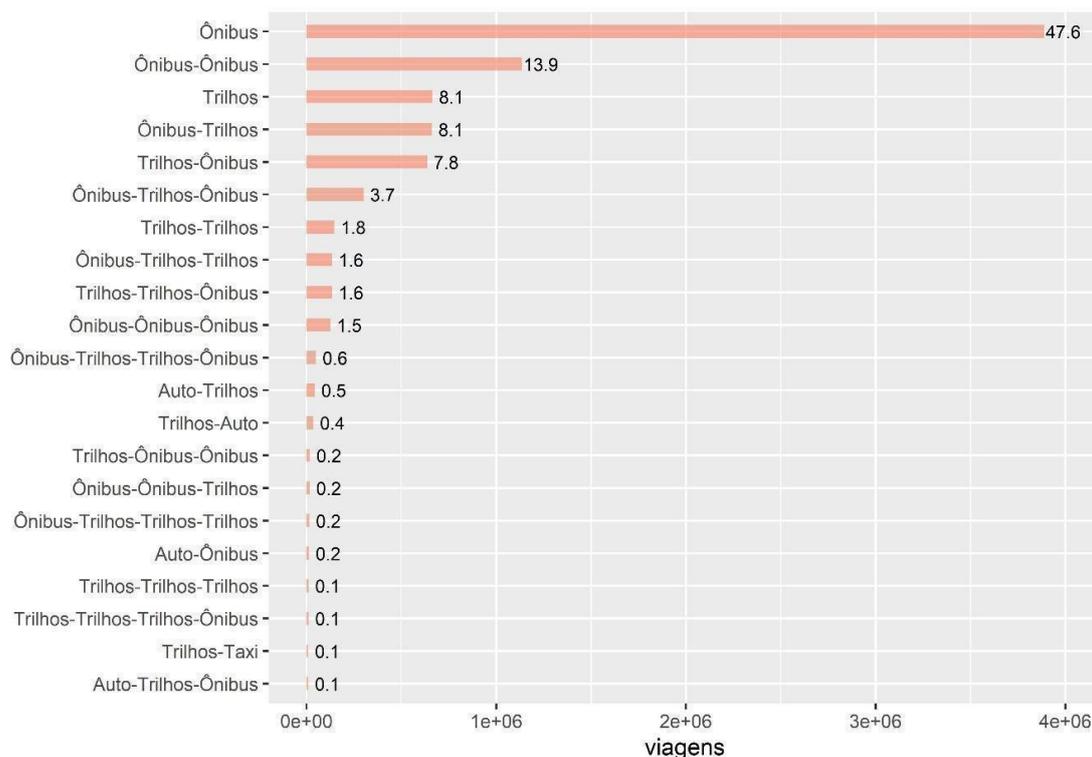
As análises desenvolvidas nesta subseção e no item 4.3 foram realizadas a partir das pesquisas Origem e Destino (OD) da RMSP, no ano de 2017. A Pesquisa Origem e Destino (OD) da RMSP coleta informações a respeito dos deslocamentos diários internos à Região Metropolitana de São Paulo, além de dados sociodemográficos de domicílios, famílias e indivíduos. Tais dados são coletados diretamente nos domicílios, escolhidos por meio de amostragem, em que todos os indivíduos respondem a um questionário estruturado sobre as

viagens feitas no dia útil anterior à visita do pesquisador, e sobre suas informações pessoais. A pesquisa OD 2017 foi realizada entre o mês de junho de 2017 e outubro de 2018, exceto nos períodos de férias escolares, considerados atípicos para realização do levantamento. É importante destacar que a pesquisa OD possui registro das viagens realizadas em dias úteis. Dessa forma, as análises aqui apresentadas se limitam apenas a estes dias, desconsiderando viagens no fim de semana e durante o período de férias escolares.

A rede de transporte público coletivo de São Paulo já conta com integração física e operacional entre sistemas presentes no município, tais como ônibus, metrô e trem. Porém, a integração tarifária existente não cobre o custo total da viagem e oferece um desconto de apenas 13% aos usuários que utilizam o sistema de ônibus e de trilhos em uma mesma viagem. Além disso, a integração entre o sistema de transporte público coletivo e outros modos de transporte ainda é bastante limitada. Segundo os dados da Pesquisa Origem e Destino do Metrô de São Paulo, realizada em 2017, apenas 1,57% dos deslocamentos realizados por transporte público coletivo são integrados com o automóvel, 0,09% com a bicicleta, 0,05% com moto e 0,03% com táxi (convencional ou OTTCs).

A Figura 3.10 ilustra o número de viagens de transporte público coletivo de acordo com as integrações realizadas. São apresentadas apenas as etapas de viagem e integrações que representam acima de 0,1% das viagens por transporte público coletivo.

Figura 3.10. Porcentagem de viagens realizadas utilizando transporte público coletivo por forma de integração.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

O sistema de trilhos está presente em 36,5% das viagens realizadas ao menos em parte pelo transporte público coletivo, enquanto o sistema de ônibus municipal está presente em 88,4% delas, sendo 63,1% realizadas exclusivamente por ônibus. Apesar do aumento consistente de usuários do sistema sobre trilhos, o modo ônibus continua sendo protagonista no transporte público na cidade de São Paulo. Dentre os usuários que utilizam o transporte público coletivo e fazem a integração entre trilhos e ônibus, a maior parte está no segundo e terceiro quintis de renda (25% e 21,1%), sendo apenas 8,26% das viagens realizadas por usuários do primeiro quintil. Dentre aqueles que utilizam somente ônibus, 12,7% são do primeiro quintil que, é importante destacar, realiza menos viagens proporcionalmente aos demais grupos.

Ao todo, são quase 530 mil viagens realizadas na hora pico (entre 6h e 9h da manhã) por transporte público coletivo na cidade de São Paulo e cujo caminho de menor tempo de viagem é formado pela integração de linhas locais de articulação regional ou locais de distribuição com linhas estruturais ou linhas de metrô e trem. Destas, 180 mil são formadas pela integração entre ônibus e trilhos. Além disso, uma parte considerável dessas viagens são realizadas com mais de 2 transferências, ou seja, em que o usuário embarca em 3 ou mais veículos se tomar a rota mais rápida para chegar ao destino, em grande parte nas regiões mais distantes do centro.

Além da menor abrangência espacial do sistema sobre trilhos, o peso do adicional tarifário no momento da integração entre sistemas tem efeito maior sobre a população mais pobre e que vive nas regiões mais distantes do centro, que realiza um número maior de transferências. Adiciona-se a isso, a menor renda média dessas regiões, o que resulta em um peso significativo dos gastos com transporte público coletivo no orçamento familiar⁴⁹. Frente a isso, para algumas famílias, pode ser mais vantajoso substituir o trecho da viagem antes realizado por ônibus, por outros modos de transporte, como automóvel e serviços de transporte por OTTCs, ainda mais se esse trecho for compartilhado com outras pessoas no veículo. O alto custo também faz com que pessoas encontrem outras formas de deslocamento utilizando apenas um sistema, de forma a não pagar o adicional de transferência, em especial para as viagens com motivo diferente do trabalho de usuários sem o cartão de Vale-Transporte.

De todo modo, a integração entre trilhos e ônibus é uma realidade e já aponta que um modelo integrado já ocorre na prática internamente ao sistema de transporte público. Mesmo com descontos baixos e um tratamento da integração física bastante tênue, 24,2% das viagens apresentam integração entre ônibus e trilhos. Esse resultado mostra que não há uma restrição

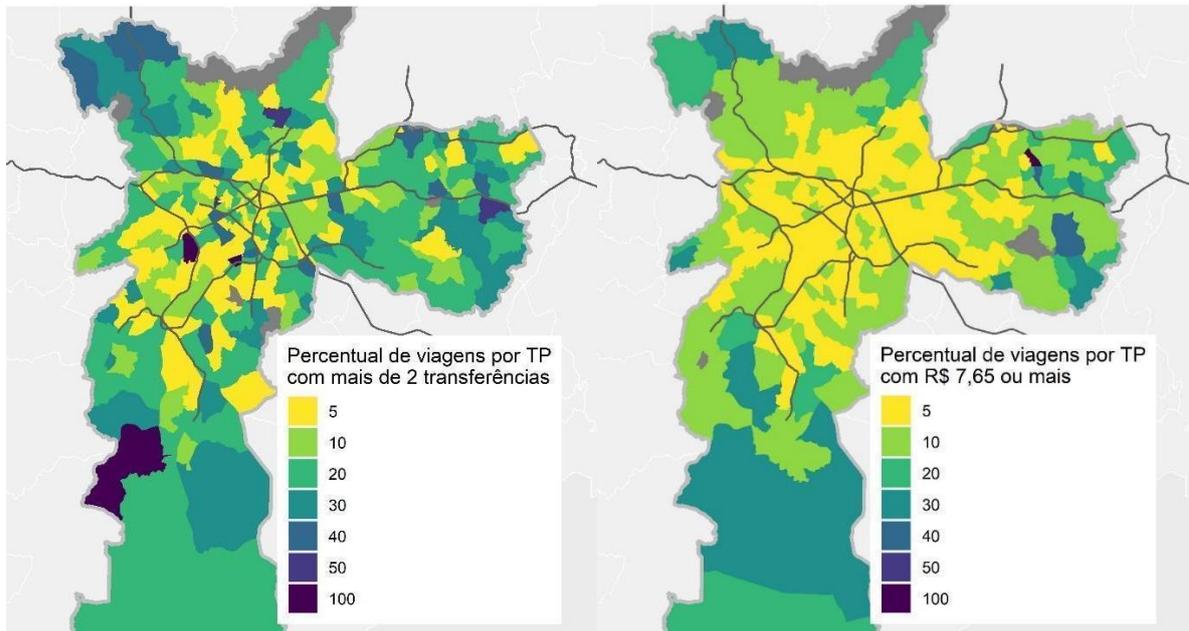
⁴⁹ Conforme mostrado em estudos anteriores, tais como:

Bittencourt, T. e Giannotti, M. (2021) The unequal impacts of time, cost and transfer accessibility on cities, classes and races. *Cities*, volume 116, 103257

Pereira et al (2021) Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil I: o uso do transporte coletivo e individual. Texto para discussão IPEA 2673.

a priori à integração modal desde que esse seja o sistema mais efetivo para o deslocamento. Certamente se aprofundar nessa integração é um primeiro passo natural em direção ao MaaS. Evidentemente as viagens integradas são mais usuais nas periferias como podemos ver na Figura 3.11.

Figura 3.11. Percentual de viagens por transporte coletivo – por transferência e valor pago

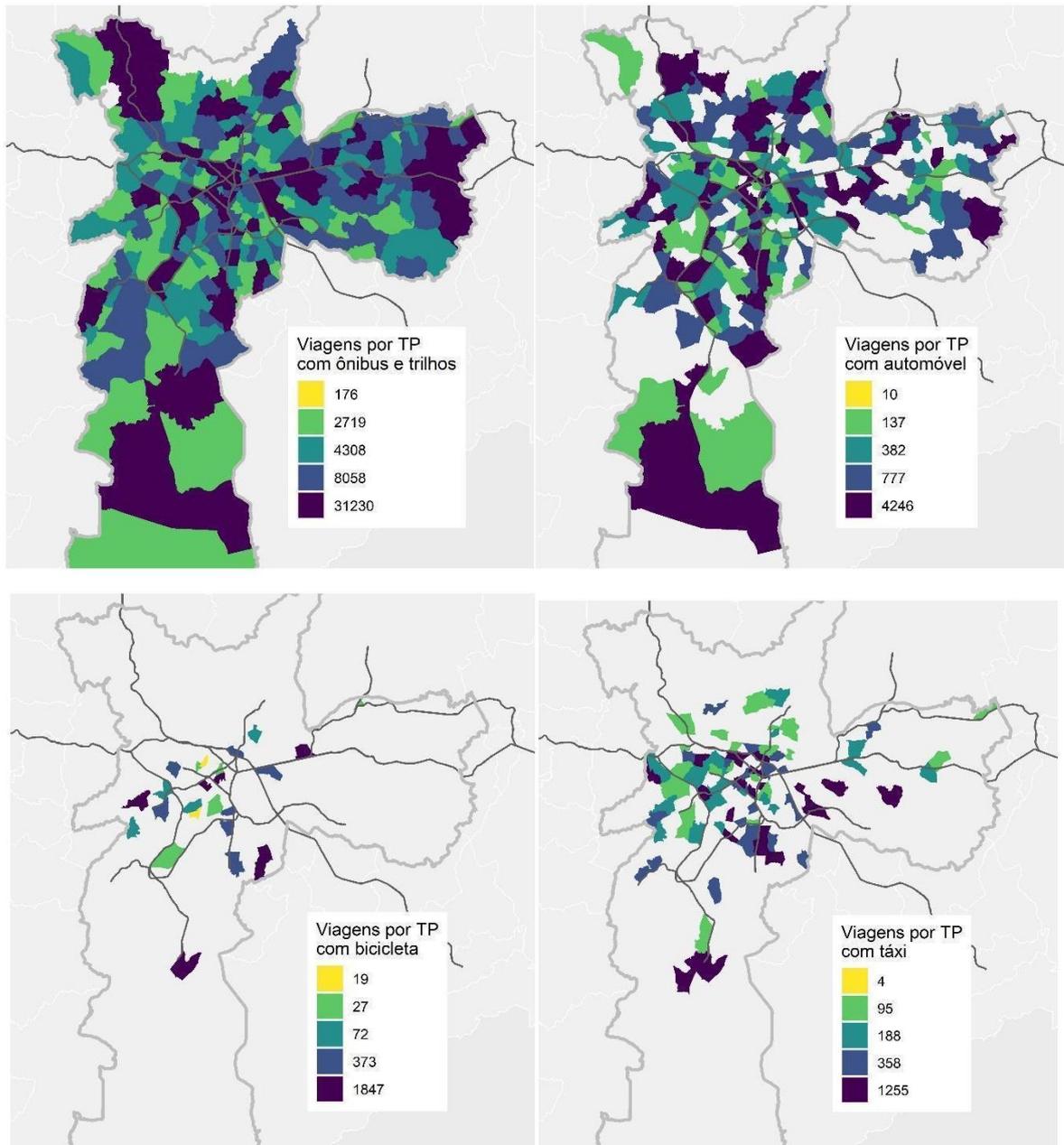


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

Atualmente, o desconto limitado nas integrações entre ônibus e trilho penaliza os mais pobres. Mas ainda se notam viagens com mais de duas transferências dentro do centro expandido. Algumas zonas centrais se destacam com mais de 10% das viagens com integração, inclusive. Portanto, a integração não é a (única) solução para quem mora na periferia; diversas viagens no centro têm integração entre diferentes modos, ainda que em alguns casos seja eventualmente uma “falta” de opção.

As viagens por transporte público realizadas em parte por ônibus e em parte por metrô e trem, assim como as viagens realizadas em parte por automóveis têm origem bastante dispersa na cidade. Essa informação geográfica reforça o ponto de que a integração existente já é uma evidência da realidade dessa opção. Nesse caso é ainda mais interessante se considerarmos que não há nenhum incentivo às viagens integradas entre carros e transporte público seja do ponto de vista tarifário seja do ponto de vista físico. As viagens realizadas em parte com bicicleta, por serviços de táxi ou OTTCs, por outro lado, estão predominantemente concentradas perto dos eixos de transporte sobre trilhos, como mostra a Figura 3.12. Esse resultado indica que esses modos, ao integrarem com o transporte público, utilizam a sua porção mais estrutural. Esse também é um resultado consistente com a argumentação de que esses modos são propícios para a chamada “última milha”.

Figura 3.12. Quantidade de viagens integradas entre ônibus e outros modos



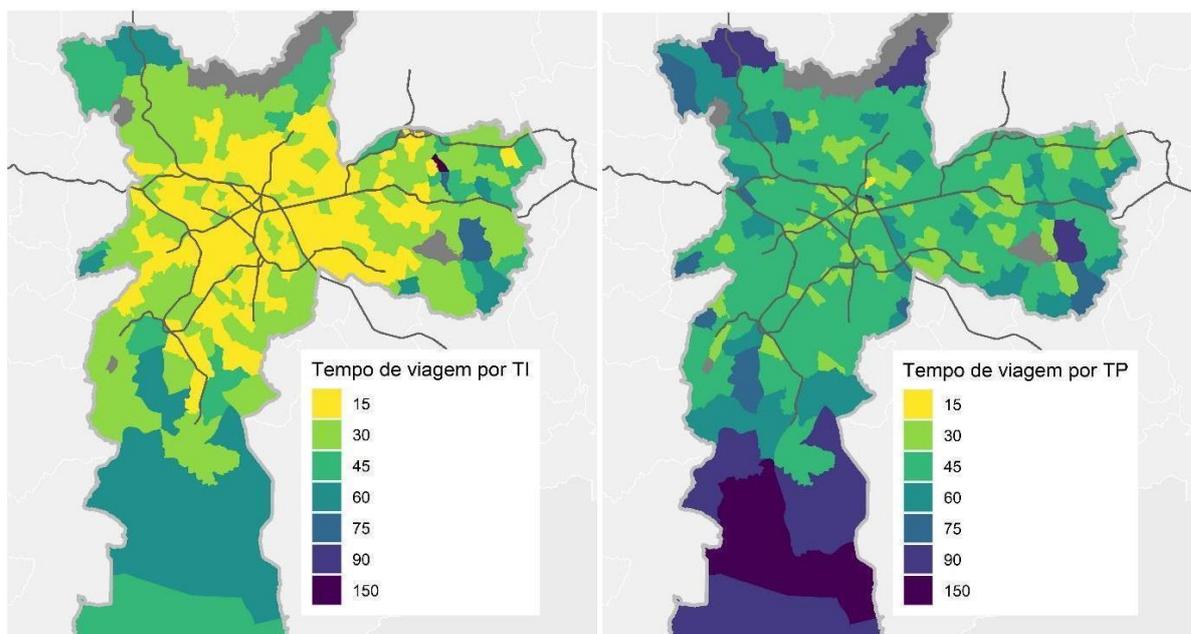
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

3.2.4 Análise das viagens por modos individuais

Potencial de migração para o transporte público coletivo integrado ao transporte por aplicativos

Entre 6h e 9h da manhã, de acordo com os dados da Pesquisa Origem e Destino de 2017, são realizadas pouco mais de 1,5 milhão de viagens por automóvel privado (dirigindo ou como passageiro). Conforme demonstra a Figura 3.13, em poucas situações o transporte público coletivo seria mais rápido do que o transporte motorizado individual, mesmo considerando os efeitos do congestionamento. Se fossem realizadas por ônibus, trem ou metrô, as viagens realizadas por automóvel em 2017 demorariam, em média, 2,8 vezes mais tempo.

Figura 3.13. Tempo médio de viagem (em minutos) por transporte individual e transporte coletivo



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

Os maiores tempos de viagem, associados a diversos outros elementos, fazem com que o transporte público coletivo seja de fato pouco atrativo aos usuários que já se locomovem diariamente por automóveis privados. No entanto, uma forma de atrair esses usuários poderia ser estimular deslocamentos intermodais, em que o indivíduo fizesse um primeiro trecho da viagem com automóvel privado ou por serviço operado por OTTCs e o segundo trecho por metrô, trem ou por uma linha de ônibus estrutural. A próxima etapa desse relatório buscará explorar essas possibilidades.

3.3 Análise das viagens de OTTC's

Potencial de substituição e complementaridade das viagens de ônibus

O objetivo desta seção é compreender quais as características que estão associadas às viagens de OTTC's complementares e competidoras ao transporte público, bem como as características sociodemográficas associadas aos usuários que realizam estas viagens. A compreensão dessas características permitirá aos formuladores de política estruturar propostas para mitigar as viagens competidoras. Além disso, os resultados obtidos dessa análise podem guiar o desenho de políticas que promovam uma melhor integração entre as OTTC's e o transporte público em situações em que este é pouco eficiente ou difícil de ser provido com um nível de serviço razoável.

A análise aqui apresentada é baseada na metodologia utilizada por Young e Farber (2020) em estudo conduzido na cidade de Toronto, Canadá. Os dados utilizados são provenientes da Pesquisa Origem e Destino de 2017 da Região Metropolitana de São Paulo (Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, 2019). A metodologia utilizada para realização da análise está disponível no Anexo deste documento.

O diagnóstico está organizado em duas partes além desta introdução. A subseção 3.3.1 é dedicada à estatística descritiva dos usuários e das viagens por OTTC's e transporte público. Em seguida, na subseção 3.3.2 é feita a categorização das viagens de OTTC's como complementares ou substitutas do transporte público. Na subseção 3.3.3, foram avaliadas por meio de uma regressão logística ordenada quais características das viagens e os atributos dos usuários influenciam a probabilidade de uma viagem ser classificada como substituta ou complementar ao transporte público.

3.3.1 Caracterização dos usuários de OTTC's e transporte público

A partir das figuras 3.14 e 3.15, é possível observar que tanto os embarques quanto os desembarques das viagens de OTTC's capturadas pela pesquisa OD 2017 estão concentradas na região central da cidade. Essas zonas também apresentam os maiores valores de acessibilidade (Figura 3.16 e 3.17).

Figura 3.14. Número de embarques das viagens de OTTC's por zonas OD

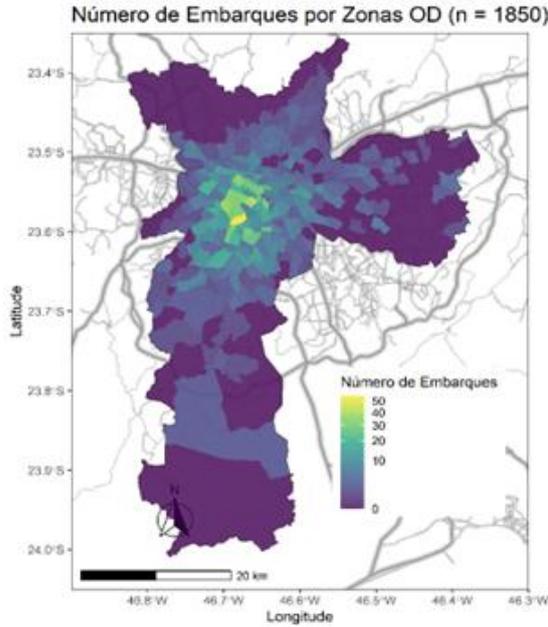


Figura 3.15. Número de desembarques das viagens de OTTC's por zonas OD

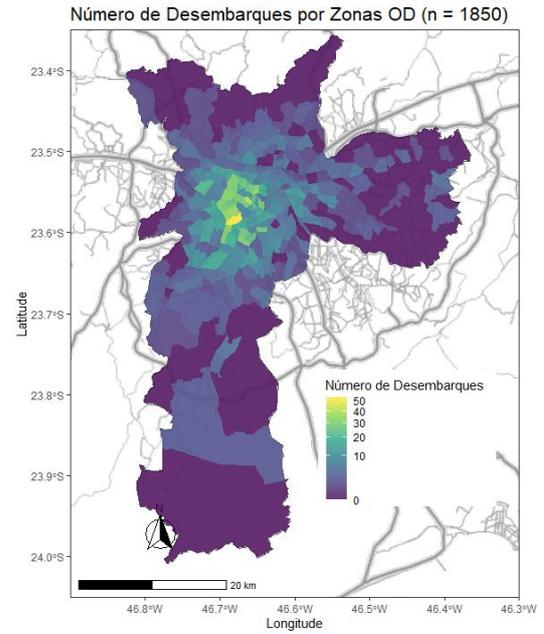


Figura 3.16. Porcentagem de empregos disponíveis em 30 min. de viagem por TP

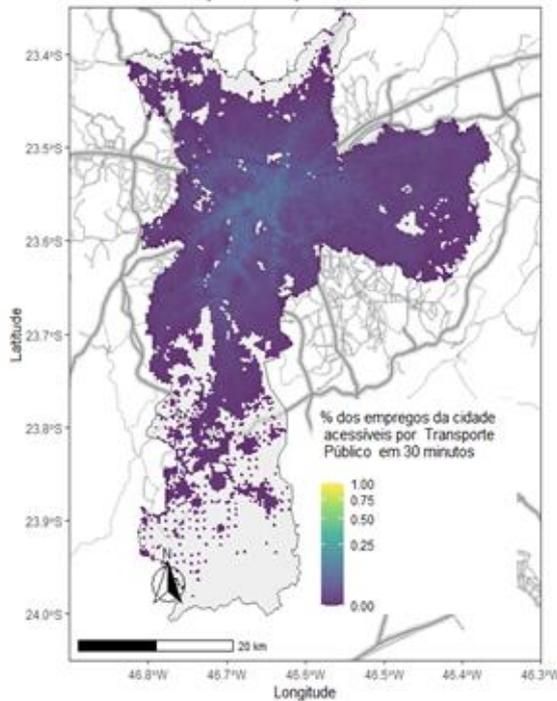
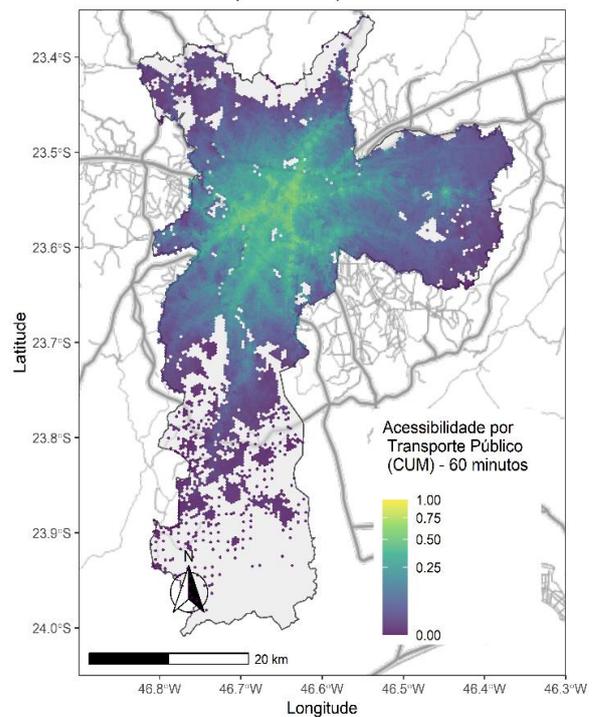


Figura 3.17. Porcentagem de empregos disponíveis em 60 min. de viagem por TP



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

Na Tabela 3.3 são apresentadas as características socioeconômicas dos indivíduos que utilizaram as OTTC's, bem como os atributos da sua viagem, como informações sobre o período de início, propósito e acessibilidade do local de origem das viagens de OTTC's. As características de todas as viagens da pesquisa OD e de todas as viagens por transporte público estão incluídas na tabela para comparação. Para avaliar a significância estatística das diferenças entre os três grupos de viagem, realizou-se testes de Chi-quadrado. Os resultados dos testes indicam significância estatística para todas as variáveis e podem ser encontrados no Anexo deste documento.

Tabela 3.3. Características socioeconômicas dos usuários e atributos das viagens de OTTC's

Número de Observações		Viagens RH		Viagens TP		Viagens totais	
		n = 1850		n = 53278		n = 87648	
Variáveis		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Faixa de Renda Familiar per capita	0 – 1000	146	7.9	18995	35.6	23929	27.3
	1000 - 2000	412	22.3	16522	31.0	25351	28.9
	2000 - 3000	360	19.0	7415	13.9	14063	16.0
	Mais que 3000	932	50.3	10346	19.4	24305	27.7
Idade	18 - 30	475	25.7	16217	30.4	21308	24.3
	31 - 60	967	52.3	29235	54.9	51221	58.4
	60 - 99	408	22.1	7826	14.7	15119	17.3
Sexo	Masculino	727	39.3	23757	44.6	42286	48.3
	Feminino	1123	60.7	29521	55.4	45362	51.8
Veículos per capita na Família	0	720	39.5	24383	45.8	27352	32.0
	Menor que 0.25	52	2.9	3088	5.8	4848	5.7
	Entre 0.25 e 0.5	376	20.6	12443	23.4	22216	26.0
	Entre 0.5 e 1	510	28.0	9160	17.2	22203	25.9
	Entre 1 e 2	162	8.9	2900	5.4	8673	10.1
	Mais que 2	4	0.2	96	0.2	293	0.3
Período da Viagem	Pico Manhã (6 - 8)	284	15.4	11048	20.7	19045	21.7
	Entre Picos (9 - 15)	774	41.8	22440	42.1	34761	39.7
	Pico Tarde (16 - 19)	463	25.0	14130	26.5	23993	27.4
	Noite (20 - 23)	260	14.1	3848	7.2	7110	8.1
	Madrugada (0 - 5)	69	3.7	1812	3.4	2739	3.1
Propósito da Viagem	HB Trabalho	690	37.3	26022	48.8	42544	48.5
	HB Estudo	158	8.5	8547	16.0	13529	15.4
	HB Compras	131	7.1	2890	5.4	5230	6.0
	HB Saúde	285	15.4	2474	4.6	4472	5.1
	HB Lazer	242	13.1	2033	3.8	4301	4.9
	HB Outros	195	10.5	3324	6.2	5934	6.8
	NHB	149	8.1	7988	15.0	11638	13.3
Acessibilidade (30 minutos)	0-5%	1216	66.0	39749	74.9	67542	77.4
	5-10%	535	29.0	10725	20.2	16258	18.6
	10-15%	91	4.9	2593	4.9	3442	4.0
Acessibilidade (60 minutos)	0-10%	134	7.3	14385	27.1	21300	24.4
	10-20%	176	9.6	6730	12.7	12633	14.5
	20-30%	336	18.2	8036	15.1	15050	17.3
	30-40%	526	28.6	9477	17.9	16724	19.2
	40-50%	537	29.2	9471	17.9	14958	17.2
	50-60%	125	6.8	4722	8.9	6262	7.2
	60-70%	8	0.4	246	0.5	315	0.4

*HB – home-based (viagem de base domiciliar)

**NHB – non home-based (viagem de base não domiciliar)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

A partir da Tabela 3.3 é possível identificar alguns padrões nas características dos usuários e das viagens de OTTC's. Os usuários estão concentrados nas camadas de renda mais elevadas, especialmente no grupo que tem renda familiar per capita acima de 3000 reais. A proporção de usuários nas faixas de idade mais alta (60 a 99 anos) que utilizam o OTTC's é superior à média dos usuários de transporte público e da população total. Além disso, o OTTC's é predominantemente utilizado por mulheres, sendo a proporção de passageiras superior a proporção de mulheres que fazem viagens por transporte público e a média geral da população. Essa é uma indicação de que o TP pode ser menos atrativo para as mulheres do que para os homens. Essa indicação poderia estar ligada, por exemplo, a ações de assédio que, notadamente, atingem mais as mulheres do que os homens. Aparentemente, usuários de OTTC's possuem mais carros per capita na família do que o grupo de usuários do transporte público, porém apresentam níveis semelhantes à média populacional.

O período do dia das viagens de OTTC's é semelhante ao das viagens por transporte público, com exceção do pico da manhã e do período da noite. Comparado ao transporte público, menos viagens de OTTC's são realizadas durante o pico da manhã e mais viagens são realizadas durante a noite. Quando se avalia o motivo, observa-se que menos viagens de OTTC's são realizadas para atividades obrigatórias, como trabalho e estudo, e mais viagens são realizadas para motivos discricionários, como saúde, compras, lazer e outros, comparativamente ao transporte público. A proporção de viagens pelo motivo saúde e lazer chega a ser três vezes maior nas viagens por OTTC's do que no transporte público. Existem proporcionalmente mais viagens iniciadas por transporte público em locais com níveis de acessibilidade baixos do que viagens por OTTC's.

As características de todas as viagens por OTTC's e das suas viagens equivalentes por transporte público são apresentadas na Tabela 3.4. As viagens equivalentes são estimativas caso a viagem de OTTC's fosse feita por transporte público. Isto é, a partir da latitude e longitude da origem e do destino da viagem de OTTC e do horário exato de início da viagem, estimou-se uma viagem equivalente por transporte público. A metodologia de como esta estimativa foi feita é apresentada no apêndice desse documento. Devido a impossibilidade de estimar algumas viagens equivalentes por transporte público e a retirada de cinco outliers, a análise foi realizada numa amostra de 1566 viagens de RH.

Tabela 3.4. Estatística descritiva das viagens de RH e da sua viagem equivalente mais rápida por Transporte Público

Características da viagem	Todas as viagens		
	Média	Desv. Padrão	Mediana
Duração total da viagem por RH (min)	21.8	9.6	20.0
Tempo de viagem no veículo por RH (min)	15.5	9.6	13.8
Duração total da alternativa por TP (min)	44.9	23.6	42.6
Tempo de viagem no veículo por TP (min)	17.8	16.6	14.0
Tempo de espera por TP (min)	12.3	10.0	12.0
Tempo de caminhada por TP (min)	14.9	7.3	13.7
Custo TP	3.2	1.7	3.8
Custo RH	14.6	9.2	12.0

Transferências entre modos (n = 1566)	Freq.	%
0	1252	80.0
1	271	17.3
2	40	2.6
3	3	0.2

Modos utilizados (n = 1566)	Freq.	%
Apenas Caminhada	305	19.5
Metrô	39	2.5
Ônibus	1126	71.9
Ônibus + Metro	80	5.1
Ônibus + Trem	13	0.8
Trem	3	0.2

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

Apesar do tempo de viagem dentro do veículo de transporte público e OTTC's serem próximos, as viagens de OTTC's tendem a ser mais rápidas que as de transporte público em razão do menor tempo de espera pelo veículo e por não exigirem a realização de um percurso de caminhada até o ponto de parada. Contudo, o grande número de viagens que podem ser realizadas com apenas uma transferência entre modos (97.3%). O ônibus é o modo de transporte predominante (71.9%) entre as viagens equivalentes.

Se analisarmos as características das viagens por período (disponível no Anexo), observa-se que a duração média da viagem de OTTC's se mantém constante ao longo das 24 horas do dia. Por outro lado, as viagens por transporte público são mais demoradas durante a madrugada do que nos outros períodos do dia. As viagens de OTTC's durante a madrugada apresentam um custo monetário ligeiramente superior, podendo indicar que neste período são

feitas viagens com maior quilometragem, visto que neste estudo a tarifa dinâmica não foi considerada nas estimativas de custo.

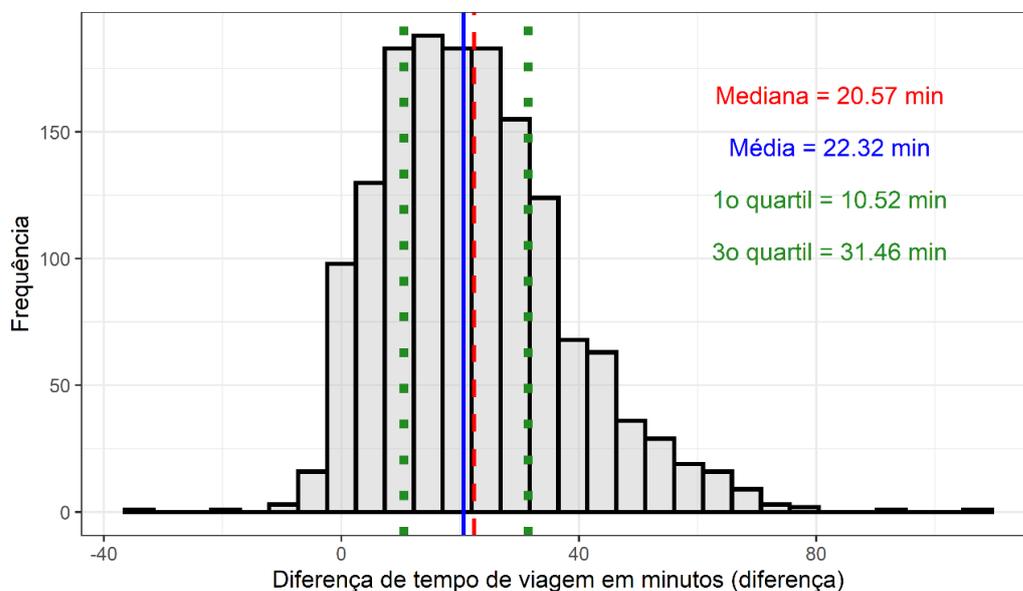
3.3.2 Categorização das viagens de OTTC's de acordo com a diferença de tempo de viagem em relação ao transporte público

Sob o ponto de vista de política pública de transportes, planejadores provavelmente estão interessados em reduzir o número de viagens por OTTC's que competem com o transporte público e melhorar a integração das viagens de OTTC's que complementam o sistema em áreas sub atendidas. Dessa forma, optou-se por categorizar as viagens de OTTC's disponíveis na pesquisa OD como complementares ou competidoras, de acordo com a diferença absoluta de tempo de viagem.

$$\Delta = \text{Tempo de viagem por TP} - \text{Tempo de viagem por RH}$$

O indicador Δ avalia quanto que o indivíduo economizou de tempo por usar o OTTC's em substituição ao transporte público (Young e Farber, 2020). Ou seja, significa que um baixo Δ representa uma viagem com uma alternativa por transporte público competitiva ao OTTC's. De forma contrária, um alto Δ retrata viagens em que a alternativa por transporte público leva muito mais tempo que o OTTC's e, portanto, é menos competitiva (Young e Farber, 2020). A Figura 3.18 apresenta a distribuição da diferença entre os tempos de viagem por OTTC's e transporte público. Aproximadamente metade das viagens de OTTC's poderiam ser realizadas por transporte público em menos de 21 minutos.

Figura 3.18. Diferença entre o tempo de viagem por transporte público e OTTC's

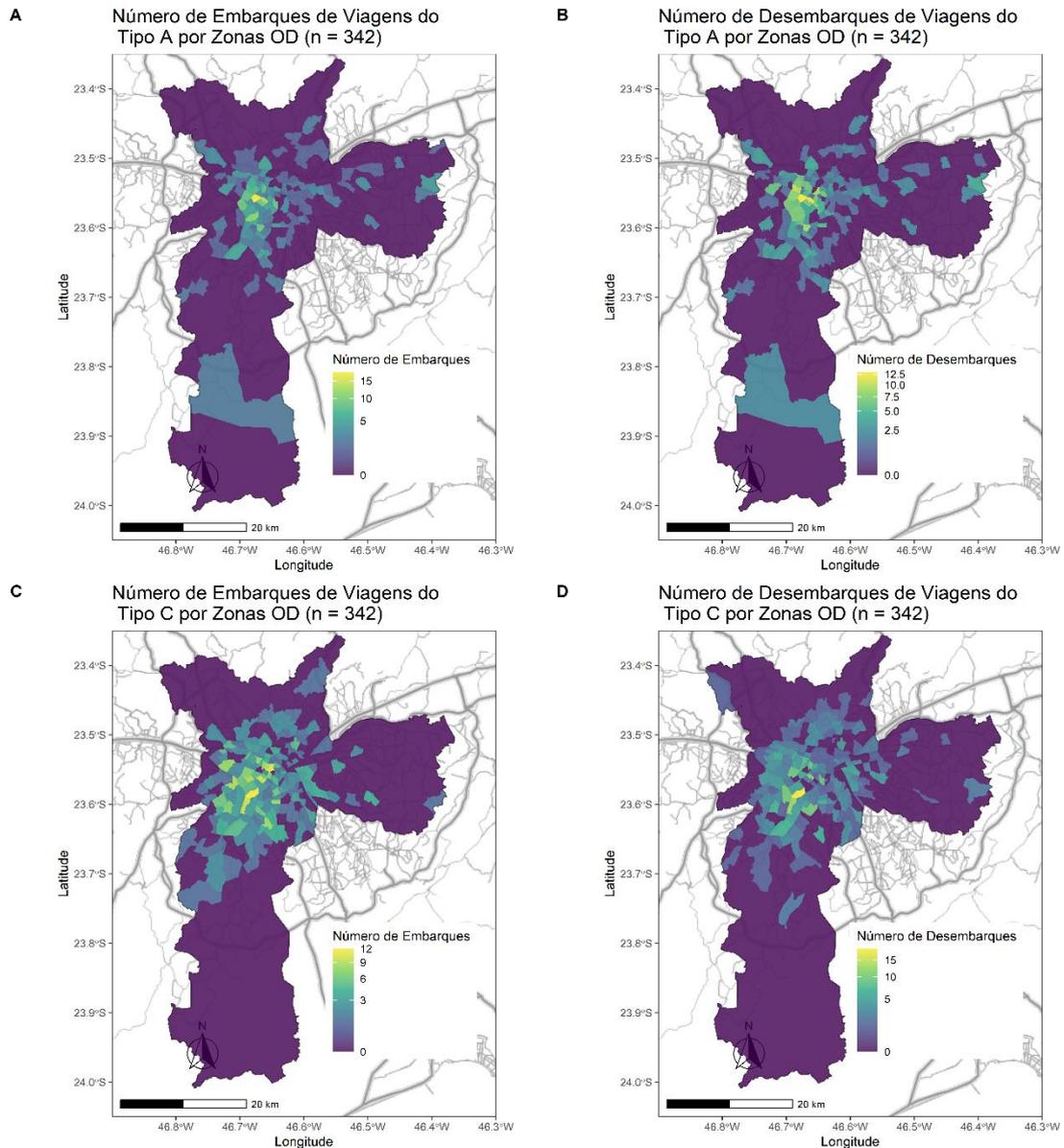


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

Para definir os limites para categorização das viagens de OTTC's como competidoras ou complementares ao transporte público utilizou-se a aproximação proposta por Young e Farber (2020). Viagens com Δ menor que o limiar do primeiro quartil da amostra (10 minutos) foram classificadas como competidoras (Tipo A), enquanto viagens com Δ maior que o limiar do terceiro quartil da amostra (30 minutos) como complementares (Tipo C). Por motivos de simplificação, adotou-se aproximações do limiar dos quartis. Viagens entre 10 e 30 minutos foram classificadas como Tipo B.

Na Figura 3.19 são apresentadas as zonas OD de embarque e desembarque das viagens de OTTC's do tipo A e C. Nota-se que tanto para o embarque quanto para o desembarque das viagens do Tipo A estão mais concentradas na região central da cidade, onde há melhor oferta de transporte público e maior acessibilidade. Por outro lado, as viagens do tipo C apresentam embarques e desembarques menos concentrados. A separação geográfica das viagens competitivas e complementares é discreta, contudo, é possível observar um padrão tímido de predominância das viagens competitivas na região mais central.

Figura 3.19. Embarques e Desembarques de OTTC's por tipo de viagem



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Metrô (Pesquisa OD)

3.3.3 Modelagem das categorias das viagens de OTTC's

Realizou-se uma regressão logística ordenada para avaliar quais atributos das viagens equivalentes e características sociodemográficas dos indivíduos influenciam a probabilidade de uma viagem ser competitiva ou complementar. Após a retirada dos valores faltantes, a amostra utilizada na regressão totalizou 1512 observações. A Tabela 3.5 reporta os coeficientes da regressão e os efeitos marginais da probabilidade de pertencimento a cada categoria.

Tabela 3.5. Modelo Logístico Ordenado para as categorias das viagens de OTTC's

Síntese do modelo		Efeitos marginais em probabilidades			
		β	p	Tipo A	Tipo C
n = 1512	Tipo A Tipo B	11.744	0.000***		
R ² McFadden = 0.554	Tipo B Tipo C	17.485	0.000***		
Variáveis		β	p	Tipo A	Tipo C
Tempo de caminhada até o TP (min)		0.170	0.000***	-0.006	0.012
Tempo de espera pelo TP (min)		0.294	0.000***	-0.010	0.021
Número de transferências	0 (referência)				
	1	0.153	0.663	-0.005	0.011
	2	0.178	0.8245	-0.006	0.014
	3	-2.152	0.212	0.210	-0.068
Modo utilizado	Caminhada (referência)				
	Ônibus	1.397	0.000***	-0.049	0.100
	Metrô	-0.832	0.0277**	0.029	-0.060
	Trem	-0.082	0.935	-0.003	-0.006
Log (Tarifa RH)		1.492	0.000***	-0.053	0.107
Período da Viagem	Entre Picos (9 - 15) (referência)				
	Pico Manhã (6 - 8)	0.510	0.018**	-0.016	0.042
	Pico Tarde (16 - 19)	0.142	0.455	-0.005	0.011
	Noite (20 - 23)	0.524	0.018**	-0.016	0.044
	Madrugada (0 - 5)	-0.089	0.829	0.003	-0.006
Propósito da Viagem	HB Trabalho (referência)				
	HB Saúde	-0.098	0.677	0.004	-0.007
	HB Lazer	0.090	0.713	-0.003	0.007
	HB Outros	-0.641	0.015**	0.029	-0.037
	HB Estudo	-0.041	0.877	0.001	-0.003
	HB Compras	-0.388	0.186	0.016	-0.024
	NHB	-0.068	0.791	0.002	-0.005
Log (Acessibilidade Origem - 30 minutos)		-0.260	0.028**	0.009	-0.018
Log (Acessibilidade Destino - 30 minutos)		-0.731	0.000***	0.026	-0.052
Renda Familiar per capita	Entre 0 e 1000 reais (referência)				
	Entre 1000 e 2000 reais	0.508	0.101	-0.016	0.041
	Entre 2000 e 3000 reais	0.827	0.007**	-0.023	0.073
	Mais que 3000 reais	0.861	0.004**	-0.031	0.063
Sexo	Masculino (referência)				
	Feminino	-0.178	0.218	0.006	-0.013
Faixa Idade	18 - 30 (referência)				
	31 - 60	0.276	0.105	-0.010	0.020
	61 - 99	0.530	0.022 *	-0.017	0.043

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaboração própria

Viagens de OTTC's realizadas no período do pico da manhã e à noite tem maior probabilidade de pertencerem a categoria C quando comparados com a categoria de referência (entre picos). Viagens de base domiciliar por outros motivos (procurar emprego, assuntos pessoais e refeição) apresentam maior probabilidade de pertencerem ao grupo de viagens do tipo A quando comparados com a referência (HB Trabalho). Tempos de caminhada até o transporte público e tempo de espera pelo transporte público maiores estão associados a uma maior probabilidade de a viagem pertencer ao grupo C. Viagens equivalentes por transporte público que se utilizam do metrô são mais prováveis de serem do grupo de viagens do tipo A, enquanto as que utilizam ônibus têm maior probabilidade de pertencerem ao grupo C. Talvez isto seja explicado pelo metrô não enfrentar os congestionamentos que o ônibus enfrenta por não operar em via segregada. Como esperado, viagens com tarifas de OTTC's mais altas tem maior probabilidade de serem do grupo C.

Indivíduos de mais alta renda têm maior probabilidade de realizarem viagens que se encontram na categoria C. Este achado pode estar relacionado com o fato de que aspectos financeiros não são uma restrição na realização de viagens de OTTC's que levam mais tempo que o TP. Ou seja, esse grupo está disposto a fazer viagens mais longas. Da mesma forma, o grupo de pessoas mais idosas (entre 60 e 99 anos) também são mais prováveis de realizarem viagens que se encontram na categoria C quando comparados à categoria de referência (18 a 30 anos). Por fim, viagens iniciadas ou terminadas em regiões de melhor acessibilidade são mais prováveis de pertencerem ao grupo A. Uma vez que o transporte público nessa região é mais eficiente, a diferença no tempo de viagem em relação a viagem de OTTC's tende a ser minimizado.

3.3.4 Discussão

O que temos, somando as diversas análises, é que as viagens pelas OTTC's já estão competindo com as viagens de transporte público (TP). Sob o ponto de vista do sistema de transporte público, as viagens do tipo A são as mais preocupantes, uma vez que competem diretamente com as viagens de transporte que podem ser feitas dentro de tempos de viagem próximos. Essa competição se dá essencialmente no centro expandido, se observarmos o que estava ocorrendo entre 2017 e 2018. De todo modo, em geral a diferença relevante está no tempo, evidentemente. Quase todas as viagens demorariam mais por TP do que por OTTC's e esse é certamente um dos fatores mais relevantes na decisão do usuário. Ainda assim, encontramos 342 viagens com diferenças de tempo abaixo de 10 minutos, o que indica que há mais elementos além do ganho de tempo.

Em particular, as viagens de OTTC's têm uma concentração maior em motivos não tradicionais. Isso é uma evidência indireta de que o TP é mais apropriado para as viagens por motivos mais usuais (trabalho e estudo). É normal esse direcionamento da rede e, de fato,

pode ser que seja mais eficiente permitir que esse tipo de viagem, que exige maior flexibilidade, seja feito por um modelo mais flexível. Como o TP exige uma rede pré-determinada, tentar atender a demandas potencialmente difusas pode gerar excesso de viagens ociosas. O problema nesse caso é que se gera mais um elemento de desigualdade. As classes mais altas podem realizar essas viagens de maneira mais confortável enquanto as classes mais baixas provavelmente ficam sujeitas a viagens com percurso negativo e com frequências baixas. Uma maior integração entre o transporte público e o OTTC's poderia melhorar a situação.

Há um grupo de viagens com uma diferença grande, de mais de 30 minutos no tempo de deslocamento utilizando OTTC's ao invés de TP. Essas seriam as viagens candidatas a uma viagem integrada. Precisamos nos aprofundar nas origens dessa diferença de tempo tão elevada, mas temos algumas indicações que os tempos de espera e a necessidade de caminhada até o ponto mais próximo são fatores determinantes. Essas situações indicam que uma viagem integrada poderia ser atrativa para o que denominamos "Tipo C". A integração potencialmente poderia compensar a necessidade de longas caminhadas e grandes tempos de espera se esses ocorrerem na "última milha" e seria potencialmente possível oferecer uma viagem mais barata do que uma viagem porta a porta por OTTC's.

3.4 Sensibilidade da remuneração dos operadores à demanda de passageiros do sistema

A análise jurídico-institucional contempla algumas dimensões econômicas, além dos investimentos previstos e dos riscos contemplados nas concessões, buscando também delimitar a forma de remuneração dos operadores, bem como a sua sensibilidade a variações de demanda.

A premissa, que embasa as análises de sensibilidade e será apresentada neste item, pressupõe que a implantação futura do MaaS deverá alterar a participação das viagens integradas. Para termos de comparação: em 2017 as viagens integradas entre OTTC e o transporte coletivo eram cerca de 8% das viagens dos aplicativos de tecnologia. Nossa expectativa é de que essa integração irá aumentar, o que é base fundamental para os cenários que vamos apresentar.

Pode-se pensar nas seguintes possibilidades de impacto da disponibilização do MaaS na demanda do transporte público coletivo:

1. Aumento da demanda por viagens por ônibus: embora esse seja o cenário mais desejado, dada a situação de perda constante da demanda do transporte coletivo por ônibus ao longo dos últimos anos, entendemos que este aumento só se concretizará a

- partir de desincentivos ao uso do automóvel, ou mudanças socioeconômicas que não são o objeto deste estudo.
2. Aumento da demanda da rede estrutural a partir do aumento das viagens integradas de *ride-hailing* e transporte público coletivo a partir da migração de usuários dos modos individuais, principalmente na rede estrutural;
 3. Migração/ diminuição da demanda da rede de distribuição e articulação do transporte coletivo para serviços de *ride-hailing*. Embora esse não seja efetivamente o cenário mais desejado, deve ser considerado.

Esses cenários são exploratórios e tem como finalidade subsidiar os estudos sobre os impactos dessas mudanças na remuneração dos operadores e do desenho dos experimentos, que devem avaliar a sensibilidade da demanda à precificação e disponibilização de novos serviços integrados.

Os cenários aqui explorados se basearam no raciocínio acima apresentado acima, e focaram, nesse primeiro momento, apenas em variações da demanda sem fazer alterações na oferta de viagens e na disponibilidade da frota.

Exemplificando os parâmetros do nosso teste de sensibilidade, temos: Na nossa simulação a nova demanda da rede de distribuição seria $(1-b)\%$ da original. Se pensarmos que existe uma proporção p_1 entre essa queda e a queda da demanda da rede de articulação, temos que a nova demanda do articulador seria $(1-b/p_1)\%$. Essas duas quedas de demanda fizeram com que um total de X pessoas deixassem essas duas redes.

Do total de pessoas que saiu dessas redes, aX , foi para a rede estrutural. Então agora a nova demanda total dessa rede é aX mais a demanda antiga (D_e). Só que só faria sentido essa mudança de rede se os consumidores tivessem algum incentivo. Essas pessoas não vão pagar o preço cheio. Eles vão pagar uma fração p da tarifa T . Essa fração p funciona como um incentivo para o usuário fazer esse tipo de escolha de modal. O operador continua recebendo pela demanda adicional. Assim, o custo desse desconto é arcado pela prefeitura. Podemos dizer, então, que há uma espécie de subsídio para que os usuários do transporte público utilizem o *ride-hailing* de forma integrada com a rede estrutural.

Finalmente, podemos obter a fração de pessoas que saíram do sistema de ônibus e foram para o *ride-hailing* $(1-a) \times X$.

Uma suposição feita é que a quantidade total de demanda nos sistemas não se altera. A única coisa que muda é a distribuição das pessoas entre as redes de ônibus e *ride-hailing*. Também foi adotada a hipótese de que a relação entre a tarifa ofertada e a tarifa de referência é igual a 1, ou seja, elas são equivalentes⁵⁰.

⁵⁰ Segundo o edital, caso a demanda apresente por três meses consecutivos um valor inferior à de referência, entre 90 e 98,99%, ou em um único mês um valor inferior a 90% da demanda de referência,

Vamos primeiro apresentar alguns parâmetros iniciais que serão base para os diferentes cenários apresentados em seguida.

Tabela 3.6. Variáveis Bases para a Simulação

Variáveis	Referências	Fonte
p1: proporção demanda distribuição / articulação	1,86	Pax. transportados 2019 ⁵¹
De: demanda anual projetada da rede estrutural	938.640.252	Edital de licitação 2019
Da: demanda anual projetada da rede de articulação	776.913.156	Edital de licitação 2019
Dd: demanda anual projetada da rede de distribuição	985.351.980	Edital de licitação 2019
T: tarifa de referência da rede estrutural	R\$ 3,1043	Edital de licitação 2019
Ta: tarifa de referência da rede de articulação	R\$ 2,8116	Edital de licitação 2019
Td: tarifa de referência da rede de distribuição	R\$ 2,3328	Edital de licitação 2019

Fonte: Elaboração própria

Foram então simulados 9 cenários. Eles são a combinação de 3 possibilidades de a (% de pessoas que saíram das redes de distribuição/articulação e foram para rede estrutural). São eles 2,5% (Cenário a1), 5,0% (Cenário a2) e 10,0% (Cenário a3). Esses 3 cenários foram então combinados com 3 possibilidades de b (% queda de demanda da rede de distribuição): 2,5% (Cenário b1), 5,0% (Cenário b2) e 10,0% (Cenário b3). A seguir apresentamos as novas demandas geradas pelas variações do parâmetro b. Destacamos que o impacto na rede de distribuição é sempre maior do que aquele observado na rede de articulação.

Tabela 3.7. Quedas de Demanda nos Diferentes Cenários

Variáveis	Cenário b1	Cenário b2	Cenário b3
b: % queda de demanda da rede de distribuição	2,5%	5,0%	10,0%
b/p:% queda de demanda da rede de articulação	1,3%	2,7%	5,4%
queda absoluta de demanda da rede de distribuição	24.633.800	49.267.599	98.535.198
queda absoluta de demanda da rede de articulação	10.430.669	20.861.337	41.722.674
X: total de pessoas que saíram do sistema	35.064.468	70.128.936	140.257.872
Dd*(1-b): nova demanda da rede de distribuição	960.718.181	936.084.381	886.816.782
Da*(1-b/p): nova demanda da rede de articulação	766.482.487	756.051.819	735.190.482

Fonte: Elaboração própria

Com isso, podemos agora ilustrar também como ficam as demandas resultantes em cada uma das redes. Note que, uma parte dessa queda de demanda é absorvida pela rede estrutural. Abaixo, é apresentado como essa absorção varia de acordo com os 2 parâmetros. Como

deverá ser avaliada a reprogramação da oferta de acordo com o novo patamar de demanda. Em ambos os casos, deverá também ser avaliada a qualidade da prestação do serviço e, estando de acordo com os parâmetros estabelecidos, haverá a reprogramação da operação com a definição de uma nova demanda de referência.

⁵¹ Os valores de passageiros transportados por rede foram obtidos na página da prefeitura: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/institucional/sptrans/acesso_a_informacao/index.php?p=245234

esperado, quanto maior forem os parâmetros, maior é a quantidade de pessoas que vai para a rede estrutural e para o *ride-hailing*, fora do sistema de ônibus.

Tabela 3.8. Variações da Quantidade de Pessoas nos Sistemas

	Cenário b1	Cenário b2	Cenário b3
	aX: pessoas que foram para rede estrutural com integração <i>ridesharing</i>		
Cenário a1	876.612	1.753.223	3.506.447
Cenário a2	1.753.223	3.506.447	7.012.894
Cenário a3	3.506.447	7.012.894	14.025.787
	aX + De: nova demanda da rede estrutural		
Cenário a1	939.516.864	940.393.475	942.146.699
Cenário a2	940.393.475	942.146.699	945.653.146
Cenário a3	942.146.699	945.653.146	952.666.039
	(1-a) * X: demanda <i>ridesharing</i> (fora do sistema)		
Cenário a1	34.187.856	68.375.713	136.751.425
Cenário a2	33.311.245	66.622.489	133.244.978
Cenário a3	31.558.021	63.116.042	126.232.085

Fonte: Elaboração própria

Por fim, são apresentadas tanto as remunerações e as Taxas Internas de Retorno (TIRs) nos diferentes cenários, nas Tabela 3.9 e 3.10, respectivamente. Podemos observar que i) quanto maior o valor de a, maior é a remuneração e a TIR da rede estrutural e ii) quanto maior o valor de b, menor é a remuneração e a TIR nas redes de articulação e distribuição. Isso acontece porque i) implica em maior demanda na rede estrutural e ii) em menor demanda nas redes de articulação e distribuição.

Tabela 3.9. Remuneração dos Diferentes Cenários

	Remuneração final			
	Cenário b1	Cenário b2	Cenário b3	Referência
Rede de distribuição	R\$ 576.564.438	R\$ 569.266.154	R\$ 554.669.586	R\$ 583.862.722
Rede de articulação	R\$ 262.519.226	R\$ 260.745.053	R\$ 257.196.706	R\$ 264.293.399
Rede estrutural				R\$ 623.066.124
Cenário a1	R\$ 623.357.069	R\$ 623.648.015	R\$ 624.229.907	
Cenário a2	R\$ 623.648.015	R\$ 624.229.907	R\$ 625.393.691	
Cenário a3	R\$ 624.229.907	R\$ 625.393.691	R\$ 627.721.258	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3.10. TIR's dos Diferentes Cenários

	TIR resultante			
	Cenário b1	Cenário b2	Cenário b3	Referência
Rede de distribuição	8,75%	1,73%	-	15,24%
Rede de articulação	10,86%	8,86%	4,69%	12,82%

Rede estrutural				11,39%
Cenário a1	11,53%	11,66%	11,94%	
Cenário a2	11,66%	11,94%	12,48%	
Cenário a3	11,94%	12,48%	13,55%	

Fonte: Elaboração própria

O interessante é notar que a depender do cenário, as quedas em termos de TIR são muito acentuadas: basta ver nos cenários mais extremos (a3 e b3) em comparação aos cenários de referência. Isso quer dizer que o *ride-hailing* tem um elevado potencial para alterar os incentivos associados aos contratos para o operador. Além disso, as tabelas anteriores que apresentam o volume de pessoas que esses exercícios afetaram (Tabelas 3.10), aliada aos incentivos de tarifa integrada, demonstram o potencial que essas iniciativas possuem de afetar as decisões dos usuários de transporte.

Esse foi um exercício inicial, partindo de alguns pressupostos bem estabelecidos e mantendo elementos tais como a oferta de viagens e a disponibilidade da frota constante. Futuramente, a continuação do exercício seria incorporar nas simulações mudanças nas ofertas das redes nas quais haverá alteração da demanda. Nos locais onde há redução da demanda, pretende-se utilizar uma frota de vans e veículos menores para inclusão do serviço de ônibus sob demanda, aumentando assim o potencial de captação da rede de transporte público nessas regiões.

3.5 O modelo contratual das concessões de transporte coletivo por ônibus

Do ponto de vista legal, o transporte coletivo público de passageiros da cidade de São Paulo é regulado pela Lei Municipal n.º 12.241/2001 e tem sua operação hoje regulada principalmente pelo Decreto n.º 58.200 de 19 de abril de 2018. Segundo o decreto, o transporte coletivo público de passageiros é operado mediante contratos de concessão e compreende todos os processos necessários à oferta das viagens, aos veículos empregados, às tecnologias associadas à operação e às infraestruturas dedicadas ao suporte das atividades operacionais, abrangendo, inclusive, as seguintes atividades, constantes no seu artigo 2º, inciso XI:

Serviços de tecnologia da informação aplicados ao monitoramento da frota, incluindo aquisição, instalação, operação e manutenção de toda a infraestrutura tecnológica necessária (hardware e software) para processamento, armazenamento, comunicação, disponibilizando todos os dados coletados pelos equipamentos embarcados obrigatórios ao Poder Concedente, de modo que esse possa exercer, com base nesses dados, as atividades de planejamento, monitoramento, fiscalização e apuração dos indicadores que compõem os índices

de qualidade e desempenho da frota vinculada ao Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros.

No que tange a esses serviços, mais especificamente à implantação do controle da operação e seus respectivos sistemas, processamentos, hospedagem, armazenamentos e comunicação de dados, ressalta-se que as concessionárias deverão se organizar na forma que estabelecer o edital de licitação.

Como já explorado do ponto de vista operacional na subseção anterior, o Sistema Integrado de Transporte Coletivo é dividido em Subsistema Estrutural (que por sua vez é subdividido em Linhas radiais e Linhas perimetrais) e Subsistema Local (subdividido em Linhas de Articulação regional e Linhas de distribuição). De maneira geral, o primeiro grupo compreende o conjunto de linhas que atendem às demandas elevadas de passageiros, atuando paralelamente à malha metroferroviária. Operam de maneira a estruturar e organizar o deslocamento do transporte, com uma oferta organizada, visando à homogeneização da macroacessibilidade (são veículos com maior capacidade e que operam sob menor intervalo entre viagens). O segundo grupo, por sua vez, compreende as linhas com demanda média ou baixa de passageiros, atendendo aos deslocamentos de menor amplitude - quando em comparação com as linhas estruturais. São, em grande parte, canais de alimentação dos terminais de ônibus e da malha metroferroviária. Operam, num traçado mais complexo e com mais vias, de forma a garantir o atendimento a centros comerciais de bairros, por exemplo (por isso, são veículos de menor capacidade de passageiros).

Para fins de organização mediante contratos de concessão, o Serviço de Transporte Coletivo Público de Passageiros é composto por 32 lotes distribuídos entre os dois Subsistemas da seguinte maneira:

I - Grupo Estrutural, que reúne preferencialmente as Linhas Estruturais Radiais, as Linhas Estruturais Perimetrais do Subsistema Estrutural e, em condições específicas, as Linhas de Reforço de Pico, sendo composto por 9 (nove) lotes de serviços;

II - Grupo Local de Articulação Regional, que reúne preferencialmente as Linhas Locais de Articulação Regional do Subsistema Local e as Linhas Locais de Distribuição do Subsistema Local, sendo composto por 1 (um) lote especial, associado à tecnologia Trólebus, sem área operacional específica, em razão de sua vinculação com a rede aérea de alimentação elétrica, e mais 9 (nove) lotes pertencentes às Áreas Operacionais;

III - Grupo Local de Distribuição, que reúne preferencialmente as Linhas Locais de Distribuição do Subsistema Local, sendo composto por 13 (treze) lotes de serviços, cujo conjunto de linhas está associado às Áreas Operacionais a seguir relacionadas. (Decreto nº 58.200/2018, art. 13).

3.5.1 Características dos editais de licitação

Apesar de contar com regulamentação mais recente, desde 2015 a cidade de São Paulo vinha procurando emplacar o atual modelo de concessão de ônibus. Após várias interrupções ocasionadas por vários fatores, entre os quais questionamentos do Tribunal de Contas do Município e tentativas de bloqueio de operadoras incumbentes que viam riscos no novo modelo, a licitação das concessões no modelo estabelecido no Decreto nº 58.200/2018 foi possível em 2019. Foram aproveitados os processos iniciados em 2015, e as concessões atuais estão reguladas, além das leis e decretos de São Paulo sobre o tema, pelos seguintes editais: (i) o Edital Concorrência nº 001/2015-SMT-GAB/ Grupo Estrutural, a seguir designado Edital Estrutural; (ii) o Edital Concorrência nº 002/2015-SMT-GAB/ Grupo Local de Articulação, a seguir designado Edital Articulação; (iii) e o Edital Concorrência nº 003/2015-SMT-GAB/ Grupo Local de Distribuição, a seguir designado Edital Distribuição.

Do ponto de vista normativo, esses três editais completam o conteúdo das leis e decretos de São Paulo nos seguintes temas: (i) “especificação operacional das linhas”; (ii) “características dos sistemas tecnológicos, ‘hardware’ e ‘software’, a serem utilizados nos ônibus, nas garagens e nos sistemas de controle operacional, voltados ao controle de acesso de passageiros, tais como a bilhetagem eletrônica, ao monitoramento operacional, à telemetria, à captura de imagens de segurança, e a outras funcionalidades”; (iii) “características e especificações associadas à implantação e operação dos sistemas de controle operacional”; (iv) “características e especificações dos serviços de administração, manutenção e operação dos equipamentos públicos de integração”; (v) “características e especificações técnicas dos veículos designados para a prestação dos serviços de transporte”; (vi) “características da infraestrutura de pátios, garagens e demais instalações a serem construídas, ampliadas ou mantidas pelas concessionárias”; (vii) “condições de prestação dos serviços”; (viii) “requisitos a serem observados quanto à qualidade, eficiência e segurança da prestação dos serviços e quanto à forma de seu controle”; (ix) “metas anuais de redução da emissão de material particulado, gases tóxicos e de efeito estufa pela frota designada para a prestação dos serviços de transporte, de acordo com a legislação vigente”.

As concessionárias recebem remuneração baseada no conceito de passageiro equivalente, que será explorado em maiores detalhes na próxima seção. Durante a vigência contratual, conforme determina a lei federal⁵², a remuneração das concessionárias será objeto de revisão periódica, definida no edital. Essa revisão poderá ser precedida por um verificador independente, em auditoria externa, o qual indicará os parâmetros técnicos e os custos de

⁵² A Lei n.º 12.587/2012, conhecida como a Política Nacional de Mobilidade Urbana, definiu que caberá revisão ordinária das tarifas de remuneração pela operação de transporte público nas cidades brasileiras

capital e de oportunidade vigentes à época da revisão. As concessionárias poderão também explorar atividades econômicas acessórias associadas ao objeto da concessão, visando à obtenção de receitas adicionais, sejam elas alternativas ou complementares, com ou sem exclusividade, desde que não comprometam as atividades objeto da concessão. As receitas provenientes das atividades econômicas acessórias, a critério da Prefeitura de São Paulo, serão consideradas no reequilíbrio econômico do contrato.

Os contratos de concessão podem ser extintos nos seguintes casos: (i) advento do termo do contrato; (ii) encampação; (iii) caducidade; (iv) rescisão; (v) anulação; (vi) falência ou extinção da concessionária. A encampação importa na retomada dos serviços pelo poder concedente, durante o prazo contratual, por motivo de interesse público, mediante lei autorizadora específica. A caducidade da concessão poderá ser decretada mediante a constatação, por meio de processo administrativo, de uma das seguintes situações: inadequada prestação dos serviços, por exclusiva culpa da concessionária; descumprimento das cláusulas contratuais, colocando em risco a boa qualidade da prestação dos serviços; ou perda das condições técnicas, econômicas ou operacionais indispensáveis para a adequada prestação dos serviços.

3.5.2 Especificidades dos contratos de concessão

São objetos comuns das concessões (Subsistema Estrutural, Subsistema Local de Distribuição e Local de Articulação): (i) a operação da frota incluindo serviços complementares (vedada a subcontratação); (ii) a operação das bilheterias nas estações de transferência e terminais de integração e postos de atendimento do BU; (iii) a administração, manutenção e conservação dos terminais de integração e estações de transferência; (iv) a operação dos terminais de integração e estações de transferência; (v) serviços de tecnologia da informação aplicados ao monitoramento da frota, incluindo aquisição, instalação, operação e manutenção de toda a infraestrutura tecnológica necessárias (hardware e software) para processamento, armazenamento, comunicação, disponibilizando todos os dados coletados pelos equipamentos embarcados obrigatórios ao poder concedente, de modo que este possa exercer, com base nesses dados as atividades de planejamento, monitoramento e fiscalização e apuração de indicadores que compõem os índices de qualidade e desempenho.

Especificamente, é objeto apenas da concessão do Subsistema Local de Distribuição a operação do serviço de atendimento especial-serviço (ATENDE), conforme o disposto na Lei Municipal nº 16.337/2015. A Prefeitura de São Paulo estipula as regras para o serviço no Anexo V do Edital Distribuição.

As concessionárias têm uma série de competências institucionais pelos contratos de concessão. Elas podem: (i) propor alterações nas linhas e nas condições de prestação dos serviços – observados os padrões de conforto e operação previstos no anexo III de cada

modelo de edital; (ii) prestar serviços complementares se previamente autorizadas pelo poder concedente (com limitação de até 20% da frota); e (iii) dispor de garagem para abrigo, abastecimento e manutenção da frota, bem como para realização dos serviços de apoio (as regras de infraestrutura estão dispostas no Anexo V do edital, embora existe certa flexibilidade para a instalação desses espaços de garagem).

Em se tratando da externalidade ambientalmente negativa da garagem, seu ônus será suportado pela concessionária, que ficará responsável pelo licenciamento ambiental para operação da garagem e pela gestão dos passivos ambientais por ela gerados. Nesse sentido, as concessionárias deverão apresentar também relatório anual de emissões de poluentes da frota, bem como comprovar a observação das medidas de controle já existentes.

Entre os seus deveres menos flexíveis para uma definição própria, as concessionárias precisam cumprir certos itens de investimento. Após o prazo de 12 meses da assinatura do contrato, cabe nos termos dos editais a implantação da nova composição de frota devidamente aprovada pelo poder concedente, devendo conter também, os investimentos em equipamentos embarcados que contemplam: (i) aquisição, instalação e manutenção (software e hardware) dos equipamentos embarcados em todos os veículos da frota (independentemente de seu tempo de operação e seu prazo restante para renovação); (ii) aquisição, implantação, manutenção e atualização de licenças do Sistema de Monitoramento e Gestão Operacional; (iii) contratação dos serviços de processamento e armazenamento de dados em ambiente de missão crítica (Data Center). Ainda, as concessionárias devem cumprir as determinações para atendimento de operações especiais (carnaval, fórmula 1, serviços especiais).

Observações de outro projeto em curso sobre a mobilidade urbana de São Paulo, do programa Smart Mobility, mais focado em elaborar modelo inovador de centro de controle e operação para a mobilidade da cidade, indicam que nem todos os investimentos em itens de tecnologia da informação chegaram a ser adquiridos no prazo previsto pelos editais de licitação. Vários desses investimentos estão previstos para ocorrer de forma conjunta entre as concessionárias, notadamente no que diz respeito ao sistema de bilhetagem eletrônica, às soluções do Sistema de Monitoramento e Gestão Operacional e aos serviços de Data Center previstos. Para tais investimentos conjuntos, os editais de licitação previram a criação de um fundo de investimento, descrito a seguir.

3.5.3 Fundo de investimento

Inicialmente, o Fundo pretendia proporcionar aos seus cotistas a valorização do capital investido nas concessões de ônibus, por meio da aplicação financeira via aquisição ou subscrição de ações de emissão de uma ou mais companhias atuantes no setor de tecnologia da informação e que, na análise do gestor do fundo, teriam boas perspectivas de valorização

no curto/médio prazo. Admite-se, ainda, conforme as regras do edital de licitação, que o fundo conjunto das concessionárias aplique seus recursos em “companhias veículo” - como holdings e sociedades de propósito específico. Ademais, o fundo de investimento serviria para buscar efetiva influência na definição das políticas estratégicas e na gestão das companhias investidas, na lógica de atuação dos fundos de investimento em participação.⁵³

Pelos termos dos editais de licitação, o fundo de investimento serviria para buscar efetiva influência na definição das políticas estratégicas e na gestão das companhias investidas, por meio de pelo menos um dos seguintes mecanismos: celebração de qualquer contrato, acordo, negócio jurídico ou adoção de outro procedimento que assegure ao fundo participação (mesmo que por meio de direito de veto) em definições estratégicas e na gestão das companhias investidas; detenção de ações que integrem o respectivo bloco de controle; ou celebração de acordo de acionistas. O fundo deve ser constituído, como dita a regulação da CVM, sob a forma de condomínio fechado, regido por regulamento próprio e pelo aparato normativo cabível e vigente. Foi estipulado prazo de duração de 20 (vinte) anos, contados a partir da primeira integralização de cotas. O período de investimento do fundo é previsto para se encerrar após 8 anos, contados da primeira integralização de cotas. O restante do prazo de duração do fundo será considerado o período de desinvestimento, sem prejuízo da ocorrência de desinvestimentos a qualquer tempo.

A partir de entrevistas com atores públicos e privados do setor, no entanto, foi possível concluir que o fundo não foi concretizado, não havendo previsão para uma futura concretização. Caso tivesse ocorrido, o fundo seria direcionado a realizar investimentos relativos à: (i) operação das bilheterias nas estações de transferência e terminais de integração e postos de atendimento do Bilhete Único; (ii) administração, manutenção e conservação dos terminais de integração e estações de transferência; (iii) operação dos terminais de integração e estações de transferência; e aos (iv) serviços de tecnologia da informação aplicados ao monitoramento da frota, incluindo aquisição, instalação, operação e manutenção de toda a infraestrutura tecnológica necessárias (hardware e software) para processamento, armazenamento, comunicação. As atividades supracitadas, às quais os investimentos do fundo serão direcionados, serão de responsabilidade de uma empresa investida pelo fundo de investimento, conforme consta no Anexo VIII, 8-D dos modelos de edital.

Apesar da sua não concretização, os investimentos acima descritos continuarão sendo feitos pelas concessionárias em conjunto.

Caso realizado, contaria com um Comitê de Investimento composto por até 3 membros, um indicado pelo seu gestor e os demais eleitos pelos cotistas, desde que escolhidos dentre pessoas de notório conhecimento e de ilibada reputação. Caberia a esse Comitê acompanhar

⁵³ Os fundos de investimento em participação são uma modalidade típica de fundo estruturado, hoje regulados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) pela Instrução CVM 578/2016.

a avaliação de desempenho do fundo; debater as estratégias de alocação de recursos, podendo sugerir ao gestor operações com ativos financeiros que entender adequados à carteira do fundo; garantir a ética e transparência das operações; indicar representantes para comparecer; e votar em assembleias gerais e especiais das companhias investidas, bem como nas reuniões do conselho de administração das companhias investidas, e transmitir-lhes as instruções de voto a serem seguidas nas respectivas assembleias.

3.5.4 Contrato de adesão entre o Poder Concedente e a empresa a ser criada pelo fundo de investimento

Foi minutado um contrato de adesão para valer entre a Prefeitura de São Paulo e a empresa criada pelo fundo de investimento para a exploração dos investimentos conjuntos das concessionárias. Nesse sentido, esse contrato de adesão é acessório aos 32 contratos firmados entre as partes no âmbito das concorrências de que trata esta subseção.

Assim, destaca-se que são objetos do contrato de adesão: (i) Aquisição, implantação, operação e manutenção do Sistema de Monitoramento e Gestão Operacional (SMGO) do Sistema de Transporte Coletivo do Município de São Paulo, que engloba componentes de software, hardware e serviços; (ii) Administração, operação, manutenção, vigilância e conservação dos Terminais, Expresso Tiradentes, Estação de Transferência, Corredores, Paradas Clínicas e Eldorado, incluindo a aquisição, instalação e manutenção de equipamentos e sistemas de tecnologia da informação - com especificações especiais previstas no Anexo XI do Edital; e (iii) Operação das Bilheterias dos Terminais e Estação de Transferência, e dos Postos de Atendimento ao Usuário do Bilhete Único, conforme especificações do Anexo XI do Edital. A empresa contratada se obriga, também, a aceitar, pelos mesmos preços e nas mesmas condições contratuais, assegurada a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do ajuste, acréscimos ou supressões que lhe forem determinados nos termos da Lei Federal nº 8.666/1993, e alterações posteriores.

Além disso, a empresa contratada deverá, a critério da Prefeitura de São Paulo, assumir novos terminais e postos de atendimento que venham a ser criados, hipótese que suscitará um processo de revisão extraordinária dos contratos de concessão, para análise de eventual necessidade de reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos.

Caso o fundo fosse criado e a empresa criada por ele contratada, acredita-se que um processo de revisão extraordinária dos contratos de concessão mais amplo poderia ser necessário. Isso parece o caso porque as concessionárias têm a obrigação de prestar os serviços contemplados nos investimentos do fundo e da empresa que ele possivelmente vier a criar e vão precisar recompor sua situação se realmente estiverem efetivamente operando tais serviços.

3.5.5 Subcontratação por parte da Empresa Contratada

A empresa criada pelo fundo poderia subcontratar no mercado os fornecedores de tecnologia da informação e dos serviços necessários para atender os diversos objetos definidos no contrato de adesão, desde que atendam às especificações dos editais, mais especificamente dos seus Anexos VII e XI.

Sobre tais especificações, no que se refere à implementação de atualizações tecnológicas dos sistemas e demais atividades, esta deveria ser submetida previamente à Prefeitura de São Paulo. A solicitação deveria ser encaminhada pela empresa contratada do contrato de adesão, acompanhada da justificativa técnica, documentos que instruem a necessidade, orçamento e comprovação de que os valores cobrados incidem em todos os sistemas implantados no mercado, quando houver custos. A Prefeitura de São Paulo poderia promover diligências no mercado de modo a verificar a sua necessidade e subsequente compatibilidade entre custos apresentados pela Contratada e os praticados no mercado.

3.5.6 Da Coordenação por parte da SPTrans, da SMT e SETRAM

Do lado da Prefeitura de São Paulo, os contratos de concessão de ônibus são administrados mediante atribuições divididas entre a Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito (SMT) e Secretaria Executiva de Transporte e Mobilidade Urbana (SETRAM), ou a outra secretaria que vier pelas leis vigentes na cidade a substituí-la, e a São Paulo Transporte S/A (SPTrans), sociedade de economia mista que tem o município de São Paulo como controlador.

Compete ao Poder Executivo Municipal diretamente a determinação dos reajustes tarifários. Já à SMT compete o planejamento e a delegação relativamente às concessões, o que envolve: “aprovar o plano geral de outorgas do serviço de transporte público, outorgar os serviços sob regime de concessão, assim como os serviços complementares”. Além disso, cabe à SMT atribuições de regulação, o que engloba: editar normas operacionais, compor ou arbitrar conflitos entre concessionárias, usuários e Poder Concedente, dispor sobre a aplicação das penalidades legais, regulamentares e contratuais às concessionárias, acompanhar a execução dos contratos através da gestão econômico-financeira, analisar e aprovar o reajuste da remuneração dos prestadores de serviços de transporte, analisar e aprovar a revisão do valor das remunerações, analisar e aprovar o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, acompanhar o desenvolvimento tecnológico organizacional dos serviços públicos de transporte, definir os padrões técnicos para a prestação do serviço, subsidiar o poder executivo municipal na definição de política tarifária. Cabe, ainda, à SMT, a gestão econômico-financeira, isto é, a “gestão das receitas de pagamentos comuns” às concessionárias.

A SMT é responsável por estabelecer as linhas que compõe cada lote, sendo possível ser requerido da concessionária a mobilização de frota suplementar a qual será remunerada na forma prevista pelo contrato e desmobilizada, se for o caso, tão logo venham a ser implantados total ou parcialmente os serviços da rede de referência nas regiões geográficas em que opere. Ao longo da vigência do contrato, a SMT fará as adequações das características operacionais do serviço de acordo com as necessidades de atendimento da população, o que demonstra a flexibilidade do modelo operacional das concessões de ônibus em vigor, embora uma flexibilização que recaia sobre a composição dos investimentos e dos custos de operação de forma muito intensa deva demandar uma revisão extraordinária dos contratos de concessão.

Já a Secretaria Executiva de Transporte e Mobilidade Urbana (SETRAM) responsabiliza-se por estudar, planejar, gerir, integrar, fiscalizar e controlar os transportes individuais, incluindo os meios de micromobilidade, e coletivos no Município e o uso intensivo do viário urbano para exploração de atividade econômica. Dedicar-se particularmente ainda a superintender a relação da Secretaria com a São Paulo Transporte S/A (SPTrans), gerindo seu contrato, bem como autorizando e realizando contratações, aditivos e rescisões contratuais, bem como firmando seus respectivos termos, relativos às suas atribuições, serviços ou equipamentos públicos municipais sob sua gestão. Ademais, ela analisa as contrapartidas e os serviços executados nos contratos firmados com a SPTrans e promover ações educativas, orientadoras e informativas de segurança viária e proteção à vida, fundamentais na implementação de uma política de MaaS.

Na dinâmica de administração das concessões, a SPTrans permanece como responsável por analisar as solicitações de alteração nas especificações do serviço feitas pelas contratadas, devendo ela fiscalizar o efetivo cumprimento das cláusulas contratuais por parte da contratada. Cabe-lhe, assim: (i) “apurar eventuais infrações contratuais”; (ii) “Instaurar procedimento administrativo próprio”; (iii) “Notificar a concessionária quanto à constatação da falta contratual, indicando seu enquadramento e proposta de penalidade”; (iv) “Receber, processar e deliberar quanto à aplicação da penalidade proposta”; e (v) “Notificar a concessionária da aplicação de penalidade”.

No exercício da fiscalização, a SPTrans deverá: (i) “Acompanhar a prestação dos serviços, bem como a conservação dos bens integrantes da concessão”; (ii) “Proceder às vistorias para a verificação da adequação das instalações e equipamentos, determinando as necessárias correções, reparos, remoções ou substituições, às expensas da concessionária”; (iii) “Intervir na prestação dos serviços, quando necessário, de modo a assegurar a respectiva regularidade e o fiel cumprimento deste contrato e das normas legais pertinentes”; (iv) “Exigir a substituição imediata de qualquer empregado que negligencie ou tenha comportamento indevido durante o serviço”; (v) “Determinar que sejam refeitas as atividades e serviços, sem ônus para o Poder Concedente, se as já executadas não estiverem satisfatórias”; e ainda (vi) “aplicar as “sanções e penalidades” previstas no contrato. A fiscalização também será responsável por apurar o

cumprimento dos indicadores de desempenho pela concessionária, ficando a cargo da SPTTrans fiscalizar o cumprimento dos indicadores.

3.5.7 As revisões dos contratos de concessão

As minutas de contrato presentes como anexo dos editais preveem que a cada quatro anos será feita uma revisão ordinária do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos a fim de adequar "preços, índices, plano de investimentos, e quaisquer condições previstas, às modificações que tenham sido percebidas neste período, a fim de recompor o seu equilíbrio econômico-financeiro". A referida revisão levará em consideração fatores como (a) "os impactos na demanda transportada e na mobilidade urbana" (b) "impactos das exigências ambientais", (c) "critérios de reprogramação da oferta frente à demanda realizada", (d) "atualização e apropriação dos coeficientes de consumo, para melhor apuração dos custos incorridos com combustível". Ressalta-se ainda que tais revisões serão precedidas por um verificador independente que explicitará, na época da revisão, os parâmetros técnicos e o Custo Médio Ponderado do Capital (CMPC).

Além das revisões ordinárias, os contratos ainda estabelecem os pré-requisitos fundamentais para fundamentar uma revisão extraordinária do contrato buscando o reequilíbrio econômico-financeiro do contrato. Ele apenas acontecerá em face a causas que sejam imprevisíveis, inevitáveis, "causadoras de significativo e irreversível desequilíbrio econômico-financeiro do contrato" ou alheias à vontade de alguma das partes. Salienta-se ainda que o pedido de reequilíbrio pode ser iniciado por requerimento da concessionária ou por determinação do poder concedente, desde que o pedido seja feito dentro do prazo de doze meses contados da data do evento que causou o desequilíbrio.

A concessão do reequilíbrio pode ser por meio de diversos procedimentos: (a) "revisão dos parâmetros indicados nas fórmulas de remuneração da Cláusula Sétima", (b) alteração do prazo do contrato, (c) indenização, (d) alteração de serviços, volume ou cronograma de investimentos ou mesmo uma associação de supracitadas formas sendo do poder concedente a prerrogativa de escolha da implementação da recomposição do equilíbrio.

No que tange os motivos que desencadeiam uma revisão extraordinária para análise de eventual desequilíbrio econômico financeiro podemos listar: (a) "Variação dos preços de insumos utilizados, previsível ou não, mas de proporções incalculáveis à época da formulação da proposta", (b) "Redução de custos da concessionária, decorrente de incentivos de qualquer gênero", (c) "Mudanças legislativas que afetem significativamente os encargos e custos para a prestação dos serviços", (d) "a criação, alteração ou extinção de tributos-ressalvado imposto de renda- que incidam ou venham a incidir sobre o serviço ou a receita da concessionária ou a imposição de disposições legais, após a data de publicação do edital, de comprovada repercussão nos custos da concessionária, para mais ou para menos", (e) "Modificação

unilateral imposta pelo poder concedente das condições de execução deste contrato, que importe variação de custos, para mais ou para menos, exceto aquelas contempladas pela fórmula de remuneração” ou (f) “Aumento ou redução acentuada dos custos da concessionária, decorrentes da implantação de soluções de integração modal, alterações nas especificações dos serviços, variação da composição de investimentos em frota” não especificadas no edital.

A partir de tais motivos, percebe-se que qualquer alteração por parte do poder concedente no que diz respeito a ordens de serviço potencialmente ensejaria uma revisão extraordinária do contrato de concessão, um ponto sensível a ser levado em consideração para projetos de flexibilização operacional, como um projeto de inclusão de ônibus sob demanda, sobretudo nas linhas locais de distribuição.

4 INTEGRAÇÃO DE PAGAMENTOS ENTRE MODOS NO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DE SÃO PAULO

Este capítulo explora o funcionamento atual do sistema de bilhetagem eletrônica do transporte público de São Paulo do ponto de vista da qualidade do serviço de pagamentos oferecido aos usuários e das facilidades e obstáculos que ele oferece para a integração de pagamentos entre o transporte por ônibus e outros modos. Para isso, a SBE e o Bilhete Único de São Paulo, enquanto soluções de coleta, processamento e liquidação de pagamentos, serão comparados com inovações disponíveis no mercado de serviços de pagamentos, seja para o uso de transporte público ou não, as quais são reconhecidas como facilitadoras da integração intermodal. Tais inovações visam ultrapassar os conceitos dos sistemas de pagamento por transporte atuais, que ainda são, no geral, proprietários, baseados em cartão eletrônico e em pagamentos fechados.

Os resultados desta seção também serão úteis para guiar os passos seguintes deste projeto, como a escolha de quais tipos de atores - gestores e empresas - poderiam ser entrevistados de forma a ampliar a compreensão sobre desafios e oportunidade possíveis decorrentes dos serviços prestados e licitados na lógica do Sistema de Bilhetagem atualmente utilizado pela SPTrans.

4.1 O Sistema de Bilhetagem Eletrônica da cidade de São Paulo

Esta seção do relatório visa a compreensão do funcionamento atual do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) da cidade de São Paulo e quais atores estão envolvidos nas funções e nos principais módulos do sistema.

Segundo Villegas (1997 apud SILVA, 2017), a bilhetagem é:

“a terminologia empregada para representar um conjunto de elementos englobando: tecnologia; organização; política tarifária e recursos humanos envolvidos na arrecadação, distribuição e controle das receitas provenientes de um sistema de cobrança de tarifas. No transporte público, a bilhetagem estabelece vínculos sociais, econômicos e tecnológicos.”

Em 2004, a bilhetagem do transporte coletivo da cidade de São Paulo incorporou o uso do cartão inteligente, o Bilhete Único (BU), em substituição ao bilhete de papel, efetivando assim o início do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE).

Dentre as inúmeras mudanças, destacam-se (i) a integração no sistema de ônibus, fora dos terminais físicos, por um período de até 3 horas corridas pagando uma única tarifa, (ii) desconto na integração com o metrô (ocorrida em 2005), (iii) a diminuição de fraude, (iv) o fim do comércio clandestino dos tickets em papel e dos serviços de transportes informais, (v) o aumento da segurança de usuários e de motoristas e cobradores devido o menor de volume de dinheiro em espécie em circulação nos automóveis. Com relação à bilhetagem, houve uma mudança brusca em termos da configuração do sistema de informações e de receitas tarifárias baseados no uso dos passes de papel (Campos, 2016) que possuíam uma cadeia de procedimentos “analógicos” e imprecisos (relatórios de atividades em papel por agentes privados e públicos, contagem de bilhetes por pesagem, por exemplo).

4.1.1 Bilhete Único (BU)

O Bilhete Único (BU) permite fazer a integração entre as linhas do sistema de ônibus municipais pela tarifa municipal, ou seja, sem acréscimo tarifário em qualquer local da rede de ônibus municipal. Pode-se também fazer a integração com qualquer linha do sistema metroferroviário, pagando uma tarifa integrada que tem um valor maior do que a tarifa municipal, mas que promove um desconto com relação à soma dos dois tipos de tarifas.

As possibilidades de integração dependem do tipo de cartão - Bilhete Comum, Estudante ou Vale-Transporte, conforme Figura 2.1. Nos ônibus, são quatro embarques em até três horas com o Bilhete Único Comum e em até duas horas com o Bilhete Único Vale-Transporte ou com o Bilhete Único do Estudante. Também existem possibilidades de integração com Metrô e CPTM, que são detalhadas na seção 2.3, abaixo.

Tarifas

As tarifas atualmente vigentes segundo tipos de cartões são as seguintes:

- A tarifa de R\$ 4,40, paga com Crédito Eletrônico Comum, permite até quatro embarques em ônibus diferentes, no período de 3 horas.
- A Tarifa Integrada Comum de R\$ 7,65 permite até três embarques em ônibus diferentes, no período de 3 horas e um embarque no sistema de trilhos, nas duas primeiras horas.
- A tarifa de R\$ 4,83, paga com Crédito Eletrônico Vale-Transporte, permite até dois embarques em ônibus diferentes, em período de 3 horas.

- A tarifa Integrada Ônibus + Metrô / CPTM Vale-Transporte de R\$ 9,24 permite um embarque em ônibus, em até 3 horas e um embarque no sistema de trilhos nas duas primeiras horas.
- A tarifa de R\$ 2,20 paga com Crédito Eletrônico Estudante permite até quatro embarques em ônibus diferentes, no período de 2 horas.
- A Tarifa Mensal dá direito a 10 embarques/ dia durante 31 dias corridos.
- A Tarifa 24 horas dá direito a 10 embarques durante 24 horas corridas.
- O valor para emissão de segunda via dos cartões é de R\$ 30,80, pago em dinheiro (valor equivalente a 7 tarifas de ônibus vigentes).
- É permitida a aquisição / registro de apenas um Bilhete Único por pessoa, mediante apresentação de um documento, acrescido de uma compra mínima de R\$ 22,00 (valor equivalente a 5 tarifas de ônibus vigentes).
- É permitida a aquisição de apenas um Bilhete Único por pessoa, com cadastro completo feito previamente no site da SPTrans. Apenas a 1ª via não tem custo e nem recarga mínima.

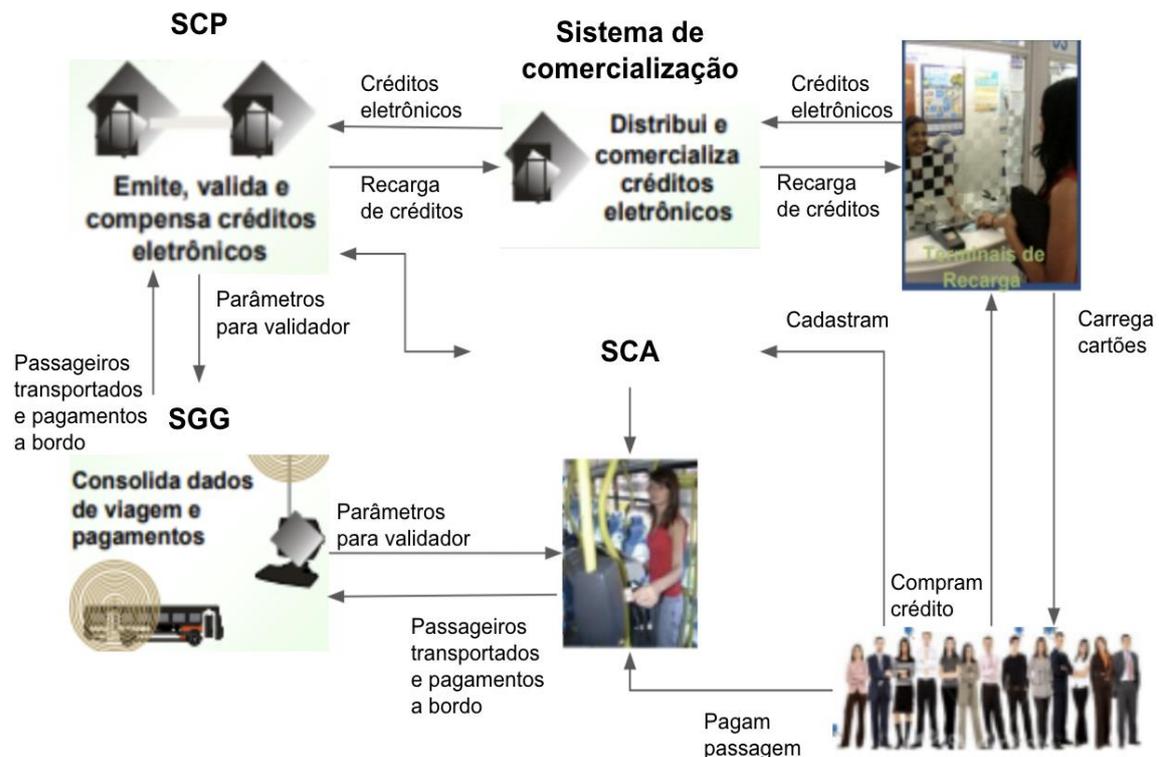
4.1.2 Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE)

Conforme informações obtidas nos editais de licitação dos atuais contratos de concessão do transporte público por ônibus, o Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) para o Sistema de Transporte Público Coletivo de Passageiros da cidade de São Paulo compreende os hardwares e softwares que possibilitam o funcionamento de todo o sistema de emissão, venda, compra de cartões e dos créditos de viagem e leitura dos cartões pelos validadores.

O desenvolvimento tecnológico e a implementação de hardwares e softwares foram realizados por empresas de tecnologia contratadas pela SPTrans no início da política, com destaque para a Digicon e a Prodata, e a atualização da tecnologia é feita pela SPTrans e por novas contratações de empresas especializadas para este fim (LORENZO, 2018).

Uma visão global do SBE é usualmente representada pelos subsistemas representados na Figura 4.1.

Figura 4.1 Visão Global do SBE



Fonte: Adaptado de SPTrans.

Sistema Central de Processamento (SCP)

A finalidade do SCP é manter contas correntes que permitem o controle dos créditos efetuados nos cartões dos usuários e a sua utilização nos validadores eletrônicos instalados nos ônibus, gerar créditos eletrônicos e informações para a câmara de compensação (*clearing*) que servem de base para remuneração das concessionárias operadoras e gerar todos os relatórios operacionais e gerenciais do SBE.

- Sistema de Emissão de Cartão (SEC)

O SEC dentro do SCP é responsável por gravar a estrutura de dados e as chaves criptográficas do SBE em todos os cartões.

- Sistema de Geração de Crédito (SGC)

O SGC tem como função gerar, por meio de algoritmos de segurança e protocolos de comunicação desenvolvidos para esta finalidade, os créditos eletrônicos e gravar em placas criptográficas de alta segurança os créditos eletrônicos distribuídos e utilizados no SBE.

Sistema de Gerenciamento de Garagens (SGG)

No SGG é efetuada a recepção das transações de viagens armazenadas nos validadores instalados nos ônibus que compõem o Sistema de Transporte e nas estações que integram o Sistema sobre Trilhos e as transmitem ao SCP. Também ocorre a recepção de arquivos de parâmetros e restrições de uso de cartões e os transmite a todos os validadores.

Sistema Central de Distribuição (SCD)

SCD é responsável pelo controle e gerenciamento dos créditos eletrônicos, que são distribuídos aos usuários por meio de uma rede de distribuição (que incluem os terminais de recarga - dispositivos eletrônicos que carregam créditos nos cartões, e a recarga digital pela internet), cujos postos físicos estão localizados nos locais de grande concentração e estabelecimentos comerciais credenciados para venda de créditos (bancas de jornal, padarias, supermercados, por exemplo). As transações de vendas realizadas nos terminais de recarga são transmitidas on-line para o SCP, permitindo, assim, o controle individualizado da conta corrente de cada cartão.

Sistema de Cadastro e Atendimento (SCA).

O SCA é responsável pelo cadastro dos passageiros identificados (estudantes, idosos, pessoas com deficiência, trabalhadores, “comum”, etc.), atendimento às reclamações de usuários relativas ao funcionamento dos cartões, registro de ocorrências, bloqueio de cartões, ressarcimento dos créditos devido à perda e roubo dos cartões e revalidação de gratuidades com benefício expirado, etc. Dois sistemas, desenvolvidos pelas empresas S&V consultoria e Digicon, se complementam nessas funções.

Distribuídos em diversos espaços físicos da cidade, postos da SPTrans realizam o cadastro de passageiros identificados, atendimento a reclamações, ressarcimento de crédito (perda/roubo) e revalidações de gratuidades expiradas (Campos, 2016).

Desde setembro de 2021, o Bilhete Único sem cadastro não é aceito. Atualmente, só é permitida a recarga de cartões que estejam atrelados a um CPF. O objetivo, segundo a SPTrans, é reforçar as medidas de combate a fraudes no sistema de transportes e, conseqüentemente, prejuízos aos cofres públicos e também aos passageiros. A associação dos cartões antigos a um CPF é a forma de identificar quem está utilizando cartões, garantindo maior segurança para o sistema de Bilhetagem Eletrônica. Os novos cartões possuem uma tecnologia mais moderna e segura comparado a versões anteriores.

Loja Virtual (LV)

A LV realiza a comercialização de créditos eletrônicos de vales-transporte, comum, estudante e cotas temporais por meio da Internet. As recargas dos créditos e/ou cotas temporais são

realizadas nas redes de distribuição, constituídas pelos terminais de recarga da rede SPTrans (postos de atendimento e terminais de ônibus), lotéricas e rede complementar.

Sistema de Recarga de Créditos Eletrônicos On Line (SRC):

O SRC é responsável pela autorização de recarga de créditos eletrônicos solicitados pela rede on-line implantada em toda cidade, atualmente com mais de dez mil equipamentos instalados em ambiente público, à disposição dos usuários. A segurança de todas as transações de recarga é garantida por esse sistema.

Data Warehouse e BI (Business Intelligence)

Trata-se do ambiente computacional estruturado, separado do ambiente operacional, projetado para análise de dados provenientes de diversas aplicações. As informações geradas serão alinhadas com o negócio da empresa, atualizadas e mantidas por um longo período de tempo, e resumidas para análise rápida, de forma a embasar a tomada de decisão e propiciar a construção de um Sistema de Indicadores Estratégicos do negócio. Os dados serão oriundos dos diversos subsistemas do SBE, que possuem arquiteturas e plataformas distintas e sistemas externos, como por exemplo, sistemas corporativos da SPTrans e de parceiros e clientes. O armazenamento será definido através de estruturas modeladas em *Data Warehouse*, com os dados extraídos por meio de processos ETL (*Extract Transform Load*), e interpretados pela ótica analítica das ferramentas OLAP (*On Line Analytical Processing*) que permitem, através da Web, consultas *ad-hoc* (para fins específicos) e consultas com tratamento dos dados segundo novas condições. Essa funcionalidade está prevista para ser desempenhada pelo SIGMA, ainda em fase de concepção, em outro projeto do programa Smart Mobility, para implementação futura.

Sistema de Gestão da Segurança da Informação (SGSI):

O SGSI ajuda no planejamento e execução disciplinada de medidas de mitigação de riscos sobre a disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade das informações e outros ativos do negócio.

4.1.3 Funções

Apresentada a visão global do SBE, nesta seção abordaremos o sistema do ponto de vista das atividades e funções exercidas por diferentes participantes na prestação dos diversos serviços do sistema, segundo as seguintes funções:

- Cadastro de meios de pagamento
- Equipamentos e validação

- Comercialização de bilhetes e créditos
- Comunicação de Meios de Pagamento
- Câmara de Compensação

Cadastro de meios de pagamento

Além do dinheiro em espécie, como já mencionado neste relatório, o único instrumento usado como mídia de passagem no sistema de transporte coletivo municipal de São Paulo segue sendo o mesmo desde a sua implementação em 2004, o Bilhete Único. As opções de fazer a recarga de créditos do BU, por sua vez, evoluíram, sendo que é possível além da aquisição de crédito nos postos físicos com dinheiro em espécie, utilizar cartões de débito, crédito, ou fazer recargas por aplicativos, por exemplo.

O BU é um cartão inteligente que armazena créditos eletrônicos monetários e temporais para pagamento de tarifas no Serviço de Transporte Coletivo Público de Passageiros na Cidade de São Paulo, gerenciado pela SPTrans e no Sistema Estadual de Transporte Público Metropolitano Metroferroviário (Metrô e CPTM).

Trata-se de um cartão de plástico dotado de um chip interno com circuito integrado sem contato no qual seria possível o armazenamento de informações relativas ao tipo de usuário, histórico de utilização e créditos eletrônicos.

O BU funcionou desde 2004 com cartões com chip Mifare Classic de 1K. Em 2013, passou a operar também com cartões com chip Mifare Plus de 4K. Até este ano existiam dois tipos de cartões em uso no sistema, com diferentes capacidades de memória e de segurança: 1K e 4K. Os cartões de menor memória não são mais aceitos, eram usados nos bilhetes únicos anônimos e armazenavam menos dados dos usuários. Os cartões de maior memória são usados nos BUs de usuários cadastrados e potencialmente permitem o uso de uma maior gama de serviços, como o bilhete único temporal e a recuperação de créditos em caso de extravio.

A produção dos cartões é feita por agentes privados e a SPTrans compra os lotes de cartões através de pregões eletrônicos. A SPTrans define as características dos cartões a serem adquiridos e homologa as empresas fornecedoras. Ela define as especificações técnicas básicas exigidas na licitação, como segurança no acesso à memória por autenticação mútua entre o cartão e a leitora e algoritmos de criptografia, além de questões físicas de durabilidade – não apresentar empenamento e/ou eletricidade estática e/ou espessura fora da especificação.

Atualmente, os Cartões têm memória de 4K, e não podem possuir exploração econômica de espaços publicitários no verso. Fisicamente, os novos Bilhetes Únicos deverão ser cartões de plástico (PVC) com 85,6 cm de espessura que pode variar de 0,79 mm a 0,86 mm,

recarregáveis, contendo em seu interior um circuito integrado, memória não volátil (EEPROM) de, no mínimo, 4 KBytes, dividida em setores independentes, e antena para radiofrequência.

A SPTrans não faz homologação de empresas fabricantes de chip e os cartões a serem fornecidos deverão estar de acordo com o especificado na licitação, o que pode implicar importação de parte da tecnologia dos cartões, como os chips usados que são proprietária e não nacional (LORENZO, 2018).

Já a gravação eletrônica e distribuição do cartão para os usuários é feita pela própria SPTrans, que possui as máquinas de gravação eletrônica; a personalização dos cartões é feita a partir de contratos específicos com gráficas especializadas (LORENZO, 2018).

Em julho de 2021, a SPTrans concluiu o processo licitatório para a aquisição de 3,1 milhões de Cartões com circuito integrado sem contato (Contactless Smart Card) para o Bilhete Único, na modalidade Pregão Eletrônico, em disputa aberta, do tipo menor preço. O processo resultou na homologação da empresa Evolution Smart Card Indústria e Comércio Ltda com um contrato de R\$15,2 milhões com validade por 12 meses⁵⁴.

Equipamentos / validação

Dentre os equipamentos embarcados, o validador é o instrumento que faz a leitura dos cartões dos passageiros, processa as informações, libera a catraca e armazena as informações das transações. Dentro do SBE, os validadores dentro dos ônibus são configurados pelo SCP que envia a estes os parâmetros e restrições do uso dos cartões. Ao final do dia, os registros das transações dos validadores são transmitidos ao SGG e repassada e transmitida ao SCP.

O anexo 4.6 do edital de licitação dos últimos contratos de concessão do transporte coletivo por ônibus, que trata da infraestrutura para bilhetagem eletrônica e traz a especificação técnica e funcional dos equipamentos embarcados e garagens, estabelece o escopo do fornecimento de serviços das empresas operadoras de transporte.

As operadoras só podem adquirir os equipamentos homologados pela SPTrans. O processo de homologação consiste na condução de testes, sejam os realizados em laboratórios ou os complementares em campo, realizados por Organismos de Certificação Designados (OCD) e Laboratórios de Testes Designados (LTD), conforme o Credenciamento N° 002/2014, publicado pela SPTrans, que trata do Regulamento para Designação de Organismos de Certificação, Laboratórios de Testes e Organismos de Inspeção dos Equipamentos Embarcados para a Frota do Sistema de Transporte (Anexo 7 do edital de licitação dos últimos contratos de concessão para o transporte coletivo por ônibus). Depois que o OCD emite o

⁵⁴ Ver o Termo de Homologação da Licitação no 008/2021 da SPTrans. Disponível em: <<https://sistemas.sptrans.com.br/licitlovnew/PublicTempStorage/termohomologacao6915478.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

documento de certificação de conformidade que o processo de homologação é encaminhado para a SPTrans para a aprovação ou rejeição.

Com relação à tecnologia desenvolvida, o Anexo 4.6 cita que a SPTrans deve receber as cópias de todos os programas utilizados no sistema (validador, SGG, etc.), com seus respectivos códigos-fonte e todos os detalhes necessários ao seu completo e correto entendimento, tanto para software básico como aplicativos, diagnósticos e testes. Nesta documentação também devem ser fornecidos os compiladores/montadores das linguagens utilizadas no desenvolvimento do software aplicativo.

Atualmente, os validadores possuem softwares de segurança de leitura instalados que funcionam com protocolos de segurança que são implementados pelos fornecedores e o sistema funciona quase que exclusivamente a partir de protocolos proprietários (LORENZO 2018). O protocolo fechado pode ser uma dificuldade para que uma outra empresa possa desenvolver uma outra proposta de melhoria da tecnologia.

Atualmente três empresas são homologadas pela SPTrans para o fornecimento de validadores: a Prodata Mobility, a Digicon e a Empresa1. Em 2017, essas empresas representavam respectivamente 85%, 10% e 5% dos validadores de ônibus da cidade (LORENZO, 2018).

Comunicação de Pagamento

Os editais da licitação das atuais concessões de transporte coletivo por ônibus, além de estabelecer as características gerais que suportam o funcionamento do atual meio de pagamento, ou seja, possuir as interfaces, conexões, antena e softwares necessários para o processamento de cartões com circuito integrado sem contato (*contactless smart card*), devendo inclusive aceitar cartões do tipo MIFARE CLASSIC, MIFARE PLUS, DESFIRE-EV1 e CIPURSE, menciona uma série de atualizações tecnológicas que deveriam ocorrer a partir do quinto ano de contrato. Algumas delas, listadas abaixo, estão relacionadas com implementações de tecnologias que permitem que outros meios de pagamento possam ser viabilizados futuramente, como o uso de celulares, uso de tecnologia NFC e QR Codes. Segundo os editais, as operadoras devem suportar, entre outros custos, durante todo o período de contrato gastos associados:

- à aquisição, instalação, operação e manutenção dos validadores (hardware) e equipamentos de garagem vinculados ao SBE são de responsabilidade das empresas operadoras dos serviços de transporte.
- à aquisição, instalação, operação e manutenção de equipamentos (hardwares) acoplados ou inseridos aos Validadores, necessários para viabilizar a utilização de outros meios de pagamento, além do cartão sem contato, em especial os celulares;
- ao desenvolvimento, implantação e manutenção dos softwares necessários à integração dos Validadores com outros meios de pagamento, em especial os celulares

que utilizam a tecnologia NFC, ou dispositivos de leitura ótica de códigos criptografados ou QR Codes (código de barras bidimensional).

Comercialização

A comercialização e a recarga de crédito eletrônico ocorrem: 1) na rede própria da SPTrans; 2) na Loja Virtual; 3) Empresas Credenciadas para a Comercialização de Vales-Transporte e 4) na Rede de Venda e Recarga de Crédito Eletrônico (Rede online).

A SPTrans possui rede própria para venda e recarga de créditos eletrônicos. Em algumas é possível obter o Vale-Transporte.

A Loja Virtual realiza a comercialização por meio da internet e cujos créditos devem ser recarregados nos equipamentos das outras redes de distribuição. A LV tem as seguintes características:

- Possibilita às empresas adquirirem vales-transporte, na forma créditos eletrônicos ou cotas temporais, diretamente da SPTrans, bem como a aquisição de créditos e/ou cotas temporais pelos demais usuários;
- É um instrumento de distribuição do Vale-Transporte, por atender e dar suporte a todas as empresas credenciadas, e acompanhar as vendas por elas realizadas;
- Regula o mercado de forma indireta, em relação ao preço cobrado pelo serviço de recarga de créditos eletrônicos;
- Efetua venda de créditos eletrônicos para cartões dos tipos Estudante e Comum.

O Vale-Transporte é comercializado por 20 Empresas Credenciadas pela SPTrans, listadas no Anexo 4.2 dos editais de licitação para as concessões de transporte coletivo por ônibus atuais. A Rede de Venda e Recarga de Crédito Eletrônico (Rede on-line) dispõe dos seguintes canais para efetuar a comercialização e recarga de créditos eletrônicos:

- Rede de lotéricas: 794 pontos instalados nas casas lotéricas distribuídas pela cidade;
- Empresas Credenciadas para Venda e Recarga de Créditos Eletrônicos: empresas credenciadas pela SPTrans para a venda e recarga de créditos eletrônicos. Aplicativos, Facebook, Bancos, Recarga Fácil (SMS) estão listados no site <https://www.sptrans.com.br/app/>;
- Recarga Embarcada – Empresas credenciadas que colocam seus equipamentos de recarga online a bordo dos ônibus, somente para a recarga dos cartões do sistema.

Com o convênio entre Prefeitura e Governo do Estado para a integração do BU entre os modais de transportes, há postos de distribuição nas estações do Metrô e CPTM.

Câmara de compensação

A integração entre os ônibus municipais e o sistema metroferroviário iniciada em 2005 se deu por meio do Convênio 2005/023 entre a SPTrans, o Metrô e a CPTM. Atualmente, o BU é

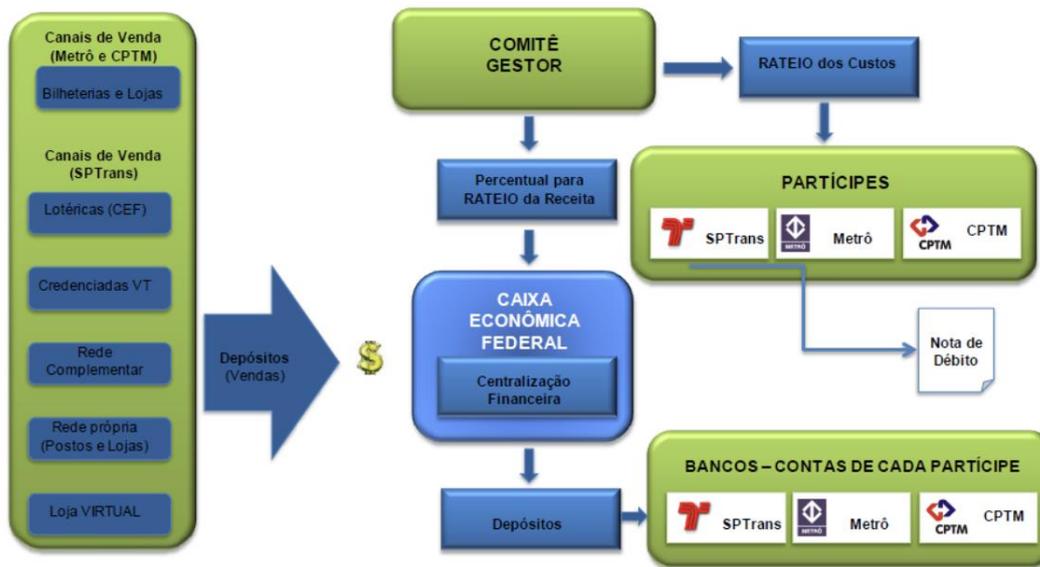
utilizado nos ônibus municipais, nas linhas da CPTM e nas linhas 1- Azul, 2-Verde e 3-Vermelha do Metrô e nas linhas 4-Amarela da concessionária ViaQuatro e linha 5- Lilás da concessionária Via Mobilidade propiciando viagens exclusivas e integradas com desconto tarifário. São partícipes do convênio de integração também o Move São Paulo (linha 6 - Laranja em construção) e a Vem ABC (linha 13 - Bronze). O convênio estabelece as regras operacionais e de integração tarifária do bilhete único, do rateio da receita arrecadada e dos custos de gestão da atividade, que são discriminados nos anexos do convênio.

A Figura 4.2, abaixo, ilustra o funcionamento da *clearing* do bilhete único. A receita arrecadada da venda do Bilhete Único nos canais de venda da SPTrans, Metrô e CPTM é depositada numa conta centralizadora da Caixa Econômica Federal (CEF), chamada de “multiconta”, e é rateada diariamente entre os partícipes do convênio de acordo com os percentuais de participação definidos pelo comitê gestor do convênio (composto por representante de cada uma das empresas atuantes). Os percentuais são definidos com base na utilização de créditos eletrônicos de cada integrante do convênio. Como a utilização nos diversos modais é conhecida posteriormente ao rateio da arrecadação diária, e, como os valores depositados consideram, além da venda líquida (venda bruta menos a remuneração da rede de venda), algumas receitas extratarifárias (taxa de recarga e de gerenciamento referente a venda de Vale-Transporte), torna-se necessário realizar um encontro de contas para ajuste dos valores distribuídos diariamente a cada partícipe do convênio.

O encontro de contas é feito mensalmente, considerando a composição dos valores rateados ao longo do mês de referência e os valores devidos com base na apuração efetiva da utilização dos créditos.

Relativamente aos custos de gestão e operação do BU, relacionados a serviços, contratos e insumos, os mesmos são centralizados na SPTrans e são rateados entre os partícipes de acordo com o convênio, proporcionalmente às respectivas receitas de utilização ou quantidade de passageiros transportados.

Figura 4.2. Clearing do Bilhete Único



Fonte: Prefeitura de São Paulo, Editais para a licitação das atuais concessões de transporte coletivo por ônibus.

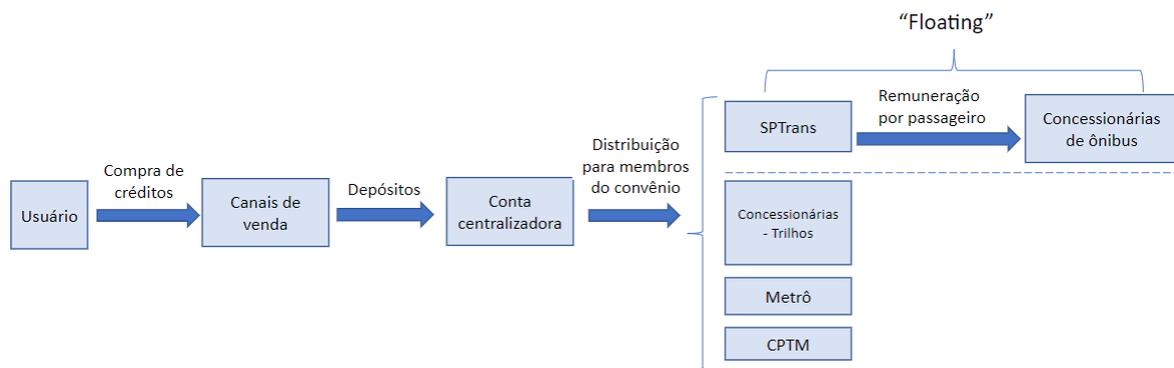
Os passageiros ainda têm a opção de pagamento em dinheiro a bordo do veículo. Neste caso, o valor arrecadado pode permanecer em poder da empresa operadora. Estes valores serão compensados no pagamento da remuneração dos serviços do Sistema de Transporte.

Floating

Dentro do modelo de comercialização de viagens pelo Bilhete Único, que é uma compra antecipada de créditos por parte do usuário, a SPTrans tem a possibilidade de obter receitas adicionais por ganhos de *floating*. Isto porque a entrada de receita ocorre quando os créditos são adquiridos pelo usuário e a saída - a remuneração das operadoras - decorre do consumo do crédito no momento em que o usuário faz a viagem, ao longo do período de validade dos créditos. Entre a entrada e a saída do recurso, a diferença de valores fica disponível por um período no tempo e existe a possibilidade de aplicação financeira. Esse ganho financeiro pode ser relevante, especialmente, no caso do Vale-Transporte, em que a empresa recarrega o cartão no início do mês.

A rede de venda e recargas de crédito depositam na conta centralizadora os recursos em até dois dias. Os recursos são distribuídos diariamente para as conveniadas. Em até cinco dias a SPTrans paga às operadoras de ônibus de acordo com o volume de passageiros transportados, como ilustrado na Figura 4.3, abaixo.

Figura 4.3. Esquema de repasses de receitas de vendas – *Float*



Fonte: Elaboração própria

4.2 Tentativa de Reformulação do SBE

Em 2017, o Estado de São Paulo e o Município de São Paulo abriram o Edital Conjunto de Chamamento Público nº 1/2017 (“Edital”) para a apresentação, por interessados da iniciativa privada, de estudos acerca do potencial de exploração de receitas acessórias para um Sistema Único de Arrecadação Centralizada.

Esse Sistema mostrou-se como uma tentativa de reformulação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica a fim de reduzir seus custos. Como indicado nos itens 4.3.2 e 4.3.4 do Anexo I – Termo de Referência, o objetivo seria desonerar a maior parcela possível dos atuais gastos com a gestão e operação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica. Nesse sentido, os estudos deveriam demonstrar a viabilidade econômica da gestão, operação e manutenção do novo sistema a ser criado, Sistema Único de Arrecadação Centralizada, a partir da delegação dos atuais sistemas de bilhetagem. Para tanto, deveriam indicar os resultados financeiros e prazos de implementação, retorno em relação às receitas acessórias, indicadores para avaliação e acompanhamento das receitas e parâmetros a serem atingidos ao longo do tempo.

Para essa desoneração, a iniciativa previa a transferência dos seguintes serviços para a iniciativa privada, conforme extraído dos esclarecimentos do Edital:

- I. Emissão de cartões e geração de créditos eletrônicos;
- II. Emissão de títulos de direito de viagem;
- III. Comercialização dos créditos de transporte;
- IV. Arrecadação por meio da venda de créditos eletrônicos;
- V. Investimentos em validadores, bloqueios, sistemas (“softwares”) e atualizações tecnológicas no período da concessão;

- VI. Câmara de compensação da divisão da arrecadação dos créditos eletrônicos do SBE (“*clearing house*”);
- VII. Processamento dos dados em “*data center*”;
- VIII. Postos de atendimento aos usuários e “*callcenter*”;
- IX. Controle de dados físicos e financeiros; e
- X. Manutenção de equipamentos não embarcados nos modais de transporte.

Após o chamamento, alguns atores privados (8) apresentaram estudos para a reformulação do Sistema, mas não está disponível ao público se houve avanço nesse projeto.

4.3 Integração entre SPTrans, Metrô e CPTM

A fim de avaliar experiências concretas de integração de pagamentos em São Paulo para fins de integração modal, esta seção inclui uma análise dos limites e possibilidades oferecidos pela experiência de integração operacional e tarifária da rede de transporte coletivo por ônibus com os sistemas de transportes sobre trilhos da RMSP. Essa integração ocorre mediante um convênio estabelecido para a repartição da receita de arrecadação do bilhete único, o qual inclui regras de prioridades e ordem de pagamento que influenciam o repasse real de receita para cada envolvido.

No âmbito do Convênio SPTrans nº 2005/023, CPTM no 842754209100 e METRÔ no 0180589101, atualmente figuram como partes a SPTrans; a Metrô - Companhia do Metropolitano de São Paulo, a CPTM - Companhia Paulista de trens Metropolitanos; a Concessionária da Linha 4 do Metrô de São Paulo S.A.; a Concessionária Move São Paulo S.A.; a Concessionária do Monotrilho da Linha 18 - Bronze S/A; e a Concessionária das Linhas 5 e 17 do Metrô de São Paulo S.A.. O transporte sobre trilhos se encontra em expansão e novas concessionárias oportunamente vão operar novas linhas do transporte sobre trilhos do Metrô e da CPTM.

O convênio teve sua versão original firmada em 2005 e parte do princípio de que os diversos sistemas de transporte coletivo urbano são complementares e suplementares no atendimento da demanda de viagens municipais e intermunicipais. No plano da Prefeitura de São Paulo, o convênio atendeu a previsão da Lei Orgânica e do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo que preveem a integração do sistema de transporte municipal ao sistema metropolitano. Na época, a SPTrans já contava com uma solução de SBE e o projeto já previa que futuramente outros modais fossem agregados a fim de se aplicarem integrações operacionais e tarifárias.

O objeto do convênio firmado foi "o estabelecimento de condições para a implantação da integração operacional e tarifárias por meio do SBE entre SPtrans, Metrô e CPTM, integrando

assim o sistema de transporte coletivo municipal com o sistema metroviário e o sistema ferroviário metropolitano de passageiros⁵⁵. Esperava-se que com o compartilhamento da infraestrutura de bilhetagem eletrônica houvesse uma redução dos custos unitários por operação de pagamento a partir da quantidade de usuários e transações processadas pelo sistema.

Importante salientar que a integração foi viabilizada pela existência prévia e sucesso do BU, tendo sido realizada com:

“(...) uso de cartão inteligente com circuito integrado sem contato (contactless smart card), utilizando a tecnologia desenvolvida pela SPTRANS nos processos de inicialização e distribuição de cartões, geração de créditos, validação, distribuição e recarga de créditos nos cartões dos usuários, cadastramento, atendimento ao público, validação do uso para transporte, processamento das informações e controle da partilha da remuneração dos operadores (Clearing). (CONVÊNIO SPTrans nº 2005/023, Cláusula Segunda, item 1.2)”

A partir da celebração do convênio, o BU passou a ser utilizado nos três sistemas de transporte, sendo possível a cobrança de tarifas exclusivas (destinadas ao uso só do ônibus, ou só do Metrô e CPTM) ou integradas (combinando os modais, ainda de créditos eletrônicos escolares ou Vale-Transporte. A propriedade do SBE é da SPTrans, mas as demais partícipes conquistaram o direito de utilizá-lo sem o pagamento de royalties a partir da celebração do convênio.

O referido convênio foi objeto de sucessivos aditivos por meio dos quais concessionárias do sistema metroviário foram incluídas. O primeiro termo aditivo foi responsável pela introdução da VIAQUATRO em 2007. Em 2008, foi assinado o terceiro aditivo responsável pela alteração da cláusula referente aos valores da integração que passou a ter a redação “o valor do bilhete único integrado será obtido pelo somatório das tarifas unitárias fixadas pelo Estado de São Paulo e pelo Município de São Paulo, considerados os respectivos descontos”⁵⁶. Assim, o Estado e Município podem definir autonomamente o valor de sua respectiva parcela na arrecadação com o pagamento via BU integrado, desde que esse não ultrapasse o valor da tarifa unitária. Os três aditivos subsequentes, firmados em 2014, 2017 e 2018 foram responsáveis pela inclusão das concessionárias MOVE SÃO PAULO, VEM ABC e VIAMOBILIDADE, respectivamente.

Além desse convênio, no qual se concentra essa análise, as supracitadas partícipes também firmaram um convênio para cooperação operacional para mútuo apoio em situações de emergência ou paralisação temporária, haja vista que tais sistemas encontram-se integrados

⁵⁵ Cláusula Primeira, item 1.1, do CONVÊNIO SPTrans nº 2005/023

⁵⁶ Redação revisada da Cláusula Quarta, item 4.6 do CONVÊNIO SPTrans nº 2005/023.

fisicamente, operacionalmente e compartilham tarifa, de modo que os problemas que acontecem em um acabam repercutindo nos outros sistemas⁵⁷. Tal convênio, datado de 2011, acaba por “determinar os procedimentos operacionais, as responsabilidades de atuação e as formas de remuneração dos custos decorrentes dessa atividade” e consolida regras do já tradicional Plano de Atendimento de Empresas de Transporte em Situação de Emergência.

À SPTrans compete exclusivamente: instalar, aperfeiçoar, operar e manter o SBE incluindo o processamento de dados, bem como promover a adaptação do sistema para permitir a integração física e tarifária entre as partícipes, contratar e gerenciar o fornecimento de SBE, implantar a rede de recarga dos bilhetes, salvo a infraestrutura mínima nas estações metroviárias que fica a cargo da Metrô e CPTM e criação e implementação dos mecanismos antifraude no sistema informatizado. Importante destacar ainda que à SPTrans fica a responsabilidade de adaptar o sistema de cadastramento de estudantes, idosos e pessoas com deficiência para que os cadastros atendam a todas as partícipes do convênio. Já as categorias de usuários cuja gratuidade ou desconto é tratada de maneira distinta entre legislação municipal ou estadual fica a cargo de cada empresa estabelecer o tratamento específico para aquele grupo.

Às demais partícipes fica atribuído o repasse à SPTrans do valor correspondente da comissão na hipótese de venda de Vale-Transporte efetuada pelas empresas. Ainda, implementar e manter em todas as estações venda assistida de créditos eletrônicos nas modalidades comum e estudante e rede de recarga de créditos de Vale-Transporte e de consulta de saldos e realizar a manutenção dos bloqueios eletrônicos instalados em suas estações, incluindo os validadores eletrônicos acoplados e os equipamentos de comunicação e transmissão de dados.

Todas as partícipes do convênio integram um Comitê Gestor da Integração para assegurar a implantação e operação da integração e facilitar o relacionamento entre as entidades signatárias. Ao Comitê corresponde avaliar e propor contratações e revisões contratuais, alterações em critérios de rateio de custos, modificações em critérios de distribuição da receita, alterações e implementações no SBE, medidas de prevenção e combate a fraudes e medidas para facilitar o relacionamento entre partícipes.

Com relação ao modelo operacional de integração, o convênio dispõe de critérios para o uso restrito das redes municipais e estadual e para o uso da integração. Referente ao uso restrito, o usuário pode usar o sistema municipal de transporte coletivo sobre pneus por um número limitado de vezes respeitando o limite de tempo. Na rede estadual sobre trilhos não existe limitação de tempo com integração física entre os dois sistemas em estações específicas,

⁵⁷ Convênio no 03200891, firmado entre CPTM, Metrô, SPTrans, Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos - EMTU e a Via Quatro - Concessionária da Linha 4 do Metrô de São Paulo.

desde que o usuário não saia das estações, já que o acesso é limitado a uma única entrada no sistema sobre trilhos, se sair será descontada uma nova tarifa.

No que tange a distribuição da arrecadação às partícipes, o convênio e seus subsequentes aditivos dispõem que se observará não só a comercialização de créditos eletrônicos, como também sua efetiva utilização. As receitas líquidas derivadas da venda antecipada de créditos de uso comum às partícipes devem ser atribuídas e creditadas diretamente em suas respectivas contas seguindo o seguinte critério:

“O percentual de distribuição da venda antecipada (carga de crédito eletrônico) terá como base o percentual da utilização dos passageiros pagantes usando cartão inteligente, valorizados pelas respectivas tarifas de cada uma das empresas (receitas de utilização), em relação ao total valorizado de passageiros pagantes usando cartão inteligente, periodicamente ajustado (item 2.1.1. do anexo II do convênio).”

Supracitados valores também observam eventuais descontos de comissões relativas à prestação de serviços das redes de recarga e acréscimos devido à aplicação de percentuais decorrentes do gerenciamento e antecipação de custos de carregamento de Vale-Transporte. Ainda, leva-se em conta os créditos que cada um dos partícipes do convênio recebe diretamente em seus canais de venda exclusivos (loja virtual, bilheterias, postos de venda) (item 2.1.3 do Anexo II do convênio). O percentual de distribuição é reajustado periodicamente com base no percentual de utilização da semana anterior.

No que tange às receitas acessórias do sistema de bilhetagem eletrônica, essas são rateadas observando-se os critérios análogos aos de rateio de custo que essas receitas venham a minimizar. Por exemplo, as receitas decorrentes de propagandas feitas nos cartões serão rateadas observando o mesmo critério de rateio de custos do cartão⁵⁸. O rateio de custos, por sua vez, é dividido entre: custos de comercialização, referente às comissões de rede de recarga que são apropriados no momento de distribuição das receitas líquidas de cada partícipe e os custos de operação e manutenção do SBE, que são apurados mensalmente e rateados entre os partícipes.

Na transferência das parcelas das receitas aos partícipes, a primeira a receber é a SPTrans e a parcela que a ela couber é creditada na conta corrente por ela indicada. Após a SPTrans, recebem, a título de remuneração e quando houver recursos, as seguintes concessionárias: VIAQUATRO, MOVE SÃO PAULO, VEM ABC e VIAMOBILIDADE, respeitando a ordem aqui relatada. Pode, ainda, em meio a essa partilha serem recolhidos eventuais valores devidos pelas concessionárias ao poder concedente, sendo esse recurso creditado na conta corrente da Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (STM). O saldo remanescente, por

⁵⁸ Cláusula 7.1 do Anexo II-Custos, Receitas e encontro de contas do convênio.

sua vez, é partilhado entre Metrô e CPTM, conforme critério estipulado pelos representantes das duas entidades no Comitê Gestor. Referente a essa questão é importante destacar a previsão no sexto termo aditivo do convênio de que:

“(…) as quotas partes do da Metrô e CPTM terão caráter variável em função das regras de rateio previamente estabelecidas com a observância dos critérios e ajustes previstos no contrato de concessão da linha 4, no contrato de concessão da linha 6 e no da linha 18 e no contrato de concessão da linha 5 e 17 e deverão ajustar-se ao valor do saldo apurado após a dedução das quotas partes da SPTrans, VIAQUATRO, MOVE SÃO PAULO, VEM ABC, VIAMOBILIDADE, conforme previsto no anexo A, Cláusula 3, Anexo II (que dispõe sobre a distribuição das receitas às partícipes).”

Referente a esse critério para pagamento dos partícipes, fica em aberto o real motivo para se estabelecer esse direito de preferência para a SPTrans receber primeiro. Entendemos que com regras tão claras referente a parte operacional da integração, estipular uma preferência não faria sentido, salvo se existem riscos envolvendo a partilha do recurso, o que pode fazer sentido no caso das empresas privadas concessionárias, que tem nesse direito de preferência uma espécie de garantia, que faz parte do modelo de negócios dos seus contratos de concessão.

O fato de o recurso ser todo depositado em uma conta centralizada da Caixa Econômica Federal, que não é de propriedade exclusiva de nenhum dos partícipes, é um aspecto positivo do sistema que facilitaria a futura incorporação de novos modais. Vale ressaltar, contudo, que nesse processo desempenha um papel importante o SCP, um subsistema do SBE que tem por atribuição "manter contas correntes que permitirão o controle dos créditos efetuados nos cartões dos usuários e a sua utilização nos validadores eletrônicos(...); emitir os cartões eletrônicos; gerar os créditos eletrônicos e informações para a câmara de compensação (Clearing), que servem de base para a remuneração das Empresas Operadoras"⁵⁹.

4.4 Outras iniciativas na Região Metropolitana de São Paulo: o potencial do cartão TOP

Esta seção trata do funcionamento e atuação da Associação de Apoio e Estudo de Bilhetagem e Arrecadação nos Serviços Públicos de Transporte Coletivo de passageiros do Estado de São Paulo - ABASP, criada em 2019 por iniciativa de concessionárias de transporte público

⁵⁹ Informação retirada do item 2.1 "Descrição do sistema de Bilhetagem eletrônica" do anexo 4.2 "Bilhetagem eletrônica: processo de arrecadação, pagamentos e atendimento" do edital de operação de transporte.

da região metropolitana de São Paulo em conjunto com o Estado de São Paulo, a CPTM e a Metrô. A Associação, de direito privado e sem fins lucrativos, parece, até o momento, ser formada pelas concessionárias do transporte coletivo de passageiros da RMSP, pela Metrô e pela CPTM.

A ABASP tem por objetivo apoiar, fomentar e aprimorar as atividades de bilhetagem nos serviços públicos de transporte coletivo de passageiros, tais como operação de comercialização de créditos eletrônicos de transporte, seja metroviário, sobre pneus, ou de qualquer outro modal, realizada na RMSP e outras regiões e cidades do Estado de São Paulo. Na prática, por meio de informações obtidas no mercado, entende-se que a ABASP intermediou a contratação da Autopass S.A. para oferecer solução de bilhetagem eletrônica e de pagamentos de transporte público para suas associadas. A Autopass é uma empresa prestadora de serviços de bilhetagem eletrônica que fornece a solução de pagamento representada pelo cartão BOM, aceito desde 2011 no sistema de transporte público de ônibus intermunicipal e no sistema da CPTM. Seu uso foi posteriormente expandido passando a operar nas linhas municipais de algumas cidades da RMSP que também contam com sistemas próprios de bilhetagem, alguns que ultrapassam a experiência do bilhete BOM, com soluções que facilitam a integração ou o pagamento aos seus usuários, a exemplo o cartão SIM Dupla função (crédito Mastercard e Visa). O Quadro 4.1 descreve essa realidade.

Quadro 4.1. Bilhetagem municipal na RMSP

Bilhetagem Municipal		
Municípios RMSP	Aceitam Cartão BOM	Outro
Arujá	Sim	
Barueri		Passes Integrado BenFácil
Biritiba Mirim		
Caieiras		Bilhete Eletrônico Municipal (BEM)
Cajamar		Bilhete Eletrônico Municipal (BEM)
Carapicuíba	Sim	
Cotia	Sim	
Diadema		Cartão SOU+
Embu	Sim	
Embu Guaçu	Sim	
Ferraz de Vasconcelos	Sim	
Francisco Morato		Bilhete Municipal Cartão Moratense
Franco da Rocha		Bilhete Eletrônico Municipal (BEM)
Guararema		
Guarulhos		Guarupass
Itapeçerica da Serra	Sim	
Itapevi		Passes Integrado BenFácil
Itaquaquecetuba		
Jandira		Passes Integrado BenFácil
Juquitiba		
Mairiporã		Cartão INTEGRA
Mauá		Cartão SIM Dupla Função
Mogi das Cruzes		Cartão SIM Sistema Integrado Mogiano
Osasco		Bilhete Eletrônico Municipal (BEM)
Pirapora do Bom Jesus		Gratuito
Poá	Sim	
Ribeirão Pires	Sim	
Rio Grande da Serra	Sim	
Salesópolis		
Santa Isabel		
Santana do Parnaíba		Bilhete Eletrônico Municipal (BEM)
Santo André		Bilhete Único Andreense (AESAs)
São Bernardo do Campo		Cartão Legal
São Caetano do Sul	Sim	Cartão SITS
São Lourenço da Serra	Sim	
São Paulo		Bilhete Único
Suzano	Sim	
Taboão da Serra	Sim	
Vargem Grande Paulista	Sim	
39	15	19

Fonte: Elaboração própria.

Conforme seu estatuto, compete à ABASP estudar e promover a melhoria e expansão da bilhetagem no Estado de São Paulo; incentivar a padronização dos sistemas de bilhetagem e arrecadação dos serviços de transporte; buscar, junto ao Poder Público, a adoção de políticas públicas que visem à gradativa unificação dos sistemas de bilhetagem intermodais; e assegurar o registro e controle de emissão, comercialização, administração, compensação e

processamento dos créditos eletrônicos - em benefício de seus associados diretamente, ou mediante contratação de terceiros. Nesse sentido, mostra-se como alternativa ao papel centralizador da SPTrans, ao menos em parte da rede de transporte da cidade, que pode também servir para a implantação de um MaaS que inclua serviços de mobilidade da cidade de São Paulo. No entanto, fica em aberto se a ABASP vai realmente servir para esse tipo de finalidade, já que isso depende da sua capacidade de se adaptar às inovações em curso nos serviços de pagamentos e da sua capacidade de coordenar a integração de pagamentos entre modais diversos.

Nesse sentido, ao menos conforme seu estatuto, a ABASP visa contribuir com melhorias e inovações que: facilitem o pagamento, por parte dos usuários, na aquisição de créditos eletrônicos para a utilização dos serviços públicos de transporte de passageiros; fomentem a diversificação de meios de pagamento aceitos, e a implantação de sistemas de prevenção e fiscalização de fraudes.

A ABASP é formada por associados, que compreendem os denominados “Fundadores”, “Especiais”, “Aderentes” e “Participantes”. Compõem a categoria Fundadores os associados operadores do serviço público de transporte coletivo sobre pneus da região metropolitana de São Paulo, detendo tal condição por concessão ou permissão. Já os associados Especiais são a CPTM e o Metrô enquanto prestadores de serviço público de transporte em veículos sobre trilhos e aderentes ao sistema de bilhetagem da ABASP. Já os associados Aderentes são membros que vierem a se associar para aderir ao sistema de bilhetagem da ABASP que sejam: operadores do serviço público de transporte, por qualquer modal; outras concessionárias e permissionárias de serviços públicos de transporte coletivo de passageiros, contratadas da Administração Direta ou Indireta do Estado de São Paulo ou de seus municípios; ou outras pessoas jurídicas, inclusive sociedades de economia mista e empresas públicas, responsáveis pela gestão do transporte público de passageiros em qualquer território do Estado de São Paulo. Por fim, são considerados associados Participantes da ABASP outras entidades de direito privado, com ou sem personalidade jurídica, e pessoas físicas que não possam ser consideradas Fundadores, Especiais ou Aderentes, mas que atuem na área da mobilidade urbana e, sendo aprovados pelo conselho de administração da ABASP, façam adesão ao seu sistema de bilhetagem.

Os membros Participantes não terão direito a voto se vierem a integrar o ecossistema de bilhetagem da ABASP, mas são a sinalização mais clara da abertura da associação para uma integração de pagamentos entre modais. Os termos do estatuto da ABASP permitem inferir a sua busca por centralizar e impor seus serviços de bilhetagem para a mobilidade no Estado de São Paulo, mas de uma forma que não impossibilitaria a implantação de um MaaS em São Paulo. Na verdade, o estatuto da ABASP demonstra uma abertura prévia para integrar pagamentos com operadores diversos, de forma coerente com uma iniciativa de MaaS.

A organização da ABASP conta com uma estrutura de governança que inclui: uma assembleia geral, um conselho de administração, uma diretoria, um conselho fiscal e um comitê técnico de bilhetagem. As funções e composição de cada um desses órgãos é a seguir descrita.

Assembleia Geral

A Assembleia Geral é o órgão máximo de deliberação dos associados, podendo ser ordinária ou extraordinária. Compete à assembleia ordinária eleger e destituir os membros do Conselho de Administração e do Conselho Fiscal, bem como tomar conta dos Administradores. Já à Extraordinária, quando necessária, compete realizar possíveis modificações no estatuto, quando houver liquidação e dissolução da ABASP, operações societárias. Nela, somente os Associados Fundadores, Especiais e Aderentes terão direito a voto.

No que se refere à votação, os Associados Especiais gozam de direito a veto em uma série de situações, elencadas no art. 11 do Estatuto. Dentre elas, destacam-se as deliberações que versarem sobre a iv) “comercialização de créditos eletrônicos de transporte da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM e da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô” e a v) “atuação da ABASP” nessas empresas.

Conselho de Administração

O Conselho de Administração é composto por até 11 membros efetivos e igual número de suplentes, de modo que os Associados Fundadores indicam 5 membros, os Especiais e Aderentes 2 membros cada um e a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU), bem como a STM indicam um membro cada uma.

O membro indicado pela STM não terá direito a voto, tampouco poderá ser eleito como Presidente ou Vice-Presidente do Conselho, ficando-lhe, entretanto, garantido o direito de veto nas decisões da Assembleia Geral, do Conselho de Administração e da Diretoria que, dentre outras hipóteses, “possam impactar no equilíbrio econômico dos contratos ou operações dos Associados Fundadores, Especiais ou Aderentes enquanto prestadores de serviço regulados no âmbito do governo do Estado de São Paulo”. Percebe-se aqui uma baixa participação e influência da STM no que diz respeito às deliberações do Órgão.

Os membros indicados pelos Associados Especiais terão direito a veto sobre deliberações que versarem acerca da “comercialização de créditos eletrônicos de transporte da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM e da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô” assim como da “atuação da ABASP” nessas empresas. É garantido o direito de veto sobre tais deliberações ao membro indicado pela STM. Destaca-se, além disso, que todo direito de veto só poderá ser exercido mediante fundamentação e comunicação ao Presidente do Conselho de Administração em prazo previsto no estatuto.

Compete ao Conselho de Administração eleger seu Presidente e seu Vice-Presidente para a gestão, bem como eleger os membros da Diretoria, estando responsável por fiscalizar seus atos, fixar suas atribuições e as remunerações de seus membros. O Conselho também definirá o limite máximo de emissão de créditos pelo Sistema de Bilhetagem e arrecadação a serem colocados em comercialização aos usuários. Além disso, compete-lhe também acompanhar o montante de comercialização e de utilização de todos os modais de transporte, bem como dos créditos em poder dos usuários do Sistema de Bilhetagem. Aqui revela-se a importância do Conselho no tocante às determinações sobre o Sistema de Bilhetagem.

O Conselho será responsável também por propor mudanças estatutárias à Assembleia Geral, aprovar o orçamento da Associação e orientar sua atuação perante investimentos, parcerias, desenvolvimento de seu objeto social e contratações, inclusive de auditores externos para examinar e avaliar a Associação do ponto de vista econômico-financeiro, e o Sistema de Bilhetagem, do ponto de vista da segurança, tranquilidade, emissão de créditos e volume de comercialização.

Diretoria

A Diretoria é composta por dois membros eleitos pelo Conselho de Administração para a prática dos atos relativos ao cumprimento dos objetivos da ABASP, não podendo nenhum de seus membros possuir vínculo de “acionista ou sócio no capital social; membro do conselho de administração, fiscal ou de diretoria executiva; empregado ou prestador de serviços; membro do conselho ou de diretoria de outras associações representativas de outros interesses dos membros da ABASP; membro de conselho ou de diretoria de categoria profissional de empregados dos membros da ABASP”.

Os membros da diretoria atuarão, em conjunto ou isoladamente, como representantes da ABASP em juízo ou fora dele. A prática de qualquer ato com a finalidade exclusiva de implementar a remição ou pagamento da Bilhetagem aos associados deverá ser implementada pela assinatura de ambos os diretores.

Conselho Fiscal

A ABASP tem um conselho fiscal permanente composto por no mínimo três membros eleitos pela Assembleia Geral e cujas indicações serão feitas pelos Associados Fundadores, Especiais e Aderentes.

Será responsável por fiscalizar os atos da administração, examinar os documentos e relatórios relativos à gestão fiscal da Associação. Além disso, será responsável por reportar ao Conselho de Administração o acompanhamento dos limites de emissão de créditos do sistema de bilhetagem, o atendimento aos limites estabelecidos, os volumes de comercialização de todos os modais de transporte, bem como os créditos em poder do usuário.

Comitê Técnico de Bilhetagem

A ABASP terá um comitê permanente de natureza consultiva com competência para analisar a contratação e implantação de novas tecnologias e funcionalidades no Sistema de Bilhetagem da ABASP, incluindo de segurança (e sobre todo e qualquer assunto que envolva aspectos técnicos e de funcionamento do Sistema de Bilhetagem ABASP). Trata-se de um comitê composto por 7 membros representantes dos associados. Apesar de sua natureza meramente consultiva, a presença desse órgão permanente pode ser importante para a melhoria do serviço de bilhetagem e para a implementação de um MaaS.

4.4.1 Bilhete TOP

Como um avanço em relação ao cartão BOM, a Autopass lançou em 2021, no âmbito dos serviços explorados por intermédio da ABASP, o bilhete TOP, uma alternativa à bilhetagem eletrônica apresentada pelo Governo do Estado de São Paulo, que implantou o Bilhete Digital *QR Code* “TOP”⁶⁰. Segundo o Secretário de Transportes Metropolitanos de São Paulo, Alexandre Baldy, o bilhete TOP conta com uma tecnologia que “visa acabar com as fraudes, facilitar a vida dos cidadãos e buscar a substituição do bilhete físico Edmonson - aceito na CPTM e no Metrô - e que complementa todos os demais meios de pagamento, como o Bilhete Único de São Paulo”⁶¹.

O Bilhete TOP, que pode ser adquirido pelo aplicativo de mesmo nome, faz parte do conjunto de iniciativas do Governo do Estado para, segundo o secretário Alexandre Baldy, “simplificar a vida do cidadão” e está em consonância com o plano de extinguir as Bilheterias do Metrô e da CPTM até o final de 2021⁶². Por enquanto, a capacidade de expansão do bilhete TOP fica em aberto, mas se concentra na Região Metropolitana de São Paulo, já que 85% dos usuários do Metrô usam o Bilhete Único, assim como 75% dos usuários da CPTM, e a cidade de São Paulo não pretende aderir à iniciativa centralizadora da ABASP. Contudo, se o bilhete TOP realmente representar uma inovação que facilite a vida dos usuários, ele pode ajudar os serviços da Autopass a conquistarem fatias maiores de usuários dos serviços de transporte coletivo sobre trilhos.

O projeto do cartão TOP é ambicioso e envolve não apenas a solução em *QRCode*, mas uma segunda fase na qual o cartão BOM, na versão física, será completamente substituído por um

⁶⁰ Grifo nosso. Disponível em: <<https://www.boradetop.com.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2021

⁶¹ Lançamento do TOP - Bilhete Digital QR Code para CPTM e Metrô. Disponível em <<https://vimeo.com/489996880>> . Acesso em: 15 dez. 2021.
SP: Metrô e CPTM anunciam plano de extinguir bilheterias

⁶² SP: Metrô e CPTM anunciam plano de extinguir bilheterias até o fim de 2021. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2021/10/04/bilheterias-devem-ser-extintas-em-metro-e-cptm-de-sp-ate-o-final-de-2021.htm>>

cartão TOP físico com a bandeira Mastercard. A troca dos usuários do cartão BOM pelo cartão físico TOP é possível desde novembro de 2021, e é opcional. Os créditos do cartão BOM serão válidos até 31 de março de 2022, visando uma migração gradual dos usuários ou para opção de cartão TOP digital, em *QRCode*, ou para o cartão TOP emitido pela Mastercard⁶³. No caso do TOP Mastercard, é possível ao usuário utilizá-lo apenas para pagar por viagens de transporte público, sendo ele já aceito por Metrô e CPTM e estando programada a aceitação por todas as operadoras de ônibus da RMSP até o fim de dezembro de 2021. A integração entre ônibus e trem, atualmente, só não é possível nas Linhas 4,5 e 15 do Metrô. Se usado apenas no transporte público, o TOP Mastercard não tem custos adicionais para o usuário. Se ativadas as funções crédito e débito, cabe o pagamento de anuidade na faixa de R\$ 200,00.

Apesar das ambições do projeto, a implementação do cartão TOP não iniciou livre de problemas. São vários os relatos de usuários sobre a instabilidade no sistema desde o início da sua operação. Já correm também investigações sobre fraudes envolvendo o cartão TOP, que incluem a comercialização de bilhetes fraudados por um homem em estação da CPTM⁶⁴. Os problemas de implementação e suspeitas de fraude têm sido tamanhos que o governo do Estado de São Paulo instaurou um comitê para acompanhar as atividades relativas ao sistema de bilhetagem da ABASP e cobrar mais eficiência da associação⁶⁵.

4.5 Inovações em pagamentos e sua relevância para a Mobilidade como Serviço

Esta subseção visa explorar um movimento que tem avançado no exterior e também dá sinais de evolução no Brasil, como mostra a experiência do cartão TOP, ainda que esta seja permeada por problemas. As novas possibilidades para o pagamento da tarifa de transporte público que não o bilhete eletrônico exclusivo para esse fim podem envolver, principalmente, o uso de novas tecnologias ou o aproveitamento de sinergias com iniciativas regulatórias para facilitar serviços de pagamentos no Brasil. Entendendo não ser necessário discorrer sobre as limitações de um sistema de bilhetagem baseado no pagamento da tarifa em moeda espécie

⁶³ Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/cartao-de-transporte-bom-vira-top-em-sp-com-opcao-de-credito-e-debito,a7825d603e4054fe974911b658588324aodindmf.html>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

⁶⁴ Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/sp2/noticia/2021/11/26/policia-de-sp-investiga-fraude-no-bilhete-top-suspeita-e-que-criminosos-tenham-criado-meio-de-emitir-passagens-sem-pagar.ghtml>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

⁶⁵ Disponível em: <<https://diariodotransporte.com.br/2021/12/08/com-tantos-problemas-envolvendo-o-top-gestao-doria-cria-comite-e-cobra-de-associacao-de-empresas-explicacoes/>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

e no momento do embarque, passamos, então, para uma breve discussão da bilhetagem eletrônica.

A bilhetagem eletrônica representou uma grande inovação para o transporte público. Ao ser observada a experiência pioneira de Paris na década de 1990 como um sucesso, esse sistema passou a ser adotado em muitas cidades em todo o mundo. No Brasil, a cidade de São Paulo foi a primeira a implementar o cartão inteligente sem contato em 2004, o BU. Essa inovação trouxe uma série de benefícios aos usuários. A principal foi diminuir as despesas com transporte com a opção de integração no sistema de ônibus pagando uma única tarifa e do desconto na integração com o sistema metroferroviário (em 2005). Também houve ganhos para os funcionários do serviço de ônibus, ao aumentar a segurança visto o menor volume de dinheiro em circulação nos automóveis e no sistema em geral. Do ponto de vista institucional, foi possível diminuir fraudes e dar fim ao uso dos tickets de papel para outras finalidades, assim como diminuir a informalidade ao regularizar o transporte clandestino. O SBE e o BU também representaram um aumento significativo de capacidade institucional para o monitoramento e obtenção de dados de viagens. Aumentou-se a eficiência do gerenciamento geral do sistema ao passar-se muitos dos processos antes manuais, como a contagem de passageiros e passes de papel, para o modo eletrônico.

Há alguns anos, o setor apostava na tecnologia “NFC” (*Near Field Communication*, na sigla em inglês), originalmente associada aos cartões de débito e crédito para pagamento por aproximação e hoje presente também em celulares, como a evolução do bilhete eletrônico. Mas atualmente os setores de mobilidade urbana e meios de pagamento veem mais possibilidades além do NFC, do ponto de vista das tecnologias de comunicação de pagamentos disponíveis, e assistimos a um crescimento do número de soluções novas para pagamento, por exemplo, aquelas que utilizam um *QR Code* e podem ser viabilizadas de forma completamente digital. Dentre as tecnologias que usam NFC, destacam-se não apenas os cartões bancários, conhecidos pelo padrão de especificação EMV66, mas também as carteiras digitais, baseadas em nuvem.

O bilhete eletrônico foi adotado em várias cidades brasileiras e segue como uma das principais formas de passagem no transporte público. Contudo, a tecnologia empregada na programação de sistemas de bilhetagem tem se tornado obsoleta, com sistemas defasados e padrões de segurança nos cartões antigos que os tornam mais frágeis e vulneráveis a fraudes, que dificulta a inovação tecnológica e a criação de interfaces para a inserção de novos mecanismos de exploração comercial (CAMPELLO NETO, 2021). Além disso, o BU baseado em tecnologia que provê pagamento em protocolo fechado, exclusivo para o transporte

⁶⁶ Padrão de especificação compartilhado por Europay, Mastercard e Visa, que por isso ficou conhecido como EMV.

público dificulta a integração modal, o que seria um obstáculo para a implementação de um sistema MaaS.

Outras cidades do mundo e no Brasil tem experimentado outros objetos/tecnologias para o pagamento que não o bilhete eletrônico. Segundo relatório da VISA⁶⁷, por exemplo, a empresa está envolvida em mais de 500 projetos pelo mundo desenvolvendo e implementando soluções de pagamento e embarque *contactless*, incluindo grandes centros urbanos como Nova Iorque, Miami, Manchester, Rio de Janeiro e Cingapura. Importante destacar que essas tecnologias e os casos de cidades em que elas são utilizadas não descartam o bilhete eletrônico, apenas dão aos passageiros mais opções de pagamento e ingresso ao sistema de transporte público.

Atualmente, além do pagamento em espécie, o BU é a única possibilidade que o usuário tem como meio de passagem nos ônibus da cidade de São Paulo. No entanto, novas possibilidades para inserção de créditos no BU começam a ser testadas e implementadas, como comentaremos a seguir. A tecnologia usada hoje no BU é a RFID - *Radio Frequency Identification*, ou identificação por rádio frequência, em tradução livre. Os avanços relativos ao BU de São Paulo mais relevantes nos últimos anos foram os aumentos de possibilidades para carregamento de créditos no bilhete eletrônico que não apenas nos postos físicos em dinheiro, mas usando cartão de crédito, débito e por aplicativos. Nos itens abaixo, discorreremos sobre outras possibilidades de meios de pagamento que não os cartões magnéticos, a partir de soluções de: carteiras digitais, como possibilitado por soluções ABT; adoção estratégica de novas tecnologias de comunicação, como o *QR Code*; associação a soluções de pagamento em loop aberto, como os cartões EMV; bem como uso estratégico das inovações regulatórias do Banco Central do Brasil, entre as quais destacamos nesse momento a regulação do pagamento instantâneo/PIX.

4.5.1 ABT

ABT (*account based ticketing*, em inglês) é a designação dada a sistemas de emissão de bilhetes baseados em uma conta do usuário alocada em uma “nuvem”, na qual o usuário utiliza como inscrição para o pagamento o seu ID de conta (que pode ser o número do celular, cartão ID, ou outro identificador pessoal) e os créditos são debitados diretamente em sua conta pessoal de usuário do sistema. Para que a tecnologia ABT possa ser utilizada como solução para bilhetagem no sistema de transporte público, é necessária uma especificação técnica para o meio de pagamento. Dito de outra forma, essa tecnologia especificada é a maneira

⁶⁷ Disponível em: <<https://usa.visa.com/content/dam/VCOM/global/visa-everywhere/documents/visa-transforming-urban-mobility-accessible.pdf>> Acesso em 29/10/2021

como esse meio de pagamento será operacionalizado e chegará ao(à) usuário(a) final, com o uso desde cartões ou até de celulares inteligentes.

Esse meio de pagamento traz como benefícios: a facilidade no gerenciamento da conta, créditos e passagens, o baixo custo de manutenção e operação e a alta comodidade para os usuários.

4.5.2 NFC

O NFC (*near field communication*, em inglês) é uma tecnologia que permite a troca de informações entre dispositivos sem a necessidade de cabos ou fios (*wireless*), sendo necessário apenas uma aproximação física, até uma distância máxima de alguns centímetros, área na qual é possível a troca de informações entre os dispositivos. É uma tecnologia muito difundida para pagamentos por aproximação e pode viabilizar os meios de pagamento aceitos em um sistema de bilhetagem eletrônica no conceito ABT.

Existem outras tecnologias de pagamento por aproximação, como por exemplo, a Emulação de Cartão Host (HCE, *host card emulation*, na sigla em inglês). Qual seja a tecnologia em questão, um ponto importante a ser considerado na escolha da tecnologia que será utilizada é a priorização da segurança dos dados transacionados.

4.5.3 QR Code

Outra possibilidade de meios de pagamento é o *QR Code*, que pode ser utilizado de duas maneiras: com o código de posse do(a) passageiro(a), em papel ou dispositivo móvel, e a validação pelo validador presente no ônibus. Assim como a tecnologia NFC, o *QR Code* serve para viabilizar especificamente a comunicação de pagamento e um sistema ABT pode aceitar o processamento das duas tecnologias.

O uso do *QR Code* em papel se encontra mais difundido nos sistemas de transporte público em geral, sendo oferecido por algumas das principais empresas de bilhetagem no Brasil, como a Empresa 1 e a Prodata.

Alguns testes de novas formas de pagamento têm sido realizados para a tecnologia NFC e *QR Code*. Por exemplo, segundo o site da SPTrans, o pagamento via *QR Code* está sob experimentação em uma das linhas do município de São Paulo desde 01 de outubro de 2021⁶⁸. Ainda segundo o site, esse sistema de pagamento está em testes em 17 ônibus e durará seis meses. Tal projeto visa acompanhar as novas tecnologias de mercado de meios de pagamentos e permitirá aos usuários o pagamento e embarque com mais agilidade e

⁶⁸ <https://www.sptrans.com.br/noticias/sptrans-testa-pagamento-via-qr-code-na-linha-4031-10>

segurança. Ainda segundo o site, para pagar via *QR Code* e para validação do bilhete via essa tecnologia, o usuário do sistema de transporte público deve baixar uma aplicação disponibilizada pela SPTrans em seu smartphone e cadastrar-se.

4.5.4 EMV

Uma das soluções para aumentar as possibilidades de pagamento pelo transporte público é o uso do padrão de especificações de pagamentos EMV (Europay, Mastercard and Visa) com cartões inteligentes com chip. Também podem ser utilizados cartões registrados em carteiras digitais de celulares que possuam a tecnologia NFC. EMV é um padrão criado pelas bandeiras Europay, MasterCard e Visa, atualmente utilizados nos cartões bancários.

“As especificações EMV foram desenvolvidas para definir um conjunto de requisitos que garantam a interoperabilidade entre cartões de pagamento e terminais baseados em chips com padrões seguros. Além disso, o EMV define regras relacionadas às modalidades de operação dos cartões, características físicas e elétricas da mídia, estrutura dos cartões de um ponto de vista da segurança e interoperabilidade a nível global. Este é o padrão adotado pelas principais bandeiras de cartão de crédito e débito no mundo. Está presente na carteira de quase todos os brasileiros, inclusive a sua. Podemos dizer que, provavelmente, você usa o padrão EMV todas as vezes que paga com o seu cartão de chip, digitando a senha de segurança, em uma máquina de POS (abreviação de point of sale)⁶⁹.”

O cartão EMV que faz pagamento por aproximação possui na sua frente um símbolo de três traços, posicionado em qualquer lugar do plástico. Os tipos de cartão EMV aceitos no transporte público são os do tipo por aproximação, funcionando exatamente como um BU. Esse tipo de tecnologia é benéfico para usuários inseridos no sistema financeiro que não usam o transporte público com frequência ou que não façam integração, já que não é possível aplicar as regras de integração aos cartões bancários comuns. O mesmo sistema ABT pode permitir comunicações de pagamento com a tecnologia NFC, com *QR Code* e com cartões EMV que oferecem serviços de pagamento em loop aberto, o que seria o modelo ideal para um sistema de bilhetagem eletrônica de transporte público integrado com outros modais.

⁶⁹ EMV no transporte público – publicação Empresa 1. Disponível em: <<https://lp.empresa1.com.br/lp-ebookemv>>. Acesso em: 16 dez. 2021.

4.5.5 Pagamentos Instantâneos - PIX

Segundo o Banco Central do Brasil:

“Pagamentos instantâneos são as transferências monetárias eletrônicas entre diferentes instituições nas quais a transmissão da mensagem de pagamento e a disponibilidade de fundos para o beneficiário final ocorre em tempo real e cujo serviço está disponível para os usuários finais durante 24 horas por dia, 7 dias por semana e em todos os dias no ano. As transferências ocorrem diretamente da conta do usuário pagador para a conta do usuário recebedor, sem a necessidade de intermediários, o que propicia custos de transação menores.

(...). Esse modelo está em linha com a revolução tecnológica em curso, possibilita a inovação e o surgimento de novos modelos de negócio e a redução do custo social relacionada ao uso de instrumentos baseados em papel⁷⁰.”

Essa solução do Banco Central para processar pagamentos surgiu para preencher lacunas existentes no mercado brasileiro de meios de pagamento, como por exemplo:

- Uso excessivo do dinheiro em espécie para transferência de valores entre pessoas físicas;
- Baixo uso das transferências bancárias do tipo DOC e TED, devido às altas tarifas envolvidas na transação;
- Alto custo nas transações envolvendo cartões de crédito e débito.

A expectativa do Banco Central é de que o PIX reduza o custo nas duas pontas, do consumidor e do fornecedor, devido à diminuição do número de intermediários. No caso do transporte público, o pagamento não pode ser feito diretamente entre o usuário e a empresa que opera os ônibus, por exemplo, porque as regras de integração tarifária precisam ser aplicadas antes da remuneração chegar à empresa operadora dos ônibus. Os pagamentos precisam passar por uma câmara de compensação para a liquidação dos pagamentos pelas gestoras antes de chegarem às operadoras, para aplicação das regras de remuneração de cada um dos agentes de transportes que participarem da prestação de serviço referente a um determinado deslocamento de um usuário do sistema. Mesmo assim, os pagamentos instantâneos permitem reduzir expressivamente o número de atores envolvidos, já que uma empresa prestadora de serviço de pagamentos poderá se conectar diretamente à *clearing*, não tendo que passar pelo emissor ou bandeira ou adquirente.

O Banco Central do Brasil liderou os esforços para a implementação desse meio de pagamento, iniciando, em 2018, um grupo de trabalho com atores de mercado para que o

⁷⁰ Disponível em:

<<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pagamentosinstantaneos%20%20%20>>. Acesso em: 16 dez. 2021.

projeto fosse desenvolvido de forma participativa. Esse mercado ainda está nascendo no Brasil e a regulação do Banco Central está em discussão, com grupos de trabalho e consultas públicas. Após esse período de desenvolvimento e testes, a modalidade de pagamentos instantâneos (ou PIX) entrou em vigor no dia 16 de novembro de 2020. Atualmente, é possível fazer recargas no BU do município de São Paulo com pagamentos instantâneos, através de uma parceria fechada com as empresas Prodata e ImPLY.

5 GESTÃO DE DADOS DA DEMANDA POR TRANSPORTE

Nesta etapa do diagnóstico, foram mapeados os dados como insumos das ferramentas essenciais para a formulação de uma política de MaaS para a cidade de São Paulo. Ferramentas de controle da operação, por exemplo, podem ser desenvolvidas diretamente pelos operadores ou pela prefeitura, que compartilharia parte ou todas as ferramentas com as concessionárias. Outras, podem ainda ser credenciadas ou desenvolvidas de forma conjunta. Em termos de governança, importa avaliar nas próximas fases deste projeto as melhores oportunidades para a prefeitura de São Paulo entre desenvolver ferramentas internamente ou obter soluções via contratações públicas.

Para tanto, importa elucidar a importância dos dados que circulam dentro da lógica de inovação aberta, que no caso de São Paulo, já assume o modelo de forma pioneira, como o acesso ao AVL dos veículos aberto através de uma API, que qualquer empresa pode utilizar para fornecer serviços aos cidadãos. Vale, portanto, observar qual é a qualidade de abertura das bases de mobilidade urbana de São Paulo, razão pela qual foram mapeadas, avaliadas e formuladas recomendações para qualificar a publicação dos dados nesse setor. Na sequência, foram também exploradas as regras de proteção de dados pessoais que têm sido articuladas pela administração pública da cidade de São Paulo.

Ao tratar da proteção dos dados pessoais em sistemas de MaaS, maior parte dos autores concorda essa política consiste na integração e oferta de múltiplos serviços e modos de transportes, tanto públicos quanto privados, com o objetivo de oferecer um serviço sob demanda (NILSSON, 2019, p. 10 e COTTRILL, 2019, p. 3). Existe, no entanto, uma discussão sobre a titularidade do MaaS, já que alguns autores entendem que os projetos devem ser encabeçados pela iniciativa privada e outros, pelo poder público. As vantagens do primeiro cenário seriam menos burocracias e maior agilidade para gerir o MaaS como novo modelo de negócios. No entanto, existe um receio de que, se feito desta forma, o modelo poderia levar a maior concentração do mercado de tecnologias no transporte. Já o poder público, sendo a espinha dorsal do MaaS, definiria o modelo de negócios, a estrutura de funcionamento, o desenho de subsídios e a escala espacial da integração. Especialmente, pode o poder público regular o uso de dados pessoais no sistema, evitando que grandes atores do mercado, já com grande capacidade de processamento de informações, limitem a concorrência local.

Considerando, pois, o poder público como ator estruturante do MaaS, o serviço seria oferecido através de um padrão que agregaria serviços de informação sobre transporte e mobilidade, agendamento e reserva de serviços, planejamento de viagens, bilhetagem e pagamento. Com esta ampla gama de serviços de mobilidade, o MaaS possuiria a capacidade de coletar, combinar e compartilhar em tempo real informações dos usuários, produzindo uma ampla

base de dados. Isso permite a personalização da oferta e da interação com os consumidores, agregando valor ao serviço como um todo.

A esse respeito, é importante asseverar que recentemente foi aprovada no Congresso Nacional a PEC 17/2019, que insere a proteção de dados pessoais no rol de direitos fundamentais da CF/88. Dessa forma, reforçou-se a responsabilidade do Estado em criar mecanismos e políticas públicas para a efetivação deste direito. A PEC, ainda, restringiu a competência de legislar sobre o tema à União, de sorte que outros entes federativos não podem criar leis com entendimentos diversos.

Tendo em vista que uma política de MaaS na cidade de São Paulo tende a envolver serviços prestados e questões reguladas tanto pela prefeitura como pelo estado de São Paulo, foram buscadas também referências que podem nortear as políticas públicas em diferentes instâncias institucionais: as leis de proteção de dados federal, estadual e municipal; a jurisprudência do STF sobre o tema, bem como quais litígios de proteção de dados contra os entes federados envolvidos na prestação do serviço público até a data de realização da pesquisa; diretrizes postuladas pela Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD), responsável por regulamentar a LGPD; imposições dos Tribunais de Contas da União e do Estado sobre proteção de dados.

5.1 Dados abertos

Uma política pública de MaaS perpassa, necessariamente, pela proposição e implementação de soluções tecnológicas inovadoras. Para isso, iniciativas de dados abertos devem existir, respaldadas por políticas consistentes, de forma a incentivar e garantir que novos serviços e ferramentas sejam produzidas a partir destes dados. A administração pública é, diante disso, especialmente beneficiada por políticas de dados abertos ao conseguir mobilizar estes dados na tomada de decisões sobre serviços públicos, alocando recursos de forma mais eficiente e, principalmente, permitindo que os cidadãos participem ativamente da gestão municipal. É, neste sentido, que se torna fundamental compreender o que qualifica um dado como aberto ou não, como abrir este dado e, sobretudo, quais boas práticas devem ser adotadas neste processo.

Dados abertos são aqueles que, em essência, podem ser livremente visualizados, utilizados, manipulados e compartilhados por qualquer pessoa. Segundo a Open Knowledge Foundation, estes dados poderiam, no máximo, ser submetidos a “exigências que visem preservar sua proveniência e sua abertura (por exemplo, citação da fonte ou divulgação com a mesma licença)” (Open Knowledge Foundation, 2010). Dentre suas principais características destacam-se (i) a disponibilidade, isto é, estes dados devem ser facilmente localizáveis na internet; (ii) a reutilização, ou seja, não devem existir restrições de compartilhamento dos

dados; e, por fim, (iii) a participação universal para garantir o livre acesso a estes dados a todos os indivíduos e grupos, sem exceção.

Há um intenso debate acerca dos aspectos técnicos e legais que tornam, de fato, um dado aberto. Entretanto, para além das pequenas nuances inerentes a cada país e organização, encontramos nos princípios estabelecidos e acordados por um grupo de ativistas, especialistas e técnicos em 2007 (Tauberer, 2014) um bom panorama sobre a discussão. Em síntese, temos que estes dados devem, minimamente, ser:

- Completos: se não existem restrições de privacidade, devem ser inteiramente divulgados ao público;
- Primários: não devem passar por nenhum processo de agregação e/ou manipulação;
- Atuais: devem ser divulgados assim que possível;
- Acessíveis: de fácil acesso a variados objetivos e indivíduos/grupos;
- Legíveis por máquina: devem permitir leitura automatizada por softwares de análise de dados;
- De acesso não-discriminatório: devem ser acessíveis por qualquer um, sem exigências de cadastro;
- De formato não-proprietário: não devem ser controlados por empresas, indivíduos e outros grupos; e
- De licença livre: não sujeitos a patentes, marcas e/ou copyright.

No que se refere a qualidade dos dados, propriamente, Tim Berners-Lee (2006) defende um sistema de classificação de 1 a 5 estrelas de gradação, no qual, quanto mais estrelas, mais acessíveis e de qualidade estes dados são. Em detalhes, este sistema prevê que:

- 1 estrela - São dados disponibilizados para a população em qualquer formato, sob uma licença aberta, como o PDF. Contudo, dados disponibilizados com uma estrela são extremamente complexos de serem lidos por máquinas.
- 2 estrelas - Dados disponíveis de forma estruturada. Por exemplo, um arquivo Excel.
- 3 estrelas - Dados disponíveis em formatos não-proprietários. Por exemplo, um CSV.
- 4 estrelas - Usa URIs para denotar os dados, assim outras pessoas podem criar links para eles. Por exemplo, um RDF (uma especificação semântica semelhante aos links de sites).
- 5 estrelas - Link os seus dados a outros. Por exemplo, um RDF que tenha links para outros RDF.

Em termos práticos e conforme com que foi apontado acima, um dado só seria classificado como aberto, neste sentido, a partir de 3 estrelas, ou seja, deve pelo menos ser estruturado e de formato não-proprietário.

5.1.1 Dados de Mobilidade Urbana em São Paulo

Os dados de mobilidade urbana de São Paulo destacam-se pelo detalhamento e atualização frequente, incluindo os dados da localização do ônibus via API para desenvolvedores (GTFS). Objetivando identificar oportunidade de uso de dados sobre mobilidade urbana que podem ser explorados na futura política de MaaS, um esforço para identificar a disponibilidade desses dados na Cidade de São Paulo foi realizado, bem como analisada a qualidade de sua abertura segundo a classificação acima⁷¹, como compilado no Quadro 5.1, abaixo.

Quadro 5.1. Dados abertos de mobilidade urbana de São Paulo

Tema	Base disponível	Formato	Link
Acessibilidade	Locais com selo de acessibilidade	SHP	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br
Infraestrutura Viária	Ciclovias	SHP	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br
Infraestrutura Viária	Mapa da infraestrutura cicloviária da cidade (ciclovias, paraciclos e bicicletários)	SHP	http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de-infraestrutura-cicloviaria.aspx
Infraestrutura Viária	Radares	API	http://dadosradares.prefeitura.sp.gov.br/map/
Infraestrutura Viária	Semáforos	KMZ; SHP	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br
Infraestrutura Viária	Vagas de estacionamento para pessoas com deficiência e idosos	KMZ; SHP	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br
Trânsito	Acidentes	KMZ; SHP	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br
Trânsito	Lentidão por via de São Paulo	CSV; XLS	http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/base-de-dados-sobre-lentidao-por-trechos-cet
Transporte Público	General Transit Feed Specification (GTFS)	API	http://www.sptrans.com.br/desenvolvedores
Transporte Público	Infraestrutura de ônibus (terminais, pontos, corredores e faixas)	XLS; SHP	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br
Transporte Público	Infraestrutura de trem e metrô	XLS; SHP	http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com as especificidades discutidas acima, a qualidade dos dados de Mobilidade publicados pelo município de São Paulo será avaliada em função de 8 critérios distintos, são eles:

⁷¹ Uma primeira coleta foi realizada nas páginas web do portal de dados abertos no mês de outubro de 2021. Após a coleta inicial, foi realizada uma busca ativa de bases de dados por cada tema. Os temas não disponíveis nos sites consultados foram ainda, objeto de buscas no Google por palavras-chave, especialmente por meio da ferramenta “Dataset Search” (Google Toolbox: Dataset Search <https://toolbox.google.com/datasetsearch>) que indexa conteúdo de inúmeros portais e disponibilizam ou mencionam bases de dados e metadados. Os principais locais de publicação de dados mantidos pela cidade são a Plataforma Geosampa, com mais de 150 camadas de dados sobre o mapa; e o Portal de Dados Abertos. A cidade também se destaca por possuir algumas APIs para consumo automatizado e atualizado.

- Granularidade: qual o nível de agregação presente na base de dados disponibilizada (individual, municipal, regional e por categoria);
- Atualidade: qual a última data de atualização, o período de abrangência dos dados e a periodicidade de atualização prevista;
- Legível por máquina: se os dados são estruturados e permitem leitura automatizada;
- Licença Livre: verifica se os dados estão disponibilizados sob licença livre ou não;
- Formato não-proprietário: verifica se os dados estão sob formato não-proprietário, ou seja, nos formatos CSV, SHP, TXT e/ou JSON;
- Acessibilidade: se os dados estão disponibilizados online e sem necessidade de cadastro;
- Documentação: se os dados dispõem de documentação de apoio e/ou um dicionário de variáveis; e
- Completude: a porcentagem de observações faltantes (*missings*) nos dados. Neste caso, foram consideradas as observações que apresentaram pelo menos um valor ausente.

O Quadro 5.2 apresenta um resumo dos resultados encontrados e, logo abaixo, uma descrição mais detalhada é fornecida.

Quadro 5.2. Resultados encontrados nos dados abertos de mobilidade

Granularidade	Atualidade (abrangência temporal, última data de atualização e periodicidade prevista)	Legível por máquina	Licença livre	Formato não-proprietário	Acessibilidade	Documentação	Completo
Individual	01/01/2013 - 31/07/2021 31/07/2021 Trimestral	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	78, 34%
Individual	27/09/2008 - 18/05/2021 18/05/2021 Semestral	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	100%
Individual	Em tempo real	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online, mas exige cadastro para download	Disponível	100%
Individual	- 02/2021 02/2021 Sob demanda e diariamente para os pontos de ônibus	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	90%
Individual	Não se aplica Não especificado Sob demanda	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	100%

Individual	01/01/2001 - 30/12/2020 27/10/2021 Anualmente	Sim	Sim Creative Commons Attribution License (cc-by)	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	100%
Individual	2013 - 2016 01/07/2016 Sob demanda	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	100%
Individual	27/09/2008 - 18/05/2021 18/05/2021 Semestral para as ciclovias e semanal para os bicicletários e paraciclos	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	100%
Individual	Em tempo real	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online, mas exige cadastro para download	Não disponível	100%
Individual	Não se aplica 01/01/2017 Sob demanda	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	100%
Individual	Não se aplica 20/05/2021 Semanal	Sim	Sim, mas não especifica o tipo de licença	Sim	Disponível online e não exige cadastro para download	Não disponível	91,84%

Fonte: Elaboração própria.

Granularidade

Todas as bases de dados possuem um bom nível de desagregação, sendo a maioria disponibilizada no menor nível disponível, o individual - isto é, são reportadas no nível em que o dado é produzido originalmente.

Atualidade

Há variabilidade nesta categoria de avaliação. As bases de dados são atualizadas diariamente, semanalmente, mensalmente, trimestralmente, anualmente ou apenas sob demanda do usuário. A maioria delas se encontra atualizada e possui um bom período de abrangência, entretanto, vale destacar que os dados oriundos do GeoSampa não apresentam, em sua maioria, séries históricas, e, portanto, representam apenas uma “fotografia” do município no momento do download, impedindo que análises longitudinais sejam realizadas.

Legível por máquina

Todas as bases de dados mapeadas disponibilizam suas informações em formato estruturado e processável por máquina. Como trata-se de dados referentes a distribuições e padrões espaciais, os conjuntos estão, em sua maioria, em formato SHP.

Licença Livre

Todas as bases de dados analisadas estão disponibilizadas sob licença livre, embora, algumas delas não mencionem isso - e nem especifiquem o tipo da licença - de forma explícita.

Formato não-proprietário

Todas as bases de dados apresentadas estão sob formato não-proprietário, sem exceção.

Acessibilidade

Com exceção das informações referentes ao transporte público (GTFS) e aos equipamentos de fiscalização eletrônica – que exigem cadastro prévio –, todas as bases de dados estão disponibilizadas online, de maneira fácil e irrestrita.

Documentação

Das bases de dados consideradas, apenas as oriundas da SPTrans possuem documentação auxiliar, com descrição das variáveis disponíveis. As bases do GeoSampa, por exemplo, possuem apenas um banco de metadados especificando informações gerais sobre os dados disponíveis, mas não dispõem de dicionários de variáveis.

Completude

As bases de dados são consistentes e possuem baixa porcentagem de registros faltantes, no máximo de 10% - com exceção dos dados de acidentes. Vale mencionar que os missings são

pontuais e ocorrem em variáveis bem específicas, portanto, não afetam grandemente possíveis análises.

Em síntese, é possível afirmar que os dados de mobilidade disponibilizados pelo município de São Paulo possuem um grau adequado de abertura e os conjuntos de dados são, preponderantemente, consistentes. Merece destaque a existência de APIs que fornecem informações sobre os radares e a localização (em tempo real) dos ônibus - bem como das linhas e itinerários. Entre as recomendações sugere-se, principalmente, a disponibilização de documentação acerca dos dados, a atualização dos metadados do GeoSampa - atualmente em descompasso com o que é oferecido pela plataforma - e o fornecimento de séries históricas quando disponíveis, permitindo análises temporais.

5.2 Proteção de Dados Pessoais

Cada vez mais dispositivos capazes de coletar e armazenar dados pessoais adentram novas camadas do cotidiano, sejam os próprios celulares, câmeras de reconhecimento ou sensores acoplados à infraestrutura urbana. A capacidade de processamento em massa destes dados também foi ampliada através de técnicas de inteligência artificial e aprendizado de máquina. Estes fenômenos estão diretamente relacionados com um modelo de negócios em expansão baseado em extrair conhecimento e informações relevantes destes dados, que alguns autores identificam como plataforma, digitalização, entre outros.

Para as grandes cidades, este fenômeno perpassa projetos de inovação, digitalização e “inteligentificação”. O objetivo é garantir uma gestão mais eficaz e eficiente da máquina pública, que poderia, através dos dados pessoais coletados no uso do viário urbano, por exemplo, flexibilizar e aperfeiçoar os desenhos de políticas e serviços públicos sobre aproveitamento do solo. Diversos projetos de “cidades inteligentes” vêm ganhando relevância em nível nacional e global e tecnologias já são utilizadas para, por exemplo, definir melhores horários de coleta de lixo em diferentes regiões de uma mesma cidade.

Em que pese as vantagens relacionadas a estas capacidades, crescem as denúncias de violações de direitos humanos através do uso de dados pessoais. Muitas organizações da sociedade civil pontuam que são necessárias novas regulações para que tecnologias que dependam centralmente de informações identificadas dos cidadãos não afetem o exercício de direitos ou aprofunde desigualdades sociais.

Neste contexto, uma das normativas mais relevantes dos últimos anos é a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (a Lei nº 13.709/2018, adiante designada LGPD), que foi aprovada em agosto de 2018, após amplo processo participativo e pressão de uma coalizão de empresas e organizações da sociedade civil. A lei estrutura no ordenamento jurídico brasileiro os fundamentos e princípios que devem guiar as atividades de tratamento de dados

peçoais, inclusive definindo algumas particularidades do poder público enquanto “controlador” dos dados, um conceito esclarecido nas próximas subseções. Assim, a LGPD confere maior segurança jurídica para operações de tratamento de dados e consolida uma série de direitos dos titulares (ou seja, das pessoas às quais os dados se referem).

5.2.1 MaaS e proteção de dados

A literatura aponta que o valor agregado do MaaS depende diretamente dos dados pessoais dos cidadãos que utilizam o serviço, acompanhando a tendência global de monetização da previsibilidade dos comportamentos humanos (NILSSON, 2019, p. 10). Tais informações permitem a personalização, flexibilização e aumento da conveniência dos serviços de transporte, oferecendo uma experiência melhor ao usuário. Além disso, o conhecimento produzido no MaaS permitiria decisões melhores e mais informadas sobre o serviço - inclusive para estruturação da política pública baseada em evidência, da fiscalização e do planejamento. Logo, a infraestrutura de transporte passa a ser um ativo duradouro, que continua a gerar valor por mais tempo.

Tendo em vista, portanto, a centralidade dos dados pessoais no sistema de mobilidade como serviço, é evidente a essencialidade de se conceber o MaaS junto de uma estrutura de proteção de dados institucionalizada.

5.2.2 A LGPD

Conforme apontado anteriormente, a LGPD cria diversos limites para o tratamento de dados pessoais. A seguir, serão resumidos os pontos principais da legislação.

Princípios

A LGPD dispõe de dez princípios que devem guiar atividades de tratamento que devem ser observados quando da estruturação da política pública de MaaS.

O primeiro princípio é o da finalidade, que impõe uma estipulação e explicitação prévia dos propósitos específicos e legítimos das atividades de tratamento de dados pessoais. Dessa forma, é necessário que o fluxo de dados pessoais do sistema de mobilidade esteja bem desenhado antes de iniciadas as atividades. Igualmente, este princípio impõe que haja informação aos titulares de dados sobre tais finalidades, o que pode ser feito pela publicização da política de privacidade, relatório de impacto, dos contratos envolvidos ou, inclusive, em página específica no site do poder público. Vale ressaltar que a jurisprudência, conforme se analisará abaixo, entende que a mera “prestação de serviço público” não consiste em finalidade suficientemente específica.

O segundo princípio é o da adequação, consistente em compatibilizar o tratamento com as finalidades informadas aos titulares. Este princípio impõe que haja controle das atividades de tratamento por parte do poder público enquanto agente de tratamento de dados. Ou seja, tal princípio informa a necessidade de acrescentar, na estrutura da governança de dados pessoais, formas de fiscalizar as atividades de tratamento, como, por exemplo, registro de acesso, modificação e eliminação de dados.

A necessidade, terceiro princípio da lei, limita os dados tratados ao mínimo necessário para atingir as finalidades. Este mínimo consiste nos dados pertinentes, proporcionais e não excessivos. Dessa forma, no momento de traçar o fluxo de dados e as finalidades das atividades de tratamento, é essencial que se questione se os dados ali colocados seriam efetivamente essenciais ou se é possível atingir as mesmas finalidades com menos dados pessoais. O controle da observância deste princípio, ademais, pode ser feito através do exercício dos direitos dos titulares, que podem questionar a adequação e necessidade de determinado dado, caso tais informações não sejam disponibilizadas.

O quarto princípio é o livre acesso, impondo que os titulares possam consultar de forma facilitada e gratuita informações sobre a forma e a duração do tratamento e sobre a integralidade dos dados pessoais. No que tange o acesso a informações, é interessante a redação e publicização de uma política de privacidade do serviço como um todo, integrando todos os atores, e que esteja acessível em aplicativos e sites dos serviços, bem como fisicamente em postos com funcionários. Já o livre acesso à integralidade dos dados deve ser considerado no momento de desenho da governança de informações do sistema, o qual deve ser tecnicamente capaz de extrair os dados que identificam uma pessoa específica.

A qualidade dos dados se relaciona com o livre acesso. Afinal, podendo identificar os dados presentes nos sistemas, pode também o titular dos dados solicitar correção e atualização dos dados. O poder público, enquanto controlador, deve garantir e demonstrar que os dados pessoais são exatos, relevantes e atualizados, compatíveis com a finalidade. É necessário, portanto, que se crie um espaço institucional com mecanismos e fluxos adequados ao poder público para garantir a qualidade dos dados.

O sexto princípio da lei é a transparência, dialogando e reforçando os princípios anteriores. A lei detalha que é necessário garantir informações claras, precisas e facilmente acessíveis sobre a realização do tratamento e os respectivos agentes de tratamento, observados os segredos comercial e industrial. Tais informações podem constar também na política de privacidade.

O princípio da segurança e o princípio da prevenção impõem a adoção de medidas técnicas e administrativas com o objetivo de evitar acessos não autorizados e situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou difusão. Para tanto, é relevante que sejam reunidos profissionais de áreas distintas do conhecimento, como cientistas de dados,

profissionais de áreas ligadas às tecnologias da informação e advogados, com o objetivo de traçar uma estrutura de segurança da informação atualizada periodicamente e de elaborar um plano de resposta a incidentes de dados. Todas estas medidas devem visar, em última análise, a prevenção contra danos em virtude do tratamento de dados.

Outra face do princípio da prevenção é o princípio da responsabilização e da prestação de contas. Isso porque as medidas adotadas devem ser registradas, possibilitando ao agente de tratamento demonstrar que buscou ações eficazes para garantir o cumprimento das normas de proteção de dados. É interessante institucionalizar a produção de relatórios que acompanhem as medidas implementadas, desde cursos para os funcionários que participem de operações de tratamento de dados, até o desenvolvimento de uma nova matriz de risco para avaliação de impacto.

Por fim, é necessário destacar o princípio da não discriminação, que limita atividades com dados pessoais para fins discriminatórios, ilícitos ou abusivos. Este princípio, ainda pouco regulamentado, pode indicar a necessidade de constituir comitês éticos para a análise e teste das tecnologias (como um sistema de inteligência artificial para concessão de benefícios sociais) contratadas pelo poder público, evitando que vieses – seja nos dados ou na própria configuração da tecnologia – aprofunde a desigualdade social e discrimine de forma negativa os cidadãos. De qualquer forma, quaisquer medidas adotadas neste sentido devem ser consideradas no relatório de impacto.

A combinação de todos estes princípios precisa estar estruturada e institucionalizada, especialmente, em casos de políticas públicas intensivas em uso de dados pessoais, como é o caso do MaaS.

Bases legais

O tratamento de dados, segundo a LGPD, pode ser realizado em algumas hipóteses previstas pela legislação (art. 7º e 11º), as chamadas bases legais. Se nenhuma destas hipóteses contemplar a atividade de tratamento, então, ela deve ser considerada ilícita. Logo, o poder público deve definir a base legal para suas operações com dados pessoais. A lei descreve dez hipóteses sobre as quais se podem basear os controladores de dados pessoais. No caso do poder público, vale destacar especialmente três delas: (i) consentimento, que pode ser utilizado, por exemplo, por concessionárias de serviços públicos que queiram utilizar os dados coletados para direcionamento de anúncios personalizados; (ii) prestação de serviços públicos, que pode ser utilizada sempre que políticas públicas necessitem de atividades de tratamento de dados para se concretizar; e (iii) cumprimento de obrigação legal, por exemplo, no caso de Vale-Transporte e de descontos no valor de passagens para estudantes.

Vale dizer que, ao integrar atores públicos e privados, o MaaS impõe um desafio para a definição das bases legais do serviço. Ocorre que atores privados podem utilizar para legitimar suas atividades de tratamento a base legal do interesse legítimo, desde que não restrinja

direitos e liberdades fundamentais dos usuários. Se poderia, por exemplo, utilizar esta base para legitimar tratamento de dados pessoais do pool de dados do MaaS para direcionamento de anúncios sem consentimento, ainda não se sabe. Tais definições e limites podem ser traçados também na estrutura de governança de dados pessoais. Nota-se, ainda, que o uso compartilhado de dados deve ser avisado à ANPD.

Direitos dos titulares

A lei consolida direitos que podem ser exercidos pelos titulares de dados. A seguir é apresentado, no Quadro 5.3, todos os artigos e incisos que compõem tais direitos. É essencial que seja prevista, na estrutura de governança de dados pessoais, formas de atendê-los. Vale ressaltar que os prazos para atendimento destes direitos não estão, todavia, regulamentados, de forma que a LGPD, em seu artigo 23, §3º, explica que haverá legislação específica para prazos do poder público e o decreto municipal que regulamenta a lei, analisado na subseção 5.4, abaixo, tampouco define um prazo.

Quadro 5.3. Direitos dos titulares

Direitos
<p>art. 9º e art. 18, II: direito ao acesso facilitado às informações sobre o tratamento de seus dados, que deverão ser disponibilizadas de forma clara, adequada e ostensiva acerca de, entre outras características previstas em regulamentação para o atendimento do princípio do livre acesso:</p> <p>finalidade específica do tratamento; forma e duração do tratamento, observados os segredos comercial e industrial; identificação do controlador; informações de contato do controlador; informações acerca do uso compartilhado de dados pelo controlador e a finalidade; responsabilidades dos agentes que realizarão o tratamento; e direitos do titular, com menção explícita aos direitos contidos no art. 18 desta Lei.</p>
<p>art. 18, I e art. 19: direito a confirmar sobre a existência de tratamento. A confirmação de existência ou o acesso a dados pessoais serão providenciados, mediante requisição do titular em formato simplificado, imediatamente; ou por meio de declaração clara e completa, que indique a origem dos dados, a inexistência de registro, os critérios utilizados e a finalidade do tratamento, observados os segredos comercial e industrial, fornecida no prazo de até 15 (quinze) dias, contado da data do requerimento do titular.</p> <p>1. Os dados pessoais serão armazenados em formato que favoreça o exercício do direito de acesso.</p> <p>2. As informações e os dados poderão ser fornecidos, a critério do titular: I - por meio eletrônico, seguro e idôneo para esse fim; ou II - sob forma impressa.</p>
<p>art. 18, III: correção de dados incompletos, inexatos ou desatualizados</p>
<p>art. 18, VII: informação das entidades públicas e privadas com as quais o controlador realizou uso compartilhado de dados;</p>
<p>art. 18, VIII: direito à informação sobre a possibilidade de não fornecer consentimento e sobre as consequências da negativa</p>
<p>art. 18, IV: direito a anonimização, bloqueio ou eliminação de dados</p>
<p>art. 18, §2º: opor-se a tratamento realizado com fundamento em uma das hipóteses de dispensa de consentimento, em caso de descumprimento ao disposto nesta Lei</p>
<p>art. 18, VI: eliminação dos dados pessoais tratados com o consentimento do titular, exceto nas hipóteses previstas no art. 16 desta Lei;</p>

art. 18, IX: revogação do consentimento, nos termos do § 5º do art. 8º desta Lei
art. 19, § 3º: Quando o tratamento tiver origem no consentimento do titular ou em contrato, o titular poderá solicitar cópia eletrônica integral de seus dados pessoais, observados os segredos comercial e industrial, nos termos de regulamentação da autoridade nacional, em formato que permita a sua utilização subsequente, inclusive em outras operações de tratamento.

Fonte: Elaboração própria.

5.2.3 Avaliação de risco e relatório de impacto

Um relatório de impacto à proteção de dados pessoais (RIPD) deve ser produzido quando do tratamento de dados pessoais, o qual, de acordo com a própria lei consiste na:

“(…) documentação do controlador que contém a descrição dos processos de tratamento de dados pessoais que podem gerar riscos às liberdades civis e aos direitos fundamentais, bem como medidas, salvaguardas e mecanismos de mitigação de risco. (art. 5º, XVII).”

Dessa forma, o objetivo é criar, melhorar e implementar institucionalmente formas de reduzir a intensidade e probabilidade das operações de tratamento gerarem danos aos titulares de dados pessoais, tanto em sua individualidade, quanto de forma coletiva. A obrigação de produzir o relatório de impacto aplica-se ao setor privado e ao poder público, de forma que, em seu art. 32, a legislação explicita que:

“(…) a autoridade nacional poderá solicitar a agentes do Poder Público a publicação de relatórios de impacto à proteção de dados pessoais e sugerir a adoção de padrões e de boas práticas para os tratamentos de dados pessoais (...).”

A LGPD não especifica os casos em que o documento deva ser produzido, restringindo-se a afirmar que a ANPD pode cobrá-lo nos casos de tratamento de dados com base no legítimo interesse (art. 10, §3º) e conduzidos pelo Poder Público (art. 32).

Apesar de não ser uma obrigação explicitamente a priori, a produção do relatório não deve ser encarada como um documento que se encerra nele mesmo como forma de conformidade e adequação às legislações. O relatório é um processo cíclico, pois cada nova modificação do serviço cria um novo ambiente de riscos, de forma que tal documento deve ser revisto periodicamente para permitir uma reflexão atualizada sobre a atividade desenvolvida e formas de mitigar seus riscos (EDPS, 2018, p. 7).

Logo, o objetivo de produzir um relatório é realizar um primeiro desenho da estrutura de governança de dados pessoais do sistema de transporte público para dar suporte aos tratamentos dos quais depende o MaaS. A produção deste relatório é um primeiro passo, apontando uma estrutura mínima para a Administração Pública lidar de forma ética com os

tratamentos de dados pessoais que ocorrerão no futuro vinculados a sua política pública de mobilidade urbana.

É necessário, pois, desenhar uma metodologia de avaliação, que leve em conta as obrigações da lei e o impacto social, ético e em direitos humanos do tratamento de dados pessoais. As perspectivas ética e social permitem aos responsáveis pelo tratamento de dados pessoais abordar os aspectos coletivos relacionados à proteção de dados pessoais. Este olhar possibilita a migração da dimensão individual dos direitos e liberdade fundamentais para uma perspectiva coletiva. Nesse sentido, as dimensões ética e social auxiliam a compreender quais e como os direitos humanos podem ser afetados por determinado contexto de tratamento de dados pessoais, visando assim preservá-los e garanti-los. Como ferramenta de avaliação, o relatório promove a adoção de uma abordagem preventiva de danos quando do desenvolvimento de produtos e serviços, privilegiando uma abordagem responsável do desenvolvimento tecnológico e um enfoque na salvaguarda de direitos e valores.

5.3 Regulação Estadual de Proteção de Dados Pessoais

O Decreto Estadual de São Paulo nº 65.347, de dezembro de 2020, regulamenta a aplicação da LGPD na administração estadual. Vale dizer que o decreto possui algumas disposições transitórias para garantir algum fundamento legal para suas atividades de tratamento. Dessa forma, ficam responsabilizadas as Secretarias de Estado e a Procuradoria Geral do Estado - que, conforme será exposto, são os controladores de dados - por definir base legal para o tratamento e indicar a finalidade dos tratamentos, a existência de compartilhamento de dados e o local de armazenamento dos mesmos, reportando-se ao encarregado.

5.3.1 Agentes de tratamento de dados pessoais

A norma identifica que os Secretários de Estado e o Procurador Geral do Estado exercerão as funções de controladores de dados pessoais, no limite de suas competências. A eles compete, segundo art. 15 do decreto e respeitando suas atribuições, expedir normas complementares para garantir a execução da norma. Atribui, ainda, ao Comitê Gestor de Governança de Dados e Informação do Estado (Decreto Estadual nº 64.790, de 13 de fevereiro de 2020) - e aos subcomitês - a função de auxiliar os controladores a monitorar os fluxos de dados pessoais das operações de tratamento, na condução das análises de risco, na elaboração, atualização e exame de propostas de adaptação das políticas de proteção de dados pessoais.

5.3.2 Encarregado de proteção de dados pessoais

Foi designado o ouvidor geral como encarregado de proteção de dados, ou seja, aquele responsável por atender requisições dos titulares de dados (caput do art. 12 do decreto estadual) e por fazer o contato com a ANPD. Uma vez que a LGPD não definiu os prazos para atendimento a tais requisições, o decreto igualou-os aos prazos de resposta dos pedidos realizados através da Lei de Acesso à Informação - ou seja, de vinte dias, podendo ser prorrogado por mais dez dias. Segundo parágrafo único do art. 12, o encarregado contará com apoio técnico da Coordenadoria de Tecnologia da Informação e Comunicação - COORTIC, da Subsecretaria de Serviços ao Cidadão, Tecnologia e Inovação - SSCTI, da Secretaria de Governo. Tais órgãos também devem fornecer subsídios técnicos ao Comitê Gestor e orientar, sob o aspecto tecnológico, as secretarias de estado e procuradoria geral.

5.3.3 Relatório de impacto à proteção de dados pessoais

É do encarregado, ainda, a responsabilidade por elaborar o relatório de impacto (art. 9º, inciso I). Apesar disso, o art. 11, ao definir as responsabilidades dos Chefes de Gabinetes das Secretarias e da Procuradoria, indica que estes devam “II - encaminhar ao encarregado no prazo assinalado: (...) b) relatórios de impacto à proteção de dados pessoais, ou informações necessárias à sua elaboração;”, indicando uma possível diluição da responsabilidade sobre a elaboração do documento.

5.3.4 Uso compartilhado de dados e incidentes de segurança

Aos chefes de gabinete cabe, ainda, observar e atender requisições do encarregado e informar ao mesmo sobre atividades de uso compartilhado de dados pessoais e a ocorrência de incidentes de segurança. Dessa forma, tais figuras devem ser consideradas quando do desenho da governança de dados pessoais - especialmente no que tange o compartilhamento de dados com entidades privadas - e no plano de resposta a incidentes de segurança.

5.3.5 Administração indireta

As entidades da administração indireta, por sua vez, deverão designar seus próprios encarregados, articulando-se com o ouvidor geral, conforme art. 8º e parágrafo único. Ainda, o art. 9ª, inciso IV do decreto determina que o ouvidor geral, enquanto encarregado, deve recomendar a elaboração e noticiar eventuais omissões das políticas de privacidade dos órgãos da administração indireta. Este regime é aplicável aos órgãos de transporte da administração indireta - como a CPTM e o Metrô.

5.3.6 Política de Proteção de Dados

Uma das inovações do decreto foi a definição do que seria uma política de proteção de dados pessoais, conforme art. 4º:

“(...) compilação de regras de boas práticas e de governança para tratamento de dados pessoais, de observância obrigatória pelos órgãos e entidades da Administração Pública, devendo conter, no mínimo:

I – descrição das condições de organização, de funcionamento e dos procedimentos de tratamento, abrangendo normas de segurança, padrões técnicos, mecanismos internos de supervisão e de mitigação de riscos, plano de resposta a incidentes de segurança, bem como obrigações específicas para os agentes envolvidos no tratamento e ações educativas aplicáveis;

II - indicação da forma de publicidade das operações de tratamento, preferencialmente em espaço específico.”

Esta política seria aplicável aos órgãos e entidades da Administração estadual, que, por sua vez, poderiam propor adaptações que devem ser aprovadas pelo Comitê Gestor acima citado.

5.3.7 Comitê Gestor de Governança de Dados e Informações

O Comitê Gestor de Dados do Estado de São Paulo é um órgão colegiado criado pelo Decreto Estadual nº 64.790, de 13 de fevereiro de 2020. O objetivo, segundo o art. 1º do decreto, é aperfeiçoar a gestão de dados e informações para formulação, implementação e avaliação de políticas públicas do Estado.

A norma também instituiu dois repositórios eletrônicos de dados e informações: a Central de Dados do Estado de São Paulo (CDESP) e a Plataforma Única de Acesso (PUA). O CDESP consiste no repositório onde ficam armazenados os dados coletados ou gerados pela administração pública estadual (art. 2º), ao passo que o compartilhamento de tais dados é feito exclusivamente pelo PUA (art. 3º). O decreto cita, neste sentido, que podem aderir ao CDESP as universidades públicas, demais Poderes de Estados e órgãos autônomos, órgãos e entidades dos demais entes federados (art. 10º).

Ambos os sistemas são de responsabilidade da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP) no que tange desenvolvimento, implantação, sustentação, processamento e fornecimento do suporte tecnológico necessário para operação (art. 7º).

O Comitê é composto por dois representantes da Secretaria de Governo, um da Procuradoria Geral do Estado e um da PRODESP. É responsável por gerir tal sistema de informações para fomentar a inovação tecnológica na gestão (art. 5º, III), devendo autorizar compartilhamento de dados e estipular diferentes níveis de acesso. Ainda, deve o Comitê mapear e requisitar

dados da Administração, bem como uniformizar normas e procedimentos sobre a política de governança de dados do Estado. Segundo art. 5º, inciso III, deve elaborar:

“a) diretrizes para o compartilhamento de dados e informações; b) compatibilidade entre as políticas de segurança da informação e comunicação aplicáveis às atividades relacionadas ao compartilhamento de dados e informações; c) forma de avaliação da integridade, da qualidade e da consistência das bases de dados e informações integrantes da CDESP; d) propostas relativas às estratégias necessárias à implantação, manutenção e aperfeiçoamento da CDESP; e) instituição de subcomitês técnicos, permanentes ou temporários, para assessorá-lo em suas atividades; f) eventuais controvérsias emergentes do compartilhamento de dados e informações ou do acesso à PUA; g) seu regimento interno.”

Por fim, conforme o art. 14 do decreto que regulamenta a LGPD no Estado, este Comitê absorve as atribuições do Comitê de Governança Digital do Programa SP Sem Papel (definidas no Decreto Estadual nº 64.355, de 31 de julho de 2019), quais sejam:

“Artigo 13 - Fica instituído, junto à Secretaria de Governo, o Comitê de Governança Digital do Programa SP Sem Papel, com as seguintes atribuições:

I - propor políticas, estratégias, ações, procedimentos e técnicas de preservação e segurança digital;

II - assegurar a implantação, gestão, manutenção e atualização contínua do ambiente digital de gestão documental;

III - controlar os riscos decorrentes da degradação do suporte, da obsolescência tecnológica e da dependência de fornecedor ou fabricante;

IV - fixar diretrizes e parâmetros a serem observados nos procedimentos de implantação e manutenção do Programa SP Sem Papel;

V - promover a articulação e alinhamento de ações estratégicas relativas ao Programa SP Sem Papel, em conformidade com a política estadual de arquivos e gestão documental;

VI - analisar propostas apresentadas por órgãos e entidades da Administração Pública, relativas ao ambiente digital de gestão documental, emitindo parecer técnico conclusivo;

VII - disciplinar a produção de documentos ou processos híbridos e aprovar os critérios técnicos a serem observados no procedimento de digitalização;

VIII - manifestar-se, quando provocado, sobre hipóteses não disciplinadas neste decreto, relativas ao ambiente digital de gestão documental.”

5.4 Regulação Municipal de Proteção de Dados Pessoais

O Decreto Municipal nº 59.767, de setembro de 2020, regulamenta a aplicação da LGPD na administração municipal. A norma reforça a LGPD e inova em alguns aspectos que serão destacados no presente item.

Em consonância com a CF/88 e com as regras aplicáveis à administração pública, a LGPD, em seu art. 23, e o decreto municipal, em seu art. 11, inciso I, colocam que atividades de tratamento por pessoas jurídicas de direito público devam atender a finalidades públicas na persecução do interesse público, cumprindo competências e atribuições legais. Da mesma forma que a lei federal, o decreto municipal sublinha a necessidade de que informações sobre tratamento devam ser transparentes e públicas.

Atendendo, ainda, ao art. 23, inciso III, da LGPD, o decreto municipal, em seu art. 5º, define como encarregado de proteção de dados o Controlador Geral do Município (CGM). Já os órgãos da administração pública indireta deverão designar seus próprios encarregados (art. 10º, I). Com o CGM, portanto, devem as secretarias e órgãos da administração direta manter diálogo constante, cumprindo suas determinações, atendendo a solicitações e encaminhando informações e relatórios de impacto, quando necessário. Por exemplo, é do encarregado a competência para comunicar à ANPD o uso compartilhado de dados pessoais de alguma secretaria com entidade de direito privado. Além disso, uma vez que compete ao encarregado o atendimento às solicitações dos titulares de dados, é essencial que as estruturas de proteção de dados do MaaS e do município estejam integradas.

5.4.1 Responsabilidades da administração pública direta

Uma das inovações do decreto municipal foi criar novas responsabilidades específicas para o poder executivo municipal, que não constam na LGPD. Depreende-se do art. 4º que as secretarias e subprefeituras devem atualizar continuamente (i) um registro do mapeamento de dados pessoais existentes e seus fluxos, (ii) uma análise de risco; (iii) um plano de adequação; e (iv) relatório de impacto, quando solicitado. Com exceção do relatório, os demais itens deste artigo não constam na LGPD. Apesar disso, são essenciais para que qualquer entidade - pública ou privada - se adeque à lei federal. Considerando que o papel e objetivo de um relatório de impacto, conforme pontuado no item acima, os itens que o antecedem neste artigo são a essência de sua composição. Logo, ainda que de forma indireta, o município deu maior concretude ao conteúdo do relatório de impacto no seu decreto, ainda pouco regulamentado no país.

5.4.2 Plano de adequação

A LGPD possui uma seção sobre boas práticas e governança de dados pessoais (arts. 50 e 51), que possibilita aos agentes de tratamento formular regras sobre aspectos relacionados ao tratamento de dados. Neste mesmo sentido, o decreto municipal criou a figura do “plano de adequação”. Segundo o art. 2º, inciso XII, que define os conceitos utilizados na norma, o plano se refere ao:

“(...) conjunto das regras de boas práticas e de governança de dados pessoais que estabeleçam as condições de organização, o regime de funcionamento, os procedimentos, as normas de segurança, os padrões técnicos, as obrigações específicas para os diversos agentes envolvidos no tratamento, as ações educativas, os mecanismos internos de supervisão e de mitigação de riscos, o plano de respostas a incidentes de segurança e outros aspectos relacionados ao tratamento de dados pessoais.”

O art. 15 da norma detalha os requisitos mínimos que devem observar os planos de adequação: publicidade das informações relativas ao tratamento de dados; atendimento das exigências estabelecidas pela ANPD; e manutenção dos dados em formato interoperável (exigência a qual a LGPD já estabelecia para o poder público em seu art. 25).

Relevante ressaltar que o plano de adequação é obrigatório tanto para a administração direta quanto indireta.

Os subsídios técnicos para a elaboração de normas sobre os planos por parte do CGM, enquanto encarregado de dados, e para a execução dos planos por parte das secretarias, serão oferecidos pela SMIT, conforme o artigo 8º do decreto municipal. As propostas de normas, elaboradas pelo encarregado, deverão ser deliberadas pela Comissão Municipal de Acesso à Informação (CMAI).

5.4.3 Regras para compartilhamento de dados

A seguir, apresenta-se no Quadro 5.4 um comparativo entre os dispositivos da LGPD e do decreto municipal sobre uso compartilhado de dados pessoais:

Quadro 5.4. Comparação entre os dispositivos da LGPD e do decreto municipal nº 59.767/2020

LGPD	Decreto municipal de São Paulo	Aderência do decreto municipal à LGPD
<p>Art. 7º O tratamento de dados pessoais somente poderá ser realizado nas seguintes hipóteses: III - pela administração pública, para o tratamento e uso compartilhado de dados necessários à execução de políticas públicas previstas em leis e regulamentos ou respaldadas em contratos, convênios ou instrumentos congêneres, observadas as disposições do Capítulo IV desta Lei;</p>	<p>Art. 12. Os órgãos e as entidades da Administração Pública Municipal podem efetuar o uso compartilhado de dados pessoais com outros órgãos e entidades públicas para atender a finalidades específicas de execução de políticas públicas, no âmbito de suas atribuições legais, respeitados os princípios de proteção de dados pessoais elencados no art. 6º da Lei Federal nº 13.709, de 2018.</p>	<p>A prefeitura de São Paulo se propõe a tratar dados pessoais para a finalidade de realizar políticas públicas.</p>
<p>Art. 11. O tratamento de dados pessoais sensíveis somente poderá ocorrer nas seguintes hipóteses: § 3º A comunicação ou o uso compartilhado de dados pessoais sensíveis entre controladores com objetivo de obter vantagem econômica poderá ser objeto de vedação ou de regulamentação por parte da autoridade nacional, ouvidos os órgãos setoriais do Poder Público, no âmbito de suas competências.</p>	<p>-</p>	<p>A prefeitura de São Paulo optou por não regulamentar especificamente o tratamento de dados pessoais sensíveis para o fim de exploração econômica enquanto ente público.</p>
<p>§ 4º É vedada a comunicação ou o uso compartilhado entre controladores de dados pessoais sensíveis referentes à saúde com objetivo de obter vantagem econômica, exceto nas hipóteses relativas à prestação de serviços de saúde, de assistência farmacêutica e de assistência à saúde, desde que observado o § 5º deste artigo, incluídos os serviços auxiliares de diagnose e terapia, em benefício dos interesses dos titulares de dados (...)</p>	<p>-</p>	<p>A prefeitura de São Paulo optou por não regulamentar especificamente o tratamento de dados pessoais sensíveis referentes à saúde para o fim de exploração econômica enquanto ente público.</p>
<p>Art. 25. Os dados deverão ser mantidos em formato interoperável e estruturado para o uso compartilhado, com vistas à execução de políticas públicas, à prestação de serviços públicos, à descentralização da atividade pública e à disseminação e ao acesso das informações pelo público em geral.</p>	<p>Art. 15. Os planos de adequação devem observar, no mínimo, o seguinte: III – manutenção de dados em formato interoperável e estruturado para o uso compartilhado de dados com vistas à execução de políticas públicas, à prestação de serviços públicos, à descentralização da atividade pública e à disseminação e ao acesso das informações pelo público em geral.</p>	<p>A prefeitura de São Paulo optou por determinar a definição do formato de uso de dados pessoais nos planos de adequação.</p>

<p>Art. 26. O uso compartilhado de dados pessoais pelo Poder Público deve atender a finalidades específicas de execução de políticas públicas e atribuição legal pelos órgãos e pelas entidades públicas, respeitados os princípios de proteção de dados pessoais elencados no art. 6º desta Lei.</p>	<p>Art. 12. Os órgãos e as entidades da Administração Pública Municipal podem efetuar o uso compartilhado de dados pessoais com outros órgãos e entidades públicas para atender a finalidades específicas de execução de políticas públicas, no âmbito de suas atribuições legais, respeitados os princípios de proteção de dados pessoais elencados no art. 6º da Lei Federal nº 13.709, de 2018.</p>	<p>A prefeitura de São Paulo determina que suas entidades tratem dados pessoais apenas para o fim de política pública.</p>
<p>§ 1º É vedado ao Poder Público transferir a entidades privadas dados pessoais constantes de bases de dados a que tenha acesso (salvo algumas exceções).</p>	<p>Art. 13. É vedado aos órgãos e entidades da Administração Pública Municipal transferir a entidades privadas dados pessoais constantes de bases de dados a que tenha acesso (salvo as mesmas exceções da LGPD).</p>	<p>A prefeitura adere ao mesmo padrão da LGPD para eventual transferência de dados a entidades privadas.</p>
<p>§ 2º Os contratos e convênios de que trata o § 1º deste artigo deverão ser comunicados à autoridade nacional.</p>	<p>Art. 14. Os órgãos e entidades da Administração Pública Municipal podem efetuar a comunicação ou o uso compartilhado de dados pessoais a pessoa de direito privado, desde que: I - o Controlador Geral do Município informe a Autoridade Nacional de Proteção de Dados, na forma do regulamento federal correspondente;</p>	<p>Eventuais as comunicações da prefeitura de São Paulo à ANPD sobre proteção de dados pessoais deverão ser feitas pela CGM.</p>
<p>Art. 27. A comunicação ou o uso compartilhado de dados pessoais de pessoa jurídica de direito público a pessoa de direito privado será informado à autoridade nacional e dependerá de consentimento do titular (salvo algumas exceções). Parágrafo único. A informação à autoridade nacional de que trata o caput deste artigo será objeto de regulamentação. Art. 30. A autoridade nacional poderá estabelecer normas complementares para as atividades de comunicação e de uso compartilhado de dados pessoais.</p>	<p>Art. 14. Os órgãos e entidades da Administração Pública Municipal podem efetuar a comunicação ou o uso compartilhado de dados pessoais a pessoa de direito privado, desde que: II - seja obtido o consentimento do titular (salvo as mesmas exceções da LGPD). Parágrafo único. Sempre que necessário o consentimento, a comunicação dos dados pessoais a entidades privadas e o uso compartilhado entre estas e o órgãos e entidades municipais poderão ocorrer somente nos termos e para as finalidades indicadas no ato do consentimento.</p>	<p>A prefeitura de São Paulo adere ao mesmo padrão da LGPD sobre a necessidade de consentimento dos usuários e regula a comunicação sobre a finalidade de uso com consentimento de forma mais explícita que a LGPD.</p>

Fonte: Elaboração própria.

Sendo o MaaS desenvolvido enquanto política pública, é possível costurar acordos, convênios e instrumentos congêneres que contemplem o compartilhamento de dados entre os diferentes atores, desde que as demais requisições e obrigações da lei sejam atendidas. O material levantado demonstra uma preocupação valiosa da prefeitura de São Paulo com uma boa

aderência à LGPD do ponto de vista normativo. Contudo, como ainda não foram realizadas entrevistas, não foi possível levantar mais dados para apurar o nível de implementação dessa aderência nos processos da prefeitura.

5.5 Jurisprudência em Proteção de Dados Pessoais

É relevante avaliar de que forma o STF vem interpretando e dando concretude aos princípios da LGPD. Tendo isso em vista, pesquisou-se na ferramenta de busca do site do STF as palavras-chave “proteção de dados pessoais”, que retornou dois processos, aqui resumidos.

5.5.1 ADI 6387 MC-Ref/DF

Em 17 de abril de 2020, deu-se a publicação da Medida Provisória nº 954. O objetivo da Medida, em síntese, era determinar que as empresas de telecomunicações prestadoras de Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC) e de Serviço Móvel Pessoal (SMP) compartilhassem dados de todos os usuários com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para fins de suporte à produção estatística oficial durante a situação de emergência de saúde pública de importância internacional decorrente da pandemia de COVID-19. Entre os dados a serem transferidos, estavam informações como a relação dos nomes, dos números e dos endereços dos consumidores, pessoas físicas ou jurídicas. Dados os indícios de irregularidades, não demorou para que algumas ações chegassem ao STF objetivando a suspensão da Medida Provisória. Todas as demandas foram concentradas na Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 6387, ajuizada pelo Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil - CFOAB, que em sede de medida cautelar teve os seus pedidos acatados pela corte. Após extenso voto da relatora, a ministra Rosa Weber, todos os ministros a acompanharam, com exceção do ministro Marco Aurélio. A seguir, trecho com os fundamentos que se destacaram na decisão foi transcrito. A violação das regras constitucionais da dignidade da pessoa humana, da inviolabilidade da intimidade, da vida privada, da honra e da imagem das pessoas, do sigilo dos dados e da autodeterminação informativa (arts. 1º, III e 5º, X e XII, da CF/88) reverberam como âmago no voto da relatora.

“Tais informações, relacionadas à identificação – efetiva ou potencial – de pessoa natural, configuram dados pessoais e integram, nessa medida, o âmbito de proteção das cláusulas constitucionais assecuratórias da liberdade individual (art. 5º, caput), da privacidade e do livre desenvolvimento da personalidade (art. 5º, X e XII). Sua manipulação e tratamento, desse modo, não de observar, sob pena de lesão a esses direitos, os limites delineados pela proteção constitucional. Decorrências dos direitos da personalidade, o respeito à privacidade e à autodeterminação informativa foram positivados, no art. 2º, I e II, da Lei nº

13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), como fundamentos específicos da disciplina da proteção de dados pessoais⁷².”

Weber entendeu que a Medida Provisória 954/2020 não evidenciava a importância superlativa da pesquisa estatística que embasava a solicitação de compartilhamento dos dados, tampouco explicitava a forma como a pesquisa contribuiria na formulação das políticas públicas de enfrentamento da crise sanitária, uma vez não informados os tipos de pesquisas a serem realizadas. Ademais, a relatora salientou que a Medida Provisória não prevê nenhum tipo de mecanismo de proteção aos dados, tampouco garantia do não compartilhamento para outros fins. Outro elemento que apareceu no voto, é a constatação de que pesquisas feitas em domicílios são realizadas por meio de amostras com pouco mais de duzentos mil residências, razão pela qual o número elevado de dados exigido pela Medida Provisória seria desnecessário e desproporcional aos aspectos intrusivos à privacidade e aos riscos intrínsecos à manipulação desses dados.

Mereceu destaque, também, no voto, os desafios de anonimização dos dados, bem como a desnecessidade de o IBGE ter o prazo de 30 dias, após o fim da pandemia, para continuar portando e fazendo uso dos dados.

O ministro Marco Aurélio foi o único que votou contra o voto da relatora, mas não apresentou fundamentos relevantes no que diz respeito à proteção de dados, apenas reiterou que a judicialização deste e de outros temas seria incabível e que o texto da medida não fere a dignidade. Por fim, argumentou que, considerando que os dados já são utilizados por empresas privadas, não haveria problema compartilhá-los com uma autarquia federal, em seu voto que foi vencido.

5.5.2 ADI 6529 MC / DF

Após a constatação de riscos na atuação da Agência Brasileira de Inteligência (Abin) quando da requisição, utilização e compartilhamento de dados, moveu-se uma ADI a fim de que fosse declarada a inconstitucionalidade de dispositivos da Lei Federal 9.883/99 e do Decreto Federal 10.445/20, que tratam das competências, atribuições e organização da Abin. A Rede Sustentabilidade e o Partido Socialista Brasileiro - PSB foram os autores da ação.

Em linhas gerais, os autores alegaram que houve um repentino aumento do poder requisitório de informações pela Abin, à revelia de todos os direitos fundamentais mínimos do cidadão: privacidade, intimidade, sigilo protegido pela cláusula de reserva de jurisdição, dentre outros. Além disso, a publicação do Decreto Federal 10.445/20 teria revogado uma expressão que

⁷² Excerto do voto da Ministra Rosa Weber na ADI 6387.

eliminava condicionantes e fazia com que as requisições da Abin tivessem caráter de cumprimento obrigatório.

Apontaram os autores que “dada a capilaridade do Sistema Brasileiro de Inteligência, isso pode significar que a Abin tem poder de requisitar dados de investigações sigilosas, sigilo fiscal, relatórios do COAF, dados de sigilo telefônico, dentre tantas outras informações absolutamente sensíveis e sigilosas, inclusive gravadas pela proteção da reserva de jurisdição”⁷³.

Junto a isso, os autores endossaram que existiam evidências de que o Presidente da República teria interpretado os dispositivos atacados de forma a contrariar a CF/88, nomeadamente quanto à proteção do sigilo informacional (arts. 5º, X e XII), quanto ao princípio da razoabilidade (art. 5º, LXXVIII) e quanto ao dever de motivação das solicitações de compartilhamento de dados (art. 93, IX).

O STF entendeu que o compartilhamento de dados dos órgãos que integram o Sistema Brasileiro de Inteligência (Sisbin) com a Abin deve respeitar a CF/88 e os termos da Lei 9.883/99, a Lei da Abin. A decisão define que todo e qualquer pedido de compartilhamento de informações da Abin a órgãos do Sisbin deve ser fundamentado, com as razões que explicitem o interesse público da medida.

5.5.3 Litígios sobre mobilidade e proteção de dados

Vale mencionar alguns litígios coletivos envolvendo mobilidade urbana e proteção de dados pessoais que, todavia, ainda não possuem julgamento definitivo. A principal questão levantada por ambos os litígios é a instalação de câmeras de reconhecimento facial em estações de metrô. A primeira ação foi postulada pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) contra a Via Quatro, concessionária do metrô de São Paulo. As câmeras tinham como função identificar a reação dos usuários do metrô a propagandas que eram exibidas em telas, enquanto aguardavam os trens nas plataformas. Em síntese, o Idec destacou os seguintes pontos: (i) a concessionária coletaria ilegalmente dados pessoais dos usuários da Linha Quatro do Metrô de São Paulo sem o consentimento destes, para fins de reconhecimento facial, de identificação das emoções humanas e de realização de pesquisa de opinião compulsória em relação às publicidades veiculadas nas Portas Interativas Digitais, o que configuraria abuso de direito e prática abusiva (art. 6º, IV, c/c art. 39, V, ambos do Código de Defesa do Consumidor - CDC); (ii) a coleta, sem consentimento, de dados pessoais para fins de análise de reação à publicidade seria inadequada em relação aos meios e fins desta prática com a prestação de serviço público (art. 5º, Lei Federal nº 13.460/2017); (iii) uso da imagem dos consumidores, sem consentimento, para fins econômicos, devendo-se, assim, reparar supostos danos

⁷³ Trecho da petição inicial transcrito no relatório do acórdão, às fls. 4.

decorrentes de uma suposta utilização indevida; e (iv) “pesquisa de opinião compulsória” em relação às publicidades veiculadas nas “Portas Interativas Digitais”, o que configuraria, segundo aduz, abuso de direito e prática abusiva (art. 6º, IV, c/c art. 39, V, ambos do CDC). Atualmente, o processo (número 1090663-42.2018.8.26.0100) tramita na 2ª instância, em fase de apelação.

O segundo caso, também impetrado pelo Idec, é contra a empresa pública Metrô, que abriu licitação para compra de câmeras de reconhecimento facial para finalidade de segurança. É necessário que o julgamento de ambas as demandas seja observado para compreender de que forma os tribunais do país darão concretude aos princípios da LGPD.

5.6 Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais

A ANPD é o órgão responsável por “zelar, implementar e fiscalizar o cumprimento” da LGPD no país (art. 5, inciso XIX). Depois de disputas sobre sua natureza jurídica, ficou definido que integraria a Presidência da República de forma transitória, podendo ser transformada em entidade da administração pública federal indireta (art. 55-A, §1º e §2). Assim, em agosto de 2020 foi publicado o Decreto Federal nº 10.474 que aprovou sua estrutura regimental. Sendo assim, as regulações da ANPD devem ser observadas quando da estruturação do plano de governança de dados do sistema de MaaS. A autoridade já publicou, até o momento, cinco documentos, que serão brevemente resumidos, vez que devem servir como insumos neste projeto, nas suas próximas fases.

O “Guia orientativo para definições dos agentes de tratamento de dados pessoais e do encarregado” pretende aprofundar os parâmetros legais de controlador, operador e encarregado. Considerando que o sistema de MaaS pressupõe coleta de dados por diferentes atores, bem como seu compartilhamento, é essencial delimitar as responsabilidades dos diferentes agentes envolvidos nas atividades de tratamento. Logo, este documento é essencial para a elaboração do sistema.

Já a “Cartilha de segurança para internet sobre vazamento de dados” reúne informações, como os principais riscos envolvidos nos incidentes de vazamento, o que podem fazer os titulares caso ocorra vazamento de seus dados, a quem recorrer e como se prevenir. Este guia deve ser levado em conta no momento da elaboração do plano de resposta a incidentes de segurança e na elaboração das políticas de segurança da informação. Os riscos de vazamento, ainda, devem ser levados em conta no momento de elaboração do relatório de impacto à proteção de dados.

A “Cartilha de segurança para internet sobre proteção de dados” explica com linguagem simples possíveis formas de abuso através de dados pessoais, como coleta excessiva de dados, por exemplo. Além disso, explica algumas formas de prevenção desses riscos e reforça

quais são os direitos dos titulares de dados. Neste mesmo sentido, o guia “Como proteger seus dados pessoais: Guia do Núcleo de Proteção de Dados do Conselho Nacional de Defesa do Consumidor em parceria com a ANPD e a SENACON” possui informações básicas para empoderar os titulares de dados pessoais sobre seus direitos e como exercê-los, sendo interessante a replicação destes dois guias nas mídias do poder público.

5.7 Jurisprudência dos Tribunais de Contas

Também é relevante compreender se os tribunais de contas já elaboraram diretrizes para mensuração do valor de bases de dados pessoais coletados e armazenados em função de serviços públicos, porém administradas ou acessadas por entidades privadas. Tendo isso em vista, foram procurados os termos “proteção de dados pessoais” e “lei geral de proteção de dados” nos buscadores dos tribunais de contas Municipal, Estadual e da União. No caso do TCM, a busca por jurisprudência não retornou resultados.

5.7.1 Tribunal de Contas da União

No TCU, a busca por jurisprudência retornou nove resultados para a busca, sendo que 7 são portarias ou resoluções para adequação do próprio tribunal à LGPD e duas são decisões normativas, de nº 178/2019 e nº 183/2020. Ambas tratam de disposições sobre prestações de contas da Administração Pública Federal que se aplicam, inclusive, à ANPD razão pela qual retornaram na busca.

5.7.2 Tribunal de Contas Estadual

No Tribunal de Contas do Estado de São Paulo - TCE/SP, a busca por jurisprudência retornou dez resultados, sendo que dois são despachos (processos 5866/989/20 e 10099/989/20) utilizados negando vistas de processos por conta da LGPD. Os demais casos tratam das questões expostas a seguir:

- i. processo 11767/989/21: versou sobre a inclusão do Anexo de Privacidade e Proteção de Dados Pessoais em termo aditivo de contrato celebrado entre a administração pública e o particular;
- ii. processo 11767/989/21: julgou representação movida em face de edital de concorrência que, dentre outros temas, decidiu que a obrigatoriedade de fornecimento de cópia de folhas de pagamentos ou quaisquer outros documentos destinados a demonstrar a regularidade das questões trabalhistas não resulta em vedações da LGPD;

- iii. processo 17124/989/20: diante da requisição de documentos e informações elaboradas no processo que dispunha sobre fiscalização de natureza operacional da Diretoria de contas do Governador de São Paulo (DCG) sobre as ações adotadas para o retorno parcial das aulas presenciais na rede estadual, a Secretaria da Educação deixou de cumprir alguns itens sob o pretexto de aguardar Consultoria Jurídica para averiguar qual a conduta adequada em relação ao tratamento de dados pessoais e dados pessoais sensíveis. O Conselheiro relator, em despacho, entendeu que não foram requisitados dados pessoais sensíveis, conforme definição constante do art. 5º, II, da LGPD e fez menção aos princípios da finalidade, adequação, necessidade e boa-fé, em conformidade com as diretrizes do art. 6º da LGPD;
- iv. processo (8620/026/17): diz respeito a pedido de acesso a todos os pedidos de acesso à informação feitos ao Tribunal de Contas do Estado de São Paulo de 2012 a 2017, bem como às respectivas respostas aos pedidos, aos recursos, às respostas aos recursos e a todos os anexos, em formato aberto, sistematizados em planilhas, que se utilize um serviço de hospedagem online como o WeTransfer. Negou-se o pedido sob o fundamento de que não há como acolher a pretensão da interessada, uma vez que persistem os óbices de ordem legal, técnica e operacional que inviabilizam a proteção dos dados pessoais. O relator ponderou que:

“No âmbito legal, a Lei de Acesso à Informação, consonância com o disposto no inciso X, artigo 5o, da Constituição Federal, é clara em condicionar o acesso à informação à plena proteção dos dados pessoais, resguardando-se a intimidade, a vida privada, a honra e a imagem das pessoas, sob pena de responsabilização do órgão público e do agente que autorizou o acesso. No âmbito técnico, mesmo após recentes mudanças realizadas no e-SIC, ainda não é possível o acesso automático às informações com a ocultação de dados pessoais, a não ser pela análise caso a caso de mais de 1.860 pedidos. Tal medida, por seu turno, também se mostra inviável, ante os limites operacionais da Casa, ensejando o indeferimento do pedido com fundamento na analogia do Decreto Federal no 7.724/2012⁷⁴.”

- v. processos 12014/989/21, 011120.989.21-5 e 011267.989.21-8: tratam de três representações que vislumbravam exame prévio de edital de pregão presencial que, dentre outros pontos, não teria definido as obrigações da contratada, os cuidados e deveres quanto ao tratamento e proteção dos dados pessoais sensíveis a fim de resguardar o cumprimento da LGPD. O relator entendeu que a falta de disposições relacionadas à LGPD não se mostra fator impeditivo à participação de interessadas ou mesmo à formulação de propostas no procedimento.

⁷⁴ Voto do acórdão proferido no processo 8620/026/17 no âmbito do TCE/SP.

Do todo exposto é evidente que o sistema de MaaS, orientado por dados pessoais, depende de uma estrutura sólida voltada à garantia da LGPD. Faz-se especialmente relevante a realização de um relatório de impacto à proteção de dados, capaz de perpassar por todas as responsabilidades dos atores envolvidos na prestação do serviço e pelas medidas de mitigação dos riscos a violações do recente direito fundamental. Algumas inovações trazidas pelas legislações estadual e municipal auxiliam neste caminho, como a obrigatoriedade de desenvolvimento do plano de adequação, inclusive para entidades da administração indireta, como é o caso da SPtrans e da CET. O referido relatório deve levar em conta as interpretações, feitas pelo judiciário - especialmente pelo STF - dos princípios da LGPD, bem como das exigências colocadas pelos Tribunais de Contas, como a necessidade de desenvolver cláusulas de proteção de dados nos contratos públicos.

6 CONCLUSÕES PRELIMINARES

Este relatório inaugura um processo de construção de uma política pública que pretende impactar a forma como as pessoas se deslocam na cidade de São Paulo e acessam oportunidades por meio da aquisição de serviços de mobilidade urbana. A principal hipótese consiste na necessidade de ser arquitetada uma política pública de MaaS que almeje a um só tempo (i) aumentar a participação do transporte público e ativo; (ii) proporcionar melhoria ambiental, na saúde da população e na qualidade de vida dos cidadãos; (iii) aumentar a igualdade de oportunidades em mobilidade.

Para tanto, partiu de um benchmark detalhado de casos que buscou municiar futuras decisões a serem tomadas pela prefeitura do Município de São Paulo para no futuro implementar com mais segurança essa política e gerar as mudanças necessárias no sistema de mobilidade da cidade. Além disso, serviu esta etapa para guiar o próprio diagnóstico ora apresentado, servindo de norte na avaliação das condições necessárias imprescindíveis para viabilização de uma política de MaaS como a aqui vislumbrada.

A partir da análise do processo de regulamentação dos novos serviços de mobilidade considerados privados pela legislação federal na cidade de São Paulo, foi possível apurar como a cidade vem utilizando os instrumentos de regulação em mobilidade. Contudo, apesar da preocupação da cidade com a regulamentação dos novos serviços de mobilidade, como transporte remunerado individual de passageiros por aplicativo e micromobilidade, esse processo acabou por omitir estratégias de integração física e tarifária para inclusão sustentável desses serviços à rede de transporte e priorização do transporte público coletivo e pelo transporte ativo, elementos cruciais para a arquitetura da política de MaaS ora em construção.

No que tange ao transporte coletivo por ônibus em São Paulo, foi possível observar que a performance do sistema está bastante aquém de sua potencialidade. Metade das linhas apresentam um desvio de 10 minutos ou mais e comparativamente ao desvio em relação ao intervalo programado, notou-se que metade das linhas apresentam um desvio acima de 50% do seu intervalo previsto, ou seja, o tempo de espera para metade das viagens será 50% mais longo do que o determinado pelas Ordens de Serviço. A análise da rede de transportes analisou o desempenho das linhas (através do IPK) e frequência dos serviços. Para as linhas com alta demanda durante o pico e baixa demanda no vale poderiam ser estudados modelos flexíveis, com linhas regulares no horário de pico, isto é, rotas e horários fixos, e ônibus sob demanda em outros horários. A flexibilidade também poderia ser estudada nas linhas com baixo IPK (isto é, pouca renovação de passageiros e menos interessantes para o operador) e baixa frequência (pouco atrativa para os usuários) conforme apresentado ao longo da análise.

Relativamente ao potencial de substituição de viagens de OTTC e complementaridade em relação às viagens de ônibus, notou-se que a competição entre serviços já ocorria em 2017-

2018, principalmente no centro expandido, e em viagens com motivos que não são por estudo e trabalho, entre outras especificidades. A partir destas análises preliminares e com o objetivo de reduzir o número de viagens por OTTC's que competem com o transporte público e melhorar a integração daqueles que complementam o sistema em áreas sub atendidas, estas análises devem ser aprofundadas com a análise conjunta das condições de oferta do transporte público. Além disso, a realização dos experimentos deve fornecer mais dados e informações para a definição das estratégias de integração, que podem ter variações espaço-temporais. Finalmente, a análise de sensibilidade da remuneração, apresentou as variações a partir de um cenário de mudança das viagens de ônibus, que devem subsidiar discussões sobre mudanças na oferta e estratégias para eventual substituição de linhas fixas por modelos mais flexíveis.

Para compreender o grau de adaptabilidade para um modelo de MaaS foi investigado o modelo contratual das concessões de transporte coletivo por ônibus e observou-se, ao menos do ponto de vista das regras como positivadas, que os contratos de concessão são flexíveis para mudanças que visem modernizar as formas de operação do transporte público coletivo e torná-lo mais acessível e sustentável.

Relativamente à qualidade do serviço de pagamentos oferecido aos usuários e às facilidades e obstáculos para a integração de pagamentos entre o transporte por ônibus e outros modos de transporte na cidade de São Paulo, foi possível concluir que o SBE da cidade de São Paulo demonstra inúmeros pontos positivos relativamente à capacidade institucional da prefeitura, que viabilizou a bilhetagem eletrônica e a integração modal com o sistema sob trilhos de forma pioneira no Brasil. Contudo, a inovação nessa área é intensa e contínua e a integração de pagamentos na lógica do MaaS vai demandar ainda mais capacidade de adaptação a novas possibilidades para o pagamento da tarifa de transporte público que não o bilhete eletrônico exclusivo para esse fim e a arranjos de integração com outros modais.

Por fim, o diagnóstico dos fluxos de dados pessoais, dos riscos de sua gestão e da qualidade da abertura dos dados sobre mobilidade da cidade demonstrou que a prefeitura de São Paulo tem experiência valiosa com dados abertos e está atenta ao padrão nacional de privacidade e proteção de dados pessoais. Sobre a proteção de dados pessoais, tendo em vista o contexto internacional e nacional de avanço dos dispositivos com capacidade de coletar, armazenar e, em geral, tratar dados pessoais em sistemas complexos como o MaaS e que se amparam no uso intensivo de dados pessoais, foi possível observar que a cidade de São Paulo dispõe de boa regulação positivada. Contudo, a aplicação do padrão nacional ainda está em consolidação tanto no plano regulatório, como no jurisprudencial, e não foi possível, nessa fase do projeto, avaliar como a governança institucional da prefeitura de São Paulo está apta a reagir aos possíveis delineamentos em curso para a consolidação do padrão brasileiro de proteção de dados pessoais.

Este diagnóstico revela, portanto, a fotografia atual das potencialidades de implementação de uma política de MaaS no sistema de mobilidade da cidade de São Paulo, a partir dos dados e das informações possíveis de serem acessados neste projeto. Ele serve de insumo fundamental para a formulação de recomendações precisas para a cidade que serão delineadas na próxima etapa deste projeto e também de importante fonte de reflexão sobre como essa política pode ser modelada de forma inovadora, inclusiva e sustentável.

7 APÊNDICE

7.1 Apêndice da seção 5.1

Metodologia

As equações utilizadas no cálculo desses indicadores são:

$$\sigma_{lh} = \sqrt{\frac{\sum(H_{elh} - H_{plh})^2}{N}} \quad (1)$$

$$CV_{lh} = \frac{\sigma_{lh}}{H_{plh}} \quad (2)$$

Onde:

- σ_{lh} : Índice de regularidade por linha e hora. Análogo ao desvio padrão, quanto menor o valor, mais regulares são as viagens da linha na hora específica.
- H_{elh} : *Headway* executado. O intervalo de tempo entre a passagem de dois ônibus em viagens consecutivas nas paradas ao longo das viagens.
- H_{plh} : *Headway* programado. O intervalo de tempo em que os ônibus devem iniciar viagens consecutivas.
- N : Total de estimativas computadas.
- CV_{lh} : Coeficiente de variação do índice de regularidade. Quanto menor for o valor do coeficiente de variação, mais homogêneos serão os dados, ou seja, menor será a dispersão em torno do *headway* programado.

Dados Utilizados

Os dados de AVL foram obtidos através da API online Olho Vivo da SPTrans⁷⁵, que disponibiliza os dados em tempo real. Esses dados possuem informações como identificação de ônibus, linha, sentido da viagem, hora e posição (dadas por coordenadas de longitude e latitude). Foram coletados entre os dias 1 e 30 de setembro de 2021 com uma chamada à API a cada 60 segundos.

Os dados de GTFS também estão disponíveis online pela SPTrans. Possui informações sobre o sistema de ônibus tais como rotas, paradas, frequências programadas por hora, entre outras.

Ao associar as coordenadas e hora do AVL às paradas de cada linha de ônibus encontradas no GTFS, conseguimos estimar o intervalo executado (H_{elh}) da equação 1 para ônibus de viagens consecutivas. No arquivo frequencias.txt encontramos as frequências programadas

⁷⁵ <https://sptrans.com.br/desenvolvedores>

por hora para cada linha de ônibus, indicando o intervalo programado (H_{plh}) das equações 1 e 2.

7.2 Apêndice da seção 5.3

7.2.1 Metodologia

O diagnóstico se baseia nos dados da Pesquisa Origem e Destino de 2017 da Região Metropolitana de São Paulo (Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, 2019). A Pesquisa OD 2017 inclui a latitude e longitude da origem e do destino, dia da semana e o horário de partida de 1.850 viagens realizadas utilizando OTTC's. Foram consideradas todas as viagens de OTTC's disponíveis na pesquisa OD identificadas pelo modo "Taxi não convencional". A partir desses registros, estimou-se o tempo de viagem por carro (simulando o OTTC's) e transporte público e as características dessas viagens utilizando o software de roteamento OpenTripPlanner (OTP)⁷⁶. Ou seja, caso a viagem de OTTC's registrada na OD fosse realizada por transporte público, quais seriam as suas características? De forma a alinhar as estimativas com a época de coleta dos dados da pesquisa OD, foram utilizados dados de GTFS referentes ao ano de 2017. A análise limitou-se apenas a viagens iniciadas e finalizadas dentro do município de São Paulo.

A estimativa do tempo de viagem por transporte público é composta por quatro componentes: o tempo de caminhada até e a partir das paradas de transporte público, tempo de espera pelo veículo, tempo dentro do veículo e tempo de transferência entre veículos. Quando é possível realizar a viagem mais rapidamente apenas por caminhada, o algoritmo de roteamento retorna o tempo de caminhada sem forçar uma viagem usando o transporte público. O tempo estimado de viagem por OTTC's inclui o tempo de viagem no veículo somado ao tempo médio de espera de 6,28 minutos⁷⁷. Além disso, foi estimado o custo monetário da viagem por transporte público e por OTTC's. Enquanto o custo da viagem por transporte público foi fornecido pelo OTP a partir do dado de GTFS, o custo da viagem por *ride-hailing* foi calculado adicionando o custo por minuto (R\$ 0,26) e por quilômetro (R\$ 1,40) à tarifa base (R\$ 2,00). Para viagens com valores estimados inferiores a R\$ 7,00, adotou-se a tarifa mínima da empresa Uber para 2017 de R\$ 7,00. Não foram considerados preços dinâmicos na análise.

Foram agregados aos dados da pesquisa OD 2017 e ao levantamento dos atributos das viagens por transporte público e OTTC's, dados de acessibilidade do Projeto Acesso a Oportunidades Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). O Projeto Acesso a

⁷⁶ <https://www.opentripplanner.org/>

⁷⁷ Dado que na pesquisa OD o registro da viagem de OTTC não contém o tempo de espera pelo veículo, optou-se por adotar um tempo médio de espera para todas as viagens de acordo com as estimativas de Insardi e Lorenzo (2019) a partir de dados do API da empresa Uber em 2018.

Oportunidades estima anualmente o acesso da população a oportunidades de trabalho formais por modo de transporte nos maiores centros urbanos do Brasil. Tais estimativas são realizadas utilizando dados sobre transporte público do tipo GTFS fornecido pelas cidades, dados sobre a rede viária do site Open Street Map, dados do Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) e dados sobre empregos formais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2017, do Ministério do Trabalho.

Entre as variáveis selecionadas da base de dados do Projeto de Acesso a Oportunidade estão a acessibilidade viajando por transporte público por 30 e 60 minutos. Os valores de acessibilidade foram medidos utilizando o indicador de oportunidades acumuladas (CUM) e representam a proporção de empregos formais no município acessados dentro do tempo de viagem (ex: 30 minutos) por transporte público. O tempo de viagem, segundo a documentação do projeto, foi calculado durante o horário de pico. Os valores de acessibilidade calculados no Projeto de Acesso a oportunidades têm uma alta resolução espacial, isto é, valores agregados por hexágonos de 357 metros de diagonal, permitindo atribuir tal valor com precisão ao ponto de origem e destino da viagem.

A equação referente ao indicador CUM é definida da seguinte forma:

$$CUM_i = \frac{\sum_j a_j a_i \cdot h_\delta(t_{ij})}{N} \quad \delta > 0,$$

Onde a_j é o número de empregos em j , δ é um tempo de viagem generalizado limite, t_{ij} o tempo de viagem entre o local i e o local j (90 minutos), e $h_\delta(t_{ij})$ assume o valor 1 se $t_{ij} \leq \delta$ e 0 se $t_{ij} > \delta$, e N é o número total de empregos formais no município. O indicador de oportunidades acumuladas fornece uma boa ideia do grau em que o transporte público conecta determinada região às demais oportunidades da cidade.

Materiais complementares

Tabela 7.1. Teste de Chi-quadrado entre as variáveis sociodemográficas dos usuários e atributos das viagens de OTTC's e transporte público da pesquisa OD

Variável	Chi-quadrado	df	p-value
Faixa de renda	1005.8	3	0.00E+00
Sexo	20.078	1	7.43E-06
Veículo Particular Per capita	196.87	5	0.00E+00
Período da viagem	139.31	4	0.00E+00
Propósito da viagem	1017.7	6	0.00E+00
Acessibilidade 30 minutos	86.612	2	0.00E+00
Acessibilidade 60 minutos	535.56	6	0.00E+00
Faixa de idade	80.537	2	0.00E+00

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 7.1. Estatística descritiva das viagens de RH e da sua viagem equivalente mais rápida por Transporte Público por período

Pico da Manhã (6-8)			
Características da viagem	Média	Desv. Padrão	Mediana
Duração total da viagem por OTTC'S (min)	22.9	9.7	20.7
Tempo de viagem no veículo por OTTC'S (min)	16.6	9.7	14.5
Duração total da alternativa por TP (min)	44.6	20.7	42.7
Tempo de viagem no veículo por TP (min)	21.3	16.5	17.7
Tempo de espera por TP (min)	10.3	6.4	10.0
Tempo de caminhada por TP (min)	16.6	7.0	16.0
Custo TP	3.6	1.5	3.8
Custo OTTC'S	15.3	8.8	13.1
Entre Picos (9 – 15)			
Características da viagem	Média	Desv. Padrão	Mediana
Duração total da viagem por OTTC'S (min)	21.4	9.6	19.8
Tempo de viagem no veículo por OTTC'S (min)	15.1	9.6	13.6
Duração total da alternativa por TP (min)	45.5	25.2	43.1
Tempo de viagem no veículo por TP (min)	15.9	16.4	11.7
Tempo de espera por TP (min)	13.9	11.5	15.0
Tempo de caminhada por TP (min)	15.7	7.7	14.3
Custo TP	3.1	1.8	3.8
Custo OTTC'S	14.3	9.2	11.8
Pico Tarde (16 - 19)			
Características da viagem	Média	Desv. Padrão	Mediana
Duração total da viagem por OTTC'S (min)	20.7	9.6	18.8
Tempo de viagem no veículo por OTTC'S (min)	14.4	9.6	12.6
Duração total da alternativa por TP (min)	41.2	22.6	37.8
Tempo de viagem no veículo por TP (min)	16.5	16.7	12.8
Tempo de espera por TP (min)	9.5	8.7	8.0
Tempo de caminhada por TP (min)	15.2	7.1	14.2
Custo TP	2.9	1.9	3.8
Custo OTTC'S	13.6	8.7	10.6
Noite (20 - 23)			

Características da viagem	Média	Desv. Padrão	Mediana
Duração total da viagem por RH (min)	22.7	9.0	20.9
Tempo de viagem no veículo por RH (min)	16.4	9.0	14.7
Duração total da alternativa por TP (min)	47.1	21.1	45.0
Tempo de viagem no veículo por TP (min)	21.6	16.1	18.9
Tempo de espera por TP (min)	12.1	6.9	12.0
Tempo de caminhada por TP (min)	13.4	7.0	12.0
Custo TP	3.7	1.3	3.8
Custo RH	15.2	9.2	12.5
Madrugada (0 - 5)			
Características da viagem	Média	Desv. Padrão	Mediana
Duração total da viagem por RH (min)	24.7	9.5	22.0
Tempo de viagem no veículo por RH (min)	18.4	9.5	15.7
Duração total da alternativa por TP (min)	54.6	24.5	50.6
Tempo de viagem no veículo por TP (min)	18.9	16.9	15.1
Tempo de espera por TP (min)	17.9	12.8	15.0
Tempo de caminhada por TP (min)	17.8	7.8	16.6
Custo TP	3.4	1.6	3.8
Custo RH	17.4	11.5	13.7

Fonte: Elaboração própria.

7.3 Apêndice da seção 6.1

O Vale-Transporte é comercializado por 20 Empresas Credenciadas pela SPTrans, listadas a seguir:

- Alelo www.alelo.com.br
- Audaz Tecnologia www.audaztec.com.br
- Autopass www.cartaobom.com.br
- Benefício Certo www.beneficiocerto.com.br
- Benefício Fácil www.beneficiofacil.com.br
- Capta Benefícios www.captatec.com.br
- Effector Benefícios www.effectorbeneficios.com.br
- Master Benefícios www.masterbeneficios.com.br
- NET BENEFÍCIOS www.netbeneficios.com.br
- ARISTA DIGITAL (Beneo) <http://www.beneo.com.br>

- Planinvesti www.planinvesti.com.br
- RB Serviços www.rbserv.com.br
- Rede Ponto Certo www.redepontocerto.com.br
- Sodexo www.sodexobeneficios.com.br
- SPVALE BENEFÍCIOS www.spvale.com.br
- Ticket www.ticket.com.br
- Via Nova Comércio e Serviços www.vianovanet.com.br
- VB Serviços www.vb.com.br
- VR Beneficios www.vr.com.br
- VT Direto www.vtdireto.com.br

8 REFERÊNCIAS

- APPLEYARD, D. (1981). *Livable Streets*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California.
- ARBEX, R., Cunha, C (2020) Estimating the influence of crowding and travel time variability on accessibility to jobs in a large public transport network using smart card big data. *Journal of Transport Geography* 85, 102671.
- ARRETCHE, Marta. Democracia e redução da desigualdade econômica no Brasil: a inclusão dos outsiders, *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 33, n. 96, p. 1-23, 2018.
- ARUP (2021). *The Future of Mobility and MaaS Governance and Orchestration*. Disponível em < <https://www.arup.com/-/media/arup/files/publications/f/future-of-mobility-and-maas-governance.pdf>> Acessado em 27/10/2021
- ARUP (2021b). *Mobility Hubs of The Future: Towards A New Mobility Behaviour*. Disponível em: https://www.ri.se/sites/default/files/2020-12/RISE-Arup_Mobility_hubs_report_FINAL.pdf
- BAKEWELL, O., Garbutt, A. (2005). *The use and abuse of the logical framework approach*. Estolmo: Sida.
- BART (2020). *BART: Transit-Oriented Development Transportation Demand Management Program*. Los Angeles, California.
- BERNERS-LEE, T. (2006). *Linked data-design issues*. Acessado em 27 de outubro de 2021, em <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
- BITTENCOURT, T., Giannotti, M. (2021) The unequal impacts of time, cost and transfer accessibility on cities, classes and races. *Cities* 116, 103257.
- BUCHANAN, R. (2001). *Human Dignity and Human Rights: Thoughts on the Principles of Human-Centered Design*. *Design Issues*, 17(3), 35–39.
- BUTRINA, P.; VINE, S. L.; HENAO, A.; SPERLING, J.; YOUNG, S. E. (2020). *Municipal adaptation to changing curbside demands: Exploratory findings from semi-structured interviews with ten U.S. cities*. *Transport Policy* 92 (2020) 1–7
- CAMPELLO NETO, C. *Vale-transporte: uma conquista nacional* - São Paulo: Labrador, 2021
- CAMPOS, M. V. L. (2016). *Ferramentas de governo: instrumentação e governança urbana nos serviços de ônibus em São Paulo* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- CLEWLOW, R.R., MISHRA, G.S. (2017). *Disruptive transportation: The adoption, utilization, and impacts of ridesourcing in the United States* (No. UCD-ITS-RR-17-07). *Research Report–UCD-ITS-RR-17-07*. University of California, Davis.
- COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ. (2019). *Pesquisa Origem Destino 2017: A Mobilidade Urbana da Região Metropolitana de São Paulo em Detalhes*. http://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/arquivos/Ebook_Pesquisa_OD_2017_final_240719_versao_4.pdf

- COMOUK (2019). Mobility Hubs Guidance. Disponível em: <https://como.org.uk/wp-content/uploads/2019/10/Mobility-Hub-Guide-241019-final.pdf>
- COTTRILL, Caitlin D. MaaS surveillance: Privacy consideration in mobility as a service. *Transport Research Parte A: Policy and Practice*, vol. 131, pp. 50-57, jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.026>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856418309741>>
- DIEHL, C.; RANJBARIZ, A.; GOODCHILD, A. (2021). Curbspace Management Challenges and Opportunities from Public and Private Sector Perspectives. *Transportation Research Record* 1–15
- DINIZ, Eli. Empresariado e projeto neoliberal na América Latina: uma avaliação dos anos 80, *Dados*, v. 34, n. 3, p. 349-377, 1991.
- ELISON, M.; WILLIAMS, J.; KEAST, S.; RAFTER, S. (2021). Mobility as a Service and the Role of our Government. *Lexology*. Disponível em <[https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=4e3c166c-081a-4302-ab33-82f8a125cfb4#:~:text=Mobility%20as%20a%20Service%20\(MaaS,single%20platform%20like%20an%20app.>](https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=4e3c166c-081a-4302-ab33-82f8a125cfb4#:~:text=Mobility%20as%20a%20Service%20(MaaS,single%20platform%20like%20an%20app.>) Acessado em 27/10/2021
- FINGER, M.; AUDOUIN, M. (Org.). *The Governance of Smart Transportation Systems: Towards New Organizational Structures for the Development of Shared, Automated, Electric and Integrated Mobility*. Cham, Switzerland: Springer, 2019.
- FORTUNATI, J.; KITTNER, M. (2018). What is transportation demand management, actually? *Mobility Lab*. Disponível em <<https://mobilitylab.org/2018/07/27/what-is-transportation-demand-management-actually/>> Acessado em 27/10/2021
- GIANNOTTI, M. et al (2021) Inequalities in transit accessibility: Contributions from a comparative study between Global South and North metropolitan regions. *Cities* 109, 103016.
- GÓES, Geraldo; FIRMINO, Antony; MARTINS, Felipe. A gig economy no Brasil: uma abordagem inicial para o setor de transporte. *Nota de conjuntura* 5, n. 53, 4º semestre de 2021. IPEA, 2021. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/211006_nota_5_gig_economy_no_brasil.pdf> Acesso em 27 out. 2021.
- GOODWIN, P.B. (1995). *The End of Hierarchy? A New Perspective on Managing the Road Network*. Council for the Protection of Rural England (CPRE), ESRC Transport Studies Unit, University of Oxford, Oxford.
- GRAEHLER, M.; MUCCI, R. A.; ERHARDT, G. D. (2018). Understanding the Recent Transit Ridership Decline in Major US Cities: Service Cuts or Emerging Modes? 98th Annual Meeting of the Transportation Research Board. Washington DC.
- HALL, J. D., PALSSON, C.; PRICE, J. (2018). Is Uber a substitute or complement for public transit? *Journal of Urban Economics*, 2018. 108: p. 36-50.

- HENSHER, D. A. (2017). Future bus transport contracts under a mobility as a service (MaaS) regime in the digital age: Are they likely to change? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 98, 86–96.
- IADB - Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR . CTR Mobilidade por Bicicleta. Brasília: Editora IABS, 2021a.
- IADB - Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR . CTR Gestão da Informação. Brasília: Editora IABS, 2021b.
- INSARDI, A.; LORENZO, R. O. (2020). Measuring accessibility: A big data perspective on Uber service waiting times. *Revista de Administração de Empresas*, 59, 402-414.
- JACOBS, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Random, New York, NY.
- JONES, P., MARSHALL, S., BOUJENKO, N. (2008). Creating more people-friendly urban streets through ‘link and place’ street planning and design. *IATSS Res.* 32 (1), 14–25.
- KARNDACHARUK, A., WILSON, D.J., DUNN, R. (2014). A review of the evolution of shared (street) space concepts in urban environments. *Transp. Rev.* 34 (2), 190–220.
- KPMG LLP. (2010). *World Metro Figures 2014*. (October), 1–99. Retrieved from [http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/UITP-Statistic Brief-Metro-A4-WEB_0.pdf](http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/UITP-Statistic%20Brief-Metro-A4-WEB_0.pdf)
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi9x4Oky6TNAhUEKcAKHQZ2BQIQFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwebarchiv>
- KUSEK, J. Z., RIST, R. (2004). *Ten steps to a results-based monitoring and evaluation system: a handbook for development practitioners*. The World Bank.
- LA URBAN DESIGN STUDIO. (2016). *Mobility Hubs: A Reader’s Guide*. Disponível em: <http://www.urbandesignla.com/resources/MobilityHubsReadersGuide.php>
- LORENZO, R.O. (2018). *O Sistema de Bilhetagem Eletrônica no Transporte Público de São Paulo: Composições entre Agentes Públicos e Privados na Cidade Global*. Relatório final. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas- EAESP-FGV.
- MA, Y., LAN, J., THORNTON, T., MANGALAGIU, D.; ZHU, D. (2018). Challenges of collaborative governance in the sharing economy: The case of free-floating bike sharing in Shanghai. *Journal of Cleaner Production*, 197, 356–365.
- MARSDEN, G.; DOCHERTY, I.; DOWLING, R. (2020). Parking futures: Curbside management in the era of ‘new mobility’ services in British and Australian cities. *Land Use Policy* 91 (2020) 104012
- MATYAS, M.; KAMARGIANNI, M. (2018). The potential of mobility as a service bundle as a mobility management tool. *Transportation*, (0123456789).
- MCLAUGHLIN, J. A., & JORDAN, G. B. (2015). *Using Logic Models*. In *Handbook of Practical Program Evaluation (Fourth)*. New Jersey: John Wiley

- METROLINX. (2008). Backgrounder: Mobility Hubs. Disponível em: http://www.metrolinx.com/en/regionalplanning/mobilityhubs/RTP_Backgrounder_Mobility_Hubs.pdf
- METROLINX. (2011). Mobility Hub Guidelines: For the Greater Toronto and Hamilton Area. Disponível em <http://www.metrolinx.com/en/regionalplanning/mobilityhubs/MobilityHubGuidelines.pdf>
- MOBILITY AS A SERVICE BLOG (2017). Mobility Hubs. Disponível em: <https://mobility-as-a-service.blog/mobility-hubs/>
- MORENO-MONROY, A., Lovelace, R., Ramos, F. (2018) Public transport and school location impacts on educational inequalities: Insights from São Paulo. *Journal of Transport Geography* 67, 110-118.
- MOT (1963). *Traffic in Towns*, Ministry of Transport. HMSO, London.
- MULEY, E. C. & NELSON, J. (2020). Will Mobility as a Service make Travel Demand Management strategies redundant? Disponível em < <https://www.sydney.edu.au/business/news-and-events/news/2020/06/01/will-mobility-as-a-service-make-travel-demand-management-strateg.html> > Acessado em 27/10/2021
- MURPHY, S. F. (2016). *Shared Mobility and the Transformation of Public Transit*. Shared Mobility and the Transformation of Public Transit, (March).
- NILSSON, Sara. Possible Implication of Mobility as a Service in a Mid-sized City: a case study of a utility company. Independent thesis Advanced level of KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), 2019. Disponível em: <<http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1372134&dswid=-1983>>
- OLIVEIRA, M. H. S.; ARAÚJO, T. O. F. (2019). Inovação na mobilidade urbana e o futuro do transporte público: Os desafios e oportunidades na construção de um sistema de mobilidade as a service no Brasil. Seminário Nacional NTU 2019. Brasília.
- OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION. (2010). *Open Data Handbook*. Acessado em 25 de outubro de 2021, em: <http://opendatahandbook.org/guide/en/>.
- POPULUS (2020). *Curb and Mobility Management: the role of the price, incentive, and data for improving curbside utilization in cities*. Disponível em < <https://www.populus.ai/white-papers/curb-and-mobility-management> > Acessado em 27/10/2021
- RODRIGUES, Nara Letícia Pedrosa Ramos; MOREIRA, Amanda Sorce; LUCCA, Sergio Roberto de. O presente e o futuro do trabalho precarizado dos trabalhadores por aplicativo. *Cadernos de Saúde Pública*. 2021, v. 37, n. 11. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00246620> Acesso em 13 dez. 2021.
- ROSILHO, André; SUNDFELD, Carlos Ari. Serviços privados de transporte individual na lei nacional de mobilidade urbana. *Revista de Direito da Cidade*, v. 10, n. 2, p. 971-987, 2018.

- ROSILHO, André; SUNDFELD, Carlos Ari. Serviços privados de transporte individual na lei nacional de mobilidade urbana. *Revista de Direito da Cidade*, v. 10, n. 2, p. 971-987, 2018.
- SHAHEEN, S.; COHEN, A. Mobility on demand (MOD) and mobility as a service (MaaS): Early understanding of shared mobility impacts and public transit partnerships. [S.l.]: Elsevier Inc., 2019.
- SHARED-USE MOBILITY CENTER (2017). Build Your Own Mobility Hub: 7 Lessons for Cities from Bremen, Germany. Disponível em: <https://sharedusemobilitycenter.org/build-your-own-mobility-hub-7-lessons-for-cities-from-bremen-germany/>
- SILVA, Wanderley Henrique Nunes da. Sistema de bilhetagem eletrônica: tendências no modal de transporte coletivo. 2017. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração), Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/35174>
- Sistema de Transporte Público Remunerado de Pasajeros de la Provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto.
- SLOVIC, A. Et al (2019) The long road to achieving equity: Job accessibility restrictions and overlapping inequalities in the city of São Paulo. *Journal of Transport Geography* 78, 181-193.
- SOCHOR, Jana Sochor; ARBY, Hans; KARLSSON, MariAnne; SARASINI, Steven. A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals. In: *Research in Transportation Business & Management*, Volume 27, 2018.
- SOUZA, F. L. C. (2019). Os Impactos Dos Serviços De Transporte Por Aplicativos Na Mobilidade Urbana. Anuário 2018-2019. Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbanos. Brasília.
- TAUBERER, J. (2014). Open government data: The book. Joshua Tauberer. Acessado em 25 de outubro de 2021, em <https://opengovdata.io>.
- TDM ENCYCLOPAEDIA (2014). About TDM. Victoria Transport Policy Institute. Disponível em < <https://www.vtpi.org/tdm/tdm12.htm> > Acessado em 21/10/2021
- TRANSLINK(2021). Identifying Best Practices for Mobility Hubs. UBC Sustainability Scholars report. Disponível em: https://sustain.ubc.ca/sites/default/files/2018-71%20Identifying%20Best%20Practices%20for%20Mobility%20Hubs_Aono.pdf
- UBER. (2019). Fatos e Dados sobre a Uber. Retrieved June 13, 2019, from <https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/fatos-e-dados-sobre-uber/>
- VILLEGAS, M.D. Procedimento de avaliação dos sistemas de bilhetagem automática para transporte público por ônibus. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE (2017) Informe de la evaluación externa al
- WYMAN, K. M. (2017). Taxi regulation in the age of Uber. *Legislation and Public Policy*, 20(1), 1–100. Retrieved from www.nyujlpp.org

YOUNG, M., Allen, J.; FARBER, S. (2020). Measuring when Uber behaves as a substitute or supplement to transit: An examination of travel-time differences in Toronto. *Journal of Transport Geography*, 82, 102629.