EDUARDO FACCHINI

**Método para avaliação do impacto das tecnologias digitais na
Mobilidade Urbana**

São Paulo
2020
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA
POLITÉCNICA

EDUARDO FACCHINI

**Método para avaliação do impacto das tecnologias digitais na
Mobilidade Urbana**

Versão Revisada

Tese de doutorado apresentada à
Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Sistemas de
Potência

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Mario
Dias

São Paulo
2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor:

Assinatura do orientador:

Catálogo-na-publicação

Facchini, Eduardo

Método para avaliação do impacto das tecnologias digitais na Mobilidade Urbana / E. Facchini -- versão corr. -- São Paulo, 2020.
218 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas.

1.Mobilidade urbana 2.Serviços de transporte público I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas II.t.

DEDICATÓRIA

A minha esposa, Roseli Domingues Facchini, e minha filha, Mariana Domingues Facchini, com amor, admiração e gratidão pela compreensão, carinho, presença e incansável apoio ao longo do período de elaboração desta tese. Em memória de meu pai e minha mãe que, com medo e preocupação, sempre disseram, em tempos difíceis: - “prefiro ter um filho vivo a um doutor morto”.

AGRADECIMENTOS

Acredito que dedicar uma tese, que tomou não só meu tempo mas o de tantas outras pessoas que possibilitaram a sua execução, constitua uma das partes

mais desafiadoras para se escrever. Não porque a vida não se coloca em análise de regressão e não seja relativa como o tempo, mas pela significância de cada pessoa em nossa trajetória. Assim, antes de tudo, quero agradecer ao Senhor, inventor e criador do universo, que garantiu a possibilidade de chegarmos até aqui.

Agradeço, em especial, ao amigo, professor e orientador Dr. Eduardo Mario Dias, que muito apoiou e incentivou, estimulando minha curiosidade e meu esforço para a conclusão desta tese.

Aos amigos e professores: Ailton Brasiliense Pires, Ana Odila Paiva, Angela Tijiwa, Antônio Carlos Moraes, Claudio Senna Frederico, Denise de Campos Bittencourt, Edison Vianna, Edson Luiz Riccio, Frederico Bussinger, Gerson Bittencourt Jeanete Lazare Laginhas, Jilmar Tatto, João Carlos Scatena, Leandro Domingues, Luzia do Carmo Namiki, Marcos Pimentel Bicalho, Sergio Rodrigues Guiguer e Stela Battaglia.

Aos meus companheiros de noites à frente do computador, Jimi Hendrix e B.B. King, companheiros alegres de todas horas.

A minha família e, citando nominalmente minha irmã, Ângela M. F. Gavino, e minha sogra, Walderez D. Domingues, estendo meus agradecimentos a todos os familiares que torceram e torcem por mim.

“O tempo é relativo e não pode ser medido exatamente do mesmo modo e por toda a parte”.

“Nunca penso no futuro, ele chega rápido demais”.

Albert Einstein

RESUMO

Esta tese apresenta um método denominado Método Aplicado Relativo (MAR), para avaliar os impactos das atuais tecnologias disruptivas no setor de serviços de transporte urbano, utilizando como parâmetro e analogia a conceitualização da teoria da lógica *fuzzy*. Ao mesmo tempo, desenvolve uma análise das precauções a serem tomadas com a operação do serviço de ônibus urbano, tendo como perspectiva central a busca pela avaliação da expectativa do usuário de transporte público urbano e suas consequências, buscando o suporte de dados da própria área para validar seu argumento. O próprio método é usado

para verificar mudanças no comportamento e nas demandas dos usuários no mercado estabelecido, bem como em suas tendências, devido ao surgimento de tecnologias digitais disruptivas. O desenvolvimento desse método ocorreu devido às evidências de mudanças apresentadas pelo setor de transporte urbano, em meio à popularização do *smartphone* e ao uso de aplicativos. Portanto, é necessária a obtenção de informações para aprofundar o conhecimento dessas alterações, causadas por esses impactos, uma vez que o setor delineou reações e mostrou sinais de desgaste. A análise desenvolvida usando esse método estabelece como parâmetro o uso de modos urbanos de transporte coletivo e individual. Apresenta a análise de uma iniciativa implementada na Rede Noturna da Capital Paulistana e quatro pesquisas, duas sendo amplamente divulgadas: uma do setor de serviços comerciais focado em uma empresa que utiliza uma plataforma de tecnologia digital e outra, inédita, desenvolvida exclusivamente para fins desta tese, em conjunto para corroborar a validação do método. O método foi desenvolvido em virtude dos problemas observados pelo setor, da necessidade de melhoria em mostrado da Operação Controlada em São Paulo, de pesquisas e em artigos, que apontavam a relação da evasão de demanda em razão da imagem negativa do sistema de transporte por ônibus urbano. E foi validado tendo como parâmetro as pesquisas mais representativas do setor.

Palavras Chave: Mobilidade Urbana. Transporte Urbano. Tecnologias Disruptivas.

ABSTRACT

This doctoral thesis presents a method named Relative Applied Method (MAR) to evaluate the impacts of current disruptive technologies on the urban transport services sector, using as a parameter and analogy the conceptualization of the theory of Fuzzy Logic. At the same time, it develops an analysis of the precautions to be taken with the operation of the urban bus service, having as its central perspective the search for the evaluation of the user expectation of urban public transport and its consequences, seeking the support of data from the area

itself to validate your argument. The method itself is used to verify changes in the behavior and demands of users in the established market, as well as their trends, due to the emergence of disruptive digital technologies. The development of this method occurred due to the evidence of changes presented by the urban transport sector, amid the popularization of the *smartphone* and the use of applications. Therefore, it is necessary to obtain information to deepen the knowledge of these changes, due to these impacts, since the industry outlined reactions and showed signs of wear. The analysis developed using this method establishes as a parameter the use of urban modes of collective and individual transportation. It presents the analysis of an initiative implemented in São Paulo City Night Network and four researches. Two being widely publicized, one from the commercial services industry focused on a company using a digital technology platform and another unpublished, developed exclusively for the purposes of this monograph, together to corroborate the validation of the method. The method was developed due to the problems observed by the sector, the need for improvement in case shown by the São Paulo Controlled Operation, research and articles, which showed the relationship of demand evasion due to the negative image of the transport system by City bus. And it was validated taking as its parameter the most representative research in the sector.

Keywords: Urban Mobility. Urban Transport. Disruptive Technologies

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Gráfico de série histórica da "Pesquisa de Imagem dos Transportes na Região Metropolitana de São Paulo"

Figura 02 - Relação entre meio de transporte urbano, passageiros e espaço

Figura 03 – Gráfico de evolução do IPK

Figura 04 – Tela inicial ilustrativa do app *Cadê o ônibus?*

Figura 05 - Gráfico comparativo de viagens de táxi antes e depois dos apps

Figura 06 - Uso dos métodos ANP e TOPSIS na tomada de decisão

Figura 07 – Característica das rotas

Figura 08 – Exemplo do método ANP na comparação de multicritérios

Figura 09 - Método AHP e o processo decisório hierárquico

Figura 10 -Tela inicial disponível para respostas dos passageiros de transportes públicos

Figura 11– Acesso à internet (224 respostas)

Figura 12 - Utilizo de maneira regular... (Resposta Múltipla)

Figura 13 - Em uma escala de muito boa a muito ruim, como você avalia a sua experiência nos modos de transporte abaixo?

Figura 14 – Dos modos que não utiliza, quais deles você estaria mais propenso a passar a utilizar?

Figura 15 – Dos modos que utiliza, quais fatores abaixo são importantes para você?

Figura 16 - Diagrama do método proposto

Figura 17 – Número de viagens por táxi

Figura 18 - Evolução de viagens táxi

Figura 19 – Tempo médio de viagens táxi

Figura 20 – Distância média de viagens táxi

Figura 21 – Evolução dos modos de transportes motorizados na RMSP

Figura 22 - Média de viagens semanais

Figura 23 - Possuidores de Bilhete Único

Figura 24 – Meio de transporte utilizado antes do Uber Juntos

Figura 25 – Motivos, frequência, extensão e custo

Figura 26 – Como os usuários exclusivos do transporte público têm usado o Uber Juntos?

Figura 27- Sobre a Viagem

Figura 28 – Vantagens Uber Juntos x ônibus

Figura 29 – Opção de Modalidade

Figura 30 – Percentual Priorizado Como Primeira Ou Segunda Opção (Somados)

Figura 31 - Esquema de distribuição das áreas de operação do serviço

Figura 32- Gráfico de comprimento de viagens

Figura 33 - Gráfico de pontualidade das partidas

Figura 34– Indicadores ambientais (novas tecnologias/novos combustíveis)

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 01 – Construção da Projeção da Meta	108
Equação 02 – Matriz D rol de alternativas e critérios	116
Equação 03 – Normalização da matriz D em uma matriz R	116
Equação 04 – Ponderação da matriz RR pelo vetor WW	117
Equação 05 – Atribuição de pesos às soluções	117
Equação 06 – Outro modo de atribuição de pesos	118
Equação 07 – Definição do vetor de referência para balizar a melhor Alternativa	118
Equação 08 – Média aritmética de localização, capacidade, custo e prazo..	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Ranking de 20 apps.....	101
Tabela 02 – Orçamento para aumento de 7% de passageiros	108
Tabela 03 –Escala fundamental de Saaty. Um estudo de caso, utilizando o método AHP para priorização de serviços de TI	120
Tabela 04 - Matriz Comparativa (soma)	121
Tabela 05 - Matriz Comparativa (normalizada)	122
Tabela 06 - Cálculo do vetor de Eigen	123
Tabela 07 – Perfil por gênero	126
Tabela 08 – Porcentagem por faixa etária	127
Tabela 09 – Nível de escolaridade	127
Tabela 10 – Renda Familiar	127
Tabela 11 - Matriz de relevância de impactos	135
Tabela 12 – Impactos Negativos	136
Tabela 13 – Impactos Positivos	136
Tabela 14 – Efeitos sobre a sociedade	140
Tabela 15- Efeito sobre o equilíbrio econômico-financeiro do transporte público por ônibus	141
Tabela 16- Principais problemas do país: transporte ocupa o 4º. Lugar	146

Tabela 17 – Modo Principal - Tempo, Distância e Velocidade	157
Tabela 18 – Diretrizes – Rede Noturna	179
Tabela 19 – Distribuição da Frota Operacional nas áreas de operação	180
Tabela 20 – Peso do Indicador por ciclo para IQT	189

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	Analytic Hierachy Process
ANTP	Associação Nacional do Transporte Público
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
App	Aplicativo
BOM	Bilhete do Ônibus Metropolitano
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CCO	Central de Controle Operacional
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CIDE	Contribuições de Intervenção no Domínio Econômico
CMTC	Companhia Municipal de Transportes Coletivos
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CO	Controle Operacional
CONIT	Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte
COP	Conferência das Partes (da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática)
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DETRAN/SP	Departamento de Trânsito do Estado de São Paulo
EBTU	Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
ECO 92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A.

EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S.A.
ERP	Planejamento de Recursos Empresariais (<i>Enterprise Resource Planning</i>)
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FDTU	Fundo de Desenvolvimento dos Transportes Urbanos
FEA/USP	Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo
FGVCia.	Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da FGV
GEIPOT	Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IoT	Internet das coisas (<i>Internet of Things</i>)
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas)
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPK	Índice de Passageiros por Kilômetro
IPVA	Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores]
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ITDP	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
LMU	Lei de Mobilidade Urbana
MAR	Método Aplicado Relativo
MCIDADES	Ministério das Cidades
METRÔ	Companhia do Metropolitano de São Paulo
MCDM	<i>Multi-criteria Decision Making</i>
NTU	Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
OC	Operação Controlada
OD	Pesquisa Origem-Destino
OIT	Organização Internacional do Trabalho

OMM	Organização Meteorológica Mundial
PIB	Produto Interno Bruto
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RESAM	Regulamento de Sanções e Multas
SAC	Serviço de Atendimento ao Consumidor
SEMOB	Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana
SIM	Sistema Integrado de Monitoramento
SMT	Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes
SPTTrans	São Paulo Transporte S.A.
STU	Superintendência de Transportes Urbanos
USP	Universidade de São Paulo
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática)
VLP	Veículo Leve sobre Pneus

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
CAPÍTULO 1 - MOBILIDADE URBANA E DADOS SOBRE A SITUAÇÃO	33
BRASILEIRA.....	33
1.1 Primeiros automóveis e o surgimento do fenômeno do trânsito no Brasil.....	39
1.2 A movimentação no centro urbano	52
CAPÍTULO 2 – PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES, CONCEITOS E PLAYERS DA	55
MOBILIDADE URBANA	55
2.1. O automóvel no centro das cidades e das vidas	61
2.1.1 Principais problemas da mobilidade em números.....	64
2.2 Metrô, CPTM e a vida nos trilhos.....	67
2.3 Automóvel particular, táxi e a carona compartilhada – uma fotografia do momento	69
2.4 Serviço de ônibus urbano – Contradições e Certezas.....	71
2.5 Apps, táxi e as novas formas de deslocamento – O futuro surge do	85
presente	85
2.5.1 Aplicativos como produtos.....	87
2.6 Indústria 4.0 e Serviços 4.0.....	95
2.6.1 FGV: Números ativos de smartphones mais de um por habitante	98
CAPÍTULO 3 – MÉTODO PROPOSTO MAR E METODOLOGIAS DE	103
SUPORTE A DECISÕES.....	103
3.2 Alternativas metodológicas	108
3.3 Método proposto	124
3.4 O Método Proposto MAR	130

3.5 Estudo do impacto do transporte por aplicativos no serviço público por ônibus – ANTP 34	137
CAPÍTULO 4 – PRINCIPAIS PESQUISAS E ANÁLISE DE RESULTADOS	144
4.1 Pesquisa de mobilidade urbana de 2017	144
4.2 Pesquisa OD – Origem e destino (2007 / 2017) – Metrô	148
4.3 Uber Juntos – Pesquisa da Quest Inteligência & GAESI/USP	161
CAPÍTULO 5 – O PODER PÚBLICO FRENTE ÀS NOVAS CONTRATAÇÕES	171
5.1 Estudo de Caso – Operação Controlada	171
5.2 Propostas das novas concessões em São Paulo	186
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	194
REFERÊNCIAS	199
SITES PESQUISADOS	207
ANEXOS	209
Anexo I – Principais apps e seus impactos no Sistema de Transportes Públicos	209
Anexo II – Zona Azul Digital	209

INTRODUÇÃO

Descobrir e inventar são duas condutas essenciais para o progresso. Se a descoberta do fogo foi de fundamental importância para a vida, a invenção da roda constituiu uma das mais revolucionárias conquistas na história da humanidade, pois seu impacto, provavelmente, desconstruiu certezas e serviu de base para a edificação de civilizações. Acostumado ao alto e rapidíssimo desenvolvimento tecnológico que a sociedade humana vem atingindo, o homem, em seu cotidiano, não se atenta para a relevância e presença dessa invenção por toda a trajetória do desenvolvimento, quer este seja abordado em seus aspectos econômicos, sociais e culturais.

A roda, possibilitando movimento e deslocamento, alterou a relação humana com o espaço, o tempo e entre os próprios semelhantes. Ela simboliza o “valor” mais essencial ao atendimento das necessidades do homem, proporcionando a possibilidade de diversos fluxos de pessoas, mercadorias e, atualmente, serviços. Pode-se afirmar que a roda ajuda a contar a história do início da vida em sociedade e das interações do ser humano com o seu meio ambiente na busca de soluções para satisfação de suas necessidades.

Com o decorrer do tempo e do processo histórico (sendo este visto em sua contextualização nos diversos meios geográficos e culturais), as necessidades do homem foram ficando mais complexas. Tendo em vista a Revolução Industrial, ocorrida na Inglaterra no século XVIII, seus desdobramentos e posterior propagação pelo mundo, coloca-se em pauta o surgimento e desenvolvimento de processos de urbanização e consequentes questões de deslocamentos (pessoas e produtos), tanto do campo para a cidade quanto dentro dos próprios contextos urbanos.

Avançando no tempo e focando em fins do século XX e as duas décadas iniciais do século XXI, sobressaem-se mudanças ocorridas no bojo do desenvolvimento da quarta revolução industrial que o mundo atravessa, impactando o cenário produtivo e de serviços. Entre outras questões, o uso de aplicativos por meio de *smartphones*, que foram se inovando e tornando cada vez mais populares, acessíveis e imprescindíveis à maioria da população, constituem ferramentas que podem auxiliar na resolução de problemas de forma mais ágil, eficiente e eficaz nos modos de vida de toda a sociedade.

Nesse contexto, as mudanças ocorridas no cenário produtivo com a Indústria 4.0 e de Serviços 4.0, que surgem a partir da quarta revolução industrial (SILVA *e. al.*, 2018), apresentam inovações rompendo com padrões referenciais em termos de gestão e conhecimento. A quarta revolução surge então embaralhando as cartas nos jogos de mercado e de costumes em um universo anteriormente estabelecido.

Também, de acordo com Barbosa Jr. (2016), em geral, tais inovações trazem menor custo para os consumidores, mais simplicidade, menor tamanho e maior conveniência. Ao aperfeiçoar o desempenho de produtos e serviços, consegue atingir até os mercados internacionais.

Desta forma, as tecnologias digitais disruptivas (CHRISTENSEN, 1995) têm sido utilizadas para o enfrentamento de inúmeros desafios. Boa parte dos trabalhos publicados no mundo com referência aos impactos da tecnologia nas empresas refere-se a empreendimentos do setor de produção de bens e serviços. Assim, pôde-se verificar claramente o nível de impacto destas tecnologias inicialmente nas comunicações; na área financeira de bancos, supermercados, comércio; na área da saúde, em hospitais, laboratórios de análises clínicas; nas universidades e escolas; e sucessivamente em toda parte. Todavia, as inovações disruptivas, tendo sua origem em avanços tecnológicos que propõem mudanças e rupturas de valores e modelos estabelecidos, segundo Christensen (1997) *apud* Cândido (2011), foram substituindo, aos poucos, procedimentos anteriormente adotados – como as tecnologias sustentadoras, que não constarão deste estudo – nos setores públicos e privados.

No âmbito dos transportes públicos, esse avanço tecnológico se traduz em tendências disruptivas (HETZEL, 2018; CHRISTENSEN; RAYNOR; McDONALD, 2015; BITTENCOURT, 2016) na mobilidade urbana, vinculadas às necessidades de locomoção da população, ao trânsito, ao uso do solo de maneira inteligente, entre outras características de ocupação do espaço urbano.

Contextualização

O aumento acelerado da aglomeração urbana, e com tendências ainda de crescimento, trouxe consigo dificuldades de mobilidade, acessibilidade e trânsito, problemas de oferta e gestão de serviços, de satisfação de usuários, entre

outras, decorrentes da falta de planejamento, de infraestrutura, de sistemas de transportes urbanos adequados à realidade e à ausência ou baixos investimentos no setor.

Por este viés, a inovação tecnológica pode oferecer soluções que permitam melhorar e influenciar a maneira de se pensar e planejar a operação e a administração gerencial das cidades deste setor.

As tecnologias digitais têm sido utilizadas não só para o enfrentamento de inúmeros problemas existentes, como também cria desafios. Por quebrarem paradigmas estabelecidos, exibem fraturas que devem ser regeneradas e obstáculos a serem transpostos, com persistência e objetividade.

Não obstante, Bittencourt (2016, p. 297), menciona que, dentre os fatores e situações mais significativos para a busca de soluções para o transporte público, é digno de nota o avanço da compreensão de gestores e especialistas no sentido de que não basta tratá-lo como algo setorializado, mas incluí-lo no centro das políticas de desenvolvimento sustentável, no nível municipal e metropolitano.

É claramente visível que se faz imprescindível uma avaliação de sua eficácia e eficiência na solução de problemas dos diferentes modos de transportes urbanos. Entretanto, o que se constata é a inexistência de ágeis instrumentos metodológicos de avaliação para detecção dos impactos positivos e negativos de novas tecnologias digitais relacionadas ao setor de transportes urbanos na perspectiva da mobilidade, lacuna para a qual se busca atentar com esta tese de doutorado.

Nesse quadro justifica-se a elaboração desta pesquisa que traz para a discussão e reflexão acadêmica a importância dos impactos das novas tecnologias digitais na melhoria da qualidade da operação e oferta dos serviços de transportes urbanos, analisando, cientificamente, alternativas viáveis de transformação de uma realidade, para embasamento de uma nova arquitetura do modelo operacional.

O enfoque nas tecnologias analisadas incluirá duas perspectivas, quando tidas como tecnologias disruptivas:

- a) Para que servem?
- b) E o que agregam em termos de benefício ao usuário?

Assim, não cabe aqui debates sobre tecnologias já consolidadas ou incorporadas ao setor, quanto à discussão de seus custos. Não obstante, será analisada a sua utilização e serventia, quando estiverem em uso como, por exemplo, a subutilização das potencialidades no sistema de bilhetagem eletrônica.

Objetivo geral e específico

O objetivo geral, portanto, é a análise do transporte coletivo por ônibus urbano, principal articulador nas cidades de países em desenvolvimento, sendo apresentado como objeto a cidade de São Paulo, um dos principais centros econômicos do Brasil, no cenário descrito das tecnologias disruptivas.

Para realizar esta análise, o objetivo específico da pesquisa é a proposição preliminar de um método para auxiliar no diagnóstico da situação atual do sistema de transporte coletivo urbano, colocando em evidência os problemas enfrentados na interação dos modais com o ônibus, em uma cidade que tem este modo como principal agente da mobilidade urbana.

Procedimentos metodológicos

Dificuldades operacionais, mal-entendidos, decisões equivocadas de gestores em relação à priorização no trânsito urbano e as batalhas travadas entre os vários sistemas que integram e interagem na malha viária acabam por ocasionar efeitos colaterais refletindo na qualidade da vida em cidades de médio e grande porte, com problemas de financiamento para infraestruturas relacionadas a mobilidade.

Nesse cenário de oferta do serviço e desejo do usuário, bem como acertos e dificuldades da gestão pública, busca-se formular um plano estratégico aplicável, que aproxime usuário e serviço. O eixo principal que norteia o trabalho é o modelo da operação relativizada sobre o serviço de ônibus urbano em São Paulo, encontrado em pesquisas e artigos verificando o efeito do impacto da ação de tecnologias disruptivas sobre sua demanda e a possibilidade de inovação de processos e procedimentos operacionais. Em conjunto com diretrizes unificadas possibilitam uma configuração otimizada na rotina da

fiscalização e do controle, pelo poder público local e pela sociedade, trazendo de volta a confiança no serviço de ônibus urbano.

Com isso espera-se garantir para o sistema informação, atributos como segurança, qualidade, confiança, nível de conforto adequado à expectativa do usuário e processos otimizados e atualizados periodicamente, que tenham como centro da formulação e da estratégia o cidadão usuário do serviço.

Procura-se aprofundar o conhecimento e examinar detalhes pouco observados e importantes para a definição de novos processos. Para isso, faz-se necessário explicar e buscar a comprovação das razões do desgaste da imagem do serviço de ônibus urbano nos grandes centros brasileiros, indicar formas de precaução na busca contínua da qualidade na operação da oferta do serviço, fazer uma análise da mudança comportamental nas movimentações diárias e da transferência de demandas entre modais de transporte, para mitigar o desgaste, apontando soluções exequíveis para melhorar seu desempenho. O método proposto para a mobilidade urbana labora uma reflexão sob o olhar do usuário e das dificuldades do setor público e privado em operar e melhorar a expectativa da imagem do passageiro e do munícipe, apostando em aperfeiçoar o serviço para manter e atrair novas demandas. Ele destaca a importância do planejamento e das melhores práticas em operações que permitam mitigar o problema da circulação neste grande centro, sistematizando e estudando metodologicamente os efeitos das tecnologias digitais.

Nesse percurso, esta tese apresenta analogias com a lógica *fuzzy* como metodologia matemática para tratar indicadores de qualidade de serviço. A tese mostra ainda, a título de arquétipo, um artigo da ANTP e uma iniciativa de novas maneiras na abordagem da operação do serviço de ônibus urbano, relatando e analisando a experiência como sintomática do atual momento vivido pelas cidades brasileiras, exemplificando as dificuldades que o poder público e o setor empresarial têm enfrentado na busca de soluções para a área.

Com base nas pesquisas que se apresentam, descrevem-se os processos e procedimentos de uma pesquisa da operação dos serviços de transporte urbano por ônibus, assim como as dificuldades e eventuais vantagens em relação aos demais modos.

Para isso, é feita uma análise minuciosa e descritiva do objeto de estudo, e realiza-se uma comparação entre a operação dos diferentes modos de

transportes urbanos. Essa descrição não sofre a interferência do pesquisador, tendo sido buscada nos manuais de procedimentos dados (referências documentais, regulamentação e na bibliografia). Apesar de também investir-se na coleta e no levantamento de dados qualitativos, conhecimento profissional e pessoal do autor no setor, utilizam-se, principalmente, dados quantitativos com a finalidade de demonstrar a situação real.

Há que se considerar, portanto, que um dos principais motivos que levam à elaboração desta tese será o de explicar e racionalizar a operação do serviço de atendimento ao usuário do transporte urbano no contexto dos diversos avanços regulatórios ocorridos no decorrer dos últimos anos, tendo como o último deles a lei nº 12.587 de 03 de janeiro de 2013, que institui diretrizes para a Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Em linhas gerais:

O capítulo 1 apresenta o conceito de mobilidade urbana, pontuando problemas e raízes históricas do seu aparecimento. São relatadas as condições específicas do Brasil em relação ao tema e delimitado o campo das tecnologias a serem enfocadas.

O capítulo 2 discute a necessidade de atenção ao comportamento na interação dinâmica dos modos de transportes e a investigação do que tem comandado a tendência de abandono dos transportes consagrados como populares e a migração para novos modos de locomoção na vida cotidiana de São Paulo.

O capítulo 3 expõe a proposta de metodologias de apoio ao Método Aplicado Relativo (MAR) e os impactos das tecnologias nos serviços públicos do transporte urbano. As tabelas apresentam os impactos das tecnologias, via apps, em busca de resultados.

O capítulo 4 traz observações e análise de quatro pesquisas e seus principais resultados, sob o ponto de vista abordado pelo estudo, revela, também Pesquisa da Imagem de Serviços de Transportes, divulgado em redes sociais e elaborado pelo autor, como complemento deste trabalho.

O capítulo 5 apresenta o estudo de caso “Operação Controlada indica como o poder público pretende enfrentar as novas contratações.

O capítulo 6 apresenta as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

O anexo I apresenta os apps mais utilizados em São Paulo, tanto por transporte de ônibus, integrados com outros modais como metrô, trens e linhas intermunicipais, quanto por serviços de compartilhamento de automóveis. E o anexo II, informações sobre as formas de pagamento e uso da zona azul digital.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Realizou-se um levantamento, junto ao Portal de Busca Integrada do SIBI, de fontes para o apoio teórico que, num primeiro momento baseou-se em livros, teses e dissertações de pós-graduação, artigos em revistas científicas nacionais e internacionais especializadas relativas ao estudo proposto nesta tese. Também foi realizada busca de material disponível em outras instâncias tais como plataformas digitais¹, sites, artigos e vídeos disponibilizados pela mídia em geral.

Utilizou-se, sob a forma de consulta, um número significativo de citações e embasamento teórico, sob ângulos distintos e variados que um mesmo problema pode comportar. Assim, posteriormente, pôde-se comparar, analogicamente, informações relevantes quanto às avaliações do problema e, a partir de então, tecer observações e conclusões para a construção da proposta da tese.

Para a seleção do material a ser utilizado, dada a variedade de ângulos distintos que uma tese desta natureza comporta, optou-se por subdividi-la em três blocos:

- a) Mobilidade urbana
- b) Tecnologia Disruptiva
- c) Métodos de suporte a decisão

a) No contexto da mobilidade urbana e transportes públicos:

1. Por estar diretamente envolvido, desde 1974, com o setor de transportes públicos, num primeiro momento, o autor utilizou conhecimentos empíricos, como gestor e pesquisador-participante de pesquisas relativos ao tema, e de sua prática, de textos próprios, artigos científicos, metodologias e pesquisas, participação em congressos, aulas e outras atividades docentes.

¹ Plataformas digitais são modelos de negócios que funcionam por meio de tecnologias. Amazon, Google, Uber e AirBnb são alguns exemplos de negócios online, que usam plataformas digitais para conectar serviços e pessoas de forma muito mais rica e dinâmica.

2. Consta desta tese avaliações técnicas formais de pesquisas e estudos de instituições públicas de transportes e mobilidade urbana, no nível nacional e internacional.
3. Como referências iniciais, dada a variedade de componentes que se inter-relacionam na área da mobilidade urbana, foram pesquisados diferentes autores, conforme o aspecto envolvido na análise, como: Gomide (2016), Moraes (2013), Christensen (1997), Vasconcellos (1998), Veiga (2016); Bicalho (2016), entre muitos outros.
4. Para as definições fundamentais do fenômeno do trânsito, os modais de transportes e a acessibilidade universal, Vasconcellos (1998).
5. Para o uso e a distribuição do solo por suas populações, distribuição geográfica urbana e nos últimos tempos, Corrêa (2019).
6. Para mostrar os principais problemas relacionados à precariedade na prestação dos serviços do transporte público coletivo e aos problemas que incidem no setor de transportes, Rolnik & Klintowitz (2011).
7. Sobre as questões relacionadas às Manifestações de Junho de 2013, relativas ao aumento da tarifa do transporte público coletivo, foram selecionados artigos, editoriais, livros e comentários de vários meios de comunicação, como os de Silveira & Cocco, Castells, além de outras análises por discussões diretas.
8. Também foi realizada uma busca no banco de teses e dissertações da CAPES, através dos resumos com as *tags*: mobilidade urbana, transportes públicos e transportes urbanos.
9. Em termos documentais de canais não formais, o transporte urbano aparece nesta pesquisa como um serviço; e, como todo serviço, é repleto de nuances procedimentais e de caráter regulatório. Por todo o seu contexto, a proposta desse tipo de estudo não pode se restringir apenas à coleta de informações de caráter científico. Por isso, realizou-se uma busca de diversas fontes tanto de mídias tradicionais quanto de mídias digitais, assim como páginas específicas de redes

sociais e suas fontes de referências (perfis, links, *timelines*), para contextualizar versões consideradas de interesse.

10. Foram examinados e juntados documentos com conteúdo informacional útil para a pesquisa tais como reportagens, legislações, entre outras fontes.
11. Foram realizadas consultas, avaliações e análises de pesquisas já efetivadas como a referente à mobilidade da população urbana 2017/Confederação Nacional do Transporte, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos - Brasília: CNT: NTU, 2017, sobre a pesquisa Origem e Destino (OD), de 2017, efetuada pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô), amplamente divulgada, assim como pesquisa relevante do setor emergente que serão exibidas, avaliadas e analisadas, como a da iniciativa para a melhoria na operação urbana do ônibus na Rede Noturna de SP.
12. Além disso, foi feita uma pesquisa complementar para a qual se elaborou um questionário específico de acordo com princípios préestabelecidos, tendo sido divulgado em redes sociais para fins de coleta de dados.
13. A obra coletiva *Mobilidade Urbana no Brasil*, de Evaristo Almeida (org), da Fundação Perseu Abramo, foi um referencial importante por se tratar de uma reflexão acumulada pelo ativismo político na área de transportes, uma vez que elaborada por técnicos, professores universitários, estudantes, sindicalistas, cicloativistas, usuários representantes de movimentos sociais e associações de todo o Brasil.
14. Elemento de importância fundamental considerou-se o campo imagético disponível no Google e em outras plataformas de buscas semelhantes, de acordo com o percurso escolhido.
15. Foram realizadas buscas de dados abertos disponíveis em plataformas, sempre que possível, para a complementação das pesquisas.

16. A partir das consultas em teses, dissertações e artigos científicos que constam no rol das Referências, atualizaram-se conceitos e termos que fazem parte de um vocabulário que vai se tornando usual no meio acadêmico. Esses procedimentos são complementares à pesquisa bibliográfica. Assim, é possível criar um vínculo entre o discurso teórico e a realidade apresentada nos documentos não científicos, de caráter técnico ou legislativo.
17. A sistematização de dados quantitativos e qualitativos deu-se nos levantamentos de pesquisas efetuadas em análises bibliográficas e em campo, sistematizadas a partir da lógica apresentada em cada pesquisa.
18. Com relação a estudos e análises de iniciativas, que corroboram a pesquisa, a cidade de São Paulo foi a protagonista, por conta do desenrolar de sua própria experiência como metrópole, não só do Brasil, mas no contexto mundial. Assim uma grande coletânea de dados sobre a megacidade foram fichados para serem utilizados ao longo do trabalho. Fontes importantes foram os sites da Prefeitura de São Paulo em todas as suas modalidades, Fundação Getúlio Vargas, IBGE, sites dos aplicativos de mobilidade urbana e assim por diante, elencados em Referências.
19. Dentre os propósitos nos levantamentos estatísticos e bibliográfico estão o de identificar os principais motivos de desgaste ou de confiabilidade dos serviços de transportes urbanos ora oferecidos, na visão do usuário. Assim como, em decorrência disto, também verificar lacunas e aspectos críticos na operação dos serviços; por conta de impactos do uso de tecnologias digitais, ou por falta destas. Procurando um melhor entendimento nesta dinâmica e o que acontece na teoria e na prática deste setor.

b) Tecnologia

Os procedimentos iniciais para a coleta de informação relativos à tecnologia disruptiva incidiram sobre três frentes: bibliográfico e documental, sistematização

dos dados qualitativos e quantitativos e em estudos de iniciativas que corroboraram para a análise. Em termos de revisão da literatura pertinente a esse propósito cabem os seguintes procedimentos:

1. Para a pesquisa bibliográfica e documental, utilizaram-se as principais bases de banco de dados na esfera do setor de negócios, *startups* e plataformas científicas brasileiras e internacionais
2. Para o desenvolvimento da tese, primeiramente foram suscitadas as tecnologias digitais mais pertinentes, populares e utilizadas, nos deslocamentos urbanos, e seus diferentes fatores que poderiam interferir como impactantes na opção de escolha do modal de transporte
3. Parte da pesquisa restringiu-se às tecnologias disruptivas na área de transportes públicos, como a bilhetagem eletrônica de São Paulo, desde o momento em que foi proposto em 1996, mas que passou a vigorar apenas em 2004, possibilitando ao passageiro embarques em transportes integrados, com menor custo e fácil manuseio.
4. Para utilizar os principais apps de mobilidade urbana e seus impactos no sistema de Transportes Públicos, tarefa essencial é realizar buscas em sites que possuem apps em todas os modais. Esta tarefa poderá medir como esses apps são utilizados ou não pela população urbana, como a da cidade de São Paulo.
5. Pelo seu papel pioneiro de praticamente criar um sistema próprio de transporte público, relacionado à mobilidade urbana, por meio de app, julga-se importante descrever a implantação da UBER em São Paulo, em 2014, e o impacto causado por isso, como aponta a pesquisa OD, comparativamente aos últimos dez anos. Esta empresa se destaca por ser a primeira a se utilizar de uma relação de parceria entre prestador de serviço e usuário, revolucionando o sistema do táxi

habitual, tendo sido considerada um tipo de “carona remunerada”.
Conforme Goodwin²: “A

Uber, a maior empresa de táxi do mundo, não possui sequer um veículo”.
Esse modelo com diferenciações foram replicados em São Paulo, em outros tipos de negócios ou serviços, no lastro do que se convencionou hoje chamar de uberização.

6. Ao adentrar na pesquisa sobre o impacto das tecnologias disruptivas mais recentes, que possibilita maior automação dos serviços públicos, a leitura da obra *Automação & Sociedade* (Silva *et al.*, 2018), sobre a quarta revolução industrial ou Indústria 4.0, torna-se essencial. A leitura pode fornecer subsídios para o desenvolvimento de pesquisas sobre os impactos das tecnologias disruptivas e as multitendências (Grou *et al.* 2018), que envolvem mudanças profundas nos setores de produção e serviços como um todo.

7. Na busca da *tag* “tecnologias disruptivas” no âmbito acadêmico foram encontrados teses e dissertações, TCC, artigos e pesquisas diversas que citamos ao longo dos capítulos.

8. Também no mapeamento de *tags* e termos que descrevem e analisam as tecnologias emergentes, a partir da quarta revolução industrial, houve a grata surpresa de poder contar com análises e descrições relevantes não só do que já existe, mas vislumbrar o que poderá ocorrer nos próximos anos ou décadas. Tais projeções podem ser “vistas” por meio de gráficos, tabelas, palestras com *power point*, imagens computadorizadas em 3D, vídeos no YouTube, plataformas de mídia em geral, listas de discussões e em tudo o que possa ser canal de difusão no meio digital. Nesse sentido, podemos aferir o quanto as novas realidades emergentes da cultura digital promovem o salutar compartilhamento de conhecimento e composição de ideias em rede.

² Disponível em <https://tomgoodw.in/>. Acesso em: 10/11/2019

9. Dados Abertos ou *Open Data* também foram consultados por meio de conceitos e noções-chave em relação às mais novas tecnologias e suas inter-relações com os objetivos propostos.

10. *Big data* – A existência do *big data*, do poder computacional e de interfaces de leitura atualmente disponíveis (GUZZI, 2013), constitui uma oportunidade para se produzirem novos conhecimentos, descrições e cruzamentos de informações. A consulta de dados estatísticos com maior eficácia e rapidez na visualização de informações dos pesquisadores constitui intrinsecamente uma disruptiva tecnológica das mais relevantes e foram utilizadas para a avaliação dos impactos produzidos pelos apps.

c) Metodologias de apoio

Não havendo um padrão estabelecido que permita a adoção de um procedimento único em relação à metodologia de pesquisa, faz-se a escolha do enquadramento metodológico variar de acordo com as percepções do pesquisador e os objetivos da pesquisa (Petri, 2005, *apud* Tasca, Ensslin & Ensslin, 2012).

Também faz parte dos subsídios para o método MAR, além das metodologias multicriteriais (como ANP, AHP, TOPSIS, MCDM) e de simulação a serem revisitadas e que estarão relacionadas no capítulo 3, a coleta de dados primários por meio de plataformas de pesquisa de opinião e confrontação com pesquisas recentes e consagradas e entrevistas com especialistas das áreas de mobilidade urbana e tecnologias de informação sobre transportes.

Um dos métodos científicos utilizados para esse propósito foi o HipotéticoDedutivo, definido por Popper (1975), a partir de críticas ao método indutivo. Para ele, o método indutivo não se justifica, pois o salto indutivo de “alguns” para “todos” exigiria que a observação de fatos isolados fosse infinita. Em sua concepção do conhecimento pressupõe um *interesse* do sujeito em conhecer uma dada realidade que o seu quadro de referências já não mais o

satisfaz. A observação deve ser intencionalizada, orientada e seletiva, de modo a criar um novo quadro de referências³.

O método hipotético-dedutivo, de acordo com Marconi e Lakatos (1986),

- Levantamento do problema, o reconhecimento dos fatos, a descoberta do problema, a formulação do problema.
- Construção de um modelo teórico: seleção dos fatores pertinentes, formulação das hipóteses centrais e das suposições auxiliares.
- Dedução de consequências particulares: Procura de suportes racionais, procura de suportes empíricos.
- Teste das hipóteses: Esboço da prova, execução da prova, elaboração dos dados, inferência da conclusão.
- Adição ou introdução das conclusões na teoria: Comparação das conclusões com as previsões e retrodições, reajuste do modelo, sugestões para trabalhos superiores.

Popper enfatiza que as teorias não são verificáveis, mas podem ser “corroboradas” (1975, p. 275). Ao invés de discutir a probabilidade de uma hipótese, o autor nos atribui a tarefa de averiguar quais testes e críticas essa hipótese conseguiu superar, cabendo ao pesquisador indicar até que ponto a hipótese mostrou-se capaz de manter-se incólume, resistindo aos testes a que foi submetida.

Abordagem

Do ponto de vista da abordagem utilizada, pode ser categorizada em pesquisa mista, pois serão encadeadas: revisão bibliográfica, pesquisa qualitativa aplicada para esta tese, iniciativas desenvolvidas ou em desenvolvimento apresentadas em diversas regiões urbanas contextualizadas e analisadas.

Escopo da pesquisa e dos levantamentos

³ Disponível em <https://slideplayer.com.br/slide/379646/>

Os propósitos desta pesquisa são: exploratório, descritivo e explicativo. Exploratório, pois busca descobrir ideias e pensamentos para a solução de problemas suscitados.

Descritivo, porquanto descreve as características e funções essenciais para as operações dos modais, fazendo analogia entre eles.

E, por fim, explicativo, uma vez que procura analisar e compreender as causas e efeitos que levaram aos problemas apresentados no atual modelo de operação.

As pesquisas foram realizadas de maneira combinada, para se conseguir uma melhor análise dos dados coletados, como tecnologias digitais para mobilidade urbana, sobretudo os apps disponíveis.

Sobre o assunto, ainda existe pouco material sistematizado, sob o ponto de vista acadêmico científico, fazendo com que este estudo seja inovador e pioneiro, quanto à discussão das necessidades e dificuldades operacionais para a oferta deste serviço. O gênero de pesquisa exploratória faz com que nas investigações se misture o máximo de referências bibliográficas com outros métodos, como entrevistas, pesquisa documental, estudos de casos e de experiências conhecidas.

,

CAPÍTULO 1 - MOBILIDADE URBANA E DADOS SOBRE A SITUAÇÃO BRASILEIRA

As ruas e avenidas das cidades sempre foram palco de disputas de várias naturezas, desde as corridas de bigas prestigiadas por Nero, na Roma antiga (WINTERLING, 2012), até os automóveis conduzidos hoje por cidadãos.

Segundo Guerra (2015), a cidade moderna possui uma vida “multifacetada”, em que a maioria das tarefas rotineiras acontece simultaneamente, trazendo versatilidade ao território urbano, dada a correlação

na ordem da movimentação, com sobreposições e variações entre os itinerários, parada, descanso, permanência e até conversa entre colegas.

Desse modo, a existência do trânsito nas cidades como hoje se conhece passa essencialmente pelo atendimento das demandas sociais por acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida, ou seja, permanece disputando espaços.

As pessoas saem para o trabalho, aproveitam a viagem para levar os filhos à escola e buscam parar o mais próximo possível do lugar pretendido, por comodidade ou segurança (VASCONCELLOS, 1998). Nesse contexto, acabam por estacionar em local não permitido, atrapalhando outros motoristas e até pedestres em travessias.

Muitas ações espontâneas constituem parte daquilo que torna a movimentação e permanência no espaço da cidade tão sedutoras. Por caminharmos em direção ao nosso destino, observamos pessoas, acontecimentos e somos instigados a parar, olhar ou, até mesmo, participar. Essas ações estão ligadas às atividades opcionais e sociais, em que se tem um maior desprendimento em relação ao tempo. As atividades necessárias do homem na cidade são constituídas pelas tarefas de cada um, que são as atividades realizadas por obrigação, ou seja, ir trabalhar, ir à escola, esperar o ônibus, comprar mantimentos. Essas atividades, sob o ponto de vista do ambiente construído, acontecem sob qualquer condição, e estão pouco ligadas à contemplação da cidade. Se as condições do tempo são razoáveis, cresce a ocorrência das atividades necessárias; contudo, se as condições para permanência ao ar livre são boas, as atividades opcionais crescem em maior proporção que as necessárias.

Assim como as condições climáticas, a qualidade física do ambiente urbano é fator muito importante para a realização de atividades ao ar livre. Entretanto, para as atividades necessárias ocorrerem, é preciso apenas de um objetivo bem definido, sem que o ambiente construído seja fator determinante para sua efetivação. É preciso analisar as questões de como a cidade se compõe para permitir as mais diversas obrigações do munícipe.

A expressão Mobilidade Urbana é relativamente nova, pois até pouco tempo, mesmo os órgãos do poder público eram divididos com base no trânsito que se resumia ao que acontecia dentro do leito carroçável das ruas e avenidas; o que acontecia entre o muro e a calçada era matéria de regulação e competência de outro departamento. Hoje entende-se por Mobilidade Urbana o que acontece

entre os muros de um lado ao outro do logradouro, portanto, no passeio público e no leito carroçável.

Atualmente, a Mobilidade Urbana é um atributo das cidades e se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano. Na lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da política nacional de mobilidade urbana, esta é conceituada como a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. Admite-se, assim, que é extremamente necessário que se procurem soluções inovadoras para o desenrolar dessa rotina.

A execução, oferta, entrega de serviço ou, de modo geral, também chamada operação, é uma variável importante em qualquer atividade, portanto, essencial no modelo do serviço de transportes urbanos. Entretanto, a imagem do ônibus urbano, entre outros modais, na região brasileira em que o estudo foi desenvolvido – de acordo com dados, informações, pesquisas, levantamentos de ONGs e empresas do setor, nas últimas décadas – tem apresentado uma visão acentuada de queda contraproducente, no que diz respeito a manter e angariar novas demandas, com fortes indícios de migração dos usuários dos serviços.

O vetor que desponta como sendo um dos responsáveis direto por esta negatividade tem sido o desgaste da imagem e da expectativa do usuário em relação ao atendimento deste serviço, o que, por consequência, gera também a diminuição de passageiros e termina por agravar a situação. Outros fatores, não menos importantes, também repercutem negativamente e serão abordados no transcorrer desta proposição da tese. Por outro lado, surgem novos serviços que despontam como promissores na confiabilidade do usuário.

Segundo pesquisa da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), o transporte público por ônibus é o principal meio de deslocamento utilizado pela população brasileira, respondendo por 86% de toda a demanda por transporte coletivo (2018). Porcentagem extremamente significativa quando se observam os dados de 2019 do IBGE, com o cômputo da população brasileira de 210.404.861 pessoas.

Em 2019, ainda de acordo com a NTU, 3.313 cidades brasileiras estavam sendo atendidas por serviços organizados de ônibus. Esse meio de transporte, considerado oferta essencial gerida pelo poder público, é prestado por cerca de

1.800 empresas privadas concessionárias, que operam uma frota de 107 mil veículos, gerando quase 500 mil empregos diretos. Apesar disso, de tempos em tempos, o setor enfrenta crises, resultado do privilégio dado há anos ao transporte individual motorizado. Nesse levantamento, a NTU apresenta uma comparação entre os insumos dos transportes e afirma que o diesel, um dos insumos principais dos ônibus, além de outros custos que recaem sobre este (por exemplo, gratuidade de passagens de idosos e desconto para estudantes), teve um aumento de 250% acima da inflação nos últimos dezenove anos, e a gasolina, insumo básico do transporte individual motorizado, um aumento de 56,4% acima da inflação.

Em recenseamento feito pela própria NTU, só entre abril de 2018 e abril de 2019, a inclinação da demanda foi de 4,3%, o que significa 12,5 milhões de passageiros transportados a menos nos coletivos urbanos e metropolitanos. No entanto, nos últimos vinte anos, ainda segundo o levantamento, a perda de passageiros em alguns sistemas foi de quase 40%.

Não obstante os benefícios tarifários e outras externalidades que incidem sobre a modalidade, pode-se verificar que a operação deste serviço segue ainda a mesma lógica do século passado, e enfrenta as mesmas dificuldades – além de novas – que implicam no investimento em infraestrutura.

Os problemas com o transporte público que atravessaram o século XX se relacionam principalmente com a organização dos trabalhadores e os conflitos e lutas sociais para garantir as condições de vida em comunidade. No início do século XX, os movimentos sociais, progrediram na regulação das relações trabalhistas, tanto em termos de jornadas como também na questão salarial. Em 1919, fundou-se a Organização Internacional do Trabalho (OIT), uma das primeiras organizações internacionais que levaria em conta um padrão de capitalismo mais voltado às garantias aos trabalhadores e dos interesses da sociedade como um todo.

A oferta do transporte público continua seguindo a mesma lógica: garantir a mobilidade universal, mas preocupada em como sobreviver financeiramente. Nos últimos quarenta anos, o capitalismo baseado na chamada

“acumulação flexível”, Abramides e Cabral (2003) tornou-se o novo padrão ou, em outras palavras, reverteu as condições históricas estabelecidas no pós-guerra e se implantou como lógica do trabalho nas mais diversas partes do mundo. Esta

concepção de acumulação flexível diz respeito ao surgimento de setores de produção inteiramente novos, “novas maneiras de fornecimento de serviços financeiros, novos mercados e, sobretudo, taxas altamente intensificadas de inovação comercial, tecnológica e organizacional”. (HARVEY, 2016).

Nesse sentido, três alterações foram centrais e repercutem até hoje no estabelecimento deste novo padrão: dificuldades em investimentos em alterações tecnológicas; alterações nas regulações sociais e fragilização da organização dos trabalhadores. Tais alterações atuam conjunta e simbioticamente. Inicialmente, as alterações tecnológicas, especialmente a chamada “reestruturação produtiva” e, o que é mais próximo da atualidade, as novas tecnologias de comunicação e transmissão de dados, impuseram formas de produção e, principalmente, intensificaram o controle sobre o tempo de trabalho, avançando, inclusive, sobre o chamado “trabalho livre”, ou seja, aquele tempo de trabalho até então não alienado, ou não vendido ao capital ou empresa capitalista. Por exemplo, as novas tecnologias permitem que o final de semana seja utilizado sob condições de exploração e execução de atividades laborais, utilizando o próprio espaço doméstico dos trabalhadores e trabalhadoras. (TRINDADE, 2019).

No Brasil, as políticas de incentivo à aquisição de automóveis e motos aumentaram exponencialmente os congestionamentos nos grandes centros. Atualmente, no espaço em que passava um bonde ou ônibus transportando quarenta pessoas, passou a ser ocupado por quarenta veículos particulares, carregando, em média, o mesmo número de pessoas.

Este modal de transporte passou a ter uma velocidade média de 15 km/h, onde antes era de 25km/h em 15 anos, segundo a NTU (2018), exceto nas faixas exclusivas e nos sistemas *Bus Rapid Transit* (BRT)⁴, criados em alguns centros. O ônibus consegue enfrentar os congestionamentos com alguma vantagem sobre os automóveis, mas ainda há exceções no contexto caótico do trânsito brasileiro.

Ao se adotar uma abordagem centrada no uso dos automóveis pela maioria das pessoas, o que requer áreas de estacionamentos rotativos nas vias em

⁴ BRT - Sistema de transporte coletivo de passageiros que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável, segura e eficiente por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente.

detrimento dos espaços coletivos e a necessidade de melhor infraestrutura para atender a demanda dos veículos nas horas de maior movimento, o tratamento de questões que envolvem a mobilidade urbana mais sustentável fica bastante prejudicado”. (FORTES, 2020)

Em virtude deste contexto, os sistemas de ônibus das cidades apresentam uma queda acentuada na regularidade e na qualidade do serviço, e têm, por conta disto, impelido o passageiro habitual a procurar novas alternativas de transportes para as atividades diárias. Consequentemente, a demanda deste modo tem diminuído sensivelmente e a queixa do setor é que nos últimos 24 anos o número de pessoas transportadas caiu pela metade e, por conta disto, o aumento da tarifa tem sido frequente, pelos custos das gratuidades também recaírem sobre ela. Diferentemente de outros países, o Brasil conta com pouquíssimo subsídio do poder público, sendo que todos os custos terminam por saírem da tarifa paga pelos passageiros pagantes; tendo custos crescentes e com menos passageiros para dividirem a conta, o preço da tarifa deste serviço sobe. As avaliações de alguns especialistas mostram que parte destes passageiros passaram a andar a pé e a outra migrou para o transporte individual, motorizado ou não.

Também é importante registrar que a Política Nacional de Mobilidade Urbana é orientada pelas seguintes diretrizes:

- Integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- Prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- Integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- Mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;
- Incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
- Priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado;

- Integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.

1.1 Primeiros automóveis e o surgimento do fenômeno do trânsito no Brasil

Segundo Oliveira (2010), o aparecimento dos primeiros automóveis no Brasil data de 1871, na cidade de Salvador, capital da Bahia, quando Francisco Antônio Pereira da Rocha importou o primeiro carro. De acordo com o autor, este automóvel mais parecia com os atuais rolos compressores de pavimentação asfáltica, com uma quinta roda responsável pela direção. Era movido a vapor e puxava um carro destinado a acomodar os passageiros. Também o primeiro automóvel com motor a explosão no Brasil foi adquirido na França em 1891 e pertencia a Santos Dumont.

No Brasil, um grande impulso tecnológico e dos bens de consumo surgiu após a Segunda Guerra Mundial e, com isso, um período de restauração da cidadania em que as palavras de ordem eram “desenvolvimento e progresso”. A partir de 1950, o país atualizava-se e desenvolvia uma economia moderna para a época, que visava modelos de produção e de consumo. Produziam-se aço, petróleo, hidrelétricas, alumínio, vidro, papel, entre outros materiais; indústrias alimentícias, têxteis, de bebidas e de móveis também passavam por adequações; um sistema rodoviário era desenhado por todo o país; construíam-se edifícios com elevadores; produziam-se eletrodomésticos e também autoveículos, uma categoria composta por automóveis, veículos comerciais leves, caminhões e ônibus (MELLO; NOVAIS, 1993).

a) A movimentação e o crescimento da população brasileira no tecido urbano

Nesse percurso, cabe uma análise da movimentação populacional no Brasil. Camarano e Beltrão (2000) sintetiza os momentos mais importantes.

Entre 1870 e 1930, quando se observou um aumento populacional significativo na população brasileira, resultado de taxas de crescimento acima de 2% a.a., favorecidas pela imigração internacional.

Entretanto, a partir de 1940, iniciou-se o segundo período, quando os níveis de mortalidade começaram a declinar e os movimentos populacionais de origem

internacional perderam importância no contexto da população nacional. A mortalidade geral experimentou um declínio rápido e sustentável a partir de então, o que ocasionou um aumento na expectativa de vida de 41 anos para, aproximadamente, 73 anos em 1995.

Camarano e Beltrão assinalam também que a análise da distribuição espacial da população brasileira está dividida em duas dimensões complementares: inter-regional e rural-urbana, sendo que, dada a heterogeneidade do espaço nacional, em ambos os casos, a análise pôde ser feita utilizando-se o corte regional, ou seja, consideraram-se as cinco grandes regiões do Brasil, definidas para fins analíticos.

Verificaram-se as participações regionais na população e no PIB brasileiro em 1940, 1970 e 1996. Como primeiro ponto relevante foi a forte concentração do PIB e da população brasileira na região Sudeste, que possuía, em 1996, aproximadamente 43% do total dessa população e era responsável por 57,6% do PIB. Essas participações baixaram ligeiramente no período, mas não alteraram significativamente a distribuição regional da população e do PIB. De fato, o declínio foi mais expressivo para a participação do PIB do que para a da população. A concentração aí verificada dá-se praticamente, em áreas urbanas, notadamente nas três grandes metrópoles (São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte). Também é importante destacar que esta região concentra não só a maior parte da produção industrial do país como também a agropecuária.

Em resumo, no processo de urbanização no Brasil, em termos de distribuição populacional rural-urbana, tem-se observado uma concentração progressiva e acentuada da população nas áreas urbanas, notadamente nas grandes cidades e entornos.

Em 1940, 31% da população brasileira residiam nos meios urbanos. Em 1996, essa dimensão atingiu 78%. A grandeza da população residente nas áreas rurais e em localidades com menos de 20 mil habitantes declinou de 80,5% em 1940 para 34% em 1996. Em contrapartida, a proporção da população vivendo em cidades com mais de 500 mil habitantes passou de 10,8% para 35,7% no mesmo período. Aproximadamente 17% da população brasileira viviam em 1996 em apenas duas cidades: São Paulo e Rio de Janeiro. Em contrapartida, a percentagem de pessoas vivendo nas áreas rurais decresceu de 68,8% para 22,0% (CAMARANO; BELTRÃO, 2000).

b) A indústria automobilística e as consequências na vida das cidades

Os primórdios da indústria automobilística brasileira ocorrem entre o período de 1920 e 1930, em São Paulo. Naquele momento, as indústrias importavam componentes e montavam os seus veículos no Brasil (CORREIA, 2009). Com o fim da Segunda Guerra, o país passa a assumir uma postura “flexível e estimuladora” em relação à atração das empresas e do capital financeiro estrangeiro.

Foi no governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960) que o Brasil assume a prática de uma política de resultados, aventurando-se com grandes grupos internacionais e promovendo o implante de suas indústrias no território nacional. A partir da década de 1960, pôde-se verificar então uma grande migração do meio rural para o meio urbano nas cidades industriais, “aumentando a oferta de mão de obra em uma velocidade que logo superou a capacidade de oferta de vagas nas empresas” (CORREIA, p. 40), nascendo assim, no Brasil, novas maneiras e necessidades de se viver. Com isso, surge o aumento do consumo, resultado da ampla produção de bens e aparecem as necessidades de movimentações na sociedade.

A acessibilidade aos centros de comércio e produção começa a sentir os efeitos colaterais, também devido à externalidade do fenômeno do trânsito. O termo acessibilidade, utilizado com propriedade quando se aborda a questão da mobilidade na vida das cidades, conforme Corrêa, Fernandes e Orrico (2008), tem sido utilizado para garantir que todas as pessoas tenham acesso a todas as áreas de seu convívio. Estas áreas estão relacionadas aos espaços mobiliários, equipamentos urbanos, sistemas e meios de comunicação e informação. A acessibilidade constitui a facilidade, em distância, tempo e custo, em alcançar fisicamente os destinos desejados, encerrando a efetividade do sistema de transporte em conectar localidades separadas. De acordo com Araújo et al. (2011) traduz uma relação entre pessoas e espaço diretamente relacionada à qualidade de vida dos cidadãos. Falar em qualidade de vida no trânsito implica, necessariamente, abordar o sistema de transporte das cidades, sobretudo o coletivo, de maneira a problematizar sua influência na configuração do tecido

urbano e o consequente impacto na acessibilidade e mobilidade dos vários atores sociais.

Assim, além do impacto provocado pela difusão do automóvel, na questão do consumo, o meio ambiente urbano também começou a sentir a saturação de seu espaço físico com o aumento do número de veículos em circulação, aparecendo nos centros urbanos brasileiros, o fenômeno do trânsito. Deste modo, os problemas aqui relatados da infraestrutura e da qualidade do transporte comprometem a mobilidade, a acessibilidade e a capacidade de deslocamento de cargas, produzindo o trânsito⁵.

O grande desafio para os próximos anos é justamente viabilizar os investimentos necessários para que o país continue a avançar na melhoria dos sistemas de transporte público e não motorizados. Aliado às políticas de investimentos, seria importante também avançar nas políticas compensatórias focadas no transporte público, de forma a o tornar mais atrativo economicamente e operacionalmente em relação ao transporte individual.

Políticas de redução das tarifas públicas, com a incorporação de novas fontes de financiamento focadas no transporte privado individual e outros segmentos que se beneficiam da estrutura de mobilidade, mas pouco contribuem para o seu financiamento, além da melhoria da gestão e da regulamentação dos sistemas, seriam importantes nesse caminho. Entretanto, políticas sociais focadas na mobilidade dos mais pobres também são importantes, na medida em que diminuiria a exclusão existente hoje no acesso dos mais pobres aos equipamentos sociais urbanos e também aos empregos formais ofertados. (GOMIDE, 2004).

A maioria dos meios de comunicação dedicam hoje tempo e espaço para informar problemas locais no trânsito, com críticas especializadas e equipes distribuídas por lugares propensos à observação deste fenômeno, avisando o motorista, em tempo real, sobre a situação das vias. O transporte coletivo por ônibus urbano, no entanto, permanece com muito pouca informação. Os transportes urbanos de passageiros nas cidades brasileiras eram improvisados

⁵ De acordo com a definição formal, no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), lei nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997, considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga.

por transportadores que, para a complementação de suas rendas, atuavam como motoristas em veículos de porte médio, para a época, adaptados para o transporte de passageiros: ônibus, jardineiras, pick-ups, caminhonetes, furgões, peruas Kombi e até caminhões.

Esse foi o caso do famoso empresário fundador da Gol Linhas Aéreas, Nenê Constantino que, aos 18 anos, comprou o primeiro caminhão, e entrou para o ramo de transportes, após levar uma carga de manteiga de Paracatu para Recife (PE)⁶. Na busca do que carregar no caminhão na volta, Nenê recebeu a sugestão de levar passageiros. Colocou uma placa no veículo e fez a primeira viagem, no que ficou conhecido, posteriormente, como “pau de arara” para a região Sudeste. Depois, vendeu o caminhão e comprou duas jardineiras (veículos de transporte de passageiros) para abandonar o transporte de cargas e se dedicar ao de passageiros. A partir de então, passou a comprar pedaços de empresas de ônibus em dificuldades, tornando-se um dos maiores empresários do setor.

Conforme Brasileiro (1996), a partir de 1955, como as cidades priorizaram a edificação de redes viárias para promover o automóvel, e o transporte coletivo existia em segundo plano nas preocupações do Estado Federal, os prefeitos tomaram o encargo da organização dos transportes de passageiros, até então sob a responsabilidade dos governadores de cada estado do Brasil. Outra causa foi a ocorrência das primeiras eleições municipais ocorridas no mesmo ano nas capitais brasileiras, o que trazia o tema para propostas e promessas de campanha dos candidatos (a Constituição de 1946 colocava o serviço de interesse comum, e de responsabilidade dos prefeitos de cada município) . O primeiro contrato realizado entre prefeitura e proprietários de transporte foi do modelo de permissão a título precário⁷ por linha de ônibus, para que operassem o serviço.

Ainda segundo Brasileiro, a espécie de contrato era apropriada à realidade da política da época, uma vez que as cidades não tinham condições financeiras nem materiais para estabelecer às operadoras normas mais rígidas e eficazes.

⁶ Conf. verbete da Wikipedia. Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Nen%C3%AA_Constantino. Acesso em: 21/10/2020

⁷ Segundo Brasileiro (1996), o direito administrativo brasileiro define a permissão como um ato unilateral da municipalidade que concede uma permissão a um particular através de um simples decreto. O prefeito não necessita de autorização da Câmara de Vereadores, nem precisa realizar uma licitação. No entanto, a permissão pode ser retirada em qualquer momento sem indenização ao permissionário.

Cabe lembrar, também, que tais contratos se baseavam, na maioria das vezes, em critérios políticos, e pouco éticos, envolvendo amizades, nepotismos ou benefícios eleitorais. O modelo de contrato flexível admitia que os poderes públicos acomodassem a oferta de transporte coletivo às variações de demanda. A partir da utilização deste modelo de contratação, como constata Azambuja (2002), tornou-se incompatível a organização, a urbanização e o uso do solo das cidades com a manutenção de uma oferta dispersa de transporte e sem nenhum controle por parte dos poderes públicos municipais. Em vários municípios foram desenvolvidos regulamentos proibindo a circulação de veículos de pequeno porte nas áreas centrais. Os proprietários ficaram pressionados a se agruparem em empresas de ônibus, passando eles mesmos por um processo de profissionalização, em que foram separadas as atividades de administração, operação e manutenção.

Outra observação de Azambuja é que, como os municípios não estavam preparados com mão de obra especializada e recursos financeiros para coordenar e regular uma oferta de transportes que funcionava de forma deficiente, na segunda metade dos anos 1970 ocorreu uma outra ação, de centralização na esfera federal. E para tanto, foram instituídas as regiões metropolitanas, a Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU), o Fundo de Desenvolvimento dos Transportes Urbanos (FDTU), as Empresas Metropolitanas de Transportes Urbanos (EMTU) e as Superintendências de Transportes Urbanos (STU), em virtude da estrutura da oferta de transportes coletivos, ter sido fundamentada nas pequenas empresas, e mostrar-se incompatível com o desenvolvimento urbano, e a conjuntura que o país atravessava, com as manifestações dos movimentos populares, crescendo e exigindo melhores transportes.

O desenvolvimento e a transformação social replicaram, na convergência de interesses, para os diferentes setores do transporte urbano:

- Intervenção do governo federal no setor, para reequilíbrio da matriz energética do país e resolver os problemas reivindicados pelos usuários;
- As grandes empresas fabricantes de chassis e de carrocerias precisavam de um mercado para seus produtos;

- As pequenas empresas de ônibus necessitavam de subsídios e de segurança para investir;
- Os poderes públicos municipais, sem condições financeiras, outorgavam ao Estado a gestão dos transportes públicos urbanos. (AZAMBUJA, 2002, p. 2-3).

Do mesmo modo, no Brasil, os modelos de concessões do transporte coletivo urbano estão em pauta no debate na esfera político-empresarial, desde 1955. Em meados da década de 1970 até, aproximadamente, 1985, a política da administração federal buscou nova organização, recomendando um rearranjo nos sistemas, instituindo subsídios para a renovação da frota, um novo agrupamento na organização dos pequenos e médios empresários, estabelecendo uma frota mínima para a oferta do serviço com contratos denominados de "permissão condicionada", em que os municípios consentiam um prazo limitado entre cinco a sete anos, em que as empresas pudessem operar em monopólio, em setores definidos de operação nas cidades. Com as eleições municipais em 1985, os ventos democráticos trouxeram junto com os novos prefeitos os transportes urbanos como tema, programas e propostas de governo.

Tendo como base a publicação da Constituição Federal de 1988, o Estado brasileiro ativou a questão das reformas econômicas com a inauguração do Programa Nacional de Desestatização (Lei n.º 8.031/90), promovendo, entre 1990 e 1995, "reformas de mercado", distinguidas, principalmente, pelo desdobramento do segmento comercial. Em 1995, estreia uma nova etapa, fazendo parte dos procedimentos reformadores, buscando a desestatização e a privatização de serviços públicos. (ALMEIDA, 2010).

Assim, foram constituídas, com base na Lei nº 8.987/95, as prerrogativas universais com relação à incumbência da prestação de serviços públicos para a iniciativa privada, constituindo, também depois, as agências reguladoras setoriais, destacando-se a Agência Nacional de Transporte Terrestre. Em determinadas circunstâncias, o Estado desprezou e não mais exerceu as atividades que tinham perfil empresarial e, em outros casos, aconteceu de deter o monopólio da prestação de serviços, rodoviário interestadual e internacional de transporte de passageiros.

A Constituição de 1988, como descreve Martins et al. (2010), ampliou a preocupação com os transportes, na medida em que estabeleceu a competência da União para explorar, diretamente ou por meio de autorização, permissão ou concessão, os serviços de transporte interestadual e internacional de passageiros⁸ e, ainda, a competência privativa da União para legislar sobre as diretrizes da política nacional de transportes. Pretendeu-se dessa forma, reforçar a necessidade de planejamento do setor de transportes e de integração dos diversos modais. Além disso, os serviços de transporte coletivo foram estabelecidos como públicos e essenciais, de responsabilidade direta do Estado (União, estados e municípios)

Ainda segundo Martins et al. (2010), considerou-se uma inovação o fato de se estabelecer que a prestação de serviços públicos deveria ocorrer, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre precedida de licitação (art. 175):

A regulamentação do art. 175 da Constituição Federal, no que tange ao regime de concessão e permissão dos serviços públicos, somente ocorreu em 13/2/1995, com a edição da Lei n.º 8.987. Esse fato provocou a revisão do Decreto n.º 952/93 e deu origem ao Decreto n.º 2.521/98, atualmente em vigor. Ficou a cargo do Ministério dos Transportes a organização, a coordenação, o controle, a delegação e a fiscalização dos serviços de transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros. A partir de 2001, com a edição da Lei n.º 10.233, foram criados o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT) e a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, que atribuiu a esses entes competências inerentes ao planejamento e à gestão de transportes.

A inauguração do Ministério das Cidades (MCidades) atraiu novidades em relação às políticas públicas urbanas no Brasil, à medida em que foram desenvolvidos conceitos e diretrizes dos transportes (mobilidade) e trânsito, das cidades (municípios), para integrá-las ponderando o uso e a ocupação do solo, e o setor da habitação e do saneamento básico. (MCIDADES, 2003). A grande novidade do MCidades foi, também, a volta da União para as políticas de transporte, em que o Governo Federal teve forte presença no passado (EBTU/GEIPOT) e saiu totalmente de cena após a Constituição de 88. No organograma do MCidades existe, em sua hierarquia, a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob), estabelecida no Ministério com a

⁸ Art. 21, XII, “e”.

finalidade de formular e implementar a política de mobilidade urbana sustentável, compreendida como a reunião das políticas de transporte e de circulação, e integrada com a política de desenvolvimento urbano, “com a finalidade de proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizando os modos de transporte coletivo e os não-motorizados, de forma segura, socialmente inclusiva e sustentável”⁹.

A atual situação da mobilidade e dos serviços de transporte público no país direcionam o desempenho da SeMob em três linhas estratégicas que reúnem as questões a serem enfrentadas:

- Promover a cidadania e a inclusão social por meio da universalização do acesso aos serviços públicos de transporte coletivo e do aumento da mobilidade urbana;
- Promover o aperfeiçoamento institucional, regulatório e da gestão no setor;
- Coordenar ações para a integração das políticas da mobilidade e destas com as demais políticas de desenvolvimento urbano e de proteção ao meio ambiente¹⁰.

c) Tecnologias disruptivas digitais e a mobilidade urbana

A definição de “tecnologias disruptivas” surge na década de 1990, como um processo em que as novas tecnologias teriam o potencial de provocar rupturas nos padrões e modelos estabelecidos até então (CHRISTENSEN, 1997; OTTO, 2017).

Assim como nas áreas da educação, comunicação, economia e saúde, a área de transportes experimentou grandes avanços tecnológicos, sobretudo na indústria automotora, com veículos computadorizados com sensores, tecnologias de redes e comunicação e informação em tempo real, o que propiciaram maior estabilidade, segurança e economia, em crescente evolução, para seus usuários.

⁹ Conforme Portal do governo brasileiro: <https://www.mdr.gov.br/saneamento/proeesa/bibliotecavirtual/138-secretaria-nacional-de-transporte-e-da-mobilidade> (Ministério do Desenvolvimento Regional)

¹⁰ Idem.

No âmbito dos transportes nas cidades, o avanço tecnológico se traduz em tendências disruptivas na mobilidade urbana, vinculadas às necessidades de locomoção da população, ao trânsito e ao uso do solo de maneira inteligente, entre outras características de ocupação do espaço urbano (FORTES, 2020). O mesmo impulso, que provavelmente levou o homem à invenção da roda, tem motivado o surgimento de novas tecnologias. Profissionais de várias áreas têm necessidade de obter dados e fazer reflexões sobre os impactos das tecnologias em seus setores.

Atualmente, é imprescindível incorporar ao processo de trabalho dos diversos setores, tecnologias que possibilitem a modernização dos serviços, como forma de prestar um melhor atendimento ao usuário. Implica em oferecer informações abundantes e eficientes sobre os serviços, controle, gerenciamento e um sistema de informação a operação capaz de responder ao gerenciamento do sistema, com menores custos.

Essas disponibilidades advêm de três características que se apresentam no mercado:

- 1) forte concorrência entre determinados tipos de prestadores de serviços, em que o processo da oferta é definidor na escolha da demanda, pela propagação do uso dos *smartphones*;
- 2) políticas econômicas do governo, que vêm gerando condições instáveis e precárias para as empresas de maneira geral e
- 3) aparecimento na venda da expectativa de qualidade no atendimento.

É importante frisar que embora o valor de qualidade seja subjetivo - o que é qualidade para um nem sempre é para o outro - ainda assim é um dos critérios decisivos quanto à escolha de um modal de transporte. Os usuários julgam qualidades como conforto no deslocamento, o tempo de espera e de percurso, o cuidado com seu bem-estar durante o percurso, a atenção empregada pelo operador nas informações entre outros atributos.

O aparecimento dos serviços de aplicativos relacionados aos transportes urbanos, tem, hoje, se delineado como alternativa relevante na disputa deste mercado. A popularização na utilização dos *smartphones* em rotinas básicas diárias, como consultar a previsão do tempo ou o horóscopo do dia, antes de sair

de casa, passa a fazer parte dos hábitos da vida contemporânea de maneira discreta, evolutiva e imprescindível.

Superando a concepção equivocada de que a tecnologia constitua hoje a grande vilã pelo contexto ou por qualquer atributo social e cultural negativo ou positivo, é preciso reconhecer que ela se constitui numa das esferas que sempre apresenta um extraordinário poder de ruptura nas culturas dos povos.

Embora tenham revolucionado todo um sistema informacional e de comunicação, o potencial de transformar informações em dados importantes, por exemplo, relacionados a como as pessoas se movem nas cidade, como se ocupam, dados socioeconômicos e hábitos, se forem trabalhados adequadamente, podem ser úteis em praticamente todos os setores. Para se ter uma ideia, no caso da cidade de São Paulo, a bilhetagem eletrônica, implantada com vários méritos em seu sistema, ainda hoje é utilizada somente como ‘caixa registradora’ do sistema, ou seja, demonstra que seu maior objetivo é coibir a evasão de receita. Também é verdade que, ainda assim, serve ao usuário, dentro de um tempo pré-estabelecido em seus transbordos e até em conexões com outros modais, como o metrô. Todavia, toda informação gerada em seu banco de dados, que poderia ser utilizada para seu planejamento, ainda é utilizada para registro somente de sua receita.

O transporte urbano por ônibus, no caso brasileiro, é o meio de transporte mais utilizado, por questões históricas e estruturais como foi mostrado. Do mesmo modo, provavelmente ao longo dos anos, houve uma acomodação natural de seus operadores e, por conta disto, um relaxamento nos procedimentos e desatenção por parte das operadoras do sistema, acabando por ocasionar atrasos ou até falta de partidas em seus atendimentos, nos horários programados pela gestora e ou falta de regularidade periódica durante o itinerário dos ônibus. Estes fatores fazem com que, somados ao fenômeno do trânsito e ao aparecimento de novas tecnologias, tenham se tornado problemas essenciais a serem resolvidos pelos gestores públicos do serviço. É preciso avaliar o quanto se perdeu de terreno, em detrimento de buscar as causas e avaliar o que as novas tecnologias oferecem de oportunidades em novas frentes. Na tentativa de resolver este tipo de problema, a cidade de São Paulo, durante a gestão de 2014 a 2016, gastou tempo, estudo e recursos, implantando o projeto

piloto, conhecido como “Operação Controlada”, que, agora, tornou-se permanente na operação do seu período noturno, como um programa da SPTrans. O projeto, na ocasião, se empenhou em buscar soluções para os problemas detectados de atrasos no serviço e partidas não efetuadas, como prioridades a serem resolvidas no controle e na fiscalização do sistema de transporte, o que será apresentado e avaliado em detalhes em capítulo pertinente.

Cabe ainda mencionar que cidades do mundo inteiro com características metropolitanas, semelhantes às de São Paulo, enfrentam ou já enfrentaram questões similares de mobilidade, inserindo essa questão na formulação de suas cartas diretoras, vinculando ao uso do solo e ao adensamento populacional, de forma indissociável.

Entretanto, estabelecer um paradigma para o sistema de transportes coletivos da capital paulistana com outras metrópoles implicaria em correlacionar uma gama de variáveis de difícil contextualização e mensuração, se consideradas suas historiografias, as condições socioeconômicas, o processo de adensamento populacional, a conformação geográfica, os aspectos físicos particulares, a estruturação viária, os modelos operacionais dos serviços e, particularmente, o peso estruturante da rede de transportes coletivos em suas composições urbanas.

A título ilustrativo – e como simples exemplos – tanto Paris quanto Londres conservam pontos em comum com São Paulo no que se refere ao caráter metropolitano e cosmopolita, como os rios Sena e o Tâmesa que atravessam a cidade, a predominância de atividades de serviços e comércio, mas com diferentes demografias. A região de Paris com 11,7 milhões de habitantes e a londrina, pouco mais de 8,8 milhões, enquanto a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) registra 21,2 milhões de habitantes, segundo estimativa do IBGE em 2016. Cabe afirmar que o exercício comparativo reveste-se de um desafio inconsequente para o estudo proposto.

O modelo de transportes coletivos adotado por ambas as cidades difere substancialmente do modelo de São Paulo. A formulação básica de estruturação e consolidação urbana, vinculada visceralmente ao transporte de alta capacidade, conferiu às redes metroferroviárias a função essencial de mobilidade e articulação no tecido urbano, sem prejuízo dos transportes de

superfície (*tramways*), veículos leves sobre pneus (VLP), *Bus Rapid Transit* (BRT) ou ônibus convencionais com menor capacidade, responsáveis pela capilaridade dos deslocamentos demandados pelos bairros formados e situados nas áreas de influência dos eixos estruturantes.

Diferentemente, na cidade de São Paulo são realizadas, em média, 5 milhões de viagens diárias por ônibus numa frota com mais de 14,4 mil veículos, distribuídos em 1.440 linhas e com o sistema de alta capacidade, transportando 4,7 milhões de passageiros por dia e composto por 74 km em seis linhas com 64 estações. Como um sistema intermunicipal, a CPTM responde por 2,8 milhões de viagens/dia útil.

Esse quadro confere ao transporte sobre pneus a condição de elemento estruturador do município, condição reconhecida pela Lei 16.050 de 31 de julho de 2014, que aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Estratégico do Município de São Paulo, através do conceito dos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana, a saber:

Art. 75. Os eixos de estruturação da transformação urbana, definidos pelos elementos estruturais dos sistemas de transporte coletivo de média e alta capacidade, existentes e planejados, determinam áreas de influência potencialmente aptas ao adensamento construtivo e populacional e ao uso misto entre usos residenciais e não residenciais¹¹.

Assim, as Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana são materializadas, pela Lei de Uso e Ocupação do Solo, como porções do território destinadas a promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográfica e construtiva altas, a qualificação paisagística e dos espaços públicos de modo articulado com o sistema de transporte público coletivo¹¹²¹³.

Como se depreende, a matriz de transportes coletivos de São Paulo confere indiscutível relevância à sua formulação urbana como consequência da tardia e precária malha metroferroviária.

Considerando esses aspectos e a dimensão objetiva do estudo pretendido, entende-se ser dispensável relacionar física e temporalmente as iniciativas

¹¹ Disponível em; [http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16050-de-31-de-julho-de-2014#:~:text=Aprova%20a%20Pol%C3%ADtica%20de%20Desenvolvimento,a%20Lei%20n%C2%BA%2013.430%2F2002.&text=Substitutivo%20do%20Legislativo\)-,Aprova%20a%20Pol%C3%ADtica%20de%20Desenvolvimento%20Urbano%20e%20o%20Plano%20Diretor,a%20Lei%20n%C2%BA%2013.430%2F2002.](http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16050-de-31-de-julho-de-2014#:~:text=Aprova%20a%20Pol%C3%ADtica%20de%20Desenvolvimento,a%20Lei%20n%C2%BA%2013.430%2F2002.&text=Substitutivo%20do%20Legislativo)-,Aprova%20a%20Pol%C3%ADtica%20de%20Desenvolvimento%20Urbano%20e%20o%20Plano%20Diretor,a%20Lei%20n%C2%BA%2013.430%2F2002.)

¹² Disponível em; <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/zona-eixo-de-estruturacao-datransformacao-urbana-zeu/>

¹³ Disponível em; <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/zona-eixo-de-estruturacao-datransformacao-urbana-zeu/>

adotadas pelo Estado na constituição de uma rede de transportes coletivo de alta capacidade, ainda que São Paulo figure entre as cinco maiores aglomerações urbanas do mundo.

1.2 A movimentação no centro urbano

A vida urbana é uma malha de variados subsistemas que interagem, tentando atender às necessidades das cidades e seus habitantes; pode-se dizer que a equação ilustrada é a de $\text{Massa} \times \text{Energia} = \text{Necessidade Atendida}$. O problema é que é um volume enorme de massa e de energia em movimentação para relativa necessidade atendida. Estudando-se empiricamente o fluxo dos deslocamentos da cidade ao longo do dia, pode-se ver uma quantidade grande de caminhões carregando carga e se locomovendo, atendendo ou não algumas regras impostas pelo poder público, assim como automóveis particulares ou não, motocicletas, ônibus, metrô, bicicletas, patinetes, *skates* e até algumas engenhocas modernas rodando sem nenhuma regulamentação, em sistemas organizados ou não, interagindo e apresentando números em variadas escalas: números de acidentes, mortes, cargas transportadas, passageiros, atrasos e gases poluentes. Pode-se comparar a cidade a um ser vivo, com algumas artérias entupidas ou não, mais vivo e pulsante. O desenvolvimento carrega a culpa das externalidades negativas e positivas da vida urbana. Tentar um ponto de equilíbrio em meio ao caos é quase impossível, mas a vida segue e, mesmo sem explicação, as cidades crescem.

Um dos indicadores significativos a sinalizar as primeiras anomalias está na Pesquisa de Imagem dos Transportes na Região Metropolitana de São Paulo, coordenada, pelo Grupo de Trabalho de mesmo nome, vinculado à Comissão Técnica de Pesquisa de Opinião, da ANTP, e, é importante frisar, teve financiamento das empresas operadoras de serviços de transporte por passageiro da RMSP. Em 2012 ocorreu a última série da pesquisa, pois, segundo a própria ANTP, as empresas deixaram de ter interesse pelo assunto. Não obstante, é importante salientar que o ciclo pesquisado anualmente, desde 1985, foi bastante representativo, pois cumpriu o objetivo tanto da ANTP quanto

das empresas operadoras do transporte coletivo da RMSP de conhecer a imagem de seus usuários¹⁴.

A Figura 01 – Gráfico da série histórica da “Pesquisa de Imagem dos Transportes” na Região Metropolitana de São Paulo, a seguir, apresenta uma síntese em gráfico, dos resultados das pesquisas realizadas desde 1999, postado no site da ANTP para consulta pública. A série histórica apresenta uma tendência negativa acentuada na imagem dos transportes coletivos urbanos, vista pelos seus usuários.

Figura 01 - Gráfico de série histórica da "Pesquisa de Imagem dos Transportes na Região Metropolitana de São Paulo"
Fonte: ANTP (2011)

Como é possível visualizar, há um forte indício de anomalias nos sistemas de transportes coletivos urbanos. A queda acentuada a partir do ano de 2006, mostrada no gráfico, e pontuada até o ano de 2011, dispara o alarme de alerta no setor. Operadores e poder público enfrentam o poder ser designada como

¹⁴ Disponível em: <http://www.antp.org.br/pesquisa-de-imagem/sobre-a-pesquisa-de-imagem.html>

forte turbulência no setor, no que antes parecia o “céu de brigadeiro”, utilizando o jargão aeronáutico.

Ao mesmo tempo, o que chama a atenção, e é sintomático, é que, analisando o episódio atualmente, não se tratava dos resultados de fato serem alarmantes, mas da condição de a pesquisa ter sido descontinuada, quando, ao contrário, deveria ter sido aprofundada, para se conhecer as razões e as ocorrências havidas no mercado e no setor.

Esta é uma das constatações pelas quais a Lei de Mobilidade Urbana (LMU), instituída em 2012, foi muito bem recebida por especialistas e estudiosos do setor de transportes urbanos, por priorizar novas formas de se viver e se locomover nas cidades, com o planejamento de programas para transportes alternativos não motorizados e o transporte público em detrimento dos automóveis, para cidades com mais de 20 mil habitantes, e a integração de políticas de desenvolvimento urbano, entre outros fatores.

CAPÍTULO 2 – PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES, CONCEITOS E PLAYERS DA MOBILIDADE URBANA

Mobilidade urbana é um atributo das cidades e se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano¹⁵. Associada a pessoas e atores econômicos, é por meio deste atributo que as pessoas buscam, de diferentes formas, suprir suas necessidades de locomoção para a realização de suas ocupações cotidianas como trabalho, educação, saúde, lazer, cultura, compras e assim por diante.

Para tais finalidades, os cidadãos podem andar a pé ou recorrer a meios de transporte não motorizados (por exemplo: bicicletas, patinetes, skates) ou motorizados (coletivos ou individuais).

Nesse contexto, por meio da Lei Federal nº 12.587, de 2012, foi promulgada a Lei da Mobilidade Urbana (LMU), designando aos municípios a tarefa de planejar e executar esta política.

A LMU estabeleceu princípios, diretrizes e objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), o que, de certo modo, facilitou a aplicabilidade nos casos concretos referentes ao assunto. É importante salientar que a grande

¹⁵ Conf. definição do Ministério das Cidades, na publicação “Cartilha”, em parceria com o Instituto Pólis, com o objetivo de abordar o conjunto de temas básicos envolvidos na mobilidade urbana e suas relações com as outras políticas urbanas.

colaboração desta legislação foi a inclusão no contexto da mobilidade tudo o que ocorre entre os limites dos municípios.

A vida nos grandes centros, como pôde-se constatar, é atribulada e, por conta disso, repleta de novidades. Umas trazem soluções para a vida dos cidadãos residentes e para os de passagem; outras, geram problemas a serem resolvidos. Às vezes, o mercado acaba por solucionar questões que lhe afetam sem levar em consideração a ética e a moral, como a valorização especulativa do espaço imobiliário. Todavia, a conta mais pesada recai sem dúvida para o poder público.

A questão do espaço urbano, como se viu no transcorrer da evolução do desenvolvimento brasileiro, não é de menor importância, e o espaço viário nas cidades também acabou por sofrer fortes impactos, com o aumento da circulação, tornando-se um bem valioso. Por exemplo: um espaço que quase nunca é dimensionado em valores, exceto no que tange ao pagamento do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) ou do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), pela localização dos imóveis. Mas, na realidade, qualquer espaço é muito disputado quando da circulação de modais de transporte ou de transeuntes. Comerciantes, particulares, autônomos e taxistas também disputam vagas na rua para estacionamento.

Este tema ganhou destaque recentemente por conta das discussões em torno do pedágio urbano, colocado em prática em algumas capitais do mundo, e a polêmica sobre vir a ser utilizado como eventual proposta para solução na mitigação do trânsito nas grandes cidades brasileiras. Não se pode esquecer que o trânsito é o responsável por várias externalidades negativas, como a deseconomia, o aumento da poluição e consequente piora na qualidade de vida, entre outras.

O ônibus urbano representa uma importante ferramenta que pode ajudar na mitigação destas questões nas cidades sem infraestruturas financeiras, como no caso das brasileiras. Tal justificativa não se refere somente ao fato de suas características de transportar muito mais pessoas do que o automóvel em termos de espaço consumido. Desde que administrado segundo critérios específicos, colabora bastante para a diminuição de acidentes de trânsito e emissão de poluentes atmosféricos.

Algumas alternativas para a redução dos espaços dedicados aos automóveis têm sido feitas nas principais cidades, como faixas exclusivas para os ônibus,

alguns BRT, estacionamentos rotativos e ciclovias para o trânsito de bicicletas, patinetes, *skates* e caminhadas. Não obstante, o cuidado operacional com o sistema de ônibus urbano tem ficado em segundo plano e, quando acontece, como no caso dos BRT, o que aparece, aos olhos da população, é o volume de dinheiro gasto, sendo o benefício bem menos perceptível.

De acordo com Villaça (2011), o peso das obras urbanas referentes ao tempo de deslocamento no transporte urbano é enorme. Tanto prefeitos quanto outros administradores das políticas públicas do setor conferem prioridade às obras voltadas para o transporte privado individual, em detrimento do transporte coletivo público. Em qualquer metrópole brasileira, o sistema viário da área de concentração dos mais ricos é muito melhor e maior do que em outros pontos da cidade.

Ou seja, o domínio do tempo de movimentação é a força mais intensa que atua sobre a produção do espaço urbano como um todo ou sobre a forma de distribuição da população e seus locais de ocupação nas cidades, seja para trabalhar, estudar, fazer compras, passear etc. Não podendo agir diretamente sobre o tempo, os homens agem sobre o espaço como meio de agir sobre o tempo. Daí provém a grande disputa social em torno da produção do espaço urbano e a importância do sistema de transporte como elemento estrutural da urbanidade.

Quanto à externalidade enfrentada pelo sistema em relação ao trânsito, conforme Rolnik e Klintowitz (2011), não se tem dúvida de ser o transporte por ônibus urbano - que divide com os veículos particulares, e outros, a mesma infraestrutura de circulação - o que mais concentra viagens entre os modos de transportes coletivos, parecendo, por isso, ser o que mais coopera para o fenômeno dos “congestionamentos”, nas grandes cidades.

No entender de Miranda (2012), o espaço urbano é composto por uma rede complexa de sistemas que interagem de forma integrada, influenciando-se, portanto, uns aos outros. No entanto, nas últimas décadas, têm se intensificado debates e novas propostas sobre os sistemas de transportes coletivos urbanos de ônibus, uma vez que estes podem, e devem, servir como ferramentas importantes a contribuir como parte da solução ou na mitigação dos engarrafamentos nos grandes centros. Oferecendo condições e organizando de maneira racional, o “ir e vir” dos cidadãos e a circulação de cargas no meio

urbano, muito se pode melhorar em relação à qualidade de vida. Apesar da divulgada falta de recursos para infraestrutura, feita quase sempre pelos governos em países em desenvolvimento como o caso brasileiro, ainda é o ônibus urbano, o modal que mais aparece como a estratégia menos custosa e mais viável para a locomoção das pessoas. Como afirma, Araújo et al. (1997, p. 573), “não é possível pensar no meio urbano sem pensar em trânsito”, o que se pode descrever como um dos principais desafios na tarefa dos gestores públicos e dos habitantes dos grandes centros.

A imagem na Figura 02 – Relação entre meio de transporte urbano, passageiros e espaço pode ajudar a comparar o volume de espaço físico ocupado pelo automóvel e pelo ônibus. Essa projeção foi feita pela Prefeitura de São Paulo para ilustrar que seriam necessários 127 carros para transportar 190 passageiros. E esses mesmos 190 passageiros poderiam estar em dois ônibus ou em um biarticulado, que ocupariam muito menos espaço.

Figura 02 - Relação entre meio de transporte urbano, passageiros e espaço Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo (2019)

A imagem não deixa dúvidas de que a causa do congestionamento das ruas de São Paulo é o excesso de automóveis. Mas, uma das teorias defendidas por políticos e administradores públicos, diante desta imagem, é que as vias da cidade já estão saturadas e mais ônibus só iriam piorar o trânsito. Essa teoria

não deve ser descartada de imediato, e enseja uma reflexão. Sua justificativa é que o investimento em transportes públicos deve ser concentrado em transporte sobre trilhos, de alta capacidade, o que em cidades com as dimensões das brasileiras, de fato, seria a solução mais bem empregada. O que não pode ser esquecido é que em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, os recursos financeiros são escassos, e administrar é, entre outras coisas, definir prioridades.

O metrô de São Paulo, um meio de transporte que deveria atender a RMSP como um todo, e não somente a cidade de São Paulo, com seus 1.521,11 quilômetros, é classificado como de alta capacidade. Apesar de operar comercialmente desde 1974, segundo histórico, teve seus estudos, pesquisas e planejamentos iniciados em 1966. Não obstante, em 2019, contava apenas com cerca de 74 quilômetros de extensão, para atender a RMSP com 7.946,96 quilômetros¹⁶.

Entre ruas e avenidas, São Paulo possui 17 mil quilômetros de vias (Oota, 2012). O volume de automóveis registrados na cidade está em torno dos 7 milhões e estima-se que cada carro transporte, em média, 1,2 pessoas (66% circulam apenas com o motorista). Analisada a divisão modal da cidade, verificase que das 38 mil viagens diárias feitas em São Paulo, perto de 14 mil são realizadas em transportes coletivos, 11.500 em carros individuais e 12.500 de forma não motorizada (como de bicicleta e caminhada) em valores arredondados. Isso significa que os 90% das vias ocupadas por carros estão sendo usados para transportar mais ou menos um terço das pessoas.

Conforme Gomide; Carvalho (2016), os congestionamentos, os acidentes e a poluição causados pelo uso intensivo dos automóveis são exemplos de externalidades negativas, pois os motoristas não internalizam os custos sociais gerados pelas suas decisões de usarem seus automóveis em determinados locais da cidade ou horários do dia. De outro lado, o transporte coletivo é gerador de externalidades positivas, devido às consequências positivas resultantes do seu uso – em termos da redução da poluição do ar e dos congestionamentos de trânsito –, um dos motivos para justificar subvenções ao setor.

¹⁶ Conf. dados da Emplasa e Metrô.

Portanto, é preciso entender melhor como funciona a mobilidade urbana e buscar capacidade de análise técnica para avaliar as tecnologias e os princípios que podem modificar ou interferir positiva ou negativamente em relação a este atributo. Deslocamentos são feitos nas cidades, por meio de veículos, vias e toda a infraestrutura (vias, calçadas etc.) que possibilitam esse ir e vir cotidiano.

Isto significa que a mobilidade urbana é mais do que o que chamamos de transporte urbano, ou seja, mais do que o conjunto de serviços e meios de deslocamento de pessoas e bens. É o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens em relação à cidade. Por exemplo, a disponibilidade de meios e infraestrutura adequados para os deslocamentos de pessoas e bens numa área da cidade pode ajudar a desenvolvê-la. Do mesmo modo, uma área que se expande vai precisar de meios e infraestrutura apropriados para os deslocamentos das pessoas e bens naquele local. Analisar a mobilidade urbana é, portanto, verificar como se organizam os usos e a ocupação das cidades e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas e bens ao que a cidade oferece (locais de emprego, escolas, hospitais, praças e áreas de lazer), tarefa assumida até aqui, como foi visto, com competência e empenho por urbanistas e analistas do setor.

No entanto, para esta proposta de estudo verificou-se a necessidade de uma maior atenção sobre a organização dos modos de transportes e seu comportamento na interação dinâmica da mobilidade na cidade, ainda considerando, como fator determinante, investigar quais tecnologias têm influenciado na escolha destes transportes, o que tem comandado a tendência de abandono dos usuários a meios de transportes consagrados como populares e os principais articuladores na movimentação cotidiana das cidades.

Articulistas já reconhecem como a própria nomenclatura técnica da via está impregnada de *automóvel-centrismo*, também conhecido como *carrocentrismo*, como pista de rolamento, leito carroçável, faixa de tráfego, entre outros aparatos. Tal expressão é utilizada por especialistas e estudiosos do setor, que avaliam como predatória a figura do automóvel como centro das preocupações urbanas. Os problemas refletidos pela mobilidade urbana ainda são, de certo modo, novos, pois o conceito de mobilidade é recente: até um tempo atrás, ainda se pensava em transporte dissociado de trânsito e vice-versa. Nesse sentido, este capítulo foi dividido em transportes individuais, coletivos e mistos, sendo que, ao

final, são apresentadas algumas considerações que foram levadas em conta na formulação deste método.

2.1. O automóvel no centro das cidades e das vidas

O automóvel particular, ícone da mobilidade durante dois terços do século XX, tornou-se hoje o seu avesso. Segundo Abramovay (2012)¹⁷, o desenvolvimento sustentável exige uma ação firme para evitar o horizonte sombrio do trânsito paralisado por três razões básicas:

O automóvel individual com base no motor a combustão interna é de uma ineficiência impressionante. Ele pesa 20 vezes a carga que transporta, ocupa um espaço imenso e seu motor desperdiça entre 65% e 80% da energia que consome.

Sem dúvida, ao se refletir sobre o papel do automóvel no mundo atual, de imediato nos deparamos com uma admirável máquina aparentemente inofensiva e cheia de benesses a oferecer à primeira vista; após alguns minutos de atenção e uma reflexão mais detalhada, pode parecer um monstro de muitas cabeças, responsável por vários problemas que, na teoria econômica, podem ser chamados de externalidades negativas, embora naturalmente haja também as positivas. (FACCHINI, BOVO e MORAIS, 2014).

O fato é que hoje, ao menos no Brasil, a vida gira em torno de Sua Excelência, o automóvel. De acordo com Schor:

[...] o consumo do automóvel como mercadoria só pode ocorrer nas ruas, na esfera pública da vida e é por isto que seu uso social, como objeto técnico é determinante da vida cotidiana, não é neutro, mas carrega consigo e revela muitas das contradições até então invisíveis. A rua tem sido o palco dos grandes eventos da humanidade, é na rua que reivindicamos os nossos direitos, é onde festejamos a vitória do time, e é espaço sagrado para muitos técnicos da área, mas também está sendo ameaçado pelo automóvel. (1999, p. 108)

Alguns estudos da Faculdade de Medicina da USP indicam que as enfermidades provocadas pela poluição reduzem a expectativa de vida em cerca

¹⁷ Ricardo Abramovay, professor titular do Depto. de Economia da FEA. Disponível em: <https://fbes.org.br/2011/12/19/mobilidade-versus-carrocentrismo/> Acesso: 30/09/2019.

de um ano e meio, entre elas, câncer de pulmão e vias aéreas superiores, infarto agudo do miocárdio e arritmias, bronquite crônica e asma. Assim, muito importante nesse processo de análise e controle, foi a criação, em 1988, do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM), cujos objetivos eram os de fazer uma avaliação da informação científica, técnica e socioeconômica disponibilizada sobre o tema, considerado um dos marcos iniciais dessa discussão entre os países (Instituto Ekos Brasil, 2013).

Outro evento representativo que não se pode deixar de mencionar é a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO 92. Nessa ocasião foram estabelecidas as declarações de intenções para as assinaturas dos países à Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – que pode ser entendido como o primeiro convênio internacional sobre as modificações climáticas. Nessa ocasião, introduziu-se a ideia de desenvolvimento sustentável e passou-se a defender a posição de que todos os países eram responsáveis e deveriam assumir compromissos em relação à transformação do clima, não obstante maior responsabilidade ser atribuída aos países desenvolvidos, em função de serem os maiores causadores dessa conjuntura.

O ponto alto das discussões ocorreu em 1997, quando da assinatura do Protocolo de Quioto, em que foram definidos os gases de efeito estufa a serem controlados e as quantidades de redução das emissões, no patamar de, pelo menos, 5% em relação aos níveis de 1990. O Brasil, como partícipe da Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima –, apesar de não ter as obrigações de um país integrante do anexo I da Convenção, em vez ficar apenas na divulgação periódica de suas emissões, como ficou definido para os países em desenvolvimento, resolveu se adiantar aos compromissos vindouros e decidiu, deliberando, em 2009, durante a COP 15¹⁸,4 uma meta de

¹⁸ A COP, conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC), é um tratado internacional da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. As Partes se reúnem todos os anos para analisar o progresso na implementação da Convenção, em que outros instrumentos que apoiam seu estabelecimento são propostos, avaliados e aprovados.

redução de emissões de gases de efeito estufa. A cidade de São Paulo, adotando a diretriz de “que as cidades têm grande potencial de instigar soluções inovadoras, tanto no que se refere à mitigação como à adaptação” (Instituto Ekos Brasil, 2013, p. 15), promulgou a Lei nº 14.933 em 2009, que instituiu a Política Municipal de Mudança do Clima, contendo várias estratégias para reduzir as emissões, com regras para informar conceitos e medidas realizadas para mitigar e buscar a adequação à transformação do clima. É importante ter claro que a emissão de gases e processos de poluição nas grandes cidades não é só responsabilidade (e talvez nem a maior) dos automóveis, já que se adiciona a outros processos e atividades poluidoras, tais como resíduos industriais, dentre outros.

Também é importante salientar que não se tem, nos limites desta tese, a pretensão de aprofundamento na discussão sobre o clima, mas apenas registrar que esse é um tema de estreita relação com a utilização desmedida do automóvel, o que só amplia seu débito com as grandes cidades.

Viu-se que colocar o automóvel como o grande vilão da poluição não é o caso, inclusive se considerarmos os saltos tecnológicos a ele associados nos últimos tempos. Outro lado que merece destaque em relação ao assunto em pauta na sociedade moderna é, a nosso ver, a questão dos custos e, mais especificamente no nosso caso, daqueles associados ao automóvel, como, por exemplo, os do congestionamento, assim como a sua valoração.

Moraes (2013) vem realizando estudos comparados com o objetivo de medir o custo social do congestionamento. O autor debruça-se sobre três estudos de grande repercussão que ocorreram em São Paulo: o da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) de 1997¹⁹; o do engenheiro Adriano Branco (Branco, 1999) e o de Marcos Cintra, de 2008.²⁰ Todos, apesar das diferentes formatações, buscam o estudo do custo dos congestionamentos em épocas distintas, apesar de todas as dificuldades para a mensuração do problema. Mas, como as metodologias e os resultados são muito diferentes, o autor em questão optou por um quarto caminho: o estudo dos balanços sociais

¹⁹ O relatório síntese está disponível no acervo da ANTP.

²⁰ CINTRA, M. Os custos do congestionamento na capital paulista. Disponível em: www.marcoscindra.org/. Acesso em: 15/set/2012.

do Metrô e da CPTM. O autor chega à seguinte conclusão: com base no material relatado, elaborado para o exercício de 2010, a alteração da divisão modal entre transporte coletivo e privado em 1% resulta em um volume de benefícios da ordem de R\$ 700 milhões por ano.

O fenômeno do custo dos congestionamentos tem sido alvo de vários debates e entraves de autoridades e da sociedade de maneira geral. A discussão de fundo é quanto à coletividade paga por estes e o que deve ser considerado custo.

O embate do automóvel com a cidade não fica só na discussão dos congestionamentos; a luta por espaço para estacionamento também é ampla, assim como é grande o aparecimento do comércio informal, dos guardadores de carros (popularmente conhecidos como flanelinhas), ambulantes e artistas nos semáforos. São Paulo dispõe de vagas para estacionamento rotativo, nas zonas centrais, conhecidas como Zona Azul, em que várias localidades têm compartilhado seu leito carroçável com ciclovias, ônibus e veículos de passagem, e ambulantes nas calçadas e nos semáforos. Estipulou-se um rodízio semanal definido pelo número final da placa dos carros, que, em um primeiro momento seria só por um período, e hoje faz parte do cotidiano da cidade sem muitos questionamentos, incorporado à cultura do cidadão paulistano.

2.1.1 Principais problemas da mobilidade em números

A seguir são listados alguns dos principais problemas da mobilidade urbana²¹:

- **Duração dos deslocamentos:** viagens com duração superior a 60 minutos realizadas por transporte coletivo, em todas as categorias acima de 1 km, totalizam, aproximadamente, 6.054 mil viagens, ante 1,5 milhão do transporte individual. Destas, cerca de 3.400 têm duração média maior que 90 minutos, correspondendo a 56,2% das viagens do transporte coletivo. A maior participação de viagens com duração de mais de 90 minutos está no transporte coletivo, naquelas com extensão superior a 10

²¹ Relação de dados - Fonte: O impacto da inovação tecnológica na mobilidade urbana da cidade de São Paulo – Disponível em: < <https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2018/05/ArtigoMobilidade.pdf>>. Acessado em: 28/11/2019.

km, atingindo cerca de 2.600 viagens, equivalente a 62% de participação neste segmento. (Plano de Mobilidade de São Paulo 2015).

- **Veículos individuais:** aumento de 19% na quantidade de carros em São Paulo em 2017 (6,05 milhões) em relação a 2010 (5,09 milhões) (DETRAN-SP).
- **Desigualdade na distribuição da rede:** na Região Metropolitana de São Paulo, somente uma em cada cinco pessoas mora perto - menos de 15 minutos de caminhada - de uma estação de transporte de média ou alta capacidade (BRT, VLT, metrô ou trem). Somente 15% da população de baixa renda estão cobertas, em comparação com 39% da faixa mais alta. (ITDP, 2018).
- **Congestionamento:** 6º lugar do ranking da INRIX Global das cidades mais congestionadas em 2017.
- **Distância média percorrida com carro próprio:** para 42,1% dos trajetos dentro da cidade de São Paulo, a distância percorrida não é maior do que 2,5km. Viagens de 2,5 até 5 km representam 20,8% do total. (Análise realizada pela 99 em 2017).
- **Custos e perda de produtividade:** em 2014, os custos derivados dos congestionamentos foram estimados em torno de R\$ 69 bilhões na Grande São Paulo. (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro [Firjan]).
- **Subutilização dos veículos individuais:** 64% dos carros em 2016 eram subocupados, apenas uma pessoa (CET). Poluição: na Região Metropolitana de São Paulo, 97% da emissão de monóxido de carbono (CO) é proveniente das emissões de gases veiculares (Cetesb).²²
- **Falta de acessibilidade:** 97,8% dos idosos não conseguem atravessar a rua a tempo em São Paulo. A CET calcula o tempo com uma velocidade

²² Conf. Relatório de Qualidade do Ar, 2017.

média de 4,3km/h, mas os voluntários do estudo tiveram uma média de 2,7km/h. (Faculdade de Saúde Pública, USP, 2016).

- **Acidentes:** 883 acidentes registrados na cidade de São Paulo em 2017, sendo 395 pedestres e 306 motociclistas. (Infosiga SP)
- **Custo dos acidentes em rodovias:** R\$40 bilhões por ano (montante correspondente de 2014). (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA] e Polícia Rodoviária Federal - Relatório Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras)
- **Assédio:** uma em cada quatro mulheres paulistanas já sofreu assédio no transporte público. (Rede Nossa São Paulo, 2017).
- **Qualidade do transporte público:** 52% consideram “melhorar a qualidade do transporte por ônibus” a principal medida a ser adotada pelo poder público para a mobilidade (contra 41% do ano anterior). 80% dos paulistanos “com certeza” ou “provavelmente” deixariam de utilizar o carro se tivessem “melhor alternativa de transporte”. (Rede Nossa São Paulo / parceria com o Ibope Inteligência. Pesquisa de Mobilidade Urbana, 2017).
- **Tarifa do transporte público:** 52% afirmam que “sempre” ou “às vezes” deixam de visitar amigos ou familiares por conta do preço da passagem; mesmo percentual afirma não ir a parques, cinemas e outras atividades de lazer; 42% não fazem consultas médicas e exames e 28% deixam de ir à escola ou à universidade. (Rede Nossa São Paulo /parceria com o Ibope Inteligência. Pesquisa de Mobilidade Urbana, 2017).
- **Segurança para ciclistas:** 58% sentem-se pouco ou nada seguros ao utilizar as ciclovias ou ciclofaixas de São Paulo e 33% nunca utilizaram esses espaços; motivos: 31% roubos e furto e 20% desrespeito dos motoristas. Fonte: Pesquisa de Mobilidade Urbana 2017, realizada pela Rede Nossa São Paulo em parceria com o Ibope Inteligência. Contudo, o que salta aos olhos, é a visão comparativa na imagem da Figura 1, entre o espaço físico ocupado pelos automóveis e pelos ônibus. Mesmo assim, como será mostrado nas considerações deste capítulo, ainda existem

situações óbvias que se apresentam conflituosas na gestão do espaço público.

2.2 Metrô, CPTM e a vida nos trilhos

A vida nos trilhos é tema corriqueiro em um país com as dimensões continentais como o Brasil, em meio ao setor técnico de transportes. São Paulo dispõe de três tipos de equipamentos sobre trilhos, a rede do Metrô, que também administra o VLT – veículo leve sobre trilhos, implantado há relativo pouco tempo e em funcionamento, em uma tentativa de barateamento dos custos de infraestrutura para a mobilidade do governo do estado de São Paulo. E divide a operação de suas linhas estruturais com uma concessionária de nome ViaQuatro, viabilizado pelo primeiro contrato de parceria público-privada do País, assinado em 29 de novembro de 2006. O Metrô de São Paulo é bem avaliado e conceituado pelos usuários de forma geral, apesar de contar atualmente com cerca de 80 quilômetros somente de extensão, incluindo ainda o VLT. Segundo Peter L. Alouche²³, Assessor Técnico da Diretoria do Metrô/São Paulo, o custo de uma linha de metrô compreende, ao longo de sua vida útil, muitos elementos, tais como:

- Custo de implantação e construção
- Projeto, desapropriações e reurbanização
- Obras (via, túneis, estações, terminais, acabamento)
- Material rodante
- Sistemas e Equipamentos fixos
- Custo de financiamento
- Custo operacional (operação e manutenção)
- Custo de renovação ao longo da vida útil

A distribuição relativa dos custos de uma linha de metrô é, em média, a seguinte: Construção civil 45 %, Material rodante 30 %, Desapropriação 10 %, Equipamentos e Sistemas 8 %, Reurbanização 4 % e Projeto de Engenharia 3 % (HENRY; KÜHN, 1996).

²³ Disponível em: <http://www.aeamesp.org.br/biblioteca/stm/11SMTF050923T02.pdf> Acesso em: 02/12/2019

No entanto, além de todos os benefícios ocasionados por sua chegada, o metrô tem sido alavanca para a especulação imobiliária. Onde o metrô chega, chega a desapropriação e, conjuntamente, a posterior valorização dos terrenos; a massiva alocação de recursos carrega junto extensa valorização das regiões. Leva consigo, além dos desígnios do desenvolvimento, a exclusão das classes menos favorecidas, que são literalmente expulsas, aumentando, assim, os problemas, incluindo os da mobilidade urbana.

De outro ponto de vista, a moderna tecnologia e a automação têm permitido a otimização dos custos. As ferramentas disponíveis são o telecontrole, o despacho automático dos trens, a sinalização, a gestão da energia, a automação dos serviços administrativos, a venda automática de bilhetes, o controle da arrecadação, a vídeo-supervisão, a teleinformação e, mais recentemente, a automação integral da condução, no caso da ViaQuatro. Ainda assim, o próprio governo responsável pelo Metrô emite sinais de que, mesmo premente, a busca por recursos para a construção complementar das linhas do Metrô depara-se com o custo alto, e procura por complementos, nem sempre viáveis como é o caso do VLT, construído em meio a discussões e polêmicas sobre o assunto de seu custo.

CPTM

A CPTM, outra administradora dos trilhos paulistanos, hoje com cerca de 270 km de linhas e 94 estações operacionais, atendendo 23 municípios e se apresentando como a melhor alternativa para atenuar o problema da mobilidade na Região Metropolitana de São Paulo, procura promover constantes obras, segundo a própria cia., em seu site. Ainda busca por, somente, sobreviver e se manter no meio de queixas e reclamações de seus usuários, em qualquer periódico de, até pequena circulação.

Por outro lado, e de enorme relevância, garantir a mobilidade urbana, preservando o meio ambiente e a saúde humana são os grandes desafios que os gestores públicos têm para o setor de transporte. Na terra, atualmente, está mais do que demonstrado que as cidades que optaram, e tiveram condições financeiras de resolver seus problemas de mobilidade utilizando meios de transportes não motorizados e coletivos sobre trilhos, conseguiram revigorar

regiões degradadas em seus centros urbanos, não agredindo o meio ambiente e produzindo níveis de qualidade de vida melhor para seus cidadãos, ao reduzir, ainda mais, os níveis de poluição e, conseqüentemente, o de doenças respiratórias na população.

É sabido que é de fundamental importância oferecer à população um sistema de transporte de massa moderno e inteligente, para que um número maior de usuários opte pelo transporte público coletivo, renunciando ao transporte individual, evitando, assim, a degradação do meio ambiente e reduzindo o número de mortes em acidentes de trânsito.

Nesse sentido, a implantação de sistemas de transporte de passageiros sobre trilhos, como metrô, trens urbanos, veículos leves sobre trilhos (VLT) e monotrilhos é uma excelente alternativa para aumentar a mobilidade, incrementando a qualidade, segurança e regularidade do transporte público. Afinal, transporte e mobilidade são condições prévias essenciais para o desenvolvimento humano sustentável; no entanto, a questão financeira é de grande relevância e não poupa intenções, nem governos, em suas conseqüências. O transporte é uma atividade vital na sociedade e a demanda por movimentação prospera rapidamente, à medida que as relações econômicas e sociais se tornam mais complexas e intensivas.

A influência mútua social e econômica está acoplada à competência de movimentar pessoas e bens, transpondo as distâncias que, de outra forma impediriam estas interações. Sistemas de mobilidade urbana eficientes são facilitadores e eficazes no desenvolvimento econômico. O problema em questão é de onde vêm os investimentos, e sua conseqüente manutenção, em países com pouco recursos reservados à infraestrutura.

2.3 Automóvel particular, táxi e a carona compartilhada – uma fotografia do momento

O uso individual dos espaços públicos tem um custo; este pode ser estimado pelas taxas de IPVA pagas pelos automóveis particulares, e até pelas taxas de circulação de mercadorias cobradas pelos municípios. No entanto, o valor intangível fica difícil de ser avaliado, pois está intrínseco nos espaços não ocupados pela coletividade.

O táxi, cuja autorização outorgada pelo poder local do município tem o nome de alvará de estacionamento, não por coincidência, somente por ele ter o direito de estacionar em seu ponto, no espaço das vias públicas, em alguns locais, supervalorizados, em virtude da eventual demanda, como, por exemplo, em estações rodoviárias ou outros polos geradores de alta demanda de passageiros. O grande embate enfrentado pelas prefeituras tem sido na regra deste tipo de transporte, que acaba por ganhar nas demandas de devolução das permissões para o poder local, o privilégio de passar de pai para filho esta autorização. A maioria dos municípios no Brasil tem empreendido movimentos judiciais, no sentido de exigir a devolução do alvará de estacionamento, visto que este é consentido pelo município a título “precário e personalíssimo”, quer dizer, somente para aquele determinado indivíduo que participou de processo público de licitação ou de concessão deste serviço, para adquiri-lo.

No entanto, quando o titular falece, a permissão é passada através de embate judicial, quase sempre deferido, à família e ou aos seus herdeiros, o que tem provocado valor comercial à autorização. São Paulo, hoje, chegou a autorizar 35 mil táxis, atualmente contando com cerca de 33 mil, e permite que circule, desde que com passageiro a bordo, em seus corredores preferenciais de ônibus. É uma questão que tem sido protelada como autorização provisória por vários governos municipais.

Segundo a reportagem local do jornal *Folha de S. Paulo*²⁴, e a seu pedido, foi feito um levantamento inédito pela PMSP, em que foi constatado que a cidade tem mais de 2.300 pontos de táxis, ocupando um total de 51 km de faixas de vias, o que ainda corresponde, segundo a reportagem, a 40% da malha reservada aos corredores de ônibus e, em números de vagas ocupadas por veículos, 25% do espaço destinado ao estacionamento rotativo da cidade, de nome Zona Azul. A briga por espaço público tem ganhado espaço na mídia após o aparecimento, como meio de transporte na cidade, das bicicletas e dos monociclos, quando, segundo informações da CET na época, foram construídos 400 km de ciclovias pela cidade.

O espaço público, segundo urbanistas e especialistas do setor, é muito caro para ser permitido este tipo de reserva de espaço para este serviço. Ainda mais,

²⁴ Disponível em: < <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/09/na-era-dos-aplicativos-sp-aindatem-51-kms-de-vagas-em-pontos-de-taxis.shtml>> Acesso em: 02/12/2019

atualmente, com a popularização deste serviço por aplicativos, o que enfraquece o argumento desta prática, restando apenas, como justificativa, o argumento da confiança do usuário local.

Com o surgimento do seu mais novo concorrente a Uber, os Táxis, protestaram não só no Brasil como também mostrado em outras partes do mundo, alegando, entre outras coisas, que o novo concorrente não pagava as altas taxas a que estes eram submetidos; mostrou-se desta forma, pelo menos no Brasil, que esta modalidade aparecia como concorrência predatória. Passado algum tempo, porém, verifica-se na principal pesquisa do setor que é a OD (2012 – 2017), que as corridas de táxis aumentaram, na verdade, em São Paulo.

A explicação para este fato, em relação a este modal, pode ser pela autorização municipal na utilização dos corredores, quando com passageiros embarcados, o que traz benefício ao usuário e, conseqüentemente, aumenta seu uso para as distâncias e percursos convenientes. O fato é que os resultados nas mostras da OD deixam claro e evidente a movimentação e o aumento nas viagens dos táxis em São Paulo, mostrando, por outro lado, outras preocupações para o setor, como o que segue.

2.4 Serviço de ônibus urbano – Contradições e Certezas

O serviço de ônibus urbano deve ser estudado a partir das características regionais que cercaram seu surgimento. E como já mencionado, este serviço no Brasil apareceu como um arranjo para solucionar uma situação. De acordo com Gomide (2016), não existem argumentos que justifiquem a regulação estatal dos serviços de ônibus urbano. O autor explica, ainda, que as razões em que se apoia esta regulamentação são de ordem técnica e política. Para a teoria econômica, sobretudo a economia do bem-estar, a justificativa para a regulação de determinadas atividades reside na incapacidade do mercado em prover, de modo eficiente, um bem ou serviço com preços que reflitam, corretamente, os benefícios e os custos para a sociedade. Tal incapacidade é denominada falha de mercado, que – no caso do transporte público por ônibus – seriam, principalmente, a existência das economias de rede e a presença de externalidades (Gomide, 2004).

As economias de rede, também chamadas de externalidades de rede ou economias de densidade, acontecem quando a criação de uma nova conexão em uma rede de serviços melhora a utilidade para os demais usuários. No transporte urbano por ônibus, quanto mais carregada for a rede, melhor será a frequência dos serviços – portanto, sua oferta – e menor o custo médio por passageiro transportado. A presença das economias de rede, portanto, levaria à necessidade do planejamento e da coordenação por parte do Estado para conseguir-se a integração dos serviços em determinadas áreas, pois, quando estes são ofertados de forma integrada, obtêm-se reduções de custos tanto de oferta quanto de uso, e o equilíbrio econômico e financeiro é afetado. Ademais, a integração dos serviços aumenta a macroacessibilidade dos indivíduos aos bens e às oportunidades que a vida na cidade oferece.

Gomide (2016) ainda coloca a importância da avaliação das variáveis regulatórias e de seus impactos sobre as condições de transporte no ordenamento territorial; e relata que no Brasil, a organização de propriedade das empresas operadoras de ônibus urbano é, em larga maioria, particular, com poucas empresas públicas atuando em algumas cidades.

Conforme a legislação brasileira, a concessão ou permissão para a iniciativa privada da prestação dos serviços está sujeita à licitação por critérios competitivos. Para a Lei no 8.987/1995, tais critérios são: o menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado; a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga da concessão; a melhor proposta técnica, com preço fixado no edital; ou a combinação destes.

Esses critérios, vez por outra, variam de acordo com o interesse do município e, lógico, que devem ser levados em conta. Entretanto, neste estudo, procura-se refletir sobre em que circunstâncias reais, ocorre o serviço de ônibus no meio urbano, e quais impactos causam na população usuária, levando em conta a operação, informações e a dinâmica do modo.

Conforme Martins; Caixeta Filho (2001, p.15) “os efeitos de uma aprimorada infraestrutura sobre as condições gerais de eficiência da economia” são evidentes em negócios. E uma infraestrutura adequada estimula e potencializa bons resultados de eficiência aos sistemas produtivos, não só abrangendo as empresas. Incidindo no desenvolvimento do produto oferecido, aumentam a produtividade e, ao mesmo tempo, diminuem o custo por unidade

de insumo. Em outras palavras, produtividade mais alta significa um incremento na remuneração dos fatores, o que impulsiona o investimento e o emprego e faz girar a roda do desenvolvimento e da economia.

Sabe-se, entretanto, da necessidade e do direito do ir e vir, e por anos o problema foi pensado e tratado de forma simples e elementar, escrito como palavra de ordem nas traseiras das carrocerias dos ônibus em circulação nos grandes centros, quando ainda era operado pelo estado. “Transporte direito de todos e dever do Estado”.

Mas alguma coisa aconteceu, tornando a frase só um simples jargão publicitário. Quando aconteceu o adensamento no modelo de ocupação do espaço físico nas cidades, que está em vias de extinção, ocupado por excesso de veículos, ampliado devido as várias políticas governamentais de promoção na aquisição do automóvel na tentativa de reter a evasão de empregos da indústria automobilística. E as calçadas ocupadas por ambulantes, trabalhadores na informalidade, onde transeuntes, de passagem ou residentes se acotovelam num fluxo constante e contínuo na rotina dos dias.

Em virtude do excessivo aumento do número de veículos e pessoas em circulação, ou mesmo pela distribuição predatória do espaço público pelo mercado imobiliário, (obrigando camada considerável da população urbana a fazer longos percursos rotineiramente), ou até pela ganância da indústria automobilística e das facilidades proporcionadas por governos pensando em manter o nível de empregabilidade no Brasil, a vida urbana sofreu violenta transformação; isto pode ser observado até nos projetos de antigas casas remanescentes de época anteriores, onde o centro da convivência era voltado para a rua, e a disposição de suas “salas de visitas”, era localizada próximo à entrada, portanto, próximo à rua. As cidades mudaram e, com elas, as preocupações, projetos e problemas.

Esforços são feitos em estudos complexos sobre essas problemáticas que, atualmente, ocupam espaços centrais em artigos científicos, nas mesas de consultorias especializadas, nos planos de governos e em propostas no âmbito das políticas públicas, buscando soluções que façam frente às dificuldades geradas por esses problemas.

No caso brasileiro, as propostas apresentadas são complexas e de difícil encaminhamento, pois o cenário é o de um espaço estabelecido totalmente fora

de padrões urbanos aceitáveis e com nuances que vão da corrupção à falta de investimentos em infraestrutura. Este problema, gerado por acordos de poder locais e regionais, estimula a ampliação urbana pulverizada, consentindo nas entrelinhas, a proteção à produção imobiliária especulativa.

No entanto, a mobilidade ofertada pelo transporte por ônibus urbano de maneira a suprir a falta de infraestrutura adequada, de média e alta capacidade, é importante para promover o desenvolvimento profissional e social da população, a acessibilidade a hospitais e prontos-socorros, centros de lazer e cultura, além do convívio familiar e social, principalmente por ser o modo de transporte mais utilizado no país, em virtude do relativo baixo custo de implantação e manutenção. Por outro lado, contradições, até mesmo nas culturas e nas diretrizes dos órgãos gestores da mobilidade urbana em São Paulo, interferem negativamente no cenário, enquanto a CET empenha-se em fazer o trânsito fluir, não levando em muito a consideração do número de pessoas que está sendo transportada nas vias.

A SPTrans tenta responder à demanda da população, colocando mais ônibus para rodar e atender um maior número de usuários. Mesmo parecendo óbvio que as diretrizes deveriam ser as mesmas, na rotina, vez por outra, o conflito aparece e, na maioria dos casos, acaba sendo resolvido pela autoridade superior, no caso, o secretário de transportes, agora da mobilidade.

Ao se mapear um processo produtivo, que apresente rendimento satisfatório na área de serviços, pode-se entender como a forma pela qual se modificam recursos de entrada a fim de criar serviços úteis de saída. Os recursos de entrada, no caso de uma empresa operadora de transporte urbano de passageiros são os veículos (a frota do operador), recursos humanos de operação (motoristas, fiscais), pessoal de manutenção (mecânicos, funileiros, eletricitistas), pessoal administrativo (atendentes, recepcionistas, auxiliares de escritórios) e equipamentos diversos (guinchos, equipamentos de comunicação etc.), que são utilizados para disponibilizar uma oferta de transporte público urbano.

Como consequência, os passageiros, usuários do sistema, são transportados às localidades de seus desejos. Para que esse processo atenda aos usuários, as empresas operadoras e o órgão gestor do governo devem exercer seus papéis e encargos dentro do esperado:

- Os pontos de paradas, estações e terminais devem estar próprios para satisfazer as necessidades fundamentais de conforto, informações e proteção etc.
- Os veículos devem cumprir o horário previsto de passagem no ponto de parada, em padrões aceitáveis de lotação e em situações satisfatórias de limpeza, manutenção e segurança, com tarifas suportáveis.
- Os motoristas e cobradores devem ter um elevado grau de urbanidade no trato com os passageiros e desempenho satisfatório em suas funções profissionais.
- As vias utilizadas devem apresentar condições no mínimo razoáveis de pavimentação e dispor, nas suas diversas formas, de medidas prioritárias para a circulação dos coletivos.
- Os usuários devem chegar ao seu destino dentro do tempo previsto, sem sofrer desgastes físicos e mentais decorrentes da qualidade do serviço. (LINDAU; ROSADO, 1992).

Acredita-se que a relação acima apresentada, assim como os processos que envolvem a operação deste modo de transporte devem ser estudados, procurando seu aprimoramento e buscando sempre as melhores práticas, para a difusão na utilização deste modo de transporte. Entretanto, os pontos de paradas, estações e terminais nem sempre estão propícios a exercerem seus papéis, conforme o esperado. Os veículos, terminais e pontos de passagens nem sempre dispõem de informações ao público de seus horários previstos de passagem, padrões aceitáveis de lotação podem ser verificados, somente em alguns horários, sendo nos entre picos, pois nos horários de maior movimentação a lotação fica insuportável; o estado de limpeza, manutenção e segurança, são outros aspectos questionáveis.

As tarifas e os custos, por outro lado, são itens sempre em pauta, por reivindicações populares ou queixa dos empresários; mesmo assim, são polêmicos e não resolvidos. O problema aqui exposto é tão significativo que a ANTP, preocupada com a questão, lançou em 2019 um Guia Básico de Gestão Operacional para a Melhoria da Qualidade do Serviço de Ônibus em seu congresso em agosto de 2019, em São Paulo, destinado aos gestores públicos e privados do setor.

O Guia tem por finalidade apresentar um elenco de informações técnicas e conceituais, normas, procedimentos e sistemas de gestão administrativa que compõem os elementos constituintes da produção do transporte público por ônibus, tamanha é a lacuna gerada pela falta de discussão e preparo do setor neste sentido.

a) Operação do Ônibus Urbano e a Integração Intermodal

Para uma observação mais delineada do problema a ser analisado, a título de ilustração, mostra-se, a seguir, um breve relato de como é composta e realizada a operação deste serviço na cidade de São Paulo.

O serviço de ônibus urbano na cidade de São Paulo é gerenciado pela empresa pública SPTrans, gestora do sistema operacional. A cidade, segundo dados da própria gestora (2019), apresenta números surpreendentes, em relação, especificamente, ao transporte coletivo por ônibus, com a maior frota em operação no Brasil.

Ele é responsável por 71% das viagens coletivas, que são, em média, 6 milhões de passageiros dia, frota constituída de 15 mil ônibus, 3.700 veículos destes acessíveis, 330 veículos diferenciados para atendimento do serviço Atende (modalidade de transporte porta-a-porta oferecido de forma gratuita a usuários com deficiências físicas, com alto grau de dependência e severidade, impossibilitados de utilizar outros meios de transporte público). Dispõe de 1.300 linhas de ônibus, 10 corredores, 28 terminais, e conta com câmeras e equipamentos de GPS dispostos para informações do Sistema Integrado de Monitoramento (SIM).

É preciso dizer que, assim como possui a maior frota em operação, os maiores e mais complexos problemas na área de mobilidade urbana, São Paulo, também é a cidade que dispõe de uma relativa infraestrutura em relação à organização administrativa, contando com empresas públicas responsáveis pelo transporte (SPTrans) e o pelo trânsito (CET).

A SPTrans, empresa vinculada à Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes (SMT), criada em 8 de março de 1995, sucessora da Companhia Municipal de Transportes Coletivos (CMTC), é responsável pelo planejamento, gerenciamento e fiscalização do Sistema de Transporte Coletivo Público de

Passageiros na Cidade de São Paulo. É importante lembrar que a cidade de São Paulo dispõe de um sistema de bilhetagem eletrônica de nome Bilhete Único, para o Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros que, em convênio com órgãos do governo do estado, responsáveis por transporte, deveria permitir ao usuário a “garantia da mobilidade urbana e conexão entre linhas em qualquer ponto da cidade”²⁵, não só na rede municipal, mas ainda integrando o metrô e os trens da CPTM. Cabe também observar, que a rede de ônibus metropolitanos, administrada pelo Governo do Estado, dispõe de outro sistema de bilhetagem, o Bilhete do Ônibus Metropolitano (BOM) que, até o momento não está integrado ao da cidade de São Paulo. Essa falta de integração impacta negativamente o sistema, fazendo com que o usuário tenha que dispor de duas ou mais tarifas para eventuais integrações.

O sistema de ônibus urbano é planejado pelo poder público municipal, sendo este, portanto, o responsável pelo levantamento das necessidades da operação do sistema, como: determinar o tipo de tecnologia e volume da frota (quantidade de veículos), linhas a serem operadas, conexões a serem feitas, distribuição espacial de empresas operadoras, tarifa etc. E, no segundo momento, fazer um estudo de estimativa do equilíbrio econômico e financeiro para a elaboração do edital do serviço, sendo que, para sua execução, deve contar com equipe qualificada para tanto. Infelizmente, essa não é a realidade das cidades brasileiras. São Paulo é considerada uma exceção à regra, pois conta com empresa dedicada a esta atividade.

O sistema de transporte por ônibus urbano da cidade de São Paulo é dividido em oito Áreas de Operação, circundando uma nona, a Área Central. Essa divisão demográfica foi elaborada para garantir a delegação dos serviços de transporte e, por meio dela, foram elaborados os parâmetros para a operação de cada serviço. A rede de operação foi desenvolvida a partir da lógica de uma rede Estrutural e Local, ambas interligando os principais subcentros regionais da cidade, tendo sido planejada nas últimas décadas, com o nome de Sistema Integrado de Transporte público, seguindo a implantação da bilhetagem eletrônica.

²⁵ Conforme livreto distribuído em um congresso pela SPTrans.

São Paulo foi uma das primeiras cidades do Brasil a implantar o sistema de bilhetagem eletrônica, em 2006, tendo sido nomeado de Bilhete Único; com a integração do sistema com o metrô e os trens da CPTM foi criado o Bilhete Único Integrado. Segundo a gestora, em 2019, a cidade dispõe de 10 milhões de cartões ativos. Outra novidade foi a criação do Bilhete Amigão, em 2008, colocando mais um benefício aos domingos e feriados; com o pagamento de uma só tarifa são permitidas quatro viagens em um período de oito horas. Regras diferentes são adotadas para os outros tipos de bilhetes.

b) Gestão, operações dedicadas e variação na demanda

De tal modo, espera-se do administrador público um esforço mínimo e contínuo para ofertar um transporte urbano otimizado, mais eficiente e eficaz, capaz de suprir as necessidades de locomoção de sua população, dentro de um orçamento adequado a sua capacidade, onde a oferta dos serviços de transporte seja realizada, desde seu planejamento até o seu pagamento, e sua utilização seja feita de maneira interativa, dinâmica e em tempo real, conforme as necessidades de sua demanda.

Transportar o maior número de usuários, com informações amplas, variadas e diretas, de maneira confortável, menos custosa possível e com a máxima rapidez aceitável, dentro das condições dadas em seu tecido urbano, ao lugar desejado ou próximo dele são metas desejadas. Assim sendo, customizar a mobilidade urbana, facilitando os deslocamentos de sua população, passa a ser o principal desafio dos gestores públicos, para melhorar a vida nas grandes cidades.

Retomando o exemplo de São Paulo, uma cidade com 12.176.866 de população, conforme a estimativa do último censo de 2018 pelo IBGE, o ônibus, ainda, é o principal modo de transporte e, provavelmente, ainda será por um longo período. Essa perspectiva existe tanto pela falta de recursos para investimentos em transportes de alta capacidade, como o metrô, por exemplo, quanto pela falta de tempo indispensável para a construção da infraestrutura necessária de uma malha metroferroviária de alta capacidade, condizente com o tamanho da cidade.

Sendo assim, espera-se uma requalificação para este modo de transporte em todos os aspectos: dos equipamentos rodantes, das tecnologias embarcadas e nos pontos de passagens e terminais, da infraestrutura viária distinta e, sobretudo, em seu modelo operacional estratégico. Uma busca para adotar as melhores práticas na procura da qualidade do serviço, dentro dos limites orçamentários da cidade.

Ainda é necessário observar que a comunidade técnica tem se esforçado em apresentar modelos, como os sistemas *Bus Rapid Transit* (BRT), corredores segregados para ônibus, por exemplo, na tentativa de qualificar este modo de transporte.

O conceito de BRT apareceu em 1937, quando a cidade de Chicago produziu seus planos para a transformação de três linhas férreas dentro dos limites da cidade, em corredores de ônibus, introduzindo princípios de sistemas metroferroviários (LEVINSON et al., 2003). Também, de acordo com o autor, o BRT é um sistema de transporte coletivo de passageiros que procura proporcionar a mobilidade urbana - rápida, confortável, segura e eficiente - por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente, excelência em marketing e serviço ao usuário.

Cabe relatar que, neste tipo de operação, por acontecer em uma via segregada, o atraso na oferta (das partidas), o descuido da operação (imprevistos e previstos) e as falhas na programação do controle do serviço de ônibus urbano (atendimento), é quase inexistente, devido ao sistema fechado de operação, que permite um maior controle por parte do poder público local, passando confiabilidade e sensação de qualidade, onde a segurança e a pontualidade se evidenciam para o usuário de acordo com pesquisas do setor. No entanto, como o conceito de qualidade é subjetivo, e está ligado diretamente à percepção de cada indivíduo, sofre influência de fatores culturais e de importância pessoal. Em linhas gerais, pode-se caracterizar a qualidade quando se usa um produto ou serviço, mas esta tem propriedades extensas para serem conceituadas; todos podemos opinar sobre o que acreditamos ser, e seus fatores consistem não exclusivamente de conceitos técnicos, mas mesmo de imagens subjetivas e de referencial cultural ou de importância.

Pode-se definir como adequabilidade do produto ou do serviço ao que desejamos e todas as características que habilitariam este a satisfazer uma dada

necessidade. Conforme Longo (1996), a preocupação com a qualidade de bens e serviços não é recente, e os consumidores sempre tiveram o cuidado de inspecioná-los em uma relação de troca. Entretanto, várias medidas de qualidade foram identificadas e subdivididas, tais como: performance, conformidade, durabilidade, confiabilidade, serviços, estética e qualidade percebida. Em relação ao serviço de transporte público oferecido não é diferente, e a Operação do Serviço é uma variável essencial na percepção do usuário do transporte urbano por ônibus.

Ao mesmo tempo, ainda é preciso analisar outros fatores e dificuldades relativos a este tipo de transporte: as variações sazonais em suas demandas, por exemplo, e os efeitos da redução de quase 3 milhões de passageiros por dia em 2016 que, segundo a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU, 29/08/2017), resultou em um amplo impacto na produtividade do setor no Brasil. Tal situação é mostrada no diagnóstico consolidado da evolução do Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) do sistema de ônibus (Figura 03), indicando uma redução de 6,2% do índice de passageiros equivalentes (IPK) no ano de 2016, em comparação com 2015, dos meses considerados.

Figura 03 – Gráfico de evolução do IPK
Fonte: NTU (2018)

Também é importante salientar as dificuldades no deslocamento, o tempo percorrido e os obstáculos enfrentados no trânsito, como o grande volume de automóveis, assim como acidentes e obras nas vias públicas, que geram

dificuldades para a circulação dos ônibus na malha urbana. Além disso, além desses fatores provocarem custo no sistema público, esgotando os precários investimentos da área, traz, na prática, uma cultura imediatista para a mobilidade, prejudicial, preconceituosa e que reafirma, à sociedade, cada vez mais, a necessidade do automóvel, o que desencadeará novos engarrafamentos.

A presente análise entende a gestão da operação como a atividade de gerenciar a infraestrutura e os processos decorrentes do serviço de ônibus urbano, sempre promovendo melhorias no serviço oferecido, equilibrando custo, benefício e atingindo metas estabelecidas de progresso, de forma a colocar o usuário como ator principal do serviço, ao mesmo tempo em que lhe é dedicada a operação.

Para alcançar metas de melhoramentos para o serviço, assinala Falconi (1994), é preciso estabelecer novos padrões, cumprir os já existentes, empregando manutenção periódica com base em planejamento da qualidade ou, então, transformar padrões existentes em busca do melhoramento da qualidade.

c) Controle e a Organização do Sistema

Para Cruz (1998), as características do transporte público urbano devem ser examinadas a partir da sua peculiaridade de serviço, o que implica dimensões como: intangibilidade; simultaneidade entre produção e consumo; dificuldade de padronização; grande dependência do fator humano; demanda irregular, não permitindo estabilidade e uniformidade na produção; produção extramuros com grande dispersão geográfica, em ambiente não controlável, sujeito a diversas variáveis (topografia, traçado urbano, tráfego etc.).

O mercado é regulamentado e, na maioria das vezes, com pouca diferenciação de prestação no serviço. Deve-se, então considerar o contexto do sistema de transportes na região em que se inserem os prestadores deste serviço, monitorando incessantemente a relação entre os principais atores do processo: usuários (demanda), empresários (oferta) e poder público (regulador).

O sistema de transporte público urbano por ônibus, no caso brasileiro, tem pouco mais de um século, como explica Bicalho (2016), e a simples configuração do desenho dos processos chega a ser quase que de “usos e costumes”, tão

enraizada que acaba dificultando qualquer modificação, sugestão ou interpretação de inversão de prioridades que se proponha. Essa situação é verificável em quaisquer das tentativas de alterações feitas por vários governos ao longo dos anos nas cidades brasileiras.

A maior demonstração em relação a esta afirmação foram as tentativas de inclusão feitas em várias cidades no estado de São Paulo, principalmente na capital, quando se procurou promover a possibilidade de implantação de novos modelos que absorvessem os transportes clandestinos com os donos das vans (veículos e automóveis para transporte coletivo com um número limitado de passageiros), que faziam a concorrência direta ao sistema).

O embate foi violento, houve gente morta e ferida, mas por fim, após muita confusão, correria e balbúrdia, acabaram sendo incluídos aos sistemas locais. Como pode-se perceber, o setor é repleto de preconceitos e valores questionáveis, e torna-se quase “um pecado mortal” falar alguma coisa diferente do que o estipulado como padrão há vários anos. Mesmo com o uso de argumentos técnicos e informações relevantes que apontam outra direção como sensata, defronta-se com tal condição. O controle do serviço pelo poder público encontra resistência em diversos sentidos: pelos empresários da área, que alegam a desculpa constante, nem sempre verdadeira, da falta de lucratividade; pelos sindicatos e organizações ligados à categoria dos trabalhadores, que esperam sempre a intervenção do estado para suas reivindicações; e até pelo próprio poder público, que vez por outra, busca no setor recursos e apoio financeiro para projetos políticos.

Novas tecnologias, como a utilização da bilhetagem pelo setor, terminam por serem subutilizadas, servindo única e exclusivamente ao controle da receita, deixando de lado o poder de conhecer em profundidade as reais necessidades operacionais do sistema. O planejamento das linhas ainda hoje é feito com referencial da pesquisa OD do Metrô, o que parece inadmissível sabendo da ferramenta valiosa, que é o Bilhete Único, e todo seu banco de dados, que o município tem nas mãos.

d) A importância no Valor da Tarifa do Congelamento e do Custeio

De acordo com Silveira & Cocco (2013), a ocorrência de manifestações populares nos meses de junho e julho de 2013, que culminaram com o impeachment da presidenta Dilma Rousseff no Brasil, trouxeram à tona, entre outros problemas, a questão dos preços das tarifas de transporte público coletivo, bem como a precariedade na prestação desse serviço.

Na ocasião, parte da sociedade passou a questionar-se sobre quais os problemas reais que incidem nesse importante setor (transporte público coletivo), que é responsável pela produção e reprodução social ampliada da força de trabalho e pela sua produtividade.

Ainda, segundo Silveira & Cocco (2013), a verdade contundente é que o empresariado de transporte público por ônibus, mas também as encarroçadoras e fabricantes de chassis possuem forte poder de pressão sobre os poderes concedentes. Em alguns congressos pode-se observar o poderoso *lobby* que pretende desqualificar o aproveitamento de sistemas sobre trilhos (que pode ser combinado ao de ônibus), vendendo a aplicação do BRT como solução sinônima. Ao verificar a inter-relação dos vários atores que participam da cadeia produtiva do sistema de transporte coletivo de ônibus urbano nas cidades brasileiras, encontram-se conflitos de toda espécie. Estes se configuram como desde os mais tradicionais, por exemplo, os ocasionados pelo uso de aplicativos, envolvendo regulamentação, relação capital / trabalho, até outros, como o próprio “afrouxamento”, não muito ético, de regras, com o objetivo de sanar problemas gerados pela crise econômica, sendo defendido por alguns empresários e aceito por determinados governantes.

A questão é que nem sempre tal inter-relação é “apropriada”, e quem acaba pagando a conta é o usuário, ficando no ponto mais do que devia, sem informação e certeza da confiabilidade do serviço, esperando um transporte, por vezes às cegas, e que, se aparecer, pode vir com superlotação, sujeitando-o a viajar como “pingente” humano, pendurado na porta do ônibus.

No Brasil, o empresariado do setor de transporte, de um modo geral, tem uma atitude refratária a qualquer mudança, podendo ser por ausência de concorrência, uma vez que o modelo de contratação é feito por “licitação pública” e a outorga é uma concessão ou permissão por tempo determinado à operação de certas linhas ou de algumas regiões das cidades. A realidade é que, em um ambiente regulado, pode-se inibir a concorrência, como no exemplo da tentativa

da regulamentação e restrições ao uso dos aplicativos, e ou do táxi convencional, por liberalidade autorizado, como será mostrado.

No entendimento de Sampaio (2012) é uma questão institucionalmente relevante e não solucionada no direito pátrio, que aparece na discussão sobre como se apresenta a relação entre concorrência e regulação nos setores de infraestrutura, e na reflexão de qual seria a melhor forma de organização jurídico-institucional.

Para colocar um ônibus nas ruas operando de forma regular, segundo especialistas, é indispensável ainda um alto investimento: mão de obra treinada, compra de equipamentos rodantes novos de custo elevado, combustível e enfrentamento/controlado do risco da violência que tem cada vez mais causado depredações e incêndios, destruindo em poucos minutos patrimônios de valores significativos.

Todos esses gastos devem ser cobertos no modelo brasileiro de custeio da mobilidade pelas tarifas. De uma maneira geral, são poucos os sistemas no Brasil que contam com subsídios. No entanto, vários sistemas robustos de transportes padecem com o congelamento de tarifas sem compensações, incertezas de subsídios e desequilíbrios no custeio das integrações.

Em São Paulo, que possui o maior sistema de ônibus na América Latina, houve o congelamento da tarifa unitária por decisão política do prefeito em 2017, mas criaram-se inquietudes em relação aos custos desta decisão. A avaliação foi que seriam necessários subsídios em torno de R\$ 3 bilhões, no entanto, foram reservados no orçamento, para o ano, somente R\$ 1,79 bilhão (NTU, 2017). E de alguma forma tinha que aparecer, e apareceu, este dinheiro que faltava, foi o divulgado pela imprensa. Outro ponto crítico é a questão do custeio, ingrediente fundamental, mas sempre usado como uma boa desculpa para a falta de investimento e de qualidade do setor.

Nenhuma pessoa gosta de reajuste de tarifa, principalmente o usuário. A tarifa no Brasil é cara, mas não cobre o custo, segundo alguns empresários e técnicos do setor. E o que é mais desejado pelo passageiro, pelas informações e observações coletadas em pesquisas de opiniões pelos órgãos gestores e de excelência do setor, é um bom serviço, confiável, com veículos novos, confortáveis e quantidade de ônibus que atenda realmente à necessidade da população. E isso tem estado cada vez mais distante da realidade do usuário,

em razão dos desequilíbrios financeiros sofridos pelos sistemas de transportes coletivos públicos brasileiros.

A questão do custeio do transporte precisa ser remodelada no Brasil. A CIDE²⁶ Municipal, o imposto sobre combustíveis, que teria destinação às tarifas para barateá-las e custear o alto número de gratuidades e integrações, poderia ser um dos caminhos adotados, segundo especialistas. Por sua vez, constituiria uma forma do transporte individual custear o coletivo, caso que, atualmente não é mais possível, devido a ter sido utilizado como moeda de troca em uma greve de transportadores ocorrida no Brasil no primeiro semestre de 2018.

No entanto, há consenso entre os vários setores da área que a tarifa deva ser elemento de política pública e social, mas sem demagogia política. Do ponto de vista do financiamento do serviço, pode-se verificar que a situação no Brasil, do ônibus urbano, não é das melhores. E piora quando analisada em pesquisas como a OD, a movimentação migratória da demanda do modal para outros novos serviços entrantes no mercado.

2.5 Apps, táxi e as novas formas de deslocamento – O futuro surge do presente

O mundo vive a quarta revolução industrial, um período marcado pela presença de tecnologias de automação na indústria, nas empresas, nas ciências, nos serviços e mesmo nas coisas simples da vida cotidiana, graças aos avanços digitais. Considerada a maior revolução desde a Revolução Industrial do século XVIII, com ela sobrevêm os impactos das quebras de paradigmas.

A Inteligência Artificial (IA), com a grande quantidade de dados provenientes de dispositivos interconectados, cria a possibilidade de fazer as máquinas perceberem e entenderem os dados processados e auxiliarem na tomada de decisões. Traz-se a ficção de Isaac Asimov para os nossos dias.

Avaliando o mercado e os consumidores, cada vez mais exigentes, otimizar a prestação de serviços é uma ação necessária e imprescindível. Como foi mostrado, o setor de transportes urbanos, e mesmo vários outros segmentos da indústria brasileira, reluta em aderir a novas tecnologias, não somente pelo

²⁶ Contribuições de Intervenção no Domínio Econômico.

aumento do custo quando se soma tecnologia, que é real, mas por não acreditar e apostar em mudanças.

Um exemplo concreto é a subutilização da bilhetagem eletrônica, que poderia trazer uma maior visão estratégica para o setor e é relegada a servir somente como caixa registradora do sistema. Como já foi mencionado, o setor é refratário a inovações, não somente por envolver custos, mas também por representar um viés de possível controle maior e mais eficiente por parte do órgão gerenciador do serviço.

Com a disseminação dos aplicativos via *smartphones* algumas iniciativas úteis começaram a surgir para os usuários do transporte coletivo, preocupados com horários, recarga do bilhete único, posição do ônibus para controle do tempo de espera. Quem depende exclusivamente desse meio de transporte conhece os imprevistos que podem ocorrer durante os percursos, que passam a ser previsíveis com os apps de localização do veículo, conforme o Anexo 1.

No caso de São Paulo, a urbanização desordenada fomenta o uso de meios de transporte individual em detrimento do coletivo. Mas, além disso, o que contribui para que os atrasos sejam constantes, além da ocasional diminuição da frota sempre apontada nas pesquisas, são os acidentes, enchentes, falta de energia nos semáforos, galhos de árvores entre outros problemas.

Hoje vários apps podem ser baixados pelo sistema Android ou IOS, pelos usuários sobre o sistema viário em várias cidades brasileiras. Mostram, no mínimo, a localização dos ônibus em tempo real, têm a capacidade de armazenar dados sobre itinerários, acidentes e outras ocorrências, horário de partida e localização dos pontos de parada²⁷.

A título de exemplo, o app *Cadê o ônibus*, Figura 4 – Tela inicial do app, com informações apenas das linhas de ônibus da cidade de São Paulo, foi o vencedor da Hackatona da SPTrans. Além da posição geográfica de ônibus municipais e intermunicipais em tempo real e o itinerário completo das linhas, com horários de partida dos ônibus e os pontos mais próximos, o aplicativo também informa sobre o trânsito e emite alertas com notícias da SPTrans, do

²⁷ Disponível em <https://canaltech.com.br/apps/5-aplicativos-para-acompanhar-onibus-emtempo-real/>. Acesso em 12.12.2019.

Metrô e da CPTM e avisa sobre greves e manifestações na cidade. O aplicativo conta com mais de 500 mil downloads, demonstrando aprovação dos usuários do transportes coletivos.

Figura 04 – Tela inicial ilustrativa do app Cadê o ônibus? Fonte: Canaltech (2019)

2.5.1 Aplicativos como produtos

Como uma prática recente, os usuários de transportes públicos foram se acostumando a fazer suas conexões com o fenômeno de compartilhamento por apps. Pode-se dizer que esta popularização nasce do acesso à internet pelos *smartphones* e simultaneamente com o surgimento da empresa multinacional norte-americana Uber, que se desenvolve no país desde 2014. Prestadora de serviços eletrônicos com atuação no segmento do transporte privado urbano, esta empresa utiliza uma plataforma digital cujo aplicativo possibilita a procura e

Geolocalização de veículos e motoristas disponíveis próximos à localização do solicitante, em inglês *e-hailing*.

Nesse sentido, torna-se importante conhecer um pouco sobre esse empreendimento, que tem se tornado sinônimo de crescimento e aperfeiçoamento de *startups* de tecnologia relacionadas com a mobilidade urbana. O conceito, em sua essência, é simples: juntar motoristas autônomos (parceiros da empresa) e usuários por meio de um aplicativo. Desta forma, apresentam mais opções para os usuários do serviço e mais oportunidades de negócios para motoristas (parceiros).

De acordo com a empresa, a ideia surgiu em 2009 quando Garrett Camp e Travis Kalanick participavam da conferência LeWeb, na França. Após o evento, ao precisarem retornar ao hotel, encontraram dificuldade para encontrar um táxi, outro transporte público e até mesmo um motorista particular. Foi então que pensaram que seria incrível poder, a um toque no celular, contratar o serviço de um motorista particular. O objetivo inicial foi então facilitar e inovar a forma pela qual as pessoas se locomovem pelas cidades, inicialmente em São Francisco (EUA), utilizando-se de veículos sedã. Foi assim que surgiu o Uber Black, primeiro produto da empresa”.

A empresa Uber Technologies Inc. foi fundada oficialmente em junho de 2010, na cidade de São Francisco, e hoje está em mais de 700 cidades em 63 países. A intenção de aproximar pessoas e revolucionar o modo de se movimentar nas cidades rapidamente se espalhou pelo mundo.

Em 2014, motoristas de táxi em Londres, Berlim, Paris, Madri e São Paulo realizaram protestos em larga escala contra o aplicativo Uber. As empresas de táxi alegavam que, uma vez que o Uber não pagava taxas de licença e ignorava as leis locais, criava uma concorrência desleal.

Esse tipo de serviço de chamada por aplicativo, ao entrar no mercado brasileiro com oferta similar ao do táxi tradicional, mas com tarifa predeterminada, pagamento com cartão de crédito e outras facilidades para o usuário, constituiu-se numa solução de transporte mais barata e foi muito bem aceita pela população urbana. Todavia, antes mesmo da Uber se instalar no Brasil, os serviços de táxi já contavam com aplicativos para chamar corridas, como a 99, uma empresa chinesa, com uma frota de 99 taxistas cadastrados. Outras empresas multinacionais similares à da Uber chegaram ao Brasil, como a espanhola Cabify,

que disponibiliza a opção de ar condicionado e de ouvir músicas durante o trajeto; a *Easy*, que planeja oferecer outros serviços de transporte; a *Lyft*, a *Wappa*, são alguns destaques entre vários outros.

Há também a disputa desse mercado por empresas que apresentam diferenciais no modo de oferecer seus serviços, de acordo com os perfis dos usuários que se quer atingir. Alguns exemplos:

- *BlaBlaCar*. Permite que se combine uma viagem de carro com outra pessoa que esteja indo para o mesmo lugar, pagando uma tarifa em um esquema de carona colaborativa, como se um amigo estivesse ajudando a pagar o custo do combustível. Após se cadastrar, é possível conversar com o motorista antes de marcar a viagem, como uma medida de segurança.
- *Homo driver*. Um serviço similar ofertado pela Uber e 99, mas com atendimento para o público LGBT.
- *Ecodrivers*. Uma empresa 100% curitibana, atua num sistema de cooperativa mista com seus motoristas, sendo o principal diferencial em relação às empresas estrangeiras, a preocupação com a sustentabilidade ambiental e financeira.
- *Frida Carro*. Uma empresa de Curitiba, cujo diferencial é ter um frota exclusiva de motoristas mulheres, o que proporciona segurança a outras mulheres contra assédios, mantém um serviço de segurança armada e preço mais atrativo.
- *Lady Driver Passageiras*: O primeiro serviço prestado por motoristas mulheres para atender apenas mulheres²⁸. Segundo o site, visa trazer igualdade de gênero a este segmento, atender às necessidades do universo feminino, e atuar como ferramenta para alavancar sua independência financeira.

²⁸ Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.ladydriver.passenger&hl=pt_BR. Acesso em: 01/01/2020.

a) Dados globais atualizados, fornecidos pela Uber, em maio de 2019 e dados do Brasil, de setembro de 2018

Não obstante os serviços oferecidos pelo compartilhamento de viagens pelo também chamado táxi não convencional, a Uber se destaca como um fenômeno de popularidade por ter sido a primeira a surgir com a nova proposta: uma espécie de parceria entre um motorista particular e um usuário, geolocalizados por meio de um app.

Segundo a empresa, em dezembro de 2015, foi completado o primeiro bilhão de viagens efetuadas em parcerias; em junho de 2016, chegando à marca de 2 bilhões, 5 bilhões em maio de 2017 e 10 bilhões em junho de 2018. No Brasil, a empresa chegou em 2014 no Rio de Janeiro e, em seguida, em São Paulo, Belo Horizonte e Brasília. Atualmente, presta serviços em mais de 100 cidades brasileiras. O objetivo, conforme a empresa, é oferecer por meio do aplicativo, a opção de contratar viagens confortáveis e cômodas para todos os usuários. A palavra de ordem, ainda continua sendo: queremos transformar a maneira como as pessoas se movimentam pelas cidades.

No Brasil, a empresa oferece cinco tipos de serviço: *Uber X - Carros*, *Uber Juntos*, *Uber Comfort*, *Uber Black* - serviço classificado como *premium* em carros sedã, como Toyota Corolla, Ford Fusion, Volkswagen Jetta e outros, todos com bancos de couro e ar-condicionado – e a *Uber Eats*, serviço de entrega de refeições de maneira prática, onde quer que esteja.

b) Site da empresa²⁹:

Pelo seu caráter pioneiro, indexando inclusive ao vocabulário brasileiro o termo “uberização”, a Uber tornou-se um modelo eficaz de empreendedorismo por app devido a sua atuação inovadora no mundo dos negócios³⁰:

²⁹ Disponível em; <https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/fatos-e-dados-sobre-uber/> Acesso em: 28/11/2019

³⁰ Tanto que o termo “uberização” foi incorporado ao vocabulário pelos usuários das redes digitais, significando a forma como fornecedores e consumidores gerenciam seus negócios utilizando a tecnologia de forma direta, por meio de aplicativos, como é o caso da Airbnb, OLX entre tantos outros.

- ▣ Quando recebe uma chamada de um usuário, a tela do aplicativo pisca e é emitido um som. Somente após aceitar a viagem é que o aplicativo mostrará quem é o usuário e a localização, deixando, ainda, a opção de rejeição ao motorista.
- ▣ Assim que o usuário entra no carro, o motorista parceiro inicia a viagem por meio do aplicativo.
- ▣ Ao chegar ao destino indicado, o motorista parceiro encerra a viagem no aplicativo.
- ▣ Em seguida, o app mostra o preço da viagem e a tela de avaliação do usuário, por meio de uma nota entre 1 e 5 estrelas, permitindo uma avaliação do tipo de usuário por parte do motorista.

Como o app é utilizado pelos usuários:

- ▣ Qualquer pessoa que tenha um *smartphone* com acesso à internet pode se cadastrar. É preciso primeiro baixar o aplicativo da Uber na Google Play, App Store (Apple) ou Windows Store e instalá-lo no celular.
- ▣ Depois é necessário cadastrar-se, informando telefone. Em todas as cidades é possível cadastrar um cartão de crédito ou débito para que o valor da viagem seja cobrado logo que o usuário desça do carro – o pagamento em dinheiro também está disponível. Para chamar um carro, é só abrir o aplicativo, escrever para onde você quer ir e apertar um botão para solicitar o seu Uber. Cabe lembrar que não é autorizado a utilização dos bilhetes de transporte coletivo.
- ▣ Quando o motorista estiver chegando, o aplicativo avisará o usuário com a mensagem “o seu Uber está chegando agora”. É identificado o carro (o aplicativo mostra o modelo, placa e cor do carro, nome do motorista e foto); é regra que o motorista poderá aguardar, no máximo, 5 minutos o passageiro, e após, se for o caso, cancelar a viagem.

Em relação aos custos:

No que se refere à segurança pessoal, do momento em que o usuário solicita o serviço até quando ele chega ao seu destino, a teoria foi pensada para

adicionar camadas de segurança. Segundo a empresa, a tecnologia utilizada foca em segurança antes, durante e depois de cada viagem, sempre procurando ir além das exigências locais, com a finalidade de garantir o máximo de conforto e tranquilidade aos passageiros.

📌 Antes:

Ao solicitar o serviço, é possível acompanhar o trajeto dele até a chegada no ponto inicial, permitindo que o usuário aguarde o carro em segurança. Ainda o usuário tem acesso à foto e ao nome do motorista, modelo, cor e placa do carro. Cabe lembrar que a empresa alega que, para se cadastrar no aplicativo, os motoristas parceiros precisam ter carteira de motorista com autorização para exercer atividade remunerada (EAR), e passam por verificação de antecedentes criminais. Os carros precisam ser cadastrados com a apresentação de Certidão de Registro e Licenciamento do Veículo do ano corrente.

A empresa ainda observa em seu site que desde 2016, foram estabelecidas parcerias com seguradoras líderes de mercado no Brasil para oferecer cobertura de acidentes pessoais para a proteção de usuários e de motoristas parceiros no valor de, até, R\$ 100.000,00. E ressalta que, quando o usuário precisa contatar o motorista ou vice e versa, o número de telefone é “anonimizado”.

📌 Durante:

Ao longo do trajeto, é possível compartilhar a sua localização e o tempo de chegada em tempo real com quem o usuário desejar, além do caminho que está sendo feito pelo motorista parceiro com qualquer pessoa, por redes sociais ou mensagem. Caso o usuário tenha um Perfil Familiar, cada vez que uma pessoa cadastrada em seu perfil começa uma viagem, ele pode, automaticamente, acompanhar o percurso diretamente de seu celular, o que é extremamente conveniente para usuários frequentes.

📌 Depois:

Deve ser destacado como ponto importante o sistema de “avaliação mútua”, após cada viagem. Além de ser anônima, é ela que garante que a plataforma se mantenha saudável tanto para motoristas parceiros quanto para usuários. Os motoristas precisam ter média de 4,6 (em uma escala de 1 a 5 estrelas) para

continuar na plataforma. O usuário também pode ser desconectado da plataforma se tiver uma média baixa de avaliações ou conduta que viole os termos de uso. Posteriormente a cada viagem, os usuários recebem um recibo com os detalhes do preço e o mapa do itinerário realizado no percurso. Caso o passageiro precise reportar algum incidente, a empresa afiança que dispõe de equipe de suporte ao usuário, a qual analisa cada caso.

Sobre a Regulamentação do serviço, é importante mostrar que:

Conforme a empresa, suas atividades e de seus motoristas, chamados de parceiros, são completamente legais, segundo a Constituição Federal e a Lei Federal 12.587/12 (PNMU).

O serviço prestado pelos motoristas parceiros é o de transporte individual privado, (previsto na PNMU) e já foi regulamentado no âmbito municipal em várias capitais brasileiras e no Distrito Federal.

Os argumentos da empresa dizem que a falta de regulamentação no âmbito municipal, entretanto, não significa ilegalidade. Segundo ela, as redes sociais, por exemplo, existem há muito tempo e só foram reguladas com o Marco Civil da internet, em 2013.

Entretanto, a empresa afirma que mantém contato frequente com os poderes executivo e legislativo das cidades para viabilizar regulamentações pensadas nos benefícios que a tecnologia traz para as cidades e as pessoas. É importante aqui, salientar que na pesquisa OD – Origem e Destino, aplicada a cada década, sendo a última aqui analisada, de 2007 a 2017, em 2007 não aparecia este modal, aparecendo simplesmente táxi; já em 2017 aparece a denominação de táxi não convencional, dada a polêmica de sua regulamentação.

A empresa afirma que não exerce concorrência desleal, já que seu foco é oferecer mais opções para as pessoas se movimentarem pelas cidades. Ainda assim, diz, que o próprio CADE divulgou estudo apontando que a chegada da Uber no mercado não mudou o panorama do transporte individual público do Brasil, dado que será analisado posteriormente pelo presente estudo. Em outubro de 2017, a Superintendência-Geral do CADE decidiu arquivar inquérito administrativo sobre suposta concorrência desleal relacionada à mesma.

Também segundo a empresa, em nota técnica, o órgão afirmou que os aplicativos de mobilidade têm fomentado a concorrência no setor de transporte individual privado - o que traz benefícios ao consumidor. Em abril de 2018, um

novo estudo do órgão confirmou que o início da operação da empresa no país acabou por gerar, segundo informações da empresa, benefícios aos consumidores e incentivar a entrada de novos ofertantes no mercado de transporte remunerado individual de passageiros. Aqui, provavelmente em referência ao serviço, 99 táxis, que é um outro aplicativo de transporte de passageiros que conecta passageiros com motoristas cadastrados nas redes de táxi das prefeituras brasileiras de forma completamente gratuita, sem repassar as tarifas adicionais para o cliente ou diminuir dos ganhos do taxista. Ainda de acordo com seus argumentos, a empresa paga impostos, como uma empresa legalmente constituída no Brasil. Outro dados significativos citados pela empresa em seu site são que, em 2017, a mesma pagou R\$ 972 milhões em tributos, tanto federais (como PIS, Cofins e Imposto de Renda) quanto municipais (como ISS e contribuições municipais exigidas por regulações locais).

A companhia também defende e apoia que exista uma regulação para a economia colaborativa e para o transporte individual privado. Cita ainda, que a Justiça Brasileira reiterou, por vezes, a legalidade de suas atividades e de seus motoristas parceiros; diz igualmente, que em maio de 2019, o Supremo Tribunal Federal (STF) decidiu que a proibição ou a restrição desproporcional da atividade é inconstitucional e representa violação aos princípios da livre iniciativa e concorrência.

Ao mesmo tempo, afirma igualmente, que os ministros firmaram tese de repercussão geral definindo que os municípios que optarem pela regulamentação não podem contrariar ou estabelecer requisitos adicionais àqueles estabelecidos na Lei Federal 13.640, que regulamenta o transporte individual privado por aplicativo. E que, com a decisão, foram afastadas medidas que contenham restrições à entrada de pessoas na atividade, como número máximo de motoristas parceiros, autorizações prévias como alvarás e exigência de placas de cidades específicas. Em outras palavras, emprega em sua defesa, os argumentos utilizados nas decisões judiciais.

a) Aplicativos contra todos

No entanto, o surgimento dessa nova forma de transporte foi em parte viabilizada, no Brasil, como observa-se em pesquisas do setor, devido à baixa

qualidade do serviço de transporte público, mais precisamente o serviço de ônibus urbano que, por falta de opção, custos e benefícios razoáveis, começou a passar a concorrer, neste nicho do mercado. Há que se considerar, também, que a praticidade ou a comodidade de se usar um aplicativo para localizar o carro mais próximo, ter o preço pré-fixado e poder pagar com cartão de crédito, também tenham contribuído para isto. O usuário busca, em primeiro lugar, por um transporte que ofereça a melhor comodidade possível de acordo com suas condições financeiras e dentro do horário de suas necessidades, para sua locomoção. Deste modo, o custo e benefício ainda são os critérios no senso comum do cidadão urbano para a configuração conveniente em suas viagens na cidade de São Paulo.

Porém, é possível avaliar, utilizando o método apresentado nesta tese, o quanto esta inovação tecnológica impactou a movimentação da demanda dentro da matriz do transporte urbano.

2.6 Indústria 4.0 e Serviços 4.0

Viver na era da quarta revolução industrial implica enfrentar a competição nos diversos mercados que criam incessantemente novos desafios. Assim, conhecer e aplicar conceitos novos de Serviços 4.0 (ou *Service 4.0*) em sua estratégia comercial torna-se imprescindível.

Em linhas gerais, Serviços 4.0 significa um avanço importante nos diversos ramos da indústria de serviços, tanto para B2B (comércio entre empresas) quanto B2C (comércio de empresas direto aos consumidores). Ao aplicar tecnologias avançadas digitais estratégicas, os setores dos diversos campos de serviços conseguem entregar mais qualidade, com menos tempo e mesmo adiantar seu faturamento – na hipótese de ganhar tempo em tarefas rotineiras.

A ruptura de paradigmas com a evolução das novas tecnologias nos processos aplicados hoje nas mais diversas empresas representam, na prática, a sua sobrevivência no mundo moderno. Essa necessidade aparece, num primeiro momento, para evitar perdas e corresponder às expectativas de seus clientes, cujas rotinas diárias exigem que saibam lidar com variadas novidades tecnológicas.

Uma mudança concreta, por exemplo, está na utilização do papel impresso com registros de informações, documentos e recibos, quando é possível contar com várias plataformas em nuvem que podem salvar os dados com mais confiabilidade, segurança e economia.

Os conceitos do Serviços 4.0 são semelhantes aos da Indústria 4.0. Todavia, a principal variação está no processo de operação, em que as tecnologias aplicadas agem diretamente em sua realidade.

Em entrevista a Ronaldo Lemos (2017), Sarah Kaufman, diretora de um centro de pesquisa para melhorar o transporte na cidade, assinala que em várias cidades do mundo é comum a utilização de aplicativos para a contagem de acidentes em determinados cruzamentos. Eventuais ajustes, caso seja necessário, são providenciados simultaneamente com um replanejamento. A diretora enfatiza ainda haver alguns estudos avançados a propósito do novo conceito que redefine o uso do ônibus dentro das cidades. Além disso, Kaufman explica porque é importante a utilização desse sistema de transporte mais inteligente, pois atualmente existem ônibus que param em determinados bairros para pegar e deixar pessoas. Utilizando a mesma tecnologia de dados coletados por celulares, é possível saber o interesse de destino do passageiro e, assim, mudar a rota para que eles busquem as pessoas onde elas estiverem, sem precisar parar em pontos vazios. Desta maneira, este arranjo torna-se uma mistura de ônibus e Uber.

Sarah relata ainda que, na época da entrevista, cidades na Europa e nos EUA já consideravam adotar esta ideia. Em 2017, o espectador ao ver esta entrevista provavelmente pensou que isso seria ficção científica ou mera elucubração. Do mesmo modo, a impressão que se tem, ao ler nas páginas do livro *Estrada do Futuro*, de Bill Gates, é que a internet não passa de uma estrada vicinal dentro do universo por ele imaginado na publicação. Hoje, ao retirar seu automóvel comprado em uma concessionária, e após o atendente configurar seu *smartphone*, sincronizando com os dispositivos que existem no carro novo, em poucos minutos o comprador descobre que o veículo tem vontade própria quando, por exemplo, liga o rádio para alertar que na próxima esquina existe um radar regulador da velocidade.

Estas evoluções permitem que empresas, hoje em dia, ofereçam para seus clientes:

- Mobilidade nas informações: A época de usar papel para se informar (ou se desinformar) terminou. É importantíssimo que a indústria e os prestadores de serviços estejam preparados e organizados a lançar aplicativos para gerencie e oriente o consumidor quanto às tarefas básicas, sistemas para a emissão de simples boletos ou outros complementares que facilitem a rotina, contando com a inteligência artificial a serviço do seu cliente, como no caso relatado da concessionária.
- Customização: O zelo para com as opções de cada cliente fica mais simplificado com as informações coletadas e reunidas que atendam aos interesses específicos de cada consumidor, o que se torna um diferencial importante na competitividade entre as empresas, assim como a própria funcionalidade na utilização de tecnologias que trazem o componente da inteligência artificial.
- Dados: O armazenamento em nuvem de todos os dados é uma solução para otimizar a sazonalidade de cada período dos serviços, utilizando sua própria base de dados para entender o que está funcionando bem na sua operação e para seus clientes. O que constatamos foi uma subutilização na bilhetagem eletrônica do sistema de ônibus urbano de São Paulo
- Tempo real: A agilidade é uma das funcionalidades exigidas hoje em dia; a vida precisa de mais tempo, para se fazer menos, o mundo funciona mais rápido e essa é uma das exigências do consumidor moderno. Logo, se a empresa conhecer e monitorar tudo o que acontece em “*real time*” terá vantagem para prestar e executar qualquer serviço.

Além dos avanços na oferta de serviços e na satisfação do cliente, as organizações, com o impacto do Serviços 4.0, ganham no resultado de seu produto econômico. Mesmo assim, esses reflexos positivos só poderão ser percebidos e sentidos se a corporação ou o setor empreendedor investir em um novo olhar em sua forma de operar e se relacionar com o mercado.

2.6.1 FGV: Números ativos de smartphones mais de um por habitante

Estudo realizado pelo Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGVCia)³¹, quanto à utilização de dispositivos digitais no Brasil e divulgado em 2019, apresenta dados surpreendentes:

- Há dois dispositivos digitais por habitante. Segundo a FGV, em 2019 a estimativa era de 420 milhões de dispositivos digitais (entre computador, notebook, tablet e *smartphone*) em uso no Brasil.
- O gasto e investimento em TI cresceu para 7,9% da receita das empresas.
- São 230 milhões de *smartphones* em uso no Brasil. Adicionando os notebooks e os tablets são 324 milhões de dispositivos portáteis em maio de 2019, ou seja, 1,6 dispositivo portátil por habitante.
- Vendem-se 4 celulares versus uma televisão, no ano.
- Eram 180 milhões de computadores (desktop, notebook e tablet) em uso no Brasil em maio de 2019, isto é, 6 computadores para cada 7 habitantes (86% per capita). A venda anual de computadores, depois de uma queda para 12 milhões em 2016 e 2017, a metade de 2013, subiu um pouco para 12.400.000 em 2018, crescendo relativamente pouco em 2019.
- Segundo o coordenador da pesquisa, Fernando Meirelles, o custo anual de TI por usuário atingiu R\$46.800,00 (gastos e investimentos em TI em 2018, dividido pelo número de usuários).
- Os Sistemas Integrados de Gestão (ERP) da TOTVS, SAP e Oracle detêm 79% do mercado.
- A Inteligência Analítica (*Business Intelligence and Analytics*) continua a ser responsável por boa parte do lucro dos vários fabricantes de software, entre eles: SAP, Oracle, TOTVS, Microsoft, Qlik e IBM, que, nesta ordem, são líderes desse segmento com 92% do mercado.

³¹ Disponível em www.fgv.br/cia/pesquisa. Acesso em: 29/11/2019.

A importância dos dados que mais chamam a atenção na pesquisa, segundo a FGV:

- a) É evidente que o uso de TI e os gastos e investimentos em TI nas empresas continuam crescendo e aumentando a sua maturidade, mesmo com a economia retraída dos últimos anos.
- b) Ruptura Digital Acelerada: o *smartphone* domina vários usos, como a interação com bancos, compras e mídias sociais. Uma ruptura visível na migração para o uso de dispositivos digitais, em especial, para os *smartphones* e pela crescente dedicação dos jovens aos *smartphones*.

O principal projeto nas empresas continuou a ter o foco em: Atualização, Inteligência Analítica/*Business Intelligence*.

- c) O sistema de planejamento de recursos empresariais ERP é implementado e integrado nas grandes empresas. Nelas, a preocupação abrange também a governança de TI, Inteligência Artificial, a Internet das Coisas (IoT) e a Transformação Digital.³²
- d) O uso de aplicativos por mobile cresce entre os brasileiros.

2.6.2 Perfil do usuário do *smartphone* e revelação de dados significativos

Em relação ao crescente número de acessos a aplicativos, por meio dos, *smartphones* e a necessidade de informações sobre os usuários, a Mobile Time e a empresa de soluções em pesquisas Opinion Box³³ disponibilizaram dados da pesquisa *Panorama Mobile Time/Opinion Box – Uso de apps no Brasil*, com base em 1.763 entrevistas de usuários brasileiros que acessam a internet e possuem *smartphone*, respeitando as proporções de gênero, idade, faixa de renda e distribuição geográfica desse grupo, no decorrer do mês de abril de 2019. Esta pesquisa foi desenvolvida pela Mobile Time e aplicada on-line pela Opinion Box.

Dos 1763 entrevistados que usam aplicativos via *smartphone*:

Há quanto tempo usam *smartphone*

³² Fonte: 30ª Pesquisa Anual FGVcia do Uso de TI, FGV-EAESP, 2019
Fernando.Meirelles@fgv.br www.fgv.br/cia/pesquisa

³³ Panorama Mobile Time/Opinion Box – Uso de Apps no Brasil – Junho de 2019. Disponível em:< <https://panoramamobiletime.com.br/pesquisa-uso-de-apps-junho-de-2019/>> Acesso em:03/12/2019

- Menos de um ano: 11%
- Entre um e três anos: 27%
- Mais de três anos: 62%

Divisão por sistemas operacionais utilizados:

- IOS: 7%
- Android: 91%
- Outros: 2%

Em relação ao *ranking* dos 20 aplicativos mais populares na *home screen* dos brasileiros, foi direcionada a seguinte questão:

Liste quais apps que você baixou que aparecem na tela principal do seu smartphone hoje. Considere como tela principal aquela que aparece logo depois de ligar o aparelho. Pode citar até 20 nomes de aplicativos.

Aplicativo	% em novembro de 2015	% em maio de 2015
WhatsApp	84,70%	83,20%
Facebook	69,40%	72,30%
Instagram	38,90%	39,10%
Messenger	30,50%	33,70%
YouTube	27,30%	29,50%
Google	24%	14,40%
Gmail	Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada. 20,20%	20,70%
Banco do Brasil	17,70%	14,70%
Chrome	17,30%	14,70%
Twitter	16,70%	16,80%
Itaú	11%	9,40%
Skype	10,40%	15,40%
Bradesco	9,60%	8,90%
Snapchat	9,30%	--
Waze	8,80%	9,50%
Candy Crush	8,70%	10,80%
Avast	8%	7,40%
OLX	7,70%	6,50%
Caixa	7,30%	7,50%
Clean Master	6,80%	--

Tabela 01 – Ranking de 20 apps
Fonte: O autor (2019).

Segundo os organizadores, foram três as principais descobertas desta amostragem:

- A **primeira** consiste no crescimento da presença de apps de comércio móvel, especialmente de serviços *On-line to Off-line* (O2O), como Uber, 99 e iFood, na tela inicial do *smartphone* nacional, o que sinaliza que o aparelho torna-se, definitivamente, um instrumento de compra, ganhando espaço no dia a dia do brasileiro.
- A **segunda** é a perda de liderança do *Candy Crush* para o Free Fire no ranking de games mais jogados no *smartphone* nacional. Isso representa a consolidação do gênero *Battle Royale* como um dos mais populares do País, especialmente entre os jogadores jovens.
- A **terceira** é a redução no uso de apps de antivírus, em razão da integração de funcionalidades de segurança ao sistema operacional Android por parte do Google e de vários fabricantes. Isso implica nas funcionalidades relacionadas com a melhoria da performance dos aparelhos.

Dados gerados e organizados, a quem pertencem?

A julgar pela escala da popularização dos *smartphones* no uso de aplicativos e consequências intrínsecas na vida urbana e seus meandros, podese ter uma ideia do que virá pela frente: a ficção inspirada em algoritmos deixa a fantasia e passa à realidade.

A abundância de informações produzidas e processadas pela vida das cidades é desmedida, pela sociedade, poder público e usuários de serviços e aplicativos.

A quantidade de serviços dispostos em plataformas digitais, a propagação da internet e os próprios computadores conectados às redes, além da vasta quantidade de sensores e câmeras, produzem um volume imenso de informações, o *big data*, impactando no tempo e na qualidade das operações de serviços e no próprio desempenho produtivo diário de cada cidadão que os utiliza.

Vivek Kundra³⁴, encarregado e incumbido, durante o governo Obama, das políticas de dados abertos nos EUA, especificou tais dados como o combustível digital do século XXI, por conta do reconhecimento do valor econômico intrínseco na vida contemporânea.

A informação e seu acesso são essenciais para o entendimento do mundo moderno, o reconhecimento de seus problemas e soluções, assim como para a evolução da humanidade e seus avanços científicos.

A melhoria de produtos e serviços são decorrências dos avanços tecnológicos e científicos, sendo que o acesso ao dado, e o próprio, são insumos indispensáveis na dinâmica de desenvolvimento de países no mundo moderno. Sendo assim, sempre é bom lembrar as principais diretrizes do Marco Regulatório da Internet, para a questão dos dados abertos, no Brasil:

- ⌘ Lei complementar 101/2000, sobre prestação de contas em meios eletrônicos de acesso público;
- ⌘ Lei Federal 10.973/2004, dispõe sobre incentivos;
- ⌘ Decreto Presidencial 6.666/08, sobre Infraestrutura de Dados Espaciais – INDE;
- ⌘ Lei 12.527/11: Lei de acesso à informação (LAI);
- ⌘ Instrução Normativa 4/2012, sobre Infraestrutura Nacional de Dados Abertos – INDA, Plano de Ação;
- ⌘ Decreto 8.638/2016, institui a Política de Governança Digital;
- ⌘ Lei Federal 12.965/2014, estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil;
- ⌘ Decreto Federal 8.777/2016, institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal;
- ⌘ Projeto de Lei 5.587/2016 (altera a Lei no 12.587/2012), regulamenta o transporte remunerado privado individual de passageiros (aguardando sanção);
- ⌘ Portaria 68/2016 aprova a Estratégia de Governança Digital da Administração Pública Federal para o período 2016-2019 e atribui

³⁴ Vivek Kundra é um administrador norte-americano, sendo o primeiro diretor de tecnologias de comunicação e informação do governo Obama, de março de 2009 a agosto de 2011.

à Secretaria de Tecnologia da Informação a competência que especifica;

- ✎ Anteprojeto da Política Municipal de Transparência e Dados Abertos, estabelece a Política Municipal de Transparência e Dados Abertos, regulamenta a Lei Municipal No 16.051/2014, o artigo 31, §5o, da Lei Federal 12.527/2011 e dá outras providências;
- ✎ Decreto Municipal 56.981/2016, dispõe sobre o uso 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.
- ✎ Decreto 55.559/2010, cria o portal de dados abertos de São Paulo, intitulado “Governo Aberto SP”. Nesse portal estão concentrados esforços para a publicação de bases de dados não sigilosas e de acesso irrestrito do governo paulista, em formato aberto.

É neste cenário, no qual este capítulo foi elaborado, que se insere o modelo a ser utilizado para a aplicação da metodologia indicada no capítulo 3, cujos componentes são a imagem que o usuário tem dos serviços de transportes públicos, o uso de aplicativos, e a relação entre oferta e demanda do palco que é a cidade de São Paulo.

CAPÍTULO 3 – MÉTODO PROPOSTO MAR E METODOLOGIAS DE SUPORTE A DECISÕES

3.1 Uso de tecnologias para avaliação de projetos, programas e pesquisas para o setor de transportes

A preocupação e a necessidade na avaliação dos impactos das tecnologias disruptivas no atual cenário do setor de serviços de transportes urbanos devem-se aos indícios detectados por pesquisas de que o contexto vinha apresentando migração ou flutuação, em escala, na demanda deste serviço.

As últimas pesquisas OD do Metrô (2007, 2012 – de forma parcial – e 2017)³⁵, constataram a perda de passageiros para outros modos de transporte. Obviamente este fato deve-se à qualidade do serviço e ao atendimento insuficiente, mas também especialmente à utilização de aplicativos de compartilhamento de veículos que oferece viagens de baixo custo, numa disputa desleal posto que estes veículos não são obrigados a atender às chamadas gratuidades e descontos para estudantes.

Figura 05 - Gráfico comparativo de viagens de táxi antes e depois dos apps
Fonte: OD Metrô (2017)

Um bom exemplo de impacto de tecnologias disruptivas é o gráfico da Figura 05 – Gráfico comparativo de viagens de táxi antes e depois dos apps, em que se constata que os aplicativos via *smartphones* geraram um serviço com 362.400 viagens sem aparente disputa direta com os táxis convencionais que mantiveram sua demanda crescente. Indaga-se de onde surgiram estas mais de 350 mil viagens. Pode-se dizer que esta demanda estava reprimida e que o surgimento dos aplicativos absorve tal demanda.

Para ilustrar a importância da tecnologia e da inovação e criação de apps na cidade de São Paulo, assim como a necessidade de recuperação de passageiros do sistema, pode-se verificar as projeções realizadas no Plano de Metas 2017–

³⁵ Maiores detalhes desta pesquisa constam do capítulo 4, em 4.2 Pesquisa Origem Destino – Metrô.

2020³⁶ da Prefeitura de São Paulo, nas Metas 25 a 28 de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

De acordo com o portal da Prefeitura de São Paulo³⁷, prevê-se (Meta 25) a redução do índice de mortes no trânsito para valor igual ou inferior a 6 a cada 100 mil habitantes ao ano, até 2020. Esta meta está relacionada ao Projeto 37, que consiste num conjunto de ações voltadas ao desenvolvimento colaborativo e implementação de ferramentas de mensuração, avaliação e monitoramento dos serviços de transporte e da mobilidade na cidade, e de apoio ao desenvolvimento de tecnologias relacionadas à mobilidade.

O Laboratório de Mobilidade Urbana e Protocolos Abertos (MobiLab) foi criado pela Prefeitura de São Paulo, atendendo à demanda por transparência e em decorrência da Hackatona de 2013. Segundo a Prefeitura, o MobiLab tem o objetivo de introduzir inovação e mudar o relacionamento da administração pública com a tecnologia e com eventuais colaboradores. Além disso, sua criação veio principalmente para melhorar a qualidade de utilização dos dados brutos produzidos pela Secretaria de Municipal de Mobilidade e Transportes, Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) e SPTrans.

Atualmente, existe a necessidade de se promoverem mudanças nos procedimentos de seleção das *startups* para programas de residência no MobiLab, selecionadas pela SMT e a São Paulo Negócios (SPNegócios). Também se faz necessário o fortalecimento da política de mentoria desses negócios, facilitando a vazão de seus produtos para o mercado e tornando-os acessíveis e úteis aos usuários.

Resultados esperados:

- . Facilitação do processo de planejamento das políticas públicas na área da mobilidade ativa e compromisso de meta do PlanMob (2015), a partir da condução da pesquisa anual.

³⁶ Disponível em http://www.capital.sp.gov.br/noticia/pmsp_programa_metas_2017_2020_pdf/view Acesso em: 12/12/2020.

³⁷ Programa de metas 2017 / 2020 – Prefeitura de São Paulo (Dados Abertos). Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.leg.br/programa-de-metas-2017-2020/> Acesso em 10/10/2019.

- . Estabelecimento de um contato mais próximo com os usuários e profissionais do transporte público municipal, o que poderá nortear as intervenções do Poder Público.
- . Produção de tecnologia na área de mobilidade e transportes. As metas para o setor de transportes fazem parte do Plano de Mobilidade de São Paulo (PlanMob) com a previsão de se realizarem quatro pesquisas sobre mobilidade ativa, com a participação das Câmaras Temáticas do Conselho Municipal de Trânsito e Transporte relacionadas.

Os principais objetivos previstos são:

- Desenvolver e implementar ferramenta tecnológica para dispositivos móveis para provimento de informações e avaliação em tempo real, pelos usuários, de aspectos do transporte público municipal. Resultado do projeto: plataforma *Olho Vivo*, entre outras, desenvolvida e implantada (Anexo 1).
- Conduzir programa de residência de 70 projetos de tecnologia na área de transportes, mobilidade e segurança no trânsito. Plataforma desenvolvida e implementada.

Uma das metas (meta 27) consiste em aumentar em 7% o uso do transporte público em São Paulo até 2020, contando com projetos associados. Pelo *Projeto 40*, associado a esta meta, previu-se projetos de infraestrutura do sistema viário de transporte público destinados ao fluxo e à integração dos diversos modais para favorecimento da intermodalidade segura, rápida, acessível e sustentável.

Como resultados, espera-se que haja aumento da capacidade do sistema estrutural em transportar passageiros com rapidez, pontualidade, regularidade e segurança, garantindo ainda os demais atributos de qualidade do transporte (conforto, modicidade tarifária, respeito aos princípios de sustentabilidade, atualidade tecnológica e acessibilidade universal). Segundo o orçamento previsto de R\$ 1.039, 4 milhões, que, como consta nos dados abertos da Prefeitura, não acarretaria uso de recursos próprios (Tabela 02).

ORÇAMENTO	Recursos Próprios	Outros Recursos
Investimento	R\$ 0,0 milhões	R\$ 1.039,4 milhões
Custeio	R\$ 0,0 milhões	R\$ 0,0 milhões

Tabela 02 – Orçamento para aumento de 7% de passageiros

Fonte: Prefeitura de São Paulo (2020)

A fórmula utilizada para se atingir o aumento de 7% no uso de transporte público, por meio de projetos realizados até 2020, é a somatória das distâncias percorridas pelos passageiros de transporte público coletivo em viagens com origem e destino no município de São Paulo ou origem no município de São Paulo e destino na Região Metropolitana, dividido pela população do município.

Ou seja:

Unidade de medida: passageiro / quilômetro por habitante – (pax.km / hab.).

Projeção da Meta:

De 2.653 pax.x / hab. em 2016 para 2.840 pax.x / hab. em 2020, conforme equação: $\{ [(pax.km \text{ de } 2020) / hab. \text{ de } 2020] - [(pax.km \text{ de } 2016) / hab. \text{ de } 2016] \} / [(pax.km \text{ de } 2016) / hab. \text{ de } 2016] \cdot 100 = 7\%$

$$\left[\frac{\left(\frac{Pd_{20}}{n_{20}} - \frac{Pd_{16}}{n_{16}} \right)}{\frac{Pd_{16}}{n_{16}}} \right] \cdot 100 = 7\%$$

Equação 01 – Construção da Projeção da Meta
Fonte: O autor

Onde:

Pd_{20} = é a produção de transportes em passageiro quilômetro por habitante no ano de 2020.

Pd_{16} = é a produção de transportes em passageiro quilômetro por habitante no ano de 2016.

n_{20} = é a população da cidade no ano de 2020.

n_{16} = é a população da cidade no ano de 2016.

Por sua vez, o *Projeto 41* pretende revisar e promover melhorias no sistema de transporte público coletivo municipal.

A Lei nº 13.241, de 12 de dezembro de 2001, dispõe sobre a organização dos serviços do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros e autoriza delegar a sua execução. Atualmente, a contratação para o subsistema local é suprida por meio de contratos emergenciais e a contratação do subsistema estrutural encontra-se próxima de seu término de renovações contratuais públicos.

e acessibilidade na cidade, devem ser vistos como ações fundamentais para melhorar a mobilidade urbana em São Paulo.

Resultados esperados: espera-se, com o novo contrato de concessão do serviço de transporte público municipal, assegurar a boa qualidade do serviço, contemplando rapidez, conforto, pontualidade, regularidade, segurança, modicidade tarifária, eficiência, respeito aos princípios de sustentabilidade, atualidade tecnológica e acessibilidade universal, particularmente para as pessoas com deficiência física ou sensorial e mobilidade reduzida, idosos e gestantes.

3.2 Alternativas metodológicas

3.2.1 Apoio multicritério à decisão - MCDM

Devido à complexidade urbana de São Paulo, associada à escala das operações da SPTrans e à dimensão econômica do problema de transportes na cidade, deve-se recorrer a elementos de pesquisa operacional e métodos matemáticos que permitam avaliação de diversas variáveis e critérios para ações de planejamento, operação e o bom atendimento ao usuário.

O apoio multicritério à decisão pode ser visto como um conjunto de métodos que se prestam a tornar claro um problema, no qual as alternativas são avaliadas por múltiplos critérios, os quais são conflitantes, na maioria dos casos. Neste contexto, frequentemente faz-se uso de métodos que utilizam a abordagem de superação, a fim de selecionar um subconjunto de um conjunto finito de alternativas ou mesmo ordená-las. Há outras traduções para os métodos de superação, tais como: sobreclassificação, prevalência ou subordinação e síntese (Almeida & Costa, 2003; Gomes *et al.*, 2002, *apud* Cavalcante *et. al*, 2005)³⁸.

Nesse sentido, para a correta avaliação da complexidade das questões que envolvem o setor dos transportes públicos e da mobilidade urbana, e motivo de incontáveis estudos e pesquisas a respeito, é necessária a análise de processos que considerem os diversos elementos envolvidos, o papel e os resultados da atuação de cada um, além do reflexo de uns sobre os outros. Para tanto, nesta

³⁸ Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/pope/v25n2/25710.pdf> Acesso em: 10/12/2019

³⁸ Sigla do inglês *Multi-criteria decision making* (MCDM).

proposta de estudo, o Método de Tomada de Decisão Multicritério (MCDM³⁸), é uma das alternativas metodológicas adequadas.

A avaliação de projetos, entendida aqui como investimentos de capital que criam infraestrutura de transporte, apoia a atividade dos tomadores de decisão. A avaliação trata da consecução de objetivos sociais, como melhoria da eficiência econômica, redução dos danos ao meio ambiente, melhoria da segurança. No caso de tomadores de decisão públicos, a avaliação é usada como uma ferramenta para auxiliar o processo de planejamento da infraestrutura de transportes. (HAMURCU; EREN, 2019, p. 16. *Tradução nossa*).

Pode-se considerar que processos de decisão da área de mobilidade urbana, no Brasil, geralmente são tomados por políticos; porém, aos planejadores é por vezes outorgada a possibilidade de tomada de decisão, segundo métodos técnicos. Nestes intervalos deve-se utilizar a boa técnica e isentar o Estado da decisão e justificar a solução adotada, com a possibilidade, inclusive, de considerar o mercado e as empresas nacionais como elementos geradores de emprego, renda e consumidores de serviços.

Os métodos de tomada de decisão multicritério (MCDM) são amplamente utilizados no planejamento de transporte, por incluir em um processo de avaliação de alternativas de projetos, outras contribuições e diferentes critérios de avaliação para posterior tomada de decisão. (HAMURCU; EREN, 2019, p. 16. *Tradução nossa*.)

Para o planejamento de transportes a seleção de rotas e caminhos é o grande desafio, as empresas grandes como SPTrans, CET, Metrô, CPTM e EMTU geralmente contam com simuladores macroscópicos e microscópicos. Quando há um trabalho de simulação disponível para a análise, a tomada de decisão é mais simples, a simulação de tráfego conta com aplicativos disponíveis no mercado que constroem redes macroscópicas com os modelos, ou até mesmo modelos matemáticos como EMME, VISSUM, TRANSCAD, AISSUM, SUMO, dentre outros, nos quais é possível testar as alternativas técnicas. Quando envolvem modos de transportes diferentes e, um determinado modo tem prevalência sobre os demais, como é o caso do transporte individual sobre o coletivo, pode-se produzir a avaliação com o MCDM ou outra técnica, considerando-se ser difícil a simulação de redes diferentes com modos distintos e escalas diferentes.

A seleção de rotas é uma das atividades mais importantes para o planejamento do tráfego urbano que demanda o processo MCDM, porque a construção de uma nova estrutura ou a instalação de novos sistemas exigem grandes investimentos e possuem grandes orçamentos, e devem ser efetivamente planejados. [...] A seleção de rotas é um processo no qual a seleção ou classificação são realizadas entre as rotas alternativas. [...] Esta atividade pode ser nomeada como: seleção de projeto de investimentos, seleção de projetos, planejamento de transportes, seleção de projetos de infraestrutura ou seleção de corredores. O objetivo da seleção de rotas é proporcionar o máximo benefício ao tráfego, ao transporte e ao desenvolvimento urbano. Assim, proporcionará ambiente urbano habitável no centro da cidade, no caso de investimentos urbanos. Caso contrário, será inevitável que o investimento se torne um desperdício. Portanto, esse processo depende de muitos critérios, como efeito social, efeito ambiental, custo, nível de demanda etc. (HAMURCU; EREN, 2019, p. 16. *Tradução nossa.*)

Os métodos multicritérios permitem a avaliação de projetos concorrentes, sendo por isso fundamental para análise de sistemas de transportes urbanos por ônibus, em que a flexibilidade do veículo permite transitar entre sistemas de baixa e média capacidade como as linhas de ônibus convencionais e os *Bus Rapid Transport* (BRT).

Ainda de acordo com Hamurcu; Eren (2016), a aplicação desses métodos em diferentes áreas vem aumentando de maneira significativa, especialmente na medida em que novos métodos se desenvolvem e antigos métodos são aperfeiçoados. Isso permite a construção de processos de análise de decisão mais complexos. Além disso, o avanço das inovações em ferramentas de TI, nas últimas décadas, tornou possível aplicar métodos únicos de MCDM a decisões do mundo real.

Os processos com métodos híbridos de tomada de decisão com múltiplos critérios e suas aplicações fornecem uma abordagem totalmente nova para a análise de decisões. No estudo de Hamurcu e Eren, a pesquisa foi realizada em oito rotas de monotrilho em Ancara, na Turquia. Este estudo envolveu dois métodos relacionados à tomada de decisão com vários critérios. A combinação ANP³⁹-TOPSIS⁴⁰ (Analytic Network Process and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) foi utilizada para a determinação dos critérios e rotas alternativas para transporte público urbano na cidade turca.

³⁹ Disponível em: <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/> ⁴⁰ Disponível em: <http://computacaointeligente.com.br/algoritmos/TOPSIS-tomada-de-decisao/>.

Ancara ainda não possui uma tecnologia de monotrilho para transporte urbano. Os projetos de monotrilho foram selecionados a partir de soluções de especialistas em planejamento de transporte. Na implementação dessa pesquisa, havia quatro partes principais:

- Identificação da meta e critérios;
- Utilização dos métodos de tomada de decisão multicritérios;
- Determinação da rota alternativa oito;
- No final da seleção, usando os métodos de suporte à decisão foi determinada a melhor rota, conforme o esquema da Figura 06 – Uso dos métodos ANP e TOPSIS na tomada de decisão.

Figura 06 - Uso dos métodos ANP e TOPSIS na tomada de decisão
Fonte: Hamurcu; Eren (2019)

7

Neste caso foram utilizados dois modelos, ANP e TOPSIS, para a seleção de melhor rota, embora Hamurcu e Eren afirmem que haveria outros multicritérios como o Promethee⁴⁰ e Todim⁴¹, em que é possível obter informações mais ou menos agregadas, de acordo com o interesse.

⁴⁰ Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations. Disponível em: <http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2004/pdf/arq0160.pdf>

⁴¹ Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307838345_UTILIZANDO_O_METODO_TODIM_PARA_AS_MELHORES_EMPRESAS_PARA_TRABALHAR. Acesso em: 12/11/2019.

Ainda segundo os autores do estudo, os modelos foram escolhidos para melhor selecionar a rota de monotrilho, uma rota alternativa, num ambiente com a conformação metropolitana de Ancara, e os critérios foram determinados por estudos de especialistas e pesquisas na literatura pertinente. Assim, o estudo se caracteriza como um bom exemplo de aplicação de um modelo proposto que abrange uma tomada de decisão baseada em multicritérios para a seleção da rota e responde aos componentes relatados na literatura. Ainda segundo os autores do estudo, é um dos primeiros trabalhos a investigar a aplicação dos métodos ANP e TOPSIS para avaliação de projetos de monotrilho, sob vários critérios.

Este novo sistema para Ancara será o primeiro. Assim, a seleção da melhor rota alternativa usando o MCDM desempenha um papel importante para a sustentabilidade e transporte público na área metropolitana de Ancara. (HAMURCU; EREN, 2019)

Route	Distance (m)	Number of Stations	Number of Vehicles	Number of Series	Total Number of Vehicles	Approximate Total Cost (\$)
Route_1	11140	11	4	20	80	412,180,000
Route_2	5020	5	4	10	40	185,740,000
Route_3	8076	8	4	15	60	298,812,000
Route_4	7763	7	4	15	60	287,231,000
Route_5	11596	10	4	22	88	429,052,000
Route_6	11426	10	4	22	88	422,762,000
Route_7	4069	4	4	8	32	150,553,000
Route_8	19168	18	4	36	144	709,216,000

Figura 07- Característica das rotas

Fonte: Hamurcu; Eren (2019,)

Resumidamente, a ANP está mais preocupada com a estrutura da rede. Em termos de vantagens, permite dependência, inclui independência e tem a capacidade de priorizar grupos de elementos. Além disso, pode suportar tomada de decisão complexa em rede com vários critérios intangíveis. A ANP é frequentemente utilizada na seleção de projetos, planejamento de produtos, gerenciamento verde da cadeia de suprimentos, problemas de agendamento ideais e também transportes. (Hamurcu; Eren, 2019,)

As tomadas de decisão multicritérios raramente são adotadas em decisões de mobilidade urbana. A questão em geral permanece no âmbito político e o processo de disputa define a alternativa vencedora. Pode-se afirmar que há uma politização da técnica, o que não é saudável para as sociedades. No caso do

processo analítico das redes de trabalho ANP, é necessário primeiro realizar uma comparação dos critérios dos nós enredados que representam uma categoria e todos os outros critérios com os quais ela interage ou sobre os quais têm efeito.

[...] o principal autovetor direito* de cada matriz de comparação é calculado para obter a prioridade local de cada critério. Na última etapa, uma supermatriz, que consiste em todas as matrizes limitadoras locais, é formada para priorização geral de critérios e *ranking* alternativo, a qual é levada ao limite para os resultados (Hamurcu; Eren, 2019)⁴²

Criteria	Sub-Criteria	Explanation
Economic	(K1) Construction cost	Refers to the use of monetary resources such as implementation costs, infrastructure investments, operational costs, maintenance costs, infrastructure and others
	(K2) Expropriation	
Social impact	(K3) Access to shopping and residential areas	This type of criteria refers to the effects on the society because of decisions made regarding the transportation system.
	(K4) Access to employment and education	
	(K5) Aesthetic and visual impact	
	(K6) Population density	
	(K7) Public mobility	
	(K8) Accessibility	
Engineering	(K9) Ability to develop and to improve	These criteria are related to the issues regarding technical requirements and prudential situations of the city. They were not explicitly computed like monetary functions and they are possible predictions about the city.
	(K10) The total travel time	
	(K11) The integration of transport	
	(K12) Traffic capacity	
Environmental impact	(K13) Demand level	This set of criteria is associated to the impact(s) on the natural environment and sensitive areas such as cultural and historical or other.
	(K14) Sensitive area	
	(K15) Land structure	

Figura 08 – Exemplo do método ANP na comparação de multicritérios Fonte: HAMURCU; EREN, (2019)

A título de reflexão, o exemplo do André Pacheco foi adotado para demonstrar a simplicidade do modelo TOPSIS na construção da sua lógica e seus princípios operacionais.

3.2.2 Um modelo matemático TOPSIS

⁴² *Obs. Se multiplicarmos a matriz por um autovetor encontraremos um múltiplo do próprio autovetor, com constante de multiplicidade conhecida por autovalor. Como o autovetor foi pré-multiplicado pela matriz é conhecido como autovetor direito.

A técnica TOPSIS é uma lógica de programação que se baseia em algoritmo, uma construção de modelo matemático que constitui uma das ferramentas do MCDM. Segundo, Pacheco (2019)⁴³:

O algoritmo TOPSIS (em inglês, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) foi desenvolvido por Hwang e Yoon. É uma técnica de avaliação de performances de alternativas por meio da similaridade da mesma com uma solução ideal. De acordo com essa técnica a melhor alternativa é aquela mais próxima da solução ideal e mais distante da solução não ideal. O TOPSIS é muito utilizado para solucionar problemas de tomada de decisão da vida real. Além disso, existem variações do algoritmo que utilizam lógica *fuzzy* e lógica *fuzzy* intuicionista.

Segundo Pacheco (2019), considere-se uma matriz D , na qual conste um rol de alternativas e critérios, descritos por:

$$D = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

Na qual, as linhas da matriz D serão alternativas, que chamaremos de $A_1, A_2 \cdots A_m$. Por outro lado, as colunas são critérios, que chamaremos de $C_1, C_2 \cdots C_n$. O valor x_{ij} indica o *rating*, o desempenho, da alternativa A_i com respeito ao critério C_j . Cada critério possui um determinado peso, definido pelo tomador de decisão em questão (pode ser eu, você, um amigo...), representado por $W = (w_1, w_2, \cdots, w_n)$, sendo w_j um peso para o critério C_j satisfazendo $\sum_{j=1}^n w_j = 1$. Obviamente, $i = \{1, \cdots, m\}$ e $j = \{1, \cdots, n\}$.

Equação 02 – Matriz D rol de alternativas e critérios

Fonte: <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/>

É importante salientar que, em geral, os critérios são classificados em dois tipos (e isso é muito importante):

- a) Critérios de custo: quanto menor o *rating*, melhor; e
- b) Critérios de benefício: quanto maior o *rating* melhor

Tomando como exemplo a compra de um carro: o preço é um critério de custo, ou seja, quanto menor o preço, mais desejável é o carro. Por outro lado, o

⁴³ Os dados e equações devem ser creditados ao blog Computação Inteligente, de André Pacheco. Disponível em: <http://computacaointeligente.com.br/algoritmos/TOPSIS-tomada-de-decisao/>. Acesso em: 10/10/2019

conforto é um critério de benefício, ou seja, quanto maior, melhor. (Pacheco, 2019):

A matriz D , depois de preenchida, necessita ser normalizada em uma matriz $R = [r_{ij}]_{m \times n}$, isso permite a comparação entre todos os critérios (imagina, o preço dos carros estão em um intervalo bem maior do que uma nota de 0 a 10 dada para o conforto, por exemplo).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Equação 03 – Normalização da matriz D em uma matriz R

Fonte: <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/>

Por fim, após a normalização dos *ratings*, os valores da matriz RR devem ser ponderados pelo vetor WW , gerando uma nova matriz $P=[p_{ij}]_{m \times n}$, oriunda do seguinte produto:

$$p_{ij} = w_j \times r_{ij}$$

Equação 04 – Ponderação da matriz RR pelo vetor WW

Fonte: Pacheco (2019).

O algoritmo TOPSIS inicia-se identificando a solução ideal positiva A^+ , para critérios de benefício, e a solução ideal negativa A^- , para critérios de custo, como descrito a seguir:

$$\begin{aligned} A^+ &= (p_1^+, p_2^+, \dots, p_n^+) \\ A^- &= (p_1^-, p_2^-, \dots, p_n^-) \end{aligned}$$

Sendo:

$$p_j^+ = \begin{cases} \max_i(p_{ij}), & \text{se o critério é de benefício} \\ \min_i(p_{ij}), & \text{se o critério é de custo} \end{cases}$$

$$p_j^- = \begin{cases} \min_i(p_{ij}), & \text{se o critério é de benefício} \\ \max_i(p_{ij}), & \text{se o critério é de custo} \end{cases}$$

Equação 05 – Atribuição de pesos às soluções
Fonte: Pacheco (2019)

Em outras palavras, a equação 5 acima escolhe os melhores desempenhos em cada critério, seja ele de custo (e nesse caso o melhor desempenho é o menor valor) ou de benefício (no qual o melhor desempenho é o maior valor), e monta os vetores A+ e A-, que nada mais são do que os desempenhos para uma alternativa perfeita, ou seja, ter *ratings* altos para os critérios de benefícios e baixo para os de custo.

Outra maneira de obter os vetores ideais, é, simplesmente é atribuído 1 ou 0 para criar a alternativa perfeita. Neste caso, no vetor ideal positivo A+, os critérios de benefícios recebem valor 1 e de custo 0. Já no vetor ideal negativo A-, a lógica se inverte. Os critérios de benefícios recebem 0 e os de custo 1. O conceito de custo e benefício é essencial para o TOPSIS funcionar corretamente. (Pacheco, 2019).

Calcular, para cada alternativa A_i a distância euclidiana de cada *rating* para o vetor de soluções positivas A+ e para o vetor de soluções ideais negativo A-.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (d_{ij}^+)^2}$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (d_{ij}^-)^2}$$

Na qual, $d_i^+ = p_j^+ - p_{ij}$ e $d_i^- = p_j^- - p_{ij}$.

Equação 06 – Outro modo de atribuição de pesos
Fonte: Pacheco

Calculadas as distâncias anteriores, determina-se a proximidade relativa ξ . A ideia é escolher como melhor alternativa aquela mais próxima da solução ideal positiva e mais distante da solução ideal negativa. Para isso, faz-se:

$$\xi_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

Equação 07 – Definição do vetor de referência para balizar a melhor alternativa
Fonte: Pacheco (2019)

Finalmente realiza-se o *ranking* das alternativas baseada nos vetor ξ . As melhores alternativas são aquelas com os maiores valores de ξ_i e devem ser escolhidas, pois estão mais próximas da ideal. (Pacheco; André, 2019)

3.2.3 Método AHP - Processo de Análise Hierárquica

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é um método flexível que se adapta às alterações que acontecem durante o processo, tornando a decisão mais eficiente e objetiva⁴⁴. Por isso, é um dos métodos multicritérios de decisão mais utilizados para resolver problemas em diversas áreas, desde avaliação e seleção de fornecedores até seleção de sistemas de TI, e em alguns casos o método possibilita a redução do tempo do processo.

Conforme o modelo do processo vai sendo construído, a hierarquia de critérios e pesos do AHP é estabelecida pelos tomadores de decisão, como na Figura 09 – Método AHP e o processo decisório hierárquico. Os critérios e pesos estabelecidos são expostos através de representações e qualificações das variáveis presentes no processo. É por esse motivo que o AHP é bastante aplicado: por ser um método não só para tomar a decisão, mas também para justificá-la.

⁴⁴ As informações sobre o Método AHP estão disponíveis em:
<https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/> Acesso em 10/10/2019

Figura 09 - Método AHP e o processo decisório hierárquico
 Fonte: Ricardo Vargas (2017)⁴⁵

Após serem estabelecidos, os critérios e pesos são comparados entre si, par a par, rigorosamente, pelos tomadores de decisão. Portanto, é responsabilidade do decisor responder a algumas questões: “Qual variável mais contribui para o critério?” ou “Quão mais útil é um critério que o outro?” Assim, não se trata apenas de um método de informações matemáticas para decisão de problemas, mas um resultado de conclusões com interferência humana para:

1. Apontar as alternativas possíveis e os elementos relevantes da decisão (analisados para cada uma alternativa);
2. Apontar a relevância relativa entre os atributos (de acordo com a maior importância para decisão);
3. Para cada atributo e para cada par de alternativas, os decisores assinalam as preferências;
4. Registrar em matrizes que variam entre 1 e 9 as comparações entre os atributos e as alternativas, como exposto na tabela 03. Lembrando que toda matriz é avaliada pelo autovalor para averiguar a lógica dos julgamentos.
5. Medir valores de preferência para cada uma alternativa.

⁴⁵ Disponível em <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/>
 Acesso em: 01/01/2020

Escala	Avaliação	Recíproco	Comentário
Igual importância	1	1	Os dois critérios contribuem igualmente para os objetivos
Importância moderada	3	1/3	A experiência e o julgamento favorecem um critério levemente sobre outro
Mais importante	5	1/5	A experiência e o julgamento favorecem um critério fortemente em relação a outro
Muito importante	7	1/7	Um critério é fortemente favorecido em relação a outro e pode ser demonstrado na prática
Importância extrema	9	1/9	Um critério é favorecido em relação a outro com o mais alto grau de certeza
Valores intermediários	2, 4, 6 e 8		Quando se procura condições de compromisso (<i>compromise</i>) entre duas definições. É necessário acordo.

Tabela 03 - Escala fundamental de Saaty Um estudo de caso, utilizando o método AHP para priorização de serviços de TI Fonte: Saaty (1980)⁴⁶

Um exemplo prático, com base no exemplo de Mario H Trentim, sobre um projeto de construção dos estádios da Copa do Mundo, em 2014.

Definição de atributos:

- Localização
- Capacidade
- Custo
- Prazo

Localização	1	1/5	1/3	1/9
Capacidade	5	1	3	1/9

⁴⁶ Disponível <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/> Acesso em 10/10/2019

Custo	3	1/3	1	1/9
Prazo	9	9	9	1

Comparação utilizando a escala fundamental de Saaty, como apresentado na Tabela - 04 e na Tabela – 05.

Atributos	Localização	Capacidade	Custo	Prazo
Total	18	10,53	13,33	1,31

Tabela 04 - Matriz Comparativa (soma)

Fonte: <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/> Acesso em 10/10/2019

Capacidade	0,278	0,097	0,225	0,085
Custo	0,167	0,032	0,075	0,085
	0,056	0,019	0,025	0,085

Localização

Prazo	0,5	0,855	0,675	0,763
-------	-----	-------	-------	-------

Tabela 05 - Matriz Comparativa (normalizada)

Fonte: <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/> Acesso em 10/10/2019

Cálculo dos pesos

O cálculo dos pesos é obtido a partir do vetor de prioridade ou vetor de Eigen. O vetor apresenta os pesos entre os critérios e é calculado através da média aritmética dos valores de cada critério.

Vejamos:

- Localização: $1/18=0,056$ $1/5/10,53=0,019$ $1/3/13,33=0,025$ $1/9/1,31=0,085$. Média: $\sum \text{localização}/4 = \mathbf{0,04}$
- Capacidade: $5/18=0,278$ $1/10,33=0,097$ $3/13,33=0,225$ $1/9/1,31=0,085$. Média: $\sum \text{capacidade}/4 = \mathbf{0,17}$
- Custo: $3/18=0,167$ $1/3/10,53=0,032$ $1/13,33=0,075$ $1/9/1,31=0,085$. Média: $\sum \text{custo}/4 = \mathbf{0,08}$
- Prazo: $9/18=0,5$ $9/10,53=0,855$ $9/13,33=0,675$ $1/1,31=0,763$. Média: $\sum \text{prazo}/4 = \mathbf{0,70}$

Equação 08 - Média aritmética de localização, capacidade, custo e prazo

Fonte: <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/> Acesso em: 10/10/2019

Após a indicação de pesos dos atributos, deve-se organizá-los, de acordo com o resultado do cálculo do vetor de Eigen, apresentado na Tabela 06 – Cálculo do vetor de Eigen.

Atributos	Peso
Prazo	0,70
Capacidade	0,17
Custo	0,08
Localização	0,04

Tabela 06 - Cálculo do vetor de Eigen.

Fonte: <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/> apud <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/> Acesso em: 10/10/2019

Com os valores dos pesos obtidos, é possível fazer a aplicação ao modelo de AHP e obter a pontuação total de cada alternativa. Entretanto, pode-se fazer análises com número de critérios bem maior, exemplificado na tabela 06. Em casos assim são utilizados softwares específicos para cálculos e análises de modelos mais extensos de AHP.

Este é um exemplo de modelo de utilização do AHP em um projeto simples, mas existem processos de decisões bem complexos, em que são observadas uma variedade maior de critérios para decisão entre diferentes alternativas. Ou seja,

o método é bastante utilizado na fase de estruturação da modelagem matemática. A divisão de critérios por hierarquias relacionando as alternativas com critérios é uma grande vantagem do método, pois torna mais fácil a visualização e compreensão do problema, permitindo uma melhor avaliação por todos os tomadores de decisão.

Pode ser citado como ponto negativo é o fato de ser necessário analisar detalhadamente todas as comparações de dois em dois e garantir que todos os critérios sejam únicos e suficientemente diferentes entre si, portanto, é preciso que os decisores invistam bastante tempo, que é escasso, em análises e comparações.

3.2.4 Diferenças da lógica booleana e *fuzzy* na aplicação de pesquisas

A etapa da metodologia onde se define o modelo a ser adotado para a representação do objeto a ser modelado, ou representado, seleciona os parâmetros matemáticos e conceituais dos requisitos para a solução dos algoritmos e sistemas a serem sintetizados, a lógica a ser adotada para a seleção de sentimentos do usuário ao responder questionamentos em aplicativos ou pesquisas de satisfação, deve ser a *fuzzy*, porque permite não apenas respostas 0 ou 1 mas intermediárias.

Os propósitos de uma pesquisa podem ser distintos e, ao mesmo tempo, inseparáveis: ao analisar o impacto positivo ou negativo exposto, em determinada expectativa que se tenha sobre algum tipo de serviço recebido, recomendado por um amigo, que dele tenha gostado, não se pode ter certeza se iremos gostar – de maneira igual, menos ou mais do que o nosso amigo. Isto porque a expectativa é um sentimento individual, sujeito a variantes. A maneira de falar, de se expressar daquele amigo que recomenda, pode influenciar na expectativa gerada, assim como nossa cultura e nosso interesse pessoal, também fazê-lo em relação ao serviço recomendado. Outros fatores individuais e eventuais podem influir de maneira direta na construção desta expectativa; se a necessidade deste serviço for elementar, a resposta, com certeza, será mais objetiva; se for uma novidade, mais surpreendente mesmo assim, será outra, e

se não agradar, o impacto será de uma decepção. O método proposto ao ser aplicado, produz esse valor de complementariedade necessária ao produto analisado.

Diferentemente da lógica booleana que admite apenas valores booleanos, ou seja, verdadeiro ou falso, a lógica *fuzzy* ou difusa, trata de valores que variam entre 0 e 1. Assim, uma pertinência de 0.5 pode representar meia verdade, logo 0.9 e 0.1, representam quase verdade e quase falso, respectivamente (SILVA, 2005).

Em sua explanação, entre a lógica clássica e a difusa, Silva (2005) mostra a importância da utilização do algoritmo *fuzzy*, em ambientes imprevisíveis. E ônibus urbanos transitam em ambientes com pouca ou nenhuma previsibilidade. O “tempo justo” ou “aceitável” para uma pessoa esperar seu transporte pode variar sob vários aspectos: o usuário que precisa ganhar tempo, e para tanto não se importa em gastar um “pouco mais” (e procura um meio de transporte mais rápido, táxi, Uber etc. e mais caro, não se preocupando com o custo), o que procura um pouco mais de “conforto” (e não se importa em esperar um pouco mais) etc. Este algoritmo foi cogitado para ser adotado, em virtude do cenário instável em que circula o ônibus urbano.

3.3 Método proposto

Considerando que o objetivo específico desta tese é a proposição de um método que indique qual a tendência das expectativas dos usuários frente ao transporte urbano no cenário de diversos aplicativos apoiando todos os modos de transporte, propõe-se o método que realizará esta avaliação, baseado na lógica *fuzzy*. Para tanto realizou-se uma prova de conceito com uma pesquisa sobre estas variáveis na plataforma do Google chamada de Pesquisa da Imagem de Serviços de Transportes.

Com os dados desta Pesquisa realiza-se a prova de conceito, apesar da pequena amostra da pesquisa, sua simplicidade nos permitirá uma avaliação preliminar e uma extrapolação para uma futura pesquisa piloto mais ampla.

3.3.1 Pesquisa Imagem de Serviços de Transportes

Para a realização desta pesquisa foram elaboradas dez questões, sendo quatro referentes ao levantamento do perfil da amostra, cinco sobre usos e costumes, nos variados meios de transportes, todas com múltiplas possibilidades de respostas e uma última, aberta a comentários.

No desenvolvimento da pesquisa a intenção foi trazer a expectativa do usuário do sistema para os gestores e operadores, a fim de melhorar ou intervir na qualidade oferecida pelo serviço.

A análise do perfil da amostra mostrou-se satisfatória e dentro dos parâmetros de outras pesquisas apresentadas pelo setor, sendo importante salientar que, em virtude da aplicação e coleta dos dados terem sido feitas através de questionário divulgado e respondido somente pela internet, subentende-se que os entrevistados tenham familiaridade no uso de meios tecnológicos. Por um lado, isto valida a amostra e, por outro, deixa em aberto um outro universo a se conhecer por meio de futuras pesquisas, utilizando-se outro tipo de abordagem para as entrevistas com indivíduos não familiarizados com os meios.

Cabe mencionar que este levantamento ficou nas redes por aproximadamente um mês

Figura 10 – Tela inicial disponível para respostas de passageiros de transportes públicos
Fonte: Google (2019)

Perfil da amostra

Total: 224 entrevistados

Gênero

Feminino	52%
Masculino	44,4%
Preferiram não responder	3,1%

Tabela 07 – Perfil por gênero
Fonte: O autor

Faixa Etária	Distribuição
De 45 a 59 anos	31,7%
De 36 a 44 anos	20,5%
De 26 a 35 anos	19,6%
De 18 a 25 anos	15,2%
De 60 a 64 anos	8,5%
Acima de 64 anos	4,5%

Tabela 08 – Porcentagem por faixa etária
Fonte: O autor

Grau de Escolaridade	Distribuição
Superior Completo	49,1 %
Médio Completo e Sup. Incompleto	22,8%
Pós-Graduação / Mestrado / Doutorado	21,9%
Outros	6,2 %

Tabela 09 – Nível de escolaridade
Fonte: O autor

Renda Familiar:	Distribuição
Mais de R\$ 1.954,01 até R\$ 4.770,00	26,3%
Mais de R\$ 4.770,01 até R\$ 9.540,00	25,9%
Mais de R\$ 9.540,01 até R\$ 19.080,00	23,7%
Não respondeu / Recusa	12,5%
Outros	11,6%

Tabela 10 – Renda Familiar Fonte:
O autor

Principais Dados Observados:

Figura 11– Acesso à internet (224 respostas)

Fonte: Google (2019)

Figura 12– Utilizo de maneira regular... (Resposta Múltipla)

Fonte: Google.com – 2019

Figura 13 – Em uma escala de muito boa a muito ruim, como você avalia a sua experiência nos modos de transporte acima?
Fonte: Google.com (2019)

Figura 14– Dos modos que não utiliza, quais deles você estariamaais propenso a passar a utilizar?
Fonte: Google

Figura 15 – Dos modos que utiliza, quais fatores acima são importantes para você?
 Fonte: Google (2019)

Relação dos Principais Comentários Espontâneos:

Por que você não utilizaria os modais pontuados acima?

- 🗣️ Trajeto, trânsito e ausência de vias adequadas.
- 🗣️ Não confio na maioria dos motoristas da Uber devido a notícias ruins 🗣️
 Falta de respeito no trânsito.
- 🗣️ Indisponibilidade em minha área de deslocamentos, e esse motivo talvez
 devesse ser uma alternativa
- 🗣️ Táxi é muito caro e bicicleta pouco seguro e desconfortável 🗣️
 Muito lotados e serviço ruim.
- 🗣️ Valor alto para o serviço prestado
- 🗣️ Busco por racionalidade e economia.
- 🗣️ Dou preferência ao Uber no lugar do táxi e bicicleta não posso utilizar
 devido aos problemas da idade
- 🗣️ Bicicleta, loucura usar em SP
- 🗣️ Veículo Part. Não tenho paciência para dirigir em São Paulo. Uber: não
 confio no serviço.
- 🗣️ Custo benefício baixo, existem modais mais baratos e com melhor
 qualidade.
- 🗣️ Táxi e Uber caros e *bike* só para perto
- 🗣️ Bicicleta, eu tenho medo de acidentes; ônibus é muito cheio com riscos de
 assaltos
- 🗣️ Bicicleta é um risco muito grande
- 🗣️ Veículo particular: muitos impostos e gastos envolvidos. Como saio pouco,
 Uber e outros aplicativos acabam saindo mais em conta

Considerações sobre os resultados da pesquisa

As pesquisas apontam que o serviço de ônibus urbano sofreu um forte impacto negativo na observação de seus usuários e da população em geral. Em

decorrência de dificuldades e eventualidades combinadas, num primeiro momento, o mercado promissor à época em que se deu a evolução deste tipo de serviço, mostra os seus limites, não perdoando a baixa qualidade do atendimento. Desta maneira, a acomodação dos operadores dos serviços e ineficiência da fiscalização no transporte por ônibus urbano cobrou seu preço, de forma implacável: o sistema reflete os anos de descaso com o costume da oferta descuidada do serviço.

3.4 O Método Proposto MAR

O método MAR parte do pressuposto de que há a redução do uso do modo de passageiros dos transportes coletivos por ônibus como um impacto, e os aplicativos de compartilhamento de veículos são uma das tecnologias disruptivas da mobilidade urbana que disputam com os ônibus. Esta metodologia no contexto desta tese, busca sondar as principais tecnologias e impactos produzidos no conjunto e na inter-relação nos serviços de modos de transportes apresentados no meio urbano. É importante salientar que a sequência e o encadeamento de mudanças produzidas pelas intervenções destas tecnologias no meio é o que se constitui impacto relevante, podendo ser, intencional ou não intencional, positivo ou negativo, direto ou indireto. Portanto, foi realizada uma pesquisa dos aplicativos em operação na cidade de São Paulo, nos diversos modos de transportes (Anexos 1 e 2), que permitirão a composição de planilhas de avaliação para a sondagem do impacto nos sistemas de transportes.

Figura 16 - Diagrama do método proposto
Fonte: O autor (2020)

Desta maneira, o MAR é embasado em pelo menos duas variáveis de fontes distintas, sendo seu principal objetivo apresentar, de maneira simples e ágil, um mapeamento das principais tecnologias e impulsos momentâneos que venham a impactar o modelo estabelecido pelo estudo, na área da mobilidade urbana, nos serviços de transportes ofertados:

1. O olhar do usuário do modal de transporte utilizado e tem, como fundamental abordagem, suas impressões em avaliações pesquisadas;
2. As principais tecnologias que impactam na conduta do usuário do sistema de transporte, como segunda variável.

O método está sendo empregado para a avaliação da expectativa e da imagem do usuário sobre os vários sistemas que compõem a oferta dos principais modos de transportes urbanos e as razões que impactam no resultado de suas escolhas e principais fatores de rejeição sobre os determinados serviços, o que reflete no aumento de sua utilização ou na preterição de seu uso. Neste contexto, precisamos garantir que as análises de rotina reproduzam valores consistentes ao valor de referência das amostras. Com isso, temos que o método é

considerado validado se suas características estiverem de acordo com os requisitos estabelecidos, ou seja, não exista diferença entre os experimentos que determinaram os parâmetros estudados e a validação. Para ilustrar as principais tecnologias foi construída uma tabela com os principais impactos produzidos por apps (anexos 1 e 2) de maior utilização dentre os usuários dos sistemas de transportes. Trata-se de um modelo pelo qual a metodologia a utiliza.

No desenvolvimento da construção deste método, foram estabelecidas as seguintes etapas:

1ª Etapa – Relacionar informações relevantes e principais bancos de dados sobre o tema.

- Informações relevantes;
- Definição de banco de dados;
- Principais indagações.

2ª Etapa – Desenvolver matriz de estudo de impactos tangíveis nos sistemas de transportes urbanos.

- Matriz de Relevância e Impactos;
- Relativização de dados;

3ª Etapa – Análise e avaliação dos principais impactos diagnosticados na oferta dos modos de serviços urbanos, assim como ponderar sua tendência.

- Análise de dados relativos
- Avaliação e conclusão

a) Matriz de relevância de impactos :

Para o método proposto, foram estabelecidos como itens fundamentais a estimativa do tempo e do conforto sob o ponto de vista do passageiro na expectativa de atendimento do serviço. Ou seja: o que o usuário do transporte como passageiro espera deste serviço e o que foi realizado; a média de sua execução – como está sendo ou foi executado o serviço – e o que está dentro de uma média aceitável. Tendo como parâmetros comparativos de medição a teoria da lógica difusa, o sistema de transporte urbano por ônibus

As avaliações dos usuários podem flutuar entre: isto pode parecer extremamente impactante, muito impactante, com pouco, ou sem nenhum impacto, positivo ou negativo, dependendo do referencial do passageiro, conforme as Tabelas 10 e 11⁴⁷.

Do mesmo modo, os valores tangíveis estimados pelos usuários que são os cálculos de custos, benefícios e riscos, diretos ou indiretos envolvidos no serviço prestado, ou até no valor do estacionamento pago para o carro particular e mesmo o risco e o custo de ser multado, assim como o da informação disponibilizada de forma direta ou indireta, via apps georreferenciados ou no cenário da execução do próprio serviço, como sinalização de vias públicas, placas, *banners*, tabelas e programação de informação disponibilizadas em polos, pontos ou terminais de transferência de transportes coletivos.

Desta forma, foram colocadas para análise, dentro dos diversos serviços de modais de transportes urbanos, estas duas características que são as expectativas do tempo e dos valores tangíveis. Depois, para tanto, foi desenvolvida uma matriz de relevância de impactos (Tabela 09), a serem investigados, levando-se em conta as principais tendências dentre as mostradas de forma espontânea nas pesquisas e levantamentos qualitativos de dados nas diversas pesquisas fontes de desenvolvimento para este trabalho.

(*) Estimativa e análise do ponto de vista do autor						
MODOS	(1) VOLUME	(2) INICIATIVAS	(3) ALTERAÇÕES EM PROCESSOS	(4) TECNOLOGIAS	(5) ENTREGA	(6) Imp.Tec. TOTAL
Automóvel						
Ônibus						
Metrô						
VLT						
Taxi						
Uber						
Bicicleta						
Patinete						

(*) LEVANDO-SE EM CONTA VOLUME E PESQUISAS DE OPINIÃO NA OBSERVAÇÃO DO AUTOR

⁴⁷ Os valores dispostos nas tabelas foram coletados com base na pesquisa apresentada no mês espontaneamente pelos entrevistados.

(1) ESPAÇO OCUPADO NA VIA - LEVANDO EM CONTA O METRO QUADRADO OCUPADO	
(2) EM RELAÇÃO AO SERVIÇO - AS INICIATIVAS	
(3) EFETUADAS NA OPERAÇÃO - EM INICIATIVAS E NAS OPERAÇÕES DIÁRIAS	
(4) PROCESSOS ALTERADOS NA ROTINA OU EM INICIATIVAS	(5) ENTREGA DO SERVIÇO
	(6) IMPACTO DAS TECNOLOGIAS

Tabela 11- Matriz de relevância de impactos

Fonte: O autor

Na sequência, são apresentadas duas matrizes com os valores utilizados e duas amostras de matrizes, uma buscando impactos positivos e outra, os negativos.

Neste caso, cabe um esclarecimento: quando o serviço esperado não está disponível, e temos outra opção, o fato da ausência do serviço gera um impacto negativo, mas é relativizado por outra opção que se tenha. E o contrário também é verdadeiro, quando não se tem outra opção, o impacto continua sendo negativo, mas é extremamente impactante.

Os preceitos da lógica *fuzzy* puderam ser utilizados para estabelecer uma medida em uma situação em que não é possível responder simplesmente "sim" ou "não"; ainda que conhecendo os dados necessários sobre determinada situação, dizer algo entre "sim" e "não", como "talvez" ou "quase", torna-se mais apropriado.

Essas variantes existem tanto nos impactos positivos quanto nos negativos; no caso da análise de um serviço, esta identificação é fundamental para o planejamento estratégico que se pretende.

Assim, conforme a lógica *fuzzy*, foram classificados cinco valores, tanto para os impactos negativos quanto para os positivos.

Cabe salientar que os valores estimados na Matriz a seguir foram coletados de maneira relativa na pesquisa, elaborada exclusivamente para esta tese, de opiniões retiradas nas respostas espontâneas, aqui classificadas como qualitativas. Do mesmo modo é interessante observar também, que alguns pontos foram citados pelos entrevistados de forma espontânea como foi dito e expressando algumas preocupações não esperadas, como por exemplo o espaço ocupado na via pública pelos veículos autônomos e a relação, vista como injusta pelo entrevistado, entre este espaço privado o do coletivo utilizado pelo ônibus urbano, foi lembrado ainda o esforço do poder público, aqui relatado

dentro do programa da Operação Controlada implantada em São Paulo, como uma destas iniciativas.

VALORES DE 1 A 5
1 = Sem Impacto
2 = Pouco impacto
3 = Impactante
4 = Muito Impactante
5 = Extremamente Impactante

VARIAÇÃO

IMPACTOS NEGATIVOS							IMPACTO
EXPECTATIVA	TEMPO DO SERVIÇO			VALORES TANGIVEIS			
Modos Transporte	Fornecimento	Execução	Média de Viagens	Custo Benefício Risco	Conforto	Inf. / Dif. / App	Total
ÔNIBUS	5	5	5	1	5	5	3125
METRÔ	5	5	4	1	5	4	2000
TÁXI	5	4	3	2	3	2	720
PARTICULAR	5	1	3	5	3	2	450
UBER	5	4	3	1	3	2	360
BICICLETA	5	1	3	1	3	5	225
*OUTROS	5	1	3	1	3	5	225
* PATINETES, MONOCICLOS, ETC							

Tabela 12 – Impactos Negativos
Fonte: O autor (2020)

IMPACTOS POSITIVOS							IMPACTO
EXPECTATIVA	TEMPO DO SERVIÇO			VALORES TANGIVEIS			
Modos Transporte	Fornecimento	Execução	Média de Viagens	Custo Benefício Risco	Conforto	Inf. / Dif. / App	Total
ÔNIBUS	5	3	3	1	5	4	900
METRÔ	5	3	3	1	5	4	900

TÁXI	5	4	4	3	5	5		6000
PARTICULAR	5	4	5	5	5	5		12500
UBER	5	4	5	3	5	5		7500
BICICLETA	5	1	1	2	1	3		30
*OUTROS	5	1	1	2	1	3		30
* PATINETES, MONOCICLOS, ETC								

Tabela 13 – Impactos Positivos

Fonte: O autor

Pode ser verificado, na coluna reservada ao total do impacto mostrado nas duas matrizes, o volume alto considerado pelos entrevistados de rejeição ao transporte por ônibus urbano e a grande aceitação dos transportes individuais, particulares, e de interesse público, como o táxi convencional e o carro por aplicativo.

O Sistema de Transporte Urbano por ônibus deve contar com uma metodologia capaz de avaliar de maneira ágil a expectativa de seu usuário depois efetuar um planejamento de marketing efetivo, eficiente e eficaz.

O que é bastante importante considerar, diante das observações da Pesquisa de Imagem de Serviços, é que existem maneiras de medir o impacto da qualidade dos serviços de ônibus, por meio da experiência do usuário, que recebe, além de tudo um produto. O usuário é o consumidor final e o serviço público dos transportes precisa atendê-lo como tal.

O método também se mostrou eficiente em classificar ou criar categorias, como no estudo dos aspectos positivos e negativos nas expectativas dos usuários de transportes urbanos. Vale ressaltar que a demonstração analítica do assunto não era o foco deste, mas sim a demonstração da possibilidade de investigação de indicadores de certa maneira subjetivos, como tendência e ocorrências relevantes ao estudo.

Pode-se, assim, averiguar que o serviço de ônibus urbano deve rever, de forma exponencial, seus processos e procedimentos, bem como rever conceitos aplicados à oferta do serviço, e fazer o que estiver ao seu alcance. E, para comparação com a pesquisa ora apresentada, descreve-se no item 3.5., uma pesquisa cujo objetivo de fundo é semelhante.

3.5 Estudo do impacto do transporte por aplicativos no serviço público por ônibus – ANTP 34

Paralelamente à idealização da pesquisa de imagem de serviços apresentada acima, em julho de 2019, a ANTP, provavelmente preocupada com o crescimento e a repercussão nos meios de comunicação do novo modal, divulga um estudo de caso, realizado no início de 2019, em que expõe uma avaliação no impacto da migração de passageiros do transporte público por ônibus para o transporte por aplicativo, segundo algumas hipóteses e tendo por foco as cidades de São Paulo e de Belo Horizonte. O trabalho foi apresentado no Arena ANTP 2019 – Congresso Brasileiro de Mobilidade Urbana, realizado em São Paulo, no Transamérica Expo Center, nos dias 24, 25 e 26 de setembro.

Em síntese, os principais dados sobre os estudos são os seguintes:

- 1) Foram selecionadas, como panorama, as cidades de São Paulo e Belo Horizonte, e adotados os seguintes cenários de migração hipotética de passageiros do transporte público para o transporte por aplicativo: 10%, 20%, 30%.
- 2) Adotou-se como premissa, para efeito de comparação, a manutenção da oferta de transporte coletivo atual nas duas cidades: a mesma rede física e operacional existente e a mesma oferta de lugares (intervalos entre ônibus).
- 3) Deve-se considerar, que se teve como ótica, a baixa probabilidade de migração de passageiros com isenção ou com descontos na tarifa. Adotaram-se os cenários apenas para os passageiros pagantes de tarifa cheia.

Também é importante considerar, que a demanda no transporte público por ônibus já vinha e vem caindo há algum tempo e em razão de vários fatores, como se constata pelas informações oficiais:

Em 9 capitais brasileiras, segundo estatística da NTU, nos últimos 5 anos a queda foi de 25,9%.

Em Belo Horizonte, segundo informações da BHTrans, nos últimos 10 anos a queda foi de 15,8%.

🚌 Na RMSP, segundo dados da Pesquisa de Origem e Destino de 2017, a queda da demanda nos ônibus foi de 8,1%, em relação à OD de 2007.

Tipos de impactos analisados

Deve ser observado que neste estudo foram analisados dois tipos de impactos: o social e o custo dos ônibus.

Impactos sociais

Segundo os técnicos desenvolvedores do estudo, os impactos são decorrentes de dois efeitos estimados: a troca de viagens de transporte público para transporte individual motorizado; e o aumento de congestionamento em virtude do aumento de veículos em circulação, com implicações sobre a redução da velocidade do tráfego geral, havendo aumento:

- Do volume de emissões de gases poluentes (efeito local e estufa); □
De mortes no trânsito.

Impactos no sistema de transporte público

Tendo uma redução de velocidade média do tráfego geral, como consequência, haverá redução de velocidade comercial dos ônibus e aumento, segundo conclusão dos pesquisadores:

- Do consumo de diesel em função da redução da velocidade comercial;
- Da frota de veículos necessária para manutenção da oferta, conforme premissa;
- Do consumo de diesel, em decorrência do aumento da quilometragem ociosa (da garagem ao ponto inicial da linha), em função do aumento da frota de ônibus;
- Da quantidade de mão de obra operacional, em razão do aumento da frota.

Esclarecem também, que estes itens são aqueles de maior valor relativo em relação ao custo operacional total: a mão de obra representa de 45% a 50% do custo total; o diesel entre 22 e 25% e a frota (capital imobilizado, depreciação e custos de manutenção) por volta de 10%.

Em relação à metodologia utilizada no cálculo do consumo de combustível, emissões e acidentes de trânsito, é importante salientar que foram utilizadas “funções matemáticas de correlação entre volumes de tráfego e velocidade, calculou-se o impacto sobre a velocidade média dos automóveis e dos ônibus. Com base em funções matemáticas correlacionando velocidade e consumos, calculou-se o impacto no consumo de combustível e emissões e acidentes de trânsito”. A ANTP, ainda utilizando os dados e funções desenvolvidas no âmbito do SIMOB/ANTP (Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da ANTP) e aplicando as hipóteses de migração de demanda dos ônibus para o automóvel (10, 20 e 30%), descreve que foi possível estimar os novos quantitativos.

Cálculo do custo operacional e da tarifa de remuneração

Para o cálculo do impacto na tarifa de remuneração, considerou-se o princípio básico representado pela divisão do custo total do sistema pelo volume de passageiros transportados equivalentes (os passageiros que pagam pelos serviços):

$$\text{Tarifa de Remuneração} = \text{Custo} / \text{Pe}$$

Considerando o acréscimo de custo (x) e a redução do volume de passageiros nos ônibus em cada um dos cenários (y), calculou-se a variação da tarifa de remuneração:

$$\text{Variação do Tarifa de Remuneração (\%)} = C^*(1+x) / \text{Pe}^*(1-y)$$

Nas Tabelas 14 e 15, a seguir, são mostrados os principais resultados do estudo:

Cidade	Cenários de Migração	Aumento de Consumo de Energia	Aumento de Emissão de Poluentes Locais	Aumento de Emissão de Poluentes do Efeito Estufa	Aumento de Mortos em Acidentes
São Paulo	10%	21,4%	11,9%	21,3%	2,8%
	20%	46,9%	25,9%	46,5%	5,6%
	30%	78,0%	43,2%	77,5%	8,4%
Belo Horizonte	10%	14,3%	7,9%	14,2%	3,1%
	20%	29,8%	16,6%	29,6%	6,2%
		46,6%	26,2%	46,2%	9,2%

	30%				
--	-----	--	--	--	--

Tabela 14- Efeitos sobre a sociedade
Fonte: ANTP/o autor

Cidade	Cenários de Migração	Redução de Passageiros Equivalentes	Aumento de Custo Operacional	Aumento da Tarifa de Remuneração
São Paulo	10%	15,0%	10,9%	30,5%
	20%	30,0%	21,9%	74,0%
	30%	45,0%	32,9%	141,4%
Belo Horizonte	10%	11,0%	8,6%	22,1%
	20%	22,0%	17,2%	50,4%
	30%	33,0%	25,8%	88,1%

Tabela 15- Efeito sobre o equilíbrio econômico-financeiro do transporte público por ônibus
Fonte: ANTP/o autor

O estudo ainda comenta, brevemente, algumas experiências no exterior, onde acrescenta que o aparecimento do transporte por aplicativo é recente em todo o mundo, encontrando-se, ainda, poucos estudos referenciais a respeito.

No trabalho, citam-se estudos de Nova York, da Califórnia e do Chile.

Finaliza constatando, que, de modo geral:

- Os aplicativos competem com o transporte público, com a caminhada e com a bicicleta.
- Seus principais usuários migraram do transporte público e do transporte não motorizado.
- Causam aumento de quilometragem rodada dos veículos automotores.

Todavia, as reflexões aqui expostas não constam do documento técnico. As constatações obtidas no estudo decorrem das hipóteses adotadas e o estudo não contém prognósticos. Mas, a partir das evidências de que o transporte por aplicativo está crescendo, por observação pura e simples, mas também tendo

em conta que a Pesquisa Origem de São Paulo de 2017 já aponta este crescimento quando comparado com a mesma pesquisa de 2007, é fundamental que se inicie uma discussão mais ampla sobre esse fenômeno mais recente na mobilidade urbana.

Do direito ao transporte e os novos perfis de demanda

- O transporte público é um direito social (Constituição Federal), tem caráter de essencialidade e universalidade, atendendo especialmente as populações de menores níveis de renda, sendo necessário sua sustentabilidade, sua melhoria e sua preservação.
- É necessário reconhecer que existe um perfil da população que tem interesse por serviços de transporte mais flexíveis quanto a horários, itinerários e preços, que possam ter opções de escolha, para os quais os sistemas digitais são mais familiares.

Das diferentes características, mas os mesmos clientes

- O transporte por aplicativo não está sujeito a uma definição clara do seu papel no sistema de mobilidade da cidade, ao mesmo tempo em que ainda não foi suficientemente conhecido e estudado seja pelo mundo técnico e muito menos poder concedente. Atua em um “mercado livre”, podendo alterar preços e condições de viagem a todo instante e disputa o mesmo mercado de viagens do transporte público por ônibus.
- Por outro lado, o transporte por ônibus deve seguir regras duradouras (10, 15, 20 anos), que vincula compromissos com itinerários e horários rígidos, sob pena de sanções contratuais. É um empreendimento que envolve aporte de recursos de vulto (frota de veículos), emprego de mão obra massiva, elevados custos de manutenção e que ainda se submete a inseguranças jurídicas de contrato, portanto sujeito envolve riscos econômicos financeiros. (*)

Quem sai e quem fica no transporte público

- É provável que a migração para o transporte por aplicativo ocorra entre os passageiros que pagam a tarifa e não daqueles que têm isenção. Essa foi

uma das hipóteses do estudo. Reduzindo o número de passageiros que pagam, o custo operacional recairá sobre aqueles que permanecerem nos ônibus, o que poderá acarretar mais migração, gerando um círculo pernicioso.

Sobre o risco de degradação do transporte público

- Dado que o aumento tarifário é indesejável e que não há condição nas cidades brasileiras de suportarem o acréscimo de custo operacional por meio de subsídios provenientes do orçamento público, para que se mantenha o equilíbrio financeiro do sistema, haverá pressão para adequação da oferta à demanda, reduzindo ainda mais a qualidade do transporte público por ônibus.

Da necessidade de flexibilização dos contratos de transporte público

- Por essas razões, não há como considerar essas novas necessidades deste perfil específico da população fora de um plano de mobilidade global da cidade, para que haja sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados.
- É necessário, como já está ocorrendo na experiência em Goiânia do transporte por demanda (Citybus), incorporar essa possibilidade na prestação do serviço rede de transporte convencional.
- Considerando que está cada vez mais rápida a produção de novas formas de consumo e as novas gerações estão exigindo novas formas de deslocamento, é fundamental que os contratos de concessão possam contemplar cláusulas de flexibilização da oferta de transporte.” (ANTP, 2019).

3.5.1 Considerações sobre o artigo da ANTP

É preciso que as regras duradouras às quais se referem os autores em sua reflexão possam e devam ser avaliadas de maneira inovadora, não tendo que seguir, obrigatoriamente, somente o prazo do contrato, como lastro para afiançar

os riscos econômico-financeiros. A inovação criativa deve permear a busca de soluções para a manutenção e segurança dos investimentos.

A hipótese levantada sobre a migração dos passageiros pagantes, portanto, os mais relevantes e primordiais que continuem no sistema, também é possível, o que levaria a supor que o sistema apresenta problemas estruturais e deve ser revisto no todo.

Sobre o risco da degradação do sistema, não se tem dúvida de que já esteja ocorrendo há um tempo. A questão aqui, não é a do que pode acontecer, e sim o que aconteceu para chegar a esta situação. Laraia (2001) explica que os hábitos, muito mais que os aspectos biológicos ou ambientais, definem a cultura dos grupos sociais.

E aqui a cultura do próprio setor empresarial da área aparece como a responsável por esta degradação, quando se coloca em primeiro plano a questão dos “custos”, e se permite relegar a “qualidade”, ou aquilo que se estabelece como tal em determinado serviço e se coloca nos ombros do componente do jogo econômico de menor capacidade financeira o encargo de maior peso. Ao levar em conta, que seu cliente era cativo, e portanto suportaria qualquer tipo de serviço oferecido, o empresariado do setor, que deveria ter aprendido com as lições do passado, como o aparecimento do transporte clandestino concorrente, na década de 90, outra vez relegou a qualidade do serviço, dando margem ao surgimento de um novo concorrente, extremamente competitivo, por trazer uma variada gama de atendimento das necessidades prementes aos usuários de transportes urbanos. Também é importante dizer que, dentro do setor, existe uma parcela considerável que procura soluções criativas, como o caso do ônibus sob demanda (*On Demand*). No conceito o *Bus - OD* não é o passageiro que se adapta à rota do ônibus, mas o ônibus que flexibiliza a sua rota para atendê-lo. O algoritmo da plataforma guiaria o motorista até o local de embarque e otimizaria os percursos de forma inteligente. É uma proposta ainda em desenvolvimento em algumas cidades brasileiras como é o caso de Goiânia, com projeto experimental intermunicipal.

Estacionamento rotativo é o modo dos poderes públicos democratizar a utilização do espaço público para parada e estacionamento de automóveis particulares em áreas comerciais e de serviços e próximas, evitando-se que veículos fiquem parados durante todo o horário comercial. Tal iniciativa é

fundamental para a manutenção do comércio aquecido na região, permitindo que os usuários comprem e retirem suas mercadorias ou utilizem seus serviços durante o período de uma ou duas horas. Em São Paulo o rotativo é chamado de zona azul e a dificuldade dos usuários era a compra do bilhete, a CET implantou vários apps para a compra do bilhete e facilitação da fiscalização. A relação destes apps está no Anexo II.

CAPÍTULO 4 – PRINCIPAIS PESQUISAS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Este capítulo está dividido em três itens que foram considerados como banco de dados relevantes ao método, por tratar-se de pesquisas significativas e dados confiáveis. A importância de sua descrição é a possibilidade de avaliar, de uma forma mais distanciada e com o apoio de algumas técnicas de medição à luz do método proposto, decisões que podem ser tomadas.

- Principais fatores relevantes na Pesquisa da Mobilidade da População Urbana 2017 / Confederação Nacional do Transporte, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. - Brasília: CNT: NTU, 2017;
- Pesquisa Origem e Destino (OD) de São Paulo Metrô (2017);
- Pesquisas setoriais – Uber Juntos e um levantamento realizado para fins desta tese;
- Pesquisa Imagem de Serviços de Transportes, divulgada em redes sociais e elaborada pelo autor, como complemento da proposta desta tese.

4.1 Pesquisa de mobilidade urbana de 2017

Conforme informações dos formuladores desta pesquisa, o objetivo principal foi identificar os principais padrões de mobilidade da população urbana brasileira. Também foi consultada a opinião dos entrevistados sobre aspectos estratégicos

do setor de transporte público. No entanto, a importância da pesquisa relatada a seguir está no componente evolutivo constatado nos resultados históricos. Seguem alguns números significativos, que merecem atenção:

Público alvo

População residente em municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes. Segundo as estimativas do IBGE para 2016, há 309 municípios com mais de 100 mil habitantes que somam 116.140.693 pessoas, um total de 56,3% da população brasileira. O questionário foi respondido pelo responsável pelo domicílio, prestando informações detalhadas sobre os seus deslocamentos para a realização das atividades diárias, seja para trabalho, estudo ou outras razões. Além de prestar suas próprias informações, o respondente forneceu informações resumidas sobre os deslocamentos de todos os moradores do domicílio com 15 anos ou mais.

Plano amostral

Os municípios foram estratificados em 5 grupos, segundo o porte do município baseado no tamanho da população, conforme está indicado na Tabela 16 – Principais problemas do país: transporte ocupa o 4º. lugar. O plano amostral considerou a distribuição de 3.100 entrevistas em 35 municípios. O total de entrevistas foi alocado, de forma proporcional, ao porte do município.

Principais dados apontados

O transporte figura entre os principais problemas urbanos percebidos nos municípios brasileiros. Assim como na pesquisa realizada pela NTU em 2006, o setor foi o quarto mais citado, conforme ilustrado na tabela 16. Os entrevistados poderiam citar até dois problemas. Os valores apresentados representam o percentual de chefes de família em relação ao universo total desta classe de entrevistados, que citaram cada um dos problemas. O principal problema urbano mostrado foi o da segurança com 67,8%, aparecendo o transporte em quarto lugar com 12,4%, ficando atrás da saúde 51,5% e do desemprego em 36,6%.

Problema do país	2006	2017
Falta de segurança/violência	62,0%	67,8%
Saúde	41,0%	51,5%
Desemprego	38,0%	36,6%
Transporte	20,0%	12,4%
Educação	14,0%	10,8%
Outros	14,0%	13,1%

*Os entrevistados poderiam citar até dois itens nessa questão.

Tabela 16 - Principais problemas do país: transporte em 4º. lugar
Fonte: NTU

Posse de veículos

O automóvel é o veículo mais comum de posse entre os entrevistados. De forma geral, 46,5% possuem automóvel, ao passo que apenas 14,4% possuem motocicleta. Entretanto, a propriedade de veículos das faixas com menores rendas (D e E) está bem abaixo da média capturada. Já nas faixas de renda mais altas, o número de entrevistados que possuem automóvel ou motocicleta está acima da média, com índice de propriedade de, aproximadamente, 2 automóveis por residência para a faixa de renda A e 1 automóvel por residência para a faixa de renda B.

Frequência dos deslocamentos

A maior parte da população desloca-se frequentemente nas cidades brasileiras. Entre os entrevistados, 59,0% realizam deslocamentos todos os dias úteis da semana, como está apontado na Figura 28. Outros 11,6% do total deslocam-se de 3 a 4 dias nesse mesmo período; ou seja, 70,6% da população brasileira possui um alto nível de mobilidade e utiliza, frequentemente, meios de transporte para acessar e realizar atividades. Por outro lado, 13,6% dos indivíduos nunca realizam viagens ou as fazem raramente. Isso pode ser explicado pelo fato de

os deslocamentos exigirem gasto financeiro e comprometimento de tempo, os quais as pessoas de classes sociais menos favorecidas têm mais dificuldades em poder assumir. Comparativamente com os dados apurados pela pesquisa realizada em 2006 e demonstrados na Tabela 6, chama atenção a redução de 11,0% da parcela de indivíduos que realizam deslocamentos todos os dias.

Modos de transporte utilizados

Vale a pena ressaltar que os organismos aplicadores da pesquisa ressaltavam, ainda em 2017 que “O ônibus é o modo de transporte predominantemente utilizado pela população brasileira. No universo de todos os deslocamentos considerados, 45,2% são realizados por ônibus. Esse dado demonstra a representatividade do ônibus na matriz de deslocamento dos municípios. Outro dado importante obtido pela pesquisa é que o ônibus possui uma participação muito significativa entre os modos de transporte coletivo, da ordem de 52,7%. Para 22,2% dos entrevistados, os carros são o segundo modo mais utilizado, seguidos pelos deslocamentos realizados a pé, que representam 21,5% na avaliação geral. Portanto, 88,9% dos deslocamentos urbanos são realizados por ônibus, carro próprio ou a pé. Todos os demais modos possuem menos de 5,1% de representatividade. Essas constatações confirmam o desequilíbrio da matriz de transporte nos municípios brasileiros e a baixa participação dos modos de transporte coletivos além do ônibus, do qual as cidades são extremamente dependentes”.

Algumas Considerações dos Formuladores da Pesquisa:

A complexidade do perfil da mobilidade aumentou consideravelmente entre as edições de 2006 e está de 2017, da Pesquisa Mobilidade da População Urbana, muito provavelmente devido às transformações na dinâmica urbana, nas condições econômicas e na evolução tecnológica. Tudo isso contribuiu para que um panorama mais complexo se estabelecesse.

O componente tecnológico também merece atenção nesse cenário. É interessante perceber que ele se apresenta como um facilitador para

grande parte da população nos processos de acesso e realização de atividades. Chama a atenção o fato de que 69,8% dos entrevistados têm acesso à internet. Entre os indivíduos que possuem celular, 65,8% navegam na rede por meio desses aparelhos. A incorporação dos avanços tecnológicos no dia a dia desse universo de pessoas as torna mais exigentes em relação à oferta de serviços. Particularmente para o transporte público, é preciso que seja promovida uma transformação no caminho da flexibilização de alguns serviços, maior aspiração dos entrevistados que substituíram o ônibus por outros meios de deslocamento.

Outra constatação importante é o crescimento substancial da participação do transporte individual motorizado. Esse crescimento, viabilizado pela prática de desenvolvimento nacional, que é fortemente baseada na indústria automobilística e conta com a incipiente atuação no planejamento urbano, tem produzido efeitos catastróficos para o modo de transporte dominante no contexto brasileiro, que é o ônibus. Os resultados desta pesquisa são reveladores da percepção da sociedade e refletem a escolha do automóvel. De acordo com os dados apresentados neste trabalho, o transporte individual possui maior representatividade na matriz de deslocamento em detrimento da mobilidade coletiva (50,2% contra 49,8%). Os deslocamentos motorizados representam 77,2% do total de viagens realizadas.

4.2 Pesquisa OD – Origem e destino (2007 / 2017) – Metrô

A pesquisa OD é aplicada a cada década, pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô). É a fonte de maior expressão em dados do setor de transportes de São Paulo, servindo de parâmetro para vários estudos e iniciativas. Cabe ressaltar que, em virtude de alguns dados serem mostrados neste trabalho em outros itens citados nas demais pesquisas, não se repetirá nesta breve análise, focalizando, aqui, o essencial para esta reflexão. Em referência, será apresentado o link da pesquisa assim como as demais tabelas e gráficos elaborados para este diagnóstico.

Esta pesquisa é realizada desde 1967, quando os traçados da primeira rede do metrô de São Paulo foram pensados. Este levantamento, hoje, é feito com mais de 150 mil pessoas nas 39 cidades que compõem a Região Metropolitana de São Paulo. A Pesquisa Domiciliar e a Pesquisa da Linha de Contorno, compõem este levantamento. As entrevistas são feitas em residências, rodovias, aeroportos, terminais rodoviários, com vistas a considerar, não só de onde as pessoas vêm e para onde vão, mas também o porquê de ir e vir, e por quais meios.

Segundo o Metrô, a pesquisa OD é uma ferramenta que busca o entendimento dos fluxos diários daqueles que estudam, trabalham, compram, vendem e passeiam. Também, segundo ela, permite que, além do Estado, as prefeituras e até mesmo o Governo Federal possam desenvolver políticas públicas em diversas áreas.

A cada dez anos, segundo o Metrô, a OD realiza o maior levantamento urbano sobre mobilidade do Brasil, revelando um “instantâneo” do período, com relação a viagens diárias, ocorridas na capital e RMSP.

A frequência, o processo persistente e, de certo modo competente, da pesquisa OD, do Metrô de São Paulo, representa a narrativa do desenvolvimento da cidade principal, de sua formação urbana e de suas disposições em transportes e movimentações.

No âmbito desta pesquisa, não se pode deixar passar algumas observações acerca das consequências do uso das tecnologias atuais e o que pode sinalizar uma tendência, no médio e longo prazo.

O levantamento das informações teve início em junho de 2017 e estendeu-se até outubro de 2018, exceto nos períodos de férias escolares, considerados atípicos e sazonais para a realização da coleta de dados. Tal levantamento constituiu-se de duas partes: a **Pesquisa Domiciliar**, que investiga as viagens internas realizadas dentro da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, e a **Pesquisa na Linha de Contorno**, que investiga as viagens externas, aquelas que têm origem ou destino fora da área de estudo ou, que simplesmente, a atravessam.

Assim, é importante comparar os dados da versão 2007 a 2017, que permeia e pode mostrar as tendências de costumes no meio urbano.

Segundo o Metrô de SP, a pesquisa – que é realizada há 50 anos - pode sinalizar novos tempos e melhores caminhos. Exemplo disso são os serviços de táxi demandados por aplicativos, que surgem no estudo pela primeira vez e demonstram não apenas que caíram no gosto da população como modo de viagem, mas alavancaram, também o movimento nos táxis tradicionais, o que surpreende a quem inicialmente, imaginava que a nova tecnologia poderia reduzir a procura por métodos clássicos de transporte.

As viagens de táxi deram um salto de 414%, saindo de 90,7 mil para 468,4 mil viagens/dia, sendo que 79% delas são feitas pelos táxis demandados por aplicativo.

A malha metroviária, por outro lado, cresceu 28,4 km nos dez anos compreendidos entre os dois levantamentos (2007 – 2017) e ganhou milhões de passageiros.

Os trens da CPTM passaram por melhorias significativas no atendimento ao público e sua utilização também cresceu, exponencialmente.

As bicicletas ganharam faixas de rolamento exclusivas em diversos pontos de São Paulo, conhecidos como paraciclos e bicicletários, que também foram instalados nas estações do Metrô e nas da CPTM. Esse procedimento aproximou os ciclistas, que passaram a poder transportar suas bicicletas em horários determinados e em vagões específicos.

Corredores e faixas exclusivas de ônibus melhoraram a fluidez do transporte coletivo sobre pneus, sob o comando da prefeitura.

O transporte individual também continua presente no dia a dia de quem trabalha, estuda, passeia, compra, vende, entrega... De maneira geral, a OD aponta que, no período de 10 anos, o número total de viagens na Região Metropolitana de São Paulo cresceu mais do que a população e o emprego. A pesquisa mostra um aumento de 10,3% nas viagens diárias, de 38,1 milhões para 42 milhões, enquanto a população passou de 19,5 milhões para 20,8 milhões de pessoas (6,6%). Já os empregos - formais e informais - passaram de 9,1 para 9,4 milhões (3,3%).

Os dados permitem calcular o índice de mobilidade da Grande São Paulo, que relaciona a quantidade de viagens feitas com o número de habitantes. É importante, dizer que o índice de 1,95 viagens por habitante registrado em 2007 aumentou para 2,02 em 2017.

Os deslocamentos por motivo de trabalho permanecem em primeiro lugar, com 18,5 milhões ante 16,9 milhões de 2007.

As viagens por motivo escolar vêm em seguida: 14,7 milhões. Os demais motivos (consultas médicas e dentárias, compras, passeios) são responsáveis por 8,8 milhões, registrando aumento de 9% (eram 8,1 milhões).

Também se faz necessário dizer que a pesquisa OD é estratégica para os estudos e a administração competente do transporte público de São Paulo. O levantamento permite que as esferas de governo desenvolvam políticas públicas em várias áreas, além do próprio transporte e permite a propagação científica de dados para estudos.

É importante também salientar, que os dados obtidos pelo Metrô de São Paulo nesta pesquisa estão disponíveis e podendo auxiliar quem pretender utilizá-los em projetos e estudos.

A Pesquisa OD 2017 foi realizada pelo Metrô de São Paulo, com financiamento do Banco Mundial e participação direta ou indireta de muitas instituições que auxiliaram nas atividades de campo e na sua divulgação. No período de 2007-2017, conforme dados da Secretaria dos Transportes Metropolitanos e suas empresas filiadas que atuam na RMSP – Metrô, CPTM e EMTU – despenderam R\$ 58,6 bilhões em investimento conforme valores atualizados, e o investimento pago no período pelo Metrô foi de R\$ 33,8 bilhões, pela CPTM, R\$ 11,8 bilhões e pela EMTU, R\$ 2,8 bilhões – neste caso, envolvendo outras regiões metropolitanas, além da RMSP. No entanto, é preciso somar a esses valores o despendido diretamente pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos (R\$ 10,2 bilhões), responsável pelos investimentos em linhas concedidas – como a Linha 4-Amarela do Metrô – bem como na compra de trens e outros investimentos que beneficiaram as três empresas filiadas, além do investimento na Estrada de Ferro Campos do Jordão.

A Pesquisa OD é um levantamento sobre o padrão e as escolhas de transporte da população de uma região, investigando os deslocamentos diários que as pessoas fazem, suas origens e destinos, que meios de transporte usam e quais os motivos de seus deslocamentos.

❶ QUEM SE DESLOCA?

❷ POR QUE MOTIVOS SE DESLOCA?

- ➊ COMO SE DESLOCA?
- ➋ USA SÓ UM MODO?
- ➌ MAIS DE UM?
- ➍ QUANTO TEMPO GASTA NAS VIAGENS?
- ➎ DE ONDE SAI?
- ➏ PARA ONDE VAI?

Essas informações são analisadas sob a ótica de outras variáveis, como renda, idade, escolaridade, locais de residência, de trabalho, de estudo – os chamados dados socioeconômicos, que são também levantados.

Desta forma, os resultados permitem montar uma “matriz” de viagens por locais ou zonas de origem e destino das viagens, na qual é possível analisar os fluxos de viagens, a participação dos modos de transporte por motivo, gênero, idade, renda, escolaridade etc.

Área de abrangência

De acordo com o Metrô de SP, desde 1987, a área de pesquisa da OD é a Região Metropolitana de São Paulo, composta de 39 municípios, todos representados na pesquisa, ao longo dos anos. A Pesquisa Origem e Destino na RMSP ampliou sua área de abrangência, acompanhando a dinâmica na localização das habitações e das atividades econômicas e permitindo, assim, uma melhor avaliação das alterações ocorridas nos padrões das viagens da população. A Pesquisa de 2017 garantiu a continuidade desse acompanhamento tão necessário para todos que estudam e planejam as cidades e seus sistemas de transporte.

Metodologia e processo de realização

A Pesquisa Domiciliar foi dividida em cinco etapas: planejamento, contratação, campo, tratamento e expansão dos dados e consolidação do banco de dados.

Etapas de realização da Pesquisa Domiciliar - Zoneamento

A área de estudo e pesquisa corresponde à Região Metropolitana de São Paulo. Dentro dessa área estão as “zonas OD”, definidas com base na sua homogeneidade urbanística e socioeconômica, além de outros critérios técnicos. Essas zonas são a base para o dimensionamento da amostra a ser pesquisada e da expansão das informações que são coletadas. A zona OD é a menor unidade geográfica a partir da qual está assegurada a representatividade estatística dos dados.

Os critérios para definição do zoneamento foram os seguintes: compatibilidade com o zoneamento da Pesquisa OD 2007; compatibilidade com os limites de municípios e de distritos no município de São Paulo; e compatibilidade com os limites de setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em 2010. Foram ainda considerados no zoneamento, a homogeneidade no uso e na ocupação do espaço urbano, o sistema de transporte existente e futuro, os equipamentos urbanos, as barreiras físicas e as áreas vazias. De acordo com o Metrô de SP, em 2017, o zoneamento da pesquisa anterior foi revisto para acompanhar as mudanças urbanas e da rede de transporte no período de 10 anos desde a última Pesquisa OD. Assim, a RMSP foi dividida em 517 zonas de pesquisa. O município de São Paulo, composto de 96 distritos, foi dividido em 342 zonas de pesquisa.

Plano amostral

O plano amostral consistiu no dimensionamento e no sorteio da amostra de domicílios a serem pesquisados. A técnica estatística utilizada foi a amostragem estratificada em cinco estratos de renda domiciliar, o que resultou em uma amostra de 32 mil domicílios. A seleção foi feita com a utilização do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – CNEFE do IBGE, relativo ao Censo de 2010.

O esquema de amostragem estratificada adotado permitiu a obtenção de totais de viagens produzidas em cada zona OD, com margens de erro inferiores a 6% e coeficiente de confiança de 92%.

Conceitos utilizados na Pesquisa OD

A precisão, correção e qualidade do levantamento dos dados, assim como a compreensão dos resultados, dependem, em grande medida, do conhecimento dos principais conceitos utilizados no campo e na tabulação das informações.

Sub-região - viagem

Deslocamento de uma pessoa, por motivo específico, entre dois pontos determinados (origem e destino), utilizando, para isso, um ou mais modos de transporte. Cabe observar que o simples deslocamento até determinado ponto, mesmo a pé, é registrado como um tipo de viagem, o que deixa dúvidas sobre essas caminhadas.

Zona de pesquisa ou zona de tráfego

Unidade territorial básica para o levantamento de dados. É a menor unidade para a qual está garantida a validade estatística das informações.

Índice de mobilidade

Relação entre o número de viagens e o número de habitantes de uma determinada área.

Viagem a pé

Viagem realizada a pé da origem ao destino quando:

- ❶ motivo da viagem é trabalho ou escola, independentemente da distância percorrida;
- ❷ distância percorrida é superior a 500 metros para os demais motivos.

Modo coletivo

Metrô, trem, ônibus, transporte fretado e transporte escolar.

Modo individual

Dirigindo automóvel, passageiro de automóvel, táxi, motocicleta e outros.

Modo não motorizado

Soma das viagens a pé e de bicicleta.

Taxa de motorização

Número de automóveis particulares por mil habitantes.

Modo principal

Hierarquia dos modos de transporte entre os utilizados na mesma viagem*. A hierarquia em ordem decrescente é a seguinte:

1. Metrô
2. Trem
3. Ônibus
4. Transporte fretado
5. Transporte escolar
6. Táxi
7. Dirigindo automóvel
8. Passageiro de automóvel
9. Motocicleta
10. Bicicleta
11. Outros

*Obs. Por critério, o modo principal de uma viagem realizada por ônibus e metrô foi considerado metrô.

Modo motorizado

Soma das viagens por modos coletivo e individual.

Modo não motorizado

Soma das viagens a pé e de bicicleta.

Divisão modal

Distribuição percentual das viagens motorizadas entre os modos coletivo e individual.

Taxa de motorização

Número de automóveis particulares por mil habitante.

Taxa de crescimento das principais variáveis – 2007 a 2017

Empregos: 22,8%

Matrículas escolares: 12,4%

População: 10,3%

Total de viagens: 6,6%

Viagens motorizadas: 4,5%

Frota de autos particulares: 3,3%

Modo Principal	Tempo médio		Dist. Média		Velocidade Média		Viagens		Pessoas		Viagens/pessoa	
	2007	2017	2007	2017	2007	2017	2007	2017	2007	2017	2007	2017
A Pé	16,5	12,5	2,0	0,9	7,3	4,3	12.623.047	13.349.876	4.173.162	4.200.335	3,0	3,2
Bicicleta	25,8	22,4	4,3	4,1	10,0	11,0	303.828	376.975	110.301	94.409	2,8	4,0
Dirigindo Automóvel	32,9	27,7	9,1	8,5	16,6	18,4	7.276.263	7.811.675	2.106.288	2.429.044	3,5	3,2
Escolar	30,6	26,2	3,3	2,8	6,4	6,5	1.326.602	2.093.542	548.196	98.679	2,4	21,2
Metrô	86,1	82,8	22,2	21,8	15,5	15,8	2.223.397	3.398.961	1.031.961	1.341.416	2,2	2,5
Ônibus/micro-ônibus/perua de outros municípios	65,5	66,7	13,6	13,3	12,5	12,0	1.248.668	685.921	485.427	861.920	2,6	0,8
Ônibus/micro-ônibus/perua do município de São Paulo	79,3	57,8	12,3	9,8	9,3	10,2	5.058.854	5.519.489	2.124.951	2.011.340	2,4	2,7
Ônibus/micro-ônibus/perua metropolitano	49,4	42,1	7,4	6,2	9,0	8,8	2.140.540	2.099.063	818.746	861.920	2,6	2,4
Moto	28,5	23,9	11,1	10,6	23,4	26,7	721.156	1.064.110	242.201	364.448	3,0	2,9
Ônibus Fretado	60,4	61,5	16,0	17,9	15,9	17,4	513.591	251.535	202.489	98.679	2,5	2,5
Outros	66,4	37,8	17,4	11,3	15,7	17,9	61.475	111.717	23.141	36.047	2,7	3,1
Passageiro de Automóvel	27,7	22,1	7,3	6,4	15,8	17,4	3.105.088	3.529.721	1.088.845	1.276.155	2,9	2,8
Táxi	32,3	24,3	6,7	5,6	12,4	13,7	90.686	100.343	27.566	39.122	3,3	2,6
Trem	94,2	87,3	26,2	24,4	16,7	16,8	815.177	1.244.978	357.129	419.822	2,3	3,0
Táxi não Convencional	32,3	25,9	6,7	6,9	12,4	16,1	-	368.101	-	127.758	-	2,9
Todos os modos	39,3	33,9	8,2	7,4	12,5	13,0	37.508.373	42.006.007	13.340.404	14.261.093	2,8	2,9

Tabela 17 – Modo Principal - Tempo, Distância e Velocidade Fonte: Pesquisa OD/o autor (2019).

Tendo em vista o diagrama acima, podemos assinalar as principais observações e considerações sob a perspectiva do estudo em questão.

- Viagens de táxi em 2007 – base de comparação;
- O aparecimento do táxi não convencional 2017;
- Retração em sua demanda / primeiro momento

🚗 Retomada das viagens /segundo momento, utilização de corredores em distâncias maiores; 🚗 Crescimento do Não convencional

É importante ressaltar, que a frota de automóveis particulares em posse das famílias na RMSP atingiu 4,4 milhões em 2017. Nesse total estão excluídos automóveis pertencentes a empresas, táxis e ônibus. A frota de automóveis particulares aumentou 22,8% entre 2007 e 2017, mais de três vezes superior ao aumento da população, que foi de 6,6%.

As variáveis pesquisadas, de acordo com o estudo, cresceram entre 2007 e 2017, apresentando, no entanto, percentuais diferenciados. Nota-se, também que, por exemplo, o crescimento da frota de autos (de 22,8%) e da taxa de motorização (15,2%) foi superior ao das demais variáveis; crescimento das viagens totais (10,3%) e das viagens motorizadas (12,4%) superior ao crescimento da população; e o crescimento dos empregos (3,3%) e das matrículas escolares (4,5%) menores do que o crescimento da população (6,6%).

Importante também é observar que nos dados da fonte pesquisadora em 2007 não aparecia a classificação de modal, denominada de táxi não convencional. Nessa época, a cidade de São Paulo possuía cerca de 34 mil táxis convencionais, sendo que, em 2017, já aparece esta classificação e, mesmo assim, aponta um crescimento nas viagens deste modo - modesto, mas significativo em um primeiro momento, provavelmente quando aconteceram os protestos desta categoria.

No entanto, em um segundo momento, verifica-se um aumento considerável, coincidentemente com o surgimento acentuado da nova modalidade. Esse fato sugere uma alavancagem, como fala a análise do próprio Metrô, nos números de viagens, mostrando a possibilidade da opção do usuário por este modal, sendo que, em corridas cujo itinerário tenha corredores de ônibus em meio ao percurso, o táxi convencional pode utilizá-los, melhorando, consideravelmente, o tempo de sua viagem.

Figura 17 – Número de viagens por táxi
Fonte: O autor (2019)

Figura 18 – Evolução de viagens por táxi Fonte: O autor (2019)

Figura 19 – Tempo médio de viagens táxi Fonte: O autor (2019)

Figura 20 – Distância média de viagens táxi
Fonte: O autor (2019)

Cabe ainda dizer que, analisando a evolução dos modos de transporte na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, nota-se que há uma predominância do transporte coletivo sobre o transporte individual, mesmo não considerando o transporte por táxi isoladamente.

Mesmo com a início da operação em 2014, esta situação não mudou; porém, quando comparamos a pesquisa de 2007 com a de 2017, nota-se uma redução de 1% no transporte coletivo e 0,3% no transporte individual, exatamente o percentual de demanda capturado pelo sistema de transporte operado com auxílio de aplicativo.

Figura 21 – Evolução dos Modos de Transportes Motorizados na RMSP (2019) / OD (2007/ 2017)

4.3 Uber Juntos – Pesquisa da Quest Inteligência & GAESI/USP

Os dados analisados e apresentados a seguir referem-se a um estudo cujo objetivo é compreender o comportamento do usuário Uber Juntos e suas tendências, comparado com os modais existentes (ônibus, táxi, metrô etc.). Foi realizado pelo GAESI / USP e a Quest Inteligência, uma empresa que atua há 10 anos no segmento de pesquisa de Inteligência de Mercado e Satisfação de Clientes.

O Uber Juntos é um serviço oferecido pela empresa Uber, conforme mostrado anteriormente, e cabe uma visão detalhada nesta pesquisa, uma vez que é oferecido como serviço de carona coletivo e, por afinidade e similaridade, pode mostrar alguma modificação no comportamento do usuário habitual de outro modo de transporte.

O problema analisado foi o transporte por aplicativos, que tem se tornado cada vez mais parte da rotina dos brasileiros. A pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de conhecer os hábitos, a origem e a composição de seus usuários, bem como a extensão de seus consequentes impactos financeiros, sociais e

ambientais, principalmente quando comparados ao transporte coletivo sobre pneus, dada a falta de informações a respeito do assunto.

Dados do Levantamento

Coleta:	Entrevista presencial (<i>face to face</i>) com usuários durante o trajeto.
Plataforma escolhida:	Uber
Modalidade:	Uber Juntos
Cidade:	São Paulo
Usuários:	Realizadas 351 entrevistas;
Motoristas:	Realizadas 351 entrevistas;
Confiabilidade:	95%
Erro Amostral:	5,2%
Período de coleta:	18/02/2019 e 19/04/2019

Foram propósitos da pesquisa os itens e os resultados obtidos. Serão comentados a seguir, apenas os dados relevantes para o presente estudo:

- ✓ Perfil dos Usuários
- ✓ Perfil dos Motoristas
- ✓ Perfil dos Deslocamentos
- ✓ NPS – Net Promoter Score
- ✓ Visão do Usuário
- ✓ Comparativo Uber Juntos versus ônibus
- ✓ Análise de aderência pré e pós-ferramenta
- ✓ Painel Sinótico – Ciclo de Indicadores

Total de entrevistas por gênero: 57,8% mulheres e 42,2% homens **Média de idade:** 31,6

Vale ressaltar que a média de viagens por semanas, conforme mostrado na figura 21, entre os usuários é de: 3,8.

Figura 22_ Média de viagens semanais
Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Outro dado que deve ser observado é que, conforme mostrado na Figura 13, entre os entrevistados, 76,9% dos usuários frequentes possuem Bilhete Único, o que seria útil se utilizado como recarga eventual para serviço pré-pago, utilizando o mesmo cartão.

Figura 23 _ Possuidores de Bilhete Único
Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Para esta análise o que corrobora a avaliação da improvável transferência do modal táxi, para o Uber, está exposto na Figura 14, que aponta 62% dos entrevistados, da amostra total, como ex. usuários de modais coletivos, como o ônibus urbano, Metrô e o trem. Aparecendo na amostra de modal exclusivo (Usuários que responderam apenas uma alternativa) o total de 31%, nos modais coletivos, restando apenas 1% de provável transferência do modo táxi.

Figura 24 – Meio de transporte utilizado antes do Uber Juntos

Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Perfil dos deslocamentos

Ao analisar o perfil de deslocamentos, na Figura 15, é importante observar que a média em km é de 5,6, de utilização média semanal é de 3,8 vezes e o valor médio gasto é de R\$ 9,46, sendo que 45,6% representam viagens a trabalho, o que carrega o forte indício de não ser uma simples moda passageira.

Figura 25 – Motivos, frequência, extensão e custo
Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Também é importante salientar como tem sido o compartilhamento pelos usuários exclusivos dos transportes públicos em conjunto com o novo serviço, demonstrando um custo a mais, médio, de 9,69.

Figura 26 – Como os usuários exclusivos do transporte público têm usado o Uber Juntos?

Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Pela Figura 26 – Como os usuários exclusivos do transporte público têm usado o Uber Juntos? Conclui-se que a média geral de passageiro por viagem é igual 1,4 do total de passageiros transportados pela modalidade, o que mostra uma produtividade dentro dos parâmetros do setor, dado o número da amostra.

Figura 27 – Sobre a Viagem

Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Uber Juntos X ônibus

A pergunta formulada foi comparativa:

Comparando com o transporte público, aponte as vantagens do Uber Juntos em relação ao ônibus, em uma escala de 1 a 5, no qual 5 representa muito melhor e 1 representa muito pior.

	Review dos Atributos	Masculino	Feminino	18 a 20 anos	21 a 30 anos	31 a 40 anos	41 a 50 anos	+ 51 anos	Ensino Médio	Ensino Superior	Pós Graduação
Conforto	★★★★★ 4,90	4,91	4,90	5,00	4,92	4,90	4,76	4,88	4,96	4,88	4,92
Tecnologia	★★★★★ 4,72	4,73	4,72	4,86	4,70	4,73	4,80	4,73	4,75	4,70	4,80
Segurança	★★★★★ 4,52	4,68	4,41	4,29	4,51	4,56	4,56	4,58	4,49	4,52	4,57
Disponibilidade	★★★★★ 4,44	4,50	4,40	4,43	4,47	4,33	4,52	4,54	4,61	4,41	4,41
Velocidade (Tempo)	★★★★★ 3,95	3,96	3,94	4,21	3,88	4,03	3,68	4,23	3,91	3,94	4,04

n= 347

Avaliação: Mais estrelas = atributo de melhor avaliação em relação ao ônibus

★★★★★

Figura 28 – Vantagens Uber Juntos x ônibus

Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Foram anotadas o total de 169 verbalizações espontâneas, sendo que 64% destas mencionam, diretamente, o transporte por ônibus. Seguem alguns comentários espontâneos:

- ☞ *“Sempre faço simulações, até R\$10,00 vou de Uber Juntos”.*
- ☞ *“Troquei o ônibus pelo Uber Juntos por conta do preço e custo benefício. Iria gastar com ônibus mais metrô e o valor do Uber compensou.”*

☞ *“Metrô e ônibus são desconfortáveis e lotados. Tem que voltar com o valor de R\$7,00 no Uber Juntos.”*

☞ *“Por estar sem bilhete único, o valor que pagaria usando o ônibus seria mais caro do que o Uber Juntos.”*

☞ *“Muito burocrático para retirar o bilhete único, por isso nessa viagem ficou mais barato usar o Uber do que o ônibus.”*

☞ *“Nesse horário o Uber está muito barato, R\$5,00 para fazer o trajeto no mesmo tempo do ônibus e com conforto.”*

Outra questão que vale a pena conhecer os resultados é a seguinte;

Se este deslocamento não fosse realizado pelo Uber Juntos, qual seria sua opção? Priorize.

Figura 29_ Opção de Modalidade
Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Obs.: As modalidades coletivas foram alocadas em uma única opção.

		Ensino médio	Ensino superior	Pós Graduação		18 a 20 anos	21 a 30 anos	31 a 40 anos	41 a 50 anos	+ 51 anos
		94,4%	89,9%	87,8%		92,2%	89,8%	90,2%	67,1%	100,0%
Transporte Público		74,0%	60,9%	50,9%		53,9%	72,1%	49,6%	42,7%	40,4%
Carro Próprio		18,3%	30,9%	40,2%		23,4%	20,9%	38,7%	51,4%	40,8%
A pé/Bicicleta		3,8%	6,3%	4,5%		16,2%	7,3%	2,5%	3,8%	0,0%
Moto		5,6%	6,2%	9,5%		0,0%	3,6%	10,7%	22,7%	0,0%
Táxi		3,8%	5,8%	7,1%		0,0%	4,8%	6,2%	4,5%	15,0%

n= 341

Figura 30 – Percentual Priorizado Como Primeira Ou Segunda Opção (Somados) Fonte: Quest Inteligência & GAESI/USP (2019)

Algumas considerações importantes dos formuladores da pesquisa:

▣ Quando questionados sobre a possibilidade de utilizar o mesmo serviço de outro fornecedor, um dado muito significativo é que **43,9% dos usuários se apresenta como fiel à ferramenta**, dado majorado para 50% entre os mais jovens.

▣ Quando comparado ao transporte público ônibus, todos atributos apresentam grande vantagem na opinião dos usuários, sendo **que conforto teve maior destaque, se posicionando com nota 4,9**, no total de 5, seguido por tecnologia, segurança, disponibilidade e, por último, velocidade, que, mesmo muito acima do transporte na avaliação, foi a menor nota com 3,95 (quase 4 estrelas).

▣ A análise de aderência pós experiência Uber Juntos mostra uma evolução na consideração dos usuários em relação aos aplicativos. Os números mais que dobram em relação à análise de aderência Uber Juntos.

▣ Somados como primeira e segunda opção, os aplicativos dominam todos os cenários com maioria absoluta em relação aos demais modais, atingindo o pico de 94,5% na avaliação dos usuários que eram exclusivos do transporte público na análise pré. Contudo, ainda neste público, cerca de **73% apontam que voltariam a usar o transporte coletivo, caso não fizessem o deslocamento via Uber Juntos**.

▣ Em resumo, **os dados indicam que o Uber Juntos é especialmente atrativo para os usuários do transporte público** que, levados pela sensação de conforto e controle tecnológico, tendem a quebrar suas rotinas de uso anterior para migrar para esta nova modalidade.

▣ Uma vez dentro da ferramenta, grande parte dos usuários desconstrói sua rotina e opções anteriores de transporte, passando a usuário frequente e considerando com o dobro de atratividade novos deslocamentos nesta ou em outras modalidades via aplicativos.

Por meio das análises e avaliações dos estudos e pesquisas descritas neste capítulo, foi possível realizar uma das intenções de como o poder público está formulando novas regras para os contratos de concessões, detalhando-as nos editais públicos.

O resultado das pesquisas que serviram de banco de dados para o estudo corroboram os apontamentos efetuados pelo método MAR que, além disso, suscitou, senão novas descobertas (como se mostrou em alguns dos resultados expostos, como o número de viagens de táxis convencionais e os não convencionais), a diminuição relativa no uso do automóvel particular.

Elucidar um determinado fenômeno ou uma dada condição, provocar novas ideias, esses são fatores relevantes no método proposto, sendo que, para tanto, há que se conhecer os fatos básicos que contornam a circunstância estudada.

Ainda é importante dizer que, por se tratar de um método combinado, em que aparecem elementos qualitativos e quantitativo, os cuidados com a operação dos serviços foi um dos pontos fundamentais revelado pela Operação Controlada, tratada nesta tese como um estudo de caso, relacionando-o com as novas contratações promulgadas no segundo semestre de 2019, como apresentamos no capítulo 5.

CAPÍTULO 5 – O PODER PÚBLICO FRENTE ÀS NOVAS CONTRATAÇÕES

5.1 Estudo de Caso – Operação Controlada

A Operação Controlada, descrita a seguir como estudo de caso, de iniciativa do SPTrans, órgão gestor do serviço de ônibus da cidade de São Paulo, desenvolveu e implantou proposta de uma nova abordagem na operação do serviço de ônibus urbano, com o intuito de resolver problemas práticos na operação deste serviço e melhorar a imagem do usuário.

A iniciativa nasceu da necessidade dos transportes coletivos responder a dois problemas parecidos, mas distintos, que despontavam como principais na lista de reclamações dos usuários do serviço. O experimento foi realizado na cidade de São Paulo, durante a gestão municipal nos anos 2014 e 2016, conhecida como “Operação Controlada” (FACCHINI, 2016), chegando a ser posta em funcionamento no período noturno como programa piloto.

Este programa buscou solucionar a questão da regularidade na oferta, nas linhas de parte do sistema, em determinado horário, fazendo com que as empresas operadoras respeitassem os horários pré-estabelecidos pelo órgão público gestor na saída dos veículos dos pontos iniciais e terminais. As deficiências foram apontadas na época como as principais reclamações dos usuários, e o volume, considerado alto em relação às amostras.

Para tanto, foi instituído um grupo de estudo, nomeado pela então Secretaria Municipal de Transporte (SMT), posteriormente nomeada Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes da Prefeitura da Cidade de São Paulo, órgão gestor do setor na cidade de São Paulo, composto de técnicos das empresas públicas municipais (CET e SPTrans) e consultores especialmente contratados, a fim de diagnosticar o problema, com a liberdade de executar experiências, como foi o caso, e estudar a situação imposta, implantando projeto com interesse de resultados imediatos. Para isso, contando também com o apoio dos operadores. O comando ficou sob a direção da Diretoria de Transporte e Planejamento da SPTrans.

A abordagem sistêmica utilizada pelo grupo partiu de uma averiguação preliminar do conhecimento técnico e de processos das equipes envolvidas na rotina da operação (operadores e gestores), em postos de trabalho nos

diferentes terminais em operação na zona central da cidade. O resultado apresentado foi abaixo do esperado, mostrando a necessidade urgente do estabelecimento de novas regras na definição das ações, de normas e procedimentos e alterações em processos de rotina, treinamento das equipes e uma nova forma de comando da operação. Assim, estabeleceu-se uma sequência de reuniões para diagnóstico e elaboração do novo plano operacional. A linha de comando hierárquico permitiu a utilização da estrutura básica para a elaboração de um projeto piloto, que conseguisse utilizar processos de implementação de Programas na Operação de Qualidade e Otimização de Recursos. A atitude estratégica em relação à mudança na forma e na inovação da operação partiu da visão sistêmica do gestor, que foi estimulado a resolver os problemas apresentados, devido à alta demanda nas reclamações:

- Atrasos constantes nas partidas programadas e obstáculos nas vias entre os itinerários;
- Falta de partidas programadas pelo operador.

a) Concepção do conceito e da arquitetura do protótipo

A Operação Controlada partiu, portanto, da necessidade de quebrar o círculo vicioso estabelecido no serviço de transportes por ônibus urbanos que consiste na “crise de confiança gerada pela falta de regularidade no atendimento a rede de transportes de São Paulo”, e nas “constantes falhas e atrasos nas partidas do serviço”.

O conceito para a concepção da proposta seguiu a lógica de que o usuário não tem interesse em saber o que ocorre no *backstage*. Ele apenas avalia a produção dos elementos com os quais tem contato e nos benefícios percebidos. Contudo, é evidente que, se o pessoal e as operações no *backstage* falham, a tal ponto que comprometem a qualidade do serviço, o usuário irá perceber. No caso, a demora na chegada do ônibus e, evidentemente, isto irá impactar, negativamente, na imagem do serviço. Entendeu-se, portanto, que a gestão da qualidade no processo seria algo que devesse ser buscado à exaustão, pois só assim poderiam aparecer os “frutos” e serem superados preconceitos e costumes culturais equivocados.

As atividades executadas no processamento primário da programação das ordens de serviços, no *backstage*, além de racionalizar e otimizar o atendimento, são verificações rotineiras, mas importantíssimas, como a disponibilidade dos veículos, tanto para a operação como para a reserva técnica, pelas empresas operadoras, dentro dos requisitos básicos, assim como a escolha e a disponibilização de tripulação adequada e treinada, para as duas situações. Estabeleceu-se, também, que ficaria o comando, a programação do serviço, o controle, as transmissões das ordens de operação e manutenção de registros, a cargo da gestora do sistema, no caso SPTrans. E que a qualidade deveria ser gerada a partir de processos articulados e produtivos, com os quais se norteariam os princípios da execução do serviço.

Diferentes componentes poderiam e deveriam colaborar na percepção do usuário do serviço, como a participação em programas de fidelização; utilização de aplicativos; reclamações e elogios em serviço de SAC e ouvidoria; participação em reuniões com a ação comunitária do gestor etc. Esses recursos, com certeza, contribuem de várias formas, para gerar qualidade, pelo *feedback* dos usuários. E qualquer falha ou descaso, podem acarretar, e acarretam indiscutivelmente, uma diminuição na confiabilidade do serviço oferecido. Em serviços, o trabalho é entregue e consumido simultaneamente; portanto, cada detalhe da operação é importante e assim deveria ser planejado. Assim, a percepção na qualidade precisaria ser gerada proporcionando equilíbrio ao processo, conferir confiabilidade à análise do usuário referente ao que seria oferecido. Dedicção, informação confiável e atenção às solicitações seriam condições primordiais.

Pensou-se em todo o processo utilizado, em detalhes, e levou-se em conta que a mobilidade urbana possuía uma relação de interdependência com a disposição socioespacial da cidade. São Paulo possui – e possuía – uma infraestrutura, do ponto de vista da distribuição espacial de suas bacias operacionais de transporte, que poderia ser considerada, para este modal, “favorável”.

Em relação ao conjunto de ambientes dispostos na operação que se almejou, contando com linhas troncais e locais, como também na própria infraestrutura de organização administrativa, das empresas públicas gestoras participantes, habilitadas nos setores de trânsito e de serviço de transporte, apesar da caótica

situação do ponto de vista dos números em relação aos congestionamentos, e às reclamações nos diversos períodos.

O enfoque científico nos levantamentos pôde ser classificado como misto, uma vez que foram realizadas avaliações quantitativas e qualitativas, demonstradas, a seguir, no subitem de análise dos resultados da experiência. Ainda é importante salientar que o protótipo apresentado seria, por similaridade, fundamentado na teoria da lógica *fuzzy*⁴⁸ (JANÉ, 2004) e indicaria padrões, para a implementação de um Sistema Operacional de Qualidade que poderia ser seguido por qualquer organização pública, gestora de serviços na área de transporte público e urbano por ônibus.

Atualmente, esta teoria é componente fundamental em distintos sistemas, sendo considerada uma técnica de excelência no mundo computacional. Possui, também, expressiva aceitação na área de controle de processos.

O que se notou já existir, tanto por parte das operadoras como da gestora da operação da oferta do serviço, em seus usos e costumes na prática, faltando ainda testes e implementações e simulações em seus *softwares*, de estudos e no planejamento de linhas em sua programação.

b) Infraestrutura, período e tecnologia disponibilizados na Operação Controlada (OC)

Sustentado pelos levantamentos preliminares, chegou-se à conclusão que deveria ser disposto o novo protótipo de operação, no período noturno, onde existia um “afrouxamento” nas regras e procedimentos, por inércia do governo ou por acaso. Definiu-se, então, disponibilizar as novas orientações na operação do serviço no período entre as 00h00 e 04h00.

A programação procurou atender as atividades da madrugada: prontos socorros, hospitais, bares, casa noturnas, a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), bancos, delegacias, entre outras, assim como promover no território da cidade a distribuição homogênea do

⁴⁸ https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportes/edital2018/001_ESTRUTURAL/ANEXO-II_LEGISLACAO/ANEXO_II_LEGISLACAO.pdf

serviço na madrugada que, até então, se concentrava atendendo poucos e relevantes pontos, mas que não contemplava os desejos de trajetos completos dos usuários, conforme levantamento em reuniões com grupos focais de trabalhadores do período a ser atendido. Levou-se em conta, também, o não atendimento do Metrô neste horário.

De tal modo, a equipe instituída realizou reuniões sistemáticas, em que foram discutidos assuntos relacionados à operação dos serviços, com a intuito de mapear e desenvolver soluções para as questões apresentadas como não conformidades: o atraso no atendimento e a demora nas partidas nos pontos iniciais, dois dos problemas mais relevantes segundo dados de reclamações de usuários levantados pelo poder público na ocasião. Encontros e reuniões de trabalhos também foram estabelecidos com outras organizações da administração pública como a polícia militar e o departamento gestor da iluminação pública, com a finalidade de trazer segurança ao passageiro no momento de sua conexão.

Realizaram-se, ainda, encontros com trabalhadores de diversos setores que exerciam suas atividades profissionais no período noturno, para exploração do cenário e a possibilidade de se utilizar este período para a realização da experiência, como: garçons, cozinheiros, músicos, profissionais da noite, de uma forma geral. Também é importante registrar que foi observada uma grande quantidade de pessoas, que resolviam seu problema de transporte de maneiras “inusitadas”, como por exemplo: “dormir no local do trabalho”, ou no “banco de um abrigo de ônibus”, por falta do transporte naquele horário; além disso, é preciso lembrar que o metrô não opera neste período, ou não operava. Programou-se, assim, um roteiro de debates e diversas apresentações do modelo de operação utilizado pela SPTrans, em que foram mapeados e identificados os processos e procedimentos empregados pelas equipes de operação e operadoras do sistema.

Após a identificação das potenciais tendências em falhas efetivas no fluxograma do sistema operacional, estabeleceram-se novos procedimentos e treinamentos de ajustes para as equipes, com base em conteúdo elaborado depois do levantamento do comportamento operacional da fiscalização e das operadoras, que passou a ter maior proatividade das ocorrências, em virtude dos novos algoritmos formulados.

A simples classificação sistêmica das atividades mostrou, de saída, um panorama do que funcionava e do que deveria ser restabelecido. Por exemplo: a relação institucional entre as empresas municipais que, apesar da mesma procedência (empresas públicas, subordinadas à Secretária Municipal de Transporte), expunham contendas entre elas e seguiam critérios diferentes que os das equipes ligadas à CET. Tais equipes cuidavam do trânsito, mais preocupadas com a fluidez dos veículos, não importando a quantidade de pessoas transportadas por estes, enquanto as da SPTrans se preocupavam mais com a pontualidade dos ônibus, para atender ao usuário. O impasse foi resolvido com novas diretrizes unificadas, equalizando as atividades a serem desempenhadas por ambas.

Definiu-se ainda, não recomendar, ou começar novos projetos para sistemas de informações, sem que antes fossem verificadas e testadas as funcionalidades da ferramenta existente que fora desenvolvida em governos anteriores e que não havia sido examinada de maneira adequada e ainda sob pressão na rotina dos problemas enfrentados pela operação.

O Sistema Integrado de Monitoramento (SIM), que deveria ter sido utilizado como o sistema de monitoramento para a rede municipal, fornecendo informações necessárias à operação foi desenvolvido e implantado em meados de 2005; pouco ou quase nada se sabia a respeito de suas funcionalidades, falhas e ou falta de treinamento dos usuários finais da área operacional responsável e a principal cliente do sistema, por falta de acompanhamento, por conta da descontinuidade do governo que o havia implantado.

Deste modo, foi desenhado um mapeamento detalhado do sistema de informação, que resultou em um diagnóstico preciso, onde se constatou um completo abandono do sistema e que muito pouco estava sendo aproveitado nas operações diárias nos serviços de transporte.

Conforme Chase (2006), a estratégia de operações nas empresas de serviços é geralmente inseparável da estratégia corporativa. Para a maioria dos serviços, o sistema de entrega é o negócio, e qualquer decisão estratégica deve conter as considerações operacionais. No entanto, os executivos de operações nem sempre têm força, equiparada às das outras funções dentro da empresa.

Uma decisão de marketing, por exemplo, para adicionar uma nova rota em uma linha aérea ou para adicionar novos serviços prestados durante o voo pode ser

tomada, apesar dos protestos do pessoal de operações com relação à sua viabilidade. O mesmo pode ocorrer para a utilização do espaço físico em um terminal de ônibus urbano. A rotina do dia a dia da operação não deve ser relegada a um segundo plano, pois nela, quase sempre, estão implícitos os problemas e as soluções necessárias e recomendáveis.

Com base nos prognósticos, estabeleceu-se, então, um tempo de execução do serviço. Com o objetivo de tornar o processo de controle automático, definiu-se, assim, uma tabela programada de horários de atendimento das linhas e, igualmente, uma sequência lógica de estratégias que partiam desde a falta do sistema de informação (Nível - 1).

Até a completa operação com todos componentes em funcionamento para um eficiente controle do comando pela Central de Controle Operacional (CCO), com programação análoga à teoria *fuzzy* (Nível - 3), (que funcionaria com a ajuda de um “Painel Sinótico” [Semelhante ao painel utilizado pelo Metrô de São Paulo], o que não chegou a ser efetivado), um sistema de teletransmissão de dados que permitia ao controlador da CCO verificar o posicionamento das várias composições (no caso veículos/ônibus) em circulação ao longo de todo o itinerário operacional foi. Para tanto seria utilizado o sistema de GPS embarcado nos veículos, e até um botão de pânico, que, se acionado, permitiria à central acompanhar todo o acontecimento em tempo real.

A movimentação passaria a ser *on line*, através de sinalização luminosa no Painel Sinótico (cada veículo representado por uma luz, que se movia no painel, coincidentemente no mesmo posicionamento do veículo no viário). Isso complementava as informações para o posto de comando na central e, simultaneamente para a equipe de bordo do veículo em operação, passando pelo (Nível – 2) que significava operar com um mínimo de controle, havendo queda do sistema de informação, por exemplo.

Ao mesmo tempo, ficou definido que, após o período considerado crítico, que seria o de pico no movimento de usuários, as saídas e retornos de veículos seguiriam de forma “pendular” (outra vez a similaridade na aplicação da teoria lógica), não utilizando uma tabela horária e sim atendendo a uma sequência de saídas, dependendo de sua demanda nos entre Picos ou em eventuais ocorrências, com informações, em real tempo, nos vários postos de comandos. Com a finalidade de exercer maior controle sobre a qualidade do serviço e

equipamentos oferecidos, sob o ponto de vista da gestão do sistema, foi exigido das operadoras, veículos em condições e com qualidade aparente, como aspecto físico, limpeza etc. Em efetivo funcionamento como referência, eram inspecionados nos pontos de partida, por agentes treinados para tal finalidade e exigidos 100% de acessibilidade, equipados com piso baixo e tecnologias assistidas para pessoas com deficiência física.

Ainda foi empregada a figura de uma reserva técnica operacional, não só virtual como a que já existe em diversos sistemas semelhantes, em atendimento ao implemento dos contratos e sim, um veículo disponibilizado fisicamente, com tripulação, nos terminais operacionais dispostos pela cidade, com a intenção de suprir a eventual falha ou quebra de algum veículo que, porventura ficasse retido em meio à rota.

Do mesmo modo, foi exigida maior integração e interação entre as equipes do poder público (SPTrans e CET), para que a operação ocorresse de forma eficaz e eficiente, do ponto de vista de compartilhamento de tarefas, mantendo a preferência para o ônibus no viário. Cabe aqui um esclarecimento. As equipes de trânsito, como critério, comumente colocam como prioridade o fluxo de veículos, não importando o número de passageiros transportados. E por este critério equivocado, acabam por estabelecer os veículos privados como preferenciais nas vias, pois representam um número maior.

Determinou-se, além disso, um cronograma de execução das tarefas relacionadas à implantação de um projeto piloto, para conferir o efeito nas ações operacionais e testar o treinamento das equipes envolvidas na operação, sob pressão das atividades reais.

Com o objetivo de cumprir a tarefa, foi desenvolvida uma programação de atendimento, com base em novos protocolos, estabelecidos nas redes: Estrutural (linhas troncais) e local (linhas de bairros), conforme a tabela 18.

Rede estrutural	Intervalo de 15 minutos. Utiliza viário estrutural. Iniciam e finalizam em terminais. Itinerários linear e racional. Não há sobreposições. Atendem: linhas do metrô, trechos de linhas da CPTM, corredores de ônibus e principais eixos viários estruturais.
Rede local	Intervalo de 30 minutos. Atendem: rede local (bairros) até linhas da rede estrutural. Atendem: equipamentos de lazer, escolar e de saúde. Itinerários curtos (máximo 20 km). Não há sobreposições.

Tabela 18– Diretrizes – Rede Noturna
Fonte: O autor (2019)

A operação já havia sido dividida em áreas de operação conforme mostra a Figura 31, de acordo com suas bacias geográficas de transporte:

Figura 31 - Esquema de distribuição das áreas de operação do serviço
Fonte: Diretoria de Transportes da SPTrans (2015)

Inicialmente, a título de projeto piloto, foram estabelecidas 12 linhas de operações por período de 3 meses no horário da madrugada; após período de

teste, na intenção de avaliação em rede, a operação passou a ser efetuada na rede da madrugada e a contar com a seguinte distribuição na operação na cidade.

A distribuição da frota, após o período de teste, está demonstrada na tabela 6 e aponta a frota e as regiões da cidade, disponibilizadas para o teste em rede: projeto Noturno.

Área de Operação	Frota Operacional	Linhas	Viagens / Dia
1	53	19	321
2	78	23	407
3	75	21	407
4	47	18	296
5	65	18	296
6	51	14	252
7	64	22	375
8	42	15	185
Total	475	150	2.589
Frota Reserva (compartilhada)	69		
Frota total	544		

19 – Distribuição da Frota Operacional nas áreas de operação
 Fonte: SPTrans – Diretoria de Planejamento de Transportes, 2015

c) Análise e considerações dos resultados da iniciativa OC

Os meios aparentes na operação de um serviço podem ser decompostos em dois grupos: os relacionados aos mediadores que intervêm na ação (gestores, operadores e regulamentadores) e os ligados aos mediados, que sofrem a mediação no local da prestação do serviço (a rua pública, o itinerário, o veículo, o motorista, o cobrador, o terminal, ponto de parada e o usuário).

Deste modo, foi utilizado, de imediato, um levantamento com o auxílio de investigação rápida e direta, feita por meio de questionários e entrevistas, com foco nos agentes das operadoras e do poder gestor (interventores), referindo-se ao conhecimento dos procedimentos, informações e orientações fornecidas aos usuários, utilização de equipamentos de radiocomunicação e do

sistema de informação e monitoramento (*software*) nos computadores situados nos terminais e pontos de paradas, raios de atuação destes atores.

Dado o fato de as equipes operacionais apresentarem escasso conhecimento nestes quesitos, foi organizado e realizado treinamento com as equipes das empresas operadoras e cooperativas, assim como com os agentes das empresas públicas, intercalado em três meses de duração, com oito horas diárias, tendo em vista o novo padrão adotado para a operação. Durante a implantação do projeto piloto, foram efetuados ajustes nos procedimentos e testes em tempo real no *software* do SIM, bem como ajustada a programação visual nos letreiros dos veículos, paradas e terminais e elaborado manual de informações e orientação ao usuário. O controle da operação passou a contar em 70% com o auxílio de equipamentos eletrônicos e sensores, restando o complemento dos 30% efetuado pelos agentes treinados, o que trouxe maior credibilidade nos dados fornecidos pela operação.

Após testes e implementações no SIM, por meio do mapeamento detalhado da operação, este passou a ter todas informações operacionais da frota e a fazer a verificação constante de cada ônibus, com a utilização de equipamentos de GPS e tecnologia embarcada nos veículos, o que a partir deste sistema, a gestora desenvolveu uma nova ferramenta de consulta ao usuário, que, se atualizado, permite a informação *on-line* da circulação dos ônibus nos terminais, corredores exclusivos e principais vias da cidade, apresentando a velocidade média dos coletivos em tempo real do percurso.

Foram elaboradas, ainda, pesquisas quantitativas onde produziram--se dados, do antes e depois, conforme mostram gráficos da figura 31 e figura 32. É importante evidenciar o aumento na porcentagem de cumprimento das viagens após o estabelecimento de novas regras para a operação, o que legitima as mudanças promovidas.

Figura 32- Gráfico de cumprimento de viagens
 Fonte: Diretoria de Planejamento de Transportes da SPTrans (2015)

Figura 33 - Gráfico de pontualidade das partidas
 Fonte: Diretoria de Planejamento de Transportes da SPTrans (2015)

A aplicação do conceito da lógica *fuzzy* fora dos horários de pico e como sequência na marcha dos veículos, foi efetuada de maneira manual, o que se mostrou eficiente, ratificando a teoria da estratégia que havia sido estabelecida no atendimento da demanda para o andamento do serviço em tempo real pelas equipes em monitoramento da prestação do serviço. Não ocorreram reclamações nos períodos de entre picos, o que resultou em visível diminuição no volume das queixas dos usuários, chegando, praticamente, a zerar, conforme

dados nos gráficos exibidos. O trabalho em conjunto com as equipes de transportes e trânsito mostrou-se fundamental, quanto à priorização do ônibus, desobstruindo vias em casos de acidentes e programando trajetos alternativos quando necessário o transporte de cargas especiais, criando condições e revalorizando a confiança perdida dos usuários quanto à expectativa de horário na prestação do serviço.

No sistema de ônibus urbano, excetuando os corredores dedicados de BRT, o percurso sofre prejuízo no tempo, devido aos imprevistos e à hora de partida do veículo. A base no conceito *fuzzy*, assim como também no cumprimento de viagens, nos horários, ou dentro dos mesmos, auxiliou no reestabelecimento da certeza de que haveria transporte dentro do horário necessário para o usuário.

Os levantamentos quantitativos mostraram uma pequena margem de falhas nas medidas feitas pelo sistema de informação e manual, indicando que, no período, ocorreram elementos de - não conformidades - nos parâmetros do sistema; falhas foram corrigidas, assim como os eventos excepcionais resolvidos.

Também é importante ressaltar, que foram feitas pesquisas qualitativas após a implantação do sistema com grupos focais de usuários, que revelaram aumento considerável na expectativa de confiança destes. Estas foram feitas não só pelos órgãos institucionais, como, ao mesmo tempo, pela grande mídia, que seguiu o andamento do serviço, fazendo do novo sistema um evento jornalístico e, após a implantação, acompanhando em reportagens locais.

Analisando as necessidades levantadas para a implantação do protótipo do novo modelo de operação do serviço de transporte urbano de ônibus, no período noturno, da cidade de São Paulo, verificou-se a necessidade de uma ação rigorosa e imediata em três de seus componentes.

De princípio, no treinamento e padronização das posturas e atuações de seus mediadores: Recursos Humanos e treinamento das operadoras e do pessoal de campo, definindo estrutura necessária, especificando diretrizes unificadas entre CET e SPTrans e decidindo novo modelo de controle e acompanhamento. Simultaneamente, nos componentes mediados: Trajetos, iluminação, segurança e equipamentos públicos, definindo percursos, reestabelecendo prioridades, informando os usuários e, por fim, e não menos importante, na seleção e escolha

de um cenário para o desenvolvimento e a implantação do protótipo que reflita, em menor escala, os objetivos finais pretendidos de implantação em toda rede.

O modelo exposto permite algumas reflexões. Embora o teste tenha ocorrido em um panorama com limitações de eventos, dado o horário estabelecido para o projeto piloto, das 00h00 às 04h00, ainda assim, seus números mostram-se expressivos, uma vez que a noite paulistana e a dimensão dos itinerários estipulados, consideravam os desejos de deslocamentos apontados nos relatórios dos levantamentos realizados.

Verificou-se ainda, que os métodos equivocados estavam nos processos, protocolos e procedimentos para a dissolução dos problemas operacionais, a qual havia sido deixada em segundo plano, e obrigava a equipe mediadora a empregar improvisações imprudentes e duvidosas.

Ao mesmo tempo, no entanto, é importante fazer duas ressalvas. Uma do ponto de vista do capital financeiro viabilizador do projeto, onde sucedeu uma negociação entre poder público e operadores concessionários, empresas e cooperativas, envolvidas nas áreas das linhas experimentais em que se remunerou com uma quantia maior do que se pagaria pelo serviço normal (horas / noturna); isto indica, ainda ser uma questão não resolvida; - a de quem paga a conta? - e aponta ser a remuneração deste serviço, outro dos pontos nevrálgicos a ser estudado e debatido pela comunidade técnica e pela sociedade. Outra ressalva é esclarecer que esta iniciativa, tomada pela gestora dos transportes em uma cidade como São Paulo, denuncia a falta de inovações nos Processos e na busca da Qualidade da operação dos ônibus urbanos, não no sentido estrito de programas de qualidade (estes, algumas empresas até mantêm, em seu interior), mas no estudo da qualidade dos processos e procedimentos de sua operação na oferta de transportes urbanos coletivos sobre pneus, responsiva, em que o protagonista seja o passageiro e não a falta de soluções e desculpas. O estudo do controle da operação mostra uma evolução significativa na deliberação das partidas e na melhora da expectativa de espera do usuário, utilizando-se o conceito da teoria da lógica fuzzy, ressaltando que faltaram testes de simulações e conclusivos de resposta de *softwares* em suas programações, o que desponta como sendo um bom caminho a seguir.

Por fim, a prática do experimento assinalou a falta de preocupações com a questão operacional, submetida a um segundo plano, comparada ao financeiro,

tão importante quanto, em um sistema de ônibus urbano. E confere a importância da compatibilidade da teoria com as melhores práticas em processos produtivos de serviços de transportes de passageiros, que devem procurar a qualidade como parâmetro, mesmo que o investimento seja alto, uma vez que ainda é a maneira mais saudável para o avanço da qualidade de vida nos grandes centros, que dispõem deste transporte como o principal articulador da Mobilidade Urbana.

Cabe ainda ressaltar, que esta foi uma maneira, de certo modo menos onerosa, na tentativa de equalização dos desafios apresentados, e que na eventual implantação deste tipo de operação em toda a rede, os custos, riscos e dificuldades devem ser calculados em escala. Também é importante dizer que este modelo está em funcionamento hoje, com menos linhas e menos custo, o que confirma a avaliação de que este serviço ainda não encontrou os caminhos para seu custeio nas discussões com a sociedade e o poder público. O transporte público é, com certeza, uma das principais soluções para as dificuldades da mobilidade urbana. No caso do transporte por ônibus urbano, deveria ser quase que natural o seu uso, por ser mais barato e, potencialmente, por contribuir para socializar o espaço público.

Em São Paulo, um ônibus transporta, em média, 48 passageiros por viagem, o que significa, no computo geral, a 40 carros ou 48 bicicletas, a menos, levando-se em conta que, no meio urbano, transporta-se, em média, 1,2 pessoa por automóvel:

- - 1 ônibus ocupa 50 metros²
- - 48 bicicletas ocupam 92 m²
- - 40 carros ocupam 840 m²

Ou seja: 40 carros ocupam 16,8 vezes mais ambiente no espaço urbano do que um ônibus, além de poluir mais.

Uma pessoa que opta por pegar um transporte coletivo está poluindo 9,6 vezes menos do que outra que pega um carro e 16,1 vezes menos que um motociclista.

Mas, se o transporte público é tão maravilhoso, por que não é prioridade em nossa sociedade?

A resposta parece simples: porque no Brasil há uma cultura que privilegia o transporte individual, deixando, em segundo plano, o transporte público. Contudo, a superlotação, a falta de linhas, constantes atrasos e péssima manutenção formam o cenário real do transporte público no Brasil. Não é à toa que 70% das menções referentes a transporte público são negativas, evidenciando a falta de estrutura e o descontentamento da população. O carro pode ser um item de *status* social, um símbolo de conforto, poder e liberdade, enquanto o transporte público é uma solução barata e não desejada.

5.2 Propostas das novas concessões em São Paulo

Atualmente, além da proliferação de aplicativos, relacionados à mobilidade, como os de novos serviços já mencionados, GPS e suas consequências, assistimos ao poder público e ao setor de transportes urbanos procurando resolver problemas antigos, e lançando um novo modelo de contrato para licitações deste serviço, como é o caso de São Paulo, que estipulou novas regras em sua licitação, como, a seguir é apresentado - o que se pretende mudar, nos novos contratos:

- Os contratos traziam as seguintes prerrogativas - a remuneração era aferida pelo custo dos serviços e passageiros transportados. Hoje, a remuneração será pelo custo dos serviços, com impacto do **IQT**.

Passageiros são metas a manter.

- Os Indicadores utilizados para *ranking* e eventuais multas do Regulamento de Sanções e Multas (Resam)⁵⁰, que impactam na remuneração e geram multas contratuais.

- O que antes, era preocupação com resultado, passará a valer para planos de ação para novas contratações. Como uma preocupação com resultado, destaca-se a exigência de *Planos de Ação* para todas as contratações.

- SPTrans com mais autonomia na regulação do contrato / SPTrans com menos autonomia e mais instrumentos de fiscalização (papel agência)

- 13 penalidades contratuais / 103 penalidades contratuais

Por outro lado, pode-se dizer que ocorreram alguns avanços no novo modelo:

- Atualizou o conceito de mobilidade urbana e incorporou as novas legislações;
- Introduziu o IQT e demais indicadores, vinculando-os, diretamente, à remuneração;
- Adotou tecnologias de informação e monitoramento como estratégias para gestão e fiscalização do contrato;
- Introduziu pesquisas qualitativas e quantitativas para avaliar os serviços (ISO);
- Estabeleceu um prazo de transição para validar as novas regras (necessário, mas traz riscos);
- Abriu possibilidades de adoção de novas políticas tarifárias, se for o caso;
- Algumas observações a superar, devem estar no radar do gestor público e dos operadores:
- Emissões de poluentes (tecnologia, disponibilidade de escala e custo);
- Também apresenta a possibilidade, o que pode ser considerado excesso de zelo, multas contratuais em demasia e duplicidade com outras legislações;
- Relação com cidadão/usuário/cliente (IRO e IRS);
- Treinamento não incorporou o conceito do contrato (indicadores, remuneração). Metas são difíceis de alcançar no primeiro ano.

Mesmo assim, poderia ter avançado mais no conceito de serviços integrados para mobilidade urbana, mas também não impede que se busque este crescimento, pois deixa margem a novas inclusões. Por outro lado, as concessionárias deverão enfrentar alguns desafios:

1. Um contrato em movimento e uma empresa gestora em transformação (Agência);
2. A mobilidade urbana em profunda transformação (contrato terminará com parte da frota sem motorista);

3. O transporte público sofrendo competitividade predatória, com plataformas virtuais vendendo serviços mais rápidos, baratos e maleáveis;
4. O corte nos recursos orçamentários e nos financiamentos para infraestrutura de mobilidade urbana, especialmente para o transporte público;
5. Necessidade de estabelecer novas fontes de recursos para compor a remuneração do transporte público (tarifas competitivas).

a) Principais eixos dos novos contratos:

O novo modelo de contrato prevê alguns eixos para a organização, a gestão e o monitoramento do contrato:

EIXO 1 – INDICADORES:

- DE QUALIDADE
- DE PRODUTIVIDADE
- AMBIENTAIS

EIXO 2 – REMUNERAÇÃO DA EMPRESA COMPLIANCE **EIXO 3 – AUDITORIAS, ISSO E EIXO 4 – PLANOS DE AÇÃO** **EIXO 5 – OBRIGAÇÕES, PROCEDIMENTOS E PENALIDADES**

NÍVEIS DE ALERTA PARA O IQT:

- Ótimo acima de 93%
- Bom entre 76 e 92,99%
- Regular entre 60 e 75,99%
- Ruim abaixo de 60%

Indicador	1º Ciclo - Avaliação Peso	2º Ciclo - Avaliação Peso	3º Ciclo - Avaliação Peso
ICV	1,7726	1,4569	1,3112
IQF	1,4831	1,219	1,0971
IRS	1,2253	1,0071	0,9063
IRO	1,2167	1	0,9
IPP	1,2167	1	0,9
IAQ	1,2081	0,9929	0,8937

IOP	1,069	0,8786	0,7907
IDTA	1,8085	0,6645	0,5981
ICL	0	0,781	0,7029
IEP	0	1	0,9
ISU	0	0	1

Tabela 20– Peso do Indicador por Ciclo para IQT
Fonte: O autor

EIXO 1 – INDICADORES DE QUALIDADE (IQT):

- 1 - ICV (Cumprimento de viagens)
- 2 - IQF (Quilômetros entre falhas em Operação)
- 3 - ISU (Satisfação do usuário)
- 4 - IRS (Reclamações do serviço)
- 5 - IPP (Pontualidade das partidas realizadas)
- 6 - IEP (Veículos aprovados na inspeção de poluentes)
- 7 - IRO (Reclamações da conduta dos Operadores)
- 8 - IAQ (Acidente por quilômetro)
- 9 - IOP (Ocupação dos passageiros nos veículos)
- 10 - ICL (Conservação, limpeza e manutenção da frota)
- 11 - IDTA (Transmissão do equipamento embarcado)

INDICADORES DE PRODUTIVIDADE – (km/litro – RA/SOS):

MKBF – Mean Kilometer Between Failure (índice de quebra eletromecânica da frota por quilômetro).

IPK – Índice de Passageiros por Quilômetro

PVD – Passageiros Transportados por Veículo por Dia

PMM – Percurso Médio Mensal

Figura 34– Indicadores ambientais (novas tecnologias/novos combustíveis)
Fonte: O autor

EIXO 2 – REMUNERAÇÃO DA EMPRESA:

Estimativa: PAX. - Rem. Mês R\$47.500,00 – Perda Anual - R\$ 30.000,00
 Custo do Serv. Mês: R\$ 50.000,00 impacto do IQT (até 4%) – R\$ 2.000,00
 Multas Resam
 Multas Contratuais- 103
 Multas Fundo

EIXO 3 – AUDITORIAS, ISSO E COMPLIANCE:

ISO - 9001
 ISO – 14001
 ISO – 39001
 Compliance

EIXO 4 – PLANOS DE AÇÃO

Frota:

1. Plano de renovação da frota - idade média e máxima
2. Plano de renovação da frota com requisitos de redução de emissões de poluentes:
 - MP (Material Particulado)
 - CO2 (Dióxido de Carbono)
 - NOx (Óxidos de Nitrogênio)
3. Plano de inspeção, manutenção e conservação da frota deverá ainda analisar:
 - Consumo de combustível
 - Quilometragem percorrida
 - Ordens de serviço (controle diário)
 - Consumo de lubrificantes
 - Consumo de pneus
 - Vida útil de peças e conjuntos
 - Controle de recolhidas anormais
 - Controle de socorros em via pública
 - Controle de acidentes e avarias em via pública
 - Limpeza dos veículos
 - Programação e registros de manutenção preventiva

Plano de manutenção atualizado à medida que a tecnologia evolui

Garagens e pátios:

4. Plano de Gestão Ambiental das garagens e pátios deverá ser desdobrado em sete programas:
 - 4.1. Monitoramento da qualidade do ar nas garagens e pátios
 - 4.2. Monitoramento dos níveis de ruído e de vibrações
 - 4.3. Gerenciamento de áreas contaminadas
 - 4.4. Manejo arbóreo
 - 4.5. Gerenciamento de resíduos sólidos
 - 4.6. Monitoramento do solo
 - 4.7. Monitoramento de águas subterrâneas
5. Plano de Funcionamento das garagens e pátios
6. Plano de Obras das garagens
7. Plano de Monitoramento dos Insumos, com apresentação trimestral de preços e consumo dos principais itens, acompanhado de notas fiscais de compra

Recursos Humanos:

8. Plano Geral de Treinamento da mão de obra:
 - Motoristas
 - Cobradores
 - Fiscais
 - CCG
 - Manutenção
9. Plano de Treinamento de motoristas para registro dos seus dados no SIM;
10. Plano de RH (horas extras, absenteísmo, faltas, atestados;

Tecnologia da informação:

11. Plano de Renovação/atualização da tecnologia embarcada;12. Plano de Implantação do CCG;13. Plano de Atualização softwares do SMGO – Fundo;14. Plano para implantação da Telemetria na frota.

Administrativos e financeiros:

15. Plano de Contas, com a escrituração contábil e de qualquer natureza, incluindo demonstrativos mensais, semestrais e anuais;16. Plano para adquirir guinchos para disponibilizar a SPTrans dentro do prazo;17. Plano para implantação da ISO 9.00118. Plano para implantação da ISO 14.001;19. Plano para implantação da ISO 39.001;20. Plano para implantação do COMPLIANCE.

Indicadores de Qualidade:

- 21. Plano de Ação para ICV
- 22. Plano de Ação para IQF
- 23. Plano de Ação para ISU
- 24. Plano de Ação para IRS
- 25. Plano de Ação para IPP
- 26. Plano de Ação para IEP
- 27. Plano de Ação para IRO
- 28 – Plano de Ação para IAQ
- 29 - Plano de Ação para IOP
- 30 - Plano de Ação para ICL
- 31. Plano de Ação para ITDA

Obs.: Os Indicadores de Qualidade que estiverem abaixo da meta necessitarão de um Planos de Ação específico para cada linha ou para a Empresa, se for o caso.IQT32. Plano de Ação para IQT

Passageiros transportados33.Plano de Ação para recuperar a queda de passageiros

Obs.: O Plano de Ação para IQT e o Plano para recuperar eventuais quedas de passageiros deverão ser feitos por Empresa e por linha. Caso não alcance as metas estabelecidas, deve ser solicitado ajuste na programação.

EIXO 5 – OBRIGAÇÕES, PROCEDIMENTOS E PENALIDADES

As obrigações contratuais são:

1. Administrativas e financeiras
2. Procedimentos que não podem ser executados pela empresa.

As penalidades podem ser:

Pelo não cumprimento das determinações da SPTrans (assuntos variáveis)

Pelo não cumprimento das 103 obrigações contratuais
Pelo não cumprimento do Resam

Procedimentos que não poderão ser executados pelas empresas operadoras:

NÃO podem ter três advertências à EO sobre mesmo fato (multa 12,5 mil tarifas);

NÃO cumprir qualquer outro dever ou obrigação apurado pela SPTrans, que não previsto em quaisquer dos grupos da tabela das 103 obrigações (G – 29, multa 1,5 mil tarifas);

NÃO firmar acordos de Níveis de Serviço - ANS (multa 1250 tarifas/mês);

NÃO cumprir avisos, ofício, intimação, comunicação, notificação dentro dos prazos estabelecidos (multa 750 tarifas/dia); NÃO desenvolver aplicativos previstos nas especificações que não sejam acessíveis para atender aos usuários com baixa visão, daltonismo e mobilidade reduzida (multa 5 mil tarifas/mês);

NÃO implantar o sistema de Monitoramento e gestão Operacional com limitação de usuários para acesso à ferramenta e ou cobrando adicional por licença (multa 10 mil tarifas por dia para cada uma das 32 concessionárias);

- 👉 NÃO comunicar, no prazo máximo de 15 dias eventuais alterações no estatuto ou contrato social da Empresa (multa 750 tarifas/dia);
- 👉 NÃO atualizar o sistema de Monitoramento e Gestão Operacional, conforme indicadores e parâmetros previstos na metodologia definida para remuneração das EO (multa 10 mil tarifas/dia para cada uma das 32 concessionárias);
- 👉 NÃO usar as dependências das garagens e pátios para outra finalidade sem a devida aprovação SPTrans (multa 500 tarifas dia/veículo);
- 👉 NÃO solicitar ao Poder concedente autorização para fazer qualquer alteração societária, transferências, fusões, cisões e incorporações (multa 100 mil tarifas por evento);
- 👉 NÃO pagar salários, encargos sociais, previdenciários e trabalhistas incidentes sobre MO, que provoque paralisação (multa 250 tarifas/dia veículo parado);
- 👉 NÃO receber e tomar ciência dos documentos enviados pela SPTrans (multa 12,5 mil tarifas)

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de São Paulo do século XXI segue alinhada à tendência mundial de se desenvolver como uma megacidade, crescendo em termos populacionais e como centro de influência socioeconômica, não só no Brasil, mas mundialmente, caracterizando-se como a maior aglomeração urbana da América Latina.

Nesse contexto, as políticas públicas terão de acompanhar tal crescimento e se manter atualizadas com as inovações digitais, para servir uma sociedade, rumo às chamadas *smart cities* ou cidades inteligentes.

A busca por soluções de problemas relativos à mobilidade urbana e transportes públicos nas grandes cidades, nos próximos anos e décadas, continuará em pauta como um desafio recorrente para sustentar a locomoção de todos os seus habitantes.

No âmbito desta tese, a opção por colocar a iniciativa da Operação Controlada implantada na rede noturna de São Paulo como estudo de caso serve como referência e parâmetro para medir as dificuldades que o setor de transportes públicos enfrenta e busca solucionar na área específica dos ônibus que circulam em São Paulo, diante da imagem que a população tem desse tipo de serviço.

Por meio dos estudos formulados ou revisitados para a elaboração desta tese, será possível materializar o que o poder público vem formulando com as novas regras para os novos contratos e editais públicos.

As Pesquisas OD 2007 a 2017 e a da CNT: NTU, 2017 são públicas, notórias e balizadoras nas discussões técnicas em simpósios e congressos pelo Brasil afora, dentro do setor de transportes. O levantamento setorial, Uber Juntos e a Pesquisa da Imagem dos Transportes, especificamente desenvolvida para a finalidade desta tese, são contrapontos sugeridos pelo próprio método como complementares, colocando, em evidência, a razão do estudo dos impactos sofridos pelo setor, advindos das novas tecnologias.

Indagações surgidas nos últimos congressos e reuniões temáticas da área, com relevância, em decorrência dos resultados, foi selecionada a pesquisa setorial Uber Juntos, desenvolvida pelo GAESI / USP e a Quest Inteligência em 2019. E por último, como verificou-se na escala de preocupação do setor, a questão do desgaste, já apontado em 2012 pela pesquisa da ANTP descontinuada, sobre a imagem do passageiro do transporte público, que mostrava, à época, sinais de desgastes.

Ainda que no século passado e início deste século tenha sido expressivo o crescimento de automóveis nas cidades, é mais do que esperado que a proporção global da população que reside ou frequenta áreas urbanas tenda a aumentar mais rapidamente do que a capacidade de se produzir infraestrutura suficiente para tal fim.

Por isso, os governos devem incentivar a população a abandonar seus carros por caminhadas, ciclismo e mobilidade compartilhada, conforme sugere Webb (2019)⁴⁹. O compartilhamento nos transportes se propagou nos últimos anos devido à disponibilidade de ferramentas da internet, pessoas utilizam um mesmo

⁴⁹ *The Impact of Artificial Intelligence in the Labor Market* Michael Webb*Stanford University, novembro 2019. Disponível em: https://web.stanford.edu/~mww/webb_jmp.pdf -. Acesso em: 18/12/2019.

veículo para viagens ou compartilham bicicletas e patinetes, com outros meios de transporte.

O uso massivo dos *smartphones* e a criação de apps, conforme os anexos 1 e 2 demonstram, auxiliam os usuários a se locomoverem de maneira mais ágil numa cidade como São Paulo, e quebrar a tradição de atrasos nos compromissos, devido a problemas com os transportes públicos, congestionamentos e demais fatores relacionados com uma urbanização muito voltada aos automóveis.

O método MAR proposto nesta tese indica uma direção no sentido de avaliar os impactos das tecnologias na mobilidade urbana, focalizando o setor e as flutuações e tendências das demandas nos deslocamentos urbanos dos variados modais de transportes da cidade.

A relevância no uso do *open data* para pesquisas e desenvolvimento de estudos é importante de ser ressaltada. No decorrer desta tese, observou-se um posicionamento bastante refratário, por parte de empresas e setores relacionados ao tema, quanto à disponibilização de dados que deveriam estar abertos.

Esse foi o caso específico dos ônibus urbanos, em que se verificou a necessidade premente de se ter uma linha de comando unificada com o potencial de leitura do *big data*, fornecendo dados em tempo real, como descrito na iniciativa Operação Controlada.

Para assegurar que a sociedade esteja preparada para receber as novidades tecnológicas, gestores e formuladores de leis necessitarão compreender e enxergar melhor como o futuro se desenvolverá, para estarem preparados, também, na tomada de decisões sobre investimento em novas infraestruturas.

Na sociedade atual, tecnologias de transformação digital com infraestruturas de *big data*, IoT, AI e drones têm o potencial de mudar a maneira como o setor de transporte é organizado e gerenciado, abrindo caminho para novos serviços e modelos de negócios.

A dinâmica e extensão dos avanços tecnológicos foram muito bem desenvolvidas nas cidades asiáticas no início do século XXI e estão se tornando particularmente orientadas para o futuro. Decorrências das táticas de mobilidade acelerada na Ásia são visíveis em comparação com o que se pode esperar do lado ocidental.

Desta forma, pode-se indagar: quais métodos de inovação permitirão desenvolvimento acelerado da mobilidade? Como os sistemas de transporte urbano mudarão no futuro para minimizar os impactos adversos das formas atuais de mobilidade?

Na Ásia, conceitos de transporte e considerações inovadoras de transporte (como o Ecobee Urban Maglev da Rotem⁵⁰) se expandem com uma promessa considerável, conforme Hekler e Klühspies (2018) que, se bem-sucedida, pode se transformar em criadores de tendências com considerável relevância futura em escala global.

Dentre as preocupações do setor no Brasil, há que se destacar o esforço dos gestores públicos no sentido de solucionar problemas estabelecidos por décadas de descuido, como o estudo de caso e projeto piloto desenvolvido em São Paulo, assim como do artigo, articulado e apresentado pela ANTP, sobre o estudo do impacto dos aplicativos no transporte público por ônibus de São Paulo e Belo Horizonte.

O grande desafio para os próximos anos é justamente viabilizar os investimentos necessários para que o país continue a avançar na melhoria dos sistemas de transporte público e não motorizados. Aliado às políticas de investimentos, seria importante também avançar nas políticas compensatórias focadas no transporte público, de forma a o tornar mais atrativo economicamente e operacionalmente em relação ao transporte individual. Políticas de redução das tarifas públicas, com a incorporação de novas fontes de financiamento focadas no transporte privado individual, como pedágios, e outros segmentos que se beneficiam da estrutura de mobilidade, mas pouco contribuem para o seu financiamento, além da melhoria da gestão e da regulamentação dos sistemas.

Entretanto, políticas sociais focadas na mobilidade dos mais pobres também são importantes, na medida em que diminuiria a exclusão existente hoje no acesso dos mais pobres aos equipamentos sociais urbanos e também aos empregos formais ofertados. (GOMIDE, 2004).

⁵⁰ DOI 10.17816/transsyst201843s1115-123© M. Hekler¹, J. Klühspies² 1 Institute CERM (Center for Education & Research on Mobility)² The International Maglev Board (Deggendorf, Germany). Disponível em: <https://transsyst.ru/transsyst/article/view/10730/8471> . Acesso em: 18/12/2019

Iniciativas, discussões e pesquisas como estas devem fornecer subsídios às empresas investidoras do setor; apesar de não ter sido esta a abordagem da tese. O método proposto também pode ser útil a esse fim, amparando, de forma lógica, o setor empresarial preocupado com a questão. Entretanto, as tecnologias disruptivas focalizadas têm ampla gama de interesse neste setor, por tratar de aplicativos e impactos em toda a sociedade, de forma geral, em seu cotidiano.

Cabe, no entanto, enfatizar que é importante a diferenciação dos serviços de grande, média e baixa capacidade, como a dos aplicativos de compartilhamento de carros, que são serviços ponto a ponto, com características de atendimento de baixa capacidade e devem ser enxergados como elementos complementares na matriz do sistema de transporte urbano.

Por fim, cabe mencionar que a acessibilidade eletrônica aos serviços de transportes oferecidos pela internet tem sido motivo de discussão e elaboração de muitos trabalhos científicos. A expectativa é que esse tipo de conversação e compartilhamentos na rede seja cada vez mais eficaz na busca de respostas às necessidades específicas da questão mobilidade para todos.

Espera-se que as proposições apresentadas nos limites desta tese possam servir de apoio a futuras pesquisas e, quiçá, seja dado prosseguimento e aprofundamento deste tema.

REFERÊNCIAS

ABRAMIDES, Maria Beatriz Costa; CABRAL, Maria do Socorro Reis - Regime De Acumulação Flexível E Saúde Do Trabalhador – 2003 – Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v17n1/v17n1a01.pdf>> Acesso em: 04/09/2019.

ABRAMOVAY, Ricardo. Mobilidade versus carrocentrismo. Fórum Brasileiro de Economia Solidária. 19/12/2012. Disponível em: <https://fbes.org.br/2011/12/19/mobilidade-versus-carrocentrismo/> Acesso: 30/09/2019.

ALMEIDA, M. P. Reformas neoliberais no Brasil: a privatização nos Governos Fernando Collor e Fernando Henrique Cardoso. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010. Disponível em: <http://www.historia.uff.br/stricto/td/1263.pdf>. Acesso em: 30/07/2017.

ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP). Disponível em <https://uvagpclass.wordpress.com/2017/05/24/analytic-hierarchy-process-ahp/>. Acesso em:

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). Pesquisa de Imagem dos Transportes na Região Metropolitana de São Paulo. Disponível em: <<http://www.antp.org.br/pesquisa-de-imagem/sobre-a-pesquisa-deimagem.html>> Acesso em: 10/09/2019.

_____. Avaliando a qualidade da mobilidade urbana: aplicação de metodologia experimental. Série Cadernos Técnicos, vol. 23, 2016. Disponível em: <http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2016/02/24/EDD40925-41A2-4489-BC08-B221B3A7EA2B.pdf>. Acesso em: 20/04/2020.

ARAÚJO, M. R. M., Oliveira, J. M., Jesus, M. S., Sá, N. R., Santos, P. a. C., & Lima, t. C. - Transporte Público Coletivo: Discutindo Acessibilidade, Mobilidade e Qualidade de Vida - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Brasil. 2011 – Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v23n3/15.pdf>> Acesso em: 20/09/2019.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS - [NTU Brasil](#) - Publicado em 1 de agosto de 2018 Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Kgs348CivuU>> . Acesso em: 03/09/2019.

AZAMBUJA, Ana Maria Volkmer de. Análise de Eficiência na Gestão do Transporte Urbano por Ônibus em Municípios Brasileiros. Florianópolis, 2002. 385f. Tese de doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pósgraduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

BAKER, Paul M. A. et al. Disruptive Technologies and Transportation. Texas A&M Transportation Institute, PRC 15-45 F, jun./2016.

BICALHO, M.P. Modos de Transporte Urbano de Passageiros. Mobilidade Urbana no Brasil. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2016. p. 117-173.

BITTENCOURT, Gerson L. Bilhetagem Eletrônica: uma revolução muito além do pagamento das tarifas do transporte público. In Mobilidade urbana no Brasil. Fundação Perseu Abramo, Capítulo 6, p. 295-305, 2016.

BOSQUETTI, M. A. Filosofia de Gestão de Pessoas, Processo da Estratégia e Performance Organizacional. In: Encontro da ANPAD, 34. Rio de Janeiro, 25 e 29 de setembro de 2010. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/eso2571.pdf>. Acesso em: 14/08/2017.

CAIXETA FILHO, J. V. et. al. Gestão Logística do Transporte de Cargas. São Paulo: Atlas, 2001.

CÂNDIDO, Ana Clara - Inovação Disruptiva: Reflexões sobre as suas características e implicações no mercado. Baseado no relatório de “Factores Sociais de Inovação A” (da responsabilidade do Prof. Dr. António Brandão Moniz) no Programa Doutoral em Avaliação de Tecnologia (FCT-UNL). O trabalho teve ainda a orientação da Prof.^a Cristina Paixão de Sousa, .Lisboa, jul./2011.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. *The second machine age*. Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. New York: WW Norton & Company, 2014.

CHASE, R.B. et al. Administração da produção e operações para vantagens competitivas. 11. ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2006.

CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO (CTB). LEI Nº 9.503, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997 Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503.htm > Acesso em: 04/09/2019.

Confederação Nacional de Municípios (CNM) - Mobilidade Urbana Municipal: A Gestão do trânsito e o Plano de Mobilidade – Coletânea Gestão Pública Municipal: Gestão 2017-2020 – Brasília: CNM, 2016.

CORRÊA, Priscila Moreira; FERNANDES, Edicléa Mascarenhas; ORRICO, Hélio Ferreira. Acessibilidade e inclusão social. Rio de Janeiro: Deescubra, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbee/v15n1/12.pdf> > Acesso em: 20/09/2019.

CORREIA, João Carlos. Impactos da Indústria Automobilística nas Cidades do Estado de São Paulo e sua Transformação em Função do Processo Industrial - Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwiSztLBm87kAhXPILkGHcwdBLgQFjABegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F16%2F16139%2Ftde21012>>

[010-145148%2Fpublico%2Ftese.pdf&usq=AOvVaw3jbxj5hyxU-TVWc1kGIXG>](#)
Tese de doutorado, FAU /USP 2008. Acesso em: 13/09/2019.

CORREIO BRASILIENSE – CIDADES – (2017) Disponível em:
https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2017/05/12/interna_cidadesdf,594471/nene-constantino-austero-discreto-bilionario-e-condenado-porassass.shtm Acesso em: 23/09/2019.

CHRISTENSEN, Clayton M.; RAYNOR, Michael E.; McDONALD, Rory. What is disruptive innovation. Harvard Business Review, 2015. Disponível em <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>. Acesso em: 01/01/2020

CRUZ, J. A. et al. Qualidade e produtividade nos transportes – Transporte Urbano de Passageiros, (1-39) São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2008.

CRUZ, M.V.G. Produção do Serviço de Transporte Público Urbano por Ônibus: Aspectos da Organização do Trabalho. RAC, v.2, n.3, set./dez. 1998.

DUARTE, F.; SÁNCHEZ, K.; LIBARDI, R. Introdução à Mobilidade Urbana. Curitiba: Ed. Juruá, 2010.

DUTRA, Ademar et al. O Uso da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) para a Incorporação da Dimensão Integrativa de Avaliação e Desempenho Organizacional. I Encontro de Administração da Informação, Florianópolis, 2007. Disponível em <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enadi449.pdf>. Acesso em: 26/12/2019.

ENSSLIN, Sandra et al. Uma metodologia Multicritério (MCDA-C) para apoiar o gerenciamento do capital intelectual organizacional. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ram/v9n7/a07v9n7.pdf>. Acesso em: 30/10/2019.

FABUS - Associação Nacional dos Fabricantes de Ônibus. Disponível em: < <https://fabus.com.br/modelos.htm>> Acesso em: 30/09/2019.

FACCHINI, Eduardo; BOVO, Cassiano Ricardo Martines; MORAES, Antônio Carlos de - A mobilidade urbana na encruzilhada: debate inadiável, soluções urgentes - Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 37 - 2014 - 3º quadrimestre.

_____; DIAS, E.M. The Importance Of Development Of Control Processes and Methods for Urban Bus Services. ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal Regular Issue, Vol. 8 N. 3, 21019, p. 51-65.

FELL, André Felipe de A. *et al.* Estudos qualitativos em gestão da tecnologia e sistemas da informação. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2010.

FORTES, Melissa B. Tecnologias disruptivas e mobilidade urbana: inovação para o desenho das cidades. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo USP. São Paulo, 2020. Disponível em

https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-04022020-175103/publico/TEMELISSABELATOFORTES_rev.pdf. Acesso em: 14/09/2019.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Resumo de Notícias da 30ª. Pesquisa Anual. Centro de Tecnologia de Informação Aplicada (FGVCia), 2019. Disponível em: http://fgvcia.eaesp.fgv.br/sites/fgvcia.eaesp.fgv.br/files/arquivos/u11/noticias2019fgvcia_2019.pdf Acesso: 02/01/2020

GÔMARA, A. O Transporte Rodoviário Interestadual e Internacional de Passageiros. Brasília: Abrati, 1999. p. 20.

GOMIDE, A. A. (Coord.). Regulação e organização do transporte público urbano em cidades brasileiras: estudos de caso. Brasília: Ipea/MCidades, 2004. (Relatório de pesquisa).

_____; Carvalho, Carlos Henrique Ribeiro de. A regulação dos serviços de mobilidade urbana por ônibus no Brasil., 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9220/1/A%20Regula%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acesso em: 07/10/2019.

_____. Mobilidade Urbana, Iniquidade e Políticas Sociais. Disponível em <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9186/1/Mobilidade%20urbana.pdf> Acesso em 07/10/2019.

GROU, M. et. al. Os motores da quarta revolução industrial. In Automação & Sociedade (Silva, et al coord.). PDF, Capítulo 2, 2018, p. 42-68.

GUERRA, Maria Manuela Pose. Eficiência urbana: fluxos para o comércio e tempo para o pedestre. - Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo Área 2015.

GUZZI, Adriana A. O cuidado de si e o mundo distribuído. A apropriação dos meios de comunicação e as novas práticas políticas em rede. Tese de doutorado. PUCSP, 2013,

HENRY, Etienne e KÜHN, Francis. "Do metrô às suas variantes: lições mexicanas e outras", Revista ANTP (1º trimestre, 1996)

HETZEL, Paul. 12 tecnologias disruptivas para os negócios em 2018. CIO from IDG, EUA, 2018. Disponível em <https://cio.com.br/12-tecnologias-disruptivaspara-os-negocios-em-2018/>. Acesso em: 01/10/2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). População Brasileira. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/box_popclock.php> Acesso: 03/9/2019.

INSTITUTO EKOS BRASIL, Geoklock Consultoria e Engenharia Ambiental. Inventário de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa do

Município de São Paulo de 2003 a 2009 com atualização para 2010 e 2011 nos setores energia e resíduos. São Paulo: ANTP, 2013. 148, p. II, tab., gráf. (Série Cadernos Técnicos, volume 12).

JURAN, J.M. – A Qualidade desde o Projeto – Os Novos Passos para o Planejamento da Qualidade em Produtos e Serviços – Ed. Pioneira – 1992.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade – Metodologia do Trabalho Científico – São Paulo – SP – ed. Atlas, 1986.

LARAIA, Roque de Barros. Cultura: um conceito antropológico. 14ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

LEI Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm Acesso em: 04/09/2019.

LEVISON, Herbert et al. Bus Rapid Transit, Volume 2: Implementation Guidelines https://www.researchgate.net/publication/254609218_Bus_Rapid_Transit_Volume_2_Implementation_Guidelines – Acesso em: 15/10/2018.

LONGO, Rose Mary Juliano. Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação, jan/1996. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0397.pdf > Acesso em: 03/10/2019.

MARTINS, F. G. D. et al. Regulamentação do transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros. In: Congresso de Pesquisa e Ensino de Transportes, 18. ANPET, 13 Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEWjb9yOx7HVAhVGS5AKHYv6CslQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fportal.tcu.gov.br%2Fflumis%2Fportal%2Ffile%2FfileDownload.jsp%3FfileId%3D8A8182A24F0A728E014F0AE490621915&usq=AFQjCNENwscVisZQ_sZx7NGueKKuoYoHzA. Acesso em: 30/07/2017.

MELLO, João; NOVAIS, Fernando. Capitalismo tardio e sociabilidade moderna. In: NOVAIS, Fernando (Org.). História da vida privada no Brasil: contrastes da intimidade contemporânea. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (MCIDADES) (2003). Disponível em: <http://srv2.lemig.umontreal.ca/donnees/Projet%20Bresil/urbanisation/6PoliticaNacionalMobilidadeUrbanaSustentavel.pdf>. Acesso em: 30/07/2017.

_____. & Instituto Pólis. Conheça o anteprojeto de lei da política nacional de mobilidade urbana – Mobilidade Urbana é desenvolvimento Urbano! Disponível em: < <http://www.polis.org.br/uploads/922/922.pdf> > 2005. Acesso em: 04/09/2019.

MORAES, Antônio Carlos. Congestionamento urbano: custos sociais. Revista dos Transportes Públicos, ano 36, 3º quadrimestre nº 135. ANTP, 2013, p. 41 a 48.

OLIVEIRA, Rodrigo Luiz Pinheiro de. Impactos da qualidade percebida sobre as atitudes e intenções comportamentais de proprietários de automóveis, 2010. Disponível em: http://www.fumec.br/anexos/cursos/mestrado/dissertacoes/completa/rodrigo_luiz_pinheiro.pdf. Acesso em: 12/09/2019.

OOTA, Flávio Massayoshi. Planeta Sustentável (encarte), 2012. Disponível em: < <https://thecityfixbrasil.com/2012/05/31/jose-serra-ataca-o-que-defendem-osmaiores-urbanistas-do-mundo/>> Acesso em: 03/10/2019.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT. História. N.d.a. Disponível em: <<https://www.ilo.org/brasil/lang-pt/index.htm>>. Acesso em: 22/09/2019.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. Science, Technology and Innovation Outlook 2016. Paris: OECD Publishing, 8 dez. 2016a. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en>. Acesso em: 12/09/2019.

_____. Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being, OECD Publishing, Paris. 2015c. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en> Acesso: 30/09/2019

ORRICO FILHO, R. D. et al. Elaboração de um modelo de remuneração dos serviços e das empresas de transporte público por ônibus para as cidades brasileiras. Brasília: Geipot; Coppetec/UFRJ, 1995. (Relatório, n. 5). Mimeo.

PEREIRA, Sérgio L. P. *Utilização do método multicritério Promethée para definição da ordem de desenvolvimento de programas de indicadores de negócio*. XXXVI - SBPO, São João del Rei-MG, 23-26/11/2004. Disponível em: <http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2004/pdf/arq0160.pdf> Acesso em: 01/10/2019.

POPPER, Karl Raimund – A Lógica a Pesquisa Científica; tradução de Leonidas Hegemberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo, Cultrix, Ed. da Universidade de São Paulo, 1975.

Prefeitura Municipal de Salvador. RT09: Relatório de Metodologia de Avaliação de Impactos. In: Plano de Mobilidade Sustentável, Salvador, 2017.

Prefeitura de São Paulo. Avaliação do desempenho dos serviços de transporte. Disponível em:

<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/institucional/sp/trans/acesso_a_informacao/index.php?p=213379>. Acesso em: 20/04/2020.

_____. Programa de metas 2017 / 2020. Dados Abertos, p. 252 a 298.

Quarta Revolução Industrial. *Significados História*. Disponível em <https://www.significados.com.br/quarta-revolucaoindustrial/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20a%20Quarta%20Revolu%C3%A7%C3%A3o%20Industrial&text=%C3%89%20considerada%20a%20maior%20revolu%C3%A7%C3%A3o,f%C3%ADsica%2C%20tecnologias%20e%20avan%C3%A7os%20digitais>. Acesso em 19/09/2019.

RECK, Angelo B.; SCHULTZ, Glauco. Aplicação da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão no Relacionamento Interorganizacional na Cadeia da Avicultura de Corte. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, vol. 54, Brasília, out-dez 2016. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032016000400709&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 29/09/2019

ROLNIK, Raquel; KLINTOWITZ, Danielle. Mobilidade na Cidade de São Paulo. *Portal de Revistas da USP, Estudos Avançados*, v. 25, no. 71, 2011.

SANTOS, Matheus H. S. Leitura das cidades brasileiras: segregação e espoliação urbanas. *Revista Espaço de Diálogo e Desconexão*, v. 10, n. 2, UNESP, Araraquara, 2018. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/redd/article/view/11761>. Acesso em: 01/01/2020

SCHILLER, Alexandre O. S. B. Dissertação de Mestrado. Sistema de Transporte Rodoviário Interestadual e Internacional de Passageiros no Brasil: Concorrência, Falhas de Governo e Reflexos Regulatórios. Fundação Getúlio Vargas/Escola de Direito do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/27339/Schiller%2C%20Alexandre%20.%20Sistema%20de%20Transporte%20Rodovi%C3%A1rio%20Interestadual%20e%20Internacional%20de%20Passageiros%20no%20Brasil%20-%20Concorr%C3%Aancia%2C%20Falhas%20de%20Governo%20e%20Reflexos%20Regulat%C3%B3rios.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20/04/2020.

SCHOR, Tatiana. O automóvel e o desgaste social. São Paulo em perspectiva, 13 (3) 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88391999000300014>. Acesso em: 08/05/2014.

SILVA, Élcio Brito et.al. Automação & Sociedade: Quarta Revolução Industrial, um olhar para o Brasil. GAESI/USP, São Paulo, 2018.

SILVA, Nelson - Transformação digital, a 4ª revolução industrial - BOLETIM ENERGÉTICO AGOSTO - 2018 - Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/bc/article/download/77080/73894>> acessado em: 26/12/2019.

SILVEIRA, M. R.; COCCO, R.G. **Transporte público, mobilidade e planejamento urbano:** contradições essenciais. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142013000300004> Estud. Av. v.27, n.79. 2013 Acesso em: 18 /08/2017.

SINUS – Compartilhando responsabilidades na Promoção da Justiça – 2014 Disponível em: <<http://sinus.org.br/2014/wp-content/uploads/2013/11/OIT-GuiaOnline.pdf>> - acessado em: 04/09/2019.

TASCA, José E.; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra R. A avaliação de programas de capacitação: um estudo de caso na administração pública. Revista Adm. Pública, vol. 46, n. 3, Rio de Janeiro, maio-jun. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003476122012000300002. Acesso em: 20/10/2019.

TRINDADE, José Raimundo. A lógica predatória do capitalismo do século XXI- 10/05/2019 Disponível em: <<https://www.alainet.org/pt/articulo/199756>> Acesso em: 04/09/2019.

VASCONCELLOS, Eduardo A. O que é trânsito. Coleção Primeiros Passos., Editora Brasiliense, 3ªed. São Paulo, 1998.

VILLAÇA, Flávio. São Paulo: segregação e desigualdade. In *Estudos Avançados*, abril 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262752597_Sao_Paulo_segregacao_urbana_e_desigualdade_pdf. Acesso em: 20/10/2019.

WINTERLING, Aloys. - Loucura Imperial na Roma Antiga- História (São Paulo). v.31, n.1, pp. 4-26, jan/jun 2012 ISSN 1980-4369 – Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/his/v31n1/a02v31n1.pdf>> Acesso em: 16/09/2019.

SITES PESQUISADOS

Canaltech. Os melhores aplicativos para quem usa transporte público. Disponível em <https://canaltech.com.br/apps/os-melhores-aplicativos-para-quemusa-transporte-publico/>. Acesso em: 01/01/2020.

Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) Zona Azul Digital como usar
<http://www.cetsp.com.br/consultas/zona-azul/tudo-sobre-zona-azuldigital/como-usar-os-aplicativos.aspx>. Acesso em: 11/11/2019

Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô). Disponível em: <
<http://50anos.metrosp.com.br/index.php/linha-do-tempo/>> Acesso em: 07/10/2019.

Computação Inteligente. Blog de André Pacheco. TOPSIS, tomada de decisão. Disponível em: <http://computacaointeligente.com.br/algoritmos/TOPSIS-tomadade-decisao/>. Acesso em: 10/10/2019

Comunica Que Muda (CQM). Disponível em:
<https://www.comunicaquemuda.com.br/dossie-mobilidade/mobilidade-urbananas-redes-sociais/> Acesso em: 16/10/2019.

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. (Emplasa). Disponível em: <
<https://emplasa.sp.gov.br/RMSP>> Acesso em: 07/10/2019.
 Panorama Mobile time / opinion box. Disponível em: <
http://www.ciencianasnuvens.com.br/site/wpcontent/uploads/2015/03/2016.02.18_PANORAMA-DE-USO-DE-APPS-NOBRASIL.pdf> Acesso em: 29/11/2019.

Olho Vivo. Sistema de monitoramento de ônibus em São Paulo. Disponível em:
<http://olhovivo.sptrans.com.br/files/TutorialNovoOlhoVivo.pdf> Acesso em: 01/01/2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Portal Acesso a Informação. Mobilidade e Transportes. Avaliação do desempenho dos serviços de transporte. Disponível

em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/institucional/sptrans/acesso_a_informacao/index.php?p=213379. Acesso em: 07/01/2020.

_____. Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana. <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/zona-eixo-de-estruturacao-datransformacao-urbana-zeu/> Acesso em 01/01/2020

RUNRUN.IT.Blog. Tendências de marketing para 2017 aqui. Disponível em <https://blog.runrun.it/tendencias-de-mercado-2017/>. Acesso em 01/01/2020
 TRAFI.COM Empowering cities to lead the mobility (r)evolution. Disponível em <https://www.trafi.com/>. Acesso em: 01/01/2020

_____. Aplicativo que indica locomoção por transportes coletivos por trens, metrô, linhas de ônibus de São Paulo e linhas de ônibus da EMTU. Disponível em: <https://web.trafi.com/br/saopaulo> Acesso em: 01/01/2020

SPTrans. Relatório da Administração SPTrans 2018 – Disponível em: <http://www.sptrans.com.br/media/1537/relatorio_de_administracao_2018.pdf> Acesso em: 07/10/2019.

Transportation systems and technology. Disponível em: <https://transsyst.ru/transsyst/article/view/10730/8471> Acesso em: 18/12/2019 - DOI 10.17816/transsyst201843s1115-123© M. Hekler¹, J. Klühspies² ¹ Institute CERM (Center for Education & Research on Mobility) ² The International Maglev Board (Deggendorf, Germany).

ANEXOS

Anexo I – Principais apps e seus impactos no Sistema de Transportes Públicos

Anexo II – Zona Azul Digital

Anexo I

PRINCIPAIS APPS E SEUS IMPACTOS NO SISTEMA DE TRANSPORTES PÚBLICOS (1/4)						
	App	Tipo	Veículo (modo)	Impacto no serviço de ônibus		Observação:
				Usuário do ônibus	Redução de viagens	
1	Moovit	Roteador multimodal de transportes público. Geolocalização	Ônibus, metrô trem e balsas.	Redução de custos e tempo de viagem. Aumento da Confiabilidade	Não. Incrementa	Dados de mais de 2 mil cidades em 80 países
2	Leveme	Roteador multimodal de transportes. Geolocalização	Ônibus, metrô trem, e taxis e bicicletas.	Redução de custos e tempo de viagem. Aumento da Confiabilidade	Sim. Caso o usuário opte por serviço privado.	
3	Cadê o ônibus	Posição geográfica dos ônibus em tempo real, Pontos de ônibus próximos, Itinerário das linhas e Horário de partida dos ônibus. Geolocalização	Ônibus urbano em São Paulo	Redução de custos e tempo de viagem. Aumento da Confiabilidade	Não, incrementa.	Aplicativo vencedor da Hackatona da SPTrans.
4	Olho vivo SPtrans	Posição geográfica dos ônibus em tempo real, Pontos de ônibus próximos, Itinerário das linhas e Horário de partida dos ônibus.	Ônibus urbano em São Paulo	Redução de custos e tempo de viagem. Aumento da Confiabilidade	Não. Incrementa.	Consultas de linhas, pontos e vias.
5	Quicko	Roteador multimodal de transportes público. Geolocalização	Ônibus urbano em São Paulo	Redução de custos e tempo de viagem. Aumento da Confiabilidade	Não. Incrementa.	Dados da SPTrans, Metrô, CPTM e EMTU.

6	Waze	Roteador multimodal de transportes público. Geolocalização	Autos, ônibus, bicicletas, transportes públicos.	Redução de custos e tempo de viagem.	Sim. Distribui o tráfego geral no viário local e corredores	Roteador para automóveis e induz tráfego segundo locais dos congestionamentos.
7	Google maps	Roteador multimodal de transportes público. Geolocalização	Autos, ônibus, bicicletas, transportes públicos.	Redução de custos e tempo de viagem.	Sim. Caso o usuário opte por serviço privado.	Não tem funcionalidades para ônibus e metrô
8	Citymapper	Roteador multimodal de transportes público. Geolocalização	Ônibus, metrô trem, e taxis e bicicletas.	Redução de custos e tempo de viagem. Aumento da Confiabilidade	Sim. Caso o usuário opte por serviço privado.	Só está disponível na cidade de São Paulo
9	Trafi	Roteador multimodal de transportes público. Geolocalização	Ônibus, metrô trem, e taxis e bicicletas.	Redução de custos e tempo de viagem. Aumento da Confiabilidade	Sim. Caso o usuário opte por serviço privado.	O funcionamento do Trafi é o mesmo do Moovit e do Citymapper
10	Moobie	Compartilhamento de veículos	Automóveis , caronas.	Redução do custo de viagem	Sim. Transporte individual	Donos e passageiros alugam carros para realizar trajetos.
11	Here We Go	Permite fazer a busca por ônibus mesmo sem internet. Geolocalização	Ônibus	Redução do custo de viagem	Não. Incrementa	Funciona a partir de Geolocalização
12	Buser	Geolocalizador que disponibiliza carros, vans ou ônibus e conecta várias pessoas de uma mesma viagem.	Ônibus e carros	Redução do custo de viagem intermunicipal e interestadual	Depende do veículo escolhido.	Aplicativo de mobilidade urbana intermunicipal e interestadual. Ele
13	BlaBla Car	Conecta motoristas e passageiros que estejam indo para o mesmo lugar.	Automóveis	Redução do custo de viagem intermunicipal e interestadual	Sim. Transporte individual	Aplicativo de carona.

14	Uber	Geolocalizador que disponibiliza Geolocalizador que disponibiliza Compartilhamento de veículos	Automóveis com motoristas	Redução dos custos de viagem intraurbana por taxi	Sim. Transporte individual	Serviço não atende gratuidades
15	99	Geolocalizador que disponibiliza	Automóveis com motoristas	Redução dos custos de viagem intraurbana por taxi	Sim. Transporte individual	Serviço não atende gratuidades

		Compartilhamento de veículos				
16	Cabify	Geolocalizador que disponibiliza Compartilhamento de veículos	Automóveis com motoristas	Redução dos custos de viagem intraurbana por taxi	Sim. Transporte individual	Serviço não atende gratuidades
17	Easy	Geolocalizador que disponibiliza Compartilhamento de veículos	Automóveis com motoristas	Redução dos custos de viagem intraurbana por taxi	Sim. Transporte individual	Serviço não atende gratuidades
18	EcoDrivers	Geolocalizador que disponibiliza Compartilhamento de veículos	Cooperativa mista Automóveis com motoristas	Redução dos custos de viagem intraurbana por taxi. Disputa com Uber e 99	Sim. Transporte individual	Curitiba, seu diferencial é a preocupação com a sustentabilidade, ambiental e financeira.
19	Tembic e	Geolocalizador que disponibiliza equipamentos para aluguel	Bicicletas do Itaú	Reduz tempo de viagem de primeira ou última milha	Não. Retira automóveis da rua.	Geralmente associado ao Transporte público.
20	Grin	Geolocalizador que disponibiliza equipamentos para aluguel	Patinetes elétricos e bicicletas	Reduz tempo de viagem de primeira ou última milha	Não. Retira automóveis da rua.	Geralmente associado ao Transporte público.

21	Yellow	Geolocalizador que disponibiliza equipamentos para aluguel	Patinetes elétricos e bicicletas	Reduz tempo de viagem de primeira ou última milha	Não. Retira automóveis da rua.	Geralmente associado ao Transporte público.
22	Lady driver	app com carros dirigidos por mulheres para transportar mulheres, pelo mesmo preço das demais plataformas	Automóveis com motoristas mulheres	Redução dos custos de viagem intraurbana por taxi	Sim. Transporte individual	App de gênero
23	Frida Karro	app com carros dirigidos por mulheres para transportar mulheres, pelo mesmo preço das demais plataformas	Automóveis com motoristas mulheres	Redução dos custos de viagem intraurbana por taxi	Sim. Transporte individual	App de gênero
24	Homo driver	Mesmo serviço ofertado pelo Uber e 99, só que ao público LGBT.	Automóveis com motoristas	Redução dos custos de viagem intraurbana por taxi	Sim. Transporte individual	App LGBT
25	Zazcar	Aluguel de carros da empresa, que ficam guardados em pontos fixos.	Automóvel alugado	Aumenta a disponibilidade de serviço de aluguel de carros.	Sim. Utilização de transporte individual.	Apenas região de SP

Fonte: Edison Vianna (2020)⁵¹

⁵¹ Disponível em: <https://canaltech.com.br/apps/os-melhores-aplicativos-para-quem-usa-transporte-publico>
<https://web.trafi.com.br/saopaulohttp://olhovivo.sptrans.com.br/files/TutorialNovoOlhoVivo.pdf>
<https://www.cissamagazine.com.br/blog/melhores-aplicativos-transporte> <https://www.netiontelecom.com.br/mobilidade-urbana> Acesso em: 11/11/2019.

Anexo II

Anexo II – Zona Azul Digital

Anexo II

Site	Sistema Operacional Compatível			Formas de pagamento	Ativação do CAD sem internet	Vídeo Explicativo	Empresa responsável
Digipare	Sim	Sim	Sim	Crédito/Débito/Boleto	Saiba mais	Ver	Areatec
Estacionamento Digital	Sim	Sim	Não	Crédito/Débito	Saiba mais		Serbet
Ponto Certo	Sim	Sim	Não	Crédito/Boleto/Transferência Bancária	Saiba mais		Rede Ponto Certo
SP Cartão Azul Digital	Sim	Sim	Não	Crédito/Débito/Masterpass	Saiba mais	Ver	Serttel
Vaga Inteligente	Sim	Sim	Não	Crédito/Débito/Boleto	Saiba mais	Ver	Estapar

Zazul	Sim	Sim	Não	Crédito	Saiba mais	Ver	Amaralina
Zona Azul Fácil	Sim	Sim	Não		Saiba mais	Ver	Inova
Zul - Zona Azul Digital	Sim	Sim	Não	Crédito/Débito	Saiba mais	Ver	ON Tecnologia
Apcap SP	Sim	Sim	Não	Crédito/Débito	Saiba mais		Idea Maker
Siga Azul	Não	Sim	Não	Crédito	Saiba mais	Ver	PLDEVICE Tecnologia em Sistemas de Computador Ltda

AppZul	Sim	Sim	Não	Crédito/Débito	Saiba mais		Globalpark Serviços de Estacionamento Ltda
Meu QIWI	Não	Sim	Não	Crédito	Saiba mais	Ver	QIWI BRASIL
Recargapay	Não	Sim	Não	Crédito/Carteira RecargaPay			RecargaPay do Brasil Serviços de Informática Ltda.

Fonte CET (2020)