

Implantação de modelos de compartilhamento de carros elétricos no Brasil: estudo de caso de gestão de incertezas a partir da aplicação da abordagem do learning plan

JOÃO VALSECCHI RIBEIRO DE SOUZA

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ADRIANA MAROTTI DE MELLO

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE (FEA/USP)

ROBERTO MARX

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ALVARO MARINHO MARQUES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

Implantação de modelos de compartilhamento de carros elétricos no Brasil: estudo de caso de gestão de incertezas a partir da aplicação da abordagem do *learning plan*

1. Introdução

O presente artigo tem por objetivo discutir como a abordagem de gestão de incertezas de projetos de inovação conhecida como “*learning plan*” pode ser aplicada no contexto de inovações no âmbito de políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis em mobilidade urbana, tomando como base, especificamente, os modelos de compartilhamento de carro elétrico que têm sido liderados por agentes públicos de prefeituras municipais no Brasil, por meio da aplicação do *learning plan* em um caso pioneiro de compartilhamento de carro elétrico no Brasil, o Ecoelétrico, de Curitiba, busca-se identificar quais são as incertezas gerenciais associadas à implantação desse modelo, as ações tomadas com base nos desafios identificados, bem como o papel do aprendizado acumulado nesse contexto, contribuindo para facilitar a aplicação e ampliação da abordagem do *learning plan* em contextos de projetos similares e para a organização de novas políticas públicas relacionados ao compartilhamento de carros elétricos.

Hildermeier e Villareal (2014) apontam que alternativas de transporte individual consideradas sustentáveis, como os modelos de carona compartilhada no âmbito corporativo ou mesmo no contexto privado, já existem há décadas, no entanto, esses modelos têm crescido nos últimos anos.

O carro elétrico impulsiona o surgimento de serviços sistematizados de colaboração de veículos em grandes cidades para a realização de distâncias curtas, pois eles incentivam a mobilidade urbana sustentável ao introduzir modais que diminuem a emissão de gases poluentes em relação ao veículo convencional, podem ser integrados a outros modais de transporte público – promovendo a intermodalidade - e, além disso, baseiam-se, muitas vezes, em incentivos para que os usuários compartilhem os veículos que estão utilizando com outros usuários, otimizando a capacidade dos recursos empregados no transporte (Hildermeier & Villareal, 2014). Para atingir tais objetivos, os agentes públicos da esfera municipal possuem papel fundamental na organização dessas iniciativas junto aos potenciais parceiros, como é o caso das empresas privadas, de forma similar ao que já aconteceu em modelos considerados pioneiros no mundo: o Autolib, de Paris e o BeMobility, de Berlim (Hildermeier & Villareal, 2014).

No Brasil, segundo dados do relatório “Sistematização de Iniciativas de Mobilidade Elétrica no Brasil”, elaborado sob demanda do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) e publicado em 2018, do total de projetos mapeados, 14% correspondem a iniciativas de compartilhamento de veículos elétricos. Estas ações complementaram diferentes formatos de modelos de negócios: público, privado, Parcerias Público-Privadas, *Business to business* (de negócio para negócio) e *Business to person* (de negócio para usuário) (Fontes, 2018).

Ainda segundo o mesmo relatório, algumas iniciativas realizadas nos últimos anos por prefeituras municipais foram mapeadas. Entre elas, podemos citar o Sistema VAMO

(Veículos Alternativos para Mobilidade), situado na cidade de Fortaleza e iniciado em 2016. Com dezoito estações disponíveis, o modelo oferece integração com outros modais do sistema público de transporte. Já em Brasília, a partir de 2019, ocorre Projeto VEM (Veículo para Eletromobilidade), voltado ao compartilhamento de carros para a frota pública. Estes modelos reforçam o potencial a ser explorado por outras cidades brasileiras. Para tal, analisar os desafios enfrentados por projetos-pilotos é relevante a fim de oferecer insumos para futuras implementações (Fontes, 2018; Sistema VAMO Fortaleza, 2020).

No entanto, com a implementação dos modelos de compartilhamento de carros elétricos liderados por agentes públicos municipais, emergem também algumas incertezas associadas a esse tipo de projeto, bem como à forma que devem ser gerenciadas. Dentre essas incertezas discutidas na literatura estão (1) as que são intrínsecas a qualquer tipo de modelo de compartilhamento de veículos, como a dificuldade em estabelecer modelos confiáveis de previsão das demandas por carros e de gestão da alocação de frotas (Fan, Machemehl, & Lownes, 2008; Jorge & Correia, 2013) e de viabilidade econômica dos projetos (Lopes, Martinez, & Correia, 2014); (2) as incertezas específicas da aplicação do carro elétrico em si, como o alto custo e a falta de políticas governamentais e incentivos fiscais que facilitem seu uso (Wesseling, 2016) e, por fim; (3) incertezas associadas à necessidade e ao formato mais adequado de envolvimento de atores públicos e privados para a viabilização dos projetos, como é o caso da gestão de conflitos de interesse que podem comprometer os impactos positivos esperados por essas iniciativas (Cohen & Kietzmann, 2014).

Dentre as abordagens discutidas na literatura para a gestão de incertezas de projetos, conforme discutido amplamente por Rice; O'connor; e Pierantozzi (2008), destaca-se o *learning plan* que, por sua vez, compreende um conjunto de ferramentas para lidar com os desafios gerenciais associados a níveis elevados de incerteza em projetos de inovação que incidem em múltiplas dimensões – não apenas na organização em si –, bem como o papel do aprendizado iterativo acumulado pelos gestores de projetos diante desse contexto. Essa abordagem foi desenvolvida com o foco em projetos de desenvolvimento de produtos de inovações consideradas radicais que são introduzidos em mercados desconhecidos.

Partindo da constatação de que os gestores de projetos de compartilhamento de veículos elétricos - os agentes públicos - são alvo de incertezas de natureza similar àquelas discutidas por Rice; O'connor; e Pierantozzi (2008), como por exemplo, o fato de terem de atuar com incertezas em múltiplas dimensões, da necessidade de desenvolverem parcerias internas e externas para a viabilização dos projetos, bem como a de atuarem em um mercado ainda não plenamente estabelecido, a questão de pesquisa que emerge e que buscamos responder neste artigo é se e em que medida a abordagem do *learning plan* pode ser aplicada no contexto políticas públicas para a identificação e para a gestão de incertezas de projetos de inovação, mais especificamente em projetos de compartilhamento de carros elétricos no Brasil liderados por agentes públicos, tanto do ponto de vista do papel dos aprendizados obtidos a partir dos resultados da análise de um caso selecionado, quanto da aplicabilidade da ferramenta do *learning plan* como um todo.

Na primeira parte do artigo recorre-se, então, à literatura que justifica e discute quais são as incertezas dos modelos de compartilhamento de carros e daqueles que utilizam o carro

elétrico. Na segunda parte do artigo é revisada a literatura que contextualiza e justifica os conceitos relacionados à gestão de incertezas, com foco nos aspectos que caracterizam a abordagem do *learning plan* para projetos de inovação. Em seguida, na terceira parte, é apresentada a metodologia de pesquisa e o caso estudado. Na quarta e quinta partes, respectivamente, os resultados e as conclusões são discutidos, considerando as implicações para a teoria, prática e criação de políticas públicas, bem como as limitações do estudo e sugestões de encaminhamentos futuros.

2. Incertezas associadas aos modelos de compartilhamento de carros elétricos

A mobilidade urbana tem se firmado como tema de interesse de múltiplos atores na sociedade, já que a tendência evidente da concentração da produção e consumo de bens e serviços em grandes áreas urbanas têm demandado, cada vez mais, alternativas sustentáveis de mobilidade urbana para as pessoas (Spickermann, Grienitz, & von der Gracht, 2013).

Nesse contexto, tem ganhado força o surgimento dos modelos de compartilhamento de veículos elétricos no âmbito de serviços de mobilidade compartilhada. Cohen e Kietzmann (2014) indicam que as iniciativas de mobilidade compartilhada, incluindo os modelos de compartilhamento de carro elétrico, além de promoverem os benefícios já conhecidos para a mobilidade urbana sustentável – redução da emissão de gases poluentes, a integração com outros modais e a diminuição de veículos nos centros urbanos – também abordam, inclusive, temas que historicamente foram de competência exclusiva de governos locais e regionais, como as deficiências da infraestrutura pública (como por exemplo, as ruas e os estacionamentos), além das possibilidades de integração com os sistemas de transporte das cidades, gerando atrativos para o envolvimento de organizações privadas nesse tipo de iniciativa.

N. Bocken, Jonca, Södergren, & Palm, (2020) reforçam a relevância de modelos de compartilhamento como alternativas de promoção da mobilidade sustentável, por meio da análise do desenvolvimento de iniciativas de compartilhamento de carros em cidades suecas e o papel dos governos locais neste contexto, indicando que esse modelo complementa o uso veículos automotivos privados, mas não necessariamente o substitui.

Nesse sentido, é possível constatar a existência de modelos mistos de compartilhamento de carros no que tange ao envolvimento do governo local das cidades e das organizações privadas, além de resultados ainda pouco esclarecedores sobre o impacto dessas iniciativas para a promoção mobilidade sustentável. No entanto, os modelos de compartilhamento de carros, apesar das barreiras enfrentadas para ganhar escala e se expandirem dentro das cidades, têm se firmado como um ponto crítico para a adoção de medidas para a mobilidade sustentável, reforçando a necessidade de pesquisas focadas no tema (N. Bocken et al., 2020).

Souza, Mello, & Marx (2019) analisam os aspectos que caracterizam modelos de negócios orientados à mobilidade urbana sustentável e, entre eles, indicam o compartilhamento de veículos elétricos como iniciativas que incentivam o uso de energias limpas, maximizam os usos e capacidades do transporte, encorajam a substituição por modos

sustentáveis, oferecem orientação ao serviço ao invés de relações de posse e estendem benefícios ao meio-ambiente e à sociedade de forma sistêmica.

Entretanto, apesar de os benefícios evidentes associados às iniciativas de compartilhamento de carros para a mobilidade sustentável, sobretudo quando utilizam carros elétricos, algumas incertezas associadas à implementação desse tipo de modelo têm sido enfrentadas pelos gestores responsáveis por esses projetos. Essas incertezas podem se dar em três âmbitos principais: (1) as que são intrínsecas a qualquer tipo de modelo de compartilhamento de veículos, independente de ser elétrico; (2) as incertezas específicas sobre a aplicação do carro elétrico em si e, por fim; (3) incertezas associadas à necessidade de envolvimento de atores públicos e privados para a viabilização dos projetos.

Em relação ao primeiro aspecto, Jorge e Correia (2013) indicam que apesar da existência de modelos de simulação de compartilhamento de veículos que oferecem representações de mobilidade muito detalhadas, nenhum modelo é capaz de caracterizar com precisão o aspecto da oferta, dificultando assim a avaliação de custo-benefício do modelo, que é fundamental para justificar o investimento nesta alternativa de transporte. Segundo os autores, mais complexo, ainda, é a operação dos sistemas de compartilhamento unidirecionais, que são cada vez mais emergentes, no qual um veículo pode ser deixado em qualquer estação, o que aumenta a incerteza quanto ao local onde os veículos podem ser apanhados.

Lopes; Martinez e Correia (2014) também reforçam que o cálculo preciso da viabilidade econômico-financeira de projetos de sistemas de compartilhamento de veículos é um desafio fundamental a ser considerado por gestores desse tipo de projeto. Já Fan; Machemehl e Lownes (2008) reforçam o aspecto da dificuldade no cálculo das demandas dos sistemas de compartilhamento e na gestão da alocação das frotas.

No que tange ao segundo aspecto, Wesseling (2016) destaca como uma das principais incertezas intrínsecas ao uso do carro elétrico a questão da falta de políticas públicas que facilitem a sua difusão através de incentivos para a aquisição do produto, aspecto que impacta diretamente um sistema de compartilhamento baseado exclusivamente na utilização do carro elétrico. Banister (2008) reforça o desafio das reduções de taxas e impostos sobre o carro elétrico, a exemplo das políticas de incentivo implantadas na Alemanha.

Adicionalmente, ainda no que tange à incertezas associadas ao carro elétrico, Hildermeier e Villareal (2014) complementam que do ponto de vista da tecnologia em si ainda há muitas oportunidades para o seu aprimoramento, sobretudo em relação aos sistemas de baterias, o que daria maior autonomia e precisão ao veículo elétrico, além de melhorar os aspectos de custo.

Em relação ao último aspecto, sobre as incertezas associadas ao envolvimento de atores públicos e privados, Cohen e Kietzmann (2014) partem do reconhecimento de que a colaboração entre diferentes tipos de agentes, mesmo quando os objetivos finais são comuns, nem sempre leva à harmonia, ao contrário, dá origem a conflitos de interesse que podem reduzir o impacto positivo atrelado às iniciativas de compartilhamento de carros elétricos.

Dessa forma, partimos desses três âmbitos para caracterizar as incertezas associadas aos modelos de colaboração de veículos elétricos que são vivenciadas pelos agentes públicos ao

liderarem projetos dessa natureza para apoiar a discussão sobre os achados na pesquisa empírica.

3. Gestão de incertezas e a abordagem do *learning plan*

Milliken (1987) contextualiza que as incertezas são variáveis centrais na discussão sobre as interfaces ambientais organizacionais, sobretudo no que se refere às teorias de projeto organizacional. Segundo o autor, as incertezas estão relacionadas a uma inabilidade de percepção do indivíduo de prever algo com precisão, seja por falta de informação ou por dificuldade em estabelecer relações de sentido entre os dados existentes. A abordagem de incertezas contribui, então, com a organização de tentativas de resposta às condições ambientais. O autor sugere três tipos de incertezas sobre o ambiente que podem ser vividas por gestores de organizações: estado, efeito e resposta.

1. Estado: quando o ambiente organizacional ou um componente particular desse ambiente é imprevisível e não se tem clareza sobre como os componentes do estado podem se alterar (*shareholders*, consumidores, tendências socioculturais, alterações demográficas, entre outros);
2. Efeito: referem-se às incertezas sobre como a organização será impactada por eventos ou mudanças do ambiente e suas implicações (como incertezas sobre efeitos de possíveis eventos futuros). Emergem das dificuldades de se estabelecer as relações de causa e efeito;
3. Resposta: são incertezas associadas às tentativas de entender quais as opções de resposta estão disponíveis para a organização e qual valor ou utilidade que cada uma dessas opções poderia assumir. É normalmente vivida no contexto da necessidade de se tomar uma decisão imediata entre um número de estratégias possíveis.

Quando se aplica o conceito de incertezas no contexto de projetos de inovação, outro aspecto que deve ser levado em consideração é o grau da incerteza, que pode variar desde o “risco” até a “incerteza” em si. Nesse contexto, o risco de um projeto, segundo Meyer, Loch e Pich (2002), pode ser considerado, em alguma medida, como um fator incerto (podendo ser positivo ou negativo) que pode afetar significativamente o desempenho esperado de um projeto. No entanto, as abordagens convencionais de gestão de riscos de um projeto permitem identificar, avaliar e controlar esses fatores para evitar ou mitigar potenciais efeitos negativos. A gestão de risco está orientada, então, à identificação e controle da variação das incertezas caracterizadas como previsíveis.

Já as incertezas em si, conforme indicam Sommer e Loch (2004), referem-se à incapacidade de reconhecer as variáveis de influência relevantes e suas relações funcionais, fazendo com que as próximas ações não possam ser planejadas com antecedência.

De forma similar, Meyer et. al. (2002) trabalha com o conceito de “incertezas imprevisíveis” para designar as incertezas de maior grau. Para os autores, as incertezas imprevisíveis se referem a todas as incertezas que não podem ser identificadas em tempo de planejamento de projeto e, por essa razão, não são criadas contingências para essa condição, devendo ser gerenciadas a partir do momento em que são identificadas. Apesar de serem resultantes da interação inesperada de muitos eventos, os autores ressaltam que esses eventos,

isoladamente, em princípio podem ser controlados. Este tipo de incerteza ocorre em mercados que são muito novos ou apenas parcialmente conhecidos. Loch, Solt e Bailey (2008) reforçam que a gestão desse tipo de incerteza exige mecanismos que vão além da gestão de riscos, uma vez que ela não pode ser identificada previamente do mesmo modo que um risco, justificando a adoção de outros tipos de abordagem para sua gestão.

Nesse âmbito, uma das principais abordagens para a gestão de incertezas é o *learning plan*. Através da pesquisa de Rice; O'connor; e Pierantozzi (2008), foi desenvolvida uma abordagem, a partir de um conceito já existente - o *learning plan* - que aborda especificamente os desafios gerenciais associados a níveis elevados de incerteza em projetos de inovação e que incidem em múltiplas dimensões.

Conforme discutem os autores, em projetos inovadores, no qual as características do mercado final não são claras, onde as aplicações que ganharão aceitação no mercado mais rapidamente são totalmente desconhecidas e os caminhos a seguir são difíceis de serem visualizados, a gravidade e número de incertezas limitam a definição de metas e ações claras. Em tais situações, é mais razoável e útil identificar e priorizar as incertezas que devem ser resolvidas, para definir abordagens alternativas para explorá-las e avaliar continuamente o valor da aprendizagem acumulado em relação ao custo para se atingir tais informações. Essa abordagem é conhecida como *learning plan* e compreende a adoção de ciclos iterativos que permitem que os gerentes decidam e ajam a partir de uma base contínua da aprendizagem acumulativa, avaliando continuamente se as informações geradas a partir dos aprendizados geram valor suficiente para justificar a continuidade do projeto.

Rice; O'connor; e Pierantozzi (2008) trabalham com quatro categorias de incertezas para orientar a aplicação do *learning plan*:

- 1) Incertezas técnicas: relacionadas à exaustividade e à completude do conhecimento científico inerente à inovação;
- 2) Incertezas organizacionais: relacionadas à resistência por parte de atores internos ou mesmo externos no que tange à inovação, sobretudo nas relações de conflito entre os responsáveis direto pelo projeto e a organização como um todo, considerando o longo prazo que estes projetos exigem para se desdobrarem. Incluem falta de apoio para continuidade das atividades, mudanças no direcionamento estratégico, inconsistência nas expectativas sobre resultados, entre outras;
- 3) Incertezas de mercado: relacionam-se ao grau do quanto as necessidades do consumidor final são claras e bem compreendidas;
- 4) Incertezas de recurso: relacionam-se à disponibilidade e às fontes de recursos financeiros e de competências para a continuidade de projetos, uma vez que podem demonstrar muita instabilidade e variação ao longo do ciclo de vida do projeto.

Para cada categoria de incertezas, os autores preveem que sejam abordadas suposições e planos de ação de forma cíclica, de modo a identificar e aplicar o aprendizado obtido em cada novo ciclo para a gestão das incertezas.

Nesta pesquisa adotamos as categorias da abordagem de Rice; O'connor; e Pierantozzi (2008) para aplicar o *learning plan* no caso estudado a partir da contextualização dos outros

autores sobre a abrangência do conceito de incertezas, buscando, após a análise dos resultados, discutir os limites e possibilidades da ampliação e adequação tanto dessa abordagem quanto dos resultados obtidos e suas implicações para a formulação de políticas públicas.

4. Metodologia

4.1. Definição do método de pesquisa

A metodologia definida para que os conceitos discutidos no referencial teórico pudessem ser observados de forma empírica foi a pesquisa exploratória através do estudo de caso. Meredith e Mccutcheon (1993) indicam que o estudo de caso considera a observação, exame profundo e a avaliação de um ou mais objetos externos, em que o pesquisador possui pouco controle dos eventos ao redor desses objetos. Dessa forma, este método abrange uma série de fontes de coleta de dados, no entanto, a sua aplicação em uma operação de gestão oferece limitações, já que a ausência de controle sobre as variáveis pode restringir a observação dos resultados, exigindo que seja aplicado com rigor para permitir uma aproximação de problemas reais que contribuem para a construção de teorias.

Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002), de forma complementar, afirmam que o estudo de caso deve ser utilizado quando fenômenos precisam ser estudados no seu ambiente real para que se tenha clareza de todas as complexidades envolvidas, bem como quando o interesse é contribuir para o desenvolvimento de uma teoria a partir de dados observados empiricamente. O estudo de caso deve ser entendido, então, como um método iterativo e os constructos definidos devem ser sempre realimentados conforme a pesquisa é desenvolvida.

Uma vez que os objetivos dessa pesquisa compreendem avaliar as incertezas intrínsecas aos modelos de compartilhamento de carros elétricos no Brasil enfrentadas por agentes públicos por meio da aplicação da abordagem do *learning plan* nesse contexto, além de discutir como políticas públicas podem ser organizadas a partir da aplicação dessa abordagem, entende-se que o estudo de caso é a metodologia adequada.

4.2. Seleção do caso

Após a definição da metodologia de pesquisa, buscou-se um caso que pudesse ser estudado a partir dos seguintes critérios:

- Projetos de compartilhamento de carros exclusivamente elétricos gerenciados por agentes públicos;
- Possuir, no momento de coleta dos dados da pesquisa, insumos suficientes que permitissem aplicar o *learning plan* não apenas com o objetivo de identificar incertezas atualmente vigentes, mas também levantar informações sobre incertezas já gerenciadas, bem como as ações tomadas e o papel do aprendizado nesse contexto, visando obter referências que tivessem maior potencial de contribuição para os objetivos da pesquisa;
- Estar integrado ao âmbito de projetos de inovação orientados por um contexto de desenvolvimento de políticas públicas mais abrangentes, evitando selecionar um caso que tivesse um alcance isolado ou pontual.

A coleta de informações se deu, primordialmente, por meio da realização de entrevistas com o Coordenador Técnico do projeto do caso selecionado e foram realizadas em 2016. Além disso, para fins de conferência sobre atualizações do desenvolvimento do projeto, foram consultadas fontes de dados secundários como websites da Prefeitura de Curitiba – cidade no qual o caso foi implantado -, de parceiros diretamente envolvidos com o projeto, bem como portais de notícias.

4.3. Apresentação do caso selecionado: o Ecoelétrico

O Ecoelétrico é o primeiro projeto de colaboração de veículos exclusivamente elétricos liderado por uma Prefeitura Municipal no Brasil, revelando o pioneirismo e relevância do caso analisado, bem como dos aprendizados obtidos com sua implantação. Foi criado em 2013 pela pasta de inovação e tecnologia da Prefeitura Municipal de Curitiba, no Estado do Paraná, e teve início no ano seguinte.

Conforme informações disponíveis nos materiais institucionais do projeto, o Ecoelétrico “visa à implantação de modais de nova geração, com baixo impacto ambiental, atendendo à política de Mobilidade Urbana Sustentável do município”. Todo o projeto está sendo desenvolvido em parceria entre Prefeitura de Curitiba – líder do projeto, Itaipu Binacional, Aliança Renault-Nissan e CEIIA (Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel) de Portugal e se integra a uma série de outras iniciativas em mobilidade urbana desenvolvidas pela Prefeitura.

Uma das principais motivações para a criação do projeto partiu do intuito de cumprir as recomendações do termo de compromisso para a redução das emissões de gases e de riscos climáticos, assinado pela Prefeitura, durante o C40, em Johannesburgo, África do Sul.

No período em que foi analisado, o projeto estava na terceira fase de implantação. A fase vigente naquele momento previa a disponibilização do sistema de compartilhamento para qualquer cidadão, enquanto que a primeira e a segunda fases, respectivamente, contemplou a instalação dos eletropostos (pontos de recarga) e de toda a infraestrutura necessária para que o sistema pudesse ser colocado em operação, bem como a utilização para as demandas da própria Prefeitura, a partir da substituição gradativa da frota pelos veículos elétricos através do sistema de compartilhamento.

Segundo relatório publicado pelo MDIC sobre as iniciativas de mobilidade elétrica no Brasil, este projeto-piloto promoveu os seguintes resultados até o fim de 2016: implementação do Centro de Operações de Monitoramento e Controle para a Mobilidade Inteligente, 12,6 toneladas CO2 não emitidas, R\$ 19.200,00 poupados e 18,2 MWh de energia elétrica consumida até dezembro de 2016 (Fontes, 2018).

Além disso, foram instalados dez eletropostos e integrados dez carros elétricos e três micro-ônibus elétricos à frota da Prefeitura, sendo utilizados pela Guarda Municipal, pela Secretaria Municipal de Trânsito, pelo Instituto Curitiba de Turismo e pela Escola Pública de Trânsito. No documento, afirma-se que este projeto-piloto atendeu às diretrizes do Programa de Mobilidade Urbana Sustentável de Curitiba, que visa à implementação de modais de nova geração com baixo impacto ambiental (Fontes, 2018).

Ressalta-se que, nas buscas feitas pelos autores, não foram encontradas informações sobre o Ecoelétrico a partir de 2017. No entanto, em 2020, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial e o Governo do Estado do Paraná lançaram o projeto “Eletromobilidade”, em parceria com o Parque Tecnológico Itaipu (PTI) e Itaipu Binacional. De acordo com essa fonte, já disponibilizados dez veículos que serão utilizados no projeto e há a previsão de 160 veículos serem adquiridos pelo governo paranaense (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2020).

4.4. Abordagem para o levantamento de informações e análise dos resultados

Com o intuito de levantar informações que pudessem permitir cumprir os objetivos da pesquisa, foram realizadas uma sequência de entrevistas a distância com o Coordenador Técnico do projeto Ecoelétrico, responsável por toda a gestão do projeto, bem como a realização das análises técnicas necessárias para a implantação do sistema de compartilhamento de veículos elétricos.

O levantamento de informações foi realizado de modo iterativo pois, a cada rodada, o objetivo era validar as informações capturadas e organizadas a partir da rodada anterior e levantar novas informações que fossem agregadas ao material que estava sendo construído, conforme diretrizes de Rice; O’connor; e Pierantozzi (2008).

O instrumento para o levantamento de informações se norteou por uma adaptação do modelo de *learning plan* proposto por Rice; O’connor; e Pierantozzi (2008). Os seguintes aspectos foram considerados:

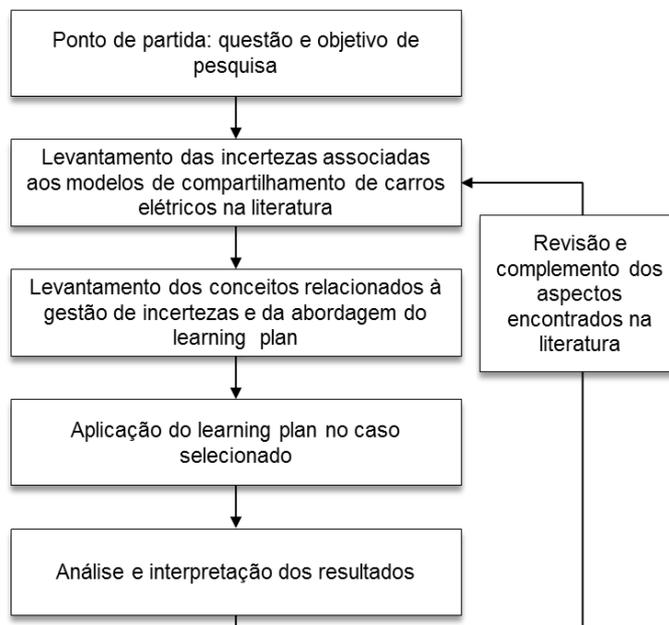
- Levantamento das incertezas (já tratadas ou em tratamento);
- Categorização das incertezas;
- Identificação dos aspectos conhecidos;
- Levantamento suposições assumidas para cada categoria de incertezas;
- Levantamento das possíveis ações e resultados obtidos diante das suposições;
- Investigação do papel de aprendizado e como ele impactou o progresso do projeto.

As incertezas de natureza regulatória, como a necessidade de legislação específica e de incentivos fiscais para a viabilização do projeto de compartilhamento de veículos elétricos, por exemplo, não são compreendidas de forma clara na descrição da tipologia proposta por Rice, O’connor e Pierantozzi (2008). Dessa forma, essas incertezas foram alocadas na categoria "recursos", partindo-se da premissa de que essa incerteza pode ser entendida como um recurso necessário para a implantação e prosseguimento do projeto.

Devido ao fato de que Rice, O’connor e Pierantozzi (2008) enfatizarem que a abordagem do *learning plan* se aplica para projetos em desenvolvimento – ou seja, para a gestão de incertezas ao longo do ciclo de vida do projeto - foram investigadas as incertezas gerenciadas durante a fase de implantação do Ecoelétrico, com o intuito de compreender e registrar quais foram as implicações práticas por meio das lições aprendidas obtidas com o projeto nessa fase, para posterior discussão da replicação dos resultados em contextos similares. Do ponto de vista de implicações teóricas, o resultado dessa análise permite que os achados da literatura possam ser confrontados e complementados em relação às informações

capturadas a partir da abordagem *learning plan*. A Figura 1 sintetiza os procedimentos adotados para o desenvolvimento da pesquisa.

Figura 1 - Etapas para o desenvolvimento da pesquisa



Fonte: elaboração do próprio autor.

5. Resultados e discussão do caso: aplicação do *learning plan* no Ecoelétrico

Nesta seção buscamos apresentar e discutir os resultados obtidos com a aplicação do *learning plan* no caso do Ecoelétrico, a partir das categorias de incertezas propostas por Rice, O’connor e Pierantozzi (2008), indicando quais foram as suposições assumidas pelos gestores envolvidos diretamente com o projeto analisado, os pontos conhecidos as ações tomadas, bem como o papel do aprendizado diante de cada categoria de incertezas gerenciadas. O Quadro 1 sintetiza as incertezas encontradas tanto na literatura, quanto àquelas complementadas a partir da investigação do caso estudado.

5.1. Incertezas mercadológicas

As principais incertezas mercadológicas enfrentadas pelos gestores envolvidos com projeto estão relacionadas ao próprio reconhecimento da existência e do dimensionamento da demanda para implantação do sistema de compartilhamento, incluindo os aspectos de alocação e distribuição de frotas. Diante da inviabilidade de realizarem pesquisas de mercado convencionais, os gestores se apoiaram na suposição de que, devido ao fato de os sistemas de compartilhamento de carro elétrico já estarem funcionando com algum grau de sucesso em outros países, também funcionaria aqui. Essa crença se apoia, sobretudo, na hipótese de que os usuários querem ter acesso cada vez mais ao serviço de utilização do carro e não à posse do carro em si. Nesse sentido, a premissa assumida foi, então, criar a demanda e a necessidade, e não partir de um estudo para identificar se elas existiam, buscando mudar a mentalidade dos usuários nesse novo contexto na medida em que projeto era implementado.

A própria organização das fases do projeto, começando primeiramente com o atendimento das demandas internas da Prefeitura, foi uma forma de atuar em menor escala para que isso fomentasse o interesse dos usuários pelo serviço de compartilhamento e, no lançamento para o público final, a equipe estivesse mais segura e, portanto, o público oferecesse maior credibilidade ao projeto, tendo em vista a visibilidade dos resultados e dos indicadores de sucesso obtidos com a implementação em menor escala.

No que diz respeito à alocação de eletropostos e da frota em si, os gestores partiram da premissa de que para gerar a demanda de serviço era necessário instalar estações nos pontos de origem e destino que são alvo de maior interesse da população local, ou seja, a premissa de que lugares usualmente atrativos despertariam maior interesse pelo serviço norteou a atuação diante dessa incerteza.

Em menor escala, estão as incertezas associadas à comercialização de energia elétrica, que no Brasil é restrita às empresas concessionadas, o que limitaria que outras pessoas que possuem um carro elétrico também pudessem abastecer nos eletropostos do sistema de compartilhamento, comprometendo, dessa forma, a difusão do próprio produto entre os usuários. No entanto, em consulta à ANEEL, órgão regulador de energia elétrica no Brasil, verificou-se que já existe um projeto que permite que seja possível essa comercialização de forma livre por qualquer empresa interessada, reduzindo o impacto deste aspecto.

No que tange aos receios dos parceiros sobre a viabilidade econômica do projeto, foi acordado que existiria um aporte de patrocinadores externos em relação à disponibilização dos veículos elétricos, facilitando que o projeto se pagasse, uma vez que, de imediato, não seria possível elaborar um plano de negócios que previsse o retorno sobre investimento apenas com a tarifa cobrada pelo serviço. Adicionalmente, o aumento de prazo de concessão junto aos parceiros e, conseqüentemente, da possibilidade de retorno do investimento, também foi uma tática considerada pelos gestores para negociação com parceiros.

5.1. Incertezas técnicas

As principais incertezas técnicas identificadas estão relacionadas à velocidade de mudança de tecnologia do carro elétrico, à infraestrutura necessária para estabelecimento do serviço e, em menor escala, à aplicação tecnológica necessária para a gestão do serviço em si, como a alocação de veículos, controle de bateria, gestão de tarifas, entre outros.

Em relação à mudança de tecnologia do carro elétrico, constatou-se que não é possível prever como essa tecnologia demandará de atualizações e modernizações no produto. Apesar de ser uma tecnologia consolidada, ela tem passado por melhorias constantes. Para lidar com esse aspecto, os gestores buscaram trabalhar com prazos curtos (até 4 anos, em média) como exigência para renovação de frotas pelos responsáveis pelo fornecimento dos veículos. No que tange à tecnologia que seria empregada desde o início, partiram da análise de autonomia em relação às demandas vigentes no município. Nesse estudo foi verificado que boa parte da frota não circulava mais de 100 km/dia e os veículos ficavam em média 6h/dia estacionados, o que facilitava utilizar o carro elétrico.

Sobre a infraestrutura necessária para estabelecimento do serviço, foi identificado que os eletropostos não são fabricados e nem homologados no Brasil e, portanto, poderiam sofrer

instabilidades com a rede elétrica local, uma vez que o sistema elétrico brasileiro é mais instável em relação ao de outros países no qual essa tecnologia é desenvolvida e homologada. Foram feitas melhorias técnicas no aterramento onde os postos foram instalados visando lidar com este aspecto. A Renault, um dos parceiros do projeto, complementarmente, atuou desenvolvendo um adaptador para os veículos elétricos que produz, o que reduziu o efeito da oscilação da rede de veículos.

A aplicação tecnológica para a gestão do serviço em si foi desenvolvida com mais facilidade em relação às outras incertezas técnicas, norteando-se, além da exigência de contar com as funcionalidades básicas que permitem o empréstimo e devolução do veículo pelo usuário, pela premissa geral de possuir um sistema escalável, com cenários e possibilidades que se configurem como atrativas aos usuários finais, possibilitando, por exemplo, que ele pudesse deixar o carro qualquer em outro lugar que não seja necessariamente um eletroposto, nos casos em que não houvesse autonomia suficiente de carga - aspecto que também é gerenciado por essa mesma aplicação.

5.2. Incertezas organizacionais

Consideradas uma das principais categorias de incertezas para o projeto, este aspecto envolveu, de um lado, resistências internas que impactavam a continuidade do projeto e, de outro lado, o próprio convencimento dos parceiros externos para a viabilização das iniciativas.

Do ponto de vista de incertezas geradas pelos atores internos, a autonomia da equipe foi destacada como fator chave para a tomada de decisões ágeis que garantiram o progresso das atividades que estavam contempladas no planejamento original do projeto.

Em relação aos parceiros externos, a premissa assumida que norteou a execução das ações foi buscar parceiros que já estavam investindo em mobilidade urbana por meio de projetos de carros elétricos, para que o parceiro não considerasse como um investimento muito alto ou totalmente original, além de facilitar a conquista de credibilidade junto ao projeto e de contar com um potencial maior interesse do parceiro em obter a visibilidade gerada a partir do envolvimento com o projeto.

5.3. Incertezas de recursos

Em relação aos recursos, foi constatado que as geradoras e distribuidoras de energia estão investindo mais nesse tipo de iniciativa do que as próprias montadoras de veículos, o que foi definido como um caminho viável para a construção de parcerias e obtenção de recursos de conhecimento. Esse fato tem relação direta com a necessidade de alocação de verbas de P&D pelas empresas do setor elétrico, por exemplo.

Já os recursos financeiros foram oriundos, em sua grande maioria, dos parceiros. O que coube à Prefeitura foi atuar com a tática de não gerar novas necessidades de orçamentos, tentando sempre utilizar os recursos necessários em forma de reaproveitamento do que já estava previsto em outras pastas e que não seria utilizado. Essa decisão permitiu, novamente, ganhar agilidade na liberação de verbas, além de não gerar nenhum custo extra ao município.

As incertezas referentes às adequações regulatórias, agrupadas nesta categoria, foram consideradas críticas para o prosseguimento do projeto, como a necessidade de criação de

uma regulação para homologação e enquadramento de parte dos veículos da frota junto aos órgãos de trânsito.

Somam-se a esse aspecto a questão dos impostos e taxas de importação que incidem sobre o carro elétrico, que foi identificado um fator limitador para a implantação do sistema de compartilhamento, indo ao encontro do que a literatura discute. Para tanto, foi preciso buscar apoio junto aos órgãos reguladores para demonstrar que o projeto era viável, que traria benefícios à sociedade e que sem a isenção não seria possível viabilizá-lo. A partir dessa iniciativa, conseguiram a isenção completa de impostos para toda a população que quisesse adquirir um veículo elétrico durante um período determinado, configurando-se como um importante aspecto de articulação dos responsáveis pelo projeto que impactou diretamente a sociedade, além dos benefícios gerados ao projeto em si.

Quadro 1 - Incertezas identificadas

Incerteza	Categoria	Citado	Presente na literatura
Existência e dimensão da demanda para a implantação do sistema de compartilhamento	Mercadológica	x	x
Alocação e distribuição da frota e dos eletropostos	Mercadológica	x	x
Interesse do usuário em utilizar o serviço de compartilhamento	Mercadológica	x	x
Credibilidade e aceitação do usuário em relação frente à concorrência de outros modais	Mercadológica	x	x
Dependência de empresas concessionadas para a comercialização de energia elétrica	Mercadológica	x	
Dúvidas do parceiro responsável pelo fornecimento dos veículos sobre a viabilidade e pontencial de retorno do projeto	Mercadológica	x	x
Credibilidade e convencimento sobre o potencial do projeto junto aos parceiros	Organizacional	x	x
Resistência e pouco apoio de outros agentes públicos internos para viabilização de atividades necessárias ao projeto	Organizacional	x	
Poucas políticas e investimentos focados em soluções de transporte mais sustentáveis e modais alternativos	Organizacional	x	x
Quais atores estariam predispostos em disponibilizar a frota de veículos para utilização	Recurso	x	
Quais atores estariam predispostos em desenvolver uma aplicação de tecnologia para a gestão do sistema e das demandas de compartilhamento	Recurso	x	
Disponibilidade da tecnologia para a implantação dos eletropostos	Recurso	x	
Recursos necessários para a capacitação de pessoas em relação à implantação dos eletropostos	Recurso	x	
Impostos e taxas de importação que incidem sobre o carro elétrico	Recurso	x	x
Quem e quantos seriam os parceiros adequados para a viabilização do projeto	Recurso	x	x
Expectativa de resultados nos prazos acordados frente às atividades previstas no planejamento do projeto	Recurso	x	
Criação de regulação necessária para homologação e enquadramento dos veículos da frota junto aos órgãos de trânsito - DENATRAN	Recurso	x	
Orçamento próprio restrito para a viabilização do projeto	Recurso	x	
Velocidade da mudança de adaptações na tecnologia do carro elétrico	Técnica	x	x
Qual aplicação tecnológica seria necessária para a gestão do sistema e das demandas de compartilhamento	Técnica	x	
Infraestrutura e tecnologia necessárias para a implantação dos eletropostos (pontos de recarga)	Técnica	x	
Histórico de instabilidade e de falhas do sistema elétrico brasileiro em relação ao de outros países que já utilizam o carro elétrico em maior escala	Técnica	x	

Fonte: elaboração dos próprios autores.

6. Implicações para teoria, prática e políticas públicas

Os resultados obtidos com a aplicação do *learning plan* no caso do Ecoelétrico permitem que sejam discutidas algumas implicações para a teoria, prática e para a definição de políticas públicas que suportem projetos com objetivos similares aos dos Ecoelétrico.

Em relação à literatura, as principais implicações estão relacionadas à identificação de novos aspectos que podem ser incorporados às incertezas dos sistemas de compartilhamento de carro elétrico, considerando, sobretudo, as particularidades relacionadas ao contexto nacional, as questões de adequação regulatória que se mostraram relevantes, a gestão de orçamento para o desenvolvimento do projeto, a necessidade de atentar-se às incertezas organizacionais e, por fim, as novas perspectivas que podem ser adotadas no âmbito das incertezas mercadológicas.

Em relação ao *learning plan* enquanto ferramenta para o levantamento e gestão de incertezas, essa abordagem se mostrou adequada ao contexto de políticas públicas, no entanto, as características de projetos desse âmbito precisam ser consideradas durante sua aplicação, como a distinção clara entre as incertezas que envolvem os agentes públicos, os agentes privados ou ambos, diante da diferenciação necessária de ações para cada um desses agentes, bem como dos aspectos políticos inerentes à iniciativas dessa natureza.

No que tange às implicações práticas, espera-se que as lições aprendidas obtidas a partir do caso analisado contribuam para que outros agentes públicos interessados em empreender iniciativas similares obtenham êxito, poupando recursos e frustrações durante o desenvolvimento do projeto. No entanto, vale destacar que a característica de cada realidade pode limitar a replicação pura e simples dos aprendizados discutidos nesta pesquisa.

Por fim, do ponto de vista de formulação de políticas públicas, vale destacar a relevância do caso da regulamentação dos modelos de carros elétricos comercializados no Brasil para que pudessem circular legalmente nas vias, além da facilitação da entrada do produto no mercado, visando sua maior difusão através dos incentivos fiscais para a compra.

7. Conclusões

O presente trabalho teve por objetivo enriquecer a discussão sobre os modelos de compartilhamento de carros elétricos no Brasil a partir de dois âmbitos principais: os aprendizados obtidos com a implantação desse modelo em um caso pioneiro diante das incertezas inerentes a esse tipo de projeto para quem os gerencia, bem como em relação ao próprio método para o levantamento e gestão dessas incertezas, a partir da aplicação da abordagem do *learning plan*.

Os resultados obtidos com a pesquisa permitem concluir que não estão resolvidas e claras todas as incertezas relativas aos modelos de compartilhamento de carros elétricos, sobretudo quando analisamos sob a ótica do agente público enquanto gestor dessa iniciativa – recorte

dessa pesquisa. Dessa forma, possuir uma abordagem de gestão de incertezas que permita que os gestores de projetos dessa natureza saibam reconhecer as incertezas inerentes e possam transformar em valor o aprendizado obtido ao longo do ciclo de vida do projeto se mostrou como uma discussão relevante e necessária.

O estudo possui limitações referentes ao seu alcance uma vez que somente um caso foi analisado. Complementarmente, não é esperado que os resultados possam ser generalizados para o contexto de gestão de incertezas de qualquer fase de projetos similares, já que os resultados do caso analisado dizem respeito apenas à fase de implantação do modelo de carros elétricos compartilhados.

Como proposta de investigações futuras, espera-se que novos ciclos do *learning plan* possam ser reaplicados e expandidos para outros projetos, permitindo que o estudo alcance uma perspectiva longitudinal, fazendo com que o conteúdo seja enriquecido na medida em que os resultados fiquem mais consistentes e aprofundados em cada iteração.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Prefeitura Municipal de Curitiba pela disponibilidade e pelas informações fornecidas que subsidiaram a realização desta pesquisa, bem como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento provido.

Referências

- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). Eletromobilidade. Página de Projetos. Disponível em: <<https://www.abdi.com.br/projetos/eletromobilidade>>. Acesso em: 05 de set. de 2020.
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Bocken, N., Jonca, A., Södergren, K., & Palm, J. (2020). Emergence of carsharing business models and sustainability impacts in Swedish cities. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/su12041594>
- Cohen, B., & Kietzmann, J. (2014). Ride On! Mobility Business Models for the Sharing Economy. *Organization & Environment*, 27(3), 279–296. <https://doi.org/10.1177/1086026614546199>
- Fan, W. (David), Machemehl, R. B., & Lownes, N. E. (2008). Carsharing: Dynamic Decision-Making Problem for Vehicle Allocation. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2063(1), 97–104. <https://doi.org/10.3141/2063-12>
- Fontes, F. A. de S. (2018). *Sistematização de Iniciativas de Mobilidade Elétrica no Brasil*. Retrieved from <http://www.mdic.gov.br/images/REPOSITARIO/sdci/promob-e-sistematizacao-de-iniciativas-de-mobilidade-eletrica-no-brasil-2019.pdf>
- Hildermeier, J., & Villareal, A. (2014). Two ways of defining sustainable mobility: Autolib' and BeMobility. *Journal of Environmental Policy & Planning*, (February 2015), 1–16. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2014.880336>
- Jorge, D., & Correia, G. (2013). Carsharing systems demand estimation and defined operations: A literature review. *European Journal of Transport and Infrastructure*

- Research*, 13(3), 201–220. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84883784093&partnerID=tZOtx3y1>
- Loch, C. H., Solt, M. E., & Bailey, E. M. (2008). Diagnosing unforeseeable uncertainty in a new venture. *Journal of Product Innovation Management*, 25(1), 28–46. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2007.00281.x>
- Lopes, M. M., Martinez, L. M., & Correia, G. H. D. A. (2014). Simulating carsharing operations through agent-based modelling: An application to the city of Lisbon, Portugal. *Transportation Research Procedia*, 3(July), 828–837. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.10.060>
- Meredith, J. R., & Mccutcheon, M. (1993). *Conducting case study research in operations management*. 11, 239–256.
- Meyer, A. De, Loch, C. H., & Pich, M. T. (2002). Managing project uncertainty: From Variation to Chaos. *MIT Sloan Management Review*, 60–67. <https://doi.org/10.1109/EMR.2002.1032403>
- Rice, M. P., O'Connor, G. C., & Pierantozzi, R. (2008). Implementing a learning plan to counter project uncertainty. *MIT Sloan Management Review*, 49(2), 53–62. <https://doi.org/10.1109/EMR.2008.4534821>
- Sistema VAMO Fortaleza. Veículos Alternativos para Mobilidade. Disponível em: < <http://www.vamofortaleza.com> >. Acesso em: 05 de set. de 2020.
- Sommer, S. C., & Loch, C. H. (2004). Selectionism and Learning in Projects with Complexity and Unforeseeable Uncertainty. *Management Science*, 50(10), 1334–1347. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0274>
- Souza, J. V. R. de, Mello, A. M. De, & Marx, R. (2019). When Is an Innovative Urban Mobility Business Model Sustainable? A Literature Review and Analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su11061761>
- Spickermann, A., Grienitz, V., & von der Gracht, H. a. (2013). Heading towards a multimodal city of the future?. Multi-stakeholder scenarios for urban mobility. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 201–221. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.036>
- Voss, C., Tsiriktsis, N., & Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 195–219. <https://doi.org/10.1108/01443570210414329>
- Wesseling, J. H. (2016). Explaining variance in national electric vehicle policies. *Environmental Innovation and Societal Transitions, In prees*, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.03.001>