



Received: 26 March 2024

Revised: 01 April 2024

Accepted: 05 July 2024

e-ISSN: 3085-7813

TRANSITION TO ELECTRIC MOBILITY IN THE STATE OF SÃO PAULO: an approach focused on Business Models Innovations for Sustainability

TRANSIÇÃO PARA A MOBILIDADE ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO: uma abordagem com foco nos Novos Modelos de Negócio para a Sustentabilidade

¹ **Gabriel Luppi**

Universidade Estadual de Campinas
- UNICAMP, São Paulo (Brasil).

² **Flavia Consoni**

Universidade Estadual de Campinas
- UNICAMP, São Paulo (Brasil).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2096-1357>

Corresponding Author:

Gabriel Luppi

E-mail: gabrielluppiiserafini@gmail.com

Editora Chefe

Dra. Eliana Severo
Alumni.In Editors - UNICURITIBA

How to cite this article:

Luppi, G., & Consoni, F. (2024). Transição para a mobilidade elétrica no estado de São Paulo: uma abordagem com foco nos novos modelos de negócio para a sustentabilidade. *Journal of Sustainable Competitive Intelligence*, 14, e0447. <https://doi.org/10.24883/eagleSustainable.v14i.447>

ABSTRACT

Objective: The article aims to understand how innovative and sustainable business models (BMfS) have emerged in the field of electric vehicles and contributed to the transition to electromobility, with a focus on ongoing experiences in the State of São Paulo. The study uses Tembici as a practical example of a project that achieves both financial objectives and environmentally favorable outcomes for the spaces in which it operates.

Methodology/Approach: The research seeks to identify spatial elements in the State of São Paulo that support the implementation of BMfS related to electric mobility. By identifying the characteristics of these business models currently in place and drawing from international references on the subject, the study compares these findings with the reality of São Paulo.

Originality/Relevance: This study contributes to the limited body of practical studies on BMfS, particularly those that aim to uncover the potential innovations behind these practices. Additionally, it highlights the transversal role of BMfS as agents of transition in promoting electric mobility.

Key Findings: Despite some resistance, São Paulo has unique characteristics that private sector actors leverage by adopting BMfS to create new opportunities in the mobility market. Tembici, the case study examined here, builds a value creation chain linked to sustainable advertising for third parties through bicycle rentals.

Theoretical/Methodological Contributions: The elements discussed in this text validate the proposition of BMfS as a viable option for the mobility market in the State of São Paulo, both for the transition to electromobility and for value appropriation by entrepreneurs.

Keywords: Electromobility, BMfS, Sociotechnical Transition, Tembici

This is an open access article under the terms of the **Creative Commons Attribution License**, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.





RESUMO

Objetivo: O artigo se constrói buscando entender como modelos de negócios inovadores e sustentáveis (*BMI*fS) tem ocorrido no campo dos veículos elétrico, e auxiliado na transição à eletromobilidade, com foco em experiências em curso no Estado de São Paulo, usando a Tembici como um exemplo prático de um projeto que cumpre seus objetivos tanto financeiros, quanto ambientalmente favoráveis aos espaços que se encontra.

Metodologia/abordagem: Buscamos elementos espaciais do Estado de São Paulo que subsidiem a implantação de *BMI*fS relacionadas à mobilidade elétrica e, à partir da identificação das características desses modelos de negócios que se encontram instalados, partindo de referências internacionais sobre o assunto, sobrepomos com a realidade paulista.

Originalidade/Relevância: O estudo contribui para uma escassa conjuntura de estudos práticos sobre os *BMI*fS, principalmente àqueles que visam revelar as possíveis inovações por trás dessas práticas. Somado a isso, traz uma transversalidade dos *BMI*fS como agentes de transição para incentivo a mobilidade elétrica.

Principais conclusões: Apesar de resistências, São Paulo também possui características singulares. Assim, atores da esfera privada se apropriam dos *BMI*fS de forma a criarem novas oportunidades no mercado da mobilidade. Dessa maneira, a Tembici, que é trabalhada aqui, constrói uma cadeia de criação de valor associado à publicidade sustentável para terceiros, através do aluguel de bicicletas.

Contribuições teóricas/metodológicas: Os elementos discutidos no texto valida a proposição de *BMI*fS como uma opção possível para o mercado da mobilidade no Estado de São Paulo, tanto para a transição à eletromobilidade, quanto para a apropriação de valor pelos empresários.

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade elétrica, que se apresenta como uma opção à descarbonização dos meios de transportes, tem se expandido para além do aspecto da tecnologia e da oferta de veículos de uso pessoal puramente elétrico ou híbrido. De forma muito mais abrangente, a mobilidade elétrica abarca modais distintos de mobilidade, incluindo os veículos leves, pesados e a micromobilidade, novos atores para o setor (energia, eletropostos, operadores de ponto de carga, provedores de serviço de mobilidade, etc) e novos desenhos de políticas públicas (econômicas, regulatórias, etc) com potencial para impulsionar este desenvolvimento (Consoni, Régis & Barassa, 2022). Assim, a difusão e promoção de uma cadeia produtiva que suporta essa transição vem sendo pauta central nas discussões para o desenvolvimento sustentável, pois mostra-se predominante na perspectiva de transição para uma mobilidade de baixa emissão que seja mais disseminada. Entretanto, apesar do lugar de destaque, ainda é considerado um tema



emergente dentro da sociedade científica, industrial e comercial, com poucas experiências exitosas anteriores à década atual.

O Brasil se encontra em um cenário de crescente aderência aos veículos elétricos e ao mercado de mobilidade elétrica como um todo, com mais de 256 mil automóveis elétricos emplacados pelo país, o que corresponde a cerca de 2% da frota nacional no primeiro trimestre de 2024 (Rosa, 2024); 556 ônibus elétricos em circulação (E-Bus Radar, 2024); 714 veículos urbanos de carga em circulação (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores [ANFAVEA], 2023); além de 44.833 unidades de bicicletas elétricas comercializadas em 2022, representando crescimento de 9,6% em comparação com 2021 (Associação Brasileira do Setor de Bicicletas, 2023).

Com isso em mente, é necessário compreender que a implementação de modais elétricos sofre resistências em inúmeros campos, como o custo elevado destes veículos, adaptação dos usuários, resistências do mercado, competição com os tradicionais veículos de motor a combustão interna (MCI), dentre outros. Essas questões estão ligadas diretamente com o processo de transição sociotécnica (Markard, Geels & Raven, 2020).

Em contrapartida, os *Business Models Innovation for Sustainability* (BMiFS) se mostram como uma proposta que vêm auxiliar o processo de transição para a mobilidade elétrica, propondo um processo de construção disruptivo na cadeia de criação de valor, dentre outros elementos que dão continuidade a um empreendimento. Adicionalmente, os BMiFS têm como norte contribuir positivamente para a agenda de sustentabilidade internacional (Clinton & Whisnant, 2019).

Para abarcar os empreendimentos capazes de acelerar o processo de transição da mobilidade brasileira, o Estado de São Paulo (ESP) se coloca em posição privilegiada, responsável por 34% da frota nacional de automóveis elétricos (Souza, 2023). Ademais, em 2024 o ESP respondia por 400 do total de 444 ônibus elétricos disponíveis no Brasil (E-Bus Radar, 2024). De forma geral, o ESP se coloca como um centro histórico de inovações e tecnologias, no Brasil, em diversas áreas (Mascarani, Garcia & Roselino, 2019; Basso, Pereira & Porto, 2019; Quadros, Furtado, Bernardes & Franco, 2001), se configurando como uma região que tem potencial para aderir a novos tipos de empreendimentos correlatos a mobilidade elétrica, tanto quanto suprir a demanda – capital humano, cooperações, pesquisa e desenvolvimento, investimentos – desses mercados e fazer frente a estas barreiras.

À luz disso, o artigo se constrói a partir da necessidade de entender algumas das características sócio-técnicas que permeiam o setor da mobilidade elétrica no ESP, tendo em vista suas dificuldades e oportunidades diante os padrões de consumo e produção, e como as experiências dos BMiFS tem se sustentado perante tais parâmetros previamente postos. Como ilustração, o artigo apresenta o caso da empresa Tembici como case de sucesso no tema da eletrificação veicular em micromobilidade por envolver inovações em seu modelo de negócio para gerar impactos positivos na esfera ambiental, social e econômica. Assim, este artigo avança ao abordar casos empíricos de BMiFS, um contraste para com os estudos pragmáticos na área (Evans et al., 2017; Hahn, Spieth, & Ince, 2018).

O trabalho está organizado em cinco seções, além desta introdução, a qual traz uma introdução ao tema, do problema da pesquisa e da justificativa do artigo. Na sequência, apresenta o referencial teórico que constrói a base da pesquisa para, na terceira seção, apresentar a metodologia. A quarta seção traz informações resultantes de uma análise sócio-econômica do espaço que temos como referência para nossas investigações (Estado de São Paulo), seguida da exploração e considerações do modelo de negócios da Tembici. Ao fim, apresenta-se as conclusões, limitações do estudo e possíveis estudos futuros.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A MOBILIDADE ELÉTRICA NO CONTEXTO ATUAL

A contemporaneidade vem apresentando diversos desafios para as pessoas e as instituições, sendo um dos principais, o enfrentamento ao aquecimento global e suas possíveis consequências. O desafio em fazer face às mudanças climáticas abre espaço para que diferentes estratégias e acordos sejam propostos, visando mitigá-las.

A máxima representação do supracitado tem sido as Conferências da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP) e seus relatórios anuais, juntamente ao Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), sendo que suas deliberações e recomendações, suportadas por diagnósticos materializados em documentos e relatórios, direcionam os compromissos e as ações pelo globo.

Na perspectiva de mudança nos padrões de produção e consumo, a transição para a mobilidade elétrica é reconhecida como uma alternativa para reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) e as emissões tóxicas resultantes do transporte rodoviário, o que traz contribuições para o combate aos efeitos das mudanças climáticas e para questão da saúde pública (Tonachel, 2015). Para Kim (2020, p. 4): *The electrification of transport is no longer in doubt, but an ongoing global trend. We must choose the right path to enable electrified transport and help prevent and arrest increasing pollution and higher greenhouse gas emissions.*

A eletromobilidade já passou por momentos de entusiasmo e fracassos desde sua primeira concepção, ainda no início do século passado (Dijk, Orsato & Kemp, 2013). Diferentemente deste cenário, Dijk (*et al*, 2013) afirmam que o que vemos na realidade atual são fortes motivações e pressões político-ambientais globais, um novo entusiasmo de mercado para veículos elétricos a bateria, colaboração técnico-científica no desenvolvimento de baterias, investimentos em infraestrutura de recarga, evolução da demanda de mercado por operadores de frotas elétricas e a emergente classe de operadores de mobilidade, em arranjos que incentivam o fortalecimento e consolidação dos veículos elétricos.

Entretanto, há um sistema atual que ainda é hegemônico no setor de transporte: o Motor a Combustão Interna, alimentado por toda uma cadeia produtiva e espacial baseada nos combustíveis fósseis. Promover mudanças nesta configuração dominante e estimular as transições para uma mobilidade de baixo-carbono, enfrenta grande resistência, já que implica transformações econômicas, industriais, políticas, ambientais, de infraestrutura, científicas, tecnológicas, sociais e culturais. Também implica a participação de atores com diferentes graus de poder e governança, cuja agência pode estimular ou criar resistências frente a um processo de transição (Bermudéz, 2018).

Há, então, muitas resistências e dificuldades em promover transições, sobretudo quando avançam para a sustentabilidade, devido à nova natureza que os negócios devem se adaptar. Especificamente no caso da mobilidade elétrica, notamos uma discrepância no ritmo dessa transição, atualmente liderada pelos países desenvolvidos do Norte Global e pela China (International Energy Agency [IEA], 2023; Consoni et al, 2018).

2.2 O CONTEXTO DA TRANSIÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

É necessário reconhecer que os movimentos que se voltam para as transições para a sustentabilidade, como é o caso da substituição dos veículo MCI alimentado por combustíveis fósseis para veículos elétricos, ocorrem quando os sistemas sociotécnicos, que co-evoluíram e se estabilizaram por longos períodos de tempo, começam a ser suplantados por uma ou várias



configurações alternativas caracterizadas por novas tecnologias e guiada por novos valores (Geels, 2018).

A expressão sistema sociotécnico compreende um conjunto de (redes de) atores (indivíduos, empresas, grupos sociais, academia) e instituições (sociais, técnicas, normas, regulações), assim como os artefatos/ tecnologias, conhecimento, trabalho, capital, recursos naturais, infraestrutura, significado cultural e práticas dos usuários) (Markard, Geels & Raven, 2020; Køhler *et al*, 2019; Markard, Raven & Truffer, 2012; Geels & Schot, 2007; Geels, 2005).

Como resultado, temos a expressão “transições sociotécnicas sustentáveis”, a qual pode ser compreendida como a mudança de sistemas em direção a modos de produção e consumo mais sustentáveis (Køhler *et al.*, 2019). O desafio é que a transição se depara com resistências de ordem diversas já que buscam se colocar como alternativas a sistemas já consolidados, o que implica colocar novas tecnologias em uso, as quais irão deslocar atores e instituições diversas. Ao mesmo tempo, compreendem trajetórias que são complexas, não lineares e de longo prazo, as quais podem ser aceleradas, retardadas ou desviadas em função de fatores e eventos exógenos, como políticas públicas alinhadas, ou não, com a possível transição e, até mesmo, os padrões de investimento e apoio de *stakeholders*.

2.3 OS BMIfS COMO CONDIÇÃO PARA O AVANÇO DA TRANSIÇÃO

Denota-se, então, uma resistência dificultada pela transição da forma-conteúdo da mobilidade, para todos seus atores. Sendo assim, passa a ser necessário um meio de transpor as barreiras que os locais apresentam, com suas particularidades sendo atendidas, para que este propósito seja alcançado. Há, entretanto, elementos que ajudam a transpassar essas resistências.

A existência de políticas públicas direcionadas à promoção da mobilidade elétrica é indicada como uma forte influência positiva para essa transição no setor de mobilidade (Rietmann & Lieven, 2018), com essas ações públicas sendo responsáveis por dar um suporte inicial a nível tanto de incentivos monetários, quanto para resguardar aos empreendedores uma segurança jurídico-administrativa.

Considerando este contexto mais amplo da política pública, verifica-se, na perspectiva do setor privado, que a inovação dos modelos de negócios para a sustentabilidade (BMIfS) tem sido reconhecida como uma das opções estratégicas disponíveis para as organizações dispostas a construir modelos de negócios mais resilientes (Bidmon & Knabb, 2018). No caso da transição para a mobilidade elétrica, deve-se envolver modelos de negócios que sejam mais sustentáveis, pois uma das grandes prerrogativas para a transição rumo à eletromobilidade é a própria sustentabilidade. O desafio que se coloca é entender como essas inovações se colocam no mercado, como podem gerar e agregar valor e como se alinham aos regulamentos, normas e/ou crenças vigentes.

Há na literatura diversas definições de modelos de negócios e de modelos de negócios inovadores para a sustentabilidade, sendo que essa multiplicidade de conceitos apresenta convergências e divergências entre si (Roome & Louche, 2016; Schaltegger, Hansen & Ludeke-Freund, 2016; Yang, Evans, Vladimirova & Rana, 2017; Bocken, Short, Rana, Evans & 2014; Boons & Ludeke-Freund, 2013; Loorbach & Wijsman, 2013; Geissdoerfer, Bocken & Hultink, 2016.). Neste artigo, adota-se a visão que esses modelos de negócios são representações de proposição, criação, entrega e captura de valor entre os elementos presentes em um negócio, em conjunto com a visualização da interação entre esses elementos a nível organizacional, em que os aspectos inovadores, voltados a sustentabilidade, se encontram na incorporação de administração proativa *multi-stakeholder*, a fim de criar valor monetários e sociais positivos para as partes, em um projeto de longo prazo (Geissdoerfer, Vladimirova & Evans, 2018).



2.3.1 Experiências exitosas: a mudança dos BMIfS para viabilizar a mobilidade elétrica

O setor de transportes coletivos se coloca diante a sustentabilidade de modo surpreendente com os ônibus elétricos a bateria, sendo a esmagadora maioria, o que corresponde a cerca de 95% da frota mundial desses veículos, em posse da China, que possui o Estado Chinês como principal financiador e promotor do processo de eletrificação da frota de transportes coletivos (You, 2023).

A região da América Latina, especificamente Chile e Colômbia, se colocam na sequência deste ranking, por abrigar um número expressivo de ônibus elétricos a bateria. No caso de Bogotá, já estão contratados 1486 ônibus elétricos circulando até o início de 2024, e em Santiago, no Chile, estão em circulação 2000 ônibus elétricos; juntos, Santiago do Chile e Bogotá respondem por 3486 dos 5000 ônibus elétricos em circulação na América Latina (E-Bus Radar, 2024). Assim, estas duas cidades se configuram com as maiores frotas de ônibus elétricos fora da China. Para todos estes casos, a principal barreira para aquisição dos ônibus elétricos têm sido o custo elevado, o que está motivando BMIfS, com a separação do CAPEX (*capital expenditure*) do OPEX (*operational expenditure*). Este modelo permite diminuir o impacto do valor inicial de capital, tornando mais fácil a viabilidade financeira do negócio a curto prazo, devido ao financiamento inicial (Consoni et al, 2021).

Em visualização do mercado dos veículos elétricos há, também, o surgimento de um novo modelo de infraestrutura para a mobilidade, que é o ponto de recarga, uma necessidade para os veículos elétricos, sejam híbridos plug-in ou puramente elétricos, os quais dependem do acesso a infraestrutura de recarga. Com isso, empresas surgem para suplantam esse gargalo através de operadores de eletropostos, mas com uma adaptação da instalação desses pontos em locais privados através de um contrato de assinatura entre o proprietário do local junto ao operador (Six, Deelnox, 2015), o que se tornou já uma tendência comum entre as cidades mais avançadas no quesito de mobilidade elétrica no mundo. Dessa forma, se promove um tipo de modelo de negócio que gera uma cadeia virtuosa para a promoção da mobilidade elétrica, beneficiando esses espaços privados (angariando mais consumidores e aumentando sua lealdade (Virta, 2021a), consumidores (mais pontos de recarga) e operadores (maior fluxo de caixa). Além da instalação de infraestrutura em pontos privados, e também em áreas públicas, há também espaço no mercado para a venda do serviço (ou em forma de produto) de recarga nas residências (Six, Deelnox, 2015), visto que é um tipo de comodidade que mais de 67% dos potenciais consumidores de veículos elétricos, no Reino Unido, por exemplo, determinam como fator essencial para expansão destes veículos (Virta, 2022b).

Junto às transformações no regime da mobilidade, tanto em sua forma de consumir, quanto no produto em si, os aplicativos vêm tornando possível um acesso da comunidade a dinâmicas de compartilhamento através dos programas de *ev-carsharing*. Por meio de aluguéis de curta duração, o uso de aplicativos tem possibilitado acesso do grande público aos veículos elétricos sem a necessidade de arcar com o alto custo inicial da aquisição destes modais. Em contrapartida, este sistema proporciona a experiência de dirigibilidade de um veículo elétrico a baixos preços já que se consome o serviço, devido ao baixo custo operacional inato a categoria. Nesse processo, nota-se a emergência de frotas nas principais cidades de países como Estados Unidos (Boston, Good2GO), Canadá (Toronto, Evo Car Share), China (Beijing, Didi), dentre outras. Para isso, empresas de mobilidade se auxiliam e, também, se juntam a outros atores privados, e também públicos (Blynn, 2021; Mace, 2018), visando buscar uma parcela de participação nesse mercado que já movimentava USD 2 bilhões de dólares anualmente, desde 2020, com projeções de valorização de até USD 6,5 bilhões de dólares até 2027 (Global Market Insights [GMI], 2023). Para a categoria, Schlüter & Weyer (2019) atribuem múltiplos impactos positivos aos programas de *ev carsharing* e aos ambientes que a compõem, tal como:

“Pessoas com experiência em *carsharing* avaliam a utilidade de veículos elétricos maior do que pessoas sem experiência; A intenção de compra de veículo elétrico é



maior entre as pessoas com experiência com *carsharing*; Usuários de *carsharing* de carros tradicionais mostram maior interesse pelo *ev carsharing*; A dinâmica do *carsharing* se correlaciona negativamente com a posse privada de veículos e positivamente se correlaciona com o ambiente urbano e o meio-ambiente.” (2019, pg. 185-201; Tradução Autoral)

São diversos os exemplos e tendências que sinalizam para o avanço da eletrificação veicular, a qual deve suplantará a de veículos MCI alimentados por combustível fóssil por completo nas próximas décadas, como tem sinalizado a União Europeia, mediante aprovação do parlamento do banimento das vendas de carros alimentados a combustível fóssil a partir de 2035 (European Parliament, 2021). Nesta mesma direção, o Chile se comprometeu a banir a produção e venda de carros de porte pequeno e médio, MCI alimentados a combustível fóssil, a partir de 2035 (Randall, 2021). Entretanto, o grande destaque tem sido a China que, desde os anos 2000, estruturou uma política interna de incentivos fiscais em grande quantidade para desenvolvimento e aquisição de veículos elétricos (Kharpal, 2014; Consoni et al, 2018), o que faz deste país o maior produtor e consumidor de veículos elétricos do mundo (Mckerracher, 2022), dentre outros.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste artigo, foi utilizada a revisão de literatura com foco em duas abordagens. Primeiro, a partir de uma busca por elementos espaciais do ESP que subsidiem a implantação de *BMI*s relacionadas à mobilidade elétrica e, segundo, a partir da identificação das características desses modelos de negócios que se encontram instalados, partindo de referências internacionais sobre o assunto, sobrepostos com a realidade paulista.

Considere que a revisão bibliográfica é a base de toda pesquisa, e não deixa de fazer parte essencial dessa. Andrade (2015, p. 25) explicita isso ao dizer:

“A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. (...) Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas” (ANDRADE, 2010, p. 25).

A pesquisa bibliográfica inclui tanto textos acadêmicos, quanto fontes governamentais, jornais e web-jornais responsáveis pela coleta e divulgação desses dados, que imputam ao trabalho observações essenciais quanto ao *status quo* da mobilidade diante os cenários colocados nas seções que se seguem.

Ademais, a pesquisa se segue em características descritivas, ao momento em que aborda características de que se referem à avaliação e descrição de fenômenos postos a realidade (Santos, Kienen & Castiñera, 2015), a qual, nesse caso, se dá pelo estudo do Estado de São Paulo. Além da revisão bibliográfica, este estudo abrangeu o mapeamento de eventos e webinars que tratavam da emergência de negócios ligados à mobilidade elétrica.

O acesso a estas informações foi o ponto de partida para propor uma tipologia de modelos de negócio em mobilidade elétrica, com o mapeamento destas empresas. A fim de ilustrar os desafios em se posicionar neste novo campo de atividades, o artigo apresenta o caso da empresa Tembici, a qual tem se posicionado de forma inovadora no segmento da micromobilidade e do sharing. As informações obtidas em relação a Tembici se deram a partir



de levantamento de informações na web, além de uma palestra proferida pelo Gerente de Relações e Parcerias¹, sobre os modelos de negócio da empresa.

A empresa Tembici é destacada pelo trabalho em questão devido a uma necessidade de se aprofundar em um dos casos apresentados posteriormente no trabalho. Entretanto, a empresa conta com peculiaridades diante das outras, o que inclui sua transparência quanto a sua proposta e modelo de negócio e a sua consolidação no mercado paulista de micromobilidade. Ademais, é importante mencionar a experiência da Yellow, empreendimento com um modelo de negócios parecido – aluguel de bicicletas e patinetes elétricos – presente em São Paulo e no Brasil, decretou falência em 2023 (Startse, 2023), enquanto que a Tembici prospera e se expande pela América Latina.

4. PROJEÇÃO NACIONAL: A PORTABILIDADE DOS NOVOS MODELOS DE NEGÓCIOS LIGADOS A MOBILIDADE ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

O ESP se coloca no horizonte dessa transição no Brasil, tendo em vista que o estado assume um papel de centralidade no desenvolvimento tecnológico e científico do país. Como desafios a superar no Estado, para que haja a consolidação da mobilidade elétrica urbana, há de se apontar três aspectos que serão desenvolvidos na sequência: i) A infraestrutura de consumo, produção e manutenção já estabelecida; ii) Os padrões de consumo de mobilidade atuais; iii) Características sócio-espaciais de deseconomias de aglomeração.

No modelo sociotécnico de mobilidade atual, a mobilidade à combustão interna continua sendo aprimorada e remodelada regularmente, desde seu surgimento no século XX, com fábricas de montagem, meios de distribuição e infraestrutura de apoio, sendo estimado o valor total de mercado dessa indústria em \$166.3 bilhões, por todo o globo, em 2021 (Lisowski, 2022). Reestruturar toda essa estrutura multibilionária desestruturaria o mercado e o valor dele em curto prazo (Bermudez, 2018). Essa dinâmica se reflete no Estado de São Paulo na medida em que há mais de 19 milhões de veículos no estado (Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo [DETRAN-SP], 2019), representando 32,5% da frota nacional de veículos no país, enquanto conta com apenas 256 mil veículos elétricos (Rosa, 2024). Outrossim, a infraestrutura de suporte para veículos elétricos (redes de recarga), apesar de ser crescente, ainda está abaixo da demanda colocada pelo Brasil, respondendo por cerca de 8 mil carregadores públicos/ semi-públicos (ABVE, 2024), sendo que São Paulo responde por cerca de 1/3 deste total (Napoli, 2024) em uma clara distribuição desigual pelo território brasileiro; em contrapartida, em 2015, foram registrados 8.849 posto de gasolina, a maior concentração de postos de combustível do país (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2015).

Impera, na massa consumidora da geração que se tornou adulta no início do século XXI, o veículo pessoal como uma das prioridades de consumo e necessidade (Cornet *et al*, 2012). Esse padrão de consumo se reflete no Brasil, ao ponto de 49,2% de todas as famílias brasileiras possuírem ao menos um veículo em posse, e principalmente no Estado de São Paulo, tendo em vista que é o estado com maior número de domicílios com posse de carro do país (IBGE, 2019). Há aqui uma barreira de padrão de consumo cultural que proposições dos BMIfS na mobilidade elétrica terão que transpor.

Além disso, Benko (1999) menciona uma lógica sócio-espacial que se desenha fortemente no ESP, em múltiplas de suas cidades, da deseconomia de aglomeração. O autor desenvolve em sua argumentação que em centralidades demográficas, que nos padrões do século XX e XXI são resultados de desenvolvimento socioeconômico forte, o processo de valorização do espaço traz consigo custos elevados de instalação e manutenção, sejam de empresas ou de pessoas. Essa realidade é visível ao constatar que, no ESP coexistem três das

¹ Esta palestra ocorreu no dia 03 de março de 2023 para os pesquisadores do Laboratório de Veículos Elétricos (LEVE), da UNICAMP.



treze cidades mais caras para se viver no Brasil (Numbeo, 2023), com a capital sendo a cidade mais cara do país. Dessa forma, é possível visualizar uma barreira forte de instalação de novos negócios no ESP, o qual possui mão de obra, locação de imóveis e custos em geral elevados.

Não obstante, desenha-se uma realidade em que cada dia mais a mobilidade elétrica integra novos modelos de negócio sustentáveis a fim de se apresentar como alternativa aos veículos tradicionais, diante dos consumidores. No que diz respeito a essa realidade, os principais fatores que impulsionam são: i) Os novos *players* no mercado; ii) A preferência dos jovens-adultos por alternativas mais sustentáveis no consumo; iii) Aspectos sócio-técnicos de tecnopolos.

Com o impulsionamento das novas tecnologias e modelos sustentáveis, novos *players*, tal como são as *startups*, as quais possuem preponderância nacional no Estado de São Paulo (Carrilo, 2021), têm a oportunidade de se colocarem no mercado da mobilidade por meio da mobilidade elétrica, a partir de diversas maneiras e diferentes BMIfS. Considere que o mercado de mobilidade tradicional se encontra saturado e pouco eficiente, enquanto o da mobilidade elétrica está em constante expansão, com uma base de consumo e meios de produção cada vez mais eficientes e disponíveis (IEA, 2022; Sivertsen & Lunden, 2016).

Há, também, uma nova geração de jovens adultos que procura novas alternativas ao veículo pessoal devido a múltiplos fatores (Shaheen & Cohen, 2013). Nessa perspectiva, as responsabilidades de se ter um veículo pessoal (Cornet, Mohr, Weig, Zerlin & Hein, 2012) e, também, a preferência dessas novas gerações por formas mais sustentáveis de consumir são fatores preponderantes para a ascensão da mobilidade elétrica e suas novas formas (Bert, Collie & Xu, 2016).

Além desses fatores, é importante sinalizar a presença dos tecnopolos no ESP, com destaque para sua produção industrial de produtos que requerem alta demanda tecnológica (Tabela 1), como fator auxiliar na implementação de BMIfS relacionados a mobilidade elétrica. O Tecnopolo é uma localidade estratégica para as inovações, pois nesse ambiente a relação entre a ciência e tecnologia, majoritariamente produzida pelas universidades públicas, no Brasil, e as empresas, juntamente a diversos outros mecanismos de desenvolvimento sócio-econômico e financeiros, atrai recursos humanos e serviços qualificados para auxiliar os empreendimentos inovadores (transferência de conhecimento).

TABELA 1 - Valor da Transformação Industrial (VTI) dos setores de alta tecnologia em 2019 (Participação em % dos Estados do Sudeste e Sul (do Brasil)).

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)	Brasil	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo	Paraná	Santa Catarina	Rio Grande do Sul
C Indústrias de transformação	100,0	10,4	8,4	36,3	8,2	6,1	8,0
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	100,0	6,4	8,3	68,8	3,3	0,3	0,8
21.1 Fabricação de produtos farmoquímicos	100,0		13,1	21,7	11,1		5,0
21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos	100,0		8,2	69,9	3,1		0,7
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	100,0	7,1	0,6	46,0	2,9	1,9	3,6
26.1 Fabricação de componentes eletrônicos	100,0	5,3	2,5	38,8	5,4	1,6	10,4
26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	100,0	19,1		49,9	2,7	0,6	1,8
26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação	100,0	3,3	0,3	67,7	0,8	2,0	1,1
26.4 Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	100,0			2,5	1,4	0,7	3,5
26.5 Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	100,0	9,8	0,6	54,1	9,0	5,1	6,8
26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	100,0	20,3	5,7	53,1	5,9		8,8
30.4 Fabricação de aeronaves	100,0	3,4		96,6			

Fonte: IBGE, 2019.

No contexto brasileiro podemos ver crescentes esforços para a descarbonização, através de um mix de tecnologias, como os biocombustíveis e a eletrificação, por exemplo (Consoni et



al, 2022). Diferentes meios já foram utilizados para a implantação de veículos elétricos na América Latina e no Brasil, partindo de inovações e oportunidades no que diz respeito a categorias de análise do modelo de negócio, as quais estão relacionadas aos modelos de contratação e aquisição de veículos, os custos, as fontes de recursos, os produtos financeiros, elaboração de contratos e licitações, dentre outras dinâmicas que foram utilizadas para realizar a introdução dessa tecnologia no cotidiano (World Resources Institute Brasil [WRI Brasil], 2022). Entretanto, há uma falta de coerência e organização das políticas para os atores entenderem o quanto isso será aportado pelo Estado e, consequentemente, o quanto de segurança esses atores terão ao investirem nesse processo (Consoni et al, 2022). Dessa forma, mantém-se um gargalo na possível relação virtuosa entre o poder público e os atores privados interessados em aportar esses BMiFS, tanto no território estadual, quanto a nível nacional.

A luz desses fatores, os BMiFS são de importância para facilitação e introdução da tecnologia no mercado, ao se colocarem como ferramentas de introdução contínua de veículos elétricos e formas de mobilidade de baixa emissão. Assim sendo, identificar a racionalidade de experiências inovadoras em novos modelos de negócio, em um polo técnico-científico como o Estado de São Paulo, se coloca como uma ação estratégica para compreender como a mobilidade elétrica tem avançado, quais os negócios estão sendo mais promissores, e qual a racionalidade por trás destas ações. A identificação dos atores, estudo da lógica intrínseca ao fenômeno de eletrificação de veículos, mapeamento das BMiFS voltados à mobilidade elétrica e categorização dessas iniciativas a partir dos modelos de negócios, é um meio de compreender quais elementos movimentam esses negócios, assim como as “boas práticas” presentes.

5. MAPEAMENTO DAS EXPERIÊNCIAS EM CURSO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Para realizar o mapeamento das iniciativas pertinentes à mobilidade elétrica no estado de São Paulo é necessário, no primeiro momento, identificá-las e categorizá-las em relação às suas áreas de atuação. Nota-se uma gama de nichos presentes no mercado da eletromobilidade que são necessários e/ou possíveis para o surgimento de um modelo de negócio inovador sustentável.

É, também, necessário apontar a lógica de categorização realizada para as áreas de atuação, tendo em vista que uma empresa pode realizar múltiplas atividades quanto ao(s) produto(s) ou serviço(s) ofertado(s) por elas (Quadro 1).

Quadro 1 - Tipo de atividade realizada a partir de suas categorias

CATEGORIA DA ÁREA DE ATUAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
Infraestrutura	Abarca o monitoramento, instalação e manutenção de pontos de recarga para veículos elétricos.
<i>Sharing</i>	Focado em serviços de mobilidade tais como aluguel de carros, minis, bicicletas e scooters elétricas.
Venda de micromobilidade	Diz respeito à venda direta, ou assinatura de aluguel, de itens os quais são usados para percorrer curtas distâncias em baixa velocidade, máxima de 25 km/h (Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento [ITDP], 2020), tais como bicicletas, skates e scooters.
Produção	Empresas focadas em manufaturar e fornecer partes de um veículo elétrico ou, até mesmo, o veículo completo montado.



Venda de veículos elétricos	Venda do tipo varejo de veículos elétricos de formato tradicional, como carros e motos, ao usuário final.
-----------------------------	---

Fonte: Elaboração própria.

Uma vez identificadas as áreas de atuação dos BMIfS, conduzimos um mapeamento, com base em Leuzinger (2023), que nos permitiu identificar as empresas que estão presente no ESP, as quais foram classificadas de acordo com tipologia/ categoria proposta (Quadro 2). Importante enfatizar que não se trata de um trabalho exaustivo de buscas e que, constantemente, temos a emergência de novas empresas com modelos de negócio diversificados.

Quadro 2 - Empresas dedicadas a mobilidade elétrica por tipo de atividade, em São Paulo (2023)

EMPRESA	TIPO DE ATIVIDADE	ESTADO SEDE
Brilhon	Infraestrutura	São Paulo
Electricity Mobility Brasil	Infraestrutura	São Paulo
Infra Solar	Infraestrutura	São Paulo
Tupinambá	Infraestrutura	São Paulo
BeepBeep	<i>Sharing</i>	São Paulo
RibaShare	<i>Sharing</i>	São Paulo
VANMO	<i>Sharing</i>	São Paulo
e-Moving	Venda de Micromobilidade	São Paulo
Emove	Venda de Micromobilidade	São Paulo
Impulse Boards	Venda de Micromobilidade	São Paulo
Vela Bikes	Venda de Micromobilidade; Produção	São Paulo
Gaia Electric Motors	Venda de VE; Produção	São Paulo
Atlas Power	Logística e Armazenamento de Baterias	São Paulo
Synkar Autonomous	Delivery	São Paulo

Fonte: Adaptado de: Leuzinger, 2023.

Desta relação, foram excluídas as montadoras do mercado de mobilidade, as quais possuem um modelo de negócio mais tradicional e focado na venda de veículos, sejam eles elétricos ou não, tal como a BYD, Toyota, entre outras, assim como empresas fornecedoras de peças. Dessa forma, o trabalho dá enfoque em empresas consideradas *startups* e que seguem práticas coerentes com a definição dos BMIfS.

Além dos tipos de atividades categorizadas acima, a presença da Atlas Power e Synkar Autonomous, são *startups* que destoam da classificação posta, pois cumprem papel singular diante a mobilidade, sendo a Atlas responsável por um serviço de delivery através de veículos autônomos elétricos, e a Synkar, atuando na estrutura logística de baterias e suas recargas.

5.1 O caso da empresa Tembici no Estado de São Paulo

Como ilustração de um BMIfS em curso no ESP, é possível destacar a Tembici, empresa de mobilidade que surgiu em 2010, através do trabalho de conclusão de curso de um aluno da



Poli-USP da cidade de São Paulo. Desde então, a proposta de aluguel de bicicletas com sistema de docagem para percorrer pequenas distâncias é o ramo de mercado aparente da marca, ou seja, eles promovem a lógica de *mobility-as-service* através de práticas de *sharing* em diversas cidades, do Brasil (São Paulo, Brasília, Curitiba, entre outras) e do exterior (Colômbia).

O negócio funciona com base em uma premissa simples: o aluguel de bicicletas em espaços públicos de cidades que possuem cada vez mais demanda de fluidez de pessoas. Com isso, as docas das bicicletas são instaladas em localidades estratégicas para maior adesão de um público que precisa percorrer pequenos trajetos, como por exemplo tendo uma doca em um ponto de ônibus que está de um a três quilômetros de distância de uma outra doca ao lado do metrô, ou em algum ponto de interesse. Ademais, vale ressaltar que é essencial a presença de ciclofaixas para o consumidor, devido a questões de segurança no trânsito pelas ruas e avenidas da cidade.

À luz disso, a Tembici compra bicicletas elétricas, por demanda dos usuários e empresas parceiras, além de oferecer bicicletas convencionais, adquiridas de um fornecedor do Canadá e que, em solo nacional, passa por um processo de tropicalização pela própria equipe da empresa. Dessa forma, juntamente com um aplicativo para smartphone que controla o acesso do usuário às bicicletas e ao pagamento do serviço, as bicicletas circulam pelos centros das cidades que possuem o projeto instalado.

Entretanto, o modelo de negócios adotado depende fortemente do poder público para a instalação do projeto, o qual se revelou ser rentável apenas em áreas públicas, evitando condomínios privados, por exemplo. Portanto, a vontade política da prefeitura, que geralmente é o órgão responsável pelas vias as quais a Tembici planeja colocar as docas para bicicletas, é preponderante para que a empresa possa iniciar suas atividades. Os representantes da empresa afirmam que as relações com o poder público limitam a expansão de suas ações, pois os agentes do estado podem simplesmente demonstrar falta de interesse no projeto, tanto quanto a influência de capital automobilístico tradicional faz com que os órgãos locais recuarem quanto a permissão de uso do espaço público pela Tembici.

Outra questão relacionada ao negócio proposto é a rentabilidade do serviço, até porque a realidade do serviço oferecido pela empresa faz com que ela tenha o ônus de custear as bicicletas e as docas, diferentemente de outros serviços de mobilidade como a Uber, que conta com o veículo do motorista parceiro, gerando custos iniciais elevados. Além disso, a empresa não pode apenas apostar em um faturamento rentável por volume de usuários que acessam seus serviços, até porque o excesso de público causa um desgaste nas bicicletas que faz com que as suas operações comecem a dar mais custos do que lucro. Logo, percebe-se que é um projeto que, em um primeiro momento, apesar de promover um padrão de mobilidade diferenciado e mais sustentável, não possui capacidade de se sustentar. Ao menos, até este momento.

Diante do apresentado, a Tembici inova em seu modelo de negócio ao integrar a lógica de patrocinadores para cada área instalada, com a marca dos patrocinadores presentes nas bicicletas, com múltiplas vantagens tanto para a Tembici quanto para a marca patrocinadora, conforme aponta o Quadro 3. Vale destacar as vantagens para as marcas patrocinadoras devido, principalmente, ao valor agregado às suas marcas devido a elas estarem sendo diretamente relacionadas a padrões de mobilidade mais sustentáveis e com maior conexão ao público jovem.



Quadro 3 - Ônus e bônus da relação B2B da Tembici para com a marca patrocinadora

ATORES	ÔNUS	BÔNUS
Tembici	Perda de propaganda direta da marca Tembici nas bicicletas.	Dinheiro do patrocinador possibilita capacidade de expansão do negócio. Rentabilidade a longo prazo do negócio.
Patrocinador	Custo médio a alto de capital monetário, anualmente.	Marketing urbano de alta circulação. Valor agregado reputacional, devido a sustentabilidade ambiental do projeto. Maior conexão com o público.

Fonte: Elaboração própria.

O modelo de negócios da Tembici não somente é um sucesso por si só, mas também comparativamente ele se destaca com a empresa Yellow, a qual também buscava monetizar a micro mobilidade urbana através do sistema de aluguel de bicicletas elétricas. Entretanto, o projeto da Yellow não se mostrou financeiramente viável, acarretando em um processo de recuperação judicial que começou em 2020, com decreto de falência em 2023 (StartSe, 2023).

Portanto, a Tembici inova em seu modelo de negócio ao oferecer não somente mobilidade como sua forma principal de faturamento, mas sim sua capacidade de marketing verde em relações B2B (business to business). Enquanto isso, as relações B2C (business to customer) da Tembici ocorrem mais como uma ferramenta de propaganda de alta circulação, além da promoção de uma mobilidade mais sustentável e dinâmica, dentro do centro urbano.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilidade elétrica tem caminhado a passos largos para um estágio de maturidade, principalmente nos países do Norte Global (IEA, 2024). Na América Latina o cenário é mais disperso, pois vemos esforços espalhados nos países, com grande concentração dos investimentos públicos na eletrificação dos ônibus urbanos no Chile e Colômbia. De outra maneira, o Brasil se apresenta no quadro da transição como participante sem um planejamento robusto (Consoni et al, 2022).

Apesar de apresentar resistências claras, com um sistema de mobilidade que se sustenta em veículos a combustão interna muito bem estabelecido, principalmente quando visualizado o contraste entre infraestrutura para atender veículos convencionais e os veículos elétricos (Lisowski, 2021; Napoli, 2024), a indústria automobilística tradicional se encontra perdendo forças a nível mundial (International Council on Clean Transportation [ICCT], 2024; Sivertsen & Lunden, 2016). Face a este cenário, há uma oportunidade para a mobilidade elétrica melhor se posicionar no mercado.

O Estado de São Paulo, brevemente explorado aqui como um local de possibilidades e desafios, apesar das resistências intrínsecas ao regime sócio-técnico do MCI e veículo pessoal, é um tecnopolo que conta com um ecossistema de inovação (Mari, 2019) o qual incentiva empresários na implantação de negócios inovadores e sustentáveis, investidores dispostos a somar nessas iniciativas e uma sociedade civil que compreende as necessidades profissionais e de público consumidor mais acessível a empresa (Marczewska & Korstzewski, 2020; Bocken, Ritala, Albareda & Verburg, 2019).

Geels (2018) deixa claro que novos atores podem iniciar seu movimento para dentro do regime sócio-técnico através dos ‘nichos’. A Tembici ocupa seu nicho, e se sustenta diante do regime, através de um BMIfS que Geissdoerfer et al.(2018) descreve como sistema de produto-serviço. Trata-se de uma relação da empresa para com a sociedade civil, a qual soma variáveis



tecnológicas e organizacionais (Bocken et al. 2014), essa que permite escalabilidade e aporte financeiro, e aquela ao agregar valor usufruindo de bicicletas elétricas. Dessa maneira, a Tembici aproveita das inovações que lhe cabem a fim de se estabelecer no mercado de mobilidade através de uma proposta inovadora.

O artigo consta com contribuições analíticas e empíricas, essas relacionadas ao sucesso de um BMiFS, exemplificado pela Tembici, e àquele quanto aos aspectos sociotécnicos da mobilidade no ESP. Ademais, ainda é necessário entender melhor a consolidação desse mercado, sobretudo em relação ao papel do poder público para promover tanto a mobilidade elétrica a nível de infraestrutura, quanto a nível de incentivos aos investidores e empreendedores. Além disso, estudos sobre outras experiências no ESP seriam necessários para consolidar as ideias aqui postas, tanto quanto para entender a dinâmica dessas empresas e BMiFS em outros estados.

REFERÊNCIAS

- Andrade, M. de. (2010). *Introdução à metodologia do trabalho científico: Elaboração de trabalhos na graduação* (10^o ed). Atlas.
- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores [ANFAVEA]. (2023). *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2023: Reindustrialização*. Brasil: Autor. Recuperado de: <https://anfavea.com.br/site/wp-content/uploads/2023/04/ANUARIO-ANFAVEA-2023.pdf>
- Associação Brasileira do Setor de Bicicletas. (2023). *Mercado de Bicicletas Elétricas 2023: Boletim Técnico Março de 2023*. Brasil: Autor. Recuperado de: https://aliancabike.org.br/wp-content/uploads/docs/2023/04/Mercado_Bikes_Eletricas_2023-1.pdf
- Basso, F. G., Pereira, C. G., & Porto, G. S. (2021). Cooperation and technological areas in the state universities of São Paulo: An analysis from the perspective of the triple helix model. *Technology in Society*, 65, 101566. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101566>
- Bazani, A. (2021). *Cidade de SP assume compromisso de não autorizar vendas de veículos a combustão a partir de 2040*. Recuperado de: <https://diariodotransporte.com.br/2021/11/10/cidade-de-sp-assume-compromisso-de-nao-autorizar-vendas-de-veiculos-a-combustao-a-partir-de-2040/>
- Bert, J., Collie, B., & Xu, G. (2021, janeiro 8). *What's Ahead for Car Sharing?* BCG Global. Recuperado de: <https://www.bcg.com/publications/2016/automotive-whats-ahead-car-sharing-new-mobility-its-impact-vehicle-sales>
- Bidmon, C. M., & Knab, S. F. (2018). The three roles of business models in societal transitions: New linkages between business model and transition research. *Journal of Cleaner Production*, 178, 903–916. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.198>
- Blynn, K. (2021, março 9). *Five car sharing programs with an EV and equity twist*. GreenBiz. Recuperado de: <https://www.greenbiz.com/article/five-car-sharing-programs-ev-and-equity-twist>
- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42–56. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>
- Bocken, Nancy, Paavo Ritala, Laura Albareda, e Robert Verburg, orgs. 2019. *Innovation for*



- Sustainability: Business Transformations Towards a Better World*. Cham: Springer International Publishing. Recuperado de: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-97385-2>
- Boons, F., & Lüdeke-Freund, F. (2013). Business models for sustainable innovation: State-of-the-art and steps towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 45, 9–19. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.007>
- Instituto de Políticas de Transportes & Desenvolvimento – ITDP. (2020, abril 2). *Infográfico: O que é micromobilidade?*. ITDP Brasil. Recuperado de: <https://itdpbrasil.org/infografico-o-que-e-micromobilidade/>
- Canzler, W., & Andreas, K. (2009). Green Solutions to the Auto Crisis From Auto Makers to Mobility Service Providers. *Green Solutions to the Auto Crisis From Auto Makers to Mobility Service Providers*, 4(Heinrich Böll Foundation), 36.
- Carrilo, A. F. (2020, fevereiro 11). *Crescimento das startups: Veja o que mudou nos últimos cinco anos!* Associação Brasileira de startups. Recuperado de: <https://abstartups.com.br/crescimento-das-startups/>
- Clinton, L., & Whisnant, R. (2019). Business Model Innovations for Sustainability. Em G. G. Lenssen & N. C. Smith (Orgs.), *Managing Sustainable Business: An Executive Education Case and Textbook* (p. 463–503). Springer Netherlands. Recuperado de: https://doi.org/10.1007/978-94-024-1144-7_22
- Consoni, F. L. (2022, setembro 28). *O Brasil rumo ao mix tecnológico*. Estadão. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=mq2Eb5Rwbos>
- Consoni, F. L., Bermudez-Rodriguez, T., Oliveira, A. A. de, Navarro, A. C., Barassa, E., & Rissi, G. F. (2021). Tendências da mobilidade elétrica na América Latina e ações em curso no Brasil. Em *A Mobilidade Elétrica na América Latina Tendências, oportunidades e desafios* (1º ed, p. 13–54). E-papers. Recuperado de: https://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/03_livro_a_mobilidade_eletrica_na_al.pdf
- Consoni, F. L., Régis, M., & Barassa, E. (2022). 2º ANUÁRIO BRASILEIRO DE MOBILIDADE ELÉTRICA. Em *O CONTEXTO DA TRANSIÇÃO E AS ESCOLHAS PARA A DESCARBONIZAÇÃO DOS MEIOS DE TRANSPORTE: O BRASIL RUMO AO MIX TECNOLÓGICO* (1º ed, p. 5–8). Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica.
- Cornet, A., Mohr, D., Weig, F., Zerlin, B., & Hein, A.-P. (2012). “*Mobility of the future*” *Opportunities for automotive OEMs*. (p. 20). McKinsey. Recuperado de: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/automotive%20and%20assembly/pdfs/mobility_of_the_future_brochure.ashx
- Delnooz, A., & Six, D. (2015). Identification of Market Models and Associated Billing Strategies for the Provision of EV Charging Services. Em D. Beeton & G. Meyer (Orgs.), *Electric Vehicle Business Models: Global Perspectives* (p. 55–66). Springer International Publishing. Recuperado de: https://doi.org/10.1007/978-3-319-12244-1_4
- Dijk, M., Orsato, R. J., & Kemp, R. (2013). The emergence of an electric mobility trajectory. *Energy Policy*, 52, 135–145. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.024>
- E-Bus Radar. Technical University of Denmark (DTU), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Recuperado 20 de março de 2024, de <https://www.ebusradar.org/>
- Erick, & Mobilidade, E. S., especial para o. (2023, junho 9). São Paulo tem o maior número



- de veículos elétricos do Brasil. *Mobilidade Estadão*. Recuperado de: <https://mobilidade.estadao.com.br/planeta-eletrico/veiculos-eletricos-no-brasil/>
- Europe Parliament. (2022, novembro 3). *EU ban on sale of new petrol and diesel cars from 2035 explained*. European Parliament. Recuperado de: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20221019STO44572/eu-ban-on-sale-of-new-petrol-and-diesel-cars-from-2035-explained>
- Geels, F. W. (2005). The dynamics of transitions in socio-technical systems: A multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(4), 445–476. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/09537320500357319>
- _____. (2018). Socio-Technical Transitions to Sustainability. Em *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.587>
- Evans, S., Vladimirova, D., Holgado, M., Van Fossen, K., Yang, M., Silva, E.A., & Barlow, C. Y. (2017). Business model innovation for sustainability: Towards a unified perspective for creation of sustainable business models. *Business Strategy and the Environment*, 26(5), 597–608. <https://doi.org/10.1002/bse.1939>
- Geissdoerfer, M., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2016). Design thinking to enhance the sustainable business modelling process – A workshop based on a value mapping process. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1218–1232. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.020>
- Geissdoerfer, M., Vladimirova, D., & Evans, S. (2018). Sustainable business model innovation: A review. *Journal of Cleaner Production*, 198, 401–416. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.240>
- Benko, G. (1999). Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI. Em: Indústria de alta tecnologia e desenvolvimento regional: a lógica da localização. *Hucitec*, 2ª ed, p. 131-151.
- Global Market Insights [GMI], (2023). *Car Sharing Market Trends 2023—Global Statistics 2032*. Global Market Insights Inc. Recuperado 20 de março de 2024, de <https://www.gminsights.com/industry-analysis/carsharing-market>
- Hahn, R., Spieth, P., & Ince, I. (2018). Business model design in sustainable entrepreneurship: Illuminating the commercial logic of hybrid businesses. *Journal of Cleaner Production*, 176, 439–451. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.167>
- International Council on Clean Transportation [ICCT]. (2024, fev.). Governments with official targets to 100% phase in sales of new zero CO2 emission cars and vans/light-trucks by a certain date*. *ICCT research*. Recuperado de: <https://zevtc.org/tracking-progress/light-duty-vehicle-map/>
- Kharpal, A. (2022). *China extends EV tax break; Li Auto shares fall after delivery outlook cut*. Recuperado de: <https://www.cnbc.com/2022/09/26/china-extends-ev-tax-break-li-auto-shares-fall-after-delivery-outlook-cut.html>
- Kim, K.-J. (2020). *e-Mobility—A Promising Option for Reducing GHG in Transport Sector* (p. 4). Asian Development Bank. Recuperado de: <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/575671/ado2020bp-e-mobility-reducing-ghg-transport.pdf>
- Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., Alkemade, F.,



- Avelino, F., Bergek, A., Boons, F., Fünfschilling, L., Hess, D., Holtz, G., Hyysalo, S., Jenkins, K., Kivimaa, P., Martiskainen, M., McMeekin, A., Mühlemeier, M. S., ... Wells, P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1–32. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
- Leuzinger, G. C. (2023). *Multi-system sustainability transitions in developing countries: A case study of the electric car in Brazil* [Doutorado]. Universidade de Brasília, Brasília.
- Lisowski, E. (2022). *The Future of Automotive Industry: Shared Mobility (Mobility-as-a-Service)*—Addepto. Recuperado de: <https://addepto.com/blog/the-future-of-automotive-industry-shared-mobility-mobility-as-a-service/>
- Loorbach, D., & Wijsman, K. (2013). Business transition management: Exploring a new role for business in sustainability transitions. *Journal of Cleaner Production*, 45, 20–28. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.002>
- Mace, M. (2018). *Auto giants launch EV-sharing platform in China*—Edie. Recuperado de: <https://www.edie.net/auto-giants-launch-ev-sharing-platform-in-china/>
- Marczewska, M., & Kostrzewski, M. (2020). Sustainable Business Models: A Bibliometric Performance Analysis. *Energies*, 13(22), Artigo 22. Recuperado de: <https://doi.org/10.3390/en13226062>
- Markard, J., Geels, F. W., & Raven, R. (2020). Challenges in the acceleration of sustainability transitions. *Environmental Research Letters*, 15(8), 081001. Recuperado de: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab9468>
- Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955–967. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>
- Mari, Angelica. (2019, mar. 29). São Paulo: The Brazilian Innovation Ecosystem Is Ready For Business. *Forbes*. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/angelicamarideoliveira/2019/03/29/sao-paulo-the-brazilian-innovation-ecosystem-is-ready-for-business/>
- Mascarini, S., Garcia, R., & Roselino, J. E. (2019). Analysis of the effect of territorial factors on regional innovation in the state of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 13(2), Artigo 2.
- McKerracher. (2022, novembro 15). China Has Shot at Seizing 60% Share of Global EV Sales This Year. *Bloomberg*. Recuperado de: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-11-15/china-has-shot-at-seizing-60-share-of-global-ev-sales-this-year>
- Michaux, S. (2021). *Assessment of the Extra Capacity Required of Alternative Energy Electrical Power Systems to Completely Replace Fossil Fuels*. Recuperado de: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34895.00160>
- Napoli, E. (2024, março 3). São Paulo concentra quase 1/3 dos eletropostos do Brasil. Poder360. Recuperado de: <https://www.poder360.com.br/infraestrutura/sao-paulo-concentra-quase-1-3-dos-eletropostos-do-brasil/>
- Nilsson, M., Hillman, K., & Magnusson, T. (2012). How do we govern sustainable innovations? Mapping patterns of governance for biofuels and hybrid-electric vehicle technologies. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 3, 50–66. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2012.04.002>



- Peroni, J. (2021). *Carros elétricos e híbridos já recebem incentivos no Brasil*. Estadão. [s.l.]. <https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/carros-eletricos-e-hibridos-ja-recebem-incentivos>-Recuperado de: [no-brasil-saiba-quais/](https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/carros-eletricos-e-hibridos-ja-recebem-incentivos)
- Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo [DETRAN-SP]. (2019) *Estatísticas de Transito—Frota de Veículos*. Brasil. Recuperado de: <https://detran.sp.gov.br>
- Quadros, R., Furtado, A., Bernardes, R., & Franco, E. (2001). Technological Innovation in Brazilian Industry: An Assessment Based on the São Paulo Innovation Survey. *Technological Forecasting and Social Change*, 67(2), 203–219. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(00\)00123-2](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(00)00123-2)
- Randall, C. (2021). *Chile to ban sale of light and medium internal combustion engines in 2035*. *electrive*. Recuperado de: <https://www.electrive.com/2021/10/18/chila-to-ban-sale-of-internal-combustion-engines-in-2035/>
- Requia, W. J., Mohamed, M., Higgins, C. D., Arain, A., & Ferguson, M. (2018). How clean are electric vehicles? Evidence-based review of the effects of electric mobility on air pollutants, greenhouse gas emissions and human health. *Atmospheric Environment*, 185, 64–77. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.04.040>
- Rietmann, N., & Lieven, T. (2019). How policy measures succeeded to promote electric mobility – Worldwide review and outlook. *Journal of Cleaner Production*, 206, 66–75. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.121>
- Rodríguez, L. T. B. (2018). *Transições socio-técnicas hacia una movilidad de bajo carbono: Un análisis del nicho de los buses de baja-emisión para el caso de Brasil* (Doutorado). Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP, Campinas, São Paulo. Recuperado de: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1081475>
- Roome, N., & Louche, C. (2016). Journeying Toward Business Models for Sustainability: A Conceptual Model Found Inside the Black Box of Organisational Transformation. *Organization & Environment*, 29(1), 11–35. Recuperado de: <https://doi.org/10.1177/1086026615595084>
- Rosa, Bruno. (2024, maio 29). Carros elétricos e híbridos serão 1 milhão em 2030. O Globo. Recuperado de: <https://oglobo.globo.com/economia/negocios/noticia/2024/05/29/carros-eletricos-e-hibridos-serao-1-milhao-em-2030.ghtml>
- Santos, P. A., Kienen, N., & CASTIÑERA, M. I. (2017). *Metodologia da pesquisa social: Da proposição de um problema à redação e apresentação do relatório*.
- Schaltegger, S., Hansen, E. G., & Lüdeke-Freund, F. (2016). Business Models for Sustainability: Origins, Present Research, and Future Avenues. *Organization & Environment*, 29(1), 3–10. Recuperado de: <https://doi.org/10.1177/1086026615599806>
- Schlüter, J., & Weyer, J. (2019). Car sharing as a means to raise acceptance of electric vehicles: An empirical study on regime change in automobility. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 60, 185–201. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.09.005>
- Shaheen, S. A., & Cohen, A. P. (2013). Carsharing and Personal Vehicle Services: Worldwide Market Developments and Emerging Trends. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(1), 5–34. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/15568318.2012.660103>
- Sivertsen, C. G., & Lunden, J. (2016). Mobility 2.0: Sustainable Business Models for the



- Automotive Industry : Identifying sustainable sale-of-service mobility business models, utilizing alternative powertrains and autonomous technology [Master thesis, Universitetet i Agder ; University of Agder]. Em VII, 109 p. Recuperado de: <https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/handle/11250/2419068>
- StartSe. (2023, novembro 8). *É O FIM: Justiça decreta falência da Yellow e Grin, empresas de bikes e patinetes*. StartSe Platform. Recuperado de: <https://www.startse.com/artigos/justica-decreta-falencia-da-yellow-e-grin-de-bikes-e-patinetes>
- Tonachel, L. (2015, setembro 17). *Study: Electric Vehicles Can Dramatically Reduce Carbon Pollution from Transportation, and Improve Air Quality*. Recuperado de: <https://www.nrdc.org/bio/luke-tonachel/study-electric-vehicles-can-dramatically-reduce-carbon-pollution-transportation>
- International Energy Agency. (2021). *Global EV Outlook 2021 Accelerating ambitions despite the pandemic* (p. 101). IEA, [s.l.]. Recuperado de: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed5f4484-f556-4110-8c5c-4ede8bcba637/GlobalEVOutlook2021.pdf>
- International Energy Agency (IEA). *Trends in electric light-duty vehicles – Global EV Outlook 2023 – Analysis*. (2024). IEA, [s.l.]. Recuperado de: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023/trends-in-electric-light-duty-vehicles>
- Virta. (2024a). *How retailers can enhance customer loyalty with EV charging*. [s.l.]. Recuperado de: <https://www.virta.global/blog/how-retailers-can-enhance-customer-loyalty-with-ev-charging>
- Virta. (2024b). *Study confirms: UK's EV drivers want to charge at home and work*. [s.l.]. Recuperado de: <https://www.virta.global/blog/study-confirms-uks-ev-drivers-want-to-charge-at-home-and-work>
- World Resources Institute Brasil [WRI Brasil]. (2022, setembro 14). *WEBINAR | TUMI E-Bus Mission: Modelos de Negócio para Eletromobilidade*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=VIpLcX1kPIk>
- Yang, M., Evans, S., Vladimirova, D., & Rana, P. (2017). Value uncaptured perspective for sustainable business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1794–1804. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.102>
- You, X. (2023, dezembro 6). *How China's Buses shaped the world's EV revolution*. BBC. [s.l.]. Recuperado de: <https://www.bbc.com/future/article/20231206-climate-change-how-chinas-electric-vehicle-revolution-began-with-buses>