

FOMENTO PÚBLICO E MERCADO DE MOBILIDADE ELÉTRICA EM SALVADOR-BA: ANÁLISE DA LEI Nº 9.806/2024 COMO CATALISADOR PARA O DESENVOLVIMENTO DE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS

PUBLIC PROMOTION AND THE ELECTRIC MOBILITY MARKET IN SALVADOR- BA: ANALYSIS OF LAW NO. 9.806/2024 AS A CATALYST FOR THE DEVELOPMENT OF SMART AND SUSTAINABLE CITIES

Lorena de Almeida Nunes¹
Caio Pereira de Oliveira²

RESUMO

A mobilidade elétrica emerge como uma resposta tecnológica à crise climática e a crescente urbanização, sendo estratégia para o redesenho urbano sustentável. Neste cenário, a promulgação da Lei nº 9.806/2024 pelo Município de Salvador-BA, torna obrigatória a instalação de infraestrutura de recarga para veículos elétricos, suscitando o seguinte problema científico: em que medida tal legislação pode ser considerada um instrumento efetivo de fomento público à mobilidade elétrica e um catalisador para o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis? A hipótese central sustenta que a norma, ao estabelecer exigências técnicas e obrigações regulatórias inéditas no plano local, configura um marco normativo estruturante com potencial de reposicionar Salvador como polo regional de inovação climática. O objetivo geral é analisar criticamente o conteúdo, a abrangência e os impactos regulatórios da Lei nº 9.806/2024, à luz da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes e dos marcos constitucionais e infraconstitucionais da sustentabilidade urbana. A pesquisa adota abordagem qualitativa, com método dedutivo, análise documental, exploratória e bibliográfica. Os resultados indicam que, apesar de pioneira, a norma carece de dispositivos participativos, instrumentos de financiamento e estratégias de longo prazo. Conclui-se que sua eficácia dependerá da articulação entre governança técnica, inovação jurídica e políticas públicas integradas. O estudo contribui para o debate sobre o papel dos municípios na transição energética e digital.

PALAVRAS-CHAVE: Cidades inteligentes e sustentáveis; Lei nº 9.806/2024; Mobilidade elétrica; Fomento público.

ABSTRACT

Electric mobility is emerging as a technological response to the climate crisis and growing urbanization, and is a strategy for sustainable urban redesign. In this scenario, the enactment of Law No. 9.806/2024 by the Municipality of Salvador-BA makes it mandatory to install

¹ Mestranda em Direito Pós-Moderno na Universidade Federal da Bahia (UFBA); Especialista em Processo Civil; Bacharel em Direito pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Advogada; Pesquisadora na LAEFI (UNEB) e NIPEDA (PPGD-UFBA), bem como integrante do Grupo de Pesquisa em Cidadania (PPGD-UFBA), no âmbito do projeto "Análise Econômica do Direito: economia comportamental, políticas públicas, redes sociais e democracia"; E-mail: lorenuneslore@gmail.com; LinkTree: <https://linktr.ee/lorenadealmeidanunes>

² Pós-graduando em Direito Penal e Criminologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), em Terapia Cognitivo-Comportamental pela PUCRS e em Neuropsicologia pela Universidade de São Paulo (USP), Psicólogo pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Bacharel em Direito pela Universidade Salvador (UNIFACS).

charging infrastructure for electric vehicles, raising the following scientific problem: to what extent can such legislation be considered an effective instrument for public promotion of electric mobility and a catalyst for the development of smart and sustainable cities? The central hypothesis is that, by establishing unprecedented technical requirements and regulatory obligations at the local level, the law constitutes a structuring regulatory framework with the potential to reposition Salvador as a regional hub for climate innovation. The general objective is to critically analyze the content, scope and regulatory impacts of Law No. 9.806/2024, in light of the Brazilian Charter for Smart Cities and the constitutional and infra-constitutional frameworks for urban sustainability. The research adopts a qualitative approach, with a deductive method, documentary, exploratory and bibliographic analysis. The results indicate that, despite being pioneering, the standard lacks participatory mechanisms, financing instruments and long-term strategies. It is concluded that its effectiveness will depend on the articulation between technical governance, legal innovation and integrated public policies. The study contributes to the debate on the role of municipalities in the energy and digital transition.

KEYWORDS: Smart and sustainable cities; Law no. 9.806/2024; Electric mobility; Public funding.

SUMÁRIO: Introdução. 1. Cidades Inteligentes E Sustentáveis. 1.1. O papel do Estado e o fomento público no desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis. 2. Mobilidade Elétrica. 2.1. Desafios da mobilidade elétrica. 3. Análise Da Lei Municipal Nº 9.806/2024 De Salvador-Ba. 3.1. Desafios para implementação. Considerações finais. Referências.

INTRODUÇÃO

O século XXI é marcado por uma transição paradigmática nas formas de produção e organização do espaço urbano, impulsionada por intensos processos de urbanização, inovação tecnológica e emergência de uma nova racionalidade ecológica (Lemos, 2013; Banco Mundial, 2020).

Nesse contexto, as cidades contemporâneas deixam de ser meros espaços de concentração populacional e de atividade econômica para se converterem em sistemas sociotécnicos complexos, nos quais os fluxos de informação, energia e mobilidade se tornam elementos centrais de governança pública e sustentabilidade territorial (OCDE, 2020).

Nessa senda, o crescimento demográfico urbano revela o protagonismo das cidades no desenvolvimento econômico e social global, bem como expõe desafios agudos relacionados à mobilidade, ao ordenamento do uso do solo, à eficiência energética, à inclusão digital e à justiça socioambiental (ONU, 2019).

Tais tensões exigem respostas institucionais sofisticadas, baseadas em planejamento estratégico, governança multinível e integração entre tecnologias emergentes e marcos normativos responsivos (Rocha, 2023).

É nesse horizonte em que se insere o conceito de cidades inteligentes e sustentáveis, cuja formulação contemporânea busca articular a transformação digital dos espaços urbanos à promoção da equidade social, da eficiência ambiental e da governança democrática.

Dessa forma, define-se “cidades inteligentes e sustentáveis” como territórios que integram transformação digital, equidade social, eficiência ambiental e governança democrática (Brasil, 2021).

A centralidade da mobilidade urbana na constituição dessas cidades é inquestionável, pois o transporte público de baixa emissão, sistemas intermodais e a eletromobilidade emergem como vetores estruturantes da agenda urbana global de sustentabilidade (PNME, 2023).

Nesse sentido, a eletromobilidade, entendida como o uso de veículos automotores movidos por fontes elétricas e integrados a uma infraestrutura inteligente de recarga e distribuição energética, desponta como uma das tecnologias-chave para a mitigação das mudanças climáticas, a redução da poluição atmosférica e sonora, e a requalificação do espaço público urbano (IEA, 2023).

Contudo, ela não se impõe espontaneamente como alternativa hegemônica, visto que sua consolidação como política pública e modelo de inovação urbana depende, necessariamente, da ação proativa do Estado, por meio de fomento normativo, incentivos econômicos, investimentos estratégicos e articulação federativa (Mendonça, 2018).

Nesse ponto, destaca-se o papel do fomento público como instrumento legítimo de indução do desenvolvimento tecnológico e da transformação urbana, especialmente nos países em desenvolvimento, como o Brasil, onde os mercados privados de inovação ainda enfrentam barreiras estruturais (Brasil, 2021).

A título exemplificativo, a experiência normativa recente do Município de Salvador (BA), com a promulgação da Lei nº 9.806/2024, oferece um caso emblemático desse novo paradigma regulatório.

Assim, ao obrigar a instalação de infraestrutura de recarga para veículos elétricos em novos empreendimentos urbanos e espaços de uso coletivo, a referida norma local incorpora os princípios do planejamento sustentável, da transição energética e da mobilidade limpa, reposicionando o direito urbanístico municipal como vetor da reorganização do território em chave ecológica e digital (Brasil, 2021).

Mais do que uma lei de cunho ambiental ou técnico, essa lei institui uma política pública estruturante, com potencial de induzir a formação de um mercado local de mobilidade elétrica, atrair investimentos em inovação, gerar empregos qualificados e promover justiça climática.

Outrossim, sua relevância normativa e estratégica se amplia na medida em que estabelece, pela primeira vez no ordenamento jurídico baiano, parâmetros obrigatórios de infraestrutura elétrica urbana voltados à mobilidade sustentável, vinculando o licenciamento urbano à incorporação de tecnologias de baixo carbono (Brasil, 1988; ONU, 2015).

Entretanto, a eficácia normativa e os impactos socioeconômicos da Lei nº 9.806/2024 não podem ser compreendidos de forma isolada, é preciso analisar sua intersecção com os marcos federais de cidades inteligentes, os princípios constitucionais de função social da cidade, os dispositivos da Lei da Inovação (Lei Federal nº 10.973/2004) e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) dispostos na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, especialmente o ODS 11: tornar cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e, principalmente, sustentáveis.

A mobilidade elétrica, enquanto expressão concreta da transição energética urbana, exige um aparato normativo multissetorial que articule os planos diretores, os códigos de obras, a legislação ambiental e o ordenamento energético.

Nesse sentido, a análise jurídica da Lei nº 9.806/2024 deve ser precedida por uma compreensão profunda das transformações paradigmáticas em curso no campo da mobilidade urbana.

Todavia, o êxito desse tipo de regulação depende da existência de uma estrutura institucional capacitada, de mecanismos de monitoramento contínuo e de articulação com as concessionárias de energia e com o setor privado.

Segundo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID, 2021), a governança multissetorial é imprescindível para viabilizar a expansão da mobilidade elétrica, exigindo cooperação entre poder público, empresas de energia e fornecedores de tecnologia, além de sistemas de regulação e avaliação constantes.

Neste segmento, este artigo propõe-se uma análise crítica da Lei Municipal nº 9.806/2024 de Salvador/BA, com o objetivo de investigar sua capacidade de atuar como catalisador para o desenvolvimento do mercado de mobilidade elétrica e como instrumento indutor de uma cidade inteligente e sustentável.

Para tanto, partimos da hipótese de que a legislação, embora inovadora em seu conteúdo, enfrenta desafios regulatórios, técnicos e estruturais que podem comprometer sua efetividade.

Por outro lado, a regulamentação também apresenta oportunidades singulares de ativação de ecossistemas de inovação, parcerias público-privadas e reorganização funcional do espaço urbano.

A investigação está estruturada em três objetivos específicos: (i) análise normativa da Lei nº 9.806/2024, incluindo seu conteúdo, abrangência, requisitos técnicos e implicações regulatórias; (ii) comparação com os princípios e diretrizes da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, com identificação de convergências, lacunas e pontos de tensionamento;

E, (iii) avaliação do potencial catalisador da norma, com foco no impacto econômico, atração de investimentos, geração de emprego verde e projeção estratégica de Salvador como *hub* de mobilidade elétrica no Nordeste brasileiro.

Destarte, adota-se a metodologia qualitativa, de cunho exploratório e documental, com base na análise de dispositivos legais, doutrina especializada, relatórios técnicos, dados estatísticos recentes e instrumentos internacionais de referência.

Ademais, utiliza-se o método dedutivo, articulando a teoria do fomento público, a abordagem jurídico-institucional da inovação urbana e os marcos de desenvolvimento sustentável.

Por fim, faz-se o uso do método comparativo para examinar o alinhamento entre a lei municipal e a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, identificando pontos de adesão normativa e descompassos práticos.

O trabalho também proporrá uma reflexão crítica sobre os possíveis aprimoramentos normativos da Lei nº 9.806/2024, com base em experiências nacionais e internacionais consolidadas.

Serão apresentados exemplos de políticas municipais de mobilidade elétrica em cidades como São Paulo/SP, Curitiba/PR, Oslo, na Noruega, e Shenzhen, na China, identificando estratégias bem-sucedidas que possam servir de inspiração para o contexto soteropolitano.

A relevância científica e social do presente estudo justifica-se pela atualidade do tema, pela ausência de análises jurídicas aprofundadas sobre a legislação

soteropolitana e pelo potencial de replicação da política urbana em outros municípios brasileiros.

Desse modo, o intuito principal é contribuir para a construção de um direito urbano mais responsivo e adaptativo, capaz de lidar com os desafios da transição energética em contextos urbanos periféricos.

I CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2019), atualmente mais de 55% da população mundial encontra-se concentrada em áreas urbanas. A expectativa, conforme projeções do relatório *World Urbanization Prospects* (2019), é que esse percentual atinja aproximadamente 68% até 2050, com destaque para países em desenvolvimento.

Embora ocupem apenas cerca de 4% da superfície terrestre, as cidades abrigarão aproximadamente cinco bilhões de pessoas até 2030 (Pouffary; Rogers, 2014). Essa urbanização acelerada impõe desafios significativos às cidades, particularmente em relação à mobilidade urbana, habitação, segurança, sustentabilidade ambiental, gestão dos recursos hídricos e eficiência energética (ONU, 2019).

Consequentemente, os impactos dessa urbanização acelerada não se limitam a desafios logísticos e/ou operacionais, em verdade, como adverte Richard Florida (2017), trata-se da “crise central de nossa era”, a qual demanda não apenas respostas tecnocráticas, mas soluções integradas e inovadoras, articulando políticas públicas, tecnologias digitais e participação cidadã.

Nesse sentido, a emergência do conceito de cidades inteligentes e sustentáveis surge como uma resposta integrada a esses desafios. A União Europeia (2019) conceitua cidade inteligente como aquela que utiliza as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para promover maior eficiência nos serviços públicos, melhoria na qualidade de vida da população e desenvolvimento econômico sustentável.

Rocha (2023) destaca que, embora o termo seja amplamente utilizado, ele abriga concepções diversas, desde modelos centrados em eficiência digital até aqueles voltados à justiça socioambiental.

Essas variações não são excludentes, mas sim complementares, e refletem os desafios e prioridades de cada território, em busca de superar a ótica meramente tecnológica e instrumental, adotando uma visão sistêmica de gestão urbana, centrada no bem-estar do cidadão (Rocha, 2023, p. 1).

De acordo com a literatura especializada há diferentes modelos de cidades inteligentes, as quais se distinguem conforme o grau de integração tecnológica, o foco em sustentabilidade ou a prioridade à inclusão social.

Um dos modelos mais difundidos é o centrado na tecnologia, que privilegia a digitalização de serviços, o uso de sensores e a análise de dados em tempo real para otimizar funções urbanas como mobilidade, segurança e energia.

Embora promissor, esse modelo enfrenta críticas quanto à sua capacidade de responder aos problemas estruturais das cidades, sobretudo quando desvinculado de políticas públicas de equidade, governança e sustentabilidade (OCDE, 2020).

Por outro lado, modelos baseados na sustentabilidade priorizam a gestão eficiente de recursos, o uso de energias renováveis, o transporte limpo e o planejamento urbano verde (ONU, 2015). Assim, a escolha do modelo ideal deve articular tecnologia, justiça social e compromisso ambiental.

Historicamente, o termo *smart cities* (cidades inteligentes) começa a emergir na década de 1980, no contexto das iniciativas de *smart growth*, movimento de urbanismo contemporâneo que defendia o uso racional do solo e o crescimento planejado das cidades (Rocha, 2023).

Esse momento marcou a incorporação inicial das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nos planos diretores e estratégias de modernização urbana, voltadas prioritariamente à infraestrutura e logística.

Inicialmente, a abordagem era predominantemente técnica, com foco na digitalização de serviços e automação de processos urbanos, óptica instrumentalista impulsionada pelo setor privado e pelas chamadas *tech companies* (Rocha, 2023, p. 2).

Entretanto, com o avanço das grandes corporações de tecnologia e a disseminação das redes digitais, as cidades passaram a ser vistas como espaços estratégicos para a experimentação e aplicação de soluções tecnológicas (Duarte, 2005, p. 123).

Esse processo culmina em uma reinterpretação jurídica e institucional da função social da cidade, em que o uso de tecnologias não apenas otimiza a gestão

pública, mas também contribui para a promoção de direitos fundamentais, como mobilidade, moradia, saneamento, acesso à informação e participação política.

Assim, a partir da década de 1990, o conceito começa a se consolidar, conforme descreve André Lemos (2013), com a democratização do acesso à informação, expansão da infraestrutura digital e inclusão tecnológica.

No entanto, é somente a partir dos anos 2010, com a difusão de tecnologias como Internet das Coisas (IoT), *Big Data*, Inteligência Artificial (IA) e sistemas ciberfísicos, que a ideia de cidades inteligentes se afirma como estratégia de gestão urbana baseada em dados, conectividade e integração de sistemas (Banco Mundial, 2020).

O Banco Mundial (2020) define cidades inteligentes como aquelas que aproveitam dados e tecnologias digitais para aprimorar a prestação de serviços, promover o desenvolvimento urbano sustentável e ampliar a inclusão social.

Já a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2020), por sua vez, destaca que essas cidades devem utilizar a digitalização como instrumento de promoção do bem-estar coletivo, da eficiência institucional e da redução das desigualdades regionais.

Por outro lado, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID, 2021) destaca que a inteligência urbana se manifesta na adaptabilidade da cidade frente aos desafios climáticos, sociais e econômicos, além da sua capacidade de fomentar ecossistemas locais de inovação e empreendedorismo.

No Brasil, o conceito de cidades inteligentes foi formalizado com a publicação da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2021), resultado da cooperação entre o Ministério do Desenvolvimento Regional, a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GIZ), o IPPUR/UFRJ e diversas entidades públicas e privadas.

O documento representa um marco fundamental para o desenvolvimento urbano no Brasil, consolidando diretrizes para a construção de cidades mais conectadas e sustentáveis. Estabelecendo uma visão estratégica para o país, adaptando o conceito global de cidades inteligentes à realidade e às necessidades brasileiras (Carta Brasileira, 2021).

Ele define cidades inteligentes como aquelas comprometidas com o desenvolvimento urbano sustentável, socialmente justo e economicamente viável, e a transformação digital, atuando de forma planejada, inovadora, inclusiva e

colaborativa, promovendo letramento digital, governança democrática, uso ético de dados e tecnologias, e eficiência na oferta de serviços.

Seus pilares são: a) Sustentabilidade: no uso dos recursos naturais e na adoção de tecnologias limpas; b) Governança e participação cidadã: fortalecimento de mecanismos de controle social e decisão coletiva; c) Inovação tecnológica: utilização de TICs, Internet das Coisas (IoT), *Big Data*, Inteligência Artificial e *open data*;

E, d) Planejamento urbano integrado: que considere aspectos econômicos, ambientais, sociais e culturais; e) Inclusão digital e equidade: redução das desigualdades de acesso aos serviços e à tecnologia (Carta Brasileira, 2021).

Nessa conjuntura, entendendo o impacto internacional do tema, bem como sua relevância, faz-se mister ratificar a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, a qual estabelece um plano global para alcançar a paz e a prosperidade para as pessoas e o planeta.

No cerne da Agenda estão os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que abordam desafios globais como a pobreza, a fome, a saúde, a educação, a igualdade de gênero, a água limpa, a energia acessível, o trabalho decente, a indústria, a inovação e a infraestrutura (ONU, 2015).

O ODS 11, especificamente, visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2015). Este objetivo destaca a centralidade das cidades na busca por um futuro mais sustentável, reconhecendo o seu papel como motores econômicos e espaços de convivência para a maioria da população mundial.

Em outros termos, para que uma cidade seja considerada inteligente e sustentável é fundamental que suas ações e políticas estejam alinhadas com as metas do ODS 11 e demais objetivos da Agenda 2030.

Assim, a integração entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o conceito de cidades inteligentes e sustentáveis é crucial, uma vez que as soluções tecnológicas e inovadoras devem servir ao propósito de criar ambientes urbanos que promovam a equidade, a sustentabilidade ambiental e a resiliência (Rocha, 2023, p. 4).

Esse propósito abrange o desenvolvimento de infraestruturas verdes, a promoção da mobilidade de baixo carbono, a gestão eficiente de resíduos e a garantia

de acesso universal a serviços básicos. Logo, ao implementar tais ações, os conglomerados humanos se consolidam como ferramentas essenciais na concretização dos compromissos globais de sustentabilidade (Rocha, 2023).

O conceito de cidades inteligentes e sustentáveis, a partir desse prisma, prediz um novo paradigma para o planejamento urbano. Nele, as transformações provocadas pelas tecnologias digitais desafiam as cidades brasileiras a desenvolverem capacidades institucionais, políticas públicas integradas e marcos regulatórios adaptativos (Rocha, 2023, p. 4).

Ou seja, a sustentabilidade no espaço urbano não pode ser reduzida à dimensão ecológica: trata-se de um princípio normativo complexo, que integra justiça intergeracional, inclusão social, equilíbrio territorial e segurança ambiental.

De acordo com Sachs (2002), são cinco os pilares da sustentabilidade: social, econômica, ambiental, territorial e cultural. No contexto das cidades, esses eixos impõem deveres de proteção ativa, redistribuição equitativa de recursos e planejamento urbano comprometido com a equidade.

A Comissão Brundtland (1987) definiu o desenvolvimento sustentável como aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias.

Nas cidades, isso se traduz na promoção de moradia digna, saneamento, mobilidade limpa, acesso à informação e equilíbrio ecológico. A ONU, desde a Conferência do Rio (1992) e posteriormente com a Agenda 2030, vem reforçando esse entendimento de que a sustentabilidade urbana deve ser transversal a todas as políticas públicas locais, especialmente nas metrópoles e regiões periféricas.

Nesse aspecto, a Carta Brasileira (2021) ratifica que a sustentabilidade deve orientar a estruturação da cidade em rede, com tecnologias aplicadas à promoção da coesão social, da diversidade cultural e da resiliência ambiental.

Contudo, evidentemente a ODS 11 exige investimentos estruturantes para que sejam asseguradas a inclusão, resiliência, segurança e eficiência energética, articulando planejamento urbano com justiça social (ONU, 2015).

Nesse viés, a realização de uma cidade sustentável depende não apenas da inovação tecnológica, mas do protagonismo do Estado como agente regulador, coordenador e fomentador do desenvolvimento urbano.

A Constituição Federal de 1988, ao prever a função social da cidade e da propriedade, impôs ao Poder Público o dever de estruturar políticas que garantam justiça territorial, proteção ambiental e inclusão digital (Brasil, 1988).

Desse modo, o fomento público torna-se instrumento legítimo e necessário de indução da inovação e da equidade. Isso significa que soluções urbanas, como mobilidade elétrica, reuso de água, habitação digna e energia limpa, devem estar articuladas com uma matriz de justiça climática e de acesso universal aos bens comuns urbanos.

Do ponto de vista constitucional, o Princípio da Sustentabilidade está inserido de forma explícita no art. 225 da Constituição Federal de 1988, que determina o dever do Estado e da coletividade de assegurar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

Nas cidades, essa norma assume papel estruturante, funcionando como parâmetro de validade para políticas públicas urbanas e para a regulação da função social da propriedade (Brasil, 1988).

Assim, a política de desenvolvimento urbano executada pelo Poder Público municipal, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (Brasil, 1988).

Nesse sentido, o paradigma das cidades inteligentes e sustentáveis alinha-se diretamente ao modelo constitucional de desenvolvimento urbano sustentável e participação democrática, justa e equitativa.

Como destaca Duarte (2005), a incorporação dos polos de inovação tecnológica aos processos de planejamento urbano permite não apenas a requalificação de territórios degradados, mas também a ampliação da base econômica e produtiva das cidades, por meio de arranjos institucionais e parcerias público-privadas.

Tais processos configuram uma política urbana ativa e estratégica, que demanda regulação, fomento público e articulação federativa. Logo, a concepção contemporânea de cidade inteligente é, assim, multifacetada e moldada por múltiplos atores, períodos históricos e contextos geográficos.

O desafio atual é institucionalizar esse modelo de cidade inteligente e sustentável por meio de políticas normativas efetivas, dotadas de instrumentos jurídicos e orçamentários. Iniciativas locais, como a Lei nº 9.806/2024 do Município de Salvador/BA, representam esforços concretos de materializar, no plano municipal,

os princípios constitucionais de fomento à inovação e ao desenvolvimento sustentável.

1.1 O PAPEL DO ESTADO E O FOMENTO PÚBLICO NO DESENVOLVIMENTO DE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS

A construção de cidades inteligentes e sustentáveis exige a articulação de instrumentos normativos e estratégicos por parte do Estado, que assume protagonismo na direção da inovação tecnológica com vistas à promoção do bem-estar social, da equidade e da sustentabilidade (Mendonça, 2018; Rocha, 2023).

Tal protagonismo se revela por meio do clássico fomento público, mecanismo de intervenção estatal na economia, voltado à estimulação de atividades econômicas alinhadas a fins públicos, com base na cooperação e na fiscalização posteriores da Administração (Rocha, 2023).

O fomento público, mecanismo de intervenção estatal, é instrumento essencial para a indução da inovação tecnológica e garantia da equidade urbana, conforme doutrina administrativa (Mendonça, 2018; Rocha, 2023).

Conforme destaca a doutrina, o fomento público se distingue de outras funções administrativas, como o poder de polícia, por não se basear na obrigação direta, mas sim na promoção de condições que encorajem a atuação dos particulares, gerando benefícios recíprocos (Mendonça, 2018).

Tradicionalmente, os meios de implementação do fomento público são classificados em: meios honoríficos, os quais referem-se a prêmios e condecorações; econômicos, que envolvem o aporte de recursos, como isenções fiscais e linhas de crédito privilegiadas; jurídicos, os quais materializam-se na atribuição de uma posição legal diferenciada; e psicológicos, por meio de propagandas oficiais (Mendonça, 2018).

No entanto, é importante ressaltar que a utilidade dessa classificação é questionável, visto que os instrumentos de incentivo podem ser modulados e combinados de diversas formas, a depender dos objetivos e do setor de atuação (Rocha, 2023).

Nesse galgar, a Constituição Federal de 1988, em seus arts. 218 a 219-B, confere especial atenção à promoção e incentivo ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação.

Em outras termos, o Estado brasileiro tem o papel de promover e incentivar a pesquisa tecnológica, com o objetivo de gerar bem-estar social, progresso e desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional, além de fomentar a autonomia tecnológica do país (Brasil, 1988).

Nessa perspectiva, a Lei Federal nº 10.973/2004, conhecida como Lei da Inovação, surge com o propósito de aproximar a pesquisa científica e tecnológica da produção nacional. A lei busca superar o descompasso entre a produção acadêmica e sua efetiva absorção pelo setor produtivo, promovendo uma maior interação entre universidades, o setor produtivo e o governo.

Este modelo, conhecido como hélice tríplice (Universidade, Indústria e Governo), impõe às universidades a responsabilidade de formar recursos humanos qualificados e disponibilizar infraestrutura de pesquisa. Às empresas cabe a aplicação da produção científica para a geração de capital e inovação, uma vez que a inovação só se concretiza com a implementação no mercado (Rocha, 2023).

O governo, por sua vez, atua em três níveis: pesquisa no ambiente acadêmico, disponibilização de incentivos financeiros e estabelecimento de um arcabouço legal que viabilize a inovação (Rocha, 2023).

Porém, apesar dos avanços, o Brasil ainda enfrenta desafios na área de inovação, dado que, segundo a Agência Senado (2024), o país ocupa a 49ª posição no Índice Global de Inovação, o que não condiz com sua 9ª colocação entre as maiores economias do mundo.

Embora os investimentos em pesquisa e desenvolvimento tenham mais que duplicado entre 2000 e 2021, o valor ainda é inferior ao de 2015 (Rapini, 2021). A colaboração entre universidades e empresas, por exemplo, caiu da 42ª posição em 2013 para a 78ª em 2023 (Agência Senado, 2024).

Especialistas, como Marcela Flores (2023), presidente da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), atribuem essa dificuldade a questões legislativas e culturais, ressaltando a falta de diálogo entre academia e mercado.

Nessa direção, Gianna Sagazio (2023), CEO da SOSA Brasil e diretora de Inovação da Confederação Nacional da Indústria, reforça que o Brasil enfrenta entraves históricos para transformar conhecimento científico em inovação de mercado, principalmente pela ausência de políticas públicas integradas de ciência, tecnologia e inovação.

No âmbito das cidades inteligentes e sustentáveis, o fomento público à inovação tecnológica é crucial. A intensa urbanização demanda um planejamento governamental robusto, aliado ao domínio de novas tecnologias, para garantir a sustentabilidade e melhores condições de vida aos cidadãos (Rocha, 2023).

E conforme preleciona Klaus Schwab (2016), a Quarta Revolução Industrial, marcada pela convergência entre tecnologias digitais, físicas e biológicas, impõe aos Estados nacionais o desafio de formularem estratégias que garantam a inclusão e a democratização dessas inovações.

Para além da promoção de inovação, o papel do Estado está diretamente relacionado ao planejamento urbano de longo prazo e à regulação responsiva. Conforme aponta Lemos (2013), cidades inteligentes não podem ser reduzidas às aplicações tecnológicas, devendo ser entendidas como sistemas urbanos sensíveis ao contexto.

De acordo com a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2021), é responsabilidade do Estado criar condições para que o uso das tecnologias ocorra de forma segura, inclusiva e ética, promovendo a transformação digital sem aprofundar desigualdades preexistentes. Assim, a atuação estatal deve articular, de maneira integrada, os princípios da eficiência, da sustentabilidade e da equidade.

Por fim, é necessário considerar que, no contexto brasileiro, o engessamento orçamentário dos municípios compromete significativamente a capacidade de investimento em inovação. Dados do Observatório de Informações Municipais (2023) indicam que os gastos com infraestrutura urbana caíram de 27,41% para 9,89% do total das despesas municipais entre 1972 e 2022.

Como pontua Franco Montoro (2021), ninguém vive na União ou no Estado, as pessoas vivem no município. Isso evidencia a importância de os municípios liderarem a evolução tecnológica, incorporando o conceito em seus planos econômicos.

O papel do município ganha centralidade nesse processo, pois é a instância mais próxima das demandas reais da população. Cidades como Salvador/BA, ao adotarem normativas específicas como a Lei nº 9.806/2024, demonstram a relevância do poder local na indução da transformação urbana sustentável e tecnológica.

Nessa direção, a Lei da Inovação prevê diversos mecanismos de fomento que se enquadram em políticas de cidades inteligentes e sustentáveis, como a criação de

parques e polos tecnológicos, incubadoras de empresas, cessão de imóveis, e o compartilhamento de infraestruturas e capital intelectual (Brasil, 2004).

Um dos principais mecanismos é a encomenda tecnológica, que permite à Administração Pública contratar diretamente Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs), entidades privadas sem fins lucrativos ou empresas para atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, visando a solução de problemas técnicos específicos ou a obtenção de produtos, serviços ou processos inovadores (Brasil, 2004).

A aplicação da tecnologia para resolver problemas urbanos já é uma realidade em São Paulo/SP, vez que pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) utilizam IA para analisar padrões de queda de árvores na cidade, identificando áreas de maior risco (Lima, 2024).

Ademais, ferramentas como tomografias e georadares são empregadas para avaliar a saúde interna dos troncos, buscando mitigar os problemas causados pela queda de árvores, que resultam em interrupções no fornecimento de energia e outros transtornos (Lima, 2024).

Em suma, a construção de cidades inteligentes no Brasil passa necessariamente pelo fomento público à inovação tecnológica, alinhando os incentivos estatais com as capacidades do setor privado e da academia, conforme preconizado pela Constituição Federal e pela Lei da Inovação.

A superação dos desafios atuais exige uma atuação coordenada e o contínuo investimento em pesquisa e desenvolvimento, transformando o conhecimento científico em soluções concretas para os problemas urbanos e impulsionando o desenvolvimento socioeconômico do país.

II MOBILIDADE ELÉTRICA

A mobilidade elétrica, também conhecida como eletromobilidade, refere-se ao uso de veículos movidos predominantemente por energia elétrica, seja por meio de baterias recarregáveis, células de hidrogênio ou sistemas híbridos com fontes renováveis (Albertin *et al.*, 2021).

Trata-se de uma transformação disruptiva no setor de transportes, e representa uma das mais significativas apostas contemporâneas na redução das

emissões de gases de efeito estufa (GEE) e na reestruturação das cidades rumo à sustentabilidade urbana (Stopfer *et al.*, 2021).

O conceito envolve não apenas veículos de passeio elétricos, mas também ônibus, caminhões, trens, motocicletas, bicicletas e patinetes, além da infraestrutura de recarga e sistemas inteligentes de gerenciamento de energia (EPE, 2018).

Essa transição energética, como argumenta Mrcagney (2017), é vital para mitigar os impactos ambientais da mobilidade baseada em combustíveis fósseis, que são responsáveis por cerca de um terço das emissões globais de carbono.

No Brasil, a mobilidade elétrica ainda se encontra em estágio embrionário, mas avança com crescente apoio institucional. Segundo a Associação Brasileira de Veículos Elétricos (ABVE, 2024), o país registrou 94.616 veículos elétricos emplacados em 2024, número ainda modesto se comparado aos líderes mundiais, mas que sinaliza uma tendência de crescimento progressivo, impulsionado por políticas públicas e pela conscientização ambiental dos consumidores.

Os veículos elétricos (VEs) modernos utilizam baterias de íon-lítio com maior densidade energética e vida útil, o que tem ampliado sua autonomia e segurança (Scherf; Wolter, 2016). Além disso, tecnologias emergentes como o carregamento ultrarrápido e a regeneração de energia em frenagens fortalecem a viabilidade do uso em larga escala (Albertin *et al.*, 2021).

Na perspectiva de cidades inteligentes, os veículos elétricos são mais do que um meio de transporte: são componentes ativos de um ecossistema urbano interligado. Segundo aponta a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2021), tecnologias de transporte inteligente têm papel central na promoção da sustentabilidade, inclusão digital e qualidade de vida urbana.

Nesse contexto, a mobilidade elétrica desempenha um papel estratégico, pois dialoga diretamente com os pilares da eficiência energética, redução de poluentes, inovação urbana e participação cidadã (Rocha, 2021).

A convergência entre eletromobilidade e planejamento urbano inteligente é exemplificada por experiências como as de Oslo, Amsterdã e Songdo, onde políticas públicas articuladas com tecnologias avançadas permitiram a substituição progressiva de frotas convencionais por VEs, reduzindo emissões e ampliando a qualidade do ar (Duarte, 2005).

No Brasil, cidades como São Paulo/SP e Curitiba/PR apresentam iniciativas pioneiras em mobilidade elétrica, alinhadas à Estratégia Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME, 2023).

Em São Paulo, destaca-se a diversificação de estratégias que englobam desde incentivos à frota de ônibus elétricos urbanos até políticas de compartilhamento de bicicletas elétricas. O município implantou uma das maiores frotas de ônibus elétricos do país, estabelecendo metas para gradativamente substituir ônibus a diesel por veículos elétricos ou movidos a energia limpa até 2038, incluídas no Plano de Ação Climática (PlanClima SP).

Além disso, *startups* como a Tembici estruturaram redes de aluguel de bicicletas elétricas altamente integradas ao transporte público de massa, promovendo o uso da energia elétrica em modais individuais e coletivos (Souza, 2024).

O setor privado também investiu fortemente na expansão da infraestrutura de recarga (eletropostos), tanto em centros comerciais quanto em estacionamentos públicos, o que garante maior capilaridade para veículos leves elétricos.

Essas ações fazem de São Paulo um laboratório urbano de novas tecnologias e modelos de negócios sustentáveis, construindo ambiente propício à expansão da eletromobilidade (PNME, 2023; Gonçalves; Amaral, 2022).

Curitiba, a capital paranaense, por sua vez, também desponta em inovação ao implementar projetos pilotos de ônibus 100% elétricos em rotas estratégicas, integrando políticas públicas de transporte coletivo ao conceito de cidades inteligentes.

A capital paranaense fomenta ainda parcerias público-privadas para instalação de eletropostos públicos, além de adotar incentivos fiscais para frotas veiculares elétricas e investir na atualização regulatória e no monitoramento de emissões do transporte coletivo (Curitiba, 2023).

O município participa ativamente da Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica e do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, promovendo campanhas de educação para a transição sustentável e projetos de integração da mobilidade elétrica com energia renovável local. Essas ações são reconhecidas como referência nacional para o ecossistema de políticas públicas setoriais (PNME, 2023).

Desta maneira, estas cidades não apenas implementam políticas inovadoras em consonância com PNME, mas também dialogam com o setor privado e a

sociedade civil para ampliar a infraestrutura, testar modelos intermodais e impulsionar um ambiente de negócios voltado à sustentabilidade urbana.

O exemplo paulista evidencia o papel do poder municipal no desenvolvimento de parcerias efetivas para modernizar o transporte coletivo e individual, ao passo que a experiência curitibana destaca a importância da governança colaborativa e da inovação contínua.

Assim, a incorporação da mobilidade elétrica nos centros urbanos produz uma série de impactos positivos que extrapolam o transporte individual. Os benefícios podem ser analisados sob três grandes dimensões: ambiental, econômica e social, sendo todos eles convergentes com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU (PNME, 2023).

Um dos principais trunfos da mobilidade elétrica é a significativa redução de emissões de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa (GEE), o que contribui diretamente para a mitigação das mudanças climáticas (Stopfer, 2021).

Segundo dados da Agência Internacional de Energia (IEA, 2023), um veículo elétrico puro (BEV) emite, em média, 60% menos CO₂ ao longo de seu ciclo de vida do que um veículo convencional.

Além da diminuição dos GEE, os VEs contribuem para a melhoria da qualidade do ar, principalmente em áreas urbanas densas, onde os níveis de poluentes como NO_x e material particulado (PM2.5) estão diretamente associados a doenças respiratórias e cardiovasculares (Gomes, 2021). A ausência de emissão local de poluentes nos veículos elétricos é fundamental para cidades que almejam maior resiliência ambiental e justiça climática.

Adicionalmente, os VEs também promovem a redução de poluição sonora, uma vez que operam de forma quase silenciosa. Essa característica melhora a qualidade de vida em regiões com alto tráfego e reduz o estresse urbano (Alves, 2024).

Nesse íterim, a adoção da mobilidade elétrica oferece vantagens econômicas tanto para os usuários quanto para o sistema urbano. A começar pelo custo operacional dos veículos elétricos, que é significativamente menor em comparação com os movidos a combustíveis fósseis. Estudos mostram que os custos por quilômetro rodado de um BEV podem ser até quatro vezes inferiores aos de um veículo convencional (Nunes *et al.*, 2022).

A eletrificação do transporte induz à criação de novos mercados, como os de infraestrutura de recarga, serviços de manutenção especializada, desenvolvimento de softwares embarcados e soluções de mobilidade como serviço (MaaS). Esse cenário impulsiona o empreendedorismo tecnológico e favorece a geração de empregos qualificados (Tiradentes *et al.*, 2022).

A economia urbana também se beneficia com a diminuição da dependência de combustíveis fósseis, aumentando a segurança energética e estabilizando os gastos públicos com subsídios e importações (Stopfer, 2021). Em países como o Brasil, cuja matriz elétrica é majoritariamente renovável, os ganhos são potencializados (Gomes, 2021).

No campo social, a mobilidade elétrica pode ser uma alavanca para a inclusão e equidade urbana. Ao ser incorporada em políticas públicas de transporte coletivo, como a eletrificação de frotas de ônibus e vans escolares, contribui para reduzir a exposição das populações vulneráveis à poluição atmosférica e ao ruído (Gomes, 2021).

É imperioso esclarecer que a mobilidade elétrica tem sido aplicada como ferramenta estratégica em diversas cidades globais e nacionais. Em Oslo, por exemplo, mais de 80% dos novos veículos emplacados em 2023 foram elétricos, o que resultou em expressiva queda na emissão de CO₂ e poluição sonora (IEA, 2023). O sucesso do modelo norueguês está ancorado em incentivos fiscais, subsídios diretos, investimentos em infraestrutura e comunicação pública eficiente.

Na cidade de Shenzhen, na China, a total eletrificação da frota de ônibus e táxis transformou a mobilidade urbana e reduziu significativamente a poluição atmosférica (Albertin *et al.*, 2021). Desde 2018, Shenzhen opera cerca de 16.000 ônibus e 22.000 táxis 100% elétricos, constituindo a primeira grande cidade no mundo a realizar tal transição em larga escala (Yu *et al.*, 2019).

Tal ação resultou em redução expressiva das emissões urbanas de dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrogênio (NOx) e material particulado, promovendo melhora significativa da qualidade do ar e da saúde pública local (Zhou *et al.*, 2022; Liu *et al.*, 2021).

Estudos apontam que a eletrificação contribuiu para a diminuição de doenças respiratórias e cardiovasculares, além de reduzir substancialmente o impacto sonoro do transporte público, o que eleva a qualidade de vida dos cidadãos (Zhou *et al.*, 2022).

A operação dessa frota exige uma logística complexa, com aproximadamente 20.000 estações de recarga distribuídas estrategicamente para garantir o funcionamento contínuo dos veículos. A gestão dessas infraestruturas é apoiada por análises de *big data* e algoritmos avançados, que otimizam filas e tempos de recarga, minimizando impactos na eficiência operacional (Cao *et al.*, 2019; Yu *et al.*, 2019).

Apesar desse sucesso, a implementação enfrentou desafios significativos, como o alto investimento público, a necessidade de coordenação estreita entre agências governamentais e empresas, o aperfeiçoamento tecnológico do tempo de recarga e o aprimoramento da rede elétrica para suportar picos de demanda (Pan *et al.*, 2023; Yu *et al.*, 2019).

Além de Shenzhen, outras cidades da China seguem tendências semelhantes, porém Shenzhen se destaca pela escala e rapidez da adoção, posicionando-se como benchmark mundial em eletromobilidade urbana.

Conforme ressaltam Zhou *et al.* (2022), a experiência promove avanços tanto na mitigação da poluição atmosférica quanto na eficiência da rede elétrica urbana, servindo de modelo para megacidades que buscam a transição energética sustentável.

Em síntese, a experiência Shenzhen evidencia que a eletrificação total das frotas urbanas de transporte coletivo pode ser viabilizada mediante investimento robusto, incentivos governamentais eficazes, tecnologia avançada e planejamento integrado. Os ganhos ambientais e sociais observados consolidam seu papel como política pública estratégica replicável em outros contextos, inclusive para cidades brasileiras em busca de modelos de cidades inteligentes e sustentáveis (Cao *et al.*, 2019; Yu *et al.*, 2019; Zhou *et al.*, 2022).

Isto posto, a análise dos impactos da eletromobilidade deve considerar três dimensões essenciais: ambiental, econômica e social. Ambientalmente, os veículos elétricos reduzem as emissões de gases de efeito estufa e a poluição sonora (LIU *et al.*, 2021).

No plano econômico, estimulam cadeias produtivas inovadoras e geram empregos verdes (RAPINI *et al.*, 2021). Socialmente, contribuem para a melhoria da saúde pública e da mobilidade em áreas periféricas, desde que acompanhados por políticas distributivas (SOUZA *et al.*, 2024).

Diante desse panorama, evidencia-se que a eletromobilidade não constitui apenas uma alternativa tecnológica, mas um vetor transversal de transformação

urbana. Sua implementação requer arcabouço jurídico compatível, planejamento integrado e investimentos contínuos.

2.1 DESAFIOS DA MOBILIDADE ELÉTRICA

Apesar do promissor conjunto de benefícios associados à mobilidade elétrica, sua difusão em países como o Brasil enfrenta um conjunto complexo de barreiras estruturais, econômicas, políticas, regulatórias e culturais. Tais desafios configuram-se como entraves que limitam a velocidade e a profundidade da transição energética urbana.

A ausência de uma infraestrutura de recarga adequada é apontada como um dos maiores entraves à expansão da mobilidade elétrica no Brasil. A baixa capilaridade de eletropostos, especialmente fora dos grandes centros urbanos, compromete a viabilidade do uso cotidiano dos VEs (Albertin *et al.*, 2021). Além disso, a velocidade de carregamento ainda é limitada em estações convencionais, o que desincentiva longas viagens.

Outro ponto crítico está na cadeia produtiva de baterias; apesar do Brasil possuir reservas expressivas de lítio, carece de uma indústria nacional consolidada para a fabricação, reciclagem e reaproveitamento de baterias (Gomes, 2021). A dependência externa torna a tecnologia mais cara e sujeita a variações cambiais e geopolíticas.

Os gargalos tecnológicos incluem também a carência de mão de obra especializada, de centros de pesquisa voltados à eletromobilidade e de normativas técnicas que orientem a interoperabilidade entre sistemas de recarga, redes elétricas e veículos.

A consolidação da eletromobilidade como política de Estado exige institucionalização normativa, continuidade administrativa e orçamento público estruturado. A Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME) recomenda a criação de planos estratégicos municipais alinhados às metas de descarbonização e aos ODS (PNME, 2023).

Salvador, ao regulamentar localmente a infraestrutura de recarga, dá um passo inicial, mas ainda carece de um programa integrado e permanente que garanta a perenidade das ações, evitando a descontinuidade que frequentemente compromete políticas públicas inovadoras no Brasil.

Nessa conjuntura, os altos custos de aquisição dos veículos elétricos, mesmo com seus menores custos operacionais, ainda representam uma limitação significativa para a adesão em larga escala. Estudos apontam que o preço médio de um VE no Brasil pode ser até 40% superior ao de um modelo equivalente a combustão interna (Silva, 2024).

Um dos principais entraves à expansão da eletromobilidade no Brasil reside no elevado custo de substituição das baterias, cuja vida útil, embora progressivamente estendida, ainda representa um gargalo tecnológico. Esse fator onera o consumidor final e limita a viabilidade de frotas públicas ou coletivas em municípios de menor arrecadação (Stopfeer *et al.*, 2021).

Essa diferença de preço decorre, em parte, da carga tributária ainda elevada e da ausência de incentivos federais robustos. Além disso, o financiamento e o leasing de VEs não são amplamente acessíveis, restringindo o mercado a consumidores de maior renda.

As externalidades positivas da mobilidade elétrica, como ganhos ambientais e de saúde, ainda não são plenamente internalizadas na política fiscal brasileira, o que dificulta a criação de mecanismos redistributivos que favoreçam sua adoção por públicos de menor renda.

Assim, a ausência de um marco regulatório nacional específico para a eletromobilidade compromete a segurança jurídica para investimentos e o planejamento de longo prazo. Não há, até o momento, uma política federal coordenada e transversal que articule os ministérios de Minas e Energia, Transportes, Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, por exemplo (Silva, 2024).

Ainda são escassas as estratégias públicas que integram a mobilidade elétrica com políticas de transporte coletivo, ordenamento urbano e planejamento energético. Essa fragmentação institucional gera sobreposições, lacunas normativas e descompassos entre as esferas federativas, o que compromete a sinergia necessária para a transição energética urbana.

Mesmo a Estratégia Nacional de Mobilidade Elétrica (ENME), em fase de elaboração, ainda carece de previsão legal e de orçamentos vinculados, conforme apontado pela Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME, 2023).

Nesse galgar, a cultura da mobilidade individual motorizada, enraizada há décadas no Brasil, ainda exerce grande influência sobre os padrões de consumo e de

deslocamento. O automóvel é socialmente associado à liberdade, status e prestígio, o que dificulta a substituição por alternativas mais sustentáveis (Duarte, 2005).

Além disso, há um déficit de conhecimento técnico por parte dos consumidores quanto à viabilidade, autonomia, custo-benefício e manutenção dos veículos elétricos. A desinformação gera resistência e hesitação, o que pode ser superado apenas por campanhas educativas e experiências de uso (Albertin *et al.*, 2021).

A adoção da mobilidade elétrica demanda, portanto, mudanças profundas não apenas tecnológicas, mas também culturais e institucionais, exigindo uma articulação entre governo, sociedade civil, universidades e setor produtivo.

Ainda que os obstáculos sejam numerosos, diversas iniciativas vêm sendo adotadas para fomentar a mobilidade elétrica no Brasil. Destacam-se: a redução do IPI para veículos elétricos e híbridos, conforme política de estímulo à indústria nacional (Ministério da Economia, 2022); Isenção de IPVA em estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná; Parcerias público-privadas para instalação de eletropostos, como o programa Eletroposto Rede.

Projetos-piloto de eletrificação do transporte público, como a implantação progressiva de ônibus elétricos em cidades brasileiras, a exemplo de São José dos Campos/SP, que implementou uma frota comercial 100% elétrica em operação regular desde 2021.

E Salvador/BA, que lançou em 2023 seu primeiro corredor experimental de ônibus urbanos movidos exclusivamente por eletricidade, feitos que representam passos concretos para descarbonização do setor de mobilidade urbana (PNME, 2023; Gomes, 2021).

Tais ações são acompanhadas de iniciativas robustas de pesquisa, desenvolvimento e inovação, financiadas por agências nacionais como a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), além de instituições estaduais de fomento, fomentando soluções tecnológicas e novos modelos de operação para transporte coletivo sustentável.

O apoio desses órgãos viabiliza desde o desenvolvimento de baterias de última geração e sistemas inteligentes de recarga até o monitoramento de desempenho ambiental e econômico das frotas elétricas em operação (Gomes, 2021; PNME, 2023).

A articulação entre poder público e setor produtivo será essencial para ampliar essas ações e garantir a construção de políticas de Estado para a eletromobilidade. Ademais, a implementação bem-sucedida da mobilidade elétrica depende, de forma decisiva, da capacidade das cidades em operar como sistemas complexos interligados por meio da inovação.

Nesse sentido, a mobilidade elétrica não pode ser compreendida isoladamente, mas sim como parte integrante de um modelo mais amplo de cidade inteligente; uma cidade que se organiza a partir da integração eficiente entre pessoas, processos, dados e tecnologias para melhorar a qualidade de vida (Lemos, 2013).

Conforme destaca a Organização para a OCDE, uma cidade inteligente deve ser capaz de integrar suas políticas urbanas com o uso estratégico de TICs sempre voltada ao bem-estar coletivo e à sustentabilidade (OCDE, 2020).

Nesse contexto, a mobilidade elétrica se insere como um eixo central para a transição urbana ecológica, ao passo que depende de uma infraestrutura urbana que seja inteligente, isto é, dotada de capacidade de coleta, análise e resposta a dados em tempo real.

Esse ambiente tecnológico se concretiza por meio de: eletropostos integrados com sensores IoT (Internet das Coisas); Redes elétricas inteligentes (*smart grids*), e, plataformas digitais de gestão da mobilidade urbana.

Esses elementos são parte constitutiva de um ecossistema urbano sustentável e digital, o qual tem sido fomentado internacionalmente como referência em cidades como Barcelona, Copenhague, Montreal e Seul (Duarte, 2005).

Destarte, a mobilidade elétrica deve ser compreendida como oportunidade de estímulo ao desenvolvimento local e à transição ecológica da economia. Os investimentos em veículos elétricos, estações de recarga, tecnologias embarcadas e novos modelos de negócio, contribuem para a diversificação produtiva, a geração de emprego e a atração de empresas inovadoras.

De acordo com estudo da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2022), a eletromobilidade pode representar, até 2035, a criação de mais de 350 mil postos de trabalho diretos no Brasil. As cidades que souberem posicionar-se estrategicamente nesse processo estarão mais bem preparadas para liderar a nova economia verde e digital.

Tendo em vista os fundamentos aqui discutidos, a relevância da mobilidade elétrica como vetor de cidades inteligentes e sustentáveis, os desafios estruturais e

os caminhos de superação possíveis, o município de Salvador, Bahia, destaca-se como um caso emblemático para análise.

Portanto, embora os avanços tecnológicos venham mitigando algumas barreiras estruturais à adoção dos veículos elétricos, é imprescindível que tais inovações sejam acompanhadas de estratégias de acesso e inclusão. Sem isso, corre-se o risco de consolidar uma mobilidade verde elitista e desconectada das necessidades reais das populações urbanas mais vulneráveis (Yu *et al.*, 2019).

III ANÁLISE DA LEI MUNICIPAL Nº 9.806/2024 DE SALVADOR-BA

A mobilidade elétrica emerge como um dos pilares mais estratégicos para a transformação das cidades em espaços inteligentes, resilientes e sustentáveis. Mais do que um avanço técnico, trata-se de uma mudança estrutural e cultural nas formas de habitar, deslocar-se e organizar o território urbano.

A promulgação da Lei nº 9.806, de 11 de março de 2024, pelo Município de Salvador, representa um marco regulatório local na consolidação da mobilidade elétrica como política pública transversal, alinhando a agenda urbana da capital baiana aos compromissos de transição energética e inovação tecnológica discutidos em escala global (Silva, 2024).

A referida norma estabelece diretrizes específicas sobre a instalação de infraestrutura de recarga para veículos elétricos em espaços públicos e privados, buscando integrar o planejamento urbano à nova lógica da eletromobilidade. Tais diretrizes obrigam a inclusão de pontos de recarga em estacionamentos de uso coletivo, como centros comerciais e novos empreendimentos imobiliários (Brasil, 2024).

O Art. 1º inaugura uma ruptura normativa relevante ao tornar obrigatória, nos projetos de edificações novas, a previsão de terminais para recarga de veículos elétricos. Essa disposição alinha-se ao princípio da indução regulatória (*smart regulation*), em que o direito é usado para antecipar externalidades e preparar o território para a transição energética (Rocha, 2023).

Ao condicionar o licenciamento à infraestrutura passiva de eletromobilidade, o dispositivo incorpora o paradigma da sustentabilidade como critério de urbanização sustentável.

A aplicação da norma em novos projetos urbanísticos e empreendimentos imobiliários vincula o desenvolvimento urbano à política de mobilidade elétrica,

fortalecendo o papel do direito urbanístico como vetor da inovação climática (Mendoza, 2018).

Ao antecipar exigências técnicas desde a concepção dos projetos, a legislação permite uma integração mais eficiente da infraestrutura de recarga com o tecido urbano, reduzindo custos futuros de adaptação e fomentando a atratividade de investimentos imobiliários sustentáveis.

O Art. 2º amplia a incidência normativa ao impor que centros comerciais, definidos em regulamento, disponibilizem ao menos um terminal de recarga junto às vagas de estacionamento dos clientes.

Tal exigência qualifica a mobilidade elétrica como serviço essencial urbano, deslocando-a da esfera do consumo privado para o domínio da política pública. Consoante às ideias de Silva (2024), ao criar obrigações para espaços de uso coletivo, o município internaliza os custos da inovação e democratiza o acesso à infraestrutura elétrica veicular.

O Art. 3º define parâmetros técnicos mínimos para os terminais, exigindo conformidade com normas brasileiras de recarga, medição individualizada e cobrança conforme os procedimentos da concessionária local.

Essa normatização garante interoperabilidade técnica e segurança jurídica, condições imprescindíveis para a difusão da eletromobilidade em escala. Segundo Vasconcelos (2017), a padronização técnica é elemento-chave para evitar fragmentação de soluções e viabilizar economias de rede no setor elétrico urbano.

O Art. 4º conceitua juridicamente o termo “veículo elétrico”, incluindo tanto os modelos movidos integralmente a bateria quanto os híbridos *plug-in*. Essa definição ampla é fundamental para garantir segurança normativa e alcance prático da lei, especialmente diante da heterogeneidade tecnológica do mercado.

Assim, ao prever expressamente os híbridos recarregáveis, o legislador municipal evita lacunas regulatórias e assegura que as obrigações previstas sejam compatíveis com a realidade comercial dos veículos disponíveis no país (Gomes, 2021).

O Art. 5º obriga que o Executivo Municipal promova regulamentação do conteúdo normativo no prazo de até 90 dias após sua publicação. Trata-se de cláusula de eficácia contida, que reforça o caráter programático-operativo da norma.

Como observa Sarlet (2017), a ausência de regulamentação pode comprometer a eficácia plena de dispositivos legais, especialmente quando

dependem de parâmetros técnicos para implementação. A exigência de prazo é, portanto, medida de concretização normativa e de proteção ao princípio da eficiência administrativa.

O Art. 6º delega às secretarias municipais competentes a fiscalização da execução da norma, cabendo-lhes estabelecer critérios, procedimentos e penalidades. Ao adotar esse modelo de regulação indireta, a lei assume uma perspectiva de governança intersetorial, conforme recomenda a OCDE (2020), ao reconhecer que a complexidade da mobilidade elétrica exige respostas técnicas articuladas entre diferentes setores.

A distribuição de competências também previne omissões administrativas e reforça o controle institucional descentralizado.

O Art. 7º prevê expressamente que a implementação da infraestrutura de recarga não poderá ser utilizada como critério para aumento da tarifa de estacionamento, resguardando o consumidor de práticas abusivas.

Tal disposição resguarda o equilíbrio das relações de consumo e impede a transferência indevida do custo regulatório ao usuário final. Nos termos do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078/1990), essa cláusula normativa protege o direito à informação clara e à modicidade tarifária em serviços de uso coletivo.

O Art. 8º estabelece que a lei entra em vigor na data de sua publicação, cláusula típica de eficácia imediata. No entanto, a efetividade plena do diploma depende de sua regulamentação, fiscalização e integração com os planos urbanos.

Conforme assevera Gomes (2021), leis inovadoras, quando não acompanhadas de estrutura institucional e política de implementação, correm o risco de se converter em normas meramente simbólicas. Por isso, o marco temporal da vigência deve ser interpretado em conjunto com os dispositivos de execução.

A análise da Lei como catalisadora de cidades inteligentes, portanto, exige não apenas a leitura de seus dispositivos, mas a compreensão de seu papel em um contexto mais amplo de redesenho da cidade contemporânea. Como afirma Lemos (2013), as cidades inteligentes não surgem de tecnologias, mas de processos de articulação institucional capazes de integrar saberes, interesses e escalas diversas em um mesmo projeto urbano.

A Lei nº 9.806/2024 representa um avanço normativo significativo na construção de políticas públicas voltadas à transição energética e ao desenvolvimento urbano sustentável. Seu conteúdo demonstra clara convergência com os princípios

da mobilidade limpa, da inovação regulatória e da transformação digital do espaço urbano, conforme proposto na Carta Brasileira (Brasil, 2021).

Ao incorporar exigências técnicas e legais para a infraestrutura de recarga de veículos elétricos em espaços públicos e privados, a norma desloca o tema da eletromobilidade do plano programático para o plano operacional.

Trata-se de uma legislação executiva, que impõe obrigações reais e cria instrumentos regulatórios, tecnológicos e institucionais voltados à transformação estrutural do território urbano (Silva, 2024).

Nesse galgar, ao estabelecer exigências normativas vinculantes para a infraestrutura de recarga, a legislação viabiliza a entrada de novos agentes econômicos no setor, como fabricantes de carregadores, operadores de rede elétrica inteligente e startups de mobilidade urbana (Silva, 2024).

Esse dispositivo legal tem potencial de posicionar Salvador como um polo de inovação no setor de mobilidade elétrica no Nordeste. Conforme aponta Barros (2021), ambientes regulatórios claros e estáveis são determinantes para a atração de capital privado e inovação tecnológica em setores emergentes. A previsibilidade normativa reduz riscos, amplia a confiança dos investidores e favorece parcerias público-privadas em infraestrutura urbana sustentável.

A transformação regulatória promovida pela lei está também em sintonia com o modelo de *smart regulation*, no qual o direito atua não apenas como controle, mas como instrumento de indução de mercados verdes e soluções urbanas integradas (Rocha, 2023).

Ao exigir infraestrutura mínima em novos empreendimentos e pontos de uso coletivo, a lei gera uma demanda contínua por tecnologia e serviços especializados, que pode alavancar a criação de empregos locais qualificados em eletrotécnica, engenharia de energia, tecnologia da informação e gestão urbana.

Estudos da Confederação Nacional da Indústria estimam que o avanço da eletromobilidade no Brasil poderá gerar mais de 350 mil empregos diretos até 2035, especialmente nos setores de montagem, software e infraestrutura de carregamento (CNI, 2022).

Ao antecipar juridicamente essa transição, Salvador se insere em posição estratégica para atrair *hubs* de inovação e empresas voltadas ao desenvolvimento e operação de tecnologias sustentáveis de transporte.

A lei também contribui para a diversificação da matriz econômica local, tradicionalmente dependente de setores como turismo e comércio. A criação de cadeias produtivas e de prestação de serviços em torno da mobilidade elétrica oferece oportunidades de adensamento tecnológico, exportação de *know-how* regional e articulação com universidades e centros de pesquisa (Duarte, 2005).

Assim, a transição urbana representa uma janela de oportunidade para a formação de mão de obra local qualificada. Duarte (2005) defende que políticas urbanas bem estruturadas são capazes de produzir externalidades positivas duradouras, inclusive no campo social e educacional.

Além do impacto direto no mercado de veículos e infraestrutura, a norma tem potencial de induzir novos arranjos urbanos. Ao normatizar a mobilidade elétrica como critério técnico nos planos diretores e códigos de obra, a Lei nº 9.806/2024 converte a cidade em laboratório vivo de inovação (Rocha, 2023).

Essa abordagem possibilita que Salvador venha a sediar projetos-piloto de descarbonização do transporte público, iniciativas de micromobilidade elétrica em áreas periféricas e experimentações de rede elétrica inteligente (*smart grid*), integradas à distribuição de energia renovável.

Experiências bem-sucedidas como a de São José dos Campos, que implementou uma frota de ônibus 100% elétrica, demonstram o impacto positivo dessas ações na qualidade de vida urbana e nos indicadores de saúde pública (PNME, 2023).

Com base nessas evidências, é possível afirmar que a Lei nº 9.806/2024 não apenas regula, mas estimula o surgimento de novos mercados, transformando Salvador em uma cidade atrativa para investimentos sustentáveis. Essa capacidade de articular direito, tecnologia e território torna a norma um instrumento-chave para o avanço das cidades inteligentes na América Latina.

Nessa conjuntura, a Lei nº 9.806/2024 ao normatizar a obrigatoriedade de infraestrutura para veículos elétricos em Salvador, apresenta convergência direta com a diretriz da Carta que trata da descarbonização da mobilidade. A Carta Brasileira defende a integração entre planejamento urbano, inovação tecnológica e transporte limpo como pilares das cidades inteligentes (Brasil, 2021).

A governança intersetorial, princípio estruturante da Carta Brasileira, encontra expressão normativa na arquitetura jurídico-institucional da Lei nº 9.806/2024, que

distribui competências entre as secretarias de mobilidade, urbanismo, meio ambiente e desenvolvimento econômico.

Essa configuração institucional, como observa Lemos (2013), é fundamental para viabilizar respostas públicas coordenadas diante da complexidade dos sistemas urbanos contemporâneos.

Assim, ao exigir a atuação articulada da administração direta e indireta na implantação e fiscalização da infraestrutura de recarga, a legislação adota um modelo de gestão colaborativa em conformidade com as diretrizes da OCDE (2020), que propugnam políticas públicas integradas como condição para a efetividade das cidades inteligentes.

3.1. DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO

A análise comparativa com a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes revelou que a lei soteropolitana está fortemente alinhada com os pilares da sustentabilidade, da digitalização da infraestrutura urbana e da atuação pública orientada por dados. No entanto, também foram identificadas lacunas importantes, sobretudo no que diz respeito à participação cidadã, à inclusão territorial e à justiça climática (Duarte, 2005).

A Carta destaca a centralidade da participação cidadã e da inclusão digital como eixos da transformação urbana; a Lei nº 9.806/2024, embora avançada em aspectos técnicos, não prevê instâncias de consulta pública, audiências participativas ou mecanismos de co-criação com a sociedade civil (Brasil, 2021).

Outro ponto de tensão diz respeito à equidade territorial; a Carta propõe que políticas de inovação urbana considerem desigualdades regionais e sociais na distribuição da infraestrutura. A lei soteropolitana, ao não estabelecer prioridades para regiões de menor renda ou zonas periféricas, pode reproduzir assimetrias históricas na urbanização da capital baiana (Duarte, 2005).

Segundo dados do IBGE (2022), a cidade possui forte concentração de infraestrutura urbana em áreas centrais e sérios déficits em bairros periféricos, o que pode gerar efeitos excludentes caso a legislação não incorpore critérios de justiça territorial. Como bem afirma Duarte (2005), a cidade inteligente só é sustentável se for também inclusiva.

A Lei nº 9.806/2024, ao não prever mecanismos explícitos de financiamento, incentivos fiscais ou linhas de crédito para pequenos empreendedores e residências

populares, corre o risco de beneficiar apenas os setores mais estruturados da economia urbana.

A Carta Brasileira (Brasil, 2021), nesse aspecto, enfatiza a importância da inclusão digital, da coesão social e da democratização do acesso às tecnologias como fundamentos para uma cidade verdadeiramente inteligente e equitativa.

Ademais, a criação de um ecossistema local de inovação exige mais do que dispositivos legais: requer planejamento estratégico, governança por dados, articulação entre universidades, empresas e governo, e cultura institucional de experimentação.

Conforme aponta Rocha (2023), cidades inteligentes são territórios que integram infraestrutura, conhecimento e processos participativos, e não apenas ambientes dotados de sensores e equipamentos tecnológicos.

Nesse sentido, o arcabouço legal de Salvador pode ser considerado aderente, mas não plenamente alinhado aos princípios federais para cidades inteligentes. A incorporação formal da eletromobilidade é positiva, mas seu potencial transformador dependerá da capacidade do município em assegurar acesso equitativo à infraestrutura e envolvimento ativo da sociedade no processo decisório.

Conforme apontado por Duarte (2005), cidades inteligentes não se definem apenas por sua tecnologia, mas pela capacidade de construir redes inclusivas de decisão, inovação e uso do território. Esse desafio permanece vigente para Salvador, e a Lei nº 9.806/2024 deve ser acompanhada de regulamentos complementares que reforcem seu potencial democratizador.

Contudo, para que tais oportunidades se concretizem, é essencial que o município crie um plano diretor de mobilidade elétrica, com metas, prazos e orçamento definido. Tal plano deve ser elaborado com participação cidadã, conforme defendido pela Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, que enfatiza o papel da co-criação e do letramento digital como ferramentas para democratizar o acesso às tecnologias urbanas (Brasil, 2021).

A análise dos desafios indicou que a ausência de interoperabilidade técnica, os custos de adaptação em edificações existentes e a carência de regulamentação complementar são entraves reais à eficácia da lei.

Por outro lado, a existência de instrumentos de incentivo possíveis, como subsídios, isenções fiscais e planejamento setorial integrado, mostra que os

obstáculos podem ser superados com políticas públicas coordenadas e planejamento estratégico (Vasconcelos, 2017).

Por fim, é necessário que a regulamentação complementar da Lei nº 9.806/2024 preveja instrumentos financeiros e incentivos fiscais. Isenção de IPTU para edificações com eletropostos, créditos de carbono municipais e programas de parceria público-privada são caminhos viáveis e já testados em outras cidades, como Curitiba/PR e Florianópolis/SC (Gomes, 2021).

Assim, os desafios não anulam o potencial transformador da norma, pelo contrário, evidenciam a necessidade de uma abordagem sistêmica e adaptativa, em que a política pública seja constantemente ajustada por dados, participação social e inovação institucional.

A Lei nº 9.806/2024 representa, portanto, um marco jurídico que transcende o campo da mobilidade e se afirma como vetor da reestruturação urbana em Salvador. Ela associa direito, planejamento e tecnologia na busca por uma cidade mais limpa, eficiente e conectada ao seu tempo. Sua efetividade dependerá do compromisso político-institucional de seus implementadores e da capacidade da sociedade em acompanhar, cobrar e participar desse processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo está estruturado em três seções interdependentes: a primeira delas consiste na análise do conceito de cidades inteligentes e sustentáveis, compreendidas aqui não só como espaços tecnologicamente instrumentalizados, mas como territórios politicamente mediados, ambientalmente equilibrados e funcionalmente conectados.

Parte-se da concepção de que a cidade inteligente deve ser planejada a partir do princípio da função social da urbe, da inclusão digital e da democratização da inovação, tal como propõe a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes.

A segunda seção do trabalho é dedicada ao papel do Estado e do fomento público na indução do mercado de mobilidade elétrica. O ordenamento jurídico brasileiro reconhece a atuação indutora do poder público no desenvolvimento científico e tecnológico por meio de subsídios, incentivos fiscais, compras públicas sustentáveis e contratos de inovação, nos termos da Lei nº 10.973/2004 e da Lei nº 14.133/2021.

Sendo assim, é possível afirmar que o Estado pode e deve atuar como agente estruturante do mercado, sobretudo em setores estratégicos de alto custo de entrada e elevada externalidade positiva.

O terceiro segmento concentra-se na análise jurídica da Lei nº 9.806/2024 de Salvador/BA, com foco em seu conteúdo, abrangência, requisitos técnicos, dispositivos regulatórios, modelo de governança e articulação institucional, partindo da compreensão de que o direito urbano contemporâneo deve ser orientado por valores de inovação, sustentabilidade e justiça territorial.

Nesse sentido, o conteúdo da lei será avaliado quanto à sua capacidade de induzir a transformação urbana por meio de dispositivos operacionais que articulem exigência técnica, eficiência normativa e acessibilidade social.

A análise crítica da Lei nº 9.806/2024 de Salvador/BA revelou um marco normativo inovador no cenário brasileiro da mobilidade elétrica e das cidades inteligentes sustentáveis. O estudo demonstrou que a legislação soteropolitana representa um avanço significativo na construção de políticas públicas urbanas orientadas pela transição energética, alinhando-se aos princípios constitucionais de função social da cidade e aos compromissos da Agenda 2030 da ONU.

Assim, os principais achados da pesquisa indicam que a Lei nº 9.806/2024 estabelece, pela primeira vez no ordenamento jurídico baiano, parâmetros obrigatórios de infraestrutura elétrica urbana voltados à mobilidade sustentável, criando exigências técnicas inéditas que condicionam o licenciamento urbano à incorporação de tecnologias de baixo carbono.

Essa abordagem configura o que a literatura especializada denomina de “*smart regulation*”, em que o direito atua proativamente como indutor de transformações territoriais sustentáveis.

A convergência identificada entre a lei municipal e a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2021) demonstra alinhamento com os pilares da sustentabilidade, inovação tecnológica e governança intersetorial. Particularmente relevante é a incorporação da mobilidade elétrica como serviço essencial urbano, deslocando-a da esfera do consumo privado para o domínio da política pública estruturante.

Do ponto de vista econômico, a análise evidenciou significativo potencial catalisador da norma para o desenvolvimento de novos mercados, especialmente nos

setores de infraestrutura de recarga, engenharia urbana, *software* embarcado e serviços especializados.

Com base em projeções da Confederação Nacional da Indústria, que estima a criação de mais de 350 mil empregos diretos na eletromobilidade até 2035, Salvador posiciona-se estrategicamente para capturar parte desse crescimento, diversificando sua matriz econômica tradicionalmente centrada em turismo e comércio.

Contudo, a pesquisa também identificou lacunas importantes que podem comprometer a efetividade plena da legislação. A ausência de mecanismos explícitos de participação cidadã, a falta de critérios de justiça territorial para priorizar regiões periféricas e a carência de instrumentos de financiamento para pequenos empreendedores representam desafios estruturais que requerem atenção imediata na regulamentação complementar.

A análise comparativa com experiências internacionais bem-sucedidas, como Oslo e Shenzhen, e nacionais, como São Paulo e Curitiba, demonstrou que o êxito da transição para a mobilidade elétrica depende fundamentalmente da integração entre marcos regulatórios, incentivos econômicos, investimentos em infraestrutura e campanhas de educação pública.

Salvador, ao adotar pioneiramente essa legislação no Nordeste, assume posição de liderança regional, mas necessita de complementações normativas e institucionais para maximizar seus impactos transformadores.

Entre as recomendações práticas derivadas do estudo, destacam-se: (i) a elaboração de um Plano Diretor de Mobilidade Elétrica com participação cidadã, metas quantificáveis e orçamento vinculado; (ii) a criação de incentivos fiscais municipais, como isenção de IPTU para edificações com eletropostos e ISS diferenciado para prestadores de serviços especializados;

(iii) a priorização de bairros periféricos na instalação inicial de infraestrutura, assegurando justiça territorial; e (iv) o estabelecimento de observatório de dados abertos para monitoramento contínuo e aprimoramento das políticas implementadas.

Em perspectiva teórica, o estudo contribui para o avanço do direito urbano brasileiro ao demonstrar como legislações municipais inovadoras podem catalisar transformações territoriais alinhadas aos desafios da transição energética e digital. A experiência de Salvador oferece modelo replicável para outros municípios brasileiros, especialmente capitais regionais que buscam posicionar-se como polos de inovação climática.

Para pesquisas futuras, sugere-se a investigação dos impactos quantitativos da lei após dois anos de implementação, incluindo análises sobre: (i) número de eletropostos instalados e sua distribuição territorial; (ii) evolução das vendas de veículos elétricos no município; (iii) impactos na qualidade do ar e redução de emissões; (iv) geração de empregos verdes e atração de investimentos; e (v) grau de satisfação e adesão da população às novas tecnologias de mobilidade.

Finalmente, a Lei nº 9.806/2024 representa marco pioneiro na regulação municipal da mobilidade elétrica no Brasil, configurando importante precedente para a construção de cidades mais inteligentes, sustentáveis e justas.

Sua efetividade dependerá da capacidade de articulação entre diferentes escalas de governo, setor privado e sociedade civil, bem como do comprometimento político-institucional com os princípios da participação cidadã, justiça territorial e inovação responsável.

O êxito dessa experiência soteropolitana poderá consolidar Salvador/BA como referência nacional em políticas urbanas inovadoras, contribuindo significativamente para os objetivos de descarbonização e desenvolvimento sustentável do país.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SENADO. **Brasil ocupa 49ª posição no Índice Global de Inovação.**

Brasília, 2024. Disponível em:

<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/09/19/brasil-cai-no-indice-global-de-inovacao-e-ocupa-a-49-posicao>. Acesso em: 26 jul. 2025.

ALBERTIN, Marcos; BALTAZAR, Marcos Charles Pinheiro; PONTES, Heráclito L. J.; MOTA, Luiz de França Costa Lima. **Desafios e iniciativas para inibir as barreiras de penetração de veículos elétricos no mercado brasileiro.** Revista

SODEBRAS, v. 16, p. 174–181, out. 2021. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/355797990>. Acesso em: 4 jul. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 141, n. 233, p. 2, 3 dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 27 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional; GIZ; IPPUR/UFRJ. **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes.** Brasília, DF: 2021.

CAO, S.; WANG, H.; LI, H. *et al.* **SharedCharging: A Scheduling System for Charging Heterogeneous Electric Vehicle Fleets in Shenzhen, China.** Proceedings of the 25th Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, 2019.

COUTINHO, Diogo Rosenthal; MOUALLEM, Pedro Salomon B. Gargalos jurídico-institucionais à inovação no Brasil. In: COUTINHO, Diogo R.; ROCHA, Jean-Paul Veiga da; SCHAPIRO, Mario G. (Coord.). **Direito Econômico Atual.** Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2015.

CURITIBA. **Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Inovações em Mobilidade Sustentável.** Curitiba, 2023. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br>. Acesso em: 26 jul. 2025.

DUARTE, Fábio. **Cidades inteligentes: inovação tecnológica no meio urbano.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 19, n. 1, 2005.

FARIA, Adriana Ferreira de *et al.* **Parques Tecnológicos do Brasil.** Viçosa, MG: NTG/UFV, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivoscamaracidades/iniciativas/parquestecnologicosbrasil-2021-final-vr.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.

GOMES, João Pedro Silva. **Introdução e difusão da mobilidade elétrica nos Estados Unidos: estudo de caso do estado da Califórnia.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2021.

GONÇALVES, Rafael; AMARAL, Gustavo. **Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo - NET Zero 2050 - PAC NET Zero 2050.** Boletim Epidemiológico Paulista, São Paulo, n. 182, p. 4-9, 2022. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/BEPA182/article/view/38126>. Acesso em: 26 jul. 2025.

KRUGLIANSKAS, Isak; MATIAS-PEREIRA, José. **Um enfoque sobre a Lei de Inovação Tecnológica do Brasil.** Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 39, n. 5, p. 1011-1029, set./out. 2005. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/6577>. Acesso em: 4 jul. 2025.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade.** São Paulo: Centauro, 2001.

LEMOS, André. **Cidades inteligentes: espaços urbanos, big data e internet das coisas.** GV Executivo, São Paulo, v. 12, n. 2, 2013.

LIU, P.; XIE, Y.; WANG, L. *et al.* **Impacts of Electric Taxi Adoption on Air Quality in Chinese Cities: Evidence from Shenzhen.** Transportation Research Part D: Transport and Environment, v. 95, 2021.

MENDONÇA, José Vicente Santos de. **Direito constitucional econômico: a intervenção do Estado na economia à luz da razão pública e do pragmatismo.** 2. ed. rev., atual. e ampl. Belo Horizonte: Fórum, 2018. p. 309-210.

NUNES, Reginaldo Barbosa *et al.* **Mobilidade elétrica e oportunidades de novos negócios.** In: CONGRESSO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA MECÂNICA – CREEM, 28., 2022, Santa Maria. Anais eletrônicos... Santa Maria: ABCM, 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/360871277>. Acesso em: 4 jul. 2025.

OCDE. **The OECD Programme on Smart Cities and Inclusive Growth.** Paris: OECD, 2020. Disponível em: https://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.

ONU. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Nova Iorque: Nações Unidas, 2015.

PAN, X.; WANG, L.; HUANG, J. *et al.* **Infrastructure Challenges of Electric Vehicle Fleets in Megacities: The Shenzhen Case.** Energy Policy, v. 172, 2023.

RAPINI, M. S. *et al.* **Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas.** Revista de Administração Pública, v. 55, n. 2, p. 403–420, mar./abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/th4kPMNYksKFkZDwSdWs7Zj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 jul. 2025.

ROCHA, Bruna. **Cidades inteligentes: fomento público à inovação tecnológica.** Auloteca, 2023. Disponível em: <https://www.auloteca.com.br/cidades-inteligentes-e-fomento-publico-a-inovacao-tecnologica/>. Acesso em: 2 jul. 2025.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SILVA, Germano Vicente Alves da. **Mobilidade elétrica: um estudo sobre os programas governamentais de incentivo ao mercado brasileiro de veículos elétricos.** 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Parnaíba, 2024. Disponível: <https://repositorioinstitucional.ufdpar.edu.br/handle/prefix/652>. Acesso em: 2 jul. 2025.

SOUZA, Paula Regina Costa de *et al.* **O Plano de Ação Climática 2050 como norteador de políticas públicas no Estado de São Paulo.** Revista de Direito Público, Brasília, v. 17, n. 4, p. 167-184, 2024. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/7917>. Acesso em: 26 jul. 2025.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial.** Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

STOPFER, Markus *et al.* **Electric mobility and sustainable transport: policy frameworks and implementation strategies.** Frankfurt: Campus Verlag, 2021, p. 34.

SUNDFELD, Carlos Ari; CÂMARA, Jacintho Arruda; MONTEIRO, Vera. **Questões de Direito Público na Lei da Inovação**. Revista Zênite – Informativo de Licitações e Contratos (ILC), Curitiba, v. 24, n. 283, p. 865–876, set. 2017. Disponível em: https://www.academia.edu/49243910/Quest%C3%B5es_de_Direito_P%C3%ABlico_na_Lei_da_Inova%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 4 jul. 2025.

TCU. **Encomenda Tecnológica (ETEC) – Proposta de Atuação do Controle**. Cartilha, mai. 2020. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/encomenda-tecnologica-etec.htm>. Acesso em: 4 jul. 2025.

YU, B.; YANG, Z.; LI, Q. *et al.* **Experience: Understanding Long-Term Evolving Patterns of Shared Electric Vehicle Networks**. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, v. 3, n.3, 2019.

ZHOU, Y.; LI, Q.; ZHANG, C. *et al.* **Quantifying the Air Quality and Health Benefits of Electric Vehicles in Shenzhen, China**. Environmental Science & Technology, v. 56, n.2, p. 815-825, 2022.