

## DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA INFRAESTRUTURA DE CARREGAMENTO DE CARROS ELÉTRICOS EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO

### Dejamim Ferreira Pereira

Graduando em Tecnologia de Energia Renováveis:

E-mail: [dejamim@gmail.com](mailto:dejamim@gmail.com)

### Glaudhevan Aguilheira Pereira de Sousa

Graduando em Tecnologia de Energia Renováveis

E-mail: [glaudhevan@hotmail.com](mailto:glaudhevan@hotmail.com)

### Darlynne Jannayra Trindade e Silva

Graduanda em Tecnologia de Energia Renováveis:

E-mail: [trindadedarlynne@gmail.com](mailto:trindadedarlynne@gmail.com)

### Andrea Araujo do Carmo

Professora Associada I da Universidade Estadual do Maranhão

Superintendente de Gestão Ambiental da UEMA

Vice Coordenadora Profª Água da UEMA

E-mail [andreaarauo@professor.uema.br](mailto:andreaarauo@professor.uema.br)

## RESUMO

Com a crescente adoção de veículos elétricos no mercado automobilístico, a infraestrutura se torna um ponto chave para interconexão de energia e transporte. Em São Luís, capital do Maranhão, segundo os dados da Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE), dos adquiridos no estado, entre os anos de 2022 a 2024, 2.338 foram adquiridos na capital. A presente pesquisa, de caráter exploratório, teve como objetivo analisar a infraestrutura de recarga de veículos elétricos em São Luís, com foco na disponibilidade dos postos de abastecimento, nos fornecedores de energia e na distribuição geográfica dos pontos, a fim de mapear o panorama atual da mobilidade elétrica na cidade. A metodologia de parte de um levantamento bibliográfico exploratório, utilizando as bases do google acadêmico. Com objetivo de compreender profundamente a realidade desse fenômeno emergente, a pesquisa exigiu a realização de um trabalho de campo. Essa etapa foi fundamental para observar a infraestrutura de recarga disponíveis no município e possibilitando um tratamento mais consistente e detalhado dos dados. A estratégia metodológica permitiu a integração de dados qualitativos, oriundos de análise documental e da observação direta, com dados quantitativos, como a contagem de eletropostos, uso e localização geográfica. Foram identificados três eletropostos em funcionamento 24 horas na cidade, sendo dois localizados no bairro do Calhau e um no bairro do Pindorama. A investigação também constatou a atuação de três empresas responsáveis pela oferta de energia para os veículos elétricos, cuja operação é integrada a dois aplicativos de geolocalização e pagamento: VOLTZ e TUPI.

**Palavras-chave:** Carros elétricos, Infraestrutura, São Luís-Maranhão.

## **1 INTRODUÇÃO**

Com a crescente adoção de veículos elétricos no mercado automobilístico, a infraestrutura se torna um ponto chave para interconexão de energia e transporte. O setor de energia precisa estar preparado para fornecer eletricidade suficiente e de forma eficiente para os postos de recarga, o que exige um planejamento coordenado entre os dois setores.

Em São Luís, capital do Maranhão, segundo os dados da Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE), dos 320.529 veículos elétricos adquiridos no estado, entre os anos de 2022 a 2024, 2.338 veículos foram para a capital. Estimasse que, até o final de 2025, ultrapasse 3 mil veículos, já que nos 3 primeiros meses do ano, 566 veículos foram vendidos no estado, sendo 365 para São Luís.

A crescente adoção de veículos elétricos (VE) privados representa uma transformação significativa no setor de mobilidade urbana e energética (ABVE, 2024). Em São Luís, é possível perceber essa mudança no cenário urbano; o número VE circulando no tráfego da cidade vem aumentando de forma visual. Essa transformação se expressa não apenas nos dados de venda, mas também na paisagem quotidiana, com modelos de carros mais silenciosos, modernos e identificáveis com detalhes específicos associados à mobilidade elétrica.

Conforme os dados da ABVE (2025), já circulam 2.703 VE na capital. Por hipótese, esse quantitativo pode demonstrar o interesse por uma mobilidade mais sustentável, como também pode estar atrelada aos altos preços dos combustíveis fósseis e os incentivos ao uso de tecnologia mais limpa. Nessa perspectiva, independente das motivações dos consumidores; pelos dados, podemos afirmar, que a transição é algo que possivelmente vai acontecer.

A pesquisa se justifica pela necessidade de analisar como São Luís tem se preparado para essa transformação, especialmente no que diz respeito à instalação de postos de recarga compatíveis com o quociente de VE circulando pela cidade, já que a transição traz novos desafios para a infraestrutura urbana,

principalmente ao elétrico, que precisará atender a demanda crescente por recarga desses veículos.

Segundo Novais (2016), a mobilidade elétrica é um caminho sem voltas diante das transformações impostas pelas mudanças climáticas, pela necessidade urgente de sustentabilidade e pelo esgotamento progressivo de combustíveis fósseis. Nessa perspectiva, os VE surgem como uma possibilidade concreta e estratégica para a reestruturação dos sistemas de transporte, reduzindo significativamente as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), um dos principais responsáveis pelo aquecimento global. Por esse motivo, as produções de VE passaram a ser uma das possibilidades de harmonia do homem com a natureza.

De acordo com Delgado (2017), o avanço na produção em escala dos veículos elétricos, aliado ao aprimoramento da qualidade e durabilidade das baterias, bem como ao crescimento da geração de energia por fontes renováveis, tem sido determinante para que esses veículos apresentem, ao longo do tempo, um custo-benefício cada vez mais atrativo. Além disso, os carros elétricos têm se tornado mais acessível em termos de preço de aquisição e demonstram maior eficiência energética. A isso se soma uma crescente preocupação com as Mudanças Climáticas por parte da sociedade, que tem impulsionado significativamente a expansão dos veículos elétricos e híbridos no mercado automobilístico.

No que tange à base metodológica, nosso trabalho se fundamenta nas contribuições de Goldenberg (2002), Becker (1997) e Flick (2009), autores que oferecem fundamentos teóricos e práticos essenciais para a construção de pesquisas qualitativas e exploratórias, como a que aqui se propõe.

A obra de Goldenberg (2002) é referência central ao abordar a importância do olhar do pesquisador na compreensão dos fenômenos sociais, defendendo uma postura atenta às subjetividades e aos contextos vividos pelos sujeitos envolvidos no campo. Essa perspectiva foi essencial para orientar a nossa abordagem durante a observação nos postos de recarga e na escuta das experiências relatadas por usuários e técnicos.

Becker (1997), por sua vez, contribui com a ideia de que toda pesquisa parte de uma construção social do problema, exigindo do pesquisador uma

postura crítica, reflexiva e consciente de seus próprios percursos interpretativos. Sua abordagem reforça a necessidade de compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas práticas, o que foi crucial na análise das falas e comportamentos observados durante o trabalho de campo.

Por fim, Flick (2009) traz uma visão sistematizada sobre a pesquisa qualitativa contemporânea, oferecendo instrumentos metodológicos para a coleta e análise de dados, com ênfase na triangulação e na validade das interpretações. Sua obra foi norteadora na articulação entre os dados documentais, os registros de campo e as informações empíricas, garantindo maior consistência e profundidade às análises realizadas.

Assim, o uso combinado desses autores possibilitou a construção de um percurso metodológico sólido, coerente com os objetivos do estudo e sensível à complexidade da temática da mobilidade elétrica no contexto urbano de São Luís.

O estudo pretendeu contribuir com informações relevantes para o planejamento urbano e energético da cidade, bem como fomentar debates sobre políticas de incentivo e regulação voltada a consolidação da mobilidade por veículos elétricos. Para isso, buscamos analisar a infraestrutura atual de recarga de VE privados no município de São Luís - MA, por meio da identificação dos postos de recarga existentes, dos fornecedores de energia responsáveis, e da distribuição desses postos, a fim de mapear o panorama da mobilidade elétrica na cidade e avaliar a capacidade do setor energético de atender a demanda por abastecimento elétrico de veículos.

## **2 METODOLOGIA**

A presente pesquisa adotou uma abordagem mista, combinando procedimentos qualitativos e quantitativos com o intuito de oferecer uma visão abrangente e detalhada da infraestrutura de recarga de veículos elétricos no município de São Luís do Maranhão. Trata-se de uma pesquisa exploratória, que visa compreender um fenômeno ainda recente no cenário urbano da cidade, caracterizado pela crescente adoção de veículos elétricos e os desafios relacionados ao seu abastecimento.

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico com base em publicações acadêmicas disponíveis na plataforma do *Google Acadêmico*, a fim de reunir um referencial teórico e conceitual sobre mobilidade elétrica, infraestrutura de recarga. Esse levantamento permitiu delimitar as principais categorias analíticas da investigação e identificar lacunas no conhecimento que justifica a pesquisa de campo.

A pesquisa de campo foi conduzida por meio de visitas aos eletropostos localizados em diferentes regiões da cidade: Calhau, Cohama, Estrada da Maioba e Ponta D'Areia. As visitas ocorreram ao longo de quatro dias consecutivos. As atividades aconteceram nos dias 6 (domingo); 7 (segunda-feira); 8 (terça-feira) e 9 (quarta-feira) de abril de 2025.

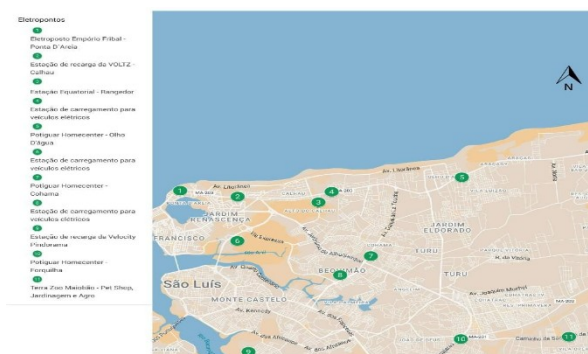
Durante esse período, foram visitados dez postos de recarga, que nos permitiu observar, *in loco*, as condições das instalações, os tipos de equipamentos, o acesso dos usuários e a possibilidade de energia. Também foram realizados registros fotográficos e anotações em diário de campo, com o intuito de documentar aspectos relevantes da infraestrutura observada.

## **2.1 ELETROPOSTO DE RECARGA EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO**

No contexto do avanço da mobilidade elétrica, a cidade de São Luís do Maranhão já começa a apresentar uma infraestrutura inicial voltada para a recarga de veículos elétricos. Como parte do nosso trabalho de campo e mapeamento urbano (Figura 1), identificamos a atuação de três empresas responsáveis pela instalação e operação de eletropostos no município: Voltz, Velocity e o Posto Oliveira, que compõe a estrutura inicial de carregamento de veículos elétricos.

A presença dessas três empresas, somada aos postos gratuitos oferecidos pela Equatorial, em pontos estratégicos, representa uma oportunidade concreta para os proprietários de veículos elétricos, que podem contar com uma rede ainda em crescimento para garantir a recarga de seus automóveis. Essa infraestrutura ainda está em processo de expansão, do qual podemos notar nas localizações de cada empresa, e instalação de seus eletropostos.

Figura 1. Geolocalização dos Eletropostos em São Luís do Maranhão.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A empresa Voltz se destaca pela maior abrangência de cobertura, oferecendo um total de oito eletropostos estrategicamente localizados em diferentes bairros da capital. Esses pontos de recarga estão situados nos seguintes locais: Potiguar da Forquilha; Potiguar da Cohama; Potiguar do Olho d'Água; TerraZoo da Avenida dos Holandeses; Windows Open Mall, no bairro Calhau; TerraZoo do Maiobão. Por sua vez, outras duas empresas, que tem sua transação comercial pela Tupi opera com uma rede menor, mas também significativa, composta por três eletropostos, instalados em áreas de grande circulação e importância comercial: Velocity, no bairro Pindorama; BYD São Luís, localizado no São Luís Shopping, bairro Jaracaty; e Eletroposto Oliveira, também no bairro Calhau. A Tabela 1 apresenta o resumo dessas informações.

Tabela 1. Capacidade de Recarga dos Eletropostos em São Luís (Voltz e Tupi).

| Empresa                     | Localização do Eletroposto       | Bairro             | Nº de Vagas para Recarga | Potência KW      |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
| <b>Voltz</b>                | Potiguar da Forquilha            | Forquilha          | 1                        | 40               |
| <b>Voltz</b>                | Potiguar da Cohama               | Cohama             | 1                        | 40               |
| <b>Voltz</b>                | Potiguar do Olho D'Água          | Olho d'Água        | 1                        | 40               |
| <b>Voltz</b>                | TerraZoo                         | Av. dos Holandeses | 2                        | 80               |
| <b>Voltz</b>                | Windows Open Mall                | Calhau             | 2*                       | 22/60            |
| <b>Voltz</b>                | TerraZoo do Maiobão              | Maiobão            | 2                        | 40               |
| <b>Voltz</b>                | Empório Fribal                   | Ponta d'Areia      | 2                        | 60               |
| <b>Voltz</b>                | Shopping da Ilha                 | Cohama             | 2                        | 60               |
| <b>Velocity</b>             | Pindorama                        | Pindorama          | 1*                       | 40               |
| <b>Equatorial</b>           | BYD São Luís (São Luís Shopping) | Jaracaty           | 1                        | 30               |
| <b>Equatorial</b>           | Parque do Rangedor               | Calhau             | 2*                       | Não especificado |
| <b>Eletroposto Oliveira</b> | Eletroposto Oliveira             | Calhau             | 1                        | 30               |

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

São Luís começa dar passos tímidos quanto a consolidação da mobilidade elétrica, aspecto notado pela disponibilidade de três eletropostos de carregamento de 24 horas na cidade. Como ilustramos na tabela 1, no qual em asterisco (\*), apresentamos os eletropostos com funcionamentos ininterruptos, ou seja, 24 horas de funcionamento.

Dois três postos, dois estão localizados no bairro do Calhau, área nobre de São Luís; um fornecido pela VOLZ – no Windows Open Mall, e outro, gratuito, pela Equatorial - no Parque do Rangedor. O terceiro eletroposto, está situado no bairro do Pindorama, da empresa Velocity. A presença desses eletropostos 24h oferece aos condutores de recarregar seus automóveis com maior flexibilidade de horário, que essencial para deslocamento no perímetro urbano.

Para facilitar o uso desses eletropostos, os motoristas contam com dois aplicativos móveis que estão presente na cidade que oferecem informações em tempo real sobre o status das estações de recarga. O aplicativo da VOLTZ permite localizar os eletropostos pertencentes a empresa, indicando quais estão disponíveis, ocupados ou temporariamente fora de serviço, além de funcionar como plataforma de pagamento exclusivo da empresa. Já as demais empresas têm o aplicativo da TUPI que tem função semelhante, mas é mais abrangente no que diz respeito a localização de todos os eletropostos na região, mas servindo somente como canal de pagamento as demais empresas que não são da VOLTZ.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados levantados durante o trabalho de campo revelam um panorama ainda incipiente, mas em expansão, da infraestrutura de recarga para VE na cidade de São Luís do Maranhão. A identificação de 11 eletropostos ativos, distribuídos entre três empresas – Voltz, com 8 postos, Velocity, com um posto e o Posto Oliveira, também com um posto – mostra que a cidade começa a responder, ainda que timidamente, à crescente demanda por mobilidade elétrica. Cabendo aqui, ressaltar que todo carro elétrico é acompanhado por um carregador de instalação para residência, dado esse que



conseguimos coletar na pesquisa de campo com um proprietário de veículo elétrico.

A partir da observação, constatou-se que a maioria dos eletropostos analisados possui entre uma e duas vagas para recarga simultânea, totalizando aproximadamente 18 pontos de recarga disponíveis na capital. Essa capacidade ainda é limitada quando comparada ao número atual de veículos que foram adquiridos na capital, 2.703 veículos elétricos (ABVE, 2025).

A distribuição geográfica desses eletropostos é desigual, com maior concentração em áreas comerciais e de maior fluxo econômico, como os bairros Calhau, Cohama, Jaracaty e a Avenida dos Holandeses. Por outro lado, regiões mais periféricas e de menor renda apresentam ausência total de pontos de recarga, o que aponta para um desafio de acessibilidade energética e de mobilidade equitativa.

Os dados coletados ainda sugerem que a instalação dos eletropostos não segue um planejamento urbano coordenado com o setor energético, o que pode comprometer a eficiência e segurança do abastecimento, principalmente diante da previsão de aumento na demanda. Esse aspecto corrobora com a reflexão de Delgado (2017), ao afirmar que o avanço na mobilidade elétrica requer não apenas infraestrutura física, mas integração entre planejamento urbano, energético e ambiental.

Outro ponto observado diz respeito ao uso cotidiano dos postos de recarga, que se mostrou limitado nos dias de visita, com pouco fluxo de usuários. Isso pode estar relacionado a três fatores principais: (1) a baixa frota atual de VE, (2) a localização estratégica ainda voltada a zonas de consumo e (3) o carregamento domiciliar, já que na compra do veículo, o consumidor adquire um Wallbox – carregador de parede fornece eletricidade ao veículo, permitindo-lhe carregar a bateria em casa. Essa questão pode ser aprofundada em futuras etapas da pesquisa, por meio de entrevistas com usuários e operadores dos sistemas de recarga.

Portanto, os dados indicam que São Luís vive um momento de transição energética no setor de mobilidade, mas ainda carece de um planejamento público efetivo, incentivo à infraestrutura e políticas inclusivas que garantam o acesso amplo à recarga elétrica, já que a expansão de VEs depende de uma



rede de recarga de baterias robusta e acessível (PNME, 2025). A construção de um plano municipal de mobilidade elétrica, integrado a políticas de incentivo à energia renovável, pode ser um passo decisivo para consolidar essa transformação de forma sustentável e equitativa.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa evidenciou que, embora a mobilidade elétrica esteja em expansão no Brasil, em especial nos centros urbanos, São Luís do Maranhão ainda se encontra em fase inicial de preparação para essa transformação. O mapeamento dos eletropostos na capital revelaram a existência de uma infraestrutura modesta, com apenas 10 pontos de recarga privados disponíveis, e um público (gratuito) oferecido pela Equatorial em parceria com o Governo do Maranhão.

Apesar do número crescente de veículos elétricos na cidade — com projeções que ultrapassam 3 mil até o final de 2025 —, ainda não há um planejamento urbano e energético articulado para acompanhar essa demanda. A concentração dos eletropostos em áreas comerciais e mais valorizadas da cidade aponta para uma distribuição desigual do acesso à recarga, o que pode acentuar disparidades sociais no processo de transição energética.

Além disso, a ausência de iniciativas públicas voltadas à promoção da infraestrutura de recarga, bem como a falta de políticas de incentivo à aquisição de veículos elétricos, reforça a necessidade urgente de ação do poder público. A mobilidade elétrica não pode ser vista apenas como uma tendência de mercado, mas como uma oportunidade estratégica de reestruturação urbana, ambiental e energética.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras possam aprofundar a análise do perfil dos usuários de veículos elétricos em São Luís, seus hábitos de consumo e as barreiras percebidas no uso cotidiano desses veículos, colaborando assim para a construção de políticas públicas mais eficazes e sensíveis às realidades locais.

## ODS

ODS 7 (Energia acessível e limpa).



ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis)



## REFERÊNCIAS

ABVE (Brasil). Infraestrutura de recarga acelera no país e apresenta crescimento de 179%. **ABVE Data**. São Paulo, p. 1-1. 7 out. 2024. Disponível em: <https://shre.ink/gSBA>. Acesso em: 20 jan. 2025.

ABVE. **Associação Brasileira do Veículo Elétrico**. São Paulo, SP, 2025. Disponível em: <<http://www.abve.org.br/ipva-para-veiculos-eletricos/>>. acesso em 5 de marc. 2025.

BECKER, H. Métodos de pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo: **Hucitec**, 1997.

FERNANDA DELGADO *et al.* Carros Elétricos FGV Energia. [S. l.]: **FGV Energia**, 2017. Disponível em: <[https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/caderno\\_carros\\_eletricos-fgv-book.pdf](https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/caderno_carros_eletricos-fgv-book.pdf)>. acessado em 5 de mar. 2025.

FLICK, Uwi. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GOLDENBERG, Mirian. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: **Record**, 2002.

NOVAIS, Celso Ribeiro Barbosa de. Mobilidade elétrica: desafios e oportunidades. Rio de Janeiro: **FGV Energia**, ago. 2016.

PNME (Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica). 4º Anuário Brasileiro da Mobilidade Elétrica. [S.l.: s.n.], 2025. Disponível em: <<https://www.pnme.org.br/biblioteca/4o-anuario-brasileiro-da-mobilidade-eletrica/>> Acesso em 10 de abril de 2025.