

## **Estado de Massachusetts**

Conselho de Coordenação de Infraestrutura de Veículos Elétricos

## Segunda Avaliação para a Assembleia Legislativa

Agosto de 2025



#### Membros do Conselho

#### Secretário Adjunto de Energia, Joshua Ryor (presidente do EVICC)

Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais

#### **Senador Mike Barrett**

Presidente, Comitê Misto de Telecomunicações, Serviços Públicos e Energia

#### Andrea Bolduc, Analista de Política Energética

Representante do deputado Mark Cusack

Analista de Pesquisa, Comitê Misto de Telecomunicações, Serviços Públicos e Energia

#### Comissária Staci Rubin

Departamento de Serviços Públicos

#### Comissário David Rodrigues

Divisão de Padrões

#### Subsecretária Adjunta Helena Fruscio Altman

Secretaria Executiva de Desenvolvimento Econômico

#### Rachel Ackerman, Diretora Sênior, Transporte Limpo

Massachusetts Clean Energy Center

#### Katherine Eshel, Diretora Sênior de Política Climática e Planejamento

Autoridade de Transporte da Baía de Massachusetts

#### Chris Aiello, Assessor Jurídico Sênior

Departamento de Transporte

#### Eric Bourassa, Diretor de Transporte

Comissão de Planejamento da Área Metropolitana

#### Hank Webster, Diretor de Estratégia Climática

Departamento de Proteção Ambiental

#### Aurora Edington, Diretora Adjunta de Política e Planejamento

Departamento de Recursos Energéticos

Atualmente, o cargo do EVICC na Secretaria Executiva de Administração e Finanças está vago

#### **Agradecimentos**

#### Equipe de liderança do EVICC

O EVICC só é possível graças ao tempo, esforço e competência da Equipe de Liderança do EVICC e às contribuições das organizações membros do EVICC e do público.

A Equipe de Liderança do EVICC é composta pelo Presidente do EVICC e pelos seguintes funcionários e consultores da Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais (EEA):

- Katie Gronendyke, Consultora de Políticas de Energia Limpa
- Mark Scribner, Consultor de Políticas para Descarbonização do Transporte
- Yuna L. Choi, Diretora Jurídica Adjunta
- Sarah McDaniel, Diretora Jurídica Adjunta Principal
- Elisa Guerrero, Planning Communities
- Ann Steedly, Planning Communities
- Anna Guggenheim, Planning Communities
- Nicole Voudren, Better Together Brain Trust

O trabalho do EVICC também é imensamente auxiliado por uma série de funcionários de organizações membros do EVICC, incluindo, entre outros: Alazad Iqbal, Andrew Paul, Audrey Horst, Alison Felix, Betsy Isenstein, Devan DiLibero, Elijah Sinclair, Eric Friedman, Katherine Weber, Mark Rabinski, Morgan Bowler, Nahlia Yefet, Rhys Webb, Scott Seigal, Sharon Weber, Tina Chin, Vyshnavi Kosigi e Zach Jenkins.

#### Apoio para a redação da avaliação

A criação da Segunda Avaliação foi um esforço colaborativo, com contribuições de várias agências estaduais. A análise atualizada sobre o estado atual da implantação de carregadores e as necessidades projetadas de carregamento foi realizada pela Synapse Energy Economics, pelo Center for Sustainable Energy (CSE) e pelo Resource Systems Group (RSG). A assistência adicional na redação e coordenação foi fornecida pela Planning Communities e Better Together Brain Trust (BT2). Os membros do EVICC e do Comitê Técnico forneceram informações sobre tópicos importantes durante o desenvolvimento da Segunda Avaliação. As agências estaduais e parceiros contribuintes incluíram:

- Secretaria Executiva de Energia e Assuntos
   Ambientais
- Departamento de Proteção Ambiental
- Departamento de Serviços Públicos
- Departamento de Transporte de Massachusetts
- Massachusetts Clean Energy Center
- Departamento de Recursos Energéticos
- Departamento de Justiça Ambiental e Equidade da EEA

#### Carta do presidente

11 de agosto de 2025

O Conselho de Coordenação de Infraestrutura de Veículos Elétricos (Electric Vehicle Infrastructure Coordinating Council - EVICC) tem o orgulho de divulgar sua Segunda Avaliação, que apresenta uma análise detalhada da situação atual do carregamento de veículos elétricos (VEs) em Massachusetts, estimativas de carregamento de VEs e necessidades associadas à rede elétrica em 2030 e 2035, bem como ações estratégicas para oferecer uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável em Massachusetts.

O estado de Massachusetts teve avanços significativos na implantação de infraestrutura de carregamento de VEs desde que a Avaliação Inicial do EVICC foi divulgada em agosto de 2023, com o número de carregadores públicos de VEs aumentando em mais de 50%. A implantação de infraestrutura pública de carregamento rápido, especificamente, aumentou com o número anual de carregadores rápidos implantados passando de 142 em 2023 para 382 em 2024 e 390 em 2025 até 1º de agosto. Massachusetts também lançou vários programas inovadores desde agosto de 2023, incluindo programas para apoiar o carregamento nas ruas em áreas residenciais, carregamento móvel para frotas de veículos médios e pesados e centros de carregamento para veículos de transporte compartilhado. Como resultado, o estado ocupa o quarto lugar em número de carregadores per capita e o primeiro lugar em densidade de carregadores a nível nacional.

A posição do governo federal em relação aos VEs e os recentes retrocessos em programas e políticas públicas (por exemplo, fim dos abatimentos federais para VEs em setembro de 2025, revogação da isenção da Califórnia para definição de padrões de emissão de veículos, proposta da Agência de Proteção Ambiental dos EUA para revogar a "Endangerment Finding" etc.) apresentam desafios específicos para a futura implantação de carregadores de VEs. Apesar desses desafios, muitas empresas de carregamento de VEs continuam otimistas em relação ao futuro do carregamento de VEs (consultar, por exemplo, o anúncio do segundo trimestre de 2025 da EVgo). No entanto, a direção estratégica, os recursos e a convocação de autoridades estaduais, locais e partes interessadas proporcionados pelo EVICC serão ainda mais importantes nos próximos anos para ajudar a manter o progresso na implantação de carregadores de VEs.

Agradecemos à Equipe de Liderança do EVICC, aos membros do EVICC, aos oradores das reuniões e às partes interessadas pelo intenso trabalho, dedicação e perspectivas. Sem seu feedback e apoio, a Segunda Avaliação do EVICC não teria sido possível.

Estou animado para trabalhar com todos vocês para aproveitar as oportunidades e enfrentar os desafios identificados neste relatório, bem como para manter a liderança nacional do estado de Massachusetts em carregamento de VEs.

Joshua Ryor, presidente do EVICC

Secretário Adjunto de Energia, Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais

### Índice

1. Sumário executivo	2
2. Finalidade e contexto	21
3. Atuais programas e iniciativas de carregamento de VEs	32
4. Implantação de carregadores de VEs	54
5. Impactos na rede elétrica e carregamento gerenciado	98
6. Experiência de carregamento do consumidor	130
7. Inovação em tecnologias de carregamento de VEs e modelos de negócios	144
8. Resumo das recomendações	154
Apêndices	162

#### 1. Sumário Executivo

#### Informações gerais

Em 2022, como parte da Lei de Promoção da Energia Limpa e Eólica Offshore (Lei Climática de 2022), a Assembleia Legislativa de Massachusetts criou o Conselho de Coordenação de Infraestrutura de Veículos Elétricos (EVICC) como uma iniciativa pioneira para centralizar e coordenar os esforços de Massachusetts relativos ao carregamento de veículos elétricos (VEs). O EVICC foi criado em reconhecimento ao papel vital que o carregamento de VEs tem na transição de Massachusetts para uma economia de energia limpa. Esse papel foi ampliado como parte da Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores (Lei Climática de 2024), que exige que o EVICC, entre outras novas responsabilidades, apoie um novo processo de planejamento da rede para transporte, a fim de garantir que a rede do futuro possa atender às necessidades de carregamento.

Os principais documentos de planejamento da transição para a energia limpa de Massachusetts, os <u>Planos de Energia Limpa e Clima (CECPs)</u> para 2025/2030 e 2050, estabelecem limites para toda a economia e sublimites específicos por setor para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Para o setor de transportes, foi estabelecido um sublimite de emissões de 34% abaixo dos níveis de 1990 para 2030 e de 86% para 2050. Para atingir esses sublimites, Massachusetts deve fazer a transição de quase todos os veículos para emissões zero (ou seja, VEs a bateria, veículos híbridos plug-in e veículos com célula de combustível) até 2050. Isso inclui a transição de uma parte

significativa de veículos médios e pesados, como frotas comerciais e de transporte público. No curto prazo, o estado precisará de 200.000 VEs, tanto elétricos a bateria quanto híbridos plug-in, nas ruas até 2025 e 900.000 VEs leves nas ruas até 2030 para atingir esse sublimite.

Uma rede robusta de carregadores de VEs disponíveis e confiáveis é vital para garantir esse nível de adoção de VEs, pois uma rede robusta de carregamento de VEs permite que os consumidores se sintam confortáveis em fazer a transição. Infelizmente, apesar da expansão constante das redes de carregamento de VEs, a disponibilidade limitada de carregadores ainda é vista como um dos maiores obstáculos à adoção de VEs. Uma pesquisa recente da J.D. Power and Associates descobriu que os três principais fatores citados por compradores ativos de veículos como um obstáculo à adoção de VEs estavam relacionados à infraestrutura de carregamento.<sup>1</sup>

Portanto, o papel do EVICC no desenvolvimento de um plano abrangente para construir uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável em todo o estado de Massachusetts, em parceria com partes governamentais, a indústria privada e o público, é vital para o cumprimento das exigências climáticas do estado.

<sup>1</sup> Equipe da Autoweek, "JD Power Finds Charging Access Biggest Deterrent to EV Adoption", Autoweek, 28 de fevereiro de 2025, <a href="https://www.autoweek.com/news/a63965563/ev-charging-access-jd-power-study/">https://www.autoweek.com/news/a63965563/ev-charging-access-jd-power-study/</a>.

Equipe da Auto Remarketing, "J.D. Power Report: Public Charging Still the Biggest Issue Stopping EV Adoption," Auto Remarketing, 28 de fevereiro de 2025, <a href="https://www.autoremarketing.com/ar/analysis/j-d-power-report-public-charging-still-the-biggest-issue-stopping-ev-adoption/">https://www.autoremarketing.com/ar/analysis/j-d-power-report-public-charging-still-the-biggest-issue-stopping-ev-adoption/</a>.

#### Visão geral da avaliação

A publicação da Segunda Avaliação do EVICC ocorre em um momento desafiador para a implantação de infraestrutura de carregamento de VEs em todo o país, devido a mudanças nas políticas federais, bem como às incertezas do mercado e dos custos. O futuro das regras da Califórnia que preveem a eliminação gradual da venda de veículos novos movidos apenas a gasolina, adotadas por Massachusetts e vários outros estados, corre o risco de ser eliminado (ver Capítulo 2 para mais informações sobre as regras da Califórnia). Além disso, o Congresso dos Estados Unidos autorizou a eliminação dos incentivos fiscais para VEs a partir de 30 de setembro de 2025 e para a infraestrutura de carregamento de VEs a partir de 30 de junho de 2026.<sup>2,3</sup>

Massachusetts continua sendo líder nacional na implantação de carregadores para VEs, ocupando o quarto lugar entre todos os estados em número de carregadores públicos de VEs per capita. Massachusetts também avançou consideravelmente na implantação de pontos de carregamento desde a Avaliação Inicial do E0,VICC, com um aumento de mais de 50% em carregamento público de VEs desde agosto de 2023. Entretanto, esta Avaliação também conclui que o ritmo atual de implantação de carregadores de VEs precisa triplicar para dar suporte ao número de VEs que os CECPs projetam ser necessário até 2030 para cumprir os limites de redução de emissões de Massachusetts.

Considerando os desafios atuais e a necessidade de acelerar o ritmo de implantação, a Segunda Avaliação do EVICC estabelece diversas ações para permitir que Massachusetts continue a construir uma rede robusta de carregamento de VEs que atenda às necessidades do estado.

De modo geral, essas ações exigirão que o estado de Massachusetts:

- Seja mais estratégico na alocação de recursos públicos, na utilização de financiamento privado e na utilização da rede elétrica, priorizando oportunidades de carregamento de alto impacto e minimizando os custos da rede;
- Aumente a eficiência das ofertas atuais de programas de incentivo a carregadores e remova os obstáculos comuns à implantação de carregadores;
- Seja proativo no planejamento do carregamento futuro de VEs, infraestruturas de rede e futuras fontes de financiamento; e,
- Melhore significativamente a experiência de carregamento de VEs para os motoristas.

Juntas, essas melhorias aumentarão a acessibilidade, acelerarão a implantação de carregadores nas áreas de maior necessidade, e darão confiança aos motoristas de Massachusetts para fazer a transição para VEs. Essas ações estratégicas, organizadas em oito áreas de foco, podem ser encontradas mais adiante no Sumário Executivo e no Capítulo 8.

<sup>2</sup> Lei One Big Beautiful Bill, Pub. L. 119-21 (2025), https://www.congress.gov/bill/119th-congress/house-bill/1. Ver Resumo da Columbia Law.

<sup>3</sup> No entanto, é importante destacar que Massachusetts continua a ter acesso a financiamento de vários programas federais, incluindo quase US\$ 50 milhões do National Electric Vehicle Infrastructure (NEVI) Formula Program para implantar carregadores de VEs ao longo dos principais corredores de transporte e US\$ 1,2 milhão do Charging and Fueling Infrastructure (CFI) Grant Program para implantar carregadores de VEs em parques estaduais e outras instalações do Departamento de Conservação e Recreação (Ver Capítulo 3 para mais informações sobre o NEVI e o CFI).

#### Onde estamos - Implantação de estações de carregamento atualmente em Massachusetts

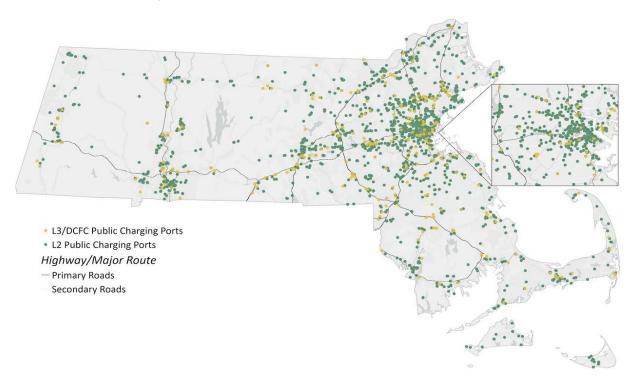
#### Carregamento público

Em maio de 2025, havia 9.413 portas de carregamento acessíveis ao público (ou seja, carregadores abertos a todos os membros do público) em funcionamento em Massachusetts, com mais de 8.000 portas de carregadores de Nível 2 e mais de 1.200 portas de carregamento rápido.<sup>4</sup> A distribuição geral das estações de carregamento acessíveis ao público<sup>5</sup> em Massachusetts é apresentada na Figura 1.1.

Massachusetts implantou quase 50% mais portas de carregamento de VEs acessíveis ao público em 2024

do que em 2023,6 com um aumento de 169% ano a ano na implantação de portas de carregamento rápido acessíveis ao público (382 contra 142). Se as taxas de implantação de 2024 continuarem, o número de carregadores rápidos e portas de Nível 2 acessíveis ao público implantados em Massachusetts no final de 2025 refletirá de perto os parâmetros de referência para carregadores de VEs do CECP de 2025 (ou seja, 1.300 carregadores rápidos acessíveis ao público e 9.500 carregadores de Nível 2 acessíveis ao público).<sup>7</sup>

Figura 1.1. — Estações de carregamento acessíveis ao público em Massachusetts



<sup>4</sup> Portas de carregamento rápido são comumente chamadas de carregadores rápidos de corrente contínua ou DCFCs. Os termos "carregamento rápido" e "DCFC" são usados de forma intercambiável ao longo da Avaliação. O Nível 2 e os DCFCs são definidos no Capítulo 2. Uma discussão sobre a diferença entre carregadores públicos e privados está incluída no Capítulo 7.

<sup>5 &</sup>quot;Estação" normalmente se refere a um conjunto de carregadores próximos uns dos outros. O termo "carregador" pode ser usado para se referir à infraestrutura de carregamento que inclui uma ou mais "portas" de carregamento. De modo geral, a Avaliação utiliza o termo "carregador" para se referir a uma "porta" de carregador.

<sup>6</sup> Aproximadamente 1.400 portas de carregamento acessíveis ao público foram instaladas em Massachusetts em 2023, compreendendo 142 portas de carregamento rápido e 1.248 portas de Nível 2. Aproximadamente 2.000 portas de carregamento acessíveis ao público foram instaladas em Massachusetts em 2024, incluindo 382 portas de carregamento rápido e 1.653 portas de Nível 2.

<sup>7</sup> Os parâmetros de referência do CECP para VEs para 2025 em relação a todos os locais de carregamento acessíveis ao público e no local de trabalho são de 15.000 portas. Aplicando a proporção de carregadores rápidos acessíveis ao público das projeções para 2030 nesta Avaliação à referência de 15.000 para 2025, obtém-se uma estimativa de aproximadamente 1.300 carregadores rápidos e 9.500 carregadores de Nível 2. 1.075 carregadores rápidos acessíveis ao público e 1.727 carregadores de Nível 2 acessíveis ao público foram implantados até 1º de janeiro de 2025. 382 carregadores rápidos públicos e 1.653 carregadores públicos de Nível 2 foram implantados no ano passado. Se o ritmo de implantação de 2024 continuar, mais de 1.400 carregadores rápidos públicos e 9.300 carregadores públicos de Nível 2 serão implantados até 1º de janeiro de 2026.

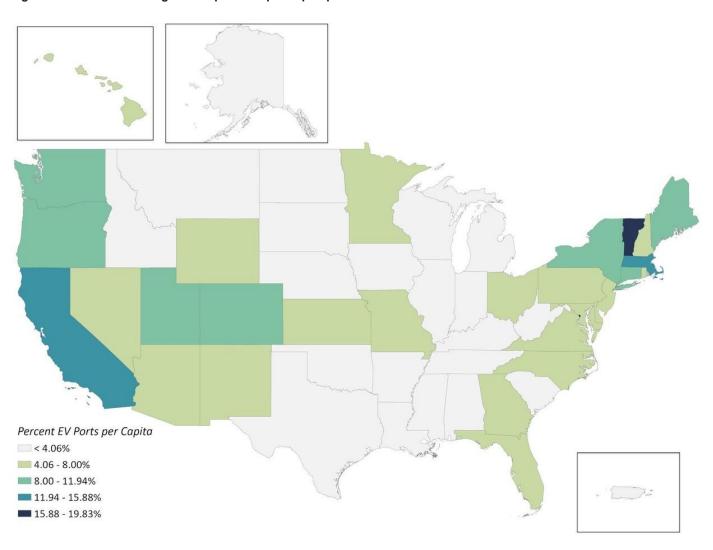
#### Outras infraestruturas de carregamento

Massachusetts também implantou 14.229 portas de carregamento em residências unifamiliares e multifamiliares e para uso em locais de trabalho e por frotas por meio de programas financiados pelo estado. Atualmente, o estado não possui dados confiáveis sobre o número de estações de carregamento que não são financiadas por programas estaduais ou relatadas pelo Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos do Departamento de Energia dos EUA, portanto, é provável que muitas portas de carregamento residenciais, no local de trabalho e de frotas tenham sido implantadas e não tenham sido contabilizadas nesses totais.

#### Comparação entre jurisdições semelhantes

Massachusetts ocupa o quarto lugar em termos de portas de carregamento de VEs per capita em comparação com outros estados do país, atrás de Vermont, Washington D.C. e Califórnia. A Figura 1.2 mostra os carregadores de VEs per capita em todos os estados.

Figura 1.2. Portas de carregamento públicas per capita por estado



#### Onde estamos - Implantação de estações de carregamento atualmente em Massachusetts

Os programas de incentivo à infraestrutura de carregamento de VEs existentes em Massachusetts têm sido incrivelmente bem-sucedidos até o momento e, frequentemente, servem de exemplo para todo o país. Massachusetts possui programas em vigor ou em desenvolvimento para apoiar quase todos os aspectos do carregamento de VEs, incluindo programas que (i) apoiam a implantação de carregadores de VEs, tanto em escala quanto em casos de uso específicos, (ii) comprovam e dimensionam novos modelos de negócios e tecnologia para atrair mais financiamento privado e (iii) fornecem serviços de suporte ao cliente personalizados para reduzir custos indiretos e lidar com obstáculos, em conjunto com (iv) outros programas e iniciativas para reduzir os impactos do carregamento de VEs na rede elétrica e planejar proativamente a futura infraestrutura da rede para acomodar os VEs. A tabela 1.2, na próxima página, apresenta um resumo abrangente de programas financiados pelo estado e outras iniciativas agrupadas pelas categorias acima.

A maioria das estações de carregamento públicas em Massachusetts se beneficiou desses programas. A Tabela 1.1, abaixo, mostra que aproximadamente 68% de todas as portas de carregamento públicas receberam financiamento desses programas e de programas federais, indicando o importante papel que o financiamento de incentivos tem desempenhado na implantação de infraestrutura de carregamento de VEs em Massachusetts até o momento.8

O termo "programas financiados pelo estado" é utilizado nesta Avaliação para se referir a programas administrados por uma agência estadual ou pelas concessionárias privadas do estado, Eversource, National Grid e Unitil (também conhecidas como empresas de distribuição de energia elétrica ou EDCs). Esses programas são normalmente financiados por receitas alocadas do orçamento estadual, acordos judiciais ou receitas arrecadadas de taxas pagas pelos clientes da EDC.

Tabela 1.1. Portas de carregamento públicas financiadas por programas estaduais e federais 9

Programa	Portas de Nível 2	Portas DCFC	Total de portas	
MassEVIP	2.502	179	2.681	
Eversource	1.842	154	1.996	
National Grid	1.509	197	1.706	
Total de portas financiadas pelo estado	5.853	530	6.383	
Total de portas públicas	8.193	1.220	9.413	
% de portas públicas que recebem financiamento estadual	71,44%	43,44%	67,81%	

<sup>8</sup> Algumas <u>Usinas Municipais de Energia</u> também oferecem incentivos para carregamento, que não estão incluídos nesses dados.

<sup>9</sup> A Tabela 1.1 exclui programas estaduais que não financiam carregadores acessíveis ao público, como os programas LBE e DCAMM, e outros que não coletam dados sobre acessibilidade pública e tipo de carregador, como o Green Communities Grants. A Tabela 1.1 não leva em consideração carregadores que receberam financiamento de vários programas, provavelmente superestimando a porcentagem de carregadores apoiados por programas financiados pelo estado.

Tabela 1.2. Resumo dos programas de carregadores de VEs em Massachusetts<sup>10</sup>

Preocupações	Tipos de carregador	Caso de uso	Incentivo / Subsídio	Administrador do programa <sup>11</sup>
Ampliação da implantação				
MassEVIP	Nível 1 ou 2	Acesso público, moradias com várias unidades, locais de trabalho e frotas	S	MassDEP
Programas de concessionárias privadas <sup>12</sup>	Nível 2 ou carregamento rápido	Acesso público, moradias com várias unidades, locais de trabalho e frotas	S	National Grid, Eversource e Unitil
Implantação direcionada				
Preocupação com a autonomia				
National Electric Vehicle Infrastructure (NEVI) Formula Program	Carregamento rápido	Principais corredores de transporte (também conhecidos como <u>Corredores de Combustíveis</u> <u>Alternativos ou AFCs</u> )	S	MassDOT
Áreas de serviço	Carregamento rápido	Principais corredores de transporte	N - obrigações contratuais relativas ao número mínimo de carregadores de VEs para operadores de áreas de serviço	MassDOT
Casos de uso específicos				
Programas de concessionárias privadas	Nível 2	Residências unifamiliares para lidar com desafios de custos de Nível 2	S	National Grid, Eversource e Unitil
Green Communities	Nível 2	Carregamento municipal	S	DOER
Divisão de Liderança pelo Exemplo (LBE) / Divisão de Gestão e Manutenção de Ativos de Capital (DCAMM)	Nível 2	Carregamento estadual	S	DOER/ANF
Charging and Fueling Infrastructure (CFI) Grant Program	Dependente de subsídios (normalmente Nível 2 ou carregamento rápido)	Dependente de subsídios (por exemplo, parques estaduais, estacionamentos da MBTA etc.)	S	Dependente de subsídios (por exemplo, DCR, MBTA etc.)

<sup>10</sup> As informações contidas na Tabela 1.2 foram simplificadas para maior clareza. A disponibilidade futura e o projeto dos programas listados nesta tabela variarão com base em fatores específicos de cada programa, incluindo, entre outros, a disponibilidade de financiamento e autorização regulatória. Os programas existentes do MassCEC são limitados em termos de tempo, escopo e financiamento, e estão programados para expirar após o MassCEC publicar guias para dimensionar cada aplicação de carregamento de VEs. O Capítulo 3 e os Apêndices 2 a 6 apresentam detalhes adicionais sobre os programas incluídos na Tabela 1.2, incluindo links para os sites dos programas.

<sup>11</sup> MassDEP = Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts, MassDOT = Departamento de Transporte de Massachusetts, DOER = Departamento de Recursos Energéticos de Massachusetts, ANF = Secretaria Executiva de Administração e Finanças de Massachusetts, DCR = Departamento de Conservação e Recreação de Massachusetts, MBTA = Autoridade de Transporte da Baía de Massachusetts e Massachusetts Clean Energy Center

<sup>12</sup> Os programas de concessionárias privadas variam de acordo com o serviço. Para obter detalhes sobre os programas oferecidos por cada concessionária, consulte a seção "Programas de concessionárias privadas" do Capítulo 3 e o Apêndice 3.

Preocupações	Tipos de carregador	Caso de uso	Incentivo / Subsídio	Administrador do programa		
Teste + ampliação de novo	Teste + ampliação de novos modelos					
Criação de modelos replicá	veis					
Soluções de carregamento na rua	Nível 2	Carregamento residencial para motoristas de VEs sem carregamento privativo	S	MassCEC		
Ride Clean Mass: Transportation Network Company (TNC) Charging Hubs Program	Nível 2 ou carregame nto rápido	Carregamento para motoristas de transporte compartilhado	S	MassCEC		
Vehicle-to-Everything	Nível 2	Utilização de VEs como recursos da rede elétrica	S	MassCEC		
Carregamento móvel para veículos médios e pesados (MHD)	Nível 2 ou carregame nto rápido	Nova solução de carregamento para frotas de MHD para abordar barreiras comuns	S	MassCEC		
Accelerating Clean Transportation for All Round 2 (ACT4All 2)	Nível 2	Várias aplicações inovadoras focadas na equidade / modelos de negócios (Ver Capítulo 3 para mais detalhes)	S	MassCEC		
Serviços de apoio						
Utility Fleet Advisory Services Program	N/A	Frotas públicas no território da Eversource e da National Grid	N - oferece assistência técnica para ajudar a superar barreiras comuns	National Grid e Eversource		
Mass Fleet Advisor	N/A	Frotas privadas no território da Eversource e da National Grid, todas as frotas em outros locais	N - oferece assistência técnica para ajudar a superar barreiras comuns	MassCEC		
Outros programas + iniciati	ivas					
Off-Peak Rebate Program da National Grid (minimizando os impactos na rede)	Nível 2	VEs residenciais e frotas	S - abatimento mensal para carregamento em determinados horários	National Grid		
Managed Charging Program proposto pela Eversource e Unitil (minimizando os impactos na rede)	Nível 2	Veículos elétricos residenciais	Atualmente em análise no D.P.U. 24-195 e 24-197 (Se aprovado, fornecerá abatimentos mensais para carregamento em determinados horários)	Eversource e Unitil		
Processo da Seção 103	Processo autorizado na Seção 103 da <u>Lei Climática de 2024</u> para trabalhar com as concessionárias privadas na identificação de possíveis melhorias na rede elétrica para acomodar o carregamento futuro de VEs.					

## Aonde precisamos chegar - Estimativas da infraestrutura de carregamento de VEs para atender às metas de adoção de VEs do CECP para 2030 e 2035

A Segunda Avaliação do EVICC conclui que serão necessárias aproximadamente 46.300 e 105.000 portas de carregamento acessíveis ao público em 2030 e 2035, respectivamente, para cumprir as metas de referência do CECP para VEs, que foram estabelecidas para atingir o sublimite de emissões do setor de transporte do estado. Em 2030, espera-se que o número de carregadores acessíveis ao público seja dividido entre 5.500 portas de carregamento rápido e 40.000 portas de Nível 2. A projeção para 2035 é de 10.500 portas de carregamento rápido e 92.000 portas de Nível 2.

No total, este relatório estima que aproximadamente 800.000 carregadores públicos e privados em 2030 e 1,55 milhão de carregadores públicos e privados em 2035 atenderiam às metas estaduais de adoção de VEs para 2030 e 2035, respectivamente. Conforme discutido no Capítulo 2, essas estimativas servem como referências atualizadas para carregamento de VEs em 2030, uma vez que esta Avaliação utiliza uma metodologia mais avançada e dados mais atualizados do que o CECP.

A Tabela 1.3 apresenta um resumo do número estimado de portas de carregamento de VEs em 2030 e 2035 que atenderiam aos parâmetros de referência de adoção de VEs do CECP, com a adição notável, desde a Avaliação Inicial do EVICC, de uma estimativa de carregadores necessários para atender a VEs médios e pesados.

Tabela 1.3. Estimativa de carregadores de VEs por categoria e tipo de carregador para as projeções de veículos do CECP para 2030 e 2035<sup>14</sup>

		Número	de portas		
Categoria	Tipo de carregador	2030	2035	Relação de VEs/ portas em 2035	Fonte
	Nível 1	216.000	373.000	5,4	EV Pro Lite
Unifamiliar					
	Nível 2	482.000	945.000	2,1	EV Pro Lite
	Nível 1	8.000	18.000	22,5	EV Pro Lite
Multifamiliar 15					
	Nível 2	18.000	45.000	8,9	EV Pro Lite
Local de trabalho	Nível 2	18.000	47.000	51,7	EV Pro Lite
	Nível 2	40.000	92.000	26,4	Relações observadas
Público	DCFC <sup>16</sup>	5.500	10.500	230,4	Relações observadas e modeladas
Médios e pesados <sup>17</sup>	Privado	6.500	17.000	1,9	Relações modeladas
	DCFC público <sup>18</sup>	800	2.500	13,9	Relações modeladas
Total		794.800	1.550.000		

<sup>13</sup> Essas estimativas dependem de uma variedade de fatores que podem mudar ao longo do tempo e, portanto, não devem ser interpretadas como o número exato de carregadores de VEs necessários para permitir o cumprimento das metas de referência de VEs do CECP. Em vez disso, esses números oferecem uma indicação geral da direção, do ritmo e da escala da implantação de carregadores de VEs necessários para que as metas de adoção de VEs do CECP sejam alcançadas.

<sup>14</sup>A análise apresentada neste relatório foi realizada pelos consultores técnicos do EVICC, pela Synapse Energy Economics, pelo Center for Sustainable Energy (CSE) e pelo Resource Systems Group (RSG).

<sup>15</sup> Os termos "habitação multifamiliar", "moradia multifamiliar" e "moradia com várias unidades" são usados de forma intercambiável ao longo desta Avaliação.

<sup>16</sup> Esta Avaliação estima que, em 2030, 45% dos DCFCs atenderão habitações multifamiliares e 55% atenderão viagens de longa distância. Esta Avaliação estima que, em 2035, 57% dos DCFCs atenderão habitações multifamiliares e 43% atenderão viagens de longa distância.

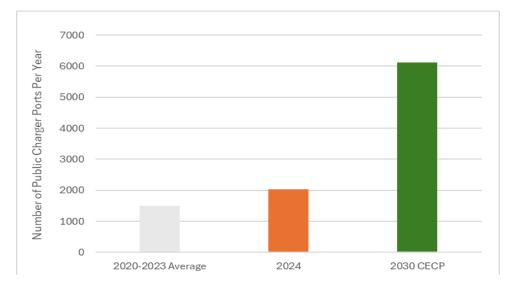
<sup>17</sup> As localizações atuais dos ônibus e da frota da MBTA estão incluídas nas estimativas para veículos médios e pesados.

<sup>18&</sup>quot;DCFC público" incluído na categoria de veículos médios e pesados é adicional aos carregadores "DCFC" incluídos na categoria pública.

Para atingir esses níveis de implantação, seria necessário instalar mais de 6.000 portas de carregamento por ano até 2030. <sup>19</sup> Em 2024, Massachusetts instalou cerca de 2.000 portas de carregamento para VEs.

Massachusetts precisaria triplicar o ritmo atual de implantação de carregadores de VEs até 2030 para atingir as metas estabelecidas no CECP, conforme mostrado na Figura 1.3.

Figura 1.3. Implantação histórica anual de carregadores públicos de VEs em comparação com a implantação anual necessária para atingir as metas do CECP para 2030



## Aonde precisamos chegar - Áreas prioritárias de implantação e alinhamento dos programas estaduais

Mais importante do que a previsão da futura infraestrutura de carregamento de VEs são as prioridades e a estratégia do estado para a construção da infraestrutura de carregamento de VEs. Prioridades claras e uma estratégia coordenada para efetivar essas prioridades garantirão que o financiamento público seja otimizado e que o avanço em direção a uma rede robusta de carregamento de VEs continue, independentemente da política federal, da incerteza do mercado ou da taxa futura de adoção de VEs.

Esta Avaliação recomenda que os programas financiados pelo estado se concentrem nas oportunidades de carregamento de VEs que têm o maior valor para os motoristas de Massachusetts e onde os programas financiados pelo estado podem ter o maior impacto. De modo geral, isso significa visar oportunidades de carregamento público e de frotas de

alto valor (ver Capítulo 4). Os administradores de programas financiados pelo estado também devem considerar se e como podem apoiar oportunidades de carregamento de VEs que maximizem os benefícios da redução de emissões (por exemplo, eletrificação da frota de veículos médios e pesados e carregadores de VEs para motoristas de transporte compartilhado) e vários casos de uso de alto valor (por exemplo, carregamento rápido ao longo de corredores importantes que também ofereçam suporte ao carregamento para moradores sem estacionamento privativo ou carregamento na rua). As iniciativas financiadas pelo estado também devem procurar garantir uma implantação equitativa da infraestrutura de carregamento de VEs em todo o estado, principalmente em áreas ou para clientes que historicamente tiveram acesso limitado à infraestrutura de carregamento de VEs (por exemplo,

19 6.200 portas de carregamento por ano é uma média ao longo do período de seis anos e não deve ser interpretada como referência em nenhum ano, uma vez que as taxas de implantação anual provavelmente aumentarão com o tempo.

comunidades rurais, comunidades com <u>populações</u> <u>de</u> <u>justiça ambiental</u>, <sup>20</sup> inquilinos de moradias com várias unidades sem estacionamento privativo e veículos médios e pesados).

A Segunda Avaliação recomenda que os programas e iniciativas estaduais e de serviços públicos existentes continuem a financiar a infraestrutura de carregamento de VEs para uso público, moradias com várias unidades, locais de trabalho e frotas (por exemplo, os programas EVIP e EDC) com as seguintes melhorias para se alinhar melhor com as oportunidades de carregamento de VEs de alto valor e melhor atrair financiamento privado:<sup>21</sup>

- Minimizar a sobreposição de elegibilidade;
- Melhorar a comunicação com os clientes e as informações disponíveis ao público;
- Visar oportunidades de DCFC de alto valor que, sempre que possível e praticável, atendam tanto a veículos leves e médios quanto a múltiplos casos de uso (por exemplo, carregamento residencial noturno, eletrificação de

- veículos de transporte compartilhado e entrega de alimentos etc.); e,
- Garantir que os recursos sejam utilizados nos casos de uso pretendidos, sempre que possível e praticável.

A Segunda Avaliação também recomenda que as seguintes lacunas na rede de carregamento de VEs e nas ofertas de programas existentes sejam priorizadas daqui para frente:

- Garantir uma base de carregamento rápido ao longo dos corredores de transporte secundários;
- Ampliar a oferta de carregamento na rua e em
   estacionamentos de transporte público em áreas
   residenciais para apoiar os moradores que não dispõem de
   carregamento de VEs em estacionamento privativo,
   principalmente em municípios sem programas de
   carregamento na rua; e;
- Implementar o carregamento para frotas de veículos médios e pesados, incluindo carregamento para frotas de transporte público, no local ou próximo ao local onde os veículos da frota estiverem instalados, tanto para frotas individuais quanto em depósitos para atender a várias frotas.

#### Aonde precisamos chegar - Implicações da rede elétrica no carregamento de VEs

O aumento da implantação de VEs e da infraestrutura de carregamento de VEs aumenta a demanda por eletricidade, impactando as redes de distribuição e transmissão. Construir uma nova infraestrutura de rede elétrica é caro; portanto, compreender os fatores que impulsionam possíveis melhorias na rede elétrica, as formas de mitigar essas melhorias e as soluções alternativas, caso uma melhoria seja inevitável,

será fundamental para garantir que a eletrificação do transporte seja o mais econômica possível. O gerenciamento do carregamento é uma ferramenta essencial para mitigar esses custos e, se usado de forma eficaz, pode possibilitar que o carregamento de VEs reduza as tarifas de serviços públicos para outros clientes (ver, por exemplo, <u>análise da Synapse</u> de <u>2024</u>).

<sup>20</sup> Uma população de justiça ambiental é um bairro onde um ou mais dos seguintes critérios se aplicam: (a) a renda familiar média anual ser igual ou inferior a 65% da renda familiar média anual estadual; (b) as minorias representarem 40% ou mais da população; (c) 25% ou mais dos domicílios se identificarem como falantes de inglês com nível inferior a "muito bom"; (d) as minorias representarem 25% ou mais da população e a renda familiar média anual do município não exceder 150% da renda familiar média anual estadual.

<sup>21</sup> É importante ressaltar que as melhorias identificadas e as lacunas prioritárias a serem abordadas servem como diretrizes para ações futuras. Levará tempo e uma análise cuidadosa para que os programas novos e existentes se alinhem às prioridades e recomendações incluídas nesta Avaliação.

A Segunda Avaliação do EVICC modela quatro cenários diferentes para estimar o pico potencial da demanda de eletricidade da implantação da infraestrutura de carregamento de VEs em 2030 e 2035, utilizando os níveis de adoção de VEs do CECP. Os quatro cenários utilizam as mesmas projeções de infraestrutura de carregamento de VEs em 2030 e 2035, 22 mas variam o grau em que os consumidores gerenciam o carregamento de seus VEs para mitigar as restrições da rede (ver Capítulo 5 para mais informações). Um resumo dos resultados dos quatro cenários é apresentado na Tabela 1.4.

A Segunda Avaliação do EVICC também apresenta uma análise preliminar dos potenciais impactos na rede elétrica dos picos de carga de VEs em 2030 e 2035, usando os mesmos quatro cenários. Os consultores técnicos do EVICC analisaram se a carga projetada de VEs resultaria em alimentadores de distribuição individuais<sup>23</sup> excedendo 80% da capacidade nominal, que é o limite típico das concessionárias para avaliar uma melhoria do alimentador (ver Capítulo 5). A Tabela 1.5 resume os resultados da análise do impacto na rede em 2030 e 2035.

Tabela 1.4. Demanda de veículos VEs durante os horários de pico em 2030 e 2035

Ano	Cenário 1 - Sem Gerenciamento (MW)	Cenário 2 - Carregamento Uniforme (MW)	Cenário 3 - Situação Atual (MW)	Cenário 4 - Potencial Técnico <sup>24</sup> (MW)
2030	1.635	1.092	1.521	253
2035	4.225	2.846	3.435	501

As Tabelas 1.4 e 1.5 representam uma análise de alto nível que não conta com o benefício do conhecimento técnico e mais detalhado das concessionárias sobre seus sistemas de distribuição de energia elétrica. Os resultados apresentados nas tabelas devem ser usados como ponto de partida para trabalhar com as

concessionárias e as partes interessadas nos processos subsequentes, a fim de compreender melhor os possíveis impactos da eletrificação do transporte no sistema de distribuição de energia elétrica (consulte a discussão sobre o "Processo da Seção 103" no Apêndice 8).

Tabela 1.5. Alimentadores de distribuição sobrecarregados em 2030 e 2035

Ano	Cenário 1 - Sem Gerenciamento	Cenário 2 - Carregamento Uniforme	Cenário 3 - Situação Atual	Cenário 4 - Potencial Técnico
Número em 2030	288	200	265	41
% do total de alimentadores*	11%	8%	10%	2%
Número em 2035	611	465	535	97
% do total de alimentadores*	23%	18%	20%	4%

<sup>\*</sup> Total de alimentadores = 2.628

<sup>22</sup> O Cenário 1 pressupõe que os VEs não participem de programas de carregamento gerenciado. O Cenário 2 pressupõe que os VEs sejam carregados da forma mais uniforme possível, criando uma curva de carga plana. O Cenário 3 pressupõe que a eficácia e a taxa de participação permaneçam as mesmas de 2024. O Cenário 4 explora o resultado de uma carga flexível totalmente gerenciada.

<sup>23</sup> Um alimentador transporta eletricidade de uma subestação de transmissão após a tensão ser reduzida de mais de 115 kV para 4-35 kV para circuitos de distribuição que atendem diretamente os clientes. Os circuitos de distribuição normalmente operam em tensões ainda mais baixas (por exemplo, 120 V, 208 V, 240 V e 480 V). Os alimentadores e circuitos também são chamados de distribuição primária e secundária.

<sup>24</sup> O Cenário 4 não é viável na prática, mas serve para destacar o valor dos esforços de carregamento gerenciado.

#### Aonde precisamos chegar - Melhorar a experiência dos motoristas

Uma experiência positiva do consumidor com a infraestrutura de carregamento de VEs é fundamental para todas as partes interessadas. Uma experiência bemsucedida com redes de carregamento de VEs leva em consideração as necessidades complementares de diversas partes interessadas.

- No caso dos motoristas, um processo de carregamento acessível, confiável e simples aumenta a satisfação e incentiva a adoção de VEs. Interfaces complicadas ou serviços pouco confiáveis podem afastar usuários em potencial.
- No caso dos proprietários de estações, experiências positivas dos usuários atraem clientes fiéis e criam lealdade à marca, aumentando potencialmente a receita.
- No caso dos legisladores, garantir um carregamento acessível e de fácil utilização contribui para as metas de adoção, promovendo o uso de VEs.

As partes interessadas e o público identificaram uma série

de preocupações relacionadas à experiência do consumidor, incluindo, entre outras, a confiabilidade do carregador, o número de aplicativos móveis necessários para localizar infraestruturas de carregamento disponíveis e confiáveis e para pagar pelos serviços de carregamento, informações consistentes e precisas ao cliente, experiência de carregamento consistente e tipos de carregadores, acessibilidade física nas estações de carregamento e a falta de sinalização rodoviária para as estações de carregamento.

A Segunda Avaliação identifica a emissão de regulamentos sobre o tempo de atividade dos carregadores, incluindo o trabalho com as partes interessadas do setor no desenvolvimento de tais regulamentos e a garantia da implementação dos dados estatutários em tempo real, bem como a proliferação do modelo "Plug & Charge", que possibilita que os usuários comecem a carregar seus VEs simplesmente conectando-os, como elemento fundamental para melhorar a experiência de carregamento de VEs.

## Aonde precisamos chegar - Inovação em tecnologias de carregamento de VEs e modelos de negócios

À medida que o setor de carregamento de VEs cresce, diversos modelos de negócios têm surgido para atender às diferentes necessidades dos setores público e privado.

Esses modelos equilibram o risco financeiro, o controle do proprietário do local, a experiência do usuário e a escalabilidade da rede de diferentes maneiras, cada um apresentando suas próprias vantagens e limitações.

Os atuais modelos de negócios de carregamento de VEs oferecem uma variedade de abordagens para a implantação e gestão de infraestrutura. No entanto, esses modelos geralmente exigem um investimento inicial significativo e responsabilidades contínuas de manutenção. À medida que o mercado de VEs evolui, surgem modelos de negócios inovadores para lidar com as limitações da infraestrutura tradicional de carregamento. Essas novas abordagens visam aumentar a flexibilidade, otimizar o uso de energia e melhorar a acessibilidade para uma gama mais

ampla de usuários. Entretanto, esses modelos também enfrentam desafios, incluindo complexidades regulatórias, obstáculos à integração tecnológica e a necessidade de educação do consumidor para garantir a adoção generalizada e a confiança nos novos sistemas.

Novos modelos de negócios, como o Charging-as-a-Service, que oferece soluções completas com custos iniciais mínimos para proprietários de locais e suporte de longo prazo para operações e manutenção, são promissores. O modelo de Contrato de Compra de Energia (Power Purchase Agreement - PPA) oferece soluções completas semelhantes e foi fundamental para ampliar a implantação de painéis de energia solar em telhados na década de 2010. Encontrar maneiras de apoiar o crescimento do Charing-as-a-Service e modelos de negócios semelhantes e completos será fundamental para atrair investimentos privados adicionais no futuro.

## Como pretendemos chegar lá - Plano estratégico de Massachusetts para uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável

Massachusetts tem progredido significativamente no desenvolvimento de uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável nos últimos anos. No entanto, no curto prazo, é imperativo que a implantação de carregadores de VEs continue a crescer, apesar dos obstáculos do governo federal e do mercado, que sejam feitas melhorias na experiência do cliente e que o financiamento privado seja ainda mais alavancado. A longo prazo, a implantação de carregadores de VEs precisará aumentar significativamente para atender aos requisitos climáticos do estado de Massachusetts.

Esta Avaliação apresenta percepções e análises sobre o futuro do carregamento de VEs em Massachusetts. Com base nessas percepções e análises, além das contribuições dos membros do EVICC ao longo do último ano e dos comentários públicos nas reuniões mensais do EVICC e nas audiências públicas sobre a Segunda Avaliação do EVICC, o EVICC desenvolveu o seguinte conjunto de ações estratégicas para moldar o futuro das iniciativas de carregamento de VEs em Massachusetts.

Essas ações estão organizadas em oito áreas projetadas para permitir que os programas e iniciativas de carregamento de VEs de Massachusetts sejam mais estratégicos, eficientes e proativos, melhorando significativamente a experiência de carregamento de VEs.

#### Mais estratégico

#### 1. Priorizar o valor

Os programas de incentivo novos e existentes, criados para implantar infraestruturas de carregamento de VEs, terão como alvo as oportunidades de carregamento de maior valor, garantindo também uma implantação equitativa em todo o estado de Massachusetts.

#### 2. Atrair o financiamento privado

Massachusetts aproveitará o setor privado e o financiamento em maior grau, entre outras iniciativas, possibilitando novos modelos de negócios de carregamento de VEs.

#### 3. Minimizar o impacto na rede

O EVICC trabalhará com as concessionárias para garantir que programas e tecnologias sejam implantados, a fim de minimizar a necessidade de melhorias na rede elétrica para acomodar o carregamento de VEs. Esses esforços devem ter como alvo as oportunidades de maior valor e ser incorporados a todos os esforços de planejamento proativo.

#### Melhorar a eficiência

4. Aprimorar os programas atuais Os administradores dos programas existentes trabalharão para melhorar a eficiência e a coordenação entre os programas, a fim de aprimorar a experiência do cliente e ampliar ainda mais o financiamento atual.

#### 5. Reduzir as barreiras

O EVICC desenvolverá recursos adicionais, entre outros esforços, para municípios e potenciais locais de carregamento de VEs, a fim de eliminar as barreiras à implantação.

#### Ser proativo

#### 6. Planejamento proativo

O EVICC trabalhará com agências estaduais e partes interessadas para executar esforços estratégicos de planejamento de longo prazo, a fim de garantir a implantação eficiente de infraestruturas de carregamento de VEs, inclusive por meio da implementação da Seção 103 da Lei Climática de 2024.

#### 7. Financiamento sustentável

O EVICC trabalhará com as partes interessadas relevantes para explorar novos modelos de financiamento de iniciativas de carregamento de VEs que aproveitem as vias de financiamento existentes e reduzam a dependência do financiamento dos clientes das EDCs a longo prazo.

## Melhorar significativamente a experiência de carregamento

#### 8. Melhorar a experiência do cliente

Massachusetts desenvolverá e implementará soluções tangíveis para melhorar a experiência do cliente com o carregamento de VEs, incluindo regulamentações para estabelecer padrões mínimos de confiabilidade, transparência na estrutura de preços e tarifas ao consumidor e sinalização nas estações de carregamento.

Ações específicas dentro dessas categorias estão incluídas abaixo. Em última análise, essas ações garantirão que o estado de Massachusetts esteja bem posicionado para continuar seu progresso na implantação de carregadores de VEs e proporcionarão flexibilidade para se adaptar de forma eficaz a mudanças nas circunstâncias.

Cabe salientar que essas ações são as iniciativas novas e de maior impacto que o EVICC recomenda promover nos

próximos dois anos; elas não abrangem todo o trabalho de carregamento de VEs em andamento no estado de Massachusetts. Na verdade, essas ações só terão sucesso em alcançar os resultados pretendidos se os programas e iniciativas atuais continuarem conforme o esperado. Além disso, as ações serão priorizadas com base em seu impacto potencial e nos recursos disponíveis. Nem todas essas ações estratégicas serão totalmente realizadas nos próximos dois anos.

Por fim, embora essas ações se concentrem principalmente no que as agências estaduais e o legislativo podem fazer, os municípios e os atores privados são igualmente importantes para alcançar as metas de carregamento de VEs de Massachusetts. Mais do que qualquer outro grupo, esses dois serão responsáveis pela implantação da infraestrutura de carregamento. Os municípios têm o papel especialmente importante de garantir que os moradores sem estacionamento privativo tenham acesso ao carregamento de VEs em espaços públicos. A transição para VEs não pode ocorrer sem a capacitação e a parceria com atores privados, como empreendedores, empresas de carregamento de VEs e municípios.

#### Ações recomendadas

#### Priorizar o valor

- Ação da agência: Explorar a criação de uma iniciativa focada na implantação de estações de carregamento rápido ao longo de corredores secundários. (Líder(es): EEA; Suporte: MassDEP, MassDOT, DOER, EOED<sup>25</sup> e as EDCs)
- Ação da agência: Desenvolver iniciativas adicionais para apoiar o carregamento de VEs médios e pesados, incluindo explorar a implantação de centros de carregamento perto de depósitos de frotas e zonas industriais e testar reservas de compartilhamento de carregadores de veículos médios e pesados em conjunto com outras soluções para reduzir as barreiras comuns ao carregamento de frotas.
- (Líder(es): EEA e MassDEP; Suporte: MassCEC, MassDOT, DOER e as EDCs)
- Ação da agência: Identificar locais que possam atender a vários casos de uso de carregamento de VEs de alto valor, incluindo, mas não se limitando a: (a) centros de carregamento rápido ao longo dos principais corredores de transporte para atender viagens de longa distância, motoristas de transporte compartilhado e carregamento residencial; e (b) estações de carregamento em estacionamentos públicos, por exemplo, municipais e de transporte público, para atender viagens diárias e

25 Secretaria Executiva de Desenvolvimento Econômico (EOED)

carregamento residencial.

(Líder(es): EEA; Suporte: MassDEP, MassDOT, MBTA, DOER e as EDCs)

 Ação da agência: Estabelecer parcerias com organizações estaduais, municipais e partes interessadas para realizar ações de engajamento personalizadas e formas de agregar programas de incentivo existentes a oportunidades de carregamento de VEs de alto valor, incluindo potencialmente (i) supermercados, (ii) lojas de grande porte, (iii) pequenas empresas nos centros urbanos, (iv) destinos populares de férias e turismo (por exemplo, hotéis e resorts em Berkshires e Cape Cod), (v) estacionamentos públicos, por exemplo, centros de transporte e trânsito, e (vi) frotas de veículos médios e pesados que poderiam se beneficiar financeiramente da eletrificação (por exemplo, veículos de entrega ao destino final e veículos do setor de serviços). (Líder(es): EEA; Suporte: EOED, MassDEP, DOER, MassDOT, MBTA e governos municipais)

#### Atrair o financiamento privado

 Ação da agência: Aproveitar o sucesso dos programas inovadores do MassCEC de infraestrutura de carregamento de VEs e dos projetos inovadores de carregamento ACT4AII, Round 2, fornecendo recursos e lições aprendidas para ajudar a aumentar ainda mais o potencial desses modelos de negócios e tecnologia. Simultaneamente, buscar novas oportunidades para testar e ajudar a expandir outros modelos de negócios inovadores. (Líder(es): MassCEC; Suporte: EEA)

 Ação da agência: Explorar maneiras de desenvolver ainda mais o modelo de negócios de "Charging-as-a-Service" e modelos semelhantes para carregamento acessível ao público. (Líder(es): EEA; Suporte: MassCEC)

#### Minimizar os impactos na rede

- Ação da agência: Explorar projetos de tarifas adicionais e inovadores, novas estruturas de incentivos e estratégias de engajamento do cliente, como carregamento gerenciado ativo ou campanhas para aumentar as taxas de participação em programas de carregamento gerenciado existentes, a fim de maximizar o potencial prático do carregamento gerenciado para evitar melhorias na rede e minimizar os custos relacionados à rede em áreas que se prevê que enfrentarão restrições na rede até 2030 ou 2035. (Líder(es): DOER e as EDCs; Suporte: EEA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Desenvolver uma estratégia de carregamento gerenciado de longo prazo, definindo os benefícios do programa, métricas de custo-benefício e estruturas de incentivo, e integrando as lições

- aprendidas com projetos-piloto e as melhores práticas do setor em uma implementação mais ampla. Tal estratégia deve incluir métricas relevantes que forneçam informações significativas sobre o progresso no desenvolvimento e na implementação da estratégia abrangente. (Líder(es): DOER e as EDCs; Suporte: EEA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Incorporar as reduções de carga previstas resultantes dos programas de carregamento gerenciado nos planos e esforços de planejamento do sistema de distribuição. (Líder(es): As EDCs; Suporte: DOER, EEA e DPU, conforme o caso)

- Ação da agência: Trabalhar com desenvolvedores de carregadores de VEs para identificar barreiras processuais e técnicas existentes à utilização de tecnologias de energia solar e armazenamento para apoiar o carregamento de VEs e o uso eficiente da infraestrutura de rede existente e, posteriormente, conversar com as EDCs para explorar possíveis soluções para as barreiras identificadas. (Líder(es): DOER; Suporte: EEA, MassCEC, DPU, conforme o
- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento para identificar e executar os próximos passos relacionados ao planejamento do gerenciamento de carga dos VEs e às capacidades de despacho de carga da tecnologia V2X (vehicle-to-everything). (Líder(es): DOER e EEA; Suporte: MassCEC, DPU, conforme o caso, e as EDCs)

#### Aprimorar os programas atuais

caso, e as EDCs)

- Ação da agência: Melhorar o alinhamento entre o programa de incentivo ao carregamento de VEs MassEVIP e os programas das EDCs, coordenando a elegibilidade dos clientes e os requisitos dos programas, a fim de melhorar a experiência dos clientes e distribuir de forma mais eficiente os recursos disponíveis. (Líder(es): MassDEP e as EDCs; Suporte: EEA e DOER)
- Ação da agência: Garantir que as futuras iterações dos programas existentes de carregamento de VEs financiados pelo estado priorizem adequadamente os casos de uso de alto valor identificados na Segunda Avaliação, apoiem o desenvolvimento de infraestrutura de carregamento de VEs que atenda a vários casos de uso de alto valor, sempre que possível e apropriado, e utilizem o Guia para a Implantação Equitativa de Estações de Carregamento de Veículos Elétricos em Populações de Justiça Ambiental, conforme aplicável. (Líder(es): Administradores de programas, por exemplo, MassDEP, MassCEC, DOER e as EDCs; Suporte: EEA, MassDOT, MBTA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Aproveitar as iniciativas e esforços de coordenação existentes para melhorar as informações ao cliente e o acesso ao MassEVIP, EDC, DOER e outros programas de incentivo ao carregamento de VEs. (Líder(es): EEA; Suporte: MassCEC, MassDEP e as EDCs)
- Ação da agência: Melhorar a comunicação com os clientes sobre os programas de incentivo existentes, incluindo, entre outros, tempos de resposta mais rápidos, maior clareza nas regras e processos do programa e informações sobre inscrições pendentes no programa, conforme aplicável e apropriado, e acesso público a informações sobre o status atual do financiamento do programa e outras informações relevantes para melhorar a transparência e ajudar as partes interessadas a planejar a implantação futura de infraestruturas de carregamento de VEs de forma mais eficaz. (Líder(es): MassDEP e as EDCs; Suporte: EEA, DOER, DPU, conforme o caso)

#### Reduzir as barreiras

- Ação da agência: Colaborar com o legislativo e as partes interessadas relevantes para explorar maneiras de padronizar o licenciamento de carregadores locais de VEs, a fim de reduzir os atrasos na implantação de carregadores de VEs, incluindo o desenvolvimento de modelos de portarias. (Líder(es): EEA e DOER)
- Ação da agência: Desenvolver recursos para reduzir barreiras para municípios, potenciais proprietários de locais de carregamento de VEs e outras partes interessadas no carregamento de VEs, semelhantes ao <u>Guia de Tarifas e Políticas para Estações Públicas de Carregamento de VEs de Nível 2</u>, incluindo, entre outros, orientações sobre como os municípios podem utilizar a Segunda Avaliação do EVICC, orientações mais detalhadas sobre tarifas de Nível 2 e orientações sobre tarifas de DCFC, informações sobre operações, manutenção e redes de estações de carregamento de VEs, e informações sobre tarifas de demanda e melhores práticas. (Líder(es): Organizações membros da EEA e do EVICC com experiência relacionada ao recurso em desenvolvimento)
- Ação da agência: Criar um Comitê de Recursos Municipais para apoiar o desenvolvimento de recursos para os municípios, que se reunirá conforme a necessidade. A EEA trabalhará com a Divisão de Comunidades Verdes do DOER e com o Conselho de Planejamento da Área Metropolitana para identificar potenciais membros do comitê e outras

- pessoas que possam ajudar a desenvolver e/ou revisar materiais e o OEJE<sup>26</sup> para garantir que a representação de organizações comunitárias e populações de justiça ambiental seja incluída. (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MAPC e OEJE)
- Ação da agência: Criar e manter um inventário público de carregadores de VEs em Massachusetts, na medida do possível, para fundamentar a Avaliação bienal do EVICC.
   Este inventário utilizará fontes de dados existentes e futuros processos de registro da Divisão de Padrões (DOS). (Líder(es): EEA; Suporte: DOS)
- Ação da agência: Desenvolver uma campanha de conscientização pública para instruir os potenciais proprietários de VEs sobre os conceitos básicos do carregamento de VEs, a fim de ajudar a superar a falta de compreensão sobre o carregamento de VEs e eliminar equívocos comuns sobre VEs e o carregamento de VEs. (Líder(es): EEA e MassCEC)
- Ação da agência: Melhorar o compartilhamento de informações sobre programas existentes de carregamento de VEs e iniciativas estaduais de carregamento de VEs com organizações sem fins lucrativos relevantes e outras organizações que possam não estar cientes ou ter tido exposição limitada ao EVICC. (Líder(es): EEA; Suporte: Todas as organizações membros do EVICC)

26 Departamento de Equidade e Justiça Ambiental (OEJE)

#### Planejamento proativo

• Ação da agência: Criar uma estrutura de planejamento para integrar as projeções de infraestrutura de carregamento de VEs no planejamento do sistema de distribuição elétrica por meio dos requisitos descritos na Seção 103 da Lei Climática de 2024, incluindo a identificação de possíveis restrições à rede que possam ser causadas pela eletrificação do transporte em 2030 e 2035, para investigação mais aprofundada pelas EDCs. A estrutura deve incluir o processo pelo qual as EDCs identificarão e solicitarão a aprovação junto ao DPU das melhorias necessárias na rede.

A estrutura e as melhorias da rede devem garantir que locais de carregamento conhecidos e de alto valor, como as áreas de serviço do MassDOT, tenham capacidade de rede suficiente para dar suporte a VEs leves, médios e pesados no prazo necessário para atender às exigências climáticas do estado. (Líder(es): EEA e as EDCs; Suporte: DOER, MassDOT, MBTA e DPU, conforme o caso)

 Ação da agência: Avaliar a resiliência da rede e as necessidades de infraestrutura para VEs antes, durante

- e após eventos climáticos significativos e outras emergências, com foco especial em veículos de emergência e frotas de transporte público, identificando as principais lacunas de confiabilidade e soluções de energia de reserva, incluindo tecnologias fora da rede, de energia solar e de armazenamento, para fundamentar o planejamento futuro. (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDOT, MBTA, EDCs e agências de gerenciamento de emergências)
- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento para identificar e executar os próximos passos relacionados aos processos de interconexão de carregadores de VEs.(Líder(es): EEA, DOER e as EDCs; Suporte: MassDOT, MBTA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento sobre contribuições e estratégias para a eletrificação dos transportes para o próximo Plano Climático e de Energia Limpa (CECP). (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDEP, MassCEC, MassDOT, MBTA, DPU, conforme o caso, e as EDCs)

#### Financiamento sustentável

 Ação legislativa: Trabalhar com as partes interessadas e o legislativo para explorar modelos sustentáveis e de longo prazo, a fim de financiar iniciativas de carregamento de VEs que aproveitem as vias de financiamento existentes e reduzam a dependência de financiamento dos clientes da EDC. (Líder(es): EEA; Suporte: Todas as organizações membros do EVICC)

#### Melhorar a experiência dos clientes

- Ação legislativa (continuação da Avaliação Inicial):
   Renovar esforços para aprovar uma legislação
   abrangente sobre o "direito de carregar", ampliando a Lei
   Climática de 2024 para incluir locatários. (Líder(es): EEA)
- Ação legislativa (continuação da Avaliação Inicial):

  Ampliar os regulamentos de proteção ao consumidor para carregadores de VEs com base na Lei Climática de 2024, a fim de permitir que a DOS aplique tais regulamentos e inspecione a precisão das informações de preços por meio de um processo de registro de carregadores consistente com as melhores práticas em outras jurisdições. Todos os dados do processo de registro devem ser compartilhados com a EEA para inclusão no inventário de carregadores. (Líder(es): DOS e EEA)
- Ação da agência: Implementar uma abordagem faseada para regulamentar a confiabilidade do carregamento rápido e de Nível 2, estabelecendo padrões mínimos de tempo de atividade para carregadores rápidos instalados a partir de 1º de junho de 2026. A implementação de tais regulamentos deve procurar equilibrar os dois objetivos de melhorar a experiência dos clientes com o carregamento de VEs e tornar quaisquer novos requisitos o máximo possível compreensíveis e fáceis de implementar. (Líder(es): EEA (elaboração de regulamentação); Suporte (conforme necessário): MassDEP, DOER e DPU (um será designado para implementar os regulamentos))
- Ação da agência: Desenvolver recursos para apoiar a melhoria da experiência dos clientes com o carregamento de VEs, incluindo, entre outros, orientações sobre estações de carregamento de VEs e sinalização de orientação. (Líder(es): EEA; Suporte: MassDEP, DOER, MassCEC e MassDOT)

- Ação da agência: Explorar o desenvolvimento de modelos de portarias locais e outras abordagens que permitam aos municípios, proprietários e outras entidades governamentais multar veículos com motor de combustão interna por estacionarem em vagas para carregamento de VEs, em conformidade com a legislação estadual. (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDOT e MAPC)
- Ação da agência: Garantir que o <u>Guia para a Implantação</u>

  <u>Equitativa de Estações de Carregamento de Veículos</u>

  <u>Elétricos em Populações de Justiça Ambiental</u> seja

  utilizado, conforme aplicável, na execução das

  recomendações da Segunda Avaliação do EVICC.

  (Líder(es): EEA; Suporte: Todas as organizações membros
  do EVICC)
- Ação da agência: Investigar as melhores práticas e explorar possíveis maneiras de apoiar a implementação de taxas de desconto para pessoas de baixa renda e outros mecanismos para apoiar financeiramente as populações de JA no pagamento do carregamento de VEs, se e onde for possível. (Líder(es): OEJE; Suporte: EEA e outras organizações membros interessadas do EVICC)

# 2. Finalidade e contexto



#### Principais conclusões

- Os Planos Climáticos e de Energia Limpa para 2025/2030 estabeleceram uma meta para Massachusetts atingir 900.000 VEs em circulação até 2030.
- O EVICC foi criado pela Lei Climática de 2022 para desenvolver estratégias para alcançar uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável em todo o estado de Massachusetts.
- O EVICC é uma das várias iniciativas estaduais relacionadas à eletrificação do transporte e à redução das emissões de gases de efeito estufa no setor de transporte.
- O EVICC é obrigado a apresentar uma Avaliação a cada dois anos que analise o estado atual do carregamento de VEs, projete as necessidades futuras de carregamento e forneça recomendações para apoiar o desenvolvimento da rede de carregamento.
- Foram alcançados progressos significativos nas recomendações da Avaliação Inicial divulgada em 2023, incluindo a aprovação da legislação sobre o "direito de carregar" para associações de condomínios e proprietários, novos programas inovadores para apoiar a implantação de carregadores para consumidores de difícil acesso e uma nova <u>página da Web</u> completa com informações sobre VEs, carregamento de VEs e programas para VEs.
- A Segunda Avaliação atualiza a meta de implantação de carregadores de VEs de 2030 para 46.300 carregadores acessíveis ao público.

#### Escopo da Avaliação

O EVICC e a Segunda Avaliação se concentram na infraestrutura de carregamento de VEs e assuntos relacionados, como os possíveis impactos na rede elétrica, a experiência do cliente e as novas tecnologias e modelos de negócios para carregamento de VEs. Outros assuntos relacionados à eletrificação de veículos e à redução das emissões de gases de efeito estufa no setor de transporte estão fora do âmbito do EVICC e, portanto, do escopo desta Avaliação. Políticas relacionadas à promoção da adoção de veículos elétricos, à redução da quilometragem percorrida por veículos, à promoção do transporte público e à eletrificação das frotas de transporte público, incluindo veículos da MBTA, autoridades regionais de transporte público e ônibus escolares, desempenham um papel fundamental para atingir as metas climáticas, de equidade e de saúde pública do estado. Programas como o programa de abatimento para veículos MOR-EV do DOER,

o <u>Fleet Incentive Program do MassDEP</u>, o <u>Accelerating</u>
<u>Clean Transportation School Bus Program</u> do <u>MassCEC</u>, os
esforços de substituição de ônibus escolares financiados
pela EPA e a expansão da frota de ônibus elétricos a
bateria da MBTA estão promovendo essa transição.

O estado de Massachusetts está comprometido em continuar a reduzir as emissões de gases de efeito estufa do setor de transporte por meio dessas e de outras iniciativas. A coordenação contínua entre o trabalho do EVICC na infraestrutura de carregamento de VEs e outros esforços de eletrificação e descarbonização do transporte será essencial para a construção de um sistema de transporte abrangente, equitativo e com emissão zero em Massachusetts.

#### Informações sobre a política

#### Metas para VEs e carregadores do Plano Climático e de Energia Limpa (CECP) 2025/2030

O estado de Massachusetts é obrigado por lei¹ a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em toda a economia em 85% e atingir o zero líquido em 2050, em relação à linha de base estabelecida em 1990. O Secretário de Energia e Assuntos Ambientais também teve que estabelecer limites para as emissões de GEE para 2025 e 2030, definir limites específicos para determinados setores de poluição e elaborar um plano

abrangente para alcançar as reduções de emissões exigidas.<sup>2</sup> Os CECPs para 2025/2030 e 2050 estabelecem limites para toda a economia e sublimites específicos por setor para a redução das emissões de GEE. Para o setor dos transporte, o Secretário da EEA estabeleceu um sublimite de emissões 34% abaixo dos níveis de 1990 para 2030 e 86% abaixo dos níveis de 1990 para 2050. [Ver Tabela 2.1)

Tabela 2.1. Resumo dos sublimites de emissões de GEE para o setor de transporte

	1990	2025	2030	2050
Emissões de GEE (MMTCO2e)	30,2	24,9	19,8	4,1
Percentual de redução em relação a 1990		18%	34%	86%

<sup>1</sup> Estado de Massachusetts. Lei de Criação de um Roteiro de Última Geração para a Política Climática de Massachusetts, Lei de Massachusetts de 2021, Capítulo 8. (Lei Climática de 2021) Acessado em 29 de maio de 2025. <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2021/Chapter8">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2021/Chapter8</a>.

<sup>2</sup> Estado de Massachusetts, "Plano Climático e de Energia Limpa de Massachusetts para 2050", Mass.gov, dezembro de 2022. https://www.mass.gov/doc/2050-clean-energy-and-climate-plan/download. Conforme observado nos CECPs para 2025/2030 e 2050, os princípios de justiça ambiental também serão considerados nas políticas e programas implementados de acordo com os CECPs.

Representando cerca de 38% do total das emissões em 2021,³ o setor de transporte é o maior contribuinte para as emissões totais de GEE do estado. Os CECPs para 2025/2030 e 2050 propuseram alcançar as reduções de emissões necessárias no setor de transporte por meio da transição da maioria dos veículos para VEs e da redução do crescimento do total de milhas percorridas por veículos (VMT) ao melhorar as alternativas aos veículos particulares, como o transporte público. Para atingir o sublimite de emissões para o setor de transporte, o CECP 2025/2030 estabeleceu uma meta de 200.000 VEs no total nas estradas até 2025 e 900.000 VEs até 2030. O CECP 2025/2030 também descreve a meta da MBTA de fazer a transição para uma frota de ônibus com 100% de emissão zero até 2040.

Para atender esses VEs, o CECP 2025/2030 estimou a necessidade de 15.000 portas de estações de carregamento públicas até 2025 e 75.000 até 2030. Esses números combinam estações de carregamento públicas acessíveis a todos os membros do público com estações de carregamento no local de trabalho.

Historicamente, a EEA utiliza o Centro de Dados de Combustíveis Alternativos (AFDC) do DOE dos EUA para acompanhar o progresso em relação às estimativas de carregamento de VEs do CECP para 2025/2030. Entretanto, embora o AFDC forneça dados abrangentes sobre carregadores públicos, ele relata apenas um pequeno subconjunto de carregadores no local de trabalho.

O EVICC tem acesso a dados sobre carregadores no local de trabalho que receberam incentivos estaduais, que podem ser usados para complementar os dados de carregamento no local de trabalho do AFDC, mas provavelmente ainda não representam uma lista completa de carregadores no local de trabalho, pois alguns carregadores no local de trabalho podem não ter recebido incentivos estaduais. Infelizmente, é provável que continue sendo difícil compilar dados abrangentes sobre carregadores no local de trabalho, pois muitos deles permanecerão fechados ao público em geral e/ou podem não estar conectados a uma rede que forneça informações sobre esses carregadores.

#### Tipos de carregadores para veículos elétricos

**Nível 1:** Os equipamentos de Nível 1 permitem o carregamento por meio de uma tomada comum residencial de corrente alternada (CA) de 120 volts (120 V). Os carregadores de Nível 1 normalmente fornecem uma autonomia de 3 a 5 milhas por hora.

**Nível 2:** Os equipamentos de Nível 2 oferecem carregamento de CA de maior capacidade por meio de serviço elétrico de 240 V (em aplicações residenciais) ou 208 V (em aplicações comerciais) e são comuns para carregamento doméstico, no local de trabalho e público. Os carregadores de Nível 2 oferecem uma autonomia de 10 a 50 milhas por hora.

**DCFC:** Os equipamentos de carregamento rápido com corrente contínua (DCFC) oferecem carregamento rápido e são comumente utilizados em estações de carregamento ao longo de corredores de tráfego intenso. Os equipamentos de DCFC podem proporcionar entre 180 e 240 milhas de autonomia por hora, fornecendo aos veículos elétricos a bateria 80% da carga em 20 minutos a 1 hora.

3 Estado de Massachusetts. Métricas de Energia Limpa e Clima de Massachusetts. Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais. Acessado em 29 de maio de 2025. https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-metrics.

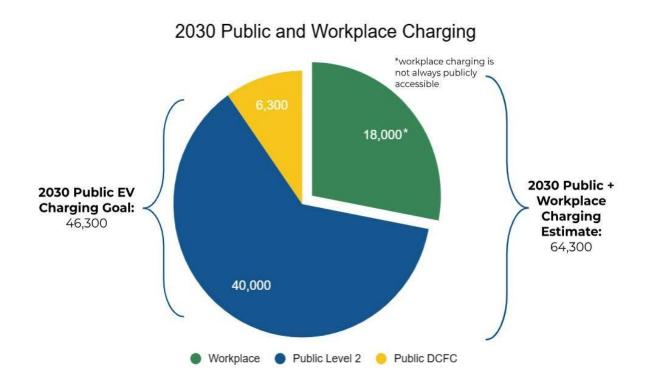
A Segunda Avaliação do EVICC utiliza uma metodologia mais avançada e dados mais atualizados para estimar as necessidades de infraestrutura de carregamento para 2030 do que o CECP 2025/2030. A Segunda Avaliação estima um volume global semelhante de infraestruturas de carregamento necessárias em 2030, proveniente de estações de carregamento públicas acessíveis a todos os membros do público e carregamento no local de trabalho, totalizando 64.300, sendo 40.000 carregadores públicos de Nível 2, 6.300 públicos de DCFC<sup>4</sup> e 18.800 carregadores no local de trabalho em 2030. Entretanto, considerando que o carregamento no local de trabalho nem sempre está disponível ao público e a dificuldade em monitorar o carregamento no local de trabalho, a meta oficial do estado para carregadores de VEs incluirá apenas carregadores totalmente acessíveis ao público daqui em diante, fazendo com que a meta oficial para 2030 seja de 46.300 carregadores de VEs. Um resumo dessas projeções é apresentado na Figura 2.1 abaixo.

Essa meta será usada como a meta oficial do estado em futuros Relatórios Climáticos. É importante ressaltar que as projeções atualizadas para carregadores de VEs incluídas na Segunda Avaliação do EVICC e a meta aperfeiçoada para carregadores de VEs são consistentes com a meta estadual subjacente de 900.000 VEs em circulação até 2030.

#### Contexto regulatório

Massachusetts adotou formalmente o programa Advanced Clean Cars II (ACC II), em conjunto com outros 11 estados e o Distrito de Columbia, alinhando-se aos padrões de emissão de veículos mais rigorosos da Califórnia, com o objetivo de combater as mudanças climáticas e melhorar a qualidade do ar. De acordo com o ACC II, os fabricantes de automóveis são obrigados a aumentar gradualmente a porcentagem de veículos com emissão zero (ZEVs) vendidos no estado, começando com 35% para o ano modelo 2026 e chegando a 100% até 2035.

Figura 2.1 Estimativa de carregamento público e no local de trabalho para 2030 para atingir os sublimites de emissões do CECP



4 O DCFC público inclui tanto as 5.500 portas estimadas para atender veículos leves quanto as 800 estimadas para atender veículos médios e pesados.

Massachusetts também adotou o regulamento Advanced Clean Trucks (ACT) para se alinhar aos padrões da Califórnia para reduzir as emissões de veículos médios e pesados. De acordo com o ACT, os fabricantes são obrigados a atingir um determinado nível de vendas de caminhões elétricos como porcentagem de suas vendas totais, com essa porcentagem aumentando gradualmente. Os fabricantes podem calcular a média dessas vendas ao longo do tempo e comprar e vender créditos para atender a esses requisitos. A regra foi adotada em 11 estados, incluindo Massachusetts.<sup>5</sup>

Em abril de 2025, o governo Healey-Driscoll anunciou discricionariedade na aplicação das regras para os fabricantes que não atenderem ao mínimo de vendas de caminhões elétricos exigido para os anos modelo 2025 e 2026 no âmbito do programa ACT.<sup>6</sup>

A discricionariedade na aplicação significa que os fabricantes que não atenderem a essas exigências de vendas em Massachusetts receberão uma flexibilização para os anos modelo 2025 e 2026, contanto

que interrompam uma prática conhecida como *rationing*, na qual os fabricantes retêm caminhões com motor a combustão interna dos distribuidores que os solicitam.

Em maio de 2025, o Congresso dos EUA deu prosseguimento a uma legislação que invalida decisões recentes de isenção da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) no âmbito da Lei Federal do Ar Limpo (Clean Air Act - CAA). A CAA e as decisões de isenção constituem a base para o ACC II e o regulamento Advanced Clean Trucks. Devido a isso e a outras incertezas econômicas instigadas pelo governo federal, o governo Healey-Driscoll anunciou posteriormente uma pausa de dois anos nas exigências de vendas de VEs leves para fabricantes que não atenderem ao mínimo de vendas exigido para os anos modelo 2026 e 2027 no âmbito do programa ACC II.<sup>7</sup> Durante a pausa tanto no ACT quanto no ACC II, os fabricantes ainda são incentivados a continuar as vendas de VEs em Massachusetts e podem ganhar e transferir créditos para conformidade futura.

<sup>5</sup> Para obter uma lista dos estados que adotaram as regulamentações veiculares da Califórnia, incluindo o ACC II e o ACT, consulte: https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/ advanced-clean-cars-program/states-have-adopted-californias-vehicle-regulations.

<sup>6</sup> Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts, Discricionariedade na Aplicação das Regras para as Exigências do Advanced Clean Trucks, 14 de abril de 2025, https://www.mass.gov/doc/act-enforcement-discretion-apr-14-2025/download.

<sup>7</sup> Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts, "Massachusetts anuncia flexibilização para exigências de veículos elétricos", Mass.gov, 23 de maio de 2025, https://www.mass.gov/news/massachusetts-announces-flexibilities-for-electric-vehicle-requirements.

#### Informações gerais do EVICC

Em agosto de 2022, a <u>Lei Climática de 2022</u> foi sancionada. A Lei criou o Conselho de Coordenação de Infraestrutura de Veículos Elétricos (EVICC) para desenvolver um plano abrangente para uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável em todo o estado de Massachusetts.

O EVICC é obrigado a apresentar uma Avaliação ao legislativo sobre as estratégias de carregamento de VEs do estado a cada dois anos, a partir de agosto de 2023. Cada Avaliação deve conter, mas não está limitada ao seguinte:

- Avaliação da condição atual e das necessidades futuras de eletrificação de estradas e rodovias;
- Estimativas do número e tipo de estações de carregamento de VEs em locais públicos e privados;
- Sugestões para locais ideais para estações de carregamento de VEs em áreas urbanas, suburbanas e rurais, bem como em comunidades de renda baixa e moderada;
- Discussão sobre os custos atuais e projetados para o futuro e os métodos de financiamento desses custos;
- Discussão sobre os avanços tecnológicos em estações de carregamento e infraestrutura relacionada;
- Discussão sobre estratégias para manter as estações de carregamento de VEs em pleno funcionamento e de forma contínua;
- Recomendações para auxiliar funcionários governamentais e do setor privado na instalação

de estações de carregamento e infraestrutura, equipamentos e tecnologia relacionados; e

 Identificação e discussão das políticas atuais e recomendações para políticas, leis e ações regulatórias para facilitar a implantação de estações de carregamento e infraestrutura relacionada.

A adesão ao EVICC foi estabelecida pela Lei Climática de 2022 e compreende um grupo abrangente de autoridades estaduais com interesse no carregamento de VEs, bem como a Comissão de Planejamento da Área Metropolitana e os presidentes da Comissão Mista de Telecomunicações, Serviços Públicos e Energia. O EVICC é presidido pela Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais.

Desde maio de 2023, o EVICC realiza reuniões públicas mensais para planejar as avaliações semestrais, compartilhar atualizações sobre programas e políticas estaduais de carregamento e fazer apresentações sobre os desenvolvimentos da indústria e da tecnologia de carregamento de VEs. As atas e apresentações das reuniões mensais anteriores do EVICC, além de outros recursos do conselho, podem ser encontradas no site do EVICC.

#### Progresso desde a Avaliação Inicial

Em agosto de 2023, o EVICC apresentou sua <u>Avaliação</u>
<u>Inicial junto à Assembleia Legislativa de Massachusetts</u>
(Avaliação Inicial). As principais conclusões da Avaliação
Inicial incluíram:

- A implantação da infraestrutura de carregamento de VEs precisa ser acelerada para atender às metas climáticas do estado de 2030
- Os atuais programas de incentivo a VEs oferecidos por agências governamentais e concessionárias são confusos para os clientes
- A confiabilidade dos carregadores de VEs é uma preocupação para os motoristas de VEs
- A capacidade limitada da rede elétrica representa desafios para a implantação de carregadores de VEs

 Massachusetts deve priorizar investimentos em acesso a carregadores para consumidores de difícil acesso, como inquilinos, residentes de baixa e média renda, comunidades rurais e populações de justiça ambiental.

A Avaliação recomendou que determinadas ações fossem tomadas pelo legislativo, pelas agências estaduais e pelo EVICC para tratar dessas conclusões.

Uma seleção de recomendações e o progresso alcançado no tratamento dessas recomendações podem ser encontrados na Tabela 2.2.

Tabela 2.2. Progresso desde a avaliação inicial

#### Conclusão

A implantação da infraestrutura de carregamento de VEs precisa ser acelerada para atender às metas climáticas do estado de 2030.

#### Recomendação

A EEA liderará o EVICC no desenvolvimento de um plano para utilizar os US\$ 50 milhões do Fundo de Implantação de Infraestrutura de Carregamento. Este plano será desenvolvido de acordo com as recomendações desta avaliação inicial e se baseará em futuras conclusões do EVICC.

O EVICC aperfeiçoará sua avaliação das necessidades de estações de carregamento, dando atenção especial à necessidade de carregamento rápido público para atender viagens de longa distância, inclusive em dias de pico.

#### **Progresso**

O governo Healey-Driscoll concedeu US\$ 50 milhões a iniciativas para construir infraestrutura de carregamento de VEs em Massachusetts, aumentar o acesso à infraestrutura de carregamento para mais moradores, eletrificar a frota estadual, melhorar a operação das estações de carregamento públicas, gerenciar o impacto da infraestrutura de carregamento na rede elétrica e fornecer soluções de carregamento para tipos de veículos difíceis de eletrificar.

Com seus consultores, o EVICC concluiu a análise da infraestrutura pública de carregamento rápido necessária para atender viagens de longa distância. Um resumo desta análise pode ser encontrado no Capítulo 4.

Conclusão
Os atuais programas de
incentivo a VEs
oferecidos por agências
governamentais e
concessionárias são
confusos para os
clientes.
A confiabilidade dos
carregadores de VEs é
uma preocupação para
os motoristas de VEs.

#### Recomendação

O EVICC considerará a criação de um site de informações sobre transporte, VEs, carregadores de VEs e oportunidades de financiamento para partes interessadas do estado de Massachusetts.

#### **Progresso**

O MassCEC desenvolveu uma nova página da Web completa para programas e informações sobre VEs no CleanEnergy Lives Here. O MassCEC também lançou uma central de atendimento para esclarecer dúvidas sobre VEs e incentivos. Páginas adicionais serão acrescentadas à página de Transporte Limpo do MassCEC.

A legislação deve exigir que os

carregadores de VEs acessíveis ao público sejam registrados na DOS para que possam ser inspecionados regularmente; a DOS desenvolverá novos regulamentos para garantir que os carregadores de VEs acessíveis ao público sejam registrados, inspecionados e testados.

A Lei Climática de 2024 exige que a DOS desenvolva regulamentos para (1) inventariar estações de carregamento de VEs e (2) garantir a precisão dos preços e volumes de eletricidade adquiridos em carregadores públicos de VEs.

Separadamente, a EEA é obrigada a desenvolver regulamentos para (1) monitorar a utilização dos carregadores de VEs, (2) monitorar a confiabilidade dos carregadores de VEs e (3) exigir o compartilhamento de dados pelos carregadores públicos de VEs.

Atualmente, a DOS e a EEA estão elaborando regulamentos para atender a essas exigências. Mais informações sobre essas iniciativas podem ser encontradas no Capítulo 6.

A capacidade limitada da rede elétrica representa desafios para a implantação de carregadores de VEs.

O EVICC continuará a trabalhar com o Conselho Consultivo de Modernização da Rede, concessionárias e outras partes interessadas para gerenciar proativamente os impactos na rede decorrentes da expansão da infraestrutura de carregamento de VEs.

Lei Climática de 2024 exigiu um novo processo de planejamento da rede para acomodar a demanda prevista de carregamento de VEs.

Além disso, com um financiamento de US\$ 6,9 milhões do EVICC, o MassCEC lançou seu programa Vehicle-to-Everything Demonstration para implantar uma infraestrutura de carregamento bidirecional com o objetivo de melhorar a resiliência da rede, reduzir os custos de energia e aumentar a integração de energia renovável. Com

US\$ 6 milhões do EVICC, o MassCEC também lançou o programa Mobile Charging Solutions, que oferece opções de carregamento não vinculadas à rede para frotas de veículos médios e pesados, a fim de atender áreas com capacidade limitada e minimizar a carga de veículos médios e pesados na rede.

Além disso, a equipe de consultores do EVICC analisou o impacto da demanda prevista de VEs na rede de distribuição elétrica em 2030 e 2035.

Um resumo desta análise pode ser encontrado no Capítulo 5.

Conclusão	Recomendação	Progresso
Massachusetts deve priorizar investimentos em acesso a carregadores para consumidores de difícil acesso, como inquilinos, residentes de baixa e média renda, comunidades rurais e populações de justiça ambiental.	O governo Healey-Driscoll trabalhará com o legislativo para aprovar uma legislação sobre o "direito de carregar" que ajudará inquilinos e pessoas que moram em condomínios a instalar infraestrutura de carregamento.	A Lei Climática de 2024 aprovou o "direito de carregar" para proprietários de condomínios.
	O DOER trabalhará com os municípios para desenvolver orientações e apoio a programas, a fim de expandir a infraestrutura de carregamento na calçada e durante a noite para inquilinos e órfãos de garagem.	Com um financiamento de US\$ 12,3 milhões do EVICC, o MassCEC lançou um novo programa para apoiar os municípios na instalação de pontos de carregamento nas ruas e para desenvolver um guia para apoiar todos os municípios no desenvolvimento de programas de carregamento nas ruas.

#### Novas responsabilidades do EVICC

Em 21 de novembro de 2024, a governadora Maura Healey sancionou a <u>Lei Climática de 2024</u>. A Lei Climática de 2024 incluiu várias disposições que ampliaram as responsabilidades e participação do EVICC. Como resultado, o número de membros do EVICC cresceu, incluindo representantes do MassCEC e da DOS.<sup>8</sup>

Além das responsabilidades estatutárias existentes, o EVICC agora é obrigado a (1) monitorar a eficácia geral das iniciativas públicas e privadas envolvidas com carregadores de VEs no estado de Massachusetts; apoiar a conformidade com o National Electric Vehicle Infrastructure Formula Program; e garantir sinalização nas rodovias e nas ruas adjacentes aos locais de carregamento.<sup>9</sup>

A Avaliação do EVICC agora deve incluir uma estimativa do número de carregadores de VEs médios e pesados necessários para atender às exigências climáticas do estado. O EVICC também é obrigado a relatar suas iniciativas para liderar e orientar a implantação de carregadores de VEs em cada avaliação. <sup>10</sup> A Avaliação do EVICC agora também deve incluir uma previsão de toda a demanda de carregamento de VEs (por exemplo, carregamento de veículos leves, médios e pesados) em todo o estado para os próximos 10 anos e

estimar os impactos na rede de distribuição elétrica, identificando áreas da rede que podem precisar de modificações devido a tais impactos.<sup>11</sup>

Após a apresentação da Avaliação do EVICC à Assembleia Legislativa, o EVICC deve trabalhar com o DOER e o MassDOT para identificar áreas potenciais para DCFC e centros de carregamento de frotas ao longo dos principais corredores no prazo de seis meses após a emissão da Avaliação. Por último, as empresas de distribuição de energia elétrica são obrigadas a identificar as melhorias necessárias no sistema de distribuição para atender à demanda de carregamento de veículos elétricos de 10 anos incluída na Avaliação do EVICC e a apresentar um plano para a construção das melhorias necessárias junto ao DPU no prazo de 12 meses após a emissão da avaliação do EVICC.<sup>12</sup>

O EVICC leva a sério suas responsabilidades estatutárias e tem trabalhado para incorporar rapidamente essas mudanças em suas reuniões mensais e nesta Avaliação.

<sup>8</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, §§ 100–101, Lei de 2024 (Mass.), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>. O Comissário da DOS, Sr. Rodrigues, estava atuando no conselho como representante da EOED na data de vigência da Lei Climática de 2024; portanto, a EOED foi obrigada a indicar outra pessoa para atuar no conselho.

<sup>9</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 104, Lei de 2024 (Mass.), <a href="https://malegislature.gov/">https://malegislature.gov/</a> Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

<sup>10</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 102, Lei de 2024 (Mass.), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

<sup>11</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 104, Lei de 2024 (Mass.), https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

<sup>12</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 103, Lei de 2024 (Mass.), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

#### Desenvolvimento da Segunda Avaliação

O EVICC tem a tarefa de redigir uma avaliação formal a cada dois anos, delineando estratégias que resultarão em uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável em Massachusetts. A Avaliação Inicial foi publicada em agosto de 2023 e a Segunda Avaliação será apresentada à Assembleia Legislativa até 11 de agosto de 2025. O EVICC discutiu continuamente temas a serem incluídos na Segunda Avaliação, tanto internamente quanto externamente, nos últimos dois anos, mas o trabalho na Segunda Avaliação começou efetivamente em agosto de 2024 e foi concluído em agosto de 2025.

#### Segundo Plano de Trabalho de Avaliação

O presidente do EVICC, Joshua Ryor, forneceu aos membros do EVICC e ao público um memorando descrevendo um plano de trabalho para a Segunda Avaliação, incluindo uma proposta de esboço da Avaliação, novas análises técnicas e trabalhos qualitativos a serem concluídos, e um cronograma de trabalho. O plano de trabalho foi apresentado e discutido na reunião do EVICC de 7 de agosto de 2024 e formalmente adotado pelo EVICC na reunião do EVICC de 4 de setembro de 2024.<sup>13</sup>

#### Engajamento público

Além das discussões e apresentações nas reuniões do EVICC e do Comitê Técnico<sup>14</sup>, o EVICC realizou quatro audiências públicas em regiões geograficamente diversas do estado para coletar feedback do público e das principais partes interessadas. O feedback das audiências públicas ajudou a embasar as recomendações ao longo da Segunda Avaliação e, em especial, o Capítulo 6 sobre a Experiência do Consumidor. As audiências proporcionaram uma oportunidade para compartilhar informações com o público sobre o trabalho do EVICC desde 2023 e sobre o conjunto de programas e iniciativas estaduais de carregamento de VEs. Um resumo do feedback público recebido durante as audiências públicas está disponível on-line.<sup>15</sup>

Audiências públicas

- New Bedford 27 de março de 2025
- Worcester 31 de março de 2025
- Holyoke 3 de abril de 2025 (híbrida)
- Boston 8 de abril de 2025 (híbrida)

Outras formas de envolvimento das partes interessadas incluíram a solicitação direta de feedback sobre os programas existentes de carregamento de VEs em Massachusetts e a versão preliminar da Segunda Avaliação a várias partes interessadas do setor e de defesa, além de uma reunião híbrida de três horas do EVICC para revisar a versão preliminar da Avaliação e solicitar opiniões do público em 9 de julho de 2025.

<sup>13</sup> Josh Ryor e Katie Gronendyke, Memorando Final do Plano de Trabalho do EVICC 2024–2025, Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts, 28 de agosto de 2024, <a href="https://www.mass.gov/doc/final-2024-2025-evicc-workplan-memorandum/download.Mass.gov">https://www.mass.gov/doc/final-2024-2025-evicc-workplan-memorandum/download.Mass.gov</a>

<sup>14</sup> O Comitê Técnico do EVICC é composto por agências estaduais e fornecedores de tecnologia e redes de carregadores de VEs. O comitê se reuniu quinzenalmente, de novembro de 2024 a junho de 2025, para discutir assuntos de interesse tanto para agências estaduais quanto para empresas de carregamento de VEs, incluindo o compartilhamento de dados em tempo real das estações de carregamento e orientações sobre taxas de carregamento de VEs, entre outros assuntos.

<sup>15</sup> Apresentação de slides da reunião da Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts, Conselho de Coordenação de Infraestrutura de Veículos Elétricos (EVICC), 7 de maio de 2025, pp. 15-22, <a href="https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-may-7-2025/download">https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-may-7-2025/download</a>.

## 3. Atuais programas e iniciativas de carregamento de VEs



#### Principais conclusões

- Uma ampla gama de programas de incentivo é oferecida em Massachusetts por agências estaduais, concessionárias de serviços públicos e outros para apoiar a implantação de carregamento público, residencial, de frotas e no local de trabalho.
- Os programas de incentivo de Massachusetts se concentram em ampliar a implantação, direcionar a implantação para determinados setores, testar novos modelos de negócios e fornecer suporte ao cliente.
- Quase 68% dos carregadores públicos em Massachusetts foram financiados por programas estaduais ou federais.
- Os novos modelos de carregamento apoiados por programas estaduais incluem carregamento residencial nas ruas, infraestrutura de centros de carregamento para serviços de transporte por aplicativo e projetos de demonstração da tecnologia "vehicle-to-grid".
- As agências estaduais e as concessionárias de serviços públicos também oferecem serviços de consultoria para frotas e programas, a fim de minimizar o impacto do carregamento de VEs na rede elétrica (por exemplo, abatimentos fora do horário de pico, carregamento gerenciado etc.).
- O EVICC recomenda que os programas estaduais existentes trabalhem para minimizar a sobreposição de elegibilidade entre os programas e melhorar a comunicação com os clientes.

Existem vários programas de incentivo federais, estaduais e de serviços públicos para apoiar o desenvolvimento de uma rede robusta de carregamento de VEs em todo o estado. Esses programas incluem incentivos para carregadores residenciais, no local de trabalho, em frotas e públicos.

Programas de incentivo que ajudam a compensar os custos de melhorias na infraestrutura elétrica (chamadas de "preparação"), equipamentos de carregamento (chamados de "EVSE" para equipamentos de abastecimento de veículos elétricos) e outros custos são fundamentais para acelerar a taxa de implantação de carregadores em Massachusetts. Esta seção apresenta uma visão geral dos programas de incentivo a VEs existentes em Massachusetts, seus requisitos de elegibilidade, suas fontes de financiamento e seu impacto na implantação de carregadores de VEs até o momento. A Tabela 3.1 apresenta um resumo e uma comparação entre esses programas. Além disso, o MassCEC e outros serviços de consultoria de frotas oferecem suporte a proprietários de frotas públicas e privadas para superar os desafios da implantação de frotas de VEs. Este capítulo também apresenta estudos de caso sobre outros programas notáveis de carregamento de VEs em Massachusetts.



O site Clean Energy Lives Here, Electric Vehicle do MassCEC oferece um centro de informações sobre os programas detalhados nesta seção e links para recursos e páginas específicos dos programas. Informações mais detalhadas sobre esses programas também estão disponíveis nos Apêndices 2 a 5.

Tabela 3.1. Resumo dos programas de Massachusetts que oferecem incentivos para carregadores de VEs1

	MassEVIP		Programas de concessionárias <sup>2</sup>			DCAMM / LBE	Green Communities
Caso(s) de uso	Locais de trabalho, frotas, moradias com várias unidades e campi educacionais	Acesso público	Residencial	Acesso público e local de trabalho	Frota	Frotas estaduais, incluindo o carregamento de veículos estaduais em casa	Estações de carregamento acessíveis ao público e para frotas em terrenos de propriedade municipal
Tipo(s) de carregador(es)	Nível 1 ou 2	Nível 1 ou 2	Nível 2	Nível 2 ou DCFC; Nível 1 (National Grid apenas para determinados casos)	Nível 2 ou DCFC	Nível 2	
Despesas cobertas	EVSE + custos de preparação (apenas para clientes que não sejam da Eversource/ National Grid)	EVSE + custos de preparação (apenas para clientes que não sejam da Eversource/ National Grid)	Preparação; EVSE para clientes de baixa renda e moradias com várias unidades, sistemas de rede e gestão de energia para moradias com várias unidades, dependendo da concessionária	Preparação, EVSE, redes para acesso público e sistemas de gestão de energia, dependendo da concessionária	Preparação e EVSE, dependendo da concessionária	EVSE + 3-5 anos de custos de O+M e rede	
Porcentagem de despesas cobertas <sup>3</sup>	Até 60%, até um máximo de US\$ 50.000 por endereço	Até 80% a 100%, até um máximo de US\$ 50.000 por endereço	Até 150% dos custos médios de preparação e até 100% dos custos de EVSE	Até 150% dos custos médios de preparação e até 100% dos custos de EVSE	Até 150% dos custos médios de preparação e até 100% dos custos de EVSE	Até 100%	Até US\$ 7.500 por estação de carregamento

<sup>1</sup> Consulte a Tabela 1.2 para obter uma lista completa de programas de carregadores de VEs em Massachusetts. Esta tabela compara os critérios de elegibilidade de um subconjunto de programas que oferecem incentivos para carregadores de VEs de forma contínua.

<sup>2</sup> As ofertas e os casos de uso do programa de incentivos das concessionárias de serviços públicos variam de acordo com a concessionária. Para mais informações, consulte a seção abaixo "Programas de concessionárias privadas" e o Apêndice 3.

<sup>3</sup> Todos os programas limitam os incentivos aos custos reais de preparação, EVSE e rede dos clientes.

## Programas estaduais de incentivo ao carregamento de VEs

### Massachusetts Electric Vehicle Incentive Program (MassEVIP)

### Visão geral do programa

O MassDEP introduziu o MassEVIP em 2013 para promover a adoção de VEs e o desenvolvimento de infraestrutura de carregamento de VEs em todo o estado. O objetivo inicial era ajudar cidades e vilas a adquirir VEs e estações de carregamento, compensando os custos iniciais. Em 2014, o MassEVIP foi ampliado para incentivar a adoção antecipada de estações de carregamento nos locais de trabalho. Posteriormente, o MassEVIP foi ampliado para incluir incentivos para moradias com várias unidades, locais de trabalho, frotas e carregadores públicos.

O MassEVIP também inclui o Fleets Electric Vehicle Program, que fornece financiamento a entidades públicas para a compra ou locação de VEs para frotas de até 10.000 libras.

A maioria dos programas do MassEVIP está em andamento e aceita inscrições continuamente, exceto o DCFC Charging Program, que foi encerrado em 19 de março de 2021. Um resumo dos programas de infraestrutura de carregamento do MassEVIP está incluído no Apêndice 2.

### Financiamento do programa

O programa MassEVIP tem sido financiado por diversas fontes, incluindo acordos judiciais e fundos fiduciários.

O Climate Protection and Mitigation Expendable Trust (CMT),4 financiado pela venda de licenças de emissão e por pagamentos de conformidade alternativa realizados pelos consumidores de energia, é atualmente a principal fonte de financiamento para subsídios do MassEVIP e apoio a contratados para o processamento de solicitações e pedidos de pagamento.

### Impacto do programa

Os programas do MassEVIP desembolsaram aproximadamente US\$ 35 milhões e apoiaram a implantação de quase 7.000 portas de carregamento de VEs até abril de 2025. Um resumo do financiamento desembolsado e do número de portas para cada programa do MassEVIP é apresentado no Apêndice 5.5.

<sup>4</sup> O CMT foi criado em conformidade com os requisitos do regulamento estadual 310 CMR 7.74, Redução das Emissões de CO2 das Instalações de Geração de Eletricidade, e 310 CMR 7.75, Padrão de Energia Limpa. Os recursos destinados em virtude desses regulamentos são mantidos em contas segregadas por lei. Por lei, os recursos devem ser gastos apenas para os fins permitidos pela lei aplicável, M.G.L. c. 21N.

<sup>5</sup> No total, 565 projetos concluídos, contratados ou aguardando aprovação indicaram que também estavam participando de um programa de preparação de concessionárias de serviços públicos e, portanto, passariam por dois processos separados de contratação e pagamento: do MassDEP e de uma EDC.

### Massachusetts Green Communities Designation & Grant Program

### Visão geral do programa

O <u>Green Communities Designation & Grant Program</u> faz parte da Divisão de Comunidades Verdes do DOER. Os municípios que obtêm a certificação de Comunidades Verdes são elegíveis para o programa de subsídios competitivo, que distribui até US\$ 20 milhões por ano para projetos municipais, com foco em eficiência energética e projetos de energia limpa, incluindo projetos de carregamento de VEs públicos e para frotas. Várias comunidades na região da Comissão de Planejamento Regional do Centro de Massachusetts (CMRPC) já utilizaram seus subsídios para Comunidades Verdes para instalar estações de carregamento de VEs, incluindo Mendon, Millbury, Charlton, Blackstone, Hardwick e Barre.<sup>6</sup>

Os Subsídios para Comunidades Verdes podem ser usados para financiar novas estações de carregamento de VEs disponíveis ao público e/ou para frotas em propriedades municipais. Estão disponíveis até US\$ 7.500 por estação de carregamento para

custos de instalação e equipamentos, que devem estar em conformidade com os padrões estaduais de eficiência energética. Vale ressaltar que os financiamentos Green Communities e <u>Leading By Example (LBE)</u> (descritos abaixo na seção Programas de Carregamento da Frota Estadual) não podem ser combinados com o financiamento

MassEVIP.<sup>7</sup>

### Financiamento e impacto do programa

Desde 2010, o Programa de Subsídios desembolsou mais de US\$ 185 milhões para ajudar municípios a implementar medidas de eficiência energética, construir projetos de energia renovável ou buscar outras formas de reduzir o consumo de energia proveniente de combustíveis fósseis. Embora a maioria dos recursos do programa de subsídios seja utilizada para desenvolver projetos de conservação de energia, o Programa de Subsídios financiou 174 projetos de carregadores de VEs em 51 municípios até o final de 2024.

<sup>6</sup> Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts, Políticas e Taxas para Estações de Carregamento de Veículos Elétricos em Massachusetts, ArcGIS StoryMaps, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://storymaps.arcgis.com/stories/ec4d0ab0fe8d434fa71958908d40bdf8">https://storymaps.arcgis.com/stories/ec4d0ab0fe8d434fa71958908d40bdf8</a>.

<sup>7</sup> Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts, Perguntas Frequentes do MassEVIP, 16 de abril de 2025, <a href="https://www.mass.gov/doc/massevip-frequently-asked-questions/download">https://www.mass.gov/doc/massevip-frequently-asked-questions/download</a>.

### Programas de concessionárias privadas

### Concessionárias de energia elétrica privadas / Departamento de Serviços Públicos

### Visão geral do programa

O DPU explorou pela primeira vez sua jurisdição sobre o carregamento de VEs no D.P.U. 13-182-A, concluindo que os proprietários de carregadores de VEs não atendem à definição legal de empresas de distribuição de energia elétrica. Desde 2013, o DPU analisa e aprova propostas de programas de VEs da <u>Eversource</u>, <u>National Grid</u> e <u>Unitil</u> e tem buscado padronizar a análise dos programas de infraestrutura de carregamento de VEs das empresas de distribuição de energia elétrica. Em 2022, o DPU aprovou os atuais programas de infraestrutura de carregamento de VEs para todas as três EDCs, incluindo o primeiro programa de VEs no território de serviço da Unitil.<sup>8</sup>

Os incentivos das concessionárias de serviços públicos são estruturados em torno de várias categorias de abatimento, incluindo abatimentos para infraestrutura de carregamento de VEs, equipamentos de carregamento e alguns custos de rede. Os programas de infraestrutura para VEs da Eversource e da National Grid incluem um segmento residencial, um segmento público e de locais de trabalho e um segmento de frotas. O programa de infraestrutura de carregamento de VEs da Unitil inclui um segmento residencial e um segmento público. Outros programas importantes incluem o programa de tarifas alternativas às taxas de demanda (Demand Charge Alternative Rates) e serviços de consultoria para frotas (discutidos mais detalhadamente na seção Outras Iniciativas deste capítulo).

Programas de preparação: Os programas de preparação da Eversource, National Grid e Unitil oferecem abatimentos para melhorias de infraestrutura e custos de instalação de infraestrutura de carregamento de VEs. Os custos de preparação incluem tanto a "preparação da concessionária", que se refere às melhorias elétricas necessárias por parte da concessionária no medidor elétrico para acomodar o aumento da demanda elétrica,

quanto a "preparação do cliente", que se refere ao trabalho elétrico necessário na propriedade do cliente para preparar a instalação dos carregadores de VEs.

Abatimentos de EVSE: A Eversource, a National Grid e a Unitil oferecem abatimentos para cobrir os custos de EVSE para clientes residenciais de baixa renda em moradias de uma a quatro unidades. Além disso, a Eversource e a National Grid oferecem abatimentos para cobrir os custos de EVSE para seus segmentos público e local de trabalho, moradias residenciais multifamiliares (com cinco ou mais unidades) e frotas. A análise do DPU priorizou o nível mais alto de financiamento para EVSE para comunidades que atendem aos critérios de justiça ambiental<sup>9</sup> e orientou a Eversource e a National Grid a implementar uma escala móvel para abatimentos de EVSE, com mais financiamento para carregadores implantados em populações de justiça ambiental. Os abatimentos para carregadores em populações de justica ambiental geralmente cobrem de 75% a 100% dos custos, dependendo de quais critérios das populações de justiça ambiental são atendidos, e 50% dos custos para populações que não são de justiça ambiental.

**Abatimentos de redes:** O DPU aprovou abatimentos de rede para locais acessíveis ao público e moradias com várias unidades.

Tarifas alternativas às taxas de demanda: As taxas de demanda para clientes comerciais de serviços públicos podem ser bastante elevadas, principalmente para estações de DCFC, e podem facilmente tornar o custo de propriedade e operação de um local de carregamento de VEs financeiramente insustentável. A fim de enfrentar esse obstáculo à implantação de carregamento de VEs, o DPU aprovou tarifas opcionais alternativas às taxas de demanda para a Eversource, a National Grid e a Unitil por um prazo de dez anos, de 2023 a 2033, no D.P.U. 21-90/D.P.U. 21-91/D.P.U. 21-92.

<sup>8</sup> Veículos elétricos, D.P.U. 21-90/21-91/21-92, em 168–169 (2022); Massachusetts Electric Company e Nantucket Electric Company, D.P.U. 18-150, em 384–394 (2019); Massachusetts Electric Company e Nantucket Electric Company, D.P.U. 17-13, em 62 (2018); Eversource e Western Massachusetts Electric Company, D.P.U. 17-05, em 501–503 (2017).

<sup>9</sup> Mais informações sobre populações e critérios de justiça ambiental estão disponíveis no Capítulo 4.

Essas tarifas estão disponíveis para todos os locais de carregamento de VEs elegíveis e com medição separada. Os proprietários dos locais devem se inscrever nos programas de abatimento e podem receber até 100% de desconto na taxa de demanda no primeiro ano, com as tarifas dos anos seguintes calculadas com base no fator de carga da estação de carregamento. Esses programas ajudam a reduzir as barreiras financeiras para os proprietários de estações de carregamento de VEs. Um resumo das tarifas alternativas às taxas de demanda das empresas é apresentado no Apêndice 3.

### Financiamento do programa

Os programas de incentivo às concessionárias de serviços públicos são financiados pelos clientes das concessionárias. Os níveis de financiamento variam de acordo com a concessionária e o programa e estão resumidos no Apêndice 3. No total, os atuais programas das concessionárias de serviços públicos são financiados em até US\$ 395 milhões.

### Impacto dos programas

A Eversource e a National Grid estão a caminho de exceder as metas de implantação para populações de justiça ambiental estabelecidas pelo DPU ao aprovar os programas. Tanto para os segmentos público, de local de trabalho e de moradias residenciais com várias unidades, o DPU estabeleceu metas de implantação de portas em populações de justiça ambiental de 35% e 28,5% para a Eversource e a National Grid, respectivamente. Para o segmento de frotas, o DPU estabeleceu metas de implantação de portas em populações de justiça ambiental de 40% tanto para a Eversource quanto para a National Grid. As metas de implantação de portas para populações de justiça ambiental não foram estabelecidas para a Unitil, uma vez que a maior parte de seu território de serviço é composta por bairros que atendem a vários critérios de população de justiça ambiental. A Eversource, a National Grid e a Unitil apresentam relatórios anuais sobre os principais indicadores do programa. A Eversource, a National Grid e a Unitil apresentaram seus relatórios

anuais relativos ao ano civil de 2024 em 15 de maio de 2024 no D.P.U. 25-51, 25-68 e 25-47, respectivamente.

# Pedidos de modificação intermediária dos programas de infraestrutura para veículos elétricos

Em dezembro de 2024, a Eversource, a National Grid e a Unitil apresentaram petições para modificações intermediárias em seus programas de infraestrutura de carregamento de VEs no D.P.U. 24-195, D.P.U. 24-196 e D.P.U. 24-197, respectivamente. 10 Essas petições refletem o sucesso dos programas até o momento e incluem propostas para expandir os programas de VEs das concessionárias e alterar a estrutura de incentivos, a fim de permitir que os clientes acumulem financiamentos de incentivos de terceiros com financiamentos de incentivos de programas das EDC. A Eversource e a Unitil propuseram um programa residencial de carregamento gerenciado como parte de suas propostas, e a National Grid propôs eliminar o limite do número de clientes residenciais e de frotas que podem participar de seu programa de abatimento de carregamento fora do horário de pico. A National Grid também propôs transferir o financiamento anteriormente autorizado para o seu programa de abatimento de carregamento fora do horário de pico e para os segmentos público e de local de trabalho a partir de outros segmentos do programa. Além disso, tanto a Eversource quanto a National Grid estão propondo reduzir o abatimento de EVSE para DCFC público e no local de trabalho devido ao interesse significativo nesses segmentos do programa até o momento e porque seus orçamentos atuais para os segmentos público e de local de trabalho estão esgotados.

Um resumo de todos os componentes dos pedidos das empresas é apresentado no Apêndice 3. Os resumos finais devem ser entregues ao D.P.U. 24-195, D.P.U. 24-196, e D.P.U. 24-197 em 15 de agosto de 2025. O DPU analisará cuidadosamente as informações apresentadas neste processo e emitirá uma Ordem o mais rápido possível.

10 Visite a sala de arquivos do DPU e insira 24-195, 24-196 ou 24-197 como o "Docket No." (Número do processo) para acessar informações relacionadas a esses pedidos e aos processos do DPU correspondentes. Consulte o Apêndice 3 para obter mais informações sobre o D.P.U. 24-195, 24-196 e 24-197.

### Programas estaduais de carregamento de frotas

### Visão geral do programa

O <u>Decreto Executivo 594 de Massachusetts</u> estabeleceu uma meta de eletrificação de 20% para toda a frota estadual até 2030. A falta de infraestrutura de carregamento de VEs para frotas estaduais foi rapidamente identificada como uma barreira significativa para a eletrificação das frotas estaduais. Em 2023, o DOER começou a apoiar a implantação de infraestrutura de carregamento de VEs para veículos estaduais<sup>11</sup> por meio de programas de subsídios gerenciados pela <u>Divisão de Liderança pelo Exemplo</u> (Leading by Example - LBE), em coordenação com a Divisão de Gestão e Manutenção de Ativos de Capital (Division of Capital Asset Management and Maintenance - DCAMM), que administra um programa complementar.

O Programa de EVSE da DCAMM prioriza a instalação de carregamento de frotas em locais de propriedade do estado que o Departamento de Gestão de Veículos identificou como de alta prioridade, o que se concentra principalmente em agências do Poder Executivo. O Programa de Subsídios LBE está aberto a todas as entidades estaduais, incluindo agências do Poder Executivo, agências constitucionais, instituições públicas de ensino superior e autoridades estaduais semipúblicas (ver Apêndice A para a lista completa de entidades elegíveis).

Os programas estaduais de incentivo à frota oferecem um processo de financiamento simplificado para permitir que as entidades estaduais cubram 100% dos custos de equipamentos e instalação de carregamento de VEs. O Programa de Subsídios LBE e o Programa de EVSE da DCAMM normalmente cobrem todos os custos de instalação e equipamentos de carregadores de VEs, bem como três a cinco anos de taxas pré-pagas de rede, manutenção e garantia, dependendo do programa.

Desde janeiro de 2025, com a aprovação da <u>Política</u>
<u>de Carregamento Domiciliar de VEs de MA</u>, o Programa de

Subsídios LBE também oferece financiamento aos funcionários do Poder Executivo que recebem veículos da frota estadual para instalar carregadores domiciliares de VEs em suas residências.

### Financiamento do programa

Essas iniciativas têm aproveitado financiamento proveniente de diversas fontes. Desde 2023, o Programa LBE recebeu US\$ 2 milhões em financiamento para seu programa de subsídios, incluindo US\$ 800.000 dos recursos da Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) e US\$ 1,2 milhão em recursos de capital do estado (CIP), e já concedeu quase todos esses recursos até o momento. Em 2024, a DCAMM recebeu US\$ 9,5 milhões e a LBE recebeu US\$ 1,5 milhão em recursos da American Rescue Plan Act (ARPA) do EVICC. Desde janeiro de 2023, a DCAMM e o LBE destinaram mais de US\$ 12,8 milhões para a implantação de carregadores para a frota estadual.

### Impacto dos programas

Nos 10 anos anteriores aos programas LBE e DCAMM, o estado havia instalado apenas 92 portas de carregamento para suas frotas. Desde que os programas de incentivo foram implementados, a implantação de carregadores para a frota estadual disparou, com 452 portas de carregamento instaladas ou planejadas para serem instaladas entre 2023 e o final de 2025. As portas que receberam financiamento do LBE e da DCAMM representaram a maioria de todos os carregadores da frota estadual implantados, indicando que esses programas de incentivo desempenharam um papel crucial na implantação dos carregadores da frota estadual.

O Apêndice 5 inclui detalhes sobre as portas financiadas pelos programas LBE e DCAMM, bem como sobre a implantação anual de portas de carregamento para frotas por tipo de financiamento.

<sup>11</sup> Departamento de Recursos Energéticos de Massachusetts, "Prioridades e Iniciativas do LBE: "Transporte Limpo", Mass.gov, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.mass.gov/info-details/lbe-priorities-and-efforts-clean-transportation">https://www.mass.gov/info-details/lbe-priorities-and-efforts-clean-transportation</a>.

### Trabalho estadual nos programas federais

### National Electric Vehicle Infrastructure (NEVI) Formula Program

### Visão geral do programa

Vários programas federais fornecem financiamento para infraestruturas de carregamento de VEs e geralmente são administrados pelos Departamentos de Transporte estaduais. O programa NEVI Formula do Departamento de Transporte dos EUA (USDOT) e da Administração Federal de Rodovias (FHWA) fornece financiamento aos estados para implantar estrategicamente carregadores de VEs e estabelecer uma rede de carregamento interconectada para facilitar a coleta, o acesso e a confiabilidade dos dados. O programa financia especificamente carregadores ao longo dos Corredores de Combustíveis Alternativos (AFCs) designados pela FHWA. Para ser elegível para o financiamento do NEVI, o MassDOT desenvolveu o Plano de Implantação do Programa NEVI, que fornece uma estrutura para Massachusetts expandir sua rede de carregamento rápido de VEs em rodovias por meio do financiamento NEVI.

O Plano de Implantação do Programa NEVI de Massachusetts tem como foco a infraestrutura de carregamento de DCFC que atende corredores de transporte de longa distância, especificamente os AFCs designados pelo governo federal em Massachusetts. Todas os AFCs são divididos em segmentos máximos de 25 milhas e o programa exige que cada segmento seja atendido por pelo menos uma estação de carregamento. Esse requisito de espaçamento garante que as estações fiquem a no máximo 25 milhas da fronteira estadual e a menos de 50 milhas umas das outras (ver Figura 3.1).

Existem 42 segmentos em todo o estado, conforme mostrado na Figura 3.2. No geral, as estações em Massachusetts estarão a menos de 25 milhas de distância, em média, o que excede os requisitos de espaçamento do NEVI.

### Financiamento do programa

O NEVI é financiado pela Lei de Investimento em Infraestrutura e Emprego (Infrastructure Investment and Jobs Act - IIJA) de 2021, com recursos disponíveis anualmente até o ano fiscal de 2026. O programa NEVI destinou aproximadamente US\$ 64 milhões em recursos de fórmula a Massachusetts, dos quais aproximadamente US\$ 50 milhões foram alocados ao estado até o momento. O MassDOT empenhou quase US\$ 50 milhões e continua a ter acesso a esse financiamento. Esses recursos apoiarão a rede abrangente de infraestrutura de carregamento de VEs de Massachusetts, implantando infraestrutura de carregamento em todo o estado.

### Impacto do programa

Dos 42 segmentos totais ao longo dos AFCs em Massachusetts, um segmento já está em operação e outros 21 segmentos estão em fase de projeto ou instalação. Outros 12 segmentos estão em fase de prédesenvolvimento e 7 segmentos já são cobertos por infraestruturas de carregamento existentes. Apenas um segmento não tem um local identificado. O número de portas de carregamento em cada estação pode variar, mas estima-se que o financiamento do NEVI financie pelo menos 84 portas de DCFC em todo o estado.

Figura 3.1. Segmentos de AFC para Massachusetts

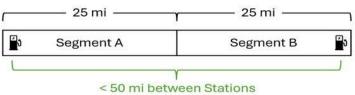


Figura 3.2. Mapa de status de segmentos de AFC, maio de 2025 (Fonte: MassGIS, MassDOT, USDOT, HEPG2S)

### Áreas de serviço

O MassDOT possui 18 áreas de serviço ao longo das principais vias de transporte de Massachusetts, incluindo 11 áreas de serviço ao longo da Massachusetts Turnpike (Mass Pike). 12 As áreas de serviço estão espalhadas por todo o estado, atendendo motoristas de Barnstable a Lee e de Beverly a Plymouth e Bridgewater. As áreas de serviço são essenciais para a capacidade do estado de atender às necessidades dos viajantes e são especialmente importantes no apoio a viagens de longa distância. Mais de 15 milhões de veículos de passageiros e aproximadamente 2,25 milhões de caminhões param nas áreas de serviço anualmente. Em 2024, 31.537.874 galões de gasolina e 5.580.213 galões de diesel foram vendidos nas 11 áreas de serviço da Mass Pike. Recentemente, o MassDOT selecionou a Applegreen como a próxima operadora das áreas de serviço do MassDOT e anunciou os próximos passos em seus planos de revitalização. Como as áreas de serviço funcionam como centros essenciais de carregamento de VEs para apoiar viagens de longa distância e deslocamentos diários em todo o estado, incluindo veículos pesados ao longo da Mass Pike, foram incluídos requisitos robustos e contínuos de

construção de infraestrutura de carregamento de VEs na Solicitação de Propostas (RFP) da área de serviço, incluindo:

- 1. Até 1º de janeiro de 2027, concluir a construção de estações de carregamento de VEs nas áreas de serviço de Natick, Framingham, Ludlow sentido leste, Ludlow sentido oeste, Blanford sentido oeste, Blanford sentido leste, Lee sentido oeste e Lee sentido leste. O operador deverá utilizar ao máximo os 2 MW de energia que se prevê estarem disponíveis.
- 2. Até 1º de janeiro de 2027, implantar quatro estações de carregamento de veículos elétricos para veículos médios e pesados ao longo da I-90.
- **3.** Até 1º de janeiro de 2028, todas as áreas de serviço terão pelo menos quatro DCFCs.
- 4. Até 1º de janeiro de 2035, implantar estações de carregamento suficientes para garantir que os motoristas de VEs não precisem esperar para ter acesso a carregadores de VEs durante dias úteis e fins de semana que não sejam feriados.

<sup>12</sup> Ver "Localizações de áreas de serviço," MassDOT, <a href="https://www.mass.gov/info-details/service-plaza-locations">https://www.mass.gov/info-details/service-plaza-locations</a>. Áreas de descanso e centros de informações turísticas também estão incluídos no mapa e na lista do site do MassDOT.

A RFP também estabeleceu padrões de desempenho contratuais que melhorariam a experiência de carregamento para os clientes, incluindo: Atendimento ao cliente 24 horas por dia; 97% ou mais de tempo de atividade; e comodidades comparáveis às dos postos de abastecimento de combustível. A RFP do operador da área de serviço está disponível on-line e está sujeita a alterações nos contratos finais do operador da área de serviço.

A Applegreen precisará cumprir os padrões de construção e desempenho incluídos na RFP para que Massachusetts continue sendo líder na implantação de infraestrutura de carregamento de VEs. Capacidade elétrica suficiente nas áreas de serviço, coordenação proativa e colaborativa com as EDCs na futura implantação de carregadores de VEs e interconexão eficiente e econômica serão importantes para ajudar a Applegreen a cumprir esses requisitos.

### Charging and Fueling Infrastructure (CFI) Grant Program

### Visão geral do programa

O programa federal <u>Charging and Fueling Infrastructure</u>
(<u>CFI) Program</u>, Programa, foi promulgado pela Lei
Bipartidária de Infraestrutura e é administrado pela FHWA.
O CFI inclui dois programas de financiamento. O Community
Program fornece financiamento para a instalação de
carregadores acessíveis ao público, principalmente em
comunidades de baixa renda, carentes, rurais e de alta
densidade. O Corridors Program fornece financiamento para
a implantação de infraestruturas ao longo dos AFCs do NEVI.

### Massachusetts recebeu quatro concessões do CFI:

- Cidade de Deerfield: US\$ 2,46 milhões para quatro DCFCs e quatro carregadores de Nível 2 localizados perto da Interstate 91 em Deerfield, Massachusetts
- Public Access EV Charging Program do Departamento de Conservação e Recreação (DCR): US\$ 1,2 milhão para carregadores de VEs de Nível 2 instalados em todo o portfólio de propriedades do DCR, incluindo parques estaduais. Um plano estratégico será desenvolvido ao longo do ano fiscal de 2026, com as instalações previstas para começar no ano fiscal de 2027.
- Cidade de Boston: US\$ 15 milhões para uma combinação de mais de 300 carregadores de Nível 2 e DCFCs estrategicamente distribuídos pela cidade. Esses carregadores estarão localizados a menos de 10

- minutos a pé da maioria dos moradores, com forte foco nas populações de justiça ambiental.
- Estratégia Inovadora de Expansão de Carregamento
   Regional de Transporte de Massachusetts (MATRICES):

14,4 milhões de dólares para 472 carregadores de VEs em estacionamentos Park and Ride do MassDOT e em estacionamentos de estações de transporte público da Massachusetts Bay Transportation Authority (MBTA) para apoiar o transporte multimodal e ampliar o acesso ao carregamento em comunidades desfavorecidas próximas a habitações multifamiliares de alta densidade. A MATRICES também inclui instrução ao cliente, treinamento da força de trabalho e engajamento comunitário para promover a adoção equitativa da infraestrutura de carregamento de VEs.

### Financiamento do programa

No total, a FHWA concedeu US\$ 23,06 milhões a Massachusetts por meio da CFIL. Entretanto, ainda não está claro se o financiamento concedido pela CFI será mantido para os projetos do DCR, da cidade de Boston e da MATRICES. Atualmente, o financiamento do subsídio da CFI para o projeto MATRICES não está empenhado. O DCR ainda tem acesso ao financiamento da CFI e, atualmente, está avançando com o projeto descrito acima. O projeto da cidade de Deerfield já foi concluído.

### Impacto do programa

Se esses projetos forem adiante, mais de 750 carregadores de VEs serão instalados em dezenas de locais em Massachusetts. O local de carregamento de VEs em Deerfield foi o primeiro local qualificado pelo NEVI no estado de Massachusetts a ser colocado em serviço para uso público.

### Programas federais e estaduais para a eletrificação do transporte público e dos ônibus escolares

### Visão geral dos programas

Vários programas financiados pelo governo federal apoiam a eletrificação de frotas escolares e de transporte público, incluindo o Grants for Buses and Bus Facilities Program da Administração Federal de Transporte Público e o Clean School Bus Program da EPA. O programa Grants for Buses and Bus Facilities disponibiliza recursos federais aos estados e beneficiários diretos por meio de subsídios competitivos para substituir, reabilitar e adquirir ônibus e equipamentos relacionados, bem como para construir instalações relacionadas a ônibus, incluindo mudanças ou inovações tecnológicas para modificar veículos ou instalações de baixa ou nenhuma emissão. O programa Clean School Bus fornece financiamento por meio de abatimentos e subsídios para substituir os ônibus escolares existentes por ônibus escolares limpos e com emissão zero e para instalar infraestruturas de carregamento relacionadas. O School Bus Program do MassCEC também utiliza recursos da EPA para apoiar a eletrificação da frota de ônibus escolares em todo o estado, com financiamento para ônibus escolares elétricos e infraestrutura de carregamento relacionada.

### **Financiamento**

O programa Grants for Buses and Bus Facilities é financiado pela Lei Federal de Trânsito. O Clean School Bus Program foi financiado pela Lei Bipartidária de Infraestrutura, com US\$ 5 bilhões a serem distribuídos entre os anos fiscais de 2022 e 2026.

Atualmente, os programas de abatimentos e subsídios do Clean School Bus estão encerrados. Até março de 2025, o School Bus Program do MassCEC recebeu US\$ 33,3 milhões para apoiar a implantação de ônibus escolares elétricos em todo o estado, incluindo US\$ 3 milhões para fornecer serviços de consultoria a distritos escolares que desejam eletrificar sua frota de ônibus escolares.

### **Impacto**

As agências de transporte público de Massachusetts receberam mais de US\$ 293 milhões em financiamento para a compra de ônibus elétricos a bateria e a instalação de infraestrutura de carregamento associada por meio do programa Bus and Bus Facilities desde 2016. Por meio do programa Clean School Bus, os distritos escolares de Massachusetts receberam US\$ 73 milhões em abatimentos e quase US\$ 120 milhões em subsídios para financiar a compra de 550 ônibus elétricos em 2022 e 2023. As Escolas Públicas de Boston utilizaram parte dos recursos do subsídio para instalar 50 portas de DCFC para sua frota de ônibus elétricos. O School Bus Program do MassCEC concedeu mais de US\$ 24,4 milhões a distritos escolares para a compra de mais de 250 ônibus escolares elétricos e a instalação de mais de 200 carregadores de Nível 2 e DCFCs até julho de 2025.

### **Programas inovadores do Massachusetts Clean Energy Center**

O MassCEC é uma agência estadual de energia e desenvolvimento econômico que administra vários programas destinados a testar e apoiar a implementação de estratégias inovadoras de carregamento de VEs. Um resumo dos programas relacionados ao carregamento de VEs do MassCEC é apresentado abaixo.

Mais informações sobre soluções de carregamento na rua, Ride Clean Mass: Centros de carregamento, projetos de demonstração de Vehicles-to-Everything e soluções de carregamento para veículos médios e pesados podem ser encontrados na página de infraestrutura de carregamento de VEs do MassCEC. As primeiras lições aprendidas com cada programa podem ser encontradas no Apêndice 6.

Mais informações sobre o ACT4AII, Round 2 (ACT4AII 2) também podem ser encontradas na página dedicada do MassCEC.

### **On-Street Charging**

### Visão geral do programa

A Avaliação Inicial do EVICC constatou que a falta de acesso a pontos de carregamento é uma barreira significativa à adoção de VEs por moradores sem garagem, calçada e/ou vaga de estacionamento privativa. A Avaliação Inicial recomendou que as agências estaduais trabalhem com os municípios para desenvolver orientações e apoio aos programas para expandir a infraestrutura de carregamento na calçada e durante a noite. Entretanto, os municípios enfrentam altos custos iniciais de instalação e cenários técnicos complexos; assim sendo, o On-Street Charging Solutions Program do MassCEC foi criado para abordar essas barreiras.

O On-Street Charging Solutions Program oferece apoio gratuito para o planejamento de infraestruturas de carregamento de VEs e estudos de viabilidade a um subconjunto representativo de 25 municípios, bem como financiamento e apoio técnico para a instalação de projetos de carregamento na rua em 15 municípios.

O programa se concentra em municípios com um alto número de locatários, residentes em moradias com várias unidades (MUD) e populações de justiça ambiental. Os estudos de viabilidade serão entregues aos municípios selecionados até setembro de 2025, e há previsão de que as estações de carregamento sejam instaladas e energizadas nos municípios selecionados até janeiro de 2026. Um guia completo sobre o On-Street Charging será publicado em dezembro de 2026, aproveitando as lições aprendidas para proporcionar a todos os municípios orientações passo a passo, barreiras e soluções a serem consideradas, além de ferramentas e recursos práticos para projetar e implementar com sucesso futuras estratégias de carregadores de VEs nas ruas.

### Financiamento do programa

Em 2024, o MassCEC recebeu US\$ 12,28 milhões em recursos da ARPA do EVICC para o On-Street Charging Solutions Program.

### **Transportation Network Company Charging Hubs**

### Visão geral do programa

Muitos motoristas de veículos de aluguel (VFH), incluindo motoristas de TNC e taxistas, têm renda baixa ou moderada (LMI), têm dois ou mais empregos e dirigem mais milhas

do que o motorista médio. Em 2023, aproximadamente 78,7 milhões de viagens de TNC tiveram origem em Massachusetts. Esses motoristas que rodam muitas milhas são uma prioridade para a eletrificação e precisam de

acesso a um carregamento rápido, confiável e conveniente.

Ride Clean Mass do MassCEC: O programa Charging Hubs está testando centros de estações de carregamento de VEs para motoristas de TNC e taxistas. A implementação incluirá a compra e instalação de estações de carregamento de Nível 2 e DCFC acessíveis ao público em aproximadamente seis locais em todo o estado. Com base nos resultados da pesquisa com motoristas de VFH, os locais foram escolhidos com foco em áreas com alto número de embarques e desembarques de TNC, locais onde os motoristas de VFH residem e locais com poucas ou nenhuma estação de carregamento existente. Aproveitando as lições

aprendidas com o programa, uma Estratégia de Implantação de Estações de Carregamento será publicada em dezembro de 2026 para fornecer orientações sobre considerações de implantação, modelos de negócios e necessidades, preferências e uso dos motoristas de VFH, a fim de apoiar a implantação de estações de carregamento de VEs públicas e privadas e ajudar os motoristas de VEs de VFH.

### Financiamento do programa

Em 2024, o MassCEC recebeu US\$ 8 milhões em recursos da ARPA do EVICC para o Ride Clean Mass: Programa Charging Hubs.

### **Vehicle-to-Everything**

### Visão geral do programa

O carregamento bidirecional possibilita que as baterias dos veículos elétricos recebam energia das estações de carregamento e descarreguem através delas para uma carga externa, permitindo que os VEs sejam utilizados como ativos de armazenamento de energia. Essa tecnologia é especialmente eficaz no fornecimento de energia de volta à rede durante os horários de pico e no fornecimento de energia de reserva durante interrupções na rede.

O programa <u>Vehicle-to-Everything (V2X)</u> <u>Demonstration do</u>
<u>MassCEC</u> foi lançado no início de 2025 e implementará infraestrutura de carregamento bidirecional em todo o estado para melhorar a resiliência da rede, reduzir os custos de energia e aumentar a integração de energia renovável. O programa explorará uma variedade de casos de uso, implantando aproximadamente 100 carregadores bidirecionais em locais residenciais, comerciais e escolares, com foco na implantação em áreas rurais, cidades-polo e populações de justiça ambiental.

A previsão é que todas as estações de carregamento bidirecional estejam instaladas e em funcionamento até janeiro de 2026, com a coleta de dados ocorrendo ao longo de todo o ano de 2026. Ao final do programa, o MassCEC desenvolverá um Guia abrangente com base nas lições aprendidas para fornecer às partes interessadas as informações técnicas necessárias, como custos, gerenciamento de carregamento e possíveis barreiras e soluções, para avaliar de forma independente a viabilidade técnica e financeira de projetos de carregamento V2X. Além disso, a MassCEC reunirá grupos regionais e nacionais de partes interessadas para compartilhar as lições aprendidas com o programa de demonstração de carregamento V2X com partes interessadas em Massachusetts e em todo o país.

### Financiamento do programa

Em 2024, o MassCEC recebeu US\$ 6,96 milhões em recursos da ARPA do EVICC para o programa Vehicle-to-Everything Demonstration.

### Carregamento móvel para veículos médios e pesados

### Visão geral do programa

As soluções de carregamento móvel podem minimizar a complexidade da instalação da infraestrutura de carregamento de VEs, tornando-as uma opção cada vez mais atraente para proprietários e operadores de frotas que desejam testar e dimensionar corretamente VZEs médios e pesados.Para instalar infraestruturas permanentes de carregamento de VEs, os proprietários de frotas incorrem em custos elevados com infraestruturas de carregamento, enfrentam longos prazos de entrega de serviços públicos e equipamentos e, muitas vezes, enfrentam restrições de propriedade da rede ou das instalações que podem impedir a eletrificação.

Para abordar essas barreiras, o MHD Mobile Charging.

Solutions Program do MassCEC testará soluções de carregamento semipermanentes, fora da rede e flexíveis em relação à rede com quatro (4) frotas de veículos médios e pesados domiciliadas e operando em todo o

estado, com foco em frotas domiciliadas em populações de justiça ambiental. A previsão é que as estações de carregamento móvel e os VZEs médios e pesados sejam implantados de forma gradual até maio de 2026. O MassCEC desenvolverá recursos públicos em dezembro de 2026 para fornecer a todos os proprietários e operadores de frotas informações técnicas e financeiras, como custo total de propriedade, considerações sobre implantação, ciclos de trabalho ideais e casos de uso, para que possam buscar de forma independente projetos de implantação de estações de carregamento móvel.

### Financiamento do programa

Em 2024, o MassCEC recebeu US\$ 6,03 milhões em recursos da ARPA do EVICC para o MHD Mobile Charging Solutions Program.

### **Accelerating Clean Transportation for All Round 2**

O <u>ACT4All do MassCEC</u> é um programa de subsídios para transporte limpo com foco na equidade, com o duplo objetivo de aumentar o acesso ao transporte limpo e diminuir os ônus do sistema de transporte existente para populações sobrecarregadas e carentes. O ACT4All, Round 2 (ACT4All 2) buscou projetos inovadores e replicáveis para aumentar o acesso à infraestrutura de carregamento de VEs para residentes de Massachusetts sem vaga de estacionamento privativa dedicada, incluindo residentes de MUDs, residentes de habitações de baixa renda e locatários.

Os quatro projetos selecionados na área temática de carregamento de VEs são financiados por meio de US\$
4,5 milhões em recursos da ARPA fornecidos pelo EVICC.

 Mobilidade energética igualitária: Instalação de carregadores de VEs em calçadas e postes de luz no

- condado de Barnstable e nas terras tribais de Mashpee Wampanoag, em colaboração com a Zipcar e outros parceiros.
- Matcha: Implantação de carregadores de VEs de Nível 2 pertencentes e operados por fornecedores em MUDs, em parceria com organizações comunitárias.
- Conselho de Planejamento da Área Metropolitana:
   Implantação de estações de carregamento móvel de VEs movidas a energia solar e baterias em conjuntos habitacionais públicos, combinadas com opções de compartilhamento de carros.
- PowerOptions: Testar um modelo de propriedade e operação do fornecedor para ampliar o acesso ao carregamento para propriedades sem fins lucrativos e públicas em comunidades populacionais prioritárias.

### **Outras iniciativas**

# Serviços de consultoria para frotas do MassCEC e das EDCs

Vários programas de consultoria para frotas estão disponíveis para proprietários de frotas públicas e privadas em todo o estado de Massachusetts. Esses programas oferecem assistência técnica para decisões sobre VEs e infraestrutura de carregamento, a fim de ajudar a superar barreiras comuns à implantação de frotas de VEs. Em todos os programas, os proprietários de frotas participantes recebem um relatório personalizado sobre a transição de suas frotas, recomendações sobre veículos e assistência técnica contínua para a obtenção de financiamento.

Os programas de consultoria para frotas ajudam os participantes a aproveitar oportunidades de financiamento, instruem os participantes sobre carregamento e manutenção de VEs e ajudam os participantes a adquirir VEs para usos específicos, com o objetivo de superar barreiras comuns, como altos custos iniciais, dificuldades de crescimento organizacional e preocupações com tempos de carregamento, custos de manutenção e a autonomia, entre outros.

### **Eversource and National Grid Advisory Programs**

A ICF administra serviços de consultoria para frotas para a Eversource e a National Grid, que fornece assistência técnica e um relatório personalizado aos participantes. As frotas elegíveis incluem transporte público, universidades/faculdades públicas e entidades governamentais municipais, estaduais e federais. O programa já inscreveu mais de 100 frotas, principalmente proprietários e operadores de frotas de governos locais.

A Figura 3.3 mostra o número e a localização das frotas que receberam uma avaliação (ponto azul), têm uma avaliação em andamento (ponto laranja) ou estão sendo recrutadas pela ICF ou pelas EDCs para participar do programa (ponto roxo).

Figura 3.3. Frotas participantes do Advisory Program da Eversource e National Grid em 8 de janeiro de 2025<sup>13</sup>

### Mass Fleet Advisor do MassCEC

O programa Mass Fleet Advisor do MassCEC, administrado pela CALSTART em parceria com a PowerOptions, oferece uma estratégia de eletrificação personalizada para cada frota participante, além de orientação para decisões de compra de VEs e exploração de incentivos financeiros. As frotas elegíveis incluem frotas privadas e sem fins lucrativos com depósitos em Massachusetts e municípios atendidos pelas Usinas Municipais de Energia. O programa preencheu suas 65 vagas originais e, desde então, expandiu-se para 200 frotas.

Mais informações sobre os programas detalhados acima podem ser encontradas na página da Web dedicada de cada organização (Eversource, National Grid e MassCEC) e nos slides apresentados na Reunião Pública do EVICC de 8 de janeiro de 2025.

<sup>13 &</sup>quot;Reunião Pública do EVICC", EVICC, 8 de janeiro de 2025, slide 19, <a href="https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-january-8-2025/download">https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-january-8-2025/download</a>.

### Outras iniciativas notáveis relacionadas ao carregamento de VEs em Massachusetts

# Estudo de caso sobre carregamento na calçada em Boston

Para ajudar a cumprir as metas futuras de emissões, a cidade de Boston está ampliando as opções de carregamento de VEs na calçada, instalando 250 estações de carregamento na calçada em toda a cidade até 2030. O programa Curbside Charging tem como objetivo fornecer opções de carregamento acessíveis aos moradores, principalmente aqueles sem opções de estacionamento privativo, com o objetivo de ter pelo menos um carregador localizado a cinco minutos a pé de cada residência em Boston.

O programa utiliza dois modelos:

 O modelo 1 envolve parcerias público-privadas com fornecedores como itselectric e Greenspot, que instalam e operam estações de carregamento simples sem nenhum custo para a cidade. A cidade supervisiona as operações dos carregadores e a estrutura de taxas. O estacionamento nessas estações é por ordem de chegada, com limite de quatro horas durante o dia e sem restrições durante a noite.

 O modelo 2 consiste em estações pertencentes à cidade, instaladas e mantidas pela Better Together Brain Trust em parceria com a Flo. Cada local terá quatro portas de carregamento e estará estrategicamente posicionado perto de instalações públicas, como parques, bibliotecas e áreas comerciais.

Em meados de 2025, o programa ainda é relativamente novo e ainda não divulgou dados sobre o impacto. Ele continuará contribuindo para os objetivos mais amplos de Boston de promover o transporte limpo e reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

### Histórico dos estudos de caso das Usinas Municipais de Energia de Massachusetts (MLPs)

Desde 2018, as MLPs surgiram como líderes na eletrificação do transporte, aproveitando sua posição única de concessionárias de serviços públicos comunitárias para projetar programas inovadores de veículos elétricos. Essas concessionárias implementaram soluções abrangentes, que vão desde incentivos para carregamento fora do horário de pico e abatimentos para pessoas com renda qualificada até sistemas inteligentes de gerenciamento de carga e parcerias comunitárias, com sucessos notáveis como as taxas de participação de 60% da Braintree Electric, colaborações comunitárias da Concord Municipal Light e gerenciamento ativo de carga e engajamento comunitário de Shrewsbury. Por meio de seu ecossistema de soluções técnicas, incentivos financeiros e

ferramentas educacionais, as MLPs demonstram como o controle local permite o desenvolvimento de programas ágeis e focados no cliente, que aceleram a adoção de VEs e garantem o acesso equitativo em todos os seus territórios de atendimento. Com muitos desses programas das MLPs apoiados pela organização municipal de serviços de energia <a href="Energy New England">Energy New England</a> (ENE) e pela agência pública de energia <a href="Massachusetts">Massachusetts</a> <a href="Municipal Wholesale Electric">Municipal Wholesale Electric</a> <a href="Company">Company</a> (MMWEC), essas MLPs estão bem posicionadas como parceiras essenciais para alcançar as metas estaduais de eletrificação do transporte, mantendo a acessibilidade e a confiabilidade para todos os clientes.

### Estudo de caso da cidade de Concord/CMLP

A Concord Municipal Light Plant (CMLP) oferece suporte abrangente para infraestrutura de carregamento de VEs em propriedades residenciais, comerciais e MUD. Para clientes residenciais, está disponível um abatimento de US\$ 250 para a instalação de um carregador de Nível 2, incluindo as melhorias elétricas associadas. A CMLP também auxilia os proprietários de imóveis MUD com orientação técnica e promove a conscientização sobre a lei de "Direito de carregar" de Massachusetts para garantir um acesso equitativo ao carregamento doméstico. Além disso, o Connected Homes Program oferece incentivos financeiros para carregamento fora do horário de pico, a fim de apoiar a eficiência da rede. Esses programas

complementam o financiamento em nível estadual e refletem as metas climáticas mais amplas da Concord de reduzir as emissões do transporte, que representam 32% da produção total de gases de efeito estufa da cidade. Ao reduzir as barreiras de custo e apoiar diversos casos de uso, as iniciativas da CMLP visam acelerar a adoção de VEs e contribuir para a meta da cidade de reduzir em 80% as emissões até 2050.

### Estudo de caso de Shrewsbury/SELCO

Guiada por uma estratégia de apoio à eletrificação benéfica, a concessionária de energia elétrica de Shrewsbury, SELCO, tem feito esforços significativos para impulsionar a adoção de VEs. A SELCO oferece abatimentos de até US\$ 1.000 na compra/locação de VEs, até US\$ 350 para carregadores de VEs e créditos contínuos nas contas pela participação no programa de resposta à demanda da SELCO, Connected Homes, que limita o carregamento de VEs durante os picos de consumo.

Os consumidores consideram a SELCO um consultor confiável em matéria de eletrificação. Em resposta a preocupações comuns dos clientes sobre VEs

(por exemplo, autonomia limitada, infraestrutura de carregamento pouco confiável e custos iniciais elevados), a SELCO elaborou materiais de marketing para destacar os benefícios da adoção de VEs para seus clientes, incluindo economia de dinheiro com manutenção e combustível, bem como redução das emissões de carbono. Além disso, a SELCO está modernizando seu sistema de distribuição para aumentar a confiança dos clientes na rede, eletrificando estrategicamente sua própria frota e construindo mais estações de carregamento públicas.

### Oportunidades de alinhamento e coordenação de programas

Conforme detalhado neste Capítulo, Massachusetts oferece programas de incentivo ao carregamento de VEs financiados pelo estado e administrados por concessionárias de energia para apoiar uma rede de carregamento em crescimento em todo o estado. Embora esses programas ofereçam recursos substanciais, eles também trazem complexidade para os candidatos e os proprietários de locais. Uma melhor coordenação entre essas iniciativas poderia reduzir a confusão, melhorar a eficácia do engajamento e proporcionar caminhos mais claros para o acesso a financiamentos. Alinhar o projeto dos programas também pode ajudar a direcionar os investimentos públicos para as lacunas de alta prioridade, incluindo aquelas nas populações de justiça ambiental.

Tanto o MassEVIP quanto as EDCs oferecem incentivos para muitos dos mesmos tipos de clientes que instalam carregadores de Nível 2. Isso inclui locais de trabalho, moradias com várias unidades, locais de acesso público e frotas. Os programas geralmente oferecem incentivos semelhantes para EVSE e custos de instalação. Embora essa abordagem aumente o montante total de financiamento disponível, ela também pode levar à duplicação e à incerteza, principalmente quando os critérios de elegibilidade, as taxas de reembolso ou os processos de inscrição diferem de acordo com o território da concessionária ou o administrador do programa.

Essa sobreposição na cobertura do programa é especialmente importante, considerando os casos de uso de alto valor identificados no Capítulo 4, que servem como guia para futuros programas de carregamento de VEs do MassDEP, da EDC e outros. Portanto, à medida

que esses programas evoluem e visam casos de uso específicos com mais precisão, a coordenação entre os programas se tornará ainda mais importante.

Especificamente, a capacidade do MassDEP de atingir tipos específicos de clientes por meio de programas de subsídios flexíveis e a experiência das EDCs em melhorias de infraestrutura, tarifas de clientes e contas de serviços públicos podem indicar áreas nas quais cada entidade está melhor posicionada para liderar. É necessário um trabalho adicional entre essas organizações e com as partes interessadas para entender como esses pontos fortes podem ser alinhados para melhorar a eficiência dos programas e o impacto geral.

A avaliação contínua das funções e pontos fortes de cada programa de financiamento é fundamental para melhorar a coordenação das iniciativas de carregamento de VEs em Massachusetts. Esclarecer como o MassEVIP e os programas de serviços públicos podem se complementar proporcionaria uma experiência mais simplificada para os candidatos e aumentaria a capacidade de otimizar o uso dos recursos públicos, além de ajudar a resolver as lacunas existentes e apoiar as áreas carentes. Melhorar o alinhamento entre os programas também pode ajudar a acelerar a implantação de estações de carregamento e aumentar a eficácia da participação e do financiamento do setor privado.

### Comentários públicos

Durante as reuniões públicas mensais do EVICC em 2024 e 2025 e nas audiências públicas sobre a Segunda Avaliação do EVICC, os membros do EVICC e o público em geral forneceram feedback sobre os esforços atuais do estado relacionados ao carregamento de VEs. Os principais temas desses comentários estão destacados abaixo.

- As ofertas de programas e os requisitos de elegibilidade podem ser difíceis de entender, principalmente quando se tenta comparar programas estaduais e de serviços públicos.
- É necessário mais financiamento para DCFC.
- Devem ser empregados esforços para aumentar a transparência sobre o montante dos recursos destinados a programas de incentivo e quanto desses recursos permanece não empenhado.
- São necessários mais recursos e assistência técnica para ajudar os candidatos a compreender e explorar as inscrições nos programas.
- Seria útil ter um local centralizado com informações sobre todas as ofertas de programas de incentivo para VEs e carregadores de VEs no estado.

Um resumo dos comentários apresentados durante as audiências públicas sobre a Segunda Avaliação do EVICC, bem como as atas e apresentações das reuniões públicas anteriores do EVICC, estão disponíveis no site do EVICC.

# Comentários de empresas contratadas para carregamento de VEs

Em 30 de maio de 2025, a EEA, o MassDEP, o DOER e as EDCs realizaram uma sessão de discussão com um grupo de empresas contratadas para carregamento de VEs para entender suas perspectivas sobre os programas de incentivo estaduais e das concessionárias de serviços públicos. As empresas contratadas para

carregamento de VEs posteriormente apresentaram um memorando colaborativo com comentários adicionais durante o período de comentários públicos da Segunda Avaliação.

A experiência das empresas contratadas para carregamento de VEs variava de acordo com o programa, com algumas apresentando melhorias na comunicação e transparência à medida que os programas evoluíram.

Entretanto, grande parte do feedback refletiu frustração com a inconsistência na elegibilidade para programas de incentivos, diretrizes pouco claras dos programas, bem como comunicação ruim com os candidatos e atrasos nos processos de inscrição, especialmente com o programa da Eversource. As empresas contratadas também expressaram frustração com a transparência em relação à disponibilidade de financiamento e ao status das solicitações. Esses desafios estão causando problemas de gestão e continuidade dos negócios para as empresas de carregamento e afetando a satisfação do público com os projetos de carregamento.

As sugestões para melhorias feitas pelas empresas contratadas incluíam simplificar e alinhar os requisitos dos programas e os processos de inscrição, identificar claramente os pontos de contato dos programas e melhorar as estruturas de apoio aos candidatos, permitir o acúmulo de incentivos e simplificar os processos de pagamento. O EVICC trabalhará com as empresas contratadas para garantir que esses desafios programáticos sejam enfrentados e que os programas estaduais e de serviços públicos sejam aprimorados no futuro. Esse compromisso está refletido nas recomendações do EVICC e orientará o trabalho do EVICC além da publicação da Segunda Avaliação.

### Recomendações do EVICC

O EVICC recomenda as seguintes ações para abordar os principais temas destacados neste Capítulo e para melhorar o conjunto existente de iniciativas de infraestrutura de carregamento de VEs, a fim de garantir uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável em Massachusetts.

- Ação da agência: Melhorar o alinhamento dos programas de incentivo para carregadores de VEs do MassEVIP e das concessionárias, coordenando a elegibilidade dos clientes e os requisitos dos programas para melhorar a experiência dos clientes e distribuir de forma mais eficiente os recursos disponíveis. (Líder(es): MassDEP e as EDCs; Suporte: EEA e DOER)
- Ação da agência: Melhorar a comunicação com os clientes sobre os programas de incentivo existentes, incluindo, entre outros, tempos de resposta mais rápidos, maior clareza sobre as regras e processos dos programas e informações sobre inscrições pendentes nos programas, conforme aplicável e apropriado, e acesso público a informações sobre o status atual de financiamento dos programas e outras informações relevantes para melhorar a transparência e ajudar as partes interessadas a planejar a implantação futura de infraestruturas de carregamento de VEs de forma mais eficaz. (Líder(es): MassDEP e as EDCs; Suporte: EEA, DOER e DPU, conforme o caso)

- Ação da agência: Aproveitar o sucesso dos programas inovadores existentes de infraestrutura de carregamento de VEs e dos projetos inovadores de carregamento ACT4AII, Round 2, fornecendo recursos e lições aprendidas para ajudar a desenvolver ainda mais o potencial desses modelos de negócios e tecnologia e buscando novas oportunidades para testar e ajudar a expandir outros modelos de negócios inovadores. (Líder(es): MassCEC; Suporte: EEA)
- Ação da agência: Aproveitar as iniciativas e os esforços de coordenação existentes para melhorar as informações aos clientes e o acesso ao MassEVIP, EDC, DOER e outros programas de incentivo ao carregamento de VEs (Líder(es): EEA; Suporte: MassCEC, MassDEP e as EDCs)
- Ação da agência: Melhorar o compartilhamento de informações sobre os programas existentes de carregamento de VEs e as iniciativas estaduais de carregamento de VEs com organizações sem fins lucrativos relevantes e outras organizações que podem não estar cientes ou ter tido exposição limitada ao EVICC. (Líder(es): EEA; Suporte: Todas as organizações membros do EVICC)

# 4. Implantação de carregadores de VEs

### Principais conclusões

- Massachusetts é líder nacional na implantação de carregadores para VEs, ocupando o quarto lugar em número de carregadores per capita.
- Mais de 9.400 portas de carregamento estavam disponíveis ao público em todo o estado em maio de 2025, um aumento de mais de 50% desde a Avaliação Inicial.
- Aproximadamente 46.300 e 105.000 portas de carregamento públicas serão necessárias em 2030 e 2035, respectivamente, para atender às projeções de adoção de VEs do CECP. Um total de 1,55 milhão de portas de carregamento serão necessárias em 2035, incluindo carregadores públicos, de frotas, no local de trabalho, residenciais e de veículos médios e pesados.
- A quantidade de carregamento de VEs necessária no futuro é incerta e depende muito da evolução das políticas estaduais e federais, das condições do mercado e do comportamento do consumidor.
- Diante dessa incerteza, os programas estaduais existentes devem direcionar incentivos para carregadores que atendam a vários casos de uso e otimizem a redução de emissões.
- Os programas novos e existentes também devem procurar abordar as lacunas nas ofertas atuais de programas, apoiando a implantação de carregadores rápidos ao longo dos corredores de transporte secundários, centros de carregamento de frotas de veículos médios e pesados e iniciativas para ampliar a implantação de carregadores para moradores sem estacionamento privativo.
- Existem comunidades demográficas e geográficas importantes que exigem outras considerações para garantir a implantação equitativa de carregadores, incluindo populações de justiça ambiental, comunidades rurais, moradias com várias unidades sem estacionamento privativo e veículos médios e pesados.

### Estado atual de implantação

À medida que Massachusetts acelera sua transição para VEs, é importante compreender o panorama atual da implantação de carregadores de VEs no estado para identificar lacunas na infraestrutura, planejar necessidades futuras em diferentes localidades e tipos de carregadores e veículos e promover um mercado de infraestrutura de carregamento de VEs autossustentável que exija incentivos cada vez menores ao longo do tempo.

Esta seção apresenta um panorama da implantação de carregadores de VEs em Massachusetts, incluindo o número e a distribuição de carregadores públicos, no local de trabalho, em frotas, comerciais e residenciais, a implantação de carregadores por estado, concessionárias de energia e programas federais, além das principais tendências.

Esta Avaliação apresenta informações sobre a implantação atual e futura de infraestrutura de carregamento de VEs em todos os segmentos de clientes e categorias de carregadores. Esta Avaliação também apresenta análises e próximos passos para cada categoria de carregador, com foco principalmente nos tipos de infraestrutura de carregamento de VEs nos quais o EVICC e o estado podem ter maior impacto:\* (1) Infraestrutura de carregamento de VEs acessível a todas as pessoas (ou seja, carregamento "público" de VEs), incluindo carregamento nas ruas para clientes residenciais; e (2) infraestrutura de carregamento de VEs para veículos de frotas, incluindo transporte público.

O carregamento público é especialmente importante por várias razões, incluindo o fato de que a disponibilidade de infraestrutura pública de carregamento de VEs afeta a confiança do consumidor na transição para VEs. A implantação pode ser direcionada por meio de programas estaduais e de serviços públicos, para que os carregadores públicos atendam ao maior número possível de motoristas de Massachusetts. A infraestrutura de carregamento de VEs para veículos de frotas, especialmente para veículos de frotas médios e pesados, também é extremamente importante, pois o carregamento de VEs para frotas de veículos médios e pesados precisa ser ampliado mais do que outras infraestruturas de carregamento de VEs com base nos níveis atuais de implantação e os veículos de frotas médios e pesados têm um impacto maior nas emissões do transporte.

Outros segmentos de clientes também são importantes, mas não oferecem ao EVICC e ao estado a mesma oportunidade de promover as metas de carregamento de VEs do estado. Por exemplo, a infraestrutura de carregamento para residências unifamiliares provavelmente requer um apoio financeiro significativamente menor do que a infraestrutura pública de carregamento de VEs e fornece carregamento apenas para veículos estacionados naquela residência unifamiliar.

\*Essas conclusões se baseiam em comentários públicos, discussões em reuniões públicas do EVICC, na análise incluída nesta Avaliação e na experiência dos funcionários da EEA. Essas categorias podem mudar com o tempo e serão reavaliadas na próxima Avaliação do EVICC. Informações e análises adicionais sobre oportunidades de infraestrutura de carregamento de VEs de alto valor são apresentadas mais adiante neste Capítulo.

### Visão geral

A rede de carregamento de VEs de Massachusetts cresceu significativamente por meio de uma combinação de investimentos públicos e privados, programas de incentivo liderados pelo estado, programas de serviços públicos e apoio à infraestrutura. Com base no Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos do Departamento de Energia dos EUA e em várias fontes de dados específicas de cada estado, esta seção descreve a distribuição atual de carregadores por setor e local.

### Implantação total - programas de incentivo

A Tabela 4.1 resume os dados de implantação disponíveis dos programas de incentivo estaduais, federais e das concessionárias, incluindo contribuições de programas como o MassEVIP e os programas das concessionárias privadas, oferecendo uma visão clara da infraestrutura de carregamento de VEs instalada até o momento como resultado desses programas.<sup>1</sup>

Tabela 4.1. Total de portas de carregamento de VEs por segmento financiadas por meio de programas de incentivo estaduais ou de concessionárias<sup>2,3</sup>

			Seg	mento			
Programa	Público	Local de trabalho	Frota	Residencial	MUD	Outro	Total do programa
MassEVIP	2.681	2.825	450	-	806	206	6.968
Eversource	1.996	1.265	260	3.974	682	-	8.177
National Grid	1.706	484	19	2.215	417	-	4.841
NEVI/CFI	8	-	-	-	-	-	8
Green Communities	-	-	-	-	-	174	174
DOER/LBE	-	-	240	-	-	-	240
DCAMM	-	-	212	-	-	-	212
Totais do segmento	6.391	4.574	1.181	6.189	1.905	380	
Total de portas financiadas	20.620						

<sup>1</sup> O Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos do Departamento de Energia dos EUA indica que, até maio de 2025, foram instaladas quase 10.000 portas de carregamento de VEs, tanto privadas como públicas, em Massachusetts. No entanto, não está claro quantas dessas portas de carregamento são incrementais em relação ao número de portas de carregamento incluídas na Tabela 4.1. A EEA está trabalhando no desenvolvimento de um inventário da infraestrutura de carregamento de VEs de Massachusetts, com o objetivo de conciliar essas fontes de dados.

<sup>2</sup> Observação: Na coluna do segmento "Outro", as 206 portas do MassEVIP representam portas financiadas por meio do programa Educational Campus. Os 174 carregadores da Green Communities estão listados como "Outro" porque a Green Communities não coleta informações sobre se suas portas financiadas são acessíveis ao público ou destinadas ao carregamento de frotas municipais.

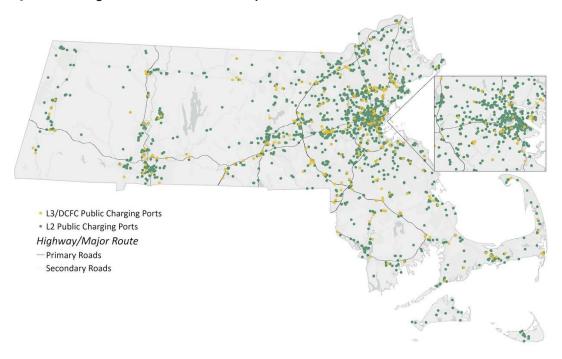
<sup>3</sup> Observação: os dados nesta tabela representam os dados do programa até as seguintes datas: MassEVIP - abril de 2025; Eversource e National Grid - maio de 2025; NEVI/CFI - abril de 2025; Green Communities - dezembro de 2024; DOER/LBE e DCAMM - portas a serem instaladas até o final de 2025.

### Carregamento público de VEs

### Situação atual

A rede de estações de carregamento públicas em Massachusetts cresceu significativamente desde que a Avaliação Inicial do EVICC foi divulgada em 2023. Quando a Avaliação Inicial foi publicada, havia 2.623 locais de estações de carregamento acessíveis ao público, com 6.082 portas de carregamento. Desde então, o número cresceu para pelo menos 3.750 locais de estações de carregamento, com 9.413 portas, até maio de 2025.<sup>4</sup> A figura mostra a localização dessas estações de carregamento de DCFC e Nível 2 em todo o estado.

Figura 4.1 Estações de carregamento de DCFC e Nível 2 públicas em Massachusetts<sup>5</sup>



### Financiamento de incentivo

Embora algumas estações de carregamento públicas tenham sido construídas sem financiamento de incentivo, a maioria das estações de carregamento públicas em Massachusetts se beneficiou de um programa de incentivo ou subsídio estadual, federal ou de concessionárias privadas. Aproximadamente 67,9% de todas as portas de carregamento públicas receberam financiamento desses

programas, o que demonstra o importante papel que o financiamento de incentivos tem desempenhado na implantação de infraestruturas de carregamento de VEs até o momento.<sup>6</sup> A Tabela 4.2 mostra o impacto que diferentes programas de incentivos tiveram na implantação de carregadores públicos.<sup>7</sup>

<sup>4</sup> Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos, "Contagem de postos de abastecimento de combustíveis alternativos por estado", Departamento de Energia dos Estados Unidos. <a href="https://afdc.energv.gov/stations/states">https://afdc.energv.gov/stations/states</a>. As tendências na implantação de carregadores de VEs em Massachusetts, utilizando dados do Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos, apresentam resultados improváveis para alguns períodos de 2025. Além disso, a EEA entende que os dados de algumas empresas de carregadores de VEs não são atualizados regularmente. Portanto, a EEA tem motivos para acreditar que mais de 9.413 portas de carregadores de VEs públicas estão atualmente instaladas em Massachusetts.

<sup>5</sup> A Tabela 4.2 exclui alguns programas estaduais que não financiam carregadores acessíveis ao público, como os programas LBE e DCAMM. A Tabela 4.2 não leva em consideração carregadores que receberam financiamento de vários programas, provavelmente superestimando a porcentagem de carregadores apoiados por programas financiados pelo estado.

<sup>6</sup> Algumas <u>Usinas Municipais de Energia</u> também oferecem incentivos para carregamento, que não estão incluídos nesses dados.

<sup>7</sup> Os carregadores financiados pelo programa Green Communities não estão incluídos nas Tabelas 4.2 ou 4.4 porque o programa não coleta dados sobre se os carregadores financiados são acessíveis ao público ou se são destinados ao carregamento de frotas municipais. Como os 174 carregadores financiados pela Green Communities representam uma proporção relativamente pequena do total de carregadores no estado, sua omissão não afeta substancialmente a análise.

Tabela 4.2 Portas de carregamento públicas financiadas por programas de incentivo de concessionárias estatais e privadas<sup>8,9</sup>

Programa	Portas de Nível 2	Portas DCFC	Total de portas
MassEVIP	2.502	179	2.681
Eversource	1.842	154	1.996
National Grid	1.509	197	1.706
Total de portas financiadas pelo estado	5.853	530	6.383
Total de portas públicas	8.193	1.220	9.413
% de portas públicas que recebem financiamento estadual	71,44%	43,44%	67,81%

### Comparando a infraestrutura de carregamento público em outros estados

Massachusetts possui uma das redes mais robustas de carregadores públicos de VEs entre todos os estados.

As portas de carregamento de VEs per capita e as portas de carregamento de VEs por VE servem como métricas úteis para comparar a implantação de VEs em diferentes localidades e jurisdições. Os carregadores per capita fornecem informações sobre o status geral da infraestrutura de carregamento de VEs disponível para potenciais motoristas de VEs em um estado e podem ajudar a identificar centros populacionais que podem precisar de mais infraestrutura de carregamento à medida que a adoção de VEs aumenta. Portanto, o número de carregadores per capita é uma métrica útil para o planejamento de longo prazo. Por outro lado, medir os carregadores por VE registrado fornece informações sobre o nível de atendimento aos motoristas de VEs atuais pela infraestrutura de carregamento existente e pode ajudar a destacar locais com altas proporções de VEs por carregador que se beneficiariam de uma infraestrutura de carregamento adicional no curto prazo.

Em nível local, o número ideal de carregadores de VEs

provavelmente fica entre a proporção de carregadores per capita necessária para atender à estimativa de longo prazo de motoristas de VEs e a proporção ideal de carregadores por VE para atender ao número atual de motoristas de VEs, uma vez que a infraestrutura de carregamento deve ser construída para garantir que os futuros motoristas de VEs tenham carregamento suficiente e que os potenciais motoristas de VEs se sintam confiantes de que esse é o caso, ao mesmo tempo em que se equilibra o risco financeiro de construção excessiva. Em nível estadual, essas métricas oferecem pontos de comparação convenientes no progresso de um estado em relação às necessidades futuras de VEs e no atendimento à demanda atual de carregamento de VEs.

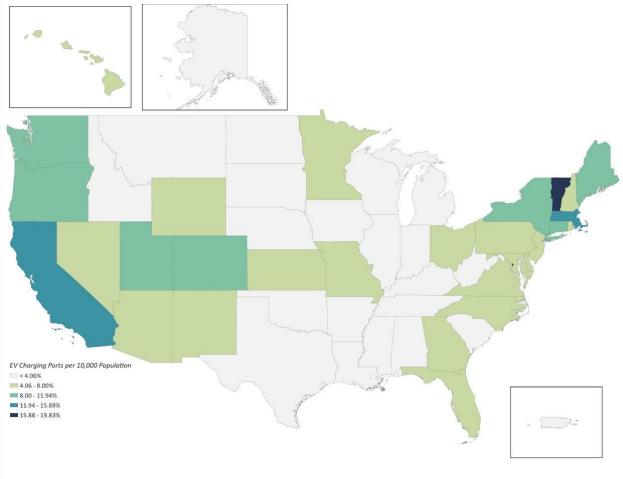
Em junho de 2025, Massachusetts ocupava o quarto lugar em número de portas de carregamento de VEs per capita entre todos os estados, atrás de Vermont, Washington D.C. e Califórnia. Da mesma forma, Massachusetts ocupa o quinto lugar em número de portas de carregamento de VEs por VE entre os dez principais estados em número de portas de carregamento de VEs per capita.

<sup>8</sup> A Tabela 4.2 exclui alguns programas estaduais que não financiam carregadores acessíveis ao público, como os programas LBE e DCAMM. A Tabela 4.2 não leva em consideração carregadores que receberam financiamento de vários programas, provavelmente superestimando a porcentagem de carregadores apoiados por programas financiados pelo estado.

<sup>9</sup> Observação: os dados nesta tabela representam os dados do programa até as seguintes datas: MassEVIP - abril de 2025; Eversource e National Grid - maio de 2025. 10 Os dados populacionais foram obtidos a partir das estimativas anuais da American Community Survey (ACS) 2023 e os dados relativos às portas de carregamento de VEs foram obtidos do Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos do Departamento de Energia dos EUA.

A Figura 4.2 mostra os carregadores de VEs per capita em todos os estados. A Tabela 4.3 apresenta os dados subjacentes da Figura 4.2 e o carregamento de VEs por VE para os dez principais estados em termos de carregadores de VEs per capita.

Figura 4.2 Portas de carregamento públicas per capita (por 10.000 pessoas) por estado<sup>11</sup>



<sup>11</sup> Os dados populacionais foram obtidos a partir das estimativas anuais da American Community Survey (ACS) 2023 e os dados relativos às portas de carregamento de VEs foram obtidos do Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos do Departamento de Energia dos EUA.

Tabela 4.3 Principais estados dos EUA por número de portas de carregamento per capita e número de portas de carregamento por VEs registrados

Estado	População <sup>12</sup>	VEs registrados	Número de portas de VEs <sup>13</sup>	Portas per capita (por 10.000)	Portas por 100 VEs registrados	Data de registro dos VEs	Fonte dos dados de registro dos VEs
Vermont	647.464	18.790	1.284	19,83	6,83	2025	Open Vehicle Registration Initiative
Distrito de Columbia	678.972	11.800	1.275	18,78	10,81	2023	Departamento de Energia dos EUA Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos
Califórnia	38.965.193	1.892.731	56.055	14,39	2,96	12/2024	Comissão de Energia da Califórnia
Massachusetts	7.001.399	145.627	9.413	13,44	6,46	4/2025	Censo de Veículos de Massachusetts
Colorado	5.877.610	183.376	6.532	11,11	3,56	2025	Open Vehicle Registration Initiative
Connecticut	3.617.176	59.893	3.957	10,94	6,61	12/2024	Open Vehicle Registration Initiative
Washington	7.812.880	246.137	7.622	9,76	3,10	5/2025	Departamento de Licenciamento do Estado de Washington
Maine	1.395.722	19.448	1.344	9,63	6,91	2025	Open Vehicle Registration Initiative
Oregon	4.233.358	118.004	4.022	9,50	3,41	2025	Open Vehicle Registration Initiative
Nova York	19.571.216	292.641	18.460	9,43	6,31	2025	Open Vehicle Registration Initiative

<sup>\*</sup>Os dados populacionais foram obtidos a partir das estimativas anuais da American Community Survey (ACS) 2023 e os dados relativos às portas de carregamento de VEs foram obtidos do Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos.

É especialmente útil compreender a posição do estado de Massachusetts em relação à infraestrutura pública de carregamento de VEs em comparação com outros estados que assumiram compromissos firmes para aumentar a adoção de VEs. Massachusetts, com outros 11 estados e o Distrito de Columbia, adotaram o

Advanced Clean Cars II (ver Capítulo 3). Massachusetts ocupa o quarto lugar entre essas 13 jurisdições líderes em carregamento de VEs per capita.

A Figura 4.3 mostra como as portas de carregamento de VEs per capita em Massachusetts se comparam a outros estados do ACC II.

<sup>12</sup> Os dados populacionais foram obtidos a partir das estimativas anuais da American Community Survey (ACS) 2023.

<sup>13</sup> Os dados relativos às portas de carregamento de VEs foram obtidos do Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos do Departamento de Energia dos EUA.

Vermont

Vermont

New York

Massachusetts

Rhode island

Vermont

New York

Massachusetts

Rhode island

District of Columbia

19.8

US States Adopted ACC II

Figura 4.3 Carregadores públicos per capita (por 10.000 pessoas) em estados que adotaram a regra do ACC II

# Carregamento no local de trabalho e em frotas

Embora a infraestrutura pública de carregamento de VEs seja a parte mais visível da rede de carregamento do estado, as aplicações comerciais de carregamento, como o carregamento no local de trabalho e em frotas, também contribuem para a infraestrutura geral de carregamento que dá suporte aos VEs. O carregamento no local de trabalho desempenha um papel importante no apoio aos motoristas de VEs que se deslocam diariamente, incluindo aqueles que podem não ter acesso a carregamento em suas residências. As opções de carregamento em centros de transporte público são outro local importante para o carregamento de VEs para passageiros. Além disso, embora os VEs de frota representem uma proporção muito menor de todos os VEs nas estradas, eles são uma parte importante dos esforços do estado para reduzir as emissões do setor de transporte por meio da eletrificação. Os veículos médios e pesados foram responsáveis

por mais de um quarto de todas as emissões do setor de transporte em 2019,14 apesar de representarem menos de 4% dos veículos registrados em Massachusetts. 15

Semelhante às estações de carregamento públicas, os programas de incentivo estaduais e das concessionárias desempenham um papel importante na implantação de infraestruturas de carregamento em locais de trabalho e frotas. A Tabela 4.4 mostra o número de portas de carregamento em locais de trabalho e frotas financiados por meio de vários programas de incentivo. <sup>16</sup> O estado e as concessionárias de energia também oferecem programas de consultoria para frotas, a fim de ajudar os proprietários de frotas a planejar a compra de VEs e a infraestrutura de carregamento necessária para suportálos (ver Capítulo 3). A Figura 4.4 mostra as portas de carregamento em locais de trabalho e frotas em Massachusetts que receberam financiamento estadual.

14 As emissões de veículos médios e pesados foram superiores a 8 milhões de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (MMTCO2e) em 2019 (CECP 2025/2030, p. 31). As emissões totais do setor de transporte foram ligeiramente superiores a 29 MMTCO2e em 2019 (Massachusetts Clean Energy and Climate Metrics). 8 MMTCO2e corresponde a aproximadamente 28% de 29 MMTCO2e.

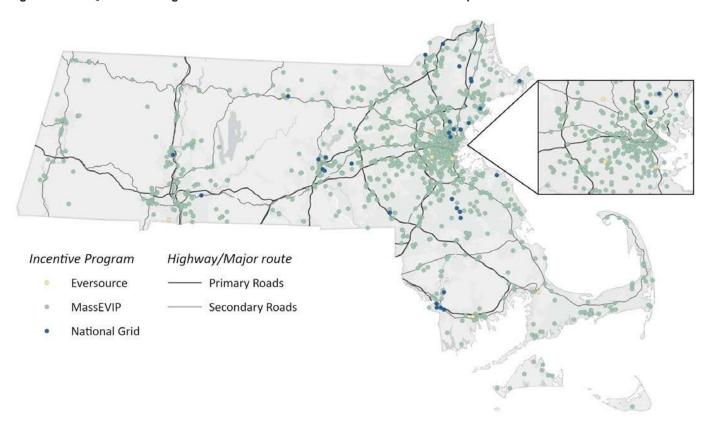
<sup>15</sup> Até 1º de janeiro de 2020, 5.096.498 veículos estavam registrados em Massachusetts, dos quais 172.587 eram veículos médios e pesados (Censo de Veículos de Massachusetts). 172.587 corresponde a aproximadamente 3,4% de 5.096.498. A implantação de VEs médios e pesados aumentou significativamente em 2024, com 208 novos VEs médios e pesados registrados em Massachusetts em 2024, em comparação com 43 em 2023.

<sup>16</sup> Os carregadores financiados pelo programa Green Communities não estão incluídos nas Tabelas 4.2 ou 4.4 porque o programa não coleta dados sobre se os carregadores financiados são acessíveis ao público ou se são destinados ao carregamento de frotas municipais. Como os 174 carregadores financiados pela Green Communities representam uma proporção relativamente pequena do total de carregadores no estado, sua omissão não afeta substancialmente a análise.

Tabela 4.4 Portas de carregamento em locais de trabalho e frotas financiadas por programas estaduais

Programa	Local de trabalho	Frota
MassEVIP	2.825	450
Eversource	1.265	260
National Grid	484	19
DOER/LBE	-	240
DCAMM	-	212
Total	4.574	1.181

Figura 4.4 Estações de carregamento em locais de trabalho e frotas financiadas pelo estado em Massachusetts



### Carregamento residencial de VEs

O carregamento residencial de VEs é a parte final da rede de carregamento de VEs e é onde ocorre a maior parte do carregamento de VEs. <sup>17</sup> O carregamento residencial pode ocorrer por meio de um carregador de Nível 1 ou Nível 2 em uma residência ou como carregadores (geralmente de Nível 2) disponíveis para residentes de moradias com várias unidades com estacionamento privativo. O carregamento residencial também pode ocorrer por meio de carregadores nas ruas e estações de carregamento em áreas urbanas densamente povoadas, para viabilizar o carregamento em casa ou próximo de casa para clientes sem estacionamento privativo. Estacionamentos públicos, como centros municipais ou de transporte público, em

áreas residenciais, são locais ideais para estações de carregamento para dar suporte aos residentes de moradias com várias unidades sem estacionamento privativo ou carregamento na rua.

Embora não exista um conjunto de dados abrangente de todos os carregadores residenciais de VEs, o MassEVIP e os programas de concessionárias privadas incluem incentivos para carregamento residencial e carregamento para moradias com várias unidades. A implantação de carregadores por meio desses programas para clientes residenciais e de moradias com várias unidades está resumida na Tabela 4.5.

Tabela 4.5 Portas de carregamento residenciais e em moradias com várias unidades financiadas por programas estaduais

Programa	Residenciais	Moradias com várias unidades	
MassEVIP	-	806	
Eversource	3.974	682	
National Grid	2.215	417	
TOTAL	6.189	1.905	

<sup>17</sup> Veja abaixo referências à Avaliação Inicial e um artigo da Canary Media de outubro de 2022. Para maior clareza, a capacidade e a necessidade de programas estaduais ou de concessionárias de serviços públicos para apoiar o carregamento residencial de VEs variam de acordo com o tipo de carregamento residencial, com o carregamento em casa para residências unifamiliares exigindo intervenção limitada e o carregamento na rua para apoiar moradias com várias unidades sem estacionamento dedicado exigindo mais intervenção (consulte a seção "Áreas de implantação prioritárias e lacunas existentes" mais adiante neste Capítulo para uma discussão mais aprofundada).

### Considerações sobre os principais dados demográficos e tipos de veículos

O acesso a carregadores de VEs pode ser limitado ou mais difícil para alguns grupos demográficos, incluindo populações de justiça ambiental, comunidades rurais e residentes de moradias com várias unidades sem estacionamento privativo. Além disso, o carregamento de VEs para veículos médios e pesados não é tão difundido quanto a infraestrutura de carregamento de VEs para veículos leves.

Esses grupos, populações de justiça ambiental, comunidades rurais, moradias com várias unidades sem estacionamento privativo e veículos médios e pesados têm sido constantemente identificados durante as reuniões mensais do EVICC, as reuniões do Comitê Técnico e nas audiências públicas como necessitando de consideração especial nas recomendações da Segunda Avaliação e na elaboração de programas de incentivo atuais e futuros. Portanto, é importante compreender as barreiras que esses grupos enfrentam e explorar soluções inovadoras para atender às suas necessidades de carregamento, a fim de construir uma rede verdadeiramente equitativa de carregadores de VEs em todo o estado.

Esta seção explora as necessidades específicas de cada um desses grupos e os esforços em andamento para apoiar cada um deles. Além desta seção, o Capítulo 3 descreve o programa On-Street Charging Solutions do MassCEC e os projetos do ACT4All 2, que abordam muitos dos desafios de acesso discutidos neste documento.

### Populações de justiça ambiental

enfrentam desafios e necessidades singulares em relação à infraestrutura de carregamento de VEs. As populações de justiça ambiental de baixa renda normalmente utilizam veículos mais antigos e baratos e, portanto, demoram mais

As comunidades com populações de justiça ambiental

para adotar VEs. As populações de justiça ambiental também podem enfrentar outros desafios, incluindo barreiras linguísticas e de acesso ao carregamento, dificuldade em pagar pelo carregamento e edifícios antigos sem estacionamento privativo.

À medida que o acesso a veículos elétricos acessíveis cresce, é importante garantir que as comunidades historicamente carentes, especialmente as populações de JA, tenham acesso a estações públicas de carregamento de veículos elétricos, o que, por sua vez, pode promover o desenvolvimento econômico e da força de trabalho, além de proporcionar benefícios à saúde decorrentes da melhoria da qualidade do ar e da redução da poluição sonora. Para alcançar esses benefícios, as estações de carregamento de VEs devem ser implantadas de forma equitativa e estarem alinhadas com os interesses da comunidade. As principais considerações sobre o acesso à infraestrutura de carregamento de VEs em comunidades com populações de justiça ambiental estão resumidas na Tabela 4.6.

Tabela 4.6. Resumo dos desafios de acesso a carregadores de VEs e implicações para as populações de justiça ambiental

Consideração de acesso	Desafio específico	Implicação de implantação
1. Órfãos de garagem	Os moradores sem acesso a carregamento privativo precisam depender de carregamento público	Implantar infraestrutura de carregamento na rua para oferecer a esses moradores a opção de fazer a transição para VEs. Implantar infraestrutura de carregamento rápido ou de Nível 2 em estacionamentos públicos próximos a áreas residenciais quando o carregamento na rua for impossível ou insuficiente para atender à necessidade.
2. Acesso linguístico	Barreiras linguísticas ao uso de aplicativos relacionados ao uso de veículos elétricos e pagamentos em estações de carregamento	Garantir uma comunicação clara e consistente sobre a disponibilidade e os preços das estações de carregamento para incentivar o uso e criar confiança, incluindo informações destinadas a pessoas que não falam inglês.
3. Comunidades de baixa renda	As comunidades de baixa renda podem ser mais sensíveis aos preços e demorar mais para fazer a transição para VEs.	Garantir preços claros e transparentes e permitir pagamentos em dinheiro ou sistemas que não exijam exclusivamente cartões de crédito ou aplicativos para smartphones. Oferecer subsídios ou preços diferenciados para usuários de baixa renda, sempre que possível.
4. Corredores de transporte	Carregadores instalados em populações de justiça ambiental próximas a corredores de transporte podem aumentar o tráfego externo para a comunidade	Os locais escolhidos para os carregadores de VEs devem ser cuidadosamente considerados e incorporar a opinião da comunidade.
5. Impacto da O carregamento pode resultar na necessidade infraestrutura de rede de novas infraestruturas elétricas em comunidades sobrecarregadas		O nível necessário do carregador de VEs deve ser cuidadosamente considerado. O carregamento de Nível 2 pode ser uma escolha melhor do que o DCFC para carregamento na rua, em estacionamentos públicos e em moradias com várias unidades.
6. Benefícios Os carregadores de VEs podem trazer econômicos benefícios para as empresas próximas e criar oportunidades de emprego		Criar parcerias com empresas locais e instaladores de carregadores de VEs; priorizar locais que ofereçam benefícios econômicos.

Os motoristas de TNC desempenham um papel fundamental na aceleração da adoção equitativa de VEs. Conforme destacado na Avaliação Inicial, esses motoristas geralmente representam populações de baixa renda e carentes e operam veículos de alta quilometragem que são adequados para a eletrificação. Especificamente, as quatro cidades com o maior número de motoristas residentes de TNC são Lawrence, Brockton, Malden e Revere, cada uma delas com populações de justiça ambiental.

(Tabela 4.7). Essas cidades também se alinham com os locais onde a maioria das viagens de TNC se originam ou terminam. Essa sobreposição ressalta a importância estratégica de priorizar a infraestrutura de carregamento de VEs nessas áreas. Isso não só apoia os motoristas nas comunidades com maior necessidade, como também maximiza a utilização da infraestrutura de carregamento, reforçando as metas de equidade e promovendo os objetivos climáticos e de transporte limpo em todo o estado.

Tabela 4.7. Informações sobre empresas de rede de transporte por código postal em 25 de julho de 2025

Os dez principais códigos postais para motoristas residentes de TNC	Os dez principais códigos postais para viagens de TNC
01841 - Lawrence	01841 - Lawrence
02301 - Brockton	2148 - Malden
02148 - Malden	02301 - Brockton
02151 - Revere	02151 - Revere
02149 - Everett	01843 - Lynn
01843 - Lynn	02149 - Everett
01843 - Lawrence	01843 - Lawrence
01844 - Methuen	02124 - Dorchester
02124 - Dorchester	02121 - Dorchester
02169 - Quincy	02169 - Quincy

O OEJE, em coordenação com o EVICC, desenvolveu recentemente o Guia para a Implantação Equitativa de Estações de Carregamento de Veículos Elétricos em Populações de Justiça Ambiental que oferece uma estrutura abrangente para promover a justiça ambiental e a equidade no planejamento, implementação e operação de estações de carregamento de VEs acessíveis ao público. O Guia serve para complementar a segunda Avaliação do EVICC e é destinado principalmente a agências estaduais, municípios e organizações comunitárias que atendem populações de justiça ambiental, além do público em geral, empresas locais, prestadores de serviços públicos e membros do setor de VEs.

O Guia enfatiza o planejamento antecipado de infraestrutura de carregamento de VEs e fornece as seguintes recomendações sobre as melhores práticas para aumentar a equidade e a justiça na seleção de locais:

- Realizar avaliações de locais centradas na equidade identificando áreas prioritárias, avaliando a infraestrutura existente e considerando os benefícios econômicos e outros benefícios
- Priorizar o planejamento centrado na comunidade por meio de um engajamento significativo, antecipado e contínuo
- Colaborar e engajar as partes interessadas envolvendo e interagindo com líderes comunitários locais e comitês consultivos relevantes
- Garantir acessibilidade e viabilidade por meio de conformidade com a ADA, sinalização multilíngue clara e eficaz e acesso a preços acessíveis
- Abordar as barreiras ao acesso às estações de carregamento considerando vários fatores que limitam o acesso à tecnologia disponível e à acessibilidade

Por fim, o Guia enfatiza a importância das parcerias e do envolvimento com comunidades com populações de justiça ambiental, que serão fundamentais para a construção de uma rede mais inclusiva e sustentável de carregadores públicos de VEs no estado.

### Comunidades rurais

A Avaliação Inicial do EVICC destacou a importância de expandir o acesso ao carregamento de VEs para todos os moradores, bem como os desafios de fornecer infraestrutura de carregamento público suficiente em comunidades dispersas e de baixa densidade. Os moradores rurais dirigem mais e têm os maiores custos de transporte; portanto, são os que têm major potencial para economizar dinheiro e reduzir as emissões com VEs. Além disso, as comunidades rurais têm, em média, maior acesso a estacionamento privativo do que as comunidades urbanas e suburbanas e, portanto, têm um potencial significativo para utilizar o carregamento em casa e atender às suas necessidades de carregamento. Embora o potencial crescente de carregamento privativo em casa signifique que as comunidades rurais necessitem de menos infraestrutura pública de carregamento de VEs na rua, uma rede robusta de carregadores públicos de VEs em comunidades rurais ainda é essencial, pois os moradores rurais normalmente dirigem distâncias mais longas e são mais propensos a serem impactados negativamente pela falta de carregadores de VEs (ou seja, lacunas na rede de infraestrutura disponível para carregamento de VEs). As opções de carregamento público também são importantes para as comunidades rurais que dependem do turismo, pois a falta de opções de carregamento público de VEs pode levar a uma redução nas taxas de visitação e a resultados econômicos piores para as empresas locais.

A existência de lacunas na rede de carregamento de VEs em áreas rurais se deve, em grande parte, às baixas taxas de utilização do carregamento de VEs nessas áreas, o que resulta em receitas mais baixas para os proprietários de estações de carregamento do que as receitas em estações com altas taxas de utilização. Uma receita menor com carregadores significa que é mais provável que seja necessário um apoio financeiro direcionado (por exemplo, incentivos) para possibilitar a implantação de estações de carregamento. Além dos incentivos, a Avaliação Inicial identificou outras abordagens para apoiar a implantação de carregadores de VEs em comunidades rurais, incluindo pesquisas de mercado iniciais, campanhas que incluem cobertura de áreas rurais e envolvimento de revendedores de VEs. Parte desse trabalho foi realizada desde a última avaliação por meio do apoio aos revendedores e eventos públicos realizados em conjunto com o programa MOR-EV. Trabalhos adicionais relacionados com a distribuição de recursos públicos para carregamento em áreas rurais estão sendo realizados como parte dos esforços de infraestrutura do DCR, que considerará quais de suas propriedades em áreas rurais são locais ideais para expandir o acesso ao carregamento público.

A Segunda Avaliação do EVICC coletou feedback por meio de reuniões públicas sobre os principais desafios de acesso e implicações de implantação relacionados ao carregamento de VEs em comunidades rurais. A Tabela 4.8 resume esse feedback.

As comunidades rurais enfrentam desafios específicos relacionados à rede elétrica, incluindo altos custos de melhoria de infraestrutura. A baixa adoção de VEs e a baixa densidade populacional reduzem a utilização de carregadores, o que, por sua vez, impacta a sustentabilidade financeira. O feedback público destacou a importância de tecnologias resilientes, como sistemas de energia solar e bateria, segurança e acessibilidade nos locais de carregamento e a necessidade de solucionar a fraca cobertura da rede de telefonia, que pode prejudicar a experiência do usuário. Além disso, a instrução dos

proprietários de locais sobre custos de instalação, preços e taxas de demanda é crucial para garantir uma implantação bem-sucedida. Juntos, esses fatores refletem as condições específicas que devem ser abordadas para garantir uma implantação equitativa e eficaz de infraestrutura de VEs em áreas rurais.

Tabela 4.8. Resumo dos desafios de acesso a carregadores de VEs e implicações para comunidades rurais

Consideração de acesso	Desafio específico	Implicação de implantação
1. Baixa densidade	O baixo volume de tráfego desestimula o	Financiamento público ou incentivos são
populacional	investimento privado	frequentemente necessários
2. Maiores distâncias	Viagens mais longas entre destinos aumentam a	Localização estratégica para apoiar viagens
de viagem	preocupação com a autonomia	intermunicipais e de longa distância
3. Infraestrutura	A rede elétrica mais antiga pode não ter	Pode exigir melhorias na rede ou soluções fora da rede
elétrica limitada	capacidade para carregadores rápidos	(por exemplo, energia solar + armazenamento)
4. Menos serviços	Os locais de carregamento podem não ter	Instalar carregadores em edifícios públicos ou
públicos nas	banheiros, alimentos ou abrigo	empresas que oferecem comodidades
proximidades		
5. Baixas taxas de	Uma menor base de usuários de VEs leva a uma	Enfatizar o acesso equitativo e o planejamento de
adoção de VEs	utilização limitada no curto prazo	longo prazo
6. Problemas de	Serviços de banda larga ou celular fracos podem	Usar carregadores com recursos offline ou fornecer
conectividade	interromper as operações de carregamento	conectividade confiável
7. Necessidades de	Poucas rotas ou estações alternativas em caso	Garantir alta confiabilidade e considerar opções de
emergência e	de falha do carregador	energia de reserva
redundância		
6. Benefícios	Os carregadores de VEs podem trazer benefícios	Criar parcerias com empresas locais e instaladores de
econômicos	como gastos em empresas próximas e	EVSE; priorizar locais que ofereçam benefícios em
	oportunidades de emprego	conjunto

# Moradias com várias unidades sem estacionamento privativo

Expandir o acesso ao carregamento de VEs para residentes de moradias com várias unidades sem estacionamento privativo é essencial para garantir uma participação equitativa na transição para VEs Embora os primeiros usuários de VEs tenham sido, em geral, proprietários de imóveis com renda mais alta e acesso a garagens privativas, muitos moradores, principalmente em áreas urbanas e comunidades com populações de justiça ambiental, dependem de estacionamento na rua e não têm acesso consistente e conveniente a carregamento

doméstico. Como a maioria dos carregamentos de VEs ocorre em casa, <sup>18</sup> essa lacuna na infraestrutura representa um grande obstáculo para uma adoção mais ampla de VEs. Para enfrentar esse desafio, é necessário compreender as restrições espaciais, regulatórias e logísticas específicas dos bairros residenciais de alta densidade, bem como as experiências vividas por locatários e famílias de renda baixa a moderada. A Tabela 4.9 abaixo resume as principais considerações identificadas em relação ao acesso para moradias com várias unidades sem estacionamento privativo.

18 Avaliação Inicial da Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts, Conselho de Coordenação de Infraestrutura de Veículos Elétricos (EVICC), 11 de agosto de 2023, <a href="https://www.mass.gov/files/documents/2023/08/11/EVICC%20Initial%20Assessment%20Final%2008.11.2023.pdf">https://www.mass.gov/files/documents/2023/08/11/EVICC%20Initial%20Assessment%20Final%2008.11.2023.pdf</a>.

Tabela 4.9. Resumo das considerações sobre acesso a carregadores de VEs para moradias com várias unidades (sem estacionamento privativo)

Consideração de acesso	Desafio específico	Implicação de implantação
1. Engajamento comunitário	A falta de engajamento pode resultar na instalação de carregadores em áreas onde a necessidade local é baixa ou as preocupações não são atendidas	É necessário realizar ações inclusivas de engajamento, principalmente nas populações de justiça ambiental, para fundamentar a implantação e obter apoio local.
2. Educação comunitária	Os moradores podem não saber como localizar ou usar carregadores públicos, principalmente em áreas carentes ou multilíngues	A implantação deve incluir materiais instrucionais e sinalização claros, acessíveis e multilíngues
3. Modelos de propriedade de estações de carregamento de VEs	Acordos complexos de propriedade para infraestruturas compartilhadas e na calçada podem complicar as responsabilidades	A propriedade deve ser esclarecida (municipal, terceiros, serviços públicos ou compartilhada), com protocolos claros de manutenção e acesso
4. Tipos de hardware dos carregadores	As diferentes condições do local e as restrições de infraestrutura afetam a viabilidade dos carregadores instalados na calçada, em postes ou em postes de luz	Cada tipo de hardware tem vantagens e desvantagens em termos de custo, flexibilidade de implantação, uso de espaço e conectividade à rede
5. Restrições de rede e infraestrutura	A capacidade elétrica existente pode ser limitada ou de difícil acesso em bairros mais antigos	As decisões de implantação devem levar em consideração a proximidade da capacidade da rede ou considerar soluções de carregamento modulares ou de menor impacto
6. Regulamentos de zoneamento e estacionamento	Proibições de estacionamento noturno nas ruas e zoneamento restritivo podem dificultar a implantação	Os municípios podem precisar revisar e ajustar as políticas de zoneamento e estacionamento para permitir o carregamento noturno ou prolongado
7. Velocidades de carregamento	Carregadores de menor potência podem não suportar taxas de rotatividade mais altas em espaços públicos compartilhados	A velocidade do carregador deve estar de acordo com os casos de uso locais — durante a noite versus curto prazo e regras de estacionamento
8. Combinação de compartilhamento de carros	A capacidade financeira para adquirir VEs limita o acesso, mesmo quando há carregadores disponíveis	A combinação de estações de carregamento de VEs com programas de compartilhamento de carros amplia o acesso a VEs para moradores que não possuem veículos particulares

Os residentes de moradias com várias unidades sem estacionamento privativo enfrentam um conjunto complexo de obstáculos de acesso que são consideravelmente diferentes dos proprietários de residências unifamiliares. Isso inclui questões regulatórias, como zoneamento e restrições de estacionamento, limitações de infraestrutura, como acesso limitado à rede elétrica, e fatores sociais, como barreiras linguísticas e falta de conscientização. A implantação de infraestrutura pública de carregamento de VEs nessas comunidades

deve levar em conta a diversidade das necessidades locais e as condições do local, com atenção especial ao hardware dos carregadores, modelos de propriedade e envolvimento da comunidade. O carregamento por si só não é suficiente. Os moradores também devem ser informados, capacitados e receber serviços complementares, como compartilhamento de carros, para garantir um acesso equitativo à transição para VEs.

#### Veículos médios e pesados

A implantação de infraestrutura de carregamento de VEs para veículos médios e pesados, incluindo caminhões, ônibus e veículos de entrega, apresenta um conjunto distinto de desafios de acesso em comparação com veículos leves, que estão resumidos na Tabela 4.10. Esses desafios decorrem dos ciclos de trabalho específicos das frotas de veículos médios e pesados, <sup>19</sup> das intensas demandas energéticas dos veículos maiores e das diversas configurações operacionais, que variam de depósitos centralizados de frotas a corredores rodoviários dispersos.

Garantir um acesso eficaz à infraestrutura de carregamento de veículos médios e pesados requer uma compreensão profunda dos padrões de uso dos veículos, das restrições de capacidade da rede e da forma como esses veículos interagem com as redes de transporte urbano de mercadorias e as rotas de longa distância. O feedback público ressalta a necessidade de um planejamento de infraestrutura direcionado que aproveite estudos de caso bem-sucedidos de paradas de caminhões, envolva operadores de frotas e garanta que os carregadores sejam instalados com centros logísticos e comodidades já estabelecidos.

Tabela 4.10. Resumo das considerações sobre acesso a carregadores de VEs, desafios e implicações de implantação para veículos médios e pesados

Consideração de acesso	Desafio específico	Implicação de implantação
1. Ciclos de trabalho dos veículos	Os veículos médios e pesados variam em quilometragem diária, tempo de inatividade e necessidades de carregamento (por exemplo, durante a noite, em trânsito)	A infraestrutura de carregamento deve corresponder aos horários operacionais e períodos de carregamento específicos da frota
2. Carregamento em depósito versus carregamento em corredores	O carregamento em depósito é adequado para frotas que retornam à base, enquanto caminhões de longa distância exigem carregamento em corredores de transporte	As estratégias de implantação devem diferenciar entre as necessidades das frotas locais e do tráfego de passagem
3. Alta demanda de energia	Os veículos médios e pesados necessitam de significativamente mais energia por sessão de carga	Os carregadores devem fornecer alta potência (por exemplo, acima de 350 kW em alguns casos), com tempo de atividade confiável e tempo de espera mínimo
4. Capacidade da subestação e impacto na rede	O carregamento de veículos médios e pesados pode colocar uma carga localizada pesada em subestações e alimentadores	O planejamento do local deve incluir avaliações detalhadas da capacidade da rede e possíveis melhorias na subestação
5. Localização conjunta com comodidades	Os motoristas precisam de banheiros, alimentação e áreas de descanso durante o carregamento	Os corredores de transporte para apoiar o carregamento ao longo do trajeto devem ser instalados em ou perto de paradas de caminhões, áreas de descanso e áreas de serviço

O acesso à infraestrutura de carregamento para VEs médios e pesados é moldado por uma combinação única de comportamento do veículo, demanda de energia e restrições de localização. Esses veículos têm ciclos de trabalho diversos que determinam quando, onde e como o carregamento pode ocorrer — variando de ambientes controlados de depósitos a rotas rodoviárias imprevisíveis. O feedback do público e das partes interessadas enfatiza a importância da preparação da rede, principalmente perto

de subestações locais, e o valor estratégico de instalar carregadores conjuntamente em paradas de caminhões existentes. Garantir acesso também significa planejar os requisitos de espaço físico para veículos de grande porte e aprender com as paradas de caminhões pioneiras na adoção de carregamento que superaram desafios semelhantes. Juntas, essas informações fornecem uma base sólida para a implantação equitativa e prática de carregamento para veículos médios e pesados.

<sup>19 &</sup>quot;Ciclo de trabalho" refere-se à forma como um veículo médio e pesado é utilizado, incluindo o tempo de funcionamento, a frequência com que é utilizado e quaisquer outras características operacionais.

#### Estimativas futuras para a implantação de carregadores de VEs

As projeções da implantação futura de carregadores de VEs para atender aos requisitos climáticos do estado são úteis para compreender a magnitude da implantação futura de carregadores. Entretanto, as previsões sobre a futura infraestrutura de carregamento de VEs dependem de diversas informações e suposições altamente variáveis que podem se revelar imprecisas. Em última análise, as prioridades do estado para a implantação de carregamento de VEs são mais importantes do que qualquer previsão.

Esta seção apresenta previsões sobre a infraestrutura de carregamento necessária para dar suporte às taxas de adoção de VEs leves, médios e pesados previstas no Plano Climático e de Energia Limpa de Massachusetts para 2050, com base no tipo de carregador e localidade. Os carregadores residenciais e públicos para veículos leves representam a maior parte das necessidades de carregamento previstas, concentradas em áreas urbanas mais densas, mas também será necessária uma infraestrutura significativa de carregamento de VEs para dar suporte aos depósitos de frotas de veículos médios e pesados e ao longo dos corredores de transporte. Essas projeções são baseadas nos melhores dados disponíveis, mas têm limitações (ver Apêndice 7) e irão oscilar dependendo das taxas reais de adoção de VEs.

É importante analisar as estimativas de infraestrutura de carregamento de VEs por segmento de clientes (também chamado de categoria de carregadores, por exemplo, unifamiliar, multifamiliar, público etc.) e no contexto de se e em que medida o estado ou outros atores podem influenciar a implantação dentro dessa categoria. Por exemplo, a infraestrutura pública de carregamento de VEs provavelmente requer maior suporte do que a infraestrutura de carregamento unifamiliar, especialmente mais do que o carregamento de Nível 1 em residências unifamiliares. Além disso, os motoristas de VEs com residências unifamiliares provavelmente desejam ter um carregador em casa e levam isso em consideração ao comprar seus VEs, o que significa que é mais provável que

os carregadores de VEs sejam instalados em residências unifamiliares sem recursos adicionais ou apoio financeiro oferecido pelo estado ou pelas concessionárias de energia.<sup>20</sup>

# Estimativas para carregadores de VEs - Adoção de veículos de acordo com o CECP

O Plano Climático e de Energia Limpa de Massachusetts para 2050 inclui uma meta de 2,4 milhões de VEs leves até 2035, com uma meta intermediária de 900.000 VEs até 2030.<sup>21</sup> Para alcançar esse nível de adoção, o número de VEs leves em todo o estado precisará aumentar 16 vezes até 2035, em relação aos cerca de 150.000 VEs atuais. Da mesma forma, Massachusetts tem uma meta de converter 74.000 ônibus e caminhões médios e pesados em veículos elétricos até 2035, mais de 100 vezes maior do que o nível atual de caminhões e ônibus elétricos.<sup>22</sup>

Para dar suporte ao número crescente de VEs, a infraestrutura de carregamento também precisará se expandir e crescer rapidamente. Os VEs usarão uma ampla variedade de tipos de carregamento, incluindo carregadores particulares de Nível 1 e Nível 2 (atendendo tanto residências unifamiliares quanto multifamiliares), carregadores no local de trabalho e carregadores públicos de Nível 2 e DCFC. Os veículos médios e pesados também precisarão ter suporte de Nível 2 (localizado principalmente em depósitos privados) e DCFCs (principalmente para transporte rodoviário de longa distância e outros locais públicos de carregamento de veículos médios e pesados).

<sup>20</sup> Para maior clareza, ações facilitadoras, como abatimentos para melhoria da instalação elétrica para carregamento de Nível 2 em residências unifamiliares, ainda podem ser necessárias para apoiar o carregamento doméstico, mas exigirão um apoio financeiro significativamente menor do que a infraestrutura de carregamento público. Por exemplo, a infraestrutura de carregamento público tem acesso a incentivos significativamente maiores por meio dos programas de concessionárias privadas e do MassDEP (ver Capítulo 3).

<sup>21</sup> Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts. Plano Climático e de Energia Limpa de Massachusetts para 2050. Estado de Massachusetts, 2022. <a href="https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-plan-for-2050">https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-plan-for-2050</a>.

<sup>22</sup> Veículos leves são definidos como veículos com massa inferior a 8.500 libras. Veículos médios e pesados são definidos como qualquer veículo maior do que um veículo leve. Vale destacar que picapes como a Ford F-150 Lightning são classificadas como veículos leves.

Até 2035, mais de 100.000 portas de carregamento acessíveis ao público poderão ser necessárias para dar suporte a VEs leves, e mais de 19.000 portas de carregamento poderão ser necessárias

para VEs médios e pesados. A Tabela 4.11 apresenta uma análise detalhada das estimativas de portas por categoria e tipo de carregador em 2030 e 2035.

Tabela 4.11. Estimativa de carregadores de VEs por categoria e tipo de carregador para as projeções de veículos do CECP para 2030 e 2035

Categoria	Tipo de carregador	Número de p	Número de portas		
		2030	2035	Relação VE/ porta em 2035	Fonte
Unifamiliar	Nível 1	216.000	373.000	5,4	EV Pro Lite
	Nível 2	482.000	945.000	2,1	EV Pro Lite
Multifamiliar	Nível 1	8.000	18.000	22,5	EV Pro Lite
	Nível 2	18.000	45.000	8,9	EV Pro Lite
Local de trabalho	Nível 2	18.000	47.000	51,7	EV Pro Lite
Público	Nível 2	40.000	92.000	26,4	Relações observadas
	DCFC <sup>23</sup>	5.500	10.500	230,4	Relações observadas e modeladas
Veículos médios e pesados	Privado	6.500	17.000	1,9	Relações modeladas
pesados	DCFC público <sup>24</sup>	800	2.500	13,9	Relações modeladas
Total		794.800	1.550.000		

# Resultados detalhados para carregadores para veículos leves

A infraestrutura de carregamento de VEs aumentará em todo o estado nos próximos 10 anos. As seções a seguir mostram os resultados geoespaciais da previsão de carregadores resumidos na Tabela 4.11. A maior densidade de carregadores para VEs leves estará localizada em áreas densamente povoadas, como Boston e seus subúrbios, Lowell, Worcester e Springfield, impulsionada principalmente pela população, tipos de moradia, níveis de emprego, padrões de uso do solo,

padrões de deslocamento e fluxos de tráfego de longa distância.

### Total de carregadores para veículos leves em 2030 e 2035

As figuras 4.5 e 4.6<sup>25</sup> mostram o número total de carregadores residenciais privados (Nível 1 e Nível 2), carregadores de Nível 2 no local de trabalho, carregadores públicos de Nível 2 e DCFC que atendem veículos leves. Até 2030, a Grande Boston terá altos níveis de implantação de carregadores de VEs, embora a maioria dos carregadores seja residencial.

<sup>23</sup> Em 2030, 45% dos DCFCs atenderão habitações multifamiliares e 55% atenderão viagens de longa distância. Em 2035, 57% dos DCFCs atenderão habitações multifamiliares e 43% atenderão viagens de longa distância.

<sup>24 &</sup>quot;DCFC públicos" incluído na categoria de veículos médios e pesados é adicional aos carregadores "DCFC" incluídos na categoria pública.

<sup>25</sup>Todos os mapas de implantação de carregadores de VEs que descrevem o "número de carregadores" apresentam o número de carregadores por 0,28 milha quadrada.

Figura 4.5. Previsão de que carregadores residenciais, no local de trabalho e públicos combinados atendam 970.000 VEs até 2030.

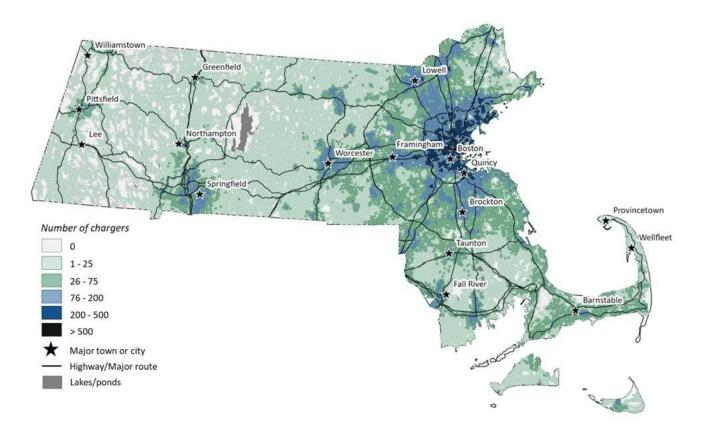
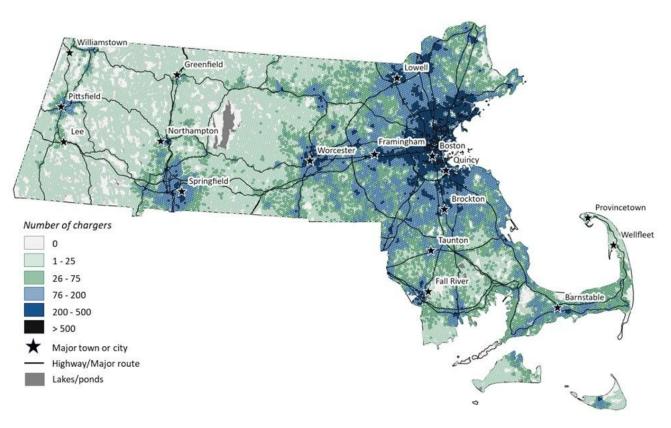


Figura 4.6. Previsão de que carregadores residenciais, no local de trabalho e públicos combinados atendam 2,4 milhões de VEs leves até 2035.

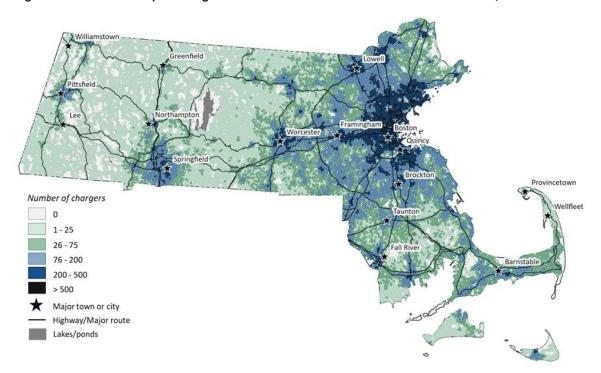


# Carregadores residenciais, no local de trabalho e públicos de Nível 2 em 2035

Estima-se que os carregadores residenciais privados representarão mais de 90% de todos os carregadores que atenderão às necessidades de carregamento de veículos

leves em 2035 (Figura 4.7). Estima-se que a maior concentração de carregadores particulares ocorra em áreas urbanas e suburbanas, como Springfield, Worcester e Grande Boston.

Figura 4.7. Previsão de que carregadores residenciais de Nível 1 e Nível 2 atendam 2,4 milhões de VEs leves até 2035



Os carregadores de Nível 2 em locais de trabalho e públicos são em menor quantidade em relação aos carregadores residenciais particulares e estão mais concentrados em áreas densamente povoadas (Figura 4.8 e Figura 4.9). Os carregadores públicos de Nível 2 podem servir para vários casos de uso de carregamento, incluindo o fornecimento de carregamento dentro de comunidades para apoiar viagens diárias e atender moradores sem estacionamento privativo.

O número estimado de carregadores no local de trabalho e em casa para 2030 difere entre a Avaliação Inicial e esta Avaliação, uma vez que os consultores técnicos atualizaram suas premissas sobre o acesso e uso de carregadores domésticos com base em novos dados específicos de Massachusetts. Na Avaliação Inicial, os consultores técnicos presumiram que 70% dos motoristas

de VEs teriam acesso a carregamento doméstico; para esta Avaliação, os consultores utilizaram um valor específico para Massachusetts de 87%.<sup>26</sup> Esta modificação aumenta o número estimado de carregadores domésticos e reduz a necessidade projetada de infraestrutura de carregamento no local de trabalho, uma vez que será necessário menos carregamento no local de trabalho se mais motoristas carregarem em casa. À medida que a adoção de VEs se expande para além dos primeiros usuários, os consultores técnicos esperam que a porcentagem de motoristas de VEs que têm acesso a carregamento doméstico, ou seja, acesso a estacionamento privativo com infraestrutura de carregamento de VEs, diminua com o tempo. Dessa forma, os consultores técnicos presumiram que 69% dos motoristas de VEs terão acesso a carregamento doméstico em 2035.

26 Premissas padrão para Massachusetts, com base nas projeções de adoção de VEs para 2030, da ferramenta EVI-Pro Lite do Departamento de Energia dos EUA. Ge, Y., Simeone, C., Duvall, A. & Wood, E. (2021). Não há lugar como o lar: Estacionamento residencial, acesso elétrico e implicações para o futuro da infraestrutura de carregamento de veículos elétricos. Relatório do Laboratório Nacional de Energia Renovável nº NREL/TP-5400-81065.

Figura 4.8. Previsão de que carregadores no local de trabalho atendam 2,4 milhões de VEs leves até 2035

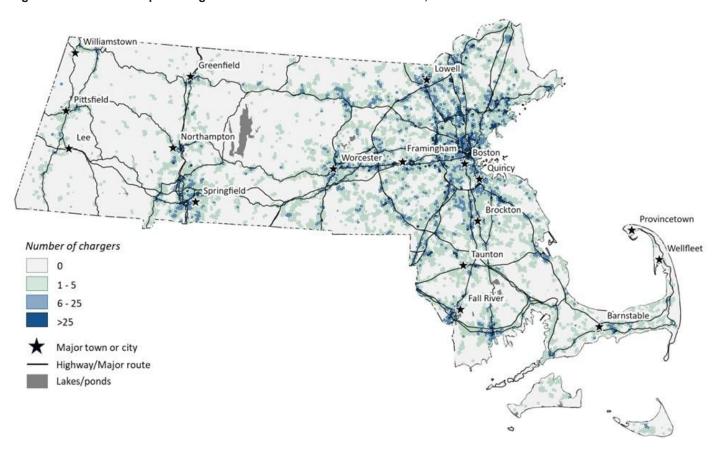
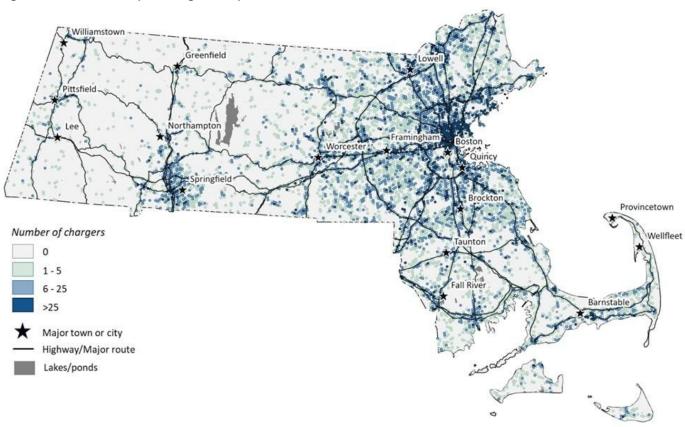


Figura 4.9. Previsão de que carregadores públicos de Nível 2 atendam 2,4 milhões de VEs leves até 2035



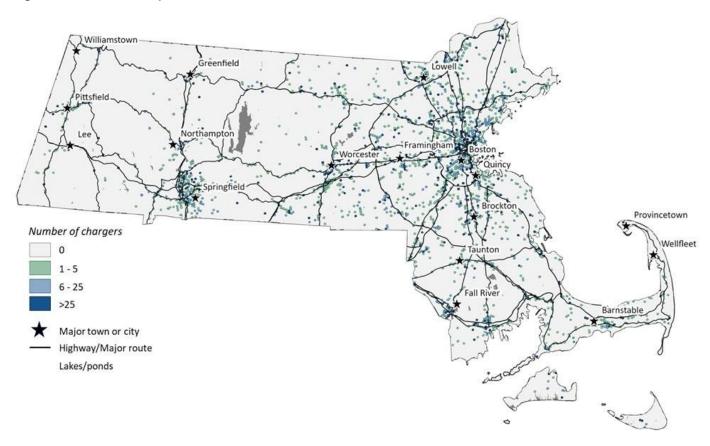
#### DCFC em 2035

Os DCFCs são especialmente importantes para atender às necessidades públicas de carregamento do estado, uma vez que tendem a ser a opção de carregamento mais conveniente para os motoristas quando carregam fora de casa e podem atender a moradias com várias unidades, principalmente aquelas sem estacionamento privativo. A disponibilidade de DCFC ao longo dos principais

corredores de transporte do estado é fundamental para atender à demanda de carregamento e resolver as preocupações com a autonomia e a disponibilidade de carregadores.

Como resultado desses tipos de uso, os DCFC tendem a se concentrar em áreas densamente povoadas, com mais moradias com várias unidades e ao longo de corredores de transporte (Figura 4.10).

Figura 4.10. Previsão de que DCFCs atendam 2,4 milhões de VEs leves até 2035



Greenfield

Pittsfield

Portingfield

Provincetown

Number of chargers

O

Taunton

Wellfleet

Figura 4.11. Previsão de que DCFCs atendam VEs leves, médios e pesados em 2035

O número estimado de DFC é altamente sensível a diversas variáveis de dados. O aumento das velocidades de carregamento (por exemplo, carregadores com maior potência em kW) e o aumento da capacidade e autonomia das baterias dos veículos (por exemplo, carros que podem rodar por mais tempo sem carregar) diminuem o número de DCFCs necessários. Uma maior quantidade de carregamento no local de trabalho também poderia reduzir o número necessário de DCFCs, principalmente aqueles que atendem veículos sem estacionamento privativo. Por fim, um número maior de híbridos plug-in (em relação aos VEs a bateria) reduzirá o número necessário de DCFCs, já que esses tipos de veículos podem usar transmissões movidas a gasolina para viagens de longa distância (em vez de DCFC).

1 - 5 6 - 25 >25

Major town or city Highway/Major route Lakes/ponds

Por outro lado, é necessário um maior número de carregadores por VE durante as fases iniciais da curva de adoção (ou seja, é necessário que haja mais carregadores públicos disponíveis para os primeiros VEs em circulação).

Além disso, a infraestrutura de carregamento público, incluindo DCFC, será mais importante à medida que a adoção de VEs deixar de ser predominante entre moradores de renda mais alta com residências unifamiliares e passar a ser entre usuários em fases mais avançadas com menos probabilidade de ter carregamento em casa (ou seja, moradias com várias unidades sem estacionamento privativo e aluguéis).

Barnstable

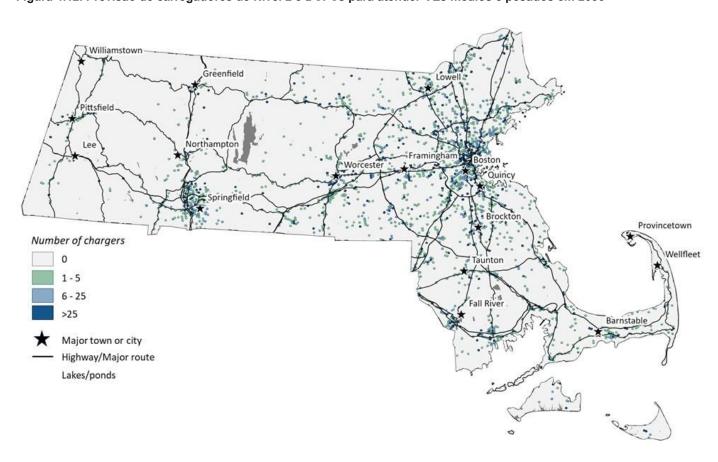
Esta Avaliação prevê menos DCFCs para 2030 do que a Avaliação Inicial do EVICC. Isso se deve principalmente a uma maior participação dos VEs híbridos plug-in no curto prazo (com base nas tendências recentes nas vendas de veículos) e ao aumento do tamanho das baterias dos VEs e da velocidade de carregamento (mais veículos são capazes de carregar em velocidades mais altas/carregadores com kW mais altos). Em última análise, muitas das dinâmicas mencionadas acima são altamente incertas, principalmente quando olhamos para o futuro.

# Resultados detalhados para carregadores para veículos médios e pesados

Até 1º de abril de 2025, aproximadamente 400 VEs médios e pesados, de uma frota total de mais de 200.000 VEs médios e pesados, estavam registrados em Massachusetts (Censo de Veículos de Massachusetts). A implantação de VES médios e pesados aumentou significativamente em 2024, com 208 novos VEs médios e pesados registrados em Massachusetts em 2024, em comparação com 43 em 2023. Estima-se que o número total de VEs médios e pesados no Plano Climático e de Energia Limpa de Massachusetts para 2050 (CECP 2050) aumente significativamente para cerca de 25.000 VEs em 2030 e 75.000 VEs em 2035. Esse nível de adoção de VEs médios e pesados exigiria aproximadamente 6.500 carregadores particulares (principalmente de Nível 2) e 800 DCFCs públicos até 2030.

Os VEs médios e pesados representam uma parcela muito menor das metas gerais de eletrificação do transporte de Massachusetts do que os veículos leves. 27 Como resultado, mesmo com os aumentos significativos nas necessidades de carregamento até 2035, o número previsto de carregadores permanece relativamente pequeno: 19.500 carregadores em 2035 para veículos médios e pesados de mais de 1,5 milhão. Instalações de equipamentos de carregamento de Nível 2, além de alguns DCFCs para VEs médios e pesados, são esperadas em locais de frota e depósitos privados em todo o estado, enquanto DCFCs para caminhões devem ser mais necessários em postos de abastecimento ao longo das rotas de transporte. Os DCFCs também serão necessários em terminais de ônibus e depósitos de caminhões.

Figura 4.12. Previsão de carregadores de Nível 2 e DCFCs para atender VEs médios e pesados em 2035



<sup>27</sup> Conforme observado anteriormente neste Capítulo, os veículos médios e pesados foram responsáveis por mais de um quarto das emissões do setor de transporte de Massachusetts em 2019, apesar de representarem menos de 4% dos veículos registrados.

# Estimativas para carregadores de VEs - Projeções alternativas para a adoção de VEs

Esta seção apresenta estimativas das necessidades de infraestrutura pública de carregamento de VEs em 2030 e 2035, utilizando tanto as taxas históricas de adoção de veículos<sup>28</sup> quanto as taxas de adoção de veículos projetadas para o futuro pela Bloomberg New Energy Finance (BNEF). Essas estimativas alternativas de infraestrutura pública de carregamento de VEs têm como objetivo complementar as projeções realizadas pelos consultores técnicos do EVICC e fornecer um contexto mais amplo sobre a quantidade de infraestrutura de carregamento de VEs que pode ser necessária em 2030 e 2035. Essas estimativas adicionais ilustram: (1) a variação nas estimativas da infraestrutura de carregamento de VEs com base em suposições de adoção de VEs; e (2) as diferenças entre as taxas atuais de implantação da infraestrutura de carregamento de VEs e as taxas de implantação necessárias para cumprir as metas do CECP relativas a portas de carregamento de VEs necessárias em 2030.

A comparação entre as tendências atuais de adoção de VEs e as taxas de adoção necessárias para atingir as metas do estado ilustra a magnitude do desafio que o estado enfrenta, especialmente considerando as atuais incertezas federais e do mercado. O EVICC continuará a tomar medidas, dentro da sua competência, para apoiar a

adoção de VEs e a implantação de infraestruturas de carregamento de VEs, em conformidade com os requisitos climáticos do estado.

#### Taxa atual de adoção de VEs

Até 1º de janeiro de 2025, aproximadamente 140.000 VEs estavam registrados em Massachusetts, com cerca de 36.000 novos VEs leves e 200 novos VEs médios e pesados registrados em 2024. Supondo que essa taxa de novos registros de VEs continue, Massachusetts teria 500.000 VEs leves e 2.400 VEs médios e pesados em circulação em 2035. Aplicando as relações de VE por porta utilizadas para calcular as estimativas de portas de carregamento de VEs acessíveis ao público e de veículos médios e pesados na Tabela 4.6, seriam necessárias aproximadamente 21.000 portas de carregamento acessíveis ao público e 750 portas de carregamento de veículos médios e pesados para dar suporte a 500.000 VEs leves e 2.400 VEs médios e pesados em 2035. A dispersão geográfica desses carregadores provavelmente será semelhante às estimativas de carregadores realizadas pelos consultores técnicos do EVICC, utilizando a análise de previsão de adoção de VEs do CECP para 2050, uma vez que essas estimativas se baseiam nos padrões atuais de tráfego e adoção de VEs.

A Tabela 4.12 resume as estimativas de adoção de VEs e de infraestrutura pública de carregamento de VEs, com base nas tendências atuais de adoção de VEs.<sup>29</sup>

Tabela 4.12. Estimativa de carregadores de VEs públicos e para veículos médios e pesados por tipo de carregador para 2030 e 2035, utilizando as taxas atuais de adoção de VEs

Categoria	Tipo de carregador	Nú	Número de VEs		
		2030	2035	2030	2035
Público	Nível 2	355.000	500.000	15.000	19.000
	DCFC	355.000	500.000	2.000	2.200
Veículos médios e pesados	Privado	1.550	2.400	400	650
c pesados	DCFC privado	1.550	2.400	50	100

<sup>28</sup> É provável que as taxas de adoção de VEs aumentem, em vez de continuarem nas taxas históricas, uma vez que as taxas de adoção de tecnologia normalmente aumentam após um determinado nível de adoção total.

<sup>29</sup> Até 1º de janeiro de 2025, Massachusetts tinha 8.800 portas de carregamento público de VEs. Massachusetts implantou aproximadamente 2.000 portas de carregamento público de VEs em 2024. Aplicando essa taxa de implantação até 2030, obtém-se um total de 21.010 portas de carregamento público de VEs. Especificamente, isso excede a estimativa de 17.000 e 21.000 portas de carregamento público de VEs necessárias em 2030 e 2031, respectivamente.

# Taxa de adoção de VEs da Bloomberg New Energy Finance (BNEF)

A BNEF oferece projeções sobre a adoção futura de VEs em todo o mundo. 30 Usando suas estimativas de VEs para os Estados Unidos e atribuindo VEs para Massachusetts com base na participação atual do estado na frota de VEs, 31 estima-se que haverá 950.000 VEs leves e 30.000 VEs médios e pesados 32 em circulação em 2035. Aplicando as relações de VE por porta utilizadas para calcular as estimativas de portas de carregamento de VEs acessíveis ao público e para veículos médios e pesados nas Tabelas 4.11 e 4.12, seriam necessárias aproximadamente 40.000 portas de carregamento acessíveis ao público e 9.100

portas de carregamento para veículos médios e pesados para dar suporte a 950.000 VEs leves e 30.000 VEs médios e pesados em 2035. Também é provável que a dispersão geográfica desses carregadores seja semelhante às estimativas de carregadores utilizando a análise de previsão de adoção de VEs do CECP para 2050, uma vez que essas estimativas se baseiam nos padrões atuais de tráfego e adoção de VEs.

A Tabela 4.13 resume as estimativas de adoção de VEs e de infraestrutura pública de carregamento de VEs, utilizando a previsão de adoção de VEs da BNEF.<sup>33</sup>

Tabela 4.13. Estimativa de carregadores de VEs públicos e para veículos médios e pesados por tipo de carregador para 2030 e 2035, utilizando as taxas de adoção de VEs da BNEF

Categoria	Tipo de carregador	Número de VEs			Número de portas	
		2030	2035	2030	2035	
Público	Nível 2	450.000	950.000	19.000	36.000	
	DCFC	450.000	950.000	2.500	4.000	
Veículos médios e pesados	Privado	12.000	30.000	3.200	8.000	
e pesauos	DCFC público	12.000	30.000	450	1.100	

<sup>30</sup> Bloomberg New Energy Finance, <u>Perspectivas para veículos elétricos em 2024</u>.

<sup>31</sup> As estimativas da BNEF para VEs foram atribuídas a Massachusetts com base nas projeções de vendas totais de veículos da Administração de Informações sobre Energia dos EUA (U.S. Energy Information Administration - EIA), conforme o Relatório de Perspectiva Anual de Energia de 2025 (<u>Annual Energy Outlook 2025 – Tabela 39 – Frota de veículos leves por tipo de tecnologia</u>) e nos registros atuais de VEs de Massachusetts do Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos. Administração de Informações de Energia dos EUA (<u>Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos</u>: <u>Número de registros de veículos por estado</u>).

<sup>32</sup> A previsão de adoção de VEs da BNEF não inclui veículos de frotas de médios e pesados. A relação entre a adoção de VEs leves, de acordo com a previsão da BNEF, e a previsão do CECP para a adoção de VEs leves em 2030 e 2035 foi aplicada à previsão do CECP para a adoção de VEs médios e pesados, para calcular 12.000 VEs médios e pesados em 2030 e 30.000 em 2035, respectivamente.

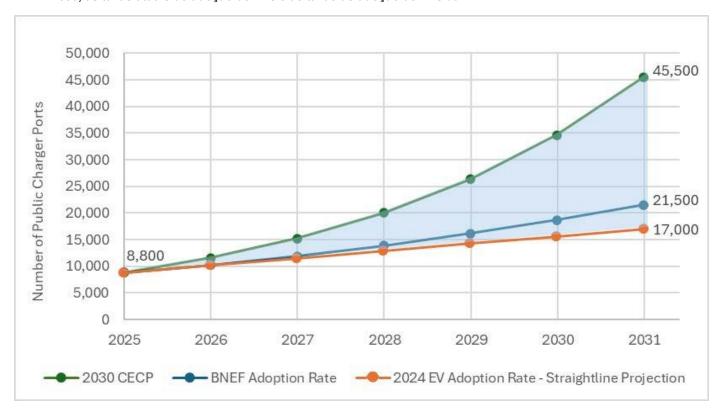
<sup>33</sup> Até 1º de janeiro de 2025, Massachusetts tinha 8.800 portas de carregamento público de VEs. Massachusetts implantou aproximadamente 2.000 portas de carregamento público de VEs em 2024. Aplicando essa taxa de implantação até 2030, obtém-se um total de 21.010 portas de carregamento público de VEs. Especificamente, isso excede a estimativa de 17.000 e 21.000 portas de carregamento público de VEs necessárias em 2030 e 2031, respectivamente.

# Comparação de estimativas de carregadores de VEs - taxas de adoção de VEs do CECP, da BNEF e situação atual

A Figura 4.13 compara a taxa de implantação de carregadores usando as taxas de adoção de VEs do CECP para 2025 a 2030 com a infraestrutura pública de carregamento de VEs que seria necessária se as taxas recentes de adoção de VEs continuassem e se as taxas de adoção de VEs da BNEF fossem alcançadas. Embora

o CECP 2050 modele uma taxa crescente de implantação de carregadores à medida que o setor amadurece, ele também pressupõe que o ritmo de implantação aumentará com o tempo, o que significa que as estimativas de infraestrutura pública de carregamento de VEs mostradas na Figura 4.13 não divergem significativamente até o final desta década.

Figura 4.13. Comparação ilustrativa das necessidades de infraestrutura pública de carregamento em 2030 usando o CECP 2050, as taxas atuais de adoção de VEs e as taxas de adoção de VEs da BNEF



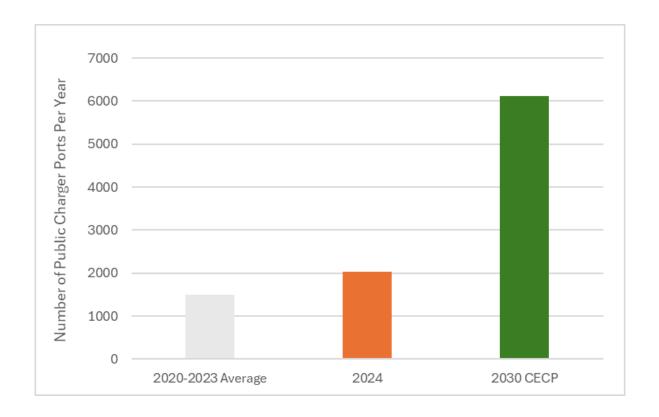
A Figura 4.14 compara a taxa média anual de implantação necessária para implantar a infraestrutura pública de carregamento de VEs estimada como necessária em 2030, de acordo com a previsão de veículos do CECP 2050, com a taxa de implantação da infraestrutura pública de carregamento de VEs em 2024 usada na Figura 4.13, bem

como a taxa média anual de implantação da infraestrutura de carregamento de VEs entre 2020 e 2023.<sup>34</sup> A Figura 4.14 mostra que a taxa média anual de implantação de infraestrutura pública de carregamento de VEs precisará triplicar até 2030 para cumprir as metas do CECP para portas de carregamento de VEs.

<sup>34</sup> Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos, "Localizador de Postos de Combustíveis Alternativos", Departamento de Energia dos EUA. <a href="https://afdc.energy.gov/stations#/analyze?region=US-">https://afdc.energy.gov/stations#/analyze?region=US-</a>

MA&show map=true&country=US&access=public&access=private&fuel=BD&fuel=CNG&fuel=E85&fuel=HY&fuel=LNG&fuel=LPG&fuel=ELEC&lpg\_secondary=true&hy\_nonretail=true&ev\_levels=all.

Figura 4.14. Implantação histórica anual de carregadores públicos de VEs em comparação com a implantação anual necessária para atingir as metas do CECP para 2030



# Conclusão das estimativas futuras para carregamento de VEs

A infraestrutura de carregamento de VEs precisará se expandir e crescer rapidamente em Massachusetts nos próximos anos, não apenas para atender às metas climáticas do estado, mas também para atender ao número crescente de VEs nas ruas. Os VEs usarão uma ampla variedade de tipos de carregamento, incluindo carregadores particulares de Nível 1 e Nível 2 (atendendo tanto residências unifamiliares quanto multifamiliares), carregadores no local de trabalho e carregadores públicos de Nível 2 e DCFC. Os veículos médios e pesados também precisarão ter suporte para Nível 2 e DCFC.

A quantidade exata de infraestrutura de carregamento de VEs necessária no futuro é incerta e depende muito da adoção futura de VEs, que será moldada pelo desenvolvimento de políticas federais e estaduais, pelas condições do mercado e pelo comportamento do

consumidor. Outros fatores também impactarão a quantidade de infraestrutura de carregamento de VEs necessária e a implantação real, incluindo, entre outros, melhorias na tecnologia de VEs e carregamento de VEs (por exemplo, baterias de maior duração e carregadores de maior capacidade), mudanças adicionais nos programas e incentivos federais de carregamento de VEs (por exemplo, CFI, créditos fiscais etc.) e fatores de mercado e outros fatores macroeconômicos (por exemplo, restrições na cadeia de abastecimento, aumentos de custos etc.).

Diante dessa incerteza, o EVICC e o estado devem concentrar a implantação de infraestrutura de carregamento em áreas que ofereçam o maior valor para os motoristas de VEs e deem aos consumidores confiança para fazer a transição para VEs.

#### Áreas prioritárias de implantação e alinhamento dos programas estaduais

Para atender de forma eficaz à crescente adoção de VEs, os esforços de Massachusetts para promover infraestruturas de carregamento de VEs devem se tornar mais direcionados, com foco na implantação de infraestruturas de carregamento de VEs que ofereçam o maior valor aos motoristas de Massachusetts. Essa abordagem e compreensão de onde o estado, as concessionárias de serviços públicos e o setor privado podem ser mais eficazes na implantação de infraestrutura de carregamento de VEs de alto valor são fundamentais para garantir um progresso contínuo e sustentável em meio às incertezas das políticas federais e do mercado.

Esta seção identifica as oportunidades de infraestrutura de carregamento de VEs que os programas novos e existentes de carregamento de VEs no estado devem priorizar no futuro. Ela começa detalhando a necessidade de que as iniciativas novas e existentes financiadas pelo estado sejam mais direcionadas e descreve os princípios para se tornarem mais direcionadas. Em seguida, descreve as oportunidades de carregamento de VEs de maior valor para veículos leves de passageiros e veículos de frota, e como os programas financiados pelo estado podem apoiar da melhor forma a implantação de carregamento de VEs nesses segmentos. Depois, ela apresenta exemplos de como os programas existentes em Massachusetts podem direcionar melhor as oportunidades de carregamento de alto valor e analisa se alguma oportunidade de alto valor requer apoio adicional. Por fim, resume as medidas que o estado deve adotar para garantir que as oportunidades de infraestrutura de carregamento de VEs de maior valor sejam incentivadas por programas novos e existentes.

#### Necessidade e abordagem para priorização

No futuro, programas novos e existentes financiados pelo orçamento do estado ou por taxas cobradas aos clientes de concessionárias de energia elétrica devem se concentrar nas oportunidades de maior valor para VEs leves de passageiros e frotas.<sup>35</sup> Modificar os programas existentes para que sejam mais direcionados em sua elegibilidade e desenvolver novas iniciativas para visar oportunidades específicas de carregamento de VEs permitirá que as fontes de financiamento sejam

aproveitadas ao máximo, financiando projetos de maior valor a custos mais baixos. Aproveitar ao máximo o financiamento público é importante tanto a curto como a longo prazo. A curto prazo, isso ajudará a neutralizar os atuais obstáculos econômicos e políticos federais. A longo prazo, isso permitirá que o estado aumente a implantação de infraestrutura de carregamento de VEs para dar suporte a mais VEs novos nas ruas.

Os programas e iniciativas estaduais não devem se concentrar apenas nas oportunidades de maior valor para os motoristas de VEs, mas também devem considerar os benefícios da redução de emissões ao apoiar diferentes tipos de eletrificação do transporte. Por exemplo, a eletrificação de veículos médios e pesados proporciona maiores reduções de emissões do que a eletrificação de veículos leves de passageiros. Da mesma forma, a eletrificação de veículos usados em serviços de transporte compartilhado e entrega de alimentos reduz mais emissões do que a eletrificação de outros veículos leves, devido à diferença na quilometragem percorrida pelos veículos. Os programas e iniciativas estaduais também devem direcionar o financiamento para casos de uso e/ou barreiras em que a intervenção estadual ou de financiamento possa impactar o resultado. Em outras palavras, o financiamento não deve ser usado em atividades ou resultados que ocorrerão sem intervenção ou que provavelmente não serão impactados pela intervenção. Conforme observado no início deste Capítulo, o EVICC e o estado podem ter o maior impacto

<sup>35</sup> É importante ressaltar que isso deve orientar as ações futuras dos programas estaduais e das concessionárias e não deve ser aplicado retroativamente. Além disso, levará tempo para que os programas novos e existentes se adaptem e será necessária uma análise cuidadosa para garantir uma implementação eficaz.

sobre a acessibilidade do carregamento de VEs ao público em geral (ou seja, carregamento "público" de VEs), incluindo carregamento na rua para clientes residenciais e carregamento de VEs para veículos médios e pesados de frotas.

Independentemente do segmento visado por um programa ou iniciativa específica de carregamento de VEs, todos os programas financiados pelo estado devem considerar se e como o programa também pode apoiar outros segmentos e usos (por exemplo, o carregamento rápido ao longo dos principais corredores também poderia apoiar o carregamento para residentes de moradias com várias unidades sem estacionamento privativo). Todas as iniciativas financiadas pelo estado também devem buscar a construção equitativa de infraestruturas de carregamento de VEs em todo o estado, especialmente em áreas e para clientes que historicamente tiveram acesso limitado à infraestrutura de carregamento de VEs (por exemplo, comunidades rurais, comunidades com populações de justica ambiental, inquilinos de moradias com várias unidades sem estacionamento privativo e veículos médios e pesados).

Cada região do estado e cada município exigirão uma combinação ligeiramente diferente de infraestrutura de carregamento de VEs para dar suporte aos casos de uso de alto valor descritos abaixo. Portanto, é importante complementar quaisquer programas financiados pelo estado com recursos para agências de planejamento regional e governos municipais, a fim de apoiar a implantação de uma infraestrutura de carregamento de VEs que atenda às necessidades de uma determinada região e município. Os planos futuros de implantação de infraestrutura de carregamento de VEs, incluindo a próxima Avaliação do EVICC e os programas de carregamento de VEs, devem levar em consideração as necessidades regionais e locais.<sup>36</sup>

# Oportunidades de carregamento de VEs de alto valor

Esta seção identifica as oportunidades de carregamento de VEs de maior valor para veículos leves de passageiros e veículos de frota e como o EVICC e os programas financiados pelo estado podem melhor apoiar a implantação do carregamento de VEs nesses casos de uso. Esses casos de uso foram identificados, definidos e priorizados com base em comentários públicos, discussões em reuniões públicas do EVICC, na análise incluída nesta Avaliação e na experiência de agências estaduais e da equipe da EEA.

Essas categorias e sua importância relativa podem mudar com o tempo, à medida que a infraestrutura de carregamento de VEs for implantada, a tecnologia de VEs e carregamento de VEs evoluir e a economia da eletrificação do transporte, especialmente de VEs pesados, continuar a melhorar. A próxima Avaliação do EVICC oferece uma oportunidade para reavaliar essas categorias e sua importância relativa.

#### VEs leves de passageiros

Os casos de uso de implantação de infraestrutura de carregamento de VEs de alto valor para VEs leves de passageiros podem ser categorizados em quatro grupos e divididos em dois níveis com base no grau de importância.

O primeiro nível inclui: (1) carregamento em casa ou perto de casa já que aproximadamente 80% do carregamento ocorre em casa;<sup>37</sup> e, (2) suporte ao carregamento para viagens de longa distância e deslocamentos diários mais longos, ou seja, para tratar da preocupação com a autonomia. Historicamente, os programas de implantação de carregamento de VEs se concentraram no primeiro nível.

<sup>36</sup> Por exemplo, o apoio estadual ao carregamento na rua para residentes de moradias com várias unidades sem estacionamento privativo provavelmente tem mais impacto em áreas urbanas e suburbanas densamente povoadas do que em comunidades rurais. Por outro lado, o apoio estadual para uma rede robusta de estações de carregamento rápido e carregamento nos centros urbanos em áreas rurais pode ter um impacto maior do que em regiões urbanas e suburbanas, pois os carregadores tendem a ter taxas de utilização mais baixas em áreas rurais e um impacto proporcional maior sobre os motoristas de VEs rurais e suas comunidades.

<sup>37</sup> Jeff St. John, "5 gráficos que lançam uma nova luz sobre como as pessoas carregam VEs em casa", Canary Media, 25 de outubro de 2022, <a href="https://www.canarymedia.com/">https://www.canarymedia.com/</a>, articles/ev-charging/5-charts-that-shed-new-light-on-how-people-charge-evs-at-home

O segundo nível inclui: (3) infraestrutura de carregamento que ofereça suporte a viagens diárias comuns, por exemplo, deslocamentos mais curtos e viagens locais; e (4) carregadores para destinos rurais ou remotos que provavelmente não terão taxas de utilização que justifiquem o investimento privado em infraestrutura de carregamento de VEs. A implantação de infraestrutura de carregamento de VEs em casos de uso de segundo nível proporciona aos motoristas de VEs confiança na disponibilidade de infraestrutura de carregamento nos locais que eles mais frequentam e planejam viajar. A infraestrutura de carregamento nesses locais se tornará cada vez mais importante à medida que Massachusetts continua a construir uma rede robusta de carregadores.

Soluções típicas para todos os quatro casos de uso de infraestrutura de carregamento de VEs leves de alto valor e oportunidades para o EVICC e programas financiados pelo estado para impactar a implantação nesses casos de uso são descritas abaixo:

- Carregamento em casa ou perto de casa: O tipo de infraestrutura de carregamento de VEs utilizada para atender a esse caso de uso depende do tipo e da localização da residência, se o proprietário do VE tem estacionamento privativo e se o carregamento de VEs está disponível no estacionamento privativo, e com que frequência o VE é usado.
  - Casas unifamiliares: Embora normalmente não seja necessário fornecer aos motoristas o nível de carga necessário para as viagens diárias, uma vez que os carregadores de Nível 1 podem fornecer de 40 a 50 milhas de autonomia durante a noite, os carregadores de Nível 2 proporcionam aos motoristas de VEs a tranquilidade de saber que o seu veículo pode ser totalmente carregado em questão de horas.
    - Potencial de impacto: As ofertas atuais dos programas para melhorias na instalação elétrica e abatimentos de Nível 2 para clientes de baixa renda abordam adequadamente as barreiras existentes à adoção. O EVICC deve considerar a

coleta de dados municipais e das concessionárias de energia para monitorar a implantação de carregadores de VEs nesses casos de uso. Em última análise, este é um caso de uso de menor prioridade para intervenção adicional por parte de programas financiados pelo estado, dado que, entre outros fatores, os consumidores normalmente se comprometem a implantar e pagar pela infraestrutura de carregamento doméstica quando tomam a decisão de comprar VEs.

- Moradias com várias unidades com estacionamento privativo: Carregamento de Nível 1, carregamento de Nível 2 ou DCFCs às vezes são fornecidos como comodidade pelos proprietários ou administradores dos edifícios.
  - Potencial de impacto: O EVICC entende que as ofertas atuais de programas do MassEVIP e das concessionárias privadas abordam adequadamente as barreiras existentes à adoção. O EVICC continuará a monitorar a implantação de carregadores de VEs neste caso de uso e poderá recomendar a expansão dos programas para esses segmentos, caso a implantação neste segmento requeira mais suporte.
- Moradias com várias unidades sem estacionamento privativo: Carregamento de Nível 2 na rua ou estações de carregamento rápido ou de Nível 2 localizadas a menos de 5 minutos a pé, especialmente em áreas densamente povoadas.
  - Potencial de impacto: Este caso de uso oferece uma oportunidade para o EVICC e os programas financiados pelo estado terem um impacto significativo, já que o carregamento na rua ainda é um caso de uso recente e é essencial para fornecer carregamento próximo às casas de moradores sem estacionamento privativo. A oferta existente do MassCEC é fundamental para dar início aos programas municipais de carregamento na rua.

O guia que o programa irá desenvolver será crucial para implementar ainda mais programas de carregamento na rua. A utilização eficaz do guia será a chave para o sucesso da implantação em larga escala do carregamento nas ruas em Massachusetts. A identificação de oportunidades estratégicas para apoiar moradores sem estacionamento privativo é outra oportunidade para o EVICC influenciar a implantação de

infraestrutura de carregamento de VEs de alto valor. Os estacionamentos municipais e de transporte em áreas residenciais ou próximas a elas são locais especialmente bons para estações de carregamento, para dar suporte aos moradores que não têm estacionamento privativo ou carregamento na rua. Os estacionamentos municipais e de transporte em áreas residenciais ou próximas a elas são locais especialmente bons para estações de carregamento, para dar suporte aos moradores que não têm estacionamento privativo ou carregamento na rua.

- Viagens/deslocamentos de longa distância: Estações de carregamento rápido com capacidade nominal mínima igual ou superior a 120 quilowatts (kW) localizadas perto de corredores de transporte primários e secundários.
  - Potencial de impacto: O EVICC entende que os carregadores rápidos ao longo dos corredores de transporte muitas vezes ainda exigem assistência financeira para serem implantados, especialmente onde existem restrições na rede elétrica e onde se espera que as taxas de utilização permaneçam baixas. Entretanto, uma vez que haja um número suficiente de estações de carregamento instaladas ao longo dos corredores principais e secundários, pode ser apropriado eliminar gradualmente os incentivos para carregadores rápidos ao longo dos corredores de transporte, uma vez que essas estações de carregamento provavelmente

- terão altas taxas de utilização e, portanto, gerarão receita suficiente para justificar sua implantação sem incentivos. Conforme detalhado abaixo, os programas existentes poderiam ser mais direcionados para garantir que os recursos públicos apoiem os carregadores mais próximos dos corredores de transporte primários e secundários e dos corredores de transporte que atualmente apresentam lacunas de carregamento rápido. Devem ser priorizadas estações de carregamento rápido ao longo de corredores principais e secundários que possam dar suporte a outros casos de uso, por exemplo, carregamento noturno para moradores sem estacionamento privativo ou carregamento na rua e/ou maximizar a redução de emissões, por exemplo, carregadores para dar suporte a veículos de transporte compartilhado e entrega de alimentos onde haja um grande volume de viagens.
- Viagens diárias comuns: Estações de carregamento rápido de Nível 2 ou capacidade inferior (por exemplo, abaixo de 120 kW) em locais de trabalho, estacionamentos municipais e de transporte, perto de lojas e restaurantes, centros recreativos e comunitários, instalações educacionais, entre outros.
  - Potencial de impacto: O carregamento no local de trabalho tem sido um ponto de destaque especial nesta categoria nos últimos anos, pois pode ajudar os motoristas de VEs que não têm acesso a carregamento em casa ou perto de casa. No entanto, o carregamento no local de trabalho oferece infraestrutura de carregamento apenas a um conjunto limitado de motoristas de VEs. A infraestrutura pública de carregamento de VEs em locais convenientes para viagens diárias de carro, como centros urbanos, supermercados e lojas de grande porte, também é importante, mas tem recebido menos atenção e é menos abundante do que o previsto.

Além de aumentar a confiança dos consumidores na disponibilidade de estacionamento, essas estações de carregamento também podem dar suporte a outros casos de uso, como estacionamento em casa ou perto de casa, transporte compartilhado e entrega de alimentos. Não está claro se os incentivos são insuficientes para incentivar a implantação dessas estações de carregamento públicas ou se existem outras barreiras. Para explorar o potencial desses locais para a infraestrutura de carregamento de VEs, as agências estaduais competentes devem trabalhar com essas entidades para compreender melhor as principais barreiras e reunir os incentivos existentes de uma forma que seja mais conveniente de utilizar.

- Carregamento no destino: Estações de carregamento rápido de Nível 2 ou capacidade inferior (por exemplo, abaixo de 120 kW) em estações de esqui, parques públicos e hotéis que não estejam próximos de corredores de viagem principais ou secundários ou de outras infraestruturas de carregamento de VEs.
  - Potencial de impacto: Este caso de uso de carregamento é útil para combater a preocupação com a autonomia e pode ajudar a reduzir os impactos na rede elétrica causados pelo carregamento rápido ao longo dos corredores de transporte, oferecendo aos motoristas opções adicionais de carregamento. Entretanto, a infraestrutura de carregamento de VEs em destinos populares de férias e turismo, como hotéis e resorts em Berkshires e Cape Cod, é menos abundante do que o previsto. Não está claro se os incentivos são insuficientes para incentivar a implantação ou se existem outras barreiras. Para explorar o potencial desses locais para infraestrutura de carregamento de VEs, as agências estaduais competentes devem trabalhar com essas entidades para compreender melhor as principais barreiras e reunir os incentivos existentes de uma forma que

seja conveniente para essas empresas utilizarem.

#### VEs leves, médios e pesados de frotas

As oportunidades de implantação de infraestrutura de carregamento de VEs de alto valor para VEs leves, médios e pesados de frotas podem ser avaliadas em três categorias:

- Carregamento de DCFC ou Nível 2 no local ou próximo ao local onde veículos leves, médios e pesados de frota estão instalados
- DCFC em áreas com tráfego intenso de veículos leves, médios e pesados de frotas
- DCFC ao longo dos principais corredores para viagens mais longas de veículos médios e pesados de frotas

O carregamento de VEs perto de onde os veículos da frota estão instalados é o caso de uso mais importante e de alto valor para o EVICC e programas financiados pelo estado se concentrarem, pois oferece a melhor oportunidade para que a infraestrutura de carregamento de VEs seja totalmente utilizada e permite que as frotas compartilhem a infraestrutura de carregamento de VEs.

O carregamento em áreas de alto tráfego de frotas é o segundo caso de uso mais importante no curto prazo, pois as frotas geralmente precisam de carregamento durante a rota. Este caso de uso é menos importante para o EVICC e os programas financiados pelo estado se concentrarem, uma vez que a infraestrutura pública de carregamento de VEs que dá suporte a VEs leves de passageiros também pode dar suporte ao carregamento de frotas em rota, desde que os carregadores públicos sejam projetados para atender tanto veículos leves quanto médios. Além disso, a infraestrutura de carregamento de VEs para dar suporte ao carregamento de frotas em rota requer uma análise mais aprofundada para que as frotas identifiquem os locais ideais e a coordenação entre as frotas, caso a infraestrutura seja compartilhada, para garantir a utilização ideal do carregador.

A curto prazo, o EVICC e os programas financiados pelo estado devem dar a menor prioridade à infraestrutura de carregamento de VEs para suporte a VEs pesados de longa distância, já que a economia da eletrificação de veículos pesados é atualmente desafiadora. Entretanto, o carregamento em corredores continua sendo fundamental para possibilitar a eletrificação total de frotas e deve ser adotado estrategicamente, assim como outros casos de uso de alto valor, quando surgir a oportunidade.38 Além disso, como observado acima, todo o carregamento rápido ao longo dos principais corredores deve ser projetado e implantado levando em consideração veículos médios e pesados, para que todos os tipos e tamanhos de veículos possam ser atendidos. Isso exigirá que os carregadores ao longo desses corredores forneçam carregamento de maior capacidade (por exemplo, 350 kW+) em vagas de estacionamento que ofereçam espaço suficiente para VEs médios e pesados e/ou permitam que os VEs parem, como a maioria dos postos de combustível.

# Alinhar melhor os programas existentes para visar oportunidades de carregamento de VEs de alto valor

Conforme detalhado no Capítulo 3, os programas existentes em Massachusetts abrangem uma variedade de oportunidades de carregamento de VEs de alto valor, incluindo o apoio às oportunidades de carregamento de maior valor em moradias com várias unidades e para uso público e de frotas, bem como outros segmentos estratégicos, como o carregamento no local de trabalho. O apoio contínuo a esses segmentos de carregamento de VEs dentro dos programas existentes, com níveis de financiamento e incentivos proporcionais ao seu valor e necessidade financeira, será fundamental para a capacidade de Massachusetts atender às necessidades de carregamento dos motoristas de VEs atuais e futuros.

Entretanto, conforme discutido ao longo desta seção, os programas existentes precisam se concentrar mais nas oportunidades de carregamento de VEs de maior valor. Os parâmetros de elegibilidade direcionados

para os segmentos de infraestrutura de carregamento de VEs, além dos requisitos de programas que garantem que os carregadores financiados atendam aos segmentos de clientes pretendidos, quando necessário e praticável, podem aumentar significativamente o impacto dos investimentos públicos. Aperfeiçoar os critérios de incentivo e aplicar limites mínimos de forma a manter ou prejudicar minimamente a eficiência administrativa está de acordo com os objetivos estratégicos descritos neste capítulo, ou seja, utilizar recursos públicos limitados para proporcionar maiores benefícios em termos de implantação, uso, equidade e emissões. Essas melhorias potenciais justificam uma avaliação cuidadosa na próxima iteração dos programas existentes para garantir que Massachusetts continue a maximizar os benefícios públicos e a equidade em seus investimentos em infraestrutura de carregamento de VEs.

# Direcionamento de incentivos de programas de concessionárias

Os incentivos de DCFC de acesso público no âmbito dos programas de concessionárias de Massachusetts devem ser direcionados de forma mais estratégica para casos de uso e localidades de alto valor, em vez de serem amplamente abertos a qualquer local. Por exemplo, a elegibilidade para DCFCs de maior capacidade (por exemplo, ≥150 kW) poderia ser restrita a locais situados a aproximadamente 1-1,5 milhas das principais rodovias ou locais que atendem frotas de veículos médios e pesados (MHD). Níveis adicionais de incentivo poderiam priorizar carregadores próximos a corredores de transporte sem DCFCs ou em bairros residenciais densos, desde que as EDCs realizem análises espaciais (ou coordenem com o EVICC e os membros do EVICC por meio do processo da Seção 103) para identificar lacunas na rede de DCFC ao longo dos corredores de transporte e que a implantação em áreas residenciais siga as orientações de Justiça Ambiental do EVICC. Essa abordagem focada garante que o dinheiro dos consumidores tenha o máximo de uso e impacto na equidade, reforça a confiança do consumidor

38Por exemplo, a <u>recente seleção</u> de um novo operador para as <u>áreas de serviço do MassDOT</u> oferece uma oportunidade para garantir que o planejamento de longo prazo para infraestruturas de carregamento de VEs seja exigido e realizado pelos novos operadores das áreas de serviço. Será necessária uma infraestrutura de carregamento de VEs acessível a VEs pesados a médio e longo prazo nas áreas de serviço do MassDOT, a fim de atender às metas de transporte limpo do estado.

por meio de acesso confiável a carregamento rápido e complementa as metas de implantação em todo o estado.

Os programas de carregamento de VEs em vários níveis das concessionárias de energia de Connecticut oferecem uma comparação útil.<sup>39</sup> A Eversource e a United Illuminating, em Connecticut, administram um programa "Make-Ready" que oferece incentivos em vários níveis, incluindo abatimentos mais altos para comunidades carentes e para projetos em locais públicos, locais de trabalho, frotas ou locais multifamiliares, estabelecendo um número mínimo de portas e recompensas diferenciadas de preparação versus EVSE. Embora eficaz para alinhar o investimento com as prioridades políticas, essa estrutura é administrativamente mais complexa. Massachusetts poderia adaptar isso criando níveis na criação de incentivos, por exemplo, subsídios maiores ou incentivos de desempenho para DCFCs em corredores de transporte ou zonas com prioridade de justica ambiental, embora fosse necessário equilibrar a precisão da segmentação com a eficiência administrativa.

#### Garantir o uso pretendido para o programa MassEVIP

Os requisitos do programa MassEVIP foram elaborados para garantir que os projetos financiados proporcionem os benefícios pretendidos, visando casos de uso em que o valor público seja maior. Por exemplo, os incentivos para carregamento no local de trabalho incluem limites mínimos de funcionários para priorizar empresas com forças de trabalho maiores. Esse foco ajuda a evitar situações em que os incentivos são usados por pequenos empregadores ou residências, o que dilui o impacto do programa. Ao enfatizar locais de trabalho com funcionários suficientes, o MassEVIP apoia um acesso mais amplo ao carregamento de VEs para trabalhadores que podem não ter opções de carregamento em casa, expandindo assim o acesso equitativo à infraestrutura de VEs.

A elegibilidade direcionada pode ser usada para preservar os recursos públicos, evitando o uso indevido de incentivos e garantindo que os resultados do programa estejam alinhados com as metas estaduais para a adoção de VEs e redução de emissões. A elegibilidade direcionada pode não ser necessária ou apropriada em todos os casos, e os benefícios podem não compensar os custos administrativos adicionais. Entretanto, à medida que o MassEVIP e outros programas de incentivo ao carregamento de VEs evoluem, o desenvolvimento cuidadoso e a manutenção de critérios de elegibilidade claros e aplicáveis, quando e onde for apropriado, serão importantes para maximizar a eficácia do programa e garantir que o uso de recursos públicos resulte na implantação de infraestruturas de carregamento de VEs de alto valor.

#### Lacunas nos programas existentes

Embora os programas existentes em Massachusetts abranjam amplamente os casos de uso de alto valor indicados acima, algumas oportunidades de carregamento de VEs de alto valor não são atualmente abrangidas ou suficientemente abrangidas por esses programas. Esta seção identifica lacunas na cobertura de casos de uso de carregamento de VEs de alto valor, com as lacunas de maior prioridade destacadas em caixas amarelas.

#### VEs leves de passageiros

- Carregamento em casa ou perto de casa: Ampliar a oferta de carregamento na rua e em estacionamentos públicos em áreas residenciais, principalmente em municípios sem programas de carregamento na rua.
- Abordar a preocupação com a autonomia: Carregamento rápido ao longo de corredores de transporte secundários.
- Viagens diárias comuns: Distribuição de pontos de carregamento em locais convenientes, como supermercados, lojas de departamento e centros de transporte público.

<sup>39</sup> Ver Programa de Carregamento de Veículos Elétricos (VEs) de Connecticut (Comercial): Guia de Participação para Clientes e Fornecedores 2025, Programa de Infraestrutura Comercial para VEs.

- Destinos: Distribuição de pontos de carregamento em destinos populares de férias e turismo (por exemplo, hotéis e resorts em Berkshires e em Cape Cod).
- Casos de uso gerais/múltiplos: Ampliar a infraestrutura de carregamento de veículos de transporte compartilhado e entrega de alimentos em áreas onde haja um grande volume de viagens.

#### VEs leves, médios e pesados de frotas

- Perto de onde as frotas estão instaladas: Perto de onde as frotas estão instaladas: Construir estações de carregamento para frotas de veículos médios e pesados no local ou próximo ao local onde os veículos de frotas, incluindo frotas de transporte público, estão instalados, tanto para frotas individuais quanto em depósitos para atender a várias frotas.
- Áreas de veículos médios e pesados com tráfego intenso e corredores principais: Garantir que as estações de carregamento implantadas por meio de programas financiados pelo estado ao longo dos principais corredores sejam acessíveis para VEs médios e pesados.

A ampliação do programa On-Street Charging Solutions do MassCEC, além da identificação de oportunidades em estacionamentos públicos para apoiar o carregamento residencial e a implantação de DCFC ao longo de corredores de transporte secundários, são as duas lacunas mais importantes a serem abordadas para VEs leves de passageiros, pois elas apoiam os casos de uso de carregamento de VEs mais importantes para esses veículos. O EVICC e os programas financiados pelo estado também devem priorizar a implantação de infraestrutura de carregamento de VEs nos depósitos das frotas de veículos médios e pesados, pois as necessidades de carregamento de VEs das frotas de veículos médios e pesados precisam ser dimensionadas mais do que outras infraestruturas de carregamento para atender às metas de transporte limpo do estado, e os veículos médios e pesados das frotas têm um impacto maior nas emissões do transporte.

#### VEs leves de passageiros

A Tabela 4.14 apresenta uma lista abrangente de casos de uso de alto valor para VEs leves de passageiros e as ofertas de programas existentes que apoiam a implantação de carregamento de VEs para esses casos de uso. A Tabela 4.14 também apresenta uma avaliação detalhada dos casos de uso de veículos leves de passageiros de alto valor não cobertos pelas ofertas de programas existentes e os possíveis próximos passos para abordar as lacunas identificadas.

# Carregamento rápido ao longo de corredores secundários

A lacuna identificada na infraestrutura de carregamento rápido ao longo dos corredores de transporte secundários é validada pela Figura 4.15, que mostra seções dos corredores de transporte primários e secundários em Massachusetts que estão a menos de uma milha de um local público de carregamento DCFC. O mapa destaca que as estações de DCFC são mais numerosas ao longo dos corredores primários e na metade leste do estado, mas que grandes partes do oeste de Massachusetts, especialmente ao longo dos corredores secundários, não têm disponibilidade de DCFC. Essas conclusões qualitativas e quantitativas são consistentes com o feedback das partes interessadas coletado nas reuniões do EVICC e nas audiências públicas, onde o oeste de Massachusetts foi consistentemente identificado como sem capacidade suficiente de DCFC.

Tabela 4.14. Resumo das lacunas nos casos de uso de carregamento de VEs leves de passageiros de alto valor nos programas existentes

Nível de prioridade	Caso de uso	Soluções típicas de carregadores	Programas que abordam o caso de uso	Lacuna existente	Possíveis próximos passos
1	Em casa ou perto de casa: Residência com estacionamento privativo	Nível 1 ou Nível 2	Programa Multi-Unit Dwelling do MassEVIP, programas de concessionárias privadas (abatimentos para instalações elétricas em residências unifamiliares; incentivos para preparação e carregadores para residências multifamiliares)	N/A	N/A
	Em casa ou perto de casa: Residência sem estacionamento privativo	Carregamento na calçada de Nível 2 ou carregamento rápido	Programa On-Street Charging Solutions e Projeto Act4All 2 Equal Energy Mobility	Ampliar a oferta de carregamento na rua, especialmente em municípios sem programas de carregamento na rua em áreas residenciais densas  Nível 2 e carregamento rápido nas mesmas áreas, mas onde o carregamento na rua pode não ser possível/prático ou é insuficiente para atender à demanda.	Utilizar o Guia do programa On-Street Charging Solutions para apoiar mais programas municipais  Utilizar o processo da Seção 103 (ver Apêndice 8) para identificar oportunidades de carregamento perto de residências sem estacionamento privativo, especialmente para o uso de estacionamentos públicos e apoio a outros casos de uso de alto valor
	Viagens de longa distância e deslocamentos diários mais longos, ou seja, abordar a preocupação com a autonomia	Carregamento rápido ao longo dos corredores de transporte primários e secundários	NEVI, programas de concessionárias privadas (incentivos de preparação e carregador rápido)	Carregamento rápido ao longo de corredores de transporte secundários  Promover/ampliar a implantação de carregadores rápidos ao longo de corredores principais e secundários para apoiar a eletrificação de veículos de transporte compartilhado e entrega de alimentos	Explorar análises e/ou programas para apoiar o carregamento rápido ao longo de corredores secundários e ampliar o programa TNC Charging Hub do MassCEC  Utilizar o processo da Seção 103 (ver Apêndice 8) para identificar locais ideais e projetos apropriados de futuras ofertas relacionadas

Nível de prioridade	Caso de uso	Soluções típicas de carregadores	Programas que abordam o caso de uso	Lacuna existente	Possíveis próximos passos
2	Viagens diárias comuns, como deslocamentos mais curtos e viagens locais (por exemplo, carregadores em estacionamentos municipais e de transporte, centros comunitários e recreativos, instalações educacionais e perto de lojas e restaurantes)	Carregamento rápido de Nível 2 ou potência inferior	Programa Public Access Charger do MassEVIP, programas de concessionárias privadas (incentivos para preparação e carregadores de Nível 2 para carregadores de acesso público)	Distribuição de pontos de carregamento em locais convenientes, como supermercados e lojas de grande porte	Explorar incentivos de engajamento e pacotes existentes para (i) supermercados, (ii) lojas de grande porte e (iii) pequenas empresas em centros urbanos  Explorar locais ideais para centros de carregamento rápido de baixa potência em áreas rurais e suburbanas e populações de justiça ambiental
	Destinos rurais ou remotos (por exemplo, carregadores em estações de esqui, parques públicos e hotéis)	Carregamento rápido de Nível 2 ou potência inferior	Programa Public Access Charger do MassEVIP, programas de concessionárias privadas (incentivos para preparação e carregadores de Nível 2 para carregadores de acesso público), Programa Public Access EV Charging do DCR <sup>40</sup>	Distribuição de pontos de carregamento em destinos populares de férias e turismo (por exemplo, hotéis e resorts em Berkshires e em Cape Cod)	Explorar incentivos de engajamento e pacotes existentes para destinos populares de férias e turismo

O EVICC pretende utilizar o processo da Seção 103 (ver Apêndice 8) para explorar a distância adequada entre os DCFCs, a capacidade de energia ideal e o número de portas de carregamento rápido, 41 e locais ideais para os DCFCs ao longo dos corredores de transporte secundários. Esses resultados embasarão futuras ofertas financiadas pelo estado, destinadas a garantir uma base de carregamento rápido de corrente contínua ao longo dos corredores de transporte secundários.

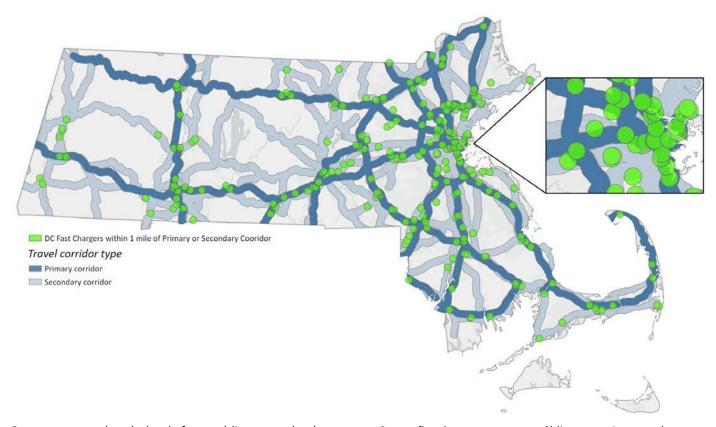
#### VEs leves, médios e pesados de frotas

Várias iniciativas já estão em andamento para apoiar as oportunidades de implantação de infraestrutura de carregamento de VEs de alto valor para frotas de VEs, incluindo, mas não se limitando a: Solicitação de propostas para operadores de áreas de serviço do MassDOT (ver Capítulo 3); o programa Medium-and-Heavy-Duty Charging Solutions do MassCEC (ver Capítulo 3); e a expansão do MassEVIP de seus incentivos de carregamento no local de trabalho e em frotas para frotas de veículos médios e pesados.

<sup>40</sup> O programa Public Access EV Charging do DCR é financiado pelo Charging and Fueling Infrastructure (CFI) Grant Program, administrado pela Administração Federal de Rodovias do Departamento de Transporte dos EUA. O DCR continua a ter acesso ao financiamento do CFI. Consulte o Capítulo 3 para obter mais informações sobre o programa.

<sup>41</sup> Os corredores primários e secundários são representados de forma diferente em outras figuras e análises anteriores apresentadas nas reuniões públicas do EVICC. Esta figura alinha os corredores primários com os Corredores de Combustíveis Alternativos de Massachusetts, identificando todos os outros corredores principais de transporte como "secundários".

Figura 4.15 Segmentos dos corredores de transporte primários e secundários num raio de 1 milha de uma estação de DCFC<sup>42</sup>



O carregamento de veículos de frota médios e pesados é uma consideração especialmente importante para a rede de carregamento de Massachusetts, uma vez que a eletrificação dos veículos médios e pesados reduzirá as emissões do setor de transporte mais do que a eletrificação dos veículos leves de passageiros.43 A Assembleia Legislativa validou a importância do carregamento de VEs para veículos médios e pesados, instruindo o EVICC a explorar o carregamento de veículos médios e pesados nesta Avaliação (ver Lei de Mass. de 2024Cap. 239, §§ 102, 103).

Infelizmente, os carregadores acessíveis aos veículos médios e pesados não são tão comuns quanto os carregadores para veículos leves. Os Dados sobre Combustíveis Alternativos do Departamento de Energia dos EUA listam apenas 6 estações de carregamento públicas com 15 portas de carregamento para veículos médios

e 2 estações de carregamento públicas com 4 portas de carregamento para veículos pesados. Muitos veículos médios e pesados de frotas provavelmente dependem da infraestrutura de carregamento em seus próprios depósitos, em vez de carregadores públicos, o que não se reflete nos dados do Departamento de Energia dos EUA. Além disso, a Tabela 4.1 indica que mais de 1.800 portas de carregamento foram implantadas por meio de programas financiados pelo estado para dar suporte a frotas, o que muito provavelmente inclui várias portas de carregamento que atendem a frotas de veículos médios e pesados.

Independentemente do número real de portas de carregamento de VEs disponíveis para VEs médios e pesados, é evidente que é necessário fazer mais para garantir que as frotas de veículos médios e pesados tenham recursos e infraestrutura de carregamento suficientes para fazer a transição para VEs com confiança. Isso se aplica

<sup>42</sup> Por exemplo, o programa NEVI de Massachusetts foi criado para garantir que haja pelo menos quatro DCFCs de no mínimo 150 kW a cada 25 milhas ao longo dos principais corredores de viagem. Esses parâmetros podem ou não ser adequados para as futuras necessidades de carregamento de VEs ao longo de corredores secundários.

<sup>43</sup> Conforme observado anteriormente neste Capítulo, os veículos médios e pesados foram responsáveis por mais de um quarto das emissões do setor de transporte de Massachusetts em 2019, apesar de representarem menos de 4% dos veículos registrados.

principalmente às frotas de veículos médios e pesados, em que a transição para VEs pode oferecer economia financeira, por exemplo, veículos de entrega ao destino final e veículos do setor de serviços. Essas frotas também oferecem uma oportunidade para obter "vitórias" iniciais na eletrificação e para familiarizar os proprietários e operadores de frotas de veículos médios e pesados com os VEs.

Especialmente, o carregamento nos centros de frotas de veículos médios e pesados deve ser priorizado, pois proporcionará o maior valor para as frotas de veículos médios e pesados e o maior impacto para o financiamento público. Novos modelos que permitem que frotas de veículos médios e pesados sejam instaladas próximas umas das outras, por exemplo, no mesmo depósito, ou que frequentem locais semelhantes para compartilhar infraestrutura de carregamento de VEs, devem ser testados e dimensionados para permitir que o financiamento público de carregadores para veículos médios e pesados seja ainda mais aproveitado. Esse modelo também abordaria a barreira do custo inicial do carregamento de VEs para a eletrificação de frotas de veículos médios e pesados.

Além disso, os programas existentes financiados pelo estado devem incentivar as estações de carregamento públicas que recebem incentivos a acomodar VEs médios e pesados, sempre que possível e apropriado. Garantir que as estações de carregamento públicas financiadas por recursos públicos possam atender veículos leves e médios não apenas apoia a eletrificação de veículos médios e pesados, mas também garante o uso equitativo dos recursos públicos arrecadados de empresas e residências.

# Conclusão sobre as prioridades na implantação de carregamento de VEs

As ofertas de programas de carregamento de VEs financiados pelo estado devem se tornar mais direcionadas às áreas de maior valor descritas nesta Seção, a fim de aproveitar melhor o financiamento público disponível.

Os programas atuais financiados pelo estado devem continuar a financiar a infraestrutura de carregamento de VEs para uso público, moradias com várias unidades, locais de trabalho e frotas (por exemplo, programas do EVIP e das EDCs), mas esses programas devem fazer as seguintes melhorias para se alinharem melhor com oportunidades de carregamento de VEs de alto valor e para melhor atrair financiamento privado:

- Minimizar a sobreposição de elegibilidade;<sup>44</sup>
- Melhorar a comunicação com os clientes e as informações disponíveis ao público;
- Visar oportunidades de carregamento rápido de corrente contínua de alto valor que, sempre que possível e praticável, atendam tanto a veículos leves e médios quanto a múltiplos casos de uso (por exemplo, carregamento residencial noturno, eletrificação de veículos de transporte compartilhado e entrega de alimentos etc.); e
- Garantir que os recursos sejam utilizados nos casos de uso pretendidos, sempre que possível e praticável.

As lacunas nas ofertas de programas existentes também devem ser abordadas para garantir que as oportunidades de carregamento de VEs de maior impacto sejam visadas. Esta seção identificou várias lacunas nas ofertas de programas existentes. O EVICC recomenda ações específicas para abordar cada lacuna no final deste Capítulo e no Capítulo 8. Entretanto, em última análise, o EVICC recomenda que as seguintes lacunas sejam tratadas com prioridade, uma vez que atendem aos casos de uso de VEs leves de passageiros e frotas de maior valor:<sup>45</sup>

- Garantir uma base de carregamento rápido ao longo dos corredores de transporte secundários;
- Ampliar a oferta de carregamento na rua e em estacionamentos de transporte público em áreas residenciais em todo o estado para apoiar os moradores que não dispõem de carregamento de VEs em estacionamento privativo, principalmente em municípios sem programas de carregamento na rua; e;

<sup>44</sup> Conclusão do Capítulo 3.

<sup>45</sup> É importante ressaltar que essas áreas prioritárias servem como orientação para ações futuras e não devem ser aplicadas retroativamente. Além disso, levará tempo para que os programas novos e existentes se alinhem a essas prioridades e para que se considere cuidadosamente a melhor forma de se alinhar a essas prioridades, a fim de garantir uma implementação eficaz.

 Implementar o carregamento para frotas de veículos médios e pesados, incluindo carregamento para frotas de transporte público, no local ou próximo ao local onde os veículos da frota estiverem instalados, tanto para frotas individuais quanto em depósitos para atender a várias frotas.

Essas conclusões pressupõem que os programas e iniciativas estaduais e das concessionárias existentes continuem a apoiar a implantação de outras oportunidades de carregamento de VEs de alto valor em níveis semelhantes. As prioridades de implantação de carregamento de VEs em Massachusetts podem exigir modificações se a implantação atrasar nesses outros segmentos. O EVICC acompanhará ativamente a

implantação em todas as oportunidades de carregamento de VEs de alto valor e recomendará alterações nas prioridades identificadas neste relatório, se e quando necessário, inclusive na próxima Avaliação do EVICC.

Em última análise, o progresso contínuo e a implantação de infraestruturas de carregamento de VEs de alto valor no âmbito dos programas existentes e as ações adicionais descritas nesta seção para abordar as lacunas nos esforços atuais de carregamento de VEs permitirão que o estado construa uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável em todo o estado de Massachusetts.

#### Comentários públicos

Durante as reuniões públicas mensais do EVICC em 2024 e 2025 e nas audiências públicas sobre a Segunda Avaliação do EVICC, os membros do EVICC e o público em geral forneceram feedback sobre as necessidades de carregamento de VEs em todo o estado. Os principais temas desses comentários estão destacados abaixo.

- Há necessidade de mais pontos de carregamento rápido em todo o estado, especialmente na região central e oeste de Massachusetts (principalmente a oeste de Springfield, ao longo das rodovias Rt 2, Rt 9, Rt 7 e I-90) e em áreas rurais fora dos principais corredores de transporte.
- São necessárias estações de carregamento adicionais de Nível 2 para atender áreas residenciais densas, principalmente para pessoas que podem não ter carregamento em casa. Soluções inovadoras, como modelos de carregamento na calçada, podem ajudar a atender essa necessidade.
- É necessário mais carregamento de Nível 2 em destinos de viagem comuns e locais, como locais de trabalho, centros de transporte público e áreas de estacionamento para passageiros.

- Áreas de férias e recreação, como Berkshires, Cape Cod e parques estaduais, se beneficiariam de mais opções de carregamento rápido, além de alguns pontos de carregamento de Nível 2 em locais como hotéis e áreas de recreação, onde as pessoas podem passar períodos mais longos.
- Tanto os DCFCs quanto os carregadores de Nível 2 devem estar localizados em supermercados, lojas de grande porte, áreas centrais etc.

Os participantes das audiências públicas também forneceram feedback e ideias incluídas na seção sobre considerações em relação aos principais dados demográficos e tipos de veículos. Os comentários foram incorporados diretamente nas recomendações. Um resumo dos comentários apresentados durante as audiências públicas sobre a Segunda Avaliação do EVICC, bem como as atas e apresentações das reuniões públicas anteriores do EVICC estão disponíveis no site do EVICC.

#### Recomendações do EVICC

O EVICC recomenda as seguintes ações para abordar a análise e os principais temas destacados neste Capítulo e para apoiar a construção de uma infraestrutura de carregamento de VEs, a fim de garantir uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável em Massachusetts.

- Ação da agência: Explorar a criação de uma iniciativa focada na implantação de estações de carregamento rápido ao longo de corredores secundários.
   (Líder(es): EEA e MassDEP; Suporte: MassDOT, DOER e as EDCs)
- Ação da agência: Desenvolver iniciativas adicionais para apoiar o carregamento de VEs médios e pesados, incluindo explorar a implantação de centros de carregamento perto de depósitos de frotas e zonas industriais e testar reservas de compartilhamento de carregadores de veículos médios e pesados em conjunto com outras soluções para reduzir as barreiras comuns de carregamento de frotas. (Líder(es): EEA e MassDEP; Suporte: MassCEC, MassDOT, DOER e as EDCs)
- Ação da agência: Estabelecer parcerias com organizações estaduais, municipais e partes interessadas para realizar ações de engajamento personalizadas e formas de agregar programas de incentivo existentes a locais de alto valor para infraestruturas de carregamento de VEs, incluindo (i) supermercados, (ii) lojas de grande porte, (iii) pequenas empresas nos centros das cidades, (iv) destinos populares de férias e turismo (por exemplo, hotéis e resorts em Berkshires e Cape Cod), (v) estacionamentos públicos (por exemplo, centros de transporte e trânsito) e (vi) frotas de

- veículos médios e pesados que poderiam se beneficiar financeiramente da eletrificação (por exemplo, veículos de entrega ao destino final e veículos do setor de serviços). (Líder(es): EEA; Suporte: EOED, MassDEP, DOER, MassDOT, MBTA e governos municipais)
- Ação da agência: Colaborar com o poder legislativo e as partes interessadas competentes para explorar maneiras de padronizar o licenciamento de carregadores de VEs locais, incluindo modelos de portarias e autoridade para reduzir atrasos na implantação nos municípios. (Líder(es): EEA e DOER)
- Ação da agência: Criar um Comitê de Recursos
   Municipais para apoiar o desenvolvimento de
   recursos para os municípios, que se reunirá
   conforme a necessidade. A EEA trabalhará com a
   Divisão de Comunidades Verdes do DOER e com o
   Conselho de Planejamento da Área Metropolitana
   para identificar potenciais membros do comitê e
   com o OEJE para incluir representantes de
   organizações comunitárias e populações de justiça
   ambiental, além de outras pessoas que possam
   ajudar a desenvolver e/ou revisar materiais.
   (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MAPC e OEJE)
- Ação da agência: Criar e manter um inventário público de carregadores de VEs em Massachusetts, na medida do possível, para fundamentar a Avaliação bienal do EVICC. Este inventário utilizará fontes de dados existentes e futuros processos de registro da DOS. (Líder(es): EEA; Suporte: DOS)

- Ação da agência: Identificar locais que possam atender a múltiplos casos de uso de carregamento de VEs de alto valor, incluindo, mas não se limitando a:

   (a) centros de carregamento rápido ao longo dos principais corredores de transporte para dar suporte a viagens de longa distância, motoristas de transporte compartilhado e carregamento residencial; e (b) estações de carregamento em estacionamentos públicos, por exemplo, municipais e de trânsito, para atender viagens diárias e carregamento residencial.
   (Líder(es): EEA; Suporte: MassDEP, MassDOT, MBTA, DOER e as EDCs)
- Ação da agência: Garantir que as futuras iterações dos programas existentes de carregamento de VEs financiados pelo estado priorizem adequadamente os casos de uso de alto valor identificados na Segunda Avaliação, apoiando o desenvolvimento de infraestruturas de carregamento de VEs que atendam a múltiplos casos de uso de alto valor, sempre que possível e apropriado, e utilizem o Guia para a Implantação Equitativa de Estações de Carregamento de Veículos Elétricos em Populações de Justiça Ambiental, conforme aplicável. (Líder(es): Administradores de programas, por exemplo, MassDEP, MassCEC, DOER e as EDCs; Suporte: EEA, MassDOT e MBTA)

- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento sobre contribuições e estratégias para a eletrificação dos transportes para o próximo Plano Climático e de Energia Limpa (CECP). (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDEP, MassCEC, MassDOT, MBTA, DPU, conforme o caso, e as EDCs)
- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento sobre contribuições e estratégias para a eletrificação dos transportes para o próximo Plano Climático e de Energia Limpa (CECP). (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDEP, MassCEC, MassDOT, MBTA, DPU e as EDCs)

# 5. Impactos na rede elétrica e carregamento gerenciado

#### Principais conclusões

- À medida que a rede de carregamento de VEs crescer, a demanda de eletricidade durante os períodos de pico aumentará e poderá sobrecarregar a infraestrutura da rede elétrica (por exemplo, transformadores, alimentadores e subestações).
- A implantação de carregadores de VEs em conformidade com o CECP poderia adicionar mais de 1.500 MW à demanda de pico em 2030 e aproximadamente 4.000 MW à demanda de pico até 2035.
- Nos próximos cinco anos, até 11% dos alimentadores de Massachusetts poderão ficar sobrecarregados devido ao aumento da eletrificação do transporte para 23% em 2030. Da mesma forma, cerca de 10% das subestações poderão ficar sobrecarregadas em 2030 e 28% em 2035.
- O carregamento gerenciado pode diminuir o impacto do carregamento de VEs na rede, reduzindo a porcentagem de alimentadores sobrecarregados em 2030 para 2% e a porcentagem de subestações sobrecarregadas em 2035 para 6% nos cenários modelados.
- Se gerenciados de forma eficaz, os VEs podem reduzir as contas de energia de todos os clientes. De 2011 a 2021, os motoristas de VEs proporcionaram benefícios líquidos de mais de US\$ 3 bilhões aos clientes de concessionárias de energia em todo o país.
- O EVICC trabalhará com as EDCs para desenvolver uma estratégia abrangente de carregamento gerenciado e avaliar mais detalhadamente as implicações do carregamento de VEs para a rede de distribuição, por meio do processo exigido pela Seção 103 da Lei Climática de 2024.

À medida que a adoção de VEs acelera em Massachusetts, a crescente demanda por eletricidade desafiará a rede de transmissão e distribuição (T&D) do estado, exigindo melhorias, planejamento cuidadoso e estratégias de gerenciamento de carga para garantir confiabilidade, resiliência e integração econômica.

Esta seção analisa os impactos esperados do carregamento de VEs na rede elétrica do estado, incluindo pontos de estresse na infraestrutura existente e os processos regulatórios e operacionais para lidar com eles. Ela também explora o potencial da adoção de VEs para reduzir as tarifas de energia e o papel do carregamento gerenciado — principalmente por meio de programas ativos e passivos de serviços públicos, tarifas por horário de uso e tecnologias inteligentes — como uma ferramenta essencial para mitigar as restrições da rede, transferir a carga para horários fora de pico e reduzir custos incrementais do sistema. Este capítulo destaca as práticas atuais das concessionárias, as melhores práticas recentes e as áreas que precisam de melhorias, além de identificar as ações de curto e longo prazo necessárias para garantir um ecossistema de carregamento de VEs confiável, econômico e equitativo.

#### Resumo dos impactos, desafios e alternativas de transmissão e distribuição

#### Impactos na transmissão e distribuição

Os efeitos cumulativos da demanda de carregamento de VEs em todo o estado e em locais específicos apresentam desafios crescentes para a rede de T&D do estado. Embora a carga geral do sistema provavelmente aumente de forma constante, a preocupação mais urgente é onde e quando essa carga ocorrerá. Concentrações de carregadores residenciais e comerciais, principalmente

os de alta potência, podem sobrecarregar transformadores, alimentadores e subestações locais. Esses impactos variam amplamente dependendo das condições locais da rede, tornando o planejamento proativo e a previsão da rede essenciais para manter a confiabilidade da rede elétrica e evitar melhorias reativas e custosas na infraestrutura.

#### **Desafios**

A crescente demanda por carregamento de VEs apresenta uma série de desafios relacionados à rede elétrica que vão além do consumo geral de eletricidade. Um dos aspectos mais complexos é a natureza localizada e muitas vezes imprevisível do desenvolvimento de novos pontos de carregamento de VEs, que pode ultrapassar os prazos tradicionais de planejamento e investimento das concessionárias. Altas concentrações de carregamento, especialmente em depósitos de frotas comerciais e estações de carregamento rápido em corredores rodoviários, criam demandas de alta capacidade que podem sobrecarregar circuitos de distribuição, transformadores e até mesmo a infraestrutura de transmissão upstream. Essas pressões costumam ser mais severas em áreas com equipamentos de rede obsoletos,

Os impactos na transmissão e distribuição se referem ao estresse físico e operacional imposto à rede elétrica à medida que novas fontes de demanda — como VEs — são adicionadas. O sistema de transmissão elétrica transporta eletricidade de alta tensão por longas distâncias, enquanto o sistema de distribuição elétrica a distribui para residências e empresas. O carregamento de VEs, principalmente quando não coordenado, pode levar à sobrecarga localizada de transformadores ou exigir melhorias em alimentadores e subestações. Sem melhorias oportunas ou estratégias de gerenciamento da demanda, esses fatores de estresse podem prejudicar a confiabilidade do serviço e aumentar os custos para os consumidores.

capacidade disponível limitada ou longos prazos de melhoria, o que pode atrasar a implantação equitativa e eficiente da infraestrutura de carregamento. Outro desafio importante para os locais comerciais de carregamento é o impacto das taxas de demanda das concessionárias de energia, que podem levar a custos operacionais proibitivos quando o consumo de energia aumentar durante os períodos de pico de carregamento. Essas taxas podem desestimular o investimento em estações de carregamento de VEs públicas e para frotas, especialmente em áreas carentes ou de baixa utilização.

Além dos desafios impostos pelas cargas específicas de cada local, outras barreiras incluem a incerteza guanto ao momento e ao ritmo da adoção de VEs, mudanças no comportamento de carregamento, incompatibilidades entre os cronogramas de melhoria das concessionárias e os prazos de implantação dos carregadores, além de restrições como escassez de mão de obra, disponibilidade de equipamentos ou atrasos na obtenção de licenças. Existe também a possibilidade de que as melhorias de serviço e capacidade destinadas aos equipamentos de carregamento de VEs sejam aproveitadas por outros tipos de clientes, como centros de dados. Abordar essas questões exigirá um planejamento mais flexível e proativo das concessionárias, melhor coordenação entre as partes interessadas e um alinhamento de políticas que integre as necessidades da rede com as metas mais amplas de eletrificação do transporte do estado.

#### **Alternativas**

As concessionárias de energia elétrica entendem o impacto do aumento da adoção de VEs e da implantação de estações de carregamento. Elas incorporam previsões de adoção de VEs em seus processos de planejamento de rede e trabalham com desenvolvedores de infraestrutura de carregamento de VEs para planejar a construção da infraestrutura de rede elétrica. Entretanto, a construção de infraestruturas de rede é dispendiosa, e soluções alternativas ao desenvolvimento de infraestruturas de rede de T&D serão fundamentais para garantir que a

descarbonização do setor do transporte seja feita da forma mais econômica possível. As soluções alternativas mais notáveis são os mecanismos de gerenciamento de carregamento de VEs que incentivam o carregamento fora dos horários de pico, resultando em um uso mais eficiente da infraestrutura de rede existente e ajudando a adiar melhorias da infraestrutura de rede potencialmente caras.

Exemplos de mecanismos de gerenciamento de carregamento de VEs incluem programas de carregamento gerenciado ativo (ou seja, a concessionária controla diretamente o carregamento dos VEs), programas de carregamento gerenciado passivo (ou seja, é oferecido um incentivo para não carregar em determinados horários), planos tarifários avançados e programas de resposta à demanda. Existem outras soluções alternativas, como o uso dinâmico de sistemas de armazenamento de energia em baterias e outros recursos energéticos distribuídos para mitigar as restrições da rede causadas pelo carregamento de VEs. Também existem soluções para aproveitar a energia armazenada nos VEs para proporcionar benefícios à rede e à resiliência, como programas vehicle-to-everything e microrredes que dependem dos VEs para energia de reserva. Quando essas estratégias são complementares entre si, elas se tornam componentes valiosos de uma abordagem abrangente para gerenciar a carga dos VEs.

O carregamento gerenciado também pode ajudar a mitigar o peso das taxas de demanda, suavizando a demanda de pico. Outras soluções para ajudar a lidar com o impacto financeiro das taxas de demanda incluem alternativas de estrutura tarifária, como tarifas de uso por horário, tarifas de demanda sazonais, modelos de preços baseados em assinatura e taxas de demanda que aumentam com a utilização da estação de carregamento.

#### Visão geral dos processos relevantes de melhoria de infraestrutura de T&D

Altos volumes de carregamento simultâneo de VEs podem aumentar os picos existentes ou criar novos picos no sistema de distribuição elétrica local e podem aumentar os picos gerais do sistema de T&D. Aumentos na demanda de pico exigem que planejadores e engenheiros de sistemas de transmissão e distribuição projetem e implantem novos equipamentos de rede para atender a essa nova demanda e garantir a operação segura e confiável da rede elétrica.

Visão geral dos processos de melhoria de infraestrutura das empresas de distribuição de energia elétrica e das estruturas regulatórias

# Visão geral das empresas de distribuição de energia elétrica

Para cumprir sua responsabilidade de fornecer um serviço seguro e confiável, as concessionárias de energia elétrica planejam com antecedência para garantir que a rede elétrica tenha capacidade suficiente para suportar novas cargas e picos mais altos. As concessionárias desenvolvem previsões de demanda elétrica de curto e longo prazo para avaliar se sua infraestrutura de rede existente, ou seja, subestações, linhas de distribuição e transformadores, é capaz de atender a essa demanda crescente. Essas previsões orientam as decisões sobre quando e onde são necessárias melhorias na rede. Como as melhorias de infraestrutura da rede exigem investimentos significativos de capital, as concessionárias utilizam previsões de demanda para definir suas estratégias de desembolso de capital.

Além das projeções de demanda de energia elétrica, as expectativas de receita e retorno sobre o patrimônio líquido (ROE) desempenham um papel significativo na definição das estratégias de investimento das concessionárias. Os clientes das concessionárias de energia elétrica pagam pelos custos da infraestrutura da rede por meio de suas contas de energia. No caso de clientes concessionárias privadas, esses custos incluem tanto os custos de infraestrutura quanto o custo de capital. O custo de capital consiste tanto no custo de qualquer dívida quanto no ROE para investidores em serviços públicos. No estado de Massachusetts, existem três concessionárias privadas, a Eversource, a National

Grid e a Unitil, também conhecidas como empresas de distribuição de energia elétrica (EDCs). As EDCs de Massachusetts atendem mais de 90% dos consumidores de energia elétrica do estado.<sup>1</sup>

Como as EDCs obtêm retorno sobre os investimentos de capital, é necessária uma supervisão regulatória para garantir que as concessionárias não invistam em infraestrutura desnecessária.<sup>2</sup> A supervisão regulatória inclui garantir que as previsões de demanda reflitam com precisão as necessidades e a capacidade reais do sistema, de modo que resultados equitativos e de menor custo possam ser alcançados para atender tanto à confiabilidade da rede quanto às necessidades de eletrificação do estado. O Departamento de Serviços Públicos de Massachusetts (DPU) tem supervisão regulatória sobre as três EDCs do estado.

#### Processo de conexão para novos clientes

Os carregadores de VEs, como todas as cargas elétricas, devem ser conectados à rede elétrica para fornecer a eletricidade necessária para o carregamento. Para iniciar esse processo de conexão de carga, os proprietários de projetos de carregadores de VEs enviam "cartas de carga" à sua concessionária de energia elétrica, detalhando a localização do projeto, as especificações básicas e as necessidades projetadas de capacidade elétrica. A concessionária então coordena com o proprietário do projeto para avançar nas etapas necessárias de construção, licenciamento e segurança.

<sup>1</sup> Departamento de Transformação Energética. Financiando a transição: Informações gerais. Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts. Acessado em 10 de junho de 2025. <a href="https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>. <a href="https://www.mass.gov/doc/background-financing-the-transition/download">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>. <a href="https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>. <a href="https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>. <a href="https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>. <a href="https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>. <a href="https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>. <a href="https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>. <a href="https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf">https://eml.berkeley.edu/~train/regulation/ch1.pdf</a>.

As solicitações de carga podem não ser aprovadas imediatamente pela concessionária se não houver capacidade disponível na rede; isso é mais comum para solicitações de carga maiores, como as de carregadores rápidos para frotas de VEs. Nesses casos, a concessionária adicionará a solicitação à sua fila de conexões e estudará o projeto para avaliar as restrições de capacidade da rede e identificar as melhorias de infraestrutura necessárias. Os custos das melhorias na rede necessárias para comportar um projeto específico geralmente são repassados para esse projeto.

Alguns projetos de DCFC não conseguirão absorver esses custos e manter as tarifas de carregamento de VEs acessíveis para os clientes. Pode ser necessário explorar financiamento alternativo para esses projetos. O processo de interconexão de carga pode ser demorado. Os proprietários de projetos podem enfrentar longos tempos de espera, o que às vezes leva a atrasos ou cancelamentos de projetos. Além disso, a falta de transparência no processo de conexão de carga pode gerar incerteza para desenvolvedores de carregadores de VEs e operadores de frotas que desejam adotar a eletrificação. O estado está trabalhando com as concessionárias e partes interessadas para avaliar e melhorar o processo de conexão de carga, visando mais transparência e eficiência. Um processo simplificado e mais claro ajudará na implantação oportuna de infraestrutura de carregamento de VEs, promovendo as metas de confiabilidade e acessibilidade da rede.

#### Processos regulatórios

À medida que a eletrificação do transporte e de edifícios avança, têm surgido vários processos regulatórios para planejar proativamente o aumento da demanda sobre a

rede elétrica. Dentre eles, destacam-se os <u>Planos de</u>

<u>Modernização do Setor Elétrico (ESMPs)</u> e a <u>diretiva de</u>

<u>previsão da demanda de transporte da Lei Climática de</u>

<u>2024 (Seção 103 da Lei Climática de 2024)</u>, cada um

desempenhando um papel importante na definição do

futuro da rede e garantindo que a carga dos VEs possa ser

energizada. Os ESMPs e os processos exigidos pela Seção

103 da Lei Climática de 2024 são discutidos mais

detalhadamente no Apêndice 8.<sup>3</sup>

# Previsão de carga das concessionárias e esforços para engajamento dos clientes

Como parte dos processos de planejamento da rede descritos acima, as concessionárias de energia elétrica envolvem uma ampla gama de partes interessadas para embasar suas previsões de carga e garantir que o planejamento da rede reflita as metas das políticas estaduais e as necessidades da comunidade. As concessionárias de energia elétrica também incorporam dados de cartas de carga em suas previsões de carga. As concessionárias geralmente iniciam discussões antecipadas com esses clientes para entender a escala e o momento da demanda prevista. Às vezes, essas grandes cargas previstas são consideradas nas projeções das concessionárias.

O envolvimento deliberado das partes interessadas é fundamental para garantir que a adoção de VEs e o planejamento de carregadores reflitam as necessidades de todos os residentes do estado, incluindo comunidades carentes. As concessionárias devem continuar trabalhando com as partes interessadas para incorporar de forma significativa o feedback da comunidade em seus planos para a rede elétrica.

<sup>3</sup> Além desses processos regulatórios, o estado continua trabalhando em estreita colaboração com as concessionárias em outras iniciativas para planejar e se preparar para futuros impactos da eletrificação na rede elétrica. O DOER está participando do processo das partes interessadas das concessionárias de gás e energia elétrica para fornecer informações sobre um processo de longo prazo para o planejamento energético integrado entre as concessionárias. Por meio do planejamento energético integrado, as concessionárias de energia elétrica e gás trabalharão juntas para planejar uma transição estratégica, acessível e confiável para a eletrificação ao longo do tempo. Para complementar os projetos de eletrificação do transporte do EVICC, a EEA está trabalhando no desenvolvimento de projeções da carga prevista para a eletrificação de edifícios nos próximos dez anos e do impacto dessa nova carga na rede elétrica. Essas projeções ajudarão a orientar o envolvimento do estado com as concessionárias em processos proativos de planejamento da rede.

#### Programas de carregamento gerenciado

**Carregamento gerenciado** refere-se a estratégias que incentivam uma mudança ou controlam o momento do carregamento de VEs para reduzir os impactos na rede elétrica.

Carregamento gerenciado ativo envolve o controle em tempo real da concessionária ou agregador do carregamento de VEs.

Carregamento gerenciado passivo usa sinais de preço baseados no tempo para incentivar os clientes a carregar durante períodos fora de pico, ou seja, momentos do dia em que a carga do sistema de transmissão ou distribuição é baixa. No caso de proprietários de VEs, carregar fora do horário de pico geralmente significa esperar até mais tarde à noite para carregar seus veículos, em vez de carregá-los imediatamente ao chegar em casa do trabalho, quando ocorrem os picos do sistema.

# Programas de carregamento gerenciado e transferência de carga

As EDCs - National Grid, Eversource e Unitil - e mais de um quarto das 41 MLPs de Massachusetts atualmente oferecem ou planejam oferecer programas de carregamento gerenciado para VEs e/ou tarifas para VEs. Um resumo desses programas é apresentado na Tabela 5.1. A National Grid é a única EDC do estado que atualmente oferece um programa de carregamento gerenciado. Embora a National Grid ainda não tenha publicado uma avaliação do seu programa de carregamento gerenciado de frota, a National Grid

afirma que seu programa de carregamento gerenciado residencial obteve um sucesso significativo tanto na atração de clientes quanto na redução da carga de pico, inscrevendo aproximadamente 6.000 clientes em 2023<sup>4</sup> e transferindo mais de 80% das cargas de carregamento de VEs em dias úteis para períodos fora de pico.<sup>5</sup> A Eversource e a Unitil propuseram recentemente programas de carregamento gerenciado residencial comparáveis.<sup>6</sup>

Tabela 5.1. Resumo dos programas de carregamento gerenciado da National Grid, Eversource e Unitil

	National Grid	Eversource	Unitil
Status do programa	Transportador	Proposto	Proposto
Classes de clientes elegíveis	<ul><li>Residencial</li><li>Frota</li></ul>	Residencial	Residencial
Incentivo de inscrição única	US\$ 50	US\$ 50	US\$ 50
Incentivo	<ul> <li>US\$ 0,05 por kWh durante os meses de verão</li> <li>(1º de junho a 30 de setembro)</li> </ul>	US\$ 10/mês	US\$ 10/mês
	•US\$ 0,03 por kWh para os meses fora do verão (1º de outubro a 31 de maio)		
Períodos de pico	Das 13h às 21h	Das 13h às 21h	Das 13h às 21h

<sup>4</sup> Ver D.P.U. 24-196, Exh NG-MTM-1 em 23

<sup>5</sup> D.P.U. 23-44 Anexo NG-MM-9, Consideração 3: Desenvolver incentivos para carregamento nos finais de semana e D.P.U. 22-63 Anexo NG-MM-10, Constatação 2: O abatimento relativo ao carregamento fora do horário de pico resultou em mais carregamentos durante a semana.

<sup>6</sup> Essas propostas estão pendentes de aprovação do DPU nos processos abertos D.P.U. 24-195 e D.P.U. 24-197 de modificação do ponto médio de VEs. Consulte o Apêndice 3 para obter informações adicionais sobre os processos de modificação do ponto médio de VEs.

#### Estrutura tarifária avançada

Os mecanismos regulatórios de definição e cálculo de tarifas funcionam como ferramentas valiosas de gerenciamento de carga, inclusive para o carregamento de VEs. Especificamente, as tarifas variáveis de acordo com o período (TVR), como as tarifas por horário de uso (TOU) e os preços de pico crítico (CPP), podem fornecer sinais de preço e incentivar os clientes a mudar o carregamento de VEs para períodos fora de pico.

Para explorar a implementação da TVR, o Grupo de Trabalho Interagências sobre Tarifas (IRWG), uma colaboração entre o DOER, a Procuradoria-Geral (AGO) e a Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais (EEA), publicou em março de 2025 uma Estratégia de Tarifas de Longo Prazo que descreve recomendações para TVRs específicas que promovem as metas de modernização da rede elétrica e acessibilidade do estado. Para investigar mais a fundo a implementação dessas recomendações, o DOER convocou a Força-Tarefa de Tarifas de Energia Elétrica de Massachusetts, um grupo de partes interessadas que desenvolverá um conjunto mais detalhado de recomendações sobre o mecanismo regulatório de definicão e cálculo de tarifas.

As tarifas por horário de uso opcionais para VEs podem ser um mecanismo eficaz para reduzir a carga na rede. As tarifas por horário de uso funcionam de forma semelhante aos programas de carregamento gerenciado passivo e oferecem aos clientes a oportunidade de economizar dinheiro, cobrando tarifas mais baixas durante os horários fora de pico, quando a demanda na rede é baixa, e tarifas mais altas durante os horários de pico, quando a demanda na rede é alta. Assim como os programas de carregamento gerenciado, as tarifas por horário de uso opcionais para VEs podem ter vários modelos que podem ser limitados ou aprimorados pela tecnologia de medição utilizada pela concessionária. Devido às semelhanças entre o

carregamento gerenciado e as tarifas por horário de uso opcionais para VEs, é importante considerar cuidadosamente se e como programas específicos de carregamento gerenciado e tarifas por horário de uso para VEs se complementam. Também é importante considerar até que ponto o valor de ter os dois programas é compensado pelo custo administrativo de manter duas ofertas e pela possível confusão que dois programas de tarifas específicas para VEs podem criar para os clientes.<sup>7</sup>

O gerenciamento da carga dos VEs possibilita reduções nas tarifas, pois aumenta a utilização dos ativos sem exigir nova capacidade e infraestrutura de rede. Isso significa que as concessionárias podem distribuir os custos fixos do sistema por mais clientes, o que reduz efetivamente as tarifas para todos os clientes, mesmo aqueles que não possuem VEs. Mesmo com os custos adicionais da rede, como substituições de transformadores e melhorias na distribuição, os VEs ainda podem ser benéficos para os consumidores. O planejamento estratégico de gerenciamento da carga de VEs pode mitigar os impactos de pico e evitar melhorias onerosas na rede. Com as políticas certas, a eletrificação do transporte pode ser uma ferramenta poderosa para reduzir as contas de energia, melhorando a eficiência da rede e reduzindo as emissões.

À medida que Massachusetts moderniza sua rede, um projeto tarifário bem elaborado será essencial para alinhar o comportamento de carregamento de VEs com as necessidades do sistema. Garantir a implementação bemsucedida de tarifas variáveis de acordo com o período em toda a casa ajudará a reduzir a demanda de pico, diminuir os custos do sistema e atingir as metas mais amplas de energia limpa do estado, incluindo as relacionadas à adoção de VEs e à implantação de carregadores, além de promover as metas mais amplas de acessibilidade energética do estado.

<sup>7</sup> A <u>Lei de Promoção de Energia Limpa e Eólica Offshore de 2022</u> determinou que as EDCs apresentassem propostas de tarifas por horário de uso para VEs residenciais ao DPU. Atualmente, o DPU está analisando as propostas de tarifas por horário de uso da Eversource e da National Grid no D.P.U. 23-84 e D.P.U. 23-85, respectivamente, e é obrigado por lei a emitir pelo menos uma ordem sobre essas propostas até 31 de outubro de 2025.

#### Vehicle-to-everything (V2X)

As tecnologias e programas V2X permitem a integração entre veículos e a rede elétrica, permitindo que os VEs se comuniquem com outras infraestruturas, incluindo residências (V2H), edifícios comerciais (V2B) e a própria rede elétrica (V2G).

Os VEs são capazes de fornecer serviços de retorno à rede, como redução de picos, transferência de carga e resposta à demanda. A V2G utiliza carregamento bidirecional, permitindo que os VEs conectados enviem energia de volta à rede durante períodos de alta demanda, a fim de aliviar as restrições da rede. Os proprietários de VEs que participam desses programas são remunerados por suas contribuições à capacidade da rede. A V2G também pode permitir que os VEs melhorem a resiliência do cliente e do sistema, pois podem fornecer energia de reserva durante apagões e emergências.

A escalabilidade do V2X provavelmente variará de acordo com a classe do veículo. Por exemplo, as frotas de ônibus escolares elétricos são consideradas fortes candidatas ao V2X devido às suas rotas previsíveis, disponibilidade consistente de carregamento e carregamento centralizado no depósito. A Highland Electric Fleets, uma empresa de Massachusetts que fornece serviços de ônibus escolares elétricos, tem parceria com distritos escolares em todo o país para eletrificar suas frotas de ônibus escolares e usar os ônibus como ativos da rede elétrica que geram receita.

A expansão do V2X para proprietários de VEs leves ainda está em fase inicial. Em Massachusetts, o MassCEC utilizou recursos concedidos pelo EVICC para lançar seu programa V2X Demonstration Projects. Este programa visa expandir o acesso à tecnologia V2X e demonstrar a viabilidade do carregamento bidirecional no estado.

O V2X é um conceito novo, portanto, ainda não se sabe todo o seu potencial, especialmente em relação a VEs leves que não fazem parte de frotas. Entretanto, quando dimensionado, ele pode gerar benefícios significativos para a rede, incluindo economia de custos para todos os residentes, mesmo os que não possuem VEs. O estado deve continuar explorando isso como uma oportunidade viável de servico de rede.

# Conclusão do programa de carregamento gerenciado - melhores práticas e potencial de redução da conta de energia elétrica

O carregamento gerenciado ativo e passivo e outros programas de transferência de carga têm muitos benefícios. Primeiro, eles promovem o carregamento de VEs quando há geração e capacidade disponíveis na rede, oferecendo abatimentos ou outros incentivos para carregamento fora dos horários de pico. Segundo, eles criam oportunidades para adiar melhorias de infraestrutura da rede, o que pode minimizar os custos para os consumidores. Por fim, eles apoiam as metas de redução de emissões, tanto reduzindo os custos associados à propriedade de VEs, incentivando assim a adoção desses veículos, quanto diminuindo a demanda por eletricidade durante os períodos em que a geração de energia fóssil é mais utilizada.

Programas e tarifas eficazes mandam sinais claros de preço para incentivar o carregamento fora do horário de pico, o que resulta no uso eficiente da infraestrutura de rede existente. Sinais de preço bem projetados são:

- Previsíveis;
- Capazes de influenciar o comportamento de carregamento de VEs; e
- Criam oportunidades para os participantes reduzirem suas contas de energia elétrica.

Esses programas e tarifas também devem ser:

 Acompanhados de uma educação eficaz do cliente e processos de inscrição simples;

- Projetados para possibilitar a participação do maior número possível de tipos de VEs e carregadores de VEs:
- Capazes de responder dinamicamente às inovações tecnológicas e às condições em evolução da rede; e,
- Integrados a outras ofertas de gerenciamento de carga, como tarifas por horário de uso para toda a casa, para reduzir significativamente as restrições da rede e maximizar a economia dos consumidores.

A adoção de VEs pode proporcionar uma redução líquida nas contas de energia dos consumidores das EDCs, se a carga de carregamento dos VEs for gerenciada e as melhorias na rede forem evitadas. Uma <u>análise da Synapse de 2024</u> constatou que, entre 2011 e 2021, os motoristas de VEs em todo o país contribuíram com mais de US\$ 3 bilhões em receitas para as concessionárias de energia elétrica do que custos, o que significa

que a receita incremental das concessionárias proveniente do carregamento de VEs superou os custos incrementais de geração, transmissão e distribuição. Com as tarifas atuais de varejo, a receita das concessionárias de energia elétrica proveniente dos VEs em Massachusetts seria superior a US\$ 1,5 bilhão somente em 2030, caso as metas de adoção de VEs do CECP fossem alcançadas.<sup>8</sup> Essa receita bruta anual poderia ajudar a financiar melhorias na rede elétrica, manter a acessibilidade e reduzir as contas de todos os clientes.

A longo prazo, a combinação de carregamento ativo e passivo e tarifas por horário de uso para toda a casa, além de oportunidades para V2X e outros programas que podem aproveitar a capacidade dos VEs de fornecer energia de volta à rede, representam uma estrutura abrangente para minimizar os impactos do carregamento de VEs na rede e maximizar seu valor.

8 Utilizando US\$ 0,33/kWh como a tarifa média atual de varejo em Massachusetts e presumindo que 970.000 VEs estejam registrados no estado até 2030, cada um utilizando uma média de 4.725 kWh por ano.

#### Análise do impacto do carregamento de VEs na rede elétrica

Até 2035, a previsão é que Massachusetts tenha uma extensa rede de carregamento de VEs, incluindo carregadores residenciais privados, carregadores públicos e carregadores específicos para veículos médios e pesados. O futuro crescimento dos VEs, alinhado com o <u>Plano Climático e de Energia Limpa</u> do estado, poderá adicionar aproximadamente 1.500 MW à demanda de pico até 2030 e 4.000 MW à demanda de pico até 2035.

O crescimento dos VEs exigirá capacidade adicional em algumas áreas da rede. O EVICC estima que até 23% dos alimentadores podem ficar sobrecarregados até 2035 devido à adoção de carregadores de VEs, sem considerar a eletrificação de edifícios, destacando a importância de promover políticas e programas de carregamento gerenciado. Abordar o impacto da instalação de carregamento de VEs exigirá uma combinação de soluções econômicas e abrangentes, incluindo soluções de carregamento gerenciado, energia solar distribuída, armazenamento de energia e melhorias em alimentadores e subestações, quando necessário.

#### Abordagem metodológica

Conforme descrito no Capítulo 4, a equipe de consultores técnicos do EVICC modelou as necessidades de carregamento de VEs para identificar o número e a distribuição de carregadores de VEs necessários para atender aos futuros VEs em todo o estado. A equipe de consultores também analisou o impacto que os VEs provavelmente terão no sistema elétrico e nos equipamentos de distribuição nas três EDCs. Essa análise pode ser considerada uma ferramenta para ajudar o estado e suas concessionárias a priorizar os alimentadores e áreas que precisam de uma avaliação mais aprofundada dos possíveis impactos na rede e que podem justificar intervenções direcionadas para gerenciar a carga.

A equipe de consultores estima que Massachusetts precisará ter cerca de 800.000 carregadores de VEs em 2030 e aproximadamente 1,55 milhão de carregadores em 2035 para atender às projeções de adoção de VEs do CECP. Elas são apresentadas na Tabela 4.10 do Capítulo 4.

A equipe de consultores modelou quatro cenários distintos para representar a gama de possíveis aumentos na carga de VEs em 2030 e 2035. O Cenário 1 incluiu cargas de VEs sem nenhum programa de carregamento gerenciado e é apresentado na Figura 5.1. Este cenário tem as cargas de VEs mais elevadas entre os quatro cenários e as implicações mais amplas na rede.

O Cenário 2 é chamado de cenário de "carregamento uniforme" e serve como um cenário hipotético que investiga como o carregamento constante e o mais uniforme possível dos veículos afetaria as cargas. O Cenário 2 representa um programa hipotético de carregamento que incentiva o carregamento uniforme de baixo nível durante períodos noturnos ou de dias úteis.

O terceiro cenário foi elaborado utilizando dados atuais do programa de carregamento fora dos horários de pico e taxas de participação das concessionárias de energia de Massachusetts em 2024.<sup>7</sup>

Alimentadores são linhas de distribuição de baixa a média tensão (4-35 kV) que transportam eletricidade de uma subestação para linhas de distribuição de tensão mais baixa (normalmente 120-480 V) que atendem diretamente os clientes. Normalmente, os alimentadores atendem centenas ou milhares de clientes. Os alimentadores se conectam às subestações, onde a eletricidade de alta tensão (115+ kV) do sistema de transmissão é convertida em níveis de tensão mais baixos para o sistema de distribuição. Vários alimentadores geralmente se conectam a uma única subestação.

O Cenário 3 pressupõe que a gestão de carregamento e as taxas de participação desses programas continuarão no futuro.

O último cenário (Cenário 4) explora o resultado de uma carga flexível totalmente gerenciada. Nesse cenário, presume-se que quase todos os DCFCs domésticos, comerciais, públicos de Nível 2 e privados que atendem VEs leves, médios e pesados participem de programas de carregamento gerenciado robustos e avançados que transferem a carga para fora dos picos da rede.

No caso de DCFCs públicos que atendem veículos leves, médios e pesados, estima-se que 10% da carga durante os horários de pico seja gerenciada e redistribuída para outras horas do dia. Esse cenário é usado para entender melhor quais alimentadores abrigam cargas inflexíveis e quais áreas têm o maior potencial para programas de carregamento gerenciado direcionados.

#### Resultados da análise

#### Carga de pico

Embora nem todos os carregadores de VEs sejam usados ao mesmo tempo, os consultores estimam que, até 2035, a carga dos carregadores de VEs aumentará a demanda de pico no verão em aproximadamente 4.000 MW durante os períodos de pico da tarde/início da noite, caso não seja gerenciada. Isso representa 30% da carga prevista para Massachusetts em 2035.8 Se os programas de gerenciamento de carga existentes continuarem com as taxas de participação atuais, a nova carga dos carregadores de VEs poderá ser reduzida em cerca de 19%, representando um pico de 3.225 MW no

final da tarde/início da noite em 2035. Com uma gestão quase completa da carga flexível, a carga de VEs em 2035 poderia ser reduzida em quase 88% em relação à carga não gerenciada, representando um pico de 477 MW no final da tarde/início da noite em 2035. Como mostra a Figura 5.2, a gestão de quase toda a carga flexível leva a cargas muito mais baixas, especialmente na região metropolitana de Boston, Worcester, Lowell e Springfield. Em todos os cenários, entre 2030 e 2035, espera-se que a carga total de VEs praticamente duplique (Tabela 5.2).

Tabela 5.2. Demanda de veículos VEs durante os horários de pico em 2030 e 2035

Ano	Cenário 1 - Sem Gerenciamento (MW)	Cenário 2 - Carregamento Uniforme (MW)	Cenário 3 - Situação Atual (MW)	Cenário 4 - Potencial Técnico (PM)
2030	1.635	1.092	1.521	253
2035	4.225	2.846	3.435	501

7 Relatório de Avaliação do Programa de VEs de Fase III de Massachusetts, Ano 1, National Grid, DPU 24-64 Anexo NG-MMJG-1 8 Com base na previsão do CELT 2024 da ISONE, aumento da carga 50/50 de MASSACHUSETTS de 2033 em 2% ao ano até 2035.

Figura 5.1. Cenário 1 - Cargas de VEs sem gerenciamento em 2035 durante picos da rede elétrica

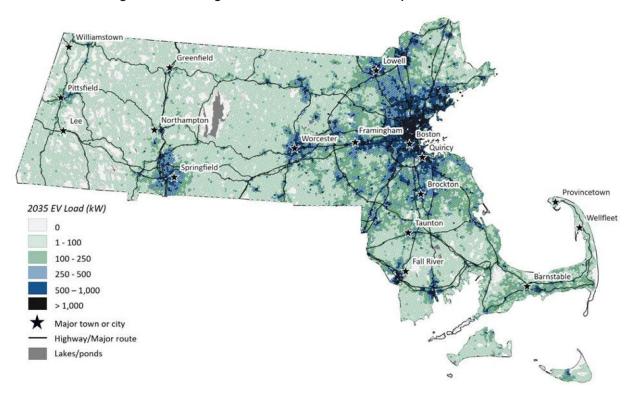


Figura 5.2. Cenário 2 - Carregamento uniforme de VEs em 2035 durante picos da rede elétrica

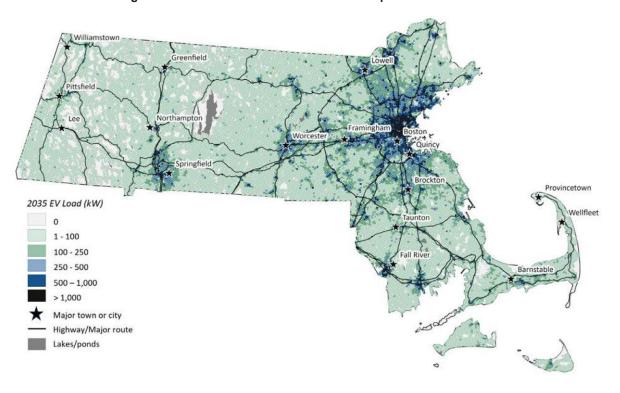


Figura 5.3. Cenário 3 - Cargas de VEs mantendo a situação atual em 2035 durante picos da rede elétrica

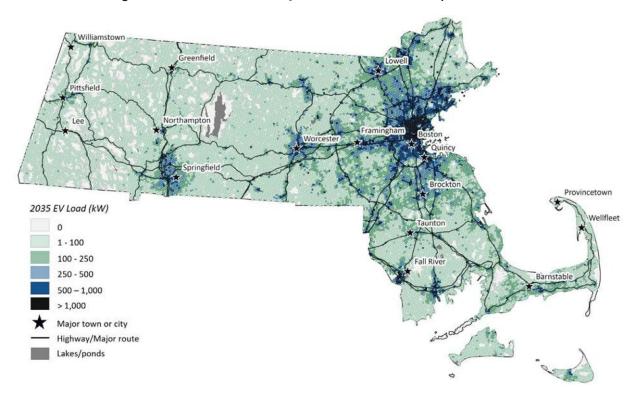
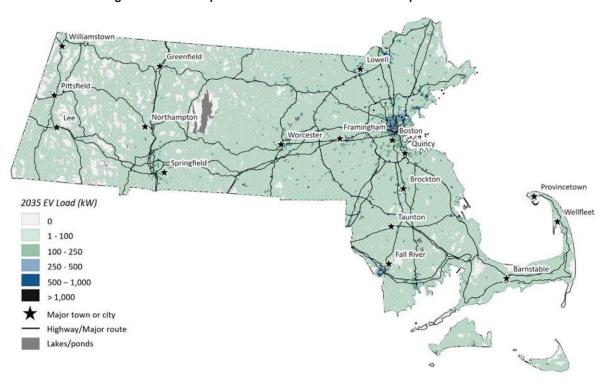


Figura 5.4. Cenário 4 - Cargas de VEs com potencial técnico em 2035 durante picos da rede elétrica



A equipe de consultores mapeou a carga de VEs em mapas das redes de distribuição das EDCs para identificar áreas que podem precisar de estudos adicionais, gerenciamento de carga direcionado e/ou melhorias na rede. A equipe avaliou tanto os alimentadores quanto as subestações. A necessidade de melhorias na rede depende não apenas da carga existente e nova em cada alimentador e subestação, mas também da capacidade existente desses ativos de distribuição.

Utilizando os dados disponíveis de carga de pico e classificação de capacidade de 2022 para cada alimentador, a equipe de consultores identificou os alimentadores que devem transportar

cargas de pico iguais ou superiores a 80% de sua capacidade nominal em 2030 e 2025.9 Oitenta por cento da capacidade nominal é o padrão do setor para o planejamento de uma melhoria na rede, já que as concessionárias reservam a margem superior de 20% como uma margem de segurança para eventos de carga inesperadamente alta ou emergências, como um alimentador próximo ficar fora de operação ou condições climáticas extremas. 10 Para simplificar, os alimentadores com uma relação carga/capacidade igual ou superior a 80% são chamados de "sobrecarregados"; os alimentadores com uma relação carga/capacidade superior a 110% são chamados de "severamente sobrecarregados".

#### **Alimentadores**

Esta Avaliação isola os impactos na rede associados à adoção de VEs e à implantação de carregadores. Outros tipos de aumento de carga, como a eletrificação de edifícios, não foram analisados, e os alimentadores já sobrecarregados em 2022 foram excluídos.

A Tabela 5.3 resume os resultados dos alimentadores da análise de impacto na rede para 2030 e 2035, e a Figura 5.5 mostra as magnitudes da sobrecarga dos alimentadores em 2030 e 2035.

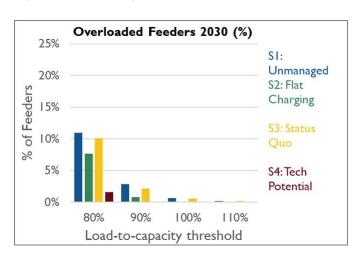
<sup>9</sup> A carga de pico se refere à demanda máxima de 2022 nesse alimentador, que pode não coincidir com os picos gerais do sistema. A classificação do alimentador se refere ao limite máximo de eletricidade que pode ser transportada nesse alimentador. Margem de capacidade (headroom) é a diferença entre a capacidade do alimentador e a carga de pico. Dividir a carga de pico pela capacidade nominal resulta em uma relação carga/capacidade.

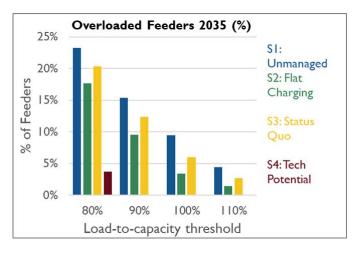
Tabela 5.3. Alimentadores sobrecarregados em 2030 e 2035

	Cenário 1 - Sem Gerenciamento	Cenário 2 - Carregamento Uniforme	Cenário 3 - Situação Atual	Cenário 4 - Potencial Técnico
Número em 2030	288	200	265	41
% do total de alimentadores*	11%	8%	10%	2%
Número em 2035	611	465	535	97
% do total de alimentadores*	23%	18%	20%	4%

<sup>\*</sup> Total de alimentadores = 2.628

Figura 5.5. Sobrecarga nos alimentadores em 2030 e 2035





Nos próximos cinco anos, entre 2% e 11% dos alimentadores de Massachusetts poderão ficar sobrecarregados. Até 2035, o número de alimentadores sobrecarregados devido à carga não gerenciada de VEs poderá aumentar para quase um quarto de todos os alimentadores de Massachusetts.

Observa-se a sobrecarga em uma variedade de tamanhos de alimentadores em 2035, em vez de concentrada em alimentadores menores. Alimentadores sobrecarregados com frações de carga/capacidade acima de 80% devem ser submetidos a monitoramento adicional e são possíveis candidatos a programas de gerenciamento de carga direcionados.

A sobrecarga depende fortemente da carga do carregador de VEs, da carga existente e da capacidade do alimentador

(ou seja, quanta carga o alimentador pode suportar). A sobrecarga futura dependerá das cargas futuras, da geração distribuída, da eficiência energética, da resposta à demanda e das mudanças na capacidade do alimentador.

As Figuras 5.6 a 5.9 mostram a distribuição espacial da sobrecarga dos alimentadores em Massachusetts em 2035, em cada cenário de carregamento gerenciado. A maior concentração de melhorias nos alimentadores está na região metropolitana de Boston, Worcester, Lowell e partes de Springfield e Berkshires, onde se prevê que a adoção de VEs seja maior em relação a outras áreas de Massachusetts.

Figura 5.6. Cenário 1 - Resultados do impacto na rede elétrica sem gerenciamento em 2035

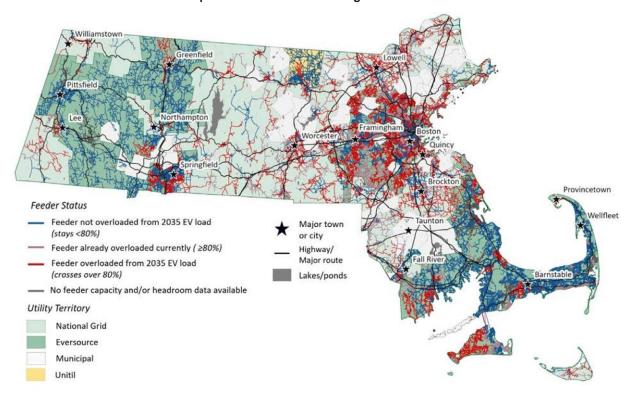


Figura 5.7. Cenário 2 - Resultados do impacto na rede elétrica com carregamento uniforme em 2035

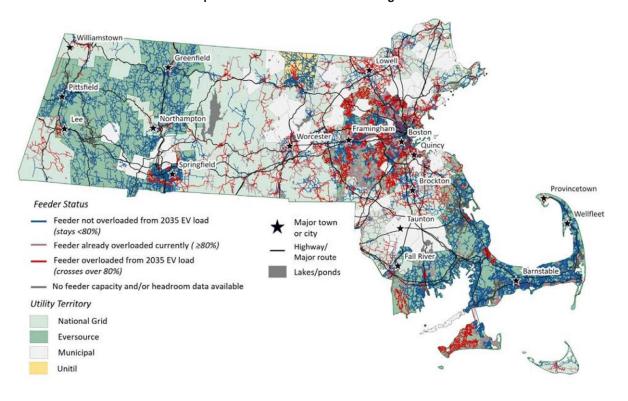


Figura 5.8. Cenário 3 - Resultados do impacto na rede elétrica mantendo a situação atual em 2035

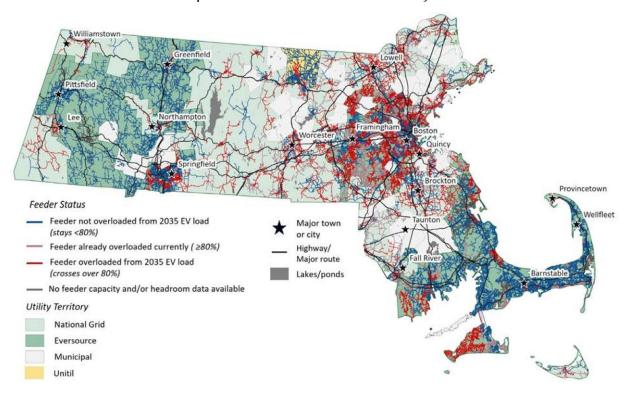
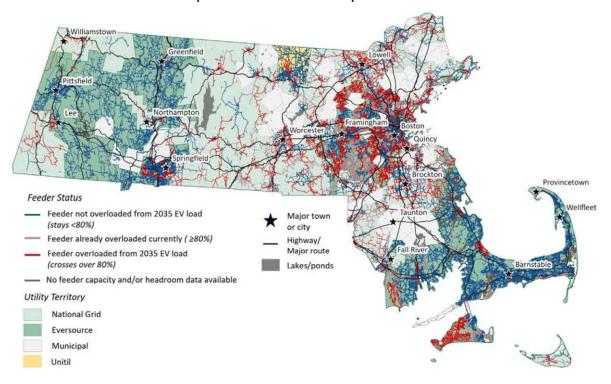


Figura 5.9. Cenário 4 - Resultados do impacto na rede elétrica com potencial técnico em 2035



Esta análise conclui que os carregadores públicos de Nível 2 e DCFCs causarão a maior sobrecarga dos alimentadores em 2035, uma vez que outros tipos de carregadores de VEs têm maior potencial para serem gerenciados. Especificamente, os carregadores residenciais são mais fáceis de gerenciar do que os carregadores públicos, principalmente em comparação com os DCFCs ao longo dos corredores de transporte e os carregadores que atendem moradias com várias unidades sem carregamento privativo. Estima-se que aproximadamente 90% dos carregadores de VEs instalados em Massachusetts em 2035 sejam carregadores residenciais de Nível 1 e Nível 2, normalmente destinados a residências unifamiliares. Em cenários sem gerenciamento (cenário 1) ou com algum gerenciamento (cenários 2 e 3), os alimentadores sobrecarregados são dominados por carregadores domésticos de Nível 2, conforme demonstrado pelas barras amarelas na Figura 8. Entretanto, com altas taxas de participação em programas de gestão robustos e altamente eficazes (cenário 4), quase todos os carregamentos domésticos e públicos de Nível 2 são

gerenciados. Isso sugere que programas de gerenciamento voltados para carregadores domésticos poderiam ajudar a evitar a necessidade de melhorias na rede em determinados alimentadores com risco de sobrecarga, o que é especialmente importante em áreas com grande número de carregadores residenciais, como áreas suburbanas (conforme mostrado nas Figuras 5.6-5.9).

Os DCFCs públicos que atendem veículos leves, médios e pesados são mais difíceis de gerenciar. Os veículos que utilizam esses tipos de carregadores normalmente precisam ser carregados imediatamente e não têm tanta flexibilidade para mudar para diferentes períodos de tempo ou reduzir as velocidades de carregamento. Aproximadamente 54% e 10% dos alimentadores sobrecarregados no cenário 4 são dominados por DCFCs públicos e DCFCs para VEs médios e pesados, respectivamente.

Conforme discutido mais detalhadamente no Apêndice 8, a Seção 103 da Lei Climática de 2024 exige que as EDCs identifiquem as melhorias necessárias no sistema de distribuição para atender

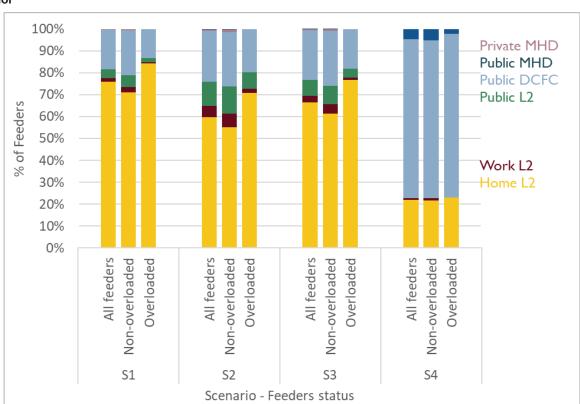


Figura 5.10. Tipos de carregadores dominantes nos horários de pico em alimentadores em 2035, por status do alimentador <sup>11</sup>

<sup>11</sup> Os carregadores privados para VEs médios e pesados são principalmente de Nível 2, enquanto os carregadores públicos para VEs médios e pesados são compostos principalmente por DCFCs.

à demanda de carregamento de VEs em dez anos, em coordenação com o EVICC e em conformidade com a Avaliação do EVICC. Como parte desse processo, o EVICC planeja fornecer às EDCs uma lista de alimentadores e subestações de distribuição elétrica para avaliar possíveis melhorias no sistema, a fim de possibilitar à eletrificação do transporte em 2030 e 2035.

#### Subestações

Uma relação carga/capacidade de 100% foi utilizada para avaliar a sobrecarga das subestações. <sup>13</sup> Cerca de 10% de todas as subestações poderiam ficar sobrecarregadas com a carga dos VEs até 2030 e 28% até 2035, conforme mostrado na Tabela 5.4.

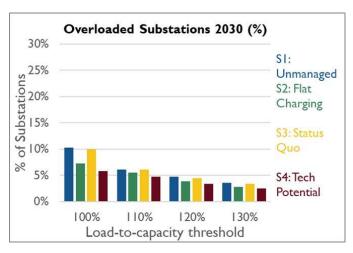
5.4. As subestações que se prevê que fiquem sobrecarregadas até 2030 podem já estar sinalizadas para melhorias nos ESMP das concessionárias, que têm um horizonte de planejamento de cinco anos. A Figura 5.11 mostra a magnitude da sobrecarga das subestações em 2030 e 2035, e esses resultados são apresentados geoespacialmente na Figura 5.12 e na Figura para cada cenário de carregamento gerenciado. A sobrecarga das subestações se concentra no leste de Massachusetts, especificamente na região metropolitana de Boston, onde se espera que haja maior necessidade de carregadores de VEs.

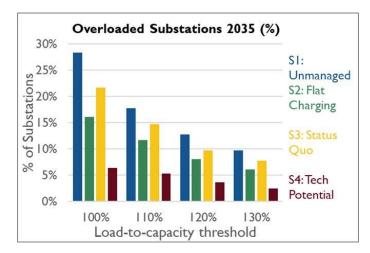
Tabela 5.4. Subestações sobrecarregadas em 2030 e 2035

Subestações sobrecarregadas	Cenário 1 - Sem Gerenciamento	Cenário 2 - Carregamento Uniforme	Cenário 3 - Situação Atual	Cenário 4 - Potencial Técnico
Número em 2030	37	26	36	21
% do total de subestações*	10%	7%	10%	6%
Número em 2035	102	58	78	23
% do total de subestações*	28%	16%	22%	6%

<sup>\*</sup> Total de subestações = 360

Figura 5.11. Subestações sobrecarregadas em 2030 e 2035





<sup>13</sup> Embora uma relação carga/capacidade de 80% também seja normalmente utilizada para planejar melhorias em subestações, a equipe de consultores não conseguiu verificar a coincidência das cargas dos alimentadores conectados a cada subestação. Portanto, a equipe adotou uma abordagem mais conservadora na avaliação de quais subestações estariam "sobrecarregadas".

Figura 5.12. Cenário 1 - Resultado do impacto na rede de subestação com carga sem gerenciamento em 2035

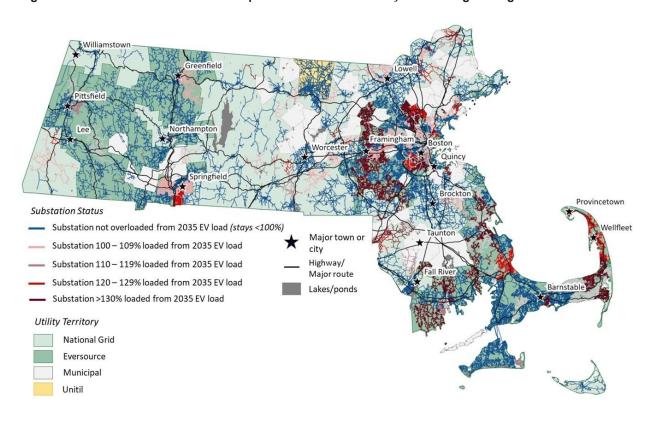


Figura 5.13. Cenário 2 - Resultados do impacto na rede de subestação com carregamento uniforme em 2035

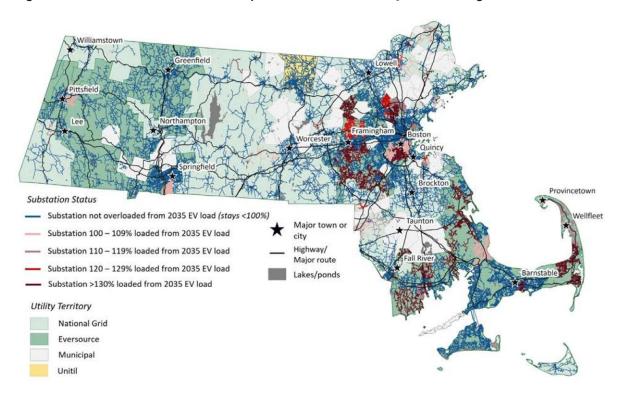


Figura 5.14. Cenário 3 - Resultados do impacto na rede de subestação mantendo a situação atual em 2035

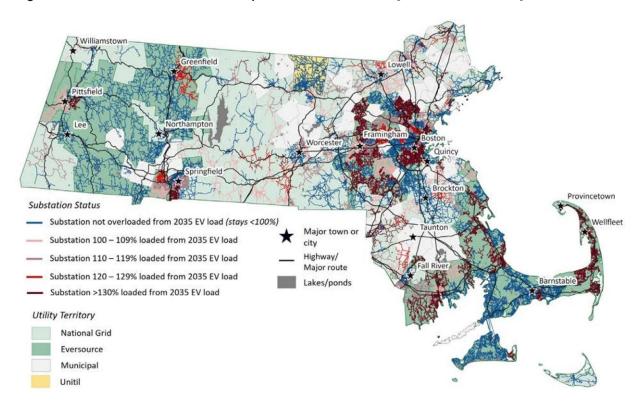
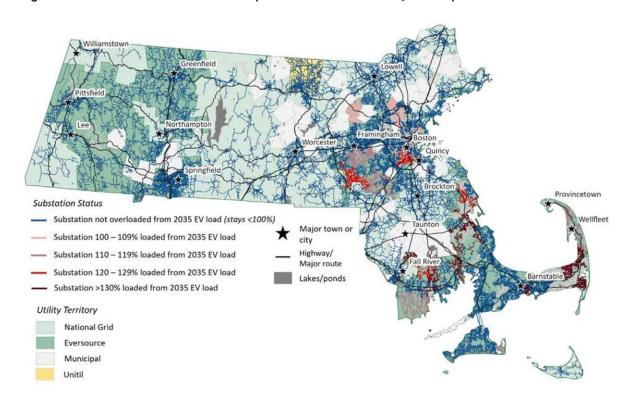


Figura 5.15. Cenário 4 - Resultados do impacto na rede de subestação com potencial técnico em 2035



#### Estudo de caso sobre o impacto da rede em populações de justiça ambiental

As populações de justiça ambiental<sup>14</sup> são um dos focos da Segunda Avaliação do EVICC. Devido aos vários benefícios de possuir VEs, incluindo economia nas contas e redução da poluição atmosférica local, as populações de justiça ambiental muitas vezes podem se beneficiar mais com a transição para VEs.

Apesar de representarem 50% da população de Massachusetts, as populações de justiça ambiental abrigam 70% dos alimentadores de distribuição do estado (ver Figuras e 5.17). Essas comunidades também sofrem uma parcela desproporcional do estresse do sistema; mais de 75% dos alimentadores sobrecarregados estão localizados em áreas de justiça ambiental. Embora os programas de

carregamento gerenciado reduzam o número de alimentadores sobrecarregados em todo o estado, seus benefícios são menos evidentes nas populações de justiça ambiental.

Conforme mostrado na Tabela 5.5, a proporção de alimentadores sobrecarregados em áreas de justiça ambiental aumenta no Cenário 4. Esse padrão sugere que os alimentadores nas populações de justiça ambiental podem estar suportando uma proporção maior de tipos de carga inflexíveis — como DCFCs públicos que atendem VEs leves, médios e pesados —, limitando a eficácia das intervenções de gerenciamento de carregamento nessas áreas.

Tabela 5.5. Alimentadores sobrecarregados em populações de justiça ambiental (2035)

Alimentadores sobrecarregados	Cenário 1 - Sem Gerenciamento	Cenário 2 - Carregamento Uniforme	Cenário 3 - Situação Atual	Cenário 4 - Potencial Técnico
Total	611	465	535	97
Populações de JA	469	365	414	77
% em populações de JA	77%	78%	77%	79%

<sup>14</sup> Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais – Departamento de Justiça Ambiental e Equidade, 2025. Populações de Justiça Ambiental em Massachusetts. Disponível em <a href="https://www.mass.gov/info-details/environmental-justice-populations-in-massachusetts">https://www.mass.gov/info-details/environmental-justice-populations-in-massachusetts</a>

Figura 5.16. Cenário 1 - Resultados do impacto na rede elétrica com carga sem gerenciamento para populações de JA em 2035

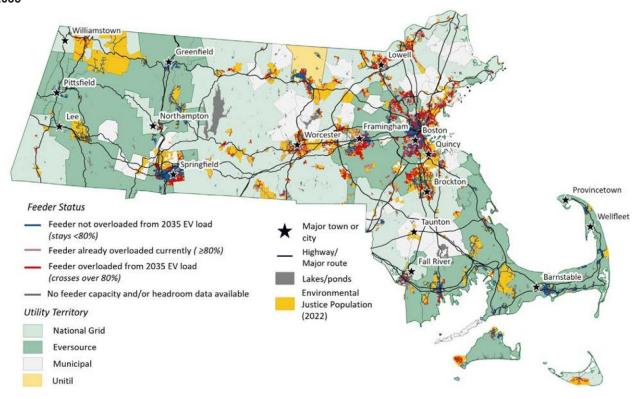
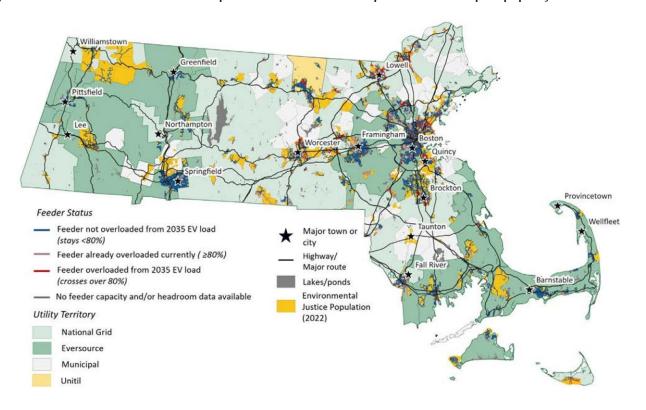


Figura 5.17. Cenário 4 - Resultados do impacto na rede elétrica com potencial técnico para populações de JA em 2035



#### Estudos de caso de localidades importantes

Em uma análise separada, usando contagens de carregadores da Avaliação Inicial do EVICC, a Synapse quantificou os impactos na rede elétrica em 2030 em seis tipos diferentes de localidades importantes em Massachusetts. <sup>15,16</sup> A Tabela 5.6 apresenta os resultados dessa análise.

Tabela 5.6 - Impactos dos VEs em quatro localidades importantes (2030)

Localidade importante	Foco no alimentador ou na subestação	Margem de capacidade disponível (MW)	Fração da capacidade do alimentador/ subestação com carga de VEs adicionada - Não gerenciada	Fração da capacidade do alimentador/ subestação com carga de VEs adicionada - Gerenciada
Corredor de transporte - Charlton Service Plaza	Alimentador	0,8 MW	27%	23%
Área rural - Harvard	Alimentador	5 MW	5%	31%
Área suburbana - Waltham	Subestação	23,8 MW	132%	17%
Área urbana - Lowell	Subestação	104 MW	19%	2%

#### Corredores de transporte

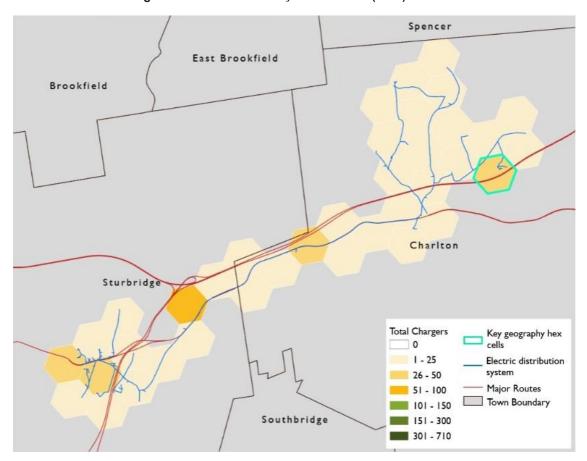
Em áreas de serviço que atendem corredores de transporte, a carga futura de VEs tende a ser alta, concentrada e inflexível. Por exemplo, espera-se que a área de serviço de Charlton, ao longo da Interstate-90, receba um grande número de DCFCs para atender viagens de longa distância. Nessa parada para descanso, apenas os DCFCs para veículos leves poderiam ocupar de 23% a 27% da margem de capacidade disponível do alimentador (0,8 MW), dependendo do nível de carregamento gerenciado. Ao considerar todos os carregadores na área de alimentação, a nova demanda de VEs poderia ocupar 86%

da margem de capacidade disponível da alimentação. Os programas de carregamento gerenciado têm eficácia limitada na área de serviço de Charlton, uma vez que a carga dos DCFCs é considerada inflexível (esses carregadores são semelhantes aos postos de combustível, onde os motoristas precisam usá-los imediatamente ao chegar). A Figura 5.18 mostra o alimentador da área de serviço de Charlton e a estimativa do número futuro de carregadores. A área de serviço está localizada na célula hexagonal destacada em azul-petróleo em negrito.

<sup>15</sup> O número de carregadores entre a Avaliação Inicial do EVICC e a Segunda Avaliação do EVICC mudou. Os resultados dos estudos de caso são da Avaliação Inicial do EVICC.

<sup>16</sup> Para ver a apresentação completa, acesse https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-april-2-2025/download.

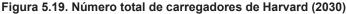
Figura 5.18. Número total de carregadores da área de serviço de Charlton (2030)

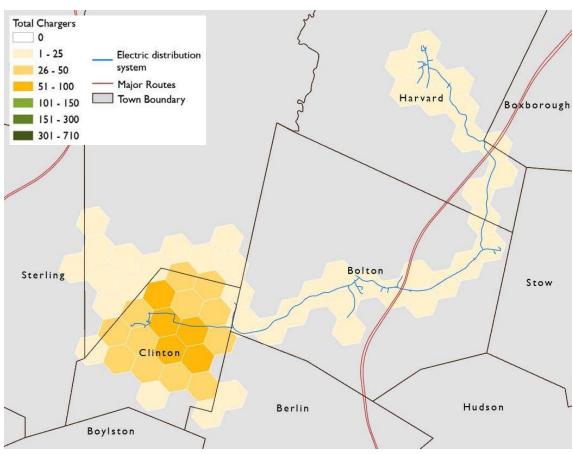


#### Áreas rurais

Aproximadamente metade do estado de Massachusetts é considerada rural. 17 Nas áreas rurais, há menos carregadores de VEs e eles estão mais dispersos, o que coloca menos estresse na rede de distribuição. Por exemplo, a cidade de Harvard é atendida por um alimentador da National Grid que se estende até as cidades vizinhas de Bolton e Clinton (ver Figura 5.19). Estima-se que mais de 600 carregadores serão conectados a este alimentador até 2030. Mais de 80% serão carregadores residenciais. Este alimentador tem uma

margem de capacidade relativamente alta, aproximadamente 5 MW. O carregamento de VEs pode ocupar entre 5% e 30% da margem de capacidade disponível, dependendo do nível de gerenciamento do carregamento. A tendência observada em Harvard é consistente em outras áreas rurais de Massachusetts; os alimentadores rurais geralmente têm mais margem de capacidade disponível para acomodar a carga futura de VEs.





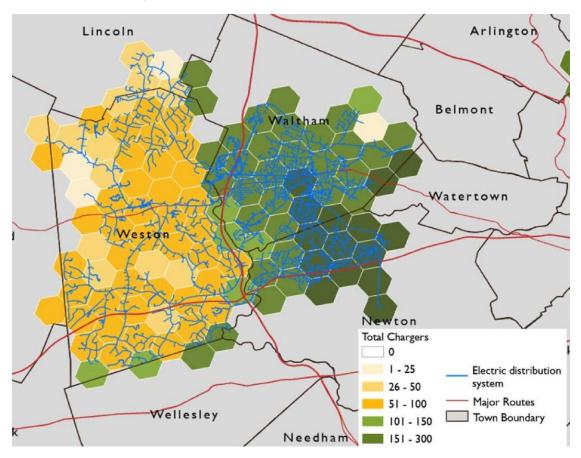
 $<sup>17\</sup> Departamento\ de\ Saúde\ Pública\ de\ Massachusetts, 2017.\ Capítulo\ 1-Características\ da\ população.\ Disponível\ em\ \underline{https://www.mass.gov/files/documents/2017/10/04/MDPH%202017%20SHA%20Chapter%201.pdf}.$ 

#### Áreas suburbanas

Em áreas suburbanas, uma única subestação grande tende a atender várias cidades. Por exemplo, o subúrbio de Waltham, em Boston, é atendido por uma subestação, que também atende a vizinha Weston (ver Figura 5.20). Essa subestação poderá abrigar até 16.000 carregadores até 2030, sendo a maioria deles residenciais de Nível 1 e Nível 2. Se não forem gerenciados, esses carregadores sobrecarregarão a subestação e ocuparão mais de

130% da margem de capacidade disponível. Em média, os carregadores residenciais são mais flexíveis do que outros tipos de carregadores. Em um cenário de carregamento avançado, apenas 17% da margem de capacidade disponível da subestação seria utilizada por novos carregadores durante os horários de pico, demonstrando o potencial para programas de carregamento gerenciado nesses tipos de regiões.

Figura 5.20. Número total de carregadores de Waltham (2030)

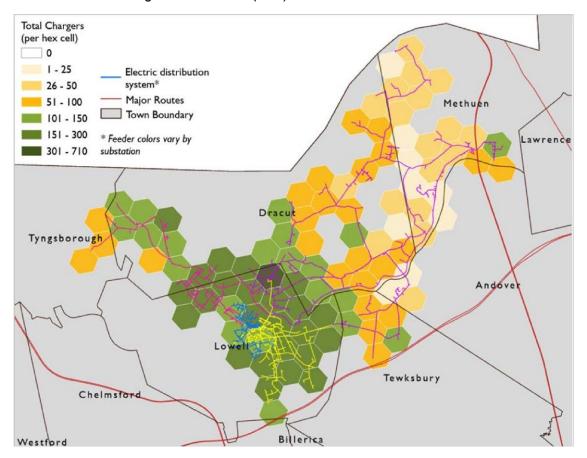


#### Áreas urbanas

Várias subestações geralmente atendem uma única área urbana, como é o caso de Lowell. Mais de quatro subestações atendem a cidade de Lowell e os subúrbios vizinhos (ver Figura 5.21). Espera-se que, juntas, essas quatro subestações abriguem até 10.600 carregadores

até 2030. Dada a grande quantidade de margem de capacidade nessas subestações em Lowell, espera-se que os carregadores ocupem apenas 20% da margem de capacidade acumulada disponível da subestação neste estudo de caso.





Esses estudos de caso em localidades importantes específicas demonstram o potencial dos programas de carregamento gerenciado para reduzir a demanda de pico e evitar custos do sistema elétrico. Os impactos na rede variam amplamente, dependendo do local. Como visto nos exemplos acima, áreas rurais, como Harvard, tendem a ter cargas mais baixas e os alimentadores tendem a ter capacidade em excesso, sugerindo que áreas rurais podem acomodar mais facilmente futuras cargas de VEs. Cargas mais elevadas em áreas suburbanas e urbanas, combinadas com menor capacidade disponível em alimentadores e

subestações, tornam o carregamento gerenciado especialmente importante, principalmente em áreas com alta concentração de residências unifamiliares, que são mais propensas a participar e ser receptivas a programas de carregamento gerenciado. As cargas de VEs ao longo dos corredores de transporte, como Charlton, têm menos potencial de gerenciamento, pois os veículos que os visitam precisam ser carregados para chegar ao seu destino. Essas áreas podem precisar de melhorias mais rápidas na rede, pois não podem contar facilmente com programas de gerenciamento de carga.

#### Lidando com um sistema de distribuição sobrecarregado

As concessionárias devem realizar um planejamento abrangente para atender ao crescimento futuro da carga de VEs. Isso significa usar alternativas sem fios em conjunto com melhorias físicas na rede elétrica para obter soluções econômicas e rápidas, a fim de apoiar a instalação de carregadores de VEs em todo o estado.

Quando viável e econômico, as cargas existentes devem primeiro ser reduzidas por meio de programas de gerenciamento da demanda, como eficiência energética, programas de carregamento gerenciado, tarifas por horário de uso, resposta à demanda e recursos de energia distribuída (DERs). Por exemplo, DERs como sistemas fotovoltaicos solares e sistemas de armazenamento de baterias posicionados estrategicamente para reduzir os impactos na rede associados a grandes bancos de DCFCs podem ajudar a evitar melhorias na rede nesses alimentadores ou subestações. Essas soluções geralmente podem ser implementadas em um prazo mais rápido do que as melhorias em alimentadores e subestações, que levam de 2 a 10 anos, dependendo do tamanho da melhoria, dando às concessionárias tempo para avaliar se a carga pode ser reconfigurada, se as fases podem ser equilibradas para transferir a carga não gerenciável ou se uma melhoria de infraestrutura tradicional é necessária. Se for necessária uma melhoria tradicional, a concessionária ainda deve avaliar a melhor forma de utilizar essas abordagens para mitigar o tamanho, o custo e o tempo da melhoria na rede e garantir que a abordagem de carregamento gerenciado apropriada seja implantada para essa parte da rede.

Os programas de gerenciamento de carga de VEs do lado da demanda são essenciais para controlar os custos do sistema elétrico e limitar os aumentos nas tarifas de energia elétrica. Ao mudar o carregamento para períodos fora do horário

de pico ou períodos com alta geração renovável, esses programas podem ajudar a "nivelar" a demanda de pico do sistema elétrico, reduzindo a necessidade de melhorias de infraestrutura da rede onerosas e melhorando a eficiência da rede. Conforme mostrado na Tabela 5.3, estima-se que 537 alimentadores ficarão sobrecarregados até 2035. Isso exigirá melhorias substanciais de infraestrutura da rede, cujos custos serão arcados por todos os consumidores. Entretanto, se todo o potencial técnico do carregamento gerenciado fosse aproveitado, apenas 7 alimentadores ficariam sobrecarregados. Embora não seja viável atingir todo o potencial técnico do carregamento gerenciado, expandir significativamente o carregamento gerenciado é uma estratégia fundamental para reduzir os custos do sistema para todos os consumidores e promover as metas de energia limpa do estado.

O primeiro passo no gerenciamento da carga futura de VEs será aproveitar ao máximo as melhorias alternativas na rede elétrica. Entretanto, as melhorias na rede de alimentação e nas subestações serão inevitáveis e necessárias em muitos locais, principalmente à medida que a penetração dos VEs ultrapassa os níveis esperados para 2035 e a eletrificação de outros setores impõe mais exigências à rede. A Tabela 5.7 resume algumas dessas melhorias no sistema de distribuição. Existem vários níveis de melhorias na rede, incluindo a reconfiguração da carga dos alimentadores existentes, a recondução das linhas existentes e a promoção de alimentadores sobrecarregados para tensões mais altas. O alto crescimento da carga de VEs, principalmente quando combinado com outras cargas de eletrificação não relacionadas a VEs, pode exigir a construção de novos alimentadores e subestações.

Tabela 5.7. Soluções para lidar com os impactos na rede elétrica

Possível solução	Descrição	Cronograma	Custo relativo <sup>18</sup>
Reduzir cargas (VEs e edifícios) nos alimentadores	Usar o gerenciamento do lado da demanda (por exemplo, eficiência energética, resposta à demanda, gerenciamento de carga ativo) para reduzir as cargas de edifícios e VEs.	varia	varia
Armazenamento distribuído em baterias e energia solar distribuída	Soluções de bateria no nível da subestação, alimentador ou local para gerenciar picos (planejadas de forma holística com considerações sobre energia solar distribuída)	varia	varia
Reconfigurar a carga dos alimentadores	Transferir a carga para alimentadores vizinhos, quando possível/viável	3 a 8 meses <sup>19</sup>	\$
Fases de equilíbrio	Redistribuir a carga pelas linhas monofásicas (dentro das linhas trifásicas) no mesmo circuito	3 a 12 meses <sup>19</sup>	\$
Recondutoramento	Substituir os condutores existentes por cabos com maior amperagem	3 a 12 meses, <sup>19</sup> 10 a 14 meses <sup>20</sup>	\$\$
Conversão de tensão dos alimentadores	Promover alimentadores sobrecarregados para tensão mais alta (por exemplo, alimentadores de 4,16 kV para 13,2 kV)	3 a 12 meses <sup>19</sup>	\$\$
Construção de novos alimentadores	Construir novos alimentadores de distribuição	12 a 26 meses <sup>20</sup>	\$\$\$
Melhorias nas subestações de distribuição	Modernizar transformadores das subestações e outros equipamentos, conforme necessário, para aumentar a capacidade das subestações e dos alimentadores	12 a 18 meses, <sup>19</sup> >24 meses <sup>20</sup>	\$\$\$
Construção de novas subestações de distribuição	Construir novas subestações	24 a 48 meses <sup>19,20</sup>	\$\$\$\$

<sup>19</sup> Borlaug et al., 2021. Eletrificação de caminhões pesados e os impactos do carregamento em depósitos nos sistemas de distribuição de eletricidade. Nature Energy. Disponível em <a href="https://doi.org/10.1038/s41560-021-00855-0">https://doi.org/10.1038/s41560-021-00855-0</a>

<sup>20</sup> Black & Veatch, 2022. 10 passos para construir frotas elétricas sustentáveis – Redes de carregamento otimizadas garantem benefícios triplos. Disponível em <a href="https://webassets.bv.com/2022-08/22Ccx10StepsFleetEbook%20%281%29.pdf">https://webassets.bv.com/2022-08/22Ccx10StepsFleetEbook%20%281%29.pdf</a>

#### Comentários públicos

As partes interessadas compartilharam suas opiniões sobre os impactos na rede e as soluções de carregamento gerenciado em reuniões regulares do EVICC, nas audiências públicas da Segunda Avaliação e por meio de outras oportunidades de engajamento. Um resumo desses comentários está incluído abaixo.

- Em geral, as restrições da rede elétrica foram consideradas uma grande barreira para a implantação de carregadores em áreas rurais, uma vez que as melhorias de infraestrutura podem ser onerosas. As partes interessadas expressaram a necessidade de mais instrução e conscientização para proprietários/operadores sobre as taxas de demanda e inovações tecnológicas ou programáticas para reduzir os impactos das taxas de demanda.
- Os comentários incluíram pedidos por opções mais amplas para combinar o carregamento de VEs com o armazenamento em baterias, especialmente em populações de justiça ambiental e áreas rurais, para potencialmente mitigar melhorias na rede e taxas de demanda.
- Para as comunidades rurais, foi sugerida uma infraestrutura de carregamento de VEs suportada por energia solar e armazenamento em baterias como solução para tornar o carregamento rural mais resiliente diante de interrupções mais frequentes na rede elétrica.

Um resumo dos comentários apresentados durante as audiências públicas sobre a Segunda Avaliação do EVICC, bem como as atas e apresentações das reuniões públicas anteriores do EVICC, estão disponíveis no <u>site do EVICC</u>.

#### Recomendações do EVICC

O EVICC recomenda as seguintes ações para abordar os principais temas destacados neste Capítulo e minimizar os impactos do carregamento de VEs na rede elétrica no futuro.

- Ação da agência: Explorar estruturas tarifárias adicionais e inovadoras, novas estruturas de incentivos e estratégias de engajamento dos clientes, como carregamento gerenciado ativo ou campanhas para aumentar as taxas de participação em programas de carregamento gerenciado existentes, a fim de maximizar o potencial prático do carregamento gerenciado para evitar melhorias na rede e minimizar os custos relacionados à rede em áreas com projeção de restrições na rede até 2030 ou 2035. (Líder(es): DOER e as EDCs; Suporte: EEA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Desenvolver uma estratégia de carregamento gerenciado de longo prazo, definindo os benefícios do programa, métricas de custo-benefício e estruturas de incentivo, e integrando lições aprendidas em projetos-piloto e melhores práticas do setor em uma implementação mais ampla. A estratégia deve incluir métricas relevantes que forneçam informações significativas sobre o progresso no desenvolvimento e na implementação da estratégia abrangente.

  (Líder(es): DOER e as EDCs; Suporte: EEA e DPU, conforme o caso)

e e minimizar os custos relacionados à rede em as com projecão de restrições na rede até 2030

- Ação da agência: Incorporar as reduções de carga previstas resultantes dos programas de carregamento gerenciado nos planos e esforços de planejamento do sistema de distribuição. (Líder(es): As EDCs; Suporte: DOER, EEA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Continuar a coordenação contínua para identificar e executar as próximas etapas relacionadas ao planejamento do gerenciamento de carga de VEs e às capacidades de despacho de carga da tecnologia vehicle-to-everything (V2X). (Líder(es): DOER e EEA; Suporte: MassCEC, DPU, conforme o caso, e as EDCs)
- Ação da agência: Criar uma estrutura de planejamento para integrar as projeções da infraestrutura de carregamento de VEs no planejamento do sistema de distribuição elétrica, por meio dos requisitos descritos na Seção 103 da Lei Climática de 2024, incluindo a identificação de potenciais restrições da rede que podem ser causadas pela eletrificação do transporte em 2030 e 2035, para investigação mais aprofundada pelas EDCs. A estrutura deve incluir o processo pelo qual as EDCs identificarão e solicitarão a aprovação junto ao DPU das melhorias necessárias na rede. A estrutura e as melhorias da rede devem garantir que locais de carregamento conhecidos e de alto valor, como as áreas de serviço do MassDOT, tenham capacidade de rede suficiente para dar suporte a VEs leves, médios e pesados no prazo necessário para atender às exigências climáticas do estado. (Líder(es): EEA e as EDCs; Suporte: DOER, MassDOT, MBTA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Avaliar a resiliência da rede e as necessidades de infraestrutura para VEs antes, durante e após eventos climáticos significativos e outras emergências, com foco especial em frotas de veículos de emergência e transporte público, identificando as principais lacunas de confiabilidade e soluções de energia de reserva, incluindo tecnologias fora da rede, de energia solar e de armazenamento, para fundamentar o planejamento futuro. (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDOT, MBTA, EDCs e agências de gerenciamento de emergências)
- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento para identificar e executar os próximos passos relacionados aos processos de interconexão de carregadores de VEs. (Líder(es): EEA, DOER e as EDCs; Suporte: MassDOT, MBTA e DPU, conforme o caso)

# 6. Experiência de carregamento do consumidor

#### Principais conclusões

- Uma experiência aprimorada para o consumidor é essencial para a adoção de VEs e exige uma infraestrutura de carregamento confiável, opções de pagamento convenientes, sinalização confiável e atendimento ao cliente acessível.
- Recursos como aplicativos móveis de rede de carregamento, integrações de sistemas de navegação, serviços de assinatura, linhas de suporte ao cliente e materiais educativos ajudam os consumidores a explorar o carregamento de VEs na estrada e em casa.
- Dentre as principais considerações para melhorar a experiência do consumidor estão a confiabilidade do carregador, o compartilhamento de dados entre redes de carregamento, a padronização das informações sobre preços e o estabelecimento de orientações claras e mecanismos de fiscalização em relação à divulgação de preços.
- Padronizar o pagamento em todas as estações de carregamento é essencial para melhorar a experiência do cliente, que prefere opções semelhantes à experiência tradicional em postos de combustível, pagando com cartão de crédito em uma estação de carregamento, ou opções mais integradas, como Plug & Charge.
- Massachusetts já possui vários regulamentos relacionados a carregadores de VEs em vigor e começará a implementar regulamentos sobre confiabilidade e requisitos de registro para estações de carregamento públicas a partir de 2026.

Os VEs estão rapidamente ganhando popularidade entre os consumidores. Mais de 35.000 novos VEs (incluindo PHEVs) foram registrados em Massachusetts em 2024, elevando o total de VEs registrados no estado para quase 140.000.¹ Apesar da crescente popularidade dos VEs, os consumidores continuam preocupados com o acesso e a confiabilidade do carregamento. Abordar essas preocupações é fundamental para a satisfação contínua dos usuários de VEs e o crescimento da comunidade de usuários de VEs.

Esta seção descreve as principais considerações do consumidor relacionadas ao carregamento de VEs, resume os recursos disponíveis e detalha os padrões atuais e propostos de confiabilidade, registro, compartilhamento de dados e operação de carregadores que facilitarão uma experiência de carregamento tranquila à medida que o número de consumidores de VEs continua a crescer.

#### Objetivos da experiência do usuário

Uma experiência positiva do consumidor com a infraestrutura de carregamento de VEs é fundamental para todas as partes interessadas. Uma boa experiência com redes de carregamento de VEs leva em consideração as necessidades complementares das partes interessadas:

- No caso dos motoristas, um processo de carregamento acessível, confiável e simples aumenta a satisfação e incentiva a adoção de VEs. Interfaces complicadas ou serviços pouco confiáveis podem afastar usuários em potencial.
- No caso dos proprietários de estações, experiências positivas dos usuários atraem clientes fiéis e criam lealdade à marca, aumentando potencialmente a receita.
- No caso dos legisladores, garantir um carregamento acessível e de fácil utilização contribui para as metas de adoção, promovendo o uso de VEs.

#### Resumo do suporte ao usuário das estações de carregamento existentes

Existem diversos serviços de suporte para ajudar os motoristas a se orientar na experiência de carregamento de VEs. Esses serviços de suporte têm várias formas e visam facilitar a experiência dos motoristas na procura de estações de carregamento funcionais e bem conservadas, na compreensão da disponibilidade de carregadores e na incorporação de pontos de carregamento no planejamento de rotas. As categorias gerais de recursos do consumidor estão detalhadas na Tabela 6.1.

## Informações sobre recursos e incentivos governamentais

Além dos recursos criados por fabricantes de equipamentos originais (OEMs), concessionárias de veículos, proprietários de locais e outras partes interessadas do setor privado, existem vários recursos disponibilizados por agências governamentais para motoristas de VEs em Massachusetts.

<sup>1</sup> Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts. "Relatório Climático de Massachusetts de 2024 - Descarbonização do Transporte." Mass.gov. Acessado em 22 de maio de 2025. https://www.mass.gov/info-details/2024-massachusetts-climate-report-card-transportation-decarbonization.

Tabela 6.1. Recursos do consumidor para compreensão e utilização das redes de carregamento de VEs

Recurso	Descrição	Exemplos
Aplicativos móveis da rede de carregamento	Fornecer informações em tempo real sobre locais de carregadores, disponibilidade e avaliações de usuários.	PlugShare, ChargePoint
Integração do sistema de navegação	Permite um planejamento de rota sem interrupções com paradas de carregamento.	Tesla, Google Maps, Apple Maps
Serviços de assinatura	Oferecer tarifas com desconto e acesso exclusivo às redes.	Electrify America Pass
Linhas de Apoio ao Cliente	Especialistas em VEs ao vivo prestam assistência para dúvidas básicas e problemas técnicos	Linha de Apoio do MassCEC
Materiais educativos	Ajudar os novos motoristas de VEs a entender os processos e opções de carregamento. Exemplos incluem guias práticos, tutoriais etc.	Página do Clean Energy Lives Here do MassCEC Página Drive Green da Green Energy Consumers Alliance

#### Páginas de recursos do MassCEC

O Massachusetts Clean Energy Center está desenvolvendo páginas da Web com informações abrangentes que visam acelerar a adoção de VEs entre clientes residenciais, entidades comerciais, concessionárias e comunidades de MLPs. As páginas incluirão informações sobre abatimentos e incentivos e oferecerão uma linha de apoio ao cliente para orientar as decisões de compra e de equipamentos. O conjunto completo de páginas da Web com recursos incluirá recursos para os seguintes públicos:

- Consumidores residenciais (a página estará disponível a partir da primavera de 2025)
- Entidades comerciais e privadas (a ser publicado em data futura)
- Concessionárias de veículos (a ser publicado em uma data futura)
- Residentes em locais de Usinas Municipais de Energia (a ser publicado em data futura)

#### Guias de recursos do EVICC

O Comitê Técnico do EVICC também criou um <u>Guia de</u>

<u>Recursos para Proprietários/Operadores de Estações de</u>

<u>Carregamento de VEs</u>, que fornece orientações para

proprietários/operadores de estações de carregamento

públicas de Nível 2 sobre como definir tarifas de

carregamento de VEs para proporcionar um uso ideal e

uma experiência positiva ao cliente. O Guia também inclui

um <u>documento complementar</u> sobre a determinação de

uma taxa de cobrança adequada com base no consumo de energia, que fornece um exemplo de cálculo para definir taxas justas e sustentáveis com base no consumo de energia para estações de carregamento de VEs.

Em parceria com o Departamento de Justiça Ambiental e Equidade, o EVICC também desenvolveu um *Guia para a* 

Implantação Equitativa de Estações de Carregamento de Veículos Elétricos em Populações de Justiça Ambiental, para orientar a implantação de infraestruturas de carregamento de VEs equitativas e acessíveis em populações de justiça ambiental em todo o estado.

O EVICC pretende desenvolver guias de recursos adicionais para vários públicos no futuro, incluindo a expansão do Guia de Recursos para Proprietários/Operadores de Estações de Carregamento para abranger carregadores DCFC.

#### Considerações importantes sobre a experiência do consumidor

Os recursos descritos acima facilitam a experiência de carregamento do usuário de VEs. Entretanto, muitos fatores do mundo real influenciam as experiências dos consumidores com a rede de carregamento de VEs e devem ser considerados nas decisões de programação e políticas. Veja a seguir algumas preocupações compartilhadas constantemente pelas partes interessadas durante as reuniões e audiências públicas realizadas para a Segunda Avaliação do EVICC.

#### Confiabilidade

A confiabilidade dos carregadores é vista como um grande obstáculo à adoção de VEs, e muitas partes interessadas apontam os regulamentos de confiabilidade como uma solução fundamental para melhorar a experiência de carregamento dos consumidores. Os componentes de hardware de um carregador (portas, cabos e conectores), o software de carregamento (interfaces de porta, aplicativos e sistemas de pagamento) e a rede de

corretamente para manter um serviço confiável. Esses fatores são representados por medidas de "tempo de atividade", que calculam a porcentagem de tempo em que uma estação de carregamento de VEs está funcionando de forma que um motorista possa chegar, conectar seu veículo e recarregá-lo com sucesso.

#### Compartilhamento de dados

Os consumidores apontaram os requisitos de compartilhamento de dados e interoperabilidade como fatores a serem considerados ao optar por dirigir um VE, citando o número de aplicativos móveis atualmente necessários para localizar estações de carregamento que estão de fato disponíveis. A EEA está trabalhando ativamente para concretizar essa recomendação e tornar o compartilhamento de dados fácil e seguro, explorando métodos para garantir que o status, a disponibilidade e os preços dos carregadores sejam visíveis, precisos e acessíveis por meio de plataformas como o Google

A fim de acompanhar com precisão a confiabilidade dos carregadores, o EVICC tem a tarefa de desenvolver regulamentos de confiabilidade para estações de carregamento de VEs,<sup>2</sup> que incluirão definições e padrões para o tempo de atividade. O EVICC está em processo de desenvolvimento desses regulamentos em 2025, com contribuições dos membros do EVICC e do Comitê Técnico. O Comitê Técnico do EVICC inclui fabricantes de equipamentos originais, alguns dos quais monitoram o tempo de atividade internamente e/ou têm experiência em relatar dados de carregadores individuais para clientes e reguladores. Os dados e funcionalidades atuais dos fabricantes de equipamentos originais e os padrões de confiabilidade exigidos para o NEVI, que entraram em vigor em 30 de março de 2023 e incluem uma exigência de 97% de tempo de atividade,<sup>3</sup> serão usados para embasar o desenvolvimento de padrões de confiabilidade.

2 Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 5, Lei de 2024 (Mass.), <a href="https://malegislature.gov/Laws/">https://malegislature.gov/Laws/</a> SessionLaws/Acts/2024/Chapter239.

3 Administração Federal de Rodovias, Padrões e Requisitos Nacionais para Infraestrutura de Veículos Elétricos, 88 Reg. Fed. 13450 (28 de fevereiro de 2023), <a href="https://www.federalregister.gov/documents/2023/02/28/2023-03500/national-electric-vehicle-infrastructure-standards-and-requirements">https://www.federalregister.gov/documents/2023/02/28/2023-03500/national-electric-vehicle-infrastructure-standards-and-requirements</a>.

Maps, Waze, Apple Maps e Plug Share. Além disso, a Seção 5 da Lei Climática de 2024 exige o compartilhamento de dados em tempo real, o que ajudará a melhorar a experiência dos clientes com o carregamento.<sup>4</sup> Atualmente, os dados dos veículos e dos consumidores são agregados por meio de plataformas como Google, Apple Maps e Plugshare para fornecer aos motoristas detalhes sobre a localização e a disponibilidade de carregadores. Os dados das estações de carregamento são geralmente agregados pelos fabricantes de equipamentos originais, mas não são compartilhados regularmente fora da empresa por diversos motivos. Entretanto, embora alguns dados de carregamento sejam compartilhados por meio de APIs normalmente em atualizações periódicas e automatizadas — grande parte deles permanece isolada dentro dos fabricantes de equipamentos originais, e as atualizações de status (incluindo a disponibilidade de carregadores) podem não ser atualizadas em tempo real devido a restrições técnicas ou práticas dentro dos fabricantes de equipamentos originais ou das próprias plataformas. Essa abordagem fragmentada resulta em informações inconsistentes ou incompletas, deixando os consumidores a navegar em um sistema desarticulado.

#### Registro de carregadores

Parte da garantia da confiabilidade dos carregadores e da capacidade de fazer cumprir os regulamentos de confiabilidade é ter um registro de carregadores em todo o estado. Com base nas preocupações sobre a confiabilidade dos carregadores, a Avaliação Inicial do EVICC de 2023 incluiu uma recomendação para que o estado aprovasse uma legislação exigindo que as estações de carregamento acessíveis ao público fossem registradas na Divisão de Padrões de Massachusetts, para que pudessem ser inspecionadas regularmente quanto à precisão por essa agência. Em fevereiro de 2024, o EVICC forneceu à DOS US\$ 500.000 em financiamento da

American Rescue Plan Act (ARPA) para criar o Electronic Vehicle (EV) Charger Testing Program, que, entre outros requisitos, estabelecerá um sistema uniforme de inspeção e teste para estações públicas de carregamento de VEs.<sup>5</sup> Posteriormente, a Lei Climática de 2024 impôs requisitos à DOS relacionados ao carregamento de VEs, que incluem a supervisão de medidas de proteção ao consumidor, como garantir a precisão dos preços e volumes de eletricidade adquiridos e requisitos mínimos para a comunicação e exibição de informações sobre preços.

A Lei Climática de 2024 é um bom primeiro passo para garantir que o registro de carregadores seja implementado como uma medida vital de proteção ao consumidor. Entretanto, é necessário mais trabalho para esclarecer o papel da DOS, a fim de proteger os proprietários e operadores de estações de carregamento de VEs de terem que cumprir uma série de inspeções e normas municipais, que podem diferir das normas aplicadas em outros estados. Além disso, para garantir a conformidade com os padrões operacionais nacionais e as melhores práticas para a divulgação de informações aos clientes, a DOS precisa ter poderes para fazer cumprir esses padrões e compartilhar dados de carregadores com outras agências governamentais.

#### Divulgação ao consumidor e pagamento

As experiências de pagamento dos usuários nas estações de carregamento de VEs variam muito e foram citadas como causa de frustração dos consumidores. As estações de carregamento geralmente são de propriedade privada, com cada operador utilizando uma forma diferente de pagamento, que varia de aplicativos móveis proprietários a cartões de crédito e tecnologia Plug & Charge.

<sup>4</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 5, Lei de 2024 (Mass.), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

<sup>5</sup> Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts, "Governo Healey-Driscoll anuncia investimento de US\$ 50 milhões em infraestrutura de carregamento de veículos elétricos", Mass.gov, 7 de fevereiro de 2024, <a href="https://www.mass.gov/news/healey-driscoll-administration-announces-50-million-investment-in-electric-vehicle-charging-infrastructure">https://www.mass.gov/news/healey-driscoll-administration-announces-50-million-investment-in-electric-vehicle-charging-infrastructure</a>.

Plug & Charge é uma tecnologia que permite autenticação e pagamento automáticos ao conectar um VE a uma estação de carregamento compatível. Ela permite começar a carregar o VE apenas ao conectá-lo, sem necessidade de aplicativo, cartão ou login.

O EVICC desenvolveu o Recurso para Proprietários/ Operadores de Estações de Carregamento de VEs para estações públicas de carregamento de VEs de Nível 2, a fim de fornecer orientações sobre taxas e políticas e sobre como definir o melhor equilíbrio entre maximizar o uso e a satisfação do cliente.<sup>6</sup> Entretanto, o EVICC está ciente do forte desejo do público por abordagens simplificadas, bem como da preferência do público por uma abordagem tradicional de posto de combustível, em que os clientes pagam com cartão de crédito em uma estação de carregamento ou Plug & Charge. Oferecer estruturas de preços comparáveis, como \$/kWh, em todas as redes também ajuda na compreensão do cliente e na transparência dos preços. Essas melhores práticas e os requisitos de que os custos e taxas adicionais cobrados ao consumidor sejam adequadamente divulgados por todos os meios disponíveis podem ser incorporados aos requisitos para proprietários de estações que recebem recursos estaduais ou de concessionárias ou aos futuros regulamentos desenvolvidos pela DOS. A EEA e o EVICC trabalharão com as agências estaduais competentes, as concessionárias de energia e a DOS para avaliar a capacidade de incorporar requisitos padrão aos processos de pagamento.

#### Padrões operacionais

Definir padrões operacionais claros é fundamental para melhorar a experiência do consumidor de VEs, especialmente devido aos desafios contínuos com a interoperabilidade dos carregadores. Esses desafios surgem devido às variações nos tipos de carregadores e nos padrões dos conectores dos veículos. Existem três tipos principais de carregadores de VEs. Os carregadores de Nível 1 utilizam uma tomada doméstica padrão de 120 volts e são normalmente utilizados para carregamento durante a noite. Os carregadores de Nível 2 operam entre 208 e 240 volts e são comuns em cenários de carregamento públicos e residenciais. A velocidade de carregamento pode variar de acordo com a capacidade elétrica e as condições da rede. Os carregadores DCFC, também conhecidos como Nível 3, oferecem as velocidades de carregamento mais rápidas, mas exigem que os veículos tenham entradas de carregamento de CC compatíveis.

Os tipos de conectores complicam ainda mais a situação. A maioria dos veículos que não são da Tesla utiliza o conector J1772 para carregamento de CA de Nível 1 e Nível 2, enquanto o Sistema de Carregamento Combinado (CCS) e o CHAdeMO são usados para DCFC, embora o CHAdeMO esteja sendo descontinuado. A Tesla utiliza o Padrão Norte-Americano de Carregamento (NACS), embora a maioria dos fabricantes esteja em transição para o NACS para fins de padronização. A regra final do NEVI, implementada em 30 de março de 2023, estabelece requisitos de interoperabilidade para a comunicação entre carregadores e VEs, comunicação em rede entre carregadores e comunicação entre redes de carregamento para garantir que os carregadores sejam capazes de realizar a comunicação necessária para executar o carregamento inteligente. O EVICC está usando a regra final do NEVI como base para desenvolver padrões de confiabilidade para carregadores financiados com recursos públicos instalados no estado de Massachusetts a partir de 2026.

6 Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts, *Recurso para Proprietários/Operadores de Estações de Carregamento de Veículos Elétricos (VEs): Guia de Taxas e Políticas para Estações de Carregamento de VEs Públicas de Nível 2,* acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.mass.gov/doc/electric-vehicle-ev-charging-station-owner-operator-resource-public-level-2-ev-charging-station-fees-and-policies-guide/download">https://www.mass.gov/doc/electric-vehicle-ev-charging-station-fees-and-policies-guide/download</a>.

#### Outras proteções ao consumidor

O feedback do público incluiu preocupações sobre a experiência de uso dos carregadores de VEs por pessoas com deficiência. As considerações sobre espaço da Lei dos Americanos com Deficiência (Americans with Disabilities Act - ADA) para unidades de carregamento são importantes, e o Conselho de Acessibilidade dos EUA<sup>7</sup> tem recomendações para conformidade com a ADA relativas a pontos de carregamento de VEs que ainda não foram incorporadas às regulamentações federais. Considerações sobre espaço: A largura e o comprimento das vagas de estacionamento devem ser considerados, além de garantir a acessibilidade a partir de vários pontos do veículo, pois a localização das portas de carregamento varia significativamente de acordo com o modelo do veículo. Além disso, o MassEVIP exige que sejam cumpridas as normas de acessibilidade da ADA da Comissão de Acessibilidade dos EUA, como vagas de estacionamento com 20 pés de comprimento e outras especificações.8 A legislação do estado da Califórnia exige pelo menos um carregador acessível a vans em todos os locais onde novos carregadores são instalados.9

O acesso do consumidor a informações sobre carregadores de VEs fora de um aplicativo ou de seu veículo também faz parte da experiência de carregamento de VEs. Ao dirigir, os consumidores não devem navegar em aplicativos móveis em seus telefones ou telas em seus veículos para encontrar a estação de carregamento mais próxima. Não é comum ver sinalizações nas estradas indicando aos motoristas como chegar a carregadores de VEs. Da mesma forma, ao chegar a uma estação de carregamento, as informações sobre as tarifas de carregamento e a estrutura de preços nem sempre estão claramente identificadas, o que faz com que os consumidores tenham que navegar em um aplicativo, com o qual podem não estar familiarizados, para acessar essas informações. Além disso, na ausência da funcionalidade de pagamento por aproximação ou Plug & Charge, o consumidor pode ter que navegar em uma plataforma de pagamento não familiar para carregar seu veículo. Melhorar essas experiências "offline" de sinalização rodoviária e informações sobre tarifas de carregamento aprimorará a experiência de carregamento de VEs dos consumidores e pode ser considerado pelo EVICC.

É fundamental levar em conta essas considerações gerais dos consumidores à medida que os padrões da rede de carregamento de VEs são desenvolvidos nos níveis estadual e nacional. A próxima seção descreve a confiabilidade, o registro, o compartilhamento de dados e os padrões operacionais atuais e propostos em relação a carregadores.

<sup>7</sup> Conselho de Acessibilidade dos EUA, Recomendações de Projeto para Estações de Carregamento de VEs Acessíveis, última modificação em 17 de julho de 2023, acessado em 22 de maio de 2025, https://www.access-board.gov/tad/ev/.

<sup>8</sup> Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts, Requisitos de Carregamento de Acesso Público do MassEVIP, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.mass.gov/doc/massevip-public-access-charging-requirements/download">https://www.mass.gov/doc/massevip-public-access-charging-requirements/download</a>.

<sup>9</sup> Departamento de Serviços Gerais da Califórnia, Regulamentos de Acessibilidade em Estações de Carregamento de Veículos Elétricos da Califórnia, 2020, <a href="https://scag.ca.gov/sites/main/files/file-attachments/tt031020">https://scag.ca.gov/sites/main/files/file-attachments/tt031020</a> californiaevcsaccessibilityregulations.pdf.

#### Confiabilidade atual, registro, compartilhamento de dados e melhores práticas operacionais

Garantir uma experiência de carregamento de VEs confiável, acessível e de fácil utilização depende de uma base sólida de melhores práticas operacionais. As melhores práticas a seguir descrevem como o setor pode melhorar o desempenho dos carregadores, a transparência e a confiança do consumidor.

#### Visão geral das melhores práticas

Relatórios de status em tempo real: Os provedores de redes de carregamento devem relatar o status operacional em tempo real por meio da Interface de Programação de Aplicativos (API) ou em uma plataforma centralizada.

Requisitos de tempo de atividade: Os líderes do setor adotaram padrões mínimos de tempo de atividade para garantir a disponibilidade consistente do serviço (por exemplo, a exigência do NEVI de 97% de tempo de atividade). Embora isso seja geralmente para DCFC, as estações de Nível 2 também se beneficiariam da adoção de requisitos de tempo de atividade no futuro.

Protocolos padronizados: O Open Charge Point Protocol (OCPP) existe para padronizar a comunicação entre o hardware da estação de carregamento e a rede ou o sistema back-end. Se as redes não aderirem adequadamente ao protocolo, as estações de carregamento de VEs podem ter problemas de comunicação com os sistemas back-end ou de pagamento, o diagnóstico remoto pode ser prejudicado e as estações podem ficar vulneráveis a violações de segurança. Além disso, os carregadores de VEs que seguem o protocolo podem mudar mais facilmente seu provedor de rede de carregamento (por exemplo, a Enel-X recentemente encerrou suas operações e tornou todas as suas unidades de carregamento nos EUA inoperantes, pois não seguiam os protocolos OCPP, e os carregadores estavam em uma rede

que não podia ser instalada ou facilmente transferida para um novo provedor de rede de carregamento).

Detecção e reparo automatizados de falhas: Os provedores de rede de carregamento estão cada vez mais implementando diagnósticos automatizados para detectar falhas, tentar reparos remotos e reiniciar a estação, além de intensificar a manutenção, o que reduz o tempo de inatividade e a necessidade de alguma intervenção manual.

Iluminação do local: A iluminação adequada nos locais de carregamento de VEs melhora a visibilidade e aumenta a segurança e o conforto do usuário, principalmente durante a noite. Estações bem iluminadas são mais convidativas, reduzem o risco de vandalismo ou uso indevido e proporcionam maior acessibilidade e aceitação pública da infraestrutura de carregamento de VEs.

Informações de contato do suporte ao motorista: As estações de carregamento acessíveis ao público devem exibir claramente as informações de contato para que os usuários possam relatar problemas ou receber suporte. O fácil acesso ao atendimento ao cliente melhora a experiência do usuário, facilita a resolução mais rápida de problemas e ajuda os operadores de rede a manter a confiabilidade.

### Resumo dos requisitos legislativos e regulamentares atuais

Existe uma variedade de exigências legislativas e regulamentares para os requisitos operacionais de carregamento de VEs nos níveis federal e estadual. Esta seção resume as informações em nível nacional e em Massachusetts, e apresenta um resumo de ações importantes em outros estados.

Nível estadual de Massachusetts: Várias medidas legislativas foram tomadas e processos regulatórios subsequentes estão em andamento para melhorar a disponibilidade e a confiabilidade da rede de carregamento de VEs. Essas iniciativas estão resumidas abaixo.

Regulamentos sobre a utilização, confiabilidade e compartilhamento de dados de carregadores de VEs (Seções 5 e 110 do Capítulo 239 da Lei de 2024): A Seção 5 do Capítulo 239 da Lei de 2024, no que se refere ao carregamento de VEs, visa melhorar o desempenho, a transparência e a equidade da infraestrutura de carregamento de VEs em todo o estado. Os regulamentos obrigatórios da seção incluem uma determinação para que a Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais (EEA) de Massachusetts promulgue regulamentos para monitorar a utilização dos carregadores, definir padrões mínimos de confiabilidade dos carregadores, identificar disparidades de equidade na confiabilidade dos carregadores por localidade ou renda e exigir o compartilhamento de dados em tempo real por meio de APIs para estações de carregamento financiadas com recursos públicos e disponíveis ao público. A seção 110 estabelece o cronograma de implementação regulatória.

Padrões de inventário e precisão dos carregadores de VEs (Seções 42 e 110 do Capítulo 239 da Lei de 2024): A Seção 42 atribui à DOS a responsabilidade de garantir a precisão dos preços e do volume de eletricidade vendido aos consumidores nas estações de carregamento de VEs, estabelecer padrões mínimos sobre como os preços devem ser comunicados e apresentar um relatório anual sobre esses itens ao Comitê Misto de Finanças e Tributação, ao Comitê Misto de Telecomunicações, Serviços Públicos e Energia, ao Secretário de Energia e Assuntos Ambientais e ao Secretário de Administração e Finanças.

Requisito de divulgação de carregadores públicos (M.G.L. Capítulo 25A § 16): O Capítulo 25A, Subseção 16, da MGL estabelece requisitos de acesso do consumidor, transparência de pagamento e divulgação de dados para carregadores públicos de VEs em Massachusetts. Dentre as principais disposições estão a proibição de assinaturas obrigatórias para usar um carregador público de VEs, opções de pagamento acessíveis ao público em geral, acesso público, permissão para que empresas não relacionadas a VEs restrinjam o uso de carregadores a clientes ou visitantes, exigência de relatórios de dados públicos e permissão para que as concessionárias de energia possuam carregadores de VEs, sujeito à aprovação do DPU.

Processos do DPU D.P.U. 21-90; D.P.U. 21-91; D.P.U. 21-92: Em dezembro de 2022, o DPU aprovou programas de infraestrutura de carregamento de veículos elétricos para a Eversource, a National Grid e a Unitil. 10 Como parte desses programas, o DPU exige que cada concessionária apresente relatórios anuais detalhando os dados de utilização dos carregadores de VEs. Esses relatórios devem incluir métricas como o total anual de eventos de carregamento por porta, a duração média dos eventos de carregamento e os kWh distribuídos. Além disso, as concessionárias são obrigadas a seguir um plano estadual conjunto de avaliação de programas, garantindo a padronização da coleta de dados e dos relatórios em todos os territórios de serviço. 11

Visão geral dos regulamentos preliminares e status do processo regulatório: Como parte de sua estratégia mais ampla de infraestrutura de carregamento de VEs, Massachusetts está elaborando uma estrutura estadual de confiabilidade para carregadores de VEs. Esses regulamentos propostos visam padronizar o tempo de atividade dos carregadores, os relatórios de utilização e o compartilhamento de dados em tempo real para carregadores acessíveis ao público em todo o estado.

<sup>10</sup> Departamento de Serviços Públicos de Massachusetts, "Pedidos e Relatórios sobre Veículos Elétricos", Mass.gov, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.mass.gov/info-details/electric-vehicles-filings-and-reports">https://www.mass.gov/info-details/electric-vehicles-filings-and-reports</a>.

<sup>11</sup> Massachusetts Electric Company e Nantucket Electric Company, Avaliação do EV Charging Station Program, Fase 1: Relatório de Avaliação do Ano 4 do Programa, 9 de maio de 2023, <a href="https://fileservice.eea.comacloud.net/FileService.Api/file/FileRoom/17450128">https://fileservice.eea.comacloud.net/FileService.Api/file/FileRoom/17450128</a>.

A EEA e suas agências estão trabalhando com membros do EVICC, fabricantes de equipamentos originais e partes interessadas por meio do Comitê Técnico do EVICC para definir o escopo e o cronograma adequados dos regulamentos antes do processo regulatório formal. A EEA está considerando aplicar os padrões de confiabilidade, relatórios de utilização e requisitos de relatórios de dados em tempo real a todos os DCFCs em rede e acessíveis ao público instalados após 1º de junho de 2026, se forem financiados com recursos públicos, ou 365 dias após a DOS começar a registrar carregadores de VEs. Os requisitos também se aplicariam a todos os carregadores de Nível 2 em rede que sejam acessíveis ao público ou estejam localizados em um local de trabalho ou edifício multifamiliar 365 dias após a Divisão de Padrões começar a registrar carregadores de VEs. Os regulamentos excluiriam carregadores localizados em edifícios residenciais de 1 a 4 unidades e carregadores que obtiveram financiamento antes da promulgação do regulamento. Os principais padrões de confiabilidade incluem um requisito mínimo de tempo de atividade de 97% para todos os carregadores e uma Taxa de Tentativas de Carregamento Bem-Sucedidas (SCAR) de no mínimo 90% para DCFCs. O compartilhamento de dados em tempo real e os relatórios de utilização também são obrigatórios para todos os carregadores abrangidos.

Os requisitos de confiabilidade são escassos e vagos para as inúmeras fontes de financiamento disponíveis para infraestrutura e carregamento de VEs. Programas como o Massachusetts Electric Vehicle Infrastructure Incentive Program (EVIP)<sup>12</sup>, administrado pelo Departamento de

Proteção Ambiental de Massachusetts, não exigem o uso de estações de carregamento em rede, mas exigem que as estações sejam operadas e mantidas por três anos consecutivos completos. O programa Leading by Example Fleet EV Charging Deployment<sup>13</sup> não exige estações de carregamento em rede, e os programas Make Ready patrocinados pelas concessionárias Eversource<sup>14</sup> e National Grid<sup>15</sup> não especificam requisitos de confiabilidade ou desempenho além do monitoramento remoto, relatórios de status em tempo real e o compromisso de manter os carregadores em condições de funcionamento por quatro anos.

*Outros estados:* Regulamentos da Califórnia sobre requisitos de relatório, utilização e confiabilidade:

A Califórnia propôs uma das estruturas regulatórias mais abrangentes do país para o desempenho de carregadores de VEs, por meio de uma combinação de propostas regulatórias e determinações legislativas. A Comissão de Energia da Califórnia (CEC) foi encarregada de desenvolver regulamentos para monitorar o número, a localização e o uso de todos os carregadores em rede instalados com recursos públicos ou dos consumidores, excluindo aqueles localizados em residências unifamiliares ou em moradias multifamiliares com quatro ou menos unidades. Esses regulamentos propostos estabelecem uma exigência de 97% de tempo de atividade, em conformidade com os padrões do NEVI, e incluem obrigações de transparência

<sup>12</sup>Por exemplo, Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts, "Candidatar-se aos incentivos de carregamento de acesso público do MassEVIP", Mass.gov, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.mass.gov/how-to/apply-for-massevip-public-access-charging-incentives">https://www.mass.gov/how-to/apply-for-massevip-public-access-charging-incentives</a>.

<sup>13</sup>Departamento de Recursos Energéticos de Massachusetts, "Fleet EV Charging Deployment Grant Program 2.0," Mass.gov, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.mass.gov/info-details/fleet-ev-charging-deployment-grant-program-20">https://www.mass.gov/info-details/fleet-ev-charging-deployment-grant-program-20</a>.

<sup>14</sup>Eversource, "Processo de solicitação de abatimento de carregamento de VEs em Massachusetts", Eversource, acessado em 22 de maio de 2025, https://www.eversource.com/content/business/save-money-energy/clean-energy-options/electric-vehicles

<sup>15</sup>National Grid, "Programas e abatimentos em Massachusetts", National Grid, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.nationalgridus.com/MA-Business/Energy-Alternatives/Commercial-and-Fleet-EV-Charging-Programs">https://www.nationalgridus.com/MA-Business/Energy-Alternatives/Commercial-and-Fleet-EV-Charging-Programs</a>

de dados, relatórios de confiabilidade e disposições de acesso do consumidor. 16

Os requisitos de confiabilidade do programa de incentivo 17 para DCFC de Nova York vinculam os pagamentos de incentivos ao tempo de atividade verificado e exigem que os operadores de estações de carregamento forneçam dados de utilização e registros de manutenção.

Nível federal: O NEVI Formula Program, <sup>18</sup> administrado pela Administração Federal de Rodovias, fornece financiamento aos estados para implantar estrategicamente infraestrutura de carregamento de VEs e estabelecer uma rede interconectada para facilitar a coleta, o acesso e a confiabilidade. Os principais requisitos do programa relacionados à operação incluem compartilhamento de dados de estações de carregamento de VEs de longo prazo, operação e manutenção adequadas, suporte a métodos de pagamento de acesso aberto, disponibilidade pública e localização ao longo de corredores de combustíveis alternativos designados.

Os requisitos de confiabilidade relevantes para o NEVI incluem manter pelo menos 97% de tempo de atividade por porta de carregamento durante um período de 12 meses, monitoramento remoto com acompanhamento de status em tempo real e alertas automatizados acionados por falhas ou defeitos e que exigem ação corretiva imediata. As estações financiadas pelo NEVI também devem compartilhar dados em tempo real sobre o status dos carregadores, preços, disponibilidade e localização com aplicativos e plataformas de terceiros por meio de APIs. As penalidades por não conformidade incluem a retenção ou recuperação de recursos do NEVI, a desqualificação de futuras rodadas de financiamento e a divulgação pública de operadores ou estações não conformes.

<sup>16</sup> Comissão de Energia da Califórnia, Monitoramento e Melhoria da Confiabilidade dos Carregadores de Veículos Elétricos da Califórnia: Regulamentos para melhoria da manutenção de registros e relatórios, confiabilidade e compartilhamento de dados de carregadores de veículos elétricos, CEC-600-2023-055, 2023, <a href="https://www.energy.ca.gov/publications/2023/tracking-and-improving-reliability-californias-electric-vehicle-chargers">https://www.energy.ca.gov/publications/2023/tracking-and-improving-reliability-californias-electric-vehicle-chargers</a>.

Comissão de Energia da Califórnia, "Registro do processo: 22-EVI-04 – Confiabilidade da Infraestrutura de Carregamento de Veículos Elétricos", acessado em 22 de maio de 2025, 2025, https://efiling. energy.ca.gov/Lists/DocketLog.aspx?docketnumber=22-EVI-04.

<sup>17</sup> Autoridade de Pesquisa e Desenvolvimento Energético do Estado de Nova York, "Programas de Estações de Carregamento", NYSERDA, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.nyserda.ny.gov/All-Programs/Charging-Station-Programs">https://www.nyserda.ny.gov/All-Programs/Charging-Station-Programs</a>.

<sup>18</sup> Administração Federal de Rodovias, "National Electric Vehicle Infrastructure Formula Program", Departamento de Transporte dos EUA, acessado em 22 de maio de 2025, <a href="https://www.fhwa.dot.gov/infrastructure-investment-and-jobs-act/nevi">https://www.fhwa.dot.gov/infrastructure-investment-and-jobs-act/nevi</a> formula program.cfm.

#### Comentários públicos

Durante as reuniões públicas mensais do EVICC em 2024 e 2025 e nas audiências públicas sobre a Segunda Avaliação do EVICC, os membros do EVICC e o público em geral forneceram feedback sobre as experiências de carregamento do consumidor. Os principais temas desses comentários estão destacados abaixo.

- A confiabilidade e acessibilidade da infraestrutura de carregamento continuam sendo uma das principais preocupações das partes interessadas. A experiência do cliente se beneficia de informações em tempo real sobre uso e tempo de atividade, suporte ao cliente acessível quando o carregamento não está funcionando adequadamente e disponibilidade suficiente de carregadores. Muitas partes interessadas consideram que a confiabilidade do carregamento continua sendo um obstáculo à adoção de VEs.
- Os clientes estão frustrados com os diversos aplicativos móveis e sistemas de pagamento necessários para usar carregadores de redes diferentes. Há um desejo por métodos de pagamento mais flexíveis e simplificados, como a possibilidade de pagar diretamente com cartão de crédito/débito. Padrões de preços transparentes também são importantes.

- Fatores de segurança e conveniência em torno da estação de carregamento, como iluminação superior, abrigos contra chuva, sinalização clara, acessibilidade linguística e comodidades nas proximidades, são importantes para experiências positivas de carregamento dos clientes e, muitas vezes, são inadequados nos carregadores existentes.
- As partes interessadas relataram que veículos ICE estacionados em pontos de carregamento de VEs designados (geralmente chamados de "ICE-ing") muitas vezes reduzem a disponibilidade de carregadores de VEs.
- As partes interessadas identificaram a necessidade de melhor atendimento ao cliente e manutenção oportuna como uma necessidade do cliente, afirmando que muitas vezes não fica claro como relatar problemas de manutenção e que os recursos de atendimento ao cliente podem ser difíceis de acessar e navegar.

Um resumo dos comentários apresentados durante as audiências públicas sobre a Segunda Avaliação do EVICC, bem como as atas e apresentações das reuniões públicas anteriores do EVICC, estão disponíveis no <u>site do EVICC</u>.

#### Recomendações do EVICC

A experiência do consumidor com o carregamento de VEs é fundamental para expandir o uso de VEs no estado e atingir as metas. Os seguintes aspectos devem ser considerados pelas lideranças estaduais para melhorar a experiência de carregamento dos clientes à medida que a adoção de VEs aumenta.

- Padrões de confiabilidade: Os consumidores precisam ter acesso a carregadores confiáveis, e Massachusetts pode adotar e aplicar um tempo de atividade mínimo de 97% para todas as estações de Nível 2 e DCFC em rede financiadas com recursos públicos e pelos consumidores, em conformidade com os padrões do NEVI. A EEA está trabalhando ativamente para implementar essa recomendação e procurando minimizar o ônus da conformidade de tais requisitos.
- Compartilhamento de dados: Massachusetts pode implementar requisitos relativos ao compartilhamento de dados em tempo real a partir de estações de carregamento usando protocolos abertos OCPP e Open Charge Point Interface (OCPI). Além disso, o estado pode exigir, autorizar ou incentivar os locais de carregamento a colaborar com plataformas como Google, Waze, Apple Maps e PlugShare para garantir que o status, a disponibilidade e os preços dos carregadores sejam visíveis e precisos. A EEA está trabalhando ativamente para implementar essa recomendação, em conformidade com a Lei Climática de 2024, incluindo a exploração de maneiras de facilitar o compartilhamento de dados para os fabricantes de equipamentos originais, protegendo as informações comercialmente sensíveis.
- Registro e inventário de carregadores: O acesso aos carregadores é afetado por um inventário inconsistente de carregadores disponíveis. O estado pode promulgar políticas claras para garantir que todos os carregadores elegíveis sejam registrados

- e para manter um inventário estadual atualizado dos carregadores registrados, a fim de apoiar a fiscalização e o planejamento. A DOS, em colaboração com o governo e a Assembleia Legislativa, está bem posicionada para apoiar esta recomendação com modificações ao quadro legislativo existente.
- Divulgação ao consumidor e pagamento: Em resposta às preocupações dos consumidores sobre as estruturas de preços, Massachusetts pode exigir preços e sinalização claros no local e on-line, além de estabelecer políticas para minimizar ou eliminar assinaturas obrigatórias. A DOS está bem posicionada para apoiar partes desta recomendação com o quadro legislativo adequado.
- Padrões operacionais: O estado também pode fornecer orientações ao proprietário do local sobre tipos de carregadores, interoperabilidade e melhores práticas de manutenção. Fornecer esses recursos e, quando necessário e apropriado, definir padrões operacionais por meio de requisitos e regulamentos do programa ajudará a tornar a experiência do cliente mais uniforme.
- Instrução e suporte ao consumidor: As agências estaduais devem liderar esforços coordenados de instrução pública para aumentar a conscientização sobre a tecnologia Plug & Charge, enfatizando sua facilidade de uso, recursos de segurança e compatibilidade com VEs mais novos. As campanhas devem incentivar os motoristas de VEs a se inscreverem em redes habilitadas para Plug & Charge, fornecer instruções simples sobre como ativar o recurso e oferecer recursos e suporte multilíngues para ajudar os consumidores a aproveitar ao máximo o carregamento simplificado.

Especificamente, o EVICC recomenda as seguintes ações para melhorar a experiência do cliente com o carregamento de VEs no estado:

- Ação legislativa (continuação da Avaliação Inicial):
   Renovar esforços para aprovar uma legislação
   abrangente sobre o "direito de carregar", ampliando a
   Lei Climática de 2024 para incluir locatários. (EEA)
- Ação legislativa (continuação da Avaliação Inicial):
   Ampliar os regulamentos de proteção ao consumidor para carregadores de VEs com base na Lei Climática de 2024, a fim de permitir que a DOS aplique tais regulamentos e inspecione a precisão das informações de preços por meio de um processo de registro de carregadores consistente com as melhores práticas em outras jurisdições. Todos os dados do processo de registro devem ser compartilhados com a EEA para inclusão no inventário de carregadores. (Líder(es): DOS e EEA)
- Ação da agência: Implementar uma abordagem faseada para regulamentar a confiabilidade do carregamento rápido e de Nível 2, estabelecendo padrões mínimos de tempo de atividade para carregadores rápidos instalados a partir de 1º de junho de 2026. A implementação de tais regulamentos deve procurar equilibrar os dois objetivos de melhorar a experiência dos clientes com o carregamento de VEs e tornar quaisquer novos requisitos o máximo possível compreensíveis e fáceis de implementar. (Líder(es): EEA (elaboração de regulamentação); Suporte (conforme necessário): MassDEP, DOER e DPU (um será designado para implementar os regulamentos))

- Ação da agência: Desenvolver recursos para os proprietários de locais de estações de carregamento, a fim de apoiar a melhoria da experiência de carregamento de VEs dos clientes, incluindo, entre outros, orientações sobre estações de carregamento de VEs e sinalização de orientação. (Líder(es): EEA; Suporte: MassDEP, DOER, MassCEC e MassDOT)
- Ação da agência: Explorar o desenvolvimento de modelos de portarias locais e outras abordagens que permitam aos municípios, proprietários e outras entidades governamentais multar veículos com motor de combustão interna por estacionarem em vagas para carregamento de VEs, em conformidade com a legislação estadual. (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDOT e MAPC)
- Ação da agência: Investigar as melhores práticas e explorar possíveis maneiras de apoiar a implementação de taxas de desconto para pessoas de baixa renda e outros mecanismos para apoiar financeiramente as populações de JA no pagamento do carregamento de VEs, se e onde for possível. (Líder(es): OEJE; Suporte: EEA e outras organizações membros interessadas do EVICC)
- Ação da agência: Desenvolver uma campanha de conscientização pública para instruir os potenciais proprietários de VEs sobre os conceitos básicos do carregamento de VEs, a fim de ajudar a superar a falta de compreensão sobre o carregamento de VEs e eliminar equívocos comuns sobre VEs e o carregamento de VEs. (Líder(es): EEA e MassCEC

# 7. Inovação em tecnologias de carregamento de VEs e modelos de negócios

#### Principais conclusões

- Os modelos de negócios tradicionais de carregamento de VEs enfrentam desafios como custos iniciais significativos, obstáculos regulatórios e coordenação de responsabilidades entre os proprietários dos locais e os operadores.
- Tecnologias e modelos de negócios inovadores serão fundamentais para atrair investimentos privados para a implantação de carregadores e enfrentar os desafios encontrados pelos modelos de negócios tradicionais.
  - Tecnologias recentes, como soluções inteligentes de carregamento, inovações em armazenamento e baterias, e melhorias na experiência do cliente estão moldando o futuro de como, quando e onde os VEs podem ser carregados.
- O "Charging-as-a-Service" e outros modelos que oferecem soluções completas, com investimento mínimo de capital para os proprietários de locais e suporte de operação e manutenção a longo prazo, podem ajudar a ampliar a implantação de carregadores de VEs, mas ainda precisam ser comprovados com sucesso em uma escala mais ampla.
- Massachusetts deve trabalhar com o setor privado para apoiar inovações em tecnologia de carregamento de VEs e modelos de negócios, abordando desafios financeiros, operacionais e regulatórios.

À medida que a adoção de VEs acelera, há uma necessidade cada vez maior de tecnologias de carregamento inovadoras e modelos de negócios sustentáveis. Existem oportunidades significativas de crescimento, mas também desafios no financiamento, implantação e viabilidade a longo prazo dos modelos de negócios de carregamento de VEs.

Esta seção explora a variedade de modelos de negócios atuais e que estão surgindo para carregamento de VEs, incluindo seus benefícios e obstáculos; ela destaca novas tecnologias que estão remodelando a experiência do usuário e a interação com a rede; analisa desafios comuns enfrentados pelo setor; e oferece recomendações práticas para apoiar a inovação contínua e a escalabilidade.

#### Financiamento privado versus carregadores privados

O uso do termo "privado" pode ser confuso no contexto do carregamento de VEs, pois é usado para descrever tanto quem tem acesso a um carregador de VEs quanto como a implantação de um carregador de VEs é financiada.

"Carregadores privados" refere-se a carregadores de VEs que estão disponíveis apenas para indivíduos ou VEs específicos. É o oposto dos carregadores de VEs acessíveis ao público, ou "carregadores públicos", que estão abertos ao público em geral. Existem graus entre carregadores "públicos" e "privados", principalmente carregadores no local de trabalho e em moradias com várias unidades, que podem ser usados por um grande número de pessoas, apesar de não serem abertos ao público ou, inversamente, podem ser abertos ao público, mas apenas "acessíveis ao público" devido à sua localização ou outras barreiras.

"Financiamento privado" refere-se ao investimento privado utilizado para instalar, operar e/ou manter carregadores de VEs. É o oposto do "financiamento público", que geralmente se refere a recursos provenientes de fontes estaduais ou federais ou de taxas cobradas dos consumidores de serviços públicos. Todos os carregadores utilizam financiamento privado até certo ponto e, como discutido no Capítulo 4, a maioria dos carregadores públicos de VEs recebe financiamento público. Este Capítulo explora, em parte, maneiras de aumentar ainda mais o financiamento privado para implantar carregadores de VEs.

# Visão geral dos modelos de negócios de carregamento de VEs

À medida que o setor de carregamento de VEs cresce, diversos modelos de negócios têm surgido para atender às diferentes necessidades dos setores público e privado.

Esses modelos equilibram o risco financeiro, o controle do proprietário do local, a experiência do usuário e a escalabilidade da rede de diferentes maneiras, cada um apresentando suas próprias vantagens e limitações.

A Tabela 7.1 abaixo resume os principais modelos de negócios de carregamento de VEs em Massachusetts e em outros locais, destacando como eles funcionam, suas características definidoras e exemplos reais que ilustram sua aplicação.

Tabela 7.1. Visão geral dos modelos de negócios de carregamento de VEs

Modelo	Descrição	Principais atributos	Exemplo real
Pertencente ao proprietário do local	Os proprietários de imóveis gerenciam as estações para clientes ou funcionários.	Controle local de acesso/preços; promove a fidelidade/sustentabilidade; o proprietário lida com as operações e manutenção (O&M) ou terceiriza a gestão de software.	99 restaurantes (locais em Massachusetts)
Propriedade pública	Instalação e operações financiadas pelo governo; acesso público.	Localização com foco na equidade; apoia as metas municipais para VEs; localizado em espaços públicos/comunitários	Recharge Boston (Programa de carregamento de VEs da cidade de Boston)
Pertencente à concessionária	As concessionárias instalam, possuem e operam as estações (apenas MLPs em MA).	A concessionária gerencia O&M resposta à demanda/preços de tarifas por horário de uso; exige conformidade regulatória	Concord Municipal Light Plant; Hingham Municipal Light Plant; Middleborough Gas & Electric
Operador de Ponto de Carregamento (CPO)	Empresas privadas instalam e gerenciam redes de carregamento.	Modelos de preços flexíveis; receita proveniente de carregamento e assinaturas; níveis variáveis de controle entre o local e o operador	ChargePoint, Electrify America, Tesla
Franquia	As empresas operam sob a rede de carregamento de uma marca maior.	O franqueado possui/opera estações; branding e suporte da rede principal; pode ser aplicado compartilhamento de receitas	EVgo no Simon Mall, Burlington, MA
Publicidade e patrocínio	A receita publicitária financia um carregamento gratuito ou com desconto.	Gratuito ou de baixo custo para motoristas; depende de locais com tráfego intenso; forte oportunidade de marketing.	Volta (Shell Recharge)
Charging as a Service (CaaS)	Modelo de carregamento de serviço completo com base em assinatura.	Solução completa para proprietários de locais; baixo custo inicial; inclui instalação, manutenção e operação	EV Connect

# Benefícios e obstáculos dos modelos de negócios atuais de carregamento de VEs

Os atuais modelos de negócios de carregamento de VEs oferecem uma variedade de abordagens para a implantação e gestão de infraestrutura. Os modelos de propriedade pública e dos proprietários locais proporcionam um controle localizado e promovem o envolvimento da comunidade. No entanto, esses modelos geralmente exigem um investimento inicial significativo e responsabilidades contínuas de manutenção. Os modelos de propriedade das concessionárias podem aproveitar

a infraestrutura da rede e a experiência existentes, mas podem enfrentar obstáculos regulatórios. Os operadores de Pontos de Carregamento (CPOs) e os modelos de franquia permitem uma rápida expansão da rede e a consistência da marca, mas podem enfrentar desafios na coordenação de responsabilidades entre os proprietários dos locais e os operadores. Os modelos de publicidade e patrocínio podem subsidiar os custos dos usuários, mas dependem fortemente de locais com tráfego intenso para atrair anunciantes.

O CaaS oferece soluções completas com custos iniciais mínimos para os proprietários dos locais, mas pode gerar preocupações quanto à qualidade e confiabilidade do serviço a longo prazo. O modelo CaaS tem um grande impacto na redução das barreiras de despesas de capital, e o estado pode facilitar o acesso ao CaaS por meio de contratos padronizados, incentivos direcionados aos provedores e instrução.

#### Novos modelos de negócios

À medida que o mercado de veículos elétricos evolui, surgem modelos de negócios inovadores para lidar com as limitações da infraestrutura tradicional de carregamento. Essas novas abordagens visam aumentar a flexibilidade, otimizar o uso de energia e melhorar a acessibilidade para uma gama mais ampla de usuários. Ao aproveitar

os avanços tecnológicos e se adaptar às necessidades dos consumidores, esses modelos oferecem soluções promissoras para acelerar a adoção de veículos elétricos. A Tabela 7.2 abaixo resume novos modelos de negócios de carregamento de VEs.

Tabela 7.2. Visão geral dos novos modelos de negócios de carregamento de VEs

Modelo	Descrição	Principais atributos	Exemplo real
Soluções completas	Serviços completos que abrangem o projeto, a instalação, a operação e a manutenção de estações de carregamento.	Um único ponto de contato para todos os serviços; investimento inicial mínimo para os proprietários dos locais; soluções escaláveis adaptadas às necessidades específicas	A Matcha fornece soluções completas de carregamento de VEs, incluindo avaliação do local, licenciamento, instalação e manutenção contínua.
Estratégias de precificação dinâmica	Modelos de preços flexíveis que ajustam as tarifas com base na demanda, hora do dia ou custos de energia.	Incentiva o carregamento fora dos horários de pico; otimiza o uso da rede; reduz potencialmente os custos para os consumidores	A EVgo emprega preços dinâmicos para gerenciar as cargas de demanda e otimizar o uso de energia em toda a sua rede. A cidade de Concord faz isso para sua rede de energia elétrica, que é de propriedade e operada pela Concord Municipal Light Plant (CMLP).
Serviços de carregamento móvel	Serviços de carregamento sob demanda fornecidos aos veículos em sua localização.	Oferece soluções de carregamento para usuários sem infraestrutura fixa; aumenta a conveniência para os moradores urbanos; reduz a preocupação com a autonomia	A SparkCharge oferece serviços de carregamento móvel de VEs em áreas urbanas, fornecendo energia diretamente aos veículos estacionados.
Energy-as-a- Service (EaaS)	Modelo baseado em assinatura que fornece soluções energéticas, incluindo infraestrutura e gerenciamento de carregamento.	Custos mensais previsíveis; inclui hardware, software e manutenção; alinha o fornecimento de energia com a demanda por meio de serviços integrados	A SWTCH oferece um modelo Energy- as-a-Service (EaaS), também conhecido como Charging-as-a-Service, no qual eles cuidam do hardware, da instalação e da manutenção da infraestrutura de carregamento de VEs em troca de uma taxa de assinatura mensal.

### Benefícios e obstáculos dos modelos de negócios atuais de carregamento de VEs

Modelos de negócios inovadores para carregamento de VEs apresentam oportunidades para aumentar a conveniência do usuário, otimizar o consumo de energia e expandir o alcance da infraestrutura. Soluções completas simplificam o processo de implantação para os proprietários dos locais, enquanto estratégias dinâmicas de preços podem equilibrar a carga da rede e reduzir os custos operacionais. Os serviços de carregamento móvel

atendem às necessidades dos usuários sem acesso a estações de carregamento fixas, e os modelos Energy-as-a-Service oferecem soluções abrangentes com despesas previsíveis. Entretanto, esses modelos também enfrentam desafios, incluindo complexidades regulatórias, obstáculos à integração tecnológica e a necessidade de educação do consumidor para garantir a adoção generalizada e a confiança nos novos sistemas.

# Tecnologias emergentes de carregamento de VEs

Conforme resumido na Tabela 7.3, os rápidos avanços nas tecnologias de carregamento de VEs estão melhorando o desempenho, a eficiência e a acessibilidade. De baterias de última geração a carregamento inteligente com inteligência

artificial e integração de energia renovável, essas inovações estão moldando o futuro de como, quando e onde os VEs podem ser carregados.

Tabela 7.3. Tecnologias emergentes de carregamento de VEs

Categoria de tecnologia	Tecnologias específicas	Exemplo real
Inovações em baterias	Baterias de alta densidade e carregamento rápido	Bateria Shenxing LFP da CATL (carrega até 80% em 10 minutos)
Avanços na tecnologia de carregamento	Carregadores ultrarrápidos, carregamento bidirecional, carregamento sem fio	Tesla Supercharger V4, Wallbox Quasar (bidirecional), WiTricity
Melhorias na experiência do cliente	Aplicativos móveis com localização de estações, disponibilidade e reservas	Aplicativos móveis ChargePoint e Electrify America
Soluções inteligentes de carregamento	Equilíbrio de carga, resposta à demanda, otimização por IA	A plataforma com tecnologia de inteligência artificial da Wevo Energy otimiza o uso de energia, reduz custos e se integra à energia solar para fornecer soluções inteligentes de carregamento.
Integração de armazenamento	Armazenamento em baterias combinado com estações de carregamento	Tesla Megapack utilizado em centros de carregamento de VEs
Integração de energia renovável	Estações de carregamento de VEs movidas a energia solar	Estações movidas a energia solar da Electrify America na Califórnia e em outros lugares, incluindo o uso de estações movidas a energia solar Beam

#### Principais preocupações e soluções para modelos de negócios de carregamento de VEs

À medida que a adoção de VEs acelera, vários desafios devem ser abordados para garantir a escalabilidade, a eficiência e a resiliência da infraestrutura de carregamento. Esta seção descreve preocupações comuns enfrentadas pelos modelos de negócios atuais e apresenta soluções práticas para apoiar um ecossistema de carregamento de VEs mais robusto e sustentável.

Tabela 7.4. Preocupações e possíveis soluções para modelos de negócios de carregamento de VEs

Preocupações	Desafios	Soluções propostas	
Custos de infraestrutura	Equipamentos e instalações caros para estações de alta capacidade	Subsídios governamentais, parcerias público-privadas, projetos de estações modulares	
Preços da energia	Tarifas variáveis de energia elétrica que afetam a rentabilidade	Preços dinâmicos, tarifas por horário de uso, integração de energia renovável	
Taxas de utilização	O baixo uso pode desestimular o investimento	Foco em locais de alta demanda, incentivar o uso fora dos horários de pico	
Fontes de receita	Dependência excessiva de tarifas de carregamento, diversificação limitada de receitas	Oferecer assinaturas, anúncios, colaborações de varejo e serviços adicionais	
Conveniência do consumidor	Tempo de carregamento longo e disponibilidade limitada de estações	Implantar carregadores mais rápidos, expandir a cobertura das estações, aprimorar o pagamento e a experiência do usuário	
Interoperabilidade	Problemas de compatibilidade entre redes e tipos de veículos	Implementar padrões abertos, promover a funcionalidade entre redes	
Dependência de rede elétrica	A alta demanda de energia sobrecarrega as redes locais	Utilizar armazenamento de energia, integrar energia solar, desenvolver microrredes, utilizar compartilhamento dinâmico de energia no local	
Incentivos governamentais	Política de longo prazo incerta e disponibilidade de financiamento	Alinhar-se às metas do governo, direcionar programas com financiamento estável	
Evolução da tecnologia	Mudanças rápidas correm o risco de tornar a infraestrutura obsoleta	Projetar sistemas modulares que possam evoluir com os avanços tecnológicos	
Avanços em baterias	Maiores distâncias reduzem a frequência de carregamento	Investir em carregadores ultrarrápidos e unidades de carregamento móveis/portáteis	
Sustentabilidade	Pressão crescente por operações neutras em carbono	Incorporar iniciativas de energias renováveis e compensação de carbono	
Segurança cibernética	Os sistemas em rede são vulneráveis a ameaças cibernéticas	Fortalecer os protocolos de segurança cibernética e manter atualizações regulares	
Cadeias de suprimentos	Escassez de componentes essenciais, como semicondutores	Diversificar o abastecimento e impulsionar a produção nacional ou regional	

# Estrutura para o sucesso de modelos de negócios de VEs

À medida que Massachusetts amplia sua infraestrutura de carregamento de VEs, é necessária uma abordagem estratégica para garantir que o sistema não seja apenas resiliente e equitativo, mas também eficiente e preparado para o futuro. A seguir, apresentamos uma estrutura para que o governo estadual fortaleça o ecossistema de carregamento de VEs do estado, abordando desafios financeiros, operacionais e regulatórios, em colaboração com as partes interessadas. Cada categoria oferece medidas específicas que Massachusetts pode adotar para liderar a transição para uma economia de transporte limpo.

#### Parcerias:

- Priorizar o estabelecimento de parcerias públicoprivadas e programas de subsídios
- Simplificar os processos de licenciamento para joint ventures
- Oferecer fundos de contrapartida ou incentivos fiscais para projetos de infraestrutura qualificados

#### Preços:

- Incentivar as concessionárias e os fornecedores de serviços de carregamento a adotar modelos de preços flexíveis, estabelecendo orientações regulatórias claras, realizando testes de preços e informando os consumidores sobre os benefícios das tarifas.
- Embora o EVICC tenha desenvolvido recursos e políticas nessa área, orientações adicionais sobre modelos de preços sustentáveis devem ser desenvolvidas.

#### Gerenciamento de dados:

Um esforço estadual para apoiar sistemas de dados interoperáveis com dados precisos e em tempo real ajudaria a monitorar o uso das estações, identificar lacunas e responder a problemas técnicos mais rapidamente.

- Infraestrutura de dados de recursos
- Definir padrões de dados abertos para os operadores de carregamento
- Criar um portal de dados centralizado para análises de infraestrutura de carregamento de VEs.

#### Esforços aprimorados de implantação:

- Desenvolver ferramentas de mapeamento que identifiquem locais de alto potencial
- Integrar o carregamento de VEs em um planejamento mais amplo do uso do solo
- Priorizar o financiamento de projetos localizados perto de áreas de tráfego intenso e uso misto
- O EVICC está lançando um guia de locais de justiça ambiental para carregamento de VEs e desenvolverá recursos de orientação mais específicos sobre as melhores práticas dos locais.

#### Alinhamento de padrões e políticas:

- Alinhar políticas e padrões técnicos com os estados vizinhos e diretrizes federais para promover a interoperabilidade e atrair investimentos
- Liderar ou participar de esforços de coordenação regional
- Apoiar a adoção de padrões nacionais de carregamento
- Simplificar os programas de licenciamento e incentivos para reduzir o ônus administrativo

#### Financiamento:

Ferramentas como títulos verdes, fundos de empréstimos rotativos e modelos de financiamento comunitário com juros baixos podem viabilizar capital tanto de fontes institucionais quanto populares.

- Apoiar a legislação para autorizar títulos verdes para projetos de VEs
- Criar programas públicos de garantia de empréstimos
- Lançar campanhas públicas de instrução sobre oportunidades de investimento em infraestrutura de transporte limpo

Para acelerar a implantação em escala, o EVICC recomenda que a EEA e o MassCEC, entre outros, explorem maneiras de promover ainda mais o Charging-as-a-Service e outros modelos de negócios que forneçam soluções completas para carregamento acessível ao público, minimizando também as operações contínuas e os requisitos de manutenção dos proprietários dos locais. O modelo de Contrato de Compra de Energia (PPA) para energia solar residencial, que também oferece uma solução completa e nenhuma obrigação para o proprietário do local, ou seja, o proprietário da casa, de manter o sistema de energia solar fotovoltaica (FV), foi fundamental para ampliar a implantação de energia solar em telhados na década de 2010. O EVICC considera que o Charging-as-a-Service e modelos de negócios semelhantes oferecem a mesma oportunidade de ampliar a implantação de infraestruturas de carregamento de VEs acessíveis ao público.

#### Soluções alternativas para garantir modelos de negócios sustentáveis para VEs

Atualmente, as agências estaduais e concessionárias de energia de Massachusetts oferecem diversos incentivos para apoiar a infraestrutura de carregamento de VEs.
Entretanto, à medida que a demanda por carregamento de VEs cresce para atender às metas do estado de descarbonização e eletrificação do transporte, e à medida que os incentivos federais existentes são eliminados, é fundamental que o EVICC colabore com as partes interessadas e o setor para entender como reduzir a necessidade de incentivos públicos ao longo do tempo e explorar mecanismos de financiamento sustentáveis e de longo prazo para os incentivos públicos que são oferecidos.

Atualmente, os dois maiores programas de incentivo ao carregamento de VEs em andamento em Massachusetts são financiados direta ou indiretamente por tarifas cobradas aos clientes das EDCs, conforme mostrado na Tabela 7.5. Outros programas estaduais também utilizam as receitas arrecadadas dos clientes das EDCs.

Vários outros programas são financiados pelo governo federal. Embora essas fontes de financiamento tenham apoiado o crescimento inicial da implantação de carregadores de VEs, depender apenas do financiamento dos consumidores levanta preocupações quanto à acessibilidade da energia, apesar da pressão decrescente que a adoção de VEs exerce sobre as tarifas de eletricidade, principalmente porque os programas financiados pelo governo federal utilizam seus recursos restantes e a implantação de carregadores de VEs cresce. Além disso, a capacidade das concessionárias de expandir seus programas de incentivo pode ser limitada por extensos processos regulatórios, que limitam a flexibilidade e a velocidade da implantação de carregadores de VEs. Para garantir um carregamento de VEs oportuno, estável e econômico, o EVICC trabalhará com as partes interessadas para explorar vias de financiamento adicionais e/ou alternativas.

Tabela 7.5. Resumo das fontes de financiamento dos programas de carregadores de VEs em Massachusetts<sup>1</sup>

	Fonte de financiamento	Administrador do programa
MassEVIP	Mais de 90% financiado pelos consumidores das EDCs no futuro (financiado principalmente pelo Fundo de Mitigação Climática, cuja receita provém dos	MassDEP
	consumidores; o financiamento do Acordo da VW	
	representava historicamente uma parcela maior;	
	consulte o Resumo do Financiamento do MassEVIP e o Apêndice 2)	
Programas de concessionárias privadas	100% financiado pelos consumidores das EDCs	National Grid, Eversource e Unitil
NEVI Formula Program	Financiamento federal	MassDOT
CFI Grant Program		Dependente de subsídios (por exemplo, DCR, MBTA etc.)
On-Street Charging		MassCEC
Solutions, Ride Clean Mass,		
Vehicle-to-Everything		
Demonstration, Mobile		
Charging		
Green Communities	Combinação de financiamento estadual, federal e dos consumidores	DOER
Divisão de Liderança pelo	<del></del>	DOER / ANF
Exemplo (LBE) / Divisão de		
Gestão e Manutenção de		
Ativos de Capital (DCAMM)		

<sup>1</sup> As informações contidas na Tabela 1.2 foram simplificadas para maior clareza. A disponibilidade futura e o projeto dos programas listados nesta tabela variarão com base em fatores específicos de cada programa, incluindo, entre outros, a disponibilidade de financiamento e autorização regulatória. Os programas existentes do MassCEC são limitados em termos de tempo, escopo e financiamento, e estão programados para expirar após o MassCEC publicar guias para dimensionar cada aplicação de carregamento de VEs. O Capítulo 3 e os Apêndices 2 a 6 apresentam detalhes adicionais sobre os programas incluídos na Tabela 1.2, incluindo links para os sites dos programas.

#### Recomendações do EVICC

O EVICC recomenda as seguintes ações para abordar os principais temas destacados neste Capítulo, para ajudar a dimensionar modelos de negócios e tecnologia de carregamento de VE impactantes e alavancar ainda mais o financiamento privado.

- Ação da agência: Aproveitar o sucesso dos programas inovadores do MassCEC de infraestrutura de carregamento de VEs e dos projetos inovadores de carregamento ACT4AII, Round 2, fornecendo recursos e lições aprendidas para ajudar a aumentar ainda mais o potencial desses modelos de negócios e tecnologia. Simultaneamente, buscar novas oportunidades para testar e ajudar a expandir outros modelos de negócios inovadores. (Líder(es): MassCEC; Suporte: EEA)
- Ação da agência: Explorar maneiras de desenvolver ainda mais o modelo de negócios de "Charging-as-a-Service" e modelos semelhantes para carregamento acessível ao público. (Líder(es): EEA; Suporte: MassCEC)
- Ação da agência: Trabalhar com desenvolvedores de carregadores de VEs para identificar barreiras processuais e técnicas existentes à utilização de tecnologias de energia solar e armazenamento para apoiar o carregamento de VEs e o uso eficiente da infraestrutura de rede existente e, posteriormente, conversar com as EDCs para explorar possíveis soluções para as barreiras identificadas. (Líder(es): DOER; Suporte: EEA, MassCEC, DPU, conforme o caso, e as EDCs)

- Ação legislativa: Trabalhar com as partes
  interessadas e o legislativo para explorar modelos
  sustentáveis e de longo prazo, a fim de financiar
  iniciativas de carregamento de VEs que aproveitem as
  vias de financiamento existentes e reduzam a
  dependência do financiamento dos clientes das EDCs.
  (Líder(es): EEA; Suporte: Todas as organizações
  membros do EVICC)
- Ação da agência: Desenvolver recursos para reduzir as barreiras para municípios, potenciais proprietários de locais de carregamento de VEs e outras partes interessadas no carregamento de VEs, semelhantes ao Guia de Taxas e Políticas para Estações de Carregamento de VEs Públicas de Nível 2, incluindo, entre outros, orientações sobre como os municípios podem utilizar a Segunda Avaliação do EVICC, orientações mais detalhadas sobre taxas de Nível 2 e orientações sobre taxas de DCFC, informações sobre operações, manutenção e redes de estações de carregamento de VEs, e informações sobre taxas de demanda e melhores práticas. (Líder(es): Organizações membros da EEA e do EVICC com experiência relacionada ao recurso em desenvolvimento)

# 8. Resumo das recomendações



#### Resumo

A Segunda Avaliação do EVICC representa um importante próximo passo para a construção de uma rede de carregamento de VEs equitativa, interconectada, acessível e confiável para todos os residentes de Massachusetts. Essas avaliações bienais oferecem ao estado e às partes interessadas do setor de transporte uma oportunidade regular para avaliar o progresso de Massachusetts em direção às suas metas de eletrificação do transporte e aperfeiçoar sua previsão de carregadores de VEs e prioridades de carregamento de VEs.

Massachusetts progrediu de forma significativa desde a Avaliação Inicial. Entretanto, no curto prazo, é fundamental que a implantação de carregadores de VEs continue a crescer, apesar dos obstáculos do governo federal e do mercado, que sejam feitas melhorias na experiência do cliente e que o financiamento privado seja ainda mais alavancado. A longo prazo, a implantação de carregadores de VEs precisará aumentar significativamente para atender aos requisitos climáticos do estado de Massachusetts.

Esta Avaliação adota um conjunto de ações estratégicas, consistindo em oito áreas de foco, para garantir que o estado de Massachusetts esteja bem posicionado para continuar seu progresso na implantação de infraestrutura de carregamento de VEs e se adaptar de forma eficaz às circunstâncias em constante mudança:

#### 1. Priorizar o valor

Os programas de incentivo novos e existentes, criados para implantar infraestruturas de carregamento de VEs, terão como alvo as oportunidades de carregamento de maior valor, garantindo também uma implantação equitativa em todo o estado de Massachusetts.

#### 2. Aprimorar os programas atuais

Os administradores dos programas existentes trabalharão para melhorar a eficiência e a coordenação entre os programas, a fim de aprimorar a experiência do cliente e ampliar ainda mais o financiamento atual.

#### 3. Reduzir as barreiras

O EVICC desenvolverá recursos adicionais, entre outros esforços, para municípios e potenciais locais de carregamento de VEs, a fim de eliminar as barreiras à implantação.

#### 4. Atrair o financiamento privado

Massachusetts aproveitará o setor privado e o financiamento em maior grau, entre outras iniciativas, possibilitando novos modelos de negócios de carregamento de VEs.

#### 5. Melhorar a experiência do cliente

Massachusetts desenvolverá e implementará soluções tangíveis para melhorar a experiência do cliente com o carregamento de VEs, incluindo regulamentações para estabelecer padrões mínimos de confiabilidade, transparência na estrutura de preços e tarifas ao consumidor e sinalização nas estações de carregamento.

#### 6. Minimizar o impacto na rede

O EVICC trabalhará com as concessionárias para garantir que programas e tecnologias sejam implantados, a fim de minimizar a necessidade de melhorias na rede elétrica para acomodar o carregamento de VEs. Esses esforços devem ter como alvo as oportunidades de maior valor e ser incorporados a todos os esforços de planejamento proativo.

#### 7. Planejamento proativo

O EVICC trabalhará com agências estaduais e partes interessadas para executar esforços estratégicos de planejamento de longo prazo, a fim de garantir a implantação eficiente de infraestruturas de carregamento de VEs, inclusive por meio da implementação da Seção 103 da Lei Climática de 2024.

#### 8. Financiamento sustentável

O EVICC trabalhará com as partes interessadas relevantes para explorar modelos de financiamento que aproveitem as vias de financiamento existentes e reduzam a dependência do financiamento dos clientes das EDCs a longo prazo.

O trabalho do EVICC está em andamento, com várias etapas de curto prazo planejadas para o final de 2025, incluindo o início da implementação do processo da Seção 103 discutido no Capítulo 5 e no Apêndice 8. O EVICC também prevê desenvolver recursos públicos, auxiliar na elaboração de regulamentos de confiabilidade de carregadores e iniciar a análise para a próxima Avaliação do EVICC.

O EVICC espera continuar a apoiar a disseminação de VEs e carregamento de VEs em todo o estado.

#### Ações recomendadas

Ações estratégicas específicas recomendadas para agências estaduais, concessionárias de energia elétrica privadas (ou EDCs) e a Assembleia Legislativa, alinhadas com as categorias acima, estão incluídas abaixo. Recomendações para municípios e atores privados não estão incluídas. Entretanto, esses grupos são igualmente, se não mais, importantes para concretizar as metas de carregamento de VEs de Massachusetts, pois serão responsáveis pela implantação da infraestrutura de carregamento necessária ao público.

Os municípios terão o papel especialmente importante de garantir que os moradores sem estacionamento privativo tenham acesso ao carregamento de VEs em espaços públicos. As empresas privadas serão necessárias não apenas para assumir o trabalho de implantação de carregadores, mas também para assumir o risco financeiro de que seus investimentos em carregamento de VEs serão reembolsados por meio da receita recebida dos clientes de VEs. A importância dos atores privados só aumentará no futuro se as fontes de financiamento federais continuarem a ser removidas e à medida que o carregamento de VEs aumentar. A transição para VEs não pode acontecer sem esses grupos. É fundamental que o EVICC e todos os governos estaduais e regionais priorizem formas de capacitar e estabelecer parcerias com municípios e atores privados para concretizar as metas de eletrificação do transporte do estado.

Cabe salientar que as ações incluídas abaixo são os esforços novos e mais impactantes que o EVICC recomenda promover nos próximos dois anos; entretanto, elas não abrangem todo o trabalho em andamento relacionado ao carregamento de VEs no estado de Massachusetts. Na verdade, essas ações só terão sucesso em alcançar os resultados pretendidos se os programas e iniciativas atuais continuarem conforme o esperado. Além disso, essas ações serão priorizadas com base em seu impacto potencial e nos recursos disponíveis. Nem todas essas ações estratégicas serão totalmente realizadas nos próximos dois anos.

#### Priorizar o valor

- Ação da agência: Explorar a criação de uma iniciativa focada na implantação de estações de carregamento rápido ao longo de corredores secundários. (Líder(es): EEA; Suporte: MassDEP, MassDOT, DOER, EOED e as EDCs)
- Ação da agência: Desenvolver iniciativas adicionais para apoiar o carregamento de VEs médios e pesados, incluindo explorar a implantação de centros de carregamento perto de depósitos de frotas e zonas industriais e testar reservas de compartilhamento de carregadores de veículos médios e pesados em conjunto com outras soluções para reduzir as barreiras comuns de carregamento de frotas. (Líder(es): EEA e MassDEP; Suporte: MassCEC, MassDOT, DOER e as EDCs)
- Ação da agência: Identificar locais que possam atender a vários casos de uso de carregamento de VEs de alto valor, incluindo, mas não se limitando a: (a) centros de carregamento rápido ao longo dos principais corredores de transporte para atender viagens de longa distância, motoristas de transporte compartilhado e carregamento residencial; e (b) estações de carregamento em

- estacionamentos públicos, por exemplo, municipais e de transporte público, para atender viagens diárias e carregamento residencial. (Líder(es): EEA; Suporte: MassDEP, MassDOT, MBTA, DOER e as EDCs)
- Ação da agência: Estabelecer parcerias com organizações estaduais, municipais e partes interessadas para realizar ações de engajamento personalizadas e formas de agregar programas de incentivo existentes a oportunidades de carregamento de VEs de alto valor, incluindo potencialmente (i) supermercados, (ii) lojas de grande porte, (iii) pequenas empresas nos centros das cidades, (iv) destinos populares de férias e turismo (por exemplo, hotéis e resorts em Berkshires e Cape Cod), (v) estacionamentos públicos, por exemplo, centros de transporte e trânsito, e (vi) frotas de MHD que poderiam se beneficiar financeiramente da eletrificação (por exemplo, veículos de entrega ao destino final e veículos do setor de serviços). (Líder(es): EEA; Suporte: EOED, MassDEP, DOER, MassDOT, MBTA e governos municipais)

#### Atrair o financiamento privado

- Ação da agência: Aproveitar o sucesso dos programas inovadores do MassCEC de infraestrutura de carregamento de VEs e dos projetos inovadores de carregamento ACT4AII, Round 2, fornecendo recursos e lições aprendidas para ajudar a aumentar ainda mais o potencial desses modelos de negócios e tecnologia. Simultaneamente, buscar novas oportunidades para testar e ajudar a expandir outros modelos de negócios inovadores. (Líder(es): MassCEC; Suporte: EEA)
- Ação da agência: Explorar maneiras de desenvolver ainda mais o modelo de negócios de "Charging-as-a-Service" e modelos semelhantes para carregamento acessível ao público. (Líder(es): EEA; Suporte: MassCEC)

#### Minimizar os impactos na rede

- Ação da agência: Explorar projetos de tarifas adicionais e inovadores, novas estruturas de incentivos e estratégias de engajamento do cliente, como carregamento gerenciado ativo ou campanhas para aumentar as taxas de participação em programas de carregamento gerenciado existentes, a fim de maximizar o potencial prático do carregamento gerenciado para evitar melhorias na rede e minimizar os custos relacionados à rede em áreas que se prevê que enfrentarão restrições na rede até 2030 ou 2035 (Líder(es): DOER e as EDCs; Suporte: EEA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Desenvolver uma estratégia de carregamento gerenciado de longo prazo, definindo os benefícios do programa, métricas de custo-benefício e estruturas de incentivo, e integrando lições aprendidas em projetos-piloto e melhores práticas do setor em uma implementação mais ampla. Tal estratégia deve incluir métricas relevantes que forneçam informações significativas sobre o progresso no desenvolvimento e na implementação da estratégia abrangente. (Líder(es): DOER e as EDCs; Suporte: EEA e DPU, conforme o caso)

- Ação da agência: Incorporar as reduções de carga previstas resultantes dos programas de carregamento gerenciado nos planos e esforços de planejamento do sistema de distribuição. (Líder(es): As EDCs; Suporte: DOER, EEA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Trabalhar com desenvolvedores de carregadores de VEs para identificar barreiras processuais e técnicas existentes à utilização de tecnologias de energia solar e armazenamento para apoiar o carregamento de VEs e o uso eficiente da infraestrutura de rede existente e, posteriormente, conversar com as EDCs para explorar possíveis soluções para as barreiras identificadas. (Líder(es): DOER; Suporte: EEA, MassCEC, DPU, conforme o caso, e as EDCs)
- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento para identificar e executar os próximos passos relacionados ao planejamento do gerenciamento de carga dos VEs e às capacidades de despacho de carga da tecnologia V2X (vehicle-to-everything). (Líder(es): DOER e EEA; Suporte: MassCEC, DPU, conforme o caso, e as EDCs)

#### Aprimorar os programas atuais

- Ação da agência: Melhorar o alinhamento entre o programa de incentivo ao carregamento de VEs MassEVIP e os programas das EDCs, coordenando a elegibilidade dos clientes e os requisitos dos programas, a fim de melhorar a experiência dos clientes e distribuir de forma mais eficiente os recursos disponíveis. (Líder(es): MassDEP e as EDCs; Suporte: EEA e DOER)
- Ação da agência: Garantir que as futuras iterações dos programas existentes de carregamento de VEs financiados pelo estado priorizem adequadamente os casos de uso de alto valor identificados na Segunda Avaliação, apoiando o desenvolvimento de infraestruturas de carregamento de VEs que atendam a múltiplos casos de uso de alto valor, sempre que
- possível e apropriado, e utilizar o <u>Guia para a</u>
  <u>Implantação Equitativa de Estações de Carregamento de Veículos Elétricos em Populações de Justiça Ambiental, conforme aplicável. (Líder(es): Administradores de programas, por exemplo, MassDEP, MassCEC, DOER e as EDCs; Suporte: EEA, MassDOT e MBTA)</u>
- Ação da agência: Aproveitar as iniciativas e esforços de coordenação existentes para melhorar as informações ao cliente e o acesso ao MassEVIP, EDC, DOER e outros programas de incentivo ao carregamento de VEs.
   (Líder(es): EEA; Suporte: MassCEC, MassDEP e as EDCs)

 Ação da agência: Melhorar a comunicação com os clientes sobre os programas de incentivo existentes, incluindo, entre outros, tempos de resposta mais rápidos, maior clareza nas regras e processos do programa e informações sobre inscrições pendentes no programa, conforme aplicável e apropriado, e acesso público a informações sobre o status atual de financiamento dos programas e outras informações relevantes para melhorar a transparência e ajudar as partes interessadas a planejar a implantação futura de infraestruturas de carregamento de VEs de forma mais eficaz. (Líder(es): MassDEP e as EDCs; Suporte: EEA, DOER e DPU, conforme o caso)

#### Reduzir as barreiras

- Ação da agência: Colaborar com o legislativo e as partes interessadas relevantes para explorar maneiras de padronizar o licenciamento de carregadores locais de VEs, a fim de reduzir os atrasos na implantação de carregadores de VEs, incluindo o desenvolvimento de modelos de portarias. (Líder(es): EEA e DOER)
- Ação da agência: Desenvolver recursos para reduzir barreiras para municípios, potenciais proprietários de locais de carregamento de VEs e outras partes interessadas no carregamento de VEs, semelhantes ao Guia de Tarifas e Políticas para Estações Públicas de Carregamento de VEs de Nível 2, incluindo, entre outros, orientações sobre como os municípios podem utilizar a Segunda Avaliação do EVICC, orientações mais detalhadas sobre tarifas de Nível 2 e orientações sobre tarifas de DCFC, informações sobre operações, manutenção e redes de estações de carregamento de VEs, e informações sobre tarifas de demanda e melhores práticas. (Líder(es): Organizações membros da EEA e do EVICC com experiência relacionada ao recurso em desenvolvimento)
- Ação da agência: Criar um Comitê de Recursos
   Municipais para apoiar o desenvolvimento de recursos
   para os municípios, que se reunirá conforme a
   necessidade. A EEA trabalhará com a Divisão de

   Comunidades Verdes do DOER e com o Conselho de
   Planejamento da Área Metropolitana para identificar

- potenciais membros do comitê e outras pessoas que possam ajudar a desenvolver e/ou revisar materiais e o OEJE para garantir que a representação de organizações comunitárias e populações de justiça ambiental seja incluída. (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MAPC e OEJE)
- Ação da agência: Criar e manter um inventário público de carregadores de VEs em Massachusetts, na medida do possível, para fundamentar a Avaliação bienal do EVICC. Este inventário utilizará fontes de dados existentes e futuros processos de registro da Divisão de Padrões (DOS). (Líder(es): EEA; Suporte: DOS)
- Ação da agência: Desenvolver uma campanha de conscientização pública para instruir os potenciais proprietários de VEs sobre os conceitos básicos do carregamento de VEs, a fim de ajudar a superar a falta de compreensão sobre o carregamento de VEs e eliminar equívocos comuns sobre VEs e o carregamento de VEs. (Líder(es): EEA e MassCEC)
- Ação da agência: Melhorar o compartilhamento de informações sobre programas existentes de carregamento de VEs e iniciativas estaduais de carregamento de VEs com organizações sem fins lucrativos relevantes e outras organizações que possam não estar cientes ou ter tido exposição limitada ao EVICC. (Líder(es): EEA; Suporte: Todas as organizações membros do EVICC)

#### Planejamento proativo

- Ação da agência: Criar uma estrutura de planejamento para integrar as projeções de infraestrutura de carregamento de VEs no planejamento do sistema de distribuição elétrica por meio dos requisitos descritos na Seção 103 da Lei Climática de 2024, incluindo a identificação de possíveis restrições à rede que possam ser causadas pela eletrificação do transporte em 2030 e 2035, para investigação adicional pelas EDCs. A estrutura deve incluir o processo pelo qual as EDCs identificarão e solicitarão a aprovação junto ao DPU das melhorias necessárias na rede e deve garantir que locais de carregamento conhecidos e de alto valor, como as áreas de serviço do MassDOT, tenham capacidade de rede suficiente para dar suporte a VEs leves, médios e pesados no prazo necessário para atender às exigências climáticas do estado. (Líder(es): EEA e os EDCs; Suporte: DOER, MassDOT, MBTA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Avaliar a resiliência da rede e as necessidades de infraestrutura para VEs antes, durante e após eventos climáticos significativos e outras

- emergências, com foco especial em veículos de emergência e frotas de transporte público, identificando as principais lacunas de confiabilidade e soluções de energia de reserva, incluindo tecnologias fora da rede, de energia solar e de armazenamento, para fundamentar o planejamento futuro. (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDOT, MBTA, EDCs e agências de gerenciamento de emergências)
- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento para identificar e executar os próximos passos relacionados aos processos de interconexão de carregadores de VEs. (Líder(es): EEA, DOER e as EDCs; Suporte: MassDOT, MBTA e DPU, conforme o caso)
- Ação da agência: Dar continuidade à coordenação em andamento sobre contribuições e estratégias para a eletrificação dos transportes para o próximo Plano Climático e de Energia Limpa (CECP). (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDEP, MassCEC, MassDOT, MBTA, DPU e as EDCs)

#### Financiamento sustentável

 Ação legislativa: Trabalhar com as partes interessadas e o legislativo para explorar modelos sustentáveis e de longo prazo, a fim de financiar iniciativas de carregamento de VEs que aproveitem as vias de financiamento existentes e reduzam a dependência de financiamento dos clientes da EDC. (Líder(es): EEA; Suporte: Todas as organizações membros do EVICC)

#### Melhorar a experiência dos clientes

- Ação legislativa (continuação da Avaliação Inicial):
   Renovar esforços para aprovar uma legislação
   abrangente sobre o "direito de carregar", ampliando a
   Lei Climática de 2024 para incluir locatários. (Líder(es):
   EEA)
- Ação legislativa (continuação da Avaliação Inicial):

  Ampliar os regulamentos de proteção ao consumidor
  para carregadores de VEs com base na Lei Climática de
  2024, a fim de permitir que a DOS aplique tais
  regulamentos e inspecione a precisão das informações
  de preços por meio de um processo de registro de
  carregadores consistente com as melhores práticas em
  outras jurisdições. Todos os dados do processo de
  registro devem ser compartilhados com a EEA para
  inclusão no inventário de carregadores. (Líder(es): DOS e
  EEA)
- faseada para regulamentar a confiabilidade do carregamento rápido e de Nível 2, estabelecendo padrões mínimos de tempo de atividade para carregadores rápidos instalados a partir de 1º de junho de 2026. A implementação de tais regulamentos deve procurar equilibrar os dois objetivos de melhorar a experiência dos clientes com o carregamento de VEs e tornar quaisquer novos requisitos o máximo possível compreensíveis e fáceis de implementar. (Líder(es): EEA (elaboração de regulamentação); Suporte (conforme necessário): MassDEP, DOER e DPU (um será designado para implementar os regulamentos))

- Ação da agência: Desenvolver recursos para apoiar a melhoria da experiência dos clientes com o carregamento de VEs, incluindo, entre outros, orientações sobre estações de carregamento de VEs e sinalização de orientação. (Líder(es): EEA; Suporte: MassDEP, DOER, MassCEC e MassDOT)
- Ação da agência: Explorar o desenvolvimento de modelos de portarias locais e outras abordagens que permitam aos municípios, proprietários e outras entidades governamentais multar veículos com motor de combustão interna por estacionarem em vagas para carregamento de VEs, em conformidade com a legislação estadual. (Líder(es): EEA; Suporte: DOER, MassDOT e MAPC)
- Ação da agência: Garantir que o Guia para a
   Implantação Equitativa de Estações de Carregamento de

   Veículos Elétricos em Populações de Justiça Ambiental
   seja utilizado, conforme aplicável, na execução das
   recomendações da Segunda Avaliação do EVICC.
   (Líder(es): EEA; Suporte: Todas as organizações membros do EVICC)
- Ação da agência: Investigar as melhores práticas e explorar possíveis maneiras de apoiar a implementação de taxas de desconto para pessoas de baixa renda e outros mecanismos para apoiar financeiramente as populações de JA no pagamento do carregamento de VEs, se e onde for possível. (Líder(es): OEJE; Suporte: EEA e outras organizações membros interessadas do EVICC)

#### Apêndice 1. Resumo do progresso desde a avaliação inicial

Este Apêndice apresenta uma visão geral do progresso alcançado até o momento em relação às recomendações incluídas na <u>Avaliação Inicial do EVICC</u>. O Capítulo 8 desta Avaliação propõe ações adicionais para abordar mais a fundo essas recomendações iniciais e/ou aproveitar o progresso alcançado até o momento, conforme necessário.

#### Recomendação

#### **Progresso**

#### Ações legislativas recomendadas

A legislação deve exigir que os carregadores de VEs acessíveis ao público sejam registrados na Divisão de Padrões (DOS) para que possam ser inspecionados regularmente; a DOS desenvolverá novos regulamentos para garantir que os carregadores de VEs acessíveis ao público sejam registrados, inspecionados e testados.

A Lei Climática de 2024 exige que a DOS desenvolva regulamentos para (1) inventariar estações de carregamento de VEs e (2) garantir a precisão dos preços e volumes de eletricidade adquiridos em carregadores públicos de VEs.<sup>1</sup>

Separadamente, a Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais (EEA) é obrigada a desenvolver regulamentos para (1) monitorar a utilização dos carregadores de VEs, (2) monitorar a confiabilidade dos carregadores de VEs e (3) exigir o compartilhamento de dados pelos carregadores públicos de VEs.<sup>2</sup>

Atualmente, a DOS e a EEA estão elaborando regulamentos para atender a essas exigências. Mais informações sobre essas iniciativas podem ser encontradas no Capítulo 6.

O governo Healey-Driscoll trabalhará com o legislativo para aprovar uma legislação sobre o "direito de carregar" que ajudará inquilinos e pessoas que moram em condomínios a instalar infraestrutura de carregamento.

A Lei Climática de 2024 sancionou uma regra de "direito de carregar" que proíbe as comissões de distritos históricos, comissões de conservação de bairros e associações de condomínios ou proprietários de imóveis de restringir injustificadamente a instalação de carregadores de VEs pelos proprietários. Além disso, o projeto de lei autoriza os conselhos de condomínios a instalar carregadores de VEs em lotes comunitários.<sup>3</sup>

O Departamento de Recursos Energéticos (DOER) trabalhará com o legislativo para atualizar os padrões de aparelhos para carregadores de VEs de acordo com os padrões ENERGY STAR mais recentes.

A Lei Climática de 2024 atualizou os padrões de aparelhos para carregadores de VEs para o padrão ENERGY STAR mais recente, versão 1.2. <sup>4</sup>

A EEA, o DOER e a DOS trabalharão em conjunto com o legislativo para garantir que não haja disposições sobrepostas ou contraditórias entre o texto atual da M.G.L. c. 25A e qualquer nova legislação que seja promulgada, para dar à DOS a autoridade necessária para realizar inspeções em carregadores de VEs disponíveis ao público.

A Lei Climática de 2024 exige que a DOS promulgue regulamentos para inventariar o número e a localização de estações de carregamento. <sup>5</sup> Isso não entra em conflito com a M.G.L. c. 25A, que exige que os proprietários e operadores de estações de carregamento públicas se registrem no Centro de Dados sobre Combustíveis Alternativos do Departamento de Energia.

<sup>1</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 42, Lei de 2024 (Mass.), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

<sup>2</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 5, Lei de 2024 (Mass.), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

<sup>3</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, §§ 85–86 (Mass. 2024), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

<sup>4</sup> Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 30 (Mass. 2024), <a href="https://malegislature.gov/Laws/sessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

<sup>5 5</sup>Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 42 (Mass. 2024), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

#### Recomendações específicas para agências

O DOER trabalhará com os municípios para desenvolver orientações e apoio a programas destinados a expandir a infraestrutura de carregamento na calçada e durante a noite para inquilinos e órfãos de garagem. O EVICC forneceu ao Massachusetts Clean Energy Center (MassCEC) US\$ 11,2 milhões em financiamento da American Rescue Plan Act (ARPA) para lançar o novo On-Street Charging Solutions Program para apoiar os municípios na instalação de carregadores na rua e desenvolver um guia para capacitar todos os municípios para desenvolver com sucesso programas de carregamento na rua.

As agências do poder executivo concentrarão a implantação de fundos disponíveis publicamente para a justiça ambiental nas populações de EJ e nas áreas rurais, com foco especial em atingir moradores de baixa renda, para garantir que a transição para veículos elétricos seja equitativa.

O EVICC forneceu ao MassCEC financiamento adicional da ARPA para lançar vários novos programas que priorizam a implantação de carregadores em populações de justiça ambiental e comunidades de baixa renda. O On-Street Charging Solutions Program se concentra em municípios com alta população de locatários, residentes em moradias com várias unidades e populações de justiça ambiental. Além disso, o programa Ride Clean Mass: Charging Hubs está priorizando a implantação de estações de carregamento em populações de justiça ambiental com grande número de motoristas de transporte compartilhado.

O OEJE, em coordenação com o EVICC, desenvolveu recentemente um guia para apresentar uma estrutura abrangente para promover a justiça ambiental e a equidade no planejamento, implementação e operação de estações de carregamento de veículos elétricos acessíveis ao público.

O Departamento de Transporte de Massachusetts (MassDOT) buscará opções para comunicar os locais das estações de carregamento de veículos elétricos na sinalização das rodovias e/ou em outros lugares.

O MassDOT promulgou uma nova política que permite que carregadores de VEs sejam anunciados em placas nas rodovias estaduais.<sup>6</sup>

A EEA e outras agências estaduais desenvolverão programas para reduzir o ônus da infraestrutura de transmissão e distribuição dos carregadores de veículos elétricos, utilizando políticas como tarifas por horário de uso e tecnologias como armazenamento no local e carregamento bidirecional para transformar os veículos elétricos e as estações de carregamento de veículos elétricos em ativos da rede.

Com um financiamento de US\$ 6,1 milhões do EVICC, o MassCEC lançou seu programa <u>Vehicle-to-Everything Demonstration (V2X)</u> para implantar uma infraestrutura de carregamento bidirecional com o objetivo de melhorar a resiliência da rede, reduzir os custos de energia e aumentar a integração de energia renovável.

Além disso, em março de 2025, o Grupo de Trabalho Interagências sobre Tarifas (IRWG) do estado publicou uma <u>Estratégia de Tarifas de Longo Prazo</u> que descreve recomendações para tarifas por horário de uso e, atualmente, está se reunindo com as partes interessadas para desenvolver um conjunto mais detalhado de recomendações.

Nesse sentido, em dezembro de 2024, a Eversource, a National Grid e a Unitil apresentaram petições para expandir as oportunidades de carregamento gerenciado nas três empresas nos D.P.U. 24-195, 24-196 e 24-197, respectivamente.<sup>7</sup>

A EEA, o DOER e o DPU incentivarão a eletrificação de modos alternativos de propriedade de veículos, como o compartilhamento de veículos elétricos e a eletrificação de serviços de transporte por aplicativo.

Com um financiamento de US\$ 7,2 milhões do EVICC, o MassCEC lançou o programa <u>Ride Clean Mass: Charging Hubs</u> para testar centros de estações de carregamento de VEs para motoristas de TNC e taxistas.

6 Ver MassDOT, Política de Sinalização para Carregamento de VEs do MassDOT, reunião pública do EVICC, 4 de setembro de 2024, disponível em: <a href="https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-9-4-24-massdot-presentation/download">https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-9-4-24-massdot-presentation/download</a>.

7 Visite a <u>sala de arquivos do DPU</u> e insira 24-195, 24-196 ou 24-197 como o "Docket No." (Número do processo) para acessar informações relacionadas a esses pedidos e aos processos do DPU correspondentes. Consulte o Apêndice 3 para obter mais informações sobre o D.P.U. 24-195, 24-196 e 24-197.

A DOS também desenvolverá novos regulamentos que aplicam proteções ao consumidor para carregadores de VEs, incluindo, entre outros, requisitos de sinalização e divulgação de preços; proteções contra preços abusivos; equipamentos de conexão para carregamento de VEs padronizados; e limitação da venda de dados coletados dos consumidores.

Conforme mencionado acima, a Lei Climática de 2024 exige que a DOS desenvolva regulamentos para garantir a precisão dos preços e volumes de eletricidade adquiridos em carregadores públicos de VEs, entre outros requisitos.

Atualmente, a DOS está elaborando regulamentos para atender a essas exigências. Mais informações sobre essas iniciativas podem ser encontradas no Capítulo 6.

A EEA e o DOER trabalharão com outras agências (por exemplo, Divisão de Serviços Operacionais (OSD), MassDEP, Departamento de Gestão e Manutenção de Ativos de Capital (DCAMM), Massachusetts Clean Energy Center (MassCEC), MassDOT e MBTA) e cidades e vilas responsáveis pela aquisição de carregadores de VEs para coordenar os processos de aquisição e, se necessário, desenvolver recomendações para o legislativo alinhar os processos.

A Lei Climática de 2024 esclareceu o tratamento das aquisições de VEs e do carregamento de VEs para entidades governamentais (por exemplo, governo estadual e municipal).8

A Seção 32 da Lei de Acessibilidade, Independência e Inovação Energética, apresentada em 13 de maio de 2025, esclareceria a gama de opções que a PowerOptions pode oferecer aos seus clientes sem fins lucrativos e do setor público.

#### Próximos passos do EVICC

A EEA liderará o EVICC no desenvolvimento de um plano para utilizar os US\$ 50 milhões do Fundo de Implantação de Infraestrutura de Carregamento. Este plano será desenvolvido de acordo com as recomendações desta avaliação inicial e se baseará em futuras conclusões do EVICC.

O governo concedeu US\$ 50 milhões para iniciativas destinadas a construir infraestrutura de carregamento de VEs em Massachusetts, aumentar o acesso à infraestrutura de carregamento para mais residentes, eletrificar a frota estadual, melhorar a operação das estações de carregamento públicas, gerenciar o impacto da infraestrutura de carregamento na rede elétrica e fornecer soluções de carregamento para tipos de veículos difíceis de eletrificar.

O EVICC aperfeiçoará sua avaliação das necessidades de estações de carregamento, dando atenção especial à necessidade de carregamento rápido público para atender viagens de longa distância, inclusive em dias de pico.

Com seus consultores, o EVICC concluiu a análise da infraestrutura pública de carregamento rápido necessária para dar suporte a viagens de longa distância. Um resumo desta análise pode ser encontrado no Capítulo 4. A metodologia para esta análise pode ser encontrada no Apêndice 7.

O EVICC incorporará dados sobre a necessidade de melhorias nas estações de carregamento e na infraestrutura associadas à eletrificação de frotas de veículos médios e pesados. As estimativas do EVICC sobre o número de estações de carregamento em 2030 e 2035 que suportariam as taxas de adoção de VEs do Plano Climático e de Energia Limpa incluem um foco na infraestrutura de carregamento para dar suporte a frotas de veículos médios e pesados. Um resumo desta análise pode ser encontrado no Capítulo 4.

9 Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores, cap. 239, § 103 (Mass. 2024), <a href="https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239">https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2024/Chapter239</a>.

O EVICC continuará a trabalhar com o Conselho Consultivo para a Modernização da Rede, concessionárias de energia e outras partes interessadas para gerenciar de forma proativa os impactos na rede decorrentes da expansão da infraestrutura de carregamento de VEs. A Lei Climática de 2024 exigiu um novo processo de planejamento da rede para acomodar a demanda prevista de carregamento de VEs.<sup>9</sup>

Além disso, a equipe de consultores do EVICC analisou o impacto da demanda prevista de VEs na rede de distribuição elétrica em 2030 e 2035. Um resumo desta análise pode ser encontrado no Capítulo 5.

Conforme mencionado acima, recentemente o MassCEC lançou o programa Vehicle-to-Everything (V2X) Demonstration. Em março de 2025, o Grupo de Trabalho Interagências sobre Tarifas (IRWG) do estado publicou uma Estratégia de Tarifas de Longo Prazo que descreve recomendações para tarifas por horário de uso e, em dezembro de 2024, a Eversource, a National Grid e a Unitil apresentaram petições para expandir as oportunidades de carregamento gerenciado nos territórios de serviço.

O EVICC considerará a criação de um site de informações sobre VEs, carregadores de VEs e oportunidades de financiamento para as partes interessadas do estado.

O MassCEC desenvolveu uma nova página da Web completa para programas e informações sobre VEs no Clean Energy Lives Here. Além disso, o MassCEC lançou uma central de atendimento para esclarecer dúvidas sobre VEs e incentivos.

O EVICC pesquisará ainda mais os custos de carregadores de VEs e da infraestruturas relacionada, bem como a forma como esses custos serão distribuídos entre os domínios público e privado.

O EVICC continua a explorar diferentes modelos para o compartilhamento de custos entre investidores privados, recursos públicos e motoristas de VEs. O Capítulo 7 apresenta uma visão geral da análise do EVICC sobre este tema e áreas de foco para continuar a viabilizar investimentos privados, incluindo a promoção do Charging-as-a-Service e modelos de negócios semelhantes.

O EVICC colaborará com os operadores de frotas estaduais, exceto as frotas da MBTA ou da RTA, para coletar dados que identifiquem os locais de maior prioridade para carregamento de VEs em instalações estaduais e direcionar recursos para facilitar a instalação de carregadores nesses locais.

O EVICC destinou US\$ 9,5 milhões à DCAMM e US\$ 1,5 milhão ao Leading By Example Program do DOER para implantar carregamento de frotas em locais de propriedade do estado que o Departamento de Gestão de Veículos identificou como de alta prioridade.

O EVICC trabalhará com o MassCEC e a Secretaria Executiva de Trabalho e Desenvolvimento da Força de Trabalho (EOLWD) para garantir que haja uma força de trabalho treinada de eletricistas licenciados com certificação do Electric Vehicle Infrastructure Training Program, pronta para implantar novos carregadores de VEs, garantindo que as populações historicamente excluídas da força de trabalho de energia limpa tenham oportunidades.

A International Brotherhood of Electrical Workers (IBEW) e a National Electrical Contractors Association (NECA) oferecem certificações EVITP por meio do Greater Boston Joint Apprentice Training Center (JATC). A Upper Cape Cod Technical School e o Black Economic Council of Massachusetts também oferecem programas de desenvolvimento da força de trabalho para trabalhos relacionados ao carregamento de VEs.

O MassCEC e a EOLWD também apoiam vias de formação para trabalhos relacionados ao carregamento de VEs por meio do programa Clean Energy Pre-Apprenticeship da IBEW. Mais informações sobre o trabalho da IBEW e da NECA no setor de VEs e uma lista de empresas certificadas pela EVITP podem ser encontradas em WePlugYouln.org.

# **Apêndice 2. Detalhes dos programas de infraestrutura de carregamento do MassEVIP**

Este Apêndice apresenta detalhes adicionais sobre os programas de infraestrutura de carregamento do MassEVIP. Mais informações sobre os programas do MassEVIP podem ser encontradas nos seguintes links:

- MassEVIP Public Access Charging
- MassEVIP Workplace & Fleet Charging
- MassEVIP Multi-Unit Dwelling & Educational Campus Charging
- MassEVIP Fleets
- Matriz resumida dos programas do MassEVIP

Um resumo dos vários programas de infraestrutura de carregamento do MassEVIP (ver Tabela 2.1), as fontes de financiamento dos programas do MassEVIP (ver Tabela 2.2) e o impacto dos programas do MassEVIP, conforme demonstrado pelo número de portas de carregamento de veículos elétricos instaladas (Tabelas 2.3 e 2.4), são apresentados abaixo. Informações adicionais sobre financiamento dos programas de infraestrutura de carregamento do MassEVIP podem ser encontradas no site do Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts.

Tabela 2.1. Programas de infraestrutura de carregamento do MassEVIP

	Workplace and Fleet Charging	Multi-Unit Dwelling and Educational Campus	Public Access Charging	DCFC Charging (programa encerrado em 2021)
Elegibilidade	<ul> <li>locais de trabalho com mais de 15 funcionários no local</li> <li>VEs de frotas em garagens em Massachusetts</li> <li>em áreas não residenciais</li> <li>As estações de carregamento devem ter fácil acesso a todos os funcionários</li> <li>frotas de veículos leves, médios e pesados são elegíveis</li> </ul>	<ul> <li>moradias multifamiliares com 5 ou mais unidades</li> <li>Campi com 15 ou mais alunos no local</li> <li>as estações de carregamento devem ter fácil acesso a todos os alunos, funcionários ou residentes</li> </ul>	<ul> <li>As estações de carregamento devem ter fácil acesso ao público durante pelo menos 12 horas por dia, 7 dias por semana.</li> <li>O local não pode ser residencial</li> </ul>	Proprietários ou administradores de imóveis não residenciais acessíveis ao público 24 horas por dia, 7 dias por semana, ou campi educacionais com pelo menos 15 alunos no local  As estações de carregamento devem ser acessíveis ao público
Tipo(s) de carregador(es)	Nível 1 ou Nível 2	Nível 1 ou Nível 2	Nível 1 ou Nível 2	Estações de DCFC
Despesas cobertas	EVSE + custos de preparação (apenas para clientes que não sejam da Eversource/ National Grid)	EVSE + custos de preparação (apenas para clientes que não sejam da Eversource/ National Grid)	EVSE + custos de preparação (apenas para clientes que não sejam da Eversource/ National Grid)	EVSE + custos de preparação (apenas para clientes que não sejam da Eversource/ National Grid)
Porcentagem de despesas cobertas	60%	60%	80% a 100%	Até 100%, máx. US\$ 50.000 por estação de carregamento

Tabela 2.2. Lista parcial de fontes de financiamento do MassEVIP

Fonte de financiamento	Valor
American Electric Power Settlement	US\$ 1.364.689,36
Motor Vehicle Inspection Trust Fund	US\$ 826.347,83
Acordo judicial no caso: Commonwealth of Massachusetts v. Ethos Energy Power Plant Services, LLC, et al. $^{1}$	US\$ 110.000
Acordo com a Volkswagen Group of America (VW) (acordo + juros)	US\$ 12.487.796,54
Climate Protection and Mitigation Expendable Trust (CMT)	US\$ 20.306.495,27
GHG Expendable Trust, em conformidade com as disposições agora extintas de 310 CMR 7.29 (Padrões de Emissões para Usinas de Energia)	US\$ 96.394

Tabela 2.3. Portas financiadas pelos programas do MassEVIP (projetos concluídos e em andamento até 22 de abril de 2025)

Programa do MassEVIP	Financiamento distribuído	Portas
Direct Current Fast Charging (DCFC)	US\$ 7.276.912	179
PAC (Public Access Charging Program)	US\$ 14.743.538	2.502
MUDC (Multi-Unit Dwelling and Educational Campus Charging Program)	US\$ 3.589.502	1.012
WPF (Workplace and Fleet Charging Program)	US\$ 9.581.771	3.275
Total	US\$ 35.191.723	6.968

<sup>1</sup> Mass. Super. Ct., Suffolk Cty., No. 16-1020A.

Tabela 2.4 Tabela de impacto dos programas do MassEVIP (os dados da Tabela 2.4 estão atualizados até 22 de abril de 2025)

Programa do MassEVIP	Status	Programa	Valor	Nº de portas
DCFC	Contrato enviado	Public DCFC	US\$ 4.828.735,50	116
	Subsídio pago	Public DCFC	US\$ 2.448.176,48	63
PAC	Contrato enviado	Public Level 2	US\$ 6.257.771,25	1.211
	Subsídio pago	Public Level 2	US\$ 8.485.766,64	1.291
MUDC	Contrato enviado	Educational campus	US\$ 560.477,43	82
		MUD	US\$ 1.228.194,17	347
	Subsídio pago	Educational campus	US\$ 578.396,89	124
		MUD	US\$ 1.222.433,76	459
WPF	Contrato enviado	Govt. Fleet	US\$ 485.899,59	143
		Private Fleet	US\$ 212.082,89	30
		Local de trabalho	US\$ 1.018.843,18	352
	Subsídio pago	Govt. Fleet	US\$ 1.234.423,32	218
		Private Fleet	US\$ 294.400,95	59
		Local de trabalho	US\$ 6.336.121,44	2.473
Subtotal	Contrato enviado <sup>2</sup>		US\$ 14.592.004,01	2.281
Subtotal	Subsídio pago³		US\$ 20.599.719,48	4.687
Total geral			US\$ 35.191.723,49	6.968

<sup>2 &</sup>quot;Contrato enviado" refere-se a projetos em andamento para os quais o pagamento não foi emitido.

<sup>3 &</sup>quot;Grant Paid" refere-se a projetos concluídos para os quais o pagamento foi emitido.

#### Matriz de programas de Incentivo do MassEVIP

	We	orkplace & Fleet (\	WPF)	Multi-Unit I Educational Ca		Public Access Charging (PAC)
Prazo para inscrição	Contínuo			Contínuo		Contínuo
Quem pode se inscrever	Local de trabalho privado, público e sem fins lucrativos	Proprietário de frota privada ou sem fins lucrativos com mais de 15 funcionários no local	Proprietário de frota municipal, universitária pública ou de agência estadual	Public DCFC	US\$ 2.448.176,48	Privado, público ou sem fins lucrativos
Tipos de locais elegíveis	Local de trabalho não residencial com pelo menos 15 funcionários no local	Localização não residencial onde o candidato mantém a frota de veículos	Localização não residencial onde o candidato mantém a frota de veículos	Moradia com 5 ou mais unidades residenciais	Campus educacional com pelo menos 15 alunos no local	Local não residencial disponível para uso público
Quem deve ter permissão para usar a estação de carregamento?	Todos os funcionários que dirigem VEs	Usuários da frota de VEs do candidato	Usuários da frota de VEs do candidato	Todos os residentes que dirigem VEs	Todos os alunos/ funcionários que dirigem VEs	Qualquer pessoa que dirija um VE
Nível máximo de financiamento	60%		6	0%	100% em propriedades governamentais; 80% em todos os outros locais	
Horas mínimas de disponibilidade exigidas	N/A		N	I/A	24 horas por dia, a menos que o local tenha restrições, nesse caso, 12 horas por dia	
Tipo de estação de carregamento	Nível 1 ou Nível 2		Nível 1 o	u Nível 2	Nível 1 ou Nível 2	
Tempo para concluir o projeto – locais existentes/ novas construções		18 meses/ neses (mais 3 meses oncluir a contrataçã	-	24 meses (r para co	neses/ mais 3 meses oncluir a atação)	18 meses/ 24 meses (mais 3 meses para concluir a contratação)

#### Para todos os programas:

- Para os participantes dos programas da National Grid, Eversource e Unitil, o financiamento cobre apenas os equipamentos; para todos os outros, o financiamento cobre tanto os equipamentos quanto a instalação
- A estação de carregamento deve ser capaz de carregar VEs produzidos por vários fabricantes
- O local de estacionamento deve estar claramente identificado como exclusivo para VEs, com sinalização permanente para cada porta instalada
- O candidato deve ser proprietário do local ou apresentar uma autorização por escrito do proprietário do local para instalar a estação de carregamento

# Apêndice 3. Informações sobre os programas de incentivo ao carregamento de VEs das concessionárias de energia de Massachusetts

Este Apêndice apresenta detalhes adicionais sobre os programas de infraestrutura de carregamento de VEs administrados pelas concessionárias privadas do estado (Eversource, National Grid e Unitil) e aprovados pelo Departamento de Serviços Públicos de Massachusetts (DPU).

#### Visão geral dos programas de incentivo

Veja abaixo um resumo dos incentivos oferecidos pelas concessionárias privadas do estado para os segmentos residencial, público, local de trabalho e frotas do mercado de veículos elétricos (VEs) (Tabela 3.1). Os programas de incentivo da Eversource e da National Grid foram aprovados até 2026; o programa de incentivo da Unitil foi aprovado até 2027. Atualmente, as propostas de modificações intermediárias dos programas das EDCs estão sendo analisadas pelo DPU no D.P.U. 24-195 (Eversource), D.P.U. 24-196 (National Grid) e D.P.U. 24-197 (Unitil) (Tabela 3.2).

<sup>1</sup> Visite a sala de arquivos do DPU e insira 24-195, 24-196 ou 24-197 como o "Docket No." (Número do processo) para acessar informações relacionadas a esses pedidos e aos processos do DPU correspondentes.

Tabela 3.1 Visão geral dos programas de incentivo das concessionárias de Massachusetts

	Residential	Public & Workplace	Fleet
Termos do programa	Eversource: US\$ 53 mi National Grid: US\$ 58 mi Unitil: US\$ 300 mil	Eversource: US\$ 109 mi National Grid: US\$ 93 mi Unitil: US\$ 538 mil	Eversource: US\$ 4 mi National Grid: US\$ 33 mi Unitil: N/A
Quem pode se inscrever		Eversource: 2023-2026 National Grid: 2023-2026 Unitil: 2023-2027	
Financiamento disponível	Todas as empresas: 1 residência com 4 unidades Eversource e National Grid: Residências com mais de 5 unidades	Todas as empresas: setor público Eversource e National Grid: setor do local de trabalho	Eversource e National Grid: frotas leves Piloto de JA da Eversource e National Grid: frotas de veículos médios e pesados
Mínimo exigido	Todas as empresas: Abatimentos para preparação;1 Abatimentos para EVSE3,5 (apenas para pessoas de baixa renda)  Eversource e National Grid: Abatimentos para EVSE (residências com 5 ou mais unidades); abatimentos para sistema de gerenciamento de energia ("EMS") (caso a caso, apenas para residências com 5 ou mais unidades); planos para locais com mais de 20 unidades residenciais	Todas as empresas: Abatimentos para preparação2 Eversource e National Grid: Abatimentos para EVSE3,5 (apenas locais acessíveis ao público); abatimentos para EMS (caso a caso) National Grid: Abatimentos para preparação para carregamento de Nível 1 em estacionamentos de longa permanência	Eversource: Abatimentos para preparação (apenas frotas de veículos leves); abatimentos para EVSE para frotas públicas de veículos leves;4,6 avaliações de frotas públicas National Grid: Abatimentos para preparação; abatimentos para EVSE para frotas públicas; 4,6 avaliações de frotas públicas
Horas mínimas de disponibilidade exigidas	N/A	As portas do setor público devem estar disponíveis ao público 12 horas por dia, 7 dias por semana	N/A
Tipo de estação de carregamento	Nível 2	Nível 1 (National Grid apenas em estacionamentos de longa permanência); Nível 2; DCFC	Nível 2; DCFC

#### Observações:

- 1. Para moradias com várias unidades, a Eversource e a National Grid podem fornecer até 150% do custo médio da infraestrutura do lado do cliente, sem exceder o custo real de instalação, caso a caso.
- 2. Para o segmento público e de local de trabalho, a Eversource e a National Grid podem fornecer até 150% do custo médio da infraestrutura do lado do cliente, sem exceder o custo real de instalação, caso a caso.
- 3. Para o segmento público e de locais de trabalho acessíveis ao público e portas de Nível 2 em moradias com várias unidades: (1) um abatimento de 100% para EVSE para populações de justiça ambiental que atendem aos critérios de justiça ambiental com base na renda; (2) um abatimento de 75% para EVSE para populações de justiça ambiental que atendem a qualquer um dos outros critérios de justiça ambiental; e (3) um abatimento de 50% para EVSE para bairros que não são de justiça ambiental. Para portas de DCFC do segmento público, abatimentos de US\$ 40.000/porta em todas as comunidades e US\$ 80.000/porta para portas ≥150 kW em populações de justiça ambiental, até um máximo de US\$ 400.000/local. Mais informações sobre as estruturas de abatimento para EVSE em segmentos públicos, de locais de trabalho e de moradias com várias unidades podem ser encontradas aqui:
  - a. Eversource: páginas 45, 59-61
  - b. National Grid: páginas 45, 65-66
- 4. Para frotas públicas: (1) Um abatimento de 100% para EVSE para frotas públicas registradas em uma população de justiça ambiental que atenda aos critérios de justiça ambiental com base na renda ou que operem mais de 50% do tempo em grupos de quarteirões censitários que atendam aos critérios de justiça ambiental com base na renda; (2) um abatimento de 75% para EVSE para frotas públicas registradas em uma população de justiça ambiental que atenda aos critérios de justiça ambiental com base em qualquer um dos outros critérios de justiça ambiental ou que operem mais de 50% do tempo em grupos de quarteirões censitários que atendam aos critérios de justiça ambiental com base em qualquer um dos outros critérios de justiça ambiental; e (3) um abatimento de 50% para EVSE para frotas públicas em bairros que não são de justiça ambiental.
- 5. Para o segmento público e de local de trabalho e moradias com várias unidades, as metas de implantação de portas em populações de justiça ambiental são de 35% e 28,5% para a Eversource e a National Grid, respectivamente.
- 6. Para o segmento de frotas, as metas de implantação de portas em populações de justiça ambiental são de 40% tanto para a Eversource quanto para a National Grid.

#### Pedidos de modificações intermediárias das concessionárias de energia

No final de 2024, cada uma das três concessionárias de energia apresentou propostas de modificações intermediárias para seus programas de incentivo à infraestrutura de carregamento de VEs. Até a publicação da Segunda Avaliação, as propostas de modificações intermediárias ainda estavam sendo analisadas pelo DPU. Os resumos finais devem ser entregues ao D.P.U. 24-195, D.P.U. 24-196 e D.P.U. 24-197 em 15 de agosto de 2025. O DPU analisará cuidadosamente as informações apresentadas neste processo e emitirá uma ordem o mais rápido possível.

As alterações propostas aos programas de incentivo estão resumidas na Tabela 3.2. Cada uma das propostas completas de modificações intermediárias está disponível nos links abaixo:

- Eversource
- National Grid
- Unitil

Tabela 3.2 Resumo das propostas de modificações intermediárias das concessionárias de energia

Descrição	Eversource	National Grid	Unitil
Permitir o acúmulo de incentivos de terceiros	O financiamento de terceiros será deduzido dos incentivos do programa de VEs apenas se for destinado à mesma finalidade e se o financiamento de terceiros combinado e os incentivos do programa de VEs excederem 100% dos custos reais e elegíveis do cliente	O financiamento de terceiros será deduzido dos incentivos do programa de VEs apenas se for destinado à mesma finalidade e se o financiamento de terceiros combinado e os incentivos do programa de VEs excederem 100% dos custos reais e elegíveis do cliente	O financiamento de terceiros será deduzido dos incentivos do programa de VEs apenas se for destinado à mesma finalidade e se o financiamento de terceiros combinado e os incentivos do programa de VEs excederem 100% dos custos reais e elegíveis do cliente
Carregamento gerenciado	Novo programa de carregamento gerenciado residencial (componentes ativos e passivos)	Eliminar o limite máximo do número de participantes no Off-Peak Charging Rebate Program	Estações de DCFC
Prorrogar o Off-Peak Charging Rebate Program até 2026	Novo programa de carregamento gerenciado residencial (passivo)	EVSE + custos de preparação (apenas para clientes que não sejam da Eversource/National Grid)	EVSE + custos de preparação (apenas para clientes que não sejam da Eversource/National Grid)
Ajuste para baixo nos níveis de abatimento para carregadores rápidos de corrente contínua	Reduzir os níveis de abatimento para DCFC	Reduzir os níveis de abatimento para DCFC	N/A
Expansão do Medium and Heavy-Duty Fleet Program	Solicitar um aumento de US\$ 5 milhões no orçamento do segmento de frotas para dar suporte a aproximadamente seis frotas de veículos médios e pesados	N/A	N/A
Bidirectional Charger Incentive Pilot Program	Implementar programa piloto para apoiar a compra de aproximadamente 25 carregadores bidirecionais	N/A	N/A

Descrição	Eversource	National Grid	Unitil
Eliminar o limite de 15% para transferências orçamentárias	N/A	Permitir transferências orçamentárias superiores a 15% entre segmentos do programa	N/A
Maior financiamento para o segmento público e de local de trabalho	N/A	Solicitar um aumento de US\$ 34 milhões para o orçamento do segmento público e de local de trabalho	N/A
Suspender a exigência de inscrição de clientes residenciais nas tarifas por horário de uso para VEs	N/A	N/A	Suspender a exigência de inscrição de clientes residenciais nas tarifas por horário de uso para VEs
Via de escolha do cliente	N/A	N/A	Permitir que os clientes contratem seus próprios prestadores de serviços para instalar a infraestrutura no lado do cliente do medidor

#### Tarifas alternativas às taxas de demanda das concessionárias

Além dos programas de incentivo à infraestrutura, as concessionárias oferecem Tarifas Alternativas às Taxas de Demanda para reduzir as tarifas de demanda potencialmente altas para proprietários de locais comerciais de carregamento de VEs. As tarifas variam de acordo com a concessionária e estão resumidas nas Tabelas 3.3, 3.4 e 3.5 abaixo.

Tabela 3,3: Tarifas alternativas às taxas de demanda da Eversource

Tarifa	Componentes da tarifa	Elegibilidade
EV-1	•Taxa do cliente	Clientes com uma demanda de cobrança de 200 kW ou
	<ul> <li>Taxa de distribuição básica</li> </ul>	menos por doze meses consecutivos de cobrança
EV-2	•Taxa do cliente	Clientes com uma demanda de cobrança acima de 200 kW
	<ul> <li>Taxa de distribuição básica</li> </ul>	por doze meses consecutivos de cobrança
	•Taxa de demanda	

Tabela 3,4: Tarifas alternativas às taxas de demanda da National Grid

Tarifa	Componentes da tarifa	Elegibilidade	
G-2	•Taxa do cliente	Clientes com uma demanda de cobrança de 200 kW ou	
	•Taxa de distribuição básica	menos por doze meses consecutivos de cobrança e um uso	
	•Taxa de demanda	mensal superior a 10.000 kWh	
G-3	•Taxa do cliente	Clientes com uma demanda de cobrança acima de 200 kW	
	<ul> <li>Taxa básica de distribuição</li> </ul>	por doze meses consecutivos de cobrança	
	•Taxa de demanda		

Tabela 3,5: Tarifas alternativas às taxas de demanda da Unitil

Tarifa	Componentes da tarifa	Elegibilidade
GD-2	•Taxa do cliente	Clientes com uma demanda de cobrança de 4 kW ou mais e
	<ul> <li>Taxa básica de distribuição</li> </ul>	um consumo mensal entre 850 kWh e 120.000 kWh
	• Taxa de demanda	
GD-3	•Taxa do cliente	Clientes com consumo mensal superior a 120.000 kWh
	<ul> <li>Taxa básica de distribuição com diferentes cobranças por kWh para horários de pico e fora do pico</li> </ul>	
	• Taxa de demanda	

# **Apêndice 4. Frotas estaduais elegíveis para o LB Fleet EVSE Grant Program**

Este apêndice apresenta uma lista completa das frotas estaduais elegíveis para o programa de subsídios do <u>Departamento de</u>

<u>Recursos Energéticos (DOER) "Leading By Example (LBE) Fleet Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE)"</u>. Há um total de 92 frotas elegíveis (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 Frotas estaduais elegíveis para o programa de subsídios LBE fleet EVSE

#### Frotas estaduais

Departamento de Polícia de Barnstable	Holyoke Soldiers' Home
Berkshire Community College	Mass College of Art and Design
Departamento de Polícia de Berkshire	Mass. College of Liberal Arts
Bridgewater State University	Mass. Emergency Management Agency
Bristol Community College	Comissão de Jogos de Massachusetts
Departamento de Polícia de Bristol	Comissão de Loteria de Massachusetts
Bunker Hill Community College	Mass. Maritime Academy
Bureau of the State House	Autoridade Portuária de Massachusetts
Comissão de Controle de Cannabis	Comissão de Reabilitação de Massachusetts
Cape Cod Community College	Autoridade de Recursos Hídricos de Massachusetts
Chelsea Soldiers' Home	Massasoit Community College
Instituto Médico-Legal	MassBay Community College
Departamento de Agricultura	MassDOT - Rodovias
Departamento de Conservação e Recreação	MBTA (veículos de serviço)
Departamento Penitenciário	Middlesex Community College
Departamento de Serviços de Informação de Justiça Criminal	Departamento de Polícia de Middlesex
Departamento de Serviços de Desenvolvimento	Divisão Militar
Departamento de Proteção Ambiental	Conselho de Controle de Mosquitos
Departamento de Serviços de Incêndio	Mt. Wachusett Community College
Departamento de Pesca e Caça	Comitê de Treinamento da Polícia Municipal
Departamento de Saúde Mental	Departamento de Polícia de Nantucket
Departamento de Licenciamento Profissional	Departamento de Polícia de Norfolk

Departamento de Saúde Pública	North Shore Community College
Departamento de Serviços Públicos	Northern Essex Community College
Departamento da Receita	Procuradoria-Geral
Departamento de Polícia Estadual	Controladoria-Geral
Departamento de Assistência Transitória	Tesouraria Estadual
Departamento de Serviços para Jovens	Divisão de Serviços Operacionais
Divisão de Gestão e Manutenção de Ativos de Capital	Conselho de Liberdade Condicional
Divisão de Padrões	Departamento de Polícia de Plymouth
Divisão de Assistência ao Desemprego	Quinsigamond Community College
Departamento de Polícia de Dukes	Roxbury Community College
Polícia Ambiental	Salem State University
Departamento de Polícia de Essex	Secretário de Estado
Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais	Springfield Tech. Community College
Secretaria Executiva de Saúde e Serviços Humanos	Departamento Estadual do 911
Secretaria Executiva de Habitação e Comunidades Habitáveis	Departamento de Polícia de Suffolk
Secretaria Executiva de Serviços de Tecnologia e Segurança	Tribunal de Primeira Instância
Secretaria Executiva de Serviços para Veteranos	UMass Amherst
Fitchburg State University	UMass Boston
Framingham State University	UMass Dartmouth
Departamento de Polícia de Franklin	UMass Lowell
Greenfield Community College	UMass Medical School
Departamento de Polícia de Hampden	Westfield State University
Departamento de Polícia de Hampshire	Departamento de Polícia de Worcester
Holyoke Community College	Worcester State University

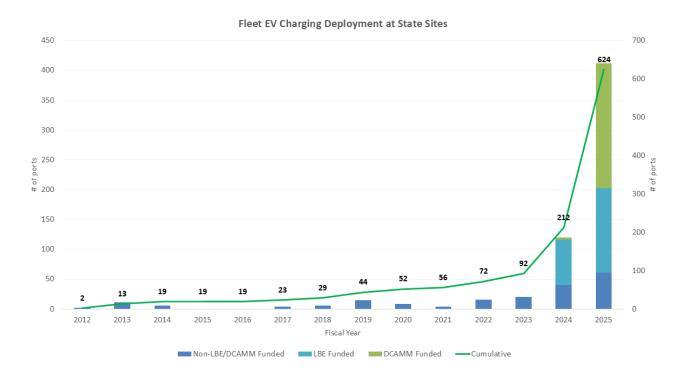
## Apêndice 5. Resumo das portas financiadas pelos programas LBE e DCAMM e implantação anual de portas de carregamento para frotas por tipo de financiamento

Este apêndice apresenta detalhes adicionais sobre os programas de incentivo Leading By Example (LBE) e Division of Capital Asset Management and Maintenance (DCAMM) do Departamento de Recursos Energéticos (DOER) que apoiam a implantação de infraestrutura de carregamento de VEs para frotas estaduais. Os detalhes sobre o financiamento destinado e as portas de carregamento financiadas por cada programa estão resumidos na Tabela 5.1 e na Figura 5.1.

Tabela 5.1. Portas financiadas pelos programas LBE e DCAMM

Programa	Fonte(s) de financiamento	Valor concedido	Portas financiadas <sup>1</sup>
DCAMM	American Rescue Plan Act (ARPA)	US\$ 9.500.000	212
LBE			
Nível 1 ou Nível 2	ARPA, Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI), Capital Investment Plan (CIP) do ano fiscal (AF) 24, CIP do AF 25	US\$ 3.336.987	240
Total		US\$ 12.836.987	452

Figura 5.1. Implantação anual de portas de carregamento para frotas por tipo de financiamento (programa estadual ou entidade individual)



<sup>1</sup> O número de portas indicado na Tabela 5.1 refere-se às portas instaladas ou aos projetos a serem instalados até o final do ano fiscal de 2025, sujeito a pequenas alterações até a conclusão final do projeto.

## **Apêndice 6. Aprendizagem inicial com os programas inovadores do MassCEC**

O Massachusetts Clean Energy Center é uma agência estadual de energia e desenvolvimento econômico que administra vários programas destinados a testar e apoiar a implementação de estratégias inovadoras de carregamento de VEs. Um resumo das primeiras conclusões do MassCEC em relação aos seguintes programas é apresentado abaixo: On-Street Charging Solutions; Ride Clean Mass: Charging Hubs; Vehicles-to-Everything Demonstration Projects; e Medium and Heavy-Duty Charging.

#### Carregamento na calçada

O <u>On-Street Charging Solutions Program</u> oferece apoio gratuito para o planejamento de infraestruturas de carregamento de VEs e estudos de viabilidade a um subconjunto representativo de 25 municípios, bem como financiamento e apoio técnico para a instalação de projetos de carregamento na rua em 15 municípios.

#### Primeiras lições aprendidas

- 1.A partir da primavera de 2025, o MassCEC provavelmente não adotará modelos de carregamento montados em postes nos territórios da National Grid e da Eversource, uma vez que o carregamento montado em postes enfrenta desafios específicos nesses territórios de serviço devido às complexas estruturas de propriedade e à concorrência por espaço nos postes entre os municípios, as concessionárias de energia e os prestadores de serviços de rede. É mais provável que o MassCEC opte pela instalação de carregadores em postes nos territórios das <u>Usinas Municipais de Energia (MLP)</u> e em locais com postes de propriedade municipal.
- 2. Os regulamentos municipais de zoneamento devem ser considerados ao implantar e dimensionar corretamente os pontos de carregamento nas ruas. Os municípios com restrições ao estacionamento noturno manifestaram interesse em carregadores de Nível 2 com maior potência para uma rotatividade mais rápida dos carregadores, enquanto os municípios sem restrições ao estacionamento noturno podem optar por carregadores de menor potência (7,2 kW), uma vez que os usuários podem carregar por períodos mais longos.
- 3. O programa recebeu 51 inscrições, das quais 36 solicitaram financiamento para a instalação de EVSE. O programa dispõe de financiamento para apoiar 15 municípios com a instalação e 25 municípios com estudos de viabilidade. Essa alta demanda indica um forte interesse por parte dos municípios e a necessidade de uma ampla disponibilidade de pontos de carregamento nas ruas.

#### **Transportation Network Company (TNC) Charging Hubs**

<u>Ride Clean Mass</u> do MassCEC:O programa <u>Charging Hubs</u> está testando centros de estações de carregamento de VEs para motoristas de TNC e taxistas. A implementação incluirá a compra e instalação de estações de carregamento de Nível 2 e DCFC acessíveis ao público em aproximadamente seis locais em todo o estado.

#### Primeiras lições aprendidas

- 1. Com base nas respostas a pesquisas, muitos motoristas teriam interesse em usar carregadores públicos localizados em supermercados, postos de combustível ou outras áreas com grandes estacionamentos e acesso a banheiros. O baixo custo de carregamento e as velocidades rápidas de carregamento foram classificados como as duas principais prioridades tanto para os atuais motoristas de VEs quanto para os motoristas de outros veículos.
- 2. Com base nas respostas a pesquisas, os motoristas prefeririam estações de carregamento localizadas mais perto de onde moram, em vez de onde pegam ou deixam passageiros. Cidades-polo seriam fortes candidatas a estações de carregamento de VEs, já que a maioria dos entrevistados relatou viver em códigos postais localizados dentro das cidades-polo, como Brockton, Lynn e Worcester.
- 3.O programa despertou o interesse de empresas que administram supermercados e lojas em todo o estado. Caso esses projetos-piloto tenham sucesso, há um interesse significativo por parte desse setor em instalar carregadores de VEs.

#### Vehicle-to-Grid

O programa Vehicle-to-Everything (V2X) Demonstration do MassCEC foi lançado no início de 2025 e, em última análise, implementará infraestrutura de carregamento bidirecional em todo o estado para melhorar a resiliência da rede, reduzir os custos de energia e aumentar a integração de energia renovável. O programa explorará uma variedade de casos de uso, implantando aproximadamente 100 carregadores bidirecionais em locais residenciais, comerciais e escolares, e dará prioridade a locais em populações de justiça ambiental.

#### Primeiras lições aprendidas

- 1.A definição de V2X e seus casos de uso associados variam. Deve-se desenvolver uma terminologia comum para melhorar a coordenação entre os grupos que trabalham com V2X e para comunicar melhor os benefícios potenciais às partes interessadas.
- 2.O cenário de V2X está em constante mudança, à medida que novas tecnologias são desenvolvidas e comercializadas. Por exemplo, as portas de carregamento CHAdeMO, que permitem o carregamento bidirecional há vários anos, estão sendo gradualmente descontinuadas, embora sejam compatíveis com veículos elétricos de baixo custo. As portas NACS e CCS estão sendo rapidamente adotadas, mas há poucos veículos bidirecionais compatíveis. É necessária flexibilidade neste programa piloto para permitir que uma ampla gama de veículos elétricos seja elegível.
- 3. Muitos carregadores bidirecionais, veículos e sistemas de software estão apenas começando a ser comercializados. O mercado de V2G ainda está em desenvolvimento e muitos VEs bidirecionais são compatíveis exclusivamente com os sistemas bidirecionais desenvolvidos por seus fabricantes, o que leva a limitações na aquisição de carregadores de VEs dentro do programa.

#### Carregamento móvel para veículos médios e pesados

O <u>MHD Mobile Charging Solutions Program</u> do MassCEC testará soluções de carregamento semipermanentes, fora da rede e flexíveis em relação à rede com quatro (4) frotas de veículos médios e pesados domiciliadas e operando em todo o estado para testar as capacidades e benefícios das soluções de carregamento móvel. As soluções de carregamento móvel podem minimizar a complexidade da instalação de carregadores de VEs, tornando-as uma opção cada vez mais atraente para proprietários e operadores de frotas que desejam testar e dimensionar corretamente VZEs médios e pesados.

#### Primeiras lições aprendidas

- 1.A definição de "carregamento móvel" pode variar e abrange desde carregadores de VEs que são 100% móveis e não interagem com a rede até carregadores de VEs que exigem instalação mínima e são parcialmente ligados à rede. Para ajudar a descrever claramente os benefícios potenciais, e à medida que a tecnologia de carregamento móvel e a demanda aumentam, deve-se desenvolver uma terminologia comum.
- 2. Os desafios comuns à eletrificação de veículos médios e pesados e as justificativas para o carregamento móvel citadas pelas frotas nas solicitações incluem instalações alugadas e falta de autoridade para tomar decisões permanentes sobre infraestrutura, atrasos e/ou longos prazos para a instalação permanente de carregadores de VEs e o desejo de testar e dimensionar corretamente os carregadores de VEs antes da instalação permanente. Embora as frotas demonstrem grande interesse pela eletrificação, a instalação de carregadores de VEs representa o desafio mais significativo.
- 3.O programa recebeu 18 inscrições, no entanto, o financiamento do programa permite que apenas quatro frotas sejam apoiadas pelo programa. Os candidatos representavam uma variedade de tipos de frotas, ciclos de trabalho e estágios de eletrificação de frotas, desde grandes redes comerciais com VEs existentes até pequenas empresas interessadas em implantar VEs pela primeira vez. Essa demanda indica os desafios que as frotas enfrentam com a instalação de carregadores de VEs, a singularidade de cada cenário de eletrificação de frota e a necessidade de soluções alternativas.

#### Recursos adicionais

Mais informações sobre esses programas podem ser encontradas no Capítulo 3 e na <u>página sobre infraestrutura de</u> carregamento de VEs do MassCEC.

# Apêndice 7. Abordagem analítica das necessidades de carregadores, metodologia para estimativas de implantação de carregadores de VEs em 2030 e 2025 e impactos associados na rede elétrica

## Projeções detalhadas das necessidades de carregadores de VEs para 2030 e 2035 e metodologia de impacto na rede elétrica

#### Metodologia e abordagem de alto nível

A análise das necessidades de carregadores e projeções para 2030 e 2035, bem como os impactos associados na rede elétrica, foi desenvolvida em cinco etapas principais, conforme mostrado abaixo. Cada uma delas é discutida ao longo do Capítulo 4, Capítulo 5 e neste Apêndice.



Este Apêndice inclui informações sobre a abordagem analítica e a metodologia utilizadas para desenvolver estimativas detalhadas sobre a futura implantação de carregadores de VEs para atender às taxas de adoção de VEs incluídas nos Planos Climáticos e de Energia Limpa de Massachusetts<sup>1</sup> (CECP) e impactos associados na rede elétrica em 2030 e 2035. Os valores estimados para a implantação de carregadores VEs e os impactos associados na rede elétrica estão resumidos nos Capítulos 4 e 5 desta Avaliação, respectivamente.

Os consultores técnicos do Conselho de Coordenação de Infraestrutura de Veículos Elétricos (EVICC), a Synapse Energy Economics (Synapse), a Resource Systems Group (RSG) e o Center for Sustainable Energy (CSE) combinaram vários conjuntos de dados e abordagens de modelagem para identificar a demanda futura de carregamento e desenvolver uma previsão geoespacial do tipo e número de carregadores de VEs necessários para atender aos requisitos climáticos do estado.

#### Carregamento de veículos leves

Para estimar a infraestrutura de carregamento de VEs em 2030 e 2035, a equipe de consultores primeiro estimou o número de VEs que seriam registrados em Massachusetts nesses anos, com base nas projeções estaduais do Plano Climático e de Energia Limpa de Massachusetts para 2050.<sup>2</sup>

A equipe de consultores então distribuiu o número estimado de VEs por todo o estado em uma escala espacial detalhada. Isso permitiu que os consultores, em etapas subsequentes, estimassem onde o carregamento de residências unifamiliares e multifamiliares se concentraria em 2030 e 2035. Para fazer estimativas detalhadas dos VEs, as estimativas anuais de VEs foram distribuídas pelas cidades com base na sua respectiva proporção de vendas de novos VEs durante 12 meses, entre 2022 e 2023. Por exemplo, se um município fosse responsável por 1% do total de vendas de novos VEs entre 2022 e 2023, deduzia-se que teria 1% dos VEs registrados em Massachusetts até 2030.

<sup>1</sup> Ver <u>CECP 2050</u> e <u>CECP 2025/2030</u>.

<sup>2</sup> Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts. Plano Climático e de Energia Limpa de Massachusetts para 2050. Estado de Massachusetts, 2022. <a href="https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-plan-for-2050">https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-plan-for-2050</a>.

Isso pressupõe que os locais que lideram a adoção de VEs agora, provavelmente continuarão a liderar no futuro. Para mitigar possíveis superestimativas, foi aplicado um limite máximo para evitar concentrações irrealistas de VEs em cidades com grandes participações de mercado existentes.

A alocação foi então aprimorada para o nível das células da grade (células hexagonais com aproximadamente 1 km de diâmetro) ajustando o número de VEs proporcionalmente à participação de todas as vendas de veículos em cada célula da grade para 2022-2023. Especificamente, as vendas totais de veículos novos foram utilizadas para este aprimoramento, em vez das vendas exclusivas de VEs, devido ao número limitado de transações de VEs em algumas cidades para 2022-2023, o que geraria resultados irrealistas.

Uma vez concluídas as previsões para o número de registros de VEs no nível da rede, a equipe de consultores passou a estimar como esses VEs seriam distribuídos entre residências unifamiliares e multifamiliares. Essas estimativas utilizaram previsões em nível de célula de grade para populações de residências unifamiliares e multifamiliares derivadas do modelo VE-State de Massachusetts (desenvolvido pela RSG para o Departamento de Transporte de Massachusetts). A alocação para cada tipo de residência se baseou nas relações de propriedade, indicando tendências diferentes de propriedade de VEs em relação a residências unifamiliares e multifamiliares. Os dados observados foram obtidos a partir de respostas a pesquisas coletadas pelo California Vehicle Rebate Project, que inclui informações sobre as características das famílias e os padrões de adoção de VEs. Para garantir a relevância para Massachusetts, os dados foram ajustados usando uma abordagem de normalização do tipo de habitação que leva em consideração as diferenças na proporção de unidades habitacionais unifamiliares e multifamiliares entre a Califórnia e Massachusetts, assim alinhando melhor as tendências de adoção de VEs relacionadas à habitação com o ambiente construído de Massachusetts.

Tabela 7.1. Estimativa de carregadores de VEs por categoria e tipo de carregador para as projeções de veículos do CECP para 2030 e 2035<sup>4</sup>

Categoria	Tipo de carregador	Número de portas		Relação VE/porta em 2035	Fonte
		2030	2035	_	
Unifamiliar	Nível 1	216.000	373.000	5,4	EV Pro Lite
	Nível 2	582.000	945.000	2,1	EV Pro Lite
Multifamiliar	Nível 1	8.000	18.000	22,5	EV Pro Lite
	Nível 2	18.000	45.000	8,9	EV Pro Lite
Local de trabalho	Nível 2	18.000	47.000	51,7	EV Pro Lite
Público	Nível 2	40.000	92.000	26,4	Relações observadas
	DCFC <sup>5</sup>	5.500	10.500	230,4	Relações observadas e modeladas
Veículos médios e pesados	Privado	6.500	17.000	1,9	Relações modeladas
•	DCFC público <sup>6</sup>	800	2.500	13,9	Relações modeladas
Total		794.800	1.550.000		

<sup>3</sup> Centro de Energia Sustentável. Painel da pesquisa sobre abatimentos. Clean Vehicle Rebate Project, 2024. https://cleanvehiclerebate.org/en/rebate-survey-dashboard.

<sup>4</sup> As estimativas nesta tabela se referem ao número total projetado de carregadores necessários para cada categoria, incluindo carregadores públicos e privados.

<sup>5</sup> Em 2030, 45% dos DCFCs atenderão habitações multifamiliares e 55% atenderão viagens de longa distância. Em 2035, 57% dos DCFCs atenderão habitações multifamiliares e 43% atenderão viagens de longa distância.

<sup>6 &</sup>quot;DCFC público" incluído na categoria de veículos médios e pesados é adicional aos carregadores "DCFC" incluídos na categoria pública.

#### Carregamento em residências unifamiliares e multifamiliares

Para identificar o número de carregadores domésticos em cada célula da grade, a equipe de consultores utilizou as alocações de registro de VEs no nível de célula da grade (discutidas acima) em combinação com o número estimado de carregadores em residências unifamiliares e multifamiliares que seriam necessários para atender à frota de 2030 e 2035 (ver Tabela 7.1).

A equipe de consultores então alocou esses carregadores proporcionalmente a cada célula da grade com base no número projetado de registros de VEs em residências unifamiliares e multifamiliares nessa célula. Para carregadores em residências multifamiliares, a atribuição de carregadores foi baseada no número de residências multifamiliares com estacionamento privativo. Por exemplo, se uma célula da grade fosse projetada para conter 1% de todos os registros de VEs multifamiliares com estacionamento privativo, ela receberia 1% do total de carregadores residenciais multifamiliares necessários em Massachusetts.

A disponibilidade de estacionamento privativo e na rua em residências multifamiliares se baseia em um modelo de disponibilidade de estacionamento desenvolvido pela equipe de consultores como parte desta análise. Ele foi desenvolvido utilizando dados de uso do solo e dados do inventário municipal de estacionamentos e aplicado a todas as unidades habitacionais do estado.

#### Carregamento de Nível 2 no local de trabalho

Para estimar o número de carregadores de Nível 2 (Nível 2) em cada célula da grade, a equipe de consultores incorporou dados sobre o número de trabalhadores projetado para 2030 e 2035 a partir do modelo VE-State<sup>7</sup> de Massachusetts (desenvolvido pela RSG para o Departamento de Transporte de Massachusetts) e dados da American Community Survey (ACS)<sup>8</sup> do US Bureau, que indica a proporção de trabalhadores que vão de carro para o trabalho. A equipe de consultores combinou esses dois campos para estimar o número de trabalhadores que dirigiam veículos para o trabalho em cada célula da grade. A equipe de consultores então distribuiu o número estimado de carregadores necessários para atender à frota (ver Tabela 7.1 acima) proporcionalmente entre as células da grade, com base no número de trabalhadores que dirigem para o trabalho em cada célula da grade.

#### Carregamento público de Nível 2

A implantação de estações de carregamento público de Nível 2 seguiu um processo de alocação em duas etapas, começando no nível municipal e seguido pela distribuição no nível das células da grade. Essa abordagem garantiu que os carregadores fossem alocados com base em indicadores mais amplos de necessidade, mantendo a capacidade de ajustar a implantação em um nível detalhado.

No nível municipal, as alocações foram baseadas no número esperado de VEs registrados. Entre as cidades, a alocação no nível de célula da grade foi realizada utilizando o software proprietário Caret EVI Planner. O algoritmo priorizou células de grade com base em:

<sup>7</sup> Resource Systems Group (RSG), VisionEval, 2025, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://rsginc.com/visioneval-webinar/">https://rsginc.com/visioneval-webinar/</a>.

<sup>8</sup> Departamento do Censo dos EUA. Estimativas de 5 anos da American Community Survey. Obtido de https://www.census.gov/programs-surveys/acs/.

- Proximidade (a menos de 2 milhas) de estacionamento privativo associado a moradias com várias unidades<sup>9</sup>
- Densidade de comodidades próximas que poderiam servir como possíveis locais para a instalação 10
- Volume de tráfego projetado para 2030<sup>11</sup>
- Infraestrutura pública existente de carregadores de Nível 2, para evitar a supersaturação<sup>12</sup>

Essa metodologia distribuiu carregadores para áreas com maior potencial de demanda. Entretanto, cabe salientar que a equipe de consultores não levou em consideração o possível carregamento de motoristas de transporte compartilhado.

#### DCFC público

A implantação de DCFCs públicos também seguiu um processo em duas etapas, com os carregadores primeiro alocados em nível municipal e depois distribuídos para as células da grade. Essa metodologia abordou dois casos de uso distintos para garantir que as necessidades de carregamento com base em bairros e corredores fossem atendidas: demanda residencial de residências multifamiliares e necessidades de carregamento associadas a viagens de longa distância.

Para o caso de uso de residências multifamiliares, as alocações em nível municipal foram baseadas no número de unidades habitacionais multifamiliares sem acesso a estacionamento privativo. Em cada cidade, os DCFCs foram distribuídos em células da grade usando o software EVI Planner. O algoritmo de alocação favoreceu células da grade que tinham um número maior de vagas de estacionamento privativo associadas a moradias com várias unidades em um raio de 2 milhas e maior densidade de possíveis locais de instalação, como empresas e outras comodidades. O algoritmo também leva em consideração os DCFCs existentes para evitar a supersaturação. Entretanto, os consultores não levaram em consideração os potenciais impactos do transporte compartilhado, incluindo locais inatividade e residências dos motoristas.

Para o caso de viagens de longa distância, os carregadores foram alocados entre as cidades de acordo com a parcela projetada da demanda de carregamento de longa distância ocorrida em um raio de uma milha das saídas das rodovias ou interestaduais. Essas alocações em nível municipal foram então aprimoradas no nível de células da grade, enfatizando áreas com altos níveis de atividade de viagens de longa distância, proximidade de até uma milha das saídas das rodovias, maior densidade de possíveis locais de instalação, como empresas e outras comodidades, e baixa cobertura existente de DCFCs.

A demanda de carregamento para viagens de longa distância não é simplesmente proporcional aos volumes de tráfego ou mesmo aos volumes de tráfego de viagens de longa distância. Em vez disso, ela é determinada pelo local onde os veículos estarão quando precisarem recarregar durante uma viagem de longa distância. Para identificar esses locais, a RSG analisou o comportamento das viagens utilizando dados de telemetria dos veículos, calibrados com base nos volumes gerais de tráfego. A análise incluiu todas as viagens de veículos leves em Massachusetts ou que atravessaram o estado, utilizando dados que identificavam o ponto de partida e de chegada de todas as viagens. Ela inclui viagens entre outros estados que passam por Massachusetts, bem como viagens dentro, com origem ou destino em Massachusetts. A RSG desenvolveu um modelo de carregamento no qual cada veículo partia com um estado inicial de carga obtido a partir de uma distribuição que refletia

<sup>9</sup> As áreas foram pontuadas com base em sua proximidade a locais sem estacionamento privativo. Foi aplicado um buffer euclidiano de duas milhas, e as estimativas de estacionamento privativo de todas as células da grade que intersectavam esse buffer foram somadas.

<sup>10</sup> Esta métrica captura o número de comodidades relevantes localizadas dentro de cada célula da grade. Os tipos de comodidades incluíam uma ampla variedade de possíveis destinos e locais de instalação, como restaurantes, supermercados, academias e estabelecimentos comunitários. Os dados foram coletados do OpenStreetMap.

<sup>11</sup> Estimativa utilizando uma combinação da previsão da VisionEval para 2030 e dados de tráfego de referência de 2021. A previsão da VisionEval gerou projeções de mudanças previstas na população, emprego, demografia e habitação. Isso foi combinado com dados de tráfego médio diário anual (AADT) do MassDOT e dados rodoviários do Sistema de Monitoramento de Desempenho Rodoviário (HPMS) para projetar as milhas percorridas por veículos (VMT) para 2030 e 2035.

<sup>12</sup> Derivada dos dados da AFDC, essa métrica utilizou um sistema ponderado em que áreas com mais carregadores existentes receberam menos carregadores do que receberiam de outra forma. O número de carregadores foi avaliado dentro de cada célula da grade e também em raios de 1 milha e 4 milhas para desestimular o agrupamento e incentivar a dispersão geográfica.

o comportamento de carregamento esperado antes da viagem (geralmente começando com uma bateria relativamente cheia), e a bateria se esgotava ao longo da viagem com base na autonomia típica do veículo. A demanda de carregamento se baseia nos locais agregados onde esses veículos amostrados estariam quando as baterias ficassem com menos de 20% de carga. As distribuições resultantes da demanda de carregamento estão mais uniformemente distribuídas ao longo dos principais corredores rodoviários do que os volumes de tráfego, pois os veículos tendem a estar mais distantes dos centros populacionais quando precisam ser carregados.

Embora o estado de Massachusetts tenha progredido de forma significativa na construção de sua rede de carregamento rápido ao longo dos corredores de transporte, o ritmo atual de implantação precisará aumentar para acompanhar o aumento previsto na demanda. A taxa de implantação de carregadores rápidos tem aumentado na última década, mas é inadequada para atender às necessidades estimadas para 2030 e 2035. No final de 2024, pouco mais de 1.000 portas atendiam corredores de transporte primários e secundários, sendo que a maioria estava localizada em rotas primárias. Para atender à necessidade estimada de quase 5.000 portas até 2030 e mais de 9.000 até 2035, será necessário um aumento contínuo na taxa de implantação. Em áreas urbanas densas, como Springfield, Worcester, Lowell e Grande Boston, será necessário instalar de 10 a 24 portas de DCFC por ano, com Boston chegando até 46 portas por ano.

#### Modelagem e previsão de viagens de moradias com várias unidades e estacionamento privativo

Para desenvolver uma distribuição espacial da infraestrutura de carregamento de VEs prevista para todo o estado em 2030 e 2035, o grupo de consultores modelou padrões futuros de viagem e desenvolveu previsões de moradias com várias unidades e estacionamento na rua.

Especificamente, a equipe de consultores utilizou os resultados do cenário do ano atual (2019) e do ano futuro (2050) do modelo estadual de demanda de viagens de Massachusetts, uma ferramenta mantida pela Organização de Planejamento Metropolitano da Região de Boston que é utilizada para o planejamento do transporte. O modelo estima as viagens geradas pelos moradores de Massachusetts, bem como as viagens que passam pelo estado. Esse modelo calcula as milhas percorridas por veículos (VMT) e o tráfego diário total na rede rodoviária de veículos particulares.

As previsões relativas à população, aos grupos familiares e ao emprego em nível municipal até 2050 foram obtidas do Conselho de Planejamento da Área Metropolitana (MAPC). Suas previsões abrangem todo o estado de Massachusetts, bem como sua principal área de planejamento. Essas previsões foram utilizadas para desenvolver estimativas de VMT para 2030 e 2035 a partir dos dados de viagens estaduais de 2019 e 2050, que servem de base para a localização futura de carregadores públicos.

A equipe também previu a quantidade e a localização de futuras residências multifamiliares sem estacionamento privativo, um importante fator impulsionador de carregadores públicos de Nível 2 e DCFCs. A equipe utilizou dados atuais sobre habitações residenciais multifamiliares, dados da ACS quinquenal do Census Bureau e previsões populacionais e domiciliares do MAPC por município para estimar a localização de novas moradias multifamiliares em 2030 e 2035. Estudos de inventário de estacionamento urbano e dados de pesquisas coletados pela NREL foram usados para estabelecer taxas de disponibilidade de estacionamento privativo em diferentes tipos de residências multifamiliares, que foram então aplicadas às previsões de residências multifamiliares em 2030 e 2035. A análise assumiu a continuidade das taxas atuais de disponibilidade de estacionamento para novas habitações.

As necessidades de carregamento de residências multifamiliares serão atendidas por meio de uma combinação de carregadores de Nível 2 e DCFCs. A infraestrutura e a economia existentes desempenharão um papel importante em determinar se as residências multifamiliares serão atendidas por carregadores de Nível 2 ou DCFCs. As ruas que podem ser facilmente adaptadas para incluir o Nível 2 em postes de luz ou outros equipamentos urbanos são mais adequadas para uma maior penetração dos carregadores de Nível 2. Entretanto, locais com alta densidade de residências multifamiliares provavelmente se beneficiarão dos DCFCs, que são eficientes em termos de espaço e rápidos. A disponibilidade de vagas de estacionamento, a proximidade de moradias e a capacidade do sistema de distribuição são outros fatores determinantes na escolha de carregadores de Nível 2 em vez de DCFCs para atender às necessidades de carregamento de residências multifamiliares.

#### Carregamento de veículos médios e pesados

Os carregadores para veículos médios e pesados, incluindo ônibus, são classificados em dois grupos: carregadores públicos para transporte rodoviário de longa distância (compostos principalmente por DCFCs) e carregadores em depósitos privados (principalmente carregadores de Nível 2 e uma quantidade menor de DCFCs). Os carregadores públicos para veículos médios e pesados são complementares aos carregadores públicos de DCFC e Nível 2 que atendem veículos leves, conforme descrito acima.

Para o carregamento público e de transporte de longa distância, a equipe de consultores previu as viagens de veículos médios e pesados em 2030 e 2035 usando o modelo estadual de demanda de viagens de Massachusetts (que também foi usado para modelar as viagens de veículos de passageiros). Ele fornece estimativas das milhas percorridas por caminhões na rede rodoviária em todo o estado, que são usadas para identificar rotas com alta demanda de carregamento. As estimativas das milhas percorridas por veículos levam em consideração o transporte rodoviário de longa distância com origem, destino e trânsito em Massachusetts na rede rodoviária, bem como o transporte rodoviário local dentro do estado. A partir desse modelo, foram identificados locais de carregamento prioritários, como paradas de descanso para caminhões, postos de gasolina e outros locais com estacionamento para caminhões próximos aos trechos da rede rodoviária com grande volume de viagens de caminhões. Foram utilizados dados do MassGIS e da base de dados de tanques de armazenamento subterrâneos da EPA para desenvolver um conjunto completo de postos de combustível, áreas de descanso e outros locais potenciais de carregamento, abastecimento e estacionamento.

Para o carregamento privado em depósitos, os locais dos depósitos e postos de combustível para veículos sediados em Massachusetts foram encontrados utilizando a base de dados de tanques de armazenamento subterrâneos da EPA, os dados do MassGIS para áreas de descanso e depósitos e locais específicos de infraestruturas de carregamento ou depósitos existentes a partir de várias fontes de dados (MBTA, National Grid, Eversource, CALSTART/FleetAdvisor e DOER). A densidade geográfica desses depósitos e postos de combustível foi usada como peso para alocar veículos médios e pesados a partir de dados do setor censitário da RMV de Massachusetts para áreas geográficas hexagonais menores. As previsões para ônibus e caminhões elétricos na frota de veículos médios e pesados foram então utilizadas para estimar a proporção de veículos registrados que serão VEs em 2030 e 2035 para cada célula hexagonal.

Os requisitos estimados de carregadores para veículos médios e pesados foram utilizados para alocar carregadores a possíveis locais de carregamento, tanto para carregamento de longa distância como para carregamento em depósitos, com base nas relações entre veículos médios e pesados e carregadores desenvolvidas pela Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL). O número de carregadores e VEs para a infraestrutura de carregamento já existente e planejada também foi adicionado a cada célula hexagonal (as fontes de dados para carregadores existentes e planejados incluíram Eversource, CALSTART/Mass Fleet Advisor e DOER).

#### Áreas de incerteza

Por fim, é importante reconhecer a significativa incerteza subjacente a esta análise. As taxas de adoção de VEs nos próximos cinco a dez anos permanecem incertas e serão moldadas por desenvolvimentos políticos, condições de mercado e comportamento do consumidor. As projeções do CECP para a adoção de VEs podem não se concretizar até 2030 e 2035, levando a uma menor necessidade de carregadores e a uma distribuição espacial ligeiramente diferente para os carregadores necessários. Além disso, atrasos na interconexão podem fazer com que a implantação de carregadores siga tendências espaciais diferentes das que foram modeladas. As taxas de adoção de VEs também podem ser impulsionadas por fatores como a disponibilidade de incentivos estaduais e federais, avanços tecnológicos e questões relacionadas à cadeia de suprimentos que afetam o custo de propriedade. Custos mais altos podem prejudicar o crescimento dos VEs, já que os moradores de Massachusetts esperam por VEs mais acessíveis.

Também há incerteza quanto às taxas de adoção de VEs em unidades habitacionais unifamiliares em comparação com unidades multifamiliares. As taxas de adoção em unidades multifamiliares dependerão parcialmente da disponibilidade de estacionamento nas ruas com acesso a carregadores, o que é definido pela infraestrutura local e pelas práticas de zoneamento que variam de acordo com o município.

A análise é sensível à participação dos VEs híbridos plug-in (PHEV) entre os VEs. Uma maior proporção de PHEVs reduzirá a necessidade de carregadores públicos de Nível 2 e DCFCs, enquanto uma penetração menor de PHEVs do que a modelada exigirá mais carregadores acessíveis ao público.

Esta análise utiliza determinadas suposições para o número de portas por VE (ver Tabela 7.1, acima). À medida que o tamanho dos carregadores aumenta, essa proporção pode diminuir com o tempo, reduzindo o número total de carregadores necessários, mas aumentando a demanda de energia em um determinado local. Os avanços tecnológicos em termos de autonomia, tempo de carregamento e eficiência da bateria também exercerão uma pressão de redução no número de carregadores necessários.

Para estimar as necessidades futuras de DCFC, a modelagem se baseia em várias suposições, cada uma das quais introduz uma variabilidade potencial. Os avanços tecnológicos complicam ainda mais as projeções. Por exemplo, esta Segunda Avaliação do EVICC prevê menos DCFCs do que a Avaliação Inicial do EVICC. Isso se deve principalmente a uma maior participação dos PHEVs no curto prazo (com base nas tendências recentes nas vendas de veículos) e ao aumento do tamanho das baterias dos VEBs e da velocidade de carregamento (mais veículos são capazes de carregar em velocidades mais altas/carregadores com kW mais altos).

DCFCs de maior capacidade (por exemplo, 350 kW) fornecem mais energia no mesmo período de tempo que um carregador de menor capacidade (por exemplo, 150 kW), aumentando a velocidade de carregamento. À medida que o setor de VEs evoluiu, a velocidade e a capacidade dos DCFCs aumentaram; espera-se que essa tendência continue. Na Primeira Avaliação do EVICC, os consultores da Synapse assumiram uma parcela maior de DCFCs de 150 kW. Na avaliação atual, eles assumiram uma faixa de velocidades de carregamento, com média entre 250 e 300 kW. Embora seja impossível prever a distribuição específica das velocidades dos carregadores, uma variedade de velocidades será benéfica para o sistema. Nem todos os veículos são capazes de carregar em carregadores rápidos de alta velocidade/alta capacidade. Por exemplo, um veículo pode ser capaz de se conectar a um carregador de 350 kW, mas sua bateria pode não ser capaz de carregamento muito rápidas nem

sempre são necessárias; em alguns ambientes, como shopping centers, onde os veículos ficam carregando por períodos mais longos, DCFCs de 100 kW ou 150 kW podem ser suficientes. Carregadores mais rápidos são especialmente benéficos ao longo de rotas de transporte (por exemplo, áreas de descanso em rodovias) e para veículos médios e pesados com baterias maiores.

Para as estimativas das necessidades de caminhões médios e pesados, a análise pressupõe que a futura frota de caminhões será operada de maneira semelhante à frota atual, que é quase inteiramente composta por caminhões não elétricos. À medida que a penetração dos VEs na frota de caminhões aumenta, os operadores de caminhões podem mudar seus padrões de viagem para acomodar os requisitos de carregamento, mas há um alto grau de incerteza em torno dessa questão.

Embora a análise tente levar em conta esses fatores, eles continuam sendo fontes importantes de incerteza que podem alterar as necessidades de infraestrutura ao longo do tempo.

#### Modelagem da demanda de viagens

A distribuição espacial da infraestrutura de carregamento de VEs prevista para todo o estado em 2030 e 2035 depende de várias inserções de dados. Esta seção discute a modelagem de padrões futuros de viagens com base em resultados de modelos de viagens estaduais e nas previsões de mudanças populacionais e de emprego no estado.

#### Visão geral do modelo de demanda de viagens em todo o estado de Massachusetts

As estimativas de demanda de viagens tanto para veículos leves quanto para caminhões médios e pesados são baseadas nos resultados do modelo de demanda de viagens do estado de Massachusetts, uma ferramenta mantida pela Equipe Central de Planejamento de Transportes (CTPS) da Organização de Planejamento Metropolitano da Região de Boston (MPO), que é usada para o planejamento de transporte. A equipe de consultores obteve a versão do modelo denominada TDM23 Versão 1.0,13, lançada pela MPO de Boston em junho de 2024.

A TDM23 foi desenvolvida para o Plano de Transporte de Longo Prazo (LRTP) 2023 da MPO, Destino 2050. A TDM23 também se destina ao uso em análises de projetos e políticas por membros da MPO, partes interessadas e pesquisadores. A TDM23 inclui uma atualização dos cenários do modelo base e do ano de previsão para 2019 e 2050, respectivamente. Esses dois cenários foram utilizados pela equipe de consultores para desenvolver os dados relativos à demanda de viagens.

A TDM23 é um modelo de demanda de deslocamento baseado em viagens, ou seja, estima viagens individuais entre zonas de análise de tráfego por meio de transporte, finalidade e hora do dia e, em seguida, atribui as viagens a uma rede de transporte e as viagens de veículos (em veículos leves e caminhões médios e pesados) a uma rede rodoviária. Após a atribuição das viagens, os resultados do modelo podem ser usados para calcular as milhas percorridas pelos veículos (VMT) e o tráfego diário total na rede rodoviária de veículos particulares e caminhões médios e pesados.

A área geográfica da TDM23 abrange todo o estado de Massachusetts e áreas dos estados vizinhos, incluindo Rhode Island e o sudeste de New Hampshire. O modelo estima viagens geradas por residentes e caminhões sediados em Massachusetts, bem como viagens externas com origem e destino no estado e viagens de passagem pelo estado. A Tabela 7.2 resume a estrutura das etapas da demanda de viagens na TDM23.

13 TDM23: Estruturas e Desempenho (TDM Versão 1.0), CTPS, MPO da Região de Boston, junho de 2024, <a href="https://ctps.org/pub/tdm23">https://ctps.org/pub/tdm23</a> sc/tdm23.1.0/TDM23
<a href="https://ctps.org/pub/tdm23">Structures%20and%20Performance.pdf</a>

Tabela 7.2: Funcionalidade, dados de entrada e resultados dos componentes de demanda da TDM23

Componente	Estimativas	Sensível a
Disponibilidade de veículos	Disponibilidade de veículos domésticos em relação aos motoristas domésticos (zero, menos do que motoristas, maior ou igual a motoristas)	<ul> <li>Tamanho do grupo familiar, renda, trabalhadores, filhos</li> <li>Densidade de acesso ao transporte público</li> </ul>
Trabalho em casa	Proporção entre dias de deslocamento e dias de trabalho em casa	Contribuições específicas por região dos níveis de trabalho em casa
Geração de viagens	Média diária de viagens dos residentes dentro da região por finalidade, produzidas e atraídas por zona	<ul> <li>Tipo de pessoa</li> <li>Tamanho do grupo familiar, renda, veículos</li> <li>Crianças, idosos e pessoas que não trabalham no grupo familiar</li> <li>Emprego por categoria</li> </ul>
Pico/Fora de pico	Segmentação das viagens em período de pico (manhã ou tarde) e fora do pico (meio-dia ou noite)	Viagens por zona, finalidade e segmento de mercado
Distribuição das viagens	Fluxo de viagens entre zonas	<ul> <li>Produções e atrações de viagens por pico/fora de pico</li> <li>Impedâncias do caminho</li> <li>Serviços de escolha do modo</li> </ul>
Escolha do modo	Compartilhamento de modos e fluxo de viagens por modo	<ul> <li>Tabelas de viagens por finalidade, segmento de mercado e pico/fora de pico</li> <li>Nível de serviço de vias e do trânsito</li> </ul>
Viagens universitárias	Geração e distribuição de viagens de estudantes universitários fora do campus	<ul><li>Inscrição de passageiros</li><li>População domiciliar</li></ul>
Viagens de caminhão	Geração, distribuição e horário de viagens de caminhões médios e pesados	<ul><li>Emprego</li><li>Distâncias do trajeto</li></ul>
Acesso terrestre ao aeroporto	Distribuição, hora do dia e modo de deslocamento dos viajantes nos aeroportos	Embarques e desembarques sem transferência no aeroporto
Gerador especial, componentes externos	Viagens diárias fora da média (aeroporto) e viagens de não residentes/fora da região (viagens de passagem)	<ul> <li>Viagens produzidas/atraídas por zona</li> </ul>
Hora do dia	Hora do dia Período do dia para viagens de ida e volta	<ul> <li>Tabelas de viagens por finalidade, segmento de mercado, pico/fora de pico e modo</li> </ul>

Fonte: Tabela E-1, "TDM23: Estruturas e Desempenho" (MPO de Boston, 2024)

É importante destacar que a TDM23 estima as viagens pessoais no estado quanto a uma enumeração completa dos motivos das viagens, incluindo segmentos como acesso terrestre ao aeroporto, viagens relacionadas à universidade e viagens externas/de passagem. A tabela mostra que as estimativas são sensíveis a muitos fatores, incluindo estrutura familiar e renda, disponibilidade de trabalho em casa e aspectos da oferta de transporte, como o nível de serviço de transporte público.

A TDM23 também estima separadamente as viagens de caminhões médios e pesados que são sensíveis às previsões de emprego e às "distâncias de trajeto", ou seja, a distância na rede rodoviária entre as origens e os destinos das viagens. A Tabela 7.3 resume a estrutura das etapas de oferta de transporte na TDM23.

Tabela 7.3: Funcionalidade, dados de entrada e resultados dos componentes de oferta da TDM23

Componente	Estimativas	Sensível a
Densidade	Categoria de densidade de acesso da Zona	Densidade populacional e de emprego
de acesso	de Análise de Tráfego	<ul> <li>Localização do transporte público por meio de transporte</li> </ul>
Atribuição de rodovias	Velocidade e volumes congestionados por segmento rodoviário	<ul> <li>Tabelas de viagens por tipo de veículo e ocupação, segmento de mercado e hora do dia</li> <li>Rede rodoviária</li> </ul>
Atribuição de transporte	Atividade de trânsito (Park-and-Ride [PnR]), embarques, desembarques, transferências) por linha	<ul> <li>Tabelas de viagens por meio de acesso ao transporte público, segmento de mercado e segmento de hora do dia</li> </ul>
		Rede de transporte público

Fonte: Tabela E-1, "TDM23: Estruturas e Desempenho" (MPO de Boston, 2024)

Para este projeto, as principais métricas de viagem são obtidas a partir dos resultados da atribuição de rodovias. Esta etapa carrega as viagens na rede rodoviária e as direciona de acordo com o tempo de viagem entre a origem e o destino. O processo leva em consideração o congestionamento para produzir volumes de tráfego em diferentes estradas, que foram validados pela CTPS e se mostraram razoavelmente bons em comparação com os números de tráfego observados.

#### Resultados do modelo para 2019 e 2050

Os resultados das atribuições rodoviárias da TDM23 foram processados pela equipe de consultores para estimar a demanda de viagens por tipo de veículo e por ligação rodoviária em todo o estado de Massachusetts. Os resultados do modelo para 2019 e 2050 estão resumidos para mostrar as milhas percorridas por veículos por classe de veículo e por classe funcional (tipo de rodovia, de interestaduais a estradas locais). O resultado desta etapa da análise é um shapefile GIS do Environmental Systems Research Institute (ESRI) da rede rodoviária estadual, que mostra volumes de caminhões leves, médios e pesados. A Tabela 7.4 mostra os resultados das milhas percorridas por veículos do ano base. No total, a TDM23 estima que há 166 milhões de milhas percorridas por veículos todos os dias nas estradas de Massachusetts.

A maior parte das viagens (158 milhões de milhas) é feita por veículos leves, com 7 milhões de milhas percorridas por caminhões. Pouco menos da metade de todas as viagens (46% ou 76 milhões de milhas) é feita nas redes de rodovias e vias expressas (incluindo as rampas de acesso a essas estradas), enquanto 37% das viagens (62 milhões de milhas) são feitas em vias arteriais e os 17% restantes (28 milhões de milhas) são feitas em vias locais menores.

A distribuição é um pouco diferente para caminhões, com uma proporção maior nas redes de rodovias e vias expressas (63%, 5 milhões de milhas), e proporções menores nas vias arteriais (27%, 2 milhões de milhas) e vias locais (10%, 1 milhão de milhas).

Tabela 7.4: Milhas diárias percorridas por veículo no ano base (2019) por tipo de veículo e classe funcional da estrada, Massachusetts

Categoria	Veículos leves	Caminhões médios	Caminhões pesados	Todos os caminhões	Todos os veículos
Via expressa (freeway)	55.926.375	1.766.562	2.097.872	3.864.434	59.790.809
Via expressa (expressway)	9.538.185	298.056	198.713	496.768	10.034.954
Via arterial principal	27.578.750	740.358	287.082	1.027.439	28.606.189
Via arterial secundária	32.621.125	756.358	258.292	1.014.650	33.635.775
Via coletora	13.097.378	282.367	96.511	378.878	13.476.255
Estrada local	3.543.404	87.559	34.584	122.143	3.665.547
Rampa de freeway	1.255.333	43.421	37.911	81.332	1.336.666
Rampa de expressway	4.410.975	143.252	72.191	215.443	4.626.418
Centroide	10.712.972	191.737	57.734	249.471	10.962.443
Total	158.684.497	4.309.670	3.140.890	7.450.559	166.135.057

A Tabela 7.5 mostra os resultados previstos para as milhas percorridas por veículos no ano. No total, a TDM23 estima que haverá um aumento muito pequeno para 167 milhões de milhas percorridas por veículos por dia em 2050. O pequeno aumento nas milhas percorridas por veículos é composto por um pequeno aumento nas milhas diárias percorridas por veículos leves, de 159 milhões de milhas para 160 milhões de milhas, e uma pequena diminuição nas milhas diárias percorridas por caminhões, de 7,5 milhões de milhas para 7,1 milhões de milhas.

Tabela 7.5: Milhas diárias percorridas por veículo no ano previsto (2050) por tipo de veículo e classe funcional da estrada, Massachusetts

Categoria	Veículos leves	Caminhões médios	Caminhões pesados	Todos os caminhões	Todos os veículos
Via expressa (freeway)	56.961.003	1.698.198	2.056.028	3.754.226	60.715.228
Via expressa (expressway)	9.681.903	276.510	182.286	458.796	10.140.699
Via arterial principal	27.449.563	689.113	255.535	944.648	28.394.212
Via arterial secundária	32.407.955	715.529	240.271	955.800	33.363.755
Via coletora	13.085.076	268.915	90.448	359.364	13.444.440
Estrada local	3.753.637	86.822	32.527	119.348	3.872.986
Rampa de freeway	1.240.636	40.296	35.777	76.073	1.316.709
Rampa de expressway	4.451.383	133.667	66.220	199.887	4.651.270
Centroide	0.774.129	180.018	52.419	232.437	11.006.566
Total	159.805.286	4.089.068	3.011.511	7.100.579	166.905.864

A Tabela 7.6 mostra as proporções de milhas percorridas por veículo, por tipo de veículo e ano do cenário. As tabelas confirmam que as milhas percorridas por caminhões representam entre 4% e 5% do total de milhas percorridas por veículos, e que as proporções devem mudar apenas ligeiramente ao longo do horizonte previsto entre 2019 e 2050.

Tabela 7.6: Porcentagem de milhas percorridas por veículo no ano base e previsto por tipo de veículo, Massachusetts

Ano do cenário	Veículos leves	Caminhões médios	Caminhões pesados	Todos os caminhões	Todos os veículos
Base (2019)	95,5%	2,6%	1,9%	4,5%	100,0%
Futuro (2050)	95,7%	2,4%	1,8%	4,3%	100,0%

#### Estimativa de demanda de viagens para 2030 e 2035

Embora a TDM23 produza as milhas percorridas por veículos para 2019 e 2050, a equipe de consultores precisava de estimativas das milhas percorridas por veículos em 2030 e 2035 para serem utilizadas como dados em etapas posteriores da análise dos requisitos de infraestrutura de carregamento de VEs.

A seção anterior mostrou que a demanda de viagens deve mudar apenas um pouco entre 2019 e 2050. Entretanto, a equipe de consultores usou as previsões de população, domicílios e empregos por cidade obtidas do Conselho de Planejamento da Área Metropolitana (MAPC) para interpolar as milhas percorridas por veículos até 2030 e 2035 e para avaliar a razoabilidade das estimativas futuras da TDM23.

As previsões do MAPC abrangem todo o estado de Massachusetts, bem como sua área de planejamento principal, e foram disponibilizadas em incrementos de 10 anos entre 2010 e 2050. As versões das previsões utilizadas pela equipe de consultores são do MAPC Model Run 139, elaborado em 11 de agosto de 2023, e do Statewide Model Run 97, também elaborado em 11 de agosto de 2023.

A Tabela 7.7 mostra as projeções da população residencial<sup>14</sup> no estado entre 2010 e 2050. As duas áreas espaciais abrangidas pelos dois conjuntos de previsões do MAPC se sobrepõem ligeiramente. As previsões estaduais, que geralmente abrangem a área fora da região do MAPC, incluem quatro cidades da região do MAPC (Duxbury, Hanover, Pembroke e Stoughton). A tabela mostra as previsões para as "Comunidades fora do MAPC" com essas quatro cidades removidas, bem como as previsões para a região do MAPC e os totais para todo o estado. As taxas de crescimento em 2030, 2040 e 2050 são calculadas em relação aos valores de 2020.

As previsões indicam que a população residencial atingirá o pico em 2040, com pouco mais de 7 milhões, seguido por uma pequena redução até 2050. O crescimento geral em todo o estado entre 2020 e 2030 é de cerca de 3%, permanecendo estável em 2040 e 2050. O crescimento é maior na região do MAPC (que abrange a região metropolitana de Boston), com um crescimento de 4% até 2030 e uma previsão de 7% até 2040. No restante do estado, prevê-se pouco ou nenhum crescimento neste período.

<sup>14</sup> A população residencial exclui alguns residentes do estado, incluindo militares e residentes que vivem em alojamentos coletivos (dormitórios, penitenciárias, casas de repouso etc.).

Tabela 7.7: Previsões do MAPC para a população residencial de 2010 a 2050

Ano	2010	2020	2030	2040	2050
Previsões totais para todo o estado	3.344.502	3.551.218	3.591.541	3.552.416	3.464.029
Comunidades do MAPC	73.062	77.581	76.593	74.953	71.293
Comunidades fora do MAPC	3.271.440	3.473.637	3.514.948	3.477.463	3.392.736
Referente a 2010 (comunidades fora do MAPC)		100%	101%	100%	98%
Região do MAPC	3.037.304	3.304.593	3.435.077	3.526.211	3.606.761
Referente a 2010 (Região do MAPC)		100%	104%	107%	109%
Massachusetts	6.308.744	6.778.230	6.950.025	7.003.674	6.999.497
Referente a 2010 (Massachusetts)		100%	103%	103%	103%

A Tabela 7.8 mostra previsões semelhantes para o total de empregos. As previsões de emprego produzidas pelo MAPC têm a mesma estrutura que as previsões da população residencial. Nesse caso, o emprego deve crescer 2% até 2030 e 3% até 2040. Tal como nas previsões relativas à população residencial, o emprego deve crescer mais na região do MAPC (3% até 2030 e 6% até 2040) do que no restante do estado, onde se prevê um crescimento de 1% em 2030, seguido por um declínio de 1% em relação a 2020 até 2040.

Tabela 7.8: Previsões do MAPC para o total de empregos de 2010 a 2050

Ano	2010	2020	2030	2040	2050
Previsões totais para todo o estado	1.344.233	1.496.830	1.501.552	1.484.617	1.467.985
Comunidades do MAPC	27.457	26.933	24.026	23.213	22.334
Comunidades fora do MAPC	1.316.776	1.469.897	1.477.526	1.461.404	1.445.651
Referente a 2010 (comunidades fora do MAPC)		100%	101%	99%	98%
Região do MAPC	1.877.169	2.167.923	2.235.548	2.291.736	2.352.856
Referente a 2010 (Região do MAPC)		100%	103%	106%	109%
Massachusetts	3.193.945	3.637.820	3.713.074	3.753.140	3.798.507
Referente a 2010 (Massachusetts)		100%	102%	103%	104%

As pequenas alterações tanto na população residencial como nos empregos sugerem que as pequenas alterações nas milhas percorridas por veículos previstas pela TDM23 são razoáveis.

Os resultados finais desta parte da análise incluíram estimativas estaduais de milhas percorridas por veículos por tipo de veículo, estimativas da rede rodoviária de milhas percorridas por veículo por tipo de veículo para 2030 e 2035, além de previsões da população residencial para 2030 e 2035, que foram utilizadas para aumentar os dados do ano base sobre a localização e o tipo de residências e unidades residenciais. A Tabela 7.9 mostra os resultados interpolados das milhas percorridas por veículos no estado, por tipo de veículo, para 2030 e 2035.

Tabela 7.9: Previsões interpoladas de milhas diárias percorridas por veículos em 2030 e 2035 por tipo de veículo

Ano	Veículos leves	Caminhões médios	Caminhões pesados	Todos os caminhões	Todos os veículos
2019	158.684.497	4.309.670	3.140.890	7.450.559	166.135.057
2050	159.805.286	4.089.068	3.011.511	7.100.579	166.905.864
Mudança (2019- 2050)	1.120.788	(220602)	(129379)	(349981)	770.808
2030	159.350.192	4.178.643	3.064.045	7.242.687	166.592.880
2035	159.488.350	4.151.449	3.048.096	7.199.546	166.687.896

#### Modelagem da disponibilidade de estacionamento para residências multifamiliares

A distribuição espacial da infraestrutura de carregamento de VEs prevista para todo o estado em 2030 e 2035 depende de várias inserções de dados. Esta seção discute as previsões de locais de moradias com várias unidades e a modelagem da disponibilidade de estacionamento na rua e privativo.

#### Abordagem

A equipe de consultores previu a quantidade e a localização de futuras habitações multifamiliares com apenas estacionamento na rua disponível, bem como a quantidade e a localização de habitações multifamiliares com estacionamento privativo para os moradores. A distinção entre os dois tipos de estacionamento é um importante fator impulsionador de carregadores públicos de Nível 2 e DCFCs. Residentes de habitações multifamiliares sem estacionamento privativo terão mais tendência a depender de carregadores públicos.

A equipe de consultores utilizou dados atuais sobre habitações residenciais multifamiliares, dados da ACS quinquenal do Census Bureau e previsões populacionais e domiciliares do MAPC por município para estimar a localização de novas moradias multifamiliares em 2030 e 2035. Estudos de inventário de estacionamento urbano e dados de pesquisas coletados pela National Renewable Energy Laboratory (NREL) foram usados para estabelecer taxas de disponibilidade de estacionamento privativo em diferentes tipos de residências multifamiliares, que foram então aplicadas às previsões de residências multifamiliares em 2030 e 2035.

#### Dados sobre o uso do solo

Os dados quinquenais da ACS do Departamento do Censo dos EUA para Massachusetts relativos ao período que termina em 2023 foram a principal fonte de dados sobre a localização das residências e os tipos de habitação por grupo de quarteirões censitários. Os dados foram obtidos usando a plataforma de programação estatística R e o pacote R para dados censitários, tidycensus. Os dados abrangem 5.116 grupos de quarteirões censitários e incluem dados sobre população, residências, tipos de habitação, número de veículos disponíveis, tipo de habitação (própria ou alugada), renda média familiar e emprego.

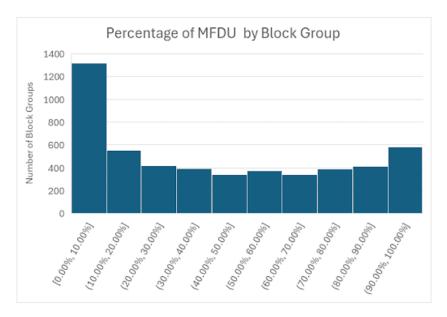
A Tabela 7.10 resume o número de residências por tipo de unidade habitacional, de acordo com as estimativas da ACS. Uma pequena maioria das residências (57%) vive em casas unifamiliares, em comparação com 42% em residências multifamiliares. Muito poucas famílias vivem em casas móveis, barcos, trailers ou vans. Entre as residências multifamiliares, quase metade são edifícios de 2, 3 ou 4 unidades e pouco mais da metade são edifícios grandes, com 8% de todas as residências no estado (representando cerca de 20% das residências multifamiliares) vivendo em grandes empreendimentos com mais de 50 unidades.

Tabela 7.10: Estimativas quinquenais da ACS (2019-2023) sobre residências, por tipo de unidade habitacional em Massachusetts

Tipo de unidade habitacional	Número de residências	Porcentagem de residências
SFDU_independente	1.550.002	51%
SFDU_geminada	175.084	6%
MFDU_2_unidades	283.336	9%
MFDU_3ou4_unidades	320.710	11%
MFDU_5a9_unidades	172.273	6%
MFDU_10a19_unidades	128.312	4%
MFDU_20a49_unidades	134.009	4%
MFDU_+50_unidades	226.169	8%
Casa móvel	23.618	1%
Barco_rv_van	1.144	0%
SFDU_total	1.725.086	57%
MFDU_total	1.264.809	42%
Total	3.014.657	100%

A Figura 7.1 é um histograma da proporção de unidades multifamiliares por grupo de quarteirões censitários.

Figura 7.1: Percentagem quinquenal da ACS (2019-2023) de unidades habitacionais multifamiliares por grupo de quarteirões em Massachusetts



A faixa mais comum é o grupo de quarteirões que tem entre 0% e 10% de suas unidades como unidades multifamiliares. Um número significativo de grupos de quarteirões é composto por mais de 90% de unidades multifamiliares. Entre esses extremos, há uma distribuição uniforme em termos do número de grupos de quarteirões em cada incremento de 10%. Além dos dados da ACS, foram utilizadas duas outras fontes de dados para descrever o uso do solo no estado e outras características do ambiente construído:

- Bancos de dados de terrenos relativos a cada uma das cidades de Massachusetts, disponíveis no portal Mass GIS. 15 Esses
  dados foram utilizados para apoiar o desenvolvimento da aplicação do modelo, incluindo a desagregação da aplicação
  do modelo de grupos de quarteirões censitários para a área geográfica hexagonal utilizada em fases posteriores do
  processo analítico.
- O banco de dados de localização inteligente da EPA, <sup>16</sup> que contém dados em nível de grupos de quarteirões censitários para uma série de variáveis, incluindo dados censitários processados, medidas de acessibilidade e medidas de oferta de transporte, como frequência do serviço de transporte público. Esses dados foram coletados para complementar o conjunto de dados de estimativa do modelo.

#### Literatura

A equipe de consultores realizou uma revisão da literatura para identificar exemplos de pesquisas e outros estudos que desenvolveram taxas observadas de disponibilidade de estacionamento por tipo de unidade habitacional. Um relatório publicado pela NREL, intitulado: "Não há lugar como o lar: estacionamento residencial, acesso à eletricidade e implicações para o futuro da infraestrutura de carregamento de veículos elétricos" 17, contém algumas taxas úteis derivadas de trabalhos de pesquisa nacionais.

<sup>15</sup> Estado de Massachusetts, MassGIS — Departamento de Informações Geográficas, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://www.mass.gov/orgs/massgis-bureau-of-geographic-information">https://www.mass.gov/orgs/massgis-bureau-of-geographic-information</a>.

<sup>16</sup> Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), Mapeamento de Localização Inteligente, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://www.epa.gov/smartgrowth/smart-location-mapping#SLD">https://www.epa.gov/smartgrowth/smart-location-mapping#SLD</a>.

<sup>17</sup> Yanbo Ge, Christina Simeone, Andrew Duvall e Eric Wood, Não há lugar como o lar: Estacionamento residencial, acesso elétrico e implicações para o futuro da infraestrutura de carregamento de veículos elétricos (Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory, 2021), NREL/TP-5400-81065, https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/81065.pdf.

A Figura 7.2 mostra um gráfico do relatório que resume os resultados da pesquisa. Um ponto a destacar no trabalho deste projeto é a porcentagem de residências multifamiliares com acesso a diferentes tipos de estacionamento. Os empreendimentos menores, ou seja, apartamentos de baixa capacidade (edifícios de 2 a 4 unidades), são os menos propensos a ter estacionamento no local (privativo), seja em garagem ou terreno, mas têm taxas mais altas de disponibilidade de calçadas. Os empreendimentos maiores (apartamentos de alta capacidade, edifícios com mais de 20 unidades) tendem a ter garagens ou terrenos disponíveis para estacionamento privativo, e a proporção de residências que utilizam estacionamento na rua é menor (cerca de 40%, em comparação com cerca de 60% em apartamentos de baixa capacidade).

Figura 7.2: Porcentagem de residências com acesso a carregamento ou potencial acesso a carregamento por tipo de residência e estacionamento<sup>18</sup>

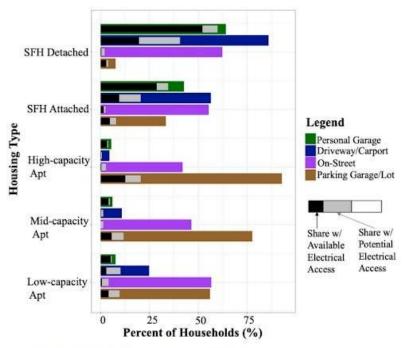


Figure 7. Existing and potential electrical access by residence type and parking option

Observação: SFH significa casa unifamiliar.

#### Dados de inventários de estacionamento

Várias cidades e agências de planejamento em Massachusetts possuem inventários de estacionamento nas ruas, bem como outros tipos de estacionamento disponíveis para residentes e visitantes. Esses dados foram processados e analisados para aumentar os dados sobre uso do solo e fornecer dados de treinamento para os modelos de disponibilidade de estacionamento. As fontes obtidas e analisadas pela equipe de consultores incluíram:

- Somerville: Inventário de estacionamentos nas ruas por bairro de Somerville<sup>19</sup>
- Andover: Mapa e estudo sobre estacionamentos públicos de Andover (2016), incluindo inventários e localizações de estacionamentos nas ruas<sup>20</sup>

<sup>18</sup> Yanbo Ge, Christina Simeone, Andrew Duvall e Eric Wood, Não há lugar como o lar: Estacionamento residencial, acesso elétrico e implicações para o futuro da infraestrutura de carregamento de veículos elétricos (Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory, 2021), Figura 7, NREL/TP-5400-81065, https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/81065.pdf.

<sup>19</sup> Cidade de Somerville, Plataforma de Engajamento do Estudo sobre Estacionamentos, acessado em 11 de junho de 2025, https://voice.somervillema.gov/parking-study.

<sup>20</sup> Cidade de Andover, Estudo sobre Estacionamento no Centro de Andover, acessado em 11 de junho de 2025, https://andoverma.gov/DocumentCenter/View/181/Downtown-Andover-Parking-Study-PDF?bidId=.

- Brookline: Inventário de estacionamentos com parquímetro em Brookline: uma rápida comparação no Google Maps revela que todos os estacionamentos com parquímetro estão localizados na rua.<sup>21</sup>
- Barnstable: todas as vagas na rua<sup>22</sup>
- MAPC Perfect Fit Parking: Inventário de estacionamentos noturnos<sup>23</sup>

#### Desenvolvimento do modelo

A equipe de consultores criou um conjunto de dados estimativos para 140 grupos de quarteirões censitários a partir dos dados da ACS, do banco de dados de localização inteligente e dos dados do inventário de estacionamentos e testou uma série de modelos de regressão para desenvolver modelos que previam com precisão razoável o número de vagas de estacionamento disponíveis nas ruas e em estacionamentos privativos para os residentes de habitações multifamiliares no grupo de quarteirões censitários. Os modelos finais são apresentados abaixo nas Tabelas 7.11 e 7.12.

Tabela 7.11. Modelo de regressão de estacionamento na rua

Coeficientes:	Estimativa	Erro Padrão	Valor t	PR(> t )	Código de significância
(Intercept)	1,464	0,431	3,396	0,001	***
OwnedVehicles	-0,002	0,001	-2,877	0,005	**
D3BPO4_mea	0,023	0,009	2,454	0,015	*
HH_Density	-0,114	0,024	-4,761	0,000	***
D4C_mean	-0,028	0,008	-3,454	0,001	***
PopDensity	0,056	0,014	3,922	0,000	***
EmpDensity	-0,206	0,127	-1,629	0,106	

Códigos de significância: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

Erro padrão residual: 1,362 em 133 graus de liberdade R-quadrado múltiplo: 0,2479, R-quadrado ajustado: 0,214 Estatística F: 7,308 em 6 e 133 DF, valor p: 9,176e-07

#### Onde:

- OwnedVehicles é o número de veículos em unidades ocupadas pelos proprietários
- D3BP04 é a densidade de cruzamentos de quatro vias orientados para pedestres
- HH Density é a densidade de residências
- D4C mean é a frequência média de serviços de transporte público acessíveis às residências
- PopDensity é a densidade populacional
- EmpDensity é a densidade de emprego

<sup>21</sup> Conselho de Planejamento da Área Metropolitana (MAPC), Painel do Perfect Fit Parking para a Região Metropolitana de Boston, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://experience.arcgis.com/experience/0a4e9fb71c0a4cdca76edcb2eff21a09/">https://experience.arcgis.com/experience/0a4e9fb71c0a4cdca76edcb2eff21a09/</a>.

<sup>22</sup> Departamento de Planejamento e Desenvolvimento da Cidade de Barnstable, Apêndice B: Relatório de Condições Existentes, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://www.town.barnstable.ma.us/Departments/planninganddevelopment/Projects/Appendix-B--Existing-Conditions.pdf">https://www.town.barnstable.ma.us/Departments/planninganddevelopment/Projects/Appendix-B--Existing-Conditions.pdf</a>.

<sup>23</sup> Conselho de Planejamento da Área Metropolitana, Perfect Fit Parking, acessado em 11 de junho de 2025, https://perfectfitparking.mapc.org/.

Tabela 7.12: Modelo de regressão de estacionamento privativo

Coeficientes:	Estimativa	Erro Padrão	Valor t	PR(> t )	Código de significância
(Intercept)	2,946	0,583	5,052	0,000	***
D3A_mean	-0,082	0,017	-4,956	0,000	***
RentalVehicles	0,002	0,001	4,319	0,000	***
HH_Density	-0,022	0,010	-2,256	0,026	*
IncomePerCapita	-0,00001	0,000	-2,592	0,011	*
OwnedVehicles	-0,001	0,001	-1,874	0,063	
D3BPO4_mea	0,012	0,007	1,688	0,094	

Códigos de significância: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

Erro padrão residual: 1,03 em 133 graus de liberdade R-quadrado múltiplo: 0,2866, R-quadrado ajustado: 0,2544 Estatística F: 8,906 em 6 e 133 DF, valor p: 3,599e-08

#### Onde:

- D3A mean é a densidade total da rede rodoviária
- RentalVehicles é o número de veículos em unidades ocupadas por locatários
- HH Density é a densidade de residências
- IncomePerCapita é a renda média por pessoa
- OwnedVehicles é o número de veículos em unidades ocupadas pelos proprietários
- D3BP04 é a densidade de cruzamentos de quatro vias orientados para pedestres

Os resultados da estimativa do modelo indicam que o uso de estacionamento na rua por unidades habitacionais multifamiliares é mais provável (coeficiente positivo) em áreas com padrões de ruas mais favoráveis aos pedestres e com maior densidade (por exemplo, em redes de ruas do tipo malha urbana), é ligeiramente menor (coeficiente negativo) em áreas com bons serviços de transporte público e onde menos proprietários ocupantes possuem veículos, e é menor em áreas com maior densidade de emprego (por exemplo, bairros de uso misto, onde a concorrência por estacionamento nas ruas pode ser maior).

Os resultados da estimativa do modelo indicam que o uso de estacionamento privativo por unidades habitacionais multifamiliares é mais provável (coeficiente positivo) à medida que aumenta o número de veículos pertencentes a famílias que alugam imóveis. Por outro lado, é ligeiramente inferior (coeficiente negativo) em áreas com maior densidade total da rede rodoviária (e, portanto, é mais provável em unidades em locais mais suburbanos), em áreas com maior densidade de domicílios e em áreas de renda mais elevada.

#### Aplicação do modelo

A aplicação de modelo desenvolvida pela equipe de consultores aplicou os dois modelos descritos acima a todos os grupos de quarteirões censitários do estado em 2030 e 2035.

O primeiro passo nesse processo foi estimar o número de unidades habitacionais multifamiliares por grupo de quarteirão censitário. Isso foi alcançado ao considerar as estimativas da ACS de famílias por tipo de unidade habitacional por grupo de quarteirões censitários nas estimativas futuras do total de famílias derivadas das previsões de famílias do MAPC (descritas anteriormente neste Apêndice).

Como não há previsões disponíveis por tipo de unidade habitacional, a equipe de consultores presumiu que a composição habitacional em cada grupo de quarteirões permaneceria a mesma no futuro. Dadas as mudanças relativamente pequenas no número de unidades habitacionais, essa suposição simplificadora provavelmente é razoável.

A Tabela 7.13 mostra a divisão resultante de unidades unifamiliares e multifamiliares no ano atual, em 2030 e em 2035. O número total de unidades aumenta modestamente, e a proporção de unidades multifamiliares aumenta ligeiramente (como esperado, considerando as taxas de crescimento ligeiramente mais elevadas nas áreas mais urbanas do estado).

Tabela 7.13: Número e porcentagem de unidades por tipo, ano atual, 2030 e 2035

Ano	SFDU	MFDU	Total
Unidades em 2023	1.675.232	1.253.371	2.928.603
Unidades em 2030	1.733.408	1.314.737	3.048.145
Unidades em 2035	1.742.624	1.336.960	3.079.584
Porcentagem em 2023	57,2%	42,8%	100,0%
Porcentagem em 2030	56,9%	43,1%	100,0%
Porcentagem em 2035	56,6%	43,4%	100,0%

A equipe de consultores não tentou modelar mudanças em algumas das variáveis explicativas que foram consideradas significativas nos modelos, como nível de serviço de transporte público, propriedade de veículos e características da rede rodoviária. Presumiu-se que estes permaneceriam inalterados entre o ano atual e 2030 e 2035. Dadas as mudanças relativamente pequenas no número de famílias e na quantidade de empregos, é provável que quaisquer mudanças nessas outras variáveis sejam pequenas.

Depois que os modelos são aplicados a cada grupo de quarteirões, os resultados são desagregados para o sistema de zonas hexagonais que as etapas analíticas posteriores utilizam, criando um banco de dados de resultados com o número de unidades habitacionais por ano e tipo e o número de vagas de estacionamento disponíveis para unidades habitacionais multifamiliares por ano e tipo (na rua e estacionamento privativo) por zona hexagonal.

#### Resultados do modelo

A Tabela 7.14 apresenta um resumo dos resultados da disponibilidade de estacionamento decorrentes da aplicação do modelo em 2030 e 2035. A proporção de vagas de estacionamento utilizadas por residentes de habitações multifamiliares, tanto na rua quanto em estacionamentos privativos, permanece relativamente estável ao longo do tempo, conforme esperado, dadas as premissas da aplicação e as mudanças relativamente pequenas no número e na distribuição das unidades habitacionais ao longo do tempo.

Os resultados mapeados apresentados no Capítulo 4 mostram que o estacionamento privativo em habitações multifamiliares é mais comum em áreas urbanas fora de Boston e em partes de menor densidade da região de Boston. Entretanto, muitos edifícios multifamiliares, mesmo nas áreas mais densas de Boston, possuem algumas vagas de estacionamento privativo.

As estimativas de vagas de estacionamento na rua utilizadas por residentes de habitações multifamiliares em 2030 e 2035 estão muito mais concentradas nas partes mais densas (e, geralmente, mais antigas) das áreas urbanas, principalmente na região de Boston.

Tabela 7.14: Número e porcentagem de unidades por tipo, ano atual, 2030 e 2035

Ano	Privativo	Na rua	Total
Unidades em 2023	1.422.085	926.932	2.349.017
Unidades em 2030	1.474.655	968.358	2.443.013
Unidades em 2035	1.487.755	981.969	2.469.724
Porcentagem em 2023	60,5%	39,5%	100,0%
Porcentagem em 2030	60,4%	39,6%	100,0%
Porcentagem em 2035	60,2%	39,8%	100,0%

#### Estimativa da demanda (MW)

O Capítulo 4 e este Apêndice descrevem o processo de estimativa da distribuição espacial das portas de carregamento de VEs em 2030 e 2035, necessárias para cumprir as metas climáticas do estado. O próximo passo na análise foi estimar a demanda (MW) a partir do número de portas de carregamento em 2030 e 2035, um precursor para estimar o impacto associado na rede de distribuição. Especificamente, a equipe de consultores da Synapse converteu a distribuição geoespacial das portas de carregadores em uma distribuição geoespacial da demanda durante os períodos de pico.

Para ter um panorama completo, a equipe de consultores da Synapse estimou a demanda de carregadores de VEs para quatro cenários, cada um com diferentes graus de carregamento gerenciado. Os quatro cenários são:

- 1. Carregamento não gerenciado
- 2. Carregamento distribuído uniformemente (carregamento uniforme)
- 3. Programas de carregamento gerenciado oferecidos atualmente (situação atual)
- 4. Carregamento gerenciado avançado com alta adesão (potencial técnico)

Para obter detalhes sobre cada cenário, consulte o Capítulo 5.

Para identificar a demanda de eletricidade durante os períodos de pico dos carregadores de VEs, os analistas precisam entender o comportamento de carregamento e o uso durante um período de 24 horas em um dia de semana no verão (ou seja, nos dias em que o sistema elétrico atinge picos atualmente e deve atingir picos em 2030 e 2035). Isso geralmente envolve o desenvolvimento e o uso de curvas de carga de 24 horas, específicas para diferentes tipos de carregadores e cenários de carregamento gerenciado.

A equipe de consultores da Synapse estimou as curvas de carga para cada um dos cinco tipos de carregadores incluídos na análise de implantação de carregadores de VEs para veículos leves: carregadores residenciais de Nível 1 e Nível 2, carregadores comerciais de Nível 2 e carregadores públicos de Nível 2 e DCFCs. A equipe também estimou curvas de carga para carregadores públicos e privados que dão suporte a veículos médios e pesados. Os carregadores públicos são principalmente DCFCs localizados ao longo das rotas de transporte, enquanto os carregadores privados incluem carregadores rápidos mais lentos, bem como carregadores de Nível 1 e 2 localizados em depósitos de caminhões e ônibus. Informações adicionais sobre como cada curva de carga foi desenvolvida são fornecidas na seção a seguir.

Após o desenvolvimento das curvas de carga de 24 horas, a equipe de consultores pôde identificar a demanda coincidente com os períodos de pico (por exemplo, das 15h às 19h). Conforme discutido no Capítulo 4 e anteriormente neste Apêndice, a equipe de consultores da Synapse estimou inicialmente o número de cada tipo de carregador de VEs em nível hexagonal (aproximadamente 1 km de diâmetro) em 2030 e 2035. Para cada hexágono, a equipe de consultores multiplicou o número de cada tipo de carregador de VEs pela demanda desse tipo de carregador nos horários que coincidem com os picos de carga da rede. Esse processo foi repetido para cada um dos quatro cenários de carregamento gerenciado e para 2030 e 2035.

A demanda em todo o sistema durante os períodos de pico por tipo de carregador para carregadores de veículos leves, médios e pesados é mostrada nas Tabelas 7.15 e 7.16, respectivamente. As curvas de carga utilizadas para calcular as estimativas de pico de demanda pressupõem que nem todos os carregadores estão sendo usados ao mesmo tempo ao longo do dia. Elas consideram fatores de coincidência específicos para cada cenário de carregamento.

Tabela 7.15. Pico de demanda em todo o sistema, em MW, para carregadores de veículos leves

Ano	Cenário	Residencial - Nível 1	Residencial - Nível 2	Trabalho - Nível 2	Público - Nível 2	Público - DCFC
2030	Cenário 1	109	936	116	216	176
2030	Cenário 2	78	472	116	206	148
2030	Cenário 3	112	829	116	216	176
2030	Cenário 4	5	47	6	11	160
2035	Cenário 1	190	1.855	303	491	337
2035	Cenário 2	137	934	302	469	283
2035	Cenário 3	196	1.642	303	491	337
2035	Cenário 4	9	93	15	25	305

Tabela 7.16. Pico de demanda em todo o sistema, em MW, para carregadores públicos e privados de veículos médios e pesados

Ano	Cenário	Carregadores privados (principalmente Nível 2)	Carregadores públicos (principalmente DCFC)
2030	Cenário 1	58	25
2030	Cenário 2	48	25
2030	Cenário 3	48	25
2030	Cenário 4	2	22
2035	Cenário 1	150	53
2035	Cenário 2	123	53
2035	Cenário 3	123	53
2035	Cenário 4	6	48

#### Curvas de carga para carregadores de veículos leves

#### Cenários 1 e 2

Os consultores utilizaram curvas de carga para carregadores de veículos leves para o "cenário de carregamento não gerenciado" (cenário 1) e o cenário de "carregamento uniforme" (cenário 2) do EVI-Pro Lite da NREL..<sup>24</sup> O modelo utiliza dados detalhados dos padrões de viagem de veículos particulares, atributos de veículos elétricos e características das estações de carregamento para desenvolver curvas de carga agregadas de 24 horas em fins de semana e dias de semana em todo o estado, por tipo de carregador. A equipe de consultoria da Synapse então converteu as curvas de carga agregadas em todo o estado em uma curva de carga de 24 horas por carregador.

A equipe utilizou as suposições fornecidas na Tabela 7.17 para gerar curvas de carga do EVI-Pro Lite. No EVI-Pro Lite, a suposição da estratégia de carregamento doméstico foi definida como Imediata – o mais rápido possível para o cenário não gerenciado (cenário 1) e Imediata – o mais lento possível (distribuição uniforme) para o cenário de "carregamento uniforme" (cenário 2).

24 National Renewable Energy Laboratory. 2018. EVI-Pro Lite: Ferramenta de projeção de infraestrutura para veículos elétricos. Disponível em: <a href="https://afdc.energy.gov/evi-x-toolbox#/evi-pro-ports">https://afdc.energy.gov/evi-x-toolbox#/evi-pro-ports</a>.

Tabela 7.17. Suposições do EVI Pro-Lite

Suposição	Valor de 2035	Suporte à suposição
Número de VEs leves	2,4 milhões	Projeções do CECP <sup>25</sup>
Média de milhas diárias percorridas por veículo	35 milhas	Suposição padrão do EVI Pro Lite
Temperatura ambiente média	86 F	Supondo que o carregamento ocorra durante os horários de pico no verão
Veículos plug-in totalmente elétricos	75%	Estimativa baseada nas tendências recentes de vendas de veículos <sup>26</sup>
Veículos plug-in que são sedãs	38%	Suposição padrão do EVI Pro Lite
Combinação de carregamento no local de trabalho	20% Nível 1, 80% Nível 2	Os carregadores no local de trabalho são considerados principalmente de nível 2.
Acesso ao carregamento doméstico	75%	Reflete estimativas de acesso atual a carregadores domésticos. <sup>27</sup>
Preferência por carregamento doméstico	80%	Porcentagem mais semelhante para acesso ao carregamento doméstico (das opções EVI Pro- Lite disponíveis)

#### Cenário 3

As curvas de carga dos carregadores residenciais para o cenário de situação atual (cenário 3) provêm do programa de abatimento para carregamento fora do horário de pico da National Grid. <sup>28</sup> Atualmente, cerca de 15% dos proprietários de VEs participam deste programa no território de serviço da National Grid. <sup>29</sup> A equipe de consultores aplicou essas curvas de carga específicas do programa e taxas de participação a todos os carregadores residenciais de Nível 1 e Nível 2 em todo o estado em 2030 e 2035. Nenhum outro tipo de carregador é gerenciado neste cenário.

#### Cenário 4

A equipe de consultores desenvolveu curvas de carga a partir do cenário de potencial técnico (cenário 4). Os consultores presumiram que 95% de todos os carregamentos de Nível 2 domésticos, no local de trabalho e públicos participariam de rigorosos programas de carregamento gerenciado em qualquer dia, nos quais todos os carregamentos participantes ocorrem durante períodos fora do horário de pico. O objetivo é demonstrar as maiores reduções de carga possíveis que poderiam existir a partir do carregamento gerenciado e que provavelmente envolveriam uma combinação de programas e tecnologias de gerenciamento ativo e passivo. Os consultores também presumem que não haveria picos secundários associados ao carregamento gerenciado de VEs (como resultado do gerenciamento ativo e completo das cargas dos VEs). Nesse cenário, presume-se que 95% dos DCFCs públicos participem de um programa de gerenciamento em qualquer dia que reduza a demanda de pico em 10% (mantendo o carregamento "rápido" e uma experiência positiva para o cliente para esses tipos de carregadores). <sup>30</sup>

<sup>25</sup> Mass.gov, 2024. Manual de resultados de modelagem energética de Massachusetts. Disponível em <a href="https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-plan-for-2050">https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-clean-energy-and-climate-plan-for-2050</a>.

<sup>26</sup> Departamento de Transporte de Massachusetts, Censo de Veículos de Massachusetts – Agregação Municipal, 2025, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://geodot-homepage-massdot.hub.arcgis.com/pages/massvehiclecensus">https://geodot-homepage-massdot.hub.arcgis.com/pages/massvehiclecensus</a>.

<sup>27</sup> Conselho Internacional sobre Transporte Limpo, Acesso ao carregamento doméstico e as implicações para os custos da infraestrutura de carregamento nos Estados Unidos, 2023, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/03/home-charging-infrastructure-costs-mar23.pdf">https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/03/home-charging-infrastructure-costs-mar23.pdf</a>.

<sup>28</sup> DNV, Relatório Final: Relatório de Avaliação do Ano 1 do EV Program Fase III de Massachusetts, para a National Grid, 7 de maio de 2024, Processo 24-64, Fase II e III, Anexo NG-MMJG-1, 104.

<sup>29</sup> National Grid, Relatório Anual do Ano 1 do Programa EV Fase II e III de MA, 15 de maio de 2024, Processo 24-64, Fase II e III Anexo NG-MMJG-1, 29 30 10% é uma estimativa aproximada, uma vez que se prevê que as reduções da demanda de pico para DCFCs sejam pequenas.

O cenário 4 não é viável na prática; no entanto, ele serve para ilustrar a importância do carregamento gerenciado e os tipos de locais onde o carregamento gerenciado é mais provável de ajudar a evitar melhorias na rede elétrica.

#### Curvas de carga para carregadores de veículos médios e pesados

A distribuição de carregadores de veículos elétricos médios e pesados é descrita no Capítulo 5 e nas seções acima neste Apêndice. A equipe de consultores utilizou curvas de carga para carregadores de veículos médios e pesados da ferramenta HEVI-Load da LBNL, 31 fornecida à EEA como parte do programa estadual de assistência técnica do DOE. A LBNL forneceu curvas de carga tanto para carregamento privado (ou carregamento em depósitos) quanto para carregamento público (DCFCs localizados principalmente ao longo de rotas de transporte). Os carregadores privados incluíam carregadores de 50 kW e 150 kW e carregadores de Nível 1 e 2. Os carregadores públicos incluem DCFCs com velocidades de 250 kW, 350 kW, 500 kW, 1000 kW e 1500 kW. Para os cenários 1, 2 e 3, a Synapse calculou curvas de carga média para as duas categorias de carregadores (carregadores privados e públicos), ponderadas pelo número de carregadores em cada categoria (também fornecido pela LBNL). As curvas de carga do cenário 1 se baseiam nas cargas médias por hora não gerenciadas da LBNL. Os cenários 2 e 3 são calculados a partir das cargas médias por hora gerenciadas da LBNL. As curvas de carga utilizadas para calcular as estimativas de pico de demanda pressupõem que nem todos os carregadores estão sendo usados ao mesmo tempo ao longo do dia. Elas consideram fatores de coincidência específicos para cada cenário de carregamento.

Os carregadores públicos para veículos médios e pesados são normalmente menos flexíveis do que os carregadores para veículos leves residenciais e no local de trabalho devido às necessidades operacionais da frota e às viagens de longa distância.<sup>32</sup> Para o cenário 4, a equipe de consultores presumiu que, para carregadores públicos, 10% da carga durante os horários de pico (das 17h às 22h) poderia ser redistribuída uniformemente para os horários fora de pico. Os carregadores privados, normalmente localizados em depósitos de frotas, têm um potencial maior para carregamento gerenciado. O consultor presumiu que 95% dos carregadores privados para veículos médios e pesados participam de um programa que distribui toda a carga para horários fora de pico.

#### Alocação da demanda de pico para alimentadores na rede de distribuição

A equipe de consultores realizou uma análise geoespacial para avaliar como a carga de VEs afetará o sistema de distribuição elétrica em 2030 e 2035. Para atribuir a carga de VEs de cada célula hexagonal aos alimentadores de distribuição elétrica, a equipe de consultores sobrepôs dados geoespaciais sobre as localizações dos alimentadores dos sistemas de distribuição da National Grid, da Eversource e da Unitil no mapa de estimativas de carga para cada célula hexagonal em todo o estado.

A equipe de consultores determinou a parte de cada carga de célula hexagonal a ser alocada a cada alimentador com base em quanto de cada alimentador se sobrepunha à área da célula hexagonal. Se apenas um alimentador cruzar uma célula hexagonal, presume-se que toda a carga de VEs nessa célula hexagonal seja atendida por esse alimentador. Se vários alimentadores se cruzam em uma célula hexagonal, a carga de VEs nessa célula hexagonal é alocada aos alimentadores com

<sup>31</sup> LBNL. Infraestrutura para veículos elétricos médios e pesados – Operações de carga e implantação (HEVI-LOAD). Disponível em: https://transportation.lbl.gov/hevi-load

<sup>32</sup> Os sinais de preços têm o potencial de levar a uma gestão mais flexível dos carregadores de veículos médios e pesados no futuro. Para esta análise, presumiu-se que essas cargas têm flexibilidade mínima.

base na distância que cada alimentador cobre na célula hexagonal. Por exemplo, se dois alimentadores se cruzam em uma célula hexagonal e o comprimento de um alimentador dentro dessa célula hexagonal for de 1 quilômetro, e o comprimento do outro for de apenas 0,5 km dentro da célula hexagonal, dois terços da carga dos VEs serão alocados ao primeiro alimentador e o restante ao segundo alimentador. Se não houver alimentadores que cruzem uma célula hexagonal, a carga de VEs dessa célula hexagonal será atribuída ao alimentador mais próximo. Entretanto, se não houver um alimentador dentro de dois quilômetros (o diâmetro de duas células hexagonais), a carga de VEs nessa célula hexagonal não será atribuída a um alimentador, pois essa célula hexagonal provavelmente estará na área de serviço de outra concessionária (por exemplo, uma usina municipal de energia elétrica). Por fim, como os alimentadores individuais geralmente abrangem várias células hexagonais, a carga de VEs de cada célula hexagonal ao longo do alimentador foi somada para estimar a carga total no alimentador de todas as células hexagonais.

Esta metodologia baseada no comprimento é bastante simplificada. Na realidade, a demanda dos carregadores de VEs em alimentadores individuais dependerá da localização exata dos carregadores de VEs em nível de rua. Entretanto, como o número de carregadores de VEs é calculado apenas com base na granularidade da célula hexagonal com um quilômetro de largura, não foi possível realizar uma análise mais detalhada dos locais de carregadores de VEs e seus alimentadores associados.

### Identificação de possíveis melhorias na rede elétrica necessárias para suportar futuros carregadores de VEs

#### Análise de alimentadores de distribuição

A equipe de consultores técnicos do EVICC conseguiu obter dois dados importantes sobre os alimentadores nas áreas de serviço da National Grid, Eversource e Unitil: Pico de carga (demanda) em 2022 e classificação dos alimentadores em 2022. A classificação do alimentador descreve o limite máximo de eletricidade que pode ser transportada nesse alimentador. Um resumo dos dados sobre os alimentadores das concessionárias está resumido na Tabela 7.18.

Os dados de pico de carga são a demanda máxima absoluta (kW) registrada pelo alimentador durante todo o ano, não a demanda coincidente (ou seja, a carga no alimentador durante o período de pico do sistema). Historicamente, os períodos de pico em Massachusetts ocorrem durante as tardes quentes de verão e no início da noite, quando os aparelhos de ar condicionado e eletrodomésticos estão em maior uso. 33 Nem a National Grid, nem a Unitil nem a Eversource especificaram quando ocorrem os picos em cada alimentador. Nesta análise, a equipe de consultores presumiu que a maioria dos alimentadores atingiria o pico durante as tardes de verão, o que condiz com os períodos de pico típicos. Conforme previsto pelas concessionárias, a equipe também presumiu que os períodos de pico mudariam para a parte final do dia até 2035, principalmente devido ao aumento da distribuição de energia solar. 34

<sup>33</sup> Após meados da década de 2030, espera-se que Massachusetts se torne um sistema com pico no inverno. Seriam necessárias mais análises e dados para analisar cargas coincidentes de VEs com esses diferentes picos. A mudança para o pico de inverno pode ocorrer mais cedo em alguns locais da rede.

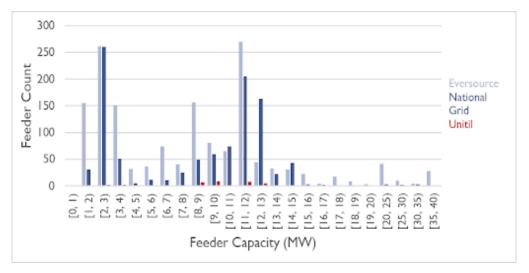
<sup>34</sup> National Grid, Future Grid Plan, Massachusetts Electric Company e Nantucket Electric Company, Previsão de pico elétrico (MW) de 2023 a 2050, p. 10 e Apêndice E: Formatos de carga para tipos de dias típicos, p. 75, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://www.mass.gov/doc/gmacesmp-draftnational-grid/download?gl=1%2Adfgptb%2A\_ga%2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDE2OS4zNi4xLje2OTM5MjM1OTcuMC4wLjA.">https://www.mass.gov/doc/gmacesmp-draftnational-grid/download?gl=1%2Adfgptb%2A\_ga%2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lje2NTA5ODEyMjQ.%2A\_ga\_gw2ANzUwNDI5MDE3Lj

Tabela 7.18 Resumo dos dados de alimentadores das concessionárias de energia

Categoria de dados	Eversource	<b>National Grid</b>	Unitil	Total
Total de alimentadores de distribuição	2.006	1.045	38	3.089
Alimentadores com dados de carga e capacidade	1.555	1.024	38	2.614
Alimentadores já sobrecarregados em 2022 (excluídos)	157	174	0	331

O tamanho dos alimentadores varia substancialmente em todo o estado (Figura 7.3). Cerca de 20% de todos os alimentadores se enquadram na faixa de tamanho de 2-3 MW, enquanto aproximadamente 18% dos alimentadores estão na faixa de tamanho de 11-12 MW.

Figura 7.3 Distribuição de alimentadores em Massachusetts



Para esta análise, os alimentadores que transportam cargas de pico iguais ou superiores a 80% de sua capacidade nominal são considerados sobrecarregados (de acordo com os padrões da indústria). <sup>35</sup> As concessionárias geralmente reservam a margem superior de 20% como uma reserva de segurança para eventos de carga inesperadamente alta ou emergências, como um alimentador próximo ficar fora de operação. <sup>36</sup> Considerando os altos valores observados em muitos cenários, alimentadores operando entre 80% e 100% de sua capacidade nominal podem justificar um estudo mais aprofundado pela concessionária para avaliar se é necessária uma intervenção. Em especial, deve ser dada atenção especial às novas cargas de edifícios e outras cargas não relacionadas a VEs. Alimentadores com taxas superiores a 100% já ficam sobrecarregados nos horários de pico e provavelmente precisam de atenção imediata das concessionárias. Constatou-se que aproximadamente 326, ou 13%, dos alimentadores da National Grid, Eversource e Unitil em Massachusetts já estavam sobrecarregados (≥80%) em 2022. Constatou-se que cinco alimentadores tinham frações de capacidade iguais ou superiores a 110% (sobrecarga grave). <sup>37</sup> A Tabela 7.19 mostra o nível de carga registrado pelos alimentadores nos territórios de serviço das concessionárias, de acordo com dados de 2022.

<sup>35</sup> Electric Power Research Institute (EPRI), EVs2Scale2030 Grid Primer: Uma análise inicial dos impactos da implantação de veículos elétricos na rede elétrica do país, 2023, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://www.epri.com/research/products/00000003002028010">https://www.epri.com/research/products/00000003002028010</a>.

<sup>36</sup> Eversource Energy, Guia de Planejamento do Sistema de Distribuição, 2020, acessado em 11 de junho de 2025, <a href="https://www.mass.gov/doc/eversource\_distribution-planning-guide/download">https://www.mass.gov/doc/eversource\_distribution-planning-guide/download</a>.

<sup>37</sup> Isso pode ocorrer devido a discrepâncias nos dados, ou esses alimentadores podem ter recebido cargas elevadas durante eventos de emergência ou interrupções em alimentadores próximos. Esses alimentadores provavelmente já estão no radar das concessionárias para estudos de curto prazo.

Tabela 7.19 Número de alimentadores com sobrecarga em 2022\*

% de carga atual (2022)		<b>National Grid</b>	Eversource	Total
≥	<			
80%	90%	120	89	209
90%	100%	42	52	94
100%	110%	9	13	22
110%	120%	3	0	3
120%		0	3	3
	Número total de alimentadores	174	157	331
	% de alimentadores em MA	7%	6%	13%

<sup>\*</sup>Observação: Nenhum alimentador da Unitil em 2022 foi considerado sobrecarregado.

#### Análise das subestações

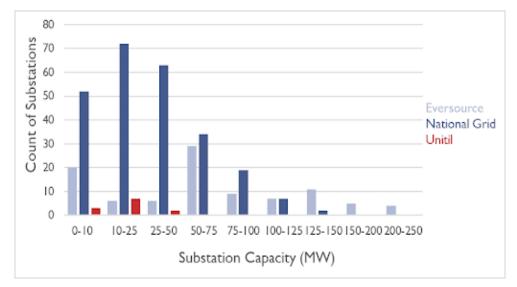
A equipe de consultoria da Synapse também avaliou a sobrecarga nas 346 áreas de subestações nos territórios de serviço da Eversource, National Grid e Unitil. A capacidade da subestação é determinada pelo tamanho e pela configuração dos equipamentos da subestação, incluindo transformadores e disjuntores. Semelhante às capacidades dos alimentadores, a capacidade da subestação é uma classificação dinâmica que pode depender da temperatura e de outros fatores. Para esta análise, a equipe de consultores considerou um limite de sobrecarga de 100%.

A National Grid e a Eversource não forneceram à equipe de consultoria da Synapse as cargas de pico das subestações. Em vez disso, a equipe utilizou a soma das cargas de pico de todos os alimentadores conectados como uma estimativa. Subestações maiores que atendem áreas urbanas podem ter oito ou mais alimentadores conectados. É provável que essa abordagem superestime ligeiramente a carga de pico, pois é provável que haja alimentadores atingindo o pico em horários diferentes nos dias de pico.

A equipe de consultoria não tinha dados sobre a capacidade das subestações no território de serviço da National Grid; novamente, como forma de estimativa, a equipe somou as capacidades nominais de todos os alimentadores conectados. A equipe de consultoria tinha classificações de subestações em massa para a maior parte do território de serviço da Eversource; para as subestações cuja capacidade estava faltando, a equipe fez uma estimativa usando a mesma abordagem adotada para as classificações das subestações da National Grid. A Unitil forneceu as cargas de pico e as classificações normais dos transformadores das subestações, que foram utilizadas para esta análise.

Assim como os alimentadores, a capacidade das subestações difere substancialmente em todo o estado e entre os territórios de serviço das concessionárias, conforme mostrado na Figura 7.4.

Figura 7.4 Tamanhos das subestações em Massachusetts



Aproximadamente 20, ou 4%, das subestações tiveram cargas de pico em 2022 superiores ou iguais a 100% de suas capacidades em 2022 (Tabela 7.20). Todas as subestações sobrecarregadas estão na área de serviço da Eversource. A sobrecarga das subestações é mais imprecisa do que a carga dos alimentadores, pois as cargas de pico das subestações são calculadas somando-se as cargas de pico existentes em 2022 não coincidentes e as capacidades dos alimentadores. As subestações também podem ter um limite mais alto para serem consideradas sobrecarregadas do que os consultores presumiram neste estudo.

Tabela 7.20. Sobrecarga atual das subestações

% de carga	a atual (2022)	Eversource (número)
2	<	(Hamoro)
100%	110%	4
110%	120%	6
120%	130%	2
130%		8
	Soma	20
	% de subestações em MA	4%

#### **Advertências**

A avaliação de alimentadores sobrecarregados envolve várias premissas importantes e simplificações do sistema. A avaliação da margem de capacidade dos alimentadores se baseia nos dados de carga de pico e capacidade dos alimentadores de 2022; ela não inclui previsões de picos futuros, nem leva em consideração melhorias futuras na rede de distribuição. O objetivo desta análise foi identificar a probabilidade relativa de cargas de VEs causarem a necessidade de melhoria dos ativos da rede, e não identificar cargas específicas, ativos específicos da rede a serem modernizados ou quais melhorias podem ser necessárias. Especificamente, a análise não inclui a futura eletrificação de edifícios e a energia solar atrás do medidor, que alterarão as cargas de pico na maioria dos alimentadores de distribuição.

A análise também pressupõe que Massachusetts continuará a ter um sistema de pico no verão em 2035. A análise dos futuros picos de inverno exigiria projeções das cargas de pico de inverno em alimentadores e subestações, resultantes do aumento da eletrificação dos edifícios. As EDCs precisariam fornecer os picos atuais de inverno e os picos previstos do sistema em nível de alimentador. A análise exigiria novas curvas de carga dos carregadores de VEs no inverno, levando em consideração que temperaturas mais baixas diminuem a autonomia dos VEs. Diferentes comportamentos de carregamento e autonomia reduzida afetariam as necessidades de carregamento local. Uma análise dos picos de inverno também deve considerar a futura eletrificação de edifícios e a coincidência com os picos de inverno. Os programas de carregamento gerenciado precisariam ser reconsiderados. O carregamento de VEs durante os períodos mais quentes do dia (meio-dia) deve ser incentivado, em contraste com o carregamento durante os períodos de verão. Uma análise do impacto da rede no inverno pode ser útil na próxima avaliação do EVICC.

## Apêndice 8. Processos de planejamento da rede de carregamento de VEs

Este Apêndice apresenta uma visão geral das informações relacionadas ao carregamento de veículos elétricos (VEs) incluídas pelas concessionárias privadas de Massachusetts, Eversource, National Grid e Unitil (também chamadas de empresas de distribuição de energia elétrica ou EDCs), em seus Planos de Modernização do Setor Elétrico, na análise de impacto na rede e no processo de planejamento das EDCs exigido pela Seção 103 da Lei de Promoção de uma Rede de Energia Limpa, Promoção da Equidade e Proteção dos Consumidores (Lei Climática de 2024).

#### Planos de Modernização do Setor Elétrico (ESMPs)

A <u>Lei de 2022 que incentiva a energia limpa e a energia eólica offshore</u> (Lei Climática de 2022) determinou que as EDCs desenvolvessem ESMPs a cada cinco anos. Esses documentos abrangentes de planejamento da rede descrevem o estado atual da rede de distribuição, os investimentos atuais e propostos das concessionárias na rede elétrica, projeções das necessidades futuras de confiabilidade da rede elétrica, uma previsão das necessidades futuras de eletricidade do estado e estratégias para apoiar os Recursos Energéticos Distribuídos (DERs), incluindo energia solar, armazenamento de energia, VEs, e bombas de calor elétricas. Para fundamentar suas previsões de carga de VEs, as EDCs se basearam nos parâmetros de referência para adoção de VEs incluídos nos Planos Climáticos e de Energia Limpa de Massachusetts1 (CECP) e na adoção pelo estado dos programas Advanced Clean Cars II (ACC II) e Advanced Clean Trucks (ACT).<sup>2</sup>

Os primeiros ESMPs foram aprovados pelo Departamento de Serviços Públicos de Massachusetts (DPU) como planos estratégicos em agosto de 2024, após um intenso envolvimento e revisão das partes interessadas. O Departamento de Recursos Energéticos de Massachusetts (DOER), a Procuradoria-Geral (AGO) e outras partes interessadas defenderam a inclusão de premissas de gerenciamento de carga de VEs nas previsões do ESMP, citando sua importância para promover a adoção de VEs e reduzir os custos para os consumidores. Os futuros processos do ESMP incluirão oportunidades adicionais para o envolvimento das partes interessadas.

Em sua decisão sobre os ESMPs das EDCs, o DPU incentivou a Eversource e a Unitil a apresentarem propostas de programas de carregamento gerenciado para análise do DPU no curto prazo. A Eversource e a Unitil apresentaram propostas de programas de carregamento gerenciado junto ao DPU em dezembro de 2024 (ver D.P.U. 24-195 e D.P.U. 24-197). Se o DPU aprovar as propostas dos programas de carregamento gerenciado das empresas de distribuição de energia elétrica, o EVICC prevê que essas concessionárias ajustarão suas previsões futuras do ESMP e avaliações de demanda para levar em conta os impactos de seus programas de carregamento gerenciado no crescimento esperado da carga e fornecerão atualizações relevantes sobre o gerenciamento de carga em seus relatórios semestrais do ESMP ao DPU (ver Capítulo 3 e Apêndice 3 para mais informações sobre os documentos apresentados pelas EDCs em dezembro de 2024).

<sup>1</sup> Ver <u>CECP 2050</u> e <u>CECP 2025/2030</u>.

<sup>2</sup> Ver Capítulo 2 para mais informações sobre o ACC II e o ACT.

#### Seção 103 da Lei Climática de 2024

A Seção 103 da Lei Climática de 2024 estabeleceu um novo processo de planejamento da rede para acomodar o crescimento do carregamento de VEs. A Seção 103 instrui o EVICC a incluir, em suas avaliações semestrais apresentadas à Assembleia Legislativa, uma previsão da demanda de carregamento de VEs para os próximos dez anos e uma análise dos impactos associados na rede de distribuição, incluindo a identificação de áreas que podem exigir melhorias no sistema de distribuição para acomodar a futura demanda de carregamento de VEs. A previsão de carregamento para dez anos do EVICC pode ser encontrada no Capítulo 4 e a análise associada dos impactos na rede pode ser encontrada no Capítulo 5. A metodologia analítica para a previsão de dez anos e a análise do impacto na rede estão incluídas no Apêndice 7.

A Seção 103 também exige que o EVICC trabalhe com agências estaduais, partes interessadas e as EDCs após a publicação da Avaliação para identificar centros de carregamento rápido e carregamento de frotas em Massachusetts. O EVICC pretende utilizar análises pré-existentes das EDCs³ e esta Avaliação como ponto de partida para identificar os seguintes centros: (1) centros de carregamento rápido ao longo dos principais corredores e corredores de transporte secundários; (2) centros de carregamento em estacionamentos públicos em áreas residenciais densas, com foco em populações de justiça ambiental, e estacionamentos de transporte público; (3) centros de carregamento rápido e de Nível 2 em depósitos de frotas de veículos médios e pesados; e (4) centros de carregamento que atendem a dois ou mais desses casos de uso. Os resultados desta análise serão compartilhados em uma futura reunião pública do EVICC.

Por fim, a Seção 103 exige que as EDCs identifiquem as melhorias necessárias no sistema de distribuição para atender à previsão da demanda de carregamento de VEs para os próximos dez anos, em coordenação com o EVICC, e apresentem um plano para as melhorias necessárias na rede junto ao DPU no prazo de um ano a partir da Avaliação (ou seja, até 11 de agosto de 2026 e, a partir daí, a cada dois anos). O EVICC fornecerá às EDCs uma lista de alimentadores de distribuição elétrica e subestações a serem avaliados quanto a possíveis melhorias na infraestrutura ou outras soluções, a fim de acomodar a eletrificação do transporte em 2030 e 2035, com base na análise realizada para esta Avaliação. A lista incluirá alimentadores com uma relação carga/capacidade igual ou superior a 80% em 2030 e subestações com uma relação carga/capacidade igual ou superior a 80% em 2030 e subestações com uma relação carga/capacidade igual ou superior a previsão de adoção de VEs da Bloomberg New Energy Finance (BNEF) discutida no Capítulo 4, aplicada ao estado de Massachusetts. A análise utilizada para identificar alimentadores e subestações para uma avaliação mais aprofundada também pressupõe que as taxas atuais de participação no carregamento gerenciado persistirão à medida que a adoção de VEs aumentar. Essa abordagem garantirá que as restrições mais prováveis da rede sejam avaliadas primeiro, mitigando o risco de construção excessiva, o que poderia fazer com que os clientes das EDCs pagassem por novas infraestruturas de rede antes que elas fossem necessárias.

O EVICC trabalhará com as EDCs e as agências estaduais apropriadas (por exemplo, Departamento de Recursos Energéticos, Procuradoria-Geral, Departamento de Transporte, MBTA etc.) nesta análise subsequente do impacto na rede, garantindo que outras demandas sobre o sistema de distribuição elétrica, incluindo eletrificação de edifícios, desenvolvimento econômico e habitacional e implantação de geração distribuída, sejam incluídas na análise das EDCs de cada alimentador e subestação.

<sup>3</sup> Ver, por exemplo, National Grid, Visão geral: Estudo sobre rodovias elétricas, Reunião pública do EVICC, 29 de junho de 2023, <a href="https://www.mass.gov/doc/june-29-2023-evicc-meeting-national-grid-presentation/download">https://www.mass.gov/doc/june-29-2023-evicc-meeting-national-grid-presentation/download</a>; Ver também, por exemplo, National Grid, Plano de Carregamento dos Corredores de Carga do Nordeste: Planejando o futuro da infraestrutura para veículos médios e pesados, Reunião pública do EVICC, 4 de dezembro de 2024, 32–43, <a href="https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-december-4-2024/download">https://www.mass.gov/doc/evicc-meeting-deck-december-4-2024/download</a>.

<sup>4</sup> Esta análise será atualizada, conforme necessário, com base nos centros de carregamento identificados por meio dos processos discutidos no parágrafo anterior.

<sup>5</sup> Ver Capítulo 5 para obter mais informações sobre as relações carga/capacidade de 80% e 100% para alimentadores e subestações, respectivamente.

O EVICC solicitará que as EDCs incluam o seguinte em suas análises:

- Se é necessária uma melhoria em cada alimentador e subestação identificados pelo EVICC em 2030 ou 2035:
- Se sim, por que e, se não, por que não?
- Se for o caso, informações sobre as melhorias planejadas que ajudariam a mitigar a restrição, incluindo, mas não se limitando a:
  - O documento de planejamento público ou solicitação pública em um processo do DPU em que a melhoria esteja incluída (por exemplo, caso de tarifa, ESMP etc.);
  - Informações sobre a melhoria planejada, caso não estejam incluídas em um documento de planejamento público ou em uma solicitação em um processo junto ao DPU;
  - A data prevista para a conclusão da melhoria planejada e se o cronograma está alinhado ao cronograma da restrição identificada na análise do EVICC; e,
  - Se não for previsto que o cronograma se alinhe ao cronograma identificado na análise do EVICC, se e como as EDCs planejam redefinir as prioridades das melhorias para cumprir o cronograma identificado pelo EVICC.
- Se uma ou mais melhorias que ajudariam a mitigar a restrição ainda não estiverem planejadas ou em fase de planejamento, ou se tais melhorias não mitigarem totalmente a restrição, informações sobre as melhorias necessárias para mitigar totalmente a restrição identificada, incluindo, mas não se limitando a:
  - Análise do tipo de melhoria necessária (por exemplo, recondutoramento do alimentador de X kVA para Y kVA);
  - O cronograma previsto para concluir a(s) melhoria(s); e,
  - Informações que comprovem que a(s) melhoria(s) identificada(s) é(são) a opção de menor custo.
- Para cada alimentador e subestação, as EDCs identificarão os principais desvios entre a análise das EDCs sobre as necessidades futuras de carregamento de VEs e capacidade da rede e a análise desenvolvida pelo EVICC para esta Avaliação.

O EVICC também solicitará que as EDCs identifiquem quaisquer outros alimentadores e subestações não incluídos na lista fornecida pelo EVICC que provavelmente necessitarão de melhorias entre 2030 e 2035, respectivamente, como resultado da demanda futura de carregamento de VEs e informações relacionadas sobre as melhorias necessárias para mitigar a restrição identificada.

As EDCs apresentarão os resultados de sua análise, protegendo informações confidenciais e sensíveis, conforme necessário, em uma futura reunião pública do EVICC.

Os processos e próximos passos relacionados à Seção 103 provavelmente evoluirão ao longo do próximo ano, à medida que o EVICC, as EDCs e as agências estaduais competentes continuarem a desenvolver e implementar esses processos pela primeira vez. O EVICC colaborará com as EDCs e agências estaduais competentes para garantir o planejamento e a implementação cuidadosos desses processos, de modo que eles produzam resultados produtivos no próximo ano e estejam em boa posição para serem integrados a outras iniciativas de planejamento do sistema de distribuição de energia elétrica no futuro.