



The Commonwealth of Massachusetts
Executive Office of Energy and Environmental Affairs
100 Cambridge Street, Suite 900
Boston, MA 02114

Charles D. Baker
GOVERNOR

Karyn E. Polito
LIEUTENANT GOVERNOR

Kathleen A. Theoharides
SECRETARY

Tel: (617) 626-1000
Fax: (617) 626-1081
<http://www.mass.gov/eea>

30 de dezembro de 2020

SOLICITAÇÃO DE COMENTÁRIOS SOBRE O PLANO CLIMÁTICO E DE ENERGIA LIMPA PARA 2030

Prezados residentes e empresas do Estado de Massachusetts,

Tenho o prazer de apresentar o Plano climático e de energia limpa para 2030 para sua análise e comentários. Com base nos esforços do Estudo do guia de descarbonização de 2050 do estado, líder nacional, também publicado hoje,¹ Massachusetts estabeleceu sua meta de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para a próxima década com uma redução de 45% abaixo do nível de 1990 em 2030. O Plano climático e de energia limpa de 2030 estabeleceu um modelo para atingir esse limite de forma equitativa e acessível, com novas iniciativas importantes que promoverão a descarbonização dos setores de edifícios, transporte e eletricidade do estado.

O envolvimento das partes interessadas com o Implementation Advisory Committee (IAC) da Global Warming Solutions Act (GWSA) e seus grupos de trabalho, incluindo um voltado para a Justiça Ambiental, foi parte integrante do desenvolvimento deste Plano. O envolvimento e as recomendações do IAC nos dois últimos anos têm sido particularmente úteis para ajudar a assegurar que as políticas e os programas deste Plano reflitam o compromisso da administração Baker-Polito com uma abordagem centrada nas pessoas para reduzir as emissões de GEE de forma que se consiga eliminar as disparidades econômicas e de saúde que são experienciadas nas comunidades de Justiça Ambiental.

O Executive Office of Energy and Environmental Affairs (EEA) está buscando agora um feedback público mais amplo sobre este Plano provisório. O EEA o convida a participar e a enviar comentários públicos de 7 de janeiro a 22 de fevereiro de 2021, especialmente sobre as “medidas estratégicas” específicas identificadas no Plano para cada setor importante da nossa economia. No site www.mass.gov/2030CECP há mais informações sobre o processo de comentários públicos, eventos de envolvimento público e diferentes formas de enviar seus comentários.

Nós esperamos sua participação e contribuição contínuas para fornecer informações e ajudar a orientar nossas atualizações finais do Plano, previstas para março de 2021.

Atenciosamente,

Kathleen Theoharides
Secretária do Energy and Environmental Affairs

¹ A série de relatórios que documenta a abordagem, as metodologias, as suposições, os resultados e a síntese das conclusões do Estudo do guia de descarbonização de 2050 foi publicada em www.mass.gov/2050Roadmap. Informações sobre o envolvimento público relacionado ao Estudo e relatórios associados também foram publicados nesse site.

Abreviações

CECP – Plano climático e de energia limpa
CES – Padrão de energia limpa
CES-E – Padrão de energia limpa (existente)
DCFC – carregamento rápido direto atual
DOER – Massachusetts Department of Energy Resources
DER – recurso de energia distribuída
DPU – Massachusetts Department of Public Utilities
EDC – distribuidora de energia elétrica
EEA – Massachusetts Executive Office of Energy and Environmental Affairs
EJ – justiça ambiental
EV – veículo elétrico
EVSE – equipamento de abastecimento de veículos elétricos
GEE – gás de efeito estufa
GW – gigawatt
GWSA – Global Warming Solutions Act (Lei de soluções para o aquecimento global) de 2008
HFC – hidrofluorcarbono (um gás de efeito estufa)
IAC – Implementation Advisory Committee (Comitê Consultivo de Implementação) do GWSA
ICEV – veículo com motor de combustão interna (ou seja, movido a gasolina ou diesel)
LDV – veículo leve
MassCEC – Massachusetts Clean Energy Center
MassDEP – Massachusetts Department of Environmental Protection
MDHDV – veículos médios e pesados
MEPA – Massachusetts Environmental Policy Act (Lei de Política Ambiental de Massachusetts)
MLP – usina elétrica municipal
MMTCO2e – milhões de toneladas métricas de valor equivalente de dióxido de carbono
MW – megawatt
MWC – combustor municipal de resíduos sólidos
RPS – Padrão de portfólio de energia renovável
SF6 – hexafluoreto de enxofre (um gás de efeito estufa)
SMART – Objetivo de energia renovável solar de Massachusetts
TWh – terawatt-hora
VMT – milhas percorridas por veículo
ZEV – veículo com emissão zero

Índice

Índice	3
Capítulo 1. Visão geral	4
1.1 Contexto	4_Toc60750925
1.2 Uma década de transformação	6
1.3 Compromisso com a equidade	11
1.4 Uma nova meta: 45% em 2030	11
1.5 Processo de análise de política	14
Capítulo 2. Como transformar os nossos sistemas de transporte	18
2.1. Visão geral do setor	18
2.2. Como atingir 45% em 2030: Redução de ~ 8 MMTCO₂e	19
Capítulo 3. Como transformar os nossos edifícios	30
3.1. Visão geral do setor	30
3.2. Como atingir 45% em 2030: Redução de ~ 9,4 MMTCO₂e	31
Capítulo 4. Como transformar o nosso fornecimento de energia	39
4.1. Visão geral do setor	39
4.2. Como atingir 45% em 2030: Redução de > 4,2 MMTCO₂e	41
Capítulo 5. Como mitigar as outras fontes de emissões	50
5.1. Visão geral do setor	50
5.2. Como atingir 45% em 2030: Estabilização das emissões	51
Capítulo 6. Como proteger as nossas terras naturais e as usadas para agricultura	55
6.1. Visão geral do setor	55
6.2. Prioridades para 2020-2030	56
Solicitação de comentários públicos	60

Capítulo 1. Visão geral

1.1 Contexto

Com a aprovação da Global Warming Solutions Act (Lei de soluções para o aquecimento global) (GWSA) em 2008, o Estado de Massachusetts se tornou um dos primeiros estados do país a adotar limites ambiciosos de redução de gases de efeito estufa (GEE) consistentes com as metas da metade do século estabelecidas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). A GWSA estabeleceu uma série de requisitos e autoridades em relação à obtenção das reduções de emissões de GEE exigidas para o estado e também estipulou que a Secretária do Executive Office of Energy and Environmental Affairs (EEA) defina limites de emissões provisórios para 2020, 2030 e 2040, além de um limite final para 2050, após considerar a viabilidade e a relação de custo-benefício das medidas de redução de GEE, juntamente com os cobenefícios para atingir estes limites. Além disso, ao definir os limites de 2030 e 2040, a secretária deve garantir que o limite maximize a capacidade do estado de atingir esse limite de 2050. Desde 2008, o EEA — com o apoio de agências do Poder Executivo e das partes interessadas de todo o estado — implementou políticas e programas que promovem os objetivos da GWSA.

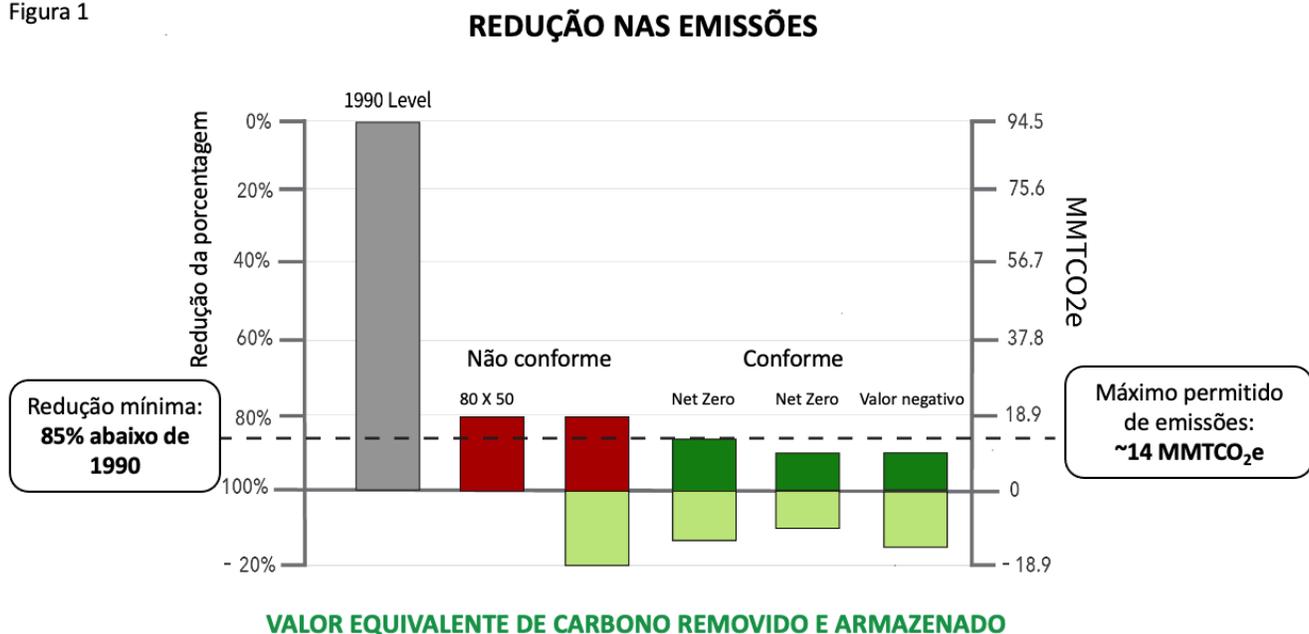
Em outubro de 2018, aderindo os compromissos assumidos pelos signatários do Acordo de Paris de 2016, o IPCC divulgou orientações atualizadas: para evitar impactos negativos e extremos das mudanças climáticas, o aquecimento global deve se estabilizar abaixo de 1,5 °C, exigindo que as emissões globais sejam Net Zero até a metade do século. Reconhecendo essa atualização conforme as melhores publicações científicas disponíveis relacionadas ao clima e à necessidade de tomar medidas ousadas para reduzir as emissões de GEE, o Governador Charles Baker determinou que Massachusetts atinja emissões Net Zero até 2050 durante seu discurso sobre a realidade do estado em janeiro de 2020. Após o anúncio do Governador Baker, a secretária do EEA, Kathleen Theoharides, estabeleceu um limite de emissões Net Zero em todo o estado de 2050 de gases de efeito estufa definido como:

Um nível de emissões de gases de efeito estufa em todo o estado que seja igual à quantidade de dióxido de carbono ou equivalente ao que for removido da atmosfera e armazenado anualmente ou atribuído ao estado; contudo, desde que, em nenhum caso o nível de emissões seja superior a um nível de 85% abaixo do nível de 1990.

Criado com base em informações de mais de mil comentários públicos obtidas durante reuniões públicas em todo o estado e durante um período de comentários públicos, este limite exige que Massachusetts reduza suas emissões brutas anuais para 14,2 MMTCO₂e ou menos até 2050, assegurando um valor igual de CO₂e removido da atmosfera a cada ano por meio de terras naturais e agricultura ou outras formas de captura e de armazenamento de carbono de propriedade ou credenciadas pelo estado (consulte a Figura 1).

Figura 1. Exemplos de opções futuras para cumprir o limite de Net Zero em 2050.

Figura 1

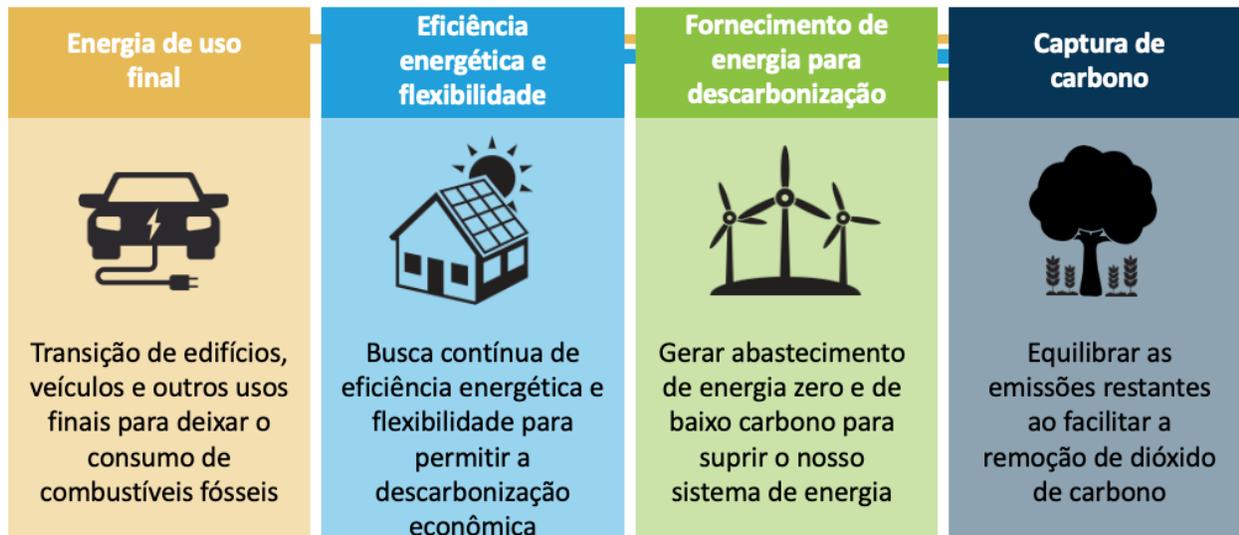


Este relatório é a segunda atualização do Plano climático e de energia limpa (CECP), com base na publicação de 2010 do Plano climático e de energia limpa para 2020 (CECP de 2020), além da atualização do CECP de 2015 ao CECP de 2020 (CECP atualizado em 2020). Com a finalidade de determinar as formas para atingir o Net Zero em 2050, além de fornecer informações para a determinação do EEA do limite de emissões provisório de 2030 e o desenvolvimento deste Plano climático e de energia limpa para 2030, o estado se envolveu no processo do Guia para 2050 a partir de 2019. Este esforço de planejamento quantitativo e qualitativo de liderança nacional (referido no presente documento como “Guia para 2050”) proporcionou vários meios técnicos e políticos pelos quais o estado pode atingir o Net Zero de forma equitativa e econômica em 2050.

O Guia para 2050 descreveu oito formas e analisou os suprimentos anuais de energia de cada uma delas que serão necessários para atender à demanda prevista em todos os setores da economia e cumprir, ao mesmo tempo, a nossa meta para 2050. Com base nessa análise, o Guia para 2050 concluiu que o estado pode atingir emissões Net Zero até 2050 de forma acessível. As estratégias que escolhemos para buscar atingir o Net Zero, provavelmente impactarão os custos, porém, nossos meios de menor custo e menor risco contêm elementos essenciais, além dos quatro pilares da descarbonização (*Figura 2*). Os principais elementos comuns em todas as formas e os mais fundamentais para a consideração na década de 2020 incluíram um portfólio de energia limpa equilibrado centrado significativamente em recursos eólicos marítimos, além de transmissão interestadual, eletrificação generalizada de transporte e aquecimento de edifícios e redução de custos por medida no momento da substituição de equipamentos, infraestrutura e sistemas que usam combustíveis fósseis.

O Guia para 2050 também encontrou benefícios significativos em atingir o Net Zero, incluindo: uma redução significativa na poluição do ar, incluindo comunidades de Justiça Ambiental (EJ) sobrecarregadas atualmente com a má qualidade do ar; economia significativa em custos de saúde, de até \$100 milhões de dólares por ano até 2030; e a criação de milhares de empregos locais de qualidade em Massachusetts e em toda a New England.

Figura 2. Quatro “pilares de descarbonização” principais para atingir o Net Zero em 2050.



Para assegurar que as políticas e as medidas adotadas na década de 2020 atendam a um limite de emissões “no ritmo” de 2030 e maximizem a capacidade de Massachusetts de atingir o Net Zero em 2050 e para fazer isso de forma equitativa,¹ o estado analisou essas formas para compreender melhor as transições necessárias no curto e longo prazo, além de compensações entre as diferentes estratégias de descarbonização, fornecendo uma margem suficiente de flexibilidade para ajustar as políticas futuras em resposta a possíveis mudanças significativas em relação ao custo e a disponibilidade de novas tecnologias. Dessa forma, as análises conduzidas para o estudo do Guia para 2050 foram concluídas antes do processo de seleção e do desenvolvimento das políticas do CECP de 2030.

Com base no Guia para 2050 e nos planos de implementação anteriores da GWSA do estado,² este CECP de 2030 detalha o plano do governo para continuar a reduzir as emissões de GEE de forma equitativa e econômica até 2030. Especificamente, descreve uma estratégia ambiciosa, mas viável para atingir as emissões de 2030 em todo o estado que são 45% abaixo do nível de 1990, maximizando a capacidade do estado de atingir emissões Net Zero em 2050.

1.2 Uma década de transformação

Massachusetts está no caminho para atingir o limite de emissões da GWSA de uma redução de emissões de 25% abaixo do nível de 1990 em 2020.³ As políticas climáticas, incluindo as abordadas detalhadamente no CECP de 2020 e no CECP de 2020 atualizado, obtiveram emissões 22,7% abaixo do nível de 1990 mesmo com o

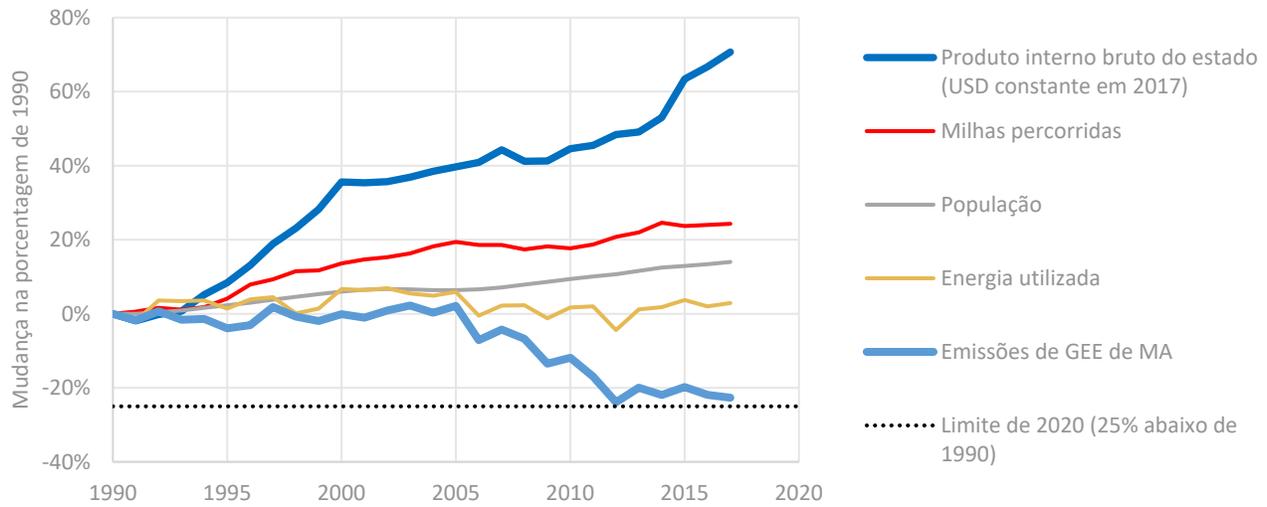
¹ Embora o Estudo do Guia para 2050 tenha sido feito originalmente para explorar formas para atingir reduções de emissões de pelo menos 80% abaixo do nível de 1990, para apoiar o compromisso do Governador Baker, a análise mudou o seu foco para explorar reduções mais profundas capazes de atingir o Net Zero até 2050.

² O plano inicial de implementação da GWSA no estado, o CECP de 2020, foi publicado em 2010 e detalhou o plano do estado para atingir as reduções de emissões em 25% abaixo do nível de 1990 até 2020. Esse plano foi atualizado, conforme exigido pela GWSA, em 2015 com a publicação da atualização do CECP de 2015 para 2020.

³ Com base na análise antes da pandemia de COVID-19 realizada em apoio ao Relatório de progresso de 10 anos da GWSA de 2018.

crescimento da economia e da população de Massachusetts de 71%⁴ e 14%, respectivamente, (Figura 3) de 1990 a 2017 (o ano mais recente disponível dos dados completos). Além disso, conforme detalhado no Relatório de progresso de 10 anos da GWSA em 2018, o estado prosperou enquanto reduzia as emissões. O Produto Interno Bruto do Estado de Massachusetts (PIB) aumentou em mais de \$91 bilhões de dólares (21%) de 2008 a 2017, e a indústria de energia limpa do estado emprega mais de 100.000 pessoas e contribui com mais de \$13 bilhões de dólares (ou cerca de 2,5% do PIB anual) para a economia do estado.

Figura 3: Mudanças percentuais no Produto Interno Bruto do Estado, milhas percorridas por veículo, população, uso de energia e emissões de GEE em todo o estado desde 1990. A linha pontilhada representa o limite de emissões de GWSA de 2020 de 25% abaixo do nível de 1990.



As políticas climáticas dos últimos 10 anos geraram reduções das emissões. Essas políticas visaram principalmente às emissões do fornecimento de eletricidade, porém, também promoveram a troca de combustível de usos finais, implementação de eletricidade limpa, eficiência e flexibilidade energética e proteção de terras naturais. Elas também criaram empregos e oportunidades para residentes em todas as cidades grandes e pequenas de Massachusetts. O estado avançou em várias políticas, programas e medidas climáticas essenciais desde o lançamento da última atualização do plano climático e de energia limpa,⁵ Incluindo:

2016:

- O Governador Baker assinou a **Executive Order 569 (Ordem Executiva 569)** para estabelecer uma estratégia climática integrada para o estado e para orientar o Massachusetts Department of Environmental Protection (MassDEP) a promulgar os regulamentos finais que cumprissem as atribuições da Seção 3(d) da GWSA. No ano seguinte, o MassDEP emitiu seis regulamentos para estabelecer limites de redução de emissões de GEE de muitas fontes de emissões e para exigir a aquisição adicional de energia limpa.

⁴ Crescimento percentual do Produto Interno Bruto do Estado desde 1990, ajustado pela inflação.

⁵ Algumas dessas políticas foram abordadas mais detalhadamente no Relatório de progresso de 10 anos da GWSA.

- O Governador Baker também sancionou **An Act to Promote Energy Diversity (Uma lei para promover a diversidade energética)**, autorizando grandes aquisições de recursos eólicos marítimos e hidroelétricos.

2017:

- Massachusetts juntou-se a outras jurisdições na **Transportation and Climate Initiative (Iniciativa de Transporte e Clima)** para ajudar a liderar o desenvolvimento de um programa regional para reduzir as emissões do setor de transporte por meio de investimentos em soluções de transporte de baixo carbono.

2018:

- O Governador Baker sancionou **An Act to Advance Clean Energy (Uma lei para promover a energia limpa)**, estabelecendo novas metas para tecnologias de energia eólica marítima, solar e de armazenamento. O MassDEP iniciou o processo de distribuição de fundos do Volkswagen Settlement Trust (Acordo da Volkswagen) para eletrificar o setor de transporte em Massachusetts e para reduzir a poluição do ar.⁶
- O estado selecionou e fechou acordos para 9,45 terawatts-hora (TWh) de energia hidrelétrica limpa por meio de uma nova linha de transmissão de alta tensão.

2018-2019:

- O programa **Massachusetts Offers Rebates for Electric Vehicles (Programa de descontos para veículos elétricos de Massachusetts) (MOR-EV)**, iniciado em 2014 e administrado pelo Department of Energy Resources (DOER), passou a oferecer incentivos aos consumidores para a aquisição ou aluguel de veículos de emissão zero (ZEV), incluindo veículos elétricos a bateria (BEVs), veículos elétricos a célula de combustível (FCEVs) e veículos elétricos híbridos plug-in (PHEVs). Em 2018, o programa de incentivo foi estendido com financiamento adicional até 2019, e o programa foi estendido com um fundo anual de \$27 milhões de dólares, novamente em 2019, para 2020 e 2021.
- O estado selecionou e fechou acordos para a construção de mais de 1.600 megawatts (MW) de geração eólica marítima, os primeiros projetos eólicos marítimos de grande escala do país.

A implementação de políticas climáticas desde a aprovação da GWSA tornou o estado um líder na mitigação das mudanças climáticas. Embora o progresso até o momento tenha estabelecido uma base sólida para os esforços contínuos de redução de emissões de Massachusetts, especificamente no setor de eletricidade, o Estudo do Guia para 2050 evidencia que uma aceleração substancial da mudança é necessária em todos os setores de emissão na próxima década. As principais transformações devem ser iniciadas agora para que Massachusetts permaneça no caminho certo para cumprir o limite de emissões da GWSA em 2050, para atingir resultados equitativos e para reduzir os custos associados à descarbonização no futuro.

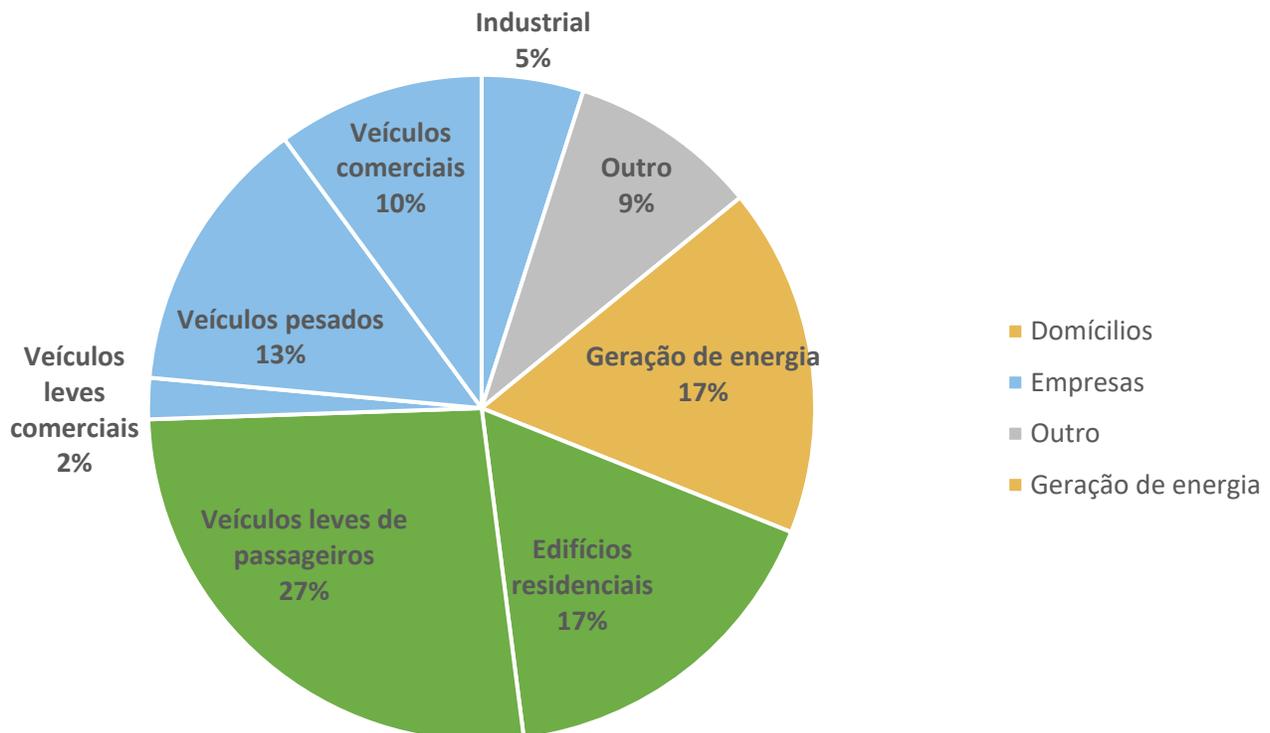
Uma das principais diferenças entre a última década de redução de emissões e a próxima é o número de agentes do mercado que precisam fazer a transição do uso de combustíveis fósseis. O estado tem tido muito êxito na redução de emissões no setor elétrico, contudo, essas emissões representaram um número

⁶ Mais informações sobre a participação do estado no acordo nacional de queixas de fraude de emissões de diesel contra o Volkswagen Group of America do MassDEP estão disponíveis em Mass.gov: <https://www.masscec.com/2019-mass-massachusetts-clean-energy-industry-report>

relativamente pequeno de agentes do mercado, cada um dos quais com emissões bastante grandes. De hoje até 2030, são necessários esforços para reduzir as emissões de um grupo maior de agentes do mercado.

Cerca de 75% das emissões atuais de GEE no estado decorrem de fontes muito menores e de fontes distribuídas (por exemplo, veículos, sistemas de aquecimento) de propriedade de empresas, instituições, domicílios e residentes individuais (Figura 4), todos os quais desempenham um papel fundamental na adoção, utilização e manutenção das tecnologias mais adequadas para descarbonizar a economia de Massachusetts. Mais especificamente, no nível de domicílios, cerca de 5 milhões de carros de passageiros leves e caminhões geram cerca de 60% das emissões de transporte, e aproximadamente 3 milhões de residências geram 60% das emissões de edifícios.

Figura 4: Distribuição das emissões de GEE de 2017 entre domicílios, empresas e outras categorias.



As estratégias para atingir a redução de emissões na década de 2020 precisam influenciar milhões de transições menores nos próximos 10 anos. Será necessário implementar medidas em todos os níveis do governo e em todos os setores da economia. Com um amplo histórico de aprovação de legislação climática significativa, a Legislatura de Massachusetts desempenhou e continuará a desempenhar uma função fundamental na capacidade do estado de atingir a redução das emissões exigidas pela GWSA. Da mesma forma, é necessária uma ação continuada do governo local em todo o estado. Muitas cidades já implementaram iniciativas de energia limpa e de eficiência energética que reduzem as emissões de GEE, e que estão, ao mesmo tempo, economizando recursos para esses municípios. Ao longo da próxima década, as comunidades locais desempenharão uma função cada vez mais importante em diversas questões, incluindo a localização de novas energias renováveis e de recursos de transmissão; implementação de zoneamento e de decretos de construção que apoiem o desenvolvimento de edifícios de alto desempenho e de baixa emissão de carbono, crescimento inteligente; expansão da rede de carregamento de veículos elétricos; aumentar a

adaptação e resiliência ao clima; e a implementação equitativa de políticas que afetam os residentes e as empresas em suas jurisdições.

Conforme Massachusetts continua a liderar e a realizar medidas para atingir suas metas climáticas, o envolvimento contínuo e as medidas do governo federal também serão essenciais. As políticas federais podem mobilizar mercados fora da influência direta de qualquer estado, além de regulamentações previstas que o estado pode ser impedido de participar. As medidas federais também podem sinalizar uma mudança mais ampla e universal das tecnologias, além de apoiar e estimular a pesquisa e o desenvolvimento em uma escala que não pode ser igualada pelos agentes do estado, o que aceleraria e reduziria os custos dos esforços da política estadual e regional.

As políticas federais que apoiariam os esforços de descarbonização de Massachusetts incluem:

- **Manter acordos internacionais sobre o clima:** Os acordos internacionais sobre o clima, como o Acordo de Paris e a Emenda Kigali do Protocolo de Montreal, podem ter uma grande influência nos mercados globais. O apoio do governo federal a estes acordos poderia desencadear várias políticas que poderiam beneficiar Massachusetts e ajudar a enfrentar áreas desafiadoras de descarbonização.
- **Agilizar a implementação e a autorização da infraestrutura de energia:** A implementação de energias renováveis em grande escala, especificamente a energia eólica marítima, tem sido um desafio. A agilização dos processos futuros para autorização de novas áreas de energia eólica marítima pela Bureau of Ocean Energy Management (BOEM) é necessária para a implantação da geração eólica marítima em escala.
- **Manter e ampliar as políticas fiscais que apoiam a implementação de energia limpa:** Os créditos fiscais federais, como o crédito fiscal de investimento (ITC) e o crédito fiscal para a produção (PTC), podem ser um mecanismo considerável para ajudar a incentivar o investimento privado em novos equipamentos de descarbonização. Novos créditos fiscais para a energia eólica marítima ajudarão a promover o desenvolvimento da indústria eólica marítima dos EUA.
- **Definir padrões de emissões de veículos que levem a transição de tecnologia:** Os padrões federais de emissões de veículos são o maior condutor de inovação e de transformação tecnológica no setor de transporte. Padrões sólidos e cada vez mais rigorosos da Economia de combustível média corporativa (CAFE) são fundamentais para atingir a descarbonização econômica, especialmente da frota de passageiros de veículos leves.
- **Definir políticas nacionais que limitem as emissões de combustíveis fósseis:** Limites impostos pelo governo federal às emissões de gases de efeito estufa poderiam ajudar a promover as políticas estaduais relacionadas ao uso eficiente de combustíveis, criando mercados nacionais para combustíveis de transporte limpos, soluções de aquecimento limpas e geração de eletricidade limpa.
- **Expandir os programas de definição de padrões DOE, DOT e EPA:** Vários programas por meio de agências federais apoiam o mercado de descarbonização. Os investimentos em SolSmart, ENERGY STAR, Gerenciador de portfólio e Green Power Partnership, entre muitos outros, ajudarão a garantir um mercado sustentável e de alta qualidade para as tecnologias de descarbonização que Massachusetts tem buscado implantar.
- **Expandir pesquisas científicas nacionais e programas de assistência técnica que apoiem a descarbonização:** Os esforços federais de pesquisa podem introduzir e pré-comercializar tecnologias de descarbonização. Investimentos federais em pesquisas podem ajudar Massachusetts a enfrentar áreas desafiadoras de descarbonização, como refrigerantes com alto potencial de aquecimento global e o desenvolvimento de tecnologias de produção e de distribuição de hidrogênio “verde” de baixo custo.

1.3 Compromisso com a equidade

A descarbonização ampla melhorará significativamente a qualidade do ar em comunidades sobrecarregadas e proporcionará novas oportunidades econômicas que podem revitalizar cidades grandes e pequenas em todo o estado. No entanto, sem uma intervenção cuidadosa, a capacidade dos residentes de Massachusetts de participarem da transição para uma economia de baixo carbono, como possuir um veículo elétrico ou reformar suas casas para serem mais eficientes energeticamente, será diferente de acordo com o nível de renda, capacidade de acesso e de se beneficiar dos recursos disponíveis, localização em ambientes urbanos e rurais, proficiência em inglês e marginalização prévia.

A administração Baker-Polito está empenhada em assegurar que as políticas que orientam a transição para uma nova economia de baixo carbono não aumentem, e que em vez disso, ajudem a eliminar as disparidades econômicas e de saúde vividas nas comunidades de Justiça Ambiental e de cor. A Política de Justiça Ambiental do EEA⁷ afirma ainda a obrigação das agências sob competência do EEA de incluir a EJ como uma “consideração integral” nos programas; esta consideração está refletida nas estratégias propostas neste plano.

Para atingir melhor esses objetivos importantes de equidade e de acesso relacionados à transição de descarbonização do estado, a equipe do EEA poderá aproveitar o trabalho de uma Força-tarefa de EJ que está realizando uma avaliação abrangente dos programas e das políticas da Secretaria por meio de uma visão de equidade e justiça. Conforme descrito na política de EJ, a Força-tarefa de EJ é composta por representantes de todas as agências e departamentos do EEA. Seu trabalho ajudará a assegurar que os esforços de descarbonização promovam princípios básicos complementares do governo de reduzir o impacto da mudança climática e de, ao mesmo tempo, expandir as oportunidades equitativas em todo o estado.

A participação dos residentes das comunidades de EJ no processo de tomada de decisão e na implementação dos programas é benéfica e necessária para cumprir os limites de emissões de 2030 e 2050, ao mesmo tempo que cumprirá os compromissos da Política de EJ do EEA. O EEA está empenhado em trabalhar de forma consistente com a Política de EJ para aumentar o diálogo, a confiança das partes interessadas e a transparência governamental. Devido à crise de saúde pública atual, o EEA está trabalhando para adotar métodos novos e eficazes de envolvimento público quando e onde necessário. Esse envolvimento não é apenas uma forma de evitar resultados injustos, como também um passo fundamental para atingir um futuro de emissões Net Zero.

1.4 Uma nova meta: 45% em 2030

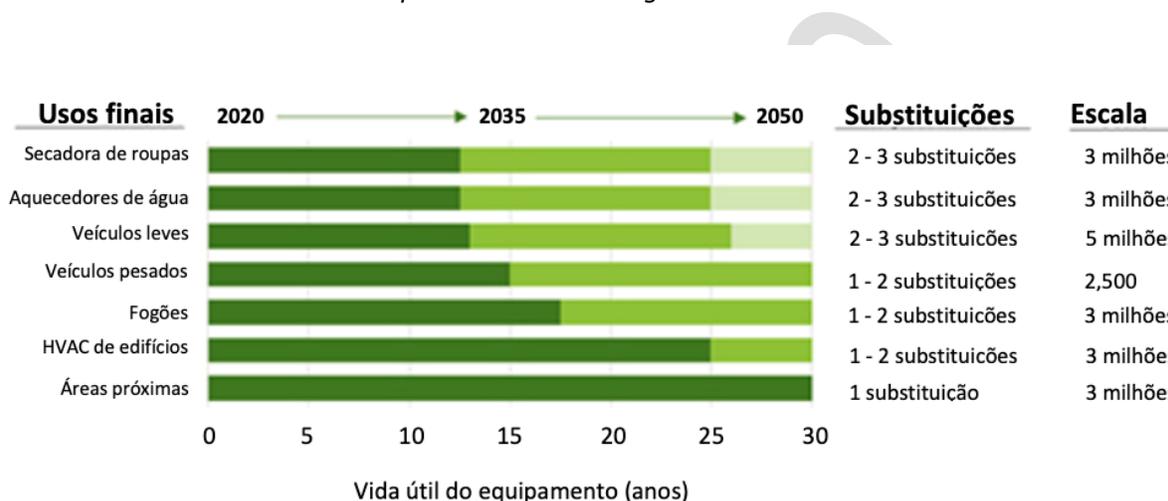
Conforme apresentado acima na Seção 1.1, o EEA solicitou o Estudo do Guia para 2050 para fornecer informações diretamente para a determinação de um limite de emissões provisório para 2030. O EEA usou o Guia para 2050 para explorar a viabilidade técnica e a relação de custo-benefício de um possível limite de emissões entre 40% e 50% abaixo do nível de 1990. As principais tecnologias necessárias para descarbonizar de forma econômica nossa economia — veículos com emissão zero; equipamento de aquecimento, ventilação e ar-condicionado com combustível não fóssil (HVAC); geradores elétricos limpos e renováveis — estão

⁷ https://www.mass.gov/files/documents/2017/11/29/2017-environmental-justice-policy_0.pdf

amplamente disponíveis hoje. Contudo, vários fatores limitam o ritmo de implantação, incluindo custos de substituição, produção de equipamentos, disponibilidade da força de trabalho e demanda do mercado.

Quando o equipamento obsoleto de combustível fóssil chega ao fim de sua vida útil, exige a compra de peças de reposição, além do capital disponível para adquiri-las. Isso, por sua vez, impulsiona o abastecimento do mercado de novos equipamentos e exige disponibilidade da mão de obra para instalá-los. Embora haja algumas diferenças de custo inicial e vitalício das tecnologias emissoras de GEE e de emissão zero, o momento de substituição quase sempre será o mais econômico para qualquer consumidor mudar de um tipo de equipamento para outro. O EEA realizou avaliações de viabilidade técnica e de eficácia de custos dos limites de emissões potenciais de 2030 que focam em aproveitar os ciclos de rotatividade de estoque dos principais sistemas e das tecnologias que impulsionam as emissões de GEE (Figura 5).

Figura 5: Ciclos de rotatividade de estoque de várias tecnologias.



Deve-se considerar que o estado enfrenta dois desafios na próxima década relacionados a rotatividade de estoque.

- **Equipamentos com maior vida útil:** Qualquer sistema ou peça de infraestrutura que tenha uma vida útil que se estenda até ou além de 2050 e for instalado ou substituído na próxima década precisará se alinhar com os meios de descarbonização do estado ou precisará ser substituído antes do final de sua vida útil. Isso é ainda mais importante para a infraestrutura de gás natural, áreas externas de edifícios, sistemas distritais e HVAC de edifícios, que podem ou não ser substituídos até 2050, dependendo do sistema e do uso. O estado pode desempenhar uma função fundamental em assegurar a adoção antecipada de alternativas onde as soluções tecnológicas já estão disponíveis e que tenham boa relação de custo-benefício, apoiando reduções de curto prazo e benefícios para a saúde, evitando custos de longo prazo em emissões ou de substituição. Onde as soluções tecnológicas não estão disponíveis ou ainda não são econômicas, o estado e seus parceiros precisarão priorizar as soluções de curto prazo.
- **Equipamentos com menor vida útil:** Itens com menor vida útil (por exemplo, eletrodomésticos e veículos de passageiros) representam uma oportunidade de crescimento para os mercados entre os dias de hoje e 2030. No entanto, é importante manter um progresso constante, aumentar a proporção de rotatividade de estoque convertido em equipamento compatível com 2050 ao longo da década de 2020 para evitar medidas mais drásticas para substituir o equipamento ou para remodelar os

mercados no futuro. Nesses casos, o estado tem a oportunidade de incentivar a adoção de curto prazo por meio de diversas formas que apoiam a escala do mercado.

Os cronogramas de implementação de políticas, vias e financiamento também impactam o índice de rotatividade de estoque e, portanto, foram considerados na avaliação de viabilidade. Parcerias com o poder legislativo, governos locais e governo federal serão fundamentais para a implementação de políticas oportunas e adequadamente financiadas, uma vez que muitas soluções políticas dependerão de ações que estão fora do controle direto do Poder Executivo.

A análise do EEA de um limite de emissões tecnicamente viável para 2030 indicou que uma redução de emissões de 45% não apenas maximiza o potencial do estado de atingir Net Zero em 2050, como também, que a redução pode ser atingida de forma econômica ao direcionar os principais momentos de decisão nas situações de rotatividade do estoque. A análise do EEA também concluiu que a busca pela redução de emissões além de 45% em 2030 provavelmente exigirá transformações tecnológicas mais rápidas do que se espera em relação a rotatividade de estoque e antes que os principais mercados possam se transformar totalmente. Com isso, exigir a obtenção de uma redução de emissões mais ampla em 2030, muito além daquelas de qualquer outro estado da região, representa um risco significativo de colocar o estado em desvantagem competitiva e de impor um impacto de custo inaceitavelmente alto sobre empresas e domicílios com pouco a nenhum benefício adicional da transição do estado para Net Zero em 2050. Uma redução de 45% também é consistente com uma redução direta de 25% abaixo do nível de 1990 em 2020 a uma redução de 85% abaixo do nível de 1990 em 2050 ao manter o ritmo de descarbonização constante ao longo das décadas.

Consistente com as várias formas viáveis de Net Zero exploradas nos esforços do Guia para 2050, o EEA identificou várias estratégias de descarbonização de curto prazo e políticas associadas e esforços de desenvolvimento de mercado capazes de atingir 45% de redução “no ritmo” de emissões até 2030, maximizando a metade do estado - e opções de longo prazo. Essas estratégias foram detalhadas no restante deste relatório.

Tabela 1 demonstra a variedade de redução de emissões que o EEA estimou ser viável e necessária para atingir uma redução de 45% abaixo do nível de emissões de 1990 em 2030. No próximo capítulo do setor de emissões, há uma tabela correspondente mostrando como as estratégias e as medidas políticas abordadas funcionam juntas para garantir a viabilidade da redução das emissões, equivalente a pelo menos 45% abaixo do nível de redução de 1990, embora elementos importantes da transformação necessária de equipamentos e tecnologia sejam incertos hoje. Os mercados continuam a evoluir rapidamente, especialmente o de veículos elétricos (EVs) e bombas de calor de ar de clima frio. Nesse contexto, limites e padrões setoriais de longo alcance representam um método eficaz para impulsionar mudanças substanciais rumo à descarbonização ampla sem predeterminar o estado dos nossos sistemas de energia daqui a uma década.

Tabela 1: Variedade de redução de GEE estimada para a implementação completa e oportuna de estratégias e medidas políticas traçadas no CECP de 2030.

Setor	Emissões brutas de GEE (MMTCO _{2e})			Redução de GEE em 2030 (a partir de 2017)
	1990	2017	2030	
Transporte	30,5	30,5	22,5 - 22,7	7,8 – 8,1
Edifícios	23,8	19,7	10,3	9,4
Eletricidade	28,1	13,6	8,5 - 9,4	4,2 – 5,1
Industrial e não energético	12,0	9,2	7,8 - 9,7	(0,5)* – 1,4
Total	94,5	73,0	49,1 – 52,1	20,9 – 23,9
% de redução de 1990	-	23%	45% - 48%	

*A redução negativa indica um aumento – isso reflete a diminuição parcial do crescimento das emissões

1.5 Processo de análise de política

O EEA explorou continuamente como várias medidas políticas podem reduzir as emissões de GEE. Essa análise foi baseada no impacto previsto de GEE de políticas que acelerarão o índice de rotatividade de fontes emissoras que serão substituídas por tecnologias mais limpas em conformidade com 2050 nos próximos 10 anos.

Os custos foram uma consideração importante em todas as políticas consideradas e selecionadas. Contudo, devido à natureza sistêmica das transformações que devem ser buscadas simultaneamente em todos os setores para se atingir uma redução de 45% em 2030, pode ser difícil definir com precisão as emissões individuais ou os impactos de custos de uma ação específica. Juntas, as políticas públicas e as tendências do mercado podem acelerar a obtenção do índice necessário de GEE, porém, as reduções não podem ser definidas de forma separada e precisa a cada ação independente. O mesmo se aplica aos custos. Por exemplo, o Guia para 2050 e a análise de 2030 com base neste confirmam que as bombas de calor e a adaptação de eficiência de áreas próximas de edifícios são provavelmente a solução de descarbonização de menor custo em todas as formas viáveis de pelo menos 60% (e possivelmente mais de 95%) dos domicílios. Entretanto, os custos adicionais de cada intervenção e as medidas políticas potenciais necessárias para facilitar essas transições são difíceis de serem calculadas e definidas com precisão. Por fim, a disponibilidade de capital e os custos de assumir dívidas mudam drasticamente nesses tipos de custos, impedindo qualquer comparação direta das cargas dos custos.

Dessa forma, para fins de elaboração de estratégias de políticas para a próxima década, a relação de custo-eficácia foi geralmente avaliada no contexto de pacotes ou conjuntos de políticas, medidas não políticas e tendências gerais, e não no nível de uma política individual. Entretanto, em alguns casos, ao considerar especialmente como uma entidade pode conseguir ampliar empréstimos de baixo custo ou como impedir cargas de custos excessivas para consumidores de baixa e moderada renda, o EEA avaliou especificamente os custos de políticas individuais ou áreas específicas em que a política futura deve ser focada.

Com a finalidade de estabelecer e recomendar políticas mais equitativas, de menor custo e, em última análise, atingíveis, o EEA envolveu as principais partes interessadas, além público em geral, para obter contribuições. O EEA tem convocado o Implementation Advisory Committee (Comitê Consultivo de Implementação) (IAC) da

GWSA⁸ como o principal órgão público para fornecer dados para o processo político associado ao Guia para 2050 e ao CECP de 2030. Com início em 2019, o IAC e seus grupos de trabalho específicos dos setores de transporte, edifícios, eletricidade e soluções baseadas na natureza forneceram recomendações sobre medidas de redução de emissões de GEE para análise no Guia para 2050.⁹ Essas recomendações foram baseadas na análise inicial do EEA das emissões de GEE em 2050 em um caso de referência hipotético de não existirem novas políticas após o ano de 2020. Em 2020, após serem informados sobre os resultados iniciais do Guia para 2050, os grupos de trabalho do IAC fizeram o acompanhamento com as prioridades políticas recomendadas para o EEA considerar e incluir no CECP de 2030.¹⁰

Compreendendo a importância de abordar a justiça ambiental no desenvolvimento das políticas de descarbonização, em 2019, o EEA sugeriu a criação de um novo grupo de trabalho do IAC focado em questões de equidade. O Grupo de trabalho de justiça climática (CJWG) liderado pelo IAC foi criado em janeiro de 2020 e é composto por indivíduos de várias organizações com experiência em justiça ambiental e equidade. Desde então, o CJWG tem feito recomendações ao restante do órgão do IAC e ao EEA sobre o desenvolvimento de políticas de mitigação de impactos climáticos que podem beneficiar as populações de EJ e outras comunidades historicamente marginalizadas. Especificamente, o CJWG forneceu comentários abrangentes sobre uma lista de questões orientadoras para fornecer informações para o desenvolvimento e a consideração de políticas,¹¹ além de como as recomendações de política do IAC em 2019 podem ser aprimoradas para focar nas pessoas e priorizar a equidade e a justiça ambiental.¹² Essas recomendações foram levadas em consideração pelo IAC, as prioridades da política para o CECP de 2030.

Além de recomendações de políticas específicas, muitas das quais foram refletidas nas estratégias e políticas descritas neste plano, o IAC desenvolveu um conjunto de princípios orientadores para o EEA considerar tanto no desenvolvimento quanto na implementação de políticas climáticas. A abordagem que o EEA adotou para desenvolver este plano e para avaliar as políticas individuais é consistente com esses princípios. O EEA utilizou um conjunto de questões norteadoras baseadas nos critérios da GWSA (M.G.L. Capítulo 21N, Seção 5) para informar o progresso da implementação da política. Tanto os princípios orientadores do IAC como as questões orientadoras utilizadas pelo EEA (consulte Tabela 2) ressaltam a importância de uma abordagem múltipla para o desenvolvimento de políticas.

⁸ O IAC foi criado em 2012 para fazer recomendações para o EEA sobre medidas de redução de emissões de GEE e inclui representantes de vários setores, incluindo comercial, industrial e de produção; transporte; consumidores de baixa renda; geração e distribuição de energia; proteção ambiental; e eficiência energética e energias renováveis, além do governo local e instituições acadêmicas.

⁹ As recomendações do IAC sobre políticas para análise do Guia para 2050 foram enviadas ao EEA em 22 de agosto de 2019 e podem ser acessadas no seguinte link: <https://www.mass.gov/doc/master-policy-list/download>.

¹⁰ As recomendações do IAC de prioridades políticas para o CECP de 2030 foram apresentadas ao EEA em 22 de outubro de 2020 e podem ser acessadas em <https://www.mass.gov/doc/iac-work-group-proposed-guiding-principles-and-policy-priorities-updated-10262020/download>.

¹¹ O memorando do Grupo de trabalho de justiça climática do IAC com o feedback e as sugestões sobre questões orientadoras para o desenvolvimento e a consideração de políticas pode ser acessado no seguinte link: <https://www.mass.gov/doc/gwsa-iac-climate-justice-working-group-memo/download>

¹² O memorando do Grupo de trabalho de justiça climática do IAC com as recomendações para melhorar a lista de políticas recomendadas do IAC de 2019 pode ser acessado no seguinte link: <https://www.mass.gov/doc/climate-justice-working-group-policy-recommendations/download>.

Tabela 2: Considerações propostas e estatutárias sobre a formulação e a avaliação de políticas do CECP.

<p>Princípios orientadores para o desenvolvimento e a implementação de políticas climáticas recomendados pelo Implementation Advisory Committee (Comitê Consultivo de Implementação) (IAC) da GWSA:</p> <ul style="list-style-type: none">• Priorizar e centrar a equidade e a justiça para reduzir custos e aumentar os benefícios para as populações de EJ;• Promover uma abordagem centrada nas pessoas para a formulação de políticas, elaboração de programas e implementação;• Adotar uma abordagem holística para atingir as metas climáticas, incluindo a consideração de várias leis e políticas que orientam o EEA;• Utilizar as melhores publicações científicas, tecnologia e dados disponíveis com análise oportuna e relatórios públicos transparentes e claros;• Incentivar parcerias e colaboração de todas as formas possíveis para impactar o máximo;• Assegurar abordagens consistentes e de apoio em todas as políticas e estratégias de mudança climática para gerar consistência e evitar conflitos.
<p>Perguntas orientadoras para a análise da política do EEA com base nos critérios da Seção 5 da GWSA:</p> <ul style="list-style-type: none">• Como esta política contribuirá para as transformações do sistema que são necessárias para atingir as emissões Net Zero até 2050?• Esta política foi testada no setor privado? Se sim, quais dados de desempenho relevantes foram coletados e como eles auxiliaram no desenvolvimento da política?• Qual envolvimento das partes interessadas ou da comunidade é recomendado para apoiar o desenvolvimento e a implementação desta política?• Como essa política pode melhorar a justiça ambiental no estado?• Como esta política apoia o uso da melhor tecnologia disponível hoje, ao mesmo tempo em que permanece flexível para futuras mudanças na tecnologia?• Quais fontes de emissões esta política impactará? Qual é a magnitude prevista das reduções associadas a esta política?• Há preocupações sobre vazamentos para outros estados? Se sim, como isso pode ser evitado?• Quais são os impactos previstos desta política na economia, empregos, qualidade do ar, saúde pública e resiliência climática?• Quais custos estão associados a esta política? Qual(is) grupo(s) (ou seja, indústrias, grupo socioeconômico, demográfico, geográfico) provavelmente terá que arcar com esses custos?• Quais benefícios estão associados a esta política? Qual(is) grupo(s) (ou seja, socioeconômico, demográfico, geográfico, setores) têm a probabilidade de acumular esses benefícios?• Considerando prováveis custos, benefícios e impactos sobre empregos, há preocupações de equidade associadas a esta política? Há preocupações de equidade em relação à utilização desta tecnologia ou abordagem? Se sim, como isso pode ser evitado?

Para finalizar o plano com todas as informações necessárias, o EEA está buscando mais uma vez a contribuição do público. O documento atual do CECP de 2030 é um plano provisório que está propondo um conjunto viável de estratégias e de políticas para o estado seguir nos próximos 10 anos para reduzir as emissões de GEE em 45% abaixo do nível de 1990. O EEA está buscando comentários públicos durante os meses de janeiro e fevereiro antes de lançar a versão final do CECP de 2030 na primavera de 2021. O EEA promoverá esforços para o envolvimento público para coletar feedback e fornecer informações para a finalização do plano, incluindo a divulgação de uma apresentação pré-gravada que resumirá o plano e onde enviar possíveis dúvidas e comentários. Além disso, o EEA realizará webinars ao vivo em janeiro e fevereiro de 2021, quando o público poderá fazer perguntas sobre o CECP de 2030 e fornecer comentários oralmente. Todos os comentários escritos sobre o projeto de CECP de 2030 serão analisados pelo EEA e considerados para a finalização do CECP de 2030.

Após a finalização do CECP de 2030, o EEA liderará os esforços para acompanhar a implementação deste plano e para comunicar o progresso da implementação ao IAC da GWSA e ao público em geral, além de à Legislatura de Massachusetts como parte do relatório de progresso da implementação da GWSA a cada 5 anos. Com base nos últimos sete anos de coleta de dados sobre as principais métricas para acompanhar a implementação de políticas, o EEA continuará a explorar vários meios para aprimorar os existentes e coletar mais dados para avaliar como a implementação das estratégias e das políticas traçadas neste plano ajudarão a atingir o limite de emissões de 2030.

Reconhecendo que a tecnologia e as transformações do mercado são difíceis de serem previstas com precisão e exatidão com anos de antecedência, o EEA pretende atualizar a análise do Guia para 2050 que tem sido preparado para implementar a atualização necessária para o CECP de 2030 até o final de 2025. As contribuições usadas no Estudo do Guia para 2050, como dados de custos e eficiência das tecnologias limpas essenciais, mudarão invariavelmente conforme a ampliação da adoção de EVs e de bombas de calor, conforme o mercado eólico marítimo seja consolidado, novas alternativas de combustível de baixo e zero carbono sejam adotadas em escala. O que é certo é que o EEA continuará a usar as publicações científicas mais recentes para planejar e atingir 45% de redução de emissões em 2030 e Net Zero em 2050.

PROVISÓRIO

Capítulo 2. Como transformar os nossos sistemas de transporte

2.1. Visão geral do setor

O setor de transporte atualmente produz mais emissões do que qualquer outro setor — 42% do total de emissões de GEE em todo o estado.¹³ Mais da metade dessas emissões vem da combustão de combustível fóssil de aproximadamente cinco milhões de carros leves de passageiros e caminhões registrados em Massachusetts; o restante vem da combustão de combustíveis fósseis nos 138.000 veículos da frota média e pesada e de veículos não rodoviários (por exemplo, veículos de construção, trens, barcos e navios e aeronaves). A gasolina é o combustível predominante, correspondendo a 62% das emissões do setor de transporte, seguida pelo diesel e combustível de aviação (querosene) com 26% e 12%, respectivamente.¹⁴

Apesar das normas em nível federal e estadual que exigem que os veículos se tornem mais eficientes em termos de combustível, as emissões de transporte geralmente permaneceram nos níveis de 1990 ou acima na última década, oscilando em torno de 30 MMTCO₂e desde 2009. Os veículos leves (LDVs), ou seja, carros particulares nas estradas e caminhões leves, são o segmento maior desse setor, com cerca de 58% das emissões de GEE de transporte. Desde 1990, o número de milhas percorridas por veículo (VMT) tem aumentado anualmente de forma constante e a aquisição de veículos de passageiros tendeu a ser de veículos maiores (por exemplo, veículos utilitários esportivos) na última década.¹⁵ O aumento de VMT e do tamanho do veículo beneficiou amplamente, além de padrões federais de eficiência de combustível mais rigorosos.

Veículos médios e pesados (MDHDV) produziram o próximo maior segmento de emissões do setor, mais de 1/4 das emissões de veículos rodoviários em 2017. Os caminhões de curta distância de uma unidade (por exemplo, caminhões baú) representam mais de 60% de todos os MDHDVs registrados no estado. A maioria dos MDHDVs são movidos a diesel (71%), e o restante é movido a gasolina (menos de 1% usa combustível alternativo ou é elétrico). As emissões de MDHDV têm aumentado ao longo do tempo, com um aumento do consumo de óleo diesel de 40% no setor de transporte do estado entre 1990 e 2017.¹⁶

Para que o estado atinja o Net Zero, o uso de combustível fóssil deve ser totalmente eliminado em veículos nas estradas até 2050. Devido aos custos e a escassez de combustíveis de reposição de baixo ou zero carbono e o mercado atual e a crescente disponibilidade de alternativas de baterias elétricas de alta eficiência e de outros veículos de emissão zero (ZEV), isso provavelmente significa a eletrificação quase completa da frota leve. A frota de MDHDV deve ser descarbonizada da mesma forma, embora com uma variedade maior de

¹³ MassDEP (2020). Anexo C: Relação anual de emissões de gases de efeito estufa de Massachusetts: 1990-2017, com dados parciais de 2018. [Link](#).

¹⁴ Relação de GEE do MassDEP, Anexo C.

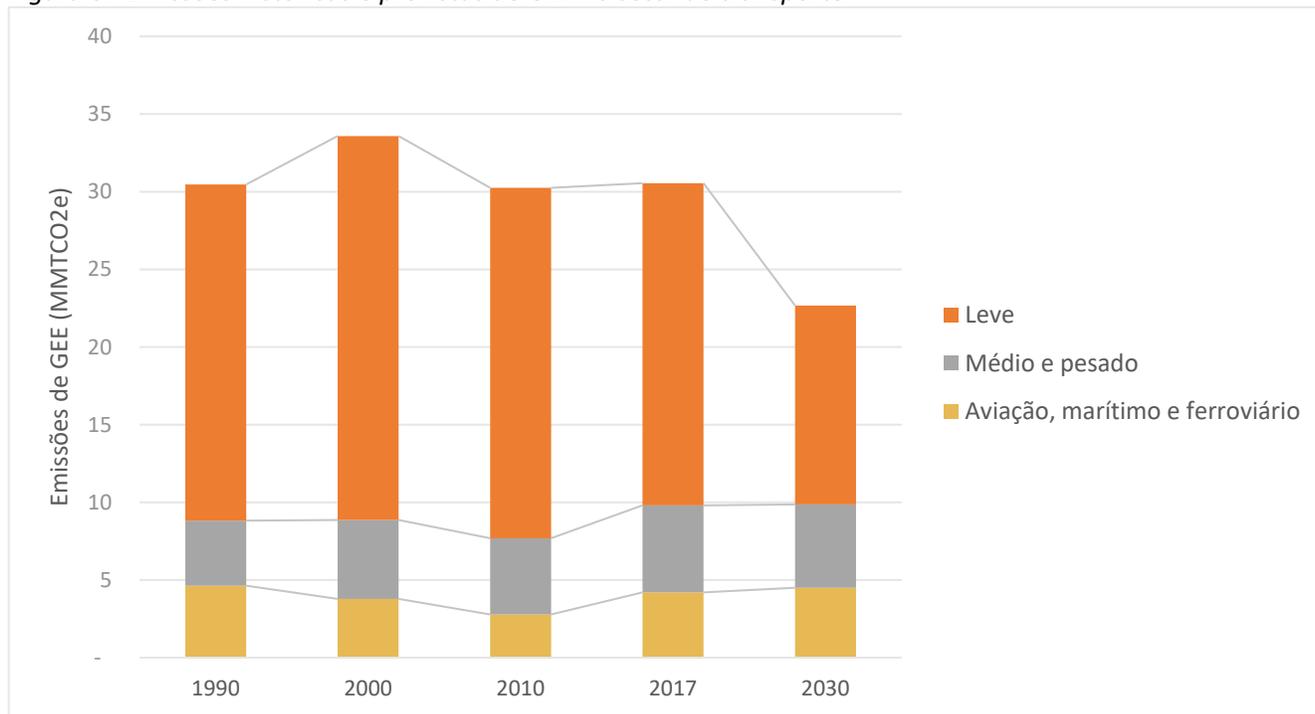
¹⁵ De 2010 a 2019, a porcentagem da frota de veículos motorizados de Massachusetts composta por automóveis (principalmente de sedãs) caiu de 58% para 38%, enquanto que a parcela da frota composta por caminhonetes (incluindo a maioria de SUVs e picapes) cresceu de 41% para 50%. FWHA, Série de estatística das estradas, Tabela MV-1, 2010 w 2019, <https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics.cfm>

¹⁶ EIA, SEDS Tabela CT-7,

https://www.eia.gov/state/seds/data.php?incfile=/state/seds/sep_use/tra/use_tra_MA.html&sid=MA

combustíveis de baixo e zero carbono e em um ritmo adequado aos requisitos específicos de desempenho e devido ao número relativamente pequeno de veículos de propriedade comercial. Além de descarbonizar os combustíveis, o estado buscará reduzir o número de VMT. Embora a redução do VMT seja uma estratégia de redução de emissões importante no curto prazo, a eletrificação generalizada da maioria dos veículos do estado diminuirá progressivamente a eficácia da redução do VMT como uma estratégia de redução de emissões entre 2030 e 2050.

Figura 6: Emissões históricas e previstas de GEE no setor de transporte.



2.2. Como atingir 45% em 2030: Redução de ~ 8 MMTCO₂e

Para posicionar o estado no caminho certo para atingir o limite de emissões de 2030 e o Net Zero em 2050, as emissões no setor de transporte devem diminuir cerca de 8 MMTCO₂e na próxima década, e cair para 22 MMTCO₂e aproximadamente em 2030 (Figura 6). A maioria das reduções de emissões de GEE neste setor foi prevista vir de LDVs eletrificados. No caso de MDHDV, os conjuntos de motor e transmissão elétricos estão surgindo rapidamente, porém, ainda não estão disponíveis amplamente e podem não ser viáveis para muitas aplicações que não são de estrada (especialmente aviação de longo trajeto). Os operadores de frotas de MDHDV também enfrentam custos de infraestrutura significativos e desafios logísticos para fazer a transição para EVs. Conseqüentemente, para essas frotas, a redução da intensidade de carbono dos combustíveis, especialmente do diesel, será a estratégia dominante para compensar o aumento das emissões e impulsionar a redução das emissões na próxima década. Além disso, amplos investimentos são necessários em infraestrutura de transporte limpo, incluindo atualizações de eletrificação de terminais e instalações de caminhões e ônibus, expansão de oportunidades para trânsito ativo e manutenção e expansão dos sistemas de transporte público do estado. Essas prioridades contribuirão para a redução de emissões de curto prazo, ajudarão a preparar o estado para a redução de longo prazo e proporcionarão maior equidade de acesso à mobilidade e aos benefícios da descarbonização.

Com o auxílio de grandes incentivos e normas de políticas estaduais e federais, os veículos elétricos leves (EVs) progrediram rapidamente na última década e agora representam uma solução viável para muitos residentes de Massachusetts. Os EVs de hoje proporcionam um desempenho de direção excepcional, baixos custos de abastecimento e exigências mínimas de manutenção. Embora os EVs ainda tenham custos de compra iniciais mais altos, as tendências de tecnologia de bateria e dos mercados de veículos geraram a redução desses custos e aumentaram drasticamente a variação de carga dos veículos; as melhorias contínuas provavelmente colocarão os EVs no caminho certo para atingir a paridade do custo inicial em 2030.¹⁷ Não mais limitados a sedans, os EVs estão cada vez mais competitivos no mercado de SUVs, e os principais lançamentos de picapes elétricas serão dos principais fabricantes nos próximos anos.

Entretanto, ainda há barreiras significativas para atingir uma implementação generalizada de EV em Massachusetts. Os EVs exigem os custos adicionais de instalação do equipamento de abastecimento de veículos elétricos (EVSE) e os residentes de Massachusetts que não têm acesso a estacionamento noturno fora da rua, especificamente, enfrentarão desafios para manter seus veículos totalmente carregados. A maioria dos consumidores não está ciente dos benefícios de dirigir um EV,¹⁸ muitos se preocupam com a autonomia do veículo e com a disponibilidade da infraestrutura de carregamento, e poucos estão familiarizados o suficiente com a tecnologia para tomar uma decisão de compra com todas as informações necessárias. O estado se baseará em exemplos de melhores práticas como esses enquanto continua a trabalhar para acelerar o mercado de EVs por meio de políticas que ajudarão a facilitar e a tornar acessível dirigir um EV. Tabela 3 resume as transformações, políticas e reduções de GEE associadas do setor de transporte exploradas ao longo deste capítulo. Detalhes sobre cada uma das estratégias e medidas e seus valores podem ser encontrados na seção seguinte.

¹⁷ https://theicct.org/sites/default/files/publications/EV_cost_2020_2030_20190401.pdf

¹⁸ Veículos elétricos (EVs) são um subconjunto de veículos com emissão zero (ZEV) e incluem veículos elétricos a bateria (BEVs) e veículos elétricos híbridos plug-in (PHEVs). Os veículos elétricos com célula de combustível de hidrogênio (FCEVs) também são considerados ZEVs, porém, não são considerados EVs neste documento.

Tabela 3: Setor de transporte — ilustração da abordagem mais provável, econômica e tecnologicamente viável para atingir a redução de emissões esperada e exigida por este plano (incorporando tendências do contexto e outras mudanças conhecidas ou esperadas não relacionadas a políticas).

Transporte				
Equipamento ou subsetor	Métrica	Estratégia	Medida	Redução de emissões de GEE
Plurissetorial	≥ \$130 milhões de dólares arrecadados por ano para investir em sistemas de transporte limpos.	T1	TCI-P	0,1 MMTCO ₂ e
Veículos leves (LDVs), incluindo veículos de passageiros e caminhões	Pelo menos 750.000 veículos com emissão zero na estrada, dependendo dos mecanismos de conformidade padrão e níveis de desconto. Novos índices de classes e programas de resposta à demanda estabelecidos para permitir a participação de EVs nos mercados de varejo e atacado de eletricidade.	T2	Padrões ZEV	5,1 – 5,4 MMTCO ₂ e
		T3	Incentivos para ZEV	
		T4	Programas de EVSE	
		T5	Facilitação do mercado	
Veículos médios e pesados (MDHDVs)	Redução de ~ 20% na intensidade de carbono do combustível diesel.	T1	LCFS	1,8 MMTCO ₂ e
	Implementação piloto de ZEVs em todos os ciclos de trabalho, envolvimento dos operadores de frota e investir em infraestrutura de EVSE.	T2 – T5	Programas piloto de MDHDV	
Milhas percorridas por veículo (VMT)	LDV VMT estabilizou em torno de 56 bilhões de milhas por ano, apesar do crescimento de 7% no tamanho da frota previsto a partir de hoje.	T6	Crescimento inteligente	0,1 MMTCO ₂ e
		T6	Comutador de VMT	0,7 MMTCO ₂ e
Subtotal de transporte				7,8 – 8,1 MMTCO₂e

Estratégias e políticas

Estratégia T1: Limitar as emissões do setor de transporte e investir em soluções de transporte limpo

Massachusetts está liderando a implementação do **Transportation and Climate Initiative Program (Programa de Iniciativa de Transporte e Clima) (TCI-P)**, um esforço multiestadual para criar um programa regional de limitação e de investimento no setor de transporte. O programa funcionará de forma semelhante à Regional Greenhouse Gas Initiative (Iniciativa Regional de Gases de Efeito Estufa) (RGGI),¹⁹ criando um limite anual decrescente nas emissões do setor de transporte. De acordo com o programa, as entidades regulamentadas precisariam adquirir licenças de emissão equivalentes às suas emissões. Ao atribuir um custo de emissões aos combustíveis fósseis, o TCI-P incentivará o uso de misturas de gasolina e diesel mais limpas, e criará uma economia mais favorável para EVs em comparação com veículos com motor de combustão interna (ICEVs).

¹⁹ Para obter mais informações sobre o RGGI, acesse: <https://www.mass.gov/regional-greenhouse-gas-initiative-rggi>

Além disso, a receita da venda de licenças de emissão poderá ser aplicada pelo estado em opções de transporte limpo, proporcionando, dessa forma, uma fonte de financiamento exclusiva para aumentar a implantação de EV, expandir a rede de infraestrutura de carregamento de EV e eletrificar o sistema de ônibus, especialmente em comunidades sobrecarregadas por poluição e mal servidas por transporte, TCI-P também ajudará a apoiar investimentos que facilitarão locomover sem um carro, como aprimoramento do transporte público, uso seguro de bicicletas e infraestrutura de pedestres, e soluções de “micro-mobilidade” como assistência elétrica para bicicletas, chamadas de “e-bike”. O estado está trabalhando para estabelecer o programa de limitação e de investimento de TCI-P a partir de 2023.

Após a implementação do TCI-P, o estado buscará o desenvolvimento e a implementação do **Padrão de combustível de baixo carbono (LCFS)** criado para reduzir substancialmente a intensidade de carbono dos combustíveis para transporte até 2030 por meio de um programa de crédito baseado no mercado que apoia a implantação de alternativas de baixo carbono para combustíveis líquidos de transporte à base de petróleo. A maioria dos motores a diesel existentes pode operar com uma mistura de biodiesel em até 20% sem qualquer modificação do motor²⁰ e, nacionalmente, estes combustíveis estão sendo vendidos ao preço do diesel de petróleo ou próximo disso.²¹ Isso significa que a conformidade com um índice de mistura de até 20% de LCFS não resultaria necessariamente em impactos significativos nos custos para operadores de frotas ou mercadorias entregues. A Califórnia programou seu LCFS para atingir uma redução de 20% de intensidade de carbono do combustível até 2030 e tem trabalhado para alinhar seu LCFS e outros programas de emissões como a Colaboração em prol do clima do Pacífico (incluindo Califórnia, Oregon, Washington e British Columbia).²² Com base no projeto e na experiência deste programa, Massachusetts trabalhará com os estados vizinhos para desenvolver e implementar um LCFS regional no máximo até 2026. O crédito estaria disponível para tecnologias baseadas em emissões, incentivando assim a indústria privada a inovar em como fornecer soluções de baixo custo e baixo carbono. A eletrificação de veículos pode ser um mecanismo de conformidade alternativo.

Medidas da estratégia T1:

- Em 2020, o estado assinou o memorando de entendimento do programa de limitação e investimento de TCI-P regional; o MassDEP começará a implementar o programa em 2023.
- Após o TCI-P estar em vigor, o MassDEP trabalhará para desenvolver e implementar um LCFS regional até 2026.

Estratégia T2: Implementar emissões coordenadas de veículos limpos e padrões de vendas

Mesmo com aumentos adicionais previstos na eficiência de combustível dos ICEVs na próxima década para atingir 45% em 2030, Massachusetts precisará implantar de 750.000 a um milhão de ZEVs na próxima década, o que representará aproximadamente 17% da frota de veículos leves prevista em 2030.²³ Para atingir essa

20 U.S. Department of Energy (DOE), Alternative Fuels Data Center (AFDC), “Misturas de Biodiesel,” https://afdc.energy.gov/fuels/biodiesel_blends.html

21 U.S. Department of Energy (DOE), Alternative Fuels Data Center (AFDC), “Preços médios de combustível no varejo nos Estados Unidos,” <https://afdc.energy.gov/data/10326>

22 CARB, LCFS Basics, setembro de 2020, <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-09/basics-notes.pdf>

23 Atualmente, há pouco mais de 5 milhões de carros leves e caminhões registrados no estado. Espera-se que esse número cresça juntamente com a população e atinja cerca de 5,7 milhões até 2030.

escala de implementação, as vendas de novos ZEVs devem aumentar anualmente ao longo da década de 2020 e atingir cerca de 50% de todas as vendas de novos LDVs até 2030.

Para garantir a disponibilidade suficiente de ZEVs, o estado continuará a implementar as exigências atuais e futuras de ZEV leves projetados e coordenados pela Califórnia. Embora a Lei federal geralmente impeça os estados de estabelecer normas de veículos, a Califórnia pode definir suas próprias de acordo com as diretrizes da U.S. Clean Air Act (Lei do ar limpo dos EUA), que também permite que estados da “Seção 177” como Massachusetts adotem as normas da Califórnia.²⁴ Consequentemente, Massachusetts estabeleceu e continuará a definir regulamentos equivalentes para corresponder ao **Programa avançado de carros limpos (ACC)** da Califórnia,²⁵ que inclui normas de emissões de GEE, critérios, normas de emissões de poluentes e requisitos de venda de ZEV. A norma atual de ZEV leves exige que os fabricantes de veículos vendam um número crescente de ZEVs nos estados participantes até 2025. Conforme a ordem executiva de seu Governador,²⁶ a Califórnia está desenvolvendo atualmente um pacote regulatório ACC II que alterará as normas do programa ACC para veículos a partir do modelo do ano 2026. O ACC II exigirá que as vendas de ZEV aumentem em 100% das novas vendas de LDV até 2035. Após finalizado, o MassDEP adotará e implementará esses novos regulamentos do ACC II.

Esforços semelhantes estão em andamento para descarbonizar a frota de MDHDV em Massachusetts. O estado, juntamente com 15 outras jurisdições, incluindo a Califórnia, comprometeu-se em julho de 2020 com o Memorando de entendimento de veículos pesados e médios multiestaduais de emissão zero, que estabelece uma meta para garantir que até 2030, 30% de todos os novos caminhões e ônibus vendidos sejam ZEVs e que em 2050 todas essas vendas sejam ZEVs. As jurisdições signatárias desenvolverão um Plano de medidas de veículos pesados e médios de emissão zero para fornecer uma estrutura para atingir essas metas, incluindo uma avaliação de progresso de 2025. Como um passo importante para cumprir essas metas, o California Air

Medidas da estratégia T2:

- O MassDEP adotará e implementará a norma California Advanced Clean Cars II (todas as vendas de LDVs novos devem ser 100% ZEV até 2035) até o final do ano em que a norma seja finalizada pela Califórnia.
- O MassDEP adotará e implementará as exigências de compra de ZEV da norma California Advanced Clean Trucks até 31 de dezembro de 2021 e a norma Advanced Clean Fleets até o final do ano em que a norma for finalizada pela Califórnia.
- O MassDEP funcionará com 16 outras jurisdições de acordo com o Memorando de entendimento e o Plano de medidas de veículos pesados e médios de emissão zero para fornecer uma estrutura para atingir 30% de todas as vendas de caminhões e ônibus novos de ZEVs em 2030 e 100% em 2050.

²⁴ O governo federal tem autoridade sobre as normas de eficiência dos veículos. Entretanto, há uma isenção na 1970 Clean Air Act (Lei de ar limpo dos EUA) (CAA) de 1970 para a Califórnia definir suas próprias normas de emissão, desde que estas sejam pelo menos tão protetoras quanto as normas da EPA (caso a isenção seja concedida pela EPA), além de uma exceção para outros estados adotarem as normas da Califórnia de acordo com a Seção 177 do CAA. A Lei de Massachusetts, M.G.L. Cap. 111, §142K, exige que o estado adote e implemente as normas de emissões de veículos motorizados da Califórnia, desde que essas normas atinjam maiores reduções de poluição de veículos motorizados do que as normas federais.

²⁵ Mais informações sobre o Programa avançado de carros limpos do California Air Resources Board (Conselho de Recursos Atmosféricos da Califórnia) estão disponíveis aqui: <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/advanced-clean-cars-program>

²⁶ <https://www.gov.ca.gov/wp-content/uploads/2020/09/9.23.20-EO-N-79-20-text.pdf>

Resource Board (Conselho de Recursos Aéreos da Califórnia) (CARB) aprovou a norma **Avançada de caminhões limpos (ACT)**, exigindo que os fabricantes de MDHDV atendam a porcentagens crescentes de vendas de caminhões com emissão zero, além dos requisitos precisos variando por classe de caminhão e estilo de estrutura. Além disso, o CARB está desenvolvendo regulamentos de **Frotas limpas avançadas (ACF)**, que estendem os requisitos da norma de ACT a segmentos específicos do mercado que podem ser eletrificados mais prontamente, como entrega eficiente na última milha e frete. A adoção desses regulamentos ACC II, ACT e ACF proporcionará uma garantia regulatória para os fabricantes de veículos e um fornecimento adequado de ZEVs para os consumidores no estado.

Estratégia T3: Reduzir o valor dos custos iniciais de compra de um ZEV

Os ZEVs geralmente têm custos operacionais e de manutenção mais baixos do que os veículos movidos a gasolina ou a diesel, porém, atualmente têm um custo inicial médio mais alto do que os ICEVs similares. Contudo, os EVs leves devem atingir a paridade de custo inicial com os ICEVs na próxima década. Até lá, o estado continuará a reduzir os custos de compra inicial da maioria dos EVs. O Programa **Massachusetts Offers Rebates for Electric Vehicles (Programa de descontos para veículos elétricos de Massachusetts) (MOR-EV)**, administrado pelo DOER, oferece atualmente aos consumidores um desconto de \$2.500 dólares para a compra ou aluguel de um novo BEV ou FCEV e um desconto de \$1.500 dólares para a compra ou aluguel de um novo PHEV.²⁷ Juntamente com o crédito fiscal federal, esses incentivos permitem que os consumidores adquiram muitos modelos de EV com até \$10.000 dólares de desconto,²⁸ embora alguns fabricantes já tenham esgotado o programa federal atual. O DOER está trabalhando com concessionárias para fornecer incentivos MOR-EV no ponto de venda, o que ajudaria a aumentar a acessibilidade dos EVs. O EEA e o Massachusetts Clean Energy Center (MassCEC) também estão buscando desenvolver programas de consumo para renda baixa e média (LMI) para proporcionar um acesso mais equitativo aos benefícios dos ZEVs.

Medidas da estratégia T3:

- O DOER explorará o fornecimento de descontos de MOR-EV no ponto de venda em 2021.
- O EEA e o MassCEC investigarão até o final de 2021 o desenvolvimento de um Programa de consumidor da LMI para fornecer descontos de pré-incentivo para EVs.
- O DOER desenvolverá um programa de incentivo para veículos ZEV pesados em 2021.

Frotas de veículos comerciais e sem fins lucrativos, que incluem veículos de propriedade de empresas, empresas com vans, locadoras de veículos e empresas que fornecem veículos aos funcionários em vez de reembolsar os funcionários por milhas percorridas em veículos pessoais, são elegíveis para receber descontos de MOR-EV a partir de 25 de junho de 2020. Além disso, governos municipais, faculdades e universidades públicas e órgãos estaduais são elegíveis para subsídios do **Massachusetts Electric Vehicle Incentive Program (Programa de incentivo de veículos elétricos de Massachusetts) (MassEVIP)** para a aquisição ou locação de veículos elétricos leves da frota.

No mercado de MDHDV, os gestores de frota são os principais responsáveis pela aquisição e uso de veículos. Uma vez que as decisões de compra dos gerentes de frota são principalmente orientadas pelos custos, a

²⁷ Os descontos de MOR-EV são aplicáveis apenas a veículos com um preço de compra abaixo de \$50.000 dólares. Os PHEVs elegíveis devem possuir um alcance totalmente elétrico de 25 milhas ou mais.

²⁸ Consulte: <https://www.irs.gov/instructions/i8936>

implementação deve acelerar as soluções de ZEV de veículos médios e pesados à medida que se consolidem e os custos sejam reduzidos. No curto prazo, para auxiliar na redução do custo total de propriedade de ZEVs x MDHDVs com motor de combustão interna, o estado continuará a subsidiar a compra de transporte elétrico e de baixas emissões, ônibus escolares e de transporte, cais e equipamentos de suporte de solo de aeroportos por meio dos **Volkswagen Settlement Open Solicitation Grants (Subsídios de solicitação aberta do acordo com a Volkswagen)**. Além disso, o DOER está desenvolvendo um novo programa de descontos — **Caminhão MOR-EV**— para veículos pesados elétricos e com emissão zero.

Estratégia T4: Implantar equipamentos de abastecimento de veículos elétricos e possibilitar o carregamento inteligente

A transição de LDVs em Massachusetts para Evs exigirá a implantação de infraestrutura residencial de carregamento de EV, além de carregamento público e no local de trabalho. À medida que mais e mais EVs são implantados em Massachusetts, o carregamento de Evs se tornará um elemento cada vez mais fundamental das políticas do setor de transporte e eletricidade.

Atualmente, a maior parte do carregamento de EV ocorre nas residências dos proprietários dos veículos, onde a maioria dos veículos fica estacionada durante a noite, proporcionando uma forma conveniente e econômica de “reabastecer” os EVs. Uma vez que o período da noite também tende a ser de baixa demanda geral de eletricidade, apoiar o carregamento na residência representa uma oportunidade essencial para otimizar a infraestrutura da rede e reduzir os custos dos consumidores. Desta forma, as Empresas de distribuição elétrica do estado (EDCs) propuseram vários programas de EV como parte dos procedimentos de tarifas no Department of Public Utilities (DPU). Residentes de comunidades com fornecedores municipais de eletricidade já são elegíveis para financiamento de equipamentos de fornecimento de veículos elétricos residenciais (EVSE).²⁹ O estado continuará a desenvolver novas formas de fornecer incentivos adicionais aos consumidores com base em serviços públicos para EVSE residencial. Além de aproveitar os programas elétricos municipais existentes,³⁰ o EEA trabalhará com o Mass Save® e o DPU para avaliar o gerenciamento ativo do lado da demanda e outros projetos de programas para expandir as oportunidades de incentivo de EVSE para novos clientes.

Medidas da estratégia T4:

- O EEA e o DOER explorarão um programa de incentivo de carregamento residencial baseado em concessionárias.
- EEA, DOER e MassCEC abordarão como melhorar a viabilidade financeira do DCFC por meio de projetos-piloto e buscarão resolver a questão da alteração das estruturas atuais com tarifas extremas.
- O DOER analisará e fará uma proposta de possíveis revisões às estruturas de tarifas (por exemplo, demanda de carregamento) que podem representar barreiras ao carregamento público.
- O EEA e o DOER explorarão e apoiarão os programas Time-Varying Rates (Tarifas que variam com o tempo) (TVR) e Active Demand Response (Resposta de demanda ativa) (ADR), inclusive como parte dos programas de resposta à demanda no próximo plano de três anos do Mass Save® (2022-2024).

²⁹ Consulte: <https://munihelps.org/ev-charger-incentive-2/>

³⁰ Consulte: <https://ev.ene.org/> e <https://munihelps.org/mmwec-ev-program/>

Embora o carregamento residencial provavelmente atenda à maioria das necessidades atuais de carregamento dos motoristas de EV, a infraestrutura do local de trabalho, pública e de carregamento rápido de corrente contínua (DCFC) também são importantes para fornecer suporte a mais motoristas de EV, especialmente para aqueles que não têm estacionamento exclusivo adequado e fora da rua para carregar seus veículos. O MassDEP dedicou o 15% máximo permitido pelo Acordo com a Volkswagen (\$11,3 milhões de dólares) para EVSE em locais como residências com várias unidades, locais de trabalho, locais públicos, locais municipais, instalações educacionais e instalações estaduais. Além disso, o DPU aprovou os programas de EV Make-Ready da Eversource e da Rede Nacional por \$40 milhões e \$25 milhões de dólares, respectivamente, com foco na instalação de infraestrutura de preparação para auxiliar o público, habitação com várias unidades e carregamento no local de trabalho, com suporte adicional para carregamento de equipamentos em comunidades de Justiça Ambiental no território de Eversource. O DPU também aprovou serviços de consultoria de frota para transporte público, ônibus escolares e frotas do governo, além de programas de resposta à demanda para carregadores residenciais.³¹ À medida que o estado busca expandir a rede de DCFC, EEA, DOER e MassCEC precisarão colaborar com as Usinas elétricas municipais (MLPs), EDCs e empresas terceirizadas para melhorar a viabilidade financeira do DCFC por meio da concepção de tarifas e de mercados competitivos.

Sem medidas positivas para incentivar o comportamento de carregamento inteligente, o carregamento de EV poderia aumentar o carregamento elétrico durante certas horas, o que poderia levar a atualizações significativas na infraestrutura da rede elétrica e resultar no aumento dos custos para os consumidores. Como alternativa, gerenciar o carregamento de EV para ocorrer durante períodos de demanda relativamente baixa da rede (atualmente, durante a noite) ou durante períodos de alta produção de energias renováveis reduziria os impactos das tarifas e facilitaria a integração da energia renovável na rede, especialmente se os recursos de veículo para a rede (V2G) puderem ser mais flexíveis. Permitir o carregamento inteligente de EVs e a conexão bidirecional de V2G provavelmente exigirá que o estado implemente uma infraestrutura de medição avançada (AMI) para clientes que utilizem essa tecnologia elétrica e que estabeleça tarifas e programas de incentivo que impulsionem os motoristas de EVs a carregarem durante a noite ou em outros momentos benéficos para a rede. O estado está considerando atualmente como os programas de tarifas de variação de tempo (TVR) e de gerenciamento de demanda ativa (ADM), possivelmente em combinação com o padrão de pico limpo, podem ajudar a facilitar o carregamento inteligente.³² Nesse período, um número significativo de cidades grandes e pequenas com MLPs³³ já adotaram programas de incentivo de carregamento inteligente, e a Eversource e a Rede Nacional estão desenvolvendo programas de carregamento inteligente como parte do Mass Save®.³⁴

³¹ Programas de EV Make Ready da Eversource (<https://www.eversource.com/content/ema-c/residential/save-money-energy/explore-alternatives/electric-vehicles/charging-stations>) e programas de EV Make Ready da Rede Nacional (<https://www.nationalgridus.com/MA-Business/Energy-Saving-Programs/Electric-Vehicle-Charging-Station-Program>)

³² DPU 20-69 (Análise de iniciativa própria do Department of Public Utilities sobre a Modernização da Rede Elétrica - Fase II).

³³ Consulte: <https://ev.ene.org/> e <https://munihelps.org/mmwec-ev-program/>

³⁴ Consulte: <https://www.connectedsolutionsev.com/>

Estratégia T5: Envolver os consumidores e facilitar os mercados

Alguns dos benefícios mais importantes dos EVs, como a manutenção reduzida e poder carregar na residência, não são considerados imediatamente pelo proprietário médio de um veículo. Massachusetts tem vários programas importantes que estão ajudando a divulgar os benefícios de dirigir um EV, muitos dos quais são apoiados por políticas estaduais.

O programa **MassEVolves** fornece ensino, assistência técnica, eventos de condução e reconhecimento público para universidades e locais de trabalho em Massachusetts que estão liderando a busca por EVs. O programa **Drive Green** administrado pela Green Energy Consumers Alliance com apoio parcial do MassCEC ajudou centenas de residentes de Massachusetts a adquirir um EV novo ou usado por meio de descontos de ensino e de compra em grupo. Aproveitar essas iniciativas por meio de novas parcerias e projetos criativos com organizações da comunidade, fornecedores de eletricidade e concessionárias acelerará a adoção de EV.

Embora EVs leves estejam disponíveis comercialmente atualmente e o mercado de veículos ZEVs médios e pesados tenha avançado significativamente, outras medidas estatais e parcerias públicas-privadas são necessárias nos próximos anos para incentivar o investimento do setor privado, testes e inovação do modelo de negócios, isso acelerará a adoção de EVs e de EVSE em todo o estado. O programa **Accelerating Clean Transportation Now (Acelerando o transporte limpo agora) (ACTNow)** do MassCEC³⁵ visa promover a adoção de soluções de transporte limpo por meio de modelos de financiamento de projetos e negócios, envolvimento do usuário, tecnologia ou outras abordagens inovadoras, ao mesmo tempo em que prioriza impactos positivos na justiça ambiental. Na segunda parte do ACTNow, em 2021, o programa focará na implantação da infraestrutura de carregamento, acesso multimodal e de transporte de massa e entrega urbana e eletrificação da frota.³⁶ O DPU já autorizou a Rede Nacional a fornecer serviços de consultoria de frota para frotas do setor público, o que ajudará a fornecer as informações necessárias às frotas públicas para compreender todos os custos, benefícios e logística da eletrificação da frota. Em 2021, um programa piloto do MassCEC expandirá esses serviços para frotas comerciais de médio e grande porte, fornecendo assistência técnica para a preparação de terminais e a transição da frota, além de expandir o financiamento do programa piloto e de demonstrar e apoiar o desenvolvimento da força de trabalho.

Medidas da estratégia T5:

- O EEA explorará formas adicionais de aumentar a conscientização do consumidor sobre os benefícios de ter veículos elétricos.
- O MassCEC financiará programas-piloto de veículos ZEVs médios e pesados, entrega urbana e eletrificação da frota e implantação da infraestrutura de carregamento de EV até o final de 2021.
- O MassCEC fornecerá assistência técnica para a preparação do armazenamento de MDHDV e a transição da frota até o final de 2021.
- O MassCEC continuará a expandir os esforços de desenvolvimento do mercado em relação ao mercado de transporte limpo.

³⁵ <https://www.masscec.com/accelerating-clean-transportation-now-actnow>

³⁶ https://files-cdn.masscec.com/basic-page-image/ACTNow%20II%20Notice%20of%20Intent_Final.pdf

Estratégia T6: Estabilizar VMT de veículos leves e promover meios alternativos de transporte

Sem intervenções políticas, foi previsto que o número de milhas percorridas por veículo (VMT) anualmente de veículos leves e de caminhões continue a crescer, dificultando a redução das emissões de GEE do setor de transporte. Reduzir o deslocamento de VMT e aumentar a densidade de desenvolvimento são duas formas, entre várias outras, de ajudar a conter o crescimento de VMT de veículos leves.

O MassDEP está implementando atualmente o **Massachusetts Rideshare Regulation (Regulamento de compartilhamento de viagens de Massachusetts)** (310 CMR 7.16), que exigirá que certas instalações implementem e mantenham medidas destinadas a atingir uma meta não vinculativa de redução do deslocamento de veículos de ocupação única (SOV) em 25% e relatórios anuais que descrevam as medidas tomadas para atingir essa meta. Ampliar o escopo deste regulamento ou utilizar uma abordagem de política adicional pode auxiliar a reduzir o

congestionamento de tráfego, a poluição do ar e as emissões de GEE. A resposta à primeira onda da pandemia COVID-19 na primavera de 2020 demonstrou que o trabalho remoto pode ser uma alternativa viável e produtiva em vez do deslocamento físico diário que era tradicional para muitos trabalhos. Como parte de uma atualização holística das políticas voltadas para o transporte regional do estado no início de 2020, o MassDEP avaliará a função que o trabalho remoto pode desempenhar no futuro da economia do estado e suas estratégias de redução de GEE e de VMT.

Medidas da estratégia T6:

- EEA, MassDEP e MassDOT explorarão opções para incentivar ou exigir a redução de deslocamento de veículos de ocupação única, visando uma redução de 15% na média de deslocamento de VMT por funcionário até 2030.
- O estado continuará a promover e a incentivar diversas políticas de crescimento inteligente.

O estado também continuará a buscar um **Pacote de políticas de crescimento inteligente**. Os padrões de desenvolvimento influenciam significativamente o consumo de veículos terrestres e de VMT, estes podem ser reduzidos pelo zoneamento que direcionará a construção para áreas previamente desenvolvidas e/ou próximas de transporte público e centros comerciais. O Crescimento inteligente incentivará menos deslocamentos de veículos motorizados e deslocamentos mais curtos, e permitirá o uso de opções alternativas de mobilidade com zero carbono, como caminhadas e ciclismo. Massachusetts apoia atualmente o Crescimento inteligente por meio de vários programas e políticas diferentes. A assistência técnica é oferecida na forma de Subsídios para planejamento do uso da terra, Assistência técnica distrital local, Kit de ferramentas de Crescimento inteligente/Energia inteligente e outros programas. Os programas estaduais de infraestrutura e construção, como o MassWorks, Chapter 43D e o processo de seleção de projetos do MassDOT, incluem preferências para o desenvolvimento do Crescimento inteligente em seus critérios para decisões de financiamento. Esses programas reconhecem que os investimentos do estado, especialmente os de infraestrutura e edifícios, influenciam onde e como o crescimento ocorre. Contudo, maior ênfase juntamente com novas políticas complementares que focam em planos estaduais e locais (por exemplo, reformas de zoneamento), regulamentos e investimentos ajudariam a obter um crescimento que reduza a conversão de terras e deslocamentos de veículos e as emissões de GEE relacionadas. O melhor uso da terra pode promover a redução das emissões de GEE do setor de transporte, além de evitar a captura de carbono por florestas e outras terras naturais. Também gerará muitos cobenefícios para o meio ambiente e a saúde pública. Um maior

nível de comprometimento com as políticas atuais, juntamente com a implementação de novas políticas e programas, ajudará no cumprimento dos limites de emissão de GEE de 2030 e 2050.

PROVISÓRIO

Capítulo 3. Como transformar os nossos edifícios

3.1. Visão geral do setor

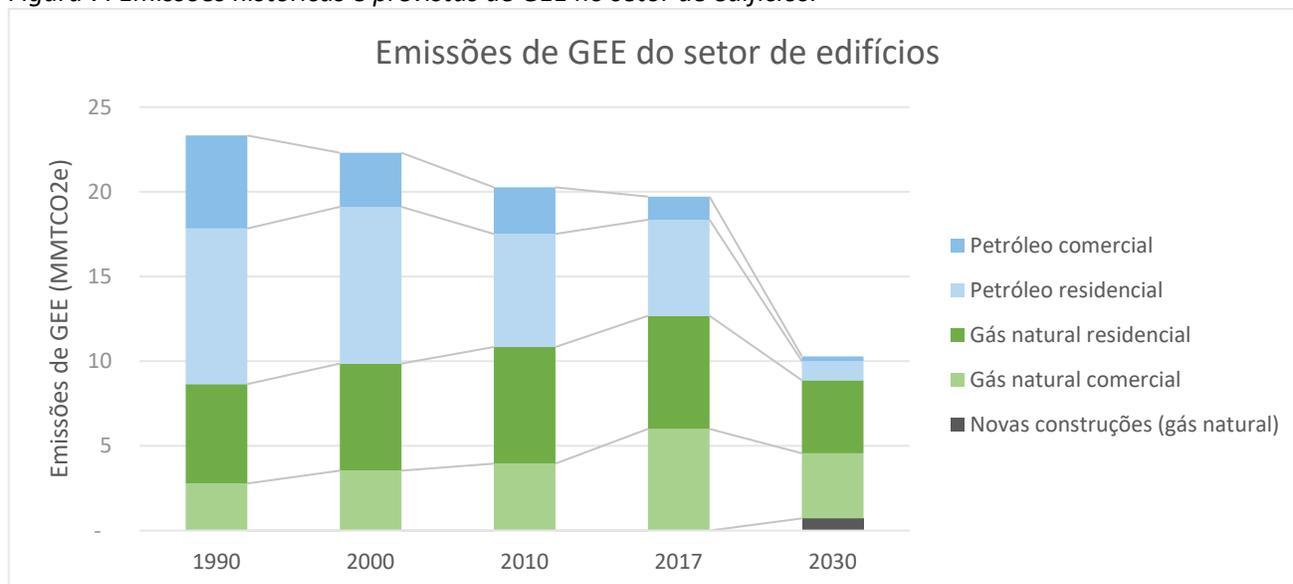
O setor de edifícios em Massachusetts é grande e diversificado, conta com mais de dois milhões de edifícios individuais que abrangem uma variedade ampla de estilos de construção, necessidades de ocupação, propriedade e equipamentos e requisitos térmicos que variam muito com base no formato, tamanho, tempo e uso do edifício. Atualmente, as emissões no setor de edifícios são impulsionadas pela queima de combustíveis fósseis no local para aquecimento de ambientes e de água. Embora as emissões em edifícios residenciais e comerciais tenham apresentado uma tendência de queda desde 1990 com a implantação de medidas de eficiência energética, a variação do clima contribuiu significativamente para as emissões anuais de GEE do setor de edifícios, com invernos mais longos e frio que levam diretamente a mais combustão de combustível, propano, e gás natural para aquecimento de ambientes.

Devido ao grande número de edifícios antigos de Massachusetts e os invernos extremamente frios, os edifícios atualmente respondem a quase um terço (27%) das emissões de GEE em todo o estado, perdendo apenas para o setor de transporte. Com isso, o aumento da eficiência energética dos edifícios e dos usos finais de eletricidade, especialmente de aquecimento, representam uma oportunidade significativa para a redução das emissões deste setor, ao mesmo tempo que diminuiria os custos residenciais e aumentaria o conforto.

Ao explorar um futuro Net Zero, incluindo um caminho previsto para testar especificamente o uso contínuo e generalizado de gás natural, hidrogênio e combustão de gás renovável em serviços de construção, os caminhos do Guia para 2050 convergiram na implantação de melhorias de eletrificação e da eficiência de áreas próximas para a grande maioria (pelo menos 60% e potencialmente mais de 95%) de todos os edifícios do estado em 2050. É importante realçar que para atingir o Net Zero em 2050 por meio de um cenário de “alta eletrificação” de baixo risco e custo ou um cenário de “gás descarbonizado” de alto risco e custo mais alto,³⁷ as transformações essenciais exigidas no setor da construção nos próximos 10 anos são as mesmas. O número de edifícios que usam gás natural, óleo combustível e propano para aquecimento de espaços e água deve começar a diminuir de forma constante e permanente, e a implantação de bombas de calor e de descontos de melhorias nas áreas próximas dos edifícios devem se tornar generalizados.

³⁷ Essas dinâmicas de risco e de custos foram abordadas detalhadamente no Capítulo 4 do relatório do Guia para 2050 e no anexo do *Relatório de formas de energia* e estão sujeitos a inovações tecnológicas futuras e de mercado que são desconhecidas nos dias de hoje.

Figura 7: Emissões históricas e previstas de GEE no setor de edifícios.



3.2. Como atingir 45% em 2030: Redução de ~ 9,4 MMTCO_{2e}

Para atingir o limite de emissões de 2030 e posicionar o estado em um caminho viável para o Net Zero em 2050, as emissões no setor de edifícios devem diminuir cerca de 9,4 MMTCO_{2e} nos próximos 10 anos e cair para cerca de 10 MMTCO_{2e} em todo o setor até 2030 (Figura 7).³⁸ As reduções modeladas acima foram divididas proporcionalmente entre propriedades residenciais e comerciais e exigem reduções muito significativas de edifícios que usam combustíveis de aquecimento à base de petróleo de alta emissão: óleo combustível e propano. Foi previsto que as novas construções aumentem as emissões entre os dias de hoje e 2030, entretanto, as políticas de baixo custo para acelerar a eficiência e a eletrificação, principalmente por meio de um código de energia extensível de alto desempenho, reduzirão muito o impacto e os custos de modernização futuros associados a edifícios recém-construídos. A eletrificação do espaço e do aquecimento de água e a implementação de melhorias na eficiência das áreas próximas do edifício (isolamento adicional da parede e do teto, vedação do ar, melhor climatização, novas janelas) são os principais impulsionadores da redução de emissões.

A transição do setor de edifícios de forma estratégica e com menor custo é um desafio, pois depende do início imediato para potencializar os pontos de rotatividade de estoque. A vida útil relativamente longa do equipamento de HVAC, geralmente de 20 a 30 anos, significa que o equipamento instalado na década de 2020 ainda poderá estar sendo utilizado em 2050. Isso reforça que as vendas de soluções alternativas de aquecimento eletrificado e de outras soluções limpas ou renováveis precisam aumentar rapidamente para se poder aproveitar ao máximo esses pontos de transição, a época durante a década de 2020, em que as empresas e os proprietários de residências substituirão os sistemas de aquecimento.

³⁸ As reduções de emissões substanciais exigidas na década de 2020 para o setor de edifícios refletem um número “no ritmo” compatível com 2050 de conversões de edifícios, rotatividade de estoque, inicialmente com foco em maior redução de emissões de conversão de óleo combustível para transições de bomba de calor, juntamente com transições estruturais, sem limites jurisdicionais no ritmo esperado de eletrificação no setor de transporte.

Cerca de um milhão de fornos e caldeiras residenciais a gás, óleo e propano chegarão ao fim da vida útil entre 2021 e 2030. Os sistemas de bomba de calor, que fornecem aquecimento no inverno e resfriamento no verão, estão preparados para fornecer uma substituição pronta e econômica em conformidade com 2050, pois podem fornecer aquecimento eficiente em climas frios, mesmo em temperaturas externas de até -15 °F (-26 °C). Essa transição também proporcionará oportunidades para as residências instalarem ar-condicionado de alta eficiência sem custos adicionais, o que é cada vez mais importante em um clima quente. Contudo, apenas um número limitado de instaladores de HVAC em Massachusetts tem experiência significativa no uso de bombas de calor como um sistema de aquecimento principal doméstico completo.

A transição para um sistema de HVAC com bomba de calor terá impactos variáveis nos custos de energia do consumidor. O aquecimento doméstico com combustíveis de aquecimento de custo mais elevado (como óleo e propano) provavelmente terá custos totais de aquecimento semelhantes ou reduzidos imediatamente, enquanto que aqueles que usam gás natural atualmente para aquecimento podem ver o aumento dos custos no curto prazo, o que na maioria dos casos pode ser totalmente compensado por futuras economias de custos operacionais. Essa discrepância de custos para o consumidor é particularmente preocupante em relação às famílias de baixa renda, onde qualquer aumento no custo da energia, mesmo que temporário, pode resultar em dificuldades financeiras. Apesar dos possíveis impactos de curto prazo para os clientes atuais de gás natural, a implantação generalizada de sistemas de bomba de calor, representará uma economia geral de custos para a sociedade nas próximas décadas.

Em edifícios comerciais, cerca de 40% dos equipamentos de HVAC também deverão ser substituídos na próxima década. A análise do Guia para 2050 indicou que, para muitos desses edifícios, os sistemas de bomba de calor serão a opção de descarbonização de menor custo, entretanto, a diversidade de aplicações e a grande escala do setor comercial exigirão o uso de várias soluções de aquecimento limpas. Como é o caso dos edifícios residenciais, essas substituições comerciais representam tanto a principal oportunidade quanto a principal verificação do ritmo de redução de emissões com boa relação de custo-benefício até 2030.

À medida que os proprietários de edifícios implementam bombas de calor e outras soluções de aquecimento limpas, será muito benéfico realizar simultaneamente (ou se já tiverem realizado) uma ampla atualização de eficiência energética nas áreas próximas dos edifícios – janelas, paredes laterais, isolamento e cobertura. Contudo, como acontece com outros sistemas de construção, os componentes das áreas próximas de um edifício, ocorrem, da mesma forma, com pouca frequência, precisando ser substituídos apenas após décadas de serviço ou como parte de uma renovação voluntária. Portanto, avaliar e coordenar a rotatividade de estoque e oportunidades de investimento para qualquer residência ou empresa, será essencial para qualquer estratégia de implementação específica. Tabela 4 resume as transformações, políticas e reduções de GEE associadas do setor de edifícios, exploradas ao longo deste capítulo. Detalhes sobre cada uma das estratégias e medidas e seus valores podem ser encontrados na seção seguinte.

Tabela 4: Setor de edifícios — ilustração das abordagens mais prováveis, econômicas e tecnológicas viáveis para atingir a redução de emissões esperada e exigida por este plano (incorporando tendências do contexto e outras mudanças conhecidas ou esperadas não relacionadas a políticas).

Edifícios				
Equipamento ou subsetor	Métrica	Estratégia	Medida	Redução de emissões de GEE
Eletrificação térmica	Aquecimento elétrico de ambiente implantado em aproximadamente um milhão de residências e 300-400 milhões de pés quadrados de imóveis comerciais.	B2	Incentivar e permitir a adoção de bombas de calor	6,8 MMTCO ₂ e
		B3	Limite de emissão de combustível de aquecimento	
Mistura de combustível descarbonizado	Consistente com o óleo diesel no setor de transporte, o óleo combustível foi misturado para atingir uma redução de ~ 20% de intensidade de carbono até 2030. Gasoduto natural reduzido em 5% de intensidade de carbono.	B3	Limite de emissão de combustível de aquecimento	2,1 MMTCO ₂ e
Áreas próximas do edifício	20% do estoque de construção recebe um desconto de energia, representando cerca de 3/4 de todos os pontos de substituição de janelas, telhados etc.	B2	Realinhar os incentivos do Mass Save [®]	1,3 MMTCO ₂ e
		B3	Limite de emissão de combustível de aquecimento	
Novas construções	Um código de construção de alto desempenho e nível de residência passiva de eficiência de áreas próximas, contribuirá para as métricas acima, apoiará os limites de emissões de combustível para aquecimento.	B1	Código de construção	(0,8) MMTCO ₂ e*
		B3	Limite de emissão de combustível de aquecimento	
Subtotal de edifícios				9,4 MMTCO₂e
*A redução negativa indica um aumento – isso reflete a diminuição parcial do crescimento das emissões				

Estratégias e políticas

Estratégia B1: Evitar o bloqueio de sistemas de construção que não sejam compatíveis com 2050

O número de edifícios aumenta lentamente e possivelmente todos os edifícios construídos na década de 2020 ainda estarão operacionais em 2050. É necessário limitar o número de novas construções e de sistemas de energia de edifícios que devam ser adaptados posteriormente e limitar as novas emissões e fontes de emissão adicionadas no setor de edifícios para atingir 45% em 2030 e Net Zero em 2050. Isso significa evitar novas infraestruturas ou construções baseadas em combustíveis fósseis para aquecimento que não seriam compatíveis com 2050, além de assegurar que novos equipamentos e produtos dentro dos edifícios estejam no caminho certo para a conformidade em 2050.

Códigos de extensão de energia de alto desempenho, que focam em eficiência e eletrificação amplas, representam uma prioridade fundamental para garantir que os novos edifícios sejam construídos com a estrutura necessária para minimizar as emissões. Áreas próximas dos edifícios altamente eficientes com pouco ou nenhum custo adicional ao construir um novo edifício. A instalação de bombas de calor ou de outras soluções de aquecimento limpas em novos edifícios pode maximizar a eficácia dos equipamentos e minimizar os custos. As novas construções na década de 2020 devem produzir aproximadamente um bilhão de pés quadrados de espaço adicional em Massachusetts até 2030. Sem a melhoria das áreas próximas do edifício em relação ao código de construção de base atual, em que os combustíveis fósseis atuais são a fonte primária de aquecimento, esses novos edifícios provavelmente teriam demandas anuais de cerca de 45 trilhões de BTUs adicionais de combustíveis fósseis (a maioria de gás natural) e muito mais do que 2 MMTCO₂e por ano em emissões adicionais de GEE até 2030.

Medidas da estratégia B1:

- O DOER apresentará um novo código de extensão de alto desempenho de energia ao Board of Building Regulation and Standards (Conselho de Regulamentação e Normas de Construção) em 2021 que permitirá que as Comunidades verdes optem por começar em 2022, e se tornará obrigatório e estará em vigor em todo o estado até 1º de janeiro de 2028.
- O DOER trabalhará para eliminar os incentivos do Mass Save® para equipamentos de combustível fóssil em novas construções em 2022 e para alinhar os incentivos com um código de construção de alto desempenho, incluindo incentivos para a construção de casas passivas.
- O EEA apoiará o estabelecimento de normas estaduais de equipamentos por estatuto. O DOER trabalhará para promover medidas semelhantes em nível federal.

Ao implementar uma abordagem em fases — que permitirá que Comunidades verdes optem por um novo código de extensão de energia de alto desempenho que exigirá eficiência das áreas próximas da construção no nível de residência passiva a partir de 2022, e que seja eficaz como o código de energia em todo o estado até 2028 — será possível a transição do projeto de construção e da indústria de construção, ao mesmo tempo em que haverá a captura de até 50% ou mais de todos os pés quadrados construídos entre 2022 e 2030. Esta abordagem tem o potencial, devido às incertezas de previsão razoáveis, especificamente em relação à variedade de possíveis usos de energia do setor comercial, de eliminar metade do uso de energia em novos edifícios, o que resultaria em economia significativa de custos para proprietários de edifícios e ocupantes, e na redução de emissões de GEE de mais de 1 MMTCO₂e por ano até 2030 em comparação com o estado atual.³⁹

Considerando especificamente os equipamentos de usos finais instalados em edifícios, é cada vez mais importante assegurar que qualquer equipamento novo ou produto seja o mais eficiente possível em termos de energia. Para produtos com vida útil possivelmente mais curta, como desumidificadores ou eletrodomésticos, melhorar a eficiência por meio de **normas de eletrodomésticos federais e estaduais** ajudará o estado a cumprir a meta de redução de emissões de 2030, além de estabelecer um ciclo de desenvolvimento de produtos por meio do qual as melhorias e a inovação dos produtos impulsionem a busca por produtos mais eficientes e de baixo custo para todos.

³⁹ A pandemia de COVID-19 aumentou significativamente a incerteza das novas construções, uma vez que os novos padrões de desenvolvimento podem não refletir as previsões populacionais anteriores, nem a distribuição de residências e de estabelecimentos comerciais refletem necessariamente os padrões anteriores.

Estratégia B2: Dinamizar o mercado de descontos de áreas próximas de edifícios e sistemas de aquecimento de energia limpa

Para atingir a redução de emissões de 45% abaixo dos níveis de 1990 em 2030 e Net Zero em 2050, a implantação de sistemas elétricos e de outros sistemas de HVAC de energia limpa, além de descontos de melhoria de áreas próximas de todos os edifícios existentes, deve ser rapidamente ampliada. Embora as estratégias mencionadas aqui permitam outras ações para ajudar a atingir as reduções de emissões necessárias, as estratégias de menor custo identificadas no Guia para 2050 exigem a implantação de bombas de calor na grande maioria dos três milhões de residências do estado, uma combinação de soluções de eletrificação para edifícios comerciais e atualizações das áreas próximas, atingindo cerca de 75% de todas as conchas de construção adaptáveis ao clima até 2050. Isso representa um grande desafio a ser enfrentado nos próximos 30 anos e, como os novos equipamentos instalados nos próximos dez anos provavelmente ainda estarão em operação até 2050, evidencia a importância de não adiar a implantação dessas soluções. Como parte dessa implantação, a maior oportunidade de economia de custos e da redução de emissões na próxima década é a eletrificação simultânea dos sistemas de aquecimento de óleo combustível de alto custo com emissões altas, juntamente com a implantação de atualizações de eficiência das áreas próximas de residências mais antigas.

O **Mass Save**[®], programa de eficiência estadual, é uma ferramenta destinada a ajudar a impulsionar a entrega e a instalação de tecnologia de descarbonização em curto prazo, à medida que programas e políticas adicionais forem desenvolvidos. Para alinhar melhor o **Mass Save**[®] com as metas e os requisitos de redução de emissões de GEE do estado, o DOER trabalhará com o Energy Efficiency Advisory Council (Conselho Consultivo de Eficiência Energética) (EEAC) e com os administradores do programa **Mass Save**[®] com o objetivo de assegurar que os custos de conformidade com a GWSA a longo prazo estejam incluídos em todos os cálculos de custo-benefício do programa, que os incentivos para sistemas de aquecimento a combustível fóssil sejam limitados durante o próximo ciclo de 3 anos do programa (2022-2024) e que todos os recursos disponíveis do programa sejam direcionados para sistemas de aquecimento de energia limpa até o final de 2024. O DOER também trabalhará para garantir que o **Mass Save**[®] desenvolva maiores incentivos de bomba de calor de fonte de ar e de solo e educação do consumidor em 2022-2024 e que expanda o acesso à eficiência energética e

Medidas da estratégia B2:

- O DOER trabalhará para eliminar os incentivos de sistemas de aquecimento com combustível fóssil o mais rápido possível, limitará os incentivos do sistema de aquecimento com combustível fóssil no Plano de três anos de 2022-2024 e encerrará todos os incentivos do sistema de aquecimento com combustível fóssil até o final de 2024.
- O DOER trabalhará para aumentar a eletrificação por meio dos programas do **Mass Save**[®] por meio de incentivos para bomba de calor de fonte de ar e de solo e educação do consumidor em 2022-2024.
- O DOER trabalhará para expandir o acesso à eficiência energética e o aquecimento limpo para locatários de renda baixa e média e proprietários de residências em comunidades EJ por meio de incentivos comunitários e programas de extensão, além de promover o aumento do financiamento para serviços de isolamento térmico.
- O EEA e o DOER buscarão meios de curto prazo para aumentar o financiamento do **MassCEC** para promover o desenvolvimento contínuo do mercado para a descarbonização de edifícios.
- O **MassCEC** ajustará e aprimorará os programas de desenvolvimento da força de trabalho relacionados à descarbonização de edifícios e analisará a necessidade de certificação da bomba de calor de fonte de ar e de treinamento da força de trabalho.

aquecimento de energia limpa para locatários e proprietários de baixa e média renda em comunidades de Justiça Ambiental por meio de incentivos baseados na comunidade e programas de extensão, além do aumento do financiamento para isolamento térmico.

Além do Mass Save® impulsionar a adoção do mercado de curto prazo, há outros programas por meio de serviços municipais, organizações sem fins lucrativos, municipalidades e o MassCEC que podem e devem continuar a focar sua atenção em **incentivar e permitir a adoção da bomba de calor e melhorias nas áreas próximas**, especialmente em edifícios residenciais, que representam a maior fonte de emissões de edifícios em Massachusetts. O MassCEC continuará a expandir as iniciativas de desenvolvimento do mercado para demonstrar soluções econômicas de descarbonização de edifícios; envolver, educar e facilitar consumidores e comunidades para aumentar a amplitude e a extensão da adoção; e trabalhará com a indústria para facilitar o desenvolvimento de tecnologias, força de trabalho, práticas e modelos de negócios necessários para atingir essa trajetória exigente de descarbonização de edifícios. O MassCEC também trabalhará em conjunto com o Mass Save® para estabelecer e implementar estratégias para aumentar a adoção da bomba de calor, melhorar os benefícios do consumidor para famílias e comunidades que estão sub-representadas na descarbonização de edifícios (incluindo aquelas com renda baixa e média, locatários, minorias e aqueles com proficiência limitada na Língua Inglesa e desenvolverá soluções inovadoras que possam ser ampliadas.

Mais **educação do consumidor** relacionada a necessidade e aos benefícios da eletrificação de edifícios tem o potencial de ajudar a fornecer informações válidas e de investimentos nos próximos dez anos. O DOER desenvolveu um **Cartão de pontuação de energia doméstica** que funciona com a pontuação de energia doméstica do U.S. Department of Energy, foi criado para residências existentes e classificações do Home Energy Rating System (Sistema de Classificação de Energia Doméstica) (HERS) e Residential Energy Services Network (Rede de Serviços de Energia Residencial) (RESNET) usados na maioria das casas mais recentes e, se implementado, ajudaria a informar proprietários e locatários semelhantes das melhorias potenciais da eficiência e oportunidades de redução de GEE em suas casas.

Estratégia B3: Convocar a Comissão e a Força-tarefa para abordar emissões de combustível para aquecimento e aquecimento gerado a partir de energia limpa

A descarbonização de mais de dois milhões de edifícios individuais em Massachusetts é um grande desafio em termos de escala e logística. Enquanto o Guia para 2050 e outros estudos semelhantes descobriram que as bombas de calor de fonte de ar são a solução de aquecimento limpa mais econômica para quase todas as residências individuais e outros edifícios residenciais pequenos, o parque de edifícios diversificado em Massachusetts exigirá várias opções. Não há uma solução única para todos e nem todos os edifícios em Massachusetts podem ser eletrificados de uma forma econômica. Entretanto, o nível atual de uso de gás natural para aquecimento de edifícios e o uso continuado de óleo para aquecimento de petróleo é inconsistente com a obtenção de Net Zero em 2050 e uma redução de 45% em relação ao nível de 1990 em 2030.

Devido a urgência e a dificuldade de cumprir nossas metas no setor de edifícios, até 2023 o estado irá impor um **limite de emissões decrescente de longo prazo de combustível de aquecimento (gás, óleo, propano)**. Em 2021, o estado convocará uma Comissão especial para abordar o aquecimento limpo, apoiada por uma Força tarefa interinstitucional sobre aquecimento limpo liderada pelo EEA.

Levando em consideração as diferenças no estado, a Comissão e a Força-tarefa farão uma recomendação ao EEA antes do final de 2021 sobre a estrutura e os níveis de limites de emissões a longo prazo para combustíveis de aquecimento consistentes com as conclusões do Guia para 2050, o limite de emissões de 2030 e este plano. No final de 2022 e após considerar as conclusões da análise do DPU em andamento relacionada,⁴⁰ a Comissão e a Força-tarefa irá propor **mecanismos estatutários, regulatórios e de financiamento** necessários para assegurar o desenvolvimento de soluções de calor limpo confiáveis e acessíveis para os edifícios do estado.

Além da estrutura e níveis de limites de emissões de longo prazo de combustíveis de aquecimento e as conclusões da análise do DPU em andamento para poder alinhar de forma segura e equitativa os modelos de negócios de serviços públicos com a obtenção do Net Zero em 2050, questões adicionais para consideração por parte da Comissão e da Força-tarefa incluem:

- Modelos de negócios inovadores para implementar sistemas de aquecimento limpo e descontos de energia ampla de forma econômica;
- Soluções zero de capital inicial para residentes de baixa renda e habitações populares;
- Padrões de desempenho e de relatórios e requisitos para grandes edifícios comerciais e industriais;
- Mecanismos de financiamento de longo prazo para apoiar e permitir a descarbonização de edifícios;
- Potencial para implantação de mercado não viável e econômica de biocombustíveis, gás natural renovável e hidrogênio para aquecimento de ambientes;
- Suporte para o mercado para bombas de calor por ar e solo e outras soluções de calor limpas;
- Cadeia de suprimentos e desenvolvimento da força de trabalho;
- Padrões de transparência, análise comparativa, identificação e aluguel.

* * *

Enquanto outros setores neste relatório foram apresentados com uma variação de emissões, representando a incerteza e um maior nível de opcionalidade do programa, impulsionar o ritmo mais exigente possível no setor de edifícios é um elemento fundamental para posicionar o estado no caminho certo para atingir o Net Zero até 2050, devido ao ritmo lento de rotatividade de equipamentos de edifícios. Os limites holísticos do setor identificados aqui estabelecem os limites da redução de emissões que o estado deve atingir, sem especificar os

⁴⁰ DPU 20-80, análise do Department of Public Utilities sobre a função das empresas de distribuição local de gás quando o estado atingir suas metas climáticas de 2050.

meios pelos quais fará isso. Isso contrasta, por exemplo, com as políticas mais específicas de tecnologia abordadas no Setor de transporte, em que a vida útil relativamente mais curta dos LDVs oferece maior flexibilidade para permitir que o mercado de ZEV se expanda de forma mais natural. O trabalho da Comissão e da Força-tarefa para recomendar níveis de limites específicos e abordagens de implementação para atingi-los, será realizado com o entendimento de que o nível de emissões necessárias no setor de edifícios implica não apenas na capacidade do estado de atingir 45% em 2030, mas também em sua capacidade de atingir o Net Zero em 2050.

PROVISÓRIO

Capítulo 4. Como transformar o nosso fornecimento de energia

4.1. Visão geral do setor

O estado progrediu significativamente na descarbonização de seus sistemas de geração e fornecimento de eletricidade. Desde 1990, as emissões do setor elétrico caíram quase 50%, em grande parte devido ao fechamento de usinas movidas a carvão e petróleo. Em 2017, o setor elétrico em Massachusetts foi responsável por 13,6 MMTCO₂e, ou aproximadamente 19% das emissões em todo o estado. O gás natural é a fonte predominante de emissões de GEE e representa 66% das emissões do setor elétrico, seguido pela eletricidade importada (16%), combustão de resíduos (9%), carvão (8%) e petróleo (2%).

As fontes de energia renováveis já representam uma parte crescente da geração de energia no estado. Este aumento foi impulsionado em parte por políticas e programas estaduais existentes destinados a reduzir as emissões de acordo com a GWSA, incluindo:

- **Padrão de energia limpa (CES) e CES-E:** O CES define uma porcentagem mínima de vendas de eletricidade que os fornecedores de eletricidade no varejo devem adquirir de novas fontes de energia limpa, além dos requisitos de RPS. O CES começou em 2018 em 16% e obterá um aumento de 2% ao ano para chegar a 80% em 2050. O CES-E aplica-se aos recursos geradores de energia limpa pré-existentes ao RPS e representa 20% para 2021.
- **Solar Carve-Out (SCO) e Solar Massachusetts Renewable Target (SMART):**⁴¹ Como parte do RPS, o programa SCO, iniciado em 2010 e expandido em 2014, exige que os fornecedores de eletricidade cumpram uma parte da obrigação do RPS por meio da energia solar. Para apoiar ainda mais o crescimento da energia solar e reduzir os custos dos consumidores, Massachusetts lançou o programa SMART em 2018 para incentivar o desenvolvimento de 3.200 MW de nova capacidade de geração solar por meio de uma tarifa de grupo decrescente.
- **Massachusetts Renewable Energy Portfolio Standard (Padrão de portfólio de energia renovável de Massachusetts) (RPS):** O RPS exige que os fornecedores de eletricidade no varejo adquiram uma porcentagem cada vez maior da energia que fornecem aos consumidores finais de fontes renováveis elegíveis. A conformidade com o RPS é dividida em classes e subclasses, incluindo Classe I (novas energias renováveis), Classe II (energias renováveis existentes) e Classe II (transformação de resíduos em energia). Desde 2020, a obrigação do RPS foi modificada de um aumento de 1% para um aumento de 2% ao ano até 2029, resultando em uma obrigação mínima de 35% de energias renováveis até 2030.
- **An Act to Promote Energy Diversity (Uma lei para promover a diversidade energética):**⁴² No Capítulo 188 da Lei de 2016, Uma lei para promover a diversidade energética, o estado estabeleceu metas ambiciosas para a aquisição de energia limpa. A Lei exigiu que as empresas de serviços públicos solicitassem um total de 1.600 megawatts de energia eólica marítima até 2027, que está atualmente

⁴¹ <https://masmartsolar.com/> <https://masmartsolar.com/>

⁴² <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2016/Chapter188>

sob contrato para ser realizado com os projetos eólicos marítimos Vineyard Wind e Mayflower Wind. A meta de aquisição de energia eólica marítima foi aumentada em 2019 para 3.200 megawatts até 2035. A Lei exigiu ainda que os EDCs solicitassem competitivamente 9,45 TWh por ano de geração de energia limpa, que foi contratado com êxito por meio do projeto New England Clean Energy Connect para a geração da hidrelétrica canadense.

Apesar do progresso na redução das emissões do setor de eletricidade, um trabalho significativo ainda é necessário para que Massachusetts consiga atender à sua demanda prevista de eletricidade com recursos limpos e renováveis, o que é essencial para atingir a descarbonização em toda a economia até a metade do século.

Foi projetado que a demanda de eletricidade deve mais que dobrar até 2050 devido à eletrificação generalizada de edifícios e serviços de transporte. Assim, a intensidade das emissões de eletricidade deve continuar a cair drasticamente, mesmo com o aumento da geração total. Prevê-se que a energia eólica marítima seja a principal fonte de eletricidade para um sistema de energia descarbonizado, incluindo pelo menos 31 GW de capacidade das águas da costa de New England, cerca da metade da qual provavelmente precisaria ser interconectada para estar presentes em todo o estado de Massachusetts. Os recursos solares representam um recurso complementar fundamental, a produção ideal seria atingida durante o dia e no verão, em comparação com o pico de produção da energia eólica marítima à noite e no inverno.⁴³

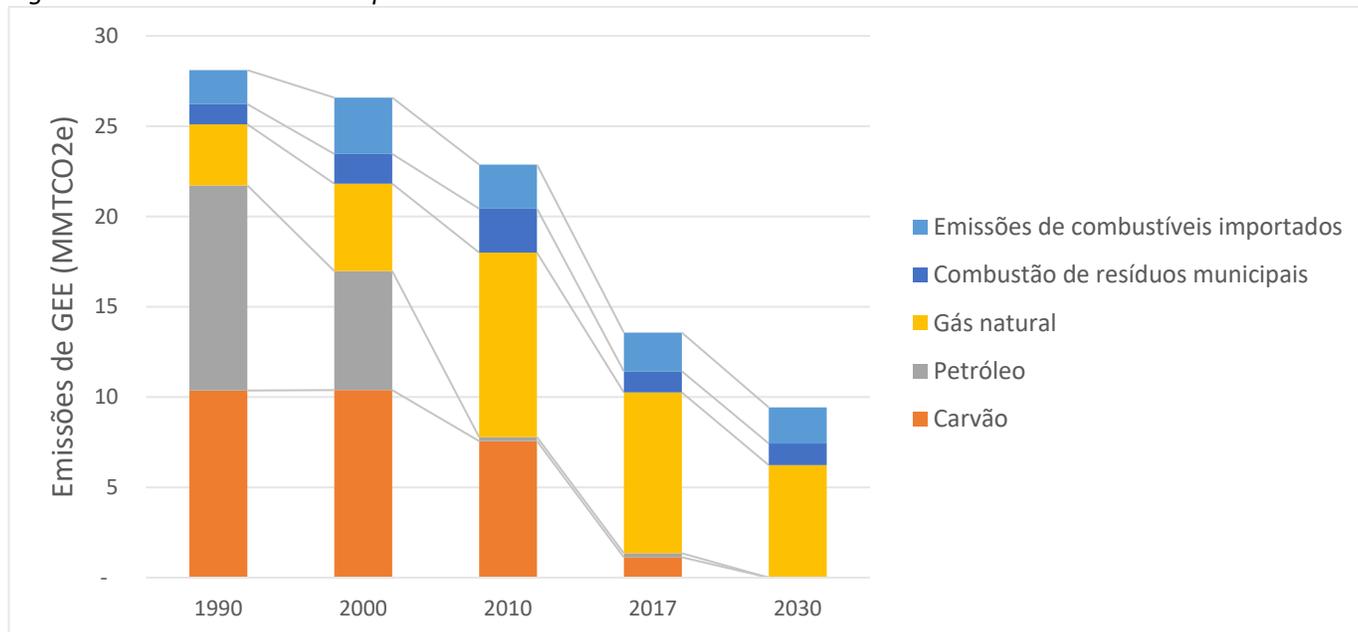
A operação confiável de uma rede elétrica de emissões ultrabaixas e de baixo custo, baseada em recursos renováveis variáveis, exigirá um portfólio equilibrado de recursos e tecnologias complementares. Esse portfólio incluirá recursos de confiabilidade específicos (ou seja, capacidade de geração térmica raramente usada e/ou novo armazenamento em massa) que serão necessários para manter a confiabilidade durante períodos infrequentes, potencialmente de vários dias, de baixa geração de energia eólica marítima. Uma expansão significativa dos sistemas de transmissão e de distribuição (ou seja, transmissão interestadual de alta tensão adicional) dentro e além de Massachusetts também será necessária.

Desde a década de 1970, o sistema de eletricidade a granel do estado tem sido operado em estreita coordenação com outros estados da New England, primeiro como parte do New England Power Pool (NEPOOL) e, posteriormente, dentro da jurisdição operacional do operador do sistema independente regional de New England (ISO -NE).⁴⁴ Enquanto o estado e outros estados da New England trabalham para descarbonizar suas economias, há uma necessidade semelhante e uma oportunidade de economia de custos que pode promover uma cooperação regional estreita e contínua. Contudo, para atingir a transição do sistema de energia descrita no Guia para 2050, a facilitação de menor custo dos esforços de descarbonização dos estados deve se tornar o principal foco do planejamento do sistema regional e dos mercados na próxima década.

⁴³ O Guia para 2050 e o Relatório de formas de energia fornece detalhes adicionais.

⁴⁴ ISO-NE é o operador do sistema independente regulado pelo FERC para a New England.

Figura 8. Emissões históricas e previstas de GEE no setor de eletricidade.



4.2. Como atingir 45% em 2030: Redução de > 4,2 MMTCO₂e

Para atingir uma redução de emissões de 45% em todo o estado abaixo do nível de 1990 em 2030, as emissões de GEE no setor elétrico devem diminuir em mais de 4,2 MMTCO₂e nos próximos 10 anos e cair para menos de 10 MMTCO₂e em todo o setor em 2030. Massachusetts está em grande parte no caminho certo para atingir essa redução devido aos principais regulamentos e programas, incluindo CES, RPS, SMART e as aquisições de energia eólica marítima e hidrelétricas que já estão sendo desenvolvidos. Algumas políticas adicionais para realinhar os mercados regionais de eletricidade limpa e incentivar uma maior cooperação regional rumo às metas de energia limpa levarão a uma maior redução de emissões e benefícios gerais do sistema.

A implementação bem-sucedida dos programas e aquisições de energia limpa e renovável atualmente planejados manterá o desenvolvimento de recursos de energia limpa do estado para apoiar a obtenção do Net Zero em 2050. No entanto, o estado deve começar a se preparar para as transformações adicionais que serão necessárias para continuar o ímpeto desses esforços e acelerar o desenvolvimento de recursos regionais entre 2030 e 2050. Isso inclui o trabalho contínuo de conduzir a implantação de energia eólica solar e marítima em escala; investir em uma rede elétrica flexível, ágil e confiável; e desenvolver parcerias com estados e países na fronteira para garantir que toda a região Nordeste se mova junta e de forma econômica rumo a um futuro de energia limpa compartilhada. Tabela 5 resume as transformações, políticas e reduções de GEE associadas do setor de eletricidade exploradas ao longo deste capítulo. Detalhes sobre cada uma das estratégias e medidas e seus valores podem ser encontrados na seção seguinte.

Tabela 5: Setor de eletricidade — ilustração das abordagens mais prováveis, econômicas e tecnologicamente viáveis para atingir a redução de emissões esperada e exigida por este plano (incorporando tendências do contexto e outras mudanças conhecidas ou esperadas não relacionadas a políticas).

Eletricidade				
Equipamento ou subsetor	Métrica	Estratégia	Medida	Redução de emissões de GEE
Recursos de energia limpa	7 GW de novos projetos de energia limpa implantados, incluindo 3,2 GW de energia solar, 3,2 GW de energia eólica marítima e 1 GW de nova transmissão para Quebec.	E1	Atender as normas existentes	2,7 MMTCO ₂ e
			Executar as aquisições atuais	
Dimensionamento renovável	2 GW adicionais de energia solar implantados. Planejamento em andamento para 6 GW adicionais de energia eólica marítima até 2040.	E4	Facilitação e orientação do mercado solar.	0,2 MMTCO ₂ e
		E5	Desenvolvimento do mercado eólico marítimo	-
Mercados regionais	Limitar emissões de eletricidade importada a 2 MMTCO ₂ e.	E2	Coordenação com ISO-NE e NESCOE	1,3 – 2,2 MMTCO ₂ e
		E3	Alinhar obrigações dos recursos	
		E2	Regular as emissões de MLP	
Atualizações da rede	Oferecer suporte a outros esforços.	E6	Considerações de política de nível de distribuição	-
Subtotal de eletricidade				4,2 – 5,1 MMTCO₂e

Estratégias e políticas

Estratégia E1: Atender as normas atuais e executar as aquisições

As normas atuais de energia limpa e aquisições autorizadas para 2030 colocaram Massachusetts em um caminho de ampla descarbonização. **Executar**

totalmente os programas solares existentes do estado e aquisições eólicas marítimas alinha-se com a escala de crescimento renovável necessária até 2030 do Guia para 2050. Além disso, a aquisição contínua de energia hidrelétrica limpa por meio de uma nova linha de transmissão de alta tensão representa uma medida inicial fundamental e necessária para alcançar o Net Zero de forma econômica e confiável em 2050. Embora esses programas e aquisições provavelmente cumpram os padrões de RPS e CES do estado em 2030, a evolução

Medidas da estratégia E1:

- O EEA, com parceiros de todo o estado, continuará a assegurar que todas as aquisições de energia renovável e de transmissão sejam concluídas no prazo.
- O EEA e os parceiros da agência garantirão a conformidade com as normas do portfólio e regulamentos de emissões existentes.

contínua de ambos, antes e depois dos projetos eólicos marítimos e hidrelétricos 83C e 83D se tornarem operacionais, pressiona os mercados regionais a desenvolver recursos renováveis adicionais. Além disso, o programa CES-E fornece uma estrutura regulatória para manter recursos importantes de energia limpa existentes em toda a New England, enquanto o regulamento 310 CMR 7.74 do estado se esforça para reduzir as emissões de GEE de usinas de energia em Massachusetts. Esta combinação de aquisições, padrões e regulamentos apoiará amplamente as metas de descarbonização do setor elétrico do estado para 2030, enquanto que os mecanismos de política adicionais, descritos abaixo, fornecerão orientação adicional e informações para o gerenciamento da transição do setor em curto e longo prazo.

Medidas da estratégia E2:

- Em coordenação com outros estados da New England, o estado está trabalhando ativamente para assegurar que os estados sejam atendidos por um operador e planejador de sistema elétrico regional que seja um parceiro totalmente comprometido com os esforços de descarbonização.
- O EEA/DOER continuará a trabalhar com outros estados da New England para coordenar a aquisição e a programação de recursos de energia limpa novos e existentes.

Estratégia E2: Desenvolver e coordenar o planejamento regional e os mercados

Enquanto Massachusetts e os estados vizinhos trabalham rumo a um futuro de energia limpa comum, a cooperação e coordenação com outros estados da New England e em todo o Nordeste ajudará a garantir que os recursos renováveis, como áreas de locação eólica marítima, sejam utilizados de forma mais eficaz e que realizem objetivos mútuos para uma ampla descarbonização. Além disso, uma vez que o compartilhamento de recursos em áreas maiores pode reduzir os custos, e é necessário garantir a confiabilidade de uma rede elétrica amplamente descarbonizada, a **cooperação regional no planejamento do sistema elétrico** será necessária para planejar e identificar a nova capacidade de transmissão interestadual e inter-regional.

O ritmo e a magnitude da geração renovável necessária e do desenvolvimento da transmissão traçados no Guia para 2050 também indicam a necessidade de fazer mudanças significativas não apenas no ritmo das aprovações federais de localização, mas também no formato e função dos mercados de eletricidade de New England. Por exemplo, se vários projetos grandes entrassem em operação no mesmo ano, o mercado regional de classificação de energia limpa (por exemplo, RECs ou CECs) poderia receber novos recursos em excesso, reduzindo potencialmente os fluxos de receita para projetos existentes e futuros. Por outro lado, se os padrões regionais de RPS aumentarem muito rapidamente, o fornecimento total de energia limpa pode atrasar essas demandas, levando a um aumento nos custos de conformidade que se refletiriam em contas de eletricidade mais altas. **Estabelecer uma coordenação com outros estados com seus padrões de energia limpa novos ou existentes** ajudará a mitigar quaisquer impactos aos mercados de classificação de energia limpa relacionados à demanda regional e ao fornecimento de geração de energia limpa. Além dos fornecedores e consumidores de eletricidade, a ISO-NE precisará mudar fundamentalmente seus paradigmas de operação e planejamento para se tornar um parceiro comprometido com os esforços de descarbonização de toda a economia do estado.

Reconhecendo a urgência e a complexidade desta mudança, o Governador Baker, juntamente com os quatro outros governadores da New England, emitiu uma declaração conjunta em outubro de 2020 articulando a

necessidade de uma reforma abrangente e focada na descarbonização do sistema elétrico regional.⁴⁵ Fazendo referência à análise do Guia para 2050 e modelos semelhantes em outros estados, os governadores descreveram o desalinhamento que se tornou evidente agora entre a rede atual e a necessária para atingir as metas de descarbonização dos estados. Daqui em diante, esse desalinhamento deve ser corrigido para que o estado e outros estados da New England que trabalham rumo à descarbonização ampla sejam servidos por um operador e planejador de sistema elétrico regional que seja um parceiro comprometido com os esforços de descarbonização:

- Desenvolver proativamente mecanismos baseados no mercado, em conjunto com os legisladores estaduais, que facilitem o desenvolvimento dos recursos de energia limpa e de serviços que os possibilitam, contabilizar, ao mesmo tempo, os investimentos em energia renovável em andamento feitos a partir de acordos das leis estaduais promulgadas;
- Realizar as melhores atividades de planejamento do sistema que abordem de forma proativa as necessidades estaduais de energia limpa; e
- Garantir a resiliência e a confiabilidade da rede pelo menor custo de uma forma que atenda às necessidades do estado e do consumidor.

Por meio do New England States Committee on Electricity (Comitê de Eletricidade dos Estados da New England) (NESCOE), os estados da New England emitiram uma declaração de visão com recomendações detalhadas sobre como iniciar o trabalho colaborativo imediato para corrigir esse desalinhamento.⁴⁶

Estratégia E3: Alinhar mercados de classificação com a conformidade da GWSA

As emissões do sistema elétrico em 2030 deverão vir de uma combinação de geração de combustível fóssil no estado, combustão de resíduos sólidos municipais e geração de combustível fóssil importado. Restringir as regulamentações sobre geradores no estado (por exemplo, 310 CMR 7.74) tem o potencial de reduzir as emissões, porém, exigirá um planejamento diligente para assegurar que esse potencial não seja compensado por aumentos nas emissões da eletricidade importada. A coordenação entre os estados da New England pode maximizar a capacidade regional de energia limpa, o que aumenta a probabilidade de que quaisquer novas importações também sejam limpas. Padrões e aquisições também podem levar nova energia limpa a Massachusetts para substituir esses recursos poluentes.

O estado tem várias ferramentas à sua disposição (RPS, CES, etc.) para ajudar a alinhar os mercados regionais específicos, o que pode ajudar a garantir que a eletricidade consumida em Massachusetts reflita uma mistura de abastecimento suficientemente limpo para atingir > 4,2 MMTCO₂e a meta de redução de emissões do setor elétrico até 2030. Devido ao crescimento do carregamento previsto atualmente e a execução das aquisições atuais, **aumentar as obrigações de fornecimento de energia limpa** é provavelmente o mecanismo mais simples e econômico para manter a pressão nos mercados regionais para continuarem a desenvolver novas fontes de geração limpa.

⁴⁵ Declaração dos governadores sobre a reforma do sistema elétrico de 2020 (14 de outubro de 2020), <http://nescoe.com/resource-center/govstmt-reforms-oct2020>

⁴⁶ Declaração da visão dos estados da New England (16 de outubro de 2020), <http://nescoe.com/resource-center/vision-stmt-oct2020>

Ajustar o CES representa o método ideal para ajustar continuamente os vários mercados específicos do estado e a atividade e os preços em mercados regionais, pois o padrão é promulgado por meio de regulamentação administrativa em vez de medida legislativa e uma revisão do programa já foi programada para 2021. Para impactar os mercados de novos recursos de geração limpa em 2030, o CES precisaria ser aumentado de 40% para pelo menos 60%, para exceder o RPS e não ser superado pela energia limpa prevista na seção 83D de aquisição de hidrelétricas. Qualquer aumento será coordenado com o CES-E, que se aplica aos recursos de geração limpa existentes, como recursos nucleares regionais e algumas usinas hidrelétricas pequenas. Aumentar um pouco o CES-E pode ser uma opção uma vez que o padrão foi definido de forma conservadora, porém, a função potencial do CES-E para esta finalidade é limitada já que não incentiva o desenvolvimento de novos recursos regionais limpos que são necessários para reduzir as emissões a longo prazo.

Finalmente, as 41 MLPs que geram, adquirem, vendem e transmitem eletricidade limpa para aproximadamente 50 cidades grandes e pequenas de Massachusetts (representando cerca de 14% do consumo de eletricidade de Massachusetts) deverão ser cuidadosamente avaliadas. As MLPs não estão sujeitas atualmente ao RPS, CES ou CES-E. Contudo, elas têm acesso a várias fontes de eletricidade limpa por meio de contratos de compra de energia existentes, o que poderia dificultar bastante sua participação em mercados regionais específicos. **Garantir que o fornecimento de eletricidade por MLP seja descarbonizado no ritmo**, juntamente com o restante do fornecimento de eletricidade do estado, é fundamental para atingir a redução de 45% das emissões abaixo do nível de 1990 em 2030 e Net Zero em 2050.

Medidas da estratégia E3:

- Até o final de 2022, o EEA e o DOER concluirão uma revisão dos mercados específicos atuais (incluindo RPS, requerimento para energia solar, APS e CPS) para garantir que esses programas continuem a apoiar a implantação de energia limpa “no ritmo” esperado e de uma forma estratégica e econômica.
- Em suas revisões programadas do CES e do CES-E em 2021, o MassDEP avaliará os níveis do programa devido a necessidade prevista da implantação de recursos de energia limpa regional, incluindo MLPs em cada programa, após considerar, conforme seja relevante, seu tamanho e estrutura, além dos programas existentes, obrigações contratuais e propriedade de ativos.

Estratégia E4: Continuar a implementar a energia solar em Massachusetts

Os programas atuais de energia solar do estado estão previstos para atingirem o pico após 2025, porém, o estado e a região precisarão continuar a implementar geração solar nas próximas três décadas para atender ao aumento da demanda de eletricidade em 2050. Massachusetts é o lar de uma economia vibrante de desenvolvedores, instaladores e fornecedores de energia solar (e de armazenamento), que ao longo do tempo se adaptaram com êxito às mudanças no cenário político. Entretanto, a expansão dos recursos solares atinge dois sistemas difíceis: interconexão de recursos de energia distribuída e impactos em terras naturais e de agricultura. Independentemente do desenvolvimento do mercado, políticas adicionais serão necessárias para viabilizar a implementação de energia solar no ritmo suficiente e para gerenciar como esse desenvolvimento necessário estará presente em ambos os sistemas. Foi previsto que devido a isso, DOER, DPU e MassCEC continuarão a desempenhar funções importantes na administração da política solar até 2030 e depois disso para ajudar a mediar a relação entre os desenvolvedores solares e os serviços públicos do estado, coordenar a necessidade do estado de recursos solares adicionais com outras finalidades de uso da terra

fundamentalmente importantes (incluindo a proteção contínua do habitat, algo necessário para a proteção das principais espécies e ecossistemas de Massachusetts), e **facilitar o desenvolvimento do mercado no ritmo esperado dos setores de energia solar e de armazenamento.**

A interconexão de recursos de energia limpa distribuída (DERs) e as melhorias do sistema de distribuição associadas apresentam desafios técnicos para a rede de distribuição, que foi construída para depender de um número pequeno de usinas grandes e centralizadas. Além disso, interconectar e incorporar uma infinidade de recursos pequenos de energia limpa e distribuída pode representar um desafio operacional para os gestores da rede e sua necessidade de manter os padrões de confiabilidade de energia. Contudo, ao reduzir a necessidade de transmitir grandes quantidades de eletricidade de locais centralizados para usuários finais, a geração distribuída também criará potencialmente benefícios significativos para os operadores da rede, especialmente a economia de custos devido à necessidade reduzida de construir e manter a infraestrutura de transmissão e de distribuição. Além disso, a interação da produção de energia distribuída por trás do medidor solar, armazenamento e flexibilidade do lado da demanda representa uma área essencial de oportunidade e inovação que pode facilitar a operação de uma rede regional de carbono ultrabaixo com base em alta confiabilidade, porém com geração variável e renovável, como a energia eólica marítima.

Para apoiar a eletrificação generalizada, a New England deverá implementar provavelmente mais de 40 GW de recursos solares até 2050, o que excederia a área total de telhados disponíveis na região. Em Massachusetts, mesmo com a implantação máxima em telhados muito além dos níveis históricos, isso exigiria a instalação de energia solar montada no solo em aproximadamente 60.000 acres de terra em Massachusetts nos próximos trinta anos. Avanços na eficiência do painel solar podem reduzir essa área significativamente, mas se outros recursos de energia limpa necessários, como energia eólica marítima, transmissão interestadual ou capacidade térmica forem restritos, a quantidade de energia solar montada no solo necessária poderá dobrar. Considerando a natureza regional dos mercados de eletricidade, restringir excessivamente o desenvolvimento de sistemas solares montados no solo em Massachusetts provavelmente faria com que essa demanda simplesmente fosse alocada para outros locais além das fronteiras do estado.

Certas práticas de desenvolvimento, especialmente quando combinadas com políticas que favorecem a capacidade de armazenamento no local, podem aprimorar a produção solar, e ao mesmo tempo, minimizar as necessidades totais no solo. Além disso, todo o solo usado para a energia solar não precisa ser de uma floresta

Medidas da estratégia E4:

- O DOER e o MassCEC colaborarão para desenvolver um mecanismo para apoiar a inovação de RECs de sistemas solares em programas SREC I e II elegíveis anteriormente.
- O EEA e o DOER trabalharão com empresas de energia elétrica para apoiar o planejamento detalhado para a integração de recursos de energia distribuída para facilitar as operações do sistema, auxiliar na redução das barreiras de interconexão e implementar tecnologias inovadoras de flexibilidade da rede.
- O EEA e o DOER realizarão o planejamento para o desenvolvimento solar montado no solo para garantir as melhores práticas de gestão no solo que protejam as espécies e os ecossistemas essenciais de Massachusetts, enquanto o MassCEC trabalhará para identificar mecanismos do mercado para incentivar a localização alternativa.
- Aguardando esses estudos, o DOER facilitará um meio para o mercado de um 2 GW adicional de nova geração limpa distribuída entre 2025 e 2030.

ou de outra paisagem natural – Massachusetts é o lar de mais de um milhão de acres de paisagem “construída”, apenas metade compreende dois milhões de telhados, enquanto que a outra metade consiste em gramados, campos, estradas e estacionamentos, muitos dos quais podem ser adequados para a implantação de recursos solares. Mais estudos e orientações políticas serão necessários para gerenciar os locais e quanto de energia solar deve ser instalado no estado, de acordo com a proteção de terras e habitats essenciais de Massachusetts.

Estratégia E5: Desenvolver e consolidar uma indústria eólica marítima em Massachusetts

A energia eólica marítima representa um dos recursos de energia limpa mais abundantes e confiáveis disponíveis para Massachusetts, e é fundamental para o desenvolvimento de um sistema de eletricidade descarbonizada de baixo custo para o estado e para a New England. Entretanto, vários elementos devem avançar juntos para perceber os benefícios da energia eólica marítima. O estado continuará a trabalhar com outros estados da New England, agências federais e municípios locais para **abordar atualizações de transmissão da localização de energia eólica marítima** e coordenar aquisições que apoiem as metas ambiciosas de energia limpa da região. O trabalho adicional para impulsionar o crescimento do setor ajudará a construir uma economia local vibrante em torno da energia eólica marítima e gerará novos empregos e investimentos econômicos significativos para Massachusetts.

A escala de energia eólica marítima necessária para atingir uma rede elétrica amplamente descarbonizada na New England até 2050 exigirá áreas adicionais substanciais de arrendamento para energia eólica marítima em áreas de águas federais. Como membro de várias Forças-tarefa intergovernamentais do U.S. Bureau of Ocean and Energy Management (BOEM), Massachusetts tem trabalhado em estreita colaboração com parceiros no planejamento, análise, identificação e arrendamento de áreas de energia eólica em águas federais ao sul de Nantucket e Martha's Vineyard. Esta colaboração continuará a abordar dados conhecidos e o preenchimento de lacunas de informações, como a distribuição e a abundância de mamíferos marinhos, para identificar novas áreas de arrendamento que evitariam e minimizariam os impactos na pesca comercial e na vida selvagem. Além de novas áreas de arrendamento, o estado trabalhará com a ISO-NE e outros estados da New England para conectar de forma responsável os recursos eólicos marítimos à rede e para equilibrar o tempo de novos projetos eólicos marítimos com padrões crescentes de portfólio de energia limpa e renovável em toda a região.

Medidas da estratégia E5:

- O MassCEC continuará a apoiar o desenvolvimento da força de trabalho da energia eólica marítima, construirá redes de abastecimento locais, garantirá a infraestrutura portuária adequada e o avanço em pesquisa e inovação.
- O estado trabalhará com o BOEM e as partes interessadas regionais para identificar novas áreas de arrendamento, coordenar cronogramas de projetos e apoiar um processo de licenciamento federal eficiente e no ritmo esperado.
- O EEA e suas agências começarão a planejar a aquisição, construção e interconexão de 6 GW adicional de energia eólica marítima até Massachusetts entre 2030 e 2040.

Ao apoiar a execução e a operação bem-sucedidas dos projetos de energia eólica marítima 83C do estado e o crescimento contínuo do setor de energia eólica marítima de forma mais ampla, Massachusetts continuará a desenvolver a força de trabalho de energia eólica marítima, construir redes de abastecimento locais, garantir infraestrutura portuária adequada e avançar em pesquisa e inovação. O Programa de energia eólica marítima

do MassCEC trabalha para reduzir os riscos relacionados ao projeto, impulsionar o desenvolvimento do setor, desenvolver novas ferramentas e tecnologias e apoiar as economias locais e empregos associados à energia eólica marítima. Com investimentos estratégicos em infraestrutura fundamental — no Terminal New Bedford Marine Commerce e no Wind Technology Testing Center em Charlestown — e no desenvolvimento da força de trabalho, expansão da rede de suprimentos e pesquisa e inovação, o MassCEC ajudou a estabelecer o estado como um centro nacional e pioneiro no setor de energia eólica marítima. Em coordenação com outros estados e parceiros federais e partes interessadas, o planejamento para futuras áreas de arrendamento e um sistema de transmissão para apoiar o aumento da geração de energia eólica marítima também serão necessários para orientar o setor emergente da região a atender às necessidades locais de energia limpa e para se consolidar no mercado global.

Estratégia E6: Incorporar a GWSA nas considerações de políticas de nível de distribuição

O planejamento do sistema de distribuição e a modernização da rede serão necessários para manter um sistema confiável e resiliente à medida que as políticas de energia limpa aumentem e o número de DERs interligados à rede. Um sistema de distribuição bidirecional mais dinâmico permitirá maior eletrificação e minimizará o custo de integração de DERs. Uma rede moderna também apoiará o crescimento de tecnologias não emissoras como EVs, energia solar distribuída e aquecimento elétrico que proporcionam reduções de emissões duradouras em toda a economia. Ao reduzir os custos, poderá até acelerar a adoção dessas tecnologias não emissoras. À medida que as políticas de energia limpa aumentam, o uso do sistema de distribuição para apoiar os setores de transporte e de construção, um sistema elétrico confiável e de baixo custo se tornará ainda mais importante para os consumidores.

A modernização da rede exigirá investimentos em atualizações do sistema, que estão incluídas no custo do serviço de eletricidade. Em procedimentos anteriores, o Department of Public Utilities descobriu que muitas opções de modernização da rede, como infraestrutura de medição avançada (“medidores inteligentes”), não eram econômicas, embora a evolução contínua desta tecnologia e/ou mudanças na forma como o DPU contabiliza as metas de descarbonização podem alterar essa

dinâmica. Em última análise, investimentos adicionais focados na rede serão necessários para acomodar e permitir o crescimento da carga impulsionada pela eletrificação, além do crescimento adicional em recursos de energia distribuída (como energia solar e armazenamento). O DPU está analisando atualmente questões associadas à modernização da rede e planejamento de distribuição em vários documentos em andamento,⁴⁷ com participação do DOER e do MassCEC. Incorporar a conformidade com a GWSA como um parâmetro necessário dos processos de planejamento identificaria as economias que seriam geradas pela modernização

Medidas da estratégia E6:

- O EEA trabalhará com o DPU, o DOER, o Office of the Attorney General (Gabinete do Procurador-Geral) e o Legislativo para garantir que o planejamento, o desenvolvimento e a análise de custo-benefício para o sistema de distribuição de Massachusetts sejam projetados para maximizar a capacidade do estado de atingir o Net Zero em 2050.

⁴⁷ Incluindo DPU 19-55 (análise do Department of Public Utilities sobre Interligação de geração distribuída), 20-69 (análise do Department of Public Utilities sobre a Modernização da rede elétrica - Fase II), 20-75 (análise do Department of Public Utilities no Planejamento de recursos de energia distribuída das Distribuidoras de energia elétrica (1) e (2) Cessão e recuperação de custos para a Interligação de geração distribuída), e a próxima e segunda Modernização da rede. Retirado de arquivos de EDCs.

da rede em uma economia profundamente descarbonizada e significativamente eletrificada, evitando ou reduzindo a necessidade de atualizações do sistema. Isso permitiria um maior investimento para assegurar que o índice Net Zero de emissões possa ser atingido, mantendo uma rede de distribuição segura, econômica e confiável.

PROVISÓRIO

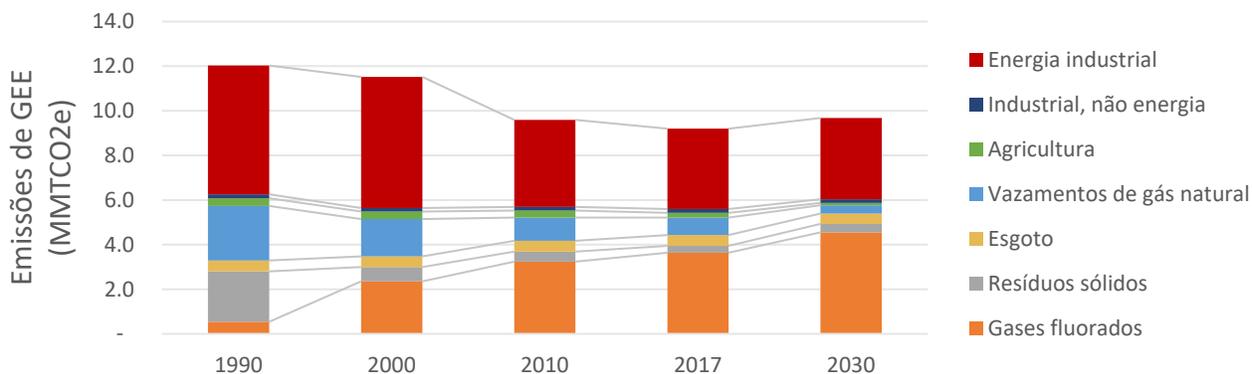
Capítulo 5. Como mitigar as outras fontes de emissões

5.1. Visão geral do setor

Massachusetts tem um setor industrial relativamente pequeno, que consome eletricidade, gás natural, petróleo e carvão para fabricar produtos, como cerâmicas, semicondutores e alguns equipamentos pesados. Embora as emissões do uso de combustível industrial tenham sido tradicionalmente contabilizadas no setor de edifícios,⁴⁸ elas foram separadas para os fins do Guia para 2050 e deste plano, uma vez que as necessidades de energia para a fabricação são fundamentalmente diferentes dos processos de temperatura comparativamente mais baixos necessários para aquecer e resfriar o ar e a água em edifícios residenciais e comerciais. Uma combinação de políticas e fatores econômicos contribuíram para o declínio das emissões do uso de energia industrial em cerca de 20% desde 1990.

As emissões não energéticas são metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), e emissões de gás fluorado (gás F) de atividades antropogênicas diferentes das criadas pela combustão de combustível fóssil, incluindo: refrigeração, resfriamento e equipamento elétrico; gestão de resíduos sólidos, incluindo aterros, compostagem e digestão anaeróbica e combustão de resíduos municipais; tratamento de esgoto, incluindo fossas sépticas, estações de tratamento de esgoto e gestão de efluentes; transmissão e distribuição de gás natural; práticas agrícolas; e processos industriais de não combustão. Em 2017, o uso de energia industrial foi responsável por 5% (3,6 MMTCO₂e) das emissões do estado, enquanto as emissões não energéticas representaram aproximadamente 8% das emissões (5,6 MMTCO₂e). As emissões não energéticas totais têm permanecido efetivamente constantes desde 2005, embora alguns subsetores de emissões não energéticas tenham crescido e diminuído durante esse período. O uso e o vazamento de gases fluorados de hidrofluorocarbono (HFC) de alto potencial de aquecimento global (GWP) é a fonte de emissões de GEE de crescimento mais rápido em Massachusetts. Para atender às metas exigentes de descarbonização no estado até a metade do século, é importante estabelecer formas realistas para a estabilização e a redução de emissões neste setor por meio de gestão ativa e melhores práticas.

Figura 9. Emissões históricas e previstas de GEE industriais e não energéticas.



⁴⁸ A Análise anual de emissões de GEE de Massachusetts incluiu as emissões associadas ao consumo de energia industrial no Setor de edifícios. Entretanto, o uso de energia industrial difere substancialmente das demandas de aquecimento de espaço e de água que impulsionam as emissões em edifícios residenciais e comerciais e, portanto, exigem soluções diferentes de descarbonização.

5.2. Como atingir 45% em 2030: Estabilização das emissões

A análise do Guia para 2050 concluiu que, com esforços combinados começando a agir imediatamente, seria possível conter o aumento esperado das emissões não energéticas até a década de 2020 e começar a perceber reduções significativas de emissões até 2050. Na próxima década, o estado apoiará e trabalhará para implementar políticas que atingirão emissões fixas (índice de crescimento zero) do setor industrial e não energético até 2030 e colocarão Massachusetts no caminho certo de reduções substanciais de emissões deste setor até 2050. A principal oportunidade para reduções substanciais na década de 2020 envolve regulamentos novos e ampliados de gases fluorados. A Figura 9 mostra as emissões históricas e previstas de GEE deste setor, enquanto que a Tabela 6 resume as transformações, políticas e reduções de GEE associadas exploradas ao longo deste capítulo. Detalhes sobre cada uma das estratégias e medidas e seus valores podem ser encontrados na seção seguinte.

Tabela 6: Setor industrial e não energético — ilustração das abordagens mais prováveis, econômicas e tecnologicamente viáveis para atingir a redução de emissões esperada e exigida por este plano (incorporando tendências do contexto e outras mudanças conhecidas ou esperadas não relacionadas a políticas).

Industrial e não energético				
Equipamento ou subsetor	Métrica	Estratégia	Medida	Redução de emissões de GEE
Energia industrial	As emissões permanecem estáveis.	N2	-	-
Processo CO2		N2	-	-
Vazamentos de gás		N1	GSEP	-
Resíduos sólidos		N2	SWMP	-
Comutador		N1	-	-
Esgoto e agricultura		N2	-	-
Substitutos de ODS	Emissões de gás fluorado mantidas abaixo de 5 MMTCO ₂ e, ou mesmo revertidas em 2030.	N1	310 CMR 7.76	(0,5) MMTCO ₂ e*
		N1	Emenda Kigali	0 - 1,9 MMTCO ₂ e
Subtotal industrial e não energético				(0,5) – 1.4 MMTCO₂e*

*A redução negativa indica um aumento – isso reflete a diminuição parcial do crescimento das emissões

Estratégias e políticas

Estratégia N1: Meta de emissões não energéticas que podem ser reduzidas ou substituídas

A estratégia de maior impacto para a década de 2020 é minimizar o crescimento das emissões não energéticas, especificamente as emissões de gases com alto GWP associadas a usos que devem crescer na próxima década: HFCs usados em refrigeração, condicionadores de ar e bombas de calor e SF₆ usado em comutadores de infraestrutura elétrica isolada a gás.

Em dezembro de 2020, o MassDEP promulgou **regulamentos que proíbem o uso de HFCs** (310 CMR 7.76) em diversos usos finais existentes. Durante a década de 2020, o estado precisará considerar o fortalecimento e a

expansão dessa regulamentação para abordar usos finais adicionais, como bombas de calor, à medida que se tornam mais amplamente implantados. Os regulamentos de HFC do estado e de outras jurisdições normalmente se aplicam apenas a novos equipamentos, embora o vazamento destes equipamentos ocorra desde a fabricação até o descomissionamento. Para maximizar o efeito dos regulamentos nas reduções de emissões até 2050, regulamentos adicionais de HFC devem ser implementados o mais rápido possível. Além disso, a aplicação das **melhores práticas de gestão de gases refrigerantes** ao instalar ou remover equipamentos com estes gases ajuda a mitigar as emissões associadas a vazamentos. À medida que o mercado de instalação de bombas de calor se amplia na próxima década, existirá uma excelente oportunidade para treinar a força de trabalho de instalação nas melhores práticas para mitigar as emissões de HFC do estoque existente, além de treiná-los para trabalhar com gases refrigerantes alternativos de zero e baixo PAG.

Os índices de regulamentação do SF₆ de vazamentos serão igualmente importantes. O regulamento de redução do hexafluoreto de enxofre do MassDEP (310 CMR 7.72) exigirá que o equipamento de transmissão elétrica recém-adquirido tenha um índice de

vazamento baixo. Especificamente, o vazamento de cada dispositivo elétrico isolado a gás SF₆ em todo o sistema da empresa de serviços deverá ser reduzido para 1% ou menos até 2020. Esta política tem sido eficaz para reduzir SF₆ até o momento, embora com o crescimento esperado na infraestrutura de distribuição elétrica, provavelmente será fundamental reavaliar e possivelmente tornar esta política mais restritiva. Os reguladores da Califórnia propuseram exigir que as empresas de serviços públicos eliminassem o uso de SF₆ em painéis de equipamentos isolados a gás e outros equipamentos elétricos.⁴⁹ Este regulamento exigiria que todos os equipamentos elétricos isolados a gás fossem substituídos pela tecnologia com isolamento de gás com GWP inferior ao SF₆ ou alguma alternativa de tecnologia zero-GWP. No momento, o mercado não foi consolidado para esses equipamentos não SF₆, porém, à medida que mais jurisdições definem cronogramas para substituição, novas opções devem surgir.

Medidas da estratégia N1:

- O MassDEP implementará regulamentações que limitem a venda de HFCs e apoiará as políticas compatíveis com Kigali nos níveis estadual, regional e federal.
- O MassDEP explorará regulamentos adicionais para minimizar o SF₆.

Finalmente, **vazamentos de metano da rede de distribuição de gás natural** são uma questão preocupante, porém, estão sendo reduzidos significativamente devido às políticas existentes, mais notavelmente pela regulamentação de Redução de emissões de metano da Rede de distribuição de gás natural e serviços do MassDEP (310 CMR 7.73). Este regulamento funciona com os Planos de melhoria do sistema de gás (GSEPs) das empresas de distribuição de gás que foram aprovados pelo DPU para assegurar a substituição da tubulação de aço e de equipamento de ferro sujeitos a vazamentos por uma tubulação mais nova e sujeita a menos vazamentos. Além de vazamentos nas tubulações do sistema de distribuição, o gás natural também vaza em volumes mínimos de medidores de clientes e de tubulações e equipamentos de propriedade do cliente “atrás do medidor”. Com a implantação generalizada de bombas de calor e outros sistemas de aquecimento limpos, é

⁴⁹ CARB. 2020. “Relatório da equipe: Justificativas iniciais.” Regulamentação para redução das emissões de hexafluoreto de enxofre em painéis com isolamento a gás. <https://ww2.arb.ca.gov/rulemaking/2020/sf6> (retirado em 28 de setembro de 2020).

possível que uma contração geográfica planejada do sistema de distribuição de gás possa reduzir ainda mais todas as emissões do sistema de gás natural.

Estratégia N2: Implementar as melhores práticas em relação às emissões residuais não energéticas

Para as emissões não energéticas, muitas das quais são difíceis ou impossíveis de serem reduzidas totalmente e que se espera que cresçam com a população humana do estado, as melhores práticas podem e devem ser estabelecidas para mantê-las o mais baixo possível.

A principal fonte de emissões de **eliminação de resíduos sólidos** são os sete incineradores de resíduos municipais (MWCs) que ocorrem no estado, que queimam resíduos sólidos urbanos (MSW) para reduzir o volume de lixo descartado enquanto produzem calor e eletricidade úteis. Desvio inicial de plástico, papel e outros materiais incineráveis do fluxo de resíduos, conforme exigido no Projeto do Plano Diretor de resíduos sólidos de 2030 (SWMP)⁵⁰ espera-se que reduza as emissões de GEE dos MWCs. Duas tendências de longo alcance afetarão o volume de lixo descartado pelas instalações MWC que operam em Massachusetts. Primeiro, o Esboço do SWMP de 2030 de Massachusetts demonstra um compromisso com a meta de longo prazo de reduzir o descarte de resíduos sólidos do estado em cerca de 90%, para 570.000 toneladas até 2050, além de desviar o material recuperável do descarte para usos mais elevados. Nesta trajetória, Massachusetts exigiria menos do que sua capacidade MWC atual para atender às suas necessidades de gestão de resíduos sólidos. Em segundo lugar, e consistente com suas obrigações de proteger o meio ambiente e de ajudar o estado a estar em conformidade com a GWSA, no caso de MWCs procurarem modificar ou reconstruir instalações, o MassDEP exigiria padrões de emissões mais rígidos e padrões de eficiência aumentados com base na tecnologia mais recente. O MassDEP reavaliará o progresso rumo a essa meta em uma revisão do programa de resíduos sólidos que será realizada em 2025. O descarte de resíduos orgânicos também pode ser gerenciado, com possíveis benefícios da digestão anaeróbia e oportunidades para mitigar as emissões do composto.

Medidas da estratégia N2:

- O EEA trabalhará com agências em todo o estado para garantir que as melhores práticas sejam implementadas em relação a resíduos, esgoto e emissões agrícolas.
- O MassDEP exigirá padrões de emissões mais rígidos e padrões de eficiência aumentados com base na tecnologia mais recente caso os Incineradores de resíduos municipais buscarem modificar ou reconstruir as instalações.

Para o **processamento do tratamento de esgoto**, há oportunidades para ajudar a estabilizar as emissões que estão diretamente ligadas à população. Fazer a transição de mais residências de sistemas sépticos independentes para sistemas de esgoto gerenciados provavelmente reduziria as emissões de metano das fossas sépticas, assim como incentivaria (ou exigiria) que os proprietários de sistemas sépticos seguissem as melhores práticas. Expandir o uso de digestores anaeróbicos em estações de tratamento de esgoto (ETARs) evitaria muito do metano emissões de ETARs e têm a vantagem de converter lodo de esgoto em combustível utilizável.

⁵⁰ <https://www.mass.gov/guides/solid-waste-master-plan>

Para emissões **agrícolas**, que são muito pequenas em Massachusetts, práticas aprimoradas podem fazer sentido por diversos motivos, além de sua contribuição para a redução de emissões ou estabilização. Em grandes estados agrícolas como a Califórnia, políticas, práticas e tecnologias de mitigação de emissões agrícolas foram exploradas.⁵¹ O estado explorou o potencial das melhores práticas para melhorar os solos por meio do Healthy Soils Action Plan (Plano de medida para solos saudáveis) (HSAP).

PROVISÓRIO

⁵¹ CARB. 2020. “Pesquisa em emissões agrícolas e mitigação.” Disponível em: <https://ww2.arb.ca.gov/research/research-agricultural-emissions-mitigation> (retirado em 18 de agosto de 2020).

Capítulo 6. Como proteger as nossas terras naturais e as usadas para agricultura

6.1. Visão geral do setor

O uso, gestão e desenvolvimento de terras naturais e de agricultura têm implicações tanto para as emissões de carbono quanto para a captura de carbono no estado. As implicações dos padrões de desenvolvimento foram abordadas mais detalhadamente nas seções anteriores, pois estão relacionadas às emissões do setor de edifícios e de transporte. Esta seção trata da importância dos fluxos de carbono terrestre e das estratégias relacionadas à proteção de paisagens naturais e produtivas.

As florestas são a principal preocupação ao estimar os orçamentos de carbono terrestre. Ecossistemas florestais capturam carbono atmosférico como biomassa conforme crescem e emitem carbono de volta à atmosfera como parte de processos naturais dinâmicos ou quando sofrem influências, seja por forças naturais ou humanas (incluindo espécies invasoras introduzidas ou fogo).⁵²

Em Massachusetts, 64% da área de terra (aproximadamente 3,3 milhões de acres) é categorizada como florestada (consulte Figura 10). Como muitas florestas temperadas em todo o mundo,⁵³ as existentes em Massachusetts estão crescendo após o abandono de fazendas regionais e o reflorestamento no século XIX e início do século XX e os impactos subsequentes do furacão de 1938 e da extração madeireira no século passado. O Guia para 2050 determinou que as florestas de Massachusetts têm a capacidade de capturar cerca de 5 MMTCO₂e por ano a partir de agora até 2050. Isso é equivalente a cerca de 7% das emissões atuais do estado e cerca de metade das emissões residuais permitidas em 2050.

Devido ao seu tamanho, proteger as florestas de Massachusetts, para preservar seus estoques existentes de carbono terrestre e sua capacidade de continuar a capturar grandes quantidades de carbono no futuro, está entre as considerações mais importantes para o estado no que diz respeito a garantir que tenha captura suficiente para atingir o Net Zero até 2050. Contudo, os esforços para conservar terras florestadas ou alterar suas práticas de gestão devem ser amplamente inclusivos e capazes de equilibrar diversos usos, já que mais de 65% das florestas de Massachusetts são de propriedade e administradas por um grupo grande e diversificado

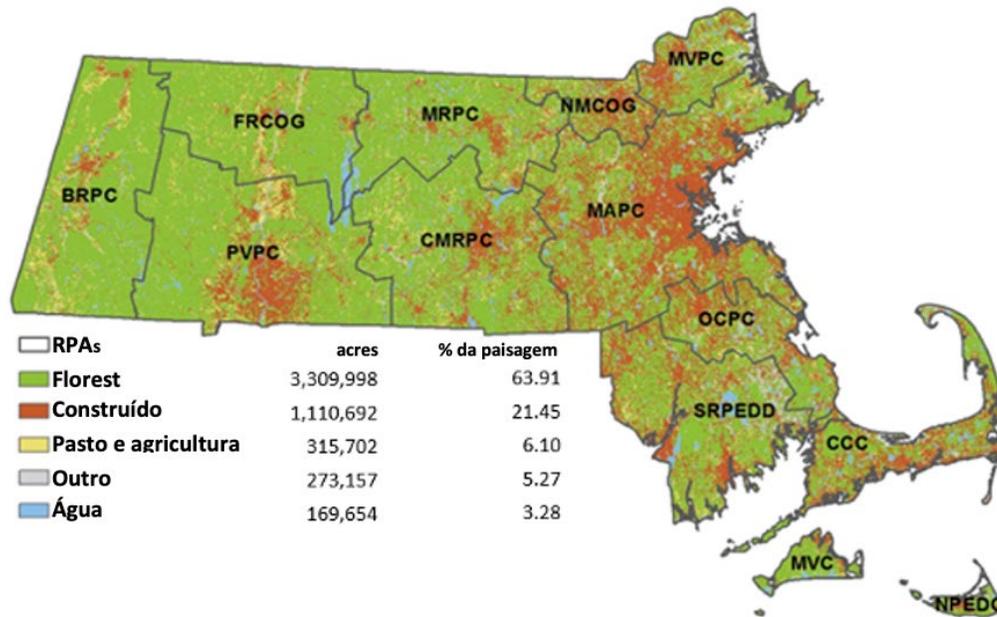
⁵² As estimativas variam, mas as árvores nas terras florestadas de Massachusetts contêm atualmente cerca de 100 milhões de toneladas métricas (MMT) de carbono (uma tonelada métrica de carbono florestal é equivalente a 3,67 toneladas métricas de CO₂). USDA Forest Service (Serviço florestal do USDA), Forest Inventory and Analysis Program (Programa de análise e inventário florestal), Quarta-feira, 28 de outubro, 15:51:30 GMT 2020. Aplicativo on-line EVALIDator do inventário florestal Versão 1.8.0.01. St. Paul, MN: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station; Domke et al., "Greenhouse Gas Emissions and Removals from Forest Land, Woodlands, and Urban Trees in the United States, 1990-2018 Appendix 1. – National Scale Estimates for Individual States, 1990-2018," *USDA US Forest Service*, 2020, 1–5..

⁵³ Cook-Patton et al., "Mapping Carbon Accumulation Potential from Global Natural Forest Regrowth," *Nature* 585, no. 7826 (2020): 545–50.

de indivíduos e famílias,⁵⁴ com mais de 30.000 lotes de propriedade privada com mais de dez acres de tamanho.⁵⁵

Massachusetts atualmente tem um conjunto de programas, planos e políticas que buscam apoiar a conservação da terra e práticas de gestão sustentável de forma alinhada com a garantia de que terras florestadas em todo o estado possam continuar a fornecer serviços ecossistêmicos valiosos, incluindo aqueles relacionados à mitigação do clima e adaptação.

Figura 10: Classes de cobertura do solo em Massachusetts por agências de planejamento regional (RPAs). As florestas cobrem mais de três milhões de acres de terra em Massachusetts, de longe o maior tipo de cobertura de terra. As classes construídas, que incluem edifícios, estacionamentos, gramados e outras infraestruturas, cobrem cerca de um milhão de acres.



6.2. Prioridades para 2020-2030

Especificamente como os ecossistemas regionais estão começando a sofrer com tensões induzidas pelas mudanças climáticas (por exemplo, de condições meteorológicas extremas e pragas invasivas), garantir a saúde e a viabilidade contínuas dos 3,3 milhões de acres de floresta existentes em Massachusetts é a principal estratégia para garantir que esse valioso potencial de captura esteja disponível em 2050 e posteriormente. Além disso, uma vez que o estado necessitará de serviços de captura adicionais além do que essas terras são capazes de fornecer de forma sustentável, é extremamente importante que o estado desenvolva sistemas de contabilidade e de medição de captura, juntamente com os estados vizinhos em todo o Nordeste, que também podem apoiar, proteger, e melhorar as terras naturais e de agricultura em toda a região.

⁵⁴ Butler et al., "The Forests of Southern New England, 2012 A Report on the Forest Resources of Connecticut, Massachusetts, and Rhode Island," U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station, 2015, 1–42.

⁵⁵ Butler et al., "USDA Forest Service National Woodland Owner Survey," Resource Bulletin NRS-99, 2016.

Estratégias e políticas

Estratégia L1: Proteger as terras naturais e as usadas para agricultura

Em 2019, o EEA começou a Resilient Lands Initiative (Iniciativa de terras resilientes) para desenvolver uma visão abrangente e um plano de dez anos para conservação, gestão e restauração de terras em todo o estado. O plano visa reduzir a vulnerabilidade do estado às mudanças climáticas, desenvolver resiliência e melhorar a qualidade de vida por meio da **conservação e das iniciativas de gestão de terras** que conservam e melhoram o estado de florestas, fazendas e solos. Um dos elementos centrais da Iniciativa e do plano associado é a meta de não ter “nenhuma perda” de terras agrícolas e florestais até 2030 por meio de iniciativas inteligentes de crescimento, conservação e restauração. Após o lançamento do plano em 2021, o EEA explorará a criação e o financiamento de um conjunto expandido de programas baseados em incentivos estabelecidos para atingir “nenhuma perda” de terras agrícolas e florestais em todo o estado.

Medidas da estratégia L1:

- Como parte da Resilient Lands Initiative (Iniciativa de terras resilientes), o EEA explorará a criação e o financiamento de um conjunto expandido de programas baseados em incentivos, criados para evitar a perda de florestas e de terras agrícolas.
- O EEA continuará a proteger e restaurar pantanais continentais e costeiros.

Embora capturem anualmente uma quantidade relativamente pequena de carbono, ambos **pantanais continentais e costeiros** possuem reservas significativas de carbono que podem ser liberadas quando se degradam. Com isso, medidas contínuas para assegurar a proteção e restauração de pantanais serão benéficas. O EEA continuará a ajudar a desenvolver o mapeamento de carbono azul mais recente e as técnicas de medição, enquanto monitora os aumentos potenciais nas emissões de metano de pantanais degradados.

Estratégia L2: Gerenciar para a sustentabilidade do ecossistema e captura aprimorada de carbono

Usar as melhores práticas para melhorar de forma sustentável a diversidade e o estado do ecossistema em terras naturais e de agricultura – incluindo partes conservadas e protegidas – pode levar a atingir simultaneamente uma série de metas importantes, incluindo resiliência climática, melhoria do habitat, proteção de bacias hidrográficas e captura e armazenamento de carbono.

Em conjunto com a Resilient Lands Initiative (Iniciativa de terras resilientes) do EEA, o Department of Conservation and Recreation está trabalhando com as partes interessadas da conservação e da floresta em toda a New England para desenvolver uma **resiliência florestal com base na prática e programa de armazenamento de carbono** para proprietários florestais privados e municipais, essa é uma parte importante do aumento do armazenamento de carbono florestal e da resiliência climática até 2050. A Resilient Lands Initiative (Iniciativa de terras resilientes) tem uma meta de adicionar 100.000 acres a este novo programa nos próximos 10 anos.

Medidas da estratégia L2:

- O EEA trabalhará para implementar e incentivar as melhores práticas de gestão identificadas no Plano de medidas para solos saudáveis e na Resilient Lands Initiative (Iniciativa de terras resilientes).
- O EEA solicitará pesquisas adicionais de captura de carbono florestal, com base na análise do uso da terra no Guia para 2050, para avaliar os impactos de longo prazo das práticas de gestão florestal sustentável.

Devido ao grande volume de carbono armazenado no solo de Massachusetts e o potencial de sua liberação quando o solo é degradado, a **proteção, restauração e melhor gestão do solo** poderia ser um componente valioso do esforço do estado para atingir o Net Zero até 2050. O EEA está desenvolvendo atualmente um Plano de medidas para solos saudáveis, que avaliará florestas, pântanos, agricultura, áreas recreativas/ornamentais (ou seja, gramado) e terras impermeáveis/urbanizadas e fornecerá recomendações para limitar a conversão de terras, restaurar a capacidade funcional dos solos, expandir o apoio para gestores de terras, incorporar critérios baseados no solo e padrões de desempenho, e aprimorar a medição e o monitoramento do estado do solo em Massachusetts. Após o seu lançamento em 2021, o EEA trabalhará para implementar e incentivar as melhores práticas de gestão identificadas no HSAP.

Por fim, o EEA solicitará pesquisas adicionais de captura de carbono florestal, com base na análise do uso da terra no Guia para 2050, para avaliar os impactos de longo prazo das práticas de gestão florestal sustentável. Embora a análise do Guia para 2050 tenha sido muito relevante para ajudar o estado a avaliar o potencial de captura de carbono de nossas terras naturais e de agricultura até 2050, é recomendada uma análise adicional das práticas de gestão florestal, captura de carbono, sustentabilidade florestal e resiliência por períodos mais longos. Uma pesquisa adicional avaliará como várias práticas de gestão florestal implementadas no início de 2020 podem afetar o potencial de captura de carbono das florestas em Massachusetts após 2050.

Estratégia L3: Incentivar a fabricação regional e o uso de produtos de madeira duráveis

Além de proteger e gerenciar de forma sustentável nossas terras, há a oportunidade de reduzir as emissões de atividades florestais ao incentivar e acelerar a adoção da madeira retirada de produtos de longa vida útil.

Conforme abordado no Guia para 2050, o destino da biomassa obtida ou gerada é uma consideração importante no equilíbrio de carbono de qualquer prejuízo florestal. Todas as remoções florestais são consideradas inicialmente para resultar na liberação para a atmosfera de todo o estoque removido, com 14% de perda, independentemente do uso subsequente durante o corte e a remoção.⁵⁶

Contudo, dependendo do destino da madeira retirada, as emissões totais associadas à remoção podem ser reduzidas. Embora a queima de madeira como fonte de energia libere todo o carbono armazenado de volta para a atmosfera, usar a madeira retirada para produzir bens e materiais duráveis pode manter uma parte do carbono removido em armazenamento por anos (por exemplo, papel produzido a partir da celulose), por décadas (por exemplo, móveis), por mais de um século (por exemplo, madeira laminada cruzada ou isolamento em edifícios), reduzindo as emissões associadas à atividade de remoção original, talvez drasticamente. Na medida em que esses produtos deslocam aqueles com uma pegada de carbono incorporada mais elevada, reduções globais de carbono adicionais são possíveis.

Medidas da estratégia L3:

- O EEA continuará a explorar oportunidades para incentivar o uso regional de madeira retirada de produtos de longa vida útil, como madeira laminada cruzada e isolamento de edifícios à base de madeira.

Com a aprovação antecipada do Código Internacional de Construção de 2021 de estruturas de madeira

⁵⁶Metodologia estabelecida por Reinmann et al., "Assessing the Global Warming Potential of Human Settlement Expansion in a Mesic Temperate Landscape from 2005 to 2050," *Science of The Total Environment* 545–546 (2016): 512–24.

laminada cruzada (CLT) de até 18 andares (270 pés) de altura, o potencial para o uso de CLT em novas construções multifamiliares e comerciais em Massachusetts e em todo o Nordeste está crescendo rapidamente. Reconhecendo esse potencial, o EEA solicitou pesquisas sobre a viabilidade do uso de espécies de árvores comuns no oeste de Massachusetts como matéria-prima CLT, forneceu financiamento para a construção de um modelo de viga CLT em escala real feito com cicuta de Massachusetts e está explorando opções para levar o CLT para o mercado da New England, incluindo a possibilidade de fornecer incentivos para estimular a fabricação e o uso de CLT na região.

Estratégia L4: Desenvolver a contabilidade de captura e estruturas do mercado

Atingir o Net Zero em 2050 exigirá a capacidade de rastrear e de verificar a remoção anual da atmosfera e o armazenamento de até 14,2 milhões de toneladas métricas de CO₂ pelos recursos do estado ou atribuídos a este. Como foi previsto que as terras naturais e de agricultura de Massachusetts serão capazes de fornecer não mais do que cerca da metade da captura anual de carbono que o estado provavelmente precisará em 2050,⁵⁷ o desenvolvimento de medidas de captura, contabilidade e estruturas de mercado regionalmente consistentes que permitirão a Massachusetts adquirir serviços de captura adicionais e de menor custo dos estados vizinhos em todo o Nordeste é fundamental para a capacidade do estado de atingir o Net Zero em 2050.

Uma vez que nenhuma contabilidade de captura de carbono ou estrutura de mercado existe atualmente,⁵⁸ o estado está liderando atualmente um esforço multiestado com o apoio e a facilitação da U.S. Climate Alliance (Aliança do Clima dos EUA) para desenvolver uma. Trabalhando em estreita colaboração com outros estados do Nordeste que também estão se esforçando para atingir a neutralidade de carbono na metade do século, este esforço visa desenvolver, até 2025, um projeto de estrutura dos elementos necessários (por exemplo, elegibilidade, registro, medição, crédito, monitoramento e aplicação) de um mercado viável de captura de carbono.

Medidas da estratégia L4:

- O EEA continuará a trabalhar com estados e partes interessadas em todo o Nordeste para desenvolver as estruturas de medição, contabilidade e mercado necessárias para apoiar o desenvolvimento de um mercado regional de compensação de captura de carbono até o final de 2025.
- O EEA reunirá uma Força-tarefa de captura de carbono de interagência com início em 2021.
- O MassDEP atualizará o inventário de emissões biogênicas em todo o estado conforme necessário para apoiar e rastrear a captura de carbono verificado.

Para fornecer recomendações ao EEA durante o esforço plurianual e multiestadual e para ajudar a orientar as atualizações relacionadas ao inventário de emissões biogênicas de Massachusetts já em 2023, o EEA reunirá uma Força-tarefa de captura de carbono de interagência em 2021. O Grupo de trabalho também fará recomendações ao EEA sobre o envolvimento das partes interessadas a respeito da estrutura do mercado de carbono, além de outras questões relacionadas a captura de carbono, conforme necessário.

⁵⁷ Se as emissões em todo o estado forem reduzidas 90% abaixo dos níveis de 1990 em 2050 (para 9,45 MMTCO₂e), as florestas de Massachusetts poderão fornecer potencialmente pouco menos de 53% da captura anual necessária.

⁵⁸ Embora um mercado de captura de carbono possa ser semelhante, e talvez faça parte dos mercados atuais e futuros de compensação de carbono, prevê-se que o mercado de captura de carbono forneceria um produto separado e distinto que não é equivalente a compensações de emissões tecnologicamente e economicamente viáveis.

Solicitação de comentários públicos

Conforme afirmado no Capítulo 1, para finalizar o plano com todas as informações necessárias, o EEA está buscando mais uma vez a contribuição do público. O documento atual do CECP de 2030 é um plano provisório que está propondo um conjunto viável de estratégias e de políticas para o estado seguir nos próximos 10 anos para reduzir as emissões de GEE em 45% abaixo do nível de 1990. O EEA está buscando comentários públicos durante os meses de janeiro e fevereiro antes de lançar a versão final e atualizada do CECP de 2030 na primavera de 2021. O EEA promoverá esforços para o envolvimento público para coletar feedback e fornecer informações para a finalização do plano, incluindo a divulgação de uma apresentação pré-gravada que resumirá o plano e onde enviar possíveis dúvidas e comentários. Além disso, o EEA realizará webinars ao vivo em janeiro e fevereiro de 2021, quando o público poderá fazer perguntas sobre o CECP de 2030 e fornecer comentários oralmente. Todos os comentários escritos sobre o projeto de CECP de 2030 serão analisados pelo EEA e considerados para a finalização e atualização do CECP de 2030.

O EEA liderará os esforços para acompanhar a implementação deste plano e para comunicar o progresso da implementação ao IAC da GWSA e ao público em geral, além de à Legislatura de Massachusetts como parte do relatório de progresso da implementação da GWSA a cada 5 anos. Com base nos últimos 7 anos de coleta de dados sobre as principais métricas para acompanhar a implementação de políticas, o EEA continuará a explorar vários meios para aprimorar os dados existentes e coletar mais dados para avaliar como a implementação das estratégias e das políticas traçadas neste plano ajudarão a atingir o limite de emissões de 2030.

Acesse www.mass.gov/2030CECP para obter mais informações.