



Métricas do ResilientMass

FEVEREIRO DE 2025





Agradecimentos

Equipe de Gestão de Projetos



Equipe de Consultores

BSC Group, Inc.

Industrial Economics

Consensus Building Institute

Susanne Moser Research & Consulting

Climate Advisory, LLC

Beech Hill Research



Foto: Crianças em Worcester colaboram em estratégias para tornar o parquinho da escola mais fresco durante um projeto financiado pelo subsídio de ação Municipal Vulnerability Preparedness.

Fotos da capa (da esquerda para a direita): Resposta à inundação de Plum Island, projeto de remoção da barragem de Norwood, workshop de construção de resiliência comunitária em Wellesley e dia de plantio comunitário da pequena floresta de Ayer



Índice

1. Sumário Executivo.....	4
O que são as Métricas do ResilientMass?	4
Onde as Métricas do ResilientMass se aplicam?	5
Como as Métricas do ResilientMass foram desenvolvidas?	6
De que forma as Métricas do ResilientMass promovem a resiliência climática? ..	8
Tabela 1. Como as Métricas do ResilientMass serão usadas	10
2. Estrutura das Métricas do ResilientMass	13
Elementos da estrutura	13
Os setores das Métricas do ResilientMass	15
JA, equidade e colaboração	16
Economia	18
Segurança alimentar e hídrica	20
Sistemas e serviços governamentais	22
Saúde	24
Infraestrutura	26
Ambiente natural	29
3. Próximos Passos	31
Apêndice A: Análise de precedentes de métricas de resiliência.....	33
Apêndice B: Resumo de engajamento das partes interessadas	34
Apêndice C: Critérios e processos de priorização de métricas.....	35
Apêndice D: Por que as métricas são importantes para o planejamento de resiliência	36
Apêndice E: Lista de todas as métricas do ResilientMass.....	39



1. Sumário Executivo

O que são as Métricas do ResilientMass?

Em 2024, a Secretaria Executiva de Energia e Assuntos Ambientais de Massachusetts (Massachusetts Executive Office of Energy and Environmental Affairs - EOEEA), em parceria com a Agência de Gestão de Emergências de Massachusetts (Massachusetts Emergency Management Agency - MEMA), adotou uma abordagem governamental completa para desenvolver uma estrutura e um conjunto correspondente de métricas que meçam e avaliem o progresso na implementação do [Plano ResilientMass](#) e orientem as estratégias relacionadas para o financiamento e a ação de adaptação e resiliência climática do estado.

Essas agências recrutaram uma equipe de consultores com experiência em desenvolvimento de métricas e políticas de adaptação e resiliência. Juntos, essa equipe de projeto realizou um amplo engajamento dentro e fora do governo estadual para desenvolver e aperfeiçoar a estrutura e as métricas resultantes e para garantir que a justiça ambiental e a equidade fossem incorporadas. Esse processo, que durou um ano, resultou nas Métricas do ResilientMass (ResilientMass Metrics - RMM) apresentadas aqui.

As Métricas do ResilientMass têm o objetivo de fornecer uma estrutura estratégica para orientar o trabalho de adaptação e resiliência climática do estado de Massachusetts. As metas, estratégias, indicadores e métricas da estrutura podem ser usados como pontos de orientação para focar ações intersetoriais de resiliência climática. Algumas métricas monitoram as ações tomadas,

outras mostram o impacto das ações do estado e podem estimular novas conversas e oportunidades para ajustar o curso conforme necessário.. Outras organizações públicas, privadas e comunitárias de Massachusetts também podem consultar as métricas para embasar seu próprio trabalho de resiliência climática ou promover o alinhamento com o estado para obter um impacto compartilhado maior.

Em todos os EUA, os legisladores vêm reconhecendo cada vez mais a importância de desenvolver indicadores de resiliência climática e acompanhar métricas. Ao analisar iniciativas de outros estados e cidades, a equipe de projeto das Métricas do ResilientMass encontrou exemplos em vários estágios de desenvolvimento e com diferentes áreas de foco na resiliência climática. Ao criar as Métricas do ResilientMass, Massachusetts está entre os primeiros desenvolvedores dessas métricas em nível estadual e contribui para a evolução dos esforços de desenvolvimento de métricas de resiliência climática em todo o país, fornecendo um modelo para outros estados e demonstrando como alinhar essas métricas com os planos climáticos liderados pelo estado.

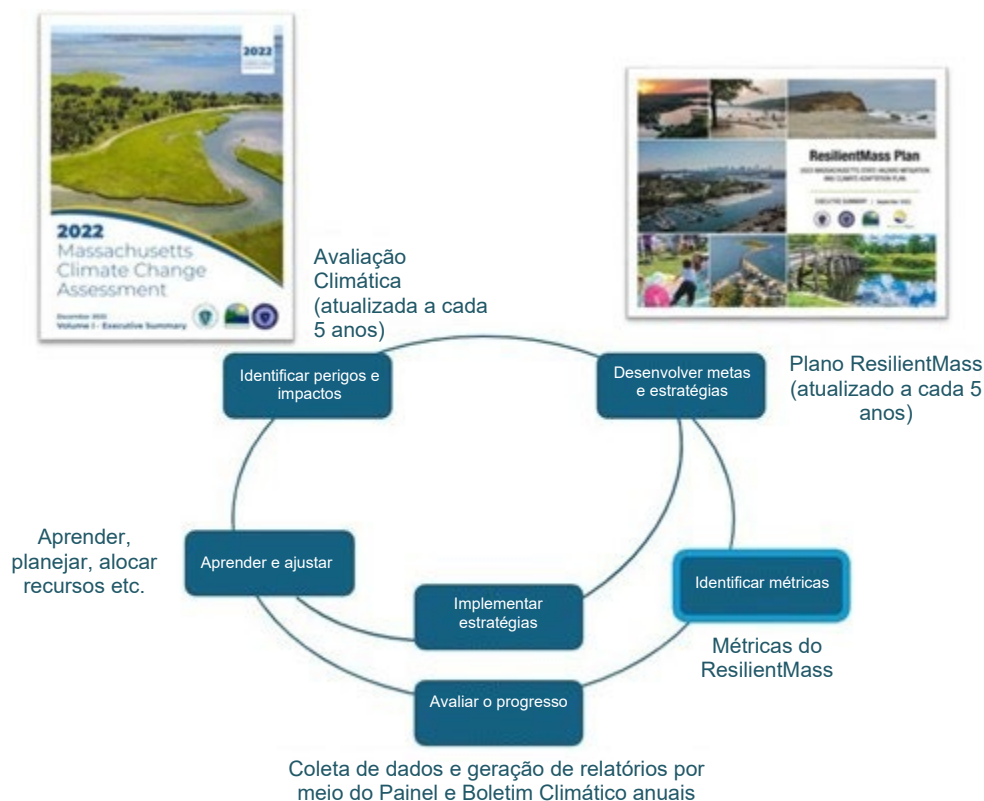


Onde as Métricas do ResilientMass se aplicam?

O estado de Massachusetts tomou medidas significativas para lidar com as mudanças climáticas e aumentar a resiliência por meio de seu programa [ResilientMass](#)¹. Massachusetts demonstrou seu compromisso com a ação climática por meio do desenvolvimento de uma abordagem abrangente que inclui:

- A Avaliação das Mudanças Climáticas de Massachusetts de 2022, que é uma análise estadual que detalha como as pessoas, os ambientes e a infraestrutura do estado já estão sendo e podem ser afetados pelas mudanças climáticas e riscos relacionados até o final do século.
- O [Plano ResilientMass de 2023](#), que serve como a atual Estratégia Integrada de Mitigação de Riscos e Adaptação Climática do estado. O Plano foi diretamente fundamentado pela Avaliação de 2022.
- A [Ferramenta de Padrões de Projeto de Resiliência Climática do ResilientMass](#), que ajuda agências e municípios a incorporar projeções climáticas em processos de planejamento e projeto para avaliar e mitigar riscos.
- O [ResilientMass Action Tracker](#), que monitora mais de 142 ações lideradas por agências estaduais para aumentar a resiliência e reduzir os riscos relacionados ao clima.

Figura 1. Métricas do ResilientMass como parte do programa ResilientMass



¹ ResilientMass é uma iniciativa intergovernamental de Massachusetts para reduzir riscos e desenvolver resiliência em relação aos perigos naturais e

aos impactos locais das mudanças climáticas, e abrange o planejamento, os programas e as parcerias de adaptação e resiliência climática do estado. <https://resilient.mass.gov/home.html>



- O [Boletim Climático de Massachusetts](#), que informa os residentes de Massachusetts sobre alguns dos progressos que os departamentos executivos do estado estão obtendo coletivamente para alcançar metas e obrigações de redução (mitigação) e resiliência (adaptação) de gases de efeito estufa.

A estrutura das [Métricas do ResilientMass \(RMM\)](#) é a próxima ferramenta desse conjunto de documentos e orientações interrelacionados que visam apoiar o estado na promoção da resiliência climática, fornecendo uma indicação clara do progresso na adaptação aos impactos climáticos mais prioritários do estado. Juntas, as métricas ajudarão a contar a história do que está funcionando, onde são necessários mais recursos e em que direção o estado deve seguir.

Como as Métricas do ResilientMass foram desenvolvidas?

A equipe do projeto de desenvolvimento de métricas realizou um processo de desenvolvimento de métricas de um ano com amplo envolvimento do governo estadual e de parceiros externos para desenvolver uma estrutura e as métricas correspondentes que medem efetivamente o progresso em direção às metas de resiliência climática. As Métricas do ResilientMass se baseiam nos esforços existentes no estado de Massachusetts e em experiências relevantes de outros estados para projetar uma estrutura eficaz para métricas de resiliência climática. Foi realizada uma análise de estruturas semelhantes usadas em outros estados, municípios e organizações (consulte o Apêndice A) e foram identificadas seis características que tornam uma estrutura de métricas de resiliência climática eficaz e acionável, incluindo: Processo de desenvolvimento, implementação, tipos de indicadores, foco em equidade, definição de linha de base e metas, visualização e relatórios (consulte a Figura 2).

Figura 2. Seis características de métricas de resiliência climática eficazes e acionáveis





Após essa análise, o projeto progrediu gradualmente por meio do desenvolvimento dos elementos individuais da estrutura com o envolvimento dos representantes da agência estadual, conforme detalhado na Figura 3.

Como parte do foco da EEA em centralizar a equidade em todo o projeto de desenvolvimento de métricas — desde a estrutura e as métricas até a estratégia de engajamento — um Grupo Consultivo de Equidade (Equity Advisory Group - EAG) foi criado para orientar o projeto. Os membros do EAG representavam uma variedade de experiências, origens e regiões geográficas e estavam ligados ou tinham experiência de vida em comunidades de justiça ambiental e/ou populações prioritárias. Os membros do EAG analisaram e forneceram informações em vários estágios do projeto de desenvolvimento de métricas.

Foram realizadas duas reuniões públicas, e parceiros externos (ONGs, parceiros acadêmicos, governos locais e outros) foram consultados para fundamentar os principais estágios do processo de desenvolvimento da estrutura e das métricas.

O Apêndice B apresenta detalhes sobre as atividades e o feedback das partes interessadas.

Uma estrutura abrangente de métricas deve incluir uma combinação de indicadores qualitativos e quantitativos e métricas dos seguintes tipos:

- **Contribuições/Capacidade adaptativa:** métricas que refletem as condições favoráveis à adaptação
- **Processo:** métricas da qualidade e da eficácia das abordagens para planejar, implementar, envolver e comunicar os esforços de adaptação

Figura 3. Desenvolvimento das Métricas do ResilientMass e processo de engajamento das partes interessadas





- **Produção:** métricas de produtos, serviços ou ações concretas realizados no processo de adaptação
- **Resultados/Impactos:** métricas de efeitos primários ou secundários de longo prazo de intervenções de adaptação

Para desenvolver um conjunto inicial de métricas, foi solicitado às agências estaduais que informassem suas atividades, os dados que monitoram e as metas que estabeleceram. A equipe de consultores do ResilientMass Metrics realizou uma análise minuciosa dessas ações e dados para gerar muitas das métricas preliminares. As fases iniciais do desenvolvimento de um conjunto de métricas de resiliência produziram quase 200 métricas em potencial em todos os setores considerados. Quando não havia dados específicos de Massachusetts ou ações lideradas pelo estado que pudessem ajudar a gerar uma métrica, a equipe de consultores elaborou métricas com base no parecer de especialistas, na literatura existente e em outras estruturas estaduais e federais relevantes.

A equipe de gestão de projetos e a equipe de consultores trabalharam de forma iterativa para aperfeiçoar essa lista em um conjunto menor de métricas prioritárias que se concentram em questões de alta prioridade, são implementáveis e acionáveis ao longo do tempo e ajudam a ilustrar o escopo e a escala dos esforços liderados pelo estado em todos os setores (consulte o Apêndice C para obter mais detalhes sobre os critérios e o processo de priorização). Houve uma classificação adicional após a revisão e a contribuição da agência estadual e do EAG para as métricas, principalmente em relação à disponibilidade e à prontidão dos dados.

As métricas resultantes foram agrupadas em duas categorias principais:

Métricas prioritárias do ResilientMass:

Métricas que já são ou serão desenvolvidas e monitoradas anualmente, incluindo:

- **Métricas “atualmente sendo monitoradas”.** Consistem principalmente em métricas que já têm dados prontamente disponíveis e estão classificadas em uma posição elevada nos critérios de priorização. Essas métricas

serão relatadas no próximo painel de métricas do ResilientMass. Um subconjunto também está sendo relatado no Boletim Climático anual.

- **Métricas “priorizadas para desenvolvimento”.** Consistem em métricas que foram identificadas e priorizadas pelas partes interessadas como métricas importantes a serem desenvolvidas e iniciadas para acompanhamento o mais rápido possível, dentro do atual ciclo de cinco anos do Plano ResilientMass.

Métricas para consideração posterior:

De longe o maior grupo de métricas, este conjunto inclui as métricas restantes que foram identificadas e revisadas por meio do processo inicial de desenvolvimento de métricas. Essas métricas não obtiveram uma classificação tão alta nos critérios de priorização por vários motivos, como a necessidade de coletar dados de entidades do setor privado, a necessidade de mais pesquisas sobre um tópico ou o fato de a métrica ser mais útil em nível de agência estadual, mas não necessariamente relevante para um público estadual.

A Seção 2 apresenta um resumo de cada setor da estrutura e as métricas correspondentes “atualmente sendo monitoradas”. A lista de todas as métricas desenvolvidas por meio deste projeto está disponível no Apêndice E.

De que forma as Métricas do ResilientMass promovem a resiliência climática?

Massachusetts realizou um trabalho essencial e fundamental para entender a vulnerabilidade local e estadual aos impactos das mudanças climáticas e para promover projetos, programas e financiamentos de resiliência climática. A mais recente Avaliação de Mudanças Climáticas de Massachusetts identifica e prioriza os impactos em cinco setores (humano, infraestrutura, ambiente natural, governança e economia). O Plano ResilientMass se baseia na Avaliação Climática e oferece um conjunto de metas e ações



correspondentes que visam aumentar a capacidade de lidar com perigos naturais e outros perigos e impactos climáticos por meio de preparação, mitigação, adaptação e redução de riscos.

Tanto a Avaliação Climática quanto o Plano ResilientMass foram desenvolvidos pela Equipe de Ação do ResilientMass — o grupo de trabalho interagências responsável pela implementação, monitoramento e manutenção do Plano ResilientMass — com o envolvimento de parceiros locais, regionais e comunitários.

Atualmente, o ResilientMass Action Tracker acompanha o progresso em direção à conclusão do Plano ResilientMass (ações destinadas a abordar os impactos priorizados das mudanças climáticas), no entanto, as Métricas do ResilientMass vão além do acompanhamento da implementação desse conjunto inicial de estratégias e ações. Elas ajudam as agências estaduais e outras pessoas fora do governo estadual a lidar com a pergunta-chave: “Como é a resiliência climática no estado?” como uma forma de desenvolver uma *visão convincente e compartilhada de sucesso* que ancorará e

orientará as estratégias de adaptação e desenvolvimento de resiliência no futuro. Dessa forma, elas ajudam a identificar um conjunto de métricas que medem o progresso do estado de Massachusetts no sentido de alcançar essa visão de resiliência.

A estrutura das Métricas do ResilientMass se concentra nos impactos prioritários à resiliência humana, de infraestrutura, do ambiente natural, de governança e econômica identificados na Avaliação Climática de MA. As contribuições das partes interessadas também destacaram a segurança alimentar e hídrica como essenciais. Dada a importância transversal da equidade e da justiça ambiental em cada um desses setores, as métricas abordam as dimensões de equidade e justiça em cada setor. Além disso, uma categoria distinta de métricas para Justiça Ambiental, Equidade e Colaboração foi desenvolvida para capturar metas e esforços específicos não capturados pelas métricas transversais.

As Métricas do ResilientMass podem ser usadas de várias maneiras para apoiar o trabalho de resiliência climática no estado de Massachusetts. Elas estão detalhadas na Tabela 1. Além disso, as informações sobre a lógica do uso de métricas para apoiar o desenvolvimento da capacidade de

Figura 4. Impactos prioritários da Avaliação das Mudanças Climáticas de Massachusetts

 HUMANO	 INFRAESTRUTURA	 AMBIENTE NATURAL	 GOVERNANÇA	 ECONOMIA
Efeitos na cognição e na saúde devido ao calor extremo, incluindo morte prematura e perda de aprendizagem em crianças. Efeitos na saúde por qualidade do ar degradada, incluindo casos de asma em crianças e morte prematura devido aos impactos climáticos em material particulado e qualidade do ar com ozônio. Atrasos na resposta de atendimento de emergência e interrupções em evacuações devido a tempestades intensas, implicando em lesões, perda da vida e necessidade urgente de socorristas e agentes de segurança e tráfego. Perda da vida ou lesão devido a barragens de alta vulnerabilidade, furacões, incêndios florestais, inundações extremas ou temperaturas extremas. Impactos desproporcionais nas populações desabrigadas devido a temperaturas extremas ou inundações extremas.	Danos a construções no interior devido às chuvas intensas e sistemas de drenagem sobrecarregados. Danos a transmissões elétricas e à infraestrutura de distribuição de energia associados à sobrecarga térmica e eventos extremos. Danos a trilhos e perda de serviço ferroviário/de transporte, incluindo inundações e deformação da via durante eventos de calor intenso. Danos ou perda de edifícios de alvenaria não reforçada devido a terremotos. Danos a infraestruturas, serviços públicos e edifícios essenciais em zonas de liquefação devido a terremotos. Danos ou perdas em residências e instalações essenciais na interface urbana selvagem.	Degradação do ecossistema de água doce devido ao aquecimento das águas, estiagem e aumento do escoamento. Degradação do ecossistema marinho devido ao aquecimento, particularmente do Golfo do Maine e à acidificação do oceano. Degradação de zonas úmidas costeiras devido ao aumento do nível do mar e maré de tempestade. Degradação da saúde das florestas devido a temperaturas mais altas, mudança na precipitação, aumento na frequência de incêndios florestais e aumento na ocorrência de pragas. Perda de biodiversidade, habitats e espécies nativas devido aos impactos das mudanças climáticas.	Redução da receita municipal e estadual, incluindo uma redução na arrecadação de impostos sobre propriedades devido ao risco de inundação na costa e no interior. Aumento dos custos de resposta à migração climática, incluindo o planejamento para mudanças abruptas em populações locais. Aumento na demanda de serviços governamentais municipais e estaduais, incluindo resposta de emergência, assistência alimentar e assistência de saúde patrocinada pelo estado. Incapacidade de realizar missões e serviços devido a danos, perturbações ou perda de bens e serviços estaduais.	Capacidade de trabalho reduzida, especialmente para trabalhadores externos durante o calor extremo, assim como atrasos no deslocamento para o trabalho devido à infraestrutura danificada. Redução na pesca marinha e produtividade da aquicultura devido a mudanças na temperatura e acidificação do oceano, levando à redução de captura e na receita, e impactos em setores relacionados. Redução na disponibilidade de moradia a preços acessíveis devido a dano direto (por exemplo, inundações) e a escassez causada pelo aumento de demanda. Danos, perturbações ou perda de infraestruturas costeiras como portos marítimos, aeroportos e indústrias marítimas.



resiliência podem ser encontradas no Apêndice D.

Tabela 1. Como as Métricas do ResilientMass serão usadas

Usos de métricas de resiliência ²		Como as Métricas do ResilientMass serão usadas em MA
Planejamento e tomada de decisão deliberados	- Servir como guia para o planejamento coordenado dentro e entre agências e setores - Fornecer uma base para que os legisladores definam metas claras, alinhem-nas com os recursos e estratégias necessários e, em seguida, acompanhem o progresso em direção a metas específicas	- As metas da estrutura das Métricas do ResilientMass estão diretamente ligadas aos impactos prioritários da Avaliação Climática de MA, às estratégias do Plano ResilientMass e a ações de agências estaduais relacionadas, permitindo que a EEA, a MEMA e a RMAT determinem a eficácia e a adequação das ações atuais lideradas pelo estado para reduzir a vulnerabilidade climática, centralizando a justiça ambiental e aumentando a resiliência climática em várias dimensões. - Os programas estaduais de subsídios podem usar as RMM para efetuar mudanças nas atividades elegíveis do programa de subsídios, nas entidades elegíveis, nos princípios orientadores ou nos critérios de seleção para incentivar a ação em direção às metas das RMM e/ou apoiar a coleta de dados.
Justificativa e expansão do financiamento para ações de adaptação e resiliência	- Apoiar as solicitações de financiamento para adaptação e resiliência com métricas que mostrem o progresso e/ou as necessidades. - Mudar a percepção dos gastos de custos para investimentos estratégicos na prosperidade da comunidade, fornecendo: - Evidências quantificáveis dos possíveis benefícios, com base em métricas existentes e associadas, e - Indicadores claros e mensuráveis de como será o sucesso, com base em métricas novas ou atualizadas.	- Uma análise anual do progresso em todas as métricas prioritárias ajuda a EEA, os copresidentes da RMAT e os coordenadores da Secretaria de Mudanças Climáticas a identificar áreas que podem exigir mais recursos para preencher lacunas, além de destacar sucessos comprovados e onde há um alto retorno sobre o investimento. - As métricas também podem ser usadas para definir prioridades para garantir novos financiamentos e para desenvolver parcerias com o setor privado (por exemplo, seguros, investidores).
Comunicações e engajamento público	- Unir a compreensão científica à motivação pública para agir, fornecendo dados acessíveis sobre os benefícios tangíveis da adaptação e destacando ações positivas e histórias de sucesso. - Comunicar esperança, focando em metas alcançáveis em vez de apenas ameaças.	- As metas das RMM e as métricas correspondentes se concentram no que o estado está fazendo para lidar com as mudanças climáticas e fornecem uma maneira para que parceiros não estaduais atuem em alinhamento com essas metas. Organizações públicas, privadas e comunitárias de Massachusetts também podem usar essas métricas para embasar seu próprio trabalho de resiliência ou iniciar ações locais alinhadas com o estado para obter um impacto compartilhado maior. - Métricas relacionadas a setores específicos podem ser usadas por agências relevantes ou em iniciativas específicas para apoiar conversas e comunicar o progresso no setor em questão. - As métricas também apoiam a colaboração com municípios, nações tribais e organizações que atendem a tribos (nativas), organizações não governamentais, parceiros comunitários e privados para que trabalhem juntos na geração de novos dados para melhorar o quadro da resiliência em Massachusetts, identificando vias adicionais de financiamento e outros recursos para implementar ações de adaptação.

2 Adaptado de <https://resiliencemetrics.org/>



Usos de métricas de resiliência ²		Como as Métricas do ResilientMass serão usadas em MA
Responsabilidade e boa governança	■ Demonstrar transparência e comprometimento com as metas de resiliência climática por meio de metas claras e mensuráveis e de relatórios regulares sobre o progresso. ■ Os detalhes permitem uma avaliação mais precisa do progresso e da eficácia da adaptação e ajudam a identificar onde é necessário mais trabalho. ■ Ajuda a manter a confiança entre o governo e os residentes de Massachusetts, pois as métricas que acompanham as ações e o progresso demonstram esforços de boa-fé para enfrentar os riscos climáticos.	■ Para o público em geral, a estrutura de métricas de resiliência e o conjunto correspondente de métricas comunicarão o progresso em áreas-chave em todos os setores por meio do painel das RMM e como um componente do Boletim Climático de MA, mostrando como o financiamento e os esforços do estado estão gerando resultados positivos para os residentes do estado.
Apoio ao aprendizado e à gestão adaptativa	■ Fornecer um ciclo de feedback que permita ajustes contínuos na estratégia em resposta a mudanças nas condições (por exemplo, riscos climáticos, tendências não climáticas que afetam a vulnerabilidade). ■ Possibilitar o acompanhamento e a avaliação sistemáticos dos esforços de adaptação, ajudando as organizações a aprenderem com as intervenções bem e malsucedidas.	■ As métricas estaduais, bem como aquelas desagregadas para acompanhar o progresso de populações específicas de JA e outras populações prioritárias, permitem que o estado identifique a eficácia e a adequação das atuais ações lideradas pelo estado para reduzir a vulnerabilidade climática, centralizar a justiça ambiental e aumentar a resiliência climática em várias dimensões. ■ A coordenação entre as agências e programas estaduais responsáveis por métricas climáticas, de biodiversidade ou métricas relacionadas (por exemplo, as métricas de energia limpa e descarbonização, métricas de biodiversidade) oferecerá oportunidades de aprendizado, alinhamento, eficiência e aprimoramento das iniciativas de desenvolvimento de métricas ■ Métricas priorizadas para desenvolvimento ou para consideração posterior que se mostrem difíceis de monitorar, ou que exijam mais atenção, poderão servir de base para a próxima Avaliação das Mudanças Climáticas de MA, para que sejam realizadas análises relevantes sobre os riscos emergentes.

A estrutura e as métricas associadas serão amplamente acessíveis por meio do site do ResilientMass e de links de outras áreas relevantes do site [mass.gov](https://www.mass.gov) e serão incorporadas ao [Boletim Climático](#) anual do estado.

Uma visão de sucesso

Um estado de Massachusetts resiliente é um estado que esteja bem preparado para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, com comunidades, empresas e sistemas naturais capazes de resistir, adaptar-se e recuperar-se rapidamente de eventos climáticos extremos e mudanças ambientais de longo prazo. Com essa visão, Massachusetts demonstra prontidão, força e capacidade de resposta diante de riscos climáticos, como inundações no interior, erosão costeira e

calor extremo. Por exemplo, a infraestrutura de transporte permanece confiável, as empresas perseveram apesar das interrupções na cadeia de suprimentos e os sistemas de saúde pública estão preparados para lidar com eventos extremos (com melhores resultados de saúde e menos incidências de doenças em primeiro lugar). Um estado de Massachusetts resiliente também significa ser proativo, inovador e criativo no desenvolvimento de soluções para um futuro incerto.

Com essa visão de sucesso, a justiça ambiental e a equidade estão na vanguarda de todos esses esforços de resiliência: a tomada de decisões, a alocação de recursos e a capacitação priorizam as populações vulneráveis e abordam as disparidades nos impactos climáticos e nas oportunidades relacionadas.



Em um estado de Massachusetts resiliente, todas as comunidades, independentemente do status socioeconômico ou geográfico, se beneficiam das medidas de adaptação climática e estão ativamente envolvidas no processo de construção da resiliência. As Métricas do ResilientMass possibilitarão que o estado meça e acompanhe os resultados e a eficácia dos esforços de resiliência de Massachusetts.

Para alcançar essa visão, é necessário definir metas tangíveis, desenvolver estratégias viáveis e criar uma maneira de verificar e manter o progresso. A visão é o destino, com metas concretas; as estratégias são os veículos e as rotas; e as métricas nos dão informações sobre o alcance dos esforços liderados pelas agências estaduais na implementação de estratégias e na promoção das metas.

Um dos aspectos mais importantes do desenvolvimento das Métricas do ResilientMass foi a criação conjunta dessa visão e das metas associadas, de modo que as estratégias, os indicadores e as métricas pudessem ser alinhados a elas.

Embora alguns conjuntos de métricas relacionadas ao clima se concentrem no monitoramento da **vulnerabilidade** (em outras palavras, quais pessoas, estruturas e sistemas são mais suscetíveis aos efeitos das mudanças climáticas e menos capazes de lidar com eles), as Métricas do ResilientMass apresentam os esforços para promover a **adaptação** — as medidas proativas e responsivas que Massachusetts está adotando para proteger melhor suas comunidades, economias e meio ambiente dos desafios climáticos atuais e futuros — e os resultados desses esforços.



2. Estrutura das Métricas do ResilientMass

Elementos da estrutura

A estrutura das Métricas do ResilientMass (RMM) inclui seis setores e uma categoria adicional que, em conjunto, contam a história do progresso e do sucesso da adaptação climática do estado de Massachusetts (coletivamente chamados de “setores” aqui). Esses setores se baseiam nos cinco setores da Avaliação das Mudanças Climáticas de Massachusetts (economia, sistemas e serviços governamentais, saúde,³ infraestrutura e ambiente natural), ampliados com os setores destacados no Roteiro de Resiliência Social do MVP 2.0 (segurança alimentar e hídrica) e uma categoria que foi identificada no início do processo como vital para inclusão em alto nível (justiça ambiental, equidade e colaboração).

Em cada setor, são definidos elementos específicos, incluindo metas, estratégias, indicadores e métricas, bem como a justiça ambiental específica e outras populações prioritárias de interesse particular em cada setor.

Figura 6. Elementos da estrutura das Métricas do ResilientMass

Setores
Agrupamentos de metas, indicadores e métricas que abordam temas semelhantes.
JA e outras populações prioritárias
Pessoas e comunidades a serem consideradas nas ações e no acompanhamento do progresso por setor.
Metas
Descreve como seria um estado de Massachusetts resiliente às mudanças climáticas; destaca os impactos prioritários que precisam ser abordados para que se tenha sucesso.
Indicadores
Afirmações que podem apontar para (indicar) sucesso ou progresso; geralmente incluem uma direção (por exemplo, mais/menos, aumento/diminuição).
Estratégias
Ações específicas que contribuem para as metas e indicadores de resiliência climática (por exemplo, financiamento, política, assistência técnica etc.).
Métricas
Resultados mensuráveis (quantitativamente) ou monitoráveis (qualitativamente) que representam um indicador (ou vários indicadores).

³ Referido como “Humano” na Avaliação das Mudanças Climáticas de Massachusetts de 2022



Como parte integrante do programa ResilientMass do estado de Massachusetts, esses elementos da estrutura se baseiam na Avaliação das Mudanças Climáticas de Massachusetts e no Plano ResilientMass. Por exemplo, a Avaliação Climática de 2022 identifica os efeitos cognitivos e na saúde causados pelo calor extremo como um impacto prioritário. Dessa forma, o Plano ResilientMass de 2023 inclui estratégias e princípios para lidar com esses riscos específicos à saúde. Portanto, a estrutura de métricas contém uma meta, indicadores, estratégias e métricas correspondentes relacionadas aos impactos do calor extremo na saúde. Ao implementar métricas que medem o progresso na abordagem desses impactos prioritários, as autoridades estaduais de Massachusetts e os residentes interessados terão uma melhor compreensão do progresso que está sendo feito para minimizar esses impactos.

Justiça ambiental e equidade

Justiça ambiental (JA) e equidade são características transversais da estrutura. Em todos os setores, o progresso pode ser monitorado em todo o estado, bem como para a justiça ambiental específica e outras populações prioritárias, para avaliar se o progresso está ocorrendo de forma equitativa. Por exemplo, uma métrica relacionada à água potável segura e acessível seria medida de forma geral, mas também especificamente para populações de JA, povos indígenas ou outras populações prioritárias no setor de Segurança Alimentar e Hídrica. A capacidade de desagregar os dados por populações ou regiões geográficas específicas é um dos critérios de priorização e foi um aspecto fundamental dos esforços de definição da linha de base. Uma recomendação para a implementação contínua da estrutura é continuar a aprimorar a coleta de dados e a geração de relatórios para que seja possível gerar relatórios sobre populações e regiões geográficas específicas.

Além disso, há um setor de Justiça Ambiental, Equidade e Colaboração com suas próprias metas, estratégias, indicadores e métricas específicas. Embora os seis setores descrevam amplamente

como é a resiliência, muitas das metas dessa categoria falam sobre **como e para quem** o estado deve desenvolver a resiliência e incluem temas como engajamento, desenvolvimento de relações, prevenção de consequências não intencionais e redução das desigualdades nos impactos das mudanças climáticas. Este setor também inclui várias metas específicas importantes para a JA e populações prioritárias.



Os setores das Métricas do ResilientMass

A seguir, há resumos de alto nível para cada setor, incluindo as Métricas do ResilientMass que estão sendo monitoradas e priorizadas para desenvolvimento, bem como suas metas, indicadores e estratégias correspondentes. O Apêndice E apresenta uma lista completa de todos os setores e suas populações prioritárias e de JA, metas, indicadores e métricas. Em relação às métricas que estão sendo monitoradas atualmente, os valores das métricas podem ser encontrados no painel das Métricas do ResilientMass (a ser desenvolvido e disponibilizado nas [Métricas do ResilientMass](#)). Um subconjunto dessas métricas também é publicado no [Boletim Climático de 2024 de MA](#).

Cabe salientar que, embora a estrutura e as métricas contenham informações robustas, não é possível acompanhar todos os esforços e resultados relacionados à resiliência e à adaptação liderados pelo estado, por isso a equipe do projeto se concentrou em algumas das áreas identificadas como as mais importantes pelas agências estaduais, pelas organizações parceiras, pelo Grupo Consultivo de Equidade convocado para esse projeto, cujos membros forneceram informações durante todo o processo, e pelo público. Essas métricas continuarão a evoluir ao longo do tempo.

Figura 7. Setores das Métricas do ResilientMass





JA, equidade e colaboração

Massachusetts assumiu um compromisso intergovernamental de centralizar a equidade e aumentar os resultados equitativos para a justiça ambiental (JA) e outras populações prioritárias. Embora todos os setores tenham como objetivo medir se o progresso em direção às metas está ocorrendo de forma equitativa, a categoria de JA, Equidade e Colaboração se concentra em temas como engajamento, desenvolvimento de relações, prevenção de consequências não intencionais e redução das desigualdades nos impactos das mudanças climáticas.

No curto prazo, há dados disponíveis que fornecem informações sobre o financiamento destinado a populações de JA e prioritárias, bem como sobre a quantidade de projetos que estão em andamento para apoiar a construção de resiliência nas comunidades tribais do estado. As agências estaduais estão trabalhando para poder monitorar e relatar métricas sobre os protocolos e procedimentos específicos que estão sendo usados para engajar adequadamente as comunidades. Além disso, ainda não foram coletados dados sobre muitos dos aspectos mais qualitativos do trabalho de adaptação, como a importância do engajamento dos participantes ou se as pessoas sentem que estão conectadas a redes de confiança às quais poderiam recorrer em uma emergência.

As agências estaduais estão trabalhando para atingir as metas dessa categoria ao:

- Fornecer recursos para avaliações de saúde pública
- Colaborar com nações tribais, organizações de base e líderes municipais
- Financiar projetos que apoiam populações de JA e prioritárias; financiar intermediários comunitários
- Traduzir notificações e documentos de projetos; oferecendo serviços de interpretação (incluindo ASL) em reuniões e fóruns
- Desenvolver recursos e ferramentas on-line (por exemplo, análise de impactos cumulativos)
- Apoiar programas de correspondência equitativa para comunidades economicamente desfavorecidas

Esse conjunto representa as estratégias que fundamentaram os indicadores e as métricas prioritárias abaixo.

Tabela 2. Métricas de JA, equidade e colaboração atualmente sendo monitoradas (°) e priorizadas para desenvolvimento (*)

META	INDICADORES	MÉTRICA
O financiamento para resiliência climática e os benefícios do investimento em resiliência climática são distribuídos de forma equitativa.	Financiamento equitativo: Financiamento equitativo para resiliência destinado a populações prioritárias	% do financiamento estadual de resiliência para populações de justiça ambiental e outras populações prioritárias°
As soluções de resiliência climática se baseiam na ciência e na	Justiça restaurativa em respeito ao IK/TEK: Aumento da	% de projetos de resiliência financiados pelo estado e por agências estaduais que incorporam



META	INDICADORES	MÉTRICA
tomada de decisões fundamentadas no Conhecimento Ecológico Tradicional (TEK) ou no Conhecimento Indígena (IK).	proporção de esforços de planejamento de resiliência climática que convidam e integram respeitosamente o IK/TEK	ou se baseiam no conhecimento ecológico tradicional (ou seja, o conhecimento em evolução adquirido por povos indígenas e locais ao longo de centenas ou milhares de anos por meio do contato direto com o meio ambiente)*
	Parcerias de conhecimento: Aumento da colaboração entre cientistas e detentores de sabedoria indígena para apoiar o planejamento e as decisões de resiliência climática com conhecimento integrado	Número de projetos de resiliência realizados em colaboração com nações tribais e organizações que atendem a tribos (que atendem nativos) ^c
As pessoas de populações de Justiça Ambiental, povos indígenas e outras populações prioritárias estão envolvidas de forma significativa no planejamento de resiliência.	Acessibilidade de engajamento: Aumento da acessibilidade (por exemplo, local, horário e todas as outras acomodações) nas reuniões de planejamento de resiliência	% de reuniões públicas, sessões de discussão e audiências sobre resiliência climática realizadas em comunidades de JA para projetos que impactam comunidades de JA*
Parcerias estaduais, tribais e locais criam uma rede diversificada com capacidade robusta que compartilha recursos e práticas recomendadas para iniciativas de resiliência climática e implementa soluções regionais.	Solicitações de MVP conjuntas: Mais solicitações regionais/conjuntas para subsídios do MVP	% de subsídios para planejamento e ação do MVP e subsídios para resiliência costeira que são regionais/conjuntos ^c
Sólidas relações comunitárias e redes organizacionais fornecem recursos e apoio no dia a dia e em emergências relacionadas ao clima.	Participação na rede comunitária: Mais pessoas pertencem a uma rede comunitária na qual confiam e à qual recorreriam antes, durante e depois de eventos climáticos extremos	Número de membros da comunidade que estão sendo compensados por seus esforços por meio de programas estaduais de subsídios para resiliência*
	Participação na rede comunitária: Mais pessoas pertencem a uma rede comunitária na qual confiam e à qual recorreriam antes, durante e depois de eventos climáticos extremos	Número de Organizações Comunitárias (Community-Based Organizations - CBOs) que receberam subsídios estaduais/da EEA para resiliência climática e percentual de CBOs que receberam financiamento para resiliência climática e que funcionam em áreas com populações de JA (conforme definido pela Lei Climática de 2021)*
A distribuição desigual dos impactos climáticos é reduzida.	Ônus climático equitativo: Redução do ônus desigual das mudanças climáticas em todos os impactos monitorados (conforme medido em outros indicadores desta estrutura)	\$, nº e/ou % de (a) todos os domicílios em todo o estado e (b) grupos de populações prioritárias e de justiça ambiental que relatam estar passando por (por exemplo): Impactos na saúde e no trabalho: ■ Impossibilidade de ir ao trabalho ou à escola devido ao clima ■ Impactos na saúde devido às mudanças climáticas e eventos extremos ■ Interrupções de negócios Problemas com habitação: ■ Perdas e danos a residências, acessibilidade de residências seguras ■ Custos de energia acessíveis Insegurança alimentar: ■ Dificuldades para pagar pelos alimentos*



Economia

Muitos aspectos da economia de Massachusetts são sensíveis às mudanças climáticas e às interrupções causadas por eventos extremos. Elas podem levar, por exemplo, a interrupções na cadeia de suprimentos, redução da capacidade de trabalho, principalmente para trabalhadores ao ar livre durante calor extremo, ou resultar em atrasos nos deslocamentos devido a infraestrutura danificada. Da mesma forma, a Avaliação Climática de MA projeta uma redução na produtividade da pesca marinha e da aquicultura devido às mudanças na temperatura e na acidificação dos oceanos, levando à redução da captura e das receitas e a impactos nos setores relacionados, a menos que sejam tomadas medidas de adaptação.

As metas, estratégias, indicadores e métricas do setor econômico das Métricas do ResilientMass para esse setor se concentram em tópicos como o apoio a empresas que se tornam mais resilientes ao clima, o desenvolvimento da força de trabalho e a situação dos setores de recreação ao ar livre ou do setor agrícola do estado. Outras métricas desse setor que estão programadas para desenvolvimento visam entender o nível de preparação da comunidade empresarial para transtornos relacionados ao clima (por exemplo, por meio de planos de continuidade de negócios e assistência técnica). É necessário um trabalho mais aprofundado para compreender melhor a preparação dos fazendeiros do estado para lidar com os transtornos e quantas empresas do estado correm um risco relativamente baixo por estarem fora das zonas de alto risco, como as planícies aluviais.

As agências estaduais estão trabalhando para atingir as metas desse setor ao:

- Proteger terras agrícolas, florestas e pescas
- Oferecer recursos para quem procura emprego (por exemplo, planejamento de carreira, recursos para treinamento ocupacional, pesquisa de mercado de trabalho, aulas de inglês no emprego)
- Oferecer suporte aos fabricantes de alimentos para o planejamento da cadeia de suprimentos
- Oferecer treinamento para operações de tratamento de água sobre riscos climáticos, incluindo recursos para treinamentos de primeiros socorros em caso de derramamento de óleo
- Gerar vídeos profissionais para aumentar a conscientização sobre empregos climáticos e oportunidades de emprego relacionadas
- Fazer investimentos em tecnologias climáticas e crescimento de empregos

Esse conjunto representa as estratégias que fundamentaram os indicadores e as métricas prioritárias abaixo.



Tabela 2. Métricas econômicas atualmente sendo monitoradas (°) e priorizadas para desenvolvimento (*)

META	INDICADORES	MÉTRICA
As empresas sofrem interrupções limitadas devido a eventos extremos e problemas na cadeia de suprimentos causados pelo clima.	Continuidade geral dos negócios: As empresas de Massachusetts sofrem interrupções e danos mínimos decorrentes das mudanças climáticas e de eventos extremos	\$ de financiamento estadual para melhorias de resiliência climática para empresas*
Os setores locais de agricultura, silvicultura, pesca marinha e aquicultura permanecem produtivos diante das ameaças climáticas para apoiar a economia local e a segurança alimentar.	Continuidade das economias de recursos naturais: Minimização das perdas decorrentes de estressores climáticos para todos os negócios locais baseados em recursos naturais	\$ de perdas para as fazendas por evento de seca (definido pelo Índice de Severidade de Seca de Palmer (PDSI)) e evento de inundação (2 ou mais polegadas em 24 horas) °
A força de trabalho local é qualificada e treinada para implementar projetos e iniciativas de resiliência.	Empregos em resiliência climática: Aumento do número de pessoas empregadas em empresas que apoiam a resiliência climática	Número de empregos que apoiam a resiliência climática (por exemplo, empregos específicos para pesquisa, desenvolvimento e fabricação de produtos para adaptação climática, equidade na adaptação etc.) (diretos, indiretos e induzidos)*
	Treinamentos profissionais: Aumento da quantidade e diversidade de treinamentos profissionais para empregos de resiliência climática	Número de trabalhadores treinados em habilidades relacionadas à resiliência climática por meio dos programas MassHire e outras iniciativas relevantes de agências estaduais*



Segurança alimentar e hídrica

A segurança alimentar diante das mudanças climáticas é um foco relativamente novo para a construção de resiliência em Massachusetts, enquanto garantir a segurança hídrica é um foco de longa data, mesmo que as mudanças climáticas tornem mais difícil a manutenção de água limpa e suficiente.

As métricas disponíveis identificam quanto financiamento de subsídios está sendo destinado para garantir a segurança alimentar e hídrica, principalmente para garantir a resiliência do sistema de distribuição de alimentos. Elas também indicam a quantidade de terras de Massachusetts que são protegidas para fins agrícolas ou de abastecimento de água potável. As métricas restantes fornecem uma noção dos resultados de saúde dos esforços para proteger a segurança dos alimentos e da água potável, ou seja, para minimizar a incidência de doenças transmitidas por alimentos ou pela água.

Com mais esforço, o estado poderá encontrar dados sobre o fornecimento local de alimentos e sobre o financiamento estadual para programas que tornem o estado mais resiliente a secas e inundações costeiras, principalmente para tornar a distribuição de alimentos mais segura contra os riscos das mudanças climáticas. Ainda não há dados disponíveis para métricas que indiquem a acessibilidade de alimentos e água potável; quanta margem o estado tem entre a quantidade de água disponível e a água utilizada; e o que o estado está fazendo para alcançar as pessoas que dependem de águas subterrâneas e poços.

As agências estaduais estão trabalhando para atingir as metas desse setor ao:

- Apoiar Planos de Ação de Emergência para instalações de varejo e atacado de alimentos
- Oferecer subsídios para projetos relacionados à alimentação e agricultura (por exemplo, hortas comunitárias e florestas alimentares)
- Executar programas para segurança de produtos e saúde animal
- Realizar pesquisas e investigações (por exemplo, rastreamento de doenças transmitidas por alimentos provenientes de águas mais quentes)
- Fornecer financiamento para a proteção da qualidade da água potável
- Regulamentar o fornecimento de alimentos e água potável

Esse conjunto representa as estratégias que fundamentaram os indicadores e as métricas prioritárias abaixo.

Tabela 3. Métricas de alimentos e água atualmente sendo monitoradas (°) e priorizadas para desenvolvimento (*)

META	INDICADORES	MÉTRICA
As redes de distribuição de alimentos proporcionam acesso ininterrupto a alimentos saudáveis, mesmo durante eventos climáticos extremos e interrupções na cadeia de suprimentos causadas pelo clima.	Acesso confiável a alimentos: Acesso mais confiável a alimentos durante eventos extremos	Quantidade de financiamento estadual para sistemas de distribuição de alimentos resilientes ao clima °



META	INDICADORES	MÉTRICA
A produção local de alimentos proporciona acesso confiável a alimentos saudáveis, tanto no dia a dia quanto em caso de emergência.	Segurança alimentar: Diminuição de infecções por doenças transmitidas por alimentos (por exemplo, vibriose) que são sensíveis às mudanças climáticas.	Número de doenças transmitidas por alimentos causadas por mariscos devido ao aquecimento*
	Fornecimento de alimentos locais: Aumentar a proporção de dietas provenientes de fontes de alimentos cultivados localmente	Acres de terra protegidos para uso agrícola ^c
As pessoas têm acesso à água potável segura e acessível por meio de poços ou do abastecimento público de água, em caso de possíveis secas ou problemas de qualidade da água causados pelas mudanças climáticas.	Abastecimento público de água suficiente: Aumento ou manutenção da margem entre a água utilizada e a água disponível nos abastecimentos públicos de águas superficiais	Número (ou %) de municípios com planos de proteção de abastecimento de água atualizados (incluindo planos de seca, proteção contra contaminação)*
	Manutenção da qualidade da água: Diminuição dos impactos da proliferação de algas nocivas e de outros problemas de qualidade da água agravados pelas mudanças climáticas nas fontes de abastecimento de água	Acres de bacias hidrográficas de abastecimento de água potável protegidas por meio de programas estaduais ^c Número de alertas de saúde pública em abastecimentos públicos de água atribuídos à proliferação de algas nocivas*



Sistemas e serviços governamentais

O bom funcionamento dos sistemas e serviços governamentais — desde o fornecimento de informações e infraestrutura até o planejamento, a preparação para emergências e a resposta a desastres — é importante para a resiliência do estado de Massachusetts. O funcionamento eficaz desses serviços é quase invisível na vida cotidiana, mas se torna essencial em caso de emergências e depois delas. Os impactos prioritários das mudanças climáticas identificados na Avaliação das Mudanças Climáticas de Massachusetts incluem a redução das receitas estaduais e municipais, o aumento dos custos de resposta à migração climática e o aumento da demanda por serviços do governo estadual e municipal, como resposta a emergências, assistência alimentar e assistência médica.

As métricas deste setor indicam o estado de preparação das agências estaduais e locais. Ter uma noção clara de quais instalações estaduais são vulneráveis ao risco climático é um primeiro passo fundamental. Ter planos de continuidade de operação e planos de mitigação de riscos que estão sendo implementados proporciona uma noção ainda melhor de como o estado está pronto para lidar com os riscos crescentes das mudanças climáticas. Métricas adicionais dão uma ideia de até que ponto os voluntários estão disponíveis nas comunidades locais — geralmente a primeira linha de defesa — para ajudar em caso de emergência.

Com um esforço adicional, o estado pode monitorar os recursos que estão sendo investidos no desenvolvimento de planos de resposta a emergências e de recuperação e na melhoria de instalações e operações governamentais vulneráveis para torná-las mais resilientes ao clima, por meio de modernizações das instalações, treinamentos e contratação de pessoal.

As agências estaduais estão trabalhando para atingir as metas desse setor ao:

- Preparar e testar Planos de Continuidade de Operações e Gestão de Ativos
- Transferir os serviços para a Internet; transferir os dados para a nuvem
- Aumentar a capacidade de serviço do governo por meio de subsídios
- Realizar avaliações de vulnerabilidade e priorizações
- Atualizar padrões, códigos etc. para resiliência
- Fornecer/participar de assistência técnica e treinamentos
- Instalar sistemas de backup para sistemas e serviços críticos

Esse conjunto representa as estratégias que fundamentaram os indicadores e as métricas prioritárias abaixo.

Tabela 4. Métricas de sistemas e serviços governamentais atualmente sendo monitoradas (^c) e priorizadas para desenvolvimento (*)

META	INDICADORES	MÉTRICA
O planejamento de emergência em nível estadual e municipal leva em conta os extremos provocados pelas mudanças climáticas, incluindo mudanças na frequência, intensidade dos eventos e a possível ocorrência de eventos em série e compostos.	Prontidão para emergências locais: Mais comunidades possuem Equipes Certificadas de Resposta a Emergências (Certified Emergency Response Teams - CERTs) treinadas e disponíveis para ajudar em eventos extremos	% de municípios abrangidos por Equipes Comunitárias de Resposta a Emergências (CERTs) registradas na FEMA que participaram de um treinamento com a MEMA nos últimos dois anos ^c
Os edifícios, instalações* e ativos de propriedade do estado, bem como as principais instalações usadas em parceria com o estado ou com os governos locais, são resilientes a inundações costeiras, inundações interiores, vento, calor extremo e tempestades extremas.	Investimento em instalações estaduais climaticamente seguras: Aumento da parcela de projetos de infraestrutura do estado que levam em conta as mudanças climáticas futuras	\$ de financiamento do estado para melhorias na resiliência das instalações do estado*
	Segurança das instalações governamentais: As instalações do governo estadual sofrem danos mínimos decorrentes das mudanças climáticas e de eventos extremos devido a padrões de projeto, práticas operacionais e decisões de implantação seguros para o clima	% de novos projetos de construção de instalações estaduais que consideram riscos projetados de inundação, calor, incêndios florestais e vento ao longo da vida útil do projeto.*
O governo tem capacidade suficiente para atender ao aumento da demanda por manutenção de infraestrutura, recursos de saúde pública e serviços de emergência causados por estressores climáticos.	Capacidade de planejamento do governo: Maior disponibilidade de pessoal para planejar e implementar projetos de resiliência climática em todas as regiões e comunidades, nos níveis estadual e local	Número de comunidades com MVP 2.0 ou Planos de Mitigação de Riscos (HMPs) atualizados ^c
	Capacidade de serviço do governo: Maior disponibilidade de recursos do governo estadual para atender ao aumento da demanda por todos os serviços governamentais devido às mudanças climáticas	Número de agências estaduais com avaliações de vulnerabilidade climática de ativos e operações ^c
		Valor do financiamento federal e estadual para resiliência ^c
		Porcentagem de ações do Plano ResilientMass de 2023 em andamento ou concluídas ^c
		% de agências estaduais com "Planos de Continuidade de Operações" atualizados ^c
O governo consegue minimizar as interrupções dos serviços que presta em meio a ameaças de inundações costeiras e interiores, tempestades, ventos e calor extremo.	Continuidade dos serviços: Os serviços do governo estadual sofrem interrupções e perdas mínimas decorrentes das mudanças climáticas e de eventos extremos	



Saúde

A saúde física e mental, apesar dos crescentes extremos climáticos e das mudanças climáticas de longo prazo, é fundamental para o bem-estar dos residentes de Massachusetts. O calor extremo, a qualidade do ar piorada pelo aquecimento climático e os atrasos no recebimento de serviços de emergência devido a tempestades extremas são as maiores preocupações.

As métricas disponíveis monitoram alguns aspectos das medidas preparatórias que o estado está adotando para lidar com essas preocupações vitais, incluindo o calor (por exemplo, oferecendo espaços frescos disponíveis publicamente, treinamentos de pessoal sobre clima e saúde) e a poluição do ar (por exemplo, modernizando os sistemas de ventilação em escolas ou outras instalações públicas).

É necessário mais trabalho (tanto para analisar dados potencialmente disponíveis quanto para coletar dados relevantes) para entender melhor os esforços feitos para melhorar os resultados alcançados em relação a outros riscos à saúde, como a saúde mental, mas também mais detalhes sobre como se manter seguro e saudável no calor extremo, tanto para a população como um todo quanto para grupos especificamente vulneráveis, como crianças e trabalhadores ao ar livre.

As agências estaduais estão trabalhando para atingir as metas desse setor ao:

- Implementar sistemas que alertem os membros da comunidade e os profissionais de saúde sobre ondas de calor
- Proporcionar sombra na forma de plantações, estruturas, áreas de natação etc.
- Coordenar entre agências para ter sistemas de energia consistentes (por exemplo, AVAC elétrico, bombas de calor)
- Conceder subsídios para apoiar a recreação ao ar livre e o condicionamento físico, com foco no apoio a populações prioritárias
- Estabelecer diretrizes de segurança durante eventos de calor extremo
- Realizar avaliações da qualidade do ar
- Oferecer treinamento a socorristas
- Auxiliar os municípios no planejamento para desastres

Esse conjunto representa as estratégias que fundamentaram os indicadores e as métricas prioritárias abaixo.

Tabela 5. Métricas de saúde atualmente sendo monitoradas (°) e priorizadas para desenvolvimento (*)

META	INDICADORES	MÉTRICA
As pessoas estão seguras e saudáveis durante e após eventos de inundação costeira e interior, tempestades de vento e interrupções de energia relacionadas.	Morbidade decorrente de eventos de inundação e tempestade: Menos atendimentos no pronto-socorro durante inundações, tempestades e quedas de energia relacionadas.	Número de incidências de morbilidade (lesões, doenças) atribuíveis a um evento específico de inundação e tempestade (normalizado para o número de eventos/ano e população)*
As pessoas estão seguras e saudáveis durante eventos de calor extremo.		\$ para projetos que têm como foco a redução dos resultados negativos para a saúde causados pelo calor extremo*



META	INDICADORES	MÉTRICA
	Acesso a espaços frescos: Aumento e manutenção do acesso a espaços frescos públicos e/ou privados	Número e porcentagem de projetos relevantes que exigem análise do MEPA e que implementam as práticas recomendadas para soluções de resiliência climática para o calor*
		Porcentagem da população com oportunidades públicas de recreação ao ar livre para resfriamento a menos de meia milha de casa ^c
		Número de estruturas de sombra (incluindo plantio de árvores) implementadas em áreas com pontuação alta na Avaliação de Adequação de Sombra do DCR (por exemplo, em comunidades de JA, em áreas com baixa cobertura de dossel existente)*.
		% de residentes de MA que relatam ter um espaço fresco que se sentem confortáveis em usar (público ou privado) durante o dia e a noite*
	Segurança térmica em sala de aula: Aumento do número de escolas (do jardim de infância ao ensino médio), faculdades e universidades projetadas e equipadas para oferecer temperaturas seguras para alunos e professores	% de escolas públicas do jardim de infância ao ensino médio com sistemas de resfriamento de baixa emissão (incluindo energia de reserva, funcionalidade passiva etc.)*
	Morbidade causada pelo calor: Menos casos de doenças relacionadas a eventos de calor extremo	Número de atendimentos no pronto-socorro e hospitalizações atribuíveis ao calor extremo (normalizado para o número de eventos/ano e população)*
As pessoas estão protegidas e saudáveis durante eventos de qualidade do ar causados pelo clima, como fumaça de incêndios florestais, alérgenos e poluição em geral, que são agravados pelas mudanças climáticas (por exemplo, formação mais rápida de ozônio com temperaturas mais altas e liberação menos frequente de material particulado com mudanças dos padrões de precipitação).	Conscientização pública sobre o calor: Aumento da conscientização sobre eventos de calor e instrução para cuidadores (por exemplo, pais e responsáveis, monitores de colônia de férias, treinadores, professores) sobre sinais e tratamento de doenças relacionadas ao calor.	Número de funcionários do estado e autoridades locais de saúde que concluíram treinamentos sobre clima e saúde do DPH ^c
	Segurança térmica dos trabalhadores: Redução da incidência de doenças e lesões relacionadas ao trabalho durante eventos de calor extremo.	Número de lesões e doenças de trabalhadores ocorridas durante eventos de calor extremo (normalizado para o número de eventos/ano e população)*
	Manutenção da qualidade do ar: Diminuição da exposição à má qualidade do ar (agravada pelas mudanças climáticas)	\$ de financiamento do estado para melhorar a ventilação das escolas e a qualidade do ar ^c



Infraestrutura

Há muitos tipos de infraestrutura essencial no estado: para produção, armazenamento e transmissão de energia, para água e esgoto, para transporte por carro e trem, para comunicação, para operações portuárias e habitação. Em algumas delas, o estado tem controle direto em termos de planejamento, elaboração, manutenção e modernização, enquanto em outras (por exemplo, comunicação), entidades privadas são responsáveis por muitas dessas tarefas, embora haja supervisão regulatória dos governos federal e estadual. Os danos à infraestrutura de transporte, o aumento da pressão sobre os sistemas de energia e os impactos sobre a infraestrutura hídrica estão entre as preocupações mais urgentes relacionadas às mudanças climáticas.

As métricas desenvolvidas para o estado dizem respeito ao status da infraestrutura — em especial, quanto dela foi construída para resistir aos riscos climáticos atuais e futuros — e se o dinheiro está sendo investido na modernização da infraestrutura existente para enfrentar os desafios climáticos futuros. Várias métricas medem quanto de financiamento é destinado para aumentar a resiliência do sistema de infraestrutura, enquanto outras métricas analisam os resultados, como a frequência ou a duração da interrupção do serviço para os residentes do estado. Algumas métricas se referem especialmente a instalações essenciais — como hospitais, delegacias de polícia ou quartéis de bombeiros — e quais esforços estão sendo feitos para torná-las mais seguras contra os riscos climáticos. Há também algumas métricas que indicam até que ponto os esforços contínuos de adaptação utilizam ou incluem a natureza para reforçar a segurança de diferentes tipos de infraestrutura.

Por fim, moradias populares e climaticamente seguras são de fundamental importância em Massachusetts. À medida que o estado enfrenta sua crise habitacional, é fundamental ter uma noção de quão seguro e acessível é o estoque habitacional existente, de como as casas existentes estão sendo modernizadas para resistir melhor aos extremos climáticos e se as pessoas estão se (re)alocando em áreas com risco climático elevado. Com os dados disponíveis, é possível ter uma primeira noção dos investimentos em resiliência climática em moradias subsidiadas pelo estado.

As agências estaduais estão trabalhando para atingir as metas desse setor ao:

- Avaliar o risco de inundação e gerar recomendações para um desenvolvimento climaticamente seguro
- Conceder subsídios para aliviar riscos associados a tempestades, inundações, erosão e aumento do nível do mar
- Destinar recursos para a construção/reforma de moradias populares
- Exigir que projetos habitacionais avaliem os riscos climáticos com a Ferramenta de Padrões de Projeto de Resiliência Climática
- Avaliar estratégias de realocação/realizar estudos de aquisição
- Considerar os riscos de inundação em projetos de estradas e pontes costeiras
- Mais “Ruas Completas” que suportem todos os modos de transporte



- Recursos/mapeamento GIS de alta qualidade para um planejamento eficaz
- Padrões, códigos etc. atualizados para segurança e resiliência
- Realizar avaliações de vulnerabilidade e priorizações
- Oferecer consultoria sobre eletrificação e modernização da rede
- Desenvolver um Plano Estadual de Segurança Energética com métricas associadas
- Financiar projetos de infraestrutura que levam em conta as mudanças climáticas futuras

Esse conjunto representa as estratégias que fundamentaram os indicadores e as métricas prioritárias abaixo.

Tabela 6. Métricas de infraestrutura atualmente sendo monitoradas (°) e priorizadas para desenvolvimento (*)

META	INDICADORES	MÉTRICA
As pessoas têm acesso a moradias acessíveis e seguras contra inundações e outros riscos climáticos, mesmo com o aumento da demanda por moradias seguras e projetos de resiliência que tornam algumas áreas mais desejáveis.	Habitações climaticamente seguras: Redução de danos causados por inundações e outros eventos extremos decorrentes do clima em habitações públicas e privadas (incluindo mais licenças de construção em locais climaticamente seguros e edifícios projetados/construídos de acordo com os padrões de resiliência estabelecidos pelo estado)	% de empreendimentos habitacionais subsidiados pelo estado, identificados como altamente vulneráveis a múltiplos riscos climáticos, que receberam financiamento para resiliência climática °
	Habitações descarbonizadas: Mais habitações são reformadas ou construídas para manter condições seguras com consumo mínimo de energia.	Número de instalações de bombas de calor residenciais (anual e cumulativo) °, + Número de instalações de bombas de calor residenciais (anual e cumulativo) °, +
As comunidades estão preparadas para apoiar novos residentes que se mudam para áreas com menos riscos climáticos ou que são forçados a deixar suas casas devido a desastres climáticos, e tanto os residentes atuais quanto os novos se sentem apoiados.	Planejamento de migração climática: Aumento do planejamento abrangente para possíveis flutuações populacionais causadas pelas mudanças climáticas (imigração e emigração)	% de planos locais de mitigação de riscos, planos abrangentes e/ou planos de ação climática que considerem o potencial de mudanças populacionais decorrentes das mudanças climáticas (imigração/emigração)*
Barragens e bueiros podem suportar as crescentes pressões de um clima em constante mudança.	Barragens e bueiros resilientes: Aumento da capacidade de barragens e bueiros	\$ concedido/orçado para manutenção, reparo ou remoção de barragens que apoiem a resiliência climática °
Os portos sofrem danos mínimos à infraestrutura e fechamentos mínimos devido ao aumento do nível do mar, à erosão costeira e às tempestades, bem como aos eventos de ventos fortes de tempestades tropicais e extratropicais.	Investimento em infraestrutura portuária climaticamente segura: Aumentar o financiamento para projetos de infraestruturas portuárias que levem em conta as mudanças climáticas futuras	\$ de financiamento estadual para melhorias de resiliência para operadores portuários, fornecedores de negócios portuários e outros negócios relacionados a portos*
As redes de transporte público e ferroviário enfrentam interrupções mínimas devido a inundações causadas pelo aumento do nível do mar e inundações interiores, tempestades e outros eventos climáticos extremos.	Confiabilidade do trânsito e dos trens: Redução da frequência e da duração de eventos de interrupção relacionados ao clima nas redes de transporte público e ferroviário devido a padrões de projeto, práticas operacionais e decisões de implantação climaticamente seguras	Número de horas de interrupção do serviço de transporte devido ao clima (média por evento e cumulativamente por ano)*
		Valor dos fundos de capital para projetos da MBTA com benefícios de resiliência ° % de organizações de transporte público e ferroviário (autoridades regionais de trânsito, Amtrak etc.) que concluíram



META	INDICADORES	MÉTRICA
		avaliações e planos de resiliência em todo o sistema*
Acesso confiável e acessível à eletricidade e custos mínimos de reparo para o estado de Massachusetts, relacionados a danos causados por eventos extremos que afetam diretamente o sistema de transmissão e distribuição e picos de demanda durante altas temperaturas.	Eletricidade confiável: Redução da frequência e da duração de eventos de interrupção de energia elétrica relacionados ao clima devido a padrões de projeto, práticas operacionais e decisões de implantação climaticamente seguras	Média anual de interrupções de energia elétrica relacionadas ao clima, medida com o Índice de Duração Média de Interrupção do Sistema (System Average Interruption Duration Index - SAIDI)*
As estradas e pontes permanecem acessíveis e seguras para viagens, apesar dos possíveis danos causados por precipitações extremas, inundações, tempestades de vento e aumentos de temperatura, com gastos mínimos do governo em reparos reativos.	Investimento em infraestrutura rodoviária climaticamente segura: Aumentar o financiamento para projetos de infraestrutura relacionados ao transporte que levem em conta as mudanças climáticas futuras	\$ de financiamento estadual para infraestrutura rodoviária resiliente ao clima*
	Segurança e confiabilidade das estradas: Interrupção mínima das rotas de transporte (estradas), pontes e infraestrutura de apoio devido a eventos extremos causados pelo clima	Número de travessias de córregos construídas de acordo com os padrões de resiliência com base no Modelo Hidráulico Estadual.*
A infraestrutura de tratamento de água e esgoto é resiliente a danos causados por inundações e as fontes de abastecimento de água potável permanecem acessíveis e protegidas contra bactérias (águas superficiais), intrusão de água salgada (águas subterrâneas) e secas (ambas).	Investimento em infraestrutura hídrica climaticamente segura: Aumentar o financiamento para projetos de infraestrutura relacionados ao tratamento de água que levem em conta as mudanças climáticas futuras	\$ de financiamento estadual para tornar a infraestrutura de tratamento de água potável e de esgoto resiliente ao clima ^c
	Tratamento de água confiável: Menos estações de tratamento estão localizadas em áreas de alto risco e/ou protegidas contra extremos climáticos	% de estações de tratamento de água e esgoto novas e existentes que consideram riscos projetados de inundação, calor, incêndios florestais e vento ao longo da vida útil do projeto.*
% de planos locais de mitigação de riscos, planos abrangentes e/ou planos de ação climática que considerem o potencial de mudanças populacionais decorrentes das mudanças climáticas (imigração/emigração)	Soluções baseadas na natureza: Uma proporção crescente de soluções de desenvolvimento e resiliência inclui soluções baseadas na natureza	\$ de financiamento estadual para projetos que incluem a implementação de soluções baseadas na natureza (NbS) para resiliência*
		Número de projetos de soluções baseadas na natureza (NbS) implementados por meio de programas de subsídios de MA*
Instalações essenciais, como hospitais, delegacias de polícia, quartéis de bombeiros, centros de resiliência e abrigos, são protegidas contra inundações e outros riscos climáticos, são acessíveis e permanecem funcionais durante eventos extremos.	Instalações e serviços essenciais confiáveis: Redução de danos à infraestrutura crítica causados por eventos extremos devido a padrões de projeto climaticamente seguros, práticas operacionais e decisões de implantação, além da redução das interrupções de serviço relacionadas	% de instalações de infraestrutura crítica novas e existentes que consideram riscos projetados de inundação, calor, incêndios florestais, seca e vento ao longo da vida útil do projeto.*
		% de instalações críticas novas e existentes com fornecimento de energia elétrica de reserva.*

+ Metric faz parte do ResilientMass Metrics e do Massachusetts Clean Energy and Climate Metrics



Ambiente natural

Massachusetts possui um ambiente natural rico. A Avaliação das Mudanças Climáticas de Massachusetts de 2022 identificou vários impactos climáticos prioritários no setor de meio ambiente natural. Entre os mais urgentes destacam-se a degradação de ecossistemas de água doce, a degradação de ecossistemas marinhos e a degradação de zonas úmidas costeiras.

Espera-se que ocorra a degradação do ecossistema de água doce devido ao aquecimento das águas, à seca e ao aumento do escoamento. Isso pode levar a alterações na qualidade da água, perda de habitat e mudanças na composição das espécies. A degradação do ecossistema marinho é causada principalmente pelo aquecimento do oceano, especialmente no Golfo do Maine, e pela acidificação do oceano. Essas mudanças podem afetar a biodiversidade marinha, alterar as cadeias alimentares e impactar espécies de peixes comercialmente importantes. Projeta-se também que a degradação das zonas úmidas costeiras resulte do aumento do nível do mar e de tempestades. Isso ameaça habitats como zonas úmidas e dunas, que são vitais para várias espécies de aves e peixes e servem como importantes defesas naturais contra inundações costeiras. Em geral, as métricas desenvolvidas por meio das Métricas do ResilientMass se concentram em habitats urbanos, costeiros e marinhos, de água doce e florestais. Para cada um desses diferentes tipos de habitats, o conjunto de métricas foi desenvolvido de forma comparável, observando a quantidade e a qualidade desses habitats, a capacidade desses ecossistemas de proporcionar determinados benefícios à sociedade e o acesso igualitário de todos a eles.

Com base nos dados imediatamente disponíveis, é possível ter uma primeira noção da extensão dos habitats costeiros e de água doce que são protegidos ou restaurados e de quaisquer esforços em andamento para protegê-los contra a entrada excessiva de nutrientes.

Da mesma forma, é possível avaliar a quantidade de cobertura arbórea, uma importante defesa contra o calor extremo, principalmente em áreas urbanas, e quanto do estado é pavimentado — uma condição que impede que a água afunde no solo, levando à inundação de áreas urbanas, bem como ao escoamento e à possível poluição de fontes de água potável ou ecossistemas naturais.

As agências estaduais estão trabalhando para atingir as metas desse setor ao:

- Financiar a aquisição de terrenos para espaços públicos abertos
- Plantar árvores e desenvolver projetos ecológicos
- Aumentar o acesso de transporte a locais de recreação ao ar livre
- Desenvolver modelos e mapas que forneçam informações sobre biodiversidade e hidráulica
- Fazer a gestão de espécies invasoras
- Financiar projetos (por exemplo, remoção de barragens, restauração de pântanos de cranberry, restauração de zonas úmidas, continuidade de córregos, conectividade de habitats, pesquisa florestal)
- Apoiar e aprimorar as regulamentações

Esse conjunto representa as estratégias que fundamentaram os indicadores e as métricas prioritárias abaixo.

Tabela 7. Métricas de ambiente natural atualmente sendo monitoradas (^c) e priorizadas para desenvolvimento (*)

META	INDICADORES	MÉTRICA
Todos têm acesso fácil e seguro a espaços verdes públicos, áreas de cobertura arbórea, áreas aquáticas de recreação e espaços naturais abertos.	Espaço verde urbano: Aumento do espaço verde urbano e da cobertura arbórea	Percentual de cobertura de dosséis de árvores em áreas desenvolvidas ^c
As florestas e outros ecossistemas nativos interiores, incluindo espaços verdes urbanos, são resilientes e mantêm a biodiversidade e a biomassa apesar do aumento de pragas, tempestades e incêndios florestais.	Gestão e restauração de florestas e outros habitats interiores para resiliência: Habitats restaurados, melhorias nas condições do entorno e gestão adaptativa para que os habitats sejam mais resilientes aos estressores das mudanças climáticas	Número de acres de terra adquiridos pelas nações tribais usando financiamento estadual e/ou devolvidos às nações tribais de propriedade do estado, para fins de gestão de terras usando métodos tradicionais ^c
	Qualidade do habitat florestal: Manutenção ou melhoria da qualidade do habitat de florestas e florestas urbanas, inclusive por meio de (mas não se limitando a) reflorestamento, manejo de espécies etc.	Número de acres totais (e aumento de acres/ano) de áreas florestais conectadas (conforme o Sistema de Avaliação e Priorização de Conservação de Vínculos Críticos da UMass Amherst ou BioMap)*
Os ecossistemas de água doce são resilientes ao aumento das temperaturas e às mudanças nos padrões de precipitação.	Serviços do ecossistema de água doce: Manutenção ou melhoria do fornecimento de serviços ecossistêmicos (por exemplo, biodiversidade e armazenamento de carbono)	Progresso em direção às metas estaduais de biodiversidade para espécies de água doce (fase, estado de conclusão)*
	Gestão e restauração de habitats de água doce para resiliência: Habitats restaurados, melhorias nas condições do entorno e gestão adaptativa para que os habitats sejam mais resilientes aos estressores das mudanças climáticas	% de mudança na cobertura impermeável e acres de redução ^c
		% de zonas úmidas de água doce, córregos e outros habitats de água doce protegidos ou restaurados adicionados/ano*
Os ecossistemas marinhos e costeiros, incluindo praias, dunas e zonas úmidas costeiras, são resilientes ao aumento do nível do mar e aos efeitos do aumento das temperaturas, da precipitação e das tempestades.	Disponibilidade de habitat costeiro e marinho: Manutenção e aumento da área de habitats costeiros saudáveis (por exemplo, sapais, praias, dunas, pântanos)	Número de acres de habitat e recursos costeiros protegidos e restaurados (acres ou % protegidos e aumentados/ano) ^c
	Gestão e restauração de habitats costeiros e marinhos para resiliência: Habitats restaurados, melhorias nas condições do entorno e gestão adaptativa para que os habitats sejam mais resilientes aos estressores das mudanças climáticas	Número de eventos combinados de transbordamento de esgoto em áreas interiores e costeiras (normalizado por eventos de precipitação)*
		Número de acres de terra adquiridos e/ou protegidos para migração de sapais com financiamento estadual*



3. Próximos Passos

Como parte do programa ResilientMass, as Métricas do ResilientMass (RMM) continuarão a evoluir e ser aperfeiçoadas ao longo do tempo, da mesma forma que a Avaliação das Mudanças Climáticas de Massachusetts e o Plano ResilientMass são atualizados a cada cinco anos. A Equipe de Ação do ResilientMass (RMAT), copresidida pela EEA e pela MEMA, será o ponto de coordenação para o monitoramento contínuo das métricas, o desenvolvimento de novas métricas e o aperfeiçoamento da estrutura das Métricas. Esse trabalho ocorrerá sob a autoridade e a orientação do Secretário da EEA e do Diretor Climático de MA. Os Coordenadores de Mudanças Climáticas (Climate Change Coordinators - CCCs) da RMAT e a equipe da agência estadual serão responsáveis por trabalhar com os copresidentes da RMAT para acompanhar e relatar métricas, desenvolver, adicionar ou excluir novas métricas e aplicar as métricas para melhorar seu trabalho de adaptação. As pessoas que atuam como CCCs da RMAT são provenientes de cada secretaria e da maioria das agências estaduais para garantir a máxima representação do estado.

Parceiros não estaduais, como municípios, nações tribais e organizações que atendem a tribos (nativas), organizações não governamentais e comunitárias, setor privado e outros, também têm um papel a desempenhar, trabalhando com o estado para promover metas compartilhadas e acompanhar e relatar dados, como por meio de projetos de pesquisa conjuntos, relatando dados por meio da participação em programas de subsídios estaduais, iniciando ações alinhadas com

as metas das Métricas do ResilientMass, comunicando o progresso da adaptação aos residentes de Massachusetts ou desenvolvendo parcerias para monitorar os dados estaduais.

Monitoramento de métricas e relatórios contínuos por meio do Painel das Métricas do ResilientMass e do Boletim Climático de MA

Como um próximo passo imediato, a EEA desenvolverá um painel on-line acessível ao público para informar sobre as métricas desenvolvidas no site do ResilientMass. Algumas das métricas também foram incluídas no [Boletim Climático de MA de 2024](#) e continuarão a ser relatadas anualmente.

A RMAT, o Diretor Climático de MA, o Secretário da EEA, outras equipes estaduais e parceiros não estaduais também estarão envolvidos no possível desenvolvimento ou acompanhamento das métricas para posterior consideração ao longo do tempo. Isso pode incluir, mas não se limita a, trabalhar para preencher lacunas nos dados, desenvolver parcerias para coletar dados não governamentais ou desenvolver métodos para coletar dados qualitativos de novas maneiras, ou usar a estrutura de métricas como uma forma de conduzir conversas e definir pautas colaborativas de resiliência com parceiros não estaduais.



Revisão periódica da estrutura das Métricas do ResilientMass e dos processos de desenvolvimento, aperfeiçoamento e uso de métricas

Para garantir que as métricas atendam às necessidades dos usuários, elas serão avaliadas a cada cinco anos, em conformidade com as atualizações do Plano ResilientMass, e com mais frequência para analisar as métricas e identificar as necessidades de aperfeiçoamento ou aprimorar seu uso.

Espera-se que novas métricas, principalmente as da categoria de métricas priorizadas para desenvolvimento, sejam adicionadas à medida que for possível medi-las. Além disso, a forma como as métricas são medidas pode mudar. Por exemplo, se uma métrica se refere ao trabalho para o qual três agências contribuem, mas apenas duas agências possuem dados no momento, a métrica que está sendo monitorada pode relatar apenas essas duas agências. No futuro, quando a terceira agência começar a monitorar os dados, a métrica incluirá dados de todas as três agências, e essa revisão deverá ser incluída como nota de rodapé no texto da métrica para que os usuários dos dados entendam e interpretem adequadamente a alteração.



Apêndice A: Análise de precedentes de métricas de resiliência

Atualizar para um link acessível publicamente antes de publicar.

Disponível no Teams em: [ResilientMass Metrics - Task 1 Memo Final.docx](#)



Apêndice B: Resumo de engajamento das partes interessadas

Atualizar para um link acessível publicamente antes de publicar.

Disponível no Teams em: [ResilientMass Metrics Stakeholder Engagement Memo External.docx](#)



Apêndice C: Critérios e processos de priorização de métricas

Atualizar para um link acessível publicamente antes de publicar.

Disponível no Teams em: -- pendente--



Apêndice D: Por que as métricas são importantes para o planejamento de resiliência

Nos Estados Unidos, há um reconhecimento cada vez maior da importância de métricas padronizadas e abrangentes de resiliência climática na coordenação dos esforços de adaptação em diferentes níveis de governo e setores da sociedade.

Em nível federal, em 2024, o Conselho de Qualidade Ambiental da Casa Branca liderou os esforços [para desenvolver um conjunto de indicadores e métricas de resiliência climática](#) que poderiam ser usados em todas as agências federais.

As iniciativas em nível estadual também estão tendo avanços significativos no desenvolvimento de estruturas robustas de métricas de resiliência. Por exemplo, o Programa Integrado de Adaptação e Resiliência Climática da Califórnia (California's Integrated Climate Adaptation and Resiliency Program - ICARP) e o Programa Climático de Comunidades Inteligentes de Nova York (New York's Climate Smart Communities Program) estão desenvolvendo seus próprios conjuntos de indicadores de resiliência (estruturas de exemplo como essas foram analisadas nos estágios iniciais do desenvolvimento das Métricas do ResilientMass).

Essas iniciativas — por meio do processo de desenvolvimento de uma visão compartilhada, metas e métricas correspondentes — permitem que os envolvidos na construção da resiliência continuem a criar e aperfeiçoar sua linguagem e compreensão compartilhadas e alinhem seu pensamento. Em última análise, isso torna a adaptação climática mais eficaz. Os principais motivos para desenvolver e monitorar métricas incluem o seguinte:⁴

1. Planejamento e tomada de decisão deliberados

No complexo cenário do planejamento de resiliência climática, as métricas servem como guias essenciais para um planejamento cuidadoso e coordenado e para uma tomada de decisão informada. Elas fornecem uma base quantitativa que permite que os legisladores e planejadores estabeleçam metas claras e garantam a consistência interna e externa em suas estratégias.

Definir metas claras é a primeira etapa crucial para um planejamento eficaz de resiliência climática, e é por isso que esse esforço começou com a criação de uma visão convincente de um estado de Massachusetts resiliente. As métricas desempenham um papel fundamental, pois fornecem uma maneira específica e mensurável de acompanhar o progresso em direção a objetivos ou metas quantificadas. Assim, as métricas fornecem uma direção clara para todas as partes interessadas envolvidas nos processos de planejamento e implementação.

2. Justificativa e expansão de financiamento para ações de adaptação e resiliência

Em uma era de prioridades conflitantes e orçamentos limitados, as métricas de resiliência climática ajudam a justificar e priorizar os investimentos em medidas de adaptação e resiliência. Os dados coletados durante e

⁴ www.resiliencemetrics.org



após a implementação de um projeto podem demonstrar que o dinheiro gasto valeu a pena. Isso, por sua vez, pode apoiar o financiamento para replicar intervenções bem-sucedidas. No entanto, o planejamento de resiliência climática também exige a tentativa de novas estratégias, que geralmente precisam de financiamento antes de serem iniciadas. Nesse sentido, a justificativa *ex-ante* dos gastos com adaptação (apoio à obtenção de recursos para projetos ou programas antes que eles sejam realizados) é um desafio fundamental que as métricas podem ajudar a resolver.

As métricas desempenham um papel fundamental nesse processo de justificativa ao fornecer (1) evidências quantificáveis dos possíveis benefícios, com base em métricas existentes e associadas e (2) indicadores claros e mensuráveis de como será o sucesso, com base em métricas novas ou atualizadas.

Além disso, as métricas podem ser usadas para articular objetivos e critérios específicos em relação aos quais o sucesso de um projeto de adaptação pode ser avaliado. Essa abordagem transforma conceitos abstratos de resiliência em metas concretas e alcançáveis. Por exemplo, em vez de ter como objetivo “melhorar a resiliência ao calor”, as métricas permitem que os planejadores definam metas específicas, como “diminuir o número de lesões e doenças de trabalhadores que ocorrem durante eventos de calor extremo”. Ao enquadrar as metas de adaptação em termos mais precisos, as métricas fornecem uma referência clara para avaliar os benefícios que serão gerados. Paralelamente, ao demonstrar os resultados positivos das medidas de adaptação, as métricas podem mudar a percepção desses gastos de meros custos para investimentos estratégicos nas comunidades e em sua prosperidade de longo prazo.

3. Comunicações e engajamento público

A ameaça das mudanças climáticas pode parecer incrivelmente grande, difícil de lidar e complexa. As métricas, principalmente as criadas em conjunto com uma série de partes interessadas (de legisladores a concessionárias de serviços públicos e proprietários de pequenas empresas a organizações comunitárias), destacam ações positivas e ilustram os resultados com dados acessíveis. As métricas de resiliência climática ajudam a vincular a compreensão científica à compreensão pública e à motivação para agir. As métricas comunicam esperança para o futuro, por meio de etapas acessíveis e acionáveis (por exemplo, diminuir o número de atendimentos no pronto-socorro durante ondas de calor), em vez de se concentrar apenas na ameaça (por exemplo, aumentar a intensidade e a frequência das ondas de calor). Elas também podem gerar adesão e um entendimento compartilhado sobre a melhor forma de abordar os desafios climáticos em conjunto. Processos colaborativos levam a resultados melhores e mais abrangentes. Nesse caso, métricas que são significativas para várias partes ajudam a orientar os atores para uma visão compartilhada de sucesso: as metas pelas quais eles trabalham.

Medir e quantificar informações ajuda a fazer comparações e a entender questões complexas.

4. Responsabilidade e boa governança

As métricas de resiliência climática são fundamentais para promover a responsabilidade e a boa governança nos esforços de adaptação. Ao estabelecer metas claras e mensuráveis e informar regularmente sobre o progresso para alcançá-las, elas demonstram transparência e compromisso com as metas de resiliência climática. Diferentes tipos de métricas demonstram as diferentes maneiras pelas quais os governos e as organizações podem progredir. Por exemplo, as métricas podem acompanhar o número de projetos de infraestrutura verde implementados, mas também a quantidade de financiamento destinado aos diferentes projetos, quais comunidades se beneficiaram do investimento (por exemplo, populações prioritárias ou de justiça ambiental) e sua eficácia na redução de inundações urbanas. Esse nível de detalhamento permite uma avaliação mais precisa do progresso e da eficácia da adaptação e ajuda a identificar áreas de melhoria.



5. Apoio ao aprendizado e à gestão adaptativa

A adaptação às mudanças climáticas, como um desafio sem precedentes, exige aprendizado, flexibilidade, capacidade de resposta e iteração. As métricas de resiliência climática apoiam esse tipo de abordagem, ao fornecer um ciclo de feedback que serve de base para os ajustes estratégicos contínuos. As métricas de monitoramento fornecem dados objetivos para aprendizado e avaliação contínuos. Isso possibilita uma gestão adaptativa, em que as estratégias podem ser ajustadas em intervalos regulares (por exemplo, a cada cinco anos) com base nos resultados medidos e em resposta ao contexto em mudança.

Considerando as muitas incertezas e complexidades envolvidas nas mudanças climáticas e na adaptação, nem todas as intervenções adaptativas podem ser bem-sucedidas. A sociedade precisa aprender a conviver com um clima que muda rapidamente e é cheio de surpresas. Acompanhar de perto os esforços de adaptação e refletir sobre o que funcionou e o que não funcionou possibilita um aprendizado deliberado e, portanto, um ajuste mais rápido das abordagens de adaptação ao longo do tempo.

Embora uma estrutura de métricas deva ser estável o suficiente para possibilitar a medição do progresso ao longo do tempo (ou seja, o acompanhamento de esforços de adaptação semelhantes em um determinado setor ao longo do tempo), ela também deve permitir a identificação de riscos e tendências emergentes, resultados inesperados e novas vulnerabilidades à medida que surgirem. Por exemplo, métricas relacionadas à resiliência comunitária, como acesso a informações sobre o clima, podem destacar áreas em que podem ser necessários esforços de capacitação. Ao coletar e analisar sistematicamente os pontos de dados para relatar uma métrica atualizada, as organizações podem aperfeiçoar continuamente sua compreensão de sistemas complexos e ajustar suas estratégias adequadamente.

À medida que o entendimento de Massachusetts sobre seus impactos climáticos e estratégias de adaptação eficazes evolui, o mesmo acontece com as métricas. A revisão e o compartilhamento de práticas recomendadas garantem que o planejamento de resiliência permaneça na vanguarda da ciência das mudanças climáticas e das práticas de adaptação.



Apêndice E: Lista de todas as métricas do ResilientMass

Atualizar para um link acessível publicamente antes de publicar.

Disponível no Teams em: --pendente--

