

PROPOSIÇÃO DE ESTRUTURA E CONTEÚDO PARA PLANOS MUNICIPAIS E REGIONAIS DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA NO ESTADO DE SÃO PAULO



Proposta de estrutura e orientações sobre os conteúdos dos Planos Regionais e Municipais de Adaptação e resiliência à mudança do clima

Fabiana Barbi

Elaborado por:
Fabiana Barbi

Este documento foi produzido por consultores independentes no âmbito da implementação do Projeto Apoio ao Brasil na Implementação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta).

O ProAdapta é fruto da parceria entre o Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA) e o Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU, sigla em alemão), no contexto da Iniciativa Internacional para o Clima (IKI, sigla em alemão) e implementado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ).

Contribui para o alcance dos objetivos deste projeto e para a coordenação técnica, em parceria com a GIZ, do processo de origem deste documento, o Governo do Estado de São Paulo, por meio de sua Secretária de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA).

Todas as opiniões aqui expressas são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a posição da GIZ, do Governo do Estado de São Paulo e do MMA. Este documento não foi submetido à revisão editorial.

Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Relações Internacionais
Departamento de Economia Ambiental e
Acordos Internacionais

GIZ
Ana Carolina Câmara (coordenação)
Armin Deitenbach (Assessor técnico)
Paula Moreira (Assessora técnica)

Equipe Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA

Marcos Rodrigues Penido (Secretário de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA)
Eduardo Trani (Sub-Secretário de Meio Ambiente – SIMA)

Equipe Grupo Técnico Municípios Resilientes

Jussara Carvalho (ponto focal AINT)
Margarette Sabella (AINT)
Bianca Mazzuchelli (AINT)
Ana Lucia Segamarchi (AINT)
Paul Dale (AINT)
Victor Hugo Morizono (AINT)
Claudio Ferreira (IG)
Nadia Lima (IG)
Pedro Carignato Leal (IG)

Marco Nalon (IF)
Gil Scatena (CPLA)
Sandra Jules (CPLA)
José Walter (PMVA)
Danielle Julião (PMVA)
Malu Freire (CEA)
Rita Zanetti (CEA)
Tenente Tiago Lourenço (Defesa Civil – Casa Militar)
Sargento Sérgio C. Dia (Defesa Civil – Casa Militar)

Ministério do Meio Ambiente

Esplanada dos Ministérios, Bloco B, Brasília/DF, CEP 70068-901
Telefone: + 55 61 2028-1206

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

Avenida Professor Frederico Hermann Junior nº 345, Alto de Pinheiros, São Paulo – SP

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

GIZ Agência Brasília
SCN Quadra 01 Bloco C Sala 1501 - Ed. Brasília Trade Center 70.711-902 Brasília/DF
Telefone: + 55-61-2101-2170

A encargo de:

Ministério Federal do Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da Alemanha

BMU Bonn:
Robert-Schuman-Platz 3 53175 Bonn, Alemanha
T +49 (0) 228 99 305-0

Diretora de Projeto:

Ana Carolina Câmara

T: +55 61 9 99 89 71 71
T +55 61 2101 2098
E ana-carolina.camara@giz.de

Brasília, fevereiro de 2021.



PROJETO: APOIO AO BRASIL NA IMPLANTAÇÃO DA SUA AGENDA NACIONAL DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA – PROADAPTA (PN: 15.9060.3-001.00)

PROPOSIÇÃO DE ESTRUTURA E CONTEÚDO PARA PLANOS MUNICIPAIS E REGIONAIS DE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA À MUDANÇA DO CLIMA NO ESTADO DE SÃO PAULO

PROPOSTA DE ESTRUTURA E ORIENTAÇÕES SOBRE OS CONTEÚDOS DOS PLANOS MUNICIPAIS E REGIONAIS DE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA À MUDANÇA DO CLIMA

FABIANA BARBI

FEVEREIRO DE 2021

SIGLAS

AbE	Adaptação baseada em Ecossistemas
CDB	Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica
CEPDEC	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
GEE	Gases de Efeito Estufa
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
GPTEs	Grupos populacionais tradicionais e específicos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IF	Instituto Florestal
IG	Instituto Geológico
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PMVA	Programa Município VerdeAzul PMVA
PNA	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROADAPTA	Apoio ao Brasil na implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
SBN	Soluções Baseadas na Natureza
SIMA-SP	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change)
UNISDR	Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (United Nations International Strategy for Disaster Reduction)
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

Introdução	7
Apresentação	8
Mensagens-chave	11
Introdução: Os riscos da mudança do clima no Estado de São Paulo	12
PARTE I	15
O que é adaptação e resiliência climática e por que fazer um plano para enfrentamento dos efeitos da mudança do clima?	15
1. Aprofundando conceitos-chave	16
1.1 Complementaridades entre adaptação e resiliência	16
1.2 Adaptação baseada em Ecossistema (AbE) como resposta	17
1.3 Vulnerabilidades: enfoque em gênero e direitos humanos	20
2. Por que planejar a adaptação e resiliência à mudança do clima nos níveis local e regional?	23
2.1 Especificidades municipais	25
2.2 Especificidades regionais	27
3. Como se preparar para a elaboração do plano de adaptação e resiliência à mudança do clima?	30
3.1 O papel dos arranjos institucionais	30
3.2 Exemplos de arranjos institucionais municipais e regionais para mudanças climáticas	31
Recomendações para planos de adaptação e resiliência à mudança do clima	33
PARTE II	34
Como elaborar um plano de adaptação e resiliência à mudança do clima?	34
4. Proposta de conteúdo e orientações para elaboração do plano de adaptação e resiliência à mudança do clima	35
4.1 Aplicação da lente climática	37
Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos	38
Orientações	38
4.2 Avaliação do risco climático	44
Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos	45
Orientações	47
4.3 Identificação das medidas de adaptação e resiliência	62
Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos	66

Orientações	66
4.4 Priorização e seleção das medidas de adaptação e resiliência	77
Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos	77
Orientações	77
4.5 Implementação	79
Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos	79
Orientações	79
4.6 Monitoramento e avaliação	81
Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos	81
Orientações	81
5. Modelo de sumário e conteúdo do plano de adaptação e resiliência à mudança do clima	84
5.1 Apresentação	84
5.2 Introdução	85
5.3 Avaliação do risco climático	85
5.4 Medidas prioritárias de adaptação e resiliência	86
5.5 Plano de ação para Monitoramento e Avaliação	88
Glossário	89
Considerações finais	91
Glossário	92
Referências e bibliografia consultada	95
Arcabouço jurídico-institucional	95
Guias Manuais Diretrizes	96
Livros	98
Planos e Estratégias de Adaptação e Resiliência	98
Relatórios Artigos científicos	99
Anexo 1 – Apoio e financiamento internacionais e nacionais para projetos de adaptação e resiliência	101

QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de medidas AbE e seus cobenefícios	19
Quadro 2 – Áreas de planejamento climático prioritário e setores envolvidos	24
Quadro 3 – Exemplo de aplicação da lente climática	41
Quadro 4 – Exemplos de indicadores de ameaças/perigos	47
Quadro 5 – Exemplos de indicadores de Exposição	49
Quadro 6 – Exemplos de indicadores de sensibilidade	50
Quadro 7 – Exemplos de indicadores de capacidade de adaptação	51
Quadro 8 – Exemplo de avaliação de ameaça/perigo climático, exposição e vulnerabilidade	53
Quadro 9 - Exemplo de parâmetros de avaliação da vulnerabilidade	53
Quadro 10 – Exemplo de avaliação de impactos potenciais	55
Quadro 11 – Exemplo de parâmetros de avaliação de impacto potencial	56
Quadro 12 – Exemplo de avaliação de risco	56
Quadro 13 – Exemplo de parâmetros de avaliação de risco climático	56
Quadro 14 – Exemplos de ações de adaptação e resiliência por áreas de intervenção	63
Quadro 15 – Exemplos de medidas de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE)	64
Quadro 16 - Identificação de medidas complementares às medidas AbE	65
Quadro 17 - Exemplo de identificação de opções de adaptação e resiliência a partir dos impactos potenciais	67
Quadro 18 - Exemplos de estratégias municipais relevantes com potencial sinergia entre adaptação e resiliência à mudança do clima	68
Quadro 19 – Programas e ações com sinergia de adaptação e resiliência	69
Quadro 20 - Exemplos de estratégias regionais com sinergia de adaptação e resiliência à mudança do clima	70
Quadro 21 – Mecanismos para implementação das medidas de adaptação e resiliência e exemplos de ações	80
Quadro 22 - Exemplo de índices de monitoramento (Fortaleza)	82
Quadro 23 - Estratégia de incremento de áreas verdes para adaptação e resiliência à mudança do clima* (*Medida AbE)	87
Quadro 24 - Exemplo de monitoramento do plano	88
Quadro 25 – Exemplo de avaliação do plano	89

FIGURAS

Figura 1 – Projeções climáticas no Brasil, por biomas	13
Figura 2 – Etapas do Plano de Adaptação e Resiliência à Mudança do Clima	36

Figura 3 - Objetivos das Etapas do Plano de Adaptação e Resiliência à Mudança do Clima	36
Figura 4 – Componentes do risco climático	44
Figura 5 – Avaliação de risco climático com enfoque em gênero e direitos humanos	46
Figura 6 - Etapas para a realização da Análise Participativa de Risco à Mudança do Clima	58
Figura 7 - Cálculo de risco para cada ameaça/perigo climático	59
Figura 8 - Áreas de risco atuais em Fortaleza	59
Figura 9 - Áreas de risco até 2040 em Fortaleza	60
Figura 10 - Uma visualização do possível futuro "verde" de Melbourne, Austrália	72
Figura 11 - Medidas AbE propostas por Recife, PE	73
Figura 12 - Estratégia climática da cidade de Boston (EUA)	74
Figura 13 - Projeto de adaptação e resiliência “8.6 Million Stories” de New York (EUA)	75
Figura 14 - Exemplo de atividades propostas na Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas do Rio de Janeiro	76
Figura 15 - Exemplos de priorização e seleção de ações de adaptação e resiliência	78

INTRODUÇÃO

Essa proposta de estrutura e conteúdo para planos de adaptação e resiliência foi desenvolvida no âmbito do Projeto: Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima – ProAdapta SIMA-SP/GIZ.

O texto apresentado foi baseado no conteúdo de quatorze entrevistas realizadas entre 18/09/2020 e 29/10/2020 com agentes envolvidos direta e indiretamente no Projeto ProAdapta (ver Quadro 1).

Quadro 1 – Lista dos entrevistados

Nome	Instituição
Cláudio José Ferreira	IG
Danielle Almeida de Carvalho	Consultora GIZ
Danielle Paes Julião	SIMA-SP
José Walter	SIMA-SP
Jussara de Lima Carvalho	SIMA-SP
Leila Menezes	Consultora GIZ
Marco Aurélio Nalon	IF
Maria Fernanda Pelizzon Garcia	Cetesb
Nadia Gilma Beserra de Lima	IG
Oswaldo Lucon	SIMA-SP/FBMC
Patrícia Betti	Consultora GIZ
Paul Joseph Dale	SIMA-SP
Sandra Jules Gomes da Silva	SIMA-SP
Tiago Luiz Lourençon	CEPDEC/Casa Militar e Defesa Civil

Além disso, foi realizada a análise de referências indicadas pelos entrevistados, bem como demais referências levantadas pela consultora, listadas no final do documento, incluindo planos e estratégias de adaptação e resiliência em cidades brasileiras e de outros países.

A proposta preliminar de estrutura e conteúdo para os planos foi apresentada ao grupo ligado ao projeto ProAdapta SIMA/GIZ e ao subsecretário do Meio Ambiente (SIMA-SP), Eduardo Trani. Depois, a minuta de proposta foi apresentada e revisada pela equipe do projeto. A presente versão inclui as considerações e adequações sugeridas pelos agentes envolvidos.

Optou-se por consolidar as estruturas e conteúdos dos planos para o nível municipal e regional no mesmo documento, uma vez que a maior parte é comum aos dois níveis. Ao longo do documento, são destacadas as especificidades relacionadas a cada nível, quando necessário.

APRESENTAÇÃO

A mudança do clima já se configura como uma condição a ser enfrentada pelas sociedades contemporâneas, como um dos maiores desafios deste século. Não é mais opcional responder à mudança do clima uma vez que seus efeitos já são sentidos em todo o mundo. O aumento da temperatura média do planeta tem elevado o nível do mar devido ao derretimento das calotas polares, afetando, sobretudo, as cidades costeiras. Há a previsão de uma frequência e intensidade maior de eventos extremos climáticos (tempestades tropicais, ondas de calor, seca, furacões, tornados e tsunamis) com graves consequências para populações humanas e ecossistemas naturais, podendo inclusive ocasionar a extinção de espécies de animais e de plantas. Nos núcleos urbanos, já são sentidas as variações bruscas nas temperaturas, as enchentes e deslizamentos de terra com perdas irreparáveis de vidas e danos graves à infraestrutura urbana e à já combalida economia (no cenário de pandemia de COVID-19), a tendência a períodos mais frequentes e duradouros de seca. Para a região sudeste brasileira, os estudos apontam a tendência de aumento da temperatura do ar, de eventos extremos com grandes volumes de chuvas em curto espaço de tempo, de períodos de seca e do nível médio do mar (PBMCM, 2016).

Por conta da emergência imposta por esses impactos, a questão climática tem se tornado um componente prioritário no planejamento urbano, econômico, social e territorial. Nesse cenário, os agentes públicos (governamentais ou não) possuem o papel central de organizar e incentivar ações e respostas para o desafio climático. Isso é ainda mais evidente no nível municipal, por estar mais próximo dos cidadãos, das empresas e dos serviços locais. Há ainda, desafios a serem tratados por mais de um município, ou por uma região, como os impactos sobre as áreas costeiras e sobre os recursos hídricos, por exemplo. O ponto positivo é que muitas dessas respostas trazem diversos cobenefícios, como um município e uma região mais saudável, sustentável, competitiva e inclusiva.

As respostas à mudança do clima envolvem duas grandes linhas de atuação: mitigação e adaptação. As ações de mitigação buscam a redução das emissões de poluentes (gases de efeito estufa - GEE), que contribuem para o agravamento da mudança do clima. Algumas possibilidades incluem reduzir o desmatamento, promover o reflorestamento e a conservação de áreas naturais, priorizar o uso de energias renováveis (solar, eólica, biomassa e Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs em disposição compatível com a capacidade das microbacias hidrográficas), preferir biocombustíveis (etanol, biodiesel) a combustíveis fósseis (gasolina, óleo diesel), investir na redução do consumo de energia e na eficiência energética, reduzir, reaproveitar e reciclar materiais, investir em tecnologias de baixo carbono, melhorar o transporte público com baixa emissão de GEE, entre outras.

O esforço de diminuir emissões de GEE ou a sua absorção predominou dentre as estratégias políticas climáticas por muito tempo, desde o estabelecimento da Convenção do Clima da Organização das Nações Unidas (ONU), na Conferência Rio 92. A adaptação e construção de resiliência, por sua vez, têm recebido maior atenção, mais recentemente.

As ações de adaptação são voltadas para o enfrentamento dos impactos adversos da mudança do clima, por exemplo: preparação de avaliações de risco, adequação nas práticas de agricultura em regiões de maior incidência de seca, estratégias de enfrentamento do aumento do nível do mar, desenvolvimento de sistemas de alerta preventivo, entre outras. A adaptação também busca explorar as oportunidades benéficas.

As estratégias de adaptação que vêm ganhando destaque pelos seus múltiplos benefícios integram a chamada Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), que emprega a conservação e restauração de ecossistemas para oferecer serviços que permitam às pessoas se adaptarem aos impactos da mudança do clima. Por exemplo, os manguezais e as restingas, restaurados ou originais fornecem defesas naturais contra enchentes; lagos bem protegidos retêm fontes de água durante as secas e florestas saudáveis reduzem o risco de incêndios devastadores. Além de promoverem a adaptação à mudança do clima, as medidas AbE ajudam a promover uma economia de baixo carbono, com florestas produtivas e multifuncionais, ajudam a melhorar a qualidade do ar nas áreas urbanas e a construir municípios resilientes. Nas cidades, é uma abordagem ainda incipiente, mas com grande potencial inovador para enfrentar os desafios climáticos atuais e futuros, quando bem estruturada nos planos climáticos municipais, regionais e estaduais.

A adaptação é reconhecida pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) como medida essencial para responder aos efeitos adversos da mudança do clima e, ao mesmo tempo, preparar-se para os impactos futuros. A adaptação climática também é reforçada pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Dessa forma, o estabelecimento de planos de adaptação é encorajado.

Mais recentemente, a agenda internacional de adaptação e resiliência tem sido fortemente reforçada pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que compõem uma agenda mundial para a construção e implementação de políticas públicas a fim de guiar a humanidade até 2030. “Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos” é o 13º dos dezessete ODS da ONU. No âmbito desse objetivo, uma das metas é integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos.

No Brasil, a adaptação está prevista na Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/09, regulamentada pelo Decreto nº 7.390/10), promovida por meio das três

esferas da Federação, com a participação e colaboração de agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários.

Visando subsidiar os diferentes níveis de governo no acesso às metodologias e informações adequadas para a realização de análises de vulnerabilidade, a gestão do risco climático e a elaboração de medidas de adaptação, o governo federal desenvolveu o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), instrumento que visa à redução do risco climático do país e implementação da Agenda Nacional de Adaptação.

Nesse contexto, foi desenvolvido o projeto “Apoio ao Brasil na implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta)”, no âmbito da Cooperação Técnica entre o Brasil e a Alemanha, que visa contribuir para o aumento da resiliência climática do Brasil por meio da implementação efetiva da Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Junto a setores econômicos dos estados e municípios selecionados são desenvolvidas capacidades para que políticas públicas, métodos e instrumentos para a transversalização da adaptação à mudança do clima, bem como medidas replicáveis de adaptação, possam ser implementadas. Paralelamente, o projeto promove, por meio de medidas de sensibilização, a adaptação do setor privado e da sociedade civil à mudança do clima. Por fim, as lições aprendidas do projeto são disseminadas tanto em nível nacional como internacional.

Em parceria técnica com a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA-SP), o ProAdapta tem apoiado iniciativas voltadas ao aumento da resiliência climática do estado de São Paulo, por meio da integração do risco climático nas políticas e estratégias do estado de São Paulo, especialmente àquelas voltadas aos planejamentos regionais e municipais.

Diante desse contexto, o objetivo desse material é auxiliar os governos municipais e regiões do estado de São Paulo na compreensão da estrutura e de conteúdos para a elaboração de seus planos municipais e regionais de adaptação e resiliência à mudança do clima, com igualdade de oportunidades entre todas as pessoas.

Cabe ressaltar que frente à heterogeneidade dos contextos municipais e regionais dentro do estado, a estrutura e os conteúdos aqui apresentados são passíveis de adequação às conjunturas de cada município e região.

Mensagens-chave

- ✳ A mudança do clima é um desafio multinível, multidimensional, multiagentes e multissetorial.
- ✳ A adaptação à mudança do clima é uma tarefa complexa e requer, portanto, uma abordagem estratégica e sistemática, envolvendo diferentes níveis de governança, diversos setores de atuação governamental e agentes relevantes.
- ✳ Os impactos da mudança do clima afetam de forma diversa os diferentes gêneros, etnias, faixas etárias, cores, raças e situações econômicas, pontos que devem ser levados em consideração no planejamento da adaptação.
- ✳ Os serviços ecossistêmicos têm o potencial de servir como opções estratégicas para apoiar a adaptação das pessoas à mudança do clima.
- ✳ A adaptação baseada em ecossistema (AbE) é uma solução baseada na natureza que articula abordagens para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas com o desenvolvimento socioeconômico sustentável, como parte de uma estratégia mais ampla para ajudar as pessoas a se adaptarem aos riscos associados à mudança do clima.
- ✳ As medidas AbE caracterizam-se por apresentarem cobenefícios fundamentais e são consideradas de baixo arrependimento.

INTRODUÇÃO: OS RISCOS DA MUDANÇA DO CLIMA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Na condição de estado mais populoso e industrializado do Brasil, São Paulo, com seus 645 municípios, enfrenta enormes desafios ligados às questões ambientais como qualidade do ar, poluição hídrica, esgotamento das fontes de água para abastecimento, concentração demográfica em áreas de risco, erosão e contaminação de terras agrícolas, ameaça aos remanescentes de Mata Atlântica e Cerrado, entre outros fatores. Esses desafios são e serão potencializados pelos efeitos adversos da mudança do clima que está em curso (SIMA, 2019).

A ciência climática avançou significativamente nas últimas décadas acerca do entendimento das mudanças do sistema climático e da modelagem dos cenários futuros de mudanças e seus impactos, mesmo que ainda haja lacunas e incertezas. De toda forma, muitos dos efeitos dessas mudanças já vêm sendo sentidos nas áreas urbanas, rurais, nos setores de agricultura, energia, indústria e transportes, na saúde humana, bem-estar e segurança.

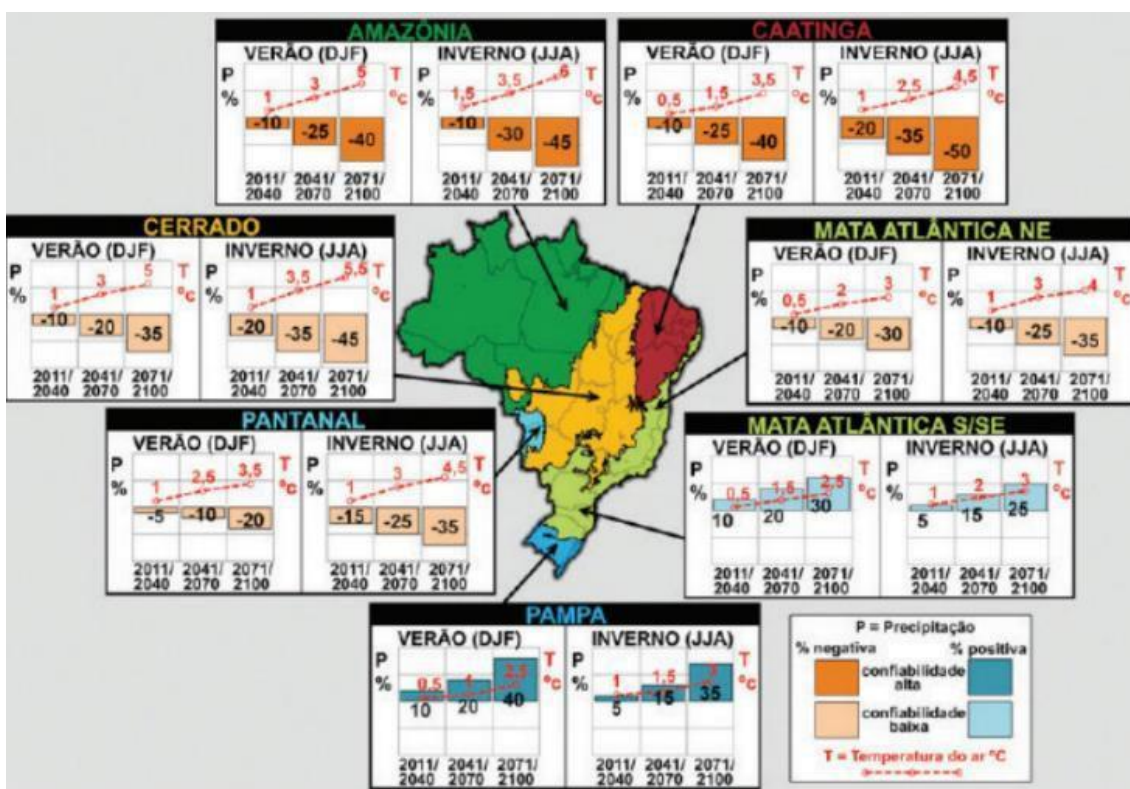
Na região sudeste do Brasil, as alterações no uso da terra e de florestas e a agroindústria geraram profundas modificações, tanto na configuração ambiental, de floresta e hídrica, quanto, em alguns casos, no clima local, além de impactos sobre o balanço de energia, influenciando todos os estados desta região, como é o caso de São Paulo (PBMC, 2016). Os biomas originais encontrados no território paulista são Mata Atlântica e Cerrado. Estima-se que na época do descobrimento do Brasil, a Mata Atlântica cobria 81% da área do estado, com o restante sendo ocupado principalmente pelo Cerrado e pelos campos naturais. Pastagens, cultivos agrícolas, reflorestamento com espécies comerciais, extensas áreas de cana-de-açúcar e áreas urbanizadas substituíram os ecossistemas originais, cujos remanescentes correspondem a 22,9% do território (IF, 2020).

Segundo o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2016), os estudos projetam o aumento de temperatura entre 2,5º e 3ºC para o final do século XXI, na Região Sudeste do Brasil (ver Figura 1). É observada maior frequência de ocorrência de dias quentes e redução de ocorrência de noites frias, aumentando, portanto, a frequência de ocorrência de noites quentes. Há uma forte tendência de ocorrência de ondas de calor, ou seja, dias consecutivos de extremo calor. Nas cidades, esses eventos são mais sentidos por conta do efeito das ilhas de calor urbanas, através do qual há maior tendência de reter o calor nas áreas urbanas. Os impactos desses eventos são prejudiciais à saúde humana, podendo também aumentar a demanda energética.

O mesmo relatório do PBMC (2016) projeta o aumento de chuva de 25% a 30% para o final do século na Região Sudeste (ver Figura 1), associado a uma desregulação das

constâncias das precipitações, concentrando chuvas fortes em menos tempo alternadas com períodos de estiagem mais longos. Poderá ocorrer aumento de eventos climáticos extremos, principalmente de chuvas, nas grandes cidades brasileiras vulneráveis às mudanças climáticas, como é o caso de São Paulo. As regiões metropolitanas do Estado de São Paulo (de Campinas, da Baixada Santista, do Vale do Paraíba e Litoral Norte, de Sorocaba e de Ribeirão Preto), intensamente adensadas e impermeabilizadas, também são áreas suscetíveis aos efeitos da mudança do clima que podem ocorrer até o final deste século, principalmente eventos extremos como enchentes e inundações, alagamentos e deslizamentos causados por grandes volumes de chuvas em curto espaço de tempo. O aumento desses eventos têm implicações econômicas e sociais para as cidades através de danos às infraestruturas urbanas, como habitações, e perdas de vidas humanas. Os impactos de chuvas fortes, seguidas ou não por inundações, ocasionam morbidade e mortalidade da população, além de interrupção dos fluxos econômicos, como quedas de energia e sistemas de comunicação.

Figura 1 – Projeções climáticas no Brasil, por biomas



Fonte: PBMC, 2016.

No Estado de São Paulo, casos de escorregamento de encostas, inundações, erosão acelerada e temporais que impactam fortemente a população de alta vulnerabilidade socioeconômica e ambiental têm se tornado mais frequentes. O Relatório de Qualidade Ambiental (SIMA, 2019) registrou 21.322 acidentes ou desastres geodinâmicos no período de 2000-2017, os quais atingiram 544 municípios (84% dos

municípios do estado) e provocaram cerca de 1.000 óbitos, afetando em torno de 300.000 pessoas e 190.000 edificações.

Outro aspecto importante, não só para os centros urbanos, é a adaptação à escassez hídrica, que pode ser potencializada na região e influenciará não só a produção de alimentos e demais atividades econômicas dependentes dos recursos hídricos (serviços, indústrias, entre outros), como também o acesso à água. Ainda, as mudanças nos padrões de chuva e temperatura afetam a saúde da população, ao potencializar a incidência de doenças relacionadas à mudança do clima, o que resulta, inevitavelmente, na perda da qualidade de vida da região.

A atividade agropecuária também deverá passar por algumas alterações com a substituição de espécies mais adaptadas aos novos padrões de temperatura do ar e de precipitações, e também, conjugadas com técnicas alternativas, como as de plantio direto e consórcio com florestas, gado e agricultura, medidas necessárias para se minorar riscos climáticos futuros. Além disso, o PBMC (2016) recomenda o incentivo a programas de conservação de biodiversidade, como estratégia para diminuir a vulnerabilidade da região a uma possível intensificação de insegurança alimentar.

Por fim, mas não menos importante, o sistema costeiro do Estado e as áreas costeiras baixas são vulneráveis ao aumento do nível médio do mar. Os impactos identificados pelo PBMC são: a) erosão e progradação costeira; b) danos a obras de proteção costeira; c) prejuízos estruturais ou operacionais a portos e terminais; d) danos a obras de urbanização de cidades litorâneas; e) danos estruturais ou prejuízos operacionais a obras de saneamento; f) exposição de dutos enterrados ou danos estruturais a dutos expostos; g) intrusão salina em estuários; h) intrusão salina em aquíferos; i) danos aos manguezais, restingas e outros ambientes costeiros e marinhos; j) perda de áreas urbanas e rurais; k) reflexos diretos na economia, como redução no turismo, fundamental atividade econômica para essas regiões, entre outros.

Esse conjunto de fatores revela os desafios presentes e futuros para o Estado de São Paulo e demonstra a necessidade de desenvolvimento de ações e estratégias nos diferentes níveis diante dos impactos dos fenômenos climáticos.

Assim, esse material está organizado em duas partes: na primeira, aprofundamos o entendimento acerca da adaptação e resiliência à mudança do clima e da importância do planejamento para a questão climática. Na segunda parte, apresentamos uma proposta de como elaborar um plano de adaptação e resiliência, seu conteúdo, estrutura e sumário.

PARTE I

O QUE É ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA CLIMÁTICA E POR QUE FAZER UM PLANO PARA ENFRENTAMENTO DOS EFEITOS DA MUDANÇA DO CLIMA?

1. Aprofundando conceitos-chave

Essa proposta de plano de adaptação e resiliência recomenda três pontos principais de inovação no planejamento climático. Primeiro, propomos a abordagem de ações e estratégias de adaptação e resiliência de maneira complementar, ou seja, a integração das agendas de clima e resiliência, a fim de trazer maior robustez e eficiência ao planejamento. Segundo, destacamos as medidas AbE por apresentarem benefícios fundamentais que devem ser reconhecidos e levados em consideração. Por fim, propomos considerar no planejamento das ações a perspectiva de gênero, etnia, faixa etária, cor, raça e situação econômica, uma vez que mulheres, meninas, pessoas negras, indígenas, quilombolas, idosas, crianças e pobres encontram-se em condição de mais vulnerabilidade aos impactos da mudança do clima. A seguir, aprofundamos o entendimento acerca de alguns conceitos relevantes nesse processo, como adaptação, resiliência, AbE, gênero e direitos humanos.

1.1 Complementaridades entre adaptação e resiliência

A *adaptação climática* refere-se ao processo de ajuste em sistemas naturais ou humanos frente ao clima atual ou esperado e seus efeitos. Em sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado e seus efeitos. Em sistemas humanos, a adaptação busca diminuir ou evitar os danos ou, ainda, explorar oportunidades benéficas (IPCC, 2014).

A adaptação à mudança do clima no nível local inclui as ações com objetivo de reduzir as vulnerabilidades de um sistema (por exemplo, uma cidade), de um grupo da população (por exemplo, populações vulneráveis em uma cidade) ou de um indivíduo aos impactos da mudança do clima antecipada. Também chamada de *adaptação planejada* ou *antecipatória*, este é o tipo mais abrangente de resposta de adaptação.

A adaptação pode ocorrer por meio da alteração em diferentes sistemas e áreas. Por exemplo, uma ação de adaptação pode se dar por meio da mudança de arranjos institucionais, por meio de inovações tecnológicas, ou ainda em decorrência de fenômenos de característica econômica ou jurídica.

Por exemplo, as estratégias de adaptação em um município podem ser direcionadas à redução do risco climático por meio da redução da *vulnerabilidade* daquele município, isto é, da relação entre sua *sensibilidade* e *capacidade de adaptação* diante de uma *ameaça* a que o município está exposto, que pode ser o aumento da temperatura do ar, aumento de precipitação, avanço do nível do mar, entre outros. Essas estratégias devem buscar diminuir a sensibilidade, isto é, o grau em que o município pode ser afetado de forma negativa pela variação ou mudança do clima. E, ao mesmo tempo, aumentar a capacidade de adaptação, isto é, a combinação de forças, atributos e recursos disponíveis para o município que podem ser usados para se preparar e

realizar ações para reduzir impactos adversos, moderar danos ou explorar oportunidades benéficas, como por exemplo, a criação e consolidação de elementos específicos necessários para superar os estressores climáticos, tais como informações climáticas, planos preventivos e de resposta, entre outros.

As estratégias de adaptação podem-se dar também por meio da redução da *exposição* do município aos riscos climáticos, isto é, da presença de pessoas, espécies, ecossistemas, meios de subsistência, infraestruturas e recursos econômicos, sociais ou culturais, entre outros, que podem ser afetados adversamente.

Por fim, é possível pensar em estratégias de adaptação que aumentem a *resiliência* do município a fim de que ele possa lidar e responder aos efeitos da mudança do clima. Ou seja, aumentar a capacidade de um município e suas partes componentes de antecipar, absorver, acomodar ou se recuperar dos efeitos de uma ameaça climática de maneira oportuna e eficiente, por meio da garantia da preservação, restauração ou melhoria de suas estruturas e funções básicas essenciais. Por exemplo, no cenário municipal, a gestão de riscos climáticos é uma parte essencial da construção de resiliência. Nesse aspecto, há uma estreita relação com os planos municipais e as estratégias de Defesa Civil que trazem a abordagem de gestão de riscos ligados ao clima.

É precisamente nesse ponto que as duas agendas, a de adaptação climática, pautada pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (conhecida como UNFCCC) e a de redução do risco de catástrofe (RRC) e resiliência, difundida pela Campanha Mundial 'Construir Cidades Resilientes' da ONU e pelo Marco de Sendai se fundem e se complementam, podendo ser estabelecidas conjuntamente. Essa abordagem integrada no desenvolvimento de estratégias de adaptação e resiliência aos impactos da mudança do clima nos municípios e regiões do Estado de São Paulo são apresentadas no ciclo de planejamento (Capítulo 4).

A construção de adaptação e resiliência deve ser um processo interativo de mudança de longo prazo, que pode contribuir para a redução do risco climático e medidas sustentáveis que potencialmente proporcionam vários benefícios econômicos, sociais, culturais e ambientais.

1.2 Adaptação baseada em Ecossistema (AbE) como resposta

Em se tratando de integrar a mudança do clima no planejamento, é recorrente o questionamento de como planejar ações e estratégias de adaptação e resiliência diante das incertezas que ainda existem acerca dos riscos climáticos, das vulnerabilidades e exposição futuras. Diante desse cenário, as medidas de adaptação do tipo 'baixo arrependimento' são amplamente difundidas. Trata-se de medidas que se provarão viáveis mesmo na ausência dos riscos climáticos projetados e seus

impactos, além de possuírem um custo relativamente baixo em comparação aos benefícios de seus resultados esperados.

Dentre essas medidas, as Soluções baseadas na Natureza (SbN) ganham destaque. São ações inspiradas e apoiadas na natureza, que proporcionam benefícios ambientais, sociais, econômicos e ajudam a construir a resiliência. Um exemplo é a capacidade natural das florestas de atuarem como filtros e reduzirem significativamente os custos com o tratamento de água. As SbN especificamente voltadas para a adaptação aos efeitos da mudança do clima integram a abordagem da Adaptação baseada em Ecossistema (AbE), isto é, o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos para ajudar as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima. As medidas AbE incluem a gestão sustentável, conservação e restauração de ecossistemas, como parte de uma estratégia geral de adaptação, que considera os cobenefícios sociais, econômicos e culturais para as comunidades.

Trata-se, dessa forma, de uma abordagem com foco nas pessoas, que busca reduzir a vulnerabilidade humana à mudança do clima por meio da natureza, especificamente da gestão e utilização da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos. Por exemplo, são medidas AbE (i) a restauração de manguezais para criar uma barreira a fim de proteger as pessoas que moram na zona costeira diante do aumento do nível das marés, e (ii) o estabelecimento de barreiras vivas nas encostas dos morros para reduzir o fluxo de águas superficiais, a fim de diminuir a vulnerabilidade das comunidades situadas no vale frente às possíveis enchentes causadas pelo aumento de chuvas torrenciais.

Os serviços ecossistêmicos são um conceito-chave para AbE. Esses serviços são providos pelos ecossistemas para as pessoas, ou seja, são os benefícios da natureza para as pessoas e são divididos em quatro tipos principais:

- III Serviços de provisão: produtos que as pessoas obtêm a partir dos ecossistemas, como: alimentos, madeira, fibras, sementes, plantas medicinais, energia e água.
- III Serviços de regulação: benefícios que as pessoas obtêm da regulação do ambiente feita pelos ecossistemas e seres vivos, como: regulação do clima, da qualidade do ar, controle da erosão do solo, controle biológico de pragas e vetores de doenças, regulação dos fluxos da água e controle de secas e inundações, controle de desastres naturais e moderação de eventos climáticos extremos (furacões, tempestades).
- III Serviços culturais: benefícios que as pessoas obtêm a partir do contato com a natureza que contribuem para as relações sociais e culturais, como: recreação, contemplação e beleza cênica, usos com fins espirituais ou educacionais, entre outros.

- III Serviços de suporte: são os serviços necessários para a manutenção de todos os anteriores, como: produção de biomassa pela fotossíntese, formação do solo, ciclagem de nutrientes e provimento de habitat.

O conceito de AbE reconhece que a resiliência humana depende criticamente da integridade dos ecossistemas. Contudo, a saúde do ecossistema por si só não garante a resiliência humana. Por isso, a melhor forma de implementar a AbE é adotá-la como elemento de uma estratégia de adaptação mais ampla (FEBA, 2019).

Assim, o planejamento e a implementação da AbE requerem uma visão sistêmica e dependem, muitas vezes, da cooperação intersetorial. Esse pode ser um desafio dessa abordagem, porém ela apresenta uma série de vantagens, como sua capacidade de gerar cobenefícios de múltiplas naturezas - econômicos, sociais, ambientais e culturais, por exemplo: sequestro de carbono, efeitos sobre a segurança alimentar, saúde, promoção de uma visão integrada do território, entre outros, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Exemplos de medidas AbE e seus cobenefícios

Ameaça climática	Adaptação baseada em ecossistemas	Serviços voltados à adaptação	Cobenefícios
Seca	- Proteção ou recuperação de ecossistemas ao redor de corpos d'água para melhorar a disponibilidade de água para pessoas, indústria e agricultura.	- Regulação dos recursos hídricos	- Melhora na quantidade e qualidade da água
Extremos de temperatura	- Corredores ecológicos	- Resfriamento	- Economia de energia - Melhora da qualidade do ar - Melhora da saúde
Seca, Extremos de temperatura, Inundações	- Parques e áreas verdes - Jardins de chuva, biovaletas e outras técnicas similares para retenção das águas pluviais	- Isolamento térmico - Evapotranspiração - Filtragem natural da água - Armazenamento de água	- Melhora na qualidade da água - Diminuição de ruídos - Sequestro de carbono - Recreação - Melhora na qualidade do ar - Valorização de imóveis
Aumento do	- Recuperação das áreas	- Amortecimento dos	- Habitats
Ameaça climática	Adaptação baseada em ecossistemas	Serviços voltados à adaptação	Cobenefícios

nível do mar	naturais costeiras - Recuperação dos ecossistemas aquáticos	impactos - Biodiversidade - Produção de alimentos	- Benefício estético
Todos acima	- Reflorestamento - Recuperação da vegetação - Recuperação de ecossistemas	- Amortecimento dos impactos - Retenção de água - Proteção de cursos hídricos - Sombra	- Habitats - Benefício estético - Sequestro de carbono - Diminuição de ruídos

Fonte: Adaptado de ICLEI, 2014.

Apoiar a integração da AbE em políticas e planos já existentes é também uma das diretrizes da Política Nacional de Adaptação (MMA, 2016). Por todas as razões trazidas até aqui, os planos de adaptação e resiliência à mudança do clima são fortemente estimulados a fomentar as medidas AbE.

1.3 Vulnerabilidades: enfoque em gênero e direitos humanos

É importante destacar que os impactos da mudança do clima não afetam igualmente todas as pessoas em um país, região, cidade, comunidade ou até na mesma família. Isso porque as desigualdades construídas por relações de gênero, etnia, faixa etária, cor, raça e situação econômica implicam diferentes níveis de vulnerabilidade e, por consequência, de diferentes níveis de capacidade adaptativa e resiliência. Por isso, é fundamental identificar os papéis assumidos por cada um desses grupos em relação à vulnerabilidade e à gestão dos riscos no planejamento das medidas de adaptação e resiliência.

Os principais fatores que contribuem para a vulnerabilidade diferencial das mulheres no contexto da mudança do clima vão desde altos níveis de analfabetismo, mobilidade mínima e questões relacionadas à propriedade de recursos como a terra. As mulheres estão desproporcionalmente envolvidas em atividades dependentes de recursos naturais (como a agricultura, silvicultura, entre outras), em comparação com ocupações assalariadas, participando com maior força de atividades diretamente afetadas pela mudança do clima (Torres et al., 2019).

Muitos dos riscos à saúde relacionados com a mudança do clima variam de acordo com o gênero. Globalmente, secas, inundações e tempestades tiram a vida de mais mulheres do que homens, especialmente meninas. Esses efeitos também dependem do tipo de fenômeno e da condição social. As diferenças entre homens e mulheres em relação aos efeitos sobre a expectativa de vida tendem a serem maiores em desastres graves e em locais onde a situação socioeconômica das mulheres é particularmente

ruim. Outras consequências para a saúde influenciadas pelo clima, como a desnutrição e a malária, também diferem consideravelmente de acordo com o gênero (OMS, 2016).

Ademais, no Brasil, a pobreza é um dos fatores que mais contribuem para aumentar a sensibilidade da população aos efeitos da mudança do clima e reduzir sua capacidade adaptativa (MMA, 2016). Outros fatores que contribuem para a condição de vulnerabilidade social são as questões de grupos populacionais tradicionais e específicos¹ (GPTEs), especialmente inseridos em um contexto de desigualdades estruturantes. Dentre os grupos identificados como populações mais vulneráveis socialmente no Brasil, os GPTEs apresentam um perfil ainda mais vulnerável, por possuir sensibilidades mais significativas (menor renda, menor escolaridade e menor acesso a serviços básicos) que as demais famílias. Já entre os grupos com maior percentual de extremamente pobres entre os GPTE, estão em grande parte aqueles de etnias minoritárias (indígenas com 77,4%, quilombolas com 74,2% e ciganos com 75,2%), grupos diretamente dependentes de recursos naturais (extrativistas com 81,7%, pescadores com 75% e ribeirinhos com 84,5%), famílias em situação de rua (87,6%) e agricultores familiares (74,1%).

Por fim, diferentes grupos etários como crianças e pessoas idosas são mais vulneráveis aos efeitos da mudança do clima, sobretudo em relação aos seus efeitos sobre a saúde. As oscilações bruscas de temperatura afetam as crianças, que têm o sistema de regulação da temperatura imaturo e, por isso, levam mais tempo para se adaptar às mudanças, e também os idosos, que têm o sistema imunológico mais fraco (Watts et al., 2019). Esse é apenas um exemplo da relação entre mudança do clima e saúde humana. Há ainda os impactos indiretos da mudança do clima sobre a saúde, mediado por alterações no ambiente como a alteração de ecossistemas e de ciclos de biológicos, geográficos, e químicos, que podem aumentar a incidência de doenças infecciosas, mas também doenças não transmissíveis, que incluem a desnutrição e doenças mentais.

No Brasil, as principais doenças influenciadas pela variabilidade do clima são: dengue, malária, febre amarela, Leishmaniose Tegumentar Americana, esquistossomose, leptospirose, hepatites virais, doenças diarreicas agudas em menores de 5 anos de idade, infecção respiratória aguda em menores de 5 anos de idade e acidentes por animais peçonhentos, segundo OPAS/OMS (2009). No contexto da pandemia causada

¹ GPTEs de origem étnica incluem: indígenas, quilombolas, ciganas, pertencentes às comunidades de terreiro. GPTEs e relação com o meio ambiente: extrativistas, pescadores artesanais e ribeirinhos. GPTEs e relação com o meio rural: assentadas da Reforma Agrária, acampadas rurais, agricultores familiares e beneficiárias do Programa Nacional de Crédito Fundiário. GPTEs em situações conjunturais: atingidas por empreendimentos de infraestrutura, de presos do sistema carcerário, de catadores de material reciclável, aquelas compostas por pessoas em situação de rua (MDS, 2014).

pela COVID-19, essa relação entre clima e saúde é ainda mais afetada, por exemplo, em relação às doenças respiratórias, acesso aos recursos médicos, entre outros.

Vulnerabilidades diferenciadas aos impactos da mudança do clima requerem medidas de adaptação e resiliência igualmente distintas. Essas medidas possuem relação estreita com a busca da garantia de direitos humanos como direito à vida, à saúde, à educação, à habitação, entre outros. No entanto, as perspectivas de gênero, cor, etnia, faixa etária, raça e situação econômica associada à questão climática raramente são consideradas no planejamento de estratégias de adaptação e resiliência no Brasil. É importante lembrar que a igualdade de gênero e a redução das desigualdades constituem Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (respectivamente ODS 5 e ODS 10). Além disso, ao incorporar essas questões, o planejamento climático estará contribuindo para atingir outros ODS, como saúde de qualidade (ODS 3), água potável e saneamento (ODS 6), cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), entre outros.

Por isso, desde os levantamentos iniciais do plano, é importante que seja analisada e considerada a situação de mulheres, meninas, pessoas negras, indígenas, quilombolas, crianças, pessoas idosas e pobres em relação à mudança do clima. Idealmente, essa perspectiva pode ser incorporada já no processo de composição dos arranjos institucionais responsáveis pela gestão do plano, desde o momento de definição do seu escopo, incluindo representantes de cada grupo social específico, como veremos no Capítulo 3.

Para proporcionar a adaptação e aumentar a resiliência dos municípios e regiões à mudança do clima, é necessário fortalecer a governança multinível relacionando estado, regiões e municípios a fim de articular e coordenar ações dos diversos setores que lidam com esses temas multidisciplinares, incluindo a perspectiva das desigualdades citadas acima. Esses são pontos centrais que conferem pioneirismo a esse trabalho. A seguir, aprofundamos o entendimento acerca da importância dos níveis municipal e regional de governança climática para responder aos riscos climáticos projetados para o Estado de São Paulo.

2. Por que planejar a adaptação e resiliência à mudança do clima nos níveis local e regional?

Além de ser um desafio envolvendo diversos agentes, como visto anteriormente, a mudança do clima é um desafio multinível e multiescalar, uma vez que os riscos da mudança do clima não estão restritos às fronteiras geográficas, políticas e jurisdicionais. Eles são universalizados pelo ar, vento, água, cadeias alimentares, ecossistemas e todas as possíveis inter-relações biogeofísicas, não se limitando a uma posição ou espaço geográfico.

Embora os impactos da mudança do clima, como a elevação do nível médio do mar e eventos climáticos extremos mostrem padrões semelhantes entre os continentes e países, suas manifestações variam consideravelmente em nível regional e local. Consequentemente, como esses impactos são sentidos nas diferentes escalas, significa, então, que a adaptação e resiliência a eles precisam envolver e coordenar os diferentes níveis de governança: nacional e subnacional, passando pelo nível estadual, regional e municipal. Isso porque os níveis de governança possuem jurisdições diferenciadas sobre setores que estão relacionados com a adaptação climática, como por exemplo: energia, mobilidade, gestão de desastres, saúde, uso e ocupação do solo, entre outros.

As evidências apontam que a mudança do clima apresenta desafios únicos nas escalas local e regional, em especial para as áreas urbanas e suas populações crescentes, nas aglomerações urbanas e regiões metropolitanas. As áreas mais suscetíveis aos impactos da mudança do clima correspondem às áreas de alta densidade populacional. Sobretudo nas áreas urbanas de rápido crescimento e sem consideração às demandas de recursos atuais e futuras e à mudança do clima, um grande número de pessoas e bens encontram-se vulneráveis aos riscos climáticos (IPCC, 2014; PBMC, 2016).

Diante de tais desafios, entende-se que os governos são certamente agentes importantes que desempenham um papel fundamental na definição de normas, instituições e formas apropriadas de governança no enfrentamento dos riscos climáticos em diferentes níveis e escalas. A ação governamental, diante da complexidade dessa temática, pode ser fortalecida quando atuante por meio de instrumentos participativos, como conselhos, fóruns, entre outros.

Na prática, a adaptação e resiliência são temas transversais, uma vez que a mudança do clima é um desafio multissetorial, dependendo da ação e envolvimento de diversos setores, como os relacionados a: meio ambiente, saúde pública, ambiente construído, infraestrutura urbana e serviços, planejamento e desenvolvimento urbano, gestão de desastres e educação, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Áreas de planejamento climático prioritário e setores envolvidos

Ameaça climática	Objetivos de adaptação	Exemplos de ações de adaptação	Setores envolvidos
Períodos prolongados de seca	- Intensificar o uso eficiente de água; - Diversificar o fornecimento de água; - Intensificar a captação de águas pluviais.	- Economia de água por meio de estratégias de gestão de demanda e mudança comportamental; - Desenvolvimento de sistemas de reuso de água; - Modificações estruturais para tratar ou captar águas pluviais.	- Recursos hídricos; - Ambiente Construído; - Infraestrutura Urbana e Serviços; - Meio Ambiente; - Agricultura; - Indústria; - Atividades econômicas.
Chuvas intensas	- Melhorar a drenagem urbana e captação das águas pluviais; - Sistemas de alerta antecipado; - Serviços integrados de emergência; - Reduzir danos materiais causados pelas enchentes.	- Melhorias de drenagem nos pontos de alagamento; - Melhoria contínua da infraestrutura de águas pluviais; - Preservação de áreas protegidas, incluindo unidades de conservação e mananciais; - Aumento de permeabilidade; - Melhoria da qualidade de informações sobre clima e tempo na gestão de riscos; - Prevenção da ocupação em áreas de risco de enchente.	- Recursos hídricos; - Ambiente Construído; - Desenvolvimento Urbano; - Infraestrutura Urbana e Serviços; - Meio Ambiente; - Gestão de desastres.
Elevação do nível do mar	- Preparar e planejar a cidade para o aumento do nível do mar; - Melhorar o controle de enchentes através da melhoria do planejamento da drenagem; - Melhorar a resistência de infraestruturas expostas.	- Monitoramento contínuo do nível do mar; - Modelagem do risco de enchente e impactos na infraestrutura pelo aumento do nível do mar; - Monitoramento simultâneo de indicadores climáticos e oceânicos; - Desenvolvimento de mapas temáticos de áreas de risco ao longo da zona costeira a cada 10 anos; - Captação e reuso mais extensivos das águas pluviais;	- Recursos hídricos; - Ambiente Construído; - Desenvolvimento Urbano; - Infraestrutura Urbana e Serviços; - Meio Ambiente; - Gestão de desastres.

Ameaça climática	Objetivos de adaptação	Exemplos de ações de adaptação	Setores envolvidos
		- Elaboração de legislação municipal / regional para planejamento do uso da zona costeira.	
Doenças	- Melhorar a fiscalização e proteção contra doenças que podem aumentar com a mudança do clima.	- Garantia de sistemas efetivos de fiscalização de doenças conhecidas e potenciais; - Prevenção de doenças; - Aumento da educação pública sobre a prevenção de doenças transmitidas por vetores que podem aumentar com a mudança do clima.	- Meio Ambiente; - Saúde Pública; - Educação.

Fonte: Adaptado de UN-Habitat, 2011.

2.1 Especificidades municipais

A responsabilidade principal na implantação de políticas para tratar dos impactos da mudança do clima nos municípios reside nos governos municipais. Primeiro, eles concentram as principais responsabilidades de planejamento, implantação e gestão de uma grande parte das medidas que podem diminuir os riscos e as vulnerabilidades dos impactos diretos e indiretos da mudança do clima.

Os governos municipais podem fornecer estrutura política e institucional para atender à adaptação aos impactos advindos da mudança do clima, proporcionando espaço político e administrativo mais próximo dos riscos climáticos. Ainda, as ligações e sinergias entre a política climática e o desenvolvimento sustentável tornam-se mais evidentes no nível local e podem motivar os governos municipais para gerar inovações políticas, sociais e tecnológicas que ajudem na adaptação e na construção da resiliência. Os municípios também possuem grande potencial de articulação regional, a partir de seus territórios, atuando conjuntamente nos setores, biomas e ameaças/perigos climáticos em questão.

No Estado de São Paulo, boa parte dos municípios paulistas já participam de uma iniciativa que tem sinergia com estratégias de enfrentamento da mudança do clima: o [Programa Município VerdeAzul](#) (PMVA), coordenada pela SIMA, com o objetivo de apoiar a eficiência da gestão ambiental nos municípios, auxiliando-os na elaboração de políticas públicas estratégicas para a agenda ambiental do Estado. As ações propostas pelo PMVA compõem as 10 Diretivas norteadoras da agenda ambiental local, abrangendo os seguintes temas estratégicos: Município Sustentável, Estrutura e Educação Ambiental, Conselho Ambiental, Biodiversidade, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Uso do Solo, Arborização Urbana, Esgoto Tratado e Resíduos Sólidos.

O PMVA oferece capacitação técnica aos interlocutores indicados pelo município e, ao final de cada ciclo anual, publica o “Ranking Ambiental dos municípios paulistas”, que resulta da avaliação técnica das informações fornecidas pelos municípios, com critérios pré-estabelecidos de medição da eficácia das ações executadas. A partir dessa avaliação o Indicador de Avaliação Ambiental – IAA é publicado para que o poder público e toda a população possam utilizá-lo como norteador na formulação e aprimoramento de políticas públicas e demais ações sustentáveis. O Ranking Ambiental também é utilizado na outorga de premiações regulares, como o ‘Certificado Município VerdeAzul’ e o ‘Prêmio Governador André Franco Montoro’².

Outro programa do qual os municípios paulistas participam e que também possui sinergia com ações de enfrentamento da mudança do clima é o Programa Município Resiliente do Estado de São Paulo (Decreto nº 64.659/2019), criado com o propósito de estimular os municípios a adotarem políticas de redução de riscos de desastres, em harmonia com o desenvolvimento sustentável. Por meio de certificação, o Programa reconhece a boa gestão municipal de riscos de desastres, priorizando o acesso dos municípios que se destacarem aos recursos da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil. A avaliação se dá a partir de dezenove quesitos, conforme a Resolução CMIL/CEPDEC 12-610-2020.

Adicionalmente, buscando a construção da resiliência urbana, no Estado de São Paulo, 466 dos 645 municípios já aderiram à campanha Mundial [Construindo Cidades Resilientes](#), iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU), por meio do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR), lançada no ano de 2010 tendo como base o Marco de Ação de Hyogo (2005-2015) e, posteriormente, atualizada para adaptar-se aos objetivos definidos no Marco de Sendai (2015-2030) e aos ODS. A Campanha busca auxiliar os governos municipais na implementação das ações de defesa civil (prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação) por meio da integração das políticas públicas municipais voltadas para a gestão do risco e do desastre com base no desenvolvimento sustentável, a fim de reduzir os riscos e fortalecer a resiliência em áreas urbanas. A campanha preconizou os “Dez Passos Essenciais”, que podem ser implantados pelos prefeitos e gestores públicos locais para a construção de cidades resilientes³. Neste cenário, a Defesa Civil Estadual desenvolve

² “Certificado Município VerdeAzul”: é concedido aos municípios que atingem a nota superior a 80 (oitenta) pontos e preenchem requisitos pré-definidos para cada Ciclo, e ao Interlocutor respectivo. Este Certificado reconhece a boa gestão ambiental municipal e garante à prefeitura premiada preferência na captação de recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

“Prêmio Governador André Franco Montoro”: é concedido aos municípios melhores colocados no Ranking em cada uma das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI’S. Trata-se de uma homenagem ao criador do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA, embrião da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e defensor da descentralização administrativa e fortalecimento dos municípios.

³ Os Dez Passos Essenciais são:

1: organizar-se para a resiliência frente aos desastres.

diversas iniciativas para auxiliar os municípios aderentes à campanha na condução de suas atividades em busca da resiliência. No âmbito da Campanha, alguns municípios já elaboraram seus planos de resiliência.

No Capítulo 4, apontaremos as ações específicas desses três programas que possuem sinergia com cada etapa do ciclo de planejamento para elaboração do plano de adaptação e resiliência. Dessa forma, os municípios podem identificar essas ações sinérgicas e ponderar a pertinência de incluí-las ou reformulá-las no âmbito do plano de adaptação e resiliência.

Por fim, alguns municípios paulistas contam com ações específicas voltadas para a mudança do clima, por exemplo:

- III Política Municipal da Mudança do Clima de São Paulo (Lei 14.933/2009);
 - Plano de Ação Climática (em elaboração);
- III Política Municipal sobre Mudanças Climáticas de Sorocaba (Lei nº 11.477/2016);
- III Plano Municipal de Mudanças do Clima de Santos (publicado em 2016, atualmente em revisão).

2.2 Especificidades regionais

Conforme apresentado anteriormente, os riscos da mudança do clima não têm fronteiras. Assim, eles ultrapassam os limites municipais. Da mesma forma, as estratégias de adaptação e resiliência vão além desses limites. Daí a importância do planejamento para escalas regionais também.

Nesse sentido, em São Paulo, a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), Lei Estadual nº 13.798/2009, ressalta a importância da prevenção e adaptação aos impactos da mudança do clima e a necessidade de desenvolver e elaborar planos adequados e integrados para a gestão de zonas costeiras, áreas metropolitanas, recursos hídricos e agricultura e a proteção e recuperação de regiões particularmente afetadas por secas e inundações com vistas a minimizar os efeitos negativos da mudança do clima na economia, na saúde pública e na qualidade do meio ambiente.

2: identificar, compreender e utilizar os cenários de riscos atuais e futuros.

3: investir – fortalecer a capacidade financeira para melhorar a resiliência.

4: promover um desenvolvimento e um desenho urbano resiliente.

5: proteger as zonas naturais de amortecimento para melhorar a função de proteção proporcionada pelos ecossistemas naturais.

6: institucionalizar – fortalecer a capacidade institucional para melhorar a resiliência.

7: social – compreender e fortalecer a capacidade social para melhorar a resiliência.

8: infraestrutura – incrementar a resiliência de infraestrutura.

9: responder – assegurar a efetividade da preparação e resposta aos desastres.

10: reconstruir – acelerar a recuperação com melhor reconstrução.

Além da PEMC, o Estado conta com o Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE do estado. O ZEE é o instrumento técnico e político de planejamento que estabelece as diretrizes de ordenamento e de gestão do território, considerando as características ambientais e a dinâmica socioeconômica de diferentes regiões do estado. A resiliência às mudanças climáticas é uma das diretrizes estratégicas que norteiam a elaboração do ZEE. As demais diretrizes são: segurança hídrica, salvaguarda da biodiversidade, economia competitiva e sustentável e redução de desigualdades regionais.

No Estado de São Paulo, um exemplo de planejamento de adaptação aos efeitos da mudança do clima é o “Plano de adaptação às variações climáticas na gestão de recursos hídricos para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo”, elaborado pela Sabesp, com contribuição de pesquisadores da área e representantes de outros segmentos. O plano é focado na resiliência hídrica da região, que depende de recursos hídricos provenientes de outras bacias hidrográficas e destaca ações de AbE, como o Programa Cinturão Verde dos Mananciais Metropolitanos, com a conservação do patrimônio em 450 km² e recomposição da mata ciliar, dentre outras ações (Sabesp, 2020).

Ainda no Estado de São Paulo, há uma iniciativa de plano regional focado na mitigação das emissões de GEE. O “Plano de ação de enfrentamento às mudanças climáticas do Grande ABC”, elaborado pelo Consórcio Intermunicipal Grande ABC⁴, traz os resultados do inventário de emissões de GEE na região e as estratégias de mitigação identificadas. Essa experiência mostra que o planejamento climático regional pode se dar a partir de estruturas organizacionais existentes, como os consórcios intermunicipais, os comitês de bacias hidrográficas, agências metropolitanas, entre outros.

Entre 2016 e 2020, foram implementadas três iniciativas de elaboração conjunta de Planos Municipais da Mata Atlântica (PMMA), considerando mudança do clima e AbE por municípios que se encontram num contexto territorial comum. São elas: 10 PMMA na região do Mosaico de Áreas Protegidas do Extremo Sul da Bahia, 9 PMMA no Mosaico Central Fluminense e 7 PMMA na porção paranaense do Mosaico Lagamar. Os processos e resultados foram documentados em MMA 2020⁵.

O exemplo do Programa Reconecta RMC, entre 20 municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC), mostra o planejamento regional voltado para a integração de estratégias de conservação e recuperação de fauna e flora nos municípios participantes e tem grande foco nos serviços ecossistêmicos nos seus eixos de atuação. O Programa possui como parceiro o Projeto INTERACT-Bio, coordenado e

⁴ O Consórcio reúne os municípios: Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

⁵ Brasil, Ministério do Meio Ambiente (2020): O Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, Volume II – Estudos de Caso.

implementado pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, e financiado pelo Ministério Federal Alemão do Meio Ambiente, de Proteção da Natureza, da Construção e da Segurança Nuclear (BMUB), por meio da Iniciativa Internacional de Proteção ao Clima (IKI).

Duas experiências internacionais de planejamento climático regional foram analisadas, os planos regionais de adaptação para a Península Australiana Eyre (Siebentritt et al., 2014) e para as áreas costeiras do Mediterrâneo (UN Environment, 2017). Essas experiências mostram que o processo de planejamento de adaptação e resiliência regional pode ter início com a identificação de ações prioritárias que afetam vários setores ou de importância regional, bem como aquelas relevantes para os setores individualmente. Nesse sentido, devem ser previstas ações prioritárias intersetoriais ou regionais, exigindo coordenação e colaboração significativas entre os níveis de governança e os agentes relevantes.

Os planos analisados mostraram que as ações de curto prazo podem se concentrar na adoção contínua das melhores práticas atuais dentro dos setores, iniciativas de planejamento estratégico integrado e revisão do plano de desenvolvimento. Em médio e longo prazo, a adaptação e resiliência poderão demandar estratégias de transformação de alguns setores. Na escala regional, os setores precisam considerar as interações entre as principais ações de adaptação, especialmente quando ocorrem ao mesmo tempo, como medidas que envolvem os sistemas de gestão de recursos hídricos e proteção contra enchentes (por exemplo, sistemas de avisos que requerem mecanismos de comunicação e coordenação efetivos).

Dessa forma, o planejamento de adaptação e resiliência na escala regional no Estado de São Paulo pode ser desenvolvido a partir de regiões que já reúnem vários municípios, como as áreas costeiras, áreas metropolitanas e aglomerações urbanas do Estado de São Paulo. Também, pode ser desenvolvido com base nos setores que podem ser mais atingidos pela mudança do clima e que ligam os municípios, como as regiões de gerenciamento de recursos hídricos, agricultura, turismo, entre outros. Ainda, podem ser considerados os ecossistemas e as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), que geralmente envolvem mais de um município e podem ter um papel fundamental para planejar a adaptação baseada em ecossistemas. Neste sentido, há a experiência pioneira da APA Cananéia – Iguape – Peruíbe (APA-CIP) que integrou a AbE no seu plano de manejo.

A seguir, exploramos pontos importantes para preparar o planejamento de adaptação e resiliência.

3. Como se preparar para a elaboração do plano de adaptação e resiliência à mudança do clima?

Entendemos até aqui que a mudança do clima é um desafio multinível, multidimensional, multissetorial e multiagentes. Responder a esse desafio, sobretudo do ponto de vista prático e de políticas públicas, não se trata de uma tarefa simples. Ao mesmo tempo, não existe uma receita a ser seguida para enfrentar os riscos da mudança do clima que seja aplicável a qualquer território. Se, por um lado, esses pontos dificultam o trabalho de gestores, profissionais e tomadores de decisão, por outro, abre a oportunidade para a coprodução de conhecimento em face dos desafios locais e regionais.

Diante do desafio de planejar e implementar respostas eficientes de adaptação e resiliência, é imprescindível o envolvimento e articulação entre agentes governamentais e não governamentais, como as associações de bairro, organizações da sociedade civil, da iniciativa privada, universidades, instituições de pesquisa, redes de cooperação nacionais e internacionais, entre outros.

A participação social tornou-se não apenas uma referência para a ampliação e fortalecimento dos mecanismos democráticos, mas também uma forma de garantir a execução eficiente das políticas públicas. Idealmente, a participação e articulação dos agentes relevantes provenientes dos diferentes segmentos da sociedade devem ocorrer durante todas as etapas do plano, desde a sua elaboração.

O processo participativo desde o início do planejamento garante que o plano atenda às necessidades e vulnerabilidades dos diversos grupos e segmentos; facilita a construção de parcerias na etapa de implementação das medidas de adaptação e resiliência; garante a sua execução e continuidade, mesmo com mudanças de gestão (UNDP, 2010; MMA, 2018b).

3.1 O papel dos arranjos institucionais

A elaboração e a implementação de iniciativas e medidas de adaptação e resiliência necessitam, portanto, envolver um extenso e heterogêneo grupo de agentes. Esse envolvimento pode-se dar por meio de arranjos institucionais. Idealmente, esses arranjos devem ser estabelecidos antes do início do desenvolvimento do plano. Entretanto, o município ou a região podem já ter iniciado seu plano sem o estabelecimento prévio do arranjo institucional. Veremos na próxima seção como é possível promover a participação social nas diversas etapas do ciclo de planejamento.

Para os municípios que elaboraram seus planos de resiliência no âmbito da Campanha da ONU “Construindo Cidades Resilientes”, essa etapa tem sinergia com o primeiro

passo “Organizar para a resiliência às catástrofes”, sobretudo no que diz respeito a estabelecer uma estrutura organizacional com forte liderança e clareza de coordenação e responsabilidades. É importante que essa estrutura organizacional promova a integração das agendas municipais de resiliência e clima, caso estas já existam no município. Por exemplo, algumas cidades criaram Comitês da Cidade Resiliente para elaboração dos seus planos de resiliência. Nesses casos, essa estrutura existente pode ser integrada aos novos arranjos institucionais que serão construídos ou ser reformulada, a fim de incluir a agenda de adaptação climática.

Dessa forma, na prática, o processo participativo pode ocorrer por meio de arranjos institucionais⁶ criados ou reformulados a partir de arranjos existentes, com o objetivo de desenhar e implementar o plano de adaptação e resiliência. Pela natureza do tema, além de ser multiagentes, deve-se atentar para que o arranjo seja multissetorial e multidisciplinar.

Para tanto, cabe ao município e à região fazerem as adequações possíveis e necessárias, de acordo com seus contextos. Aqui também não existe uma receita de como esses arranjos devem ser. O importante é que ele faça sentido no contexto em que será criado ou reformulado. Muitas vezes, o próprio município já tem experiência do que funciona ou não na sua realidade e é importante que se pondere os prós e contras de novos arranjos ou reformulações. É necessário ressaltar que em se tratando de planos municipais, cabe aos municípios a responsabilidade sobre toda a organização dos arranjos institucionais e do processo participativo. Nos planos regionais, a responsabilidade pode ser compartilhada pelos municípios participantes e demais agentes relevantes envolvidos no planejamento. A seguir, veremos alguns exemplos de arranjos institucionais municipais e regionais.

3.2 Exemplos de arranjos institucionais municipais e regionais para mudanças climáticas

Em alguns municípios, foram criadas comissões, comitês ou fóruns de mudanças climáticas, formados por representantes dos diferentes segmentos e grupos da sociedade para conduzir o plano climático (Menezes, 2020).

Há arranjos institucionais municipais baseados em um sistema de governança vertical com uma abordagem por mandato (departamental, dedicada, exclusiva), cujas interações, sempre verticais, se dão entre a governança climática global, nacional e estadual. Esse é o caso do município de Fortaleza (CE), onde a Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) é a responsável pelas estratégias climáticas por meio da

⁶ O ProAdapta elaborou algumas publicações a respeito de arranjos institucionais no contexto da adaptação à mudança do clima, disponíveis em [indicar a disponibilidade].

Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA), integrante da Coordenadoria de Políticas Ambientais. Fortaleza conta também com o Fórum de Mudanças Climáticas (FORCLIMA), composto por representantes das secretarias e instituições da prefeitura municipal e de diversos setores da sociedade fortalezense, e contribui como instância de consulta e planejamento.

Por outro lado, há arranjos institucionais baseados em um sistema de governança horizontal, multiagentes, com uma estrutura de governança integrada multissetorial. Nesses casos, o uso de recortes temáticos ou setoriais auxilia na definição dos papéis. Para cada recorte é possível identificar um ou mais órgãos responsáveis, para os quais já existem instâncias de articulação que favorecem a coerência vertical e a integração da adaptação e resiliência às políticas e estratégias setoriais vigentes. Esse é o caso do município de Recife (PE), que conta com o Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (COMCLIMA), composto por partes interessadas do governo local, estadual e federal, academia e sociedade civil organizada, sob a coordenação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. O COMCLIMA conta com o apoio técnico do Grupo Executivo de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (GECLIMA), que reúne representantes do governo local de diferentes setores de atividade e é coordenado pelo Setor de Gestão de Baixo Carbono e Resiliência da Secretaria de Meio Ambiente.

Existe ainda a governança em rede com processos colaborativos e participativos, que promove a integração do conhecimento científico e local, permite a inclusão da percepção das partes interessadas das ameaças climáticas no quadro de gestão, aumentando a legitimidade das decisões. Esse é o caso de Montevidéu, no Uruguai, que conta com o Grupo de Trabalho sobre Mudanças Climáticas do Município de Montevidéu, além de vários grupos interdisciplinares e atores da sociedade civil.

Em relação aos arranjos institucionais regionais, um caminho possível é planejar a adaptação e resiliência a partir de estruturas existentes, como os consórcios intermunicipais, as agências metropolitanas, os comitês de bacias hidrográficas, entre outros. No caso do Grande ABC, a elaboração do “Plano de enfrentamento às mudanças climáticas” foi uma iniciativa dos grupos de trabalho de meio ambiente e defesa civil do Consórcio Intermunicipal e do grupo temático de mudanças climáticas. Esse processo contou ainda com o apoio técnico do ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade.

Esses são apenas alguns exemplos de arranjos institucionais existentes. Uma vez que o planejamento de adaptação e resiliência é uma temática nova para os municípios e regiões, há espaço para criação de arranjos inovadores e novos modelos.

Recomendações para planos de adaptação e resiliência à mudança do clima

Resumimos aqui as principais recomendações para os planos municipais e regionais de adaptação e resiliência, a partir do que foi apresentado:

- ✳ Trabalhar em parceria, identificar e envolver agentes relevantes provenientes dos diferentes segmentos sociais desde o início do planejamento;
- ✳ Envolver os diversos setores governamentais relacionados à adaptação e resiliência no planejamento, buscando a integração das agendas de adaptação e resiliência;
- ✳ Incorporar a perspectiva de gênero e direitos humanos no planejamento;
- ✳ Fomentar a abordagem da Adaptação baseada em Ecossistemas.

PARTE II

COMO ELABORAR UM PLANO DE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA À MUDANÇA DO CLIMA?

4. Proposta de conteúdo e orientações para elaboração do plano de adaptação e resiliência à mudança do clima

O **objetivo geral** de um plano de adaptação e resiliência à mudança do clima deve ser preparar o município ou a região para o enfrentamento da mudança do clima em curso, contemplando a igualdade de oportunidades entre todas as pessoas, buscando diminuir ou evitar os danos dos efeitos dessa mudança, explorando as oportunidades benéficas e aumentando a capacidade de resistir, absorver e se adaptar aos efeitos das ameaças climáticas de maneira oportuna e eficiente.

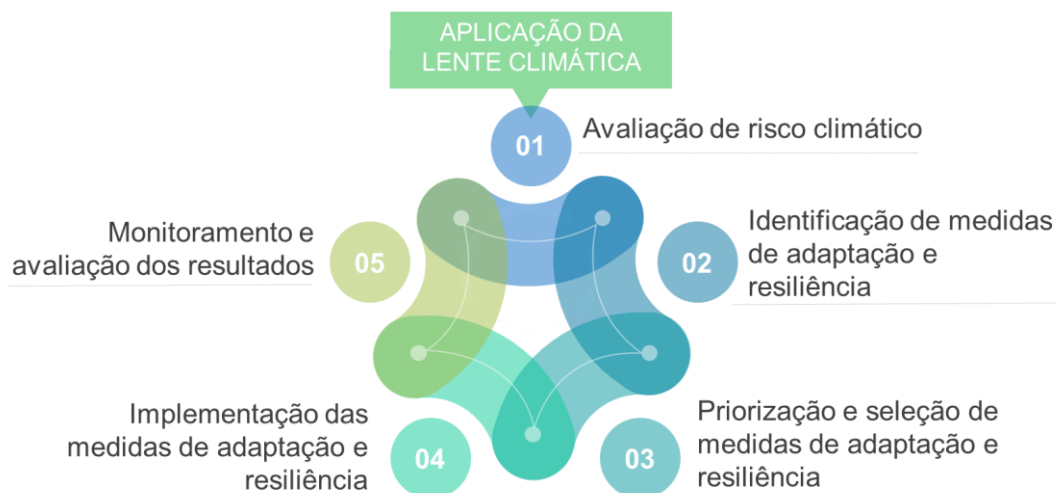
Um plano de adaptação e resiliência deve trazer elementos para responder **duas questões centrais**: Quais são as principais ameaças climáticas, vulnerabilidades e riscos no município ou região? Quais medidas de adaptação e resiliência podem ser propostas a fim de enfrentar as ameaças climáticas e diminuir as vulnerabilidades e os riscos?

Há diversas maneiras de responder a essas questões. Aqui, propomos um **ciclo de planejamento** que se inicia com uma etapa introdutória, a *aplicação da lente climática*, isto é, a interpretação de dados climáticos existentes referentes ao contexto municipal ou regional, a fim de identificar se a mudança do clima deve ou não ser considerada no planejamento, de acordo com sua relevância para o município ou a região, os objetivos e os sistemas de interesse em questão (pode ser um ecossistema, um setor de cultivo agrícola, grupos sociais, entre outros).

Caso a aplicação da lente climática demonstre que a mudança do clima deva ser considerada, o primeiro passo é conduzir uma *avaliação de riscos* relacionados à mudança do clima para o município ou região, conforme seus objetivos e sistemas de interesse (etapa 1). A seguir, é preciso identificar possíveis *medidas de adaptação e resiliência* (etapa 2) que possam reduzir os riscos climáticos encontrados no passo anterior, para então *selecionar* quais delas serão implementadas e com qual *prioridade* (etapa 3). O passo seguinte é a *implementação* das medidas selecionadas e priorizadas (etapa 4), a partir da elaboração de um plano de ação. Por fim, vem a etapa de *monitoramento e avaliação* dos resultados obtidos (etapa 5), que permite realizar os ajustes necessários para garantir o cumprimento dos objetivos planejados, bem como visualizar os resultados e lições aprendidas no processo.

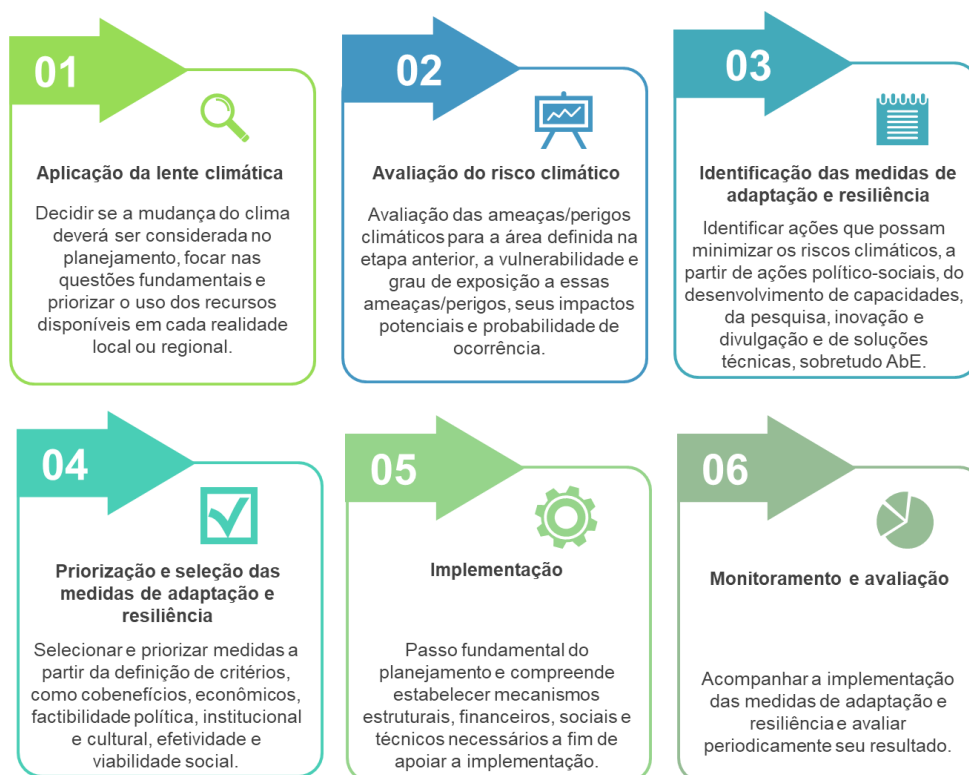
As etapas que compõem o plano de adaptação e resiliência à mudança do clima podem ser vistas na Figura 2 e na Figura 3.

Figura 2 – Etapas do Plano de Adaptação e Resiliência à Mudança do Clima



Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

Figura 3 - Objetivos das Etapas do Plano de Adaptação e Resiliência à Mudança do Clima



A seguir, cada etapa é explicada e são apresentados seus objetivos específicos, seus principais componentes, as sinergias com os três programas que muitos dos municípios paulistas já participam e mencionados anteriormente: Programa Município VerdeAzul (PMVA), Programa Município Resiliente e a Campanha Mundial da ONU “Construindo Cidades Resilientes”. Apresentamos também recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos, orientações para desenvolver cada etapa e exemplos.

4.1 Aplicação da lente climática

Mensagem-chave

A aplicação da lente climática pode ser compreendida como um diagnóstico rápido a partir de informações já existentes para decidir se a mudança do clima deverá ser considerada no planejamento, focar nas questões fundamentais e priorizar o uso dos recursos disponíveis em cada realidade local ou regional.

Aplicar a lente climática significa analisar pela perspectiva da mudança do clima os objetivos de desenvolvimento formulados para um plano, programa, projeto ou política, buscando visualizar se e de que maneira ela pode afetá-los. Assim, o objetivo dessa etapa é identificar os temas que são prioritários para o território sob a ótica climática. Trata-se de uma etapa inicial rápida para a qual não é necessário gerar informações novas.

Essa etapa pode ser compreendida como uma avaliação rápida que permitirá decidir se a mudança do clima deverá ser considerada no planejamento e, uma vez que essa seja a opção, identificar os principais aspectos que deverão ser considerados e direcionarão o desenvolvimento de cada plano, por exemplo: as principais ameaças, setores econômicos, abrangência territorial, abordagens (como AbE), entre outros. Essa etapa é importante para que haja priorização dos recursos disponíveis e foco nas questões prioritárias para o município ou região.

Essa etapa possui forte sinergia com ações que possivelmente alguns municípios já realizam e que podem ser utilizadas na aplicação da lente climática. Um exemplo é o Passo 2 - Identificar, Compreender e utilizar os Cenários de Riscos Atuais e Futuros do Programa Construir Cidades Resilientes a Catástrofes (ONU).

Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos

Durante essa etapa, procure:

- ✓ Adotar uma abordagem sensível ao gênero;
- ✓ Incluir mulheres, pessoas de diferentes cores, raças, etnias e faixas etárias entre o pessoal técnico;
- ✓ Prover capacitação sobre mudança do clima, adaptação, AbE e equidade de gênero e direitos humanos para toda a equipe envolvida antes de iniciar o planejamento;
- ✓ Verificar as necessidades e garantir as condições necessárias para a participação de mulheres (por exemplo: horários mais adequados para mães, disponibilização de cuidadores de crianças no local, entre outras) nas reuniões, oficinas, estudos, e outros;
- ✓ Utilizar e incentivar o uso da linguagem inclusiva e não sexista tanto nos materiais elaborados quanto na oralidade;
- ✓ Inserir abordagem para populações tradicionais, como participação, uso de experiências, entre outras (Adaptado de MMA, 2020).

Orientações

Idealmente, o plano deve contemplar toda a extensão territorial do município ou da região e considerar todos os riscos climáticos sob todos os setores, áreas, grupos sociais e ecossistemas. Entretanto, também é possível definir objetivos de desenvolvimento e planejamento, setores, áreas, grupos sociais ou ecossistemas como prioritários para serem considerados nas próximas etapas. Portanto, estabelecer essas prioridades também faz parte dessa etapa. Idealmente, essas prioridades devem ser elencadas e decididas no âmbito de um arranjo institucional composto pelos agentes relevantes provenientes dos diferentes segmentos da sociedade.

Nessa etapa, não é necessário fazer uma avaliação mais aprofundada de risco climático, uma vez que esta será feita na próxima etapa. A ideia nesse momento é entender como o município já está sendo ou pode ser afetado pela mudança do clima a partir de estudos, tendências e cenários já realizados, como por exemplo:

- III [Quinto relatório de avaliação da mudança do clima 2014 do IPCC](#) (cenários para a América do Sul);
- III [Relatório de Impactos, Vulnerabilidades e Adaptação do Painel Brasileiro de Mudanças climáticas](#) (cenários para o Sudeste brasileiro);
- III [Impactos mudança do clima na Mata Atlântica \(MMA 2018c\)](#)⁷.

⁷ O [“Guia: Como acessar dados geográficos do estudo Impactos Biofísicos Potenciais da Mudança do Clima na Mata Atlântica”](#) ajuda a pesquisar e acessar os dados geoespaciais gerados pelo estudo mencionado no Portal DataDownload do Ministério do Meio Ambiente e utilizar os dados e imagens de forma apropriada.

Na introdução, apresentamos resumidamente as principais tendências de clima futuro para o Estado de São Paulo. A partir desses dados (PBMC, 2016), as projeções climáticas indicam:

- III Aumento da temperatura do ar entre 2,5º e 3ºC para o final do século XXI e aumento de ondas de calor;
- III Aumento de chuvas de 25% a 30% para o final do século e aumento de eventos extremos com grandes volumes de chuvas em curto espaço de tempo;
- III Aumento de períodos de seca;
- III Aumento do nível médio do mar.

Considerando essas tendências, o próximo passo é aproximar a questão climática dos objetivos de planejamento e desenvolvimento do município/região, uma vez que eixos estratégicos de desenvolvimento para o município/região podem ser afetados pela mudança do clima. Esses objetivos podem estar nos instrumentos de planejamento territorial, como: Plano Diretor Municipal, Plano de Bacias Hidrográficas, Plano de Desenvolvimento Metropolitano, Planos de Manejo das UCs com presença local e/ou regional, entre outros. Para essa análise, deve-se buscar responder às seguintes questões, conforme ilustra o Quadro 3 com alguns exemplos:

- III Quais **alterações climáticas** podem afetar o município/região?
Com base nas tendências já publicadas nos estudos científicos mencionados.
- III Os **objetivos de planejamento e desenvolvimento** do município/região podem ser afetados pela mudança do clima? Como?
Explique como cada objetivo de planejamento e desenvolvimento pode ser afetado pela mudança do clima.
- III Quais **áreas específicas** estão sob maior risco?
Identifique a região ou as regiões que se encontram particularmente em risco ou que apresentam histórico de desastres, por exemplo: bairros, distritos, área costeira, UCs, áreas de mananciais, áreas de recarga de aquíferos, territórios tradicionais e outras áreas de preservação.
- III Quais **sistemas de interesse** estão sob maior risco climático?
Identifique os sistemas de interesse que se encontram sob maior risco climático, por exemplo: agricultura, indústria, turismo, entre outros.
- III Quais **ecossistemas** estão presentes na região?
Identifique os ecossistemas dentro e fora das regiões sob risco climático. (Alguns serviços ecossistêmicos são produzidos fora da região que está em risco). Por exemplo: pastagens, florestas, sistemas agrícolas, áreas úmidas, mangues, sistemas agroflorestais, áreas verdes nas cidades, entre outros.
- III Quais **agentes** ainda não envolvidos deveriam contribuir para os próximos passos no processo de planejamento?

Identifique os principais atores em nível nacional que deveriam ser envolvidos, a fim de promover uma maior compreensão sobre a questão clima, de identificar os riscos e respostas adequadas e de assumir responsabilidades pelos próximos passos a serem tomados, por exemplo. Considere a representação dos diferentes segmentos sociais e também cor, etnia, gênero, faixa etária, tradicionalidade e situação econômica.

Quadro 3 – Exemplo de aplicação da lente climática

Atributos do clima	Objetivo de planejamento e desenvolvimento do município	Como os objetivos de planejamento e desenvolvimento do município podem ser afetados pela mudança do clima?	Quais áreas específicas estão sob maior risco?	Quais sistemas de interesse estão sob maior risco?	Quais ecossistemas estão presentes na região?	Que agentes deveriam contribuir para os próximos passos no processo de planejamento?
Precipitação	Alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos.	- Mudanças nos padrões de precipitação podem causar chuvas intensas com ocorrência de enchentes e alagamentos, comprometendo o saneamento e a higiene ...	Bairros X, Y (onde já ocorrem enchentes e alagamentos) ...	Pessoas em situação de vulnerabilidade do município ...	- Áreas verdes urbanas - Rios ...	- Associações de bairro - Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura - Comitê de Bacias Hidrográficas
Precipitação Temperatura	Aumentar e diversificar a produção agrícola e a geração de renda em zonas rurais.	- A produção agrícola e a geração de renda rural dependem dos resultados das colheitas, que por sua vez dependem da distribuição da precipitação. - O aumento da temperatura afeta os resultados das colheitas (de forma diferente dependendo do tipo de cultura) ...	Bairros X, Y Distrito Z ...	Setor irrigação ...	- Plantações - Mata ciliar - Floresta ...	- Produtores rurais - Serviço de Abastecimento de Água - Comitê de Bacias Hidrográficas ...

Atributos do clima	Objetivo de planejamento e desenvolvimento do município	Como os objetivos de planejamento e desenvolvimento do município podem ser afetados pela mudança do clima?	Quais áreas específicas estão sob maior risco?	Quais sistemas de interesse estão sob maior risco?	Quais ecossistemas estão presentes na região?	Que agentes deveriam contribuir para os próximos passos no processo de planejamento?
...	Fortalecer a organização do turismo local por meio da valorização do patrimônio natural e rural do município.	...	...	...	...	...

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

A partir das respostas a essas questões, é possível definir alguns pontos importantes antes de passar para a próxima etapa, como:

- III Quais são as principais **ameaças/perigos** climáticos para o município?
Por exemplo, pode ter ficado evidente que as chuvas são as principais ameaças/perigos para o município/região, pois afetam um maior número de objetivos de planejamento e desenvolvimento. Também pode acontecer de uma ameaça/perigo como o aumento do nível do mar afetar menos objetivos, mas objetivos que sejam mais relevantes para o município/região.
- III Qual **área** deve ser abrangida pelo plano de adaptação e resiliência?
Com base na resposta à questão anterior, o município pode decidir realizar o plano de adaptação e resiliência para toda a extensão municipal ou pode identificar bairros ou distritos específicos ou ainda, áreas distintas, como a área costeira, entre outras. No caso do planejamento regional, o plano pode contemplar as áreas de dois ou mais municípios, áreas metropolitanas, a área correspondente à bacia hidrográfica, unidade de conservação ou outra área protegida, entre outras possibilidades.

Também é importante considerar se há um **orçamento** definido para execução do plano, pois esse fator pode influenciar a definição do seu escopo. Pode-se considerar a inserção deste plano ou de seus projetos no Plano Plurianual (PPA), na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e/ou na Lei Orçamentária Anual (LOA). Caso não haja, é interessante definir quais recursos podem ser alocados ou precisam ser captados para sua execução (ver Anexo 1 para possibilidades de apoio e financiamento internacionais e nacionais de projetos de adaptação).

Com base no conjunto de informações levantadas até aqui, é possível definir os **objetivos específicos** do plano considerando preparar o município/região para o enfrentamento das ameaças/perigos climáticos definidos nas áreas determinadas. Por exemplo, o plano pode ter como objetivo específico preparar o município para o enfrentamento das ondas de calor, dos eventos extremos de chuva e seca e dos efeitos do aumento do nível do mar em toda extensão territorial; ou, de maneira mais restrita, preparar o município para o enfrentamento das enchentes e alagamentos nas áreas urbanas. No caso regional, o plano pode ter como objetivo específico preparar a área costeira da região para os efeitos do aumento do nível do mar; preparar a bacia hidrográfica para o enfrentamento de períodos longos de seca, adequar plano de manejo de UC para efeitos das mudanças climáticas, e assim por diante.

Na próxima etapa, será feita a avaliação mais detalhada do risco climático para o município/região.

4.2 Avaliação do risco climático

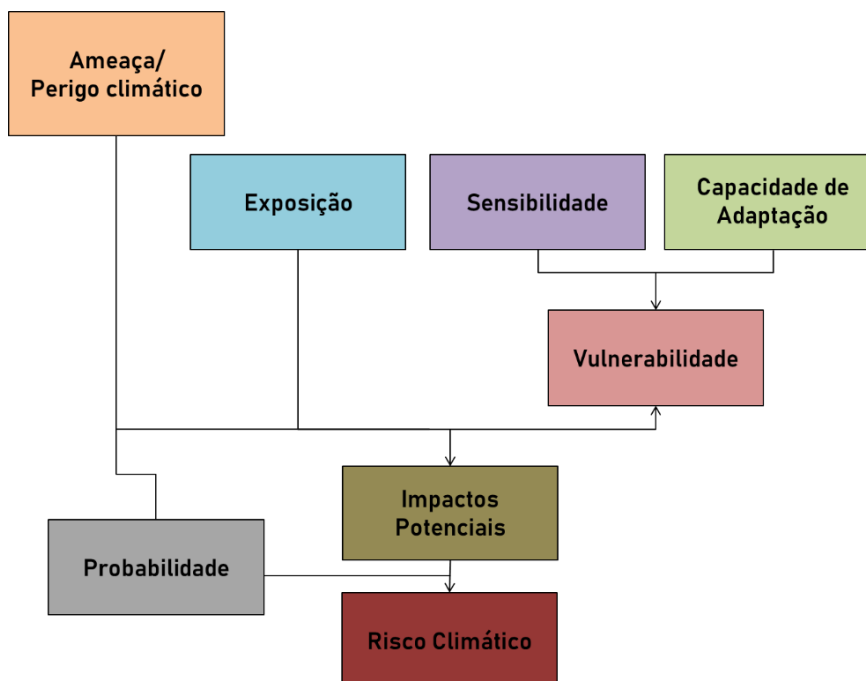
Mensagem-chave

A avaliação do risco climático compreende a avaliação das ameaças/perigos climáticos para a área definida na etapa anterior, a vulnerabilidade e grau de exposição a essas ameaças/perigos, seus impactos potenciais e probabilidade de ocorrência.

Na etapa anterior, foi evidenciada a necessidade de considerar a mudança do clima no planejamento, quais alterações climáticas podem afetar o território, as áreas a serem focadas pelo plano e os sistemas de interesse e ecossistemas em maior risco. Agora, é preciso identificar os fatores que contribuem para o risco climático e a vulnerabilidade nos sistemas de interesse. Relembrando, o risco climático representa a probabilidade de uma ameaça/perigo ocorrer e de que os impactos potenciais relacionados a ela se materializem. Esses possíveis impactos são determinados pelo grau em que um sistema está exposto a tal ameaça/perigo e à sua vulnerabilidade diante da mesma, que é dada por uma relação entre a sensibilidade e capacidade de adaptação.

O objetivo dessa etapa é avaliar as ameaças/perigos climáticos para o município ou áreas específicas definidas na etapa anterior, a *vulnerabilidade* e o grau de *exposição* a essas ameaças/perigos, seus *impactos potenciais* e *probabilidade*. Dessa forma, a avaliação do risco climático se dá a partir da avaliação desses componentes, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Componentes do risco climático



Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

Essa etapa possui forte sinergia com ações que possivelmente alguns municípios já realizam e que podem ser utilizadas na avaliação de risco. Um exemplo é a tarefa US8 - Mapeamento dos processos geodinâmicos perigosos da Diretiva 'Uso do Solo' do Programa Município VerdeAzul.

Grande parte dos dados correspondentes às **ameaças/perigos**, **sensibilidade**, **capacidade de adaptação** e **exposição** está disponível para acesso no âmbito do [Zoneamento Econômico-Ecológico \(ZEE\)](#) do estado de São Paulo, na Rede ZEE.

Outras ferramentas disponíveis que podem ser utilizadas são:

- III [Datageo](#): Infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo;
- III [Geoportal](#): Portal de produtos cartográficos produzidos pelo IGCSP (Instituto Geográfico e Cartográfico de SP);
- III [Instrumentos de identificação de riscos da Defesa Civil do estado de SP](#): Lista de documentos cadastrados por município, por ano.

É importante lembrar que o recorte territorial da avaliação de risco climático pode ser o município todo ou bairros específicos, mais de um município, a bacia hidrográfica, entre outros, dependendo das definições da etapa anterior. Ressalta-se que não há apenas uma maneira de conduzir a avaliação de risco climático, ela pode-se dar por meio de diferentes metodologias. Entretanto, elas convergem aos componentes mencionados e detalhados a seguir: ameaças/perigos climáticos, exposição, vulnerabilidade, impactos potenciais e riscos.

Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos

Durante esta etapa, procure:

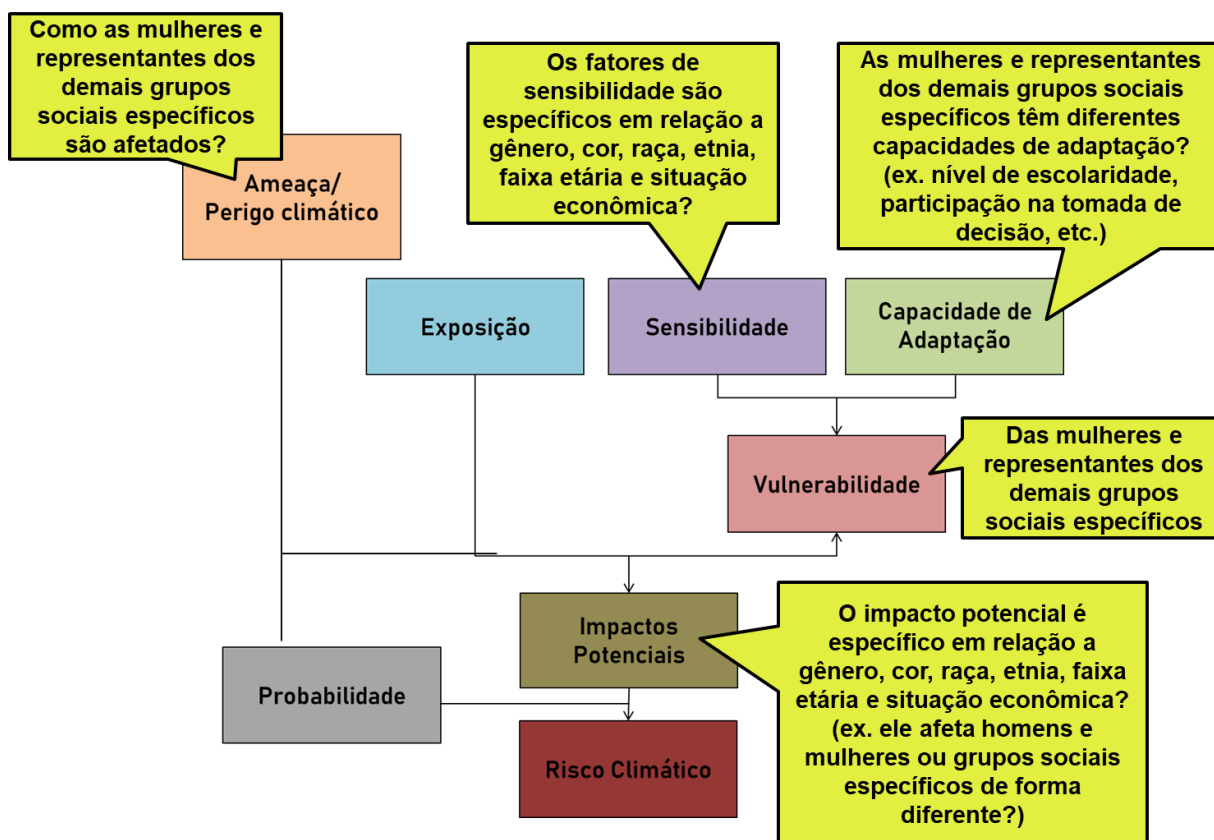
- ✓ Proporcionar a participação, a fala e a inclusão de mulheres e representantes dos grupos sociais específicos em todas as etapas da avaliação de risco;
- ✓ Desenvolver a avaliação de risco separada por gênero: identificar a sensibilidade, a exposição e a capacidade adaptativa por gênero;
- ✓ Identificar impactos socioeconômicos com enfoque em gênero decorrentes dos impactos da mudança do clima;
- ✓ Levantar dados sobre a desigualdade de gênero (empregabilidade, dependência de recursos naturais, nível de escolaridade, renda, grau de participação social, entre outros);
- ✓ Analisar cada impacto e fator de exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa com enfoque em gênero;

- ✓ Incluir mulheres, pessoas de determinada cor e etnia, por exemplo, particularmente impactadas como sistema ou subsistema de interesse nos grupos de agentes interessados (Adaptado de MMA, 2020).

Para garantir que a avaliação de riscos climáticos leve em conta aspectos de gênero e considere os grupos sociais em condição de maior vulnerabilidade, utilize a mesma abordagem aplicada para a avaliação de riscos. Para cada componente, verifique se existe uma dimensão específica referente às mulheres e meninas ou a outros grupos sociais específicos. Isso pode ser feito para qualquer fator de vulnerabilidade individual, exceto para os componentes biofísicos, já que a exposição é biofísica. Por outro lado, para a capacidade de adaptação, que representa dimensões sociais e humanas, é mais provável encontrar fatores específicos que determinam a vulnerabilidade de mulheres e meninas e outros grupos sociais específicos.

O foco nesses aspectos pode acrescentar outro nível de detalhes à avaliação de risco e constitui uma inovação para esses trabalhos. A Figura 5 traz alguns exemplos de questões que podem ser adicionadas a cada componente da avaliação do risco a fim de considerar o enfoque em gênero e direitos humanos na avaliação.

Figura 5 – Avaliação de risco climático com enfoque em gênero e direitos humanos



Orientações

Ameaças/Perigos climáticos

As ameaças/perigos climáticos podem ser tanto observados quanto projetados. A identificação das ameaças/perigos climáticos pode se dar considerando os seguintes pontos:

1. Variáveis climáticas: mudança no padrão de precipitação, temperatura e outras (ex. umidade do ar, vento, radiação solar);
2. Eventos climáticos extremos: magnitude, frequência e dimensão espacial de tempestades, chuvas intensas, ondas de calor, secas/estiagens;
3. Aumento do nível do mar.

Na introdução, apresentamos resumidamente as principais ameaças/perigos projetados para o Estado de São Paulo. Enquanto um nível de detalhamento desses dados para a escala municipal não estiver disponível, pode-se trabalhar com a escala mais regionalizada.

Para ameaças/perigos observados nos municípios/regiões, podem ser utilizadas algumas variáveis e indicadores apresentados no Quadro 16. Por exemplo, no caso da ameaça/perigo estar relacionada à mudança no padrão de precipitação com chuvas intensas, a análise pode se basear em diversos indicadores, entre eles: “Proporção, Incidência e Tendência de Leptospirose” (variável *Doenças Associadas ao Clima*); “Índice de inundação” (variável *Perigo - Inundação e Escorregamento*), entre outros.

Quadro 4 – Exemplos de indicadores de ameaças/perigos

Ameaças/Perigos*	
Variável	Indicador
<i>Variáveis climáticas</i>	☐ Precipitação total mensal, sazonal, anual ☐ Temperatura (média, máxima, mínima)
<i>Eventos climáticos extremos</i>	☐ Chuvas intensas ☐ Temporal, raio, vendaval, granizo ☐ Perigo de escorregamento ☐ Perigo de inundação continental e de áreas costeiras ☐ Suscetibilidade de erosão continental e costeira ☐ Ressacas ☐ Períodos de estiagem e seca ☐ Ondas de calor e incêndios e ondas de frio e geadas ☐ Epidemias e infestações biológicas (dengue, malária, leptospirose, leishmanioses, esquistossomose e hantavirose, animais
	peçonhentos) ☐ Acidentes relacionados a eventos extremos em número absoluto e por habitantes

Aumento do nível do mar	☐ Alcance das marés, erosão costeira, ressacas
-------------------------	---

* Desagregados por classe social, cor, etnia, faixa etária, raça, gênero sempre que possível.
Fonte: Adaptado de MMA, 2016; ZEE, 2020.

A publicação “Género, cambio climático y salud” (OMS, 2016) aponta que o aumento na taxa de famílias chefiadas por mulheres nas áreas urbanas e periurbanas levou a uma mudança na proporção do número de homens para mulheres nas cidades e à *feminização da pobreza*. Pobreza, habitação exposta e ter que administrar as necessidades diárias de infraestrutura, como gestão de resíduos, combustível, água e saneamento, tornam as mulheres chefes de família especialmente vulneráveis aos desastres relacionados à mudança do clima.

Para o enfoque em gênero e direitos humanos, esse é o momento de avaliar como as mulheres, meninas e demais grupos sociais específicos são particularmente afetados pelas ameaças/perigos climáticos. Uma possibilidade é utilizar os indicadores destacados do Quadro 4 desagregados por classe social, cor, etnia, faixa etária, raça, gênero sempre que possível.

A seguir, é feita a avaliação da exposição para cada ameaça/perigo selecionado.

Exposição

A identificação da exposição às ameaças/perigos climáticos busca indicar especificamente o que/quem está exposto e onde. O Quadro 5 traz alguns exemplos de indicadores e variáveis que podem ser utilizados para identificar a exposição. Por exemplo, para verificar a exposição à mudança no padrão de precipitação com chuvas intensas, considerando enchentes e alagamentos, diversos indicadores podem ser utilizados, além dos demográficos, entre eles: “porcentagem de infraestrutura (grandes equipamentos, estruturas lineares) em perigo muito alto/alto”, “proporção de ocorrência e óbitos por evento de enchentes, enxurradas e alagamentos pela população” (variável *Risco*), entre outros.

Quadro 5 – Exemplos de indicadores de Exposição

Exposição*	
Variável	Indicador
<i>Demografia</i>	☐ Densidade demográfica ☐ TGCA (Taxa Geométrica de Crescimento Anual) ☐ População do município/da região (% da população em risco muito alto/alto)
<i>Infraestrutura e Atividades Econômicas</i>	☐ “Quantidade” de grandes equipamentos em zonas perigosas ☐ Estruturas lineares em zonas perigosas ☐ Escolas e hospitais em zonas perigosas ☐ “quantidade e tamanho” áreas agrícolas sob ameaça climática ☐ Óbitos, pessoas afetadas, edificações afetadas por eventos perigosos
<i>Biodiversidade e recursos naturais</i>	☐ Cobertura vegetal nativa ☐ Corpos d’água ☐ Ocorrência e distribuição de fauna e flora

*Desagregados por classe social, cor, etnia, faixa etária, raça, gênero sempre que possível.

Fonte: Adaptado de MMA, 2016.

A seguir, é feita a identificação de vulnerabilidades diante da exposição às ameaças/perigos identificados até aqui.

Vulnerabilidade

A avaliação de vulnerabilidade deve procurar diferenciar a situação de homens e mulheres, de pessoas das diferentes cores, etnias, raças, faixas etárias e situações econômicas no contexto em questão, desde os levantamentos iniciais. Tendo em vista que as mulheres muitas vezes estão em uma situação mais vulnerável, conforme apresentado anteriormente, é importante conhecer essas situações, a fim de responder às necessidades específicas de cada grupo de maneira adequada.

A identificação de vulnerabilidades diante das ameaças/perigos climáticos depende de conhecimentos específicos para identificar a variação e intersecções dos riscos climáticos com cor, etnia, faixa etária, gênero, raça e situação econômica. Nem sempre as análises estão preparadas para captar essas particularidades. A indisponibilidade de dados segregados a partir dessas perspectivas é uma lacuna importante que impede uma análise mais aprofundada. Entretanto, a busca por esses dados é um passo importante e inovador no planejamento climático, que poderá trazer resultados eficientes de adaptação e resiliência à mudança do clima. Como sugestão, nos quadros

seguintes, são indicados os dados a serem desagregados por classe social, cor, etnia, faixa etária, raça, gênero sempre que possível.

A avaliação de vulnerabilidade começa com a descrição das sensibilidades do sistema frente às ameaças/perigos identificados. O Quadro 6 traz alguns exemplos de indicadores e variáveis que podem ser utilizados para identificar as sensibilidades. Por exemplo, para verificar a sensibilidade à mudança no padrão de precipitação com chuvas intensas, considerando enchentes e alagamentos, podem-se utilizar diversos indicadores, entre eles os da variável de *socioeconomia e demografia*; “Presença de Aglomerados Subnormais em áreas edificadas” e “Áreas Impermeabilizadas” (variável *Infraestrutura*); “áreas edificadas” e “porcentagem de cobertura vegetal nativa” (variável *Cobertura da Terra*), entre outros.

Quadro 6 – Exemplos de indicadores de sensibilidade

Sensibilidade*	
Variável	Indicador
<i>Socioeconomia e Demografia</i>	☐ IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social ☐ IPVS - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social ☐ IVEI - Índice de Vulnerabilidade à Escorregamento e Inundação (UTB) ☐ Razão de dependência ☐ Índice de GINI
<i>Biodiversidade e Recursos Naturais</i>	☐ Cobertura vegetal nativa (tamanho e proximidade de fragmentos de vegetação nativa, desmatamento) ☐ Água (disponibilidade, qualidade, demanda de água, balanço hídrico) ☐ Presença de nascentes ☐ Espécies exóticas invasoras
<i>Infraestrutura e atividades econômicas</i>	☐ Presença de Aglomerados Subnormais em áreas edificadas ☐ Áreas Impermeabilizadas ☐ Índice de Infraestrutura Sanitária (UTB) ☐ Ordenamento urbano (UTB) ☐ Padrão construtivo ☐ Forma de produção agrícola ☐ Diversidade na produção agropecuária ☐ Diversidade da produção industrial ☐ Representação dos setores econômicos no município ☐ Nº de empregos CNAE (Classificação Nacional de Atividade Econômica) com alto grau de consumo de água e energia

*Desagregados por classe social, cor, etnia, faixa etária, raça, gênero sempre que possível.

Fonte: Adaptado de MMA, 2016; ZEE, 2020.

Esse componente da vulnerabilidade tem sinergia com duas tarefas da diretiva de Arborização urbana do PMVA: AU2 - Realizar cadastro e/ou inventário e consequente diagnóstico das árvores do Município e AU8 – Mapeamento da Cobertura vegetal no perímetro urbano.

Na sequência, identificam-se os fatores que contribuem para a capacidade de adaptação do sistema de interesse. O Quadro 7 traz alguns exemplos de indicadores e variáveis que podem ser utilizados para identificar a capacidade de adaptação. Por exemplo, para verificar a capacidade de adaptação à mudança no padrão de precipitação com chuvas intensas, considerando enchentes e alagamentos, podem-se utilizar os indicadores, “Total de instrumentos de risco em cada município”, “Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais” (variável *Organização Político-Institucional e Legislação e Instrumentos de Gestão Ambiental*), entre outros.

Quadro 7 – Exemplos de indicadores de capacidade de adaptação

Capacidade de Adaptação	
Variável	Indicador
<i>Ameaças/perigos</i>	☐ Instrumentos de gestão de risco ☐ Adesão ao Programa Corta Fogo ☐ Total de instrumentos de risco em cada município (RQA) ☐ Inserção dos dados de desastres no SÍDEC (MVA US5)
<i>Sensibilidade</i>	☐ Nº de médicos / mil habitantes ☐ Nº de leitos de internação / mil habitantes ☐ Nº de creches públicas e privadas ☐ Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) ☐ Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) ☐ Unidades de Conservação e áreas protegidas ☐ Gestão de Áreas Protegidas (planos de manejo) ☐ MVA (Município verdeazul) geral e subcritérios governança ☐ Plano de Erosão/drenagem (MVA US1) ☐ Programa Municipal de Educação Ambiental (MVA EEA1 EEA7) ☐ Participação no treinamento realizado nas Oficinas Preparatórias da ☐ Operação Estiagem e/ou Operação Verão (MVA QA6) ☐ Plano Municipal de Mata Atlântica e/ou de Cerrado e a aprovação pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (MVA BIO1) ☐ Ação no PMVA de recuperação ambiental de nascentes e seu entorno (MVA GA6) ☐ Nota proporcional à porcentagem da área em processo de restauração ecológica (MVA BIO6) ☐ Nº total de autuações ambientais aias ☐ Cobertura vegetal no perímetro urbano (MVA AU8) ☐ Fiscalização (MVA EA5) ☐ Representatividade de mulheres, negros, indígenas, quilombolas e outros grupos em cargos de gestão ambiental e urbana, nos

	conselhos, nos cargos municipais eletivos ☐ Participação no Programa Município Resiliente ☐ Plano Municipal de Contingência (COMPDEC) ☐ CIMEIA - Comissão Interinstitucional de EA (MVA EEA1) ☐ Instrumentos Normativos que auxiliam na promoção ou conservação da infraestrutura verde, ex. PSA, IPTU verde ou Ecológico, Espaço Árvore (MVA AU1) ☐ Fundo Municipal de Meio Ambiente (MVA EEA3)
--	--

Fonte: Adaptado ZEE, 2020; Indicadores de Resiliência.

Diversos quesitos do **Programa Município Resiliente** possuem sinergia com esse componente da vulnerabilidade, como os listados abaixo:

- III 1 - Foi criada a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil-COMPDEC?
- III 10 - O Município possui Plano de Contingência Municipal – PLANCON de Defesa Civil?
- III 12 - São realizados regularmente exercícios simulados para as contingências previstas no PLANCON?
- III 13 - O Município utiliza sistema de alerta para desastres?
- III 14 - O Município dispõe de sinal, dispositivo ou sistema de alarme para desastres?
- III 15 – Possui cadastro dos locais para abrigo à população em situação de desastre junto à Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC)?
- III 16 – O Município possui um canal de atendimento de emergência à população para registro de ocorrências de desastres?
- III 17 - O Município registra as ocorrências de Defesa Civil de forma eletrônica?
- III 18 - O Município possui um estudo de avaliação atualizado da segurança de todas as escolas e centros de saúde?
- III 19 - Se o Município possui mais de 20.000 habitantes, foi elaborado seu Plano de Mobilidade Urbana?

O conjunto de dados e informações levantados até aqui referentes à ameaça/perigo, exposição e vulnerabilidade pode ser organizado em um quadro para facilitar a visualização e a avaliação (ver Quadro 8 para exemplo). A partir disso, a avaliação pode ser feita atribuindo-se valores para os parâmetros (por exemplo, a vulnerabilidade e exposição podem ser alta, média ou baixa). Nesse método, esses valores são atribuídos de forma subjetiva por quem estiver conduzindo a análise (ver Quadro 9 para exemplo). Por isso, uma avaliação mais equilibrada pode ser atingida por meio da participação de representantes dos diferentes setores que conhecem o sistema de interesse e que têm observado sua resposta a diferentes pressões climáticas no passado.

Quadro 8 – Exemplo de avaliação de ameaça/perigo climático, exposição e vulnerabilidade

Sistema de interesse: Município X			
Ameaça/perigo climático	Exposição	Vulnerabilidade (Sensibilidade + Capacidade de adaptação)	
		Sensibilidade	Capacidade de adaptação
Mudança no padrão de precipitação com chuvas intensas	- Alta porcentagem de infraestrutura em perigo muito alto/alto - Alta proporção de ocorrência e óbitos por evento de enchentes, enxurradas e alagamentos pela população; ...	- Grande presença de aglomerados subnormais em áreas edificadas - Alta porcentagem de áreas impermeabilizadas - Existência de grupos sociais em situação de extrema pobreza, sendo 70% dessa população composta por mulheres e meninas; - As mulheres têm menos oportunidades de acesso à informação e menor nível de independência, em especial durante as catástrofes; ...	- Instrumentos de gestão de risco - Participação no treinamento realizado nas Oficinas Preparatórias da Operação Verão - Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais - Baixa participação de mulheres em processos de tomada de decisão relacionados à mudança do clima; ...
		Avaliação 3	Avaliação 2
		Avaliação: Média	

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

Quadro 9 - Exemplo de parâmetros de avaliação da vulnerabilidade

Capacidade de adaptação / Sensibilidade	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Alta (3)	Alta	Média	Média
Média (2)	Média	Média	Baixa
Baixa (1)	Baixa	Baixa	Baixa

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

No exemplo do Quadro 8, é avaliada a ameaça/perigo de mudança no padrão de precipitação com chuvas intensas para o município X como um todo. Para cada componente (vulnerabilidade - sendo dividida em sensibilidade e capacidade de

adaptação, e exposição) são trazidos os resultados dos indicadores levantados. Com base nessas informações e dados, pode-se avaliar cada componente como alto, médio ou baixo. No exemplo, a exposição do município às chuvas intensas é alta e sua vulnerabilidade é média.

Impactos potenciais e riscos

Os dados e informações sobre exposição e vulnerabilidade coletadas até aqui são reunidos para identificar os potenciais impactos da mudança do clima nos componentes biofísicos e socioeconômicos dos sistemas de interesse, bem como a probabilidade desses impactos efetivamente ocorrerem.

Lembrando que os impactos correspondem às consequências da mudança do clima em sistemas naturais e humanos, sendo determinados pela exposição e vulnerabilidade desses sistemas, enquanto o risco se refere à probabilidade de uma ameaça/perigo ocorrer combinada à de um impacto potencial se materializar (Figura 4).

Uma possibilidade de identificar os impactos potenciais é por meio de cadeias de impactos relacionadas a cada sistema de interesse para identificar os impactos biofísicos e socioeconômicos a serem considerados. Essas cadeias de impactos seguem uma lógica simples de causa e consequência. Todavia, essas relações podem ser muito complexas devido aos diversos fatores ambientais, sociais e econômicos envolvidos. Por isso, a importância dessa avaliação ser feita por um grupo multidisciplinar e multissetorial.

As cadeias de impactos com enfoque em gênero e direitos humanos podem ser orientadas por meio das seguintes perguntas:

- III O impacto identificado tem um efeito específico sobre mulheres e meninas ou outros grupos sociais específicos?
- III Há fatores da cadeia de impactos que são específicos para mulheres e meninas ou outros grupos sociais em situação de maior vulnerabilidade? De que forma esse efeito se manifesta?
- III Existem fatores adicionais específicos para um gênero ou determinado grupo social que devem ser considerados na avaliação?

Outra forma de incluir tal perspectiva nessa avaliação é selecionar um impacto que seja neutro do ponto de vista do gênero, como “escassez de água na agricultura familiar”, e reformulá-lo como, por exemplo, “escassez de água na agricultura familiar realizada por mulheres”. Também se pode questionar: na ocorrência de um impacto específico, como isso afeta particularmente as mulheres e meninas ou outros grupos

sociais mais vulneráveis? Assim, é possível identificar sub-impactos, que devem ser considerados no detalhamento da sensibilidade e da capacidade adaptativa.

O Quadro 10 traz um exemplo de matriz que pode ser construída para avaliar os impactos potenciais da mudança do clima no município X em relação ao seu objetivo de “Alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos”. Na matriz, são inseridos os impactos biofísicos relacionados às ameaças, exposição e vulnerabilidades encontradas anteriormente, bem como os impactos socioeconômicos potenciais. Com base nesses dados, avalia-se o impacto potencial da ameaça em questão sobre o sistema de interesse analisado por meio da atribuição de um valor, dado pela relação entre exposição e vulnerabilidade, podendo ser baixo (1), médio (2) ou alto (3), conforme sugere o Quadro 11. No exemplo, tem-se um impacto potencial médio, resultante da vulnerabilidade média (2) e a exposição alta (3), conforme apresentado anteriormente no Quadro 8.

Quadro 10 – Exemplo de avaliação de impactos potenciais

Objetivo de planejamento e desenvolvimento do município: Alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos		
Sistema de interesse: Município X		
Impactos potenciais		
Biofísicos	Socioeconômicos	Avaliação (alcance do dano)
- Aumento de chuvas intensas; - Maior contaminação da água disponível devido às enchentes; - Aumento na carga de sedimentos nos cursos d'água; ...	- Perda de infraestruturas devido às inundações, atingindo em maior grau as mulheres e meninas, que representam a maior parte da população pobre; - Maior incidência de doenças causadas pela contaminação e inundação do rio; - Maior incidência de doenças entre as mulheres, devido a menos oportunidades de acesso à informação; ...	2 - médio

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

Quadro 11 – Exemplo de parâmetros de avaliação de impacto potencial

Vulnerabilidade/ Exposição	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Alta (3)	Médio	Médio	Alto
Média (2)	Baixo	Médio	Médio
Baixa (1)	Baixo	Baixo	Médio

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

Por fim, é feita a avaliação do risco, dado pela relação entre a probabilidade da ameaça e o impacto que ela pode causar. O Quadro 12 traz um exemplo de como pode ser feita essa avaliação. É feita a descrição da probabilidade da ameaça, por exemplo, ocorrência de chuvas intensas, que pode ser alta para os municípios do Estado de São Paulo. Essa informação corresponde ao parâmetro “alto” do Quadro 13. Uma vez que o impacto potencial relacionado foi avaliado como médio, tem-se como resultado um risco médio relacionado à ameaça em questão, demandando medidas de adaptação, conforme indicado no Quadro 12.

Quadro 12 – Exemplo de avaliação de risco

Objetivo de planejamento e desenvolvimento do município: Alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos	
Sistema de interesse: Município X	
Riscos climáticos e necessidade de ação	
Descrição da probabilidade	Avaliação
- As projeções climáticas x/y indicam aumento da ocorrência de chuvas intensas, com probabilidade alta	- Sistema de interesse vulnerável e altamente exposto à provável ameaça, demandando medidas de adaptação
Avaliação da probabilidade: 3 - alta	Avaliação do risco: 2 – alto

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

Quadro 13 – Exemplo de parâmetros de avaliação de risco climático

Impacto/ Probabilidade da ameaça - perigo	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Alta (3)	Médio	Médio	Alto
Média (2)	Baixo	Médio	Médio
Baixa (1)	Baixo	Baixo	Médio

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

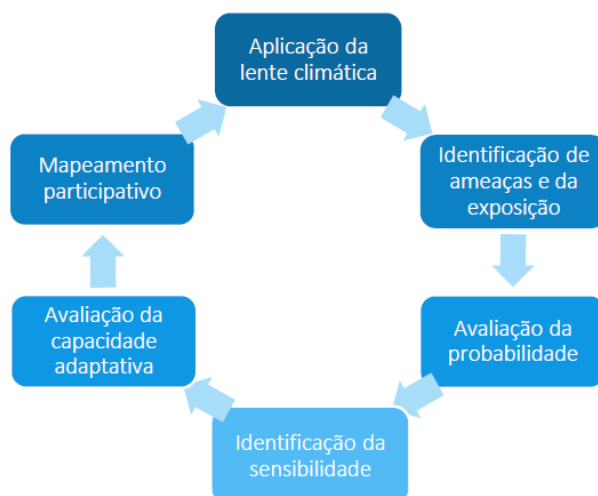
Conhecidos os riscos climáticos para o município/região, é preciso identificar ações de adaptação e resiliência que possam minimizá-los, como veremos na próxima etapa do ciclo de planejamento.

Avaliação participativa de risco climático

A avaliação de risco também pode ser feita de maneira participativa. Nesse método, é utilizado o formato de oficinas de trabalho, que se baseia na discussão em grupos, formados por participantes provenientes de diferentes setores, áreas de interesse e de conhecimento, para gerar consenso sobre informações derivadas de experiências e perspectivas diversificadas. Este formato é adequado para a realização de avaliação de risco climático de maneira participativa, usando o maior número de dados técnico-científicos e informações disponíveis sobre o tema.

A metodologia proposta pelo MMA (2018b) na publicação “Método de Análise Participativa de Risco à Mudança do Clima”, possui seis etapas, como mostra a Figura 6. O ciclo se inicia com a *Lente Climática*, aplicada em uma oficina de trabalho prévia aos passos subsequentes, oportunidade na qual os agentes convidados devem ser sensibilizados sobre a necessidade de se considerar a mudança do clima em sua área de atuação. Na segunda etapa, *Identificação de Ameaças e da Exposição*, os grupos de trabalho determinam quais as causas relacionadas à exposição de pessoas e infraestrutura à mudança do clima e aos seus impactos potenciais, por meio da elaboração de uma cadeia de causas e efeitos da mudança do clima. Para a terceira etapa, *Avaliação de Probabilidade*, previamente à oficina se realiza a compilação de informações sobre a evolução climática passada, atual e futura, com a descrição sobre as ameaças climáticas que desencadeariam as cadeias de impacto identificadas no passo anterior. A seguir, é feita a avaliação de tendências climáticas por tipo de ameaça em oficinas. Na etapa 4, *Identificação de Sensibilidade*, é elaborada uma cadeia de causas e efeitos relativos à sensibilidade que levam ao impacto potencial da mudança do clima ao sistema de interesse (identificado na etapa de Lente Climática), assim como aos impactos intermediários identificados no passo anterior. Na etapa 5, *Avaliação da Capacidade Adaptativa*, é identificada a capacidade adaptativa atual para impactos (potenciais), e depois referente à exposição e à sensibilidade à mudança do clima. Por fim, na última etapa, *Mapeamento Participativo*, são identificadas as áreas em risco à mudança do clima ou as áreas importantes que possam contribuir para reduzir o risco de certos setores.

Figura 6 - Etapas para a realização da Análise Participativa de Risco à Mudança do Clima



Fonte: MMA, 2018b.

A previsão de realização de todas as seis etapas é de pelo menos dois dias de oficinas. Caso haja a necessidade de aprofundar a discussão de temas específicos, como ameaças ou o detalhamento em sub-regiões, poderá ser necessário alocar tempo adicional para um maior número de oficinas ou dias de trabalho.

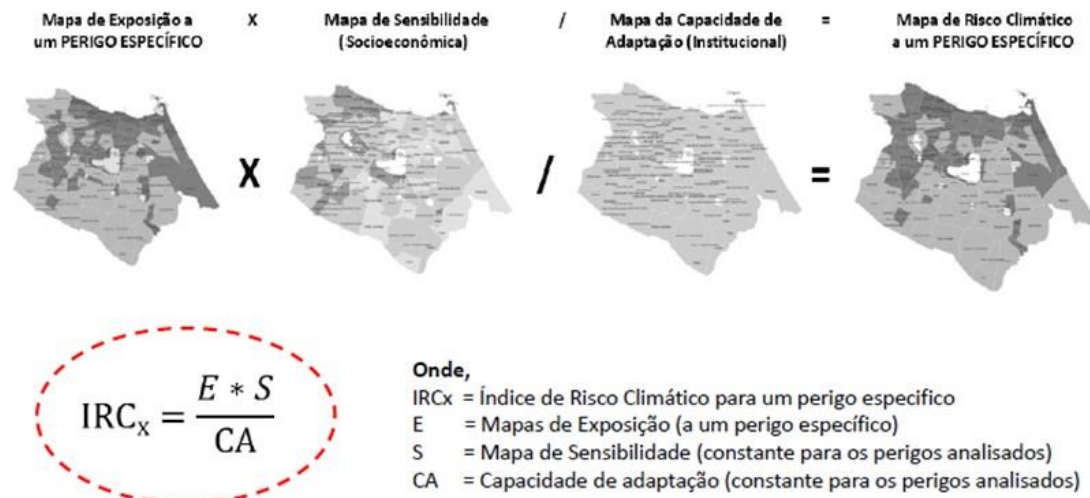
O resultado no final do ciclo é um esquema lógico e um mapa detalhado indicando as causas condutoras do risco e dos seus potenciais impactos, ajustados pelos sistemas de interesse. O processo de mapeamento (etapa 6) constitui a base para se identificar e priorizar as medidas de adaptação a serem implementadas, como as medidas AbE, que coincide também com a próxima etapa do ciclo de planejamento proposto neste documento.

Exemplo de avaliação de risco – Fortaleza (CE)

O município de Fortaleza utilizou uma metodologia híbrida para a sua avaliação de risco, por meio de um processo participativo que contou com múltiplos agentes. A ideia foi promover a valorização do conhecimento científico e do conhecimento popular. Para tanto, foram realizadas duas oficinas participativas e a Técnica de Matriz para correlacionar a mudança do clima com as ações diárias da população. Posteriormente, foi feito o cruzamento de informações entre os agentes para validação.

Foi feito o cálculo do risco climático para cada ameaça/perigo selecionado (chuvas extremas, aumento da temperatura, elevação do nível do mar e secas), conforme ilustra a Figura 7.

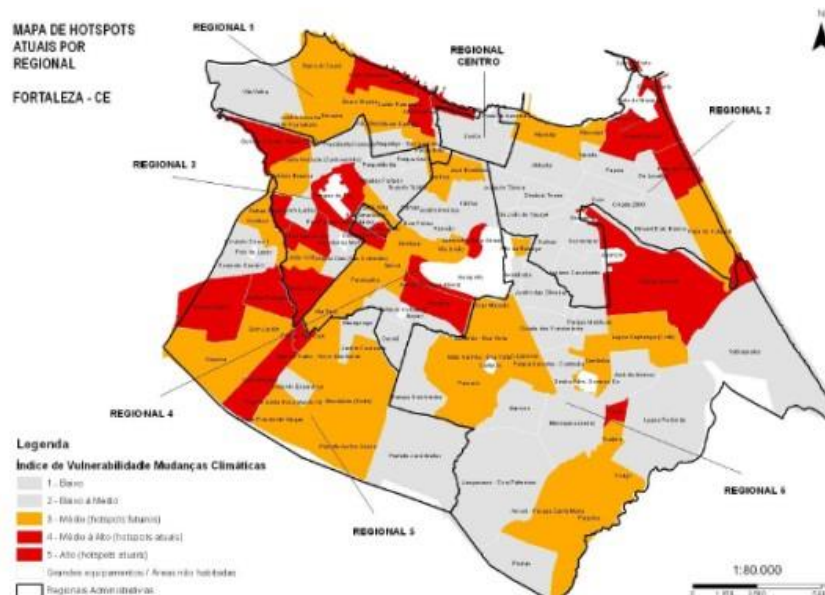
Figura 7 - Cálculo de risco para cada ameaça/perigo climático



Fonte: Fortaleza, 2019.

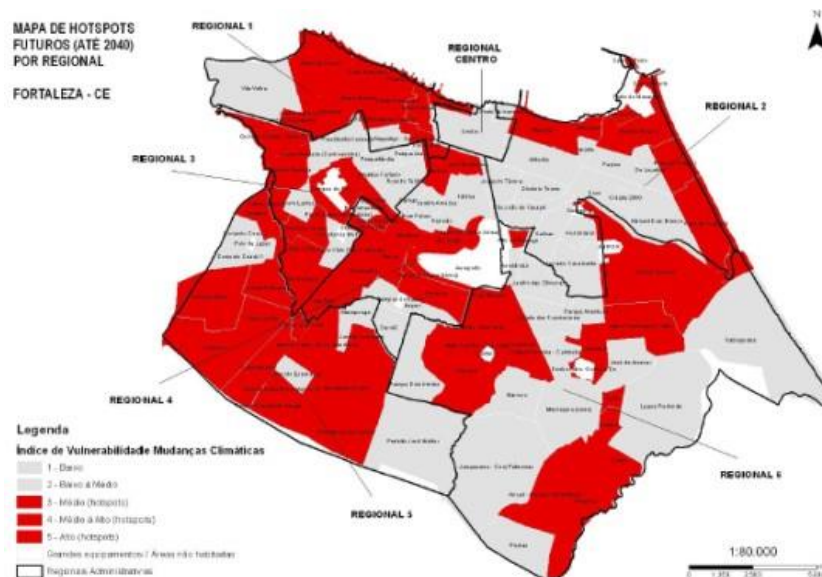
O resultado da avaliação gerou dois mapas, um com as áreas de risco atuais (Figura 8) e outro as áreas de risco até 2040 (Figura 9).

Figura 8 - Áreas de risco atuais em Fortaleza



Fonte: Fortaleza, 2019.

Figura 9 - Áreas de risco até 2040 em Fortaleza



Fonte: Fortaleza, 2019.

Exemplo de avaliação de vulnerabilidade e mulheres em Mali, África



Fonte: <https://www.ml.undp.org>

É fundamental conhecer as vulnerabilidades da população que habita determinado território frente os impactos da mudança do clima. Essa avaliação em Mali, na África, apontou que as mulheres são fortemente afetadas pelos impactos da mudança do clima. A partir disso, foi desenvolvido o projeto “Mulheres do Mali”, que visa fortalecer a resiliência de grupos de mulheres produtoras e comunidades vulneráveis às mudanças climáticas em diversas comunas. Um decreto nacional criou o Comitê Diretivo Nacional do Projeto para gerir o projeto de maneira participativa,

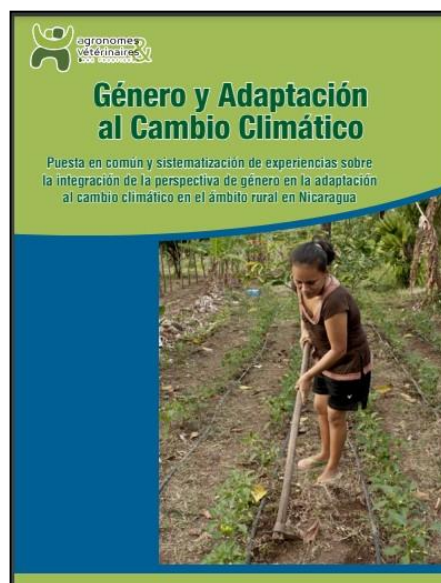
estabelecendo amplas parcerias com a sociedade civil, o setor privado e o governo e garantindo o envolvimento efetivo de todas as partes interessadas. O projeto inclui dois componentes principais: i) melhorar o acesso aos sistemas de gestão de água para comunidades vulneráveis, incluindo mulheres camponesas, para apoiar suas atividades de subsistência; e ii) investir em abordagens inovadoras e tecnologias resilientes às mudanças climáticas em favor das camponesas para fortalecer e garantir a produção de sistemas de subsistência locais em face dos impactos climáticos⁸.

Exemplo de avaliação de vulnerabilidade na Nicarágua, América Central

Na Nicarágua, a avaliação de vulnerabilidade à mudança do clima constatou que a titularidade da terra em grande parte está em posse do homem, uma situação que aumenta a vulnerabilidade da mulher no campo em vários aspectos, sobretudo frente aos impactos da mudança do clima. Uma questão que envolve a produção agropecuária e a segurança alimentar no país. Diante disso, o documento “Gênero e Adaptação às mudanças climáticas: compartilhamento e sistematização de experiências sobre a integração da perspectiva de gênero na adaptação às mudanças climáticas no meio rural da Nicarágua” foi elaborado com o intuito de fornecer diretrizes, ferramentas conceituais e metodológicas para a integração da perspectiva de gênero nas ações de adaptação às mudanças climáticas aos tomadores de decisão.

⁸ <http://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC160617/>
<https://www.ml.undp.org/content/mali/fr/home/projects/Projet-Mali-Femmes.html>,
25/01/2021.

acesso e
em



Fonte:

https://www.avsf.org/public/posts/1794/genero_cambio_climatico_nicaragua_avsf_2015.pdf

4.3 Identificação das medidas de adaptação e resiliência

Mensagem-chave

A identificação das medidas de adaptação e resiliência compreende ações que possam contribuir para minimizar os riscos climáticos, a partir de ações político-sociais, do desenvolvimento de capacidades, da pesquisa, inovação e divulgação e de soluções técnicas, sobretudo AbE.

Essa é a etapa central do plano. É preciso conhecer os riscos climáticos no território e chegar a opções de adaptação e resiliência que vão contribuir para minimizá-los. Porém, muitos processos de planejamento despendem maior atenção à etapa de avaliação de risco e essa fica enfraquecida. Nas duas etapas anteriores, a *aplicação da lente climática* e a realização da *avaliação de ameaça/perigo, vulnerabilidade, impacto e risco* permitiram reconhecer se, porque e como a mudança do clima pode afetar os objetivos de desenvolvimento e planejamento. A partir desses dados, o próximo passo é determinar as medidas necessárias para adaptar e construir resiliência nos sistemas de interesse em questão. Essas medidas devem ser capazes de reduzir os impactos potenciais evidenciados, a partir de três pontos principais:

- III Diminuição da exposição à ameaça/perigo;
- III Diminuição da sensibilidade do sistema frente a uma ameaça/perigo;
- III Aumento da sua capacidade de adaptação.

As ações de adaptação e resiliência são intervenções físicas, políticas ou de organização de agentes. De maneira geral, são ações comuns à agenda de

desenvolvimento e fazem parte das agendas setoriais (agrícola, urbana, costeira, entre outras), com “ajustes” a fim de incorporar os riscos climáticos. Em casos específicos, as medidas podem ter a meta exclusiva de preparação para minimizar os impactos da mudança do clima, por exemplo, recuperação e conservação de manguezais e restingas e/ou obras de contenção da elevação do nível do mar, como diques. Assim, há quatro grandes áreas de intervenção para medidas de adaptação e resiliência: ações político-sociais; desenvolvimento de capacidades; pesquisa, inovação e divulgação; soluções técnicas, incluindo AbE, conforme mostra o Quadro 14, com exemplos de ações.

Quadro 14 – Exemplos de ações de adaptação e resiliência por áreas de intervenção

Áreas de Intervenção	Exemplos de Ações
Ações Político-sociais	□ Promover a participação de grupos sociais de mulheres, indígenas, quilombolas, negros, idosos, pobres e demais grupos sociais menos assistidos no planejamento de medidas de adaptação e resiliência; □ Fortalecer a cooperação intersetorial para o manejo sustentável de recursos naturais; □ Priorizar a contratação de empresas de grupos minoritários e de mulheres; □ Desenvolver sistemas de incentivo à adaptação e resiliência (ex. IPTU verde).
Desenvolvimento de Capacidades	□ Promover a construção de capacidades para grupos sociais vulnerabilizados, que possibilitem a prevenção e reação aos eventos extremos, tanto em termos da adequação da infraestrutura, quanto em termos de engajamento de organizações e lideranças locais; □ Fortalecer grupos de mulheres (cis e transgênero) para ampliar oportunidades econômicas e liderança feminina frente à mudança do clima; □ Promover a formação de gestores e técnicos para utilizar/interpretar dados climáticos; □ Pesquisar formas de cultivo resilientes ao clima; □ Fomentar o conhecimento local sobre sistemas agroflorestais; □ Oferecer capacitações sobre AbE para técnicas/os municipais; □ Comunicar riscos e medidas preventivas junto à população.
Pesquisa, Inovação e Divulgação	□ Promover estudos e planejamento sobre adaptação à mudança do clima, que realizem o diálogo entre conhecimentos científicos e tradicionais, baseados em percepções das comunidades, e protagonizados pelos povos e populações envolvidas; □ Monitorar a mudança do clima e seus impactos; □ Pesquisar formas de cultivo resilientes ao clima; □ Comunicar riscos e medidas preventivas junto à população com
Áreas de Intervenção	Exemplos de Ações

	enfoque em gênero e direitos humanos; ☐ Estabelecer um sistema de alerta baseado em tecnologia de comunicação.
Soluções Técnicas (incluindo AbE)	☐ Implantar sistemas de drenagem pluvial nas cidades; ☐ Construir cisternas para captação de água; ☐ Instalar sistemas de irrigação; ☐ Restaurar bacias hidrográficas para controle de erosão e prevenção de inundações; ☐ Implementar unidades de conservação para proteger ecossistemas e garantir a oferta de serviços ambientais; ☐ Desenvolver projetos de ecoturismo e turismo rural para gerar renda complementar; ☐ Melhorar a arborização urbana para diminuir ilhas de calor; ☐ Recuperar topos de morro e encostas para diminuir riscos de deslizamentos; ☐ Proteger manguezais para aumentar o pescado e diminuir impactos das ondas; ☐ Conservar e restaurar restingas para fixação de dunas e reduzir efeitos de ressacas.

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

Conforme justificado anteriormente, as medidas AbE devem ser fomentadas. O Quadro 15 traz mais alguns exemplos dessas medidas⁹.

Quadro 15 – Exemplos de medidas de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE)

Setores envolvidos	Impacto direto e indireto da mudança do clima	Solução AbE
Agricultura Meio ambiente	Degradação acelerada dos solos	Cultivo de gramíneas com sistemas radiculares espessos e profundos para conservar a umidade do solo e fixá-lo/regenerá-lo
	Diminuição da disponibilidade de água	Agrofloresta: introdução de árvores de sombra e quebra-ventos para reduzir demanda da agricultura por água
Economia Local Infraestrutura urbana	Perda de renda proveniente da agricultura, em função de secas	Promoção de fontes de renda alternativas,

⁹ A metodologia detalhada para a elaboração de medidas AbE podem ser encontrados na publicação [“Integração da Adaptação baseada em Ecossistemas \(AbE\) no planejamento do desenvolvimento”](#) (MMA, 2018a). Além desse recurso, o [“Portal de la Comunidad de Práctica Adaptación basada em Ecossistemas”](#) também traz diversos exemplos de AbE na América Latina e Caribe.

Setores envolvidos	Impacto direto e indireto da mudança do clima	Solução AbE
Meio ambiente	e perda de culturas	baseadas em produtos ecossistêmicos (ex.: madeira, alimentos, plantas medicinais, pesca)
	Destruição de infraestrutura e habitat por deslizamentos de terra	Reflorestamento e manejo sustentável de vegetação em encostas
Gestão costeira Recursos hídricos Meio ambiente	Erosão costeira acelerada devido ao aumento do nível do mar e eventos climáticos	Restauração de ecossistemas costeiros, como os mangues, e reabilitação de dunas
	Aumento da sedimentação no delta dos rios para os mares	Restauração da vegetação (agro) florestal em bacias hidrográficas
Recursos hídricos Desenvolvimento urbano Meio ambiente	Esgotamento acelerado e recarga reduzida da água subterrânea devido às mudanças na precipitação	Manejo adaptado de áreas de contenção para aumentar a recarga e regular a perda de água subterrânea
	Enchentes causadas pelo aumento de frequência e magnitude de tempestades	Restauração de zonas ripárias e várzeas; implantação de parques fluviais

Fonte: elaborado a partir de MMA, 2016; MMA, 2018a.

No caso de identificação de medidas AbE, é preciso avaliar a funcionalidade dos ecossistemas envolvidos e, dependendo de seu estado, identificar as medidas complementares necessárias para os sistemas de interesse em questão. Isso porque os ecossistemas podem estar em risco por conta da própria mudança do clima e por pressões não climáticas, como o desmatamento e a degradação.

O Quadro 16 traz um exemplo de como pode ser realizada a identificação das medidas complementares para cada medida AbE, mostrando os agentes relevantes para a opção de AbE, o ecossistema necessário, o estado do ecossistema e dos serviços ecossistêmicos essenciais para efetividade da medida. Caso for identificado um mau funcionamento do ecossistema, são identificadas as medidas necessárias para assegurar os serviços ecossistêmicos essenciais e os atores importantes para essas medidas complementares.

Quadro 16 - Identificação de medidas complementares às medidas AbE

Opção de AbE	Restauração de matas ciliares de mananciais
Agentes relevantes para a opção de AbE	- Comitê de Bacias Hidrográficas - Secretaria de Meio Ambiente ...
Ecossistema necessário para a opção de AbE	- Matas ciliares - Florestas nativas

Estado do ecossistema e dos serviços ecossistêmicos essenciais para efetividade da medida AbE	- Degradação florestal devido ao desmatamento - Uso insustentável das florestas (bosques, áreas próximas aos rios)
Medidas necessárias para assegurar os serviços ecossistêmicos essenciais (somente se for identificado um mau funcionamento na coluna anterior)	- Concepção e implementação de condições adequadas para a gestão sustentável de ecossistemas: marco regulatório, sistemas de incentivo, aplicação da lei, entre outras.
Atores importantes para as medidas complementares indicadas na coluna anterior	- Instituições de pesquisa - Organizações ambientais da sociedade civil ...

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

As medidas de adaptação e resiliência devem diferenciar as capacidades, necessidades e prioridades das mulheres, indígenas, quilombolas, pessoas negras, crianças, pessoas idosas, pobres e demais grupos sociais em condição de maior vulnerabilidade em relação à mudança do clima, sempre que possível. É importante que essas medidas incluam ações voltadas especificamente a esses grupos para minimizar substancialmente os impactos locais da mudança do clima.

Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos

Durante este passo, procure:

- ✓ Promover a participação de mulheres e meninas e grupo sociais em condição de vulnerabilidade na concepção das opções de adaptação e resiliência;
- ✓ Identificar as medidas de adaptação e resiliência com enfoque em gênero e direitos humanos, incluindo, por exemplo:
- ✓ Estabelecimento de linhas de financiamento e a geração de oportunidades de trabalho e renda específicas para mulheres e pessoas com menores rendimentos, especialmente durante catástrofes;
- ✓ Formulação de projeto de extensão rural com enfoque em gênero;
- ✓ Formação de tomadoras e tomadores de decisão para interpretar e utilizar informações climáticas;
Estabelecimento de cotas mínimas para a participação de mulheres em cargos públicos;
- ✓ Melhoria da infraestrutura em bairros mais vulneráveis;
- ✓ Oferecimento de oficinas sobre enfoque em gênero na adaptação à mudança do clima (Adaptado de MMA, 2020).

Orientações

Esse é o momento de identificar as opções de adaptação e resiliência referentes aos impactos encontrados na etapa anterior, bem como os agentes relevantes para o desenvolvimento das medidas. Também é possível verificar as sinergias das opções identificadas com estratégias municipais existentes ou em elaboração, com potencial

de incorporação dessas medidas, isto é, de transversalização da adaptação nos planos setoriais.

Podem ser pensadas opções de adaptação e resiliência para todos os impactos definidos ou priorizados aqueles relacionados a riscos climáticos mais altos. Quanto mais agentes relevantes para o sistema de interesse e para os impactos forem envolvidos nessa etapa, maiores são as chances de serem identificadas ações efetivas para minimizar os riscos climáticos. O Quadro 17 traz um exemplo dessa etapa.

Quadro 17 - Exemplo de identificação de opções de adaptação e resiliência a partir dos impactos potenciais

Sistema de interesse	Impactos selecionados	Opções de Adaptação e Resiliência	Agentes relevantes	Estratégias com sinergia
Município X	- Aumento de chuvas intensas; - Maior contaminação da água disponível devido às enchentes; - Perda de infraestruturas devido às inundações, atingindo em maior grau as mulheres e meninas, que representam a maior parte da população pobre; - Maior incidência de doenças causadas pela contaminação e inundação do rio; - Maior incidência de doenças entre as mulheres, devido a menos oportunidades	- Restaurar áreas relevantes com vegetação nativa para aumentar a infiltração de chuvas no solo, melhorando a drenagem urbana; - Revitalizar os rios e afluentes a fim de diminuir as enchentes; - Promover capacitação de mulheres e meninas e grupos sociais mais vulneráveis sobre saúde e mudança do clima; ...	- Setores municipais de Desenvolvimento urbano e Gestão do uso do solo; - Meio Ambiente, entre outros; - Associação de bairro (afetado por enchentes); - Universidades e Institutos de Pesquisa; - Organizações ambientais da sociedade civil; - Empresas; - Comitê de Bacias Hidrográficas; - Municípios vizinhos; ...	- Plano de Resiliência - Programa Município Resiliente - Programa Município VerdeAzul - Plano Diretor Municipal - Plano Municipal de Arborização - Plano Municipal da Mata Atlântica - Planos de Manejo de Unidades de Conservação - Programa de Pagamento por Serviços Ambientais ...

Sistema de interesse	Impactos selecionados	Opções de Adaptação e Resiliência	Agentes relevantes	Estratégias com sinergia
	de acesso à informação; ...			
...	...	...	...	...

Fonte: Adaptado de MMA, 2018a.

Conforme apresentado anteriormente, as medidas de adaptação e resiliência são, de maneira geral, integradas às estratégias municipais ou regionais existentes. O Quadro 18 traz exemplos dessas estratégias, divididas por setor, que podem ser ajustadas para incorporar os riscos climáticos no nível municipal.

Quadro 18 - Exemplos de estratégias municipais relevantes com potencial sinergia entre adaptação e resiliência à mudança do clima

Setor	Estratégia
Administração	☐ Compras Públicas
Ambiente construído	☐ Código de Obras
Desenvolvimento urbano e Gestão do uso do solo	☐ Estatuto da Cidade ☐ Plano Diretor Municipal
Educação	☐ Plano Municipal de Educação Ambiental
Gestão de risco e desastres	☐ Programa Município Resiliente ☐ Plano de Resiliência ☐ Plano Municipal de Redução de Riscos ☐ Plano Preventivo de Defesa Civil
Habitação	☐ Plano Local de Habitação de Interesse Social
Inclusão e desenvolvimento social	☐ Plano de desenvolvimento social ☐ Estratégia de promoção da igualdade de gênero e direitos humanos
Infraestrutura urbana e serviços	☐ Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ☐ Plano Municipal de Saneamento Básico
Meio ambiente	☐ Programa Município VerdeAzul ☐ Plano Municipal de Arborização ☐ Plano Municipal da Mata Atlântica ☐ Planos de Manejo de Unidades de Conservação ☐ Programa de Pagamento por Serviços Ambientais
Mobilidade urbana	☐ Plano de Mobilidade
Saúde	☐ Plano Municipal de Combate à Dengue

As opções de adaptação e resiliência identificadas nessa etapa podem ser incorporadas em ações e estratégias já existentes nos municípios, sobretudo nos três programas que os municípios paulistas participam, trazidos no capítulo 1: Programa Município VerdeAzul, Programa Município Resiliente e Cidades Resilientes a Catástrofes (ONU). O Quadro 19 destaca essas ações.

Quadro 19 – Programas e ações com sinergia de adaptação e resiliência

Programa	Ações
Diretivas e Tarefas do Programa Município VerdeAzul	☐ Município sustentável ○ MS7 - Ação de educação ambiental, com foco em “difusão e capacitação de técnicas de boas práticas sustentáveis em energia e/ou alimentação sustentável, e/ou habitação sustentável” ○ MS8 - Desenvolvimento sustentável de comunidades - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida ☐ Estrutura e educação ambiental ○ EEA1 - Programa Municipal de Educação Ambiental ○ EEA7 – Existência e funcionamento do Centro de Referência em Educação Ambiental ☐ Conselho ambiental ○ CA6 – Divulgação do Relatório dos Temas debatidos no Conselho Municipal de Meio Ambiente ☐ Biodiversidade ○ BIO1 - Plano Municipal de Mata Atlântica e/ou de Cerrado ○ BIO6 - Ação de educação ambiental com foco na importância e necessidade da salvaguarda da biodiversidade ☐ Gestão das águas ○ GA2 – Promoção do uso racional de água ○ GA6 - Recuperação ambiental de nascentes e seu entorno ☐ Qualidade do ar ○ Participação no treinamento realizado nas Oficinas Preparatórias da Operação Estiagem e/ou Operação Verão da Defesa Civil ☐ Uso do solo ○ US6 - Programa “Cidades Resilientes” e Plano de Contingência da Defesa Civil ○ US7 - Ação de educação ambiental, com foco em fragilidades e Potencialidades do uso do solo ☐ Arborização urbana ○ AU1 - Desenvolver e implantar “Espaço Árvore” no viário ○ AU3 – Plano Municipal de Arborização Urbana ○ AU4 – Implantar Piloto de Floresta Urbana ○ AU7 – Estímulo à gestão participativa da Arborização

	Urbana ☐ Esgoto tratado ○ ET1 – Plano de Saneamento
Quesitos do Programa Município Resiliente	☐ 3 – Capacitação dos agentes para ações municipais de Defesa Civil
Passos essenciais para Construir Cidades Resilientes a Catástrofes (ONU)	☐ Passo 4 ○ Promover o desenho do Desenvolvimento Urbano Resiliente ☐ Passo 5 ○ Proteger as Zonas de amortecimento Naturais para Melhorar a Função de Proteção proporcionada pelos Ecossistemas Naturais ☐ Passo 6 ○ Fortalecer a Capacidade Institucional para a Resiliência ☐ Passo 7 ○ Compreender e Fortalecer a Capacidade Social para a Resiliência

Conforme apresentado no capítulo 1, é fortemente encorajada a interlocução e integração das agendas de clima e defesa civil no planejamento climático, principalmente ao incluir as soluções baseadas na natureza, como a AbE. Esse ponto confere pioneirismo e inovação tanto no planejamento urbano quanto na redução de risco de desastres e defesa civil. Por exemplo, no Quadro 18, no Passo 5 “Proteger as Zonas de amortecimento Naturais para Melhorar a Função de Proteção proporcionada pelos Ecossistemas Naturais” do Programa Construindo Cidades Resilientes (ONU), fala-se em conservar áreas naturais como zonas de amortecimento, mas não como prestadoras de serviços ecossistêmicos ou como meio de adaptação e aumento de resiliência. Uma pequena adequação desse ponto pode promover a integração das agendas, por exemplo, a conservação/restauração de vegetação em topos de morros e encostas diminui o risco de deslizamentos (serviço de suporte e regulação).

Em relação ao nível regional, o Quadro 20 traz exemplos de estratégias existentes, divididas por setor, que podem incorporar ações de adaptação e resiliência.

Quadro 20 - Exemplos de estratégias regionais com sinergia de adaptação e resiliência à mudança do clima

Setor	Estratégia
Agricultura	☐ Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC)
Gestão do uso do solo	☐ Zoneamento Ecológico-Econômico
Desenvolvimento	☐ Plano Regional/Metropolitano de Desenvolvimento ☐ Plano de Ação da Macrometrópole Paulista (PAM)
Setor	Estratégia

Gestão de risco e desastres	☐ Planos da Defesa Civil
Meio ambiente	☐ Planos de Manejo de Unidades de Conservação ☐ Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) ☐ Plano Estratégico para a Biodiversidade (modelo sugerido pelo GTBio / CIPOG e/ou pelo Fórum Paulista de Mudanças Climáticas e Biodiversidade)
Recursos hídricos	☐ Plano de Bacias Hidrográficas ☐ Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos (PDARH)
Zonas costeiras	☐ Plano de Gerenciamento Costeiro

Ao final dessa etapa, o resultado será uma série de opções de medidas de adaptação e resiliência que permitam a redução dos impactos potenciais por meio da redução da exposição à ameaça/perigo, da redução da sensibilidade do sistema de interesse e/ou do aumento da capacidade de adaptação. O próximo passo é selecionar quais medidas serão implementadas.

Exemplos de medidas de adaptação e resiliência em cidades no Brasil e no mundo

Muitas cidades no mundo têm adotado medidas de adaptação e resiliência. Nessa seção, trazemos alguns exemplos dessas medidas, divididas por áreas de intervenção. Esses exemplos podem inspirar soluções de adaptação e resiliência em outros municípios ou regiões, que podem já ter ações parecidas, mas que muitas vezes não estão integradas em uma estratégia climática, ou mesmo voltadas ao objetivo de minimizar os riscos climáticos.

Área de Intervenção: Solução Técnica (incluindo AbE), em Melbourne, Austrália

Para enfrentar os impactos decorrentes do aumento da temperatura do ar, das chuvas intensas e longos períodos de seca, a cidade de Melbourne, na Austrália elaborou a [Estratégia de Floresta Urbana](#) (2012-2032), uma medida AbE, que conta com as seguintes estratégias:

- III Aumentar a cobertura do dossel;
- III Aumentar a diversidade da floresta urbana;
- III Melhorar a saúde da vegetação;
- III Melhorar a umidade do solo e a qualidade da água;
- III Melhorar a ecologia urbana;
- III Envolver a comunidade, entre outros.

É possível acompanhar o desenvolvimento da estratégia pelo website: <http://melbourneurbanforestvisual.com.au/>. A Figura 10 mostra uma visualização do resultado dessa estratégia no futuro da cidade.

Figura 10 - Uma visualização do possível futuro "verde" de Melbourne, Austrália



Fonte: Melbourne, 2011.

A Floresta Urbana é uma estratégia para adaptar a cidade para os efeitos da mudança do clima e construir resiliência. Além de ajudar a regular as chuvas permitindo que o excesso de água evapore de volta à atmosfera, evitando possíveis situações de inundação e a regular a temperatura do ar, essa é uma medida AbE com diversos cobenefícios: influencia diretamente a saúde das pessoas, filtrando a poluição do ar e também sonora; oferecem abrigo a diversos animais silvestres que vivem nas cidades, entre outros.

Curiosidade: A maior floresta urbana no mundo encontra-se no estado de São Paulo, é o Parque Estadual da Cantareira, uma unidade de conservação de proteção integral, que abrange os municípios de São Paulo, Mairiporã, Caieiras e Guarulhos.

Área de Intervenção: Solução Técnica (incluindo AbE), em Recife (PE)

A cidade de Recife propõe duas medidas AbE em seu planejamento, conforme mostra a Figura 11. Uma delas é fomentar o plano de arborização da cidade, buscando aumentar a permeabilidade do solo para o enfrentamento das ameaças de inundação

e ondas de calor. A outra medida propõe a revitalização e renaturalização dos rios e canais, a fim de garantir que as áreas de várzea cumpram seu papel, diminuindo os efeitos das inundações.

Figura 11 - Medidas AbE propostas por Recife, PE

MEDIDA DE ADAPTAÇÃO: Fomentar o Plano de Arborização da Cidade do Recife OBJETIVO Aumentar a permeabilidade do solo e trazer maior conforto ambiental, enfrentando as ameaças de inundação, onda de calor e retenção das águas de chuva como um "tanque de retardo". DESCRIÇÃO Medida de adaptação baseada em ecossistemas que consiste no fomento ao Plano de Arborização do Recife (Lei Municipal nº 16.680/2001) que tem por objetivo a proteção e ampliação das áreas verdes da cidade. PRINCIPAIS ATIVIDADES - Criar um grupo de trabalho com diferentes atores (sociedade, poder público, setor privado) integrando com Fórum Pernambucano e Comitê Estadual de Política Florestal. - Atualizar e fomentar o Plano de Arborização por meio do levantamento de experiências positivas e negativas de sua implementação nos últimos anos. - Incorporar ao Plano de Arborização padrões a serem seguidos que garantam o componente de adaptação climática. - Priorizar a recuperação de áreas verdes já existentes na cidade, para posterior ampliação. - Traçar uma estratégia de monitoramento e manutenção das ações advindas do Plano.	MEDIDA DE ADAPTAÇÃO: Revitalização/ Renaturalização de rios e canais OBJETIVO Garantir que as áreas de várzea cumpram o papel de controlar as ondas de cheia, diminuindo os efeitos das inundações. DESCRIÇÃO Medida de adaptação baseada em ecossistemas que vem sendo difundida e praticada internacionalmente. Permite a recuperação ambiental dos rios urbanos a partir de ações de valorização dos serviços ecossistêmicos. PRINCIPAIS ATIVIDADES - Identificar corpos d'água que podem passar por esses processos. - Levantar os tipos de obras que podem ser executadas (avaliação de custo-benefício). - Realizar monitoramento e manutenção das obras.
---	---

Fonte: Recife, 2019.

É interessante notar nesse exemplo que cada medida traz diversas atividades que são necessárias para sua implantação. Essas medidas AbE também trazem diversos cobenefícios para o município: melhoria do microclima urbano, incremento da biodiversidade, embelezamento da cidade, diminuição da poluição sonora, melhoria da qualidade do ar e da qualidade de vida das pessoas, entre outros.

Área de Intervenção: Político-social, Boston (EUA)

Na estratégia climática da cidade de Boston (EUA), a adaptação ao clima é entendida como uma ferramenta para o desenvolvimento econômico (Figura 12). Nesse sentido, a medida proposta é priorizar a contratação de empresas de grupos minoritários e de mulheres para projetos de resiliência (como construção, arquitetura, engenharia e contratos de serviços profissionais) por parte do governo municipal.

Figura 12 - Estratégia climática da cidade de Boston (EUA)



INITIATIVE 3-3. PRIORITIZE USE OF MINORITY- AND WOMEN-OWNED BUSINESSES FOR RESILIENCE PROJECTS

The City can request that City-sponsored resilience projects prioritize minority and women-owned businesses for spending on capital and operating and maintenance costs. The Mayor's 2016 Executive Order on Procurement set spending goals for minority and women-owned business enterprises (MBE and WBE, respectively) competing for City construction, architecture, engineering, and professional services contracts.¹ The spending goals, which range from 10 to 25 percent MBE and 15 to 20 percent WBE utilization, depending on the type and size of the contracts, can be applied to all City-sponsored resilience projects.

MAIN STREETS PREPAREDNESS PROGRAM MODELS

For the Main Streets Preparedness Program, the City can draw on precedents from both within and outside the Boston metro. The Metropolitan Area Planning Commission has been working with the City of Cambridge to assist Cambridge's small businesses in recovering quickly from business disruption. New York City's Business Preparedness and Resilience Program (BPREP) offers resilience planning workshops, building assessments, grants for building retrofits, and online tools for assessing vulnerability and potential adaptation strategies.

Source: "Business Preparedness and Resilience Program (BPREP)," The City of New York.

EMERGENCY SHELTERS

The City and community organizations currently operate many facilities throughout Boston that offer cooling capacity during heat waves. The City will work with community organizations to ensure that these facilities

Fonte: Boston, 2016.

Essa é uma estratégia que praticamente não possui um custo de implementação e pode beneficiar muitas pessoas que pertencem a grupos sociais em situação de mais vulnerabilidade à mudança do clima.

Área de intervenção: Desenvolvimento de capacidades, Gana (África)

Em Gana, na África, os esforços de adaptação e resiliência aos impactos da mudança do clima estão direcionados a apoiar as mulheres para assumirem papéis de liderança nas organizações comunitárias e do governo local, por meio do provimento de formação e assessoria, bem como pelo fortalecimento da capacidade das organizações de mulheres para advogar pelos seus direitos. Estes esforços, junto com ações no nível distrital para reduzir a vulnerabilidade, estão voltados para reduzir desigualdades sistêmicas, que impedem as mulheres de contribuir plenamente para a resistência dos seus agregados familiares, comunidades e sociedade.



Fonte: https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2015/05/Adapt_gender_brief_Pt.pdf

Área de Intervenção: Desenvolvimento de Capacidades, New York (EUA)

Depois de sofrer os impactos do furacão Sandy, em 2012, a cidade de New York (EUA), criou um departamento de Resiliência, ligado ao gabinete do prefeito, que tem como atribuição: criar ferramentas para adaptação e resiliência; liderar a colaboração entre setores; desenvolver capacidades para permitir que órgãos públicos, empresas, organizações comunitárias e os cidadãos adotem medidas de adaptação e resiliência.

A Figura 13 (com link para vídeo) mostra uma de suas estratégias, a “8.6 Million Stories” (8,6 milhões de histórias), que apresenta por meio de histórias de moradores, empresários, grupos da sociedade, entre outros, as diversas maneiras pelas quais eles estão contribuindo para uma cidade mais resiliente, com o intuito de fomentar a aprendizagem social voltada para a adaptação e resiliência.

Figura 13 - Projeto de adaptação e resiliência “8.6 Million Stories” de New York (EUA)



Fonte: <https://www1.nyc.gov/site/orr/8-million-stories/8-million-stories.page>

Nessa estratégia, fica evidente que adaptar a cidade e construir resiliência à mudança do clima passa pelos diferentes segmentos da sociedade, envolvendo todas as pessoas do município.

Área de Intervenção: Pesquisa, no Rio de Janeiro (RJ)

A Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro, publicada em 2016, numa parceria da prefeitura municipal com o Centro Clima da COPPE/UFRJ (Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de

Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro) é estruturada em eixos estratégicos. Trazemos aqui apenas um deles, “Garantir a conservação e integridade dos ecossistemas e o uso racional e sustentável dos recursos naturais”, cujas linhas de ação são: conhecer o ambiente; compreender os efeitos de mudanças climáticas sobre o ambiente costeiro; recuperar e ampliar as áreas verdes; e promover a governança ambiental. Para cada eixo, são identificadas as atividades necessárias, o perigo climático relacionado, bem como a prioridade de ação e os agentes envolvidos (Figura 14).

Figura 14 - Exemplo de atividades propostas na Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas do Rio de Janeiro

Atividades	Perigo Climático	Direcionamento	Prioridade	Atores Envolvidos
a) Viabilizar a aproximação com o Grupo de Trabalho da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR). b) Realizar levantamento batimétrico específico da região oceânica.	Inundação costeira: elevação do nível médio do mar e ressacas	Lagoas, balas e praias.	1	IBGE, DHN, INPH, CONCAR, SAE/PR, IPP, entidades privadas, Rio-Águas.
a) Obter informações meteorológicas sobre vento ao largo (Ilha Rasa), interior das balas de Sepetiba e de Guanabara. b) Obter informações maregráfica e de ondas: recebimento de dados de boia. c) Obter informações sobre geomorfologia de praias: perfis topográficos, vídeo de monitoramento, características granulométricas. d) Monitorar, semanalmente, a qualidade sanitária e ecológica da orla. e) Acompanhar a concentração de metais pesados e outros contaminantes nos diversos compartimentos do corpo hídrico. f) Monitorar o comportamento de espécies invasoras e os ecótonos entre manguezais e sistemas terrestres, bem como de águas de lastro.	Elevação do nível médio do mar e ressacas. Chuvas e ventos fortes, ondas e ressacas. Aquecimento da água.	Lagoas, balas e praias	1	Marinha, SIMCOSTA, Toda a PCRJ, Fundação Rio-Águas, INEA e Alerta Rio, SMAC, COR

Fonte: Rio de Janeiro, 2016.

O levantamento de atividades para cada eixo é extenso, buscando guiar a ação governamental climática no município, ao apontar as informações, dados e monitoramento relacionados à mudança do clima necessários para a ação.

4.4 Priorização e seleção das medidas de adaptação e resiliência

Mensagem-chave

Essa etapa compreende selecionar e priorizar as medidas de adaptação e resiliência que serão implementadas a partir da definição de critérios, como cobenefícios, econômicos, factibilidade política, institucional e cultural, efetividade e viabilidade social.

Uma vez identificadas as possíveis medidas de adaptação e resiliência para os sistemas de interesse envolvidos no desenvolvimento e planejamento do município/região, é preciso selecionar quais delas serão implementadas e em que ordem de prioridade.

Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos

Durante este passo, procure:

- ✓ Incluir a equidade de gênero e promoção dos direitos humanos entre os critérios de seleção de medidas;
- ✓ Priorizar medidas que sejam relevantes para diminuir a vulnerabilidade de mulheres, meninas e pessoas de grupos em condição de mais vulnerabilidade e que possam ter efeito multiplicador, por exemplo, aumentando a representação de mulheres e representantes desses grupos em espaços de tomada de decisão.

Orientações

Uma das maneiras de conduzir essa avaliação é por meio de um método específico, chamado análise multicritérios. Esse tipo de análise constitui um instrumento de apoio à tomada de decisão, que permite comparar medidas heterogêneas por meio da combinação de diferentes critérios.

Assim, em primeiro lugar, é preciso estabelecer os critérios relevantes para a tomada de decisão, tais como¹⁰:

- **Cobenefícios:** principalmente as medidas AbE trazem benefícios para outros setores. Por exemplo, a recuperação da vegetação nativa de uma área para melhorar a drenagem de água no solo, pode contribuir também para a mitigação, já que as plantas fazem a captura de carbono do ar. Além disso, tal medida poderia colaborar para a melhoria da qualidade do ar no local, refletindo-se em melhores condições de saúde pública (ver Quadro 1);
- **Econômico:** refere-se à viabilidade econômica da medida proposta;
- **Efetividade:** até que ponto a medida proposta minimiza, de fato, o impacto climático previsto;
- **Factibilidade política, institucional e cultural:** uma medida não aceita por uma comunidade, não pode ou não deve ser implementada; outra

¹⁰ Adaptado de: WWF, 2017.

tecnicamente muito efetiva e de baixo custo pode não ser adotada se não existir capacidade de implementação (por exemplo, o governo não dispor de atribuição técnica ou não ter um ambiente político aceitável para estabelecê-la);

- *Viabilidade social*: refere-se à atenção dada às mulheres, indígenas, quilombolas, pessoas negras, crianças, pessoas idosas, pobres e demais grupos sociais menos assistidos por meio da medida.

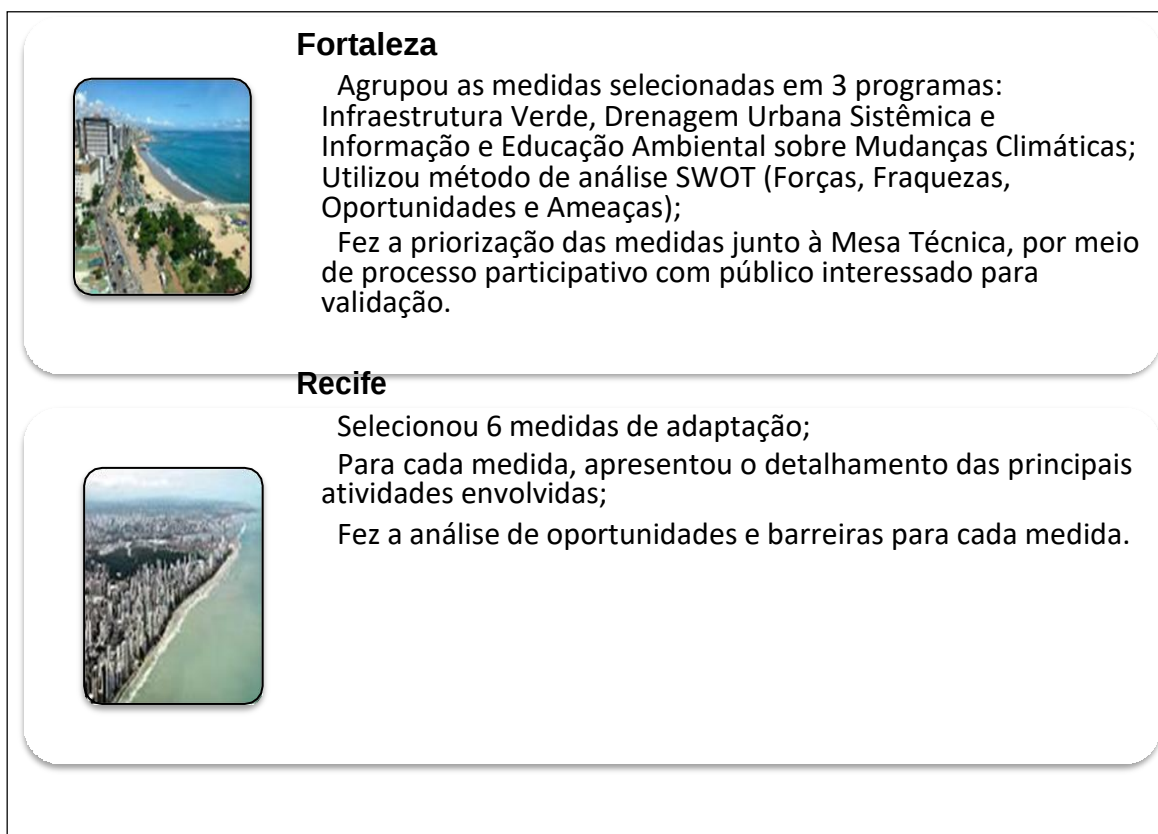
A seguir, é preciso definir como esses critérios serão avaliados, atribuindo valores ou pesos para cada um deles. Com isso, é possível determinar quais medidas serão implementadas e em que ordem.

Ao final dessa etapa, o resultado será uma lista de medidas de adaptação e resiliência selecionadas e priorizadas. A próxima etapa é a implementação dessas medidas.

Exemplos de priorização e seleção de ações de adaptação e resiliência

A Figura 15 traz os exemplos de Fortaleza e Recife na seleção das suas ações climáticas.

Figura 15 - Exemplos de priorização e seleção de ações de adaptação e resiliência



4.5 Implementação

Mensagem-chave

A implementação das medidas de adaptação e resiliência é um passo fundamental do planejamento e compreende estabelecer mecanismos estruturais, financeiros, sociais e técnicos necessários a fim de apoiar a implementação.

Esse é um passo fundamental do ciclo de planejamento, por isso deve ser foco de atenção na elaboração do plano. Como qualquer plano setorial, um plano de adaptação e resiliência deve conter previsões de como será implementado, observando os mecanismos necessários para apoiar a implementação.

Essa etapa consiste em dois momentos distintos: planejar a implementação, ou seja, detalhar como será a implementação das medidas, e depois implementar de fato.

Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos

Durante este passo, procure:

- ✓ Integrar as medidas de adaptação e resiliência com enfoque em gênero e direitos humanos em outras estratégias de planejamento, políticas e projetos locais e/ou regionais (por exemplo, em planos de manejo, planos diretores, projetos de uso sustentável de recursos naturais ou políticas setoriais);
- ✓ Esclarecer os papéis e responsabilidades envolvidos na implementação das medidas, dividindo-os entre as mulheres e demais grupos sociais também;
- ✓ Assegurar recursos financeiros e atenção às medidas que visem a diminuição da vulnerabilidade das mulheres e meninas, pessoas negras, idosas, de baixa renda e de diferentes etnias (Adaptado de MMA, 2020).

Orientações

O planejamento da implementação pode ser feito por meio de um plano de ação por grau de prioridade, por ano ou biênio, detalhando passo a passo de atividades para alcançar cada objetivo, dentre outras informações.

Para auxiliar na elaboração do plano de ação de implementação das medidas de adaptação e resiliência, podem-se estabelecer mecanismos de governança, estruturais, financeiros, sociais e técnicos a fim de apoiar a implementação. O Quadro 21 traz alguns exemplos de ações para cada mecanismo.

Quadro 21 – Mecanismos para implementação das medidas de adaptação e resiliência e exemplos de ações

Mecanismos	Exemplos de Ações
Estruturais	☐ Identificar e fortalecer parcerias com a iniciativa privada, institutos de pesquisa, universidades, organizações não governamentais, grupos sociais, redes nacionais e internacionais de cooperação de municípios.
Financeiros	☐ Identificar e desenvolver mecanismos financeiros para apoiar as ações de adaptação (ver Anexo 1 para opções de apoio e financiamento internacionais e nacionais); ☐ Considerar a inserção do plano de adaptação e resiliência no Plano Plurianual municipal.
Sociais	☐ Seguir promovendo a participação de diferentes agentes interessadas/os e provenientes dos diferentes segmentos da sociedade, em especial os grupos sociais menos assistidos; ☐ Garantir a participação dos diferentes gêneros, especialmente mulheres, não apenas como beneficiárias, mas como lideranças durante a implementação de medidas. Por exemplo, estabelecer cota mínima de participação feminina entre os representantes, como lideranças comunitárias, políticas, universitárias, empresariais, técnicas, de ONGs; ☐ Integrar as iniciativas existentes da comunidade no plano de adaptação e resiliência (por exemplo, os Núcleos Comunitários de Defesa Civil - Nudecs).
Técnicos	☐ Promover treinamentos e capacitações, incluindo cotas de participação por gênero, cor, raça, etnia, faixa etária e situação econômica; ☐ Garantir a condição de participação oferecendo cuidadores de crianças e/ou transporte para que mães e pais possam frequentar as capacitações.

Na sequência, o plano de ação deve conter as atividades necessárias para implementar cada medida de adaptação e resiliência. Dependendo da medida, será necessário um conjunto de atividades para realizá-la. Por exemplo, no caso de medidas AbE, os ecossistemas envolvidos devem estar saudáveis, porém se não for o caso, é necessário planejar ações de recuperação da funcionalidade desses ecossistemas, a fim de garantir a prestação dos serviços ecossistêmicos necessários à adaptação. Ainda, outras medidas complementares podem ser necessárias¹¹.

A partir das informações trazidas até aqui, é possível elaborar o plano de ação para implementação das medidas de adaptação e resiliência, incluindo as opções de AbE. Nesse processo, também é importante considerar onde e quando essas medidas devem ser implementadas, e que agentes devem se envolver na implementação de

¹¹ Para mais detalhes ver: MMA, 2018a.

cada uma. Depois disso, o último passo do ciclo é fazer o seu monitoramento e avaliação, como é detalhado a seguir.

4.6 Monitoramento e avaliação

Mensagem-chave

Essa etapa compreende acompanhar a implementação das medidas de adaptação e resiliência e avaliar periodicamente seu resultado.

Essa etapa tem como objetivo acompanhar a implementação e os resultados das medidas que foram planejadas seguindo cada uma das etapas anteriores do ciclo de planejamento proposto.

O monitoramento e a avaliação são instrumentos de gestão importantes, que permitem observar se as medidas de adaptação e resiliência estão sendo executadas conforme o plano de ação elaborado e se estão alcançando os objetivos para os quais foram pensadas. Com isso, também é possível obter uma série de informações e lições aprendidas, que podem ser relevantes para a gestão e para o aprimoramento do plano, bem como para futuros processos de planejamento.

Recomendações para o enfoque em gênero e direitos humanos

Durante este passo, procure:

- ✓ Assegurar que os indicadores de monitoramento sejam divididos por gênero, cor, faixa etária, raça, etnia e classe para que seja possível avaliar o desempenho das medidas de adaptação e resiliência, a fim de minimizar a vulnerabilidade de mulheres, meninas e representantes dos grupos sociais específicos;
- ✓ Proporcionar a participação de mulheres e representantes de outros grupos sociais mais vulnerabilizados no processo de monitoramento e avaliação.

Orientações

Para iniciar o desenho de um sistema de monitoramento e avaliação, é preciso ter clareza dos seus propósitos, que podem ser, por exemplo, medir os resultados alcançados. A partir disso, é necessário determinar indicadores para monitorar e avaliar a implementação das medidas. Esses indicadores correspondem a dados e informações quantitativas ou qualitativas que permitem conhecer a situação atual, caracterizar essa situação, estabelecer metas e avaliar progressos ao longo do tempo. Assim, é importante que eles sejam determinados antes da implementação das medidas.

Também são componentes importantes do plano de monitoramento a identificação dos responsáveis em cada etapa do monitoramento, os ajustes que precisam ser realizados, para quem e como os dados e informações serão comunicados.

Assim, essa etapa compreende 4 componentes: Indicadores de acompanhamento e Metas, Responsáveis, Ajustes e Comunicação.

1) Indicadores de acompanhamento e Metas:

Os indicadores correspondem aos dados e informações quantitativas e/ou qualitativas que permitem conhecer a situação atual, caracterizar essa situação, estabelecer metas e avaliar progressos ao longo do tempo. Por isso, é importante que eles sejam determinados antes da implementação das medidas.

Eles podem ser de ordem ambiental, econômica e social (desagregados por gênero, cor, etnia, faixa etária, raça e situação econômica sempre que possível).

Para auxiliar na definição dos mesmos, pode-se utilizar a metodologia SMART, na qual um indicador inteligente (SMART) é:

- III Específico (S);
- III Mensurável (M);
- III Alcançável (A);
- III Relevante (R);
- III Temporal (T).

Nessa etapa, é possível relacionar os ODS e metas que podem ser contempladas nas medidas de adaptação e resiliência.

O Quadro 22 mostra um exemplo de índices de monitoramento estabelecidos pela cidade de Fortaleza.

Quadro 22 - Exemplo de índices de monitoramento (Fortaleza)

Programa de Adaptação	Índices de Monitoramento
Programa de Infraestrutura Verde	☐ % de cobertura vegetal ☐ % de áreas para agricultura urbana ☐ % de áreas de mangue recuperadas
Programa de Drenagem Urbana Sistêmica	☐ m ³ /ano de água de chuva captada ☐ frequência de registros de inundações na defesa civil ☐ regulação do sistema publicado ☐ medição da população residente em áreas de risco ☐ unidades integradas de gestão do saneamento formalmente estabelecidas
Programa de Informação e Educação Ambiental	☐ implementação do sistema de alerta ☐ nº de acessos ao aplicativo de educação ambiental
Programa de Adaptação	Índices de Monitoramento
sobre Mudanças Climáticas (Proclima)	☐ número de parcerias assinadas

2) Responsáveis:

É imprescindível definir responsáveis pelos indicadores, isto é, a organização dos dados e informações, coleta, periodicidade, entre outros.

Nesse aspecto, é importante envolver agentes governamentais dos diferentes níveis, representantes do setor privado, universidades e institutos de pesquisa, organizações da sociedade civil, grupos sociais, redes nacionais e internacionais de cooperação de municípios, de todos os gêneros, entre outros.

3) Ajustes:

No período estabelecido, a exposição à ameaça/perigo, a sensibilidade do sistema de interesse e a capacidade adaptativa devem ser reavaliadas, comparando com os dados da etapa 1, a fim de verificar se as medidas de adaptação estão funcionando. Se for necessário, ajustes devem ser realizados.

4) Comunicação:

Deve-se estabelecer para quem e como os dados e informações serão disponibilizados. É importante comunicar os riscos climáticos à população, bem como as ações direcionadas ao seu enfrentamento.

Pode-se avaliar a criação de uma estrutura de dados abertos, como o [Open Data Infrastructure for City Resilience¹²](#), da ONU. Ações como essa reforçam as Leis de Transparência (nº 6.924/2009) e de Acesso à Informação (nº 12.527/2011), além de minimizarem o risco de perda dos dados.

O próximo capítulo traz uma visão geral dos resultados da aplicação de todas as etapas do ciclo de planejamento por meio da sugestão de um sumário e conteúdo essencial para os planos de adaptação e resiliência.

¹² O Open Data Infrastructure for City Resilience (Infraestrutura de dados abertos para resiliência da cidade) é um roteiro, vitrine e guia que apresenta mais de 25 exemplos de cidades de todo o mundo que estão inovando com dados abertos para gerenciar seu risco de desastres e construir sua resiliência.

5. Modelo de sumário e conteúdo do plano de adaptação e resiliência à mudança do clima

Depois de passar por todas as etapas do ciclo de planejamento de adaptação e resiliência proposto no Capítulo 4, o plano de adaptação e resiliência à mudança do clima pode ser estruturado com base no modelo informativo apresentado a seguir, com sugestões práticas. Em algumas seções, há sugestão de volume de texto em quantidade de páginas. Naquelas em que não há sugestão, considera-se que o volume de texto depende do processo e características de cada município/região. Os quadros de exemplo, quando utilizados, devem ser preenchidos com as informações específicas do município/região.

Veja abaixo um exemplo de sumário de um plano de adaptação e resiliência:

APRESENTAÇÃO

INTRODUÇÃO

1. AVALIAÇÃO DO RISCO CLIMÁTICO

- a. PRINCIPAIS AMEAÇAS
- b. EXPOSIÇÃO
- c. VULNERABILIDADE
 - i. SENSIBILIDADE
 - ii. CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO
- d. IMPACTOS E RISCOS

2. MEDIDAS PRIORITÁRIAS DE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA À MUDANÇA DO CLIMA

3. PLANO DE AÇÃO PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

GLOSSÁRIO

REFERÊNCIAS

ANEXOS

A seguir, detalhamos cada parte do plano.

5.1 Apresentação

O objetivo dessa seção inicial é apresentar brevemente do que se trata o plano ao público leitor.

Neste item, explicar resumidamente:

- III Área de abrangência do plano;
- III Justificativa do plano;
- III O contexto de elaboração do plano;
- III Como foi a iniciativa de elaborar o plano,
- III Quais foram as instituições que participaram da elaboração do plano;
- III Quais foram as etapas de elaboração do plano, por exemplo:
 - Mobilização e institucionalização;
 - Oficinas, seminários, consultas públicas e outras atividades realizadas;
- III Período (meses) e principais fontes de informações;
- III Quantidade de pessoas envolvidas do poder público, ONGs, universidades, empresas e outros grupos.

(Sugestão de tamanho: 1 a 2 páginas)

5.2 Introdução

Aqui, o objetivo é fazer uma introdução ao plano, mostrando como a mudança climática poderá afetar os objetivos de planejamento e desenvolvimento do município/região.

Nesse item:

- III Incluir um texto resumido acerca da caracterização do município/região;
 - Mapas podem ajudar a descrição, incluindo inserção regional, bairros, geografia, população, principais atividades econômicas, entre outros;
 - Grande parte dos dados e informações necessários a essa caracterização pode ser obtida por meio outros documentos de planejamento e gestão existentes, como o Plano Diretor, Plano de Bacia Hidrográfica, Plano Municipal de Saneamento, entre outros.
- III Incluir o resultado da aplicação da lente climática (Cap. 4.1), destacando os objetivos de planejamento e desenvolvimento e temas específicos que foram priorizados.

(Sugestão de tamanho: 2 a 3 páginas)

5.3 Avaliação do risco climático

O objetivo dessa etapa é apresentar as principais ameaças/perigos climáticos, a vulnerabilidade e o grau de exposição a essas ameaças/perigos e seus impactos potenciais.

Nesse item:

- III Apresentar e descrever as informações mais relevantes coletadas na etapa de avaliação do risco climático (Capítulo 4.2);
- III Ponderar as informações que deverão constar no texto e nos anexos, uma vez que o excesso de informações pode afastar o interesse pelos resultados mais importantes;
- III Podem ser utilizados mapas de risco/ deslizamento/ projeções climáticas;
- III Considerar a subdivisão em itens como:
 - Principais ameaças;
 - Exposição;
 - Vulnerabilidade;
 - Sensibilidade;
 - Capacidade de adaptação;
 - Impactos e riscos.

5.4 Medidas prioritárias de adaptação e resiliência

O objetivo dessa seção é apresentar as medidas de adaptação e resiliência entendidas como de prioridades média e alta (Capítulo 4.4). A sugestão é que as medidas sejam apresentadas por ordem de prioridade, sendo as mais altas em primeiro lugar. Também sugerimos destacar quando a medida for caracterizada como AbE.

Há diversas formas de apresentação dessas medidas. Em uma delas, as medidas de adaptação e resiliência priorizadas e selecionadas podem ser agrupadas e apresentadas no formato de ‘Estratégias de Adaptação e Resiliência’, divididas por ameaça/perigo climático. Por exemplo, se foi verificado que a ameaça/perigo de aumento de chuvas intensas era de alta prioridade, pode-se concentrar todas as medidas de alta prioridade selecionadas que sejam voltadas para o enfrentamento dos impactos decorrentes dessa ameaça/perigo. Dessa forma, tem-se, por exemplo, uma “Estratégia de adaptação e resiliência ao aumento de chuvas intensas”.

Também pode ocorrer que a mesma medida de adaptação e resiliência seja proposta para o enfrentamento de mais de uma ameaça/perigo. Nesses casos, há a possibilidade de apresentar as medidas selecionadas e priorizadas como as próprias ‘Estratégias de Adaptação e Resiliência’. Por exemplo, o aumento de áreas verdes pode ter sido uma medida selecionada e priorizada para o enfrentamento do aumento da temperatura do ar e do aumento de chuvas intensas. Dessa forma, pode-se apresentar a “Estratégia de incremento de áreas verdes para adaptação e resiliência à mudança do clima”.

De toda forma, nesse item, deve-se apresentar:

- III As atividades envolvidas para cada medida de adaptação e resiliência.

III Além das atividades de detalhamento de cada medida, pode-se incluir as ações de implementação envolvidas nos mecanismos estruturais, financeiros, sociais e técnicos, identificadas no Capítulo 4.5, como:

- ODS e metas relacionados à medida;
- Área de abrangência (o mais especificadas o possível para facilitar a implementação);
- Cobenefícios a serem proporcionados pela medida;
- Previsão de recursos e fontes;
- Prazo para realização (pode-se estipular prazos “curto, médio, longo”, a fim de que o plano não fique obsoleto caso não se alcance a meta até aquela data estipulada)
- Responsáveis pela implementação;
- Agentes envolvidos na implementação;
- Parcerias.

O Quadro 23 mostra um exemplo de apresentação das medidas de adaptação e resiliência. Os exemplos são ilustrativos, devem ser adequados às medidas e atividades identificadas previamente.

Quadro 23 - Estratégia de incremento de áreas verdes para adaptação e resiliência à mudança do clima* (*Medida AbE)

Medida	Incremento de áreas verdes para adaptação e resiliência à mudança do clima (Medida AbE)
Grau de prioridade	Alta
Objetivos	Melhorar o microclima urbano e promover a absorção das águas de chuva ...
ODS e metas relacionados	- Objetivo 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis Meta 11.3 - aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e a capacidade para o planejamento e a gestão participativa, integrada e sustentável dos assentamentos humanos. - Objetivo 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima Meta 13.1 - Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais. ...
Área de abrangência	Bairros X, Y e Z (bairros selecionados devido à menor taxa de arborização e maior incidência de enchentes, alagamentos).
Atividades envolvidas	1.1 Firmar parcerias para apoio à elaboração e implantação do Plano (Universidades, Instituições de Ensino, ONGs, entre outras); 1.2 Buscar parcerias para criação de um viveiro municipal para produção de mudas nativas, não só para o plano de arborização urbana, mas também demais ações do plano de adaptação e resiliência; 1.3 Elaborar plano de arborização urbana, incluindo praças, vias públicas, orla, escolas e outras áreas públicas.
	1.4 ...

Cobenefícios a serem proporcionados pela medida	○ Melhoria da qualidade do ar; ○ Melhoria da saúde dos habitantes; ○ Melhorias nos indicadores de biodiversidade local; ○ Embelezamento da cidade; ○ Atrativo turístico; ○ ...
Previsão de recursos e fontes	○ Recurso municipal com previsão orçamentária; ○ Compensação ambiental; ○ Parcerias de empresas com divulgação de suas marcas nas praças. ○ ...
Prazo	Médio
Responsáveis	Secretaria de Meio Ambiente
Agentes envolvidos	Secretaria de Infraestrutura Urbana; universidades; ONGs, ...
Parcerias	Empresas, redes de cooperação, ...

5.5 Plano de ação para Monitoramento e Avaliação

O objetivo dessa seção é realizar o acompanhamento das medidas de adaptação e resiliência por meio do monitoramento e avaliação das atividades.

Nesse item, apresentar para cada atividade:

- III Indicadores;
- III Metas;
- III Fontes de informação/medição.

O Quadro 24 mostra uma sugestão de apresentação dessas informações. Os exemplos são ilustrativos, devem ser adequados às medidas e atividades identificadas previamente.

Quadro 24 - Exemplo de monitoramento do plano

Medida	Atividade	Indicador	Metas	Fonte de informação/medição
Medida 1	Geral da medida			
	Atividade	Número de	X árvores	Árvores contadas conforme

	1.1	árvores plantadas	até ano x Y árvores até ano y Z árvores até ano z	relatórios de plantio (somar todos os projetos envolvidos).
	Atividade 1.2	...	...	...
	Atividade 1.3	...	...	...
Medida 2	Geral	...	...	...
	Atividade 2.1	...	...	...

Para a avaliação da medida de adaptação e resiliência, deve-se apresentar:

- III Periodicidade da avaliação;
- III Objetivo;
- III Responsáveis;
- III Resultados.

O Quadro 25 apresenta uma sugestão com exemplos ilustrativos.

Quadro 25 – Exemplo de avaliação do plano

Ciclo de avaliação	Objetivo	Quem realiza	Resultado
Mensal	Operacional – ações	Áreas responsáveis	Correções e melhorias no andamento das ações
Anual	Estratégico – andamento geral do plano de adaptação e resiliência	Responsável pelo plano	Correções e melhorias nas metas e na articulação política
...	...	...	...

Glossário

Por fim, é importante incluir um glossário no documento a fim de facilitar o entendimento de termos e conceitos relevantes para o plano. O glossário apresentado no presente documento apresenta os principais termos. A inclusão de novos termos, bem como alterações, pode ocorrer conforme necessário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos esse material trazendo a noção que a mudança do clima já é uma condição a ser enfrentada pelas sociedades contemporâneas, como o maior desafio deste século. E como seus efeitos já são sentidos em todo o mundo, é urgente responder a esse desafio em todas as escalas.

Destacamos a importância dos níveis municipal e regional de planejamento para produção de respostas aos impactos adversos provenientes da mudança do clima. O tema é incipiente nas cidades e regiões brasileiras, o que possibilita oportunidades para inovação.

Esse material buscou mostrar a importância de integrar as agendas de adaptação à mudança do clima e resiliência na produção de respostas aos riscos climáticos. Buscou também mostrar que as soluções baseadas na natureza, como as medidas de adaptação baseadas em ecossistema, são as opções mais favoráveis para o enfrentamento do problema. Por fim, buscou mostrar que uma condição fundamental para que o planejamento climático seja eficiente é considerar a igualdade de oportunidades entre todas as pessoas, por meio da perspectiva de gênero, etnia, faixa etária, cor, raça e situação econômica durante todas as etapas do ciclo de planejamento, em especial direcionar as medidas de adaptação e resiliência para a redução das vulnerabilidades das mulheres, meninas e dos grupos sociais específicos.

As possibilidades de planejamento climático não se esgotam nesse material, todavia desejamos que ele possa inspirar uma corrente de boas práticas de adaptação e resiliência no Estado de São Paulo, no Brasil e no mundo.

GLOSSÁRIO

- Adaptação à mudança do clima: processo de ajuste ao clima atual ou esperado e seus efeitos. Em sistemas humanos, a adaptação busca diminuir ou evitar os danos ou explorar oportunidades benéficas. Em sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado e seus efeitos (IPCC, 2014).
- Adaptação baseada em Ecossistema (AbE): é o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia geral de adaptação, a fim de ajudar as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima (CDB em Lo, 2016).
- Ameaça/Perigo climático: refere-se à possível ocorrência de eventos físicos naturais ou induzidos pelo ser humano que podem causar perdas, danos ou prejuízos sobre vidas, propriedades, infraestruturas e o meio ambiente, por exemplo (IPCC, 2014).
- Biodiversidade: variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; abrangendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (CDB em Lo, 2016).
- Capacidade adaptativa: refere-se à combinação de forças, atributos e recursos disponíveis para um indivíduo, comunidade, sociedade ou organização que podem ser usados para se preparar e realizar ações para reduzir impactos adversos, moderar danos ou explorar oportunidades benéficas (IPCC, 2014).
- Direitos humanos: é o conjunto de garantias e valores universais que procura garantir a dignidade, definida com um conjunto mínimo de condições de uma vida digna, por exemplo: direito à vida; direito à saúde; direito à educação; direito ao trabalho; direito à habitação, entre outros.
- Ecossistema: é um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais, microrganismos, e seu respectivo meio, que interagem como uma unidade funcional (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).
- Evento extremo: evento que é raro em um determinado local e época do ano. As definições de raro variam, mas um evento climático extremo normalmente seria tão raro ou mais raro do que o 10º ou 90º percentil de uma função de densidade de probabilidade estimada a partir de observações. Por definição, as características do que é chamado de clima extremo podem variar de um lugar para outro em um sentido absoluto. Quando um padrão de clima extremo persiste por algum tempo, como uma estação, pode ser classificado como um evento climático extremo, especialmente se resultar em uma média ou total que em si é extremo (IPCC, 2014).

- Exposição: refere-se à presença de pessoas, espécies, ecossistemas, meios de subsistência, infraestruturas e recursos econômicos, sociais ou culturais, entre outros, em locais e arranjos que podem ser afetados adversamente (IPCC, 2014).
- Gênero: refere-se aos papéis, comportamentos, atividades e atributos que uma dada sociedade em um dado momento considera apropriado para homens e mulheres. Além dos atributos sociais e oportunidades associadas com ser homem ou mulher e as relações entre mulheres e homens, meninas e meninos, o gênero também se refere às relações entre mulheres e aquelas entre os homens. Estes atributos, oportunidades e relações são socialmente construídos e são aprendidos por meio de processos de socialização. Eles são específicos a um contexto e a um tempo, bem como são mutáveis. O gênero determina o que é esperado, permitido e valorizado em uma mulher ou em um homem em um determinado contexto. Na maioria das sociedades, há diferenças e desigualdades entre mulheres e homens nas responsabilidades que lhes foram atribuídas, atividades realizadas, acesso e controle sobre recursos, bem como oportunidades quanto à tomada de decisão (ONU, 2016).
- Impactos potenciais: correspondem às possíveis consequências que uma ameaça pode causar sobre o sistema caso se materialize, tendo em conta seus níveis de exposição e vulnerabilidade (IPCC, 2014).
- Mudança do clima: modificação no estado do clima que se mantém por um período prolongado (décadas ou mais), direta ou indiretamente atribuída à atividade humana, que altera a composição da atmosfera global e que se soma à mudança provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis (IPCC, 2014).
- Projeções climáticas: resposta simulada do sistema climático a um cenário de emissão ou concentração futura de gases de efeito estufa (GEE) e aerossóis, geralmente derivados de modelos climáticos. As projeções climáticas são diferenciadas das previsões climáticas por sua dependência de um cenário de emissão/concentração/forçamento radiativo utilizado, que, por sua vez, se baseia em suposições relacionadas, por exemplo, a futuros desenvolvimentos socioeconômicos e tecnológicos que podem ou não ser realizados (IPCC, 2014).
- Resiliência: capacidade de um sistema e suas partes componentes de antecipar, absorver, acomodar ou se recuperar dos efeitos de um perigo de maneira oportuna e eficiente, incluindo através da garantia da preservação, restauração ou melhoria de suas estruturas e funções básicas essenciais (IPCC, 2014).
Capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a perigos de resistir, absorver, acomodar, adaptar, transformar e se recuperar dos efeitos desse mesmo perigo de maneira oportuna e eficiente (UNISDR, 2017).
- Risco: probabilidade de uma ameaça (à qual se está exposto e vulnerável) ocorrer, combinada à de um impacto potencial se materializar (IPCC, 2014).
- Sensibilidade: grau em que um sistema pode ser afetado, de forma positiva ou negativa, pela variação ou mudança do clima (IPCC, 2014).

- Serviços Ecossistêmicos: são os benefícios que os seres humanos obtêm dos ecossistemas. Eles abrangem serviços de *provisão*, incluindo alimentos, água, madeira e fibras; serviços *reguladores*, que afetam climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; serviços *culturais*, que fornecem benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e serviços de *suporte*, tais como formação do solo, fotossíntese e ciclo de nutrientes (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).
- Soluções baseadas na Natureza (SbN): ações para proteger, gerenciar de maneira sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordem os desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios ao bem-estar humano e à biodiversidade (IUCN, 2016).
- Variabilidade climática: refere-se às variações no estado médio e outras estatísticas (como desvios padrão, a ocorrência de extremos, etc.) de um clima nas escalas espaciais e temporais, além de eventos individuais de tempo. A variabilidade pode ser devido a processos internos naturais dentro do sistema climático (variabilidade interna), ou a variações nos forçamentos antropogênicos externos (variabilidade externa) (IPCC, 2014).
- Vulnerabilidade: é a propensão ou a predisposição de o sistema ser afetado negativamente e é dada pela relação entre sua sensibilidade e capacidade adaptativa diante de uma ameaça a que um sistema está exposto (IPCC, 2014).

REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Arcabouço jurídico-institucional

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. [Cadastramento diferenciado. Diversidade no Cadastro Único - Respeitar e Incluir](#). Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Renda de Cidadania, 2014.

Casa Militar. Resolução CMIL/CEPDEC 12-610-2020. Dispõe sobre o funcionamento do Programa Município Resiliente e dá providências correlatas.

São Paulo (Estado). Instituto Florestal. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. [Projeto inventário florestal do Estado de São Paulo. Mapeamento da cobertura vegetal nativa](#). 2020.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. [Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Volume I](#). Brasília, DF: MMA. 2016.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. [Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Volume II](#). Brasília, DF: MMA. 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. [Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil](#).

PEMC. Plano Participativo de Adaptação às Mudanças Climáticas Versão Zero para Consulta Pública.

SABESP, SÃO PAULO (Estado). Estratégias Resilientes. Um Plano de Adaptação às variações climáticas na gestão de Recursos Hídricos para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. 2020.

São Paulo (Estado). Decreto Estadual 64.673, de 16 de dezembro de 2019. Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos – PDN.

São Paulo (Estado). Decreto Estadual nº 55.947, de 24 de junho de 2010. PEMC.

São Paulo (Estado). Decreto nº 64.659 de 11 de dezembro de 2019, Institui, junto à Casa Militar do Gabinete do Governador, o Programa Município Resiliente e dá providências correlatas.

São Paulo (Estado). Lei Complementar nº 1.049, de 19 de junho de 2008. Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação tecnológica, à pesquisa científica e tecnológica, ao desenvolvimento tecnológico, à engenharia não-rotineira e à extensão tecnológica em ambiente produtivo, no Estado de São Paulo.

São Paulo (Estado). Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, PEMC.

São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA nº 33, de 28 de março de 2018. Estabelece procedimentos operacionais e os parâmetros de avaliação da Qualificação para a Certificação e Certificação no âmbito do Programa Município VerdeAzul.

São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Zoneamento econômico-ecológico do estado de São Paulo – ZEE. 1.ed. – São Paulo : SMA, 2018.

São Paulo (Estado), SEADE, FAPESP. [1º Relatório de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo. ODS SP no PPA 2016-2019.](#) 2019.

São Paulo (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. MEIO AMBIENTE PAULISTA Relatório de Qualidade Ambiental 2019. 1ª. Ed., São Paulo: SIMA, 2019.

Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). [Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura.](#) São Paulo. 2016.

Guias | Manuais | Diretrizes

BRASIL. [Como contribuir para criar e implementar políticas públicas sobre mudança do clima? Guia para estados e municípios.](#) Brasília – SPIPA, 2020a.

BRASIL. [Competências Estaduais e Municipais para Criação e Execução de Políticas Públicas sobre Mudança do Clima.](#) Brasília – SPIPA, 2020b.

CARE. [Adaptation, gender and women's empowerment.](#) 2010.

FEBA (Friends of Ecosystem-based Adaptation). (2019). [Tornando eficaz a Adaptação baseada em Ecossistemas: parâmetros para definir critérios de qualificação e padrões de qualidade.](#) Documento técnico elaborado por FEBA para UNFCCC-SBSTA 46. Bertram, M., Barrow, E., Blackwood, K., Rizvi, A.R., Reid, H., e von Scheliha-Dawid, S. (autores). GIZ, Bonn, Alemanha, IIED, Londres, Reino Unido, e UICN, Gland, Suíça. 14 pp.

GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit). [Gender reloaded: Vision needs Attitude – Attitude meets Action.](#) 2019.

ICLEI. [Adaptação Baseada em Ecossistemas: Oportunidades para políticas públicas em mudanças climáticas.](#) 2014.

ICLEI. [Guia Temático. Mudança climática e metas globais: a implementação da agenda de sustentabilidade.](#) Prepara RAPS 2020. 2020.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) France. [Nature-based solutions to address climate change](#). Paris, France, 2016.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. [Adaptação baseada em Ecossistemas \(AbE\) frente à mudança do clima: Manual para formadoras e formadores](#). Brasília, DF: MMA. 2020.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. [Guia Como Acessar Dados Geográficos do Estudo Impactos Biofísicos Potenciais da Mudança do Clima na Mata Atlântica](#). 2020.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. [Adaptação baseada em Ecossistemas \(AbE\) frente à mudança do clima](#). Apostila do Curso. Brasília, DF: MMA. 2018a.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. [Método de Análise Participativa de Risco à Mudança do Clima](#). Brasília, DF: MMA. 2018b.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. [Roteiro para a elaboração e implementação dos planos municipais de conservação e recuperação da Mata Atlântica](#). Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2017.

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). [Integrating Climate Change Adaptation into Development Co-operation: Policy Guidance](#). Paris, 195 pp., 2009.

OMS (Organização Mundial da Saúde). [Género, cambio climático y salud](#). Ginebra, 2016.

ONU (Organização das Nações Unidas) Glossário de termos do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 5: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. 2016.

UNDP (United Nations Development Programme). [Designing Climate Change Adaptation Initiatives: a UNDP Toolkit for Practitioners](#). UNDP Bureau for Development Policy, 62 pp. 2010.

UN-HABITAT (United Nations Human Settlement Programme). [Guiding Principles for City Climate Action Planning](#). Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2015.

UNISDR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). [Como Construir Cidades Mais Resilientes Um Manual para Líderes do Governo Local. Uma Contribuição para a Campanha Mundial de 2010-2020 Construir Cidades Resilientes – “A Minha Cidade Está a Preparar-se!”](#), Genebra, versão 2017.

UNISDR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). [Como Construir Cidades Mais Resilientes. Um Guia para Gestores Públicos Locais. Uma contribuição à](#)

[Campanha Global 2010-2015 Construindo Cidades Resilientes – Minha Cidade está se preparando](#), 2012.

World Bank Group. [Guide to Climate Change Adaptation in Cities](#). World Bank, Washington, DC. 2011.

WWF-Brasil. [Guia de adaptação às mudanças do clima para entes federativos](#). 2017

Livros

Jacobi, P. R. e Trani, E. [Planejando o futuro hoje: ODS 13, Adaptação e Mudanças Climáticas em São Paulo](#). IEE-USP, São Paulo-2019.

Torres, P., Jacobi, P. R., Barbi, F., Gonçalves, L. R. [Governança e Planejamento Ambiental: adaptação e políticas públicas na Macrometrópole Paulista](#). Rio de Janeiro: Letra Capital, 2019.

Turnbull, M. et al. [Hacia la Resiliencia. Una Guía para la Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático](#). Warwickshire: Practical Action Publishing, 2013.

Planos e Estratégias de Adaptação e Resiliência

City of Boston. [Climate ready Boston](#). Final Report. 2016.

City of Melbourne. [Climate Change Adaptation Strategy Refresh 2017](#). 2017.

City of New York. [NYC Mayor’s Office of Resiliency](#).

Consórcio Intermunicipal Grande ABC. [Plano de Ação de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Grande ABC](#). s/d.

Prefeitura de Campinas. [Plano Municipal de Resiliência. 2017-2020](#). 2017.

Prefeitura de Fortaleza. [Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas e Plano de Adaptação de Fortaleza](#). 2019.

Prefeitura de Recife. [Análise de riscos e vulnerabilidades climáticas e estratégia de adaptação. Resumo para tomadores de decisão](#). 2019.

Prefeitura de Santos. [Plano Municipal de Mudança do Clima](#). 2016.

Prefeitura de São Paulo. [Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação](#). 2011.

Prefeitura do Rio de Janeiro. [Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro](#). 2016.

Relatórios | Artigos científicos

Ambrizzi, T. et al. [The state of the art and fundamental aspects of regional climate modeling in South America](#). Annals Of The New York Academy Of Sciences. Hoboken: Wiley, v. 1436, n. 1, p. 98-120, 2019.

COEP – Rede Nacional de Mobilização Social. [Mudanças Climáticas, Vulnerabilidades e Adaptação](#). Rio de Janeiro: COEP, 2011.

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). [Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services](#). E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2019.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). [Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change](#). [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. 2014.

Kelman, I. et al. [Climate Change's Role in Disaster Risk Reduction's Future: Beyond Vulnerability and Resilience](#). Int J Disaster Risk Sci, 6:21–27, 2015.

Lo, V. [Synthesis report on experiences with ecosystem-based approaches to climate change adaptation and disaster risk reduction](#). Technical Series No.85. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 106 pages. 2016.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. [Impactos da Mudança do Clima na Mata Atlântica. Secretaria de Biodiversidade](#). 2018c.

Menezes, L. S. Relatório de Análise Comparativa entre Arranjos Institucionais para a governança municipal às mudanças do clima. GIZ. Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima, PROADAPTA. 2020.

Millennium Ecosystem Assessment. [Ecosystems and Human Well-being: Synthesis](#). Island Press, Washington, DC. 2005.

OPAS/OMS - Organização Pan-Americana da Saúde. [Mudança Climática e Saúde: um perfil do Brasil](#). Ministério da Saúde: Brasília, 2009.

PBMC – [Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas: Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas](#) [Ribeiro, S.K., Santos, A.S. (Eds.)]. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 98p. 2016.

UNEP (United Nations Environment Programme). Convention on Biological Diversity. [Biodiversity and Climate Change](#). Twentieth meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. Canada, 2016.

UN-HABITAT. (United Nations Human Settlements Programme). Cities and climate change: global report on human settlements. Earthscan. 2011.

Watts, N. et al. [The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate](#). The Lancet, volume 394, issue 10211, p.1836-1878, 2019.

ANEXO 1 – APOIO E FINANCIAMENTO INTERNACIONAIS E NACIONAIS PARA PROJETOS DE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA

- Apoio e financiamento *internacionais*:
 1. [Banco de Desarrollo de América Latina \(CAF\)](#)
 2. [Banco Interamericano de Desenvolvimento](#)
 3. [KfW Development & Climate Finance](#)
 4. [INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE \(IKI\)](#) - para projetos de Adaptação Baseada em Ecossistemas [2020-2024]
 5. [Green Climate Fund Private Sector Facility \(GCF\)](#)
 6. [Climate Finance Explorer](#) (banco de dados de pesquisa de fundos climáticos)
 7. [Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe – REGATTA](#)
 8. [Cartilha sobre Financiamento do Clima Mecanismos e oportunidades para a América Latina e o Caribe](#)
- Apoio e financiamento *nacionais*:
 1. [Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDES Finem](#)
 2. [BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos](#)
 3. [Fundo Nacional sobre Mudança do Clima \(Fundo Clima\)](#)
 4. [Fundo Socioambiental Caixa](#)
- Apoio e financiamento *estaduais*:
 1. [Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO](#)
 2. [Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP](#)
 3. [Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados](#)
 4. Fundo Especial de Despesa do Instituto Florestal
- Mais oportunidades de captação de recursos: [Competências Estaduais e Municipais para Criação e Execução de Políticas Públicas sobre Mudança do Clima.](#)