

# **Resultados da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista**

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

# Resultados da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE  
CETESB • COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
São Paulo 2022

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C418r CETESB (São Paulo)

Resultados da capacitação em adaptação às mudanças climáticas sobre os recursos hídricos na baixada santista [recurso eletrônico] / CETESB, SIMA ; Coordenação Maria Fernanda Pelizzon Garcia, Melina Amoni ; Autores Maria Fernanda Pelizzon Garcia ... [et al.] ; Apoio técnico Anali Espíndola de Campos ... [et al.] ; Projeto gráfico Wilson Issao Shiguemoto. – São Paulo : CETESB, 2022.

1 arquivo de texto (110 p.) : il. color., PDF ; 34 MB.

Publicado também no suporte papel (impresso).

Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/adaptacao-as-mudancas-climaticas>>

ISBN 978-65-5577-030-8

1. Capacitação 2. Mudanças climáticas 3. Recursos hídricos 4. Região Metropolitana da Baixada Santista (SP) I. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) II. WayCarbon III. Garcia, Maria Fernanda Pelizzon et al. IV. Título.

CDD (21. ed. Esp.) 551.525 381 61  
363.738 748 161  
577.276 816 1

CDU (2. ed. Port.) 551.583:374 (814.6)  
504.7:374 (815.6)

Catalogação na fonte: Margot Terada CRB 8.4422

Direitos reservados de distribuição e comercialização.

Permitida a reprodução desde que citada a fonte.

© CETESB 2022.

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345

Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900



**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

**Governador**

João Doria

**Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente**

Secretário - Marcos Penido

**CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**

**Diretora-Presidente** Patrícia Iglecias

**Diretoria de Gestão Corporativa** Aruntho Savastano Neto

**Diretoria de Controle  
e Licenciamento Ambiental** Glaucio Atorre Penna

**Diretoria de Avaliação  
de Impacto Ambiental** Domenico Tremaroli

**Diretoria de Engenharia  
e Qualidade Ambiental** Carlos Roberto dos Santos

**CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**

**Diretora-Presidente**

Patrícia Iglecias

**Departamento de Desenvolvimento Estratégico e Institucional**

Jorge Luiz Nobre Gouveia

**Divisão de Mudanças Climáticas e Acordos Multilaterais**

Maria Fernanda Pelizzon Garcia

## **FICHA TÉCNICA DA PUBLICAÇÃO**

### **Coordenação**

Maria Fernanda Pelizzon Garcia (CETESB)

Melina Amoni (WayCarbon)

### **Autores**

Maria Fernanda Pelizzon Garcia (CETESB)

Omar de Almeida Cardoso (CETESB)

Melina Amoni (WayCarbon)

Natália D'Alessandro (WayCarbon)

Marina Lazzarini (WayCarbon)

Augusto Diniz (WayCarbon)

Andrea Zamora (WayCarbon)

Mariana Nicolletti (ICLEI)

Liz Lacerda (ICLEI)

Rosana Silva (ICLEI)

### **Apoio Técnico**

Anali Espíndola de Campos (CETESB)

Andrea Zamora (WayCarbon)

Augusto Diniz (WayCarbon)

Daniel Soler Huet (CETESB)

Liz Lacerda (ICLEI)

Lina Maria Aché (Escola Superior da CETESB)

Maria Emilia Botelho (CETESB)

Maria Fernanda Pelizzon Garcia (CETESB)

Mariana Nicolletti (ICLEI)

Marina Lazzarini (WayCarbon)

Melina Amoni (WayCarbon)

Natália D'Alessandro (WayCarbon)

Omar de Almeida Cardoso (CETESB)

Rosana Silva (ICLEI)

### **Projeto Gráfico e Diagramação / Capa**

Wilson Issao Shiguemoto (CETESB)

### **Mapas**

Omar de Almeida Cardoso (CETESB)

### **Fotos**

Vide créditos

## APRESENTAÇÃO

A crise climática nos traz desafios que implicam transformações necessárias e urgentes. Vulneráveis, as cidades têm sentindo os impactos negativos de eventos climáticos extremos, enquanto sua população vê-se cada vez mais exposta ao agravamento de riscos futuros. Nesse contexto, torna-se fundamental aprofundar os conhecimentos sobre o território, bem como desenvolver medidas de adaptação efetivas.

Reforçando o compromisso e o protagonismo do Estado de São Paulo frente aos impactos das mudanças climáticas, a CETESB, por meio da realização da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista, trouxe de maneira inovadora uma oportunidade para a disseminação e aprofundamento do tema para os representantes dos municípios, Estado e sociedade civil do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS), numa região de grande diversidade natural e importância econômica, ao mesmo tempo em que se mostra extremamente suscetível às ameaças climáticas, o que torna necessária a compreensão dos riscos ambientais para a manutenção do bem-estar das pessoas e a preservação da economia local.

Sendo assim, é com grande satisfação que apresentamos os Resultados da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista, que foi possível graças ao apoio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. Esperamos que esta publicação possa não apenas incentivar os participantes do projeto, mas que traga também inspiração a outras pessoas, agentes públicos, membros da academia e sociedade civil, a buscarem uma nova trajetória, a da resiliência e adaptação às mudanças climáticas.

**Patricia Iglecias**

**Diretora-Presidente da CETESB**



## AGRADECIMENTOS

É com grande satisfação que agradecemos ao Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) e ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), pela parceria estabelecida, mas principalmente pelo acompanhamento incansável durante os trabalhos desenvolvidos ao longo da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas. Agradecemos também a todos os prefeitos dos municípios da Região da Baixada Santista, em especial à prefeita do município de Praia Grande e presidente do CBH-BS, Exma. Sra. Raquel Auxiliadora Chini, pelo seu apoio e empenho em relação ao tema da Adaptação às Mudanças Climáticas, que é de extremo interesse e relevância para a toda a Região.

Expressamos nosso mais profundo agradecimento aos mais de cento e vinte participantes, pela estimada contribuição ao longo da Capacitação, para uma construção conjunta de possíveis medidas de adaptação às mudanças climáticas, destacando a presença de secretários, diretores, gerentes e servidores municipais dos nove municípios integrantes da Região da Baixada Santista, além dos representantes das entidades estaduais, academia e sociedade civil organizada.

Um agradecimento especial ainda a todos os especialistas convidados que disponibilizaram seu tempo, compartilhando conhecimento nas palestras e eventos realizados. A Capacitação foi resultado de um esforço colaborativo e construtivo, resultando em grandes aprendizados para todos os envolvidos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Objetivos da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista.....	26
Figura 2. Linha do tempo da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas .....	27
Figura 3. Etapas da Capacitação Específica.....	31
Figura 4. Cronograma geral da Capacitação Específica.....	32
Figura 5. Montagem sobre eventos climáticos extremos .....	34
Figura 6. Mudança do clima e ciclo hidrológico .....	35
Figura 7. Gerenciamento de desastres e gestão de risco .....	36
Figura 8. Análise de Risco Climático .....	41
Figura 9. Resultado do exercício realizado na 1ª Etapa da Capacitação Específica de um dos nove municípios participantes (Itanhaém, SP) .....	43
Figura 10. Resultado do exercício realizado na 1ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (São Vicente, SP).....	44
Figura 11. Visão sistêmica das ações de adaptação.....	45
Figura 12. Resultado do exercício realizado na 2ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Bertioga, SP) .....	49
Figura 13. Resultado geral da votação dos critérios prioritários pelos participantes da capacitação.....	51
Figura 14. Resultado do exercício realizado na 2ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Santos, SP).....	52
Figura 15. Resultado do exercício realizado na 2ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Santos, SP).....	53
Figura 16. Fontes de financiamento climático .....	54
Figura 17. Resultado do exercício realizado na 3ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Praia Grande, SP).....	59
Figura 18. Resultado do exercício realizado na 3ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Cubatão, SP) .....	60
Figura 19. Exemplo da atividade desenvolvida nas Assessorias Técnicas - Parte 1 .....	62
Figura 20. Exemplo da atividade desenvolvida nas Assessorias Técnicas - Parte 2 .....	63
Figura 21. Temas mais relevantes que foram levantados durante a capacitação .....	67
Figura 22. Equipe da Banca Potencializadora .....	68

Figura 23. Quadro-resumo: Bertioga (SP).....	75
Figura 24. Quadro-resumo: Cubatão (SP).....	76
Figura 25. Quadro-resumo: Guarujá (SP).....	77
Figura 26. Quadro-resumo: Praia Grande (SP).....	78
Figura 27. Quadro-resumo: Santos (SP).....	79
Figura 28. Quadro-resumo: São Vicente (SP).....	80
Figura 29. Quadro-resumo: Itanhaém (SP).....	81
Figura 30. Quadro-resumo: Peruíbe (SP).....	82
Figura 31. Quadro-resumo: Mongaguá (SP).....	83

## LISTA DE QUADROS/MAPAS

Quadro 1. Resultado do Exercício realizado na Capacitação Geral em um dos nove municípios - Bertioga (SP). .....	37
Quadro 2. Definição dos critérios de seleção para priorização de medidas de adaptação .....	50
Mapa 1. Mapeamento dos principais elementos de risco climático e proposição de possíveis medidas de adaptação para os municípios da Região da Baixada Santista, São Paulo, Brasil ...	73

## LISTA DE SIGLAS / ABREVIÇÕES

AbE	Adaptação baseada em ecossistemas
AGEM	Agência Metropolitana da Baixada Santista (SP)
APP	Área de preservação permanente
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
C40	Grupo C40 de Grandes Cidades para Liderança Climática ( <i>Cities Climate Leadership Group</i> , da sigla em inglês)
CAF	Banco de Desenvolvimento da América Latina ( <i>Corporación Andina de Fomento</i> , da sigla em espanhol)
CBH-BS	Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (SP)
Cemaden	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CMMC	Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (Santos, SP)
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
COP	Conferências das Partes
COPPE-UFRJ	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ)
COVID-19	Doença do Coronavírus ( <i>Corona virus disease - 2019</i> , da sigla em inglês)
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica (Estado de São Paulo)
DATAGeo	Infraestrutura de dados espaciais ambientais do Estado de São Paulo - IDEA-SP
Desenvolve SP	Agência de Desenvolvimento Paulista (Estado de São Paulo)
EFS	Entidades Fiscalizadoras Superiores
EMAE	Empresa Metropolitana de Águas e Energia (Estado de São Paulo)
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FGV-EAESP	Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo (SP)
FID	Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos (Estado de São Paulo)
FIPAI	Fundação para o Incremento da Pesquisa e o Aperfeiçoamento Industrial
GCF	Fundo Verde do Clima ( <i>Green Climate Fund</i> , da sigla em inglês)
GEE	Gases de efeito estufa
GFDRR	Fundo Global para Redução e Recuperação de Desastres ( <i>Global Facility for Disaster Reduction and Recovery</i> , da sigla em inglês)
GIZ	Agência Alemã de Cooperação Internacional ( <i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> , da sigla em alemão)

ICLEI	Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais ( <i>International Council for Local Environmental Initiatives</i> , da sigla em inglês)
IDH	Índice de desenvolvimento humano
IDS	Instituto Democracia e Sustentabilidade
IG	Instituto Geológico (Estado de São Paulo)
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas ( <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> , da sigla em inglês)
JICA	Agência de Cooperação Internacional do Japão ( <i>Japanese International Cooperation Agency</i> , da sigla em inglês)
KAS	Fundação Konrad Adenauer ( <i>Konrad-Adenauer-Stiftung</i> , da sigla em alemão)
LOA	Lei orçamentária anual
LUOS	Lei de uso e ocupação do solo
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (Governo Federal)
MMA	Ministério do Meio Ambiente (Governo Federal)
NDB	Novo Banco de Desenvolvimento ( <i>New Development Bank</i> , da sigla em inglês)
OCDE (OECD)	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico ( <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> , da sigla em inglês)
ODS	Objetivos do desenvolvimento sustentável
ONG	Organização não governamental
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo
PER	Pressão-Estado-Resposta
PIK	Instituto Potsdam de Pesquisas sobre o Impacto Climático ( <i>Potsdam Institute for Climate Impact Research</i> , da sigla em inglês)
PLHIS	Plano local de habitação de interesse social
PMAMC	Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima (Salvador, BA)
PMMA	Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica
PMMCS	Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (SP)
PMRR	Plano Municipal de Redução de Riscos
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PPA	Plano Plurianual
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PPP	Parceria público-privada
PROCLIMA	Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo
PRODETUR	Programa Nacional de Desenvolvimento do Turismo em Salvador (BA)

RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista (SP)
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos (Governo Federal)
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SbN	Soluções baseadas na Natureza
SECIS	Secretaria Municipal de Sustentabilidade Inovação e Resiliência (Salvador, BA)
SECLIMA	Seção de Mudanças Climáticas (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santos, SP)
SEFAZ	Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Santos, SP)
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Belo Horizonte, MG)
TAC	Termo de ajustamento de conduta
TED	Tecnologia, Entretenimento e Design ( <i>Technology, Entertainment and Design</i> , da sigla em inglês)
UFCE	Universidade Federal do Ceará
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria (RS)
UNEP (PNUMA)	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente ( <i>United Nations Environmental Programme</i> , da sigla em inglês)
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima ( <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> , da sigla em inglês)
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas (SP)
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo (SP)
VM Engenharia	Vale Monte Engenharia
WACA	Programa de Investimento em Resiliência das Áreas Costeiras da África Ocidental ( <i>West Africa Coastal Areas Management Program</i> , da sigla em inglês)
WASP	Programa Mundial de Ciências da Adaptação ( <i>World Adaptation Science Programme</i> , da sigla em inglês)
WG1-AR6	Contribuições do Grupo de Trabalho I para o Sexto Relatório de Avaliação ( <i>Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report</i> , da sigla em inglês)
WWF	Fundo Mundial da Natureza ( <i>World Wildlife Fund</i> , da sigla em inglês)
ZEEC	Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>1. A CAPACITAÇÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>2. METODOLOGIA E RESULTADOS</b> .....	<b>29</b>
2.1. CAPACITAÇÃO GERAL .....	33
2.2. RETOMADA DA CAPACITAÇÃO .....	38
2.3. CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA: PRIMEIRA ETAPA .....	41
2.4. CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA: SEGUNDA ETAPA .....	45
2.5. CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA: TERCEIRA ETAPA .....	54
2.6. ASSESSORIAS TÉCNICAS .....	61
2.7. SEMINÁRIO FINAL .....	64
<b>3. VISÃO GERAL DOS RESULTADOS</b> .....	<b>69</b>
3.1. QUADROS-RESUMO POR MUNICÍPIO .....	74
3.2. DESCRIÇÃO DOS PROJETOS DESENVOLVIDOS .....	84
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E APRENDIZADOS</b> .....	<b>97</b>
<b>5. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>101</b>

## GLOSSÁRIO

Os termos e conceitos apresentados a seguir, associados ao contexto das mudanças climáticas, e definidos conforme o 6º Relatório de Avaliação do IPCC - WG1-AR6 (IPCC, 2021), foram utilizados nesta Publicação para desenvolver as abordagens metodológicas da análise de risco climático, adaptação e resiliência e as abordagens conceituais apresentadas ao longo da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista.

### ADAPTAÇÃO

Processo pelo qual a sociedade humana se ajusta ao clima e seus efeitos, atuais ou previstos. A adaptação é promovida por estratégias e medidas disponíveis específicas, as quais podem ocorrer em níveis estruturais, institucionais, ecológicos ou comportamentais.

### AMEAÇAS CLIMÁTICAS

Tendência potencial de ocorrência ou efetiva concretização de um evento climático físico natural ou humanamente induzido que possa causar danos ou impactos sobre a saúde, infraestruturas, propriedades materiais, modos de vida e de subsistência, provisão de serviços públicos e privados, ecossistemas e recursos naturais.

### EXPOSIÇÃO

Presença de pessoas; meios de subsistência; espécies ou ecossistemas; funções, serviços e recursos ecossistêmicos; infraestrutura; ou recursos econômicos, sociais ou culturais em locais e configurações que podem ser afetadas adversamente.

### MUDANÇA DO CLIMA

Mudanças no estado do clima que podem ser identificadas por alterações na sua média e/ou na variabilidade de suas características, com essas alterações perdurando ao menos por algumas décadas. A mudança climática pode ocorrer por meio de processos internos naturais ou forçantes externas, como variações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e interferências humanas constantes na composição da atmosfera ou no uso da terra<sup>1</sup>.

---

1. O artigo 1º da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) difere a mudança climática da variabilidade climática atribuída às causas naturais, colocando o termo em um contexto exclusivamente humano, definindo-o como “uma mudança do clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, que altera a composição da atmosfera terrestre e que vai além da variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis” (BRASIL, 1998).

## **RESILIÊNCIA**

Capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ecológicos interconectados de lidar com um evento, tendência ou distúrbio perigoso, respondendo ou reorganizando-se de modo a manter suas funções, identidade e estrutura essenciais. A resiliência é uma característica que pode ser tanto negativa quanto positiva, sendo benéfica quando permite manter a capacidade de adaptação, aprendizado e/ou de transformação.

## **RISCO**

Possibilidade de ocorrer consequências negativas para os sistemas humanos e naturais em decorrência de eventos climáticos. O risco normalmente se refere aos possíveis impactos das mudanças do clima assim como às respostas humanas a essas mudanças, tendo-se como fatores de risco, a ameaça, a exposição e a vulnerabilidade. Importante ressaltar que o risco se diferencia da ameaça climática, pois, está associado à possibilidade da ocorrência de danos, enquanto a ameaça associa-se à possibilidade da ocorrência de um evento físico que possa ocasionar tais danos.

## **VULNERABILIDADE**

Propensão ou predisposição de um sistema a ser adversamente afetado pelos impactos das mudanças do clima. Vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade a danos e a falta de capacidade de resposta ou de adaptação. O nível de vulnerabilidade pode variar conforme os conceitos e elementos levados em consideração.



# INTRODUÇÃO



Ressaca em Santos (SP). Foto página anterior: Deise Mateus, Defesa Civi de Santos.

## INTRODUÇÃO: MUDANÇAS DO CLIMA NA BAIXADA SANTISTA

Divulgado em agosto de 2021, o Sexto Relatório (WG1-AR6) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2021) confirmou ser inequívoco o papel da influência humana nas mudanças climáticas globais, ocasionadas pelas emissões excessivas de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, provenientes principalmente da queima de combustíveis fósseis, atividades industriais e agropecuárias, mudanças de uso da terra e geração de resíduos sólidos. Segundo o documento, o aumento médio na temperatura global em relação aos períodos pré-industriais é um fato, e isso já vem afetando todas as regiões habitadas do planeta, com a ocorrência de eventos climáticos extremos cada vez mais frequentes e severos, como ondas de calor, chuvas intensas e secas. Esses eventos podem levar ao aumento do risco de incêndios e desastres naturais, além de impactos setoriais, quando da escassez no abastecimento de água e oferta de alimentos, por exemplo, comprometendo a segurança hídrica, alimentar, energética e social.

Nas zonas costeiras, quando consideradas as possibilidades de aumento do nível médio do mar e da frequência das ressacas como efeitos adversos das mudanças do clima, os impactos socioambientais podem ser ainda maiores, nesses que já são ambientes naturalmente frágeis e vulneráveis, dinâmicos e instáveis, e que já vêm sendo, ao longo do tempo, severamente modificados pelas mais diversas ações antrópicas, principalmente pelo turismo massificado e pelas pressões urbanísticas e imobiliárias. Ressalta-se que em tais comunidades à beira-mar, muito provavelmente haverá um maior comprometimento nas suas já saturadas infraestruturas, na falta de ações articuladas, nas esferas local e regional, sobre o território, população, economia, cultura, com ênfase na disponibilidade hídrica e esgotamento sanitário. (PBMC, 2016, p. 37-39).



Foto: cifotart/istockphoto.com.

Sob esse contexto, têm-se a Baixada Santista, na porção central do litoral do Estado de São Paulo, como uma das áreas costeiras de maior vulnerabilidade às mudanças climáticas do país, seja pela sua localização economicamente estratégica e de grande concentração populacional, seja pelo seu sítio com características geomorfológicas de alta fragilidade ambiental (mesclando as escarpas da Serra do Mar às áreas estuarinas), enfim, uma área classificada como de extrema complexidade sob os aspectos físico-geográfico e socioeconômico. Apresentando uma população fixa de aproximadamente 1,7 milhão de habitantes (sem considerar a população flutuante, que chega a quase dobrar no período de veraneio), a região se distingue por contrapor a preservação do maior trecho contínuo de Mata Atlântica do país, à importância estratégica nas atividades industriais e portuárias (CUNHA; OLIVEIRA, 2015, p. 7-9), tendo-se como pano de fundo a desigual distribuição de renda nos municípios, a especulação imobiliária, o turismo desordenado, a alta densidade populacional, além dos problemas socioambientais diversos, influenciados pelos efeitos do turismo sazonal.

Serra do Mar. Foto: Emerson Kaseker (Arquivo SIMA).



O diagnóstico do Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (FIPAI; VM Engenharia, 2016, p. 278-280) também aponta para as vulnerabilidades da Região, com ênfase aos processos hidrodinâmicos como inundações, alagamentos e ressacas, especialmente nas áreas urbanizadas, e que tendem a se tornar ainda mais críticos quando considerados os cenários de elevação dos níveis médios do mar. Acrescente-se ainda o processo histórico de supressão das restingas e manguezais das áreas urbanas, pelos mais diversos motivos e finalidades, eliminando assim proteções naturais, que poderiam contribuir e muito para o amortecimento dos efeitos adversos do clima, tais como ressacas e erosões costeiras.

Quanto aos processos geodinâmicos (deslizamentos, escorregamentos etc.), também bastante comuns na Região e ocasionados pela associação dos altos índices pluviométricos às grandes inclinações e/ou instabilidade do solo, destaque-se os expressivos e crescentes números de ocupações em encostas ou áreas não aptas ao assentamento urbano, expondo a problemática da vulnerabilidade social, potencializada pela situação de alto e constante risco geotécnico (CUNHA; OLIVEIRA, 2015, p. 7-9).



Diante dessa conjuntura, é essencial aumentar a capacidade de resposta, não apenas dos agentes públicos como também da própria sociedade civil, quanto à identificação de vulnerabilidades e riscos às mudanças do clima presentes em seus territórios. Estratégias e ações de adaptação serão mais efetivas, quanto melhor forem compreendidos os impactos para as pessoas, infraestruturas e operações.

Portanto, a CETESB, considerando as questões acima expostas, bem como suas atribuições na Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) do Estado de São Paulo e na qualidade de coordenadora do Programa Estadual de Mudanças Climáticas (PROCLIMA), desenvolveu o projeto de Capacitação Técnica dos Municípios da Baixada Santista para Identificação de Vulnerabilidades e Proposição de Medidas de Adaptação para Prevenção dos Efeitos das Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos, com apoio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS).

A Capacitação teve como público-alvo membros do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista e abordou, entre 2019 e 2021, os principais tópicos relacionados à adaptação climática na Região. O programa incluiu uma série de palestras e aulas teóricas, seguidas por exercícios práticos,

que culminaram no desenvolvimento de projetos de adaptação pelos integrantes, assessorados pela equipe coordenadora da Capacitação. Os projetos desenvolvidos foram apresentados para um conjunto de especialistas de instituições financeiras e agências de cooperação internacional, que contribuíram com o compartilhamento de experiências e recomendações para potencializar a busca por recursos e viabilizar a implementação dos projetos.

De um modo geral, a Capacitação possibilitou não apenas um aprofundamento nos temas de relevância global e local, com o maior entendimento dos desafios e oportunidades da agenda de adaptação climática, mas constituiu um ponto de partida para o fortalecimento institucional, a abertura de canais de comunicação entre os diferentes atores envolvidos, e a criação de projetos efetivos e factíveis. Todo o processo foi cuidadosamente construído e executado de modo a abordar com a profundidade teórica e com uma dinâmica eficaz, os três elementos principais previstos: identificação de vulnerabilidades, proposição de medidas de adaptação e acesso aos recursos financeiros para elaboração de planos, programas ou projetos para a implementação de ações de adaptação na Região da Baixada Santista.

A seguir, neste Relatório serão apresentados todos os elementos considerados durante a Capacitação, desde a fundamentação teórica até os resultados obtidos a partir da aplicação de exercícios, que tiveram como objetivo a consolidação de conhecimentos no contexto local. Os projetos elaborados pelos representantes dos nove municípios que compõem a Região da Baixada Santista e os aprendizados obtidos durante o processo também fazem parte desta publicação.

# 1 A CAPACITAÇÃO



Nascer do Sol Bertioga. Foto página anterior: José Maria Garcia Corral.

## A CAPACITAÇÃO

Nos últimos anos, a temática associada às mudanças climáticas vem sendo abordada nas esferas públicas por meio da realização de estudos de análise de risco, elaboração de planos de ação climática, adesão a campanhas internacionais, discussões científicas, seminários, entre outros. Entretanto, mesmo que já existam iniciativas implantadas ou em fase de implantação relacionadas à adaptação, a atuação dos governos locais ainda é considerada incipiente diante de um estado atual de emergência climática. De fato, é preciso que as municipalidades passem a incorporar a chamada “lente climática”<sup>2</sup> em suas políticas públicas de planejamento e desenvolvimento urbano, tornando-as mais efetivas quanto aos meios e processos de adaptação às mudanças climáticas (PBMC, 2016, p. 19). Isso sem considerar a necessidade de uma maior disseminação de conhecimento científico e técnico sobre tal temática, um dos objetivos estratégicos do Plano Nacional de Adaptação, bem como a coordenação e cooperação entre órgãos públicos e a sociedade (BRASIL, 2016 p. 20).

Diante desse contexto, em novembro de 2019 deu-se início o projeto: Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista, coordenada pela Divisão de Mudanças Climáticas e Acordos Multilaterais da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, com apoio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS), sob a consultoria técnica da WayCarbon, em parceria com o ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade. O Curso abordou questões sobre a adaptação às mudanças do clima, e foi dividido em três blocos: Identificação de Vulnerabilidades Climáticas, Proposição de Medidas de Adaptação e Acesso a Recursos Financeiros, conforme pode ser observado na Figura 1, a seguir.

O projeto contou com a participação de representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, que compreende os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Ao todo, foram mais de 120 participantes, entre agentes municipais (das secretarias municipais de meio ambiente, planejamento, infraestrutura, entre outras, e Defesa Civil), representantes do Estado (SABESP, DAEE, EMAE, CETESB, AGEM e SIMA) e sociedade civil (universidades, ONGs e associações).

---

2. A lente climática consiste em um processo, passo ou ferramenta analítica para examinar a estratégia, política, plano, programa ou regulamento, indicando os riscos que as mudanças climáticas representam para as metas de desenvolvimento em longo prazo (OCDE, 2011, p.16).

**Figura 1.** Objetivos da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista



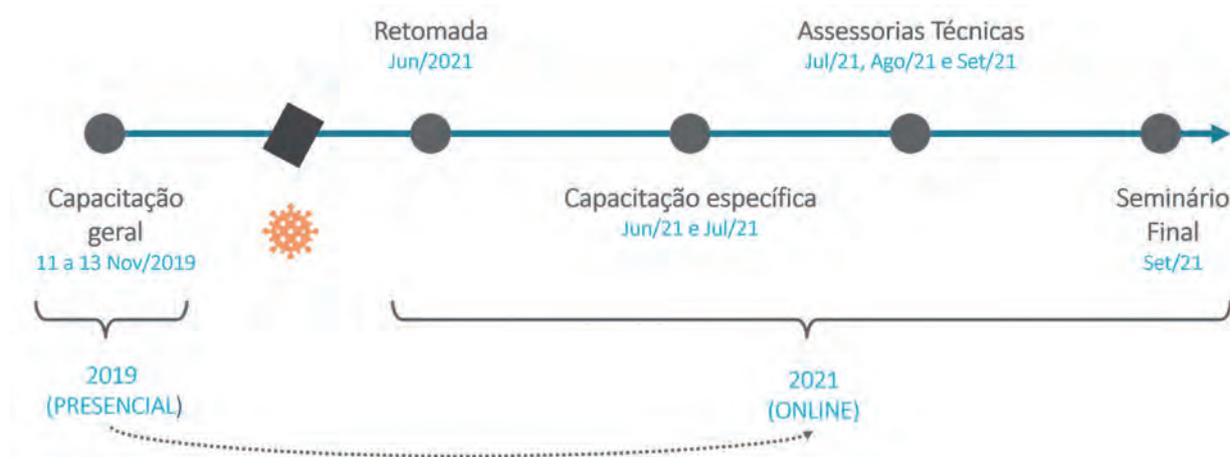
Fonte: Elaboração própria (2022).

A Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas, prevista para ocorrer no formato presencial, iniciou-se com uma Capacitação Geral, reunindo todos os participantes durante três dias, em novembro de 2019. A etapa seguinte, a da Capacitação Específica, deveria inicialmente ser realizada em março de 2020. Porém, devido à ocorrência de intensas chuvas, enchentes e deslizamentos na Região, muitos dos participantes do Curso (como técnicos da prefeitura e da Defesa Civil) acabaram direcionando-se aos trabalhos de busca e resgate em seus municípios, o que levou ao adiamento das atividades da Capacitação. Além disso, ainda em março de 2020, foi instituída a quarentena em todo o Estado como medida de combate à pandemia da COVID-19, suspendendo, conseqüentemente, atividades presenciais consideradas não emergenciais. Foi então, que a Capacitação passou por um processo de readequação para o formato virtual, sendo retomada apenas em junho de 2021.

A seguir, na Figura 2 é apresentada a linha do tempo mostrando todo o processo e sequência de atividades realizadas na Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas.

Em junho de 2021 foi realizado um primeiro encontro, por meio de videoconferência, com o objetivo de retomar os conceitos apresentados na etapa presencial (Capacitação Geral). Em seguida, teve-se início a Capacitação Específica, realizada em três etapas, tendo os municípios

**Figura 2.** Linha do tempo da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas



Fonte: Elaboração própria (2022).

vido divididos em três subgrupos. Na Capacitação Específica foram apresentadas exposições teóricas, incluindo a participação de palestrantes das mais diversas áreas, encerrada por exercícios realizados de forma colaborativa pelos representantes dos municípios participantes.

A Capacitação contou ainda com uma etapa de Assessorias Técnicas, nas quais os representantes de cada município foram orientados na elaboração de projetos com o objetivo de ampliar a resiliência local e adaptar a região aos impactos das mudanças climáticas.

Ao final da Capacitação foi realizado um seminário, com o objetivo de consolidar os aprendizados e promover o compartilhamento de experiências entre os participantes. O evento também contou com a contribuição de especialistas da área que atuam em instituições internacionais ou financeiras, como o Banco Mundial, GIZ (Agência Alemã de Cooperação Internacional), JICA (Agência de Cooperação Internacional do Japão) e C40 (Grupo C40 de Grandes Cidades para Liderança Climática). Cabe aos convidados avaliar os projetos apresentados pelos municípios, bem como indicar sugestões com o intuito de facilitar o acesso a recursos e contribuir com a viabilização dos projetos.



# 2

## **METODOLOGIA E RESULTADOS**



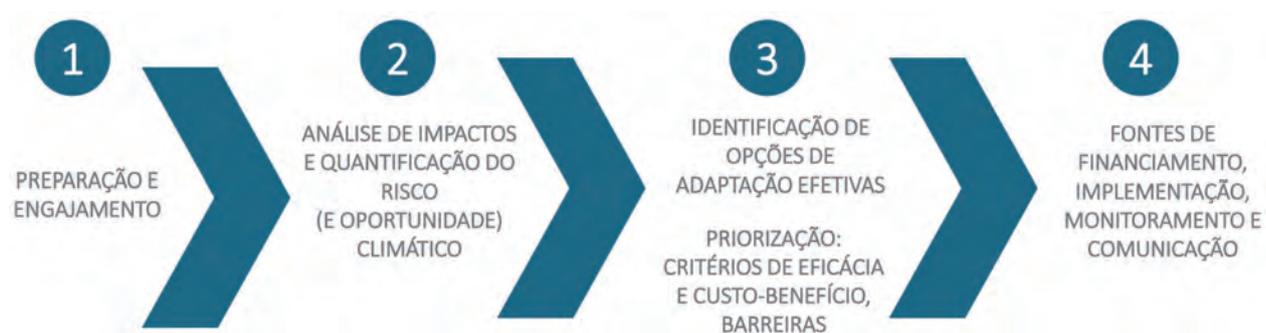
Manguezal. Foto página anterior: Omar de Almeida Cardoso (CETESB)

## 2. METODOLOGIA E RESULTADOS

O projeto de Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista teve o conteúdo teórico dividido em quatro módulos, sendo que os Módulos I, II e III foram apresentados durante a Capacitação Geral, realizada em 2019, e o Módulo IV foi distribuído ao longo de três etapas da Capacitação Específica, desenvolvida em 2021.

Toda a programação foi organizada de modo a assegurar que o público-alvo adquirisse conhecimentos sobre o tema e se tornasse apto a atuar na identificação de vulnerabilidades e na proposição de medidas de adaptação para prevenção de riscos em relação aos recursos hídricos, bem como a ter acesso a recursos financeiros para elaboração de planos, programas e/ou projetos para a implementação de ações de adaptação na Região. Para atingir este objetivo, foi estipulada uma sequência de etapas da Capacitação Específica (vide Figura 3), que serão apresentadas em detalhes nas próximas seções.

Figura 3. Etapas da Capacitação Específica



Fonte: Elaboração própria (2022).

Cada etapa da Capacitação Específica teve um dos dias dedicado ao aprofundamento do conteúdo teórico, realizado em conjunto com todos os municípios, e, posteriormente, a divisão em três grupos para a realização das atividades práticas. A Figura 4, a seguir, apresenta o cronograma geral das etapas da Capacitação Específica. Os exercícios foram realizados por meio da plataforma *Miro*<sup>3</sup>, ferramenta que viabilizou a visualização e interação entre os participantes, utilizando-se de um mural virtual criativo e colaborativo.

3. Plataforma colaborativa com uma lousa digital online. Disponível em: <https://miro.com/>.

A partir do evento de retomada realizado no dia 10 de junho de 2021, foi estabelecida a divisão dos municípios nos seguintes grupos:

- Grupo 1: Bertioga, Guarujá e Cubatão;
- Grupo 2: Santos, São Vicente e Praia Grande;
- Grupo 3: Peruíbe, Mongaguá e Itanhaém.

Figura 4. Cronograma geral da Capacitação Específica



**PROGRAMAÇÃO**

10/06 - RETOMADA - 9:00 às 12:30h

- Geral - Para todos os participantes
- G1 - Bertioga, Guarujá e Cubatão
- G2 - Santos São Vicente e Praia Grande
- G3 - Peruíbe, Mongaguá e Itanhaém

Fonte: CETESB (2019).



## MÓDULO I: MUDANÇAS CLIMÁTICAS, EVENTOS EXTREMOS E RISCOS

Figura 5. Montagem sobre eventos climáticos extremos



Fonte: Elaboração própria (2022).

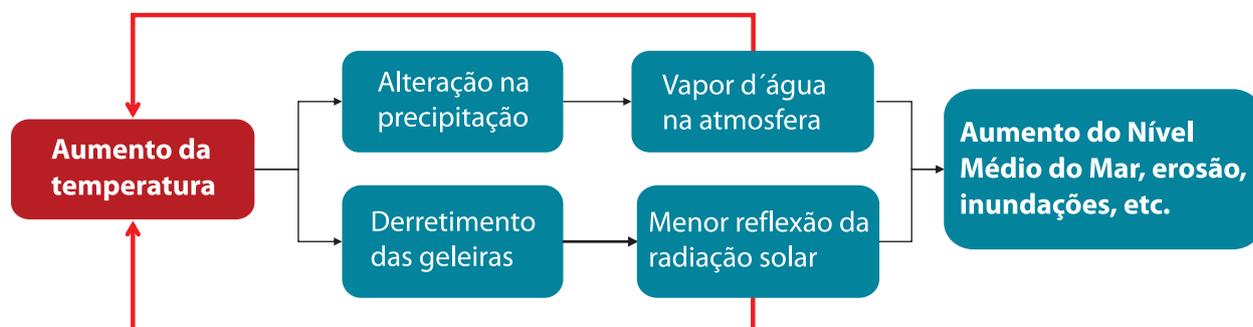
O Módulo I abordou os principais conceitos relacionados às mudanças climáticas, tais como diferença entre tempo e clima, e como o aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) vêm interferindo na dinâmica climática do planeta. Nesse contexto, tomou-se como base as projeções e tendências climáticas baseadas em cenários futuros, e, como referência, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), tratado ambiental internacional aprovado em 1992, e que se constitui como um grande marco na articulação internacional para a estabilização das concentrações de GEE.

Em vigor desde 1994, a Convenção conta com a participação de 196 países signatários, que, desde então, reúnem-se em Conferências das Partes (COPs), onde são firmados compromissos, como o Acordo de Paris (2015), por exemplo, que pretende limitar o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C, acima dos níveis pré-industriais e buscar esforços para não ultrapassar 1,5°C, até o final do século XXI.

Nacionalmente, o Brasil também conta com instrumentos legais e políticas de Estado referentes ao tema, como a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (BRASIL, 2009), e no caso do Estado de São Paulo, a Política Estadual de Mudanças Climáticas, instituída em 2009 por meio da Lei Estadual n. 13.798, de 9 de novembro de 2009 (SÃO PAULO, 2009), regulamentada pelo Decreto Estadual n. 55.947, de 24 de junho de 2010 (SÃO PAULO, 2010).

## MÓDULO II: COMO A MUDANÇA DO CLIMA INFLUENCIA O CICLO HIDROLÓGICO E AFETA A SOCIEDADE, A ECONOMIA E O MEIO AMBIENTE

Figura 6. Mudança do clima e ciclo hidrológico



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir de CETESB (2019).

A intensificação do efeito estufa e a conseqüente mudança do clima já vêm afetando o regime de chuvas em várias partes do planeta, provocando secas e enchentes mais intensas, com sérias conseqüências para diversos setores econômicos (CETESB, 2019, p. 18). Nesse contexto, destaque-se o aumento da temperatura média como um fator indutor para alterações nos regimes de evaporação, precipitação, ventos e derretimento das geleiras, enfim, em todo o ciclo hidrológico, este, fundamental para que haja equilíbrio da circulação da água na terra, corpos hídricos e atmosfera.

Trata-se de um processo cíclico (Figura 6), que impacta diretamente a segurança hídrica e energética, considerando-se os cenários de chuvas mais fortes e concentradas, enquanto as secas tornam-se mais prolongadas. Aumenta-se também a frequência e magnitude de eventos extremos, como inundações e deslizamentos, que são agravados pela ocupação urbana desordenada e geram cada vez mais perdas humanas e materiais (CETESB, 2019, p. 18). Regiões litorâneas como a Baixada Santista ainda estão sujeitas aos efeitos da elevação do nível do mar, que pode levar à erosão costeira e a intensificação das ressacas (PBMC, 2016).

Nesse contexto, as mudanças do clima podem causar danos severos sobre a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, impactando a saúde, a segurança alimentar, o turismo e meio ambiente. A Baixada Santista já vem sofrendo com situações locais de eventos extremos, e estudos indicam um agravamento de eventos de precipitações intensas, períodos de seca prolongados, e aumento do nível do mar nos próximos anos (PBMC, 2016).

## MÓDULO III: COMO OS MUNICÍPIOS PODEM ENFRENTAR AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM SUAS VÁRIAS DIMENSÕES

A Região da Baixada Santista vem, ao longo dos últimos anos, contabilizando uma série de prejuízos e danos causados por desastres naturais climatológicos (secas, temperaturas extremas e incêndios), hidrológicos (inundações e movimentos de massa com presença de água) e meteorológicos (tempestades e/ou eventos extremos de chuva). A intensidade dos impactos observados na Região está diretamente ligada à exposição e vulnerabilidade da população e outros sistemas afetados (SANTOS, 2017, p. 30-32).

Figura 7. Gerenciamento de desastres e gestão de risco



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir de CETESB (2019).

No Módulo III, ressaltou-se a importância da atuação do Poder Público na avaliação, monitoramento e gestão de riscos de desastres, por meio de planejamento e implantação de ações para sua redução. Destacando-se a importância da não limitação da ação do ente público apenas ao gerenciamento de desastres, com a adoção de medidas somente após a sua ocorrência (vide Figura 7). Nesse sentido, o fortalecimento das estruturas institucionais, com a integração entre os diversos setores das municipalidades, e a promoção da governança participativa tornam-se elementos estratégicos para a construção de ações de adaptação efetivas.

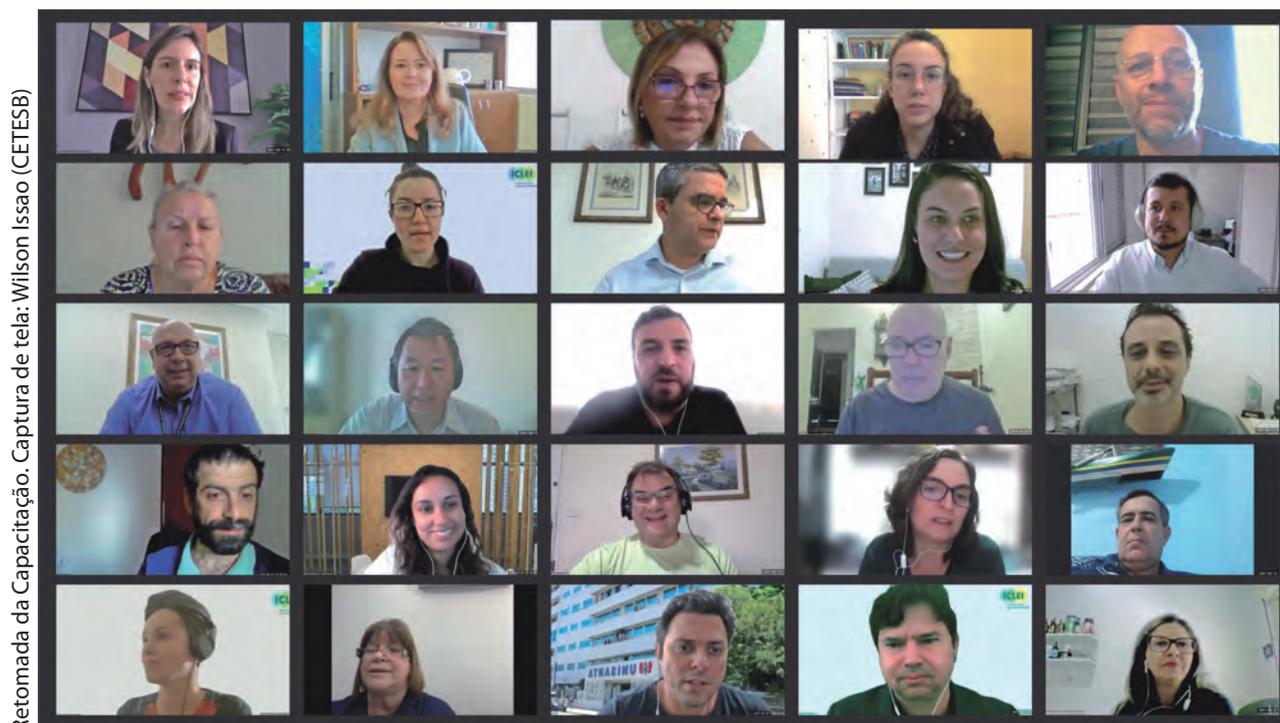
Com o intuito de realizar uma discussão e levantamento inicial sobre os impactos e possibilidades de respostas de eventos climáticos, o Módulo III contou com a realização de um exercício sobre cenários climáticos (vide Quadro 1). A partir de dois temas pré-estabelecidos, inundação e aumento do nível do mar e/ou ressacas, os participantes identificaram tendências de curto, médio e longo prazo em função de informações disponíveis sobre: (i) a ocorrência de eventos extremos; (ii) as ações em andamento que envolvam tal temática; e (iii) as ações a serem executadas, sob um contexto de mudanças nos padrões de ocorrência de eventos extremos.

**Quadro 1.** Resultado do Exercício realizado na Capacitação Geral em um dos nove municípios - Bertióga (SP).

Tema do Cenário	Tendência de Anos	Meses	Semanas	Dias	Horas	Resposta e recuperação
Inundação Informações disponíveis	Aumento intenso de eventos de chuva. Mais eventos de inundação.	Previsão sazonal para precipitação acima da média.	Chuvas fortes em andamento.	O solo está saturado. Níveis elevados de água a montante. Previsão de chuva continuada. Alto risco de inundações.	Água de inundação em movimento às áreas afetadas.	A inundação recuou.
Quais ações que sua organização já está fazendo para lidar com esses impactos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Carta geotécnica;</li> <li>▪ Mapeamento de áreas de risco;</li> <li>▪ Plano de Contingência;</li> <li>▪ Plano de Macrodrenagem;</li> <li>▪ PHLIS/Lei de regularização fundiária;</li> <li>▪ Congelamento de ocupações irregulares;</li> <li>▪ Gerenciamento costeiro ZEEC;</li> <li>▪ DATAGeo – Plataforma de Desastres Naturais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obras de drenagem;</li> <li>▪ Acompanhamento e fiscalização dos planos;</li> <li>▪ Limpeza de valas e canais;</li> <li>▪ Remoção das famílias de áreas de risco;</li> <li>▪ Mapeamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acompanhamento e monitoramento das áreas de risco;</li> <li>▪ Comunicação/alertas preventivos à sociedade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comunicação/alertas a equipes de trabalho e à comunidade;</li> <li>▪ Plantão de emergências;</li> <li>▪ Alertas às equipes de saúde;</li> <li>▪ Preparação de locais para abrigo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intervenções da Defesa Civil;</li> <li>▪ Remoção de pessoas em risco;</li> <li>▪ Provisões para atendimento às vítimas (colchões, kit higiene, cesta básica)</li> <li>▪ Limpeza;</li> <li>▪ Verificação/levantamento de danos;</li> <li>▪ Reparo aos danos.</li> </ul>	
Como os padrões de inundação estão mudando, o que a sociedade precisa fazer a mais / menos, diferentemente ou melhor? Seja específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planejamento financeiro (PPA, LOR);</li> <li>▪ Indicadores e instrumentos;</li> <li>▪ Incentivo a construções sustentáveis;</li> <li>▪ Plano de Arborização Urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitação das equipes envolvidas e da comunidade;</li> <li>▪ Manejo orientado da arborização urbana;</li> <li>▪ Campanhas de conscientização para o descarte correto do lixo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intervenção da Defesa Civil.</li> </ul>		

Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da capacitação.

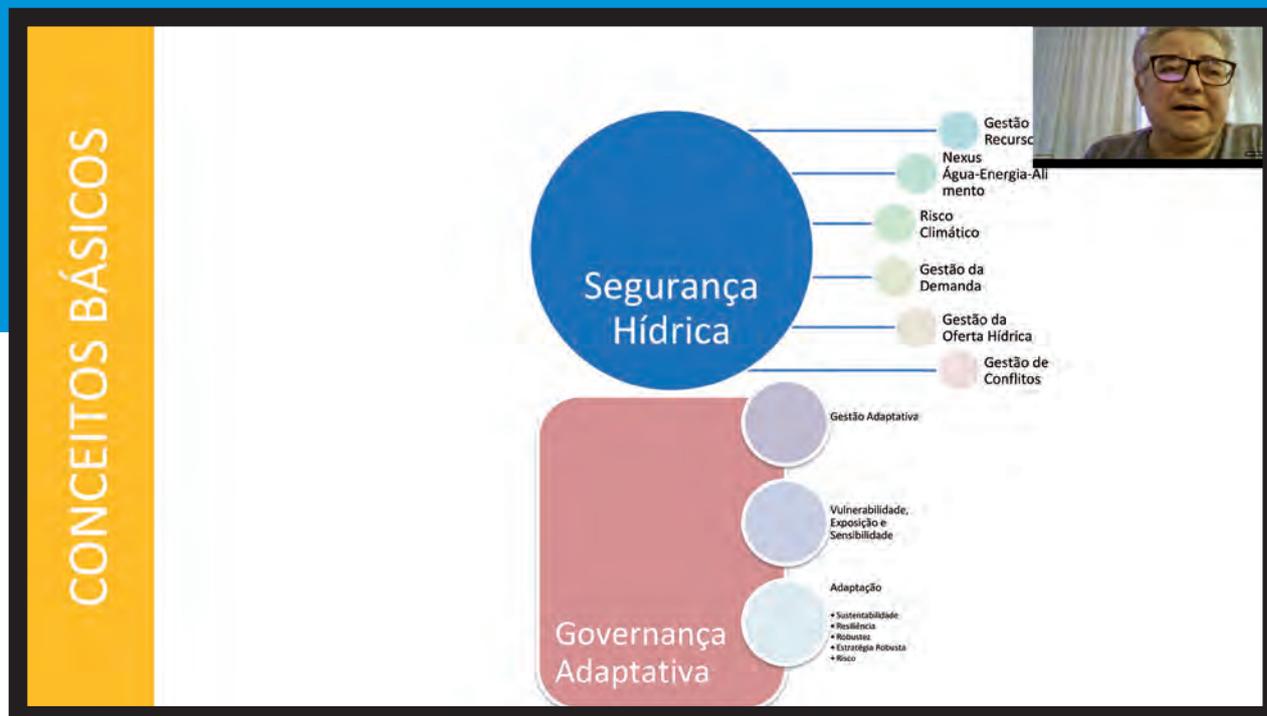
## 2.2. RETOMADA DA CAPACITAÇÃO



O evento de retomada da Capacitação, realizado no dia 10 de junho de 2021, teve o objetivo de realizar uma recapitulação dos conceitos apresentados na Capacitação Geral presencial realizada em 2019, preparando os participantes para a Capacitação Específica, que aconteceria subsequentemente em ambiente virtual. Além da retomada dos módulos I, II e III tratados na etapa anterior, o evento contou ainda com a realização de duas palestras: “Mudança do clima e recursos hídricos” e “Mudanças do clima na Baixada Santista: o caso de Santos”, tendo-se como objetivo a revisão dos conceitos apresentados na etapa da Capacitação Geral, e a preparação dos participantes para prosseguirem com a Capacitação Específica.

## PALESTRA: MUDANÇA DO CLIMA E RECURSOS HÍDRICOS

Prof. Dr. Francisco de Assis Souza - Universidade Federal do Ceará (UFCE)



Segundo o Prof. Dr. Francisco de Assis, professor e pesquisador da Universidade Federal do Ceará (UFCE), foram perceptíveis e significativos os avanços na avaliação de impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos nas duas últimas décadas. Permanece, no entanto, o grande desafio de construir-se estratégias de adaptação em um mundo complexo e em transformação, influenciado por vetores de mudança como padrões de consumo, globalização, urbanização, desenvolvimento tecnológico e mudanças climáticas.

Em sua apresentação, o professor também destacou que os desafios de segurança hídrica envolvem a gestão integrada dos recursos hídricos, a gestão da demanda e oferta de água, considerando os riscos climáticos, gestão de conflitos e equilíbrio entre os usos da água para consumo, energia e alimento. A utilização dos instrumentos de gestão de recursos hídricos nesse contexto, como planejamento (previsões e cenários), outorga, cobrança pelo uso da água, enquadramento e sistema de informações se tornam fundamentais para a resiliência e melhor uso da água.

Outro conceito importante tratado na palestra foi a governança adaptativa, que prevê um tratamento mais adequado das incertezas e imprevisibilidades. Nesse contexto, é necessário um processo sistemático de melhorias das políticas e práticas por meio do aprendizado obtido com as estratégias implementadas, sempre considerando alterações em fatores externos.

## PALESTRA: AS MUDANÇAS DO CLIMA NA BAIXADA SANTISTA: O CASO DE SANTOS

Eng. Eduardo Hosokawa - Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Santos, SP)

Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)



O município de Santos (SP) destaque-se por possuir um arcabouço institucional bem estabelecido e pesquisas avançadas em relação à questão climática. Desde 2015, possui uma comissão específica para tratar de assuntos afins, a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), assim como a Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA), órgão dedicado ao assunto dentro da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM). Santos também possui um Plano Municipal de Mudança do Clima (PMMCS), publicado em 2016 e que recentemente passou por um processo de atualização.

Segundo o Eng. Eduardo Hosokawa, chefe da Seção de Mudanças Climáticas da Secretaria Municipal de Santos (SEMAM), destaque-se a importância de se considerar a utilização da lente climática nos outros instrumentos estratégicos municipais, tais como o Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo, o Plano Municipal de Redução de Riscos, o Plano Preventivo de Defesa Civil e o Plano Municipal de Contingência a Ressacas e Inundações. O município participa do programa ProAdapta, parceria entre o Ministério do Meio Ambiente e a GIZ, que tem como objetivo aumentar a resiliência climática no Brasil. O Programa tem auxiliado Santos em diversas iniciativas, como, por exemplo, na elaboração do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA).

Dentre os projetos desenvolvidos com foco na adaptação climática, destaque-se o Projeto Piloto Ponta da Praia para Mitigação dos Efeitos Erosivos, que foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) por meio de um convênio com a Prefeitura de Santos. O compartilhamento de iniciativas como essa tem incentivado os outros municípios da Baixada Santista, mostrando que é possível estabelecer-se parcerias com organizações e instituições que possam auxiliar na implementação de projetos que visem o aumento de resiliência das cidades, frente aos impactos existentes e agravados pelas mudanças do clima.

## 2.3. CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA: PRIMEIRA ETAPA

### COMO IDENTIFICAR OS RISCOS CLIMÁTICOS

A primeira etapa da Capacitação Específica ocorreu entre os dias 14 e 17 de junho de 2021, na qual foram apresentados os elementos que compõem os riscos climáticos: ameaças, exposição e vulnerabilidade, a partir da sensibilidade e capacidade adaptativa (vide Figura 8). Para construir a análise de cada um desses elementos, foi abordado um panorama das principais fontes de informação para análise do risco, entre dados socioeconômicos, portais de indicadores públicos, consultas à população, entre outras. Toda a apresentação foi permeada por exemplos de aplicação dos conceitos na elaboração de índices de risco climático para municípios.

Além do conteúdo teórico apresentado, a primeira etapa da Capacitação Específica contou com a palestra “A lente Local: Erosão Costeira na Baixada Santista”, ministrada pela Profa. Dra. Celia Regina de Gouveia, do Instituto Geológico do Estado de São Paulo (IG). Como atividade prática, os participantes foram convidados a desenvolver três exercícios que trataram dos conceitos abordados durante essa etapa, permitindo um maior aprofundamento e reflexão sobre o assunto, utilizando-se sempre da plataforma *Miro* como suporte.

Figura 8. Análise de Risco Climático

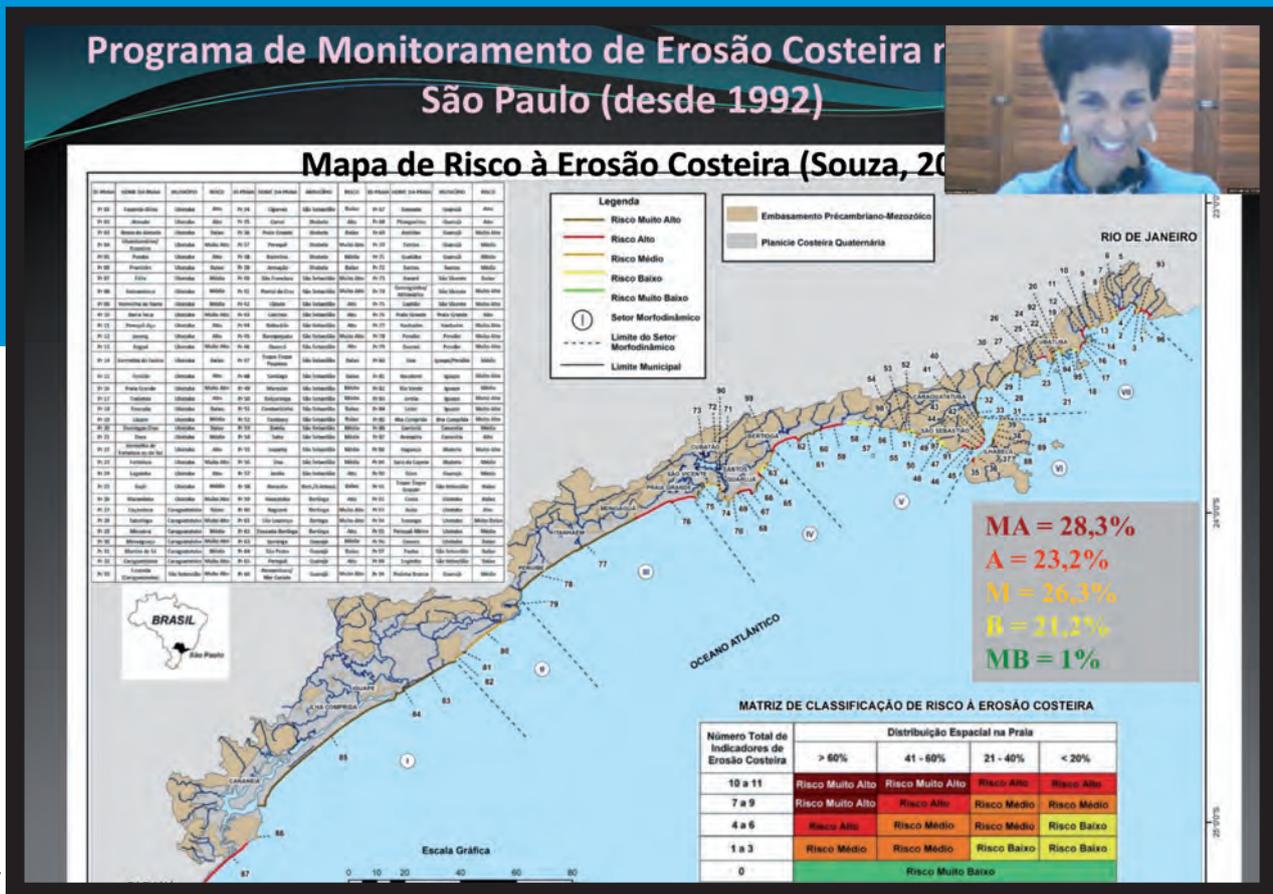


Fonte: Elaboração própria (2022), a partir de IPCC (2014).

# PALESTRA: A LENTE LOCAL: EROSÃO COSTEIRA NA BAIXADA SANTISTA

Profa. Dra. Celia Regina de Gouveia - Instituto Geológico (IG)

Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)



Segundo a Profa. Dra. Célia Regina de Gouveia, pesquisadora do Instituto Geológico do Estado de São Paulo (IG), um dos maiores desafios climáticos para as cidades litorâneas é a erosão costeira, caracterizada pela perda de terras costeiras pela ação de ondas, marés e correntes associadas, potencializadas ou não por intervenções antrópicas. A erosão costeira provoca a redução na largura da praia, podendo causar até mesmo o seu desaparecimento, associando-se também à perda e desequilíbrio de habitats, ao aumento da frequência de inundações costeiras e ao prejuízo às atividades econômicas ligadas ao turismo.

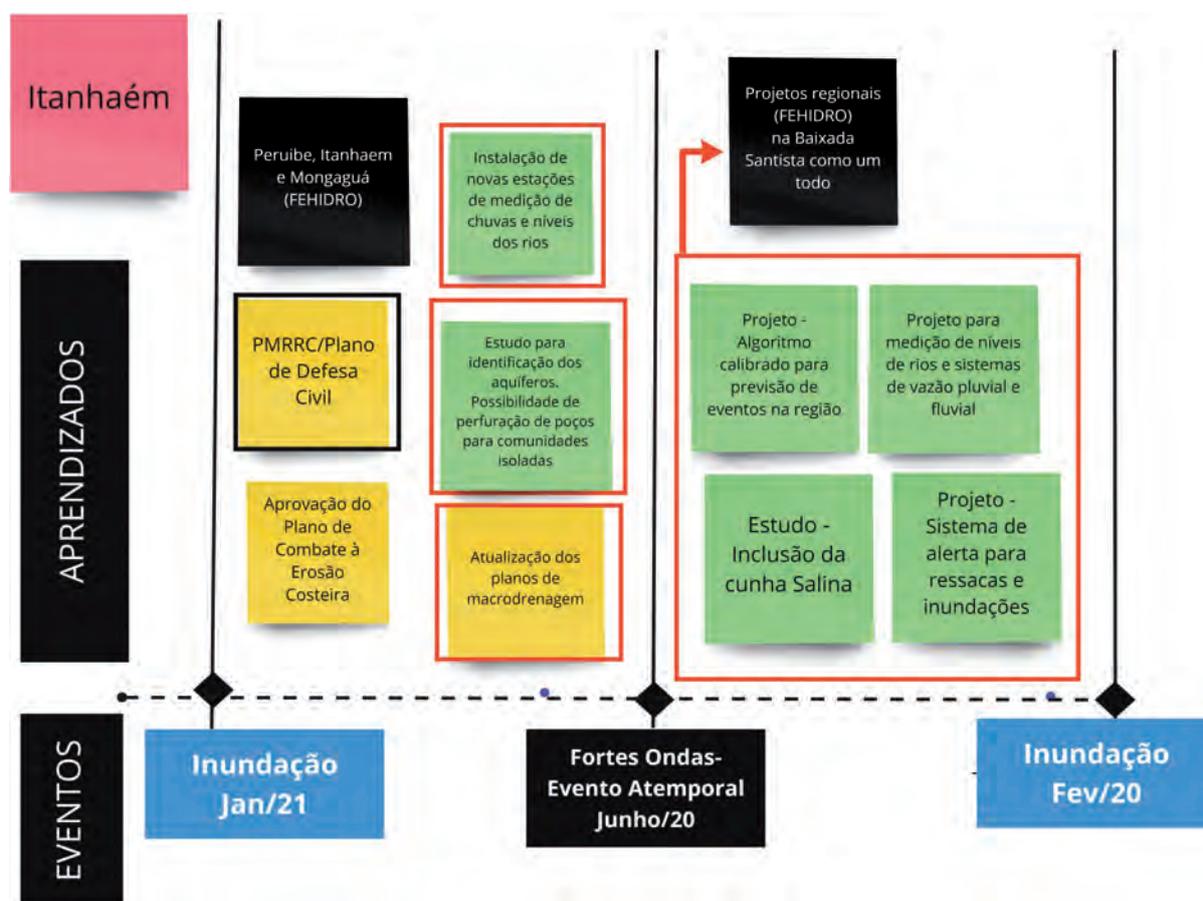
Dada a relevância do tema para Baixada Santista, a professora trouxe, além de uma abordagem técnica sobre o assunto, exemplos dos efeitos da erosão costeira e de soluções para tal problemática. O Estado de São Paulo se destaca no acompanhamento desse tipo de ameaças, e conta, desde 1992, com um programa de monitoramento de erosão costeira nas praias do Estado, o que permitiu a elaboração de um mapeamento detalhado de risco à erosão costeira em 2017 (IG, 2017).

## EXERCÍCIOS - 1ª ETAPA DA CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA

**Motivação:** De onde estamos partindo? O que já aprendemos? Ao mapear os desafios e aprendizados de cada município, foi possível analisar os avanços, quais são as necessidades e o que precisa evoluir para responder aos extremos climáticos. Essa retrospectiva crítica foi o primeiro passo para exercitar a reflexão dos participantes sobre o tema.

- **Ocorrências Climáticas na Baixada Santista:** teve como objetivo resgatar os dados de ocorrências climáticas no período de verão da temporada de 2020 e 2021, identificando em uma escala de cores a gravidade dos eventos.
- **Aprendizados das Ocorrências Climáticas:** elaboração coletiva de uma linha do tempo contendo o mapeamento cronológico de aprendizados gerados por eventos climáticos no território da Baixada Santista, no período de 2020 a 2021 (vide Figura 9).

Figura 9. Resultado do exercício realizado na 1ª Etapa da Capacitação Específica de um dos nove municípios participantes (Itanhaém, SP)



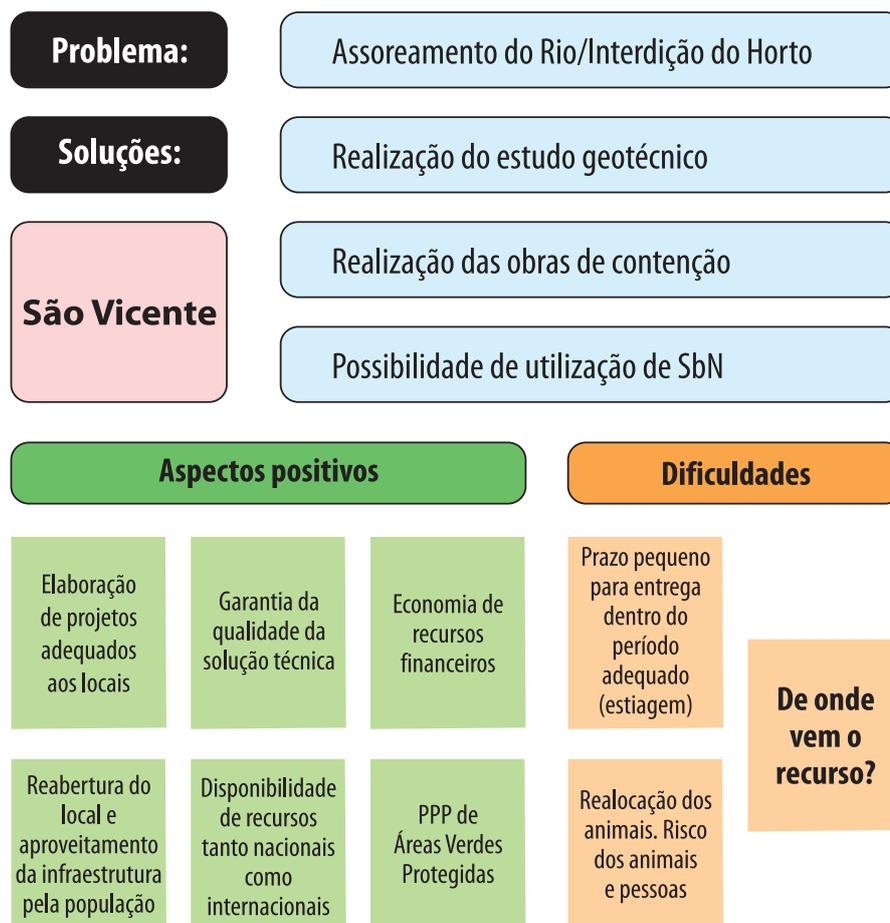
Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

## EXERCÍCIOS - 1ª ETAPA DA CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA

**Motivação:** Qual o choque climático? Qual é o impacto ocasionado por esse choque? Qual seria a resposta adequada para esse impacto? Ao analisar os desafios climáticos nas cidades, propondo soluções e fazendo uma análise crítica delas, os participantes obtiveram uma visão geral da problemática, facilitando o entendimento de onde deverão focar os esforços/aplicações das medidas de adaptação.

- **Clínica da Cidade:** Após a apresentação das ocorrências climáticas e a compilação dos aprendizados, foi proposto a organização dessas ocorrências por meio da metodologia PER (Pressão-Estado-Resposta). Para facilitar a condução do exercício no formato online, adotou-se uma abordagem mais simplificada, em que os participantes levantavam soluções a partir de problemas relacionados ao clima, e avaliavam os seus aspectos positivos e as dificuldades encontradas (vide Figura 10).

**Figura 10.** Resultado do exercício realizado na 1ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (São Vicente, SP)



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

## 2.4. CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA: SEGUNDA ETAPA

### DEFININDO MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A segunda etapa da Capacitação Específica ocorreu entre os dias 5 e 8 de julho de 2021, na qual foram apresentados os diversos tipos de medidas de adaptação e os modos de identificá-las de acordo com as ameaças e impactos, priorizando e selecionando a partir da definição de critérios e avaliação. Destacou-se ainda a importância de uma visão sistêmica, combinando ações das diversas áreas da administração municipal de forma transversal, conforme pode ser observado no esquema apresentado na Figura 11, a seguir.

Nesse contexto, torna-se cada vez mais importante a adoção das chamadas soluções baseadas na natureza (SbN), um conceito “guarda-chuva” que inclui abordagens sobre a restauração e conservação de ecossistemas, serviços de adaptação climática, infraestrutura

Figura 11. Visão sistêmica das ações de adaptação



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir de Margulis (2017).

natural (Infraestrutura Verde<sup>4</sup>) e exploração e gerenciamento ambientalmente adequados dos recursos naturais. São soluções capazes de enfrentar os desafios climáticos gerando ao mesmo tempo cobenefícios ou benefícios múltiplos, tais como o sequestro de carbono, a conservação da biodiversidade ou a produção de alimentos, sendo muitas vezes mais eficientes em termos de custos (OLIVIER, J. et al., 2012).

4. “Entende-se por infraestrutura verde, uma rede de espaços permeáveis e preferencialmente arborizados, incluindo espaços públicos (ruas, praças, etc.), e espaços privados intralotes, que se conectam entre si, com outros potenciais corredores verdes (parques lineares, linhas verdes, etc.), e com fragmentos de ecossistemas, em estado natural ou resultante de manejo, estruturando um mosaico de paisagem. Trata-se de uma importante estratégia para o controle das alterações microclimáticas, promoção da biodiversidade, mitigação dos efeitos de ilhas de calor, controle da impermeabilização do solo e drenagem de águas pluviais, prevenção de enchentes, contenção da erosão, aumento da arborização em vias e promoção e incremento dos espaços públicos de lazer, para melhora da qualidade de vida urbana” (CARDOSO, 2015, p. 168).

Na Baixada Santista já existem iniciativas sendo desenvolvidas para uma maior resiliência do território, como por exemplo, o Projeto Jundu no município de Itanhaém, que prevê o replantio e manejo de vegetação de restinga em áreas específicas, visando, com sua restauração, a obtenção de serviços ecossistêmicos, tais como a fixação de dunas e combate natural à erosão costeira pelas ressacas.

Além do conteúdo teórico apresentado, a segunda etapa da Capacitação Específica contou com a apresentação de duas palestras, “Projetos com Perspectiva Regional sobre Drenagem na Baixada Santista” e “Levantamento de Risco Climático e Medidas de Adaptação no Setor Portuário”, tendo sido a primeira ministrada por Sidney Félix Caetano, do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), e a segunda por Pablo Borges, da GIZ.

Para consolidar o conteúdo e aplicá-lo a realidade de cada município, foram realizados exercícios com os participantes, focados na construção, priorização e análise estratégica de medidas de adaptação, utilizando-se sempre da plataforma Miro como suporte.

## PALESTRA: PROJETOS COM PERSPECTIVA REGIONAL SOBRE DRENAGEM NA BAIXADA SANTISTA

Eng. Sidney Félix Caetano - Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e Secretário Executivo do CBH-BS

**REDE TELEMETRICA**

Satélites SCD1 e SCD2

Estações Centrais Receptoras - INPE Cuiabá (MT) e Alcântara (MA)

Plataforma de Coleta de Dados (PCD)

Centro de Missão de Coleta de Dados Cachoeira Paulista - CMCO/INPE

ANA - Comitê

Conexão moderna

BANCO DE DADOS Prefeitura Municipal Defesa Civil Órgãos Governamentais Municípios Instituições parcerias

Modelo de estações de Telemetria Tipo INPE com transmissão via satélite.

Na Baixada estão instaladas 8 unidades, chamadas de Plataforma de Coleta de Dados - PCD.

**DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)

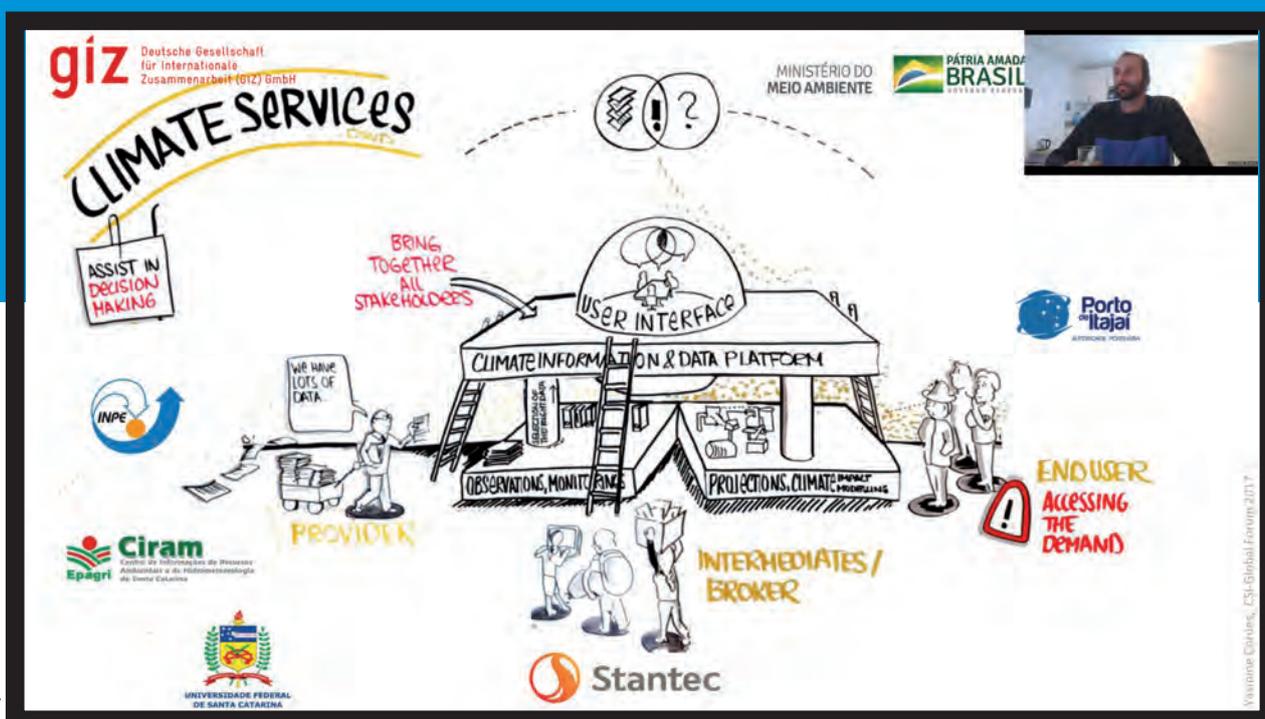
A configuração territorial dos municípios da Baixada Santista faz com que estes enfrentem desafios climáticos comuns, tornando estratégica e mútua a cooperação e colaboração entre eles. Na palestra, Sidney Caetano, engenheiro do DAEE e secretário executivo do Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS), abordou diversas iniciativas em que o DAEE, em parceria com o CBH-BS e com o FEHIDRO, promoveu soluções, tendo-se como abordagem uma perspectiva regional.

Segundo o palestrante, os principais eixos dos projetos apresentam: o monitoramento de dados fluviométricos, pluviométricos e de qualidade da água, assim como o desenvolvimento de bases de dados, sistemas de informação geográfica e modelagem numérica para previsão de cenários hidrológicos futuros. Nesse contexto, destaque-se a área de telemetria, que permite a transmissão à distância e em tempo real dos dados de monitoramento, que são analisados na sala de situação e servem como base para emissão de alertas para a Defesa Civil do Estado e dos municípios.

## PALESTRA: LEVANTAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO NO SETOR PORTUÁRIO

Eng. Pablo Borges - Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ)

Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)



Segundo Pablo Borges, assessor técnico em projetos de adaptação à mudança do clima da GIZ, os serviços climáticos podem ser entendidos como um processo de fornecimento e customização de informações climáticas para apoiar indivíduos e organizações na tomada de decisões, servindo como subsídios para ajudar a sociedade a se adaptar à variabilidade e as mudanças climáticas. Por meio desse processo, dados hidrometeorológicos, socioeconômicos e biofísicos são transformados em produtos customizados, como projeções, tendências, análises econômicas e serviços para diferentes comunidades de usuários.

Utilizando como exemplo o Porto de Itajaí, no Estado de Santa Catarina, o palestrante apresentou um modelo conceitual de serviços climáticos, que aborda os principais atores envolvidos: usuários (empreendimentos, órgãos governamentais, etc.), provedores (instituições que coletam dados, como o INPE) e intermediários (por exemplo, consultorias que aplicam metodologias de análise sobre os dados). Um ponto crucial é a interface do usuário, ou seja, como as informações geradas são apresentadas para atender as necessidades específicas de um determinado projeto, permitindo construir análises de risco robustas e subsidiar o planejamento, gestão e manutenção de ações de adaptação.

## EXERCÍCIOS - 2ª ETAPA DA CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA

**Motivação:** As cidades da Baixada Santista vêm sofrendo com ameaças climáticas diversas e possuem várias demandas em termos de ações de adaptação. Em um cenário de recursos limitados, como determinar o que é prioritário? Quais critérios utilizar nessa decisão?

- **Análise e Seleção das Medidas de Adaptação:** a partir de uma relação de sugestões de temas para análise, e um cardápio de medidas, os participantes elaboraram uma lista inicial de propostas para seus municípios. Em seguida, foram definidos os critérios de seleção para priorização das medidas de adaptação. A partir dos critérios selecionados, as medidas foram mapeadas e analisadas segundo os aspectos de viabilidade e benefícios, tendo como produto final uma lista de três medidas prioritárias (vide Figura 12).

**Figura 12.** Resultado do exercício realizado na 2ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Bertioga, SP)



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

O Quadro 2 detalha as definições das opções de critérios de seleção para priorização de medidas de adaptação. A Figura 13 apresenta um cenário geral das votações dos representantes dos nove municípios, em que se destacou o critério de factibilidade política, institucional e cultural. Destaque-se o fato que o critério de justiça ambiental não foi mencionado entre os critérios prioritários em nenhum dos municípios participantes.

**Quadro 2.** Definição dos critérios de seleção para priorização de medidas de adaptação

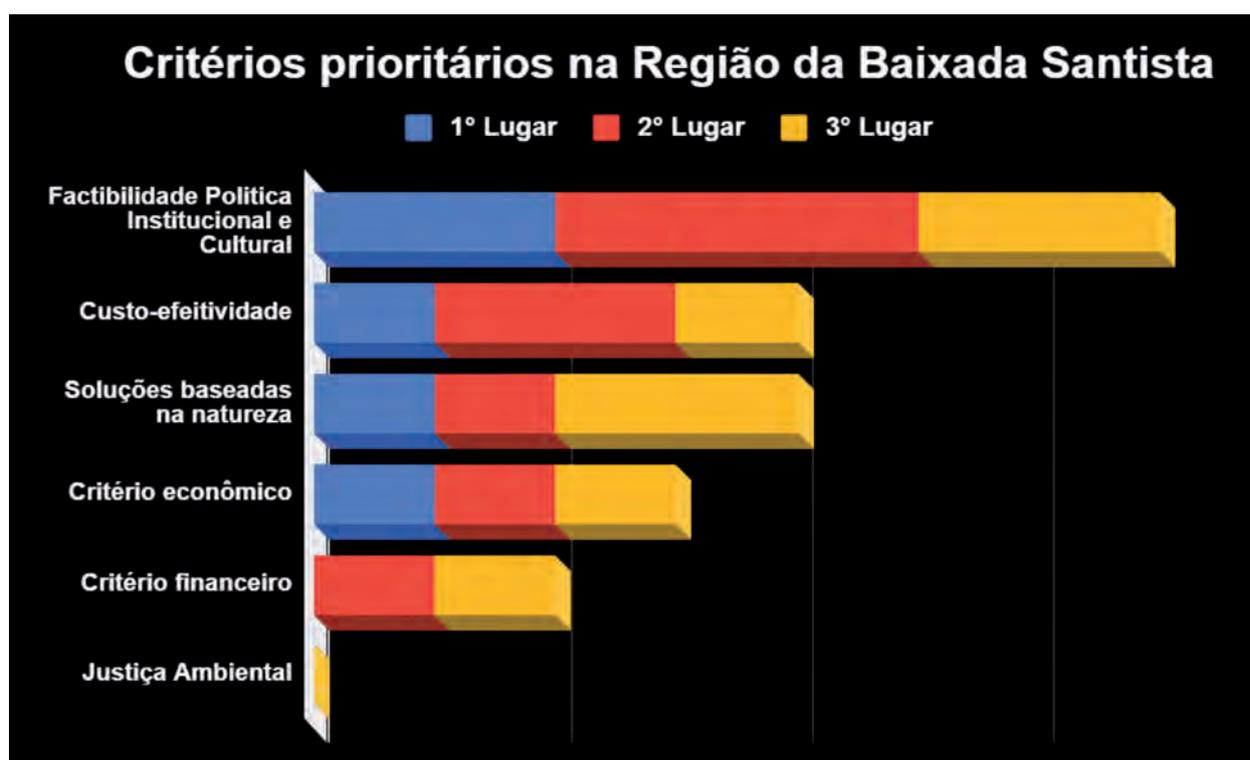
<b>Critério</b>	<b>Definição</b>
Justiça Climática	Medidas que enfrentem o “racismo ambiental” <sup>5</sup> , por meio da redução das disparidades socioeconômicas e dos índices de pobreza, além do aumento na provisão de serviços essenciais a populações em maior situação de vulnerabilidade.
Factibilidade política, institucional e cultural	Uma medida não aceita por uma comunidade, mesmo que seja de seu interesse, não pode ou não deve ser implementada; outra tecnicamente muito efetiva e de baixo custo pode não ser adotada se não existir capacidade de implementação (no caso do governo não dispor de atribuição técnica ou não ter um ambiente político aceitável para estabelecê-la).
Critério Financeiro	Uma ação pode trazer benefícios superiores às suas despesas, mas, ao mesmo tempo estar fora da disponibilidade de financiamento do governo.
Critério Econômico	Um projeto deve ser considerado viável economicamente, se o seu benefício for maior do que o seu custo.
Efetividade	Até que ponto a medida de adaptação proposta minimiza, de fato, o impacto climático previsto? Uma ação pode não ser muito efetiva em termos de adaptação, mas trazer um grande benefício social ou econômico em outro setor (e assim seria considerada prioritária). Esses ganhos adicionais são chamados de cobenefícios e precisam ser considerados em qualquer iniciativa governamental. Eventualmente, podem ser negativos. Um projeto muito efetivo de adaptação poderia causar perdas em outros setores, outras regiões ou determinadas comunidades, de modo que não seja viável do ponto de vista social.
Custo-efetividade	Entre duas propostas que cheguem ao mesmo resultado (benefício), deverá ser escolhida a de menor custo.
Soluções baseadas na natureza	Incluem manutenção de áreas protegidas, restauração de áreas de preservação permanente e reservas legais, recomposição de manguezais e encostas desmatadas, etc. Florestas e áreas naturais manejadas de modo sustentável têm papel crucial como infraestrutura natural. A natureza ajuda a garantir o abastecimento hídrico urbano, controlando a erosão, purificando a água, mitigando inundações e, muitas vezes, suprindo água continuamente durante períodos de seca. Além de aumentarem a segurança hídrica, essas áreas também proporcionam benefícios financeiros e operacionais às empresas de abastecimento por meio da redução dos custos de tratamento da água, operacionais e de manutenção, além do prolongamento da vida útil da infraestrutura construída.

Fonte: Elaboração própria (2022).

5. Termo utilizado para descrever situações, em que a injustiça ambiental ocorre em um contexto de discriminação racial, afetando especialmente comunidades pertencentes às etnias indígenas, negras e outras minorias étnicas. Essas situações podem abranger a falta de acesso a recursos naturais como ar limpo e água potável, exclusão dos espaços de decisão sobre políticas ambientais e o sofrimento das consequências da degradação ambiental, incluindo aquelas relacionadas à crise climática (BULLARD, 1993).

É importante ressaltar que a escolha dos critérios de seleção para priorização de medidas de adaptação foi realizada para demonstrar a metodologia aplicada, em um processo simplificado com os participantes presentes. De fato, essa definição deve envolver um corpo técnico diversificado, englobando diferentes áreas de atuação dentro da administração municipal, e um período maior de tempo para uma discussão mais aprofundada e participativa. Deve também considerar critérios já apontados como relevantes no contexto do município, tais como planos diretores e/ou legislações de uso e ocupação do solo, por exemplo.

Figura 13. Resultado geral da votação dos critérios prioritários pelos participantes da capacitação



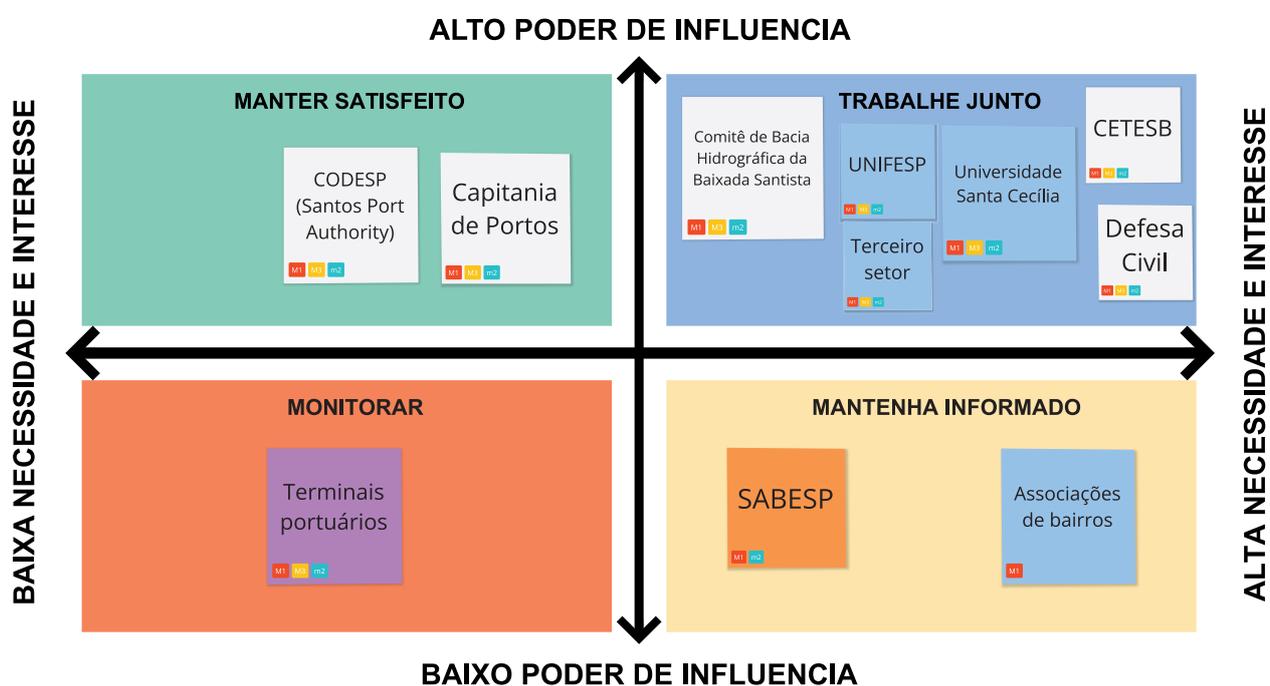
Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

## EXERCÍCIOS - 2ª ETAPA DA CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA

**Motivação:** A implementação das medidas de adaptação priorizadas depende de quais instituições? Em que nível se dá a relação com cada um desses atores? Após selecionar as medidas prioritárias, é importante mapear os interesses envolvidos e construir uma estratégia de engajamento dos atores.

- **Mapeamento de atores interessados:** identificação de partes interessadas e competências relevantes para a implementação das medidas prioritárias. Esses atores foram então mapeados e analisados de acordo com o seu poder de influência, necessidade e interesse (vide Figura 14).
- **Identificando a estratégia de engajamento:** após a seleção das partes interessadas, cada grupo identificou, coletivamente, a estratégia de engajamento. Nesse momento, os participantes descreveram quem seria beneficiado pela ação de adaptação selecionada anteriormente, e quais seriam as suas necessidades (quem?, o quê?, como?, onde? e por quê?) (vide Figura 15).

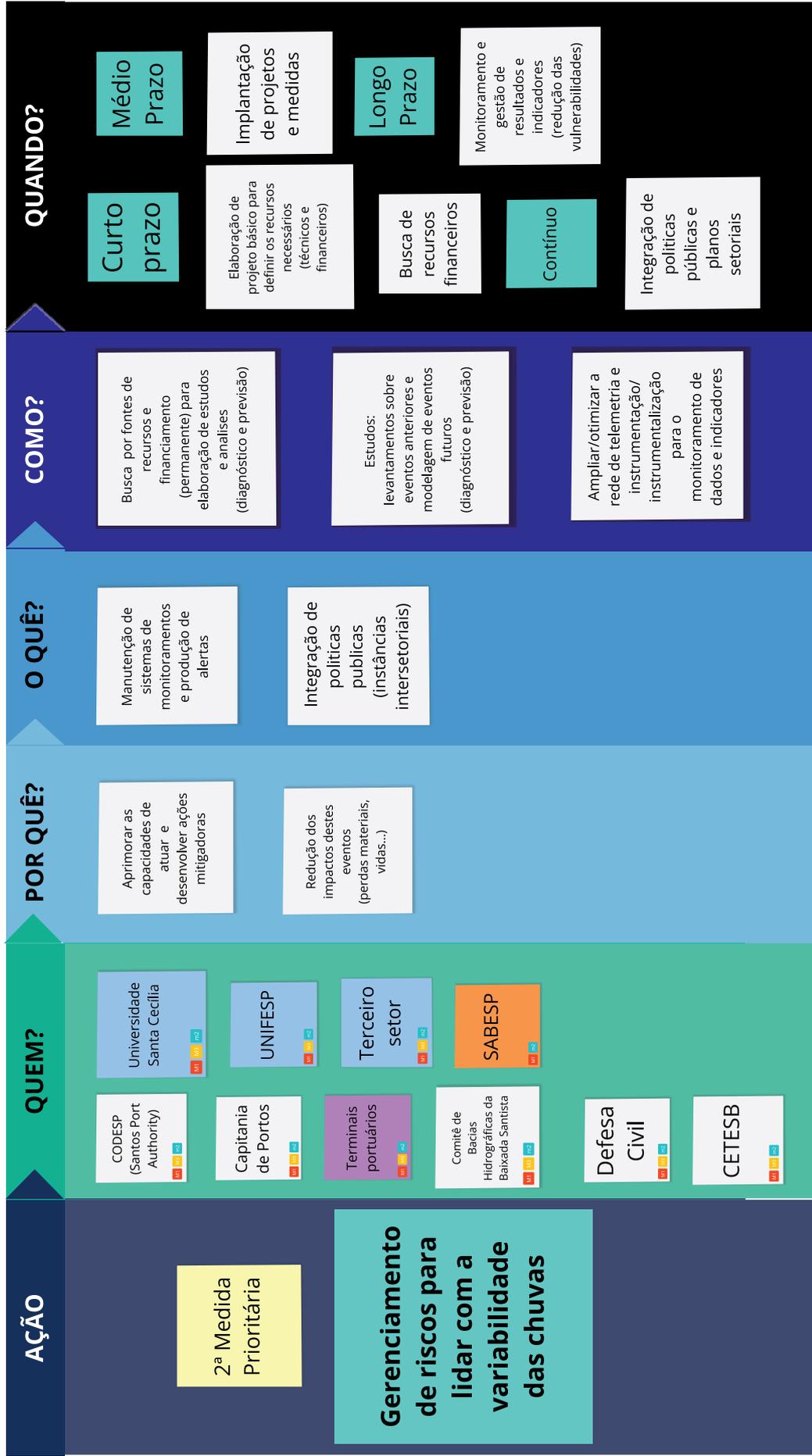
Figura 14. Resultado do exercício realizado na 2ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Santos, SP)



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

## EXERCÍCIOS - 2ª ETAPA DA CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA

Figura 15. Resultado do exercício realizado na 2ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Santos, SP)



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

## 2.5. CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA: TERCEIRA ETAPA

### FINANCIAMENTO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

A terceira etapa da Capacitação Específica ocorreu entre os dias 26 e 29 de julho de 2021, e foi direcionada para o treinamento dos municípios, no que diz respeito à viabilização de planos, programas ou projetos após sua concepção, por meio de fontes de financiamento, alocação de recursos, oportunidades internacionais e parcerias. Foram abordados os tópicos de enquadramento dos municípios para a solicitação de verbas, integração com políticas, planos e programas existentes, etapas de monitoramento e avaliação e apresentação de diferentes fontes de informação e referências.

Além do conteúdo teórico apresentado, a terceira e última etapa da Capacitação Específica contou com a apresentação de quatro palestras sobre financiamento climático, ministradas por representantes do terceiro setor, poder público e organismos internacionais, possibilitando assim uma ampla abordagem sobre o tema. A primeira palestra abordou o “Financiamento da Ação Climática em Governos Subnacionais”, e foi ministrada por Thiago Borges (ICLEI); a segunda versou sobre “Oportunidades de Financiamento em Adaptação para Municípios”, ministrada

Figura 16. Fontes de financiamento climático



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir das logomarcas das iniciativas de financiamento.

por José Rafael Neto (CAF); a terceira abordou “Financiamento ao Setor Público”, ministrada por Rafael Bergamaschi (Desenvolve SP); e a quarta versou sobre “A Implementação e o Financiamento de Medidas de Adaptação em um Município: Caso de Salvador”, ministrada por Daniela Guarieiro (SECIS). Além disso, nessa etapa foram realizados três exercícios com os participantes, com o objetivo de prepará-los para a análise de fontes de financiamento e o detalhamento necessário dos projetos para a obtenção de recursos.

## PALESTRA: FINANCIAMENTO DA AÇÃO CLIMÁTICA EM GOVERNOS SUBNACIONAIS

Arq. Thiago Borges - ICLEI Governos Locais pela Sustentabilidade



Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)

Em sua apresentação, Thiago Borges, assessor de projetos do ICLEI América do Sul, apresentou um panorama amplo sobre marcos globais e locais, como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), e sua relação com o estabelecimento de diretrizes globais para o financiamento de ações climáticas, além do fortalecimento das finanças verdes em escala global.

Segundo o palestrante, existem vários desafios para os governos locais, como o alto nível de endividamento (critérios fiscais) e a falta de recursos humanos capacitados tecnicamente para preparar projetos competitivos. Neste contexto, Thiago Borges explicou que o ICLEI atua no aumento do acesso à informação, educação financeira e capacitação dos administradores públicos para elaboração de projetos, de forma a se adequarem às exigências dos órgãos de financiamento e assumirem uma postura estratégica na criação de arcabouço institucional adequado.

## PALESTRA: OPORTUNIDADES DE FINANCIAMENTO EM ADAPTAÇÃO PARA MUNICÍPIOS

Econ. José Rafael Neto - Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF)

Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)



A CAF é uma instituição financeira multilateral, que tem a missão de fomentar o desenvolvimento na Região da América Latina. De acordo com José Rafael Neto, executivo sênior da CAF, o Banco vem direcionando cada vez mais recursos para projetos de mitigação e adaptação, e tem o objetivo de atingir uma meta de 30% voltada exclusivamente aos chamados “financiamentos verdes”.

O palestrante destacou ainda a atuação cada vez maior da CAF no Brasil em projetos ligados ao tema, em especial no Estado de São Paulo. Destacou também que a instituição tem foco em projetos de grande porte, com uma abordagem que integre vários setores, como saneamento e sistema de transportes, recuperação de recursos hídricos, áreas verdes, urbanização, drenagem e espaços de lazer.



A Desenvolve SP é a instituição do Governo de São Paulo que ampara o desenvolvimento de micro, pequenas e médias empresas e municípios, por meio de programas e linhas de crédito com condições excepcionais. A Instituição se destaca pela desburocratização e apoio técnico, despontando como uma boa alternativa principalmente para municípios de menor porte, que possuem dificuldade em acessar recursos externos.

Na palestra, Rafael Bergamaschi, gerente de negócios e operações da Agência de Desenvolvimento Paulista (Desenvolve SP), enfocou a linha de crédito Economia Verde Municípios, dedicada a projetos focados na redução de emissões de GEE, e que visam reduzir, portanto, o impacto ambiental na administração pública.

Segundo o palestrante, os itens financiáveis incluem construções sustentáveis, projetos de transporte, saneamento, energias renováveis, recursos hídricos, recuperação florestal, entre outros, tendo-se como exemplos de projetos já realizados, a construção de uma estrutura cicloviária em Botucatu (SP) ou ainda a Estação de Tratamento de Esgoto em Descalvado (SP).

## PALESTRA: A IMPLEMENTAÇÃO E O FINANCIAMENTO DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO EM UM MUNICÍPIO – CASO DE SALVADOR, BA

Daniela Guarieiro - Secretária de Sustentabilidade e Resiliência de Salvador (SECIS)

Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)



Elaborado ao longo do ano de 2020, o Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima (PMAMC) de Salvador (BA) contou com ampla participação popular e foi um grande marco na governança climática do município. Em sua palestra, Daniela Guarieiro, assessora especial de resiliência na Secretaria Municipal de Sustentabilidade Inovação e Resiliência de Salvador (SECIS), abordou os pontos fortes do processo, como o apoio da prefeitura, a institucionalização de um grupo de trabalho dedicado ao projeto, a coordenação com os outros instrumentos de planejamento e gestão municipais e a priorização da transversalidade na escolha das ações climáticas.

Apesar dos desafios, tais como as restrições orçamentárias devido à pandemia e competição por recursos com as outras diversas demandas sociais, a implementação do plano já está em andamento, valendo-se de estratégias de financiamento por meio de parcerias internacionais e da integração da agenda climática em ações de outras secretarias, como turismo e mobilidade.

## EXERCÍCIOS - 3ª ETAPA DA CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA

**Motivação:** Para pleitear um financiamento climático, é necessário que se tenha a clareza dos problemas a serem enfrentados, das ações a serem realizadas, assim como seus resultados, impactos e indicadores que permitam medir a eficácia do projeto. Nesse exercício, os participantes puderam exercitar assim o aprofundamento e detalhamento das suas propostas de medidas, para atender aos requisitos de financiadores.

- **Quadro Lógico (Indicadores):** com base nas ameaças levantadas nos exercícios anteriores, os participantes detalharam as ações e apresentaram os resultados (mudanças operacionais geradas diretamente pelo projeto), impactos (mudanças geradas pelo resultado), indicadores para monitoramento dos resultados e as fontes para obtê-los (vide Figura 17).

**Figura 17.** Resultado do exercício realizado na 3ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Praia Grande, SP)

<b>1</b>	<b>AMEAÇAS</b> Apresentar problema, situação ou condição que influencia negativamente a resiliência do território.	Rajadas de Vento / Ventos Intensos
<b>2</b>	<b>AÇÕES</b> Apresentar detalhadamente a(s) medida(s) de enfrentamento à(s) ameaças	Arborização Urbana - Parques, Praças e Viária (rotatórias) Desenvolvimento de Sistemas de Alerta de Desastres - foco na comunicação com a comunidade
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> Apresentar as mudanças impactos gerados (operacional).	Criação de barreira natural à velocidade e intensidade dos ventos Comunicação como medida de prevenção de desastres Minimização do impacto no ciclo hidrológica e na intensidade das chuvas
<b>4</b>	<b>IMPACTOS DAS AÇÕES</b> Apresentar as mudanças geradas pelos resultados	Aumento da segurança dos munícipes em relação aos riscos Aumento da qualidade socioambiental Aumento do interesse turístico na cidade Aumento do conforto térmico Diminuição de custos com a reparação dos possíveis danos ocasionados pelas rajadas de vento
<b>INDICADORES:</b> Número de ocorrências ligadas a desastres naturais via redes sociais e ouvidoria		<b>FONTES:</b> Relatório de Ocorrências da Defesa Civil Artigos/Publicações Científicas

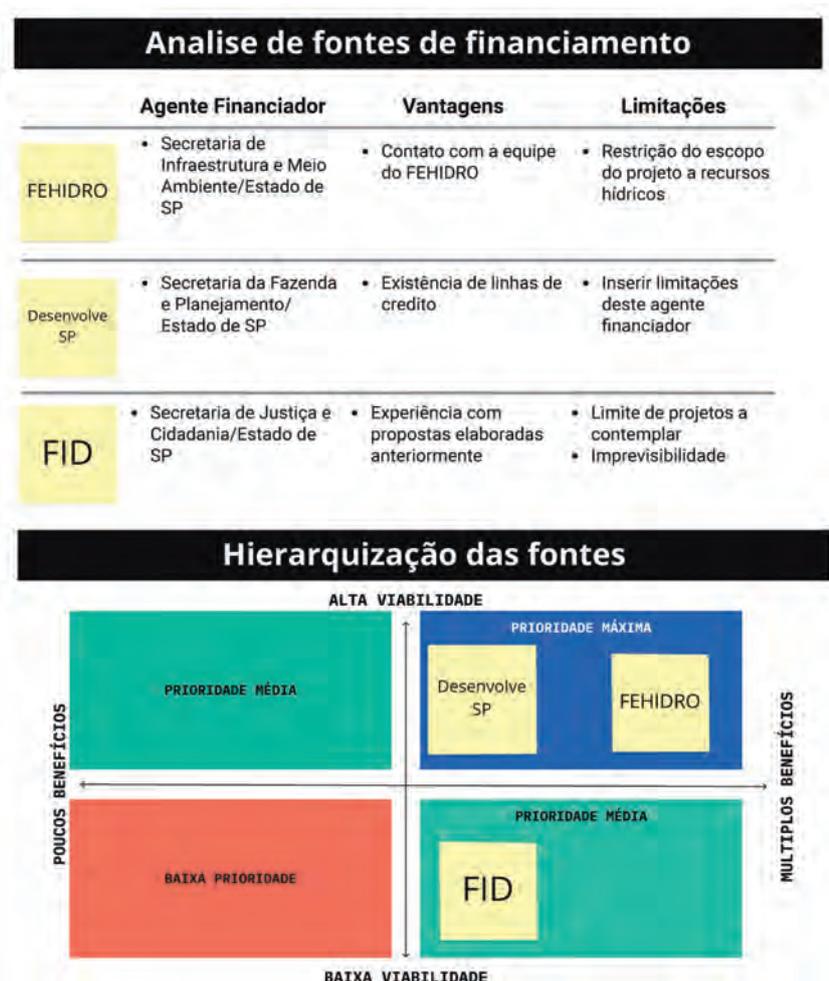
Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

## EXERCÍCIOS - 3ª ETAPA DA CAPACITAÇÃO ESPECÍFICA

**Motivação:** Como financiar um projeto de adaptação? O financiamento costuma ser um dos maiores entraves para a implementação de ações climáticas. De fato, existem diversas fontes de financiamento, nacionais e internacionais, mas cada uma possui especificidades, como um valor de investimento mínimo para o projeto ou a necessidade de aprovação do governo federal para acesso a recursos externos. Isso torna essencial realizar uma boa pesquisa prévia, avaliando as vantagens e limitações de cada opção, para se chegar à alternativa mais viável para um projeto específico.

- **Identificação de Fontes de Financiamento:** Nesse exercício, os participantes, sob orientação, realizaram uma breve pesquisa sobre as fontes de financiamento, analisaram as vantagens e limitações de cada uma, e organizaram uma hierarquização, comparando os aspectos de viabilidade e benefícios e definindo as três fontes consideradas mais qualificadas para a ação proposta (vide Figura 18).

**Figura 18.** Resultado do exercício realizado na 3ª Etapa da Capacitação Específica em um dos nove municípios participantes (Cubatão, SP)



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

## 2.6. ASSESSORIAS TÉCNICAS

As assessorias técnicas especializadas foram realizadas separadamente com cada um dos municípios da Baixada Santista, com o objetivo de consolidar os conteúdos abordados e orientar a realização de projetos direcionados aos seus contextos locais. Nessa etapa, por meio de discussões, foi possível realizar uma revisão dos conhecimentos adquiridos na Capacitação, e conseqüentemente, um aprofundamento nas questões relativas ao tema. A assessoria foi dividida em dois momentos, um primeiro entre as etapas da Capacitação Específica, e um segundo, após a realização desta.

No primeiro momento a assessoria direcionou-se mais em apoiar os participantes na complementação dos exercícios, realização de discussões complementares e esclarecimento de eventuais dúvidas sobre a etapa anterior. Já no segundo momento, ao longo de três reuniões com os representantes de cada município, realizou-se a orientação para o desenvolvimento dos projetos prioritários, direcionando-se à apresentação do Seminário Final. Para o desenvolvimento de tais projetos, aplicou-se um documento contendo uma lista de elementos, comumente utilizada pelas organizações financiadoras no momento da solicitação de recursos, tendo, tal atividade, o intuito de preparar os municípios, oferecendo-lhes todos os subsídios necessários para a obtenção dos financiamentos (vide Figura 19 e Figura 20).

Figura 19. Exemplo da atividade desenvolvida nas Assessorias Técnicas - Parte 1

Ação	Exemplos	PROJETO/TÍTULO
Inserir o nome do projeto a ser desenvolvido	<p><b>Exemplos:</b></p> <p>Plano de drenagem, Restauração de vegetação, Sistema de monitoramento...</p>	
Inserir o contexto geral do município, principais dados e importância regional	<p><b>Exemplos:</b></p> <p>X% da população com acesso ao sistema, o município possui uma grande área verde...</p>	<p><b>CONTEXTO / DIAGNÓSTICO</b></p>
Inserir as escalas de implementação e benefícios do projeto	<p><b>Exemplos:</b></p> <p>orla da praia, município(s) , bairros, região...</p>	<p><b>ESCALA / ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA</b></p>
Inserir fontes de financiamento para o projeto	<p><b>Exemplos:</b></p> <p>BID, CAF, FEHIDRO, DESENVOLVE SP, Instituições internacionais...</p>	<p><b>FONTE FINANCIADORA</b></p>
Inserir a descrição da medida, com o escopo abordado	<p><b>Exemplos:</b></p> <p>O projeto visa desenvolver um plano que contenha diagnóstico, metas e medidas para o território, visando a melhoria das condições de macrodrenagem</p>	<p><b>DESCRIÇÃO / RESUMO</b></p>
Inserir o(s) tema(s) abordado(s) pelo projeto	<p><b>Exemplos:</b></p> <p>Saneamento, Recursos hídricos, Resíduos, Gestão de risco...</p>	<p><b>TEMA</b></p>
Inserir a(s) justificativas para o financiamento	<p><b>Exemplos:</b></p> <p>Apresentar impactos positivos (diretos e indiretos) e motivações para a implementação do projeto</p>	<p><b>JUSTIFICATIVAS (Por que?)</b></p>

Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da capacitação.

Figura 20. Exemplo da atividade desenvolvida nas Assessorias Técnicas - Parte 2

Ação	Exemplos	
Inserir o(s) evento(s) climático(s) ou ameaça(s) selecionado(s)	<b>Exemplos:</b> Ondas de calor, inundações e enchentes, ressacas, deslizamentos, erosão costeiras, ventanias, chuvas intensas...	<b>EVENTO CLIMÁTICO (ameaça)</b>
Inserir o detalhamento do(s) resultado(s) esperados do projeto	<b>Exemplos:</b> Apresentar resultados (econômicos, sociais, ambientais, etc.) esperados a partir da implementação do projeto	<b>EXPECTATIVAS DE RESULTADOS / OBJETIVOS (o que?)</b>
Inserir os principais indicadores para mensuração dos resultados da ação	<b>Exemplos:</b> % Cobertura saneamento, redução de eventos de inundação, % famílias atendidas	<b>MENSURAÇÃO DE RESULTADOS (INDICADORES)</b>
Inserir o detalhamento do(s) custos(s) planejado(s) para o projeto	<b>Exemplos:</b> Apresentar detalhadamente os custos com bens, serviços ou obras	<b>CUSTOS</b>
Inserir os atores a serem envolvidos na ação e seus papéis	<b>Exemplos:</b> Secretarias ou departamentos, universidades, governo federal, estadual, etc	<b>ENVOLVIMENTO DE ATORES E PAPÉIS (Internos e externos)</b>
Estimativa de um cronograma possível e preliminar para as atividades previstas com a medida	<b>Exemplos:</b> Estudos e diagnóstico: 4 meses; Elaboração do plano: 10 meses	<b>CRONOGRAMA GERAL DE ATIVIDADES</b>
Elencar quais as principais populações afetadas pela medida	<b>Exemplos:</b> Populações residentes em áreas sujeitas a inundações; trabalhadores informais, comércios, indústrias, etc	<b>PUBLICO ALVO E BENEFICIÁRIOS</b>
Quais ODS também são abordados pela ação?	<b>Exemplos:</b> 6 - Água potável e saneamento; 3 Saúde e Bem- Estar	<b>ALINHAMENTO COM OS ODS</b>

Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da capacitação.

## 2.7. SEMINÁRIO FINAL

O Seminário Final realizou-se na data de 28 de setembro de 2021, e teve o objetivo de estabelecer um encerramento para a Capacitação. O evento foi dividido em três momentos distintos, a saber:

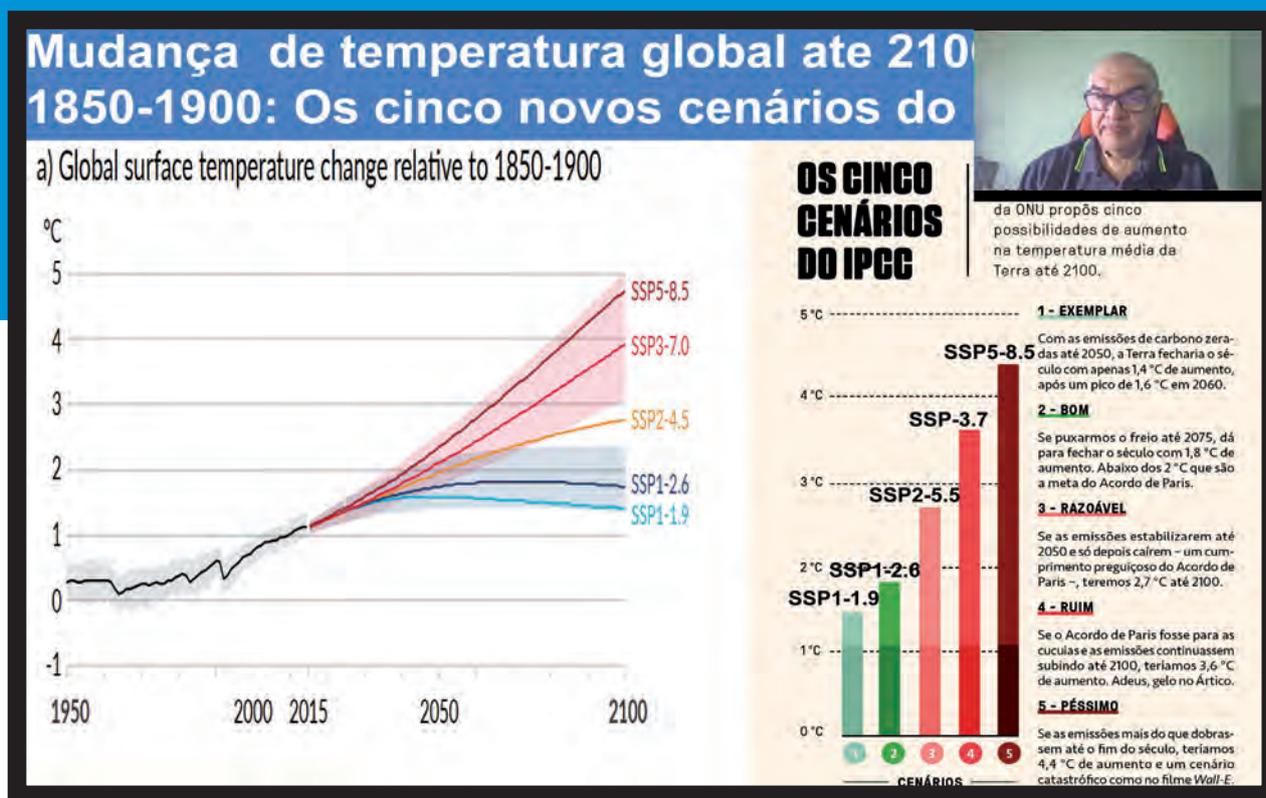
1. Palestra do Prof. Dr. José Marengo (Cemaden) sobre as novas projeções climáticas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC);
2. Apresentação dos resultados gerais da Capacitação pelas equipes da CETESB, WayCarbon e ICLEI;
3. Apresentação dos projetos dos municípios participantes à banca potencializadora, composta por representantes de agências financiadoras, e especialistas no assunto.



Mar Pequeno (São Vicente). Foto: Omar de Almeida Cardoso (CETESB).

## PALESTRA: NOVAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS DO IPCC E A BAIXADA SANTISTA

Prof. Dr. José Marengo - Coordenador-Geral de Pesquisa e desenvolvimento do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (Cemaden)



Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)

Em agosto de 2021, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) divulgou o seu Sexto Relatório de Avaliação (WG1-AR6), não apenas evidenciando a influência humana sobre o aquecimento do planeta, mas trazendo também atualizações das projeções climáticas.

Em sua apresentação, o Prof. Dr. José Marengo, pesquisador do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres (Cemaden) e editor e revisor do capítulo 3 do Relatório (WG1-AR6), detalhou as mais recentes atualizações das projeções climáticas, destacando a intensificação da ocorrência de eventos climáticos extremos. Marengo afirmou que trata-se de um fato presente e não mais uma previsão para as próximas décadas, e que a tendência é de um aumento ainda maior na intensidade e ocorrência de casos. Além desses esclarecimentos iniciais, o cientista tratou especificamente sobre os impactos e as vulnerabilidades climáticas das cidades costeiras frente às mudanças do clima, trazendo exemplos práticos de estratégias de adaptação.

## APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS GERAIS DA CAPACITAÇÃO

Maria Fernanda Pelizzon Garcia - CETESB e Natalia D'Alessandro - WayCarbon

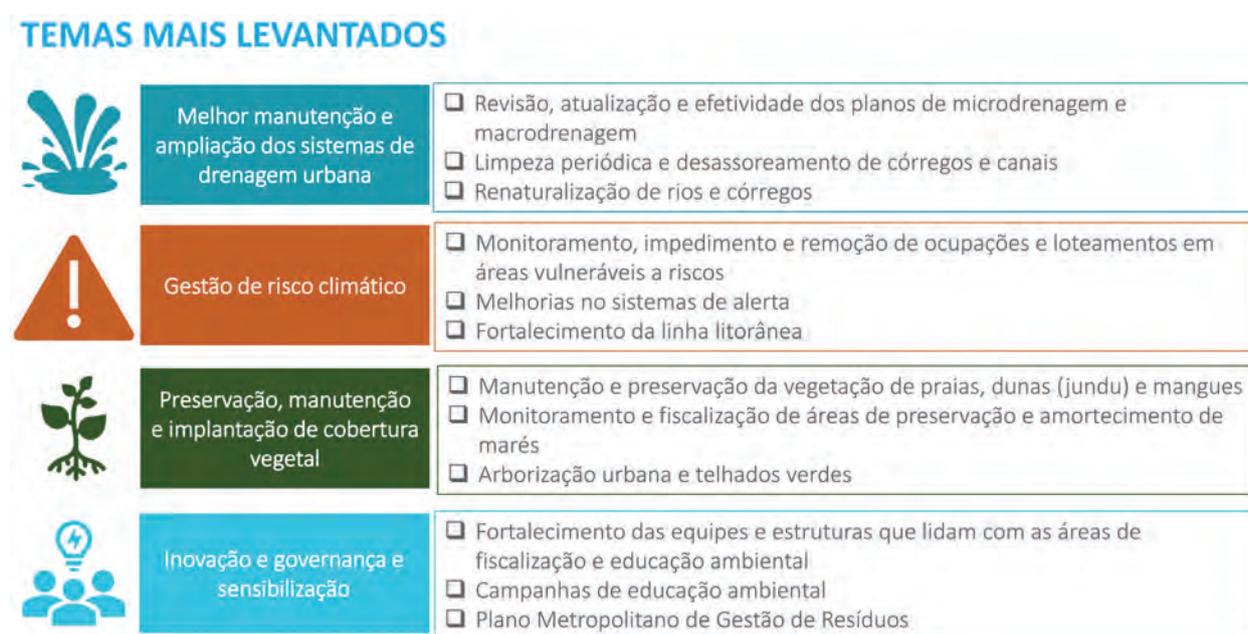
Captura de tela: Wilson Issao (CETESB)



Na segunda etapa do Seminário Final, a Enga. Maria Fernanda Garcia, gerente da Divisão de Mudanças Climáticas e Acordos Multilaterais da CETESB, juntamente com Enga. Natalia D'Alessandro, consultora em sustentabilidade e mudanças climáticas da Waycarbon, apresentaram uma retrospectiva de toda a Capacitação, incluindo-se os conteúdos e exercícios realizados, bem como os resultados obtidos pelos municípios participantes, apresentados na presente publicação.

Ao longo de toda a Capacitação, contou-se com a participação de quatorze palestrantes, que puderam agregar conceitos e conteúdo ao programa apresentado, além é claro, da presença dos mais de 120 participantes, entre membros das municipalidades (dos nove municípios da Baixada Santista), governo estadual e sociedade civil. A sistematização dos resultados obtidos ao final da Capacitação permitiu identificar uma perspectiva regional sobre os assuntos tratados, bem como os temas apontados pelos municípios passíveis de soluções de adaptação (vide Figura 21).

Figura 21. Temas mais relevantes que foram levantados durante a capacitação



Fonte: Elaboração própria (2022), a partir dos exercícios realizados pelos participantes da Capacitação.

## APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS À BANCA POTENCIALIZADORA

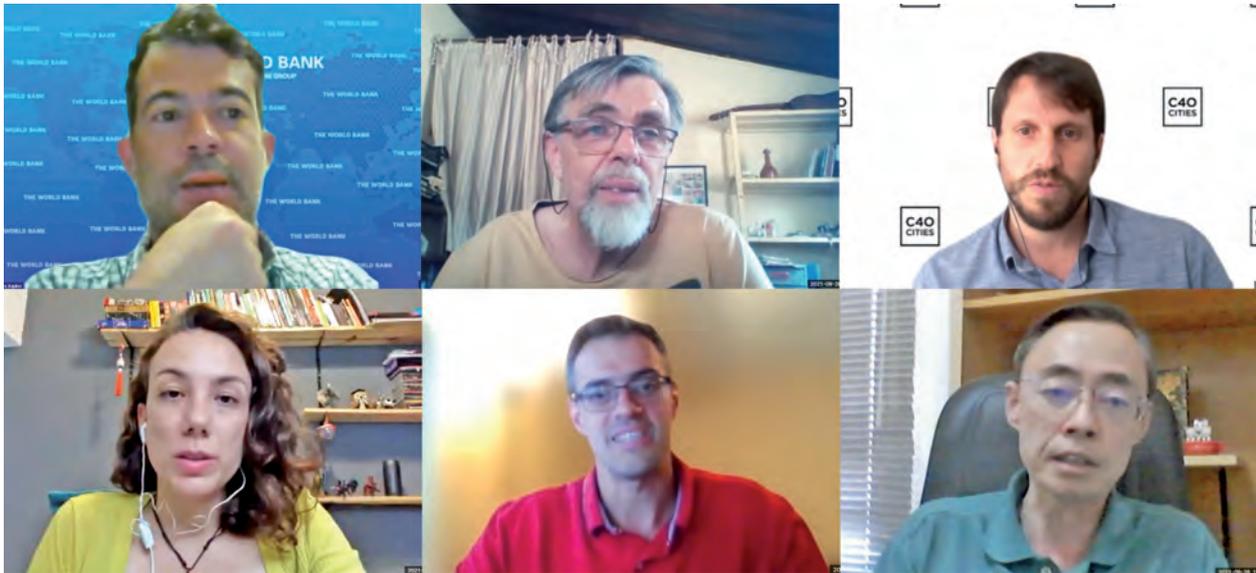
Na terceira e última etapa do Seminário Final, foram realizadas as apresentações individuais dos projetos desenvolvidos na Capacitação pelos nove municípios da Baixada Santista. A dinâmica se deu no formato de banca, denominada “banca potencializadora”, composta por representantes de agências financiadoras e/ou especialistas no assunto, a fim de que estes pudessem contribuir com os projetos apresentados, em face de suas formações e vivências em relação ao tema.

A Figura 22 apresenta os representantes da banca potencializadora, da esquerda para direita: André Aquino, especialista sênior em Gestão de Recursos Naturais do Banco Mundial; Armin Deitenbach, assessor da GIZ; Pedro Ribeiro, gerente sênior de adaptação na C40; Mariana Nicolletti, gerente regional de baixo carbono e resiliência no ICLEI; Frederico Pedrosa, especialista de gestão de riscos de desastres na GFDRR (Banco Mundial); Kazuaki Komazawa, coordenador sênior da JICA em Brasília.

Visando-se promover uma maior interatividade entre os representantes da banca e os participantes da Capacitação, tal formato possibilitou a cada um dos municípios, não apenas a oportunidade de apresentar o seu projeto específico, mas, principalmente, de vislumbrar maneiras de potencializá-lo, no que diz respeito à busca de recursos junto às agências financiadoras.

A apresentação dos projetos foi dividida em três blocos distintos, assim agrupados pelas diferentes temáticas e abordagens. No Bloco 1 participaram os municípios de Bertiooga, Peruíbe e Mongaguá, no Bloco 2, os municípios de Praia Grande, Cubatão e Santos, e no Bloco 3, os municípios de Guarujá, São Vicente e Itanhaém.

**Figura 22.** Equipe da Banca Potencializadora



Fonte: Elaboração própria (2022) a partir da captura de tela do Seminário Final.

# 3 VISÃO GERAL DOS RESULTADOS



Foto página anterior: Fausto Pires Campos (Instituto Florestal).

## VISÃO GERAL DOS RESULTADOS

Ao longo de toda a Capacitação os participantes puderam interagir entre si, compartilhando conteúdo, propostas e ideias sobre as temáticas abordadas, cujo foco foi sempre direcionado ao contexto local da Baixada Santista. A sequência das atividades práticas direcionou os participantes a realizarem seus trabalhos partindo-se de uma análise crítica sobre uma memória de eventos climáticos passados, fundamental para a construção e priorização de medidas de adaptação cabíveis, e culminando em um detalhamento de um determinado projeto, elegível à obtenção de fomento ou financiamento.

A partir das informações levantadas e discussões realizadas ao longo de tal processo, foi possível realizar a sistematização e espacialização dos resultados obtidos, em uma perspectiva regional, conforme apresentado no Mapa 1, a seguir. O Mapa apresenta três blocos de informações distintas, a saber:

1. **Identificação dos Riscos Climáticos:** realizado pelos participantes na primeira etapa da Capacitação, por meio de um levantamento das ameaças climáticas e a identificação dos principais impactos notados em cada município, considerando-se o contexto socioeconômico e ambiental da Baixada Santista, bem como o registro histórico dos eventos já observados. Como resultado obteve-se um mapeamento dos elementos que compõem o risco climático, indicados no Mapa 1 sob a legenda Elementos do Risco climático.
2. **Proposição de Medidas de Adaptação:** realizado pelos participantes na segunda etapa da Capacitação, onde foram propostas possíveis medidas de adaptação a serem adotadas em cada município da Região, de acordo com as ameaças e impactos identificados anteriormente, considerando-se critérios de priorização e avaliação, definidos pelos participantes. O resultado da segunda etapa está indicado no Mapa 1 sob a legenda Medidas de Adaptação.
3. **Resultados:** A partir dos resultados obtidos nas duas etapas acima descritas, foi possível definir-se para cada um dos municípios da Região, projetos prioritários direcionados à prevenção dos impactos das mudanças climáticas, adotando-se, preferencialmente, as Soluções baseadas na Natureza, segundo os critérios metodológicos da Infraestrutura Verde. A capacitação proporcionou também a interação dos participantes com representantes de fontes de financiamento e agências de cooperação técnica, com intuito de se estabelecerem modos de apoio e fomento para a elaboração e implementação dos projetos.



# MAPA 1. MAPEAMENTO DOS PRINCIPAIS ELEMENTOS DE RISCO CLIMÁTICO E PROPOSIÇÃO DE POSSÍVEIS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO PARA OS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA BAIXADA SANTISTA, SÃO PAULO, BRASIL

## LEGENDA

### Elementos de Risco Climático

- Inundações e alagamentos
- Chuvas intensas
- Ventos fortes
- Ondas de calor
- Descarte irregular de resíduos
- Cabeça d'água
- Atuação do crime organizado
- Queda de árvores e danos à infraestrutura
- Erosão e deslizamentos
- Ressacas
- Raios e tempestades elétricas
- Construções em áreas de risco
- Vetores de doenças
- Extremos de temperatura

### Medidas de Adaptação

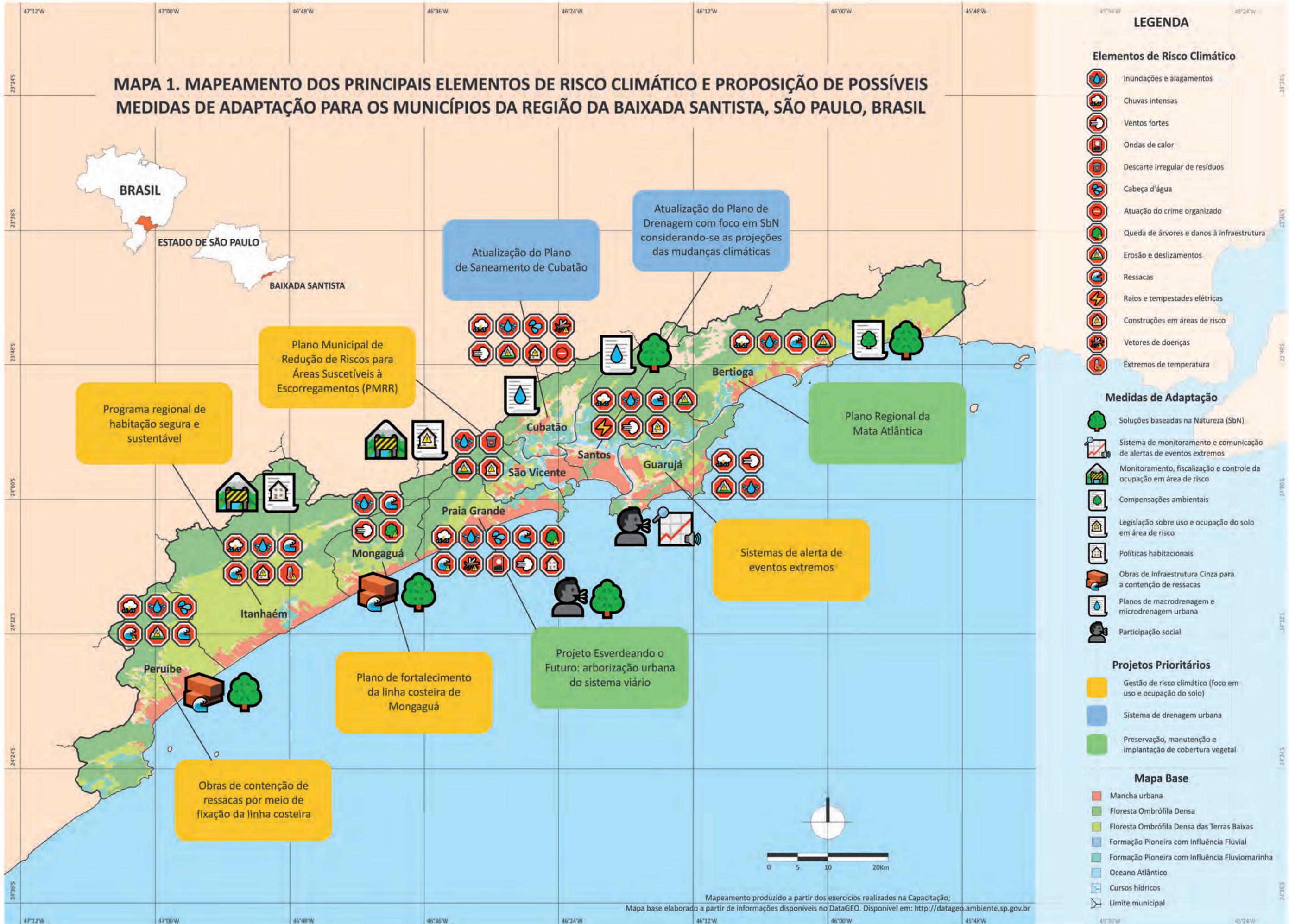
- Soluções baseadas na Natureza (SbN)
- Sistema de monitoramento e comunicação de alertas de eventos extremos
- Monitoramento, fiscalização e controle da ocupação em área de risco
- Compensações ambientais
- Legislação sobre uso e ocupação do solo em área de risco
- Políticas habitacionais
- Obras de Infraestrutura Cinza para a contenção de ressacas
- Planos de macrodrenagem e microdrenagem urbana
- Participação social

### Projetos Prioritários

- Gestão de risco climático (foco em uso e ocupação do solo)
- Sistema de drenagem urbana
- Preservação, manutenção e implantação de cobertura vegetal

### Mapa Base

- Mancha urbana
- Floresta Ombrófila Densa
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
- Formação Pioneira com Influência Fluvial
- Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha
- Oceano Atlântico
- Cursos hídricos
- Limite municipal



Mapeamento produzido a partir dos exercícios realizados na Capacitação;  
 Mapa base elaborado a partir de informações disponíveis no DataGEO. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br>

### 3.1. QUADROS-RESUMO POR MUNICÍPIO

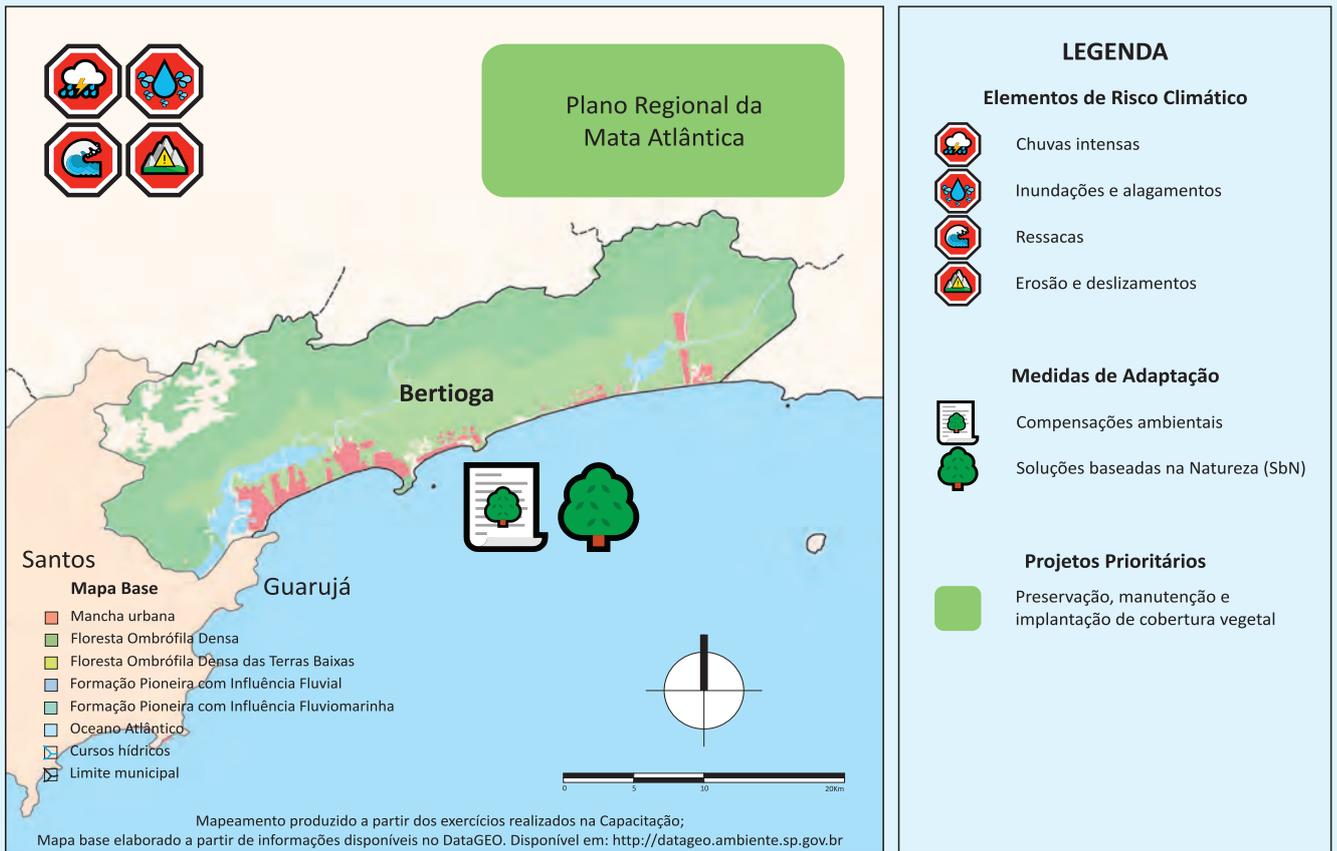
Para complementar o mapeamento geral ilustrado no Mapa 1, foram elaborados quadros-resumo por município (Figura 23 a Figura 31) para um maior detalhamento, incluindo os critérios de seleção para priorização das medidas de adaptação e uma seção complementar que apresenta de forma sistematizada a discussão ao longo de todo o processo da capacitação.

Os quadros-resumo por município foram divididos em dois blocos, um primeiro contendo um mapa com os resultados obtidos ao longo dos exercícios construídos em conjunto com os participantes de cada município, no qual detalhou-se: os elementos do risco climático, as medidas de adaptação e o projeto prioritário.

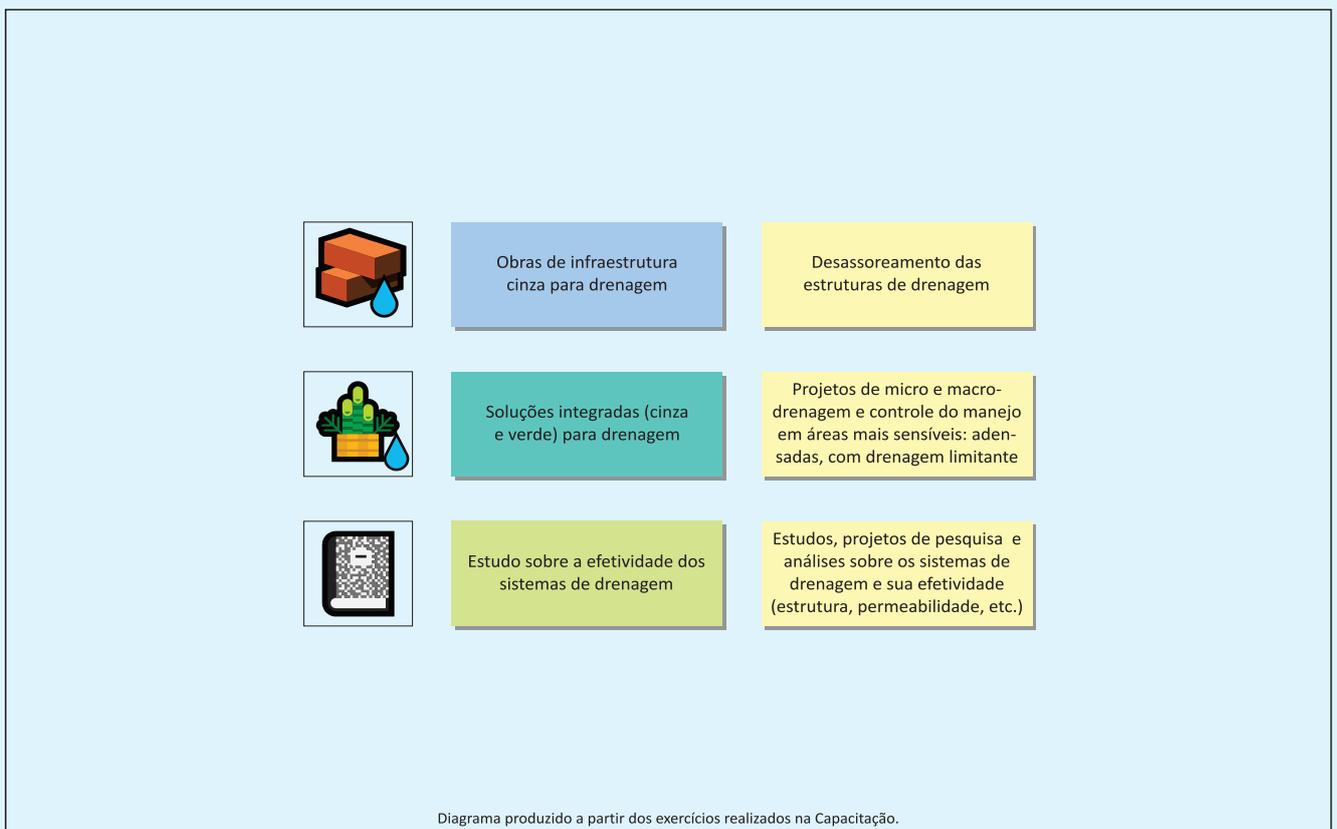
Em um segundo bloco contendo um diagrama apresentou-se os itens levantados durante o processo da Capacitação que ressaltam, além dos critérios prioritários, pontos importantes que devem ser considerados no planejamento e definição de medidas de adaptação a serem implementadas para aprimorar a resiliência local e adaptar a cidade aos efeitos das mudanças climáticas.

Destaque-se que estes resultados apresentados nos quadros-resumo foram elaborados a partir das discussões e consenso dos técnicos participantes da Capacitação, para se ter resultados mais representativos este processo pode ser feito com envolvimento de outros atores tanto técnicos dos municípios e Estado, como representantes da sociedade civil.

Figura 23. Quadro-resumo: BERTIOGA (SP)

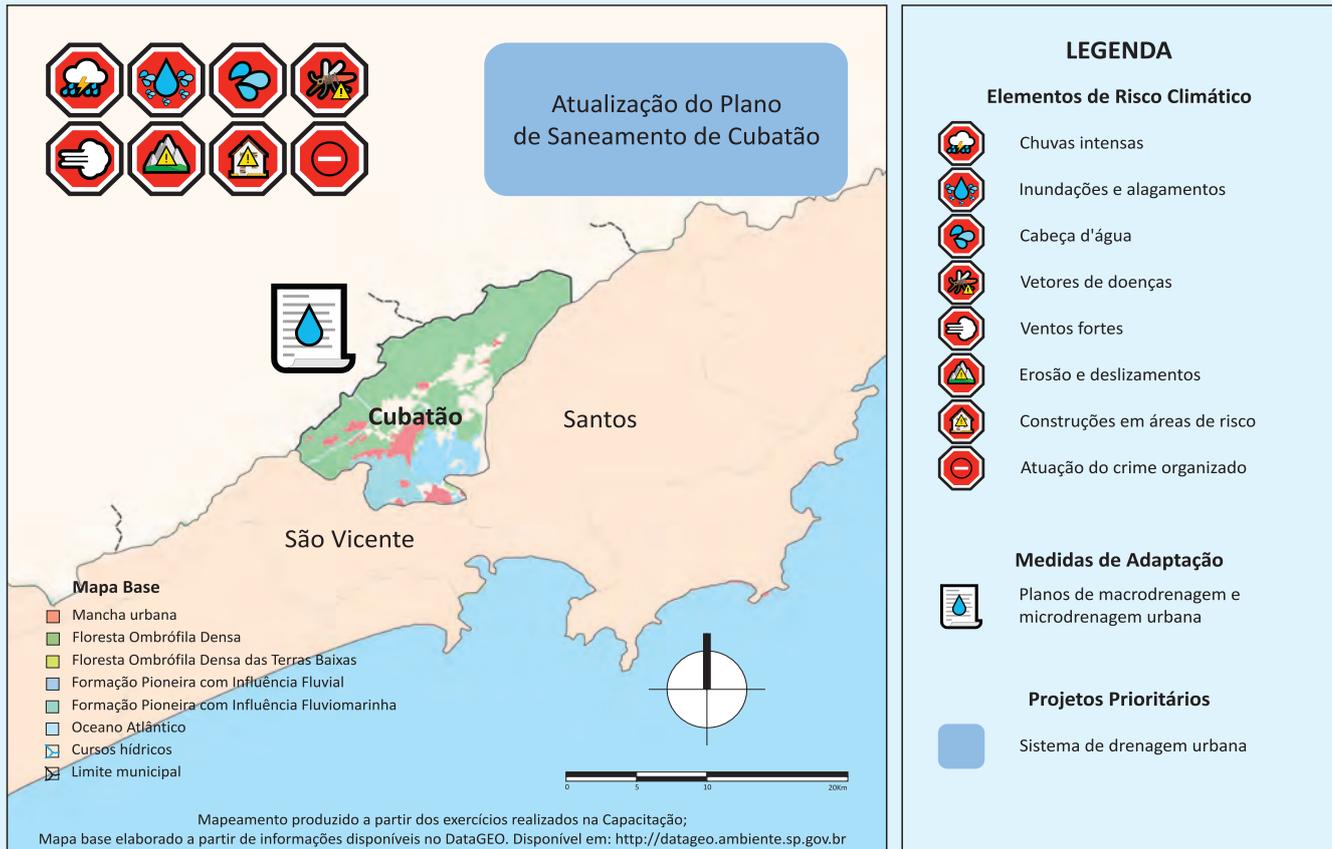


## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias

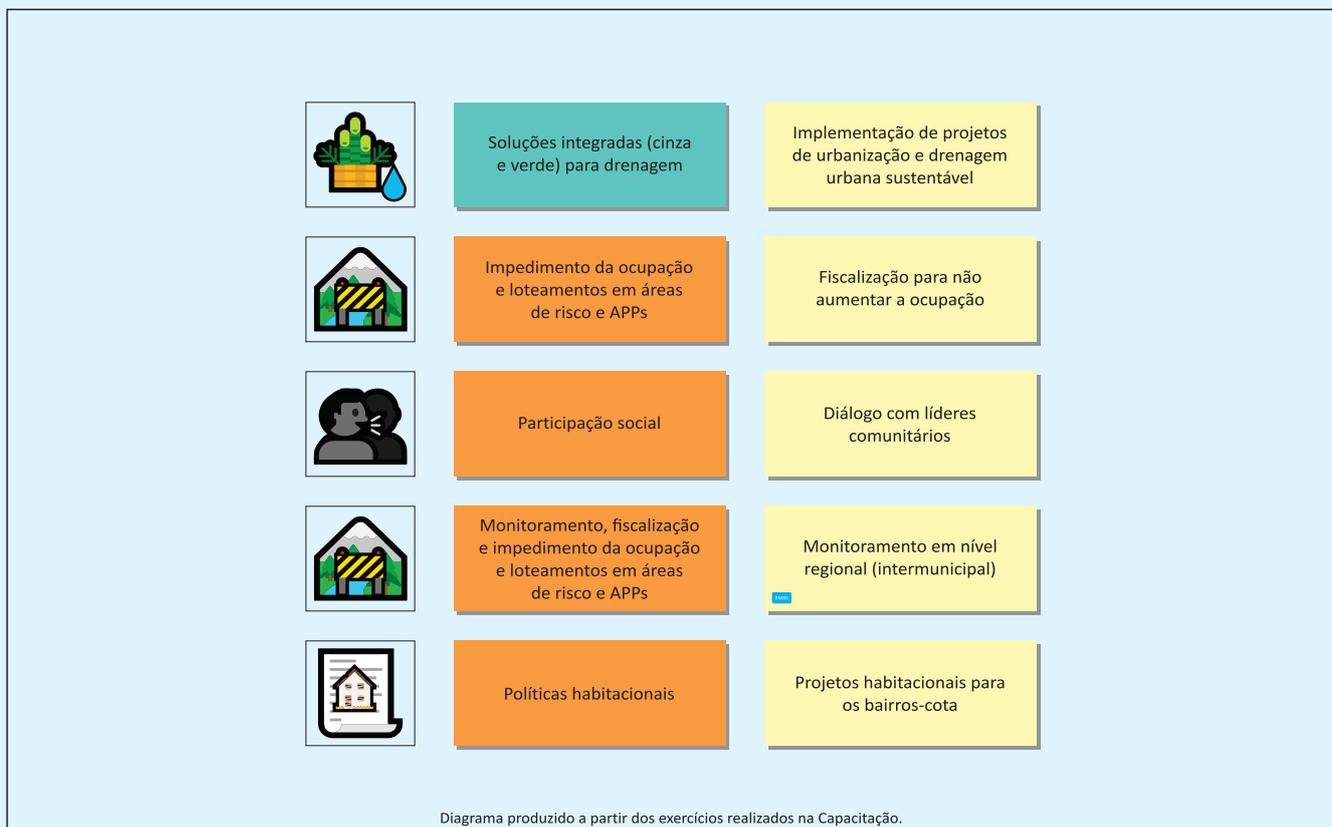


Critérios prioritários: Critério econômico, Critério financeiro e Factibilidade política, institucional e cultural

Figura 24. Quadro-resumo: CUBATÃO (SP)

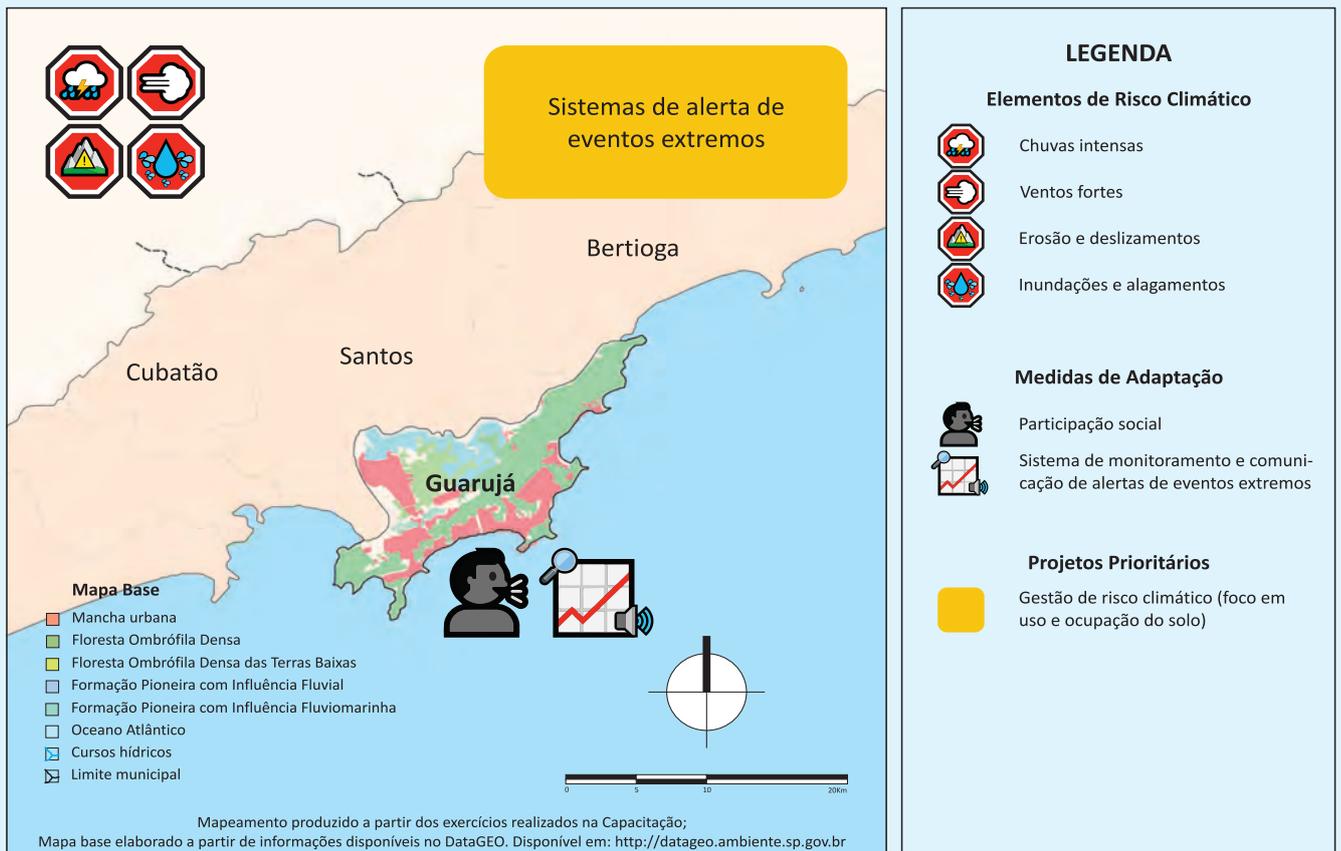


## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias



Critérios prioritários: Efetividade, Critério econômico e Soluções baseadas na natureza (SbN)

Figura 25. Quadro-resumo: GUARUJÁ (SP)

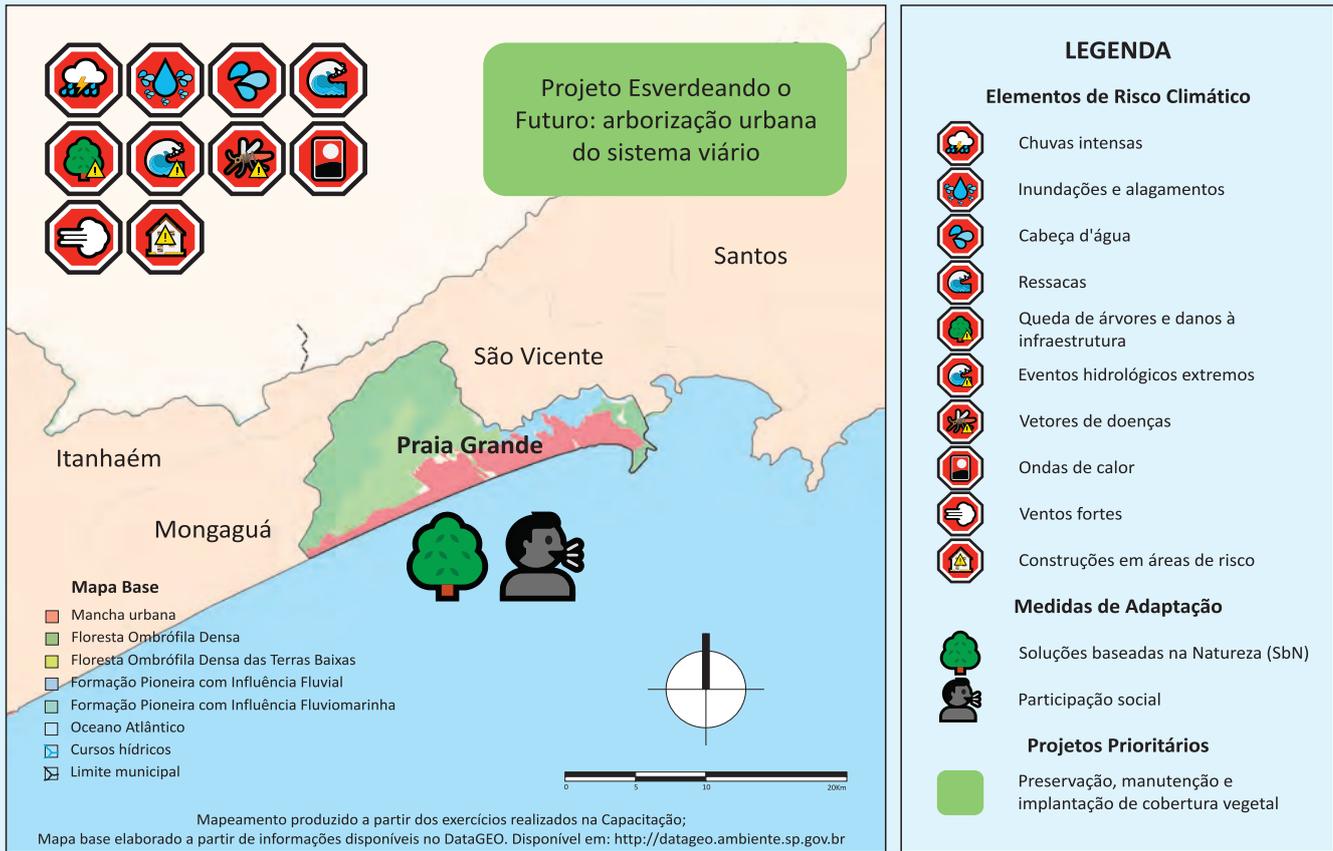


## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias

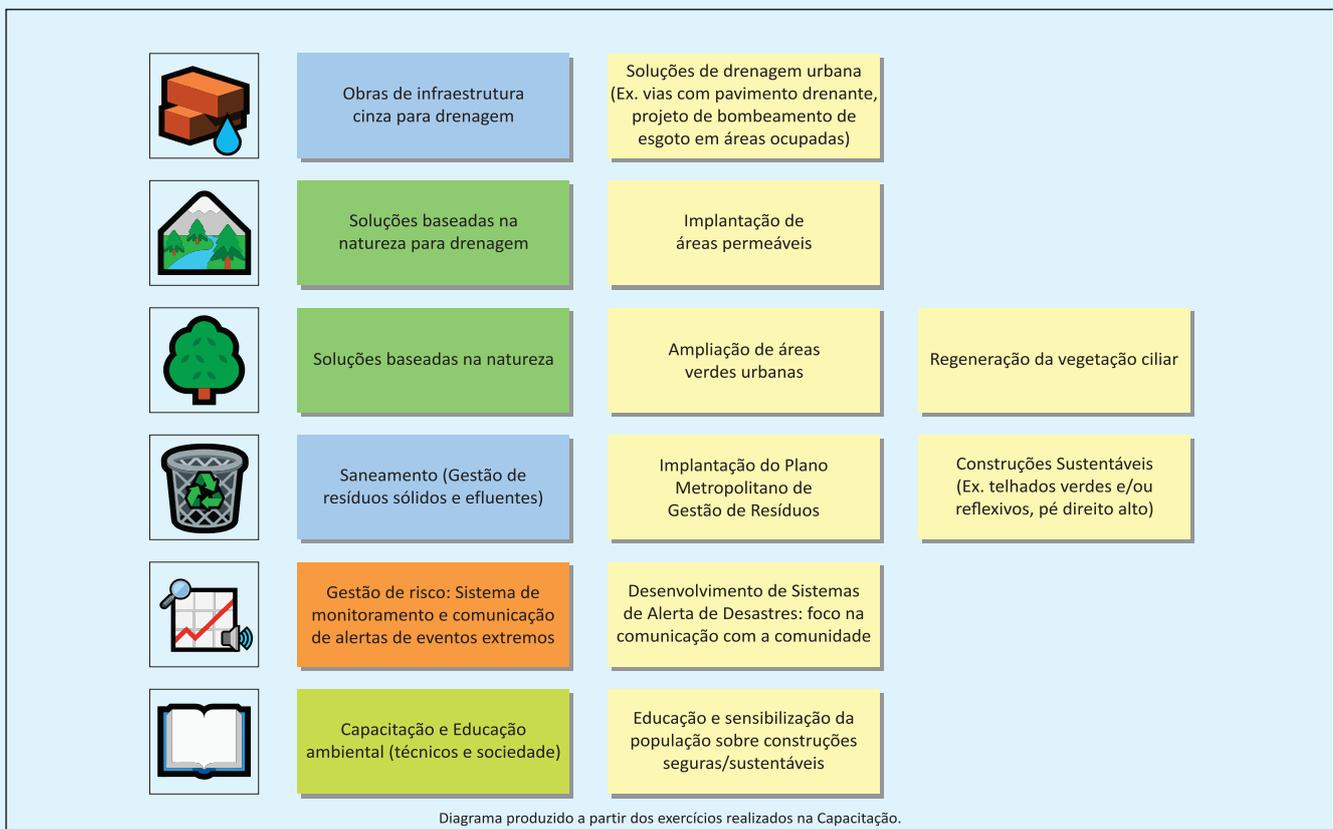


Critérios prioritários: Factibilidade política, institucional e cultural, Soluções baseadas na natureza (SbN) e Critério financeiro

Figura 26. Quadro-resumo: PRAIA GRANDE (SP)

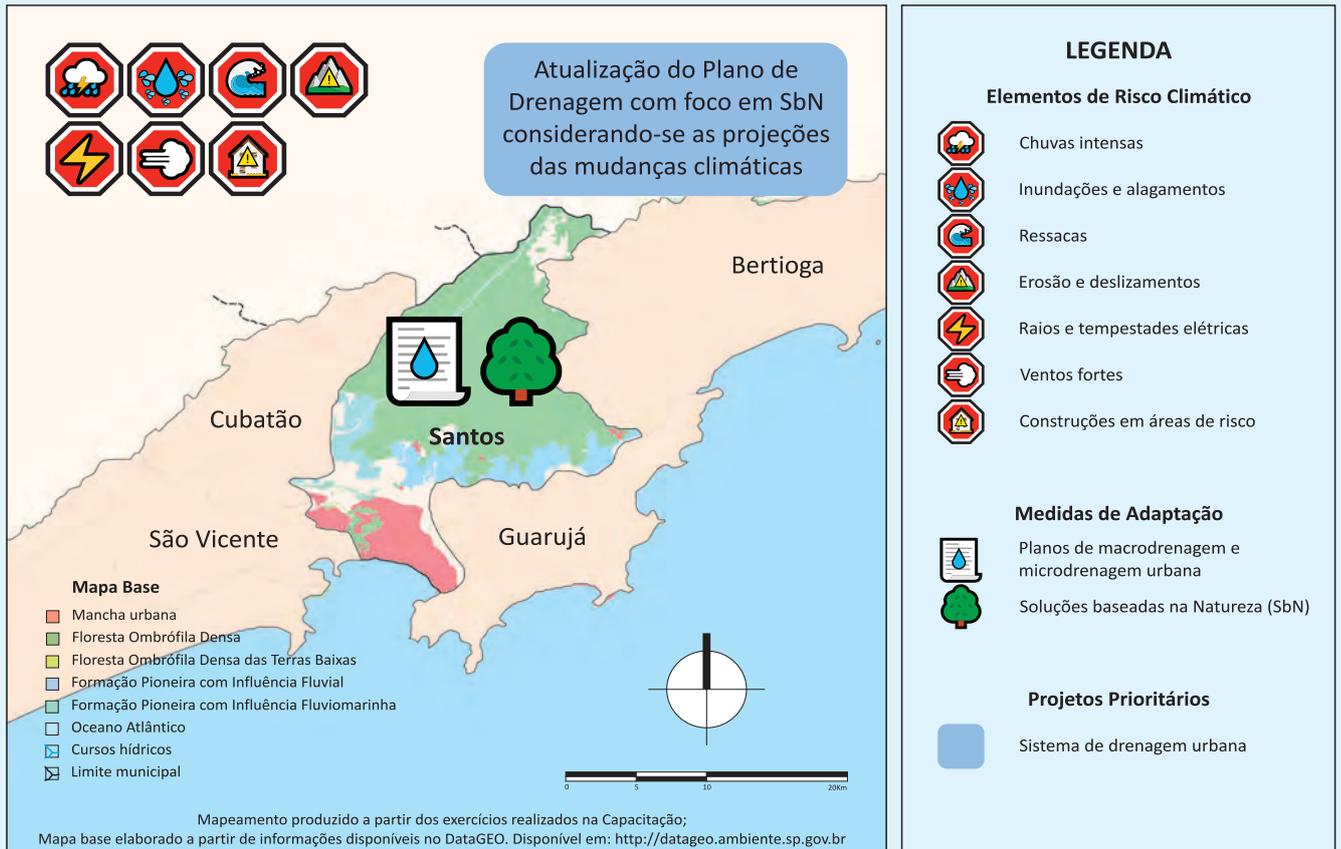


## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias

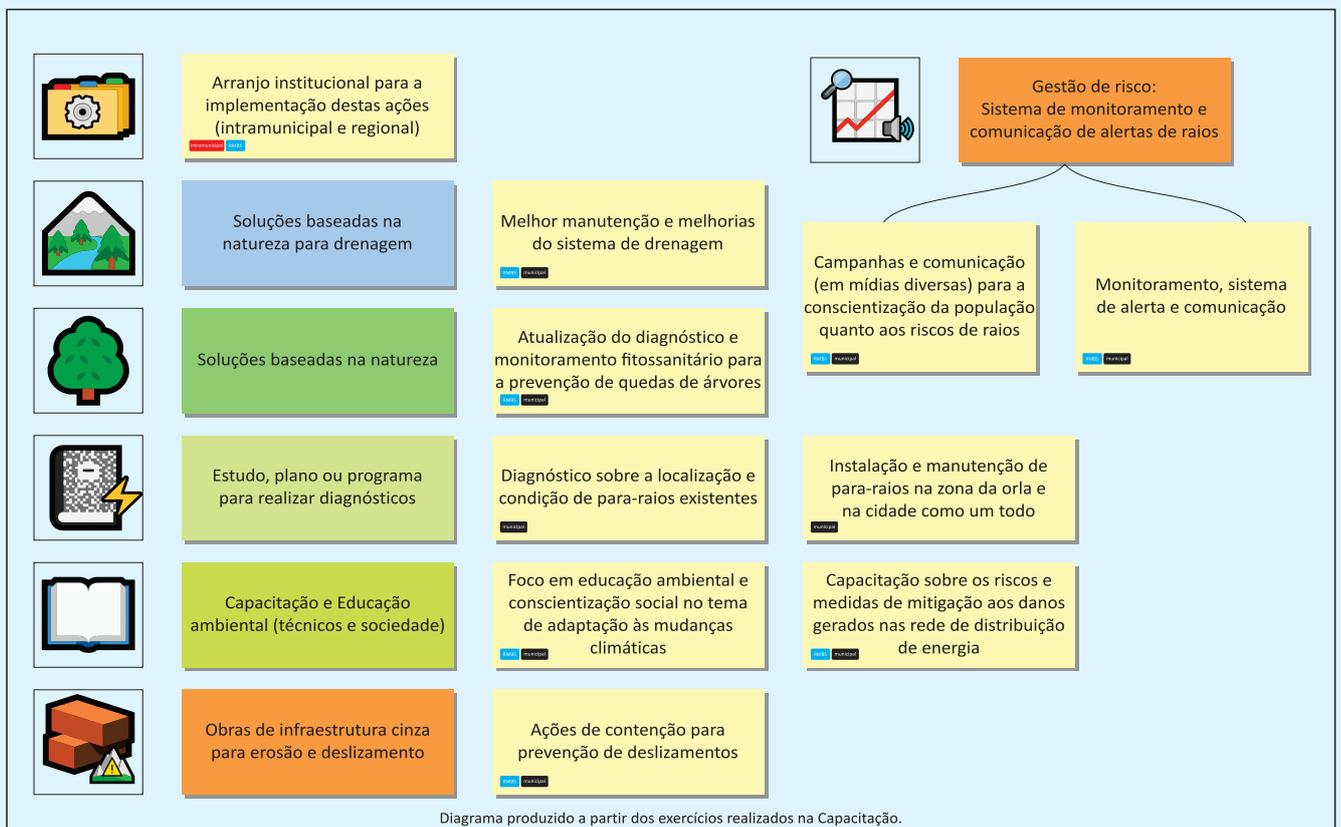


Critérios prioritários: Soluções baseadas na natureza (SbN), Factibilidade política, institucional e cultural e Efetividade

Figura 27. Quadro-resumo: SANTOS (SP)

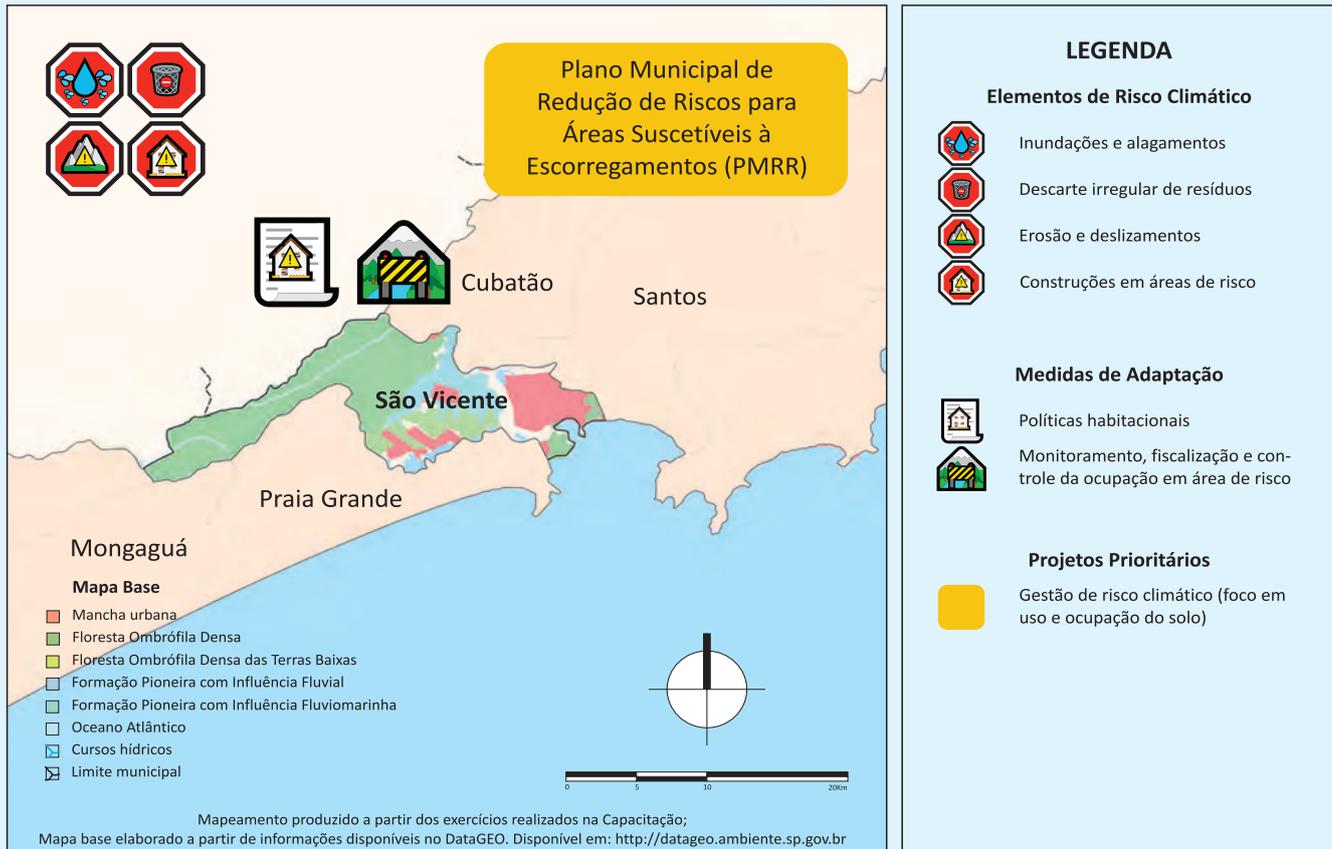


## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias

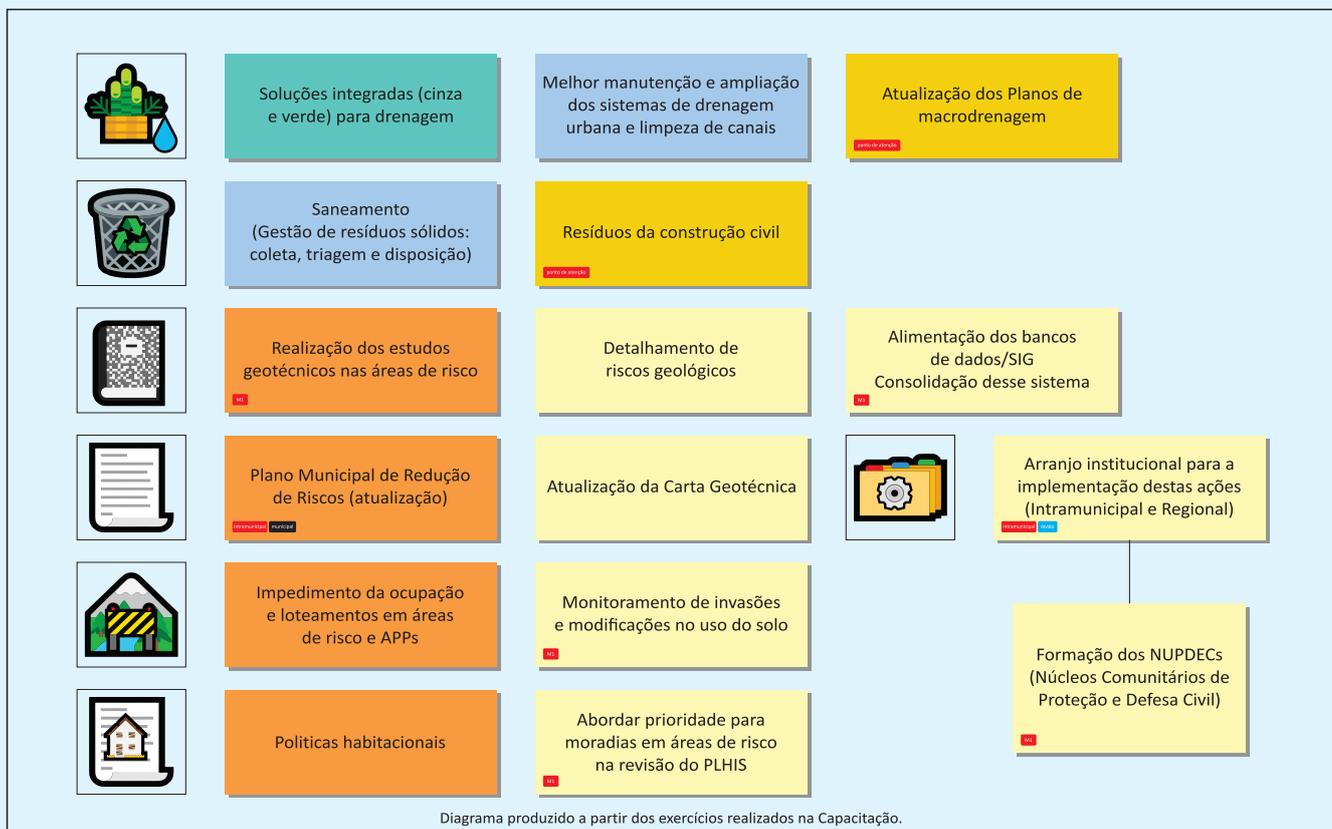


Critérios prioritários: Efetividade, Custo-Efetividade e Factibilidade política, institucional e cultural

# Figura 28. Quadro-resumo: SÃO VICENTE (SP)

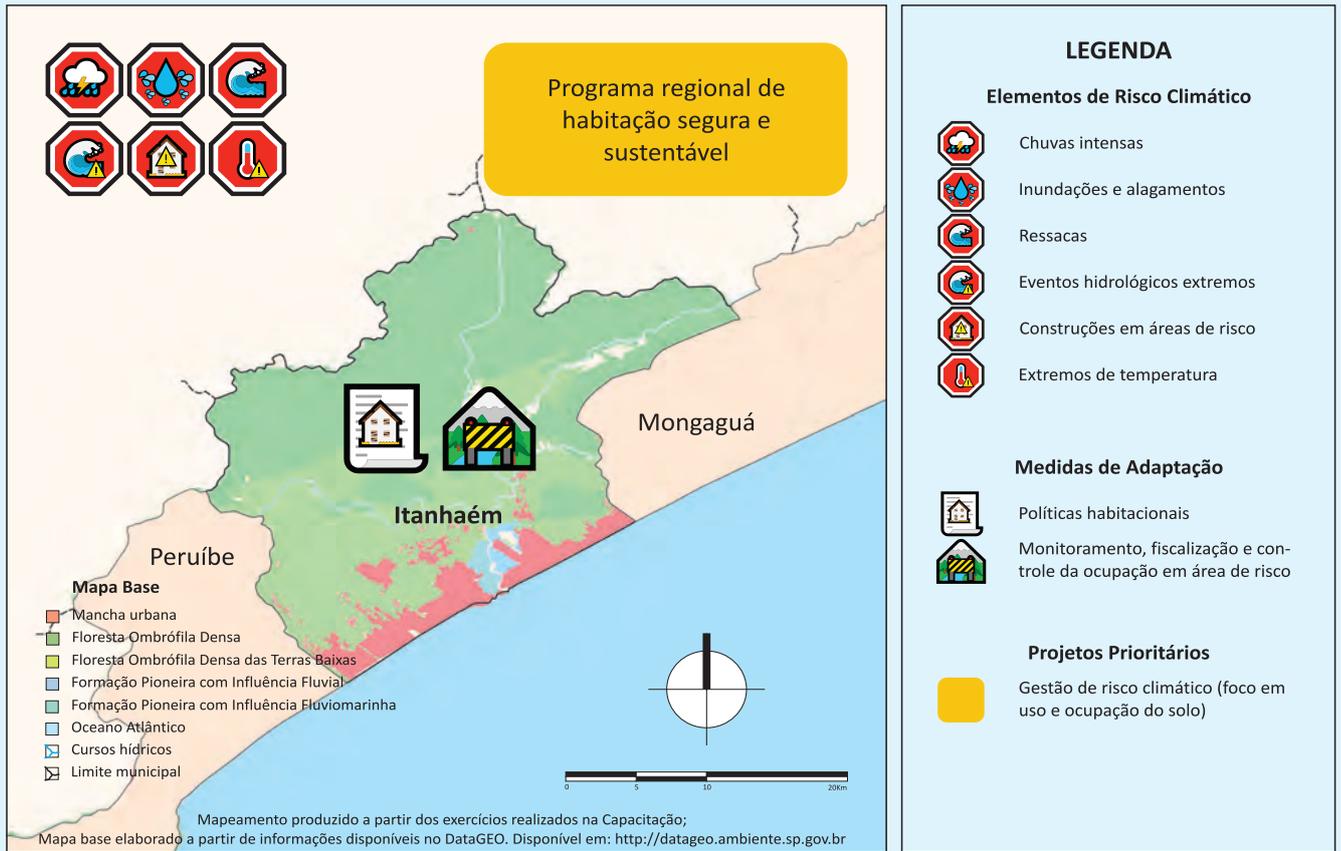


## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias

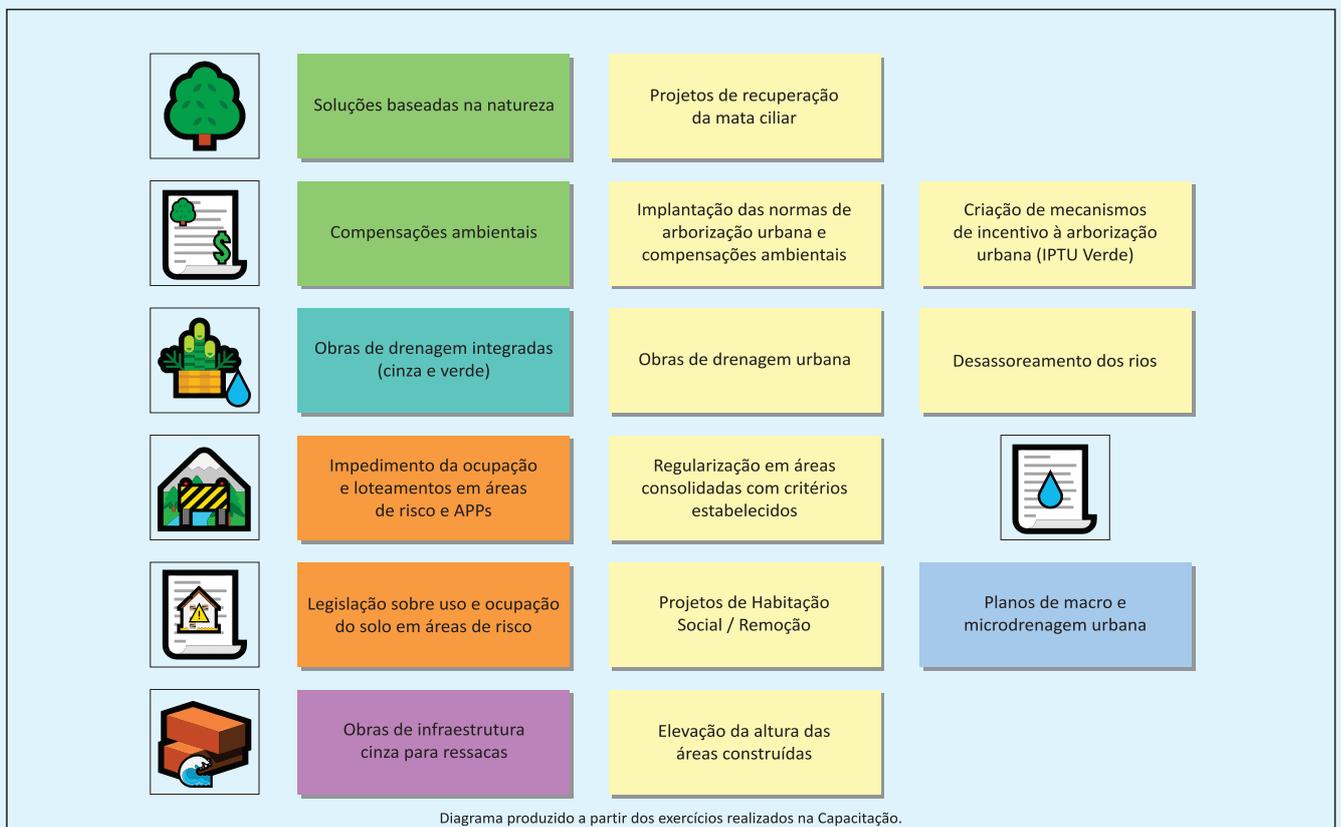


**Critérios prioritários: Efetividade, Factibilidade política, institucional e cultural e Custo-Efetividade**

Figura 29. Quadro-resumo: ITANHAÉM (SP)

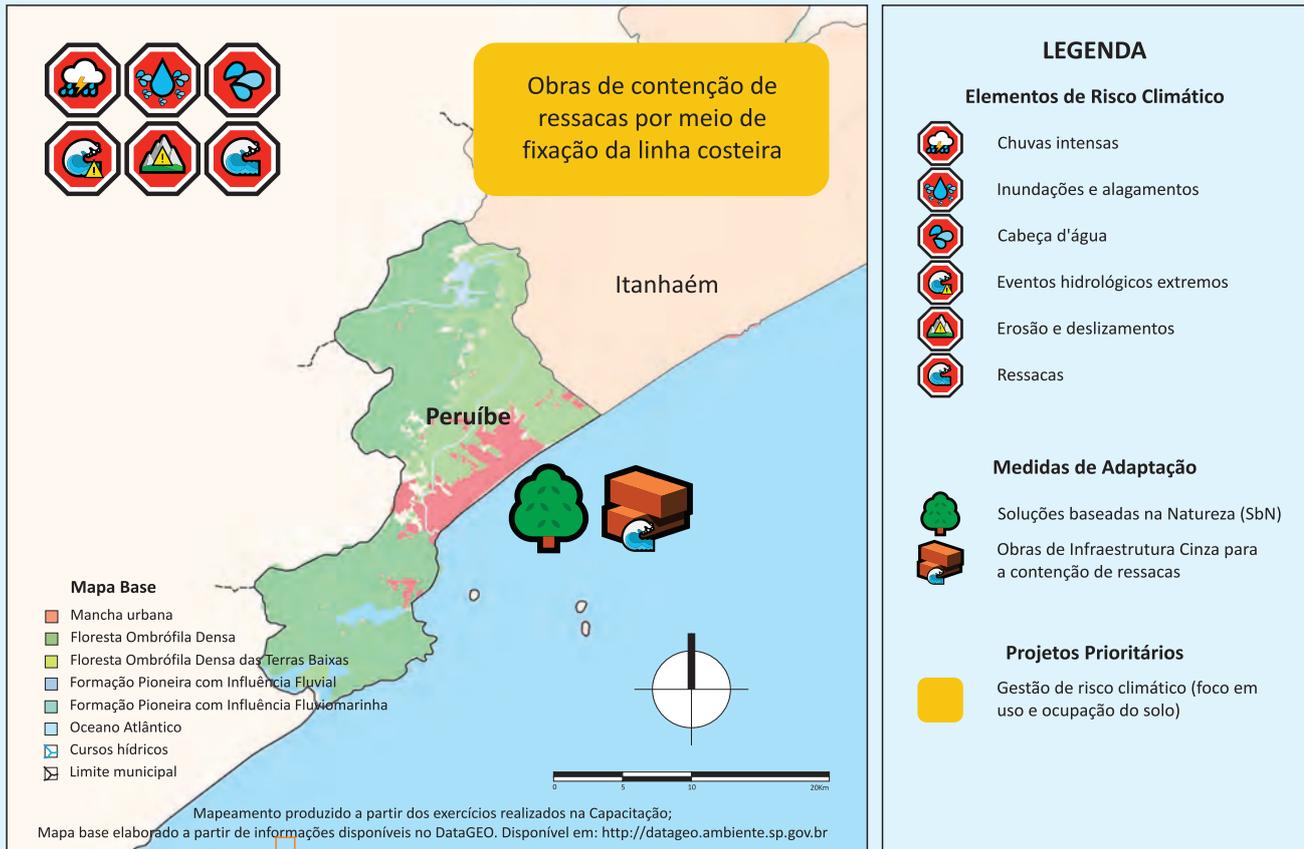


## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias

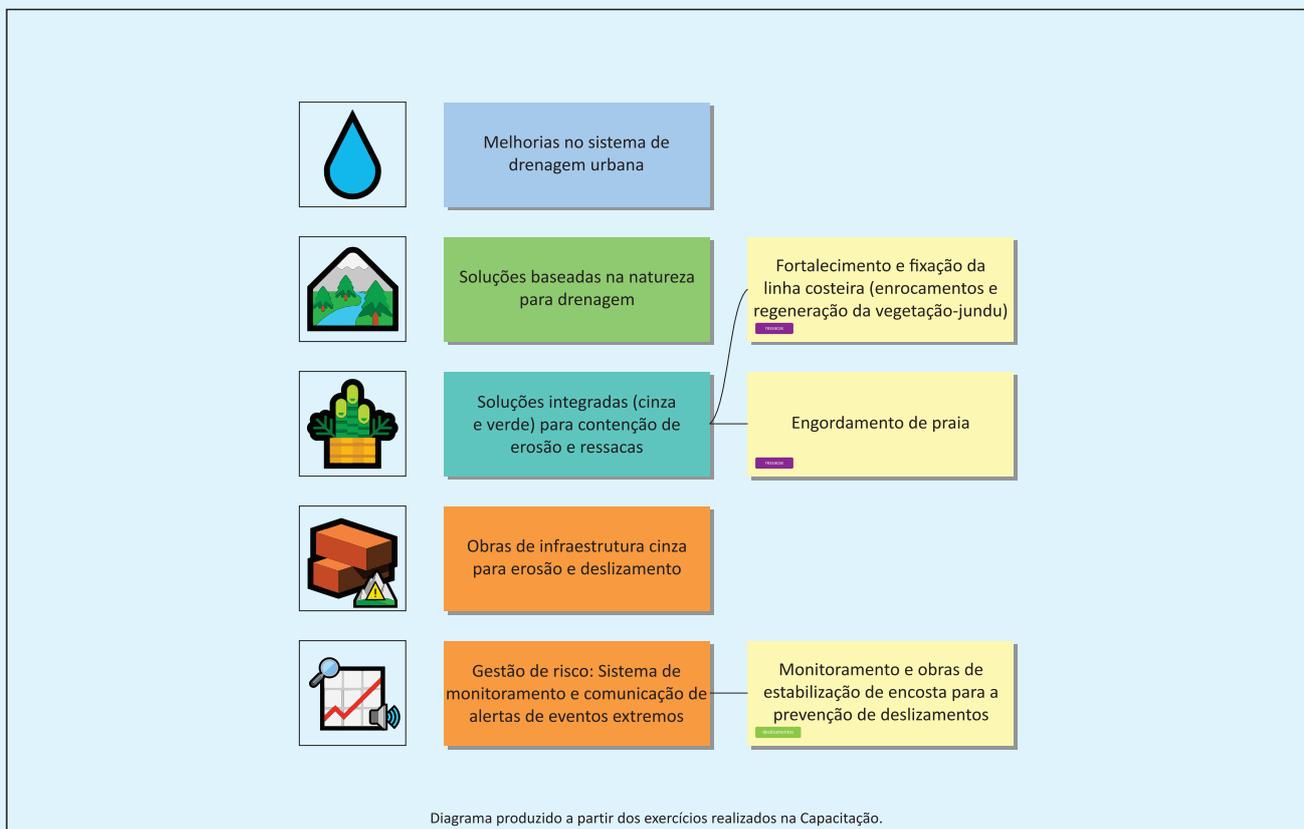


Critérios prioritários: Factibilidade politica, institucional e cultural, Custo-Efetividade e Soluções baseadas na natureza (SbN)

Figura 30. Quadro-resumo: PERUÍBE (SP)

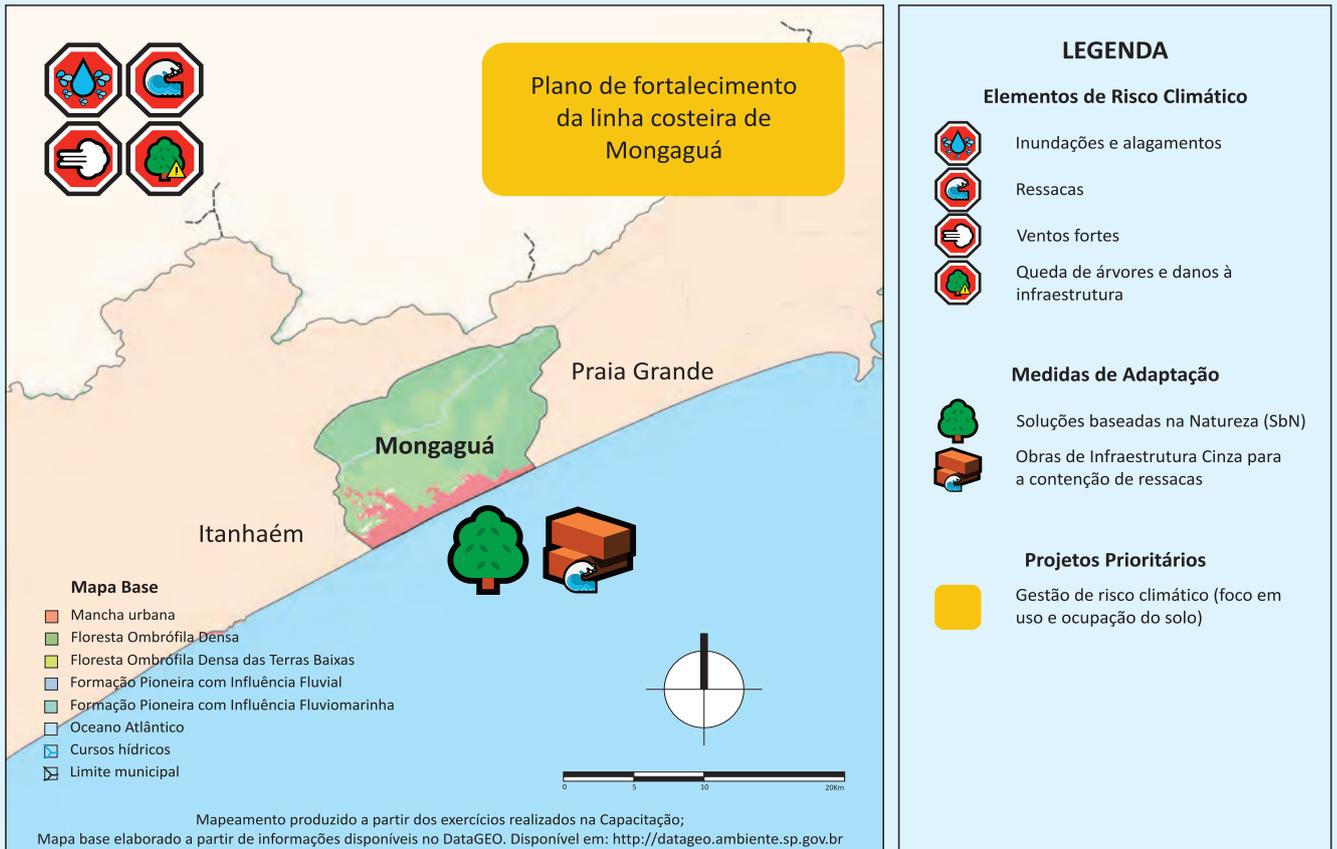


## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias

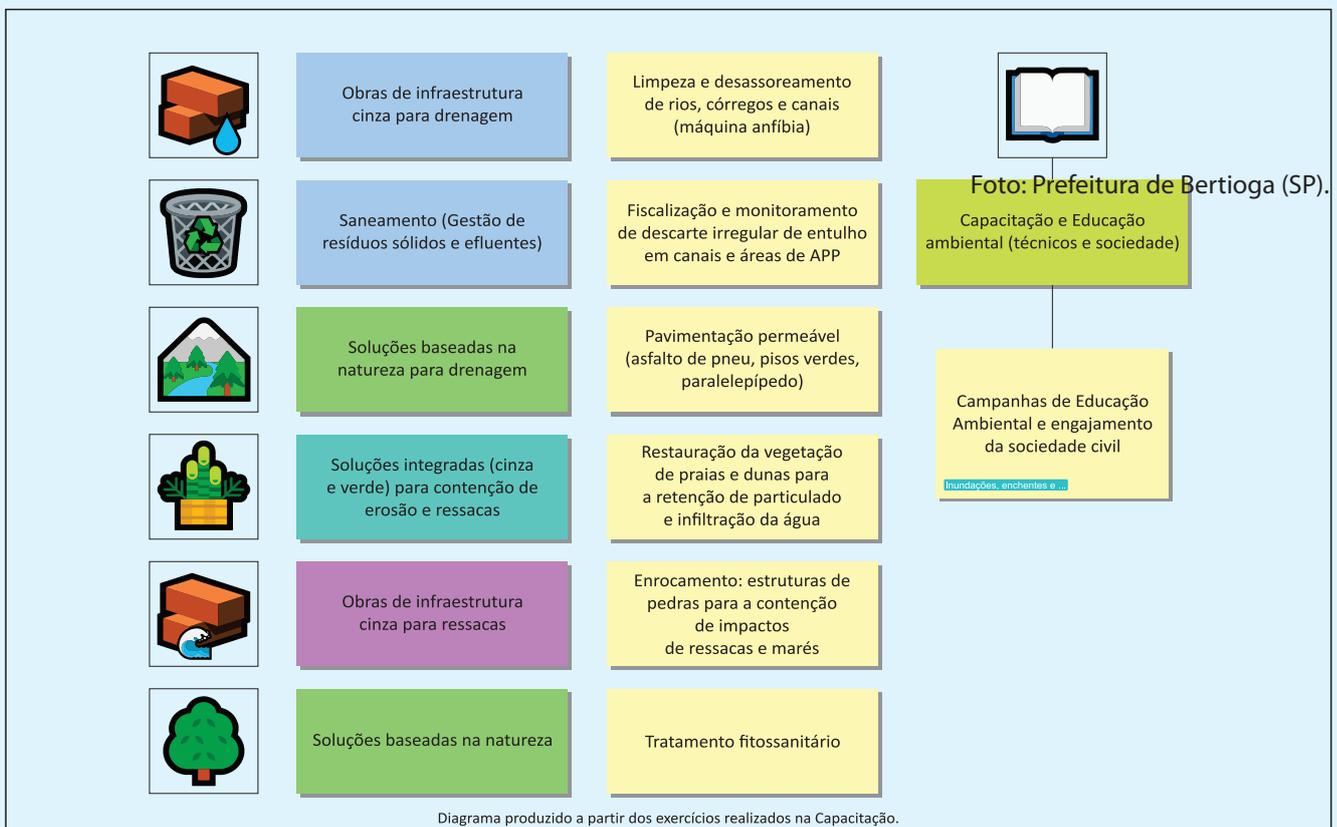


Critérios prioritários: Custo-Efetividade, Factibilidade política, institucional e cultural e Critério econômico

Figura 31. Quadro-resumo: MONGAGUÁ (SP)



## Construção conjunta das medidas de adaptação necessárias



Critérios prioritários: Factibilidade política, institucional e cultural, Custo-Efetividade e Soluções baseadas na natureza (SbN)

## 3.2. DESCRIÇÃO DOS PROJETOS DESENVOLVIDOS

Os projetos desenvolvidos pelos municípios são o resultado do trabalho realizado ao longo da Capacitação, durante a qual, cada participante foi convidado a refletir sobre a ocorrência e frequência de eventos climáticos extremos em seu município, sobre as medidas já adotadas e/ou a serem adotadas para lidar com tais eventos, sobre o envolvimento de agentes e atores nesse processo, e, finalmente, sobre as diversas formas de se conseguir financiamentos para a viabilização dessas e demais medidas.

Todo esse processo reflexivo foi materializado durante a realização dos exercícios propostos pela Capacitação, e, ao final deste, os participantes, individualmente por município, apresentaram um projeto prioritário que pudesse atender à problemática levantada. A seguir, serão apresentados os projetos prioritários de cada um dos municípios participantes da Capacitação, contendo: o título do projeto, uma breve descrição, os eventos climáticos abordados, e a justificativa para sua realização.

## BERTIOGA (SP)

### Projeto: Plano Regional de Mata Atlântica



Foto: Prefeitura de Bertiooga (SP)

**Descrição:** o projeto visa desenvolver um plano que contenha elementos de conservação, preservação, uso sustentável e recuperação da Mata Atlântica. Tem como objetivo viabilizar a elaboração de um diagnóstico da vegetação nativa remanescente, das áreas degradadas, da arborização urbana e das principais causas de desmatamento na Região da Baixada Santista. Também visa realizar um mapeamento de “ilhas de calor” na Região, para oferecer suporte a ações e programas voltados à recuperação das áreas degradadas e ao aumento dos índices de cobertura vegetal nativa. Dessa maneira, o projeto propõe contribuir para a prevenção e mitigação dos impactos das mudanças do clima, favorecendo a produção e retenção de água no território, o desenvolvimento da economia solidária e o uso sustentável de recursos naturais.

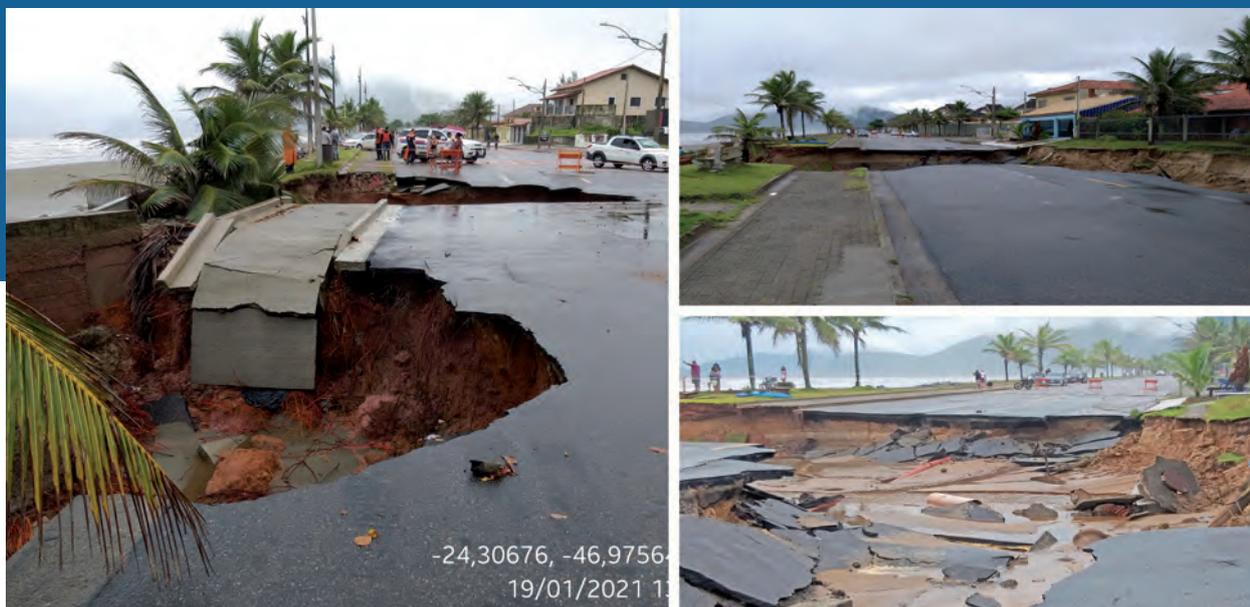
**Eventos climáticos abordados:** ondas de calor; seca e escassez de água; processos erosivos.

**Justificativa:** a existência e conservação da vegetação nativa remanescente na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), bem como, os serviços ambientais por ela prestados são fatores primordiais para a manutenção de uma boa qualidade de vida da população. Nesse sentido, busca-se: as principais causas do desmatamento, a priorização da utilização sustentável da vegetação, a identificação de áreas prioritárias para recuperação e conservação da Mata Atlântica, entre outros.

## PERUÍBE (SP)

Projeto: Obras de Contenção de Ressacas por meio da Fixação da Linha Costeira

Foto: Maurício Maranhão Sanches/  
Prefeitura de Peruíbe (SP).



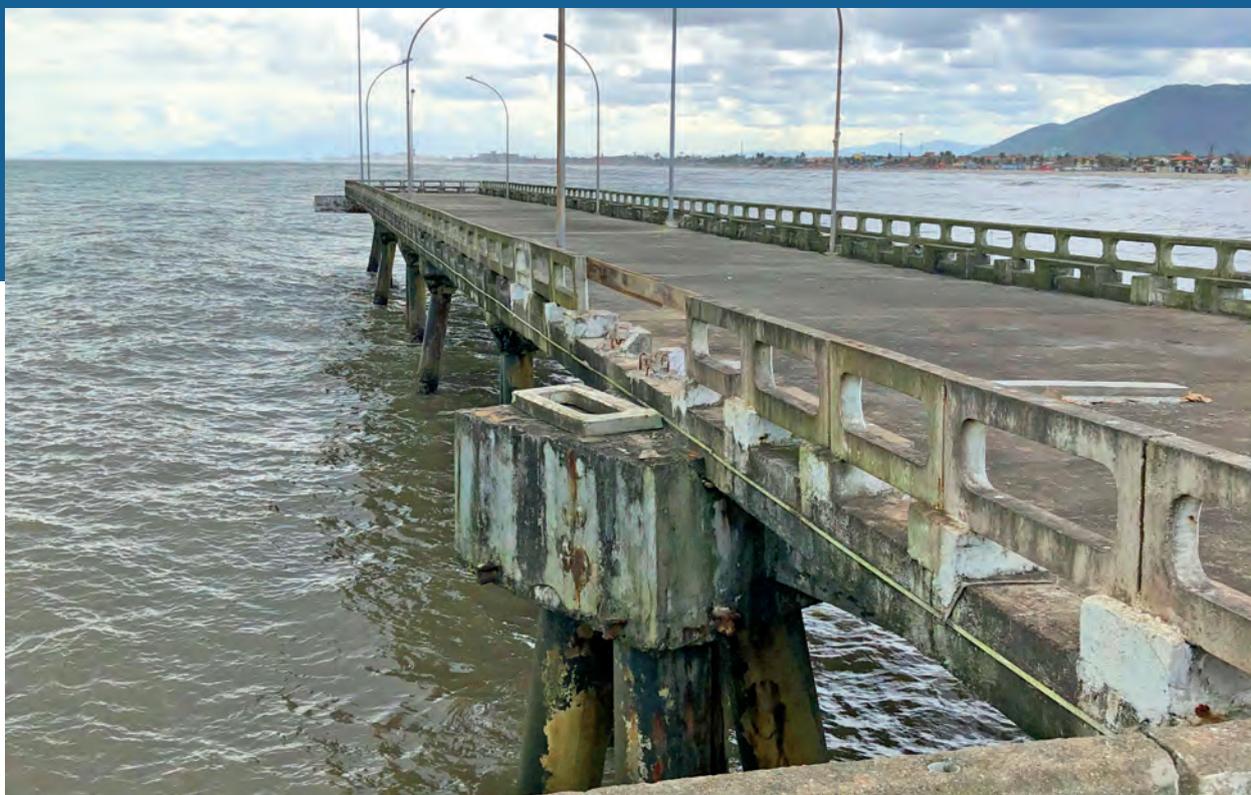
**Descrição:** O projeto visa buscar, preferencialmente por meio de soluções baseadas na natureza, a mitigação dos danos provocados por eventos climáticos (tais como ressacas, chuvas fortes e inundações) e os problemas a eles relacionados, a fim de se promover a recomposição da orla, mantendo, conseqüentemente, a região atrativa ao público e/ou turismo. Dentre as medidas previstas, estão: a execução de obras preliminares, disposição de enrocamento e recomposição de áreas com a vegetação de restinga, divulgação à população sobre os benefícios das intervenções, entre outras.

**Eventos climáticos abordados:** aumento do nível do mar e ressacas; inundações.

**Justificativa:** É inequívoco que houve um aumento na frequência e severidade dos eventos de ressacas nos últimos anos, ameaçando a integridade da orla urbana, e comprometendo assim o principal produto turístico do município. Os eventos têm provocado a destruição de vias públicas, jardins, habitações, causando prejuízos econômicos e interrupção de serviços básicos.

## MONGAGUÁ (SP)

Projeto: Plano de Preservação e Fortalecimento da Linha Costeira de Mongaguá



Plataforma de pesca (Mongaguá - SP).  
Foto: Geovani Pires/istockphoto.com

**Descrição:** O projeto visa a mitigação dos danos na área de orla e a redução de gastos com a recuperação de áreas impactadas pelas ressacas, erosões costeiras e inundações, a partir da elaboração de um estudo para identificar as áreas de risco e definição de estratégias para o fortalecimento da linha costeira do município, integrando soluções de infraestrutura cinza e Soluções baseadas na Natureza, de acordo com a demanda do território.

**Eventos climáticos abordados:** aumento do nível do mar e ressacas; inundações.

**Justificativa:** É frequente a ocorrência de eventos que afetam a infraestrutura da orla da praia, fato que tem provocado danos estruturais e ambientais ao município.

## COMENTÁRIOS DA BANCA PARA O BLOCO 1

André Aquino (Banco Mundial) e Armin Deitenbach (GIZ)

Os projetos apresentados possuem potencial de envolver o setor privado, a partir de parcerias e mecanismos de incentivo ao investimento. Destaque-se a exploração de Soluções baseadas na Natureza (SbN), como a preservação e restauração da vegetação nativa e costeira, pelos benefícios imediatos como promoção da biodiversidade e redução das emissões de carbono, que consequentemente pelos ganhos ambientais, acabam também por facilitar a obtenção dos próprios recursos. Há uma grande oportunidade de atuação regional, com o aproveitamento de iniciativas existentes, como os planos municipais de Mata Atlântica e os estudos disponíveis sobre erosão costeira realizados pelo Instituto Geológico. No contexto das SbN, foram sugeridos dois fundos de financiamento que podem ser pertinentes: o *IKI Small Grants Fund* e o Fundo Global para AbE (*Global EbA Fund*).

Em relação às medidas para mitigação da erosão costeira, destacou-se a importância de se vincular a análise de tais eventos às previsões de aumento do nível do mar, evitando-se a adoção de medidas custosas de planejamento e implantação de soluções, em regiões que poderiam em médio prazo, sofrer impactos ainda maiores. Uma experiência internacional relevante desenvolvida no tema foi o programa WACA<sup>6</sup> na África Ocidental.

Restinga. Foto: Omar de Almeida Cardoso (CETESB)



6. Programa de Investimento em Resiliência das Áreas Costeiras da África Ocidental (WACA), financiado e gerenciado pelo Banco Mundial, que promove a transferência de conhecimento, o diálogo político entre países e a mobilização de financiamento público e privado para enfrentar a erosão costeira, inundações, poluição e os desafios da adaptação à mudança do clima (WACA PROGRAM, 2021).

## PRAIA GRANDE (SP)

Projeto: Projeto Esverdeando o Futuro: Arborização Urbana do Sistema Viário

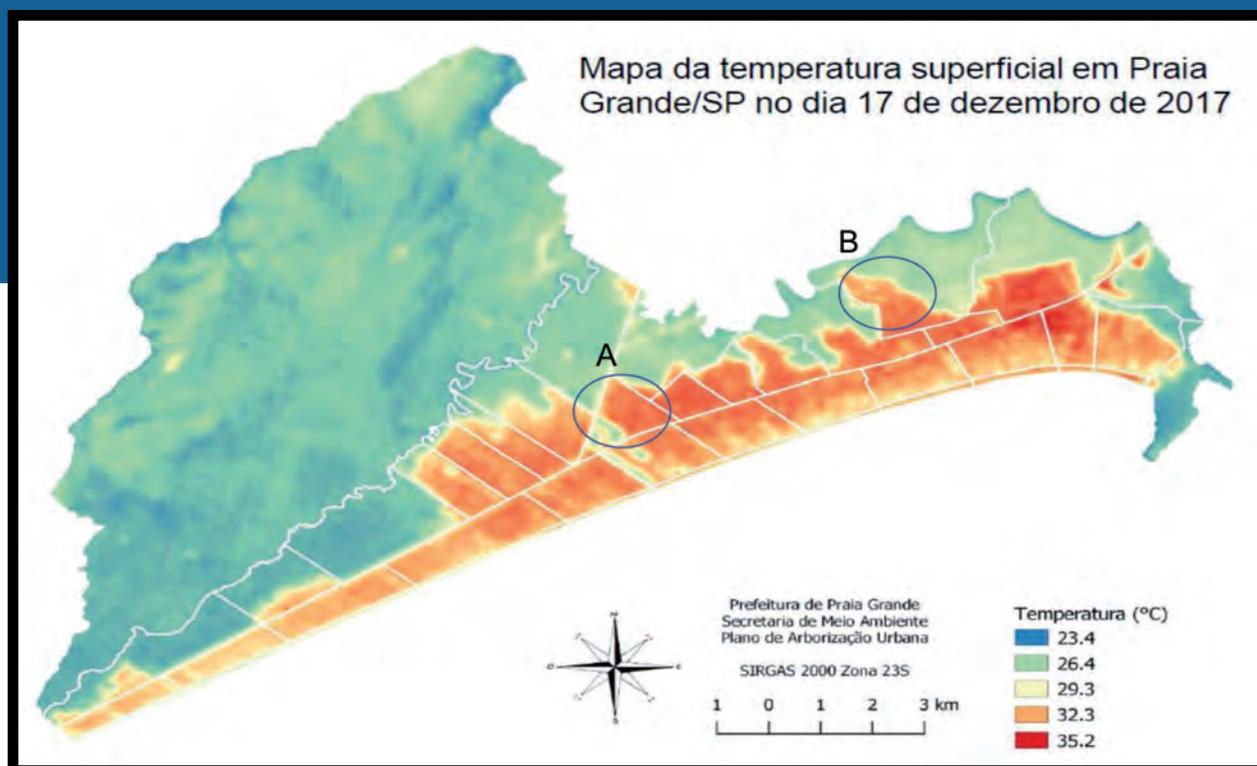


Foto: Apresentação da Praia Grande (SP)/Captura de tela - CETESB.

**Descrição:** Implantação e ampliação de programa de arborização urbana no município de Praia Grande, baseado na sensibilização da população, visando-se promover a educação ambiental e nutrir o sentimento de pertencimento aos habitantes. O projeto ainda visa contribuir com a melhora da qualidade do ar e o conforto térmico do município, e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos moradores. Sendo assim, o projeto pretende agregar benefícios, tanto para a mitigação, quanto para a adaptação às mudanças do clima, seja pelo sequestro de carbono, seja pela amenização dos efeitos das ilhas e ondas de calor. O Bairro Vila Sônia foi escolhido para receber a primeira etapa do projeto, por possuir temperaturas superficiais elevadas e uma alta concentração populacional.

**Eventos climáticos abordados:** ondas de calor; inundações; deslizamentos.

**Justificativa:** A partir do mapeamento da temperatura superficial do município, verificou-se uma variação das temperaturas médias entre regiões do território, que chegam a ultrapassar a marca dos 4°C. Por outro lado, o levantamento das árvores identificou que menos de 30% delas estão localizadas em lotes públicos ou calçadas, e que estas estão distribuídas de maneira muito desigual pelo território.

## CUBATÃO (SP)

Projeto: Atualização do Plano de Saneamento e de Resíduos Sólidos



**Descrição:** A atualização do Plano Municipal de Saneamento é um projeto considerado prioritário no município, devendo, portanto ser realizado nos próximos anos. O Plano deverá incorporar as alterações climáticas em seus dimensionamentos e prever a implementação de projetos de saneamento (micro e macrodrenagem, abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana) principalmente nas áreas mais vulneráveis do município. Com a implementação dessas medidas, visa-se a melhoria da qualidade de vida da população, a redução dos danos e prejuízos causados pelas enchentes e a recuperação das áreas degradadas, além do incentivo da adoção de soluções baseadas na natureza.

**Eventos climáticos abordados:** inundações; proliferação de vetores causadores de doenças (arboviroses).

**Justificativa:** O atual Plano de Saneamento de Cubatão, elaborado em 2019, não contemplou as diretrizes do Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020). O Plano de Resíduos Sólidos do município vigente é de 2014, e também necessita de atualização. Considerando o grande potencial desses instrumentos para atender áreas vulneráveis, a atualização dos planos possibilitará a ampliação, expansão e modernização dos serviços de infraestrutura do município, apresentando-se como uma oportunidade para a redução dos riscos climáticos e incorporação de Soluções baseadas na Natureza.

## SANTOS (SP)

Projeto: Atualização do Plano de Drenagem com Foco em Soluções Baseadas na Natureza



Santos (SP). Foto: Gideoni jr/istockphoto.com

**Descrição:** O projeto tem como objetivo executar a atualização dos planos de macro e microdrenagem do município de Santos, integrando Soluções baseadas na Natureza e soluções de infraestrutura cinza para promover melhorias na qualidade ambiental, bem-estar social e redução de riscos associados aos impactos das mudanças do clima. O projeto busca ser um piloto para a replicação da iniciativa na RMBS, com a criação de um sistema para a gestão integrada e a definição de arranjos institucionais.

**Eventos climáticos abordados:** aumento do nível do mar e ressacas; inundações; proliferação de vetores (arboviroses).

**Justificativa:** O sistema histórico de macrodrenagem do município, implantado por Saturnino de Brito no início do século XX, embora tenha sido uma das obras icônicas da Engenharia Sanitária no país, hoje se encontra defasado, não conseguindo mais suportar as demandas metropolitanas atuais, dada a expansão urbana do município nas últimas décadas. Além da modernização no sistema existente, a atualização do Plano de Drenagem também deverá considerar os desafios atuais e futuros causados pelas mudanças climáticas.

## COMENTÁRIOS DA BANCA PARA O BLOCO 2

Mariana Nicolletti (ICLEI) e Pedro Ribeiro (C40)

A conexão das soluções com as ameaças climáticas deve estar bem clara e direta no contexto dos projetos. No caso do Programa de Arborização Urbana, ressalta-se o envolvimento da comunidade como um ponto essencial, dando-lhes a oportunidade de escolha de espécies vegetais e locais de plantio, por exemplo, permitindo a aceitação social, e a posterior manutenção e fiscalização por parte da população. Trata-se de uma oportunidade de integrar-se vegetação aos corredores de mobilidade e drenagem, a partir de sistemas urbanos de drenagem sustentável. Além disso, é possível nesses locais, estimular-se a prática de atividades físicas e caminhadas, considerando-se sempre as boas condições de segurança e iluminação. Para o monitoramento dos impactos, pode-se pensar no apoio de instituições parceiras (institutos, universidades, etc.), seja para um monitoramento das temperaturas (nas áreas contempladas pelo projeto e fora destas), seja para a realização de análises de qualidade do ar – dados de relevante importância para continuidade e expansão futura do projeto. Finalmente, foram pontuadas as questões da justiça climática, como instrumento de redução das desigualdades, e a provisão de serviços ecossistêmicos, ambas como fatores a serem ressaltados na busca por oportunidades de financiamento.

Quanto aos planos de saneamento e drenagem, torna-se fundamental a existência de uma abordagem regionalizada, observando-se sempre os arranjos institucionais e a estruturação de uma governança integrada. Assim, torna-se importante a incorporação dos cenários futuros de mudanças climáticas nas diretrizes desses planos, considerando-se os impactos atuais e futuros. Um bom exemplo, é a adoção de sistemas de drenagem mais sustentáveis, visando-se a redução do escoamento superficial por meio da biorretenção e/ou infiltração das águas, considerando-se em tais ações, os cronogramas de obras e manutenção previstos, enfim, aproveitando-se das intervenções que já estão programadas ou que serão realizadas oportunamente.



## ITANHAÉM (SP)

Projeto: Programa Regional de Habitação Segura e Sustentável



Itanhaém (SP). Foto: Phaelnogueira/  
istockphoto.com

**Descrição:** Implementação do Programa Regional de Habitação Segura e Sustentável nas áreas de risco mapeadas pelo Plano Municipal de Redução de Riscos de Mongaguá, Peruíbe e Itanhaém. O Programa tem como metas: o controle da ocupação desordenada e/ou loteamentos em áreas de risco e de preservação permanente (APPs), a regularização das áreas consolidadas com critérios estabelecidos, e a remoção da população em áreas de risco com a proposição de realocá-la por meio de projetos de habitação de interesse social. À vista disso, visa-se a economia de recursos públicos, a regeneração da mata ciliar, o aumento na qualidade de vida da população (acesso à infraestrutura básica) e a redução de risco da população frente às ameaças climáticas.

**Eventos climáticos abordados:** aumento do nível do mar e ressacas; inundações.

**Justificativa:** Necessidade de resguardar a população que ocupa áreas de risco, em face do histórico de eventos climáticos e/ou desastres ocorridos nos municípios de Peruíbe, Itanhaém e Mongaguá, afetados constantemente por ressacas e chuvas intensas, que ocasionam alagamentos e aumento do nível dos rios, além do comprometimento da qualidade das águas. O projeto prevê o engajamento de atores envolvidos, com ações de comunicação e sensibilização da população.

## SÃO VICENTE (SP)

Projeto: Plano Municipal de Redução de Riscos para áreas suscetíveis a escorregamentos (PMRR)



Foto: Timo Volz/Unsplash

**Descrição:** O projeto consiste na atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de São Vicente. Nesse processo, tem-se como metas: a realização de um levantamento histórico, um sobrevoo para delimitação das áreas de risco, e um mapeamento de áreas de risco, com hierarquização de áreas que necessitam de uma atuação mais urgente, bem como a identificação de possíveis soluções para os riscos levantados. Visa-se com isso o aumento da qualidade de vida da população, bem como a redução dos custos associados à resposta aos desastres. O projeto pretende também inibir novas ocupações em áreas de risco, por meio da disseminação da informação e conscientização da população.

**Eventos climáticos abordados:** deslizamentos.

**Justificativa:** O município de São Vicente apresenta um histórico de escorregamentos e movimentos de massa em algumas regiões habitadas do seu território, eventos estes que têm impactado não apenas a população envolvida, como também a municipalidade em função dos custos com ações de resposta e recuperação. É nesse contexto que se faz essencial o uso de dados, para apoiar a tomada de decisão tanto no setor público quanto no privado.

# GUARUJÁ, SP

Projeto: Sala de Situação e Monitoramento climático

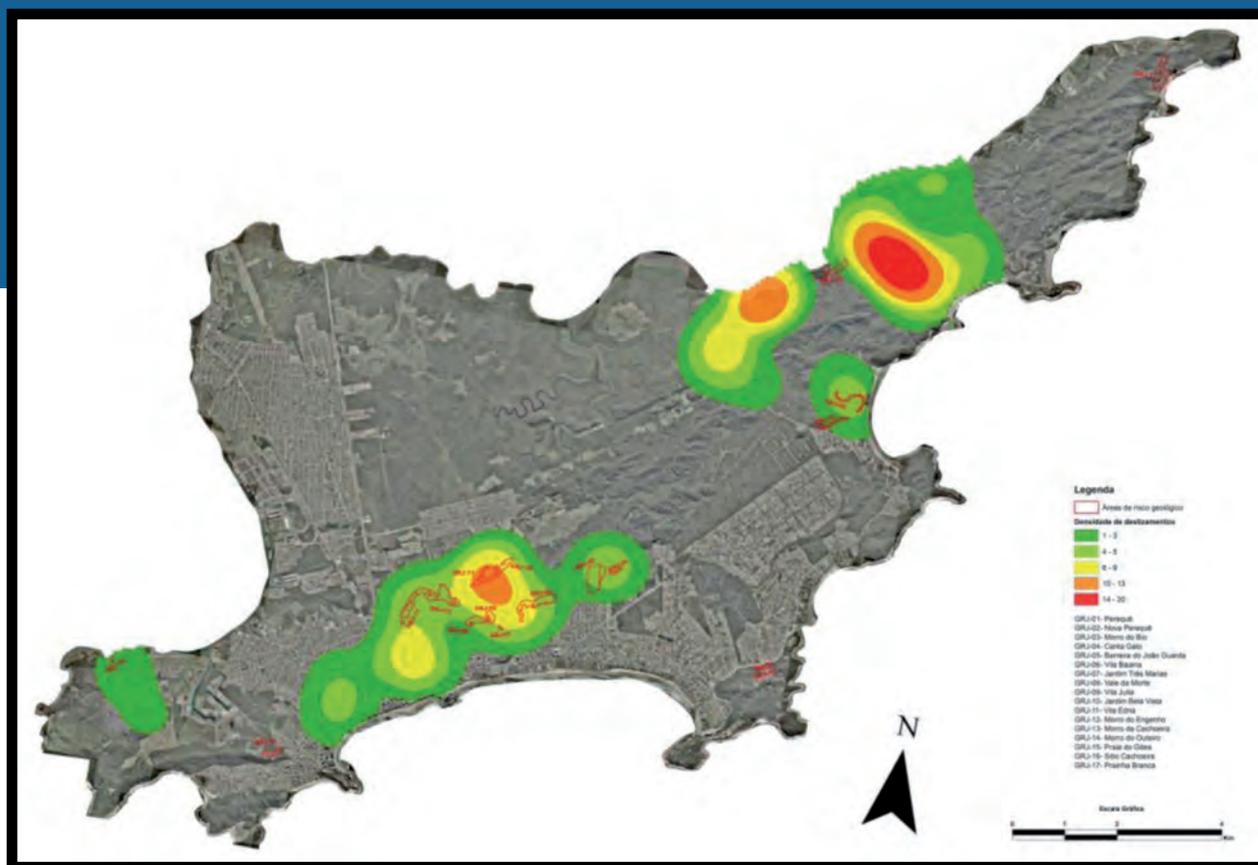


Foto: Apresentação do Guarujá (SP)/  
Captura de tela - CETESB.

**Descrição:** Criação de uma Sala de Situação e Monitoramento Climático localizada na Defesa Civil do município de Guarujá, com objetivo de monitorar as condições climáticas locais, voltadas à minimização dos impactos causados por eventos de magnitude extrema. O projeto também irá permitir a ampliação dos sistemas de alerta de eventos extremos nas áreas de risco já mapeadas, visando-se: reduzir os danos e prejuízos gerados na ocorrência desses eventos, melhorar o tempo de resposta às ocorrências, bem como aperfeiçoar o planejamento da mobilidade urbana e a logística da equipe que realiza o acompanhamento e a resposta dos eventos extremos de chuva no município.

**Eventos climáticos abordados:** deslizamentos; inundações; ondas de calor; ressacas; secas e escassez de água.

**Justificativa:** o município de Guarujá possui dezessete áreas de risco geológico, e são frequentes na Região eventos como enchentes, inundações, ressacas e quedas de árvores. Nesse contexto, torna-se importante a redução dos riscos climáticos a partir do monitoramento e registro de eventos extremos e o aumento da base de cobertura dos usuários do sistema de alertas da Defesa Civil.

## COMENTÁRIOS DA BANCA PARA O BLOCO 3

Frederico Pedroso (GFDRR) e Kazuaki Komazawa (JICA)

As propostas destacaram-se por se apresentarem como concretas, diretas e aplicáveis. Segundo a avaliação, foi possível notar um progresso na gestão de riscos dos últimos anos, e os projetos estão bastante vinculados com as iniciativas já existentes. A Sala de Monitoramento busca apoiar a Defesa Civil no aumento de sua efetividade e eficácia na resposta em situações de urgência. Quanto aos movimentos de massa, é fundamental buscar-se a redução do número de mortes para zero, espelhando-se nos casos de sucesso notados em outros municípios e, se possível, potencializando-os.

Em relação às dificuldades do monitoramento de movimentos de massa, faz-se essencial o trabalho junto às comunidades e lideranças comunitárias, tornando mais dinâmica e participativa a difícil tarefa da atualização do mapeamento. Nesse sentido, torna-se possível, por exemplo, capacitar as comunidades, para que estas passem também a comunicar os riscos, mostrando, de fato, a importância da transferência de conhecimento para a capilarização do assunto. Há ainda a possibilidade de interligação das salas de monitoramento dos municípios, viabilizando a troca de dados e informações entre eles.

Todavia, fato é que o planejamento urbano enfrenta sérios desafios, notadamente pela insegurança das edificações autoconstruídas, com estruturas e/ou fundações precárias, e geralmente ocupando áreas não passíveis de assentamentos urbanos, seja nas encostas, seja nos fundos de vale. Destaque-se dessa forma a importância das ações de prevenção e controle, voltando-se não mais apenas à remediação dos problemas, mas principalmente à prevenção, somado ao aprendizado com os erros do passado. E, justamente por se tratar de um desafio complexo e multissetorial, é preciso também avançar na integração entre os diferentes órgãos públicos (seja horizontalmente entre instituições, seja verticalmente, entre esferas de Poder).

# **4** CONSIDERAÇÕES FINAIS E APRENDIZADOS



Mata Atlântica. Foto página anterior: Omar de Almeida Cardoso (CETESB)

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E APRENDIZADOS

Conforme detalhado nas seções anteriores, toda a Capacitação foi cuidadosamente construída e executada de forma a abordar, com a profundidade teórica e com uma dinâmica eficaz, os três elementos principais previstos: identificação de vulnerabilidades, proposição de medidas de adaptação e acesso aos recursos financeiros para elaboração de planos, programas ou projetos para a implementação de ações de adaptação na Região da Baixada Santista.

Por meio das enquetes de avaliação realizadas durante as sessões da Capacitação, percebeu-se uma grande satisfação dos participantes com os conteúdos teóricos e os exercícios desenvolvidos ao longo do processo. Apesar dos desafios inerentes ao ambiente *online*, como a disponibilidade de infraestrutura e conexão adequadas, no geral, obteve-se um ótimo aproveitamento em relação às atividades em grupo, estas possibilitadas por meio da organização e facilitação desempenhada pela equipe coordenadora, e, é claro, pela utilização da plataforma *Miro*, que tornou possível a visualização e interação dos trabalhos em tempo real.

Os projetos elaborados de forma colaborativa pelos participantes demonstraram boa qualidade técnica, ilustrando o amadurecimento dos participantes em relação ao tema desde o início das atividades, percepção esta que foi também observada pelos membros da banca potencializadora durante a realização do seminário final.

De fato, um grande diferencial da Capacitação foi possibilitar a interação dos participantes com representantes de agências de cooperação internacional e especialistas em financiamento climático, além é claro, do contato que os participantes puderam estabelecer com especialistas renomados na área climática, que participaram da Capacitação como professores e palestrantes.

O curso também demonstrou um grande potencial existente para a realização de trocas e interações entre os municípios da Região, indicando boas perspectivas para o incentivo à realização de projetos e iniciativas em escala regional por meio de parcerias e convênios, alguns deles já inclusive em andamento, e que já consideram as questões climáticas em seu escopo.

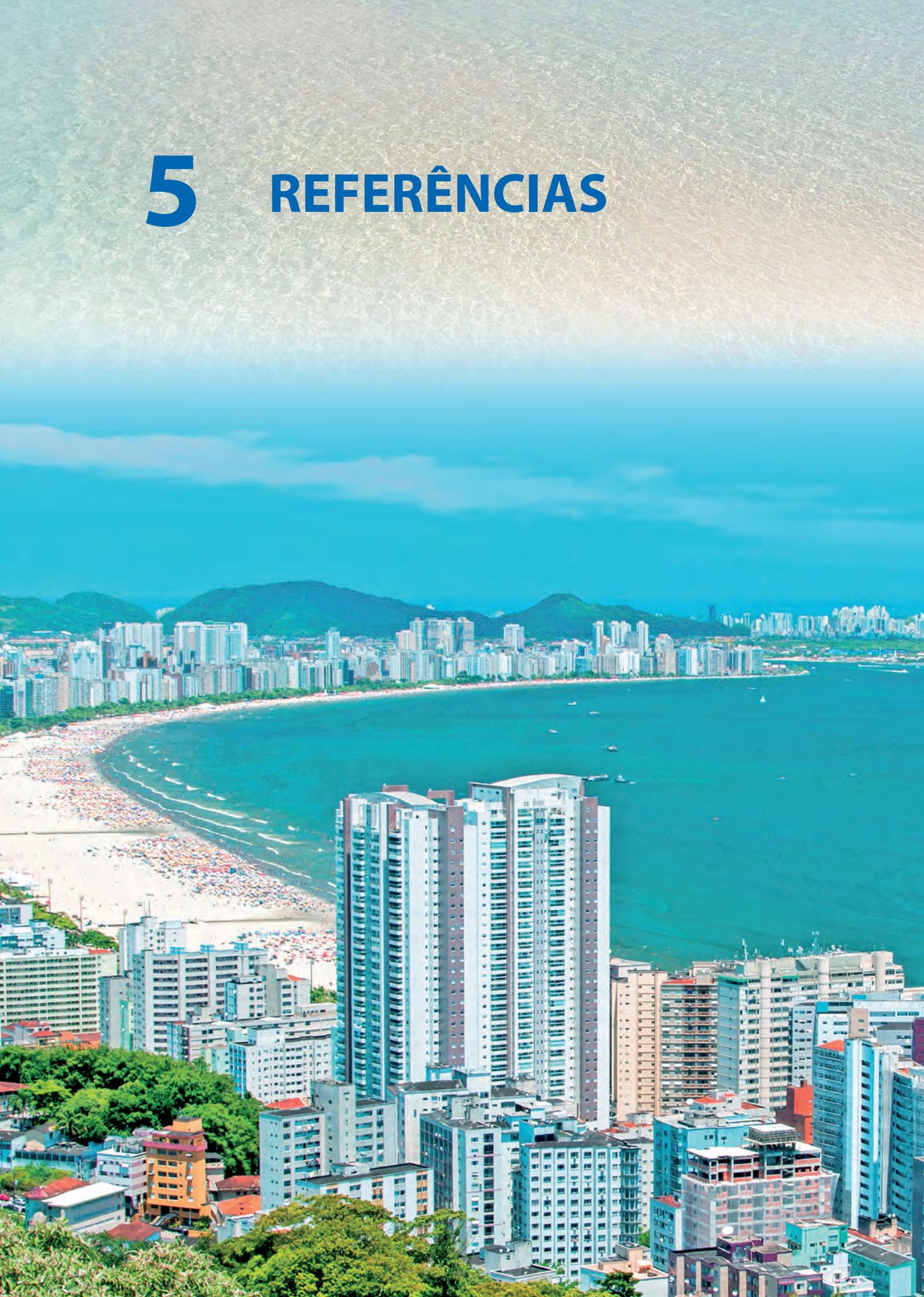
Ao longo das discussões dos projetos apresentados na Capacitação, ficou evidente a importância do envolvimento das mais diversas áreas das municipalidades (secretarias municipais e órgãos a elas vinculados), entre meio ambiente, planejamento urbano, saneamento, obras e vias públicas, educação e assistência social. Por se tratarem de assuntos complexos, multidimensionais e transversais, as ações de adaptação climática geralmente requerem o envolvimento de profissionais e responsáveis de forma multidisciplinar, e, o sucesso no desenvolvimento e implementação das medidas depende da sensibilização e mobilização dos mais diversos atores em relação ao tema.

Finalmente, é importante ressaltar a necessidade de engajamento e integração entre

lideranças e equipes técnicas dos municípios, de modo a criar oportunidades para a elaboração de projetos mais estruturantes, e que envolvam uma necessidade maior de recursos e integração na gestão.

Enfim, a Capacitação permitiu não só um aprofundamento nos temas de relevância global e local, com o maior entendimento dos desafios e oportunidades da agenda de adaptação climática, mas constituiu um ponto de partida para o fortalecimento institucional, a abertura de canais de comunicação entre os diferentes atores envolvidos, e a criação de projetos efetivos e factíveis. Certamente há ainda muito a ser desenvolvido, porém os aprendizados se tornam cada vez mais consolidados e, os caminhos, mais claros e possíveis na direção de um futuro mais seguro, justo e resiliente.

# 5 REFERÊNCIAS



Santos (SP). Foto página anterior: nenozen/istockphoto.com

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto n. 2.652, de 1º de julho de 1998, Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 6, 2 jul. 1998 (publicação original). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d2652.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. Lei n. 2.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, Edição Extra, p. 109, 29 dez. 2009 (publicação original). Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm). Acesso em: 29 set. 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria n. 448, de 4 de março de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, n. 44, p. 10, 5 mar. 2020 (publicação original). Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-448-de-4-de-marco-de-2020-246238335>. Acesso em: 20 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: Volume I: Estratégia Geral. Portaria MMA n. 150, de 10 de maio de 2016. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: [https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80182/PNA\\_Volume%20I.pdf](https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80182/PNA_Volume%20I.pdf). Acesso em: 16 dez. 2021.

BULLARD, Robert D. *Confronting environmental racism: voices from the grassroots*. [s.l.]: South End Press, 1993.

CARDOSO, Omar de Almeida. *Várzeas do Alto Tietê, as águas urbanas e a paisagem: conflitos, possibilidades e ações desejáveis para a qualificação dos espaços livres*. São Paulo, 2015. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-29102015-145337/pt-br.php>. Acesso em: 11 dez. 2021.

CETESB. *Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre Recursos Hídricos*. São Paulo: CETESB, 2019.

\_\_\_\_\_. PROCLIMA: Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo. 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/>. Acesso em: 16 dez. 2021.

CUNHA, Cenira Maria Lupinacci da; OLIVEIRA, Regina Célia de (orgs.). *Baixada Santista: uma contribuição à análise geoambiental*. São Paulo: Editora UNESP, 2015. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/wg6rs/pdf/cunha-9788568334553.pdf>. Acesso em: 2021

FIPAI; VM Engenharia de Recursos Hídricos. *Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista: Volume I: Diagnóstico*. São Carlos, SP: CBH-BS,

2016. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-BS/11800/2016-10-19-diagnostico-final.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2021.

IG. Mapa de risco à erosão costeira no litoral paulista. São Paulo: IG, 2017. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2012/03/mapa-de-risco-a-erosao-costeira-no-litoral-paulista/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

IPCC. Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects: Working Group II contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Cambridge University Press, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. Acesso em: 17 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Full\\_Report.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf). Acesso em: 17 ago. 2021.

MARGULIS, Sergio. Guia de Adaptação às Mudanças do Clima para Entes Federativos. Brasília: WWF-Brasil, 2017. Disponível em: [https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/guia\\_adaptacao\\_wwf\\_iclei\\_revfinal\\_01dez\\_2.pdf](https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/guia_adaptacao_wwf_iclei_revfinal_01dez_2.pdf). Acesso em: 22 jun. 2021.

NEVES, Claudio Freitas; MUEHE, Dieter. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. Parcerias Estratégicas, Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, v. 13, n. 27, p. 217-296, dez. 2008. Disponível em: [http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/viewFile/325/319](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/325/319). Acesso em: 10 dez. 2021.

OCDE. Integração da Adaptação às Alterações Climáticas na Cooperação para o Desenvolvimento: Guia para o Desenvolvimento de Políticas. Paris: OCDE, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264110618-pt>. Acesso em: 2020.

OLIVIER, J. et al. Adaptação baseada nos Ecossistemas (AbE): Uma nova abordagem para antecipar soluções naturais conducentes a uma adaptação às mudanças climáticas nos diferentes setores. Eschborn, Alemanha: GIZ, 2012. Disponível em: <http://www.giz.de/expertise/downloads/giz2013-pt-adaptacaobaseada-nos-ecossistemas.pdf>. Acesso em: 2020.

PBMC. Impacto, vulnerabilidade e adaptação das Cidades costeiras Brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Rio de Janeiro: PBMC; COPPE-UFRJ, 2016. Disponível em: [https://ppgoceano.paginas.ufsc.br/files/2017/06/Relatorio\\_DOIS\\_v1\\_04.06.17.pdf](https://ppgoceano.paginas.ufsc.br/files/2017/06/Relatorio_DOIS_v1_04.06.17.pdf). Acesso em: 8 jun. 2021.

SANTOS, Guilherme Mansano dos. Análise Quantitativa de Eventos Extremos de Precipitação e Análise de Desastres Naturais na Região Metropolitana da Baixada Santista

e Litoral Norte do Estado de São Paulo. Ourinhos, SP, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/156316/000895751.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 dez. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual n. 55.947, de 24 de junho de 2010. Regulamenta a Lei n. 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Diário Oficial do Estado de São Paulo. São Paulo, vol. 120, n. 119, seção I, p. 1, 25 jun. 2010 (publicação original). Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/159791>. Acesso em: 16 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei Estadual n. 13.798, de 9 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC. Diário Oficial do Estado de São Paulo. São Paulo, vol. 119, n. 209, seção I, p. 1, 10 nov. 2009 (publicação original). Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=158351/>. Acesso em: 20 dez. 2021.

WACA PROGRAM. West Africa Coastal Areas Management Program: About Us. 2021. Disponível em: <https://www.wacaprogram.org/about-us>. Acesso em: 15 dez. 2021.

## BIBLIOGRAFIA DE APOIO

ACUNHA, Bianca Vargas; RUBIN, Graziela Rossatto; SILVEIRA, André Luiz Lopes da. Técnicas sustentáveis para manejo das águas pluviais: aplicação na infraestrutura verde. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, 5, 2019, Porto Alegre, Anais ... Porto Alegre, UFSM, p. 539-545. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/211590/001115286.pdf>. Acesso em: 2021.

ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA: é hora de decidir! Produção: GIZ; PIK. Disponível em: [https://youtu.be/VW5R\\_rpDjm0](https://youtu.be/VW5R_rpDjm0). Acesso em: 2021.

ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSSISTEMAS (AbE). Produção: PNUMA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CN9Uo2PoTyl&t=5s>. Acesso em: 2021.

AZEVEDO, Flavio Souza. Biorretenção: tecnologia alternativa para manejo de águas pluviais urbanas aplicada a João Pessoa, PB. João Pessoa, 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/18164>. Acesso em: 2021.

BELO HORIZONTE (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente; WayCarbon. Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas do Município de Belo Horizonte: Resumo para os tomadores de decisão. Belo Horizonte: SMMA, 2016. Disponível em: <https://conteudo.waycarbon.com/resumo-para-os-tomadores-de-decisao-estudo-de-vulnerabilidade-as-mudancas-climaticas-de-belo-horizonte>. Acesso em: 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Portal Projeções Climáticas no Brasil. Brasília: MCTI, [s.d.]. Disponível em: <http://pclima.inpe.br/>. Acesso em: 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Fazenda. Secretaria de Assuntos Internacionais. 2017. Guia de Acesso ao Fundo Verde do Clima (GCF). Brasília: MF, 2017. Disponível em: [https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/fundo-verde-do-clima/arquivos/guia-de-acesso-gcf\\_versao-final.pdf](https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/fundo-verde-do-clima/arquivos/guia-de-acesso-gcf_versao-final.pdf). Acesso em: jul. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. AdaptaCLIMA. Adaptação à mudança do clima. Brasília: [s.d.]. Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/sobre-a-plataforma>. Acesso em: 2021.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Assuntos Estratégicos. Brasil 2040: Resumo Executivo. Brasília, DF: SAE, 2015.

CAF. Projetos. [s.l.]: 2021. Disponível em: [https://www.caf.com/pt/projetos/#caf\\_nav\\_temas](https://www.caf.com/pt/projetos/#caf_nav_temas). Acesso em: jun. 2021.

CLIMATE BONDS INITIATIVE. Oportunidades de Investimento em Infraestrutura Verde. [s.l.]: CLIMATE BONDS INITIATIVE, 2019. Disponível em: [https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi\\_giio\\_2019\\_por\\_final\\_01\\_web\\_final.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_giio_2019_por_final_01_web_final.pdf). Acesso em: jun. 2021.

CLIMATE CENTRAL. Coastal Risk Screening Tool: Map By Year. [s.l.]: 2019. Disponível em: <https://sealevel.climatecentral.org/maps>. Acesso em: 2021.

CLIMATE FUNDS UPDATE. Data Dashboard. [s.l.]: 2021. Disponível em: <https://climatefundsupdate.org/data-dashboard/>. Acesso em: jun. 2021.

CNI. Financiamento para o clima: um guia para a indústria. Brasília: CNI, 2019. Disponível em: [https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/51/fa/51fad9ce-242c-4dde-8c0e-7b5eff1f084d/financiamento\\_para\\_o\\_clima.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/51/fa/51fad9ce-242c-4dde-8c0e-7b5eff1f084d/financiamento_para_o_clima.pdf). Acesso em: jun. 2021.

CONCEIÇÃO, Mônica Santos da; MENDES, Thiago de A.; MUNIZ, Eagles. Conceitos básicos sobre mudança do clima: causas, mitigação e adaptação. [s.l.]: BID, 2015. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Conceitos-b%C3%A1sicos-sobre-mudan%C3%A7a-do-clima-Causas-mitiga%C3%A7%C3%A3o-e-adapta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 2021.

CORTEZ, Raquel Moraes Vitor; MOURA, Newton Celio Becker de; MACHADO, Clara de Oliveira Jucá. Análise do Desempenho das Melhores Práticas de Manejo para Constituição de Corredores Verdes em Fortaleza-CE. Paisagem E Ambiente: Ensaios. São Paulo: FAUUSP, vol. 30, n. 43, e146647, p. 1-23, ago. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/146647/155752>. Acesso em: 2021.

DONATTI, Camila et al. Guidelines for designing, implementing and monitoring NbS for adaptation. Arlington, VA: Conservation International, 2021. Disponível em: <https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/nbsadaptation-guidelines2021-3-21.pdf>. Acesso em: 2021.

FGV-EAESP; FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO. Soluções Baseadas na Natureza. P22\_ON. [s.l.]: dez, 2017. Disponível em: [http://www.p22on.com.br/wp-content/uploads/2017/12/P22ON\\_DEZEMBRO-2017-edfinal.pdf](http://www.p22on.com.br/wp-content/uploads/2017/12/P22ON_DEZEMBRO-2017-edfinal.pdf). Acesso em: 2021.

FRAGA, Davi Madalon. Regime jurídicos das concessões e PPs: o que muda com a Nova Lei de Licitações. Portal da Infra, Brasília: 23 jul. 2021. Disponível em: <https://www.agenciainfra.com/blog/regime-juridico-das-concessoes-e-ppps-o-que-muda-com-a-nova-lei-de-licitacoes/>. Acesso em: jul. 2021.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO. Cidades baseadas na natureza: infraestrutura natural para resiliência urbana. Curitiba: Fundação Grupo Boticário, Disponível em: <http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/Biblioteca/8907A%20AF%20Paper%20Cidades%20>

Baseadas%20na%20Natureza.pdf. Acesso em: 2021.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO;ICLEI. Adaptação Baseada em Ecossistemas: Oportunidades para políticas públicas em mudanças climáticas. Curitiba: Fundação Grupo Boticário, 2015. Disponível em: [http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/Biblioteca/AbE\\_2015.pdf](http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/Biblioteca/AbE_2015.pdf). Acesso em: 2021.

GAVIN SCHMIDT: Os padrões resultantes da mudança climática. Produção: TED Talks. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JrJJxn-gCdo>. Acesso em: 2021.

GHISLENI, Camilla. Seis projetos urbanos que aplicam Soluções baseadas na Natureza. ArchDaily Brasil, [s.l.]: 17 jun. 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/963511/seis-projetos-urbanos-que-aplicam-solucoes-baseadas-na-natureza>. Acesso em: 2021.

MARENGO, Jose Antonio; SCARANO, Fabio Rubio. PBMC, 2016: Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Rio de Janeiro: PBMC; COPPE-UFRJ, 2016. Disponível em: [https://ppgoceano.paginas.ufsc.br/files/2017/06/Relatorio\\_DOIS\\_v1\\_04.06.17.pdf](https://ppgoceano.paginas.ufsc.br/files/2017/06/Relatorio_DOIS_v1_04.06.17.pdf). Acesso em: 2021.

MARGULIS, Sergio. Guia de adaptação às mudanças do clima para entes federativos. Brasília: WWF-Brasil, 2017. Disponível em: [https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/guia\\_adaptacao\\_wwf\\_iclei\\_revfinal\\_01dez\\_2.pdf](https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/guia_adaptacao_wwf_iclei_revfinal_01dez_2.pdf). Acesso em: jun. 2021.

MÜLLER, Flora et al. Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE). Eschborn, Alemanha: GIZ, 2015. Disponível em: <https://pmma.etc.br/?mdocs-file=1335>. Acesso em: 2021.

MURASAWA, Linda, et.al. Políticas públicas e financiamento climático no Brasil: estudo de subsídios para EFS a respeito de financiamento de ação climática. [s.l.]: PNUMA; Centro Brasil no Clima; EOS; Fractal, 2021. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36067/PPFCB.pdf>. Acesso em: jun. 2021.

NEW DEVELOPMENT BANK. Approved Projects. [s.l.]: NDB, 2021. Disponível em: <https://www.ndb.int/projects/list-of-all-projects/approved-projects/>. Acesso em: jul. 2021.

O AMANHÃ É HOJE: o drama de brasileiros impactados pelas mudanças climáticas. Documentário. 2018. Coordenação e produção executiva: Thais Lazzeri. Disponível em: <https://www.oamanhaehoje.com.br/>. Acesso em: 2021.

OLSEN, Natasha. Aliança propõe Soluções Baseadas na Natureza para cidades brasileiras. ArchDaily Brasil, [s.l.]: 19 mai. 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/961857/alianca-propoe-solucoes-baseadas-na-natureza-para-cidades-brasileiras>. Acesso em: 2021.

RITTNER, Daniel. Aposta de novas gestões municipais, concessões e PPPs avançam em

2021. Valor Econômico, Brasília: 23 mai. 2021. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2021/05/23/aposta-de-novas-gestoes-municipais-concessoes-e-ppps-avancam-em-2021.ghtml>. Acesso em: jul. 2021.

SALVADOR (Município). Secretaria Municipal de Sustentabilidade Inovação e Resiliência; PRODETUR. Índice de risco climático para Salvador. Relatório Técnico. Salvador, BA: SECIS; PRODETUR, 2020. Disponível em: [http://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020-/12/Indice\\_de\\_Risco\\_Climatico.pdf](http://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020-/12/Indice_de_Risco_Climatico.pdf). Acesso em: 2021.

TROSTMANN, Katerina Elias. Financiamento climático para adaptação no Brasil: Mapeamento De fundos nacionais e internacionais. São Paulo: INSTITUTO ETHOS; WWF-BRASIL, 2017. Disponível em: [https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Publicaca%C3%A7%C3%A3o\\_Financiamento\\_Clim%C3%A1tico\\_compressed.pdf](https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Publicaca%C3%A7%C3%A3o_Financiamento_Clim%C3%A1tico_compressed.pdf). Acesso em: jun. 2021.

UNEP; UNEP DTU Partnership; WASP. Adaptation Gap Report 2020. Nairobi: UNEP, 2020. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2020>. Acesso em: 11 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Webinar sobre Financiamento Climático. Brasília: UNEP; 2017. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/events/webinar/webinar-sobre-financiamento-climatico>. Acesso em: jun. 2021.





Apoio Técnico



Apoio



Realização



| Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

ISBN 978-65-5577-029-2