



Vila Piracicaba e Jardim Helena, às margens do rio Tietê, São Paulo, SP. Foto: Omar de A. Cardoso.

SUMÁRIO EXECUTIVO

RESULTADOS DA CAPACITAÇÃO EM ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

Governo do Estado de São Paulo

SEMIL – Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

São Paulo, junho, 2025



Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Governo do Estado de São Paulo

SEMIL – Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

**Sumário Executivo: Resultados da Capacitação em Adaptação às Mudanças
Climáticas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**

São Paulo, junho, 2025



Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C418s CETESB (São Paulo)
Sumário executivo [recurso eletrônico] : resultados da capacitação em adaptação às mudanças climáticas da bacia hidrográfica do Alto Tietê / CETESB, SEMIL, PPA ; Coordenação técnica Ivan Maglio, Maria Fernanda Pelizzon Garcia ; Autores Elisa Ramalho Rocha ... [et al.] ; Apoio técnico e revisão Daniel Soler Huet ... [et al.] ; Fotos Deusvaldo Pereira. – São Paulo : CETESB, 2025.
1 arquivo de texto (40 p.) : il. color., PDF ; 58 MB.
Também publicado no idioma inglês com o título: Executive summary: results of the climate change adaptation capacity building in the Alto Tietê watershed.
Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/capacitacao-em-adaptacao-as-mudancas-climaticas-alto-tiete/>>
ISBN 978-65-5577-112-1.
1. Alto Tietê – bacia hidrográfica (SP) 2. Capacitação 3. Mudanças climáticas 4. Recursos hídricos I. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). II. Política e Planejamento Ambiental (PPA-SP). III. Rocha, Elisa Ramalho et al. IV. Título.

CDD (21. ed.Esp.) 551.52 071 169 0816 1
CDU (2. ed.Port.) 577.276 071 169 0816 1
 551.583:374 (815.6:282.2)
 504.7:374 (815.6:282.2)

Catalogação na fonte: Margot Terada – CRB 8.4422

Direitos reservados de distribuição e comercialização.
Permitida a reprodução desde que citada a fonte.

© CETESB 2025.
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345
Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900

Governo do Estado de São Paulo

Tarcísio de Freitas - Governador do Estado de São Paulo

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Natália Resende - Secretária de Estado

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Thomaz Miazaki de Toledo - Diretor-Presidente

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Diretoria de Gestão Corporativa e Sustentabilidade

Liv Nakashima Costa - Diretora

Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental

Adriano Rafael Arrepia de Queiroz - Diretor

Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental

Mayla Matsuzaki Fukushima - Diretora

Diretoria de Qualidade Ambiental

Maria Helena Ribeiro de Barros Martins - Diretora

FICHA TÉCNICA

Coordenação Técnica

Ivan Maglio (Política e Planejamento Ambiental-PPA)
Maria Fernanda Pelizzon Garcia (CETESB)

Autores

Elisa Ramalho Rocha (Política e Planejamento Ambiental-PPA)
Felipe Dias (Política e Planejamento Ambiental-PPA)
Ivan Maglio (Política e Planejamento Ambiental-PPA)
Leonardo Maglio (Política e Planejamento Ambiental-PPA)
Omar de Almeida Cardoso (AS/CETESB)
Pedro Ivo Camarinha (Política e Planejamento Ambiental-PPA)
Pedro Suarez (Política e Planejamento Ambiental - PPA)
Roberto Rüsche (Política e Planejamento Ambiental - PPA)

Apoio técnico e revisão

Daniel Soler Huet (ASM/CETESB)
Danielle Coimbra Moreira (ASM/CETESB)
Jaqueline Galdino da Silva (ASM/CETESB)
Omar de Almeida Cardoso (AS/CETESB)

Capa e editoração

Rogério Coelho

Fotos

Deusvaldo Pereira

Vídeo

Olho Preto Produções Audiovisuais
Uirá Vital
Renato Libanoro Ribeiro

APRESENTAÇÃO

A crise climática é uma realidade que impõe desafios crescentes à gestão pública e à sociedade como um todo. Compreender seus riscos e, sobretudo, promover transformações urgentes tornou-se essencial para fortalecer a resiliência e a capacidade adaptativa de territórios e populações.

Nas áreas urbanas, os efeitos adversos dos eventos climáticos extremos se intensificam, expondo a população a riscos cada vez maiores. Nesse cenário, torna-se imprescindível aprofundar o conhecimento sobre os territórios e estruturar medidas de adaptação baseadas em planejamento estratégico, integrado e orientado pela realidade local.

Reafirmando o compromisso e o protagonismo do Estado de São Paulo frente às mudanças climáticas, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) tem investido em ações que promovam a disseminação do conhecimento e o fortalecimento da atuação conjunta entre o Poder Público e a sociedade civil. O objetivo é ampliar a capacidade de resposta frente às vulnerabilidades e aos riscos associados ao clima, por meio de estratégias fundamentadas em ciência, técnica e cooperação.

A **Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos**, voltada aos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, foi concebida para formar agentes públicos e representantes da sociedade civil em uma trilha de conhecimento que vai desde noções fundamentais até a elaboração de projetos financiáveis. Trata-se de uma região de relevância econômica e ambiental, mas também marcada por forte suscetibilidade a impactos climáticos.

Esta publicação apresenta os resultados dessa jornada, realizada com o apoio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT). Mais do que compartilhar os avanços obtidos, nossa intenção é inspirar novas iniciativas, engajando gestores, técnicos, pesquisadores e cidadãos no caminho da adaptação e da construção de territórios mais resilientes.

Thomaz Miazaki de Toledo

Diretor-Presidente da CETESB

AGRADECIMENTOS

Abaixo, lista de palestrantes e professores convidados que colaboraram com sua participação e engajamento no Projeto de Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê:

Alexandre de Gerard Braga
Ana Carolina Câmara
Armin Deitenbach
Beatriz Silva Gonçalves Vilela
Carina Dolabella Pereira
Cláudio José Ferreira
Cristina Azevedo
Eduardo Kimoto Hosokawa
Eduardo Trani
Fabiana Barbi Seleguim
Felipe Jukemura
Filipe Chaves
Greice Pedro
Hélio César Suleiman
João Vicente Coffani Nunes
José Guilherme Schutzer
Jussara de Lima Carvalho
Karine Leal
Liv Nakashima Costa
Luciana Rodrigues Fagnoni Costa Travassos
Marcos Silveira Buckeridge
Maria Paula Ferreira
Nathan dos Santos Debortoli
Paulo Eduardo Artaxo Netto
Paulo Massato Yoshimoto
Paulo Renato Mesquita Pellegrino
Pedro Luiz Côrtes
Riciane Pombo
Samuel Barreto
Victor Valle

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da Capacitação.....	p.15
Figura 2 - Apostila da Capacitação.....	p.16
Figura 3 - Exercícios práticos aplicados na Capacitação.....	p.18
Figura 4 - Exemplo de estudos de caso compartilhados na Capacitação.....	p.18
Figura 5 - Estatísticas da Capacitação.....	p.19
Figura 6 - Projeto Transguarulhense dividido em setores (Fase 1).....	p.22
Figura 7 - Áreas de risco no município de Suzano, SP.....	p.23
Figura 8 - Imagem representando o mapeamento das áreas protegidas no CONDEMAT.....	p.24
Figura 9 - Região Norte do bairro Jardim Pantanal, São Paulo, SP.....	p.25
Figura 10 - Região Norte do bairro Jardim Pantanal, São Paulo, SP.....	p.25
Figura 11- Bacia hidrográfica do ribeirão dos Cristais e pontos da visita técnica.....	p.26
Figura 12 - Imagem do município de Mairiporã, SP.....	p.27
Figura 13 - Ribeirão dos Couros: proposta trecho 1.....	p.28
Figura 14 - Microbacias do município de Santana de Parnaíba, SP.....	p.29

LISTA DE SIGLAS

APP - Área de Preservação Permanente
ARC - Análise de Risco Climático
AR4 - Quarto relatório de avaliação do IPCC (<i>Fourth Assessment Report</i>)
AR5 - Quinto relatório de avaliação do IPCC (<i>Fifth Assessment Report</i>)
AR6 - Sexto relatório de avaliação do IPCC (<i>Sixth Assessment Report</i>)
APRM - Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais
BAT - Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CEU - Centro de Educação Unificado
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONDEMAT - Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê
COP 30 - 30ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GEE - Gases de Efeitos Estufa
GT - Grupo de Trabalho
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (<i>The Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
OMM - Organização Meteorológica Mundial
ONU - Organização das Nações Unidas
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PEMC - Política Estadual de Mudanças Climáticas
PMMAC - Plano de Recuperação e Proteção da Mata Atlântica e Cerrado do Município de Mairiporã
PRAMC - Plano Regional de Adaptação às Mudanças Climáticas do Alto Tietê-Cabeceiras
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo
SBN - Soluções Baseadas na Natureza
SEMIL - Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
UBS - Unidade Básica de Saúde
UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNFCCC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>)
ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	p.6
INTRODUÇÃO.....	p.10
A CETESB E A AGENDA CLIMÁTICA.....	p.12
POR QUE UMA CAPACITAÇÃO NA BACIA DO ALTO TIETÊ?.....	p.13
O CAMINHO PARA UMA CAPACITAÇÃO EM ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA BAT.....	p.14
PROJETOS E PLANOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA.....	p.20
APRENDIZADOS E RECOMENDAÇÕES.....	p.36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	p.37

INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo tem enfrentado uma série de desafios climáticos que vêm se consolidando nos últimos anos, muitos dos quais ligados diretamente à intensificação das mudanças climáticas globais. Dentre os eventos mais marcantes, cabe destacar a ocorrência cada vez mais constante de eventos extremos de chuvas, em volume e intensidade, causando problemas diversos de inundações e deslizamentos, e colocando seriamente em perigo áreas urbanizadas em locais de risco, como as encostas, várzeas e áreas costeiras. Cabe destacar, como exemplo, o desastre resultante de uma série de deslizamentos ocorridos no início de 2023 no município de São Sebastião, no Litoral Norte do Estado, após a ocorrência de fortes precipitações no local, que chegaram a computar os maiores índices pluviométricos registrados em um período de 24 horas na história do país. Ou ainda a seca severa que assolou o Estado no período 2014-2015, que culminou em uma crise hídrica sem precedentes, afetando diretamente os reservatórios dos Sistemas Cantareira e Alto Tietê, comprometendo seriamente o abastecimento de água para milhões de pessoas na Região Metropolitana. Além das ondas de calor, cada vez mais intensas e frequentes, que só vêm agravar os fenômenos de aumento excessivo de temperatura nas cidades, e acentuar, conseqüentemente, os seus problemas decorrentes.

Nesse sentido, em função dessa diversidade de impactos, e por sua intensidade e frequência, em uma região que se destaca por abrigar a maior concentração populacional do país, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), apoiada pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), motivou-se a implementar uma capacitação direcionada a gestores públicos, técnicos e sociedade civil, visando o planejamento e implementação de estratégias de adaptação, de modo a tornar os municípios mais resilientes às mudanças climáticas. O projeto focou na identificação de vulnerabilidades e na proposição de medidas adaptativas para os 40 municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BAT), como um passo fundamental para preparar a região para os desafios climáticos futuros. A Capacitação se realizou no período de 2022 a 2024, e as suas atividades incluíram aulas, dinâmicas, exercícios e oficinas técnicas.

Este sumário executivo apresenta uma síntese dos resultados obtidos na Capacitação, expondo, de forma concisa, o conteúdo e os resultados documentados, bem como a metodologia aplicada, os projetos de adaptação climática selecionados e desenvolvidos pelos grupos de trabalho, bem como reflexões, lições aprendidas e recomendações a partir da jornada percorrida de modo prático e visando superar os desafios climáticos atualmente enfrentados.

Desafios contemporâneos diante das mudanças climáticas

Desde a instituição do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), em 1988, e os consequentes avanços dos acordos climáticos multilaterais, sociedades e governos têm se esforçado, nessas últimas décadas, para encontrar as melhores estratégias para reduzir os riscos associados ao clima, especialmente na tentativa de se minimizar impactos ambientais, sociais e econômicos que, dentre demais consequências, levam às perdas de vidas humanas¹.

Entretanto, alcançar esses objetivos tem se tornado um problema cada vez mais desafiador, precisamente em um momento em que as questões climáticas passam a assumir um contexto de emergência, e que os eventos decorrentes desse estado já vêm afetando todas as regiões do planeta, colocando em risco o meio ambiente, a economia, a saúde, a segurança hídrica e o bem-estar da sociedade em geral.

Nos últimos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), AR4, AR5 e AR6 (IPCC, 2007; 2014; 2023), por exemplo, a emergência climática já vem sendo amplamente abordada, sob uma perspectiva que vai além dos simples estudos sobre riscos e

^[1] Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), entre 1970 e 2012, houve 8.835 desastres climáticos, meteorológicos e hídricos no mundo, ocasionando 1,9 milhão de vidas e prejuízos econômicos de 2,4 trilhões de dólares (ONU BRASIL, 2021).

impactos climáticos, mas, concentrando-se principalmente na pesquisa e desenvolvimento de ações de adaptação dos territórios às mudanças do clima, na direção de torná-los mais resilientes, sobretudo em áreas mais expostas e potencialmente suscetíveis aos riscos climáticos, como, no caso, os locais de maior vulnerabilidade socioeconômica e ambiental.

Nesse sentido, considerando-se o risco climático como uma decorrência da interação entre ameaça climática, vulnerabilidade e exposição de sistemas humanos e naturais (IPCC, 2014), bem como os variados graus de vulnerabilidade aos quais está exposta a população, possuindo capacidades distintas para o enfrentamento dos eventos climáticos extremos, faz-se urgente e necessário a promoção e implementação de propostas com vistas à elaboração de projetos e planos de adaptação climática².

Entretanto, diante da multiplicidade de cenários observados, não cabe aqui definir uma receita única para se encontrar os melhores projetos, mas sim, fundamentalmente, se adquirir o conhecimento e/ou aprofundamento em uma série de questões, em vista da elaboração de soluções de adaptação às mudanças do clima, combinando uma abordagem mais técnica e um novo modo de formular propostas, projetos e planos.

A partir dos compromissos internacionais firmados nos acordos pelo clima, destaca-se a importância de promover a ampliação e a difusão do conhecimento sobre as mudanças climáticas, criando modelos de aprendizado e qualificação proativa, especialmente no atual momento em que o Brasil se prepara para sediar em 2025 a 30ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP 30), o principal evento mundial para definir políticas e estratégias de enfrentamento à crise climática em nível global.

^[2] "O termo adaptação refere-se ao processo de ajuste ao clima real ou esperado e seus efeitos, referindo-se à capacidade de sistemas, instituições, humanos e outros organismos de se adaptar a danos potenciais e aproveitar oportunidades ou responder às consequências das mudanças climáticas. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar, evitar danos ou explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado e seus efeitos, contornando danos potenciais e aproveitando oportunidades para responder positivamente às consequências das mudanças climáticas (IPCC, 2014)".

A CETESB E A AGENDA CLIMÁTICA

A CETESB, desde 1995, vem oferecendo suporte às ações de implementação dos compromissos oriundos dos acordos internacionais estabelecidos na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) (BRASIL, 1998), atuando na coordenação de programas estaduais, na elaboração de inventários nacionais e estaduais, e na aplicação da Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) (SÃO PAULO, 2009), tendo sido a responsável pela coordenação técnica do Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo (CETESB, 2011). Além disso, a CETESB tem colaborado na formulação, implementação, publicação e atualização de programas regionais que incluam medidas para mitigar os impactos da mudança do clima, além de estipular critérios para a elaboração de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa (GEE) de segmentos específicos da indústria no Estado de São Paulo, uma iniciativa pioneira na América Latina quanto à coleta e armazenamento de dados.

Durante esse período, a CETESB vem também realizando diversos cursos e capacitações sobre mudanças climáticas e afins, direcionados tanto ao público externo como internamente, reforçando o compromisso e o protagonismo do Estado de São Paulo para com o assunto. Mais recentemente, após a publicação dos últimos relatórios do IPCC, quando as abordagens sobre adaptação climática tornaram-se mais efetivas e viáveis, a CETESB passou também a abordar esse assunto, especialmente em relação às medidas de adaptação às mudanças climáticas, quanto à sua viabilidade, eficácia e potencial, bem como seus cobenefícios para a saúde humana, economia e meio ambiente.

E foi justamente diante desse cenário que surgiu o projeto de capacitação técnica para identificação de risco climático e proposição de medidas adaptativas, buscando-se pelo desenvolvimento de projetos sobre adaptação, que viessem, não apenas a incluir o estudo do risco climático e o desenvolvimento de políticas e estratégias para o avanço do conhecimento e aprendizagem, mas principalmente, a preparar municípios e/ou regiões envolvidas para a identificação e redução de riscos, contribuindo para um adequado planejamento e implantação de medidas adaptativas, locais e regionais.

Nesse sentido, a CETESB vem desenvolvendo o projeto de capacitação técnica para a identificação de vulnerabilidades e proposição de medidas adaptativas com vistas na prevenção dos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos, direcionado às bacias hidrográficas do Estado, e com o objetivo de aprimorar a capacidade de resposta, não apenas do Poder Público, mas também da sociedade civil, quanto à identificação das vulnerabilidades e riscos associados às mudanças climáticas. O projeto, coordenado pela CETESB, tem contado com o apoio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), e com os comitês de bacia hidrográfica afins.

Já tendo sido realizado na Região da Baixada Santista (UGRHI-7) entre os anos de 2019 e 2021 (CETESB, 2022), o projeto foi agora, em sua segunda edição, direcionado à Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI-6), uma região de grande importância econômica, social e ambiental do Estado, que se destaca por sua extensa e contínua mancha urbana (a maior do país) e por sua alta concentração populacional (possui população aproximada de 21 milhões de habitantes distribuída por seus 40 municípios), além de sediar o maior centro econômico do país – quase a totalidade da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) está inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, abrigando a sede dos maiores complexos industriais, comerciais e financeiros responsáveis pelo controle das atividades econômicas nacionais, sendo portanto uma das bacias hidrográficas mais desafiadoras em termos de gestão socioambiental, devido às intensas modificações causadas pelas ocupações e atividades humanas em suas áreas de várzea.

POR QUE UMA CAPACITAÇÃO NA BACIA DO ALTO TIETÊ?

A Bacia do Alto Tietê (BAT) é uma região crucial para o abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), o maior centro urbano e econômico do Brasil. Sua importância se estende além do fornecimento de água para milhões de habitantes, sendo também vital para as atividades econômicas em níveis estadual e nacional.

A partir da análise das causas e consequências do risco e de seus impactos, considerando a vulnerabilidade e a exposição diante das ameaças e eventos climáticos extremos, os estudos climáticos³ indicam na BAT um aumento na intensidade e frequência de secas e chuvas intensas, comprometendo o ciclo hidrológico e a segurança hídrica da RMSP.

Aplicando o conceito de Análise de Risco Climático (ARC) na realidade que atualmente se apresenta, é possível identificar diversos impactos das mudanças climáticas na região, incluindo:

1. Aumento do risco de inundações;
2. Impactos na infraestrutura urbana e serviços de saneamento;
3. Riscos para atividades produtivas;
4. Maior probabilidade de movimentos de massa;
5. Redução da capacidade de armazenamento de água;
6. Consequências negativas para a biodiversidade local.

Considerando esses desafios, a BAT foi priorizada para o desenvolvimento de políticas de adaptação climática, visando ao aumento da resiliência do território por meio de medidas que melhorem sua capacidade adaptativa e que venham promover um planejamento integrado e eficiente para toda a região.

3 Dentre os diversos estudos realizados sobre o tema pela Secretaria de Meio Ambiente Infraestrutura e Logística (SEMIL), as análises no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) indicam tendências de leve decréscimo de precipitação, embora este possa ocorrer de forma rápida e concentrada, e o aumento de grandes volumes de chuva na região da BAT.

O CAMINHO PARA UMA CAPACITAÇÃO EM ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA BAT

Em sintonia com o promoção da resiliência climática e o aumento da capacidade de planejamento e ação ante os desafios ambientais na BAT, a Capacitação teve como principais objetivos transmitir aos participantes o entendimento sobre os principais conceitos relacionados às mudanças climáticas, compreendendo suas causas e seus impactos associados ao ciclo hidrológico e aos sistemas hídricos; identificar os riscos climáticos e as vulnerabilidades socioambientais em nível regional e local; e elaborar conjuntamente medidas de adaptação climática passíveis de implementação mediante a facilitação do acesso às fontes de financiamento.

Além disso, a Capacitação promoveu a troca de experiências e a disseminação do conhecimento por meio de diferentes atividades, incluindo um seminário de encerramento para apresentação das propostas de planos e projetos e debate das principais questões relativas aos aspectos abordados durante a jornada.

Princípios norteadores da Capacitação

Como listado abaixo, a capacitação utilizou uma série de princípios norteadores fundamentais, que serviram de base para os conteúdos explorados em maior profundidade. Estes princípios nortearam as abordagens para a composição de estratégias para mitigar impactos climáticos, promover resiliência em comunidades vulneráveis e integrar políticas públicas com foco na sustentabilidade e na adaptação aos riscos climáticos.

- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS);
- Design Regenerativo;
- Soluções Baseadas na Natureza;
- Adaptação Baseada em Ecossistemas;
- Infraestrutura Verde;
- Cocriação e Facilitação Efetivas.

A capacitação para adaptação às mudanças climáticas foi estruturada em quatro etapas principais, orientadas para a construção escalonada do conhecimento, partindo de fundamentos teóricos até sua aplicação prática por meio da assistência técnica de formulação de planos e projetos. A estrutura da Capacitação (Figura 1) foi proposta para assegurar aos participantes a compreensão dos conceitos essenciais e proporcionar o desenvolvimento de habilidades para identificar e implementar soluções adaptativas na realidade das sub-bacias da BAT.

Figura 1 - Estrutura da Capacitação

Fonte: Elaborado pelo autor.

Realizada de modo dinâmico e interativo, a Capacitação contou ainda com a elaboração de materiais didáticos, especificamente voltados às questões tratadas no curso, proporcionando o acesso a conteúdos relevantes e específicos para perfazer o processo de compreensão das mudanças climáticas e seus riscos e impactos nos territórios mais vulneráveis da BAT.

Apostila da Capacitação

A elaboração da Apostila Técnica (Figura 2) teve como objetivo, oferecer aos participantes da Capacitação as referências teóricas sobre o conteúdo programático proposto, reunindo, em uma primeira parte, de caráter mais amplo, a identificação dos riscos climáticos e a proposição de medidas adaptativas, e em uma outra parte, mais específica, as questões locais da região do Alto Tietê. O documento compilou conteúdos atualizados apoiados em uma bibliografia de referência sobre as mudanças climáticas, com ênfase em suas implicações sobre os recursos hídricos. A Apostila Técnica foi elaborada com o seguinte conteúdo:

- Referencial bibliográfico e técnico de apoio à Capacitação;
- Conceitos teóricos e práticos sobre mudanças climáticas e adaptação, incluindo avanços recentes em relação a ações de adaptação, prognósticos climáticos e teorias em desenvolvimento acerca da emergência climática;
- Estudos relevantes para subsidiar aulas teóricas e exercícios práticos, oferecendo suporte completo aos participantes;
- Compreensão ampla e aprofundada sobre os temas abordados;
- Conteúdo voltado à aplicação prática do conhecimento adquirido e subsídio para formulação para as propostas de adaptação climática.

Figura 2 - Apostila da Capacitação

- MÓDULO I - Mudanças Climáticas: Conceitos e Definições
- MÓDULO II - Ciclo Hidrológico e Mudanças no Clima
- MÓDULO III - Enfrentamento às Mudanças Climáticas
- MÓDULO IV - Guia Prático de Financiamento de Projetos Climáticos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Capacitação Geral e por Subcomitê

Na fase de aplicação da capacitação em adaptação às mudanças climáticas voltada para toda a Bacia Hidrográfica, o foco esteve na apresentação de questões mais abrangentes à toda a Bacia, além da introdução de conceitos comuns e a realização de exercícios e dinâmicas voltados à exploração dos temas essenciais para a compreensão dos problemas e desafios associados à emergência climática. Essa abordagem inicial permitiu construir uma base de conhecimento compartilhada entre os participantes. Em um segundo momento da Capacitação, por meio do desmembramento da turma em cinco grupos, foi possível realizar-se uma abordagem mais específica a cada um dos sub-comitês que compõem a BAT, quanto às suas particularidades e características, permitindo uma análise mais localizada e contextualizada dos impactos e das estratégias de adaptação climática.

Assistência Técnica

Concluídas as etapas de Capacitação Geral e Capacitação por Subcomitês de Bacia, deu-se início à fase de Assistência Técnica, com o intuito de apoiar os participantes na escolha, investigação e desenvolvimento de propostas de projetos voltados à adaptação às mudanças climáticas. Essa fase teve como principal objetivo permitir a aplicação prática dos conteúdos explorados nas etapas anteriores, oferecendo aos integrantes a oportunidade de estruturar um caso real a partir dos conhecimentos adquiridos. Com o apoio técnico, participantes, organizados em Grupos de Trabalho (GTs), puderam aprofundar a análise de suas ideias, elaborar soluções contextualizadas e iniciar o delineamento de ações concretas voltadas à resiliência climática nas respectivas regiões.

Seminário Final

O ciclo de capacitação foi encerrado com um Seminário Final, no qual os GTs tiveram a oportunidade de apresentar os avanços alcançados em suas propostas de projetos para adaptação às mudanças climáticas. Durante o evento, as equipes compartilharam os resultados de suas análises e estratégias elaboradas, recebendo comentários estratégicos de uma banca composta por especialistas da área. Esse momento teve como principal propósito oferecer uma devolutiva qualificada, estimular o aperfeiçoamento das propostas e fortalecer as condições para a continuidade dos trabalhos, incentivando a implementação efetiva das iniciativas desenvolvidas ao longo da Capacitação.

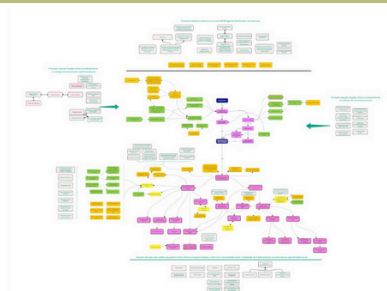
Conforme ilustrado abaixo (Figuras 3 e 4), a Capacitação adotou uma abordagem prática e participativa sobre os conteúdos trabalhados, informando os participantes sobre os desafios climáticos que se apresentam e possibilitando identificar conjuntamente soluções de adaptação comprometidas com a realidade complexa do território da BAT. Apoiadas sobre os princípios norteadores da Capacitação, os exercícios práticos realizados para aplicação dos conceitos teóricos contaram com o compartilhamento de estudos de casos de adaptação climática e trabalhos de campo, cumprindo uma sequência lógica para identificar as vulnerabilidades às mudanças climáticas nas sub-bacias da BAT; analisar os variados impactos especialmente sobre o ciclo hidrológico; e identificar possíveis ações adaptativas, reconhecendo o grau de efetividade de cada solução e os elementos necessários para sua aplicação efetiva.



Figura 3 - Exercícios práticos aplicados na Capacitação

Vulnerabilidade

- Informações territoriais e indicadores de vulnerabilidade vistos por camadas de dados georreferenciados
- Exercício de localização de áreas vulneráveis na sub-bacia com os participantes



Impactos das Mudanças Climáticas

- Aspectos para melhor compreensão dos impactos causados pelas mudanças climáticas em especial no ciclo hidrológico
- Produção gradual de uma cadeia de impactos

Ações Adaptativas

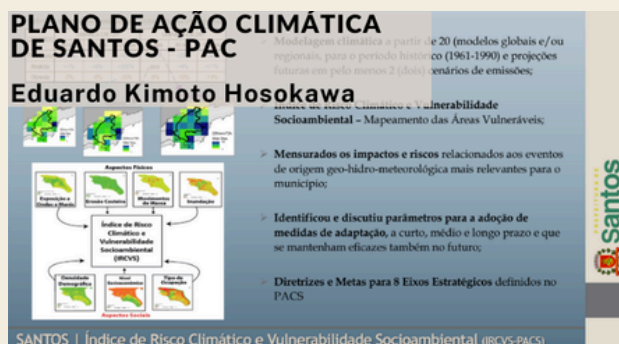
- Soluções práticas e contextualizadas para enfrentar os desafios climáticos
- Seleção e priorização de medidas de adaptação distribuídas em soluções com características de projeto e planejamento

Índice de Risco	Baixo	Médio	Alto
1. Dado maior ou menor	X		
2. Eficácia Capacidade de gerar maior ou menor efeito positivo sobre a redução do risco climático		X (se for período de baixa estacional pela bacia hidrográfica)	
3. Viabilidade Capacidade de implementação da medida			X (abrange local)
4. Risco amparado e coberto Capacidade de não gerar efeitos negativos			X (sem que se bem executado para não gerar áreas de alagamento)

Planejamento	Projeto	Premissas e métodos
Planos de habitação	Reforma de edificações sociais na cidade	Matrícula no cadastro
Regularização fundiária	Moradia social	cadastro
Proteção de áreas ambientalmente frágeis via zoneamento	Regularização fundiária	melhoria das políticas habitacionais
Plano de uso das áreas ambientalmente frágeis	Reforma	facilitação de áreas ambientalmente frágeis
Educação ambiental	Proteção de áreas via criação de parques	
	Integração Tática	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4 - Exemplo de estudos de caso compartilhados na Capacitação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5



Fonte: Elaborado pelo autor.

PROJETOS E PLANOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

Quanto aos resultados alcançados, a Capacitação resultou em um conjunto de propostas adaptativas (projetos e planos), baseado na compreensão dos efeitos das mudanças climáticas em cada uma das sub-bacias que compõem a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, incluindo-se as características territoriais existentes em cada município e/ou sub-região, principalmente quanto às vulnerabilidades socioambientais. Nesse sentido, cada participante compôs um Grupo de Trabalho, dedicado à elaboração de um projeto ou planos concretos, permitindo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo da capacitação. As propostas de adaptação climática desenvolvidas também foram alinhadas às diretrizes e exigências de instituições de financiamento, ampliando as possibilidades de sucesso na captação e no uso eficiente dos recursos. Por meio dessa abordagem integrada, buscou-se não apenas preparar os participantes para os desafios impostos pelas mudanças climáticas, mas também fomentar soluções inovadoras e aplicáveis no território.

A metodologia e as atividades aplicadas à Capacitação resultaram no desenvolvimento de propostas de projetos e planos com seguintes objetivos:

- Desenvolvimento de propostas adaptadas às realidades locais;
- Fortalecimento da capacidade técnica e institucional;
- Promoção da troca de experiências entre participantes;
- Adequação à possibilidades de financiamento por diferentes fundos e fontes.

A seguir, informações básicas das oito propostas elaboradas pelos Grupos de Trabalho, realizadas após o apoio de assistência técnica, visitas de campo, apresentações dos resultados para especialistas e reuniões de trabalhos, resultando nos planos e projetos apresentados abaixo:



Nº DE GRUPOS
DE TRABALHO

8



SUMÁRIO EXECUTIVO

RESULTADOS DA CAPACITAÇÃO EM ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ



GRUPO DE TRABALHO 1

PROJETO TRANSGUARULHENSE - MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM GUARULHOS

Categoria: Projeto de parque linear e intervenções na bacia hidrográfica.

Localidade: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Cubas, Parque Linear Transguarulhense e entorno, Guarulhos, SP.

Figura 6 - Projeto Transguarulhense dividido em setores (Fase 1)



Fonte: Grupo de Trabalho 1.

Eventos Climáticos abordados: Inundação e ondas de calor.

Público-alvo: Moradores da área do projeto, incluindo os beneficiados com os reservatórios de retenção; comércio local localizado na área do projeto; instituições de ensino e unidades de saúde localizadas na região do projeto; servidores públicos envolvidos nas áreas temáticas do projeto; instituições do terceiro setor envolvidas e localizadas na área do projeto.

Descrição: Trata-se de um projeto-piloto, que tem como objetivo avançar na implantação de ações previstas no Plano Municipal de Adaptação e Resiliência às Mudanças Climáticas de Guarulhos, que, desde 2021, vem sendo implantado no município.

Tem como subprojetos: Revitalização do Mobiliário; Implantação de Infraestrutura Verde; Recuperação e Implantação de Ciclovias e Pistas de Caminhada; Implantação de Reservatórios de Retenção; Recuperação de APPs; Sensibilização com a População Envolvida; Sinalização Educativa; Implantação de Painéis Solares; Implantação de Coleta Seletiva; Criação do Conselho Gestor do Parque Transguarulhense e do Conselho Gestor do Bosque Maia.

Os resultados esperados são: aumentar a segurança hídrica; melhorar a infraestrutura verde do município; melhorar a qualidade do ar e reduzir o número de veículos poluentes; promover destinação adequada dos resíduos sólidos; minimizar os efeitos das ondas de calor e fomentar desenvolvimento científico, tecnológico e inovação para a gestão sustentável.

Justificativa: A necessidade de gerenciar riscos, aumentar a segurança hídrica, instituir unidades de conservação, implantar ciclovias e parques lineares, garantir moradia digna são apenas algumas das diretrizes que norteiam a proposta. O projeto respeita o traçado de outras iniciativas prévias ao longo do rio que o acompanha, como o Parque Transguarulhense e outros equipamentos públicos ou privados que se encontram nas proximidades: Unidade Básica de Saúde (UBS), Centro de Educação Unificado (CEU), Serraria Ecológica, praças e ruas que podem receber o incremento da arborização urbana.

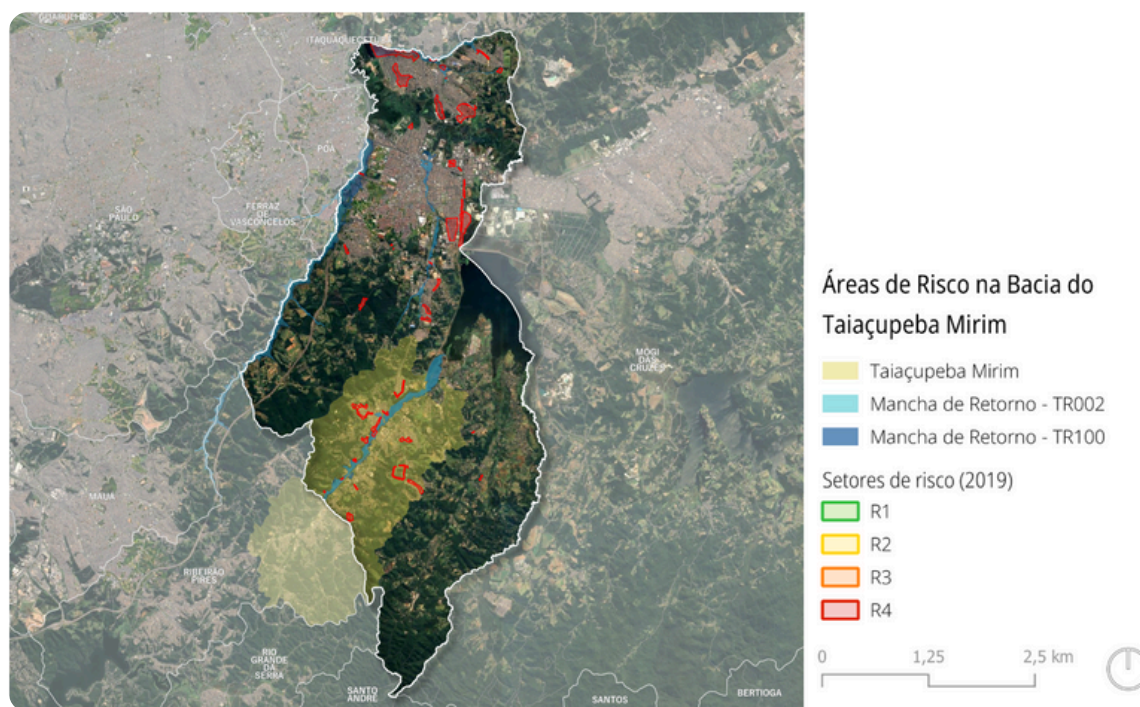


ADAPTAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO À INUNDAÇÃO NA BACIA DO TAIACUPEBA-MIRIM - SUZANO - SP

Categoria: Projeto de adaptação e recuperação de área de risco.

Localidade: Bacia do Taiaçupeba-Mirim, Suzano, SP.

Figura 7 - Áreas de risco no município de Suzano, SP



Fonte: Grupo de Trabalho 2.

Eventos Climáticos abordados: Inundação.

Público-alvo: Comunidades residentes - 3.316 pessoas em 829 edificações localizadas nas 8 áreas de risco da bacia do rio Taiaçupeba-Mirim.

Descrição: O município de Suzano apresenta pontos de conflito quando da expansão da ocupação territorial frente às fragilidades ambientais. Isso é expresso nas características físicas do território, com as extensas áreas alagáveis do Rio Tietê, a presença de extensa rede hidrográfica e encostas na região sul do município, áreas protegidas por legislações ambientais, representadas, majoritariamente, pelas Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM), e que permeiam cerca de 73% do território, além do histórico de ocupações informais ao longo do tempo.

A proposta visa desenvolver projeto de intervenção na bacia do rio Taiaçupeba-Mirim, com a implantação de infraestruturas verdes e cinzas e medidas de adaptação e recuperação das áreas de risco à inundação, mapeadas no Plano Municipal de Drenagem e Águas Pluviais de Suzano, que diminuam a vazão de pico e a mancha de inundação.

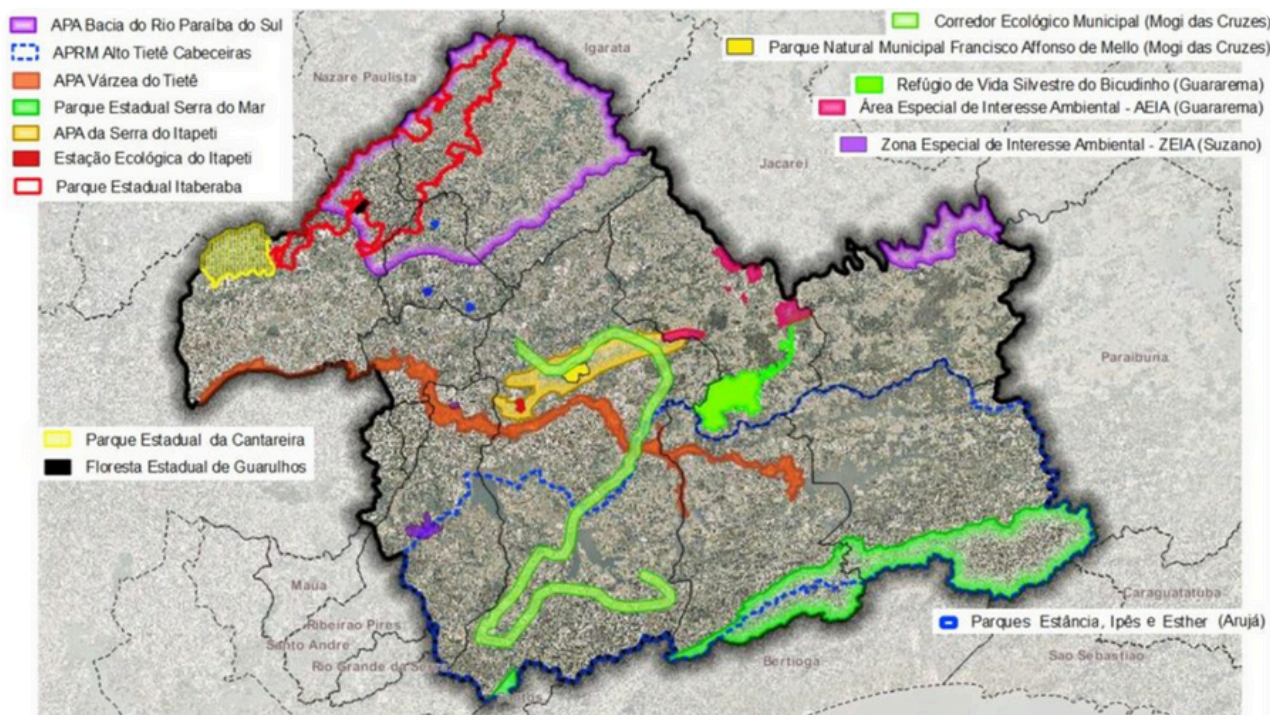
Justificativa: Esse projeto visa a melhoria da qualidade de vida não apenas das 829 famílias localizadas nas oito áreas de risco da bacia do rio Taiaçupeba-Mirim, mas também dos moradores inseridos neste território. Os benefícios das SbNs vão além da adaptação às mudanças climáticas e redução de risco, trazendo, por exemplo, redução do efeito da ilha de calor urbana, mitigação das emissões de carbono por meio de plantio e reflorestamento e qualidade da paisagem urbana.

PLANO REGIONAL DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS DO ALTO TIETÊ-CABECEIRAS

Categoria: Plano regional de adaptação às mudanças climáticas.

Localidade: Sub-Bacia do Alto Tietê-Cabeceiras.

Figura 8 - Imagem representando o mapeamento das áreas protegidas no CONDEMAT



Fonte: Grupo de Trabalho 3.

Eventos Climáticos abordados: Segurança Hídrica.

Público-alvo: A população que será beneficiada pelo estudo proposto corresponde a 3.017.584 habitantes (IBGE, 2022). O PRAMC está sendo elaborado para ser distribuído e proposto aos municípios do Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê (CONDEMAT), sendo destinado ao corpo técnico de cada município, bem como demais interessados neste material.

Descrição: O projeto deverá trazer diversos benefícios, dentre ambientais, sociais e econômicos para a área de abrangência, tais como: a conservação da biodiversidade, a conservação dos recursos naturais, a redução da emissão de carbono, a melhoria da qualidade de vida com o acesso às infraestruturas como água e esgoto, por exemplo e o envolvimento e a participação da comunidade como protagonista da sua essência diante dessa problemática, além da adoção de práticas sustentáveis e construção de infraestrutura resiliente.

Justificativa: A região-alvo desta proposta abarca a região das nascentes do rio Tietê, uma das principais áreas produtoras de água do Estado de São Paulo, sendo responsável por cerca de 30% da água que abastece a Região Metropolitana. Além disso, concentra mais de 2% da Mata Atlântica do território paulista e integra o cinturão verde, sendo a maior produtora de hortaliças folhosas do País.



GRUPO DE TRABALHO 4

PROJETO DE REDESENHO ECOSISTÊMICO E REURBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DO JARDIM PANTANAL COM FOCO EM ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

Categoria: Projeto de adaptação de áreas de risco e de reurbanização sustentável.

Localidade: Bairro Jardim Pantanal, São Paulo, SP.

Figuras 9 e 10 - Região Norte do bairro Jardim Pantanal, São Paulo, SP



Fonte: Grupo de Trabalho 4; Braga Drones; Instituto Alana.

Eventos Climáticos abordados: inundações e doenças de veiculação hídrica.

Público-alvo: O projeto visa beneficiar diretamente os residentes do bairro Jardim Pantanal, composto por aproximadamente 56 mil pessoas, além dos impactos indiretos aos trabalhadores e moradores de áreas vizinhas que transitam pelo bairro, bem como empreendedores locais, entre outros.

Descrição: O projeto, concebido de forma integrada com a Fase II do Plano de Bairro do Jardim Pantanal, visa principalmente proporcionar à comunidade um ambiente seguro e equilibrado, promovendo o acesso facilitado ao direito de ir e vir, assim como oferecer espaços urbanos de qualidade e diversas oportunidades para atividades de recreação, esporte e lazer, fortalecendo assim a coesão intrabairro, contribuindo para a criação de empregos e o aumento da renda local.

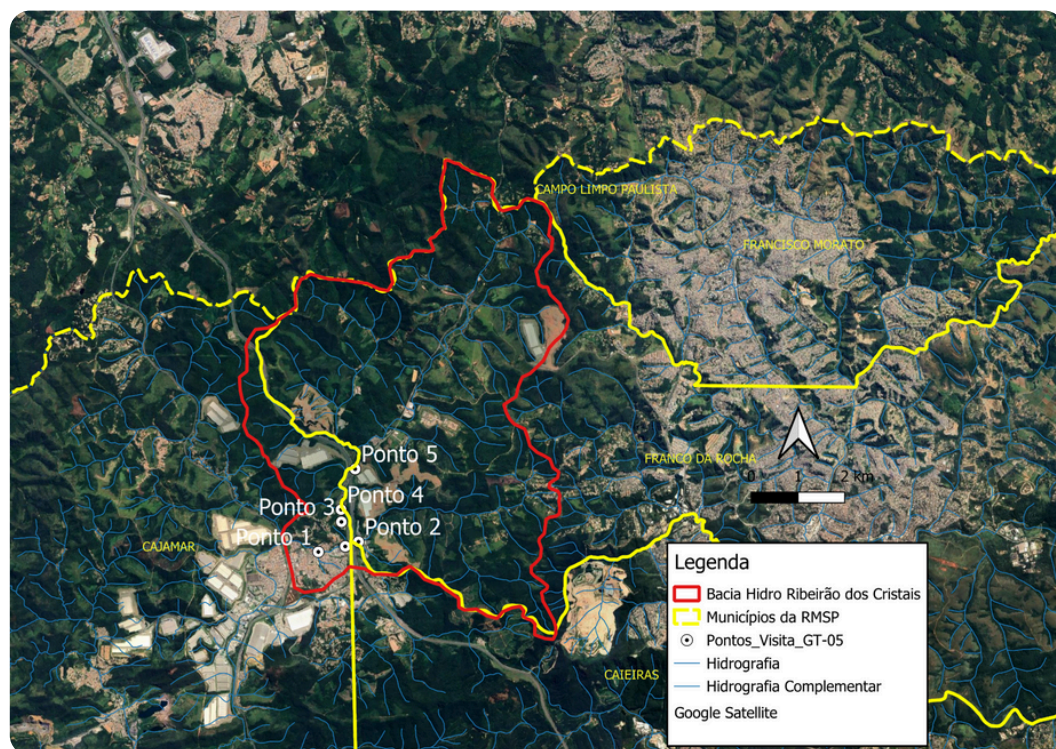
Justificativa: A execução deste projeto resultará no incremento da mobilidade ativa, por meio da melhoria da infraestrutura de passeios públicos destinados a pedestres – incluindo calçadas, bulevares e áreas ajardinadas – e de ciclistas. Adicionalmente, a implantação de sistemas de drenagem complementares e integrados à paisagem, como trincheiras de infiltração, jardins de chuva, corredores arborizados, cisternas e tetos verdes, contribuirá significativamente para a redução do impacto de eventos climáticos extremos, tais como chuvas intensas, ondas de calor e períodos de escassez hídrica. Por fim, será viabilizada a requalificação de espaços públicos por meio de iniciativas de restauração urbana e preservação ambiental.

PLANO ESTRATÉGICO DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DOS CRISTAIS

Categoria: Plano Estratégico de Adaptação às Mudanças Climáticas.

Localidade: Bacia do Ribeirão dos Cristais, municípios de Franco da Rocha e Cajamar, SP.

Figura 11- Bacia hidrográfica do ribeirão dos Cristais e pontos da visita técnica



Fonte: Grupo de Trabalho 5.

Eventos Climáticos abordados: Segurança Hídrica.

Público-alvo: Gestores dos órgãos Estadual e municipais (Cajamar e Franco da Rocha) de proteção ambiental, proteção à saúde e proteção aos recursos hídricos e de fiscalização, sociedade civil e usuários de água para consumo e usos múltiplos da microbacia do Ribeirão dos Cristais.

Descrição: A proposta tem como meta principal a revitalização urbano-ambiental da região, garantindo o controle da qualidade de água bruta, reduzindo risco de perda na qualidade do recurso hídrico, melhorando a condição biológica local, com a adoção de Soluções baseadas na Natureza, reposição florestal e mitigação das fontes poluidoras. Visa também estabelecer estratégias e diretrizes para a promoção da resiliência das comunidades locais, a redução da vulnerabilidade, a promoção da vida e o desenvolvimento sustentável e equitativo.

Justificativa: A Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Cristais não é protegida por legislação estadual específica, como ocorre com outros mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, o que tem contribuído, ao longo dos anos, para o agravamento da sua degradação por meio da implantação de diversas atividades que oferecem riscos de comprometimento da qualidade e quantidade de água, colocando em risco o abastecimento do município de Cajamar, e podendo acarretar novas demandas do Sistema Cantareira, no caso de ausência dos devidos cuidados para a preservação do manancial.

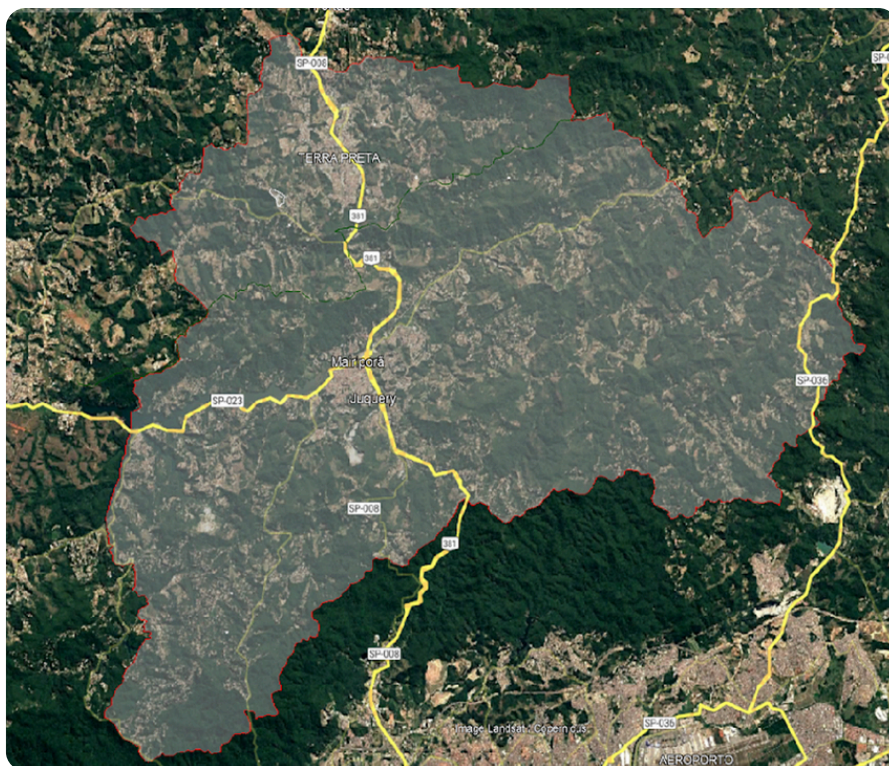


PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA E DO CERRADO DO MUNICÍPIO DE MAIRIPORÃ (PMMAC-MAIRIPORÃ)

Categoria: Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado.

Localidade: Município de Mairiporã, SP.

Figura 12 - Imagem do município de Mairiporã, SP



Fonte: Grupo de Trabalho 6.

Eventos Climáticos abordados: Degradação de ecossistemas.

Público-alvo: População de Mairiporã e municípios vizinhos, especialmente a população de baixa renda diretamente afetada em áreas mais suscetíveis a riscos climáticos e do Distrito Industrial de Terra Preta, onde se encontra a maior densidade populacional do território.

Descrição: O Plano Municipal de Recuperação e Proteção da Mata Atlântica e Cerrado do Município de Mairiporã (PMMAC-Mairiporã) se propõe a ser importante instrumento estratégico para orientar a proteção e recuperação da fauna e da flora locais, direcionando os esforços de controle e fiscalização ambiental na proteção dessas áreas, bem como apoiando iniciativas para o uso e ocupação ordenado e sustentável do território.

Justificativa: O município de Mairiporã tem enfrentado problemas crescentes com a ocupação informal de áreas urbanas e rurais, cujo impacto mais imediato é o desmatamento dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, com significativa perda de biodiversidade, que reverbera em alterações relacionadas à drenagem e à manutenção da segurança hídrica, e no aumento de áreas de risco para deslizamentos. Com o plano estabelecido, será possível a inclusão e integração destes biomas ao sistema de gestão e planejamento do município, respeitando-se os objetivos gerais expressos na Lei Federal 11.428/2006 e Decreto Federal 6.660/2008, e na Lei Estadual 13.550/2009, alterada pela Lei Estadual 16.924/2019.



GRUPO DE TRABALHO 7

PARQUE LINEAR COM SOLUÇÕES BASEADAS EM NATUREZA EM TRECHO DO RIBEIRÃO DOS COUROS - DIADEMA

Categoria: Projeto de parque linear.

Localidade: Trecho do Ribeirão dos Couros, Diadema, SP.

Figura 13 - Ribeirão dos Couros: proposta trecho 1



Fonte: Grupo de Trabalho 7.

Eventos Climáticos abordados: Inundação e doenças de veiculação hídrica.

Público-alvo: A intervenção terá como público-alvo moradores do bairro Casa Grande, em Diadema, próximo ao limite da divisa com o município de São Bernardo do Campo, atendendo também moradores dessa região próxima do município. No território pertencente a Diadema destaca-se a grande quantidade de núcleos e conjuntos habitacionais, carentes de espaços livres, como por exemplo: núcleo habitacional Portinari, Vila Nova III, Fundibem, Gazuza, Tomé de Souza, conjunto habitacional Jardim Alba II, Dona Ruyce, dentre outros. Serão público-alvo também os funcionários das empresas, que, como já dito, serão beneficiados com diversas áreas de lazer, próximas aos seus locais de trabalho.

Descrição: O Projeto tem como objetivo implantar medidas de adaptação climática no entorno de um importante recurso hídrico do município de Diadema, reduzindo a vulnerabilidade local quanto à ocorrência de enchentes e inundações relacionadas ao córrego Ribeirão dos Couros, podendo servir inclusive como modelo para outras áreas urbanas.

Justificativa: Trata-se de um projeto de grande importância para a população de Diadema, principalmente para os habitantes das localidades mais próximas ao Ribeirão dos Couros, caracterizadas pela predominância das moradias informais e de baixa renda, mais expostas e vulneráveis aos impactos advindos das mudanças climáticas, no caso, mais especificamente, a intensificação de episódios de inundações.

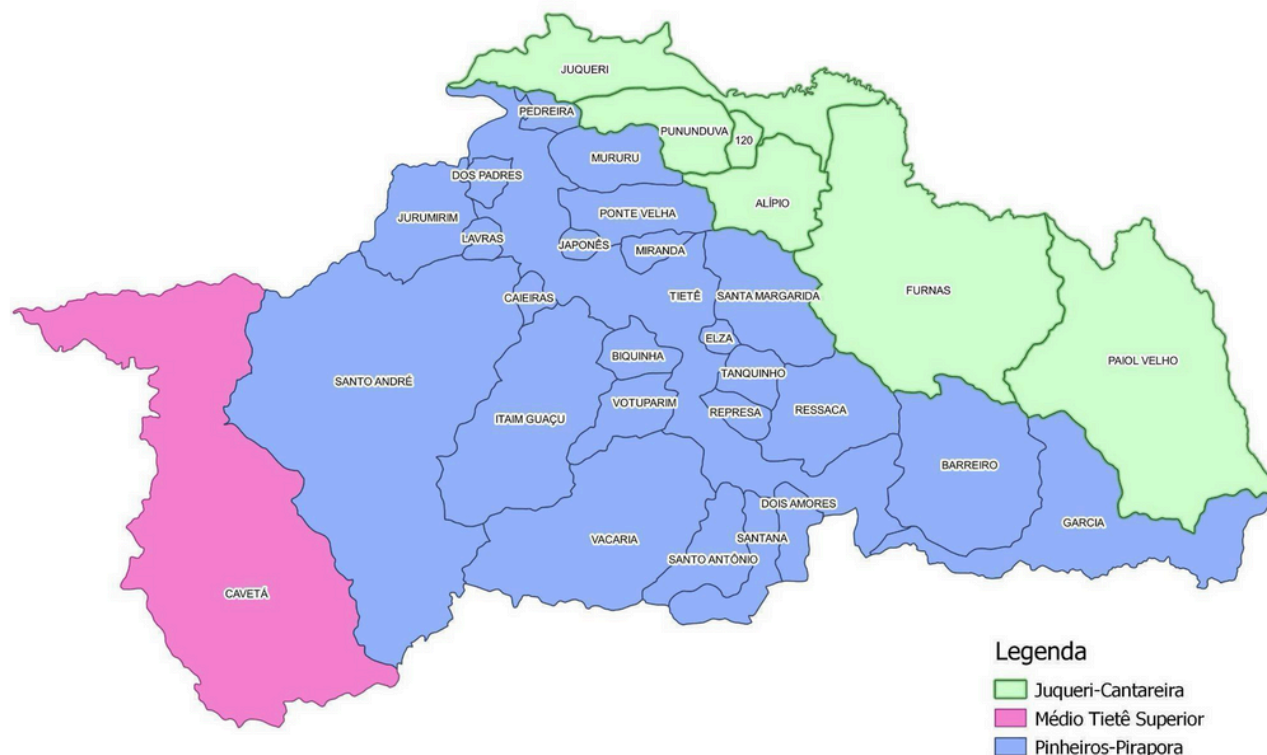


PLANO DE MANEJO INTEGRADO DAS ÁGUAS NO CONTEXTO DA ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA DO MUNICÍPIO DE SANTANA DE PARNAÍBA FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Categoria: Plano de Manejo Integrado das Águas.

Localidade: Município de Santana de Parnaíba, SP.

Figura 14 - Microbacias do município de Santana de Parnaíba, SP



Fonte: Grupo de Trabalho 8.

Eventos climáticos abordados: Inundações e Deslizamentos.

Público-alvo: Todo o município de Santana de Parnaíba será beneficiado. Inicialmente, a comunidade diretamente beneficiada pelo projeto é caracterizada pelos residentes locais das áreas afetadas, incluindo moradores de bairros adjacentes, trabalhadores, comerciantes e demais usuários dos serviços urbanos.

Descrição: Essa proposta tem como objetivo a elaboração do Plano de Manejo Integrado das Águas no contexto da Adaptação e Resiliência do município de Santana de Parnaíba diante das mudanças climáticas, para subsidiar a revisão do Plano Diretor e do Plano de Saneamento Básico.

Justificativa: Diante da urgência e da complexidade dos desafios enfrentados pelo município de Santana de Parnaíba, a revisão do Plano Diretor, e a compatibilização do Plano de Saneamento com as diretrizes da Política Nacional sobre Mudanças no Clima, representam passos essenciais para promover um desenvolvimento urbano sustentável e resiliente. A abordagem sistêmica, integrando os ciclos da água locais com os mais amplos, proposta, visa não apenas diagnosticar os impactos decorrentes das transformações no uso e ocupação do solo, mas também preparar o município para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas, garantindo assim um futuro mais seguro e planejado para todos os seus habitantes.



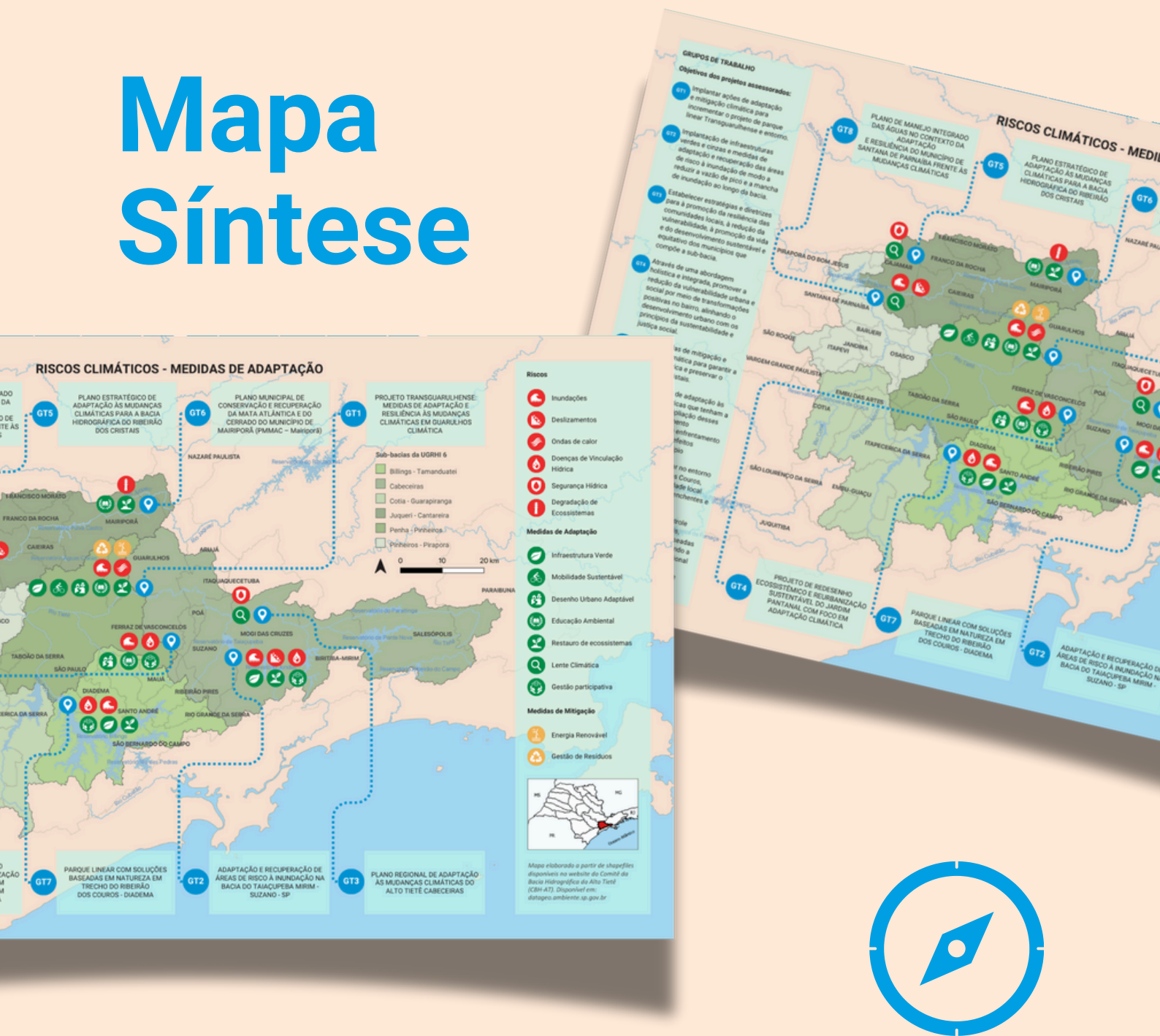
Lageado, São Paulo, SP, Roberto Rüsche



Síntese e Localização dos Resultados da Capacitação

A seguir, é apresentado o Mapa Síntese dos Resultados da Capacitação que ilustra os projetos de adaptação, com ênfase em sua conexão com os riscos climáticos identificados nas regiões. O mapa também destaca as soluções e adaptações propostas para mitigar esses riscos, fornecendo uma visão clara de como cada projeto busca promover a resiliência e a sustentabilidade diante das mudanças climáticas. Além do Mapa Síntese, também foi produzido um folder dos trabalhos realizados e resultados alcançados, disponibilizado em versão digital e impressa, nas versões em português e inglês.

Mapa Síntese

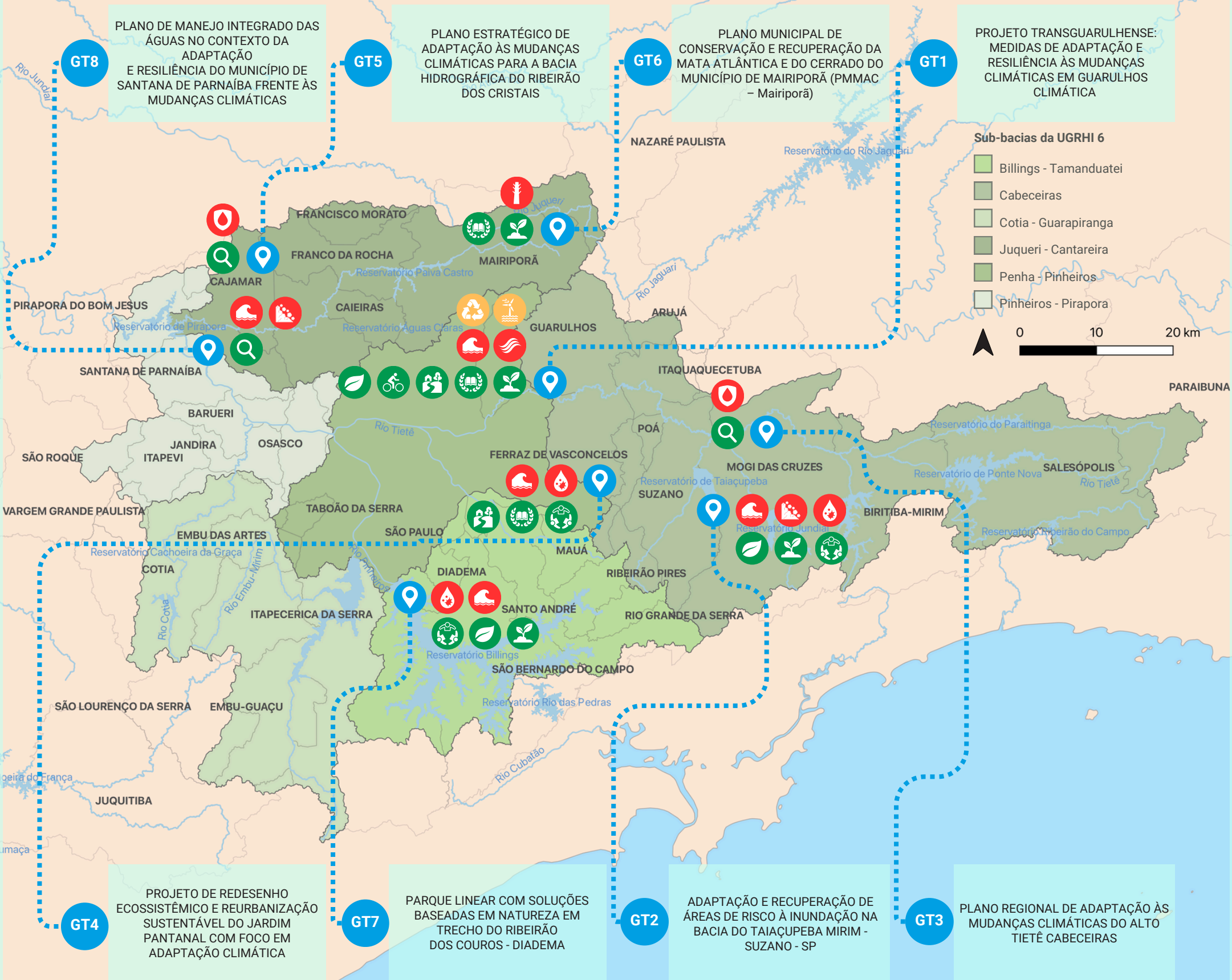


RISCOS CLIMÁTICOS - MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

GRUPOS DE TRABALHO

Objetivos dos projetos assessorados:

- GT1** Implantar ações de adaptação e mitigação climática para incrementar o projeto de parque linear Transguarulhense e entorno.
- GT2** Implantação de infraestruturas verdes e cinzas e medidas de adaptação e recuperação das áreas de risco à inundação de modo a reduzir a vazão de pico e a mancha de inundação ao longo da bacia.
- GT3** Estabelecer estratégias e diretrizes para a promoção da resiliência das comunidades locais, à redução da vulnerabilidade, à promoção da vida e do desenvolvimento sustentável e equitativo dos municípios que compõe a sub-bacia.
- GT4** Através de uma abordagem holística e integrada, promover a redução da vulnerabilidade urbana e social por meio de transformações positivas no bairro, alinhando o desenvolvimento urbano com os princípios da sustentabilidade e justiça social.
- GT5** Adotar medidas de mitigação e adaptação climática para garantir a segurança hídrica e preservar o Ribeirão dos Cristais.
- GT6** Promover ações de adaptação às mudanças climáticas que tenham a manutenção e ampliação desses biomas como elemento direcionador para o enfrentamento da acentuação dos efeitos climáticos no município
- GT7** Implantar parque linear no entorno do córrego Ribeirão dos Couros, reduzindo a vulnerabilidade local quanto à ocorrência de enchentes e inundações a jusante.
- GT8** Implantar medidas de controle estruturais e não-estruturais, priorizando as Soluções baseadas na Natureza - SbN, promovendo a integração harmônica e funcional das edificações e terrenos urbanizados com o sistema de drenagem municipal



Riscos

- Inundações
- Deslizamentos
- Ondas de calor
- Doenças de Vinculação Hídrica
- Segurança Hídrica
- Degradação de Ecossistemas

Medidas de Adaptação

- Infraestrutura Verde
- Mobilidade Sustentável
- Desenho Urbano Adaptável
- Educação Ambiental
- Restauração de ecossistemas
- Lente Climática
- Gestão participativa

Medidas de Mitigação

- Energia Renovável
- Gestão de Resíduos



Mapa elaborado a partir de shapefiles disponíveis no website do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT). Disponível em: datageo.ambiente.sp.gov.br



SUBCOMITÊS DO ALTO TIETÊ

Pela complexidade e diversidade da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT), esta foi subdividida em cinco regiões:

ALTO TIETÊ - CABECEIRAS

Mogi das Cruzes; Salesópolis; Biritiba Mirim; Suzano; Poá; Ferraz de Vasconcelos; Itaquaquecetuba; Guararema.

BILLINGS - TAMANDUATEI

São Paulo; Santo André; São Bernardo do Campo; Diadema; São Caetano do Sul; Mauá; Ribeirão Pires; Rio Grande da Serra.

COTIA - GUARAPIRANGA

São Paulo; Cotia; Embu das Artes; Embu-Guaçu; Itapeverica da Serra; Juquitiba; Taboão da Serra; Vargem Grande Paulista.

JUQUERI - CANTAREIRA

Caieiras; Cajamar; Franco da Rocha; Mairiporã; São Paulo.

PINHEIROS - PIRAPORA

São Paulo; Osasco; Barueri; Santana de Parnaíba; Pirapora do Bom Jesus; Carapicuíba; Jandira; Itapeví; Taboão da Serra.

A capacitação considerou como princípios norteadores conceitos como as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e a Adaptação Baseada em Ecossistema (AbE), que buscam integrar a proteção e restauração dos ecossistemas na resposta aos impactos climáticos. Além disso, a cocriação, que envolve a participação ativa das comunidades locais no desenvolvimento das soluções, e o design regenerativo, que visa restaurar e revitalizar sistemas ecológicos, foram fundamentos centrais, contribuindo para uma abordagem integrada e inclusiva na gestão dos desafios sociais e ambiental da CBH-AT.

CAPACITAÇÃO EM ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ (CBH-AT)

A capacitação técnica para identificação de vulnerabilidades e proposição de medidas adaptativas surgiu justamente em função dessa busca pelo desenvolvimento de um projeto sobre adaptação, visando incluir, não apenas o estudo das vulnerabilidades e o desenvolvimento de políticas e estratégias para o avanço do conhecimento e aprendizagem, mas principalmente, preparar municípios e/ou regiões envolvidas para a identificação e redução de riscos, para que isso pudesse contribuir para um adequado planejamento e implantação de medidas adaptativas, locais e regionais. Participaram agentes públicos e membros da sociedade civil de 40 municípios que compõe a CBH-AT.

RISCOS CLIMÁTICOS NA BACIA DO ALTO TIETÊ

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) caracteriza-se por apresentar uma grande e contínua mancha urbana, inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BAT), ocupando, desde os domínios da Bacia Sedimentar de São Paulo (nas planícies de inundação), e avançando até colinas e serras que a circundam. Com 20,7 milhões de habitantes, trata-se, portanto, de uma área bastante suscetível aos riscos climáticos, incluindo um sem-número de áreas passíveis de inundações e deslizamentos de encostas, além de bairros inteiros sujeitos aos eventos de ilhas de calor e epidemias de doenças de vinculação hídrica, como a dengue, por exemplo. A região destaca-se também por seu histórico recente de escassez hídrica e risco de colapso na distribuição de água no período 2014-2015, que levou ao estresse todo o sistema de abastecimento da região, e colocou-a definitivamente, no mapa das áreas de vulnerabilidade hídrica.

Folder do Projeto de Capacitação

O PAPEL DA CETESB

A CETESB, desde 1995, vem oferecendo suporte às ações de implementação dos compromissos oriundos dos acordos internacionais estabelecidos na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) (BRASIL, 1998), atuando na coordenação de programas estaduais e na aplicação da Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) (SÃO PAULO, 2009).

Durante esse período, a CETESB também tem realizado diversos cursos e capacitações sobre a temática das mudanças climáticas e afins, direcionados tanto ao público externo como internamente. Mais recentemente, após a publicação dos últimos relatórios do IPCC, quando as abordagens sobre adaptação climática tornaram-se mais efetivas e viáveis, a CETESB também passou a atuar nesse segmento específico, que considera principalmente a viabilidade, eficácia e potencial das medidas de adaptação às mudanças climáticas, bem como seus cobenefícios para a saúde humana, economia e meio ambiente.



Visite o site do projeto:

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
AS - Departamento de Sustentabilidade
ASM - Divisão de Mudanças Climáticas
<https://cetesb.sp.gov.br/adaptacao-as-mudancas-climaticas>



Rio Cabuçu de Cima, na divisa entre São Paulo e Guarulhos.
Foto: Omar de Almeida Cardoso, 2014.

CAPACITAÇÃO EM ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS
CLIMÁTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ
Governo do Estado de São Paulo

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
São Paulo, 2024



APRENDIZADOS E RECOMENDAÇÕES

O projeto de Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BAT) proporcionou importantes reflexões a partir do processo de trabalho, das atividades realizadas e dos resultados alcançados, proporcionando aprendizados sobre a metodologia aplicada e apontar recomendações visando tanto perfazer novas jornadas de aprendizado quanto promover a implementação das medidas de adaptação. Embora a Capacitação tenha sido realizada no contexto específico da BAT, entende-se que os pontos citados abaixo possam se estender a outros territórios e experiências, promovendo iniciativas semelhantes e fortalecendo a implantação dos seus resultados.

Aprendizados e recomendações

Formalizar a atuação e representação institucional dos participantes, permitindo que exista maior difusão da informação nas secretarias, órgãos públicos e organizações representadas na Capacitação e maior engajamento de atores-chave locais e regionais com objetivo de qualificar a atuação de instituições e seus representantes, principalmente secretarias municipais e órgãos técnicos.

Promover a conexão e articulação dos participantes com os tomadores de decisão, ampliando as possibilidades de apoio aos projetos e iniciativas desenvolvidos em cada sub-bacia.

Promover um colaborativo de aprendizagem visando alcançar o engajamento dos participantes e palestrantes e acolher diferentes contribuições sobre os conteúdos expositivos, estudos de caso apresentados e demais questões apresentadas, incentivando contribuições baseadas em conhecimento teórico-conceitual e experiências práticas do território na direção de um interesse efetivo e aplicável por parte dos participantes.

Aproximar especialistas com relevante atuação nas questões sobre mudanças do clima e projetos de adaptação climática, permitindo apresentar conteúdos atualizados a partir de um ponto de vista crítico que considere as complexidades locais e regionais, e avançando sobre as estratégias de implementação de propostas no território.

Realizar novas rodadas de capacitação em regiões que apresentam elevados índices de vulnerabilidade na BAT, promovendo ações eficazes, caracterizadas por benefícios e baixo arrependimento especialmente nas zonas periféricas de São Paulo e municípios com histórico de eventos climáticos extremos.

Aprofundar prognósticos climáticos e implementar sistemas de alerta e monitoramento, contando com modelos climáticos cada vez mais acurados para a região da BAT, e na necessidade de implementação de sistemas de alerta e monitoramento.

Fortalecer ações de Defesa Civil na BAT, incluindo o monitoramento de encostas e áreas de inundação, e a implementação de Sistemas de Alertas Antecipados (EWS), compreendendo ainda treinamentos para ações extremas contendo planos de evacuação.

Implementar e garantir a continuidade de planos e projetos de adaptação climática, sobretudo nos municípios e sub-bacias com maiores índices de vulnerabilidade e menos mobilizados para o enfrentamento dos eventos climáticos extremos.

Buscar maior conexão das equipes participantes com os tomadores de decisão também é muito importante e pode ampliar a garantia de continuidade e apoio aos projetos a serem desenvolvidos em cada sub-bacia.

Criar linhas de financiamento para adaptação ao risco climático no FEHIDRO, oferecendo condições para obtenção dos recursos necessários à implementação de medidas adaptativas, incluindo outras possibilidades instituídas pelo Governo Estadual, como a criação do Finaclima-SP, possibilitando ainda promover diretrizes e apoiar a implementação de ações contidas no Plano de Ação Climática (PAC) e no Plano Estadual de Adaptação e Resiliência Climática (PEARC).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto n. 2.652, de 1 de julho de 1998. Promulga a convenção-quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima, assinada em Nova York, em 09 de maio de 1992. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 6, 02 jul. 1998. Disponível em:

<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=2652&ano=1998&ato=163ITTE50dNpWT810>. Acesso em: 1 dez. 2022.

BRASIL. Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Brasília, 21 de novembro de 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6660.htm Acesso em: 03 de junho de 2024.

BRASIL. Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, 22 de dezembro de 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm Acesso em: 03 de junho de 2024.

CETESB. 1 Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 2019, 2 ed. Disponível em:

https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/01/Primeiro_Inventario_GEE_WEB_Segunda-Edicao-v1.pdf.

CETESB. Resultados da Capacitação em adaptação às mudanças climáticas sobre os recursos hídricos na Baixada Santista. São Paulo: CETESB, 2022. Disponível em:

<https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/handle/123456789/2470>

IBGE. Censo 2022: Panorama. Brasília: IBGE, 2022b. Disponível em:

<https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: jun. 2023.

IBGE. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

IPCC. AR4 Climate Change 2007: Synthesis Report. Genebra: IPCC, 2007. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

IPCC. AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Working Group II contribution to the Fifth Assessment Report of the IPCC. New York: Cambridge University Press, 2014a. Disponível em:

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf. Acesso em: 10 dez 2024.

IPCC. AR5 Climate Change 2014: Synthesis Report. Genebra: IPCC, 2014. Disponível em:

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf.

IPCC. AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC. Genebra: IPCC, 2022. Disponível em:

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf

IPCC. AR6 Climate Change 2023: Synthesis Report. Genebra: IPCC, 2023. Disponível em:

https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_FullVolume.pdf.

ONU BRASIL. Acordo de Paris sobre o Clima. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. BRASIL, MCTIC, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf. Acesso em: 07 dez. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual n. 68.308, de 16 de janeiro de 2024. Regulamenta a Lei n. 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas, reorganiza o Conselho Estadual de Mudanças Climáticas e o Comitê Gestor da Política Estadual de Mudanças Climáticas, e dá providências correlatas. São Paulo: 2009. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2024/decreto-68308-16.01.2024.html>.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual n. 13.550, de 02 de junho de 2009. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá providências correlatas. São Paulo: ALESP, 2009. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/original-lei-13550-02.06.2009.html> Acesso em: 03 jun. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual n. 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC. São Paulo: 2009. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html>.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual n. 16.924, de 10 de janeiro de 2019. Altera a Lei n. 13.550, de 2 de junho de 2009, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado e dá providências correlatas. São Paulo: ALESP, 2019. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2019/lei-16924-10.01.2019.html> Acesso em: 03 jun. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. Portal ZEE. São Paulo: SEMIL, 2023b. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/sma/> Acesso em: 10 abr. 2023.





Governo do Estado de São Paulo
SEMIL – Secretaria de Meio Ambiente,
Infraestrutura e Logística
CETESB - Companhia Ambiental do
Estado de São Paulo

São Paulo, junho, 2025

SUMÁRIO EXECUTIVO

RESULTADOS DA CAPACITAÇÃO
EM ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS
CLIMÁTICAS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

Rio Tietê, nos arredores do Parque Ecológico, Cangaíba, São Paulo, SP. Foto: Omar de A. Cardoso."

ISBN 978-65-5577-112-1.